

DA  
1995  
1998  
HG

生物特許と多国籍企業

—— バイオテクノロジーと農業・食料システムの相互作用による生命の商品化 ——

筑波大学博士課程社会科学研究科社会学専攻  
大塚善樹

寄	贈
大塚善樹氏	平成
	年
	月
	日

99012310

## 目次

1章 序論：課題の提示および先行研究の検討	1
1 農業バイオテクノロジーと社会	1
2 バイオテクノロジーの政治経済学	4
種子の商品化	4
バイオテクノロジーの形成	6
3 フォード主義的農業と農業・食料システム	7
4 本論文の課題と構成について	10
生命の商品化	10
生命の多様性と文化の多様性	11
本論文の構成	12
2章 社会経済体制の変動とテクノロジー：理論的枠組み	15
1 テクノロジーの社会的形成の理論	15
技術社会学における社会構成主義的アプローチ	15
テクノロジーの哲学・政治学的アプローチ	17
2 ポスト・フォードイズム論におけるテクノロジー	20
技術革新の経済学における新シュムペーター主義的アプローチ	20
労働社会学・経済学における労働過程や市場に着目するアプローチ	22
3 生命の商品化様式の変容	26
理論的枠組みの基本的条件の設定	26
社会経済体制と生命の商品化様式	28
3章 日本とアジア太平洋地域における農業・食料システム	32
1 近代日本の農業技術と農業・食料システム	32
日本資本主義の創生期における前フォード主義的養蚕－製糸産業	32
アジア太平洋地域における「緑の革命」	33
2 「変形フォード主義的農業・食料システム」の形成	35
アジア太平洋地域における飼料－家畜産業	35
「変形フォード主義」の外的な要因と帰結	36
4章 バイオテクノロジーと特許	39
1 フォード主義的農業・食料システムの危機	39
金融システムの不安定化	40
農業政策の転換	42
「環境問題」の生産・消費システムへの影響	43
フォード主義的農業テクノロジーの内的矛盾	44
小括：「技術コード」と「商品コード」の組み替え	45
2 バイオテクノロジーの農業・食料システムへの展開	46
遺伝子組み替え技術と新しいバイオテクノロジーの出現	46
バイオテクノロジーの農業への展開	48
フォード主義的農業・食料システムの危機との関係	52
3 知的所有権とポスト・フォード主義	53
R&D・知的所有権システム	54
情報テクノロジーおよび「ネットワーク」との関係	56
4 生物特許の発生：植物育種者権から工業所有権へ	57
植物育種者権	57
工業所有権	58

5章 生物特許の構造と分析	62
1 生物特許の構造と農業バイオテクノロジーの展開	62
植物での遺伝子発現ベクター	64
バイオテクノロジーと生物特許の展開	66
植物細胞への遺伝子導入法の特許	67
目的遺伝子の特許	68
遺伝子組み替え動物	71
小括	70
2 生物特許の計量的分析	72
分析の対象	72
日本公開特許公報およびWPIにおける出願主体の属性	73
日本公開特許の分析：テクノロジーの類型	78
日本公開特許の分析：産業利用目的の類型	81
WPIの分析：日本公開特許との比較	87
3 農薬コネクション	92
農薬の世界市場の変化と農薬企業のR&D	93
除草剤耐性作物	95
生物農薬産生作物	101
4 医薬コネクション	106
モデル生物とゲノム研究	106
生物工場	108
医薬産業の経済的文脈と農業・食料システムの構造転換	110
6章 多国籍企業とテクノロジーの蓄積	113
1 生物特許出願企業の協力的R&Dの全体的傾向	113
全体的傾向の分析	114
多国籍企業のネットワーク形成と生物特許	116
2 モンサントのネットワーク形成と植物特許の蓄積	121
1985年以降のモンサントの事業展開	122
ベンチャー企業との特許係争・協力的R&D・買収	123
種子企業へのライセンスとその買収	128
7章 結論	131
1 1章の疑問への解答	131
生命の商品化様式と〈R&D・知的所有権システム〉	135
2 遺伝子組み替え農産物の社会的受容に関する補論	136
資料・文献	141
付記	

# 1章 序論 —— 課題の提示および先行研究の検討 ——

## 1 農業バイオテクノロジーと社会

「バイオテクノロジーは農場経営を変革します。しかし、農場の風景を変えるわけではありません。バイオテクノロジーの生産物は自然それ自身の方法に基づいて、農場経営をより効率的で、確実に、環境に優しいものに変えるでしょう。そして、農民にとって大切なことですが、農場経営の収益性を高めるでしょう。植物は害虫や病気を寄せつけない性質のものに変わります。動物は免疫をもった状態で生まれてくるでしょう。豚はより速く成長し、その肉もより低脂肪になります。牛乳の生産も効率的になります。作物は栄養価が増進する一方で、加工も簡単になるでしょう。バイオテクノロジーは低価格で高品質の作物や家畜を生産し、アメリカの農民に競争力を確保する機会を提供します。高度なテクノロジーを親しみやすい形で。モンサントの科学者は自然とともに働いて、現在と未来の農民のために革新的な製品を開発します。」（モンサント社の広告より、1988年、サイエンス誌）

1994年5月、アメリカの植物バイオテクノロジーのベンチャー企業であるカルジーン (Calgene) は、遺伝子組み替えによって日持ちを良くしたトマト「フレイバー・セーバー (Flavr Savr™)」の販売を開始した。1996年にこのカルジーン社を買収した米国系多国籍化学企業のモンサント (Monsanto) は、その前年から自社の除草剤「ラウンドアップ (Roundup®)」に対する抵抗性を付与した大豆とトウモロコシの種子を米国内で販売しており、既にその生産物は加工食品原料として日本国内に輸入されている。これらの野菜や穀物のほかにも、遺伝子組み替え酵素によって製造したチーズや、遺伝子工学で生産した成長ホルモンによって乳量を増加した牛乳なども既に市販されている。ある予測では、今後数年の間に50種類以上の組み替え農産物が商品化され、農業バイオテクノロジー市場の規模は2005年には50~100億ドルに達すると見込まれている<sup>(1)</sup>。これらの現象は、バイオテクノロジーおよびその成果物が、われわれの社会生活領域へ既に浸透しつつあることを物語っている。

表1.1に日本で商業化が予定されている遺伝子組み替え農産物のリストを示す。開発企業の殆どは、世界的規模で農薬、医薬、種子などを生産する欧米系の多国籍企業である。特に、米国のモンサント、ドイツのヘキスト (Hoechst)、スイスのノバルティス (Novartis: チバガイギー Ciba-Geigy とサンド Sandoz が96年に合併)、英国のゼネカ (Zeneca: ICIの医薬農薬部門が独立) などの少数の化学系資本の優位が認められるであろう。日本の50%に満たない食料自給率と、これらの業種の寡占的市場集中を考慮するならば、われわれの食卓上のテクノロジーが多国籍企業に支配されることは驚くには当たらない。ただし、表1の開発者欄の国籍はR&D (研究開発) が行われた地域を示しており、商業化された場合に実際に輸入することになる生産国とは異なる場合がある。組み替え農作物の栽培と販売は、欧米以外にもメキシコ、アルゼンチン、中国、オーストラリアなどでも既に認可されており、農作物の種類によってはこれらの地域から輸入することになるものも多いであろう。例えば、モンサントはキリンビールとの合弁でメキシコで組織培養ジャガイモを生産しているし、メキシコやアルゼンチンの種子企業の買収も進めている。カゴメがゼネカから導入している加工用の組み替えトマトは、中国やトルコで生産される見通しである。すなわち、日本社会への農業バイオテクノロジーの浸透は、欧米の研究開発国による技術支配や移転の問題のみならず、アジアや中南米を含む農産物輸出国における農業生産過程の変容にも関わるであろう。既に何人かの論者が指摘しているように、農業バイオテクノロジーの進展は国際的な「農業・食料システム」や、いわゆる南北問題にも影響を及ぼすものと考えられる [Buttel et al., 1985; Goodman & Redclift, 1991: 167-200]。

表1.1 日本で商業化が予定されている遺伝子組み替え農作物

名称	性状	申請者	開発者、技術提携者	主要資本	栽培	認可
Flavr Savr <sup>TM</sup>	日持ちの良いトマト	キリンビール	カルジーン (US)	モンサント (US)	94	
ICI9, ICI13	高ベクチントマト	カゴメ	ゼネカ (BR)	ゼネカ (BR)	95	
Roundup Ready <sup>TM</sup>	除草剤Roundup耐性ダイズ	日本モンサント	モンサント (US)	モンサント (US)	95	96
RT73	除草剤Roundup耐性ナタネ	日本モンサント	モンサント (US)	モンサント (US)	95	96
HCN92	除草剤Basta耐性ナタネ	ヘキスト・シェリング・アグレボ	ヘキスト・シェリング・アグレボ (DE)	ヘキスト、シェリング (DE)	95	96
PGS1	除草剤Basta耐性F1ナタネ	ヘキスト・シェリング・アグレボ	PGS (BE)	ヘキスト (DE)	95	96
T14, T25	除草剤Basta耐性トウモロコシ	ヘキスト・シェリング・アグレボ	ヘキスト・シェリング・アグレボ (DE)	ヘキスト、シェリング (DE)	95	
カーネーション	日持ちの良いカーネーション	サントリー	フロリジーン (AU)	フロリジーン (AU)	95	
Bt11	害虫抵抗性Btトウモロコシ	日本モンサント	ノースラップキング、モンサント (US)	ノバルティス (CH)	96	96
Yeild Guard <sup>TM</sup>	害虫抵抗性Btトウモロコシ	日本モンサント	モンサント、デカルブ・ジェネティックス (US)	モンサント (US)	96	96
Event176	害虫抵抗性Btトウモロコシ	日本チバガイギー	チバシード (US)	ノバルティス (CH)	96	96
PGS2	除草剤Basta耐性F1ナタネ	ヘキスト・シェリング・アグレボ	PGS (BE)	ヘキスト (DE)	96	96
DLL25	除草剤Basta耐性トウモロコシ	東食	デカルブ・ジェネティックス、モンサント (US)	モンサント (US)	96	96
Inguard <sup>TM</sup>	害虫抵抗性Btワタ	日本モンサント	モンサント (US)	モンサント (US)	96	96
New Leaf Potato <sup>TM</sup>	害虫抵抗性Btジャガイモ	日本モンサント	モンサント (US)	モンサント (US)		96
MS3	除草剤Basta耐性F1トウモロコシ	ヘキスト・シェリング・アグレボ	PGS (BE)	ヘキスト (DE)	97	96
PHY14, 35, 36	除草剤Basta耐性ナタネ	ヘキスト・シェリング・アグレボ	PGS (BE)	ヘキスト (DE)		96
MON809	害虫抵抗性Btトウモロコシ	パイオニア・ハイブレッッド・ジャパン	パイオニア・ハイブレッッド、モンサント (US)	パイオニア・ハイブレッッド (US)	97	96
DBT418	害虫抵抗性Btトウモロコシ	東食	デカルブ・ジェネティックス (US)	モンサント (US)	97	96

(資料) 『日経バイオ年鑑97』、化学工業日報 (1996年4月8日、10月30日) より作製。ただし、開発者と技術提携者および主要資本との関係は、協力的R&Dに関する6章の調査結果に基づく。栽培は隔離圃場栽培の適合確認、認可は食品または飼料としての指針適合確認の時期を示す。US=米国、BR=英国、DE=ドイツ、AU=オーストラリア、CH=スイス、BE=ベルギー。

1995年にインドネシアで開催された生物多様性条約の第二回締結国会議においては、南側の諸国を中心に、遺伝子組み替え生物の実験や輸出を規制する方向で議論が進められた。このような動きに対して北側や産業界は警戒感を強め、日本モンサント社の山根精一郎・バイオテクノロジー部長は「遺伝子改変技術は人口爆発による食料危機を克服するものだ。恩恵を受ける途上国が、なぜその可能性を自らつぶしてしまうのか、疑問だ。途上国側の誤解や不安が情報不足によるものであれば、その溝を埋める努力をしたい」〔朝日新聞、95年11月28日〕と発言している。ここで「途上国側の不安」は、安全性と知的所有権の問題である。遺伝子組み替え生物を栽培する際の環境への影響は、未だに確立しているとは言い難い。さらに、多国籍企業が情報を秘密にしたまま、コスタリカなど中南米の自社農場で栽培試験を行っていたことが不信感を増幅させる一因となっている。一方、1993年にウルグアイ・ラウンドの合意内容に盛り込まれたバイオテクノロジー成果物の知的所有権の保護は、それらの農業生産を担わされる第三世界の農民に一層の従属を強いる制度として受け止められ、インドでは多国籍農業・食料システムに対する暴動や大規模な農民デモなどが発生するに至った〔Shiva & Radha, 1993: 24-26; McMichael, 1996: 167-168〕。その結果、第三世界諸国は生物を知的所有権の対象から除外する方向で国内法を整備しつつある。さらに、バイオテクノロジーによって人為的に改変した生物の知的所有権を主張することは、その際に用いられる遺伝子を資源として捉えることになり、それらの資源の豊富な南側諸国に「遺伝子資源の所有権」を認識させることになった。すなわち、南側は「遺伝子資源の原産国への帰属」を主張し、北側は遺伝子資源は「人類の共有財産」であるとしてその自由な利用に基づく知的所有権を主張する。その妥協の場として設けられたものが、遺伝子資源の技術的利用機会の公平な配分を骨子とした生物多様性条約であった。しかし、同条約を管理する国連環境計画（UNEP）のジュマ執行理事が懸念を表明しているように、第三世界を中心に40近い国が生物資源への接近を国内法により制限しようとしている。このことは、医薬品原料の25%近くを熱帯産の動植物に依存する欧米の工業国にとって重要な問題と認識される〔日刊工業新聞、96年7月1日〕。これらの南北間の利害対立は、「新国際遺伝子秩序」〔Kloppenburger, 1988: 190〕とも呼ぶべき、新たな国際分業体制が生まれつつあることを意味しているであろう。

農業バイオテクノロジーの現状についての以上のごく簡単な素描から、日常生活へのこの種のテクノロジーの浸透は、多国籍企業や国家の活動を経由して、遺伝子の知的所有権の問題や新たな国際分業の形成と連動していることが想像されるであろう。これらの変容と連関の過程は、医療分野における生命倫理に関わる問題ほどではないにしても、農業や環境領域の社会学の考察対象となってきた。中心的な論者はアメリカやイギリスの農村社会学出身の研究者である。これまでに、農業バイオテクノロジーの社会的影響については、農業研究の公的領域から多国籍企業を主とする私的領域への転換〔Kloppenburger, 1988: 191-241; Goodman & Redclift, 1991: 171-183〕、農業生産における市場との連動の強化および労働過程の断片化や非熟練化の促進〔Goodman, 1991〕、「緑の革命」が周辺農業にもたらした商品経済化や経済的不均衡のより一層の拡大〔Buttel et al., 1985〕、生物多様性の減少〔Kloppenburger, 1988: 243-245〕、テクノロジーと「遺伝子資源」の分布の地理的不均衡に基づく国際分業関係の変容〔Kloppenburger & Kleinman, 1988: 1-15〕などが指摘されてきた。また、農業バイオテクノロジーの社会的形成過程についても、大学、ベンチャー企業、多国籍企業の相互作用〔Kenney, 1986〕、種子の商品化に伴う農業研究における公的領域と私的領域との間の分業の変化〔Kloppenburger, 1988〕、農業研究科学者の出自と目的の変化〔Busch et al., 1991: 89-95〕などの視点から論じられてきた。ただし、このような農業バイオテクノロジーと社会の関係を対象とする社会学的研究は、日本においては殆ど行われていない。これらの先行研究の詳細な検討は次節で行う。

本研究はこれらの成果を踏まえ、近年急速に商業化の段階を迎えつつある農業分野におけるバイオテクノロジーの展開を、より広い歴史的・社会的文脈において捉え直すことを目標とする。そうした作業によって、生命の知的所有権や遺伝子組み替え食品が提起する問題に対しても、新たな視点を提供することが可能となるかもしれない。本研究では1988年にジャック・クロッペンバークがその先駆的な研究において「種子の商品化」として把握したハイブリッド種子の普及と知的所有権化の過程を、動植物や遺伝子が私的に専有される「生命の商品化」という概念に拡張し、10年前には不明瞭であった植物育種者権から工業所有権（特許）への力点の移動と対象生物の拡大を視野に収めたい。特に、動植物そのものの知的所有権を多国籍企業が専有している生物特許の分析を通して、「生命の商品化」を推進するテクノロジーと資

本主義経済の相互作用を明らかにしようと試みる。ただし、この拡張は対象の拡大のみを意図するのではない。クローペンバーグの研究において、種子には生産手段と生産物の二つの意味があり、その商品化は本源的蓄積による労働過程の包摂として捉えられた。それに対して生命は、「人間と自然とのあいだの物質的代謝」 [Marx & Engels, 1862-4=1980: 223] である労働や生産関係を拘束する自然の再生産過程である。従って「生命の商品化」は、個々の過程としては動植物の種苗や遺伝子などの生物の再生産過程が資本主義的生産関係に包摂されることを意味するが、それを自然と人間との関係を変容させる全体的な過程として考えると、労働や消費といった生産諸関係が生命の拘束性を脱して資本主義的生産様式のなかで無限に自己を再生産するように変化する過程として捉えることも可能であろう。この過程は、古くは科学と機械の導入による労働の資本への「実質的包摂」 [Marx, 1953: 183-189] として知られる変化の一面であった。さらに近年では、知識を生産手段かつ生産物とする現代の自己産出的な資本主義的生産様式である「情報資本主義」 [Castells, 1989; 1996] へと展開しているであろう。一方、絶えず消費を自己創出することによって需要の有限性を克服する「消費社会」は、生産における情報化のもう一方の側面である [見田, 1996]。「生命の商品化」は、このような資本主義経済システムにおける情報化/消費化と相互作用しつつ進行すると予想される。現代のバイオテクノロジーが提起する生命/非生命の境界の揺らぎも、生命を情報や商品として処理し消費する社会への変容といった文脈において理解することが必要であろう。バイオテクノロジーの浸透を単に労働過程の変容としてだけでなく、情報や消費の自己産出が普遍化した現代社会の動態と関連づけて考察することが本研究の狙いである。

## 2 バイオテクノロジーの政治経済学

1970年代後半に米国の農村社会学は、それまでの理論や研究方針における一種の危機を経験した。当時の石油ショックに続く農業不況は家族経営農家の減少を加速し、研究対象としての農村コミュニティを衰退させた。第三世界の農村開発研究を支えていたアメリカ・ヘゲモニーの失墜は、視点を国内に向けさせるとともに、アメリカ農業科学の先進性や農業経済学の権威から解放した [Friedland, 1991: 10-13]。農村地域における環境問題の発生は、後にこの領域から「環境社会学」を創設させるに至るが、科学技術を所与の好ましいものとして肯定する価値観を覆えた。これらの理論的背景の転換に伴って、1980年代になると、対象を農村コミュニティから世界的な農業・食料システムに拡張し、農業を変容させる科学技術や経済体制をも視野に入れた「農業社会学 (sociology of agriculture)」 [立川, 1994] や「農業の政治経済学 (political economy of agriculture)」と呼ばれる研究動向が現われた [Friedland, 1991]。前節で列挙した農業バイオテクノロジーに関する先行研究は、このような文脈においてなされたものである。以下ではこれらの研究のなかでも、本研究と問題意識が最も近い農業バイオテクノロジーの社会的形成に関する成果を中心に検討する。

### 種子の商品化

ジャック・クローペンバーグはアメリカ種子取引協会のモットーをタイトルに冠した著書『種子が第一—植物バイオテクノロジーの政治経済学、1492-2000年』 [Kloppenburger, 1988] において、ハイブリッド技術と知的所有権という二つの方法によって進行した種子の商品化を、テクノロジーと社会が相互作用する過程として描き出した。穀物の多くがそうであるように種子は食料として、或いは工業原料として消費される商品であるが、同時にその一部は農家によって選別されて次世代の農業生産の生産手段となる。しかし、生産手段としての種子は、いかに改良を施して付加価値をつけたものであろうと、容易に繁殖して複製することが可能であるために完全な商品化を免れるものであった。これが、多くの植物育種の研究が公的領域で行われ、民間は若干の応用研究と販売を担当してきた理由であった。ところが、1900年にメンデル遺伝学が再発見され公的育種研究へ導入され、ハイブリッドという特殊な種子が注目されることになった。1908年にジョージ・シャル (George Shull) はコールド・スプリング・ハーバー (Cold Spring Harbor) 研究所<sup>(2)</sup>において、トウモロコシは自家交配を重ねて遺伝的に均一な純系とすることによって収量をはじめとする性質が安定化すること、そして異なった純系を交配すると一世代目は親世代よ

り性質が強く（雑種強勢）遺伝的にも均一となるが二世代目からは不均一で収量も落ちることを発見した。ハーバード大学のドナルド・F・ジョーンズ（Donald F. Jones）は、1917年にこの発見を応用してより高収量で複雑なダブル・クロスのハイブリッド・トウモロコシを作製し、その商業的利点を強調した。すなわち、このハイブリッドは親世代の作製法を秘密にし、かつ二世代目からの不安定性のために毎年農民に種子を買わせることができた。しかし、ハイブリッド・トウモロコシが実用化されるまでには、公的育種研究プログラムに採用され、それまでの開放授粉による改良品種を駆逐する必要があった。この過程は、後にパイオニア・ハイブレッド（Pioneer Hi-Bred）社を創設することになる企業家のヘンリー・A・ウォーレス（Henry A. Wallace）の政治的手腕によって成し遂げられた。彼は父親の農務大臣を動かして公的農業研究の人事に介入する一方で、トウモロコシ品評会を巧妙に利用して農民を懐柔した。結果として、1940年代にはハイブリッドがトウモロコシ育種の中心テクノロジーとして優勢になり、穀物育種研究は私的領域に移行した〔以上、Kloppenborg, 1988: 91-129〕。すなわち、これらの変化はハイブリッド・テクノロジーの科学的有効性の必然的帰結ではなく、それが「投資インセンティブをもたらし、農務省内で行使されたような政治的権力を誘導した」〔ibid: 281〕ことによって生じた「社会的諸関係によって拘束された生産力の発展」〔ibid: 129〕であると理解される。

以上のクロッペンバーグの記述を貫いているのは、種子を商品化することによって生産手段を農民から分離する本源的蓄積のパターンである。テクノロジーの社会的形成は、この本源的蓄積が普遍化する過程の一側面として説明される。農業は労働過程として捉えられ、種子のみならず機械化や化学肥料の投入も含めてテクノロジーは農業労働を資本に包摂し農民の自律性を奪う手段となる。

農業研究は農場の外での生産活動の「分化」を大幅に促進することで、農業領域において本源的蓄積を引き起こす今日の変動の根本的要因となったと考えられる。〔ibid: 35〕

さらに、公的領域から私的領域への育種研究の移転も、公的育種者の労働過程を解体するものと解釈される〔ibid: 284〕。ただし、資本は農業労働やテクノロジーを完全に、また何の抵抗にも出会わずに包摂するわけではない。「資本は植物育種に浸透し種子を蓄積手段にする際に多様な障害に遭遇した。その克服は闘争を通じてのみ可能になってきたのであり、闘争は今でも続いている」〔ibid: 8〕。この闘争は、ウォーレスを主人公として描かれた、ハイブリッドが開放授粉品種に対して勝利する物語に表わされていた。

ところで、以上のアプローチは、基本的にはハリー・ブレイヴァマン（Harry Braverman）が提唱した労働過程論に基づいている。この理論は資本が労働過程を支配しようとする動機から、テクノロジーの形成を説明する。例えばデイビッド・ノーブルによると、

資本主義は利潤に動機づけられた効率的生産のシステムであるというのは、正統的経済学（自由主義もマルクス主義も）の訓練や影響を受けた人々に共通に見られる混乱である。利潤最大化の誘因が、私的所有と生産過程の管理を通じて、資本主義的發展の主要な媒介物として歴史的に働いてきたとしても、それはそのような發展の最終的な目的ではなかった。目的は常に支配（およびそれに伴う権力と特権）であり、支配の維持であった。〔Noble, 1984: 321〕

この仮説はノーブル自身によるアメリカ工業の機械化や自動化の技術史研究を例外として、必ずしも肯定的に実証されていない〔Williams & Edge, 1996: 870〕<sup>(3)</sup>。実際には、利潤最大化も労働過程の支配も、同様に新しいテクノロジーの形成誘因となるであろうし、両者は二者択一的なものというよりは相補的なものであるだろう。しかし、農業テクノロジーを労働過程の支配から説明するアプローチは、少なくとも「緑の革命」までの農業の工業化については説得的であると思われる。ノーブルの研究事例では、冷戦下の軍事的要求に関わる政治的闘争と経営管理における労働者との闘争から生じた自動化テクノロジーが労働者の「非熟練化」を促進し、それがまた新たなテクノロジーの導入を正当化し自動化が進行したことが論じられた〔Noble, 1984〕。農業テクノロジーの歴史においても、過剰農産物の輸出によって工業部門への投資を可能にするために、農場を工業資本の支配下において農業生産性を向上させる必要があり、

それが財団や公的機関による初期の農業研究を支えた。1920年代以降は、農産物価格は過剰生産のために低く抑えられ農業人口も減少することから、別の意味で農業の合理化が必要となった。これは、ニュー・ディール期の農業調整法のもとでの農業研究費の増大をもたらした [Kloppenburger, 1988: 86]。これらの背景において、ハイブリッド種子の導入をきっかけとして私企業による農業テクノロジーの商品化が進行した。その結果、農場経営は契約農業の形態が主流となり、資本の下での労働過程に転化するのである。

次にクロッペンバーグの議論は、もう一つの商品化手段である知的所有権およびそれを支えるバイオテクノロジーの形成にも及ぶが、労働過程論的アプローチの説得力は低下する。初期の知的所有権である植物育種者権は、農民の労働によって無限に複製可能な改良品種の種子をいかにして専有可能な商品とするかという動機に裏打ちされており、この時点での労働過程論的アプローチの採用には妥当性がある。しかし、植物育種者権がバイオテクノロジーの力を借りて工業所有権（特許）に変化する過程は、種子の商品化による本源的蓄積という枠組みでは把握し切れない部分を含むと考えられる。確かに、「バイオテクノロジーに表わされる新たな技術的環境における種子の商品化の完成は、全体としての作物生産過程の形成に対する、かつてないほどの支配の手段を資本に与えることになる」 [ibid: 282]。特にハイブリッド化が商業的に困難で公的領域の関与が残存する小麦や稲といった作物においては、特許化された種子が労働過程に及ぼす影響は大きなものとなるであろう。しかし、バイオテクノロジーの農業への展開は、既にハイブリッド化や契約農業化が進行し商品化が進んでいる種子についても同様に起きている。商品の特性も以前のように生産性の向上、すなわち労働をテクノロジーで代替するものではなく、新たな消費傾向や環境問題などの社会的条件に対応する多様な性質を含む。言い替えると、それまでの種子の商品化は農業労働過程におけるプロセス・イノベーションであったのだが、バイオテクノロジーと特許が引き起こす変化はプロダクト・イノベーションに関わるものであると考えられる。従って、この変化を分析するには、異なった枠組みが必要になるであろう。

### バイオテクノロジーの形成

バイオテクノロジーの成立に関する包括的な社会学的分析は、クロッペンバーグの共同研究者でもあるマーティン・ケニーの『バイオテクノロジー — 大学・産業複合体 —』 [Kenney, 1986] を嚆矢とする。この著書でケニーは政治経済学的分析を用いるのではなく、シュムペーター的な企業家や大学研究者が長期波動の不況期における大学と産業の提携関係のなかで、技術上および組織上のイノベーションを成功させて行く過程を描いている。舞台はアメリカのカリフォルニアとボストンの周辺で、UCB、スタンフォード、カルテック、ハーバード、MITなど大学の研究者とベンチャー資本、そして医薬・化学系の多国籍企業がアクターである。この過程で重要な社会的文脈は、1970年代の経済的停滞、米国政府の科学技術政策の変遷、アメリカに特有なベンチャー資本の制度的背景、医薬・化学系の産業構造とR&D形態などである。バイオテクノロジーが最終的には農業に影響を及ぼすとしても、農業領域の社会的文脈はここではあまり問題にならない。

この議論においては、われわれの食料と衣料の生産システムに不可欠な集団である農民は殆ど無視されている。なぜなら研究システムに関する議論は、彼らを技術革新の単なる消費者として扱っているからである。実際に、カリフォルニアの巨大綿花栽培者であるボズウェル農場やバド・アントルなどの会社を除くと、農民はバイオテクノロジーの利益を自分自身で確保するために必要な研究への投資を行うことができなかった [ibid: 237]。

すなわち、バイオテクノロジー形成の農業における労働過程論的視点は、少なくとも直接的な説明としては有効ではない。また、マンデルやフリーマンらのコンドラチェフ長期波動の不況期における技術革新の「間接的なトリガー」説 [Coombs, 1992] を認めるならば、社会経済構造の動揺が起こる時期に産業全体としての労働過程に対する支配への資本側の要求が高まり、結果として生じたテクノロジーを取り巻く制度的諸変化が大学・産業複合体を形成し易くしたという意味において間接的影響も有り得るであろうが、本筋ではないだろう。むしろここでは、農業を他の産業領域とは独立した部門として捉えるのではなく、後述する農業・食料システムという農業・工業・サービス業の複合物を分析の枠組みとして、そのシ

システムに関わる多様な企業や制度の動態を見て行く必要があると思われる。

そこで重要なことは、バイオテクノロジーにおけるイノベーションが、それまでの医薬・化学系の企業内部化されたR&Dとも、農業研究における公的農業試験場と民間企業との相補的な関係とも異なった新しい社会関係において生じていることである。すなわち、大学、ベンチャー資本、多国籍企業は、基礎研究と応用研究といった分業を超えて、労働と資本と情報を相互に流通させる協力的関係を築いた。経営学や技術革新の経済学では、このような関係は最近の先端的テクノロジーに特徴的な組織間関係であると認識されており、戦略的提携や企業間ネットワークとして知られる [例えば、Mowery & Rosenberg, 1989; 今井, 1990; Dodgson, 1993など]。バイオテクノロジーにおいても、協力的関係の重要性が繰り返し強調されてきた [Dodgson, 1993; Walsh et al., 1996]。従って、企業や大学の間の協力的関係がどのようにして成立し、テクノロジーの商業化の進展とともにどのように変化するかを明らかにすることは、現代におけるバイオテクノロジーの社会的形成の研究にとって重要な課題となるであろう。協力的関係の成立要因は、ケニーの研究では断片的に論じられているに過ぎないが、大学の研究者やベンチャー資本が多国籍企業による吸収や統合を免れて独立を保ちつつ協力的関係を結ぶことができた理由として次の点が指摘されている。すなわち、バイオテクノロジーは大学において生まれ、大学と研究者はその成果を（公的な資金によって得られた成果であっても）知的所有権として商品化したこと [Kenney, 1986: 89]、大学の研究者は企業の研究所では自由な基礎研究はできないと感じており、既に組織ができ上がっている多国籍企業は敬遠し、「キャンパスのような雰囲気を持つ」ベンチャー企業の重役やコンサルタントに大学のポストとの兼任で参加したこと [ibid: 100, 203]、その結果大学の研究者が獲得した知的所有権はベンチャー資本の所有物となり、多国籍企業に対する技術的優位を確保したこと [ibid: 241]、多国籍企業も低コストと低リスクの戦略として、当初は直接投資よりも研究契約を選択したこと [ibid: 206] などである。以上の要因は、バイオテクノロジーの商業化と協力的関係の発生に知的所有権が重要な役割を果たしていることを窺わせる。

生物学的生産物と生産過程の所有権は、これまで見てきたように、バイオテクノロジーの展開に重要な役割を果たしている。大学と小さなベンチャー企業は、特許制度が財政的機会を提供できるものと期待している。企業においては、特許制度がなければトレード・シークレットが規範となることは疑問の余地がない。しかし、その一方で、生物学的物質の特許性は、企業型の秘密主義を大学にまで拡張している。 [ibid: 260]

従って、クロッペンバーグの言う「種子の商品化」手段としての知的所有権も、テクノロジーの商業化や新たな社会関係の形成にまで視野を広げて理解する必要があるであろう。しかしながら、ケニーの研究が行われた時点では生物関連の特許もまだ少なく、わずかにコーエンとボイヤー (Cohen & Boyer) の遺伝子組み替え技術の基礎特許<sup>(4)</sup>の分析が可能であったにすぎない [ibid: 257-260]。生物特許が実際にどのような生物や生産過程を専有して商品化し、どのような社会関係の生成と関連しているか、さらにそれがより広範な社会経済的諸制度の変化とどのような関係にあるか、これらの点を明らかにすることは本研究の課題となる。

### 3 フォード主義的農業と農業・食料システム

ここまでの先行研究における議論は、農業バイオテクノロジー形成の社会的文脈のなかでも主に生産側の要因に関するものであった。しかし、テクノロジー形成の主体が私企業である限り、消費あるいは需要側の要因も当然考慮する必要がある。ただし、独立した自律的な市場を仮定する単純な「需要プル」仮説ではなく、少なくとも「需要プル」と「技術プッシュ」との協働によって、もっと広く捉えると社会的・経済的・政治的諸制度や規範の全体的変化のなかで、市場とテクノロジーの双方が形成されることを出発点とすべきである。しかしながら、多くの技術社会学的研究では、市場を念頭においた企業の行動が十分に取り入れられてきたとは言えない [Green, 1992: 166-168]。農業社会学においても、バイオテクノロ

ジーと市場を関連させた研究は多くはない。農業関連領域の市場は、現代では農業資材・農産物・食料品に及ぶ商品連鎖を国境を超えて形成している。また、テクノロジーにも市場が存在するとすれば、情報や知的所有権の流通様式から考えて、それは超国家的なものとなるであろう。従って、テクノロジーの形成それ自体は局所的なものであるとしても [Nelson & Winter, 1982: 210-212]、その需要側の要因は全体的な社会経済体制を超国家的規模において反映するもので有り得る。以下では、ハイブリッドなどの今世紀前半の農業テクノロジーとフォード主義的社会経済体制との関係、および近年の国際的な農業・食料システムに関する議論を検討する。

前節でも取り上げたマーティン・ケニーのグループは、1930年代のニュー・ディール政策以降に始まったアメリカ農業の変容をフォード主義的な生産様式と消費様式の結合に関連させて説明している [Kenney et al., 1991]。フォード主義とは、フランスのレギュラシオン派経済学が導入した概念で、1930~1970年代のアメリカに現われた一つの社会的制度と規範の表現である。フォード主義においては、半自動化された大量生産技術によって大衆消費財が生産される一方で、その生産に携わる賃労働者階級に生産性向上に見合う賃金が保証され消費規範が浸透することによって、大量生産された大衆消費財の市場が創造される。この好循環による資本蓄積は内包的蓄積体制と呼ばれ、労働過程のみならず賃労働力の再生産過程までもが資本によって全体的に管理されることになる [Aglietta, 1976 = 1990: 135]。これらの社会的制度や規範を成立させるのは、労働過程における労働者と資本の闘争と、それを調整するケインズ主義的国家介入である。すなわち、フォード主義の理論はブレイヴァマンの労働過程論の枠組みに消費様式を接合し、供給面の変化と需要面の変化の相互作用を考察することを可能にすると考えられる。

フォード主義は豊かで未分化な産業労働者を大量に創造し、大規模で均一な消費者市場をもたらした。アメリカ農業はこのフォード主義的労働力の再生産に重要な役割を担い、画一的な品質の商品化された食料を大量に供給した。農業生産はフォード主義的な生産投入財を消費し、消費者市場に向けて加工されるフォード主義的な農産物を生産する点において、他の消費財産業に近づいた。 [Kenney et al., 1991: 174]

今世紀の初頭から始まった農業機械、ハイブリッド種子、大豆の栽培と飼料や油脂への加工利用、そしてハイブリッド種子に合わせた化学肥料と農薬などの農業テクノロジーも、農業生産において投入財の市場を創出する一方で、農民を含む産業労働力に加工食品や食肉といった商品化された食料を供給する手段として位置付けられる。このテクノロジーと市場の相互作用は、第二次大戦後における大量消費市場の成立と世界的な農産物需要の高まりのなかで本格的に展開を始める。

食肉に対する需要は食肉と飼料の生産における集約的なテクノロジーに対する需要を作り出した。さらに、大戦中に発展した食品加工技術および新たな都市とその近郊の生活様式が、アメリカの食生活における加工食品の役割を拡大した。日持ちのする食品を売るために作られたスーパーマーケットの急速な普及は、旧式の小店舗を駆逐した。この資本統合は、食品システムにおける寡占的な食品加工・流通企業の市場支配力を劇的に高めた。 [ibid: 180]

ハイブリッド・トウモロコシと大豆を飼料とする、画一的な品質のハイブリッド・ブローラーの大量生産は、ルーズベルトの公約「全家庭のガレージに車を、全家庭の鍋にチキンを」に表わされるフォード主義的な大量生産/大量消費の代表的な消費財の一つとなった。穀物種子と家畜の原種を製造する農業・食料システムは契約農業制度によって農民を統合し、食品加工と流通を支配する巨大食品資本やスーパーマーケット・チェーンは消費者を統合する。育種への遺伝学の導入から始まったハイブリッド・テクノロジーは、フォード主義的農業の象徴的存在としての穀物・家畜複合体 (grain-livestock complex) を成立させ、農業投入財から大衆消費財までの商品連鎖を垂直的に統合する「農業・食料システム」が国際的に形成される基礎を築いたのである [Goodman & Redclift, 1991: 109]。

しかし、ケニーらの研究は、工業部門における賃労働関係の分析から発したフォード主義の概念をそのまま農業に適用した点において、フランスのレギュラシオン派からは「一般的概念の過度な投影」である

として批判されている [Lacroix et al., 1995 = 1997: 323, 334]。その上でラクロワらは、農業部門がフォード主義の影響を受けて「生産の技術的、社会的組織化」に至ったことは認め、1945～75年のフランス農業を「生産力主義的農業」として定式化している [ibid: 337-347]。また、イギリスのグッドマン&ワッツも、トウモロコシやプロイラーといった少数の商業的農業を除いて、いまだに家族的経営が維持されている農業全体にフォード主義の概念を適用することの危険性を指摘している [Goodman & Watts, 1994: 5-15]。このように、工業部門中心のフォード主義とは異なる農業部門独自のダイナミズムを考慮することは、重要であると思われる。しかし、同時に、その農業部門がマクロの社会経済体制とどのようにに関連するかといった点も考慮しなければならないだろう。農業・工業・サービス業の複合物としての「農業・食料システム」は、このような関連を媒介する中間的な概念となるであろう。本研究の場合も、「農業部門」そのものに関心があるわけではなく、あくまでも新たなテクノロジー形成の社会的文脈として農業領域に着目するに過ぎない。その際に、フォード主義的農業が（少なくとも特定の農産物領域で）進行した後の時代においては、（その特定の農産物に関わる）農業・食料システムを分析枠組みとして、フォード主義/ポスト・フォード主義の概念を用いる方が、より鋭敏な分析方法を提供すると思われる。

フォード主義的農産物の農業・食料システムは、他の家族的経営の農業に比べて、著しく国際化している点も重要である。国際的な農業・食料システムは、ハリエット・フリードマンによると、アメリカのフォード主義的農業が、戦後の食料援助とブレトン・ウッズ体制下における農産物貿易を通じて、相手国の農業を「統合」し、フォード主義的農業を「複製」する過程において形成される。

援助は合衆国に過剰在庫の問題を、戦略的、福祉的、経済的な政策を追及することを可能にした。しかし、援助は単に与える側と受ける側を「統合」しただけではない。それは商業的貿易の慣行として、受ける側と競合者の双方に、農業と貿易における類似した国家的レギュレーション様式を採用させた。すなわち、同時に国際的な食料経済体制に「複製」が組み入れられた。

[Friedmann, 1993: 35]

フリードマンは、そのような国際的な農業・食料システムとして、工業化したいわゆる「中心」諸国における「穀物・家畜複合体」のほかに、アメリカ（生産地）と「周辺」諸国（消費地）を結び付ける「小麦複合体 (wheat complex)」、および熱帯産の砂糖や植物油を人工甘味料や大豆油脂に代替して「周辺」諸国を生産地から消費地へ転換する「耐久食品複合体 (durable food complex)」が存在したことを主張する [Friedmann, 1994: 258-272]。しかし、1972-73年のソ連の大量の穀物調達とそれに続く食料危機により、またヨーロッパ農業の自立とブラジル、アルゼンチン、チリ、中国、タイなどの新農業輸出国の出現により [Friedmann, 1993: 45]、さらには過剰な化学物質の投入や遺伝的多様性の減少などの環境問題の顕在化により [Kenney et al., 1991: 183]、国際的な「フォード主義的農業・食料システム」は再構築を迫られることになる。アメリカはかつての主導的な役割を失い、国際的レギュレーションの場をGATTウルグアイ・ラウンドで模索することとなった。フリードマンはこの交渉における農産物自由化に、多国籍農業・食料システムを中心とする「私的な国際レギュレーション」の発生を予見しているが、その概念は未だ曖昧なままである。また、「農業・食料システム」の論者の多くが、技術決定論的な傾向を残している点も課題である。

従って、農業テクノロジー形成の需要側の要因を社会的・経済的・政治的諸制度や規範の全体的変化に求める場合にレギュレーション・アプローチが有効であるとしても、新しいバイオテクノロジー形成の社会的文脈を理解するためには、ポスト・フォード主義における「農業・食料システム」の形態を技術決定論に陥ることなく確定することが必要であると考えられる。

#### 4 本論文の課題と構成について

ここまでの2節で概観した農業社会学における議論から、農業テクノロジーの社会的形成過程は、労働過程論的なアプローチによって、農業生産手段を商品化する本源的蓄積の一側面として把握できることが

わかった。さらに、この労働過程論的なアプローチは、資本による支配の範囲を労働力の再生産過程である消費にも拡張するレギュレーション・アプローチと接合することによって、テクノロジー成果物の需要側の要因も視野に入れることが可能となった。本研究では、近年の農業バイオテクノロジーと資本主義社会との相互作用を、基本的にはこれらの先行研究で用いられた方法に従って、すなわち政治経済学の枠組みにおいて記述しようと思う。なぜなら、現代におけるテクノロジー形成の主要な行為者は企業と国家であり、またフォード主義の破綻以降は国家の役割が低下するとともに多国籍企業の支配力が高まっていると考えるからである。以下では、ここまでの先行研究の検討結果を踏まえて本研究の課題と諸前提を明らかにし、本論文の構成について述べる。

### 生命の商品化

フォード主義における農業テクノロジーは、労働過程と労働力の再生産過程の双方が資本の下に包摂される、全体的な資本蓄積体制の変容のなかに位置付けられる。農から食へ至る商品連鎖においてこのような変容が起こる場合、それを「生命の商品化」として捉えることが可能である。農業が対象とする動植物の生命は、労働における生産手段として、また消費における労働力、すなわち人間の生命の再生産手段として商品化される。前者では、動植物の再生産手段である種苗、すなわち植物の種子や動物の原種（交配のための親動物）や冷凍精液が商品化される。後者では、死んだ動植物である農産物がそのまま最終消費財となるのではなく、加工食品の生産手段として商品化される。生命の商品化は、種子を農民が自家採種する過程や、消費者が自分で調理する過程を、種苗産業や食品・流通産業が農業テクノロジーによって代替し、農民や消費者の欲望をコントロールして資本蓄積を無限化することを通じて達成される。反対に、農業テクノロジーは生命の商品化を動機として形成される。ハイブリッド・テクノロジーが今世紀の支配的な育種テクノロジーとなり得たのは、それが農民に毎年続けて種苗を購入させることを強いるものだったからである。化学薬品を農薬として使用するのとは、それが天敵農薬の場合と異なって、無限に使い続けなければならないからである。加工食品が普及したのは、それらがいかようにも付加価値を付けられ、無限の欲望を引き出すことが可能だからである。こうして、農業テクノロジーと生命の商品化は、相互補完的な関係にあることが明らかになる。そして1節で定義したように、生命の商品化は「動植物の種苗や遺伝子などの生物の再生産過程が資本主義的生産関係に包摂されること」だけでなく、生物の再生産過程に関わる「労働や消費といった生産諸関係が生命の拘束性を脱して資本主義的生産様式のなかで無限に自己を再生産するように変化する過程」としても把握されるのである。

以上は主にフォード主義的農業・食料システムにおける生命の商品化の描写であった。遺伝子組み替え技術に代表されるような近年の新しいバイオテクノロジーの農業・食料システムにおける展開と、特許による遺伝子組み替え生物の私的専有は、このような生命の商品化の枠組みにおいてどのように記述することができるだろうか。これが、本研究の主要な課題である。この課題について先行研究が示唆している論点は、1)農業バイオテクノロジーの形成は労働の支配についての一元的な労働過程論では把握できないこと、2)農業バイオテクノロジーの形成には、フォード主義的農業・食料システムの形成期で種苗の商品化を推進した公的農業試験場や植物育種企業とは異なった、大学、ベンチャー企業、化学系多国籍企業などが絡んでいること、3)クロッペンバークがハイブリッドと並ぶ「種子の商品化」手段として指摘した知的所有権が植物育種者権から特許に強化され、バイオテクノロジーの商業化や新たな社会関係の形成と関連して重要な役割をはたしていること、そして、4)フォード主義的農業・食料システムの破綻に対する対応として、或いはポスト・フォード主義の出現として、新しいバイオテクノロジーを理解する必要があること、以上である。本研究ではこれらの論点のなかでも、動植物そのものの知的所有権である生物特許の発生に焦点を絞って分析を行いたい。なぜなら生物特許は、バイオテクノロジーの新しい農業・食料システムへの展開と生命の商品化とを結び付ける制度的装置として機能すると考えられるからである。また、以上の論点とは別の課題として、先行研究は全て欧米の研究者によるものであることから、日本社会における農業バイオテクノロジーや生命の商品化の展開についても明らかにする必要があると考える。そこで、本研究の課題は次のような疑問として設定できるであろう。

(1) 欧米以外の地域、特に日本における生命の商品化の歴史的経緯は？

- それは現在の農業バイオテクノロジーの展開にどのような影響を与えているか？
- (2) 遺伝子組み替え技術が農業バイオテクノロジーの支配的技術となったのはなぜか？
  - (3) 生命の商品化手段としての知的所有権はどのようにして植物育種者権から生物特許に変わったのか？そして生物特許と遺伝子組み替え技術はなぜ親和的に用いられるようになってきたのか？
  - (4) 生物特許は実際にどのような行為者のどのような意図によって、どのような生物や生産過程を専有して商品化し、どのような社会関係と関連しているか？
  - (5) 以上のテクノロジーと制度の変化によって進行する生命の商品化は、フォード主義/ポスト・フォード主義のような社会経済体制の変化とどのような関係にあるか？

### 生命の多様性と文化の多様性

以上の課題設定は、テクノロジーの対象としての生命を農業生産や労働力再生産の手段と捉えている。しかし、そのような政治経済学的な観点だけでは、生命という特殊な対象が造り変えられ商品化される現象の社会的な意味を完全に把握することは不可能であろう。農業バイオテクノロジーが対象とする生命は、飼いや馴らされ栽培されてきた動植物である。彼らは農業の発生以来、常に食料や生産手段として認識されてきた。しかし、手段としての側面だけを把握したのでは、人間が彼らとの関係を通じて社会の内部に文化として蓄積してきた他の側面——それは言語、概念、習慣、儀礼、宗教、芸術などで有り得る——が抜け落ちてしまうであろう。これらは農民や消費者、場合によっては科学技術者や企業経営者の行為を規定する文化的要因となり得るし、またテクノロジーの変化はそれらの要因に影響を与え得る。ハイブリッド種子の導入に際しては農民の「教育」が必要であったし、資源としての遺伝子が水や空気と同様に公共財であるという認識も文化的背景を持っているであろう。東南アジアにおける稲の高収量品種の導入は、作物品種の遺伝的多様性を減少させただけでなく、農耕儀礼や民間信仰などの文化的多様性をも減少させた。だが本研究では、これらの文化変容の問題は直接には扱わない。本研究のテーマは農業バイオテクノロジーや生物特許の形成過程をテクノロジーと資本主義社会の相互的な関係において把握することであり、そうして形成されたテクノロジーや制度がわれわれの文化にどのような影響を及ぼすかについては、文化人類学や哲学の領域を含む他の研究に委ねたいと思う。

しかし、研究の前提として次のことは確認しておきたい。すなわち、個々の社会が労働や消費を通じて多様な生命との関係において築いてきた多様な個別の文化は、生命の商品化——生物の再生産過程に関わる労働や消費といった生産諸関係が、生命の拘束性を脱して資本主義的生産様式のなかで無限に自己を再生産するように変化する過程——に伴って失われ、資本主義システムという自己増殖する単一の生命・単一の文化によって置き換えられるということである。この画一化の傾向は、経済が脱中心化しネットワーク化し柔軟性を増していると言われる現代において、むしろその傾向を強めているようだ。現代のコンピューター・ネットワーク文化の先導者の一人であるケヴィン・ケリーによると、現代では生命はますます人工物のようになり、人工物はますます生命のようになりつつある。この変化は生命の論理があらゆる組織や制度に貫徹し、すべてのものが相互に結合されて一つの複雑な網の目を形成することによって、世界が「新生物学的文明」へ進化する過程であるという。

ネットワーク文化においては、ある意味で、単一の世界の心というべきものも出現する。世界の心はコンピューターと自然、電話と人間の脳、などが連合したものである。それは、それ自身の見えざる手によって統治されている、形態が不確かで巨大な複雑性である。われわれ人間は、世界の心が考えていることを気付くことはないであろう。その理由はわれわれが十分に賢くないからではなく、心の設計原理からして、部分が全体を理解することは不可能だからである。世界の心が考えて実行することは、われわれには制御不能であり理解不可能である。すなわち、ネットワーク経済は新たな精霊信仰を生ずるのだ。 [Kelly, 1994: 202]

このような社会有機体説の復活や様々なシステム論の隆盛は、それなりに現代社会の一般的な組織原理の変化を反映していると考えられる。しかし、ネットワークによる文化や経済は、全ての行為者や事物を結び付けるわけではないであろう。ネットワークによって「単一の世界の心」を作り上げている結節点の

多くは、少数の多国籍企業における企業内取引、下請け系列関係、商品連鎖、顧客関係、企業間研究協力、クロス・ライセンス、営利的情報通信ネットワークなどが、ある単一の方向、すなわち資本の蓄積に向けて戦略的に投企されることを通じて、企業のみならず労働者、国家、制度、そして生物、無生物を結び付けることによって形成されていると考えられる。従って、「単一の世界の心」は、個々の結節点としての労働者や国家にとっては制御不能な複雑性となる。テクノロジーとは新たなネットワークの形成であり、安定化したネットワークこそがマルクスの言う「社会関係としての資本」を形成する。そのような意味で、ネットワークは勝者の世界のみを反映すると考えられる。網の目からこぼれ落ちた行為者や事物——ハイブリッド種子に敗れた開放授粉品種、自家採種する農民、公的育種研究者、種まき前に祈りを捧げる精霊、祈祷師、そして機能や効率の上では同等でも普及に失敗したテクノロジーの数々——は敗者となり忘れ去られ、生命の多様性と文化の多様性はともに失われていくであろう。本研究はこのような資本としてのネットワークと共役したテクノロジーの形成過程を、問題視するところから出発する。従って、課題は資本とテクノロジーの共役の在り方の解明にある。

### 本論文の構成

まず2章では、先行研究である労働過程論的なアプローチとレギュレーション・アプローチが、最近の技術社会学や技術革新の経済学などの議論に対して、どのように位置付けられるかを検討する。これらの議論は、テクノロジーの形成を社会的なものとして捉える点で、先行研究のアプローチと共通性がある。そして、本論文の課題の解決に向けて、それらの議論の成果を、先行研究の方法に整合的に取り入れることを目指す。特に、労働過程論的なアプローチでは不十分であったバイオテクノロジーの商業化や新たな社会関係の形成と知的所有権との関連については、テクノロジーを「ネットワーク」の形成として捉える技術社会学の考え方や、知識の蓄積と「ネットワーク」型の組織形態との関連を強調する技術革新の経済学の考え方が、参考になるように思われる。2章の最後では、本論文の理論的な枠組みを提示したい。

次に3章では、農業バイオテクノロジーや生物特許の形成に至る以前の、日本の農業・食料システムの状況について、先行研究の枠組みと対比させて簡単に記述する。さらに、日本の農業技術や農業・食料システムの性質が、その後の農業バイオテクノロジーの形成にどのような影響を与えたかについて論じる。

そして4章では、2章で提示した理論的枠組みに従って、フォード主義的農業・食料システムの危機が、農業バイオテクノロジーの形成をどのように準備したかについて検討を開始する。まず、経済領域と技術領域のそれぞれに固有な危機の分析を行い、ポスト・フォード主義的農業・食料システムへ向けての社会的諸規範の変化について論じる。次に、バイオテクノロジーが農業・食料システムの外部で発生した状況を記述し、それが農業領域へ取り入れられて行く過程を、大学の研究者や企業の動向から再構成する。そして後半の2節では、企業がバイオテクノロジーを取り入れて行く条件として、知的所有権のポスト・フォード主義における役割について論じ、その制度的変更の社会的背景について検討する。

以上の農業バイオテクノロジーの形成に関する考察に基づいて、1980年代後半から1990年代前半にかけて出現した生物特許の分析を、5章で行う。まず1節において、基本的な遺伝子組み替え技術と他の農業技術とが結合して生成した農業バイオテクノロジーの構成と、全体としての生物特許の構造とがどのように関連しているかについて考察する。ここでは、特許や関連する科学技術論文のテキストを資料として用いる。植物の遺伝子組み替え技術を用いた農業バイオテクノロジーと生物特許では、アメリカの多国籍化学企業であるモンサントの特許が構造の中心を占めていることが確認される。次に2節で、実際の生物特許をサーベイし、出願主体の属性、用いられる技術の類型、商品化の目的の類型、などについて計量的な分析を行う。そして、技術の類型と商品の類型が、生物特許の出願主体によってどのように接合されているかをパターン化する。結果として、生物特許の増加に最も寄与している技術—行為者—商品関係は、化学系の多国籍企業が遺伝子組み替え技術を用いて農薬の代替商品としての「ストレス耐性作物」をクレームしていることであることが判明する。3節では、この技術—行為者—商品関係を、4章で論じたフォード主義的農業・食料システムの危機における化学系多国籍企業の戦略という観点から分析する。資料には、特許データや関連論文における企業の科学技術者の発言、そして農薬市場についてのマクロのデータを用いる。最後に4節で、生物特許の計量的分析において、もう一つの技術—行為者—商品関係として現われていた、ベンチャー企業や大学による動物関連特許について、補足的な考察を加える。

6章では、知識の蓄積によって市場支配を達成しようとする多国籍企業の戦略に、5章で分析した生物特許がどのように関わっているかについて検討する。まず、化学系多国籍企業が協力的R&D通じて形成する戦略的ネットワークを、業界紙を中心にサーベイする。そして、ネットワーク形成と生物特許の相関関係を分析する。次に、化学系多国籍企業が関係する生物特許のライセンスや特許係争が、戦略的ネットワーク形成や資本統合とどのような関係にあるかについて、モンサントの事例を検討する。

最後に、7章で以上の結論についてまとめる。

- <sup>(1)</sup> 商品化される組み替え農産物数の予測は、Grocery Manufacturers of America社の社長C. Manly Molpusによる〔日経バイオ年鑑96, 1995:15〕。市場規模の予測は、モンサント社上級副社長ヘンドリック・A・ヴァーファイリエによる〔化学工業日報, 96年9月12日〕。
- <sup>(2)</sup> カーネギー財団により設立された生物遺伝学研究所。ニューヨーク市のロングアイランドにある。後に分子生物学の基礎を築くデルブリュックやワトソンも、この研究所で研鑽した。
- <sup>(3)</sup> 労働過程論の議論については、ポール・トンプソン『労働と管理——現代労働過程論争』〔Thompson, 1989〕を参照。
- <sup>(4)</sup> スタンフォード大学のスタンリー・コーエンとカリフォルニア大学のハーバート・ボイヤーが開発した遺伝子組み替え技術の特許化したもの。1980年に米国特許商標庁よりスタンフォード大学とカリフォルニア大学が特許権を獲得した。この特許の実務を任されたスタンフォード大学は、ライセンスを希望した全ての企業に非排他的な使用権を供与した。発効1年目に同大学が集めた特許料は、71万ドルであった。

## 2章 社会経済体制の変動とテクノロジー —— 理論的枠組み ——

1章で論じたように、本論文のテーマは近年の農業バイオテクノロジーの出現にともなう諸問題を、先行研究の成果を踏まえた生命の商品化という視点において、テクノロジーと資本主義経済体制との相互作用として記述することである。この章では、まず1節と2節において、先行研究から引き継いだ政治経済学的な視点が、テクノロジーの社会的形成に関する諸理論やポスト・フォーダイズム論におけるここ10年ほどの成果に対してどのように位置付けられるか、そして、それらの諸理論の分析方法や問題設定などを本研究がどの程度取り入れることができるかについて検討する。その結果に基づいて、3節では、生命の商品化の進行を分析するための理論的枠組みを明確化する。

### 1 テクノロジーの社会的形成の理論

テクノロジーの形成に社会的な要因が影響を及ぼしていることは、ある意味で当然である。しかし現実には、「テクノロジーは一般社会からは独立して発展し、一般社会に影響を与える外的因子である」とする、いわゆる技術決定論的な見方が社会科学や人間科学の領域で永らく支配的であったことも事実である。この見方は、一方では「テクノロジーは利用者の目的を実現する手段であって、その実現される価値からは中立である」とする「道具説」を形成し、カントに始まる技術的行為概念から現代の開発経済政策に至るまで広く受け入れられる考え方となった<sup>(1)</sup> [村田、1994: 6-7, 15-18; Borgmann, 1984: 9]。また、他方では「テクノロジーは自律的に存在し、文明全体を支配する普遍的な性格を持つ」とする「自律説」となり、エリユールやハイデガーの悲観的な予言をもたらした。これに対して、1930年代のパナールとポランニーの論争、フランクフルト学派の批判理論、1970年代の環境運動やフェミニズムにおけるオルタナティブなテクノロジーの模索などは、技術決定論的な見方を転換する文脈を準備したであろう。そして、1980年代からは、様々な領域においてテクノロジーと社会の相互的な影響を理論化しようとする動きが活発になった。技術史家のメルヴィン・クランツバーグは、社会的文脈においてテクノロジーが形成されることを「技術は善でも悪でもなく、また中立でもない」（クランツバーグの第一法則） [Kranzberg, 1993]<sup>(2)</sup>として定式化した。このような前提からテクノロジーの社会的形成を分析しようとする試みが、社会学、経済学、哲学の諸領域で現在ようやく行われつつある。

それらの試みは、主として労働社会学・経済学における労働過程や市場に着目するアプローチ、技術革新の経済学における新シュムペーター主義的アプローチ、技術社会学における社会構成主義的アプローチ、テクノロジーの哲学・政治学的アプローチ、の4種類に大きく分類できると考えられる。但しここでは、これらの領域の理論を体系的・包括的に整理することを意図しているのではなく<sup>(3)</sup>、あくまでも生命の商品化という課題設定を既存の研究のなかに位置付けることによって、その視点をより明確に方向づけ、またその視点の限界を明らかにすることが目的である。以下ではまず、後の二者、すなわち社会構成主義的アプローチと哲学・政治学的アプローチについて検討を行う。前の二者については、それぞれレギュレーション・アプローチと柔軟な専門化論、および技術・経済パラダイム論と関連させる必要から、経済社会体制の変動を扱う次節において検討する。因みに、1章で先行研究として紹介した農業社会学におけるクロッペンバーグやケニーらの方法は、労働過程や市場に着目するアプローチに分類される。

#### 技術社会学における社会構成主義的アプローチ

近年の技術社会学で最もポピュラーなものは「科学知識の社会学 (Sociology of scientific knowledge)」の影響を受けた構成主義的アプローチで、社会構成主義、アクター・ネットワーク論などのプログラムとして知られている [Williams & Edge, 1996]。ピンチやバイカーらの社会構成主義は、ある技術についての社会集団ごとに多様な解釈や選択が論争を経て安定化していく過程を、テクノロジーの社会的構成として捉えようとした [Pinch & Bijker, 1987]。実証的な研究としては、自転車のデザインが安定化する過程 [ibid] や蛍光灯が普及する過程 [Bijker, 1992] において、多様な社会集団の利害や主張に応じて

テクノロジーに対する「解釈の柔軟性 (interpretative flexibility)」が存在したことを示す研究などがある。

またミシェル・カロンらのアクター・ネットワーク論は、人間以外の人工物や自然物をも含む複数のアクターの相互関係としてテクノロジーが構成される点を強調した [Callon, 1986a]。この研究プログラムは技術決定論を拒否するだけでなく、テクノロジーの形成を政治的・経済的な外的要因から説明することをも否定し、「ネットワーク」に内在的な動力学のみから説明しようとする。この「ネットワーク」は、社会学の既存のネットワーク概念とは異なった、むしろ哲学的・一元論に近い概念とされ [MacKenzie, 1992: 47]、若干の説明が必要であろう。「アクター・ネットワーク」は、特定の目的を達成しようとするアクターが、他のアクターのアイデンティティ、欲望、利益関心、操作特性などを目的達成に都合の良いように「翻訳 (translation)」することによって、人工物や自然物をも含む異質なアクター同士を結び付けることから生じる。但し、個々のアクターは必ずしも自分に振り当てられた役割に満足するとは限らず、アクターの反逆によって「ネットワーク」自体が崩壊することも有り得る。この「ネットワーク」の結合パターンの変化がテクノロジーの展開を規定し、その結合の強さがテクノロジーの可逆性/不可逆性を決定する。このような多数の「アクター・ネットワーク」が重層的に交錯する結果、総体としては中心的準拠点や永続的階層性はなく、「翻訳」を行うアクターも暫時的な存在でしかないことになる [金森 1996: 298-302]。実証的な研究としては、1970年代初頭に頓挫した電気自動車の開発におけるアクター・ネットワークの重要性と可塑性 [Callon, 1986a]、やはり失敗したイギリスの戦略爆撃・偵察機開発計画における局所的なアクター・ネットワークとマクロなグローバル・ネットワークの変化がテクノロジーの展開に及ぼした影響 [Law & Callon, 1992]、などが示されている。

しかし、これらのプログラムは多かれ少なかれ相対主義的な視点を含んでおり、社会集団による解釈の柔軟性やアクター間の結合の局所性や遇有性を強調するあまり、なぜ特定の社会集団の主張が勝利を収め、なぜ特定のネットワークが安定化するのか、といった疑問に十分な説得力をもって答えることができていない点が批判されている [Williams & Edge, 1996: 889-890]。その理由は、技術決定論や経済決定論を全面的に拒否しようとして、テクノロジーの対象が持つ物質的な拘束性、および市場や国家といった大きな社会的構造の影響に懐疑的となるためであると考えられる。さらに、極端なアクター・ネットワーク論は全ての事物をネットワークの表現としてのみ認識し、およそ物質的な実在性というものを認めない。ラダーは、これらの傾向がテクノロジーに対する規範的な評価を困難にするのみならず、経験的記述としても妥当性を欠くことになる点を批判し、より穏健なリアリズムに立ち返り「非局所的なパターン」の重要性<sup>(4)</sup>を見直すべきであると論じている [Radder, 1996: 93-117]。本研究の場合、その問題設定からして資本主義経済体制や産業社会構造を中心に据え——カロンらの見地からは決定論的となるであろうが——、それらのより大きな構造とテクノロジーの関係を考察することを課題としている。しかし、上述のような技術社会学のプログラムにおいては「(科学技術と産業社会の) 相互作用の作動メカニズムと構造を実証的に解明する研究はまだ着手されていない」 [松本, 1995: 15] 状況にあると言えよう。

ところで、松本の『船の科学技術と産業社会』の比較社会学的研究 [ibid] は、社会構成主義を暗に批判しつつ、産業社会の構造の差を取り入れた独自の視点に立った、日本の技術社会学の先駆的な労作である。この研究で松本は、19世紀後半から20世紀初頭のイギリスと日本における船の科学技術革命を分析することを通して、この時代の科学技術・国家・企業関係のプロトタイプとしての「官民複合型二局構造」およびそれに関わる条件としての教育制度、研究・開発組織、労働過程のありかたを一般化することに成功している。この成果は、より大きな社会的構造上の要因への着目と、比較社会学的な視点が、テクノロジー形成の歴史的分析に有用であることを示しているものと考えられる。この方法は、次節で述べる産業・労働社会学における労働過程や市場に着目するアプローチにつながるものである。

さて、以上の批判にもかかわらず、ミシェル・カロンらのアクター・ネットワーク論はテクノロジーを人工物や自然物をも含む社会関係の解体/再構築として捉える点でユニークな示唆に富むと思われる。また、最近の論文では「テクノ・エコノミック・ネットワーク (TEN)」という概念によって、制度化されている技術的・経済的領域の配置を取り入れ、経済学における「テクノロジー軌道 (technological trajectory)」の概念をネットワークの不可逆化 (irreversibilization=ネットワークが固定化し、その社会関係が制度化されること) によって基礎づけようという試みも見られる [Callon, 1992]。そこで以下

では、TENの形成と不可逆化過程の理論を、本研究の基本方針であるテクノロジーと資本主義経済体制が相互作用するという観点から考察してみる。

TENの形成における中心概念は「翻訳」（＝目的達成のために要素を手段としての機能によって定義し直すこと）である。例えば、技術者は特許のテキストにおいて遺伝子を有用性によって「翻訳」し、企業は特許を商品開発手段として「翻訳」する。ここで、「翻訳」には必ず要素の所有権を確定する過程が含まれ、これを「帰属 (attributon)」と呼ぶ。すなわち、技術者は遺伝子を、企業は特許を所有して初めてその「翻訳」が可能になる。

流通している媒介物を集団に帰す結果として翻訳は常に帰属過程を伴い、集団はアクターとなる。帰属は相互作用の一機能であり、少なくとも部分的には、ルールや取り決めとなってコード化される。これらのルールや取り決めは、過去の相互作用の産物であると同時に、現在と将来の相互作用の調整原理となり得るものである。[Callon, 1992: 85]

ここで媒介物とは、論文や特許などのテキスト、知識やノウハウ、人工物、貨幣など、ネットワークの人間のアクター以外のアクターを意味する。これらの媒介物は、人間的アクター（行為者）に所有されアクター間を流通することによってネットワークを形成する。すなわち、カロンのTENは、所有され流通する情報、商品、およびその一般的等価物である貨幣がもたらす秩序なのである。彼が「ルールや取り決め」として挙げるものも所有に関する法制度や習慣であり、それらがTENの集中度（結合の強さ）に影響する [ibid: 85-88]。従って、TENはネットワーク一元論というよりはむしろ、資本主義経済システムの制度や規範に依存していることになる。それは現代社会のテクノロジーの性格として当然であると考えられるが、カロンの当初の「アクター・ネットワーク」論からすれば、資本主義社会という理論上の限界を設けることになるであろう。

次にTENの不可逆化は、行為者の学習過程に伴う「翻訳」の規範化と標準化によって達成される。ここにおいて、集中度の高いTENの不可逆化は、進化論的経済学における「ヒューリスティック」や「ルーチン」 [Nelson & Winter, 1982: 128-134] の概念で記述することが可能な、企業の技術革新活動の制度化に近いものとなる [Callon, 1992: 94]。すなわちTENの不可逆化は、企業が技術的な問題解決においてどのようなアクターを動員するかについての決定が、企業組織内部および企業と国家や市場間の関係として制度化された状態になることを意味するのである。勿論カロンは、このような不可逆化は一方の極端な場合として構想しており、実際のネットワークは不安定で可逆的であることを強調する。しかし、不可逆化したTENの概念は、社会構成主義的な技術社会学と技術革新の経済学が収斂する地点を示していて興味深い。

以上の考察から、テクノロジーと資本主義経済体制が相互作用する空間としてTEN概念を解釈することには妥当性があると考えられる。また、テクノロジー領域と資本主義経済領域は、ネットワーク内を流通する媒介物に応じて、それぞれ相対的に異なった「極 (pole)」として捉えられる [ibid: 73-74]。貨幣が資本主義経済領域の普遍的媒介物であるのは当然として、論文や人工物は基本的にテクノロジー領域の媒介物であると言えるだろう。そして、特許やノウハウなどの商品化された情報、および商品となった人工物は、テクノロジー領域と資本主義経済領域に共通して流通する媒介物として想定することができる。本研究は特許を主要な分析対象とするが、特許をこれら二つの領域を横断するネットワーク形成の媒介物として把握することは、相互作用によるテクノロジー形成のメカニズムを記述する上で有用な道具と考えられる。特許は知的所有権制度によってテクノロジーを形成するネットワークの媒介物として機能し、企業内R&Dをはじめとする産業組織構造や国家による研究支援体制の制度化に寄与し得るものとして捉えることができるであろう。

### テクノロジーの哲学・政治学的アプローチ

技術哲学の領域においても、テクノロジーを技術決定論的な見方（「道具説」と「自律説」の両者を含む）から解放する多様な論考——フーコー的権力論、フェミニズム、エコロジー論、ポストモダニズムなどを含む——が存在する。それらの論考をここで系統的に紹介する必要はないであろう。ただ、一つ

の傾向として、権力との関係からテクノロジーの形成を説明するものが多いように思われる。ここでは本研究の課題との関連から、資本主義とテクノロジーをめぐるアンドルー・フィーンバーグの『テクノロジーの批判理論 (Critical Theory of Technology)』（邦訳題名『技術——クリティカル・セオリー』）[Feenberg, 1991=1995]における議論を検討したい。この議論は、フランクフルト学派、なかでもマルクーゼの科学技術批判を土台にして、社会変革によってオルタナティブなテクノロジーが可能であることを論じている。その意味では、近代性の根底的な批判としての「ポストモダニズム」とは明らかに異なる。

フィーンバーグは、テクノロジーは「中立的な道具」ではないが、かといって人類に不可避的な目的合理的行動の体系といった運命論的なものでもないことを示すために、修正可能な「コード」としてテクノロジーのイデオロギー性と可塑性の両方を表現した [ibid: 1-25]。「資本主義のテクニカル・コード」は、「日常的な技術上の活動が同時に資本の利益になる活動でもあるような、一定の枠組み」であって、技術上の取捨選択を決定する規範として働くだけでなく、そのような選択を行う「組織の存在の基盤」として権力を正統化する [ibid: 153-159]。すなわち「資本主義のテクニカル・コード」は、資本主義社会において権力とテクノロジーを媒介する規則である。この媒介の論拠としては、主として前述したデイビッド・ノーブルらの労働過程論における諸研究が用いられている。ノーブルは、機械工具の計数的管理方法におけるデジタル方式の採用が、熟練労働者を排除して労働の全体的管理を指向した結果であったことを示した。このようにテクノロジーのデザインを決定する「技術的および社会的な諸機能が凝縮」したものとして、フィーンバーグは「テクニカル・コード」を構想している [ibid: 66-68]。

しかし同時に、テクノロジーのデザインが社会的文脈によって決定されることは、テクノロジーを可変的なものとして考察し得ることを意味する。ここで、マルクスの社会主義への移行とテクノロジーの変革の理論を、非決定論的に解釈し直した「ミニマム主義のマルクスの命題」が提唱される。ここで、労働過程論における「非熟練化」（非技能化）は、社会主義への移行とは必ずしもリンクせずに、解消できるものとなる。

産業の中のテクノロジーは、そのテクノロジーが当初において発達した際に行われていた分業とは根底的に異なる分業——労働力の非技能化を克服し、かつ非技能化の社会的悪影響をも克服するような分業——のもとでも効果的に営まれることができる。 [ibid: 55]

このような変革の可能性の根拠として、フィーンバーグは技術の「両面価値性」を挙げる。例えば、現代の情報テクノロジーは社会の階層性を固定する機能を持つ一方で、逆に民主主義化を促進する潜在的可能性を有することが指摘される。ここで含意されている技術的可能性は、近年情報テクノロジーが取り入れようとしている生命の自己組織化メカニズムに類比されるような、労働の全体的管理からの解放と自発的な組織化である。そのような自発的なテクノロジー解釈の例として、1980年代のフランスにおける公共コンピューター・ネットワーク端末（ミニテル）システムが、当初の目的とはかけ離れた利用のされ方をしたことを、その後の著書で取り上げている [Feenberg, 1995: 144-166]。従って、「テクノロジーの批判理論」の目的は、「潜在的可能性が終局的には個々人の自己的利益の意識の中に効果的に結実することが生じうる、そのプロセスを概念として規定するところにある」 [Feenberg, 1991=1995: 286]。要するに、テクノロジーそのもののなかに潜在している可能性を引き出すことによって、今までとは違うテクノロジーが可能であるということだ。その可能性の現実化を阻んでいる障壁が、現在の「テクニカル・コード」となる。このコードは、技術的実践の対象物をその固有の文脈から引き剥がして単一の基準を適用する（「脱文脈化」＝「物象化」）ような「形式主義的な偏向」を持つとされる。そこで、このコードを変更して、「再文脈化」——労働過程や社会の発展過程が文脈としての「自然」に再び適応すること——をテクノロジーに内在的な要素とすることが提唱される [ibid: 355-395]。

このような議論には当然、「ポストモダニズム」からの反論がある。ロバート・ピピンは、近代民主主義はテクノロジーの発展に伴う自然の支配における成功と、その裏面をなす自己の支配の不可能性（目的としての善の喪失による）に基づいており、近代性のエトスによって社会化された主体が民主的にテクノロジーをコントロールしようとしても、変革ではなく「再—正統化 (re-legitimation)」に陥るだけではないか、という疑問を投げかけている [Pippin, 1995: 51]。また、情報テクノロジーや自己組織化の

議論も、それらが現代の産業組織において一層顕著に認められるという事実から考えて（1章4節を参照）、説得力のあるものではない。むしろ、情報や生命のテクノロジーに内在的な自己組織的な原理や、環境に配慮した「再文脈化」のデザインも、企業戦略の変化という枠内で捉え得るものでしかないだろう。

このように後半部分の議論には疑問が多いが、可変的な「テクニカル・コード」という概念は、社会構成主義的な技術社会学の文脈に連なるものと考えられる。実際にフィーンバーグは、「アクター・ネットワーク」の論者の一人であるブルーノ・ラトゥール（ミシェル・カロンの共同研究者でもある）の「テクノグラム」（技術的要素の集合）と「ソシオグラム」（社会的諸利害の集合）という概念を引用し、両者の相互関係をめぐる一般原則として「テクニカル・コード」を位置付けている〔Feenberg, 1991=1995: 161〕。これは前節で述べたカロンのTENにおいては、媒介物の行為者への「帰属」を基礎づけ「翻訳」を可能にする社会的なルールや取り決めの体系に相当するであろう。そして、フィーンバーグが強調している「コード」の可変性や異なった技術の「潜在的可能性」も、「アクター・ネットワーク」論における「可逆性」、或いは社会構成主義における「解釈の柔軟性」に対応するものと考えられる。さらに、「テクノロジーの批判理論」も技術社会学も、ブレイヴァマン的な労働過程論によるテクノロジーの形成を超えた理論や実践が有り得ることを前提としている。すなわち、技術の「潜在的可能性」は、資本主義的ではない「テクニカル・コード」を打ち立てることを可能にするという。しかし、これはTENのルールが資本主義的な所有制度に依存していたことと同様に、疑ってみる必要がある。実際には、フィーンバーグの最初の定義は「資本主義のテクニカル・コード」であったのだが、それが可変性を論じるに際して一般的な「テクニカル・コード」に変化しているのである。

「テクノロジーの批判理論」は、マルクスを出発点にしていながら、その「所有の理論」をほとんど顧みていない〔藤本, 1995〕。このことは、「テクニカル・コード」が誰によって決定され、なぜコードとして一般化するのか、という問題を曖昧なものにしてしまうと思われる。近代以降のテクノロジーは常に属人的なものであり、開発者や発明者を伴うものであった。そして、研究開発の制度化によって、開発や発明の主体が科学技術者、企業、国家などに限定されてきた事実を考えるならば、「テクニカル・コード」の決定はテクノロジーの所有と切り離せないはずである。ミニテル・システムに見られたようなユーザー側による「テクノロジー解釈の柔軟性」も、テクノロジーの所有、開発能力、そして使用能力の点から、解釈の幅のみならず解釈に参加可能な主体の範囲をも限定するであろう。従って、ある技術に「潜在的可能性」が存在するとしても、それを引き出すことが可能な主体は、その技術自体を所有しているか、もしくは技術の開発や普及や消費過程に参加できるだけの知識または権力を所有していることが前提条件となると考えられる。また、統語規則としてのコードの成立には記号の流通が前提となるように、社会における「テクニカル・コード」の成立もテクノロジーの非局所的な流通を前提としている。開発の初期においては、テクノロジーが常に局所的なものであることは、既に多くの論者が明らかにしている。その局所性が非局所性に転化することによって、「テクニカル・コード」は社会的コードとして機能できるようになると考えられる。すなわち、現在の「テクニカル・コード」が「脱文脈的」であるのは、コードの成立の条件としての一般的流通可能性を反映しているためであろう。このように「テクニカル・コード」がテクノロジーの所有と流通を前提とすることは、TENにおけるルールと同様に、このコードが基本的には権力と資本によって決定され、資本主義経済システムの制度や規範のもとで一般化することを示していると考えられる。TENは局所的なネットワークの集合であったが、「テクニカル・コード」は最初から非局所的なものとして構想されているところが相違点であろう。

本研究の立場からは、このような「資本主義のテクニカル・コード」が想定可能であり、それが可変的であるという点は承認する。コードに対する局所的な反乱は常に起こり得るし、局所的な不確定性や「思わざる発見」は技術革新の原動力でもあるだろう。ただし、それらの不確定要因を含めた局所的な変動を理解する目的には、この「テクニカル・コード」の概念はやや大きすぎるように思われる。さらに、テクノロジーにおける所有と流通の規則を明確にするためにも、資本主義の経済的領域におけるコードとテクノロジーにおけるコードとの関係をはっきりさせる必要があるのではないだろうか。また、自己組織化原理の出現や「再文脈化」が「テクニカル・コード」の変化として把握できることも否定しないが、それはマクロの社会経済体制の変動に対する資本の戦略としても説明できる現象であると考えられる。

## 2 ポスト・フォードイズム論におけるテクノロジー

近代以降のマクロの社会経済体制——制度化された経済的行為の秩序——の変動は、テクノロジーの変化との関係で論じられることが近年ますます多くなっているように思われる。社会学者や経済学者は当初、産業構造の変化や景気変動を、外生的なテクノロジーを説明変数とすることで理解しようとした。ベルの「脱工業化社会」の言説やシュムペーター的な長期波動の「技術プッシュ」説などがその例である。しかし、テクノロジーの変化もそれらの社会変動の一部であることが明らかとなるにつれ、労働や経済とテクノロジーの相互関係としてマクロの社会変動を理解する必要が生じてきたと考えられる。そのような観点から現代の社会変動を生産様式、産業組織形態、労働関係、国際関係そしてテクノロジーなどの諸要因を相互に関連づけて総合的に理解しようとする幾つかの理論では、1970年代後半から1980年代を一つの世界経済の分水嶺とみなす傾向が共通して認められる。これらの理論——レギュレーション・アプローチ、柔軟な専門化論、技術・経済パラダイム論、情報ネットワーク社会論など——は、それまでの大量生産と大量消費に特徴づけられる社会経済体制と現在形成されつつある体制と区別して概念化しようとする点において、まとめてポスト・フォードイズム論として扱うことが可能であると思われる。1章で論じたように、近年の農業バイオテクノロジーの展開に伴う生命の商品化もやはりこの時期に始まっているが、それまでのハイブリッド技術を中心とした「種子の商品化」とは異なった説明を必要とする。この節では、この生命の商品化様式の変化を、フォード主義からポスト・フォード主義への変化と関連させて理解することが妥当かどうかを考察するために、まず上述のポスト・フォードイズム論を比較検討する。

ただし、前の節で述べたように、これらのポスト・フォードイズム論は、同時にそのテクノロジーの取り扱い方により、テクノロジーの社会的形成の理論としても分類することができる。前節の分類に当てはめると、レギュレーション・アプローチ（1章3節を参照）やピオリやセーブルらの柔軟な専門化論 [Piore & Sabel, 1984=1993など] は、労働過程論を異なった角度から展開させたものと考えられる。一方、技術革新の経済学における技術・経済パラダイム論 [Freeman & Perez, 1988など] や情報ネットワーク社会論 [今井, 1990; Castells, 1996など] は、シュムペーターの技術革新論やベルの脱工業化社会論から技術決定論的な部分を排してテクノロジーを社会的な文脈に置き直したものと言えるだろう。この分類は、理論のマルクス主義的起源の有無ではなく、広い意味での労働関係に着目するか、それとも経営側の動機や組織に着目するかによって行っている。その理由は、労働過程論が本研究の主要な先行研究の理論的枠組みであることによる。そこで、以下ではまず、技術革新の経済学における新シュムペーター主義的アプローチについて検討し、最後に本研究が出发点とする労働社会学・経済学における労働過程や市場に着目するアプローチについて、これまでの他のアプローチとの比較も含めて考察する。

### 技術革新の経済学における新シュムペーター主義的アプローチ

新シュムペーター主義は、「技術プッシュ」と「需要プル」の両仮説の対立を調停し、両者の相互作用によって技術革新を説明しようとするところから出発する。ジョバンニ・ドーシによると、この相互作用のパターンは、一定の期間において安定な「技術・経済パラダイム (techno-economic paradigms)」として表わされる。特定のパラダイムにおけるテクノロジーの展開経路は、「技術軌道 (technological trajectory)」として安定化している。この「技術軌道」は、「科学—技術—生産という流れのなかで」、「選択者として機能する経済的基準が、選択可能なより大きな諸経路群のなかで「現実」にたどる経路を次第に正確に規定して行く」ことによって確立する [Dosi, 1989: 89-90]。すなわち、「技術・経済パラダイム」は、所与である技術的な可能性を経済的・制度的・社会的要因が「選択」するによって成り立つ一定のパターンをもったテクノロジー変化である。

クリストファー・フリーマンらは、この「技術・経済パラダイム」の概念を用いて、シュムペーター的な長期の経済変動（いわゆる「コンドラチェフの長期波動」）を説明している [Freeman & Perez, 1988]。それによると、「技術・経済パラダイム」には特定の「キー・ファクター」として表わされる技術およびその成果物が存在する。この「キー・ファクター」の供給量が急激に増加して相対コストが大幅に低下し、さらにその技術の応用可能な産業部門が広がることによって、旧パラダイムの技術上の「常識」が創り変

えられる。その結果、「キー・ファクター」は広範な経済領域に普及し、経済システム全体において生産コストが低下して労働と資本の生産性が向上することによって、長期波動の上昇運動が起こることになる [ibid: 48]。例えば、「コンドラチェフの第4の波」とされるフォード主義においては、石油およびその利用技術が「キー・ファクター」となって安価に大量供給されることにより、自動車、航空機、耐久消費財、石油化学などの産業が成長した。そして、問題となる「第5の波」、すなわちポスト・フォード主義は、マイクロ・チップを「キー・ファクター」とし、コンピューターや通信産業を成長産業とする「情報テクノロジー・パラダイム」であるとする [ibid: 47-49, Table 3.1]。但し、自動車産業の出現が大恐慌の前であり、同様に半導体やコンピューター技術が第二次大戦後から始まっていたように、「キー・ファクター」となる技術革新は旧パラダイムの上昇局面において起こる。それが経済システム全体に広がって新たな「技術・経済パラダイム」を形成するためには、制度的・社会的な枠組みの変更をとまなう社会経済体制の構造的な変化を必要とする。その構造的変化が起こるまでは、急激に成長する新しいテクノロジーの産業部門と、古い経済システムや社会制度との間のミス・マッチが増大する。このミス・マッチは、急成長する新テクノロジー部門における労働力不足、それにも拘わらず新製品の市場が未成熟であることから生じる過剰生産、旧テクノロジーの将来における不確実性に由来する投資の不安定性などに帰結し、長期波動の下降局面を形成する一因となる [ibid: 59]。ミス・マッチを解消して不況期から上昇局面に転じるために、歴史的には国家による政治的な構造変革が試みられてきた。この政治的な調整（レギュレーション体制の概念につながる）は、国家による技術革新体制のみならず国内の政治形態、国際関係にまで及ぶものである。それらは、第3の波においてはナショナリズムや帝国主義的膨張政策となって二つの大戦をもたらし、第4の波ではニュー・ディール政策と冷戦体制に現われているという。さらに、国家による調整の差は、新たな国際分業の組み替えを引き起こす。この転換点において社会的・制度的な変革をなし得た国家は、新たな「技術・経済パラダイム」のリーダーとなるが、最低限の教育や産業を持たない第三世界諸国は国際競争力をますます失うことになる [ibid: 63-64, Table 3.1]。

以上の概略からわかるように、フリーマンらの理論は「キー・ファクター」の出現をある程度外生的なものとして扱っており、経済的・社会的・政治的要因はその普及過程にのみ作用する。また、特定のテクノロジーが殆ど全ての経済領域に普及するものと考え、それによって社会経済体制全体のミス・マッチや構造転換の原因とすることは、テクノロジーの性質を過度に一般化しているように思える。これらの点において、技術社会学の論者からは、未だに技術決定論的であると批判される [Williams & Edge, 1996: 871]。マッケンジーによると、これはドーシの「技術軌道」の概念が曖昧であるために、特定のテクノロジーが決定論的な発展経路をそれ自身のうちに有すると誤解されたためであるとされる [MacKenzie, 1992: 35]。ただし、これらの批判は「キー・ファクター」となるテクノロジーの発生段階にどの程度社会的な要因を考慮すべきかということであって、本質的な問題ではないと考える。逆に、極端な社会構成主義のように全てを社会的利害や社会関係に還元することの方が、テクノロジーを取り巻いてその発展方向を拘束する物質的世界の実在性を見失わせ、その結果、テクノロジーが引き起こす多数の現実的問題を言説や概念と等置してしまう点で危険であろう。フリーマンらの理論は、特定の技術、例えば情報テクノロジーを一般化しすぎる点を除外すれば、テクノロジーと経済社会体制の相互作用として「技術・経済パラダイム」の変動を捉える視点を提供し、その相互作用を調整する国家機能の差によってテクノロジーにおける国際分業体制——それ自身がまた調節機能を担う——の生成までをも視野に収めるダイナミックなものであると考えられる。

ドーシやフリーマンらに代表される「技術革新の経済学」は、リチャード・ネルソンとシドニー・ウインターらによって創始された「進化論的経済学」 [Nelson & Winter, 1982] と密接な関係にある。後者は、経済的主体の利潤最大化動機から一般均衡論によって経済活動を説明する既存の経済学の設定を根本的に変革し、技術革新のような経済主体の長期的・戦略的な行動を説明するものとして構想された。この理論では、企業の目的は選択環境における満足化 (satisficing) であり、企業は組織内にルーチン化された問題解決方法を「局所的」な探索に基づいて変更することで技術革新を行う。従って技術革新の発生パターンは企業によって本来的に多様なものとなるが、選択環境に適合した先行企業の技術優位から模倣が生じ、特定のデザインの技術が普及することになる [ibid: 209-216]。すなわち、自発的に環境（社会）を作り変える多様性と環境（社会）による選択を通じた収斂、この二つが経済発展の「進化論的モデル」

のキー概念である。これらの相互作用が、フリーマンによるテクノロジー（技術革新）と経済社会体制（選択環境）の相互作用の理論において骨格をなしていることは、容易に見て取れるであろう。

「進化論的経済学」は、技術革新や戦略的ネットワークの重要性が強調されている1980年代以降の経済活動によく適合するようである。ネルソンとウィンターの後継者たちは、ポスト・フォード主義の特徴とされる「柔軟性」——能動的な革新の側面と受動的な反応の側面を併せ持つ両義的な概念であり、しばしば場当たりのな使い方をされる——の問題を、環境（社会）の変化を引き起こす主体（企業）側の多様な「適応（adaptation）」と、主体（企業）の行動の規則を構造化・制度化する環境（社会）側の「選択（adoption）」の相互作用として解釈している [de la Mothe & Paquet, 1996: 19-20]。この相互作用を通して、主体（企業）と環境（社会）は「共進化（co-evolution）」する。「共進化」モデルは、個々の企業や国家が相互依存的に結び合わされることによって環境としての世界的な社会経済体制を形成しており、しかもその発展の主要な推進力が知識の蓄積であるという、現代社会の認識を前提としている。このモデルに適合的な組織形態は「ネットワーク」である。

知識に基づき革新に先導される経済においては、知識の蓄積がゲームの名称となる。支配構造の選択要因は、単に「取り引きコスト」の減少にあるのではなく、動的な効率——すなわち、あるテクノロジー、構造、支配的論理から、別のテクノロジー、構造、支配的論理への移行コスト——を保証することにある。階層的構造の学習能力には限度があり、市場の情報処理効率も限られている。ネットワークによる協調関係は、これらの限界を克服する一つの方法となる。すなわち、ネットワークは組織機能の総合を通して、環境の複雑性に由来する不確実性と適応コストを減少する。 [ibid: 23]

知識の蓄積が主要な資本蓄積の手段となる経済において「ネットワーク」が主要な支配構造となることは、通常言われるような中小企業同士の脱中心化された協調関係ではなく、むしろ多国籍企業の内部構造や多国籍企業と国家との関係において最もよく現われている。「ネットワーク」とその絶え間のない組み替えによって、多国籍企業や国家はますます実態の見えにくい「ヴァーチャル企業」や「ヴァーチャル政府」になる [ibid: 16]。マルクス主義的な前提から出発したマニュエル・カステルも、ほぼ同様な結論に達している。「戦略的ネットワークへの参入には、かなりの資源（資金、テクノロジー、市場占有率）またはそのネットワークの主要企業との連携が必要とされる」ために、ネットワーク経済においては寡占的集中度が高まる。従って、「多国籍企業がまさに世界経済における富とテクノロジーの権力保持者となる」のである [Castells, 1996: 192]。カステルの議論においても、「ネットワーク」を形成させる要因は、知識の蓄積が資本主義の発展様式となることである。1980年代から顕著となったこの発展様式は「情報資本主義」と呼ばれ、それまでの「産業資本主義」からは区別される [ibid: 13-23]。ただし、知識の蓄積を媒介とした「ネットワーク」の形成においては、「財産としての情報とテクノロジーの所有権」が重要な意味を持つことになる [ibid: 163]。

これらの「ネットワーク」論の一つの特徴は、コンピューターや通信技術などの情報テクノロジーに必ずしも依存しない議論となっているため、テクノロジーと社会の相互関係をより一般的かつ非技術決定論的に捉えることができる点にある。カステルの場合は、産業の種類に関係なく、知識の蓄積に向けられた技術は全て「情報テクノロジー」であり、遺伝子組み替え技術などのバイオテクノロジーも当然そのなかに包含される [ibid: 63-65]。すなわち、これらの議論は、ポスト・フォード主義における生命の商品化が、知的所有権によって媒介される多国籍企業ネットワークと連動していることを、社会経済体制の変動の文脈において一般化することのできる理論的枠組みを提供すると考えられる。ただし、この文脈は決定論的なものではなく、「共進化」モデルで強調されているように、経済主体やテクノロジーとの相互作用を通じて構造化・制度化されている点に注意すべきであろう。この構造や制度が、次に述べるレギュレーション様式に相当する。

#### 労働社会学・経済学における労働過程や市場に着目するアプローチ

プレイヴァマンが創始した労働過程論は、資本のもとへの「形式的包摂」から「実質的包摂」への移行

についてのマルクスの理論——資本主義においては単なる労働時間の延長による絶対的剰余価値の生成だけではなく、労働過程の機械化や合理化を通じた相対的剰余価値の増加によってこそ、労働の搾取が行われることを説明した理論——に基づいて、労働の支配の観点からテクノロジーの形成を説明しようとするものであった。その結果、機械化のように経営者による労働過程の細部に及ぶ管理を可能にするテクノロジーは、「非熟練化 (de-skilling)」のバイアスを持つことになる。しかし、その後の実証的研究では、必ずしも「非熟練化」の傾向は一樣ではなく、機械化の説明としても労働過程論は一面的なものに留まっている [Coombs, 1992: 80]。

1章で簡単に触れたように、ミシェル・アグリエッタに始まるレギュレーション・アプローチは「形式的包摂」から「実質的包摂」への移行の議論をさらに発展させ、テクノロジーによる労働の管理と生産性の上昇に加えて、大衆消費者を創造することによって労働の再生産過程をも資本が管理するようになってきたことを論じた。

フォード主義は資本主義の調整 (レギュレーション) の新しい段階、すなわち内包的蓄積体制の段階を特徴づけるものである。内包的蓄積体制にあつては、資本家階級は、生産諸関係と商品関係——賃労働者は商品関係をとおして自らの消費手段を購入する——を緊密に接合することによって、賃労働力の再生産を全体的に管理しようとする。だからフォード主義とは、生産過程と消費様式とのある接合の原理であり、賃労働者階級の一般化の内実をなす大量生産を形成するものである。 [Aglietta, 1976 = 1990: 135-136]

フォード主義に特徴的な労働過程のテクノロジーは、「半自動的な生産ライン」である。なぜなら、賃労働者を生産過程に残存させて、大衆消費財の購買者としてことによって価値増殖が行われるからである。賃労働者による消費は、「経済的階級闘争が団体交渉という形式のもとに制度化され」、社会的消費ノルムが形成されることによって保証される。すなわち、「フォード主義は、技術的分業が社会的分業の深化に規定されるという、マルクス主義の命題をみごとに例証している」 [ibid: 135]。ロベール・ボワイエによると、フォード主義が大量生産と大量消費の好循環による成長を維持してゆくためには、プロダクト・イノベーションにより雇用が増加し、生産と需要の均衡が賃金上昇率によって調整されつつ、企業の利潤率が維持される必要があった [Boyer, 1987 = 1992: 234-237]。労働過程論が論じたように、技術革新が労働の代替化にのみ向けられるならば、雇用の増加には結び付かない。従って、フォード主義のテクノロジーは、絶えず新しい大衆消費財を生み出して雇用および潜在的な購買力を増加させるようにもデザインされなければならない。しかも、安定的な大量消費市場は、単に雇用を創出して新製品を投入するだけでは実現しない。いわゆる社会的消費ノルムの形成には、安定的な賃金と物価が保証された上で、規格化された商品の差別化によって、消費の欲望が自律的に増殖することが必要であった。賃金と物価の安定は、団体交渉制度における生産性の上昇に見合った賃金の上昇の暗黙の取り決め、社会保障制度と公共サービスの供給、市場での価格競争に依存しないマーク・アップ率を基礎にした価格決定などによって保障された [ibid: 229-230]。一方、商品の差別化は、価格以外の商品の品質が、標準化と規格化による「尺度の秩序」を通して、(公然とまたは暗黙のうちに) 格付けされることによって果たされる [Thevenot, 1995 = 1997: 39-42]。このような商品の格付け秩序は、国家や業界団体が設定する標準や規格のみならず、商標や「モード」のような商品の弁別的な記号、そして地域的・人的な信頼の形成によっても行われる。これらの商品の標準化と規格化は、技能や資格に基づく労働者の管理とともに、市場のダイナミズムを工業的な調整機能によって制御する一つの社会的制度と考えられている [ibid: 55]。

このように、レギュレーション・アプローチは技術決定論的な視点を排して、団体交渉制度、大量消費規範、商品や労働の標準化と規格化、商品の差別化による絶えざる新製品の投入、そしてそれらの制度や規範を支えるケインズ主義的な国家介入などによって、テクノロジーのデザインが規定されていることを主張する。そして、これらの個々の制度や規範を「レギュレーション様式」と呼び、それらが接合した全体的な資本主義の構造を「蓄積体制」——フォード主義は今世紀アメリカにおけるその一形態である——という概念によって表現する。ここで「レギュレーション様式」や「蓄積体制」は固定した決定論的な構造ではなく、主体の戦略と構造の弁証法的関係のなかで、具体的には階級闘争における勝利と敗北の累積的な

歴史的結果として、形成されるものである。すなわち、社会的なコンフリクトがはじめにある。「レギュレーション」は、この敵対関係を解消するのではなく、一時的に調整する過渡的な社会制度に過ぎない [Aglietta, 1976=1990: 10]。この点で、レギュレーション・アプローチはエルネスト・マンデルの長期波動論と近い（フォード主義は「後期資本主義」に対応する） [Mandel, 1980=1990]。さらに、それは主体と社会制度のミスマッチによって長期波動を説明しようとするフリーマンらの「進化的モデル」とも、歴史的展開の読み方の形式において相似性を有する。従って、ごく大雑把に言うと、フォード主義、コンドラチェフの第4の波、後期資本主義などの議論におけるテクノロジーの理解は、ほぼ同一の対象（1930~40年代から1970~80年代の工業化諸国の社会経済体制）を類似した枠組み（主体と構造の相互作用による支配的テクノロジーの形成）で、ただし異なった角度から切り取ったものであると考えられる。

「レギュレーション様式」は社会的・文化的な制度や規範であることから、フリーマンの「国家による技術革新体制」と同様に、「蓄積体制」も国家を単位とする。しかし、多くの論者は、アメリカの内包的蓄積体制であるフォード主義が、この時代のアメリカの政治的ヘゲモニーによって、他の諸国家へも形態を変えて拡散してきたことを指摘している [Jessop, 1990: 160-162]。すなわち、周辺フォード主義（中南米）、本源的テラー化（東南アジア） [Lipietz, 1985=1987]、欠陥フォード主義（イギリス）、フレックス・フォード主義（西ドイツ）、ハイブリッド・フォード主義（日本） [Tickell & Peck, 1995] 等々である。これらの国家的「蓄積体制」とは別に、国際的「レギュレーション様式」が指定できるかどうかについては定説はない。1章で述べたように、「農業・食料システム」の場合は、食料援助や貿易の国際的枠組みや多国籍企業の活動を、ある程度は「レギュレーション様式」として考え得るであろう。

世界的に拡大したフォード主義的経済成長は、しかし、1970年代後半から1980年代にかけて、アジアの一部を除いて停滞期を迎える。新シュムペーター主義の議論では、この不況は主として第5の波を形作る情報テクノロジーと古い社会関係とのミスマッチに由来するものと解釈された。レギュレーション・アプローチにおいても、「現在の危機は基本的には生産性の上昇を生むメカニズムと生産性上昇率の分配メカニズムとの間の両立性の喪失の結果である」 [Boyer, 1987=1992: 238] とされる。すなわち、危機を顕在化させた主要因は—— 勿論、前述のように危機の根源的要因は常に階級対立にあり、それを調整していた諸制度に矛盾が生じることが危機の顕在化を引き起こすのだが——、新たなテクノロジーの可能性とそれを実体化する社会制度との不調和にある。この新たなテクノロジーは、「生産過程の情報化を推進する技術革新」と捉えられる。

テラー主義的労働細分化原理は、二重の意味で困難に陥っている。この原理は、機械装置よりも情報を優位に置く技術進歩を吸収する上で、客観的な限界に衝突した。この原理はまた、自分たちの行為の自己制御を要求する、新しい賃労働者世代の主観的な熱望とも衝突した。……（中略）……このことは、フォード主義的成長体制の典型的な編成を構成していた、ピラミッド型企業構造とは両立しえない。上から下への階層的なヒエラルヒーに代わって、権力の配分の変更をとまなうような対話型の企業構造と、交渉およびコンフリクト解決の適切な様式とを考え出すことが必要である。 [Aglietta, 1989=1990: viii]

大量生産体制における分業の形式は「情報を優位に置く技術」に適合せず、団体交渉もかつてのようには機能しない。ゆえに、生産性上昇と実質賃金の増加とのあいだの好循環は解体し、雇用と所得の分配における公平性、賃金増加と連動していた価格システム、耐久消費財を主とする消費拡大への欲望、などの規範は根拠を失う。賃労働者は、雇用の不安定化、賃金の差別化、社会保障や扶助制度の縮小のなかで従来の規範への信頼を喪失し、市場はますます不確実なものとなる。このような構造的な危機に対して、労働者や企業や国家がどのような戦略を用い、どのような「レギュレーション様式」としてのルールが形成されるのかについて、レギュレーション・アプローチの理論家は慎重な姿勢を保っている。新シュムペーター主義が仮定しているような情報テクノロジーやネットワークが、ポスト・フォード主義のキー概念になるかどうかは、社会的闘争を通じてのみ明らかになると考えられている。

これに対して、ピオリとセーブルらが提起した「柔軟な専門化」論 [Piore & Sabel, 1984=1993; Hirst & Zeitlin, 1991] は、産業テクノロジーの分業の形式を先験的に「大量生産」と「柔軟な専門化（あるい

はクラフト的生産)」に二分し、ポスト・フォード主義の社会経済体制を後者と明確に関連づける。前者は画一的な大量消費市場に向けた分業体制であり、規模の経済、労働過程の細分化、生産手段の特殊化、そして階層的な生産組織における労働と管理の分離を特徴とする。一方、後者は多様化した商品市場に向けた分業体制であり、少量多品種の製品を汎用的な生産設備を用いて熟練労働者のクラフト的な協動的組織において生産する。ここで、これらの市場と分業形式の連関は、相互依存的なものである。

まず、ピオリとセーブルは19世紀のアメリカ、イギリス、フランスにおける大量生産技術の開発・導入過程が、各社会階層の貨幣経済への包摂のされかたによって異なる国内市場の状態と密接な関係にあったことを論じた [Piore & Sabel, 1984=1993: 51-65]。これは基本的には、フォード主義における大量生産テクノロジーの社会的形成という考え方と一致する。ただし、彼らの議論では、大量生産体制が社会的に選択される際に、もう一つの選択肢としてクラフト的生産体制が存在した。「柔軟な専門化」は、言わば敗北した幻の「技術・経済パラダイム」であるが、1970~80年代の大量生産体制の危機において復活するのである。

「柔軟な専門化」のテクノロジーは、利用者の目的に応じて可変的な汎用技術であって、現代ではコンピューターに代表されるが、必ずしも特定の技術と結び付くものではないとされる。むしろ、「生産にコンピューターを使うのは、コンピューター技術発展の結果であるとともに、柔軟な技術に有利なように競争条件が変わったからである」 [ibid: 331]。しかし、彼らのコンピューターに対する態度は極めて楽観的であり、「一定の用途に専門化した機械が未熟練あるいは半熟練労働者を支配するという時代は技術進歩によって終わりをづけ」、「再び人間は生産過程を支配する」ようになるという [ibid: 334]。これは、レギュレーション・アプローチのオートメーションに関する認識と正反対である。アグリエッタによると、コンピューター技術を用いた生産の自動制御は、大量生産にも中少量生産にも適応でき、確かにある種の柔軟性をもたらす。しかし、それは同時に、熟練を解体し、人間が必要な生産業務を減少させ、賃金を均一な時間給に変え、労働者の配置転換や解雇を容易にする一方で、生産管理部門の業務と人員を増大させ、熟練技術者が新しく雇用されて、知識に基づく分業がますます厳格になる [Aglietta, 1976=1990: 144-145]。この労働編成は、ネオ・フォード主義と呼ばれる一つの資本側の戦略のシナリオである。

また、ピオリとセーブルは「第三のイタリア」などの事例から、脱中心化された地域的な中小企業のネットワークが「柔軟な専門化」に適合的な組織形態であることを強調する。しかしボワイエは、現在の競争は「大規模な固定費の投下によって構築された広範な生産ネットワーク」において行われているものあって、ローカルな中小企業が主導権を握るとは考えにくいこと、およびポスト・フォード主義は多様な商品の少量生産というよりは、むしろ「大量生産の新しい段階」と捉えるべきであることを論じている [Boyer, 1987=1992: 268-270]。新シュムペーター主義やカステルのネットワーク社会論における多国籍企業の優位性も、この批判を支持するものである。以上のような批判から、「柔軟な専門化」論は技術決定論は回避しているものの、ブルードン流のクラフト生産をユートピア的に描きすぎていると思われる。

本研究の立場は、先行研究が用いた労働過程や市場に着目するアプローチを継承し、近年の農業バイオテクノロジーの展開を生命の商品化という視点において捉えるものである。既に、農業育種におけるハイブリッド種苗のテクノロジーの形成と普及が、フォード主義的経済社会体制における農業と農産物消費のありかたと密接に関係していることが、クロッペンバーグやケニーの論考において示唆されてきた。従って、本研究の課題の一つは、近年の農業バイオテクノロジーとポスト・フォード主義の関係についてであった。農業バイオテクノロジーの成果である特許や商品の帰属関係からは、多国籍企業が果たす役割の重要性が浮かび上がってこよう。それは、膨大な研究開発コストを固定費として必要とする、寡占的な企業ネットワークであり、知識の蓄積によって分離がますます進行する肉体労働と頭脳労働の分業の帰結である。そこには、レギュレーション・アプローチや新シュムペーター主義が見出した、情報を優位に置き世界的に拡大したネットワークを組織原理とするポスト・フォード主義の描像が現われているように思える。これらの概念化は、次節で行う。

ところで、レギュレーション・アプローチや新シュムペーター主義の議論は、前節の技術社会学の議論に比べると、社会的・歴史的な構造を議論の中心に据えている点で、はるかに決定論的である。例えば、長期波動などという考え方は、社会構成主義的な視点からは容認し難いであろう。ただし、長期波動の議論において、マンデルは別に資本主義の運動法則を措定しているわけではない。「われわれがここで想定す

るのは、歴史的発展の客観的要因と主体的要因の弁証法であって、その際、主体的要因は相対的自律性によって特徴づけられる」〔Mandel, 1980=1990: 64〕。だが、相対主義の刻印を帯びた社会構成主義は、恐らくいかなる客観的要因も認めないであろう。バイカーらによると、どんな自然現象も人工物も社会的な利害や言説によって主観的に構成されたものであり〔Bijker et al., 1987: 109〕、カロンらのアクター・ネットワークも、哲学的には反実在論の立場をとると考えられる。このような相対主義による客観的要因の否定が、テクノロジーの惹き起こす環境問題や労働管理の問題における規範的判断を困難にすることは前節で述べた。また、カロンのネットワーク形成の理論が、所有と流通という資本主義的な前提に立っていることも指摘した。このことは、相対主義は個人主義的な意識や利害を究極的なものとみなす資本主義的生産関係に由来するという、アドルノの批判を肯定するものであろう〔Adorno, 1966=1996: 〕。従って、テクノロジーのネットワーク形成を可能にする基本的なルールに相当するものとして、「資本主義のテクニカル・コード」を想定することには妥当性があると考えられる。このようにして、社会構成主義もある種の構造を密かに前提としていることを認めるならば、技術社会学と本節での議論との間には、むしろ共通点の方が多いであろう。例えば、特定のネットワークが不可逆化し得るという考え方は、「テクノロジー軌道」のみならず、「技術・経済パラダイム」や「レギュレーション様式」の形成を説明する原理になると思われる。よって、本研究の方法は、労働過程や市場に着目するアプローチを中心とするものの、分析の形式にはアクター・ネットワークの考え方を取り入れた、幾分かは折衷的なアプローチとなるであろう。

### 3 生命の商品化様式の変容

以下では、前二節で検討した近年におけるテクノロジーの社会的形成の諸理論の知見を踏まえて、生命の商品化として把握される農業バイオテクノロジーと資本主義社会の相互作用のパターンを、社会経済体制の変動と関連させて理解するための理論的枠組みを設定する。ここで、社会経済体制 (socio-economic regime) とは、社会的に制度化されている経済的行為の秩序であって、「明示的であれ暗黙的であれ、行為者の期待がそこに収束する、一群の原理、規範、規則、意思決定方法の集合」〔de la Mothe & Paquet, 1996: 36-37〕として表わされる。あるいは、不可逆化が進んで優勢となった特定の社会関係の経済領域における配置 (ネットワーク) と言ってもよいであろう。これは、通常、支配システムを媒介にして、国家的または国際的秩序として統合される。

#### 理論的枠組みの基本的条件の設定

まず、カロンの「テクノ・エコノミック・ネットワーク (TEN)」に倣って、あらゆる社会関係のなかから、技術領域と経済領域を、相互に交差するが相対的自律性をもった極として区別する。これらの領域は、明確に境界線を引くことのできるような、閉じたサブシステムではなく、相互に浸透し合い、また時間的にもその浸透の仕方を変えるような、「揺らぎ」を含んだものであると考える。この二領域は、その領域を構成する社会関係の媒介物によって、言い替えると、社会関係を形成する諸行為者によって所有され交換される財の種類によって、区別される。これらの社会関係は、各々の行為者が個別の目的や価値観に従って、他の行為者や媒介物を「翻訳」することによって形成される。例えば、種子企業にとって、農民は消費者または労働者であり、種子は商品であると同時に知的所有権の対象物としての知識そのものでもあり、また農民や消費者を規格化・標準化して統合する手段でもあるだろう。一方、農民にとっては、同じ種子が生産手段、生産物、消費財、そして場合によっては、生産方法に特定の規範を押し付けてくるものである。これらの機能は全て、社会関係の形成のされ方と対応して異なる。このように、独立した行為者の存在を前提として、その行為者による所有と流通を通して社会関係が形成されると考える点で、TENの枠組みは近代的かつ資本主義的である。

さて、技術領域を特徴づける媒介物は「物」である。この「物」は、自然物/人工物、生命/非生命、実在/非実在を問わない。テクノロジーとは、これらの「物」や「物」に媒介される社会関係を、特定の目的達成に向けて組織し直す「翻訳」のプロセスである。このプロセスは、個別的な「物」についての

「知識」を諸行為者が抽出し、一般化して相互に関連づけることによって可能となる。言い替えると、「物」と「物」との関係は、諸行為者がそれらを「知識」に「翻訳」することによって、初めて可能となる。そのような意味で、「知識」は「物」の一般的等価物であり、「物」が媒介する社会関係の一般的媒介物である(表2.1)。ここで、「知識」は「それ自体としての物」から先験的に分離可能だと考えているわけではない。言わば「知識」は「物」の交換価値の側面である。さらに、ここで問題にしている「知識」は、事物の認識や日常生活を成り立たせる根源的な「知の体系」というよりは、むしろ個別的な「物」の利用の仕方に関わる技術的な知識を意図している。具体的には、論文、特許、ノウハウなどのコード化ができ非局所的な伝達が可能な「情報」と、技能などの暗黙知に属するコード化できない局所的な知識とが含まれる。

表2.1 テクノ・エコノミック・ネットワーク

アクター	技術領域	経済領域
一般的媒介物	知識	貨幣
個別的媒介物	物	商品
権力的行為者	科学技術者	企業、国家
個別的行為者	労働者	消費者
ルール	技術コード	商品コード

一方、経済領域が貨幣を一般的媒介物とする商品関係によって形成されていることは、あまり説明を要さないであろう。ただし、カロンが貨幣を媒介とする社会関係の形成について、レギュレーション派のアグリエッタ&オルレアンAglietta & Orleanの議論を参照していることを[Callon, 1992: 78]、(TENのレギュレーション・アプローチへの採用が決して強引な接合ではないことを強調するためにも)記しておきたい。アグリエッタとオルレアンは、商品経済システムにおける秩序の形成を、「貨幣の暴力」による商品関係の統合として論じた。すなわち、「模倣の欲望」によって、同一の使用価値に向けた複数の商品が作られ、互いに敵対する。この敵対関係を統合するために、一般的等価物としての貨幣が導入される[Aglietta & Orlean, 1982]。貨幣がこの機能を果たすことができるのは、政治的権力が金融システムによって、貨幣から使用価値を取り除いて交換価値に純化するためである。すなわち、貨幣による商品の一般的媒介のルールは、国家という権力的な行為者によって基礎づけられている。このルールの上で、実際に商品と貨幣を媒介するもう一つの権力的行為者が独占的な企業である。商品の価格および企業の利潤率の決定のルールは、これらの権力的行為者と労働者/消費者との闘争によって暫時的に安定化する。独占的レギュレーション(フォード主義)においては、市場での価格競争に依存しない諸条件、すなわち企業のマーク・アップ率、標準や規格、消費における記号的な弁別機能、人的な信頼関係なども、価格や利潤率決定の要因となる。このような、商品を秩序づけ貨幣に媒介する際に作動する、社会的な制度や規範の総体を商品コードと定義する。

同様に、技術領域における物とその知識を媒介とする社会関係も、社会的な制度や規範によって秩序づけられている。アグリエッタとオルレアンに倣うと、特定の使用価値に向けられた物を統合し、物相互の関係や階層性を決める交換価値としての知識は、知的権力の行為者である科学技術者によって制御されているであろう。科学技術者間における技術的な知識の形成は、大学や学会・学術誌を中心とした科学の自律的発展の諸制度や諸規範、知的所有権制度、国家による技術革新の支援のための諸制度などによって支えられている。その技術的知識が、より広い社会領域に普及するためには、生産性の上昇を発展要因に組み込んだ産業構造、労働過程の管理における科学技術者と労働者の闘争、テクノロジーと社会の進化についての規範、教育制度などが重要な役割を果たしているであろう。このような、技術的な知識の形成と普及に関わる制度や規範の総体を、技術コードと定義する。

次に、この技術領域と経済領域の関係を考えてみる。この関係は、知識と貨幣、物と商品を媒介とする

社会関係に分けることができる。或いは、そのネガとして、それらの社会関係によって媒介される知識と貨幣、物と商品の関係と言ってもよいであろう（図2.1）。貨幣が知識を生じる安定的な社会関係は、企業や国家に制度化されたR&D投資のシステムに求められる。逆に、知識が貨幣に転化するには、種々の知的所有権（特許、商標、著作権、ノウハウ、トレード・シークレット）制度が必要であり、これによってR&D投資のインセンティブは保証される。すなわち、これらの変換プロセスは相互補完的なものである。一方、物と商品を結び付ける社会関係は、生産と消費のシステムである。ここでは、主に労働者が物から商品を製造し、消費者が商品を「物」（使用価値）として自己の再生産に用いるほか、企業や科学技術者もR&Dや生産システムの再生産に利用する。従って、物と商品を介した知識と貨幣の結び付きも有り得る（図2.1）。そして、こちらの迂回ルートの方が、歴史的には主流であったと思われる。しかし、知識の蓄積が主要な資本蓄積手段となる社会経済体制にあっては、知識と貨幣の直接的な連関（R&D・知的所有権システム）が生じるであろう。結果として、これらの知識、物、商品、貨幣を巡る循環が成立し、知識と資本の蓄積が共役して行われることになる。よって、技術コードと商品コードは、それぞれの領域外の社会的制度や規範を反映し、相互に影響を及ぼし合うのみならず、これらの共役的な関係からも影響を受けるものと考えられる。

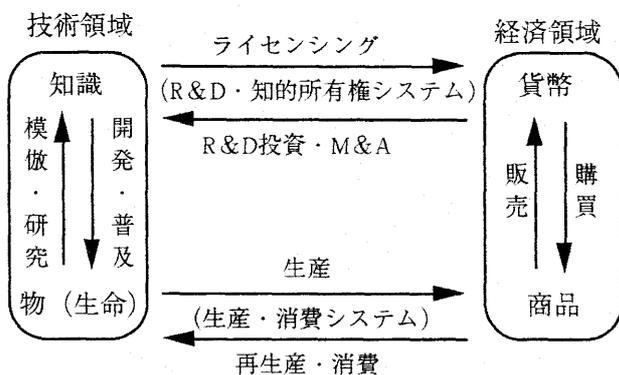


図2.1 技術領域と経済領域の循環関係

### 社会経済体制と生命の商品化様式

生命の商品化は、その字義通りの定義においては、物（使用価値）としての生命が交換を前提とした商品に変換されるプロセスである。しかし、商品となった生命は、食品、衣料品、医薬品として行為主体の再生産に関わるだけでなく、技術領域における生産や研究開発の手段としても用いられる。さらに、〈R&D・知的所有権システム〉の成立に伴って、生命の知識そのものが貨幣を生じたり、自己増殖したりすることになるであろう。従って、技術領域と経済領域の関係性が変化するのに応じて、生命の商品化の様式も変わって行く。本研究では、この変遷を、技術コードと商品コードの変化として把握することを通じて、技術領域と経済領域の関係性の動態を記述することを試みる。まず、以上の図式を生命の商品化に関わる農業テクノロジーに限定し、使用価値としての「物」＝「生命」とする。その上で、1章で紹介した先行研究の「種子の商品化」や「フォード主義的農業・食料システム」のプロセスから、知識、生命、商品、貨幣を巡る関係を定義し、技術コードと商品コードを規定している社会的な制度や規範を抽出する。

第一に、農業においては、生命と商品の関係に根本的な問題があり、それを解決したテクノロジーが今世紀前半の純系・ハイブリッド化の技術であった。すなわち、生物はそれ自身で繁殖するため、多様性の制御が難しいが、誰もが自由に増殖させることができた。従って、生命は私的専有が困難な公共財としての性質を持つ。メンデル遺伝学の科学的知識は、自家あるいは近親交配を重ねることによって、均一で安定な性質の純系品種を作出することを可能にした。さらに、異なった純系を交雑することで、一代限りの品種であるハイブリッドが生じ、私的専有の可能性が開けた。技術領域から見ると、メンデル遺伝学の理論は「思わざる発見」（セレンディピティー）であり、外的なものともみなせよう。しかし、純系やハイブリッドへの応用は、社会的な文脈を抜きにしては語れないであろう。今世紀初めのアメリカのトウモロコ

シの場合、農産物輸出により外貨を獲得し国内の工業基盤を整えるという国家戦略のもとで、農業生産性の向上が要請された。それは、国家や工業資本による「農村生活運動 (Country Life Movement)」の推進、および農業試験場や財団の研究所の設立と投資をもたらした。さらに、1940年代のハイブリッド・コーン種子の普及段階やそれらを飼料とするハイブリッド・プロイラー種の開発段階においては、ニュー・デールにおける農業調整法、農産物輸送システムの整備、契約農業制度などが重要な役割を果たし、農業は種苗、薬品、化学肥料、農業機械などの工業と農産物加工業との中間過程に統合され農業・食料システム (農業・食料システム) が形成された。今日、世界をリードしている種子・育種企業は、殆どがこの時期に生まれた。そして、第二次大戦後にフォード主義的経済発展が本格化する時期には、食肉と加工食品の消費が大衆化し、ハイブリッド種苗による規格化された生命の大量生産が全盛期を迎える。

このような展開過程は、経済領域における農業生産性向上の要求と、それに対応した技術領域における公的農業研究の推進という条件に、メンデル遺伝学の「思わざる発見」が重なりハイブリッド種苗が生まれ、さらにそれが工業部門から波及した新たな消費規範に適合することによって、ハイブリッド技術が支配的な育種テクノロジーとして確立するに至ったと記述できるであろう。テクノロジー形成の初期における知識、生命、商品、貨幣の流れは、メンデル遺伝学⇔ハイブリッド種苗⇔輸出農産物⇔国家および工業資本となる (表2.2を参照)。知識と貨幣を結ぶ農業領域内部のR&D・知的所有権システムは、この時期にはまだ萌芽的段階にあった。ニュー・デール期に設立されたパイオニア、デカルブ、ファンクなどの新興種子企業は、公的農業研究機関との関係を通じてその技術的成果を吸収していた [Kloppenburg, 1988: 106]。企業内R&Dが本格化するの、ハイブリッド・コーン種子が普及する1940年代以降からであると思われる。一方、知的所有権制度は、1930年に植物特許法が制定されたが効力範囲の狭いものであり、影響力の強い植物育種者権の確立は1970年の植物品種法まで待たねばならなかった。この理由は、ハイブリッド種苗が法制度に依存せずに私的専有を可能にする点にあるであろう。従って、ハイブリッド・テクノロジーの普及期における知識と貨幣の接合は、生命と商品の接合に依存した一方通行的なものであったと考えられる。また、商品が輸出農産物から内包的な大衆消費財に変わり、ハイブリッド・プロイラーの育種企業が設立されるのも、1940年代以降の普及期である。

以上の議論から、ハイブリッド・テクノロジーの形成期における「種子の商品化」と普及期における「フォード主義的農業・食料システム」は、それぞれ長期波動の下降期 (前フォード主義による外延的蓄積: 1914年~40年頃) と上昇期 (フォード主義による内包的蓄積: 1940~70年頃) に対応させて理解できるものと考えられる (表2.2)。ただし、フォード主義的な内包基調のテクノロジー普及は、ハイブリッド化が行われた少数の商業的農産物においてのみ特徴づけられる出来事であって、農業テクノロジー全体の傾向ではない。また、このような年代区分も、アメリカ一国に限定したものである。フォード主義が食糧援助や貿易によって「輸出」された他の資本主義社会、特に日本におけるハイブリッド化の展開については、次章で論じる。

表2.2に整理した技術領域と経済領域の関係を規定する諸制度的要因から、アメリカのトウモロコシ-プロイラー複合体における支配的な技術や商品のコードが類推可能である。技術領域では、R&Dの行為者と投資環境が変わるものの、テクノロジー自体は基本的に変化していない。よって、両時期を通じて技術コードは一定である。すなわち、輸出用であれ国内向けであれ、大量生産のための純系品種による「複製」と、ハイブリッド化による「専有」がテクノロジーの規範となっていたであろう。一方、経済領域では、「種子の商品化」の時期においては、工業労働者の供給による農村人口の減少にもかかわらず、絶対的な生産量の増加が必要とされた。商品としての種苗に求められるのは、労働生産性の高さであった。「フォード主義的農業・食料システム」の時期においては、農村の自立と存続を含めて内包的な蓄積を維持するための、商品の差別化と価格の安定化が商品コードとなっていたであろう。農産物には、絶対量や生産性のみならず、機械による加工特性の良さ、品質の均一性、保存安定性などの「品質」が求められた。これらの差別化には、種苗の品質が標準化・規格化されていることが前提となったであろう。

表2.2 社会経済体制と生命の商品化様式の変容：アメリカにおけるトウモロコシーブローイラー複合体

	種子の商品化	フォード主義的農業・食料システム
社会経済体制	前フォード主義による外延的蓄積 (下降期：1914年～40年頃)	フォード主義による内包的蓄積 (上昇期：1940～70年頃)
知識⇄生命 (技術者⇄企業の制度・規範)	メンデル遺伝学⇄ハイブリッド種苗 (公的農業試験場、財団研究所)	メンデル遺伝学⇄ハイブリッド種苗 (種子・育種企業内のR&D)
商品⇄貨幣 (消費者⇄企業の制度・規範)	輸出農産物⇄国家および工業資本 (工業振興のための外貨獲得戦略)	大衆消費財⇄種子・育種企業 (飼料・家畜・加工食品複合体)
生命⇄商品 (生産者⇄消費者の制度・規範)	ハイブリッド種苗⇄輸出農産物 (農村生活運動、商品経済浸透)	ハイブリッド種苗⇄大衆消費財 (農業調整法、契約農業制度)
知識⇄貨幣 (技術者⇄生産者の制度・規範)	顕著な接合は認められない	メンデル遺伝学←種子・育種企業 (R&D投資の内部化)
技術コード	複製、専有	複製、専有
商品コード	高生産性、高収量	差別化、標準化、規格化、安定性

最後に、1970年代以降のポスト・フォード主義の時代における、農業へのバイオテクノロジーの展開を特徴とする生命の商品化様式について、仮説的な輪郭を簡単に提示しておく。主要な知識は、メンデル遺伝学から分子生物学へ、テクノロジーは、ハイブリッドから遺伝子組み替え技術へと変わっている。R&Dの投資と実行に関与する行為者も、国家や種子・育種企業ではなく、大学、ベンチャー企業、化学系の医薬・農業企業である。商品は大量生産されることに変わりはないが、差別化の戦略は異なったものになるであろう。知的所有権システムは、植物品種法の制定を経て、工業所有権（特許）にまで拡大した。従って、知識と貨幣の直接的な相互関係が重要な役割を演じるであろう。これらの諸要因の明確化、およびそれらが接合した商品化の様式、そして技術領域と経済領域のコードの分析については、4章以降の課題となる。

一点だけ付け加えると、ポスト・フォード主義における、すなわち下降転回点におけるテクノロジーの変化は、以前のハイブリッド技術が存続した下降期から上昇期への上昇転回点における変化とは、比べ物にならないほど大きなものである。このことは、上昇期の技術的可能性が限界に達する一方で、上昇期に発生した新しい技術的可能性が古い社会組織との間にミスマッチを生じさせたことを一因として下降への転回が起こってきた、とするフリーマンらの議論と一致する。すなわち、ハイブリッド技術の場合に認められたように、下降期は上昇期に芽生えた新テクノロジーの社会的形成期であり、次の上昇期はその普及と発展の時期であると考えられる。ただし、このような歴史的な解釈に一般的な法則性があるわけではなく、今後バイオテクノロジーの社会的受容が、新たな上昇期と結びつくかどうかは不明である。

<sup>(1)</sup> この定式化は、フィーンバーグの「テクノロジーの批判理論」にも採用され、「道具説」と「自立存在説」（＝「自律説」）はともに、テクノロジー自体は固定的で変革不能なものであるとする限定的な考え方に帰結していることが批判されている。

<sup>(2)</sup> 第二法則は「発明は必要の母である」（事実上すべての技術革新は、それが十分効果を発揮するためには補足的な技術的進歩を必要とする）、第三法則は「技術は大なり小なりパッケージとしてやってくる」である。

<sup>(3)</sup> 近年の技術社会学および技術革新の経済学におけるテクノロジーの社会的形成についての総説として、三宅およびウィリアムスとエッジを参照。

<sup>(4)</sup> （例えば「再現性」のような科学上の規範について）非局地的なパターンを強調することは、「この知識が完全に非文脈的であるとか単純に普遍的であるとか言うのではなく、その知識が用いられる局所的な文脈が特異的で多様であるにも拘わらず、その知識が安定化していることを言いたいのである」 [Radder, 1996: 103]。

### 3章 日本とアジア太平洋地域における農業・食料システム

クローベンバーグが「種子の商品化」として把握した、アメリカ国家と工業資本によるハイブリッド商業種苗の輸出農産物への利用は、その次の時代における飼料-家畜複合体としての「フォード主義的農業・食料システム」の形成を準備していた。しかし、後者はアメリカ資本主義の内包的蓄積体制の成立といった歴史的条件下において、初めて出現することができたと考えられる。なぜなら、ハイブリッド技術の商業化は日本でも同様に起こったが、決してフォード主義的農業・食料システムの内発的な形成には至らなかったからである。そして、アメリカのフォード主義的農業・食料システムが第二次大戦後に食料援助や貿易を通して膨張したために、日本の農業・食料システムは、特に飼料-家畜複合体を中心に、一国内では完結しない、変形したフォード主義に基づくものとなった。すなわち、日本で消費される飼料穀物や家畜、そして大豆や菜種などの油料作物の輸入先は、1960年代から1980年代にかけて、アメリカやカナダから、中南米、東南アジア、中国、オーストラリアなど、広範なアジア太平洋地域に拡大した。

本章では、生物特許を分析する前の準備作業として、1980年代にバイオテクノロジーが導入される以前の日本の農業・食料システムの状態について、ごく簡略に概観する。この準備作業には、次の二つの意味がある。まず第一に、4章以降で本研究の主要テーマとして取り上げる、ポスト・フォード主義における農業バイオテクノロジーの展開は、主としてアメリカにおいて化学系の多国籍企業によって先導されている。それが、日本において、或いは日系多国籍企業の関与において起こらなかったことには、化学産業の構造的要因、ベンチャー資本の不在など幾つかの理由があるが、その一つとして、日本においてフォード主義的農業・食料システムの形成が不完全であったことも重要であると考えられる。第二に、農業バイオテクノロジーの形成は、アメリカのフォード主義的農業・食料システムが1970~80年代に構造的な危機に直面したことが一つの契機となっている。この問題は4章で論じるが、その危機を構成する要因の一つとして、アジア太平洋地域におけるブラジル、中国、タイを代表とする新農業国——これらの国はいずれも日本を重要な輸出先とする——の出現が大きな役割を果たしていると思われる。従って本章では、日本の農業技術と農業・食料システムとの関係について、また日本を中心としたアジア太平洋地域における「変形フォード主義的農業・食料システム」の形成について記述する。

ただし、日本において農業・食料システムがどのように立ち現われたかという問題は、厳密には、アメリカのフォード主義的農業・食料システムやそのヨーロッパへの影響の仕方との対比において、比較社会的な考察を行うことが望ましいと思われる。しかし、本研究の目的は、そのような日本に固有な社会的条件を明らかにすることにあるのではなく、生物特許と農業バイオテクノロジーの形成を生命の商品化の観点から分析することにある。そこで、本章では上記の二つの論点に限定し、日本におけるフォード主義的農業・食料システムの形成不全の要因を仮説的に提示し、その形成不全の影響を論じるにとどめる。

#### 1 近代日本の農業技術と農業・食料システム

##### 日本資本主義の創生期における前フォード主義的養蚕-製糸産業

ハイブリッド技術が産業的に実用化されたのは、日本の養蚕業が世界で最初であろう。1906年に東京帝大農科大の助手であった外山亀太郎は、『蚕業新報』に「蚕種類の改良法」という一文を寄せ、ハイブリッド蚕種の商業的価値について言及していた。

製種家の注意を煩はんとする事は、一代限りの種類を拵へる事である。之は最も蚕種家の方では面白い問題である、即ち一代の間或性質を休眠せしめて、善良の性質丈を発現させることで、若し之を他の人が複製するときには直に分解して不良なる種類となる、之は蚕種製造家の事業保護上一の良方であるかと思ふ。善良な種類を作っても、直ちに他人に複製されては面白くなく、又多年の功勞に酬ゆる道でない。之を防ぐには一代限の種類を作るより他にない。兎に角種類改良をなすには製種家の保護も必要である。〔外山博士二十五周年記念事業会（編）『外山博士論

既にこの時点で、「一代限りの種類」すなわちハイブリッド蚕種は、改変した種に対する権利を保護する技術として構想されていた。外山は1902年から1905年にかけて、タイのバンコクにあった帝室養蚕研究所に留学し、ここで当時再発見されたばかりであったメンデル遺伝学の理論を蚕の交雑に応用して、その結果を英文の論文として発表した。「一代限りの種類」についての考案は、この時の研究結果に基づいていた。この考案はしばらく忘れられていたが、1911年には蚕種の改良と統一を目的とした国立原蚕種製造所が大手製糸会社（これらは農家から繭を買い取る「川下」の企業である）の要請によって設立され、その技師であった森繁太郎が外山の理論について大規模な交雑試験を行った結果、蚕種の改良法としてハイブリッド技術が定着することになった。片倉、郡是などの大手製糸会社も、競ってハイブリッド種の育種研究を始めた。1914年には、各道府県に蚕種製造所が設けられてハイブリッド種の配布が開始されるとともに、片倉製糸は「大日本一代交配蚕種普及団」を設立して、自社製造したハイブリッド種の普及を養蚕農民組合との独占的契約制度である「特約取引」を通じて推進した。1916年には郡是製糸も蚕種製造を直営し、「特約組合」への蚕種供給を始めた。その結果、1920年には春蚕の92%が、1930年には全蚕種の99%がハイブリッド種によって占められるに至った〔日本蚕糸学会, 1979: 143-55〕。そして、豪農養蚕家や養蚕組合によって行われていた蚕種の生産は、片倉、郡是などの製糸資本による寡占的に行われるようになった（1931年で製糸資本6社のシェアは約70%）。すなわち、「川下」の工業資本による養蚕業の支配は、契約農業制度とハイブリッド蚕種供給の掌握によって達成された。そして、この契約農業とハイブリッド蚕種の管理は、日本の帝国主義的膨張政策に伴って朝鮮半島にも拡大した〔大塚, 1996〕。製糸資本によるハイブリッド技術と農業支配の接合は、以下の諸要因に基づいていた。すなわち、(a)アメリカ絹織物市場の膨張と生糸貿易の競争激化による需要の増大、(b)機械化のための生糸の高品質化と規格化への要求、(c)技術の普及を推進する国家による諸制度（原蚕種製造所や蚕種製造資格制度）の整備、(d)農村における商品経済の浸透であり、これらの諸条件によって、ハイブリッド技術による生命の商品化が初めて制度化されるに至った〔ibid: 386〕。

以上のプロセスは、クロッペンバーグが論じたトウモロコシの「種子の商品化」とよく似た部分を含んでいる。外山亀太郎の研究は、1917年のドナルド・ジョーンズによるハイブリッド・トウモロコシの発明（1章2節を参照）に相当するであろう。初期の育種研究が公的な研究機関で行われ、それが民間企業へ転移していった点も同じである。その過程で片倉、郡是などの製糸資本の果たした役割は、ヘンリー・ウォーレスや彼の設立したパイオニア・ハイブレッドの役割に近いものと考えられる。労働過程論に従えば、これらの工業資本は、農民の育種労働を資本が独占するテクノロジーで代替化することによって、農民の支配を実現したのである。ハイブリッド品種の開発による生産性向上の当初の目的が、輸出農産物の国際競争力の確保にあった点も似ていた。

しかし、アメリカ農業は1910～20年代の「黄金時代」を過ぎると不況期に入り、ハイブリッド・トウモロコシの生産量は停滞したが、フォード主義的な国内消費の上昇が1940～50年代に開始されるに伴って、ハイブリッド・プロイラーの大量生産とともに急増する。これに対して、日本の養蚕業は、やはり第一次大戦後の需要の増大に応じて急成長したものの、1930年代の不況期に輸出の低迷に直面し、そのまま戦争に突入してほぼ壊滅した。また、ハイブリッド・トウモロコシの大量生産は、農薬と化学肥料の大量投入をもたらし、フォード主義的農業・食料システムの農業資材産業を形成した〔Kloppenburger, 1988: 118-119〕。しかし、養蚕業では当然ながら、このような関連領域の農業資材産業の形成は起こらなかった。さらに、1930年代以降のアメリカの農業政策は、農民をもフォード主義的な消費者に取り込む方針を打ち出し、ハイブリッド・トウモロコシの資本集約的生産は労働生産性を高めることでその政策に適合したが、日本のハイブリッド養蚕業は、いくら収量を増やしたところで、小作制度の補完物として機能するものでしかなかった〔瀧澤, 1978: 452-454〕。従って、ハイブリッド技術を用いた製糸資本による蚕種の独占は、フォード主義的農業・食料システムの形成に結び付くものではなかった。

#### アジア太平洋地域における「緑の革命」

養蚕－製糸産業は当時の日本の外貨獲得のための数少ない輸出産業であり、従って、企業による先端的

な技術の導入や商業化も起こったのであろう。しかし、殆どの農業生産物は、公的な農業試験場に育種研究を依存していた。野菜のハイブリッド化は、1924年に埼玉県農業試験場の柿崎洋一がナスについて成功し、その後キャベツ、ハクサイ、トマト、キュウリなどでも研究と商品化が進行したが、市場規模が小さいこと、生鮮で生産地周辺にのみ流通することなどから、「川下」の大資本による統合は起こらなかった。基幹作物である稲は、技術的にハイブリッド品種の開発が困難な植物であったために、「種子の商品化」が遅れた。これらの作物は、殆どがそのまま食品として消費され、フォード主義的な大衆消費財への加工プロセスを含まない。従って、農業・食料システムの形成を論じることは、元来不適切である。しかし、日本の農業試験場で試みられた、化学肥料の投入を前提にした稲や小麦の品種改良は、その後のアジア太平洋地域における「緑の革命」の基礎を築いた。この「緑の革命」は、化学肥料、農薬、農業機械などの「川上」の工業資本を農業に接合することに貢献した。その意味で、穀物や野菜の農業・食料システムは、「川上」側に限って成立する。もとより、それはフォード主義的な消費とは結び付かないばかりか、「川上」側の農業資材産業は欧米系の多国籍アグリビジネスに支配されていた。しかし、「川上」側の農業技術自体は、フォード主義的な農業資材産業の技術と本質的に変わらない。よって、フォード主義的な農業技術の構造的矛盾は、ここにおいても同様に現われる。そして、それらの農業技術の矛盾は、ポスト・フォード主義における農業バイオテクノロジー形成の一つの契機となるのである。

1926年から始まった農林省指定試験制度の下で、各地の農業試験場において人工交配技術を用いた固定品種が作製された。これが農林番号品種であり、小麦の矮性品種「農林10号」もその一つであった〔速水, 1986: 102〕。1946年に占領軍で農業アドバイザーをしていた米国農務省の科学者が、この品種を見い出して米国に送った。この農林10号の遺伝子がノーマン・ボーローグ (Norman Borlaug) ——メキシコにおける「緑の革命」でノーベル平和賞を受賞した——によってメキシコ在来品種に取り入れられた結果、過剰な化学肥料を与えても倒れない半矮性の高収量品種 (HYV) が生まれ、世界中に「緑の革命」を展開する際の技術的な基礎となった〔Kloppenburger & Kleinman, 1988: 2〕。フィリピンの国際稲作研究所 (International Rice Research Institute: IRRI、フォード財団やロックフェラー財団の資金によって1960年に設立された) で開発された稲のHYVであるIR8も、戦前に日本が台湾で確立した品種改良組織で作られた「低脚鳥尖」という矮性品種とインドネシアの品種「ベータ」との交配から生まれた。帝国主義日本は、1918年の米騒動以降「植民地」台湾を日本の食料供給基地としようと考え、1920年から「産米増殖計画」を開始した。しかし、台湾は亜熱帯に属し日本とは気候条件が異なることから、日本の品種 (ジャポニカ種) と台湾の在来品種 (インディカ種) の交雑を通じて、高温に適し日本米と同品質の稲を多数作り出した。これが「低脚鳥尖」の元となった「蓬来米」である。これは、純系のハイブリッドではないものの、異種交雑による品種改良という点で、ハイブリッド技術の前駆的な性格をもった技術であった。ジャポニカ種はインディカ種に比べて肥料に対する反応性が高く、その交雑種である「蓬来米」も台湾在来品種にくらべて多肥条件で2~3割の増収になった〔速水, 1986: 104-107〕。この「蓬来米」の成功は、IRRIの多肥で高収量となるHYVの開発方針に大きな影響を与えた。

HYVはハイブリッドではなく固定種だが、収量の増加には多量の化学肥料の投入を必要とすること、また病害虫などのストレスに脆弱で農薬の使用を必要とすること、この二点は共通していた。特に後者の問題は、化学企業が農業・食料システムの「川上」側へ参入することを促進する一方で、遺伝的画一化、農薬による環境汚染、農薬に対する耐性現象などの、フォード主義的な農業技術の構造的矛盾をあらわにした。1970年にアメリカで起こったハイブリッド・トウモロコシの「ゴマ葉枯病」による被害は、ハイブリッド品種のストレスに対する脆弱性を端的に示す事例であった。稲のHYVでも、1971年にフィリピンで、IR8やIR20のトビイロウンカ (brown planthopper: BPH) による大規模な被害が発生した。これらの被害は、画一な高収量品種の大量栽培が、その作物を食料とする昆虫の大量発生を招いたものと考えられている〔持田, 1990: 154-156〕。

これらの危機への研究機関の対応は、生産性は低い丈夫な在来種 —— その多くはHYVに取って替わられて忘れ去られるか絶滅するかしていたが —— の病害虫への抵抗性遺伝子を探し出して、戻し交配法を用いてHYVに導入するというものであった。最初にIRRIは、BPHの被害を受けにくい遺伝子である *bph-1* を導入したIR26を1973年に作成した。IR26はフィリピンのみならず、インドネシアやベトナムでも普及したが、3年後にはこのHYVをも食害することのできるBPHが出現した。そこで、スリランカの在来

種から *bph-2* 遺伝子を導入して、IR36を作った。その後、さらに *bph-3* 遺伝子を用いてIR60が、*bph-4* 遺伝子を用いてIR66が作成されて、広範な東南アジア地域に供給されていった。IR66は、20種類の在来種の遺伝子を含むものとなった [Swaminathan, 1988: 234-237]。このように、1970年代以降のHYVの育種は、病害虫の遺伝的変異との際限のない育種競争に帰結する。

以上の事例のような「緑の革命」の農業技術の矛盾が、ポスト・フォード主義における農業バイオテクノロジー形成に与えた影響として、次の二点を指摘できよう。第一に、病害虫などへの対応として単に農薬の散布を行うのではなく、それらのストレスへの耐性を遺伝的に作物に組み込むという選択肢の存在を示したことがある。この方法は、農薬を多量に使用する経済的余裕のない地域において、非営利の農業研究機関によって開発された。しかし、この方法は、4章以降で見るように、「種子の商品化」が制度化されているフォード主義的農業・食料システムにおいては、農薬の使用が社会的規範によって制限されることによって、営利企業の市場競争のための武器ともなり得るものであった。また、病害虫に対する抵抗性品種の育種も、農薬と同様に病害虫の遺伝的変異との際限のない競争に陥るが、このことも絶えざる技術革新の誘因を与えることによって、知識集約的な産業の経済成長の原動力となるであろう。

第二に、病害虫への抵抗性遺伝子の探索は、在来種の「遺伝子資源」としての重要性を認識させることとなった。1974年には、IRRIなどのアメリカの企業財団系の国際農業研究センターの関連組織として、国際植物遺伝資源理事会 (International Board for Plant Genetic Resources: IBPGR) が設立され、「遺伝子資源」を公共財として管理・保全する役割が与えられた [CPGR, 1989 = 1991: 30]。1980年代にIRRIの所長を勤めていたM. S. スワミナタンは、次のように述べていた。

言い替えると、現代の植物品種は、育種者が一つの品種に同居させようとする多様な性質のために、豊富な遺伝学的な資源を要求する。在来種の遺伝的な物質が実際に有用であったことは、植物遺伝子資源の所有問題を巡る論争がどうして発生したかを説明するであろう。国際農業研究センターが、常にその蒐集した遺伝子資源を私的の所有物ではなく、公的な資源とみなしてきたことを、強調しておきたい。 [Swaminathan, 1988: 234]

この「遺伝子資源」の概念は、その所有と利用についての南北対立を引き起こした。それらの資源の多様性が危機に瀕し、しかも、その所有権の帰属が不明確なことは、在来種を用いた商業的な育種研究の重大な障害となる。ここで、あらゆる生物の遺伝子の自由な改変を可能とする遺伝子組み替え技術は、このような障害を克服することができた。すなわち、絶滅の危機にある在来種を探し出さなくても、細菌やウイルスの遺伝子を突然変異させて近代品種に組み込むことで、目的の性格を持ったHYVやハイブリッド品種遺伝子を得ることが可能となった。このことは、農業・食料システムへのバイオテクノロジーの導入において、重要な技術的誘因となったであろう。すなわち、「遺伝子資源」の稀少性が、それらをあまり必要としない遺伝子組み替え技術の応用を促進したと考えられる。

## 2 「変形フォード主義的農業・食料システム」の形成

### アジア太平洋地域における飼料一家畜産業

アメリカのフォード主義的農業・食料システムは、第二次大戦後に公法480条に基づく食料援助によって、世界各地に転移した。この食料援助政策は、冷戦期におけるアメリカ国家のヘゲモニー企図と余剰穀物の活用が結合したものであった。飼料一家畜産業の場合にも、国家が極めて重要な役割を演じた。1960年以前の日本の畜産は、農業の複合経営の一部としての、「残飯養豚」とよばれたような自給的で小規模なものであった。しかし、アメリカ農務省の圧力のもとで1961年に日本飼料協会が設立され、アメリカ飼料穀物協会と「日本における飼料穀物の使用増進のための共同事業」の実施が約束されるに及んで、大きな転換を迎える。この共同事業は、市場調査、配合飼料への転換を正当化するための研究、「肉まつり」などの消費プロモーション事業からなっていたが、費用の65%はアメリカ農務省が負担した [山本, 1995: 116-20]。これを契機に、アメリカの余剰トウモロコシと大豆を原料とする配合飼料産業

とともに、輸入ハイブリッド品種の雛（いわゆる「青い目のニワトリ」）を用いた養鶏産業が、飼料原料やハイブリッド品種の輸入商社資本を統合の核として成立する。1960年代後半から1970年代にかけて、日本の配合飼料―養鶏産業は急激に成長するとともに、大規模経営の契約生産化して統合が進んだ。国家独占資本論の枠組みのなかでアメリカや日本の養鶏産業を研究した宮崎や杉山は、農業における垂直的、水平的な産業統合をまとめて「インテグレーション」という概念で捉え〔宮崎, 1972〕、「国家独占資本主義段階における独占資本による市場独占化を目的とし、関連諸産業の系列化を通じて農業生産を掌握する過程」と定義した〔杉山, 1989: 114〕。この配合飼料―養鶏産業の「インテグレーション」は、大衆消費財を生産する商品連鎖の、品種の商品化による資本統合という点において、フォード主義的農業・食料システムの特徴を有していた。しかし、日本の「インテグレーション」は、飼料原料であるトウモロコシや大豆の育種・生産、およびハイブリッド品種の育種などの農業の「川上」を、アメリカのアグリビジネスに掌握されていた。その結果、日本を消費地とする農業・食料システムは国際的なものとなり、そのなかで日本企業は「川下」の食品加工・流通産業に偏ることとなった。

さらに1980年代になると、過剰生産とタイ、ブラジル、中国などの新農業国（NIEsに対比されてNACsと呼ばれる）からの安価なプロイラー輸入の急増により、日本の配合飼料―養鶏産業は停滞期に入る。例えば、タイ最大のアグリビジネスであるチャルン・ポーカパン・グループは、1970年にアメリカのアーバーエーカーのハイブリッド・チキンの原種を技術導入し、垂直統合型の養鶏インテグレーションを設立した〔末廣と南原, 1991: 84〕。タイのプロイラー輸出は、76年では2千トンそこそこだったものが、92年には17万トンを超え、その83%が日本向けであった。配合飼料中約60%を占めるトウモロコシの生産は、1960年代から、日米の援助やタイ政府の入植政策により中部や東北部の畑作地帯で急激に拡大した。その背景には、日本の配合飼料―養鶏産業の隆盛や食糧危機による飼料トウモロコシ需要の拡大があった。それが1980年代からは、より下流の消費財である鶏肉やその加工品の輸出へとシフトしてゆく。ハイブリッド品種の導入は遅かったが、1978年にカセサート大学で交雑種が開発されると、タイ政府の投資委員会が免税措置によって外国からの投資を奨励したこともあり、パイオニア・ハイブレットやデカルブ・ジェネティックスなどの種子企業とチバガイギーやICI（現ゼネカ）などの化学企業を中心とした多国籍アグリビジネスが一斉に市場参入した。一方、国内養鶏産業の発展で飼料用トウモロコシの需要は急騰し、国家は農業・食料システム奨励策により農民への信用貸付を始め契約農業を推進した。ハイブリッド種子の播種面積率も、1992年には全タイで25%、中部および東北部では50%を超えるまでに急増した〔Ansaldo, 1994: 95-6〕。

このようにして、日本のプロイラーの大量消費は、「川上」のハイブリッド・トウモロコシとハイブリッド・チキンの育種産業を欧米の多国籍アグリビジネスが、「中間」のトウモロコシ生産と養鶏、および「川下」の配合飼料・食品加工をタイの新興アグリビジネスが担当し、ほとんど流通のみを日本企業が行うといった、変形した農業・食料システムに依存することとなった。このシステムは、アメリカの飼料―家畜産業複合体と同様に、「川上」のNACsでは育種産業のほかにも、農薬、動物薬、化学肥料などの農業資材産業のアグリビジネスの参入を招き、「中間」では同じ地域の農業の契約化をもたらし、飼料―家畜産業以外の領域においても、日本の農業関連産業が「川下」に偏ってきていることは同様であった。農水省による『農業・食料関連産業の経済計算』では、「川上」の農業資材産業および「中間」の農業のシェアは、1970年から一貫して減少し、「川下」産業のシェアは増加傾向を維持してきた。

### 「変形フォード主義」の外的な要因と帰結

日本を消費地とする農業・食料システムが一国で完結せずに、その「川上」および「中間」の領域がアジア太平洋地域へ拡大した最大の理由は、アメリカの余剰農産物処理政策と、それによって1970年代に誘発された農産物貿易の自由化傾向にあると考えられる。前者は、アメリカのフォード主義的農業・食料システムのもたらした一つの帰結であるが、後者は、いわゆるブレトン・ウッズ体制の崩壊、つまりフォード主義的農業・食料システムの危機に伴う出来事である。従って、日本の「変形フォード主義的農業・食料システム」は、それまでのフォード主義とは異なった、両義的な性格を持つことになる。すなわち、このシステムは工業部門での内包的蓄積の成立に伴って、フォード主義的な消費規範が移入されたことで創出されたが、一方で、農産物の国内生産を活性化して農民を消費者化するのではなく、逆に農産物の生

産を縮小して供給を次々と輸入に頼っていくことで拡大した。

アメリカの余剰農産物は、補助金によって農業生産を増大させたために生じた。これは、コメにおける日本の食糧管理制度と同様に、国家レベルで農業を保護して農民を消費社会に取り込むという社会的な妥協に基づくものであった。アメリカの場合、それは同時に、余剰農産物を公法480条によって冷戦下の安全保障戦略に用いることで、さらに正当化された。すなわち、非農業部門の経営者や労働者は、割高な農産物の大量消費を通じて、アメリカの国際的なヘゲモニーの獲得を支持したことになる。余剰農産物による食糧援助は、アメリカの食習慣（フォード主義的な大衆消費財としての食肉や加工食品の消費）を世界各地に広げるものであった。その結果、食糧援助は、被援助国をその後のアメリカ農業の顧客とする手段ともなった。

日本では、前節で見たように、1960年代から工業化の進行と給与所得の増加に伴って、プロイラーや加工食品の大量生産・消費が顕著となった。同時に、輸入農産物への食料の依存も高まった。供給カロリーベースで見ると、1961年には全供給カロリーの22%（コメ以外の供給カロリーの44%）を輸入農産物から得ていたが、それが1971年には42%（コメ以外の65%）に増大し、1990年では54%（72%）であった〔農業白書付属統計表, 1996: 68より計算〕。このような食料輸入の増加は、当初は、工業化に伴うフォード主義的な消費規範の移入と、アメリカ農業からの農産物供給に基づいていたが、1973年以降になると、その性格は若干変化する。すなわち、フォード主義的な消費規範の世界への拡大と旧ソ連の凶作によって起きた、1972-3年のアメリカソ連の穀物取引は、農産物の国際価格を急騰させた。1974年の国際価格は、小麦、トウモロコシ、大豆、コメで1971年の価格のそれぞれ、3.0倍、2.3倍、2.2倍、5.1倍に跳ね上がった〔ibid: 127より計算〕。この時から、農産物を自由貿易から除外して各国に農業保護政策をとらせていたブレトン・ウッズ体制は、徐々に変化し始めることになる。

この食糧危機に際して、既に世界最大の食料輸入国であった日本は、アメリカに完全に依存していた農産物輸入政策を変更し、価格の安い第三世界のNACsへ輸入先を多様化させた。それまでのアメリカやカナダ以外に、飼料用トウモロコシはタイやアルゼンチンから、大豆はブラジルや中国からも輸入することになった。この多様化は、輸入価格を低下させるだけでなく、食糧安全保障の観点からリスクを分散させる戦略に基づいていたと考えられる。その結果、日本を消費地とした農業・食料システムは、アメリカを含む広範なアジア太平洋地域へ拡大した。これらの農産物の国際価格は、その後1977年には急落して、逆に補助金で輸出を行うような農業国（アメリカやヨーロッパ）の財政を圧迫すると、輸入国と輸出国の力関係は逆転した。日本の商社や食品産業は、輸入先を多様化させるだけでなく積極的な海外直接投資を行い、「開発輸入」によって農産物の供給を確保しようとする。タイからのプロイラーの輸入も、専門商社である朝日プロイラーが開始した。さらに1985年以降の円高が、海外直接投資と農産物輸入を拡大した。このようにして、日本の「変形フォード主義的農業・食料システム」は、1960年代から1980年代にかけて、アジア太平洋地域に拡大しながら形成されたと考えることができよう。

この商品連鎖システムの形成は、アメリカのフォード主義的農業・食料システムとは年代的にずれていくだけでなく、後者の危機的状況と関連して前者が形成されたという点で、単なるフォード主義の「複製」や「統合」〔Friedmann, 1993〕ではないと考えられる。1970年代前半の食料危機とその後の農産物の国際価格の変動は、NACsを生ずるとともにヨーロッパを穀物輸入地域から輸出地域に変え、農産物貿易を活発化させた。1970年代初頭に1億トン程度であった世界の穀物貿易量は、1980年には2億トンを超えた。農産物の世界市場におけるアメリカの主導的地位は低下し、補助金付きの余剰農産物処理を組み込んでいたアメリカの農業・食料システムは、農業生産の増加が財政を悪化させる悪循環に突入する。よって、アメリカでは、1980年代がフォード主義的農業・食料システムの転換期となるであろう。しかし、日本を消費地とする農業・食料システムは、このアメリカのヘゲモニーの失墜を利用して成長したのである。従って、この「変形フォード主義的農業・食料システム」は、農産物貿易の自由化傾向と市場競争の激化に象徴される新しい農業・食料システムの刻印をも帯びた、過渡的なものであると思われる。

さて、日本の「変形フォード主義的農業・食料システム」は、前述のように「川下」産業への偏向を生じさせ、日本国内における農業を縮小した。このことは、「川上」の農業資材産業の成長と技術革新を阻害した。すなわち、ポスト・フォード主義的農業技術の革新主体となるはずの、種苗、農薬、化学肥料、飼料などの産業は、国内市場の急激な縮小に直面して大胆な投資を行うことができなかつた。また、これ

らの産業は、技術的に欧米企業に遅れていただけでなく、農協の購買事業が独占的な介入を行っていたために、価格競争も少なく、新規参入障壁の高い寡占的な産業構造となっていた。1996年での農業資材産業の全農シェアは、農薬が72.4%、肥料が86.4%、飼料が78.2%であった〔農林水産統計, 1997: 318〕。その結果、これらの産業の国際競争力は低位のものとなり、食品産業の投資に併せた海外への進出は困難であった。第二次大戦中に欧米で技術基盤が築かれた農薬産業の場合は、特許による技術の専有も障害となったであろう。従って、日本が輸入する農産物の生産に用いられる農業資材は、タイのトウモロコシ種子の開発に見られたように、多くの場合、欧米系の多国籍企業の製品であった。これらの比較劣位により、日系企業は農業バイオテクノロジーにおけるR&Dの主役とはなり得なかった。5章における生物特許の分析では、日系企業の特許出願は日本国内においてのみ顕著であったが、これは技術競争力の低さに由来すると考えられる。

## 4章 バイオテクノロジーと特許

1945年から1975年まで、農業は30年間にわたる高度経済成長と、異例ともいえる生産性上昇を経験した。第二次大戦後の産業発展（いわゆる栄光の30年）のダイナミズムによって推進されたこの農業発展の特徴は、農産物市場と、農業にとってむしろ有利な価格関係および所得上昇の非常に急激な展開である。これらの諸結果は、単位面積および時間当たり最大収量をもたらす生産のために専門的、集約的、集中的に組織された生産システムが次第に確立されたことによって得られたのである。この成長モデルは、実際、農業の長い歴史のなかではまったく例外的であるが、末期になると構造的危機に直面することになる。この危機はグローバルですでに20年近くも継続しており、農業の後退的展開をもたらす展望と、さらには経済全体の展望についての研究者の問いかけを呼び起こしている [Lacroix et al., 1995 = 1997: 321]。

レギュレーション・アプローチの一般的な理解によると、フォード主義的な社会経済体制は構造的な危機に直面している。この危機は、工業部門における生産性上昇率の低下と総需要の生産性変化への弾力化によって先導され、雇用、利潤率、経済成長率の総体的な低下として経験された [Boyer, 1987 = 1992: 237-241]。一方、2章で整理したアメリカの「フォード主義的農業・食料システム」、および3章で論じた日本における「変形フォード主義的農業・食料システム」は、従来の農業を農業投入資材の工業部門と流通・消費部門に統合した。その結果、農業・食料システムは、フォード主義における構造的な危機の影響を受けずには済まないものとなった。

ポスト・フォード主義は、このフォード主義的構造的危機における諸行為者の多様な戦略と危機の構造との弁証法的関係から形成されてくる、新しい社会経済体制である。従って、その特徴を「情報化」や「ネットワーク」などの概念によって、前もって定義することは適当ではないと思われる。そこで、最初にフォード主義的農業・食料システムの危機の実態を把握し、次いでその危機における行為者と構造との関係として、生命の商品化に関わる農業テクノロジーのポスト・フォード主義的形態の形成を考察したい。具体的には、ハイブリッド技術から遺伝子組み替え技術やその特許を中心とするバイオテクノロジーへの転換を、それら新技術の形成と普及にかかわる社会的な制度や組織形態と関連させて記述することが本章の課題である。その関連のパターンが、新たな生命の商品化様式となるであろう。

### 1 フォード主義的農業・食料システムの危機

1章で簡単に触れたように、フォード主義的農業あるいは農業・食料システムが1970年代に危機を迎えたことは、多くの論者が指摘してきた。ここでは、それらの文献およびマクロの指標を参考にして、危機の構造的要因を明確化し、バイオテクノロジーへの転換を説明するに際して着目すべきフォード主義的農業・食料システム側の文脈を明らかにする。

フォード主義的農業・食料システムの危機の構造的要因は、2章の表2.2の枠組みを用いるならば、経済領域における「商品⇔貨幣」、生産・消費システムにおける「生命⇔商品」、技術領域における「知識⇔生命」、の諸関係の相乗効果的な連関の喪失に求められる。第一に、経済領域においては、工業部門におけるフォード主義的生産様式の破綻と雇用の不安定化が、経済領域の基本的条件を設定する国家ごとの金融システムの不安定化をもたらした。これらの変化は、農業・食料複合体における企業・農民・消費者にそれぞれ異なった影響を及ぼし、商品連鎖の国際的な組み替えを促進した。第二に、生産・消費システムにおいては、農業政策の見直し、および「環境問題」への消費者の関心によって、需要と供給を規定する要因が質的に変化したことが挙げられる。ただし、この領域での変化は、経済領域以上に国家や地域間による差異が大きいであろう。第三に、技術領域においては、ハイブリッド種苗や農薬・化学肥料などのフォード主義的農業投入財と生物資源や自然環境の諸要因との根本的な矛盾が露わになった。この矛盾はそれに対する循環的な技術的介入を誘導することにより、それ自体がフォード主義の発展様式を構成する

ものである。しかし、その発展様式は矛盾の解消が困難となる危険性を常にはらんでいる。好循環が一度断たれると、恒常的な技術的介入の必要性はR&Dコストの増加を招き、さらに生産性を低下させることによって危機の要因となるであろう。

これらの構造的諸要因とそれへの諸行為者の対応は、それぞれ独立したものではなく、フォード主義的な農業・食料システムにおける貨幣、商品、生命、知識の有機的連関の構造化によって、相互に絡み合って生成したものである。また、以下の構造的要因の記述は、日本よりもヨーロッパやアメリカでの変化を中心に行うが、これは農業テクノロジーのポスト・フォード主義的形態への転換が、ヨーロッパの多国籍資本やアメリカのベンチャー資本を行為者として起きているためである。

### 金融システムの不安定化

工業部門におけるフォード主義の危機は、フォード主義の定義からして賃労働関係の構造的変化に帰着するが、それが厳密な意味では賃労働関係を含まない農業部門にまで波及することには、農業・食料システムを支える金融システムの構造的変化を考慮することが必要になる。

アグリエッタとオルレアンによると、独占的レギュレーション（フォード主義）の金融システムは、耐久消費財購入のための消費者信用の飛躍的拡大を特徴とする。第二次大戦後のアメリカでは、企業の債務残高の対GNP比が減少する一方で、家計の債務残高の対GNP比は13%（1945年）から57%（1978年）に増加した [Aglietta & Orlean, 1982 = 1991: 344]。賃労働人口の大多数が関与するこの信用は、団体交渉制度や社会保障の充実などのレギュレーション様式の下で、賃金所得の規則的増大が保証されることを担保に拡大した。この消費者信用の恒常的な拡大こそが、工業部門における計画的な投資と技術進歩を下支えする条件であった。しかし、1970年代における生産性上昇の鈍化と利潤率の低下は家計の負担を増大させたが、家計は生活水準を落とすのではなく借入需要を増大させるか、資産価値を増加させるために不動産に投資することによって対応した。この対応は、家計の貯蓄を生産的な投資から遠ざけ、企業の資金調達を逼迫させて長期的視野に立った投資を不可能にする。その結果、アメリカ企業の競争力と収益性は低下し、さらなる債務の拡大を招くことになる [ibid: 343-361]。インフレによって利子率が上昇するにもかかわらず借入需要が低下しないことは、フォード主義的な好循環において制度化された消費規範が新たな悪循環の構造的要因となっていることを示唆する。このような金融危機に対して、アメリカ金融当局は、マネタリズムの考え方に沿って金融商品の多様化と商業銀行の負債管理権限の強化などの金融革新を自由化する対応を取り<sup>(1)</sup>、信用のインフレ的拡大を容認した [ibid: 369-379]。債務手段の拡大とリスク分析の制度化は、財務基準が要求する企業の収益率を上昇させた。そのために企業は、生産性の向上を目指した長期的な投資を行うよりも、むしろ債務を通じて一時的に利益水準を回復させるために、短期的な金融市場での投機的な企業買収 (M&A) を活発化させた [ibid: 358, 423-424]。M&Aは、短期間で利益水準を上げることができるだけでなく、通常は長期間に及ぶ投資が必要なR&Dストックや顧客ネットワークなどの経営資源を、資本力のある多国籍企業が相手企業から一気に獲得することを可能にした。すなわち、M&Aは信用を用いた時間の貨幣化の帰結として、資本が経営資源の生産時間を買取ることによって、産業と金融の寡占化を進めるのである。結果として、金融システムは国家や中央銀行の手には負えなくなり、寡占的な多国籍資本とそれらの資本に系列化した商業銀行を含む多様な国際的行為者間の競争に依存した不安定なものとなる。

基本的に同様な傾向が、1980年代の英国や西ヨーロッパ諸国においても認められた。「ビッグ・バン」と呼ばれるようなロンドン証券市場の国際化と自由化は、ヨーロッパの信用市場を拡大した。アメリカの経済的ヘゲモニーの失墜と第三世界の累積債務危機も、日本やドイツの余剰資金を多国籍企業や他のヨーロッパ諸国に向かわせて、ユーロダラー債や株式の市場を拡大した。銀行も債務を負う借り手となり、銀行と企業の相互依存関係が強化された。これらの信用経済の拡大に加えて、信用のリスク分析の普及と先行き不透明感による信用評価の短期化、および設備投資よりも企業買収を促進する財務政策などにより、ヨーロッパにおいても多国籍企業による産業の再編成と一層の寡占化が進むことになった。この現象は農業・食料システムの企業においても同様に認められ、ユニリーバー、ICI、ヒルズダウンなどの多国籍コングロマリットを行為者とするM&Aが進行した [Marsden & Whatmore, 1994: 110-114]。現在、資本とテクノロジーの国際化に伴って多国籍企業によるM&Aは日常化しているが、その起源は1980年代の急

激な信用拡大にあると考えられる。

金融自由化と信用拡大は、農業の債務化をも促進した [ibid: 120; Allaire, 1995 = 1997: 442]。インフレ下での農業固定資本ストックの実質的な目減りと農業補助政策の転換は、寡占的なアグリビジネス資本と金融資本への農業の債務依存を強める結果となった。農業銀行が農民金融を独占していたフランスにおいてさえ、海外資本を含む一般銀行の参入が1990年から本格化した。英国の場合、1980年代に最も成長の著しい農民向け金融機関は、農業投入資材企業系列の銀行であった。すなわち、種苗やトラクターといった借金の投資用途とセットにして貸付が行われることになる。農業信用の急成長は債務管理の見直しを促し、土地を担保にした従来の貸付方法は、「より効率的な現金の利用」と期限内での債務残高の減少を農民に要求する管理強化型の貸付に変貌した [Marsden & Whatmore, 1994: 121]。そして、農地そのものも投機の対象となった。

その結果、金融利害とひどく癒着した農業・食料システムが家族経営を侵食して、農業という重要部門に対する支配力を途方もなく拡大する。農業・食料システムは、農業経営を純粹の金融的論理に従属させることによって、エネルギー多消費型のテクノロジーと大型機械の発展を助長しつつ、価格操作と世界市場の制覇に挑むのである。 [Aglietta & Orlean, 1982 = 1991: 424]

総じて、金融システムの不安定化は、多国籍資本によるより一層の農業の支配をもたらしたと言えるであろう。農民は、金融とテクノロジーを手にして「企業家的農民」にならなければ生き残れなくなる。この変化は、アメリカ農業社会学において、1970年代から80年代における「中間層の消失 (disappearing middle)」として議論されてきた。すなわち、20~200ha規模の家族経営の専業農場が減少し、その両極の零細な兼業農場と企業的な大規模経営農場が増加したことが実証されている [Buttel & LaRamee, 1991]。同様に、農業・食料システムの企業においても、国際的に流動化する信用市場での資金調達能力、短期的な収益率、テクノロジー上の優位性などによって吸収・合併が進行した。これは、1980年代以降の対外直接投資の増大として現われ、資本の国際的統合をより一層強化することになった。

ところで、日本については、これらの諸傾向は認められていないか、或いはかなり遅れている。いわゆる「バブル経済」における不動産投機と債務の拡大は同様に起こったが、金融の自由化はこれからである。海外直接投資は進行したが、国内企業間や海外からのM&Aは顕著ではない。UNCADの統計におけるクロスボーダーM&Aのシェアも、日本→海外、海外→日本がそれぞれ6.9%と0.7%であり(1995年)、EUや米国に比べると極めて低位である [ジェットロ, 1997: 6]。農業信用についても、農協のいわゆる「系統」資金は1970年代以降低下しているが、農林公庫資金を含む財政資金の比率は依然として高く、1990年におけるこれら政策金融の農業融資残高は全体の62.2%を占めている [泉田, 1995: 139]。しかし、「バブル経済」の崩壊に伴い、住宅金融専門会社(住専)問題や大昭和製紙などへの「迂回融資」問題によって、農協の金融事業管理の無能力が表面化した。従って、今後の金融自由化により、購買事業の赤字を補填してきた農協の信用事業も経営不振に陥ることが考えられる。GATTウルグアイ・ラウンドでの米市場の部分開放、食料管理制度改革なども、農民の農協離れを一層進行させ、農業信用の自由化を促進するであろう。

一方、農業・食料システムの下流を構成する食品産業の場合、1980年代における農産物の輸入自由化と円高の影響を受けて、農産物原材料の輸入と海外直接投資が急増し、食品産業は「商社化」に向かった。輸入は、北米からの大豆や小麦などの穀物から始まり、オーストラリアやタイからの食肉、そして最近では中国や東南アジアからの生鮮野菜の輸入が急増している。海外直接投資は、市場開拓を目指した北米への進出と、輸入を目的としたアジアや南米への投資に分けられる。これらの動向は、3章で論じたように、日本とブラジル、中国、タイなどの新農業国とからなる「変形フォード主義的農業・食料システム」を形成する。ただし、この形成は、欧米におけるフォード主義的農業・食料システムの破綻と同時に進行した。すなわち、欧米の過剰生産から生じた農産物貿易の自由化と農産物価格の高騰が新農業国形成の契機となる一方で、新農業国の出現は、その後の農産物価格を低下させて欧米の農業貿易支配を脅かし、農業政策や金融システムの転換にも寄与したと考えられる。

## 農業政策の転換

フォード主義的農業・食料システムの生産と消費におけるレギュレーション様式の骨格を構成していたものは、国家による農業政策であった。工業化諸国においては、フォード主義的な福祉国家の制度的妥協による農産物の価格支持、保護主義、補助金つき輸出などの農業保護政策が、大衆消費財としての食料の安定的供給を確保するとともに、農民を消費者として蓄積体制に取り込んでいた。しかし、工業部門における生産性の停滞と金融システムの不安定化は、財政危機に伴うフォード主義的な社会保障制度の転換を引き起こし、国家による農業への財政支出を見直させる一契機となった。また、フォード主義的農業における生産性の上昇と農業保護政策は、バターを発電所の燃料とする計画を立てなければならないほどの〔荏開津, 1994: 176〕過剰生産の問題を引き起こした。1972-3年の食料危機におけるアメリカソ連の穀物取引は、農産物の輸出によって過剰生産を解決する道を開いた。農産物の国際価格は1970年代半ばまで急騰し、アメリカ政府は1974年にそれまでの農地制限を解除して、公法480条による食料援助（主に東南アジア）と輸出を増加させた〔Goodman & Redclift, 1991: 126-127〕。同様に、ECも共通農業政策（Common Agricultural Policy: CAP）の保護主義的な枠組みのなかで発生した過剰農産物問題を、輸出によって解決しようとした。その結果、1985年には小麦の輸出市場におけるEC12カ国のシェアはアメリカを追い抜いた。ここに、アメリカとECの農産物輸出における紛争が発生する。一方で、ブラジル、中国、タイなどの新農業国も、日本や東アジアを新たな市場として国際競争に参入する〔Friedmann, 1993; McMichael, 1993〕。しかし、急激な輸出増加の反動と第三世界の累積債務問題のために、今度は逆に世界の農産物価格が低下し、CAPのもとで価格支持のための財政出動は膨れ上がった。このように拡大し複雑化した農業貿易と財政支出の問題を解決する交渉の場が、1986年から始まったGATTウルグアイ・ラウンドであった。

ウルグアイ・ラウンドにおける1993年12月の最終的な妥協は、1992年における欧州のCAP改革（いわゆるマクシャリー改革）<sup>②</sup>のうえに若干の条件をつけ加えたものとなった〔是永, 1994〕。GATT農業合意の受益者はアメリカであるが、フォード主義的な制度的合意を形成してきた農業保護政策の組み替えという意味で、欧州による自主的なCAP改革に着目してみたい。1960年代に具体化されたCAPは、当初は農業貿易を自由化して農業構造を近代的な中規模経営に変革し、各国レベルの保護主義を域内で解消して過剰生産を防ぐことを目的として提案されたものであった。しかし、ECの農民組合の統合体である農業者組織委員会（Comité des Organisations Professionnelles Agricoles: COPA）などの圧力のもとで、反対に農業所得のパリティ（他部門との均衡化）、そのための農産物の高価格水準の維持、域内農業保護、農産物自給率の上昇などの保護主義的政策を温存し制度化するものとなってしまった。この転換の合意は、勿論一朝一夕に成ったものではないし、容易に維持される性格のものでもなかった。ECの主要農産物輸出国であるフランスと輸入国である西ドイツの対立は常に存在し、その結果、フランスと西ドイツでは、輸出補助金と輸入課税金の操作によってCAPの介入価格が異なることになった。CAP改革の議論もたびたび噴出したが、その都度、農民組合、経営者団体、労組などの各圧力団体、各国政府、EC農業理事会、閣僚会議間での対立と妥協によって、国内農業保護の基本路線はむしろ強化された。従って、戦後ヨーロッパの国内農業保護政策は、EC各国で政治的・経済的状況の多様性はあるものの、基本的には工業部門の経営者や労働者と農民との政治的妥協が交渉や選挙を通じて形成され、その結果として維持されたものである〔渡辺, 1994: 62-105〕。これに対して、1992年のCAP改革は、過剰農産物の累積とEC財政支出の増大に対処するために、消費者負担型の価格支持を財政負担型の所得支持に変更し、さらに保護主義的規制を緩和して、市場指向的な農業構造を誘導しようとするものであった。すなわち、この改革によって、それまでの社会諸集団間の合意は原則的には解消される。その理由としては、非農業部門においては、消費者が高価格の農産物にもはや耐え難くなったこと、冷戦の終結と生産過剰で食料安全保障の意味が薄れたこと、近代的農業による環境破壊が認知され始めたことなど〔Vail, 1994: 66-67〕が存在し、また、農業部門内部においては、過去の合意を主導したCOPAなどの農民組合が弱体化して、政治的な代替案を打ち出すことができなかつたことが重要な要因であろう〔Allaire, 1995 = 1997: 464; 渡辺, 1994: 280〕。30年間のフォード主義的農業は、農業人口を激減させて兼業農家を増やす一方で、社会福祉政策的な補助金と価格支持によって農民の組織的動員力を喪失させていたのである。

以上では、ECのCAPについて略述したが、アメリカの農業ロビーと民主党を中心とする議会勢力がパッ

クアップする農業調整法や品目別輸入禁止措置、日本の55年体制と結び付いたコメの食料管理制度、なども基本的な構造はそれほど異なったものではないと考えられる。従って、改革CAPを土台にまとめられたウルグアイ・ラウンド合意は、これらの二国においても同様な国内制度の変更を強いるものである。ただし、これらの変革は、理念的には保護主義から市場指向の自由主義への転換を目指すものであっても、現実には各国の政治的利害の暫定的な妥協の産物であり、取り敢えず現状維持を続ける項目も多い。また、合意の運用に当たって、国内の政治的闘争の行方によっては、骨抜きにされる条項も出てくるであろう。にもかかわらず、これらの政策変更が危機として重要であると考えられるのは、第一に、国家や地域による自律的な農業政策の実行がますます困難になり、世界市場やWTOという不安定な構造への依存を強めているためである。そして、これら国際的なレギュレーション様式は、有効に機能しているとは言い難い。第二に、それが農業および農民のアイデンティティを問い直すものであり、その回答は得られていないからである。フォード主義的農業は、大量消費市場の成長を前提に発展したのであり、多くの農民組合は既に市場の論理に逆らうことができなくなっている。とは言え、市場論理の貫徹は政治的に不可能である。それを調整する新たなレギュレーション様式は、まだ見出しされていない。市場の論理に抵抗する農業固有の非市場的価値が失われて行く中で、唯一浮上してきたのが次項に述べる環境に関する問題であった。しかし、この問題も、フォード主義的農業の生産様式の変更を要請する。

### 「環境問題」の生産・消費システムへの影響

CAPのマクシャリー改革において、農業の構造改革を進める方策の一つとして採用されたものに、環境保護、農地の森林化、早期離農の推進などの一連の環境政策がある。これは、1970年代末からEC農業理事会で取り上げられてきた「環境問題」への対応を、さらに包括的に推し進めたものであった。すなわち、集約的農業における農薬や化学肥料の投入および農業の機械化は、過剰生産に結び付くだけでなく、農業環境や消費者の健康を悪化させる可能性をもつという認識は既に一般化していた。ただし、渡辺によると、このような「環境問題」は、過剰生産を抑制するための政治的道具として利用された側面を持つことも否定できないという〔渡辺 1994: 213〕。周知のとおりドイツや北欧では環境問題は最も強力な政治的論点となっており、合意の形成に利用するには得策であったと考えられる。その結果、「環境にやさしい」「持続可能な農業」が提唱され、ECのみならず各国の農業政策や国際農業研究センターの方針などに取り入れられることとなった。同様に、農業・食料システムの企業にとっても、「環境へのやさしさ」、「安全性」などは、新たな品質の差別化戦略を生み出した。すなわち、「環境問題」の認識は、生産と消費の両面において社会的制度や規範を再編成する際の口実あるいは戦略として機能したと考えられる。

と言っても、環境問題が絵空事というわけではない。農業による環境破壊としては、耕作地の拡大による森林の減少、農薬や化学肥料の投入による飲用水の汚染、単一作物の大規模栽培による地力の低下と種の多様性の減少、大規模畜産での糞尿処理の問題などが挙げられている〔荏開津, 1994: 186-190〕。これらは実際に重大かつ火急の課題であり、技術領域においては従来技術の危機を直接構成する問題であろう。しかし、それが農業・食料システムの生産と消費におけるレギュレーション様式の危機の要因となるには、これらの環境問題が生産と消費の関係において社会的に「翻訳」し直される必要がある。

既に見たように、生産側のレギュレーションにおいては、環境問題は、もう一つのフォード主義的農業の矛盾である過剰生産の問題に置き換えられている。EC農業理事会で提案された1988年の環境政策は、耕地の削減、農業の粗放化と生産量の減少、作目の過剰農産物部門から非過剰部門への転換、早期離農などの奨励策であった。マクシャリー改革案も、基本的には同じ路線上で、有機農業の奨励などを追加させた。もし、これらの政策が真に実効力のあるものであったならば、過剰生産としての環境問題は、フォード主義的な農業テクノロジーと画一的な大量生産様式を「環境にやさしい」「低投入持続的」〔ibid: 198〕な粗放生産様式に変革することになったかもしれない。ただし、その場合は、「川上」側のアグリビジネスである、農業投入資材産業の経営者団体の圧力も考慮に入れなくてはならないが。しかし、現実には、これらの環境政策は、価格支持の廃止による自由競争とセットになって導入された。しかも、ウルグアイ・ラウンドの最大の目的は、農産物貿易の自由化である。従って、農民は一方で競争の激化と価格低下に対応するために生産性向上の誘因を与えられ、他方で奨励金によって「環境にやさしい」低生産性と低生産量の農業を誘導されることになる。このダブルバインドが、生産における構造的危機を構成するであろう。

そして、1980年代のミルク生産割り当てにおいて、バイオテクノロジー、経営近代化、機械化などの一連の生産技術革新が誘導されたように〔渡辺 1994: 174〕、そのダブルバインドの矛盾を解決することが新たな技術革新の誘因の一つとなり、「技術コード」を改変する契機となるであろう。その結果、農業の粗放化ではなく、むしろ集約化がより一層進行する可能性の方が高いと思われる。

消費側においては、環境問題は「環境へのやさしさ」や「安全性」といった商品の差別化の問題に「翻訳」されていると考えられる。テヴノが指摘しているように、商品の差別化は、市場の価格統制力を工業的な調整機能によって制御するフォード主義的規範の一つであった〔Thevenot, 1995 = 1997〕。環境問題が提起する商品の格付けは、基本的には「公民的な尺度」による正当化の秩序——成員が連帯し平等に取り組むような「集団的な」企図をめぐって討議を促す手続き——を形成する。すなわち、この正当化の秩序における価値基準は「集団的な利益」或いは「公共性」であり、「市場の尺度」における価格による価値基準とは緊張関係を生じることになる〔ibid: 50-51〕。また、環境問題の「公民的な尺度」は、フォード主義の非価格的な価値基準として機能していた、「工業の尺度」（生産サイドにおける効率化のための標準化や規格化を基準とする）や「世論の尺度」（販売やマーケティングにおける名声や記号を基準とする）とも対立するであろう。もう一つ、テヴノが見落としているフォード主義に特徴的な価値基準として、「賃労働の尺度」というべきものが存在する。フォード主義における加工食品や耐久消費財の浸透は、一方で、家庭における調理労働の一部が産業として商品化されることで雇用を生み、他方で、加工食品や家庭電化製品による家庭内調理の簡略化が女性の就業を可能にするという循環構造を形成した。この循環構造は、家事労働を商品化して資本の蓄積過程に包摂する、本源的蓄積の一形態として理解することが可能であろう。すなわち、「賃労働の尺度」は、家事労働の商品化を基準とする。1980年代以降は、長期的な景気停滞と雇用条件の悪化、それにも拘わらず消費水準を維持したいとするフォード主義消費規範の残存の結果として、食品小売業やホテル・外食産業の隆盛とそこでの女性パートタイム労働の増加として現われている〔Goodman & Redclift, 1991: 26-28〕。

これらの諸価値基準間の緊張関係は、財の性質や地域性に依拠して多様性はあるものの、社会的規範の組み替えの過程のうちに妥協点を見出し、新たな「商品コード」を形成する契機となるであろう。例えば、ヨーロッパの低薬剤・自然飼育プロイラーは、フォード主義的な集約的飼育によるプロイラーの普及に家内生産的な農業者が対抗するために、「ラベル・システム」による行政上の管理とその定着を通じて社会的に格付けされてきた。このシステムは、市場的論理の増大とそれに対抗する部門の防衛の論理との対立が、消費者の「品質」に対する評価を経て妥協され、公権力により制度化されたものとして説明される〔Sylvander, 1995 = 1997〕。ここで、前者は北部ヨーロッパにおいて、後者は南部において優勢な論理であった。すなわち、環境問題の「商品コード」への「翻訳」に作用する諸価値基準と、その調整の制度的配置は、地域によって多様な文化的・歴史的背景に依存するであろう。

環境問題が提起する「公共性」の価値基準は、もはや少数派となった農民の価値基準とも対立し、それを変更しようとする。集約的農業は環境破壊や食品の危険性の元凶であり、それを支えている従来の農業保護政策は「公共性」に反することになる。従って、「公共性」の価値基準は、農業政策の変更にはポジティブに作用するが、集約度をさらに高めようとする技術革新に対してはどちらかかというネガティブに働くと考えられる。

### フォード主義的農業テクノロジーの内的矛盾

環境問題は技術領域においても、構造的危機の構成要因となる。しかし、フォード主義的な集約的農業技術の危機は、環境問題に限定されるものではない。それは、フォード主義的農業テクノロジーに内在的な矛盾の顕在化として把握できるものと考えられる。3章で一部論じたように、ハイブリッド品種や近代的な高収量品種を用いた農業生産は、化学肥料や農薬を多量に投入したときに特性を発揮する一方で、それ以外の環境ストレス（病害虫、天候など）に対しては脆弱な性質を有していることが多かった。これは、ハイブリッド品種や収量に特化して改良した品種は遺伝的に画一となるために、多様な性質を喪失してしまうことに起因するほか、単一作物の大量栽培が特定の「害虫」を大量発生させた事例（インドネシアにおけるトビイロウンカの大発生）に見られるような生態系の攪乱も一因となっている。このような矛盾に対して、種子企業や国際農業研究センターは、環境ストレスに抵抗性の在来種の遺伝子を、交配によって

改良品種に導入する対策をとった(3章1節を参照)。また、化学肥料については、その高投入が土壌の酸性化を招き、酸性度を改善するための石灰の投入が土壌の団粒構造を失わせ、団粒構造を人工的に作る土壌改良剤の投入が生育を悪化させるので更に化学肥料を投入する、という循環的な介入を生じさせた。これは、自然環境や農民にとっては悪循環であるが、化学企業にとっては技術革新誘因の好循環を形成する。一方、農薬についても、長期の農薬使用によってウイルス、細菌、昆虫などが薬剤耐性を獲得するために、次々と新しい農薬を開発して使用し続けなければならなかった。1962年におけるレイチェル・カーソン『沈黙の春』の出版は、農薬使用による薬剤耐性の増加と生態系の攪乱による環境抵抗の低下がもたらす危険性 [Carson, 1962 = 1987: 200-226] を一般に認知させた。しかし、薬剤耐性や残留性の問題は、化学肥料の場合と同様に、技術革新誘因の好循環を農薬企業に提供する。薬剤耐性現象の発見は既に1940年代末から報告が始まっており、殺虫剤や除草剤の成分化合物の新規骨格は、1950~60年代に急速に多様化するのである [Achilladelis et al., 1987: 183-185]。このような農薬企業の技術革新の展開については、次章において生物特許の社会的文脈として詳細に論じる。

多収性に特化したハイブリッドや高収量改良品種、化学物質による土壌改良、農薬による特定の病害虫の駆除、これら集約的農業技術の三点セットは、いずれも特定の問題点のみに技術的解決の方向を限定することによって生成してきたテクノロジーである。しかし、「生物と生物とのあいだには、網の目をはりめぐらしたような関係があり、すべては寸分の狂いもなく一つにまとまっている」 [Carson, 1962 = 1987: 201]。従って、特定の目的に基づいて、ある一点へ技術的に介入すると、同時に他の多くの性質をも変化させ、新たな介入を必要とすることになる。現在の「システム」の考え方から、この方法を還元主義的であるといつて批判することはたやすい。しかし、この方法は無限に続く技術的介入の必要性を喚起することによって、技術革新と経済成長の好循環を成立させたのである。見田が指摘しているように、無限に続く技術的介入は、「モードの論理」とおなじ戦略によるものである。つまり、「消費のための消費」をとおしての繁栄というシステムの、基本の論理そのものである [見田, 1996: 51]。すなわち、農業技術領域においても「テクノロジーのためのテクノロジー」が、発展の原動力になっているとともに、危機の構造的要因にもなると考えられる。フォード主義の好循環が生産と消費のポジティブな連関の連関の消失によって、突如として悪循環に変容するように、テクノロジーの好循環も、フォード主義的の好循環の解消によるR&D投資の減退、環境問題や過剰生産を考慮した政策の変更に伴うR&Dコストの増大、などの社会経済領域との関係にかかわる要因が技術的介入を手控えさせることによって破綻する。さらに、テクノロジーの可能性は原理的には無限であるとは言え、自然資源自体は有限であることから、農業における技術的介入の方法には一定の限界が存在するものと考えられる。

既に、薬剤耐性を一時的に克服する農薬の新規化合物の開発数は、1970年代をピークに減少し続けている [Hartnell, 1996: 382]。ハイブリッドや高収量改良品種の育種においても、環境ストレスに対する抵抗性遺伝子を含む在来種自体が、ほかならぬ改良品種の大量生産に押されて絶滅しつつあるために、既存の交配技術による抵抗性品種の育種は困難になってきている。これらの限界は、新しいテクノロジーの探索に向かわせる一方で、R&Dコストを増大させ既存の生産設備を無効化するために、低テクノロジーの悪循環をもたらす可能性がある。その結果、フォード主義的な農業生産は、改良品種の画一的な大量生産や化学物質の汚染による生態系バランスの喪失がもたらす、既存の薬剤に抵抗性を示す病害虫や雑草の大量発生といった事態に対して、著しく脆弱なものとなるであろう。ここに、農業・食料システムの外部からの革新的なテクノロジーの出現に対する、需要と期待が存することになる。

#### 小括：「技術コード」と「商品コード」の組み替え

本節では、金融システムの不安定化、農産物の生産過剰、環境問題、テクノロジーの内的矛盾によって、農業・食料システムを形成しているフォード主義的な制度や規範が変容しつつあることを論じてきた。従って、技術領域と経済領域における制度や規範の総体である「技術コード」と「商品コード」も、それらの領域の諸行為者が構成する多様な価値基準間の対立と妥協を通じて変化する。ここまでの議論から、農業・食料システムの変容において出現し、それらのコードの組み替えに影響を及ぼす諸行為者の価値基準の変化は、次のように整理できるであろう。

企業：従来、多国籍企業は、〈空間〉を貨幣で獲得することによって剰余価値の蓄積を行ってきた。ポ

スト・フォード主義における多国籍企業は、信用の拡大に乗じて短期間で経営資源を充足しく〈収益性〉を高めるために、M&Aによって産業と金融の系列化を進める。この行為の価値基準は、資本としての〈時間〉である。農業・食料システムの企業も同様に、〈時間の貨幣化〉を利用して蓄積能力を向上させる。

国家：ブレトン・ウッズ体制やCAPのもとで掲げていた、農業－工業所得の〈パリティ（同格性）〉や食料の〈安全保障〉の目的は、食料の過剰生産と財政支出の問題によって後退する。その代わりに拡大する価値は、国家による調整機能の対極にある市場の論理である。従って、国家による農業・食料システムのレギュレーションは形骸化する。

消費者：フォード主義における〈価格〉、〈名声・記号〉、〈標準化・規格化〉、〈家事労働の商品化〉の諸価値基準に、環境問題が提起する〈公共性〉の価値基準が新たに付け加わる。ただし、それらの諸価値基準間のダイナミズムには、不確定な要素が多いと考えられる。

農民：価格支持や補助金などの農業保護政策の維持に寄与していた農民組合の〈共同性〉は、集約的農業や契約制度の普及に伴う農民の階層分化の影響、そして保護政策下での自律性の喪失によって後退する。しかし、農業の工業化と農業人口の減少の長期的趨勢において、農業所得を上昇させる〈生産性〉は依然として中心的な価値基準を占める。これは、減反政策や補助金のカットなどの政策変更、消費者側の〈公共性〉基準に基づく低環境負荷での〈持続性〉への要請によっても、基本的には変わらないであろう。

農業科学技術者：〈多収性〉がもたらした諸矛盾の解消のために、環境ストレスに対する〈耐性〉や品質の〈多様性〉が求められるものの、その実現は困難に直面する。

## 2 バイオテクノロジーの農業・食料システムへの展開

遺伝子組み替え技術に代表される新しいバイオテクノロジーは、農業・食料システムとは無関係の領域で生成した。その生成過程自体も社会経済体制の変動に関連させて理解することが可能だと思われるが、本研究の問題関心からは外れる。ここでは、新しいバイオテクノロジーをポスト・フォード主義における情報テクノロジーの一部とする考え方について、簡単に検討を加えるだけにとどめる。本節の主要な課題は、この新しいバイオテクノロジーがどのようにして農業・食料システムへ移入されたかについて、その社会的な文脈を整理することである。とくに、前節で検討した農業・食料システムの危機における諸行為者の価値基準の変化との関連について、議論を進めたい。

### 遺伝子組み替え技術と新しいバイオテクノロジーの出現

まず、「新しいバイオテクノロジー」の定義を、簡単に与えておく。通常、バイオテクノロジーは、生物を利用したり生物を作ったりする技術として定義され、伝統的な発酵や育種技術をも包含する。そこで、近年の分子生物学の成果を応用して1970年代以降に急速に商業化が進んだ、遺伝子組み替え、細胞融合、生物学的製造プロセスなどの一連の技術を、「新しい」バイオテクノロジーと呼んでいる [Kenney, 1986: 2; 通産省産業政策局知的財産政策室, 1992: 4]。日本で実際にバイオテクノロジーを用いて商業化されている最終製品のうち、1994年の売り上げベースでは、74%が遺伝子組み替え技術、14%が細胞培養技術、12%が細胞融合技術であった [日経バイオ年鑑, 1995]。以後、特に断わらない限り、遺伝子組み替え技術を中心としたこれらの「新しい」技術を、単にバイオテクノロジーと呼ぶことにする。

遺伝子組み替え技術は、遺伝情報を担うDNAを素材として、その情報の加工・処理を通じて新たな遺伝情報を作り上げることによって、製造プロセスを改良したり、新製品を創造したりする技術である。従って、その基礎にあるのは第二次大戦後に急速に発展した分子生物学の遺伝情報についての成果であり、その遺伝情報の加工・処理が工学的に可能となるに伴って、様々な領域での応用が為されるようになってきたものである。細胞培養技術および細胞融合技術は、遺伝子組み替え技術とは異なった起源を有するものであるが、現在では遺伝子組み替え技術と組み合わせて用いられることが多くなっている。なぜなら、細胞培養技術または細胞融合技術は単独での新規物質の生産や改良に限界があり、遺伝子組み替え技術ほどの自由な遺伝情報の加工・処理はできないからである。すなわち、遺伝子組み替え技術が商業的に優勢となってきたことは、ポスト・フォード主義における情報テクノロジーの優位性と関係があるであろう。

ポスト・フォード主義の資本蓄積様式を「情報資本主義 (informational capitalism)」として把握したマニュエル・カステルが、遺伝子組み替え技術を広義の情報テクノロジーに包含する理由は、第一に、それが遺伝「情報」の加工・処理に焦点を置いているからであり、第二に、それがコンピューターや通信などの狭義の情報テクノロジーとその素材、応用、方法において相互作用しつつ収斂してきているからであるという [Castells, 1996: 30]。この仮説は、遺伝子組み替え技術の社会的形成の側面から、さらに補強することが可能である。第一の点は、生命が情報として理解されるようになってきたこと、および一般的な意味での情報が加工・処理可能なものとして技術的取扱の対象となってきたこと、の二つの社会的プロセスが関与していると考えられる。そして、これらのプロセスは第二の点、すなわち狭義の情報テクノロジーとの相互作用として起こってきた。

まず、分子生物学の創生期における物理学的情報理論との結び付きが、ロックフェラー財団の自然科学部門の長であったウォーレン・ウィーバー (Warren Weaver) の積極的な関与に基づいて1930年代に形成されたことについては、既に論じられている通りである [Abir-Am, 1982]。ただし、ウィーバーが物理学を生物学に導入した当時の、M.デルブリュック (Delbrück) やE.シュレディンガー (Schrödinger) による生命の「情報」としての概念化は、遺伝子は形態を決定する「暗号の縮図」であって、かつ統計的な取り扱いが可能な物質であるという意味で行われていたと考えられる<sup>(3)</sup>。「情報」(information)とは、形態(form)を与えるもの、すなわち形相であった。

その後、情報科学は、第二次大戦期の軍事・通信技術として独自の展開を遂げ、情報は「処理」や「操作」という概念と結び付けられて理解されるようになる。あるいは、カステルの議論によると、フォード主義的社会体制における、大量生産、福祉国家による消費の内包化、国家介入機能の拡大などの進展によっても、情報「処理」の概念が実用上の理由から広く必要とされるようになる [Castells, 1989: 17-21]。それらの一つの到達点として、数学者、J.フォン・ノイマン (von Neumann) の「自己増殖するオートマトン」の理論 [1951] は、情報の「操作」によって生命の特徴とされる自己増殖性を構築できることを示すものであった。そして、この理論は、分子生物学のセントラル・ドグマを予見するものとなった。すなわち、分子生物学における「生命」の情報概念による理解は、「生命」が操作され構築され得るものであるということ、従って技術の対象であるということ、理論展開の前提条件とすることになると考えられる。ここにおいて、分子生物学の内的展開は、導入した情報概念の社会的再構成の影響を受けて、技術的な側面を持つに至るであろう。

M.ドゥ・メイ (De Mey) は、情報理論の内的な展開過程を、人工頭脳の作製という技術的な目標に対するプラグマティックな展開として捉えているが [1982 = 1990: 3-20]、同様に、分子生物学についても、生命の再構築という目標に対するプラグマティックな展開として理解することができそうである。実際に、現代の生物学者であるキュッパース (Küppers) [1986 = 1991: 7-58] は、「生命の起源と発展の段階」を、ウィーバーの「通信の問題の三段階」 [1949 = 1964 = 1969: 9-40] に対応させて論じている。すなわち、最初に、クロード・シャノン (Claude E. Shannon) の情報処理概念に見られるような、情報単位と形態との正確な直接的対応という「技術的問題」(ウィーバー)が解決されなければならない。これは、キュッパースにおいては、生命の「構文論的側面」に相当し、遺伝情報の単位がDNAであるという認識に現われている。この認識は、1953年におけるワトソンとクリック (Watson & Crick) のDNA構造の解明で成立した。次に、特定の構造に配置された情報単位の複合体として情報の意味が解釈される「意味論的問題」(ウィーバー)が持ち上がる。これは、生命においても「意味論的側面」を構成し、四種類のDNA塩基という情報単位の配列「構造」が、タンパク質という「意味」に翻訳されるプロセスの解明に相当する。最後に、このような「意味」が、情報伝達の行為者に与える影響についての「効果の問題」(ウィーバー)がある。キュッパースでは「語用論的側面」とされ、生命の進化の問題にまで展開するが、基本的な含意は情報の「意味」が伝達されて新たな情報を産出することにある。1973年におけるコーエンとボイヤーによる遺伝子操作のマニフェストは、新たな情報を産出する生命の再構築という目標に到達するものであった。そして、遺伝情報の「意味」が伝達されるには、発現ベクター系、制限酵素、非翻訳領域の解明などの遺伝子組み替え技術の基本的要素の確定が必要であった。

スタンリー・コーエンとハーバート・ボイヤーが開発した遺伝子組み替え技術は、高校生でも簡単に習得できるほど単純なものであった。ここにおいて、分子生物学の生物関連産業への応用の道が急速に開け、

コーエンとボイヤーは大腸菌を用いた遺伝子組み替え技術の特許を申請する。カリフォルニア大学のボイヤーはベンチャー企業家のロバート・スワンソン (Robert Swanson) と組んで、世界で最初の遺伝子工学ベンチャー企業であるジェネンテック (Genentech) を1976年にスタートさせた。スタンフォード大学のコーエンも別のベンチャー企業であるシータス (Cetus) にコンサルタントとして参加する。これらの企業は、当初から遺伝子組み替え技術の特定分野への応用の計画を持っていたわけではなく、何が技術的に可能かを探ることから始めている [Kenney, 1986: 138-141]。すなわち、遺伝子組み替え技術の初期の展開は、アメリカにおけるベンチャー資本の制度的条件に依存するにしても、どちらかという技術プッシュ型のものであった。その探索の結果として、ジェネンテックによる遺伝子組み替えヒト成長ホルモン (recombinant human growth hormone: rhGH) の大腸菌による製造、そして1980年代初頭から後続企業による微生物を用いた遺伝子組み替え医薬品 (インターフェロン、インターロイキンなど) の開発競争が顕著となり、医薬産業へのバイオテクノロジーの展開が始まった。次いで、植物や動物を用いた農業への展開が起こる。

これらの展開は、技術プッシュ型に近いと言っても、遺伝子組み替え技術に内在していた技術軌道が自然に展開したというものではない。医薬産業や農業の領域において、遺伝子組み替え技術を実際に商品生産に応用するためには、その領域における局所的な知識 (local knowledge) [Fleck, 1993: 641-642] を習得し、さらに遺伝子組み替え技術自体と局所的知識の両方を相互に適合的な技術として改変して行く必要があった。例えば、遺伝子組み替え技術を植物や動物に応用するためには、新たなベクター系や遺伝子導入方法の開発が必要であったし、それらの生物を特定の産業領域で商業化するためにも、遺伝子組み替えの実施に適切な品種および新たな精製技術・機能評価技術や安全性確認基準の確立が必須であった。ここに、バイオテクノロジーと狭義の情報テクノロジーとの、もう一つの類似点がある。フレックは、情報テクノロジーは中心的技術の自発的な展開としてあるのではなく、テクノロジーの実体化に際して、ジェネリックな中心的技術と局所的な関連技術とが対立し相互に影響を及ぼしあって、初めて実体化することを示した。情報テクノロジーは、これらの諸技術が相互作用によって変容しつつ暫時的に接合される、不安定な関連技術の集合体として、すなわちコンフィギュレーション (configuration) として考えるほうが妥当であるという [ibid: 637-643]。同様にして、バイオテクノロジーも、ジェネリックな遺伝子組み替え技術と局所的な諸関連技術との暫時的な接合として展開していると考えられる。そして、その接合は、バイオテクノロジーを商業化しようとする行為者 (研究者やベンチャー企業) の主体的要因以外に、局所的な関連技術の状態や、その産業領域の構造的要因の影響を受けるであろう。

### バイオテクノロジーの農業への展開

遺伝子組み替え技術の農業への応用は、コンフィギュレーションとしての農業バイオテクノロジーを開花させた。中核的な技術は新しい生命の構築を目的とする遺伝子組み替えであるが、局所的な関連技術との接合パターンは、テクノロジーの用途によって異なっている。主要な商業化分野は、動植物の品種改良、新規な農業投入資材の製造、および動植物による有用物質の製造である。ここでは、それらの商品への展開の経緯を辿ってみたい。

農業領域における最初の遺伝子組み替え商品は、ジェネンテックとアメリカの多国籍化学企業であるモンサントが1979年から共同開発を開始した組み替えウシ成長ホルモン (recombinant bovine somatotropin: rbST) であった。モンサントは1970年代後半から、バイオテクノロジー分野の大学やベンチャー企業に積極的な投資を行ってきた。ジェネンテックへの最初の投資は、その設立1年後の1977年からである。rbSTは、ジェネンテックが世界で最初に開発した遺伝子組み替え医薬品であるrhGHと同様の技術によって、大腸菌から製造することができた。この薬剤は、乳牛の成長を加速し、牛乳の生産量を10~25%増大させた。ただし、農場での薬効・安全性試験、政府機関からの認可の取得、および市場開発には、更なる開発研究投資と多大の時間が必要であった。牛乳は既に1970年代から、西欧やアメリカでは過剰生産状態にあり、財政支出による補助金で価格を維持していた。その結果、rbSTが最初に商品化されたのは、1990年のソ連および東欧においてであった。だが、1994年には、アメリカ市場での商品化も行われた。農業調整法における牛乳の価格支持制度では、農家の生産量に応じて補助金が支給される。従って、生産調整下においても生産量増加の誘因は潜在的に存在していた。そして、一部の農家が

rbSTを使って生産量を増加させると、補助金の連邦予算の総額は一定であるため、他の農家も防衛的にrbSTを使わざるをえなかった。しかし、rbST使用が普及すると、コストと補助金の差額は縮小する。結局、最終的に利益を得るのは、モンサントだけとなる。この戦略は、農業保護政策を巧妙に利用したものであるであろう。ただし、rbST投与による乳牛での乳腺炎の多発と、それに対する抗生物質の多用は、逆にコスト面で農業経営を圧迫したのみならず、消費者の不安と牛乳のrbST使用表示問題を引き起こした。

農業領域において最も市場が大きく、開発競争の激しい分野が植物の品種改良である。遺伝子組み替え技術は、それまでのメンデル遺伝学に基づいた交配や選別による品種改良を根本的に革新し、異った生物（動物、植物、微生物）間での交雑や人工的な遺伝子の導入を簡単かつ迅速に行うことを可能にするものであった。このテクノロジーは、新しい作物の創出過程を商業化するものであり、ハイブリッドによる種子の商品化に代わる、新たな生命の商品化の基礎を提供する。しかし、そのテクノロジーが実体化するためには、植物育種における局所的知識との接合を果たすために、遺伝子組み替え技術自体の改変と局所的知識の再編成が必要であった。rbSTの場合は、基本的には、コーエンとボイヤーが開発した微生物（大腸菌）の遺伝子組み替え技術で事が足りた。だが、植物の遺伝子組み替えには、既存の局所的な植物育種や細胞培養の技術に加えて、植物細胞に適した遺伝子発現ベクター（遺伝子を運ぶウイルスやプラスミドの構築物）の開発、その植物細胞への導入法、などの新技術の開発が不可欠であった。

それまでの植物育種は、メンデル遺伝学に基づく交配と選別によって特定の遺伝形質を導入するものであった。ここで遺伝形質は、特定の表現型（phenotype）に対する遺伝子型（genotype）として構成されている一対の遺伝子（対立遺伝子: allele）によって担われている。このメンデル的な対立遺伝子の概念と、分子生物学における蛋白質の鋳型としてのDNAの概念との間には飛躍があり、そこに連続的な科学の展開過程を見ることはできない [Hull, 1974 = 1985]。しかし、実際に特定の遺伝形質に対応するDNAを得たり、発現する量や部位を制御するためには、ゲノム内での対立遺伝子の位置を知る必要がある。二つの概念は、特定の生物の遺伝的改変を行うというプラグマティックな目的において、結び合わされることになる。また、植物育種の領域では、品種改良のために今世紀初頭から植物組織の培養が試みられるようになり、1960年代には葉の細胞1個から植物体を再生することが可能になっていた。この植物の細胞培養技術がなければ、細胞に遺伝子組み替え技術によって遺伝子を導入して新しい植物体を作ろうとする考え方も、顧みられることはなかったであろう。

メンデル遺伝学や植物細胞培養などの局所的な知識と接合するために、ジェネリックな遺伝子組み替え技術も変容しなければならない。遺伝子組み替え技術は、細菌やウイルスの研究を起源とする。同様にして、植物細胞に適した遺伝子発現ベクターも、植物に腫瘍を誘発するアグロバクテリウム属の細菌の研究から生まれた。マックス・プランク研究所のジェフ・シェル (Jeff Schell) とベルギーのアントワープ州立大学のマルク・ファン・モンタギュー (Marc Van Montague) らは、アグロバクテリウムによる植物の腫瘍形成はこの細菌に含まれる感染性プラスミド（染色体の外にあって、ウイルスのようにDNAを独立に複製する遺伝因子）によるものであることを突き止め、1974年にそのプラスミド (Tiプラスミドと命名された) を単離した。すなわち、Tiプラスミドは、細菌から植物に遺伝子を移行させることが確認された。このプラスミドを用いれば、ある特定の遺伝子を細菌に組み込んで増幅させ（この操作をクローニングと言う）た後に、それを植物に導入することが可能になる。次いで、セントルイスのワシントン大学のメアリー・デル・チルトン (Mary-Dell Chilton) らは、1977年に、植物細胞内で発現し腫瘍化を誘導する特定のDNA領域をTiプラスミドのなかに発見し、T-DNAと命名した。そして、このT-DNAの両側にある蛋白質には翻訳されないDNA配列（非翻訳領域）が、植物細胞内への遺伝子の移行と発現を担っていることが判明する。既にこの時点の研究は、遺伝子のクローニングやDNA塩基配列の特定を含む、当時の分子生物学の先端的な手法を駆使したものとなっている。チルトンも、有機化学、生化学、微生物学といった分野を歩んできた人であり、植物の専門家ではなかった。彼女が植物の遺伝子組み替えに興味を持ったのは、当時既にバイオテクノロジーの農業への展開を目指していたモンサント（本社と研究所はセントルイスにある）の科学者たちとの交流を通じてであった。

私はイリノイ大学アーバナ・シャンペーン校で大学生活を送り、化学のカリキュラムを取った。

大学院時代は有機化学を専攻したが、私が選んだ2つの準専攻科目（生化学と微生物学）の勉強でDNAにめぐり合い、それまでになかった興味を抱くようになった。ワシントン大学では博士研究者として、細菌、ネズミ、そしてトウモロコシのDNAについて研究した。私は1970年、ワシントン大学の微生物教室の正研究員となった。1979年には、ワシントン大学セントルイス校生物学科準教授となり、そこでモンサント社の科学者たちと知り合って、私の興味が高等植物の遺伝子工学の分野へと展開した。1983年5月から私は新しい職に移った。私は今チバガイギーの生物工学担当重役でノースカロライナの新しい研究チームの責任者である。[Chilton, 1983 = 1983: 10]

1983年にチルトンらは、T-DNAの両側のDNA配列（転写方向の上流側をプロモーター、下流側をターミネーターと言い、中間領域のDNA配列の発現を制御する機能をもつ）に外来遺伝子（カナマイシンという抗生物質に対する耐性遺伝子が選択マーカーとして選ばれた）を挿入して「キメラ遺伝子」（異なった遺伝子を人為的に結合したもの）を作成し、植物細胞内でその外来遺伝子を発現させることに成功した。ここに植物の遺伝子発現ベクターが完成する。この遺伝子発現ベクターの開発は、ほぼ同時に三つのグループによって達成された。チルトンのグループ、前記のシェルとモンタギューのグループ、そしてモンサントのフレイリー（Robert T. Fraley）らのグループである[論文はそれぞれ、Bevan et al., 1983; Herrera-Estrell et al., 1983; Fraley et al., 1983]。ただし、チルトンのグループの研究はモンサントから研究資金を得ており、モンサントもシェルとチルトンらからアグロバクテリウムの菌株の提供を受けている。モンサントは、この研究で植物発現ベクター系の特許を取得した。この特許は植物の遺伝子組み替え技術における基礎的かつ汎用的な特許となり、モンサントは以後の農業バイオテクノロジー開発における主導的立場を築くことになる。この特許の果たした役割の詳細については、さらに次章で論じる。

植物細胞に適した遺伝子発現ベクターの成功は、農業バイオテクノロジーの可能性を一気に現実的なものとした。当時のチルトンの次の言葉は、その後の農業バイオテクノロジーの方向性をはっきりと予見している。

この実験の成功は、遺伝的に修飾された植物の中での導入遺伝子の発現が、少なくとも原理的には解決されたことを示している。植物の遺伝子の制御機構がもっと詳しく研究されれば、単に発現できるというのではなく、遺伝子のプロモーター領域を変化させることによって選択的な発現も可能になるだろう。ある遺伝子が葉だけで発現したり、種子だけで発現したり、あるいは化学的な処理をしたときだけ発現したりするようになれるかもしれない。……とすると、つぎの課題は農作物の改良のために、どのようにして望ましい遺伝子を選び、それを分離するかということである。収穫を増やし、病害虫に抵抗をもたせ、寒さや干ばつに強い植物を作るなど、その目標は明らかである。[Chilton, 1983 = 1983: 55]

その結果、技術開発の誘因は大学から企業へと移り、大学の研究者は企業にリクルートされる。チルトンは、チバガイギーが1983年に700万ドルを投じてノースカロライナに設立した、農業バイオテクノロジー研究所の所長に迎えられた。ゲント州立大学のファン・モンタギューも、ベルギーの農業バイオベンチャー企業であるPGS（旧名: Plant Genetic Systems、後にPGS Internationalと改名し、ドイツの化学企業ヘキストに買収される）に参加した。変容した遺伝子組み替え技術と局所的な植物育種技術との接合は、ひとつには、研究者の交流と移動によって達成された。

モンサントが取得した発現ベクターの特許は汎用性のプロモーター（遺伝子発現を調節する非翻訳領域のDNA配列）や選択マーカー（発現した細胞を選択するための薬剤耐性遺伝子）を含む基礎的なものであり、開発を行う上で避けて通ることはできない技術を含むものの、最終的な商品の特許ではなかった。1980年代半ばから、種子、食品、化学などの多国籍企業は、ベンチャー企業への投資を増加する。発現ベクター系の開発で遅れをとったベンチャー企業も、より応用段階の進んだ特許を目指してR&Dを進めた。例えば、アグロバクテリウムは双子葉植物にしか感染しないとされていたため、トウモロコシや小麦、イネなどの单子葉植物の遺伝子組み替えにおいては、異なった遺伝子導入法を開発する必要があった。ア

グラシータス (Agracetus) が開発したパーティクルガン法、PGSのエレクトロポレーション法などによる新たな遺伝子導入技術は、そうした技術的要請に応えるものであった。その他の基礎的な技術としては、カルジーン (Calgene) が特許権を獲得した植物におけるアンチセンス (特定の遺伝子の発現を抑制する) 技術、PGSが開発した葉緑体内で遺伝子を発現させる技術、などがある。

これらの技術の形成過程は省略するが、アグラシータス、PGS、カルジーンなどは、1980年代になってから設立された農業バイオテクノロジーに特化したベンチャー企業であり、巨大多国籍企業の投資や部分株式保有を受けながら、この領域の基礎的な特許を確保して地歩を築くことが課題であったと考えられる。ジェネンテックやシータスなどの、1970年代における遺伝子組み替え技術のパイオニア的なベンチャー企業とは異なり、これらの企業の技術的優位は小さなものであった。その反対に、モンサントやチバガイギーなどの農業領域にも市場を有する多国籍化学企業は、医薬領域のバイオテクノロジーにおけるR&D協力や研究者の獲得を通して、既に遺伝子組み替え技術を習得していた。モンサントはジェネンテックに投資してrbSTを開発しただけでなく、1980年には別の遺伝子組み替えベンチャーであるバイオジェンにも資本参加し、1981年には1億8500万ドルを投じて自社の分子生物学研究所を設立していた [Kenney, 1986: 213-214]。1983年における植物発現ベクター系の開発の成功は、このように大胆で迅速なR&D投資の結果であっただろう。このように、1970年代にくらべると、技術面においても既存の多国籍企業が優位に立っていた。そして、1980年代の農業バイオベンチャー企業にしても、アグラシータスは設立時から化学企業W.R.グレースの子会社であり、カルジーンの出資者には化学企業のFMCや穀物メジャーのコンチネンタル・グレインなどの多国籍企業が名を連ねていた。また、PGSの親会社もベルギーの砂糖会社であった。自社内R&D投資が遅れ、技術的優位の乏しい多国籍企業の場合は、ベンチャー企業への投資や共同R&D契約などを通じて、農業バイオテクノロジーを獲得する。すなわち、遺伝子組み替え技術と局所的な植物育種技術との接合は、異部門を統合する多国籍企業の技術上の空間配置、および企業間の協力的関係を通して達成された。

さらに、こうした植物の遺伝子組み替えの基礎的な技術を応用した局所的技術の革新の分野でも、R&Dにおける協力が競争が活発化する。カルジーンはモンサントやローヌ・プーラン (フランスの多国籍化学企業) と契約して、それらの販売する除草剤に抵抗性の植物を開発する。DNAプラント・テクノロジー (DNA-PT) という農業バイオ・ベンチャー (「緑の革命」でノーベル平和賞を受賞したノーマン・ボーローグ (Noran Borlaug) を擁する) は、キャンベル・スーパの強力な資本援助のもとで、日持ちの良いトマトの開発を手がける。微生物農薬で実績のある研究開発型企業であるマイコジェン (Mycogen) は、親会社であった化学企業ラブリゾルから独立し、同様にラブリゾルの子会社であった農業バイオベンチャー、アグリジェネティクス (Agrigenetics) を買収して、微生物農薬の遺伝子組み替えとその植物内発現の開発を開始する。このプロジェクトには、チバガイギーも参加していた。このような遺伝子組み替えの応用面での開発競争が、1980年代後半から1990年代にかけての主要な動向である。

全体としての農業バイオテクノロジーは、以上の基礎から応用面に及ぶ協力的な開発競争の結果として、供給側の (技術領域における) 輪郭を形成するものと考えられる。その開発競争は、ベンチャー企業が前面に出ている場合でも、多国籍企業の代理戦争という側面を有している。主要な行為者である多国籍企業は、農業・食料システムの商品連鎖においては最も上流と下流の、農薬や肥料を生産する化学企業と食品加工を行う食品企業であった。なかでも、特に化学企業自らの積極的R&D活動が顕著である。それに対して、ハイブリッド開発において利益を得ていた種子企業や穀物企業は、農業バイオテクノロジーの形成においては影が薄い。化学企業優位の理由としては、第一に、種子は改良植物品種の最終商品であるために、資本力で優勢な化学企業が1970年代から1980年代にかけて、多くの種子企業を買収し資本傘下に収めたことが挙げられる。その結果、R&Dは親会社の化学企業に一本化される。第二に、遺伝子組み替え技術は、当初、医薬品領域に応用された。多くの多国籍化学企業は、同時に医薬や農薬を製造していた。従って、それらの企業は、まず医薬品領域で基本的なテクノロジーを学習し、その成果を農業領域で展開することができた。第三に、バイオテクノロジーの研究成果は、次第に特許 (工業所有権) として専有されるようになってきた。化学企業が開発する医薬や農薬の活性成分は、化学構造式によって明確に記述可能な物質であり、特許による保護が容易であった。DNAは遺伝情報を記号化して生物を記述可能なものとするために、化学物質と同様に特許の取得が可能となった。この権利は、従来の植物品種の育種者権に

くらべると、はるかに権利範囲が広く排他的であった。そして、化学企業は特許取得競争とその権利の係争に慣れてしたが、種子、穀物、食品などの産業は以前から特許志向傾向が弱かった。

ただし、これらの主に化学企業側の戦略や産業構造上の要因に加えて、農業バイオテクノロジーの形成には、前節で述べたような農業・食料システムの側の構造的要因も関わっていたと考えられる。次に、その問題を論じる。

### フォード主義的農業・食料システムの危機との関係

まず、生産性上昇率の長期低落傾向のなかでの信用の拡大、そして国際的な資本の流動化は、ベンチャー企業への資本の流入を容易にするであろう。しかし、株式や金融市場の動態は本質的に不安定であり、長期的な投資を可能にするものではない。その結果、ベンチャー企業のR&Dも、市場での資本調達に頼る限り、〈時間〉との勝負となる。長期的な投資戦略は多国籍企業とのR&D協力契約に依存するが、財務状態が悪化すれば容易にM&Aのターゲットとなってしまふ。一方、多国籍企業は、M&AによってR&Dに要する〈時間〉を買う。これらの企業間協力やM&Aは、遺伝子組み替えベンチャーから化学系多国籍企業へのバイオテクノロジーの移転を促進した。さらに、種子企業や農業バイオベンチャーの植物育種に関する局所的な資源や知識も同様にして移転され、ジェネリックな遺伝子組み替え技術と結合された。すなわち、信用による〈時間の貨幣化〉は、ベンチャー企業と多国籍企業との知識と資本における協力的関係を促進することによって、バイオテクノロジーのコンフィギュレーション形成を可能にしたと考えられる。そして、異なった技術領域の接合においては、高度に多角化した多国籍企業のみが有する、異なった技術的〈空間〉の支配力という無形資産が威力を発揮する。

ただし、〈時間の貨幣化〉が局所的な知識をスムーズに結合するためには、知識が記号化され専有されることが必要であったと考えられる。本来、局所的なものである知識は、ジェネリックな媒体である文字言語に翻訳されることで、移転のためのコストと時間が大幅に低下し、非局所的な流通が可能になる [Nelson & Winter, 1982: 82]。遺伝子組み替え技術がジェネリックであるのは、それが全ての生命をDNAという共通の文字言語に翻訳することを可能にするからである。しかし、それだけでは、知識は公共財となり、私的専有は難しい。〈知識の貨幣化〉を可能にするのは、知的所有権とその交換・流通を規定する制度の状態であり、それらの制度の変化が重要な役割を果たしているであろう。そして、これらの変化が、フォード主義的農業・食料システムでは不完全であった知識と貨幣との結合（2章3節参照）を、双方向的なものに変化させ、ポスト・フォード主義における貨幣、知識、生命、商品の循環を回復するであろう。農業・食料システムにおいては、図2.1に示した〈R&D・知的所有権システム〉は、ポスト・フォード主義になって初めて機能することになると考えられる。

次に、農業保護政策をはじめとする国家による調整機能の後退は、新たなレギュレーションの行為者としての多国籍企業の役割を増強させる。農産物貿易の自由化傾向は世界市場を創出し、R&Dに投下した資本を回収する際の「規模の経済」を可能にする。世界市場での寡占化はR&D投資の増大を可能にし、R&D投資に関わる埋没費用の増大は新規参入を困難にして寡占化を促進するであろう。新規参入は技術的優位のあるベンチャー企業によってのみ可能だが、長期的には〈時間の貨幣化〉によって吸収されてしまうであろう。既に、1980年代における南米やアジアの新農業国の出現は、食品産業の生産戦略を多様化し、種子、育種、農薬などの農業資材産業の市場を拡大した。ただし、農薬産業の国際戦略は、農業・食料システムにおける文脈だけでなく、化学工業の置かれている文脈からも理解すべきである。1980年代後半からのアジアにおける耐久消費財産業の著しい成長は、それらの原料である化学品（プラスチック、染料、化学繊維、ゴムなど）の需要を急増させ、多国籍化学企業は1990年代にアジアへの直接投資を一斉に進めている。農薬部門における直接投資は、そのごく小さな一部を占めるに過ぎない。

さらに、農業保護政策の変化は、一方で、市場の論理によって〈生産性〉や〈収益性〉を高める誘因を農民に与え、他方で、減反や転作による農業の〈低投入粗放化〉を奨励する。このダブルバインドは、生産量を上げずに、生産コストを削減し生産物の付加価値を高めるような、新しいテクノロジーに対する需要を増大させるであろう。rbSTは過剰生産に対する補助金制度を利用することで市場を開拓したが、多くの農民がrbSTを使用するにつれて利潤が低下するという内的矛盾をはらんでいた。自由市場の下でもこの構造は基本的に変わらず、〈生産性〉の上昇が結局は過剰生産をもたらすために、長期的には生産物

の価格は下落し〈収益性〉は低下してしまうであろう。従って、生産コストの削減だけでは（rbSTのように短期的な見通しでも開発の誘因になる場合も初期にはあるかもしれないが）、市場の維持は困難である。そこで、商品の付加価値を高める技術革新が必要になる。

商品の差別化は、消費領域での価値基準の多様化の影響を受ける。フォード主義における〈価格〉以外の諸基準、〈名声・記号〉、〈標準化・規格化〉、〈家事労働の商品化〉などに、環境問題が提起する消費領域での〈公共性〉、〈安全性〉の基準が加わる。除草剤や病害虫に抵抗性の遺伝子を導入した穀物品種は、「生産性は落とさずに農薬の使用を減らせる」点を強調することによって、新しい価値基準による差別化を試みている。「日持ちする」遺伝子を導入した野菜は、収穫日の集中、長距離の輸送、仕入れの大量化を可能にすることで食品加工や外食への利用を容易にして、〈標準化・規格化〉や〈家事労働の商品化〉に応えるものとなろう。バイオテクノロジーは、これらの多様な目的に対して、遺伝子組み替えというジェネリックな技術によって柔軟に対応することができる。

最後に、農業科学技術者にとって、〈多収性〉がもたらした諸矛盾の解消のために、環境ストレスに対する〈耐性〉や品質の〈多様性〉を実現する手段として、バイオテクノロジーが強力な武器となったことは言うまでもない。もはや、絶滅に瀕している野性種を探し出して、その抵抗性遺伝子を面倒な戻し交配法によって改良品種に導入する必要はない。細菌やウイルス、動物までもが、植物改良の遺伝子資源となり得る。細菌の遺伝子であれば、突然変異の誘発による性質の改良も極めて短時間ですむ。アンチセンス技術のように、合成遺伝子による制御も可能である。遺伝子組み替え技術は危機に直面していた農業育種に大幅な自由度を与えるのであり、それが農業領域へのバイオテクノロジーの展開の強力な誘因であったことは、前に引用したメアリー・デル・チルトンの言葉を待たずとも、疑いのない事実である。

しかし、大学や農業試験場で研究していた農業科学技術者は、バイオテクノロジーの移入に伴って活動の場を企業へと移す。バイオテクノロジーの成果としての知識は、上述の知的所有権に関わる諸制度の変化によって、私的な専有が可能な商品となった。技術領域の媒介物は論文から特許にその比重を移し、知識はそれ自体で貨幣を生むようになる。ライセンス契約やR&D強力などの手段によって流動性を増した知識は、資本と同様に自己蓄積することが可能となる。この〈R&D・知的所有権システム〉の出現は、フォード主義的農業・食料システムの危機とバイオテクノロジーの思わざる出会いと半ば必然的な接合にとって、やはり外在的でありながら、同時に密接な相互作用を伴うものとして考えることができる。外在的であるのは、それがより大きな社会経済体制の変化において位置付けうるからである。相互作用を伴うのは、生命の知的所有権制度の変化に、農業・食料システムの諸行為者の力関係の変化が重要な役割を演じたからである。以下、3節と4節は、それらの問題を扱う。

### 3 知的所有権とポスト・フォード主義

いわゆる「情報化社会」についての社会科学の文献では、「情報化」をコンピューターや通信などの狭義の情報テクノロジーの発達にともなう社会変化として捉えているものが比較的多いように思われる（例えば、[佐藤、1996]の整理を参照）。しかし、現代社会における「情報」の利用形態の多様化と拡大は、情報テクノロジーのもたらすコミュニケーションや産業構造の変化という狭い、そして幾分技術決定論的な概念のみでは十分に把握されるものではないであろう。マクロの情報経済論における日本経済の構造分析[廣松と大平、1990: 142]では、1985年での「情報産業」の総産出額26兆円に対して、それを上回る97兆円に相当する情報活動が「非情報産業」の組織内情報部門によって行なわれていると推計されている。さらに、組織内情報活動における雇用で近年増加しているものは、研究・開発（R&D）や経営管理を中心とする情報の「創造・生産」とその「処理・加工」に携わる職業である[同書: 122]。すなわち「情報化」は、「非情報産業」の組織内R&Dや経営管理部門において、情報の創造や処理が広範に行われるようになってきていることに最も著明に現われている。ここで、「処理・加工」の増加は「創造・生産」される情報量の増加に依存すると考えると、重要なのは後者である。しかし、コンピューターや通信などの狭義の情報テクノロジーは、情報の処理、加工、伝達、流通等を促進することはあっても、R&Dの増加を直接誘導するとは考え難い。むしろ、それらのテクノロジー自体がR&Dの生産物なのであり、

産業組織内のR&D優位を引き起こした、恐らくは経済的・社会的な要因が、マクロの指標に現われているような「情報化」に関わっているのである。

一方、前述のように、マニユエル・カステルによる「情報資本主義」の定義は、単にR&Dや経営戦略としての知識創造が生産性を向上させるということだけでなく、そのようにして創造された知識を更なる知識の創造に向けて投資することが資本蓄積の原動力となっていることを意味していた。その結果、知識を産み出す知識としての情報は、自己産出して自らを蓄積する財となり、資本に準じる役割を担うことになる。すなわち、情報は、多くの「情報化社会」論で言われているように公共財として社会のインフラストラクチャーを形成するというよりは、むしろ私的に専有され自己蓄積をもたらす資本として働くと考えられた。このような「情報資本主義」を形成する要因として、知識の生産を特徴とする広義の情報テクノロジー（全ての知識集約型テクノロジーが含まれる）の隆盛と、企業間の新しい関係性としての「ネットワーク」の形成があるとされる〔Castells, 1996: 168-172〕。しかし、情報が「ネットワーク」において自己蓄積し、それが資本蓄積をもたらすメカニズムについては、カステルは必ずしも明確に示しているとは言い難い。そのようなメカニズムが作動するには、私的専有を前提に知識が流通・交換される「市場」のような社会関係の存在が想定される。これが、2章3節で定義した〈R&D・知的所有権システム〉である。このシステムは、技術領域における知識の生成と経済領域における貨幣の蓄積とを媒介する、制度や規範の総体である。これら制度や規範は、情報テクノロジーや「ネットワーク」の社会的形成の基盤となる一方で、それらの社会的形成にともなって実体化されるものでもあると考えられる。

### R&D・知的所有権システム

〈R&D・知的所有権システム〉の概念を考えるに当たって、はじめに「テクノロジー市場」に関する新古典派経済学の議論とそれに伴う経済政策の変化、およびそれらに対する批判を概観しておくことは有益であると思われる。テクノロジーに対して市場概念が適用されるためには、それが基本的に公共的な性質をもつ情報財である点が問題となる。主要な問題は、情報財の買い手はその財についての情報を事前に知ることができないが（情報の非対称性）、かといって知ってしまうえば買う必要はなくなる（情報の非専有性）というジレンマであろう。これは、情報創造の社会的費用の問題においては、情報普及における資源配分上の静的効率と情報創造者のインセンティブに関わる動的効率との対立の問題となる。知的所有権（特許、著作権、ノウハウ等）は、一時的な独占の専有権を与えることによって、このようなジレンマを一応解消する制度とされる。1980年代の米国の経済政策に影響力のあったシカゴ学派は、この制度を前提にして「テクノロジー市場」を「互いに競合する技術の集合体」として把握した〔村上、1990: 184-193〕。そこでは、特許やノウハウのライセンス契約を行う際のロイヤルティ（特許料など）が5～10%上昇したときに、ライセンス購入者が導入を変更する一連の技術の集合について、当該技術の市場範囲が画定されていた。

しかし、リチャード・ケイヴスら〔Caves et al., 1983〕の1980年代初期における実証的研究によると、知的所有権ライセンスの市場性は、(1)テクノロジーの売り手と買い手の数が少ない上にライセンス売買以外の選択肢（直接投資や貿易など）が有り得ること、(2)依然としてテクノロジーの経済的有用性が買い手には不確実であること、(3)取り引き費用が無視できないこと、(4)情報の不完全性とそれに伴う機会主義的行動が起こりうること、などの点で不完全である。理論的にも、R&D投資は埋没費用<sup>(2)</sup>であって新規参入者にとっては障壁となることから、その生産物であるテクノロジーの市場は必然的に不完全競争に基づく自然独占となるとされる〔Stiglitz, 1994: 140-142〕。

1970年代を通じての生産性上昇の鈍化は、不完全な市場性の故にテクノロジーの効率的生産を誘導することができなかったためである（「市場の失敗（market failure）」）、との認識を工業化諸国に生じさせた。その結果、1980年代における、国家による様々なR&D推進政策が正当化された〔Link & Scott, 1996〕。加えて、70年代までの日本経済の成功とアメリカの競争力の相対的低下も、この認識に基づく政策転換に影響を与えたであろう。すなわち、アメリカの経済学者や行政担当者は、テクノロジーの市場は新古典派的な均衡市場の原理では成り立たないのであり、制度的な国家介入を必要とすると考えた。米国での競争政策と知的所有権制度に関する政策転換は、税制度、補助金、国家研究プログラム等と並んで、その重要な一部であった。例えば、19世紀末に巨大企業の成立を機に制定された反トラスト法（日本の

独占禁止法に相当)は、ライセンスや販売等の契約時における供与者の被供与者に対する制限条項(抱き合わせ、グラントバック、再販価格制限、競争品取扱制限など)を規制しており、それによって効率的な資源配分をもたらす適正な競争が可能になると解釈されてきた。しかし、1980年代初期になると、市場における長期的な競争均衡の存在を仮定するシカゴ学派や参入障壁を過小評価して潜在的競争を強調する「コンテストブル市場」理論の影響下で、反トラスト法の緩和が提唱される[稗貫、1994: 254-284]。これらの理論からは、競争政策は本質的に不必要かまたは有害であるとされた。その結果、反トラスト法訴訟の法廷では、契約時に制限条項を課した企業の弁護のために経済学者が動員され、反トラスト法規制は動的な生産効率が上昇する場合に限り適用すべきだとする議論を展開した[Stiglitz, 1994: 119]。一見すると奇妙なことだが、「市場の失敗」は、市場の競争誘導力に強い信頼を措く理論を持ち出すことによって、競争政策を無力化して垂直的統合や企業間協力を促進する政策をとらせたのである。

さらに、ライセンス等のテクノロジー売買の商品である特許そのものの成立も容易になった。アメリカの特許侵害訴訟判決における特許の無効化率は、1950~70年代では60~80%であったものが、80年代には30~40%に低下していた[村上、1990: 23-26]。この変化も、特許の権利主張に対する反トラスト法適用の緩やかな解釈に基づいていた。同様にして、ライセンスを伴わないジョイントベンチャーなどの企業間技術協力も、反トラスト法の見地からは違法ではないことが、1980年のアメリカ司法省の指針として発表された。そして84年には、National Cooperative Research Act (NCRA) が研究ジョイントベンチャーの形成を促進する目的で制定され良好な結果を得たことから、その後も適用範囲を拡大する方向にある[Link, 1996]。ヨーロッパにおいても、1984年から始まったESPRIT (European Strategic Programme for Research and Development in Information Technology)、85年からのEurekaなどの研究協力プログラムが、ECやEFTAの主導のもとで企業、大学、公的研究機関相互のR&D協力を推進した[Dodgson, 1993: 87-91]。そして、これらの施策は、後述する産業組織の形態変化に影響する制度的要因となったと考えられる。但し、競争政策や支援政策は国家や地域によってかなり多様なものであり、異なったR&Dの社会的制度の存在が想定される。

以上の経緯から、知的所有権のライセンスによって画定される技術の集合体としての「テクノロジー市場」は、不特定多数の潜在的な売り手と買い手が競争するという一般的な意味での「市場」とは言い難いことがわかる。行為者となる少数の独占的企業も、国家や超国家機関の主導のもとで、競争よりもむしろ協力を通じて、特定のテクノロジー領域の個々の技術相互間の交換や結合といった関係を構築すると考えられる。このときに、上述のようにして強化された知的所有権は、公開・専有されて私的情報財の単位としての個々の技術の境界を画定し、製品市場や貿易における垂直的統合の基盤として(資本のように)機能することによって、異なった技術相互の関係の構築に寄与するであろう。ここで、広義の情報テクノロジーによって文字言語化された知的所有権の場合、暗黙知として表わされるようなノウハウなどの技術の場合に比べて、技術の交換や結合を行う際のコスト障壁が低くなっている[Nelson & Winter, 1982: 82]という点も重要である。そのような交換や結合の結果として、技術相互間関係のマクロな表現としての「支配的なデザイン」や「技術・経済パラダイム」[Freeman & Perez, 1988]が生ずることになると想定される。このような意味で、「市場」とは異なる〈R&D・知的所有権システム〉は、以下のような特徴をもつ。

すなわち、〈R&D・知的所有権システム〉は、技術的知識と貨幣を媒介物とする社会関係を規定する、制度や規範の総体である。この社会関係の行為者は、技術領域における科学技術者、および経済領域における企業と国家である。知識は、主に知的所有権(特許のみならず、非公開のノウハウなどに関するトレード・シークレットも含まれる)として流通する。企業や国家は、組織内R&D投資、ライセンス取引、M&A、協力的R&D契約、公的研究プログラムなどによって、これらの知的所有権と貨幣とを媒介する。この媒介の様式を規定する制度や規範が、知的所有(財産)権法、競争法(反トラスト法や独占禁止法)、それらの運用時の規範や判例、R&D優遇税制度、補助金、そしてそれらの制度やR&D協力における行為者の信頼などである。1970年代のフォード主義的蓄積の停滞を、工業化諸国が「市場の失敗」と解釈することによって、また、フォード主義的好循環の消滅への対応として多国籍企業が生産拠点を途上国へ移転させたことに伴う製造の世界化に対して、工業化諸国が国際競争力を維持するための戦略として、これらの制度(知的所有権法、競争法、その運用など)は知的所有権の保護と流通をより円滑にする方向に変

えられた。この変更が、本格的に機能する〈R&D・知的所有権システム〉の形成の一つの要因となる。しかし、それ以外にも、テクノロジーの構造的要因や諸行為者の規範的要因も、複雑な相互作用を通して関与していたと考えられる。

〈R&D・知的所有権システム〉において、知的所有権は企業や国家による売買や協力関係を通じて交換・結合される。この交換・結合の進展は、テクノロジーの相補性とそれに対応する組織の協力的行動と関係があると考えられる。前節で論じたように、バイオテクノロジーを含む広義の情報テクノロジーは、異なった技術分野にまたがるコンフィギュレーションとしての性質を持っていた。バーティンとワイアットの特許のライセンスについての調査によると [Bertin & Wyatt, 1988: 66-77]、多国籍企業のライセンス売買は、関連会社間や他の多国籍企業同士で最も多く行われており、地域的な企業や低開発国の企業への供与は少なくなっている。そして、特許戦略を重視する業種（薬品、エレクトロニクス）ほど、R&D能力を持つ企業へのライセンス供与を望んでいた。さらに、多くの企業は、供与した特許の改良技術に対する権利主張（グラントバック）を契約条項に付加していた。別の研究においても、特許を多く所有する企業ほど、R&D協力が活発であることが認められている [Arora & Gambardella, 1990: 373]。すなわち、多国籍企業のライセンス取引の目的は、ロイヤルティ（特許料）の獲得にあるのではなく、異なったテクノロジーの蓄積と接合にあると考えられる。また、ライセンス売買に限定されない、より広い企業間技術協力（ジョイント・ベンチャー、研究協力、ジョイントR&D契約、クロス・ライセンスなどの技術交換、直接投資、顧客関係、一方向的技術移転）を調査したハーケドールンら [Hagedoorn & Schakenraad, 1990: 9-13] も、狭義の情報テクノロジーやバイオテクノロジーにおいて特に顕著な技術協力の要因として、異った技術分野間の相補性の問題が重要であることを示している（バイオテクノロジーでは、ジョイント・ベンチャー設立の18.7%、R&D協力の38.1%が技術的相補性の動機による）。すなわち、コンフィギュレーショナルなテクノロジーの性質に対応しようとする企業の行動は、R&D協力における行為者の信頼関係を形成するとともに、ライセンス取引の誘因を増大させ、〈R&D・知的所有権システム〉を形成する規範的要因の一部をなしていたと考えられる。そして、それは知的所有権法や競争法などの制度的要因にも影響を与えたであろう。

### 情報テクノロジーおよび「ネットワーク」との関係

狭義の情報テクノロジーやバイオテクノロジーにおいて、企業、大学、公的研究機関などの中での「ネットワーク」のような協力的なR&D活動が1980年代から増加してきたことは、既に多くの研究が示している通りである [Mowery & Rosenberg, 1989; Arora & Gambardella, 1990; Hagedoorn & Schakenraad, 1990; Dodgson, 1993など]。新古典派の経済理論に基づき、R&Dの成果を非専有的な公共財であると考えれば、当然その創造のインセンティブは低い（「市場の失敗」）。そこで、国家を含む組織間のR&D協力によって、当初から公共財として情報の創造を行うべきだという議論になる。これが、〈R&D・知的所有権システム〉の形成に寄与した、1980年代以降の協力促進政策の一つの理由であった。この政策転換は、組織間R&D協力が増加する直接的な制度的要因となったであろう。

新古典派の理論では、企業の側も自社単独のR&Dによって専有の困難な情報財を創造するよりも、他の組織と協力して創造するほうが安上がりでリスクも分散されることから、R&Dにおける協力的な行動が説明される。しかし、モウリーとローゼンバーグ [Mowery & Rosenberg, 1989: 6-7, 240] が指摘しているように、R&Dの成果は必ずしも低コストで獲得できる非専有的な公共財ではなく、その成果を応用するには相応の自社内の技術的基盤が必要とされる。従って、協力的なR&Dと自社内R&Dは相補的なものである。さらに、「市場の失敗」の理論は、自社内R&Dが協力的なR&Dよりも歴史的に優勢であった事実を説明できない。むしろティース [Teece, 1988: 258-277] が論じているように、協力的なR&Dでは情報の取引に幾つかの問題点（コスト、予測不能性、漏洩、特定技術への執着）があり、逆に自社内R&Dでは技術革新の累積的効果や他部門（製造、営業）との連携による総合的効果も期待できることから、R&Dは内部化されているほうが合理的なのである。それにも拘わらず、近年の情報テクノロジーにおいて行為者側に協力的な行動を引き起こす要因が、説明されなければならない。

まず第一に、〈R&D・知的所有権システム〉における知的所有権の強化は、技術革新者の優位性を確保し模倣者間の競争を弱めるため、ライセンス取引などのR&D協力を増加させるであろう。特に、バイ

オテクノロジーの初期のように、既存市場（医薬品）の外部（大学）に発生したベンチャー企業が強力的に保護された未知の技術の特許を有する場合、既存市場の企業はライセンス購入や協同R&D契約によって新しいテクノロジーへのアクセスをはかることになる。第二に、本章1節で取り上げたフォード主義の危機における金融の不安定化と信用の拡大は、企業が短期的な収益性を追及する傾向を促進し、自社内R&Dへの地道で長期的な投資よりも、社外への大規模で短期的なR&D投資を偏好させるであろう。この対外投資は、その他の条件（知的所有権や財務状況）に応じて、吸収合併による内部化となったり、株式の部分保有を含む協力的R&Dとなったりするであろう。第三の要因として、前述した情報テクノロジーのコンフィギュレーションとしての性質が挙げられよう。異った技術分野間の相補性は、企業の協力的R&Dの誘因となる。強力な知的所有権を保有した遺伝子組み替えベンチャーも、その技術の商業化においては、既存市場の企業と開発・販売の提携関係を結ぶことが必要であった。結果として生じた「ネットワーク」は、これらの要因によって構造化されているだけでなく、協力的R&Dと相補的な自社内R&Dや既存市場の支配力のような企業の無形資産を前提とする。従って、これらの「ネットワーク」は、参入障壁の高い寡占的・閉鎖的なものとなる。

同様に、今度は、コンフィギュレーショナルな情報テクノロジーの形成を、〈R&D・知的所有権システム〉の下での、組織の協力的なR&D活動の結果として説明することも可能である。広義の情報テクノロジーは、情報化、すなわち流通可能な文字言語化された知識を創造することによってジェネリックな技術となり、他の局所的な知識を結び付ける性質を本来的に有するであろう。しかし、文字言語化された知識の流通は、〈R&D・知的所有権システム〉によって初めて保証される。そして、それがコンフィギュレーションを形成するには、組織の戦略的な行動としての協力的R&D活動が必要であった。

すなわち、広義の情報テクノロジー、「ネットワーク」、〈R&D・知的所有権システム〉の三者は、それぞれ、知識の文字言語化によるジェネリックな性質、「市場の失敗」を解消するための協力促進政策、同じく知的所有権強化政策、などの直接的な要因によって個別に形成されただけでなく、それら三者が相互に影響を及ぼし合いながら、コンフィギュレーションとして生成してきたものと考えられる。そして、その背景には、生産性上昇率の低下、製造業の非工業化諸国への移転、金融の不安定化と信用の拡大、などのフォード主義的蓄積の停滞の諸相が反映しているであろう。従って、農業・食料システムにおける〈R&D・知的所有権システム〉の形成は、以上の世界経済全体としての傾向のなかに構造化されている側面を有する。しかし、一方では、生命を対象とすることの固有の問題、および農業・食料システムが形成されたの歴史的条件とも関係している。それを次節で論じる。

#### 4 生物特許の発生 —— 植物育種者権から工業所有権へ ——

人為的に改変した生物が商品化されるようになると、生物が知的所有権の対象になり得るかという問題が発生した。これは倫理的な考慮に基づく問題ではなく、特許制度の歴史的な背景に基づく「技術的な発明」や「産業上の利用」といった概念の定義に関わる問題である。すなわち、最初の特許法はイングランドで1623/24年に、次いで1790年にアメリカ、1791年にフランスで成立したが、これは17世紀の科学技術革命および18世紀の産業革命の時代に相当する。特許の対象は、これらの時代の科学技術の状態から境界設定される「技術的な発明」に限定され、「産業上の利用」を前提とするものであった。従って、「産業上の利用」を前提としない科学上の発見や、「産業」="industry"="工業"ではなかった農業分野の発明は19世紀になっても特許の対象とはみなされなかった [Beier et al., 1985: 18-19]。このように、テクノロジーの状態、諸社会集団がその利害関心からテクノロジーとその成果物に与える定義、そしてそれが実体化された制度の三者は相互に影響を与えあって形成されると考えられる。従って、農産物が特許の対象となるときには、農業が工業化されて利害集団も変化し、工業と農業の区別が曖昧となっているであろう。以下では、生物の知的所有権の制度的手段が植物育種者権から工業所有権へと移り変わる歴史的経緯を概説し、その変化の社会的要因を利害集団や国家戦略の観点を中心に検討する。

#### 植物育種者権

農産物に対する最初の所有権主張がなされたのは、1833年に教皇庁によるものであったが、成功はしなかった。その後1873年に、パスツールが「器質性疾患細菌に侵されていない酵母菌」の特許を、米政府から取得した。ただし、この「酵母菌」は純然たる工業技術上の発明とみなし得るものであろう。1883年にはパリ条約が定められ、工業所有権（＝特許）保護の国際的な枠組みができ上がった。この条約では、対象を工業製品に限定せず、ワイン、穀物、果物、家畜などの農業製品も含めることが付属議定書に盛り込まれていた〔相澤, 1994: 38〕。しかし、生物、特に植物が特許で保護できるかどうかについては問題を残していた。1904年のフランスの果物育種会議では、特許法とは異なる「特別法 (*sui generis system*)」によって独自に権利保護を行うべきかどうかの議論がなされている〔Rai, 1994: 218〕。1930年には、アメリカで「植物特許法」が成立した。これは、工業生産物における特許法とは別の法規が必要であると判断したという点で、一種の「特別法」である。ヨーロッパにおいても、1933年にドイツで農作物の権利保護法が成立したのを皮切りに、各国で種苗に関する法律が制定された。これは、種苗の販売額のうちの一定額を、植物育種者（新品種の開発者）に払うことを定めたものである。1938年には、「植物品種保護のための国際植物育種者協会 (*Association Internationale des Selectionneurs pour la Protection des Obtentions Vegetales = ASSINSEL*)」が結成され、植物育種者すなわち種子会社の権利を確保する法律の制定に向けヨーロッパ各国政府に対して圧力をかけていく〔*ibid*: 219〕。ASSINSELの母体は、国際種子業者連盟 (FIS) および国際種子検査協会 (ISTA) などの種子会社の団体で、1920年代から植物の特許並みの権利保護を求めて活動してきていた〔Mooney, 1979=1991: 70-71〕。

ASSINSELのロビーにより、1958年に植物育種者権に関する国際会議がフランスで開催されたが、種子会社の意図は「(工業所有権に関する) パリ条約の枠内で植物発明を保護することに反対であるものではなく、パリ条約の枠内における植物の国際的な保護が困難であると考えられたから」であった〔相澤, 1994: 39〕。しかし、この国際会議はフランス政府の主導によって各国の農業省の代表を招待しており、種子規制と品種保護制度との調和や特許法の原則の修正の必要性が議題に盛り込まれ、植物品種の保護を農業問題として特許法から切り離そうとする目的で開催されたものであった〔*ibid*: 40〕。第二次大戦後のヨーロッパは、マーシャル・プランによるアメリカの農業援助に依存していた時期が長く、農業の近代化と効率化が重要な国家的課題となっていた。そこで、植物品種の改良を促進するためにも、育種者権の保護は政策的に必要であった。ただし、特許法の原則では、保護されている植物品種を利用して新たな品種を育成する場合にもライセンスが必要となる。これは、公的育種研究機関やアメリカの種子産業に対して権利的に弱い国内の営利育種者にとっては重大な負担となり得るであろう。従って、植物育種者権に関する国際会議には、種子の商品化を完全なものにしようとする種子企業の経済的動機と同時に、ヨーロッパの農業と農業研究を保護する政治的意図も含まれていた。その結果1961年に、植物に関する発明は特許法での保護が適当でない点を強調し特許法との二重保護を禁止した、UPOV (*Union International pour des Obtentions Vegetales*) 条約が締結された。このUPOV条約の考え方は、その後成立したストラスブル条約やヨーロッパ特許法にも受け継がれ、1991年のUPOV条約改正まで生物の特許の対象から除外した。アメリカは1970年に対応する国内法として植物品種保護 (PVP) 法を制定し、二重保護規定を留保した上で1980年に同条約に加盟した。日本もUPOV条約への加盟を前提とした種苗法を制定し、1982年に同条約に加盟した。これらの「特別法」としての国内法は、営利育種者が保護されている植物品種を利用して新品種を育成する権利、および農家が自家採種する権利（「農家特権」）を認め、保護植物に対する権利侵害行為から除外されている点が注目される。当然ながら特許法では、これらの行為は特許権の侵害となる。このように特許法と比べると権利範囲の狭いUPOV条約であったが、種子の商品化を推進しただけでなく、国際的な権利保護の枠組みを作ることによって、国内向けの小規模な種子企業の穀物、種子、化学などの多国籍企業資本による統合を誘導した〔Kloppenburger, 1988: 147-150〕。そして、この化学系資本による統合が、今度は工業所有権の適用へと向かわせる一因となったと考えられる。

## 工業所有権

一連の「特別法」によって植物育種者権が工業所有権から区別された結果、特許法側の解釈においても特定の生物を発明の対象から除外する国家や地域が現われる。ヨーロッパの特許制度の統合を目的とした1963年のストラスブル条約において「植物または動物の品種、および植物または動物の育成のための

本質的に生物学的な方法」は特許権付与の対象から除外する（但し微生物学的方法またはその生産物には適用しない）旨が合意され、1973年のヨーロッパ特許条約の53条bに成文化された〔Beier et al., 1985: 28-29〕。また、ほとんどの非工業化諸国はUPOV条約の締結国ではなく、アルゼンチン、チリ、韓国（1994年時）などを除くと「特別法」を有しない上に、動植物を特許保護の対象から除外している。アメリカにおいても1985年までは、植物特許法、UPOV条約に基づくPVP法、および特許法の三者の関係が不明確であったために、特許法による保護が見合わせられていた〔Kloppenburger, 1988: 263〕。日本でも特許法の条文に動植物を除外する規定はないが、UPOV条約に基づく種苗法との関係に問題点を残していた。

しかし、1980年代になると、生物関連発明に関する特許法の解釈が徐々に変化する。当然ながらこの変化は、前章で論じたような、特許法による知的所有権強化の潮流において理解すべきである。まず、1980年の米国連邦最高裁によるチャクラバティー（Chakrabarty）判決において、遺伝子操作によって石油を分解する機能が付与された細菌の特許が認められ、生物が特許の対象となることが初めて示された。同年には、米国特許商標庁により、コーエンとボイヤーの遺伝子組み替えの基本的技術の特許も認められた。次に、ヨーロッパ特許庁は1983年のチバ・ガイギー審決で、化学的処理によって農薬への抵抗性を高めた植物種子の特許を認めた。これは、前述のヨーロッパ特許条約53条bは植物「品種」のみを除外するものであって、その上位概念である「種」や「属」あるいは「植物」といった権利主張を排除するものではないと解釈したものである〔通産省産業政策局知的財産政策室, 1992: 23, 113-114〕。ここにおいて、分離していた植物育種者権と工業所有権は統合への第一歩を踏み出したことになる。この解釈は1989年のラブリゾール・ジェネティクス（Labrizol Genetics: 化学企業ラブリゾールのバイオ研究部門）審決でも踏襲され、動植物の除外規定は狭く解釈されるべきであるとする実務方針がほぼ確定する〔玉井, 1993: 100〕。さらに、1985年の米国特許商標庁によるヒバード（Hibberd）審決も、モレキュラー・ジェネティクス（Molecular Genetics）というベンチャー企業に、組織培養で選別したトリプトファン（アミノ酸の一種）の多いトウモロコシ品種の培養組織、種子、生物体の全てに関する特許権を与えた。特許商標庁はこの審決で、植物特許法やPVP法の規定は植物を特許法による保護の対象から除外するものではないことを明言した〔Kloppenburger, 1988: 263; 相澤, 1993: 112-114〕。1985年に日本特許庁も初めての植物特許として、染色体数が5倍性の薬用ヨモギの権利を日本新薬に与えた。動物についても、1987年に米国特許商標庁長官は、動物を含む全ての生物が特許の対象となることを発表した。そして、同庁は、ハーバード大学の出願した癌遺伝子組み替えマウスに特許を与えた。ヨーロッパ特許庁の審査部は当初、ヨーロッパ特許条約の53条bに基づいてこの特許を拒絶したが、技術委員会によって差し戻され、1992年に特許として成立した。同様に、日本でも1993年に公告となった。この動物特許はアメリカの化学企業デュポンにライセンスされ、この「癌になりやすい実験用マウス」は「オンコマウス（Onco Mouse™）」という商標名で市販されている。以上の判例の固定化の経緯において注目される点の一つは、関係する企業がUPOV条約の推進主体とは異なる化学系多国籍企業やベンチャー企業であったことである。

このような生物の知的所有権化の流れの中で、WIPOも「各国における将来の立法および運用についての指針を与えるため」に、「バイオテクノロジー発明と工業所有権に関する専門家会議（WIPOバイオ専門家会議）」を1984～1988年に4回開催した。同会議は最終的に「物、方法にかかわらず、植物、動物、微生物、またはその品種もしくは菌株に関するというだけの理由では特許保護の対象から除外されない」という保護の有効性に関する解決案をはじめ、種々の勧告を行った〔通産省産業政策局知的財産政策室, 1992: 19〕。この会議には、各国特許庁の官僚のほか企業団体も参加して圧力をかけていた。例えば、上記の解決案文のなかで「またはその品種もしくは菌株」という文言は、米国代表団、ICCやUNICEなどの財界団体<sup>(4)</sup>、国際医薬品製造連盟（IFPMA）、ヨーロッパ製薬工業連盟（EFPIA）、世界農薬工業連盟（GIFAPから現在はGCPFIに改称）、国際工業所有権協会（AIPPI）、日本特許協会（JPA）などが主張し、フランス、西独（当時）、スイス、ソ連（当時）、英国代表団およびUPOV、ASSINSEL、国際園芸協会（AIPH）などの反対意見を押し切って成立させた〔森山ら, 1989: 843〕。この文言は植物育種者権を工業所有権に実質的に統合し、ヨーロッパ特許条約53条bを狭義に解釈させる内容を持つ。すなわち、植物育種者権から工業所有権への保護手段の変化は、種子・園芸企業から医薬・農薬企業への主要利害集団の変化と対応していることが理解される。因みに、JPAの代表として出席したのも、武田薬品（医薬・農薬）と住友化学（化学・農薬）の特許担当者であった。付言すると、日本の産業界にはJPA以外にもバイオテ

クノロジーの特許保護を推進する通産省の外郭団体（知的財産研究所、バイオインダストリー協会など）があるが、一方では種苗法を権利拡大によって温存しようとする農水省の外郭団体も存在し、両省の縄張り争いもこの問題に絡んでいる。しかし、化学・医薬・農薬系企業が圧倒的にバイオテクノロジーにおける技術的優位にあることから、WIPOの場合と同様に特許法による保護への傾斜は明白である。

このような特許法擁護派企業の攻勢によりUPOV条約も改正を迫られることとなり、1991年のジュネーブ外交会議において改正UPOV条約が採択された。主要な変更点は権利範囲の大幅な拡大であり、新品種の育成者の権利が種苗およびその収穫物や製品にまで及ぶことになった。また、改正前の1978年条約では「農家特権」が認められていたが、改正UPOV条約においては「植物育種者権所有者の利益を損なわない合理的な範囲において」のみ認められることとなった。一方、育種者による新品種開発資源としての種苗の使用は、改正前と同様な除外規定によって自由に行うことが認められた。全体として改正後の植物育種者権は、特許法による保護の基本原則にかなり近づいたと言えよう。さらに重要な変更点は、特許法との二重保護を認めたことである。すなわち、ヨーロッパ特許法のように、植物育種者権で保護され得ることが工業所有権による保護から除外される理由にはならなくなった [江頭, 1991: 34-35]。ここにおいて、植物育種者権と工業所有権の分離の時代は一応終焉する。今までのところ、対象とする植物について植物育種者権と工業所有権をどのように使い分けるべきかの基準は存在しない。しかし、特許法のほうが権利保護の範囲が広く出願手続きも簡便であるというだけでなく、遺伝子組み替え技術を中心とするバイオテクノロジーが特許法に適合的に発展した経緯からも、バイオテクノロジーによる植物新品種は工業所有権によって保護されるケースが一般的となっている。

<sup>(1)</sup> 1960年代までのフェデラル・ファンド（中央銀行に預け入れる準備金の銀行間での貸付）、譲渡可能定期預金証書（CD）に加え、ユーロダラー債、コマーシャル・ペーパー、MMCなどの債務手段の多様化によって、銀行は自らが借り手となるとともに、債務管理権限を強化した。

<sup>(2)</sup> 1989年にEC農業理事に就任したアイルランドの前蔵相R.マクシャリー（MacSharry）が主導して1991年に提案したCAPの抜本的改革案が、加盟国間での検討の後、1992年に裁定されたもの。アメリカの輸出関心の高い穀物、油糧種子（菜種）、豆類などを中心に価格市場制度改革を行った。しかし、最も保護の手厚い酪農部門については改革は先送りされた。この改革の詳細については、渡辺 [1994] の包括的な記述と分析が有用である。

<sup>(3)</sup> シュレディンガーによると、「暗号の縮図」としての遺伝子は、「高度の秩序を持つ原子結合体で、その秩序を永続的に維持するに足る十分な抵抗性を備えたもののみが、考えられる唯一の物質構造のようであって、そのようなものならば、小さな空間的境界の内部で複雑な体系をなす「決定要素」を体現するような、さまざまな（異性体的）原子配列を可能にします」 [Schrödinger, 1944 = 1951] 。

<sup>(4)</sup> ICC = International Chamber of Commerce; UNICE = Union of Industrial and Employer's Confederation of Europe; IFPMA = International Federation of Pharmaceutical Manufacturers Association; EFPIA = European Federation of Pharmaceutical Industries' Association; GIFAP = Group of National Associations of Agrochimiques; GCPF = Global Crop Protection Federation; AIPPI = International Association of Industrial Property; AIPH = International Association for Horticultural Producers.

## 5章 生物特許の構造と分析

4章では、バイオテクノロジーが農業部門に展開し、生物特許という概念が成立してくるまでの経緯を概観した。この変化は、フォード主義的蓄積体制の危機が、農業・食料システムにおいても危機的状況をもたらす一方で、工業部門においては知識集約的な広義の情報テクノロジーが形成する環境を作り出し、「知識⇄貨幣」の関係(図2.1)を制度化・規範化する<R&D・知的所有権システム>を整備したことを背景としている。バイオテクノロジーの主要な起源である分子生物学の発生は、(勿論それ自体として社会的文脈において語ることは可能であるが、)フォード主義的蓄積体制や農業・食料システムにとっては、「思わざる発見」であったと理解される。しかし、それが現在のようなバイオテクノロジーとして展開してゆく上では、上記のような環境が重要な役割を果たしたであろう。すなわち、分子生物学の産業への応用は、信用拡大下のアメリカで大学からベンチャー企業を発生させ、危機に対する多国籍企業の主体的戦略と結びついて医薬領域のバイオテクノロジーを形成した。そして、医薬・農業部門を併せ持つ化学系多国籍企業によって農業領域へと移転され、農業・食料システムに<R&D・知的所有権システム>と生物特許を出現させた。

本章では、農業・食料システムにおけるその後のバイオテクノロジーの展開過程を、これらの生物特許の分析を通して検証する。まず1節において、基本的な遺伝子組み替え技術が生物特許の出願パターンにどのような影響を及ぼし得るものであったかについて考察する。これは、図2.1における技術領域内部での、「知識⇄生命」の関係から由来するテクノロジー形成の側面である。つまり、既存技術を巡る社会関係の歴史的拘束性や生命の物質的拘束性が、農業テクノロジーの展開可能性や生物特許の構造をどのように規定しているのか、という問題である。次に2節で、「知識⇄貨幣」の関係を媒介する実際の生物特許を、1986年~1995年の10年間についてサーベイし、出願主体の属性、用いられる技術の類型、商品化の目的の類型、などについて計量的な分析を行う。ここでは、技術の類型と商品の類型が出願主体(行為者)によってどのように接合されているかをパターン化することが主要な目標である。そして、それらの技術-行為者-商品の接合パターンについての結果を、主として4章で論じたフォード主義的農業・食料システムの危機と化学系多国籍企業の戦略との関係から解釈することを3節および4節で試みる。すなわち、3節および4節では経済領域での「貨幣⇄商品」関係および技術領域での「知識⇄生命」関係がどのようにして接合されるのかについて、特定の生物特許の類型に則して具体的に考察することを目指す。

### 1 生物特許の構造と農業バイオテクノロジーの展開

テクノロジーの展開過程は、商品の生産と消費や<R&D・知的所有権システム>を介した経済領域との相互作用の影響を受けるが、当然のこととして、技術領域内部の社会関係および技術対象の物質的性格も反映される。技術領域内部の社会関係は、論文、学会、特許などの技術領域に特殊な媒介物の流通を通して、特定の技術や理論が支配的となっていく過程である。一方、やはり技術領域の媒介物である技術対象(ここでは生命)の物質的性格は、前者の過程に一定の限界や方向性を与えるであろう。本研究は、技術領域と経済領域との相互作用に重点を置くが、生物特許の構造を把握するには、技術領域内部での展開過程を概観することが有益である。そこで、この節では、農業バイオテクノロジーにおいて主要な位置を占めていると思われる基本的技術について、その特許や関連する論文のテキストを中心に分析を行う。そして、その基本的技術とその特許が、技術領域内部の社会関係や技術対象の物質的性格を通じて、技術展開の道筋にどのような影響を与えたかについて論じる。

コンフィギュレーションとしての農業バイオテクノロジーの性格については、既に4章で大まかに論じた。そこでジェネリックな位置を占める技術は、遺伝子組み替えであった。遺伝子組み替え技術は、局所的な植物育種技術や動物育種技術と接合し、双方が互いに適合的に変容することによって、コンフィギュレーションを形成した。生物特許はこのようなコンフィギュレーションを前提として出願されることになるが、そのコンフィギュレーションも生物特許を含む技術領域内の媒介物の流通によって変化する。従っ

てここでは、生物特許が出現した時期における遺伝子組み替え技術のコンフィギュレーションを明らかにして、その成立と変化に影響を与える要因を確定することが重要である。

議論を簡単にするために、はじめに植物における遺伝子組み替え技術の大雑把なコンフィギュレーションの例を示しておく(図5.1)。この配置は、コーエンとボイヤーが1973年に開発した微生物の遺伝子組み替え方法の構造を、そのまま受け継いでいる。すなわち、(1)「キメラDNA」の作製→(2)発現ベクターへの挿入→(3)細胞への導入→(4)遺伝子導入細胞の選択、を基本骨格とする。ここで「キメラDNA」とは、複数の異なった生物由来のDNAを継ぎ合わせたDNAのことで、ギリシア神話の怪物「キマイラ」(ライオンの頭、羊の胴体、蛇の尾を持つ)から由来する名称である。キメラDNAは、基本的には、(a)プロモーター配列(遺伝子発現を調節するDNA配列で、多くの場合ウイルスやプラスミド由来)、(b)目的遺伝子、(c)選択マーカー遺伝子(発現した細胞を選択するための薬剤耐性遺伝子のDNA配列で、植物や細菌に由来する)、(d)ターミネーター配列(遺伝子発現の終了を指示するDNA配列で、多くの場合ウイルスやプラスミド由来)を結合して作製される。さらに、微生物と違って多細胞系である動植物の場合は、最後に(5)細胞や組織片から完全な生物体への再生も必要となる。このようなコンフィギュレーションが一旦でき上がると、基本的には(1)~(5)、(a)~(d)の個々の技術要素のうちのどれか一つを刷新することで、「キマイラ」の体のパーツを取り替えて新しい生き物を作るようにして、最終的な新規生物体の特許主張が可能となる。従って、諸技術の集合がコンフィギュレーションを形成することは、ある特定の基本思想のもとで応用的な技術を発展させることにつながる。この構造は歴史的に形成されたものであって、遺伝子組み替えの方法として、必ずしも必然的なものではないと考えられる。だが、ここではその構造の基本骨格は所与のものとして、それが個々の技術要素の変更によって植物や動物に対して適用される仕方を検討することになる。

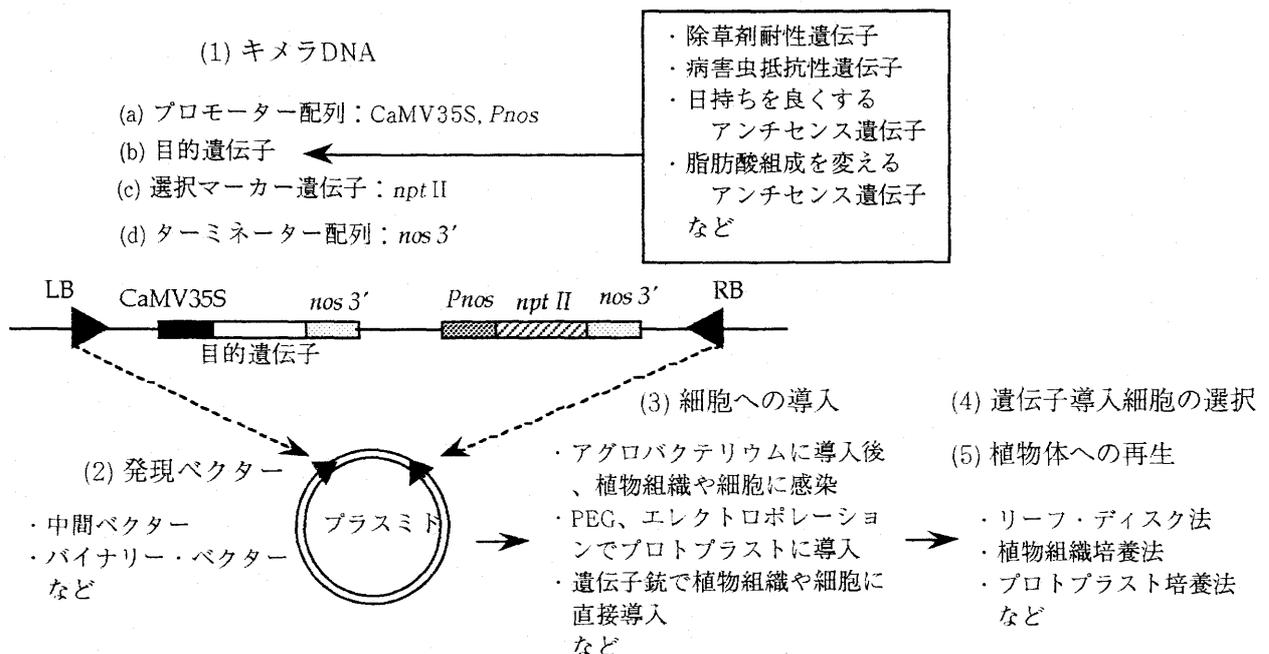


図5.1 植物遺伝子組み替え技術のコンフィギュレーション

LB: T-DNAの左側境界領域、RB: T-DNAの右側境界領域、CaMV35S: カリフラワー・モザイク・ウイルス35Sプロモーター、nos 3': Tiプラスミドのノバリンシンターゼ遺伝子のターミネーター、Pnos: Tiプラスミドのノバリンシンターゼ遺伝子のプロモーター、npt II: ネオマイシン・リン酸転移酵素遺伝子

このコンフィギュレーションの要素となる、(1)~(5)、(a)~(d)の個々の技術の中味は、植物や動物によって固有であり、さらに個々の動植物においても多様な選択肢が存在する。植物の場合について図5.1に示したように、遺伝子導入法や選択・再生法は複数存在し、それに応じて発現ベクターやキメラDNAの構成も異なってくる。キメラDNAは一般的なものを一例だけ図示したが、プロモーターや選択マーカー遺伝子も複数存在し、発現場所や量の制御のためのオプションも多様である。また、全体の結合パターンも、新たな技術革新によって絶えず流動的となる。従って、このコンフィギュレーションは、常に暫時的なものである。ただし、本研究が生物特許分析の対象とする1980年代後半から1990年代前半にかけての植物の遺伝子組み替え技術は、大体図5.1のような技術内容を構成していたと考えられる。この構成は、1983年に植物での発現のためのキメラDNAとベクターが、モンサントの科学者らによって微生物の場合と類似した方法で開発された時に、ほぼできあがった。そして、それは、各個別技術要素の選択肢を多様化し、或いはこの配置自体を革新しようとする技術領域内の行為者の行動を呼び起こした。そこで、以下では、モンサントによる植物発現用キメラ遺伝子の特許から出発し、それが遺伝子導入法や目的遺伝子の作製法、そしてそれらのコンフィギュレーションを利用して最終的な生物をクレームする生物特許へと展開して行く過程をみてゆく。

### 植物での遺伝子発現ベクター

4章2節で述べたように、モンサントら3グループによる植物での遺伝子発現ベクターの開発が、植物に対する農業バイオテクノロジー適用の発端となった。モンサントはこの開発で包括的な特許を取得し、以後の農業バイオテクノロジー開発競争の主導権を握ることとなった。この特許は、1983年4月15日にアメリカで出願された(US485568)。その後、PCT/US84/00048として国際出願され、1984年8月2日にWO084/02913として公開された。アメリカとヨーロッパでは、1991年に特許権が認められた。日本では特表昭60-500796「植物細胞での発現に適したキメラ遺伝子」および特開平6-315381「植物細胞内で発現するキメラ遺伝子」として分割出願された。そのうち前者は、特公平7-14349となって公告(特許庁の審査をパスして再度公開されること)されている。出願人はモンサント、発明者は同社のロバート・フレイリーとスチーブン・ロジャーズである。以下では、これら二つの日本出願特許を中心に分析を進める。

これらの特許は、コーエンとボイヤーの遺伝子組み替え技術の基本特許において確立した遺伝子発現ベクター系の構造を踏襲し、それを植物細胞に適用するためのベクター系の諸要素に置き換えることで、植物細胞の遺伝子組み替えを実施している。従って、植物細胞の遺伝子組み替え技術は、微生物の遺伝子組み替え技術の延長線上で形成された。その結果、モンサントの「キメラ遺伝子」は、図5.1の分類に従うと(a)プロモーター(蛋白質に翻訳される構造遺伝子の上流側にある非翻訳領域のDNA配列で(b)や(c)などの構造遺伝子の発現を調節する)のDNA配列、(b)目的遺伝子または(c)選択マーカー遺伝子のDNA配列、(d)ターミネーター(下流側にある非翻訳領域)のDNA配列、の三種類のDNA配列から構成される。この「キメラ遺伝子」、およびそれをTiプラスミドのT-DNAの両端部分に組み込んで導入したアグロバクテリウム属の微生物、が特許のクレーム(権利主張する範囲)に含まれている。植物細胞の遺伝子組み替えは、この微生物を植物細胞または葉の断片に感染させることによって達成される。一般に、ベクターとはキメラDNAからプラスミドまでの構成を指す概念である。

モンサントの特許では、(a)としてカリフラワー・モザイク・ウイルス(CaMV)由来の二種類のプロモーター(CaMV19SとCaMV35S)、Tiプラスミドのノバリンシンターゼ遺伝子のプロモーター(*Pnos*)、大豆の特定の酵素遺伝子のプロモーター(*sbss*)を、(c)としてカナマイシンという殺細胞物質に対する耐性を与えるネオマイシン・リン酸転移酵素の遺伝子(*npt II*)を、(d)としてノバリンシンターゼ遺伝子のターミネーター(*nos 3'*)を、それぞれクレームしている。これら三要素を組み合わせた「キメラ遺伝子」を植物細胞に感染させた後に、カナマイシンを添加して植物細胞を培養すると、*npt II* 遺伝子の産物であるネオマイシン・リン酸転移酵素を生産する細胞だけが生き残る。すなわち、カナマイシン耐性遺伝子は、うまく「キメラ遺伝子」の導入が起きた植物細胞だけを選択することを可能にする。このような遺伝子を、選択マーカーと呼ぶ。ここで、選択する薬剤に抗生物質が用いられた理由は、遺伝子組み替え技術が細菌において初めて確立されたからである。さらに、特許の実施例(クレームの正当性を裏付ける実験事実)としては、これら三要素の組み合わせに加えて、(b)の部分にウシ成長ホルモン(bST)遺伝子、または大

腸菌EPSP合成酵素（モンサントの除草剤ラウンドアップに抵抗性を示す酵素）遺伝子をつないだ「キメラ遺伝子」も作成している。すなわち、この特許は、(c)の部分に*npt II* 遺伝子を挿入して選択マーカーとして用いる権利と、(b)の部分に目的の遺伝子を挿入して「キメラ遺伝子」を作ってベクター系とする権利の、両方を主張している。これが、日本において分割出願となった理由であると思われる。公告となった「植物細胞での発現に適したキメラ遺伝子」は選択マーカーを用いた合成遺伝子についての特許であり、「植物細胞内で発現するキメラ遺伝子」はプロモーターとターミネーターで構成するベクター系についての特許である。

これらの特許が標準的な基本特許となった主な理由は、特に*npt II* を選択マーカーに用い、CaMV35Sをプロモーターとして構築する植物発現用キメラ遺伝子が極めて汎用性の高い遺伝子組み替えの方法を提供し、しかも他のコンフィギュレーションに適合する代替的な選択マーカーやプロモーターがなかなか見つからなかったために、この方法を用いて多くの応用的な研究開発が行われたことによる。すなわち、図5.1の(1)の(a)と(c)は、モンサントが特許化したCaMV35S、*Pnos*と*npt II* 以外の選択肢が殆どないということである。さらに、1983年に同時に論文を発表した他の二つの大学の研究グループも、モンサントと同じカナマイシン耐性*npt II* 遺伝子を選択マーカーに用いていた。これは、三つの研究グループが情報や資金面での交流を持っていたことも理由の一つとして考えられるが（4章2節参照）、当時の利用可能な技術的蓄積に由来する拘束でもあった。また、これらの選択マーカーやプロモーターが、ある程度継続的に組み替え植物の作成に用いられると、行政による野外試験の認可や生産物の食品としての承認の得やすさの点でも、以後のR&Dを拘束することになる。抗生物質に対する耐性遺伝子やウイルス由来のプロモーターは、一般的な安全性が理論的に確立しているとは言い難く、「少なくともこのベクターについては、これまでのところ問題は起こっていない」という前例に頼ることが一番簡単である。これらの総合的な結果として、このベクター系は植物バイオテクノロジーのジェネリックな技術となった。やや厳密さを欠く類比だが、この標準ベクター系はコンピューターの基本OSと似た役割を果たしたと考えられよう。

選択マーカーについては、1986年～1992年に世界中で野外試験が承認された遺伝子組み替え植物のうち、96.3%（368件/382件）がカナマイシン耐性遺伝子を組み込んでいた [OECD, 1993: 18]。ほぼ独占的なシェアである。当然ながら、これらの試験の実施、そしてそれらの植物の商業化に際しては、モンサントのライセンスが必要となる。このような技術の独占に対して、カナマイシン以外の薬剤に対する耐性遺伝子を選択マーカーとして用いる試みも数多くなされてきた。薬剤としては、クロラムフェニコール、ストレプトマイシン、メソトレキセートのような抗生物質のほかにも、フォスフィノスリシン（別名グルフォシネート）、イミダゾリノン、アトラジンなどの除草剤が選択された。除草剤は植物細胞を殺す作用を持っているために、除草剤に対する耐性遺伝子を作り出すことができればモンサントの特許に抵触しない選択マーカーとして用い得る。さらに、除草剤耐性植物は、農薬企業のシェア拡大と多角化において重要な戦略を提供する。同時に、選択マーカーと目的遺伝子に同一の除草剤耐性遺伝子を用いることができれば、環境への抗生物質耐性遺伝子の放出に関わる種々の批判や規制の問題もクリアすることができる。モンサントの特許に実施例として記載されていた大腸菌EPSP合成酵素遺伝子の導入も、モンサントの除草剤への耐性誘導を目指して行われた試みである。そして、除草剤耐性遺伝子が一般的に選択マーカーとして用いられるようになれば、多くの組み替え植物が特定の除草剤に耐性となり、除草剤の市場を拡大することができるであろう。すなわち、除草剤耐性遺伝子の探索は、選択マーカーと農薬企業の市場拡大戦略によって二重に動機づけられていた。このことは、承認された全組み替え植物のなかで除草剤耐性植物が最も多い（38.9%を占める [ibid, 1993: 13]）ことの一因でもあると考えられる。

しかし、この二重の目的を満足するような除草剤と耐性遺伝子の組み合わせは、未だ商業化段階には至っていない。その理由について、スコットランド作物研究所のゲリニューらは、カナマイシンがモンサントが開発したリーフ・ディスク法（植物の葉を培養してベクターの導入やマーカーによる選択を行う方法）での直接選択に適しているのに対して、一般的な除草剤ではそうではないことを挙げている [Guerineau et al., 1990]。リーフ・ディスク法は、簡便な方法であるだけでなく、その後の植物体への再生も容易であるため、広く普及した方法である。このリーフ・ディスク法は、特許になるような技術ではなく、ノウハウの類であるが、このノウハウが論文やワークショップを通じて普及することで、選択マーカーの特許も技術的な汎用性を獲得したと思われる。近年ゲリニューらは、抗生物質でもあり除草剤でもあるスル

フォンアミド（除草剤名はアシラム）に対する耐性遺伝子を見い出して、リーフ・ディスク法に適用可能な選択マーカーとして開発した。この特許は、チバガイギー、ローヌブルーラン、ゼネカ、アグレボなどの多国籍農業企業を含む16社の共同特許として出願されており（EP369637）、モンサントによる選択マーカー特許の独占に対抗しようとする各企業の意図がうかがえる。

標準的ベクター系のもう一つの汎用的な要素である、CaMV35Sプロモーターについては、どの程度使用されているかを示すデータはない。しかし、植物バイオテクノロジーの教科書に必ず記載される最も基礎的なプロモーターであり、カナマイシン耐性遺伝子と同様に、8~9割のシェアで用いられているものと考えられる。除草剤耐性作物、微生物農業を「産生」（なぜか細胞による高分子物質の生産を慣習上「産生」と呼んでいる）する作物、日持ちのよいトマトなどの論文や特許も、殆どがCaMV35Sプロモーターを用いている。また、次章で述べる特許係争においても、モンサントの競争者がこのプロモーターを用いていることが、係争を有利に展開する材料となっている。

一方、選択マーカー遺伝子とプロモーター配列の両方を刷新し、モンサント特許の回避を狙う技術開発も進行している。その一つの試みが、日本製紙が樹木の遺伝子組み替えのために開発した、MAT (multi auto transformation) ベクターの開発である。このベクターは、後で選択マーカー遺伝子を除去できることを特徴とする。樹木のパルプ化適性を改良するためには複数の遺伝子を導入する必要がある、一回の導入で選択マーカーを入れてしまうと、その後の選択が難しくなることから、導入遺伝子を除去可能なベクター系を開発する技術的必要性があった〔日経バイオ年鑑, 1996: 154-155〕。英国の医薬・農業企業であるゼネカは、ここでも共同研究契約を結んで、この新規ベクターの開発を支援している。さらに、日本では、キリン、日本たばこ、カゴメ、サントリー、植物工学研究所（三菱化学系）などのバイオテクノロジー推進企業26社、大学13校、14公的機関による「MATベクター研究会」が1996年に発足している。

このように、モンサントの植物発現用キメラ遺伝子の基本特許は、その後の植物遺伝子組み替え技術開発の標準的方法を確立して局所的な植物育種技術との接合を果たしたただけでなく、その標準化圧力から逃れようとする諸行為者の協力的行動を誘導した。それは、除草剤耐性作物の遺伝子組み替えによる開発を加速し、またMATベクター系においては樹木の遺伝子組み替えを促進することにもなるであろう。

### バイオテクノロジーと生物特許の展開

モンサントの植物ベクター系の基本特許は、その後のバイオテクノロジーと生物特許の展開に重要な役割を果たしたと考えられるが、それ自身は厳密な意味での生物特許とは言えない。なぜなら、この特許のクレームは、基本的には「遺伝子」の権利を主張するものであって、「生物そのもの」の権利ではないからである。この当時（1983年）は、4章で述べたように、微生物に関するチャクラバティー判決（1980年）はおいていたが、トウモロコシ品種の培養組織、種子、植物体の権利を認めたヒバード審決（1985年）は、まだ2年先になる。さらに、遺伝子から植物体に至る植物遺伝子組み替え技術のコンフィギュレーションも、モンサントの植物ベクター系特許の「発明」が行われてから初めて確立するものであった。

「生物そのもの」の「工業所有権」を主張する特許を生物特許と考えるならば、アメリカではヒバード審決におけるモレキュラー・ジェネティックスの特許「新規な単子葉植物とくに穀物の種子および植物体：食品および飼料への回収または利用のための遊離トリプトファンを過剰に生産することを特徴とする」が、最初の「植物そのもの」についての生物特許となるであろう。このような特許は、特許の公表時に各国の特許庁によって付与される国際特許分類（International Patent Classification: IPC）コードでは、クラスという大分類A01「農業」のなかのサブクラスH「植物新種」として分類されている。このモレキュラー・ジェネティックス特許に付与されたIPCコードは、A01H 1/02; A01H 5/00; C12N 5/00; C12N 15/00の全部で4種類であった。ここで、C12N 15/00は、「突然変異または遺伝子工学」に相当する。すなわち、遺伝子組み替え技術が農業バイオテクノロジーに展開する際には、A01「農業」とC12N 15「突然変異または遺伝子工学」、なかでも15/09~90「組み替えDNA技術」の二種類のコードが並存する特許が出現するはずである。

ここで、分析の便宜上から生物特許の範囲を与えておく。生物特許は、広義にはバイオテクノロジーを専有する権利主張であり、日本特許庁の審査基準における「生物関連発明」に相当するであろう。特許庁によると「生物関連発明」は、「微生物」、「動植物」、「遺伝子工学」に分類される〔特許庁, 1993〕。

このうち、動植物そのものの専有を権利主張するもの、すなわち特許庁により「動植物」と分類されるものを、生命を知的所有権化し、農業バイオテクノロジーの形成に関わる狭義の生物特許として、本研究の主要な分析対象とする。IPCコードでは、A01H 05/00~12「創生植物;開花植物」およびA01K 67/027「新規な脊椎動物」とする。当然ながら、これらは分析のための便宜上の措置であって、生物特許という概念の本質に関わる定義ではない。(因に、シダやコケ類、無脊椎動物などを含めていない理由は、農業との関連性やIPC分類において作出方法と飼育方法が区別されていない点など、分析方法上のものである。)

1985年のヒバード審決後の(狭義の)生物特許を見ると、伝統的な農業育種の特許に混じって、同時に「組み替えDNA技術」にも分類されている出願が徐々に出現してきていることがわかる。それらの特許の定量的な分析は2節で行うが、1985年前後の初期の生物特許は、出願内容の傾向が似た幾つかのグループに分類できる。すなわち、①モンサントの基本特許に代わるキメラDNAやベクター系の特許、②遺伝子導入法の特許、③除草剤耐性遺伝子、害虫抵抗性遺伝子、アンチセンス遺伝子などの目的遺伝子の特許、の3種が顕著である。

①は、植物の遺伝子組み替え技術の基本的方法に関わるものであるが、モンサントの基本特許とは異なって、その方法を用いて作出した「植物そのもの」をも権利主張の範囲に含めていることを特徴とする。このことは、ヒバード審決により「植物そのもの」の知的所有権が確立され、かつモンサントの特許に現われているような植物の遺伝子組み替え技術の方向性が明確となって、新しい農業バイオテクノロジーのコンフィギュレーションの輪郭が見えてきたことに由来すると思われる。ただし、これらの基本的方法に関わる特許のなかで、実際にモンサントの基本特許に取って代わるような効力を持つものは、少なくとも1980年代末までは殆ど無かった。例えば、チバガイギーは、1985年にCaMVそのものをベクターとして用いる特許をヨーロッパ特許庁に出願した。この方法は、実際に幾つかのケースで用いられたが、CaMVのDNAはTiプラスミドとは異なって植物宿主のDNAに組み込まれずにウイルスとしてのみ増幅すること、感染する植物がナタネなど狭い範囲に限られていること、などの技術的制約により普及することはなかった。また、モンサントの基本特許では、「中間ベクター法」を用いてキメラ遺伝子をTiプラスミドへ挿入していたが、オランダのライデン大学のシルパールト(Schilperoot)らは、1985年により簡便な「バイナリー・ベクター法」を開発して特許を取得した(EP224287)。この方法は現在汎用されているが、モンサントのプロモーターや選択マーカー遺伝子と相補的に用いられている。

一方、②と③の特許は、植物の遺伝子組み替えベクターの基本構成を所与として、具体的な農作物の改良に応用する特許となっている。従って、これらの植物特許の実施には、モンサントの基本特許のライセンスが必要である。しかし、これらの特許に現われた技術開発によって、植物遺伝子組み替え技術のコンフィギュレーションが形成されることになる。以下では、これらの特許化について、技術領域内におけるそれらの知識相互間の関係を中心に略述する。

### 植物細胞への遺伝子導入法の特許

植物遺伝子発現ベクターを特定の植物に導入する際に、それが双子葉植物の場合には、モンサントの基本特許が前提としていたアグロバクテリウムによる感染が一般的に用いられる。この方法は、特許ではなく「公知」(その領域の技術者一般に知られていて特許性がない知識)に属する。一方、1980年代には、アグロバクテリウムはトウモロコシ、イネ、小麦などの単子葉植物には感染しにくいと考えられていた(その後、1994年に日本たばこの研究グループは、単子葉植物も条件によってはアグロバクテリウムを用いて形質転換可能であることを発見し特許化している)。そこで、単子葉植物の場合には、モンサントの基本特許のキメラ遺伝子やそれを組み込んだプラスミドベクターを、植物細胞内へ直接移入しようとする方法が試みられた。

これらの方法は、まず2つに大別できる。一つは、植物細胞を覆っている細胞壁を破壊して、プロトプラストという柔らかな細胞に変えた後に、界面活性剤処理(ポリエチレングリコール(PEG)法)や電気パルス(エレクトロポレーション法)を用いてDNAを挿入する方法である。もう一つは、金属球の表面をDNAでコーティングして、植物細胞または葉に高圧をかけて打ち込む方法である。これは、パーティクルガン法と呼ばれる。ポリエチレングリコール法は、1985年にチバガイギーによって特許出願され、1992年にヨーロッパで成立した(CH 851398; EP164575)。しかし、この方法は細胞のプロトプラス

ト化を必要とし、トウモロコシなどの作物ではプロトプラストから植物体への再生が困難であったことから、実用は限定されたものであった。従来、動物細胞への遺伝子導入に汎用されてきたエレクトロポレーション法も、プロトプラスト化を必要とする限りは同様であった（しかし、1993年にPGSが、プロトプラスト化していないトウモロコシの植物組織に、エレクトロポレーション法で遺伝子を導入することに成功した）。ただし、プロトプラストからの植物体再生法が早くから確立していたイネやジャガイモなどの一部の作物では、これらの方法による遺伝子組み替え植物の作成も普及した。一方、パーティクルガン法は、コーネル大学のセオドア・クレイン（Klein）とジョン・サンフォード（Sanford）らが1987年に開発した。この方法は22口径の弾薬でタングステン粒子を加速して細胞に打ち込むものであったが、その後、アグラシータス、デカルブ、モンサントなどにより改良されて、より効率の良い装置が開発された。1980年代の単子葉植物の遺伝子導入においては、プロトプラストを用いる二法よりもこちらの方法が、より一般的に用いられていたと思われる。アグラシータスは、自社のパーティクルガン法およびそれによって形質転換された大豆の特許を取得したが（日本では特開平1-80296）、クレームが広すぎるために他社の反発に合い、デカルブ、モンサント、サンド、パイオニア、チバガイギーなど数社から異議申し立てを受けて特許係争となった〔Science, 1995, 268: 657〕。

アグロバクテリウム法を含めて、これらの遺伝子導入法は、本来植物育種研究の領域で蓄積され活用されてきた知見や技術である。それが、植物遺伝子発現ベクターの開発によって、遺伝子組み替え技術と接合されて遺伝子導入法として再形成されたものと考えられることができる。例えば、プロトプラスト培養の技術は、1960年代後半に新たな交雑方法である細胞融合法のための基礎技術として開発されたものである。細胞融合は、もともと動物細胞において発見された現象で、1968年にはニューヨーク大学の研究グループによってヒトとマウスの雑種細胞も作り出されていた。しかし、植物細胞には動物細胞にはない強固な細胞壁が存在するため、動物細胞での細胞融合に用いた操作の前に、細胞壁を破壊する必要がある。この細胞壁の破壊がプロトプラスト化であり、1962年のクッキング（Cocking）や1968年の建部到（農水省植物ウイルス研）の実験以来、セルラーゼやペクチナーゼといった酵素による細胞壁分解法が一般的に用いられている。さらに、プロトプラスト化した植物細胞同士を融合させて、通常の授粉では交雑が不可能な植物種を掛け合わせる試みが数多く行われた。1978年に、ドイツのマックスプランク生物学研究所のメルヒヤース（Melchers）は、ジャガイモとトマトのプロトプラストを、界面活性剤であるポリエチレングリコールによって細胞膜の流動性を高めて両細胞を融合させ、さらに融合細胞を増殖させて雑種の植物体「ポマト」を作り出した。この成功は、植物バイオテクノロジーの応用の可能性を一般に認知させることになり、日本の「実用的な植物バイオテクの指導機関である農水省農業生物資源研究所」の発足（1983年）に影響を与えたという〔大澤, 1994: 204〕。そして、メルヒヤースの行ったポリエチレングリコール処理による細胞膜の流動化とプロトプラストからの植物体再生技術は、遺伝子導入においても重要な技術的前提となった。また、エレクトロポレーション法は、動物細胞における遺伝子導入技術として開発されたものだが、植物の細胞融合にも応用可能であることがわかった。すなわち、植物育種における細胞融合と遺伝子組み替えにおける遺伝子導入は、ほぼ同じ技術的条件を用いることによって達成された。そして、その技術的条件は、主として公的研究機関において整えられたが、遺伝子組み替え技術との接合に際しては、多国籍企業によって知的所有権化が計られたことになる。

### 目的遺伝子の特許

遺伝子導入法は、植物遺伝子発現ベクターとセットになった植物の遺伝子組み替えの基本方法の一部であった。次に、実際にどのような遺伝子を見付け出して、それらの遺伝子組み替え法を用いて特定の植物に導入するかが問題となる。1980年代後半において、最も多く導入が試みられたDNA配列は、除草剤と害虫に対して耐性をもたらす遺伝子、および特定の遺伝子の発現を抑制するアンチセンス遺伝子であった。これらの遺伝子が選択された文脈については、3節で詳しく論じる。ここでは、それらの技術的背景と特許の構造について簡単に述べておこう。

これらの特許は、個々の遺伝子と植物の遺伝子組み替え技術を接合させて、一つのコンフィギュレーションを構築することに独自性を主張している。この場合、個々の遺伝子のDNA配列を特定することで、最終的な改良植物の特許を取得できる。その過程で用いる植物の遺伝子組み替え技術は、モンサントの特許

や遺伝子導入特許のライセンスが必要であるにせよ、既に「公知」である。その結果、1980年代後半に現われた目的遺伝子の特許のクレームの構成は、おおよそ次のようになる。すなわち、「……遺伝子をコードするDNA配列」、「そのDNA配列を組み込んだ発現ベクター」、「その発現ベクターを導入した植物細胞」、そして「その植物細胞を再生した植物体」、これらの全てが特許の権利主張範囲に含まれる。結果として、目的遺伝子による生物特許のクレームは、「DNA配列」、「ベクター」、「細胞」、そして「植物体」というように、まさに遺伝子組み替え技術のコンフィギュレーションに沿って、その構造が規定されることになる。

植物細胞や植物体の権利主張を行う場合、特許のテキストにはその遺伝子を実際に植物細胞に導入して植物体に再生する経過を報告する「実施例」の記載が必要になる。しかし、企業の特許出願では、そのような面倒な実験を実際に行ってから出願するケースは少ないと思われる。アメリカのように先発明主義（発明した日を特許要件の基準とする）をとるにせよ、日本やヨーロッパのように先願主義（出願した日を基準とする）をとるにせよ、一般に特許出願は早ければ早いほどよい。植物の遺伝子組み替え技術のようにコンフィギュレーションが形成されていると、遺伝子の発現結果は十分に予想可能である。また、特許は全体としての要旨を変更しない限り、出願後も記載事項の補正が一定期間（日本の場合出願後1年3か月間）は可能である。従って、新しい遺伝子のDNA配列が判明した時点で、シミュレーションによって植物体までの特許出願を行い（実質的にデータの捏造になる）、実際の細かな応用実験は出願後に行う場合が（防衛的な特許であればその種の実験は全くなされない場合も）多いのである。その場合、DNA配列からシミュレーションされた植物体は、特許のテキストのなかだけにしか存在しない「ヴァーチャル植物」となる。こうして、コンフィギュレーションの形成によって、除草剤耐性遺伝子や害虫抵抗性遺伝子は、そのDNA配列が特定された段階で、容易に生物特許を構成することが可能になったと考えられる。

ただし、特定の遺伝子の発現を抑制するアンチセンス遺伝子の場合は、若干話が異なる。アンチセンスは細菌の自然な遺伝子制御システムとして1983年に発見された。この制御メカニズムは、特定の遺伝子の翻訳領域と同じDNA配列が逆向きにつながれて、アンチセンスmRNAへと転写されることによって、本来の遺伝子の発現を抑制するものと考えられた。従って、抑制したい遺伝子のDNA配列を逆向きに合成して細胞に導入すると、特定の遺伝子の発現だけを抑制することが可能になる。このアイデアは、当初細菌で試みられ、酵母や動物細胞においても1985年から1986年にかけて多くの報告がなされた。これらの結果と当時の植物遺伝子組み替え技術を接合させることによって、カルジーンは1986年に「植物細胞における遺伝子発現のアンチセンス調節」という特許を出願した（日本では特開昭62-296880）。他にも、エンゾ・バイオケム、ゼネカ、ハッチンソン癌研究所などの植物アンチセンス特許が存在し、特許係争やライセンス供与が起きた。注目すべきことは、これらの特許は、全ての植物において、いかなる遺伝子についてもそのアンチセンス制御を権利主張することである。従って、アンチセンス特許は、除草剤耐性遺伝子や害虫抵抗性遺伝子の場合のように、「新しい」遺伝子のDNA配列を解読する必要はない。

カルジーンの特許の「実施例」では、自社で以前に見出したEPSP合成酵素遺伝子（除草剤「ラウンドアップ」の標的酵素）および「公知」であるトマトの成熟化酵素（ポリガラクトナーゼ）を用いている。後者のアンチセンス抑制が日持ちのよいトマト「フレーバー・セーバー」を生み出すことになる。これらのDNAを逆向きに並べたアンチセンス配列を酵素的に合成し、定法に従って大腸菌でクローン化する。それを植物遺伝子発現ベクター（CaMV35Sをプロモーター、カナマイシン耐性遺伝子を選択マーカーとする）に挿入し、アグロバクテリウムを使って植物で発現させる。従って、既知の遺伝子のDNA配列と、既存の植物遺伝子組み替え技術を利用して、特定の遺伝子の抑制という新しい機能を持った技術のコンフィギュレーションができていく。カルジーンの特許は、「アンチセンス技術を用いたあらゆる植物の品種改良方法」、「アンチセンスのDNA構造体」、「その構造体を組み込んだ発現ベクター」、「その発現ベクターを導入し再生した植物体」を権利主張している。その改良目的として彼らが挙げている例は、油料植物の脂肪酸組成の変更、トマトやアボガドの成熟速度の変更、植物のウイルス耐性の増強、コーヒーやタバコのカフェインやニコチン含量の変更、花の色素の変更、樹木のリグニン含量の変更、などで多岐にわたる。このうち、前三者については既に商品化が行われた。日本でも、三井化学がイネのアレルギー性タンパク質の発現を抑制するために、アンチセンス技術を用いている。

このように応用範囲の広い基本技術の独占は、それに対抗する行為者の多様な戦略を引き起こす。一つ

の戦略は、基本技術を適用する個々の遺伝子や植物品種の特許を抑えておくことである。後発の日本企業や種子企業の戦略は、この範疇に属する。例えば、キリンビール（今や医薬・種子・花卉メーカーである）は耐冷性や色素発現に関連する遺伝子の特許を取得して、それと交換にカルジーンからアンチセンス特許のライセンスを得た。一方、アンチセンス以外の方法で遺伝子発現を抑制する技術の探索も行われた。アメリカの農業ベンチャー企業であるDNA PTは、二つの類似したDNA配列の相互干渉によって抑制を起こさせる遺伝子サイレンシング技術をトマトに応用する特許を取得した。この技術は、1990年代にはアンチセンスと並んで多くの品種改良に応用されることとなった。

### 遺伝子組み替え動物

最後に、動物の遺伝子組み替え技術のコンフィギュレーションの形成について、簡単に述べる。動物の遺伝子組み替え技術は、主に大学における基礎医学研究のなかで進展してきた。それが本格的に家畜や実験動物についての農業バイオテクノロジーに展開するのは1990年代からであるが、その基礎となる幾つかの技術と生物特許が1980年代にも現われていた。

動物の場合に植物と本質的に異なる部分は、植物では全ての細胞が原理的には植物体へ再生可能であるのに対して、動物では（少なくともごく最近に分化した体細胞由来のクローン羊作成がイギリスで成功するまでは）生殖細胞でしか再生が不可能であったことである。従って、動物の遺伝子組み替え技術においては、遺伝子発現ベクター系とともに効率的な遺伝子導入・再生系の開発が重要になる。1980年にゴードンらがマウスの受精卵の前核にDNAを注入し、仮親に移植してマウスを産ませた。これが最初の遺伝子組み替え動物であり、現在の家畜の遺伝子組み替えも基本的にこの方法で行われている。1982年には、ヒト成長ホルモン遺伝子をメタロチオネイン遺伝子のプロモーターにつないだベクターをマウスに導入して、巨大マウスが作られた。また、同年には、個体へ再生可能なマウスの胚性幹細胞株（ES細胞）も樹立され、少なくともマウスについては、もう一つの遺伝子導入系ができ上がった。さらに家畜において、1987年にカナダのグラナダ・バイオサイエンスが核移植によってクローン牛を作成する技術を開発した。一方、ベクターは、1980年代中期まではウイルス（SV40）やコスミドが用いられていたが、1987年にワシントン大学のパークらが、かなり大きな遺伝子まで（～1200kbp）組み込むことができる酵母人工染色体（YAC）ベクターを開発した。プロモーターは目的物質を発現させる部位によって、肝臓（血中に分泌）の場合はメタロチオネイン遺伝子のプロモーターなどが、乳腺（乳中に分泌）の場合はラクトグロブリンなどのプロモーターが用いられる。後者は、医薬品などの有用物質を乳中に生産する「動物工場」のために開発された。選択マーカーは、アンピシリンやテトラサイクリンが多く使われる。これらが、動物の遺伝子組み替え技術のコンフィギュレーションを構成する。

これらの1980年代の技術は主に実験動物を対象とするものであり、開発の主体は大学が中心であった。実験動物は膨大な研究開発コストを回収するに足る商品とは言えず、巨大企業に開発誘因を与えなかったのであろう。その結果、これらの基本方法の特許化は植物の場合ほど進行せず、一部の特許による技術独占が開発の方向に与えた影響も大きなものではなかったと思われる。しかし、初期の遺伝子組み替え技術が大学からベンチャー企業を立ち上げたように、まず最初に、大学によって遺伝子組み替えで作られた実験動物の商品化が計られた。最初に認められた動物特許であるハーバード大学のオンコマウス特許「トランスジェニック非ヒト動物」（米国特許4736866、日本では特平5-48093）は、1985年に出願され1987年にアメリカで特許として成立した。この特許は、技術的にはその時点での遺伝子組み替え技術を利用したものであったが、「癌を発症しやすい実験用マウス」を実際に商品化することを目指していた。そのため、クレームはそれまでのように組み替え動物の作成方法ではなく、作成された動物＝商品を権利主張するものとなった。この特許の成立は、以降の組み替え動物の特許化を容易にしたが、商品化の障害となる技術的な問題が解決されたわけではなかった。

動物の遺伝子組み替えにおける最大の技術的問題は、遺伝子導入・再生の効率が低いことである。植物であれば一度に多数の細胞に遺伝子を導入し容易に再生が可能だが、動物の場合は、一度に採取可能な数が限られている生殖細胞に遺伝子を導入し、そのうちせいぜい数個を1匹の妊娠動物に移植して再生することになる。しかも、生まれた子供の全てに目的の遺伝子が完全に入っているわけではない。大型の家畜の場合には、実験に労力がかかるだけでなく、注入したDNAが宿主細胞の染色体に取り込まれる確率が

マウスに比べて低いために、さらに効率が悪くなる。このような理由から、遺伝子組み替え家畜の作成には膨大なコストがかかり、作物に比べて商品化が遅れることになったと考えられる。

### 小括

以上の遺伝子組み替え技術を利用した生物特許に関する記述から、技術領域における「知識⇄生命」の関係が生物特許（特に植物特許）の成り立ちを規定する幾つかの要因が明らかになったと思われる。

第一に、微生物における遺伝子組み替え技術のコンフィギュレーションが、モンサントの「キメラ遺伝子」に関する基本特許に適用されたことで、植物においても同様なコンフィギュレーションを生じさせたこと。第二に、汎用性や入手可能性などの理由から、モンサントが特許化したCaMV35Sが標準的なプロモーターとなり、また、簡便なリーフ・ディスク法が学界や産業界に普及したことも一因で、カナマイシン耐性遺伝子が標準的な選択マーカーとなったこと。これらの標準化圧力が一方では上記のコンフィギュレーションをさらに普及させ、一つの技術要素（特定の遺伝子のDNA配列）から生物特許の主張を可能にしたが、他方ではその圧力から逃れようとする行為者の行動を誘導して、技術の展開方向に特定のバイアス（除草剤耐性など）を与えたであろうこと。第三に、公的な植物育種研究の領域で新たな交雑法として開発された細胞融合技術から生じたプロトプラスト培養やPEG法などの技術が、多国籍企業を開発主体とする植物遺伝子組み替え技術のコンフィギュレーションに遺伝子導入技術として転用されたこと。第四に、アンチセンス技術のような遺伝子の発現そのものを変化させる技術は、部分的にコンフィギュレーションを組み替える可能性を持っていること。この技術は微生物や動物細胞での研究から派生しており、植物のバイオテクノロジーが微生物や動物のそれと、遺伝子組み替え技術というジェネリックな技術を媒介に、以前よりも密接に関連し得るようになってきていることも示唆する。以上の諸要因によって継続的に形成・再形成される遺伝子組み替え技術のコンフィギュレーションが、生物特許におけるバイオテクノロジーの展開方向を規定する技術的な基本条件となるであろう。生物特許の諸出願主体が、この基本条件となる遺伝子組み替え技術のコンフィギュレーションをどのように利用し、彼らの経済的関心とどのように接合させて生物特許を生命の商品化の新たな様式としてゆくか、それが次の課題である。

## 2 生物特許の計量的分析

特許の計量的分析は、技術革新の経済学や経営学、テクノロジー政策の研究、そして多国籍企業の経済分析などにおいて、企業や国家のR&D活動の指標として頻繁に用いられている。行政レベルでも、特許の出願数と取得数、ライセンスによる技術移転の統計、R&D投資との関係などが、R&D政策を評価するためのデータとして日常的に使われている。しかし、特許の数をR&D活動の指標として用いることの問題点や限界も指摘されてきた。既に、1960年代におけるシェラーの研究では、特許の数とR&D費用との間には正の相関が認められるものの、産業部門や市場構造によって企業の特許志向傾向にも相違があることが明らかとなっていた [Scherer, 1965]。また、同一産業内における技術革新プロセスの段階によっても、特許出願の役割は異なったものとなる。さらに特許の出願行為は、当然ながら、その国家や企業が依拠する文化的基盤の影響も受けるであろう [Engelsman & van Raan, 1994]。そして、特許の数は、それぞれの特許に固有な技術独占力の強弱、特許出願の意図（商品化を目指した特許か、ライセンス目的の特許か、それとも防衛的特許かなどの差異）、他の特許との関係などを反映することがない。従って、特許の数をR&D活動の指標として用いようとする際には、出願者の属性や技術の発展段階を考慮に入れながら、個々の特許の内容の質的な分析も併用する必要がある。また、特許の数のほかにも特許相互間の関係が、特許の相互引用、および特許分類やキーワードの共有関係によって分析されてきた [ibid; Callon, 1986b]。この方法は、個々の技術のネットワークによってテクノロジーが形成され変化する過程を分析する際に役立つであろう。だが、上記のような限界は特許の数の分析の場合と同様であり、相互引用や共有関係の分析も質的な分析の補完的な手段であると考えられる。

以上の問題点と限界を確認した上で、生物特許の計量的分析を行う。ただし、ここでの第一の目的は、特許をR&D活動やテクノロジー展開の指標として用いることではなく、生物特許そのものの成り立ちと出願主体の意図の分析に資することにある。バイオテクノロジーの農業・食料システムへの展開については、既に前節で記述した。以下の分析では、その展開過程を補足的に確認することも可能であろう。しかし、基本的な関心はR&Dやテクノロジーではなく、あくまでも生物特許そのものにある。すなわち、どのような生命の商品化を目的とした生物特許が、どのようなテクノロジーの選択によって可能となり、どのような行為者によって出願されているか、その全体的な傾向を把握することが目標である。経済領域で意図される商品の性質は、商品コードを構成するであろう。また、技術領域での特定のテクノロジーの選択傾向は、技術コードを反映するであろう。そして、それらを媒介するものが出願主体であり、その媒介の社会的文脈が生物特許を構築するものとする。よって、今までの特許の計量的分析において死角となっていた、出願者の属性、採用するテクノロジーの構成、目的とする商品化の意図を主要な分析内容とする。

### 分析の対象

特許は日本公開特許公報を主に用い、Derwent World Patent Index (WPI) のデータベース (Derwent Publications Ltd.) を補助的に併用する。公開特許公報を用いる理由は、(1)特許の内容に踏み込んだ分析にはテキスト全文を参照できることが望ましいこと、(2)テクノロジーの国際化により重要な特許は日米欧の三極全てに出願される傾向があること、(3)それまでの農業バイオテクノロジーに関する研究は欧米を中心として行われており、日本の状況を知ることには意義があると思われること、以上である。ただし、公開特許公報には、日本固有のバイアスが存在する（国際出願しない影響力の小さい防衛的特許が多く含まれること、特許分類は各国で運用の仕方や傾向が異なること、など）と考えられるため、同時にWPIの分析も行う。

分析に供する特許は、「動植物そのもの」の知的所有権を主張するもので、前節で述べたように分析の便宜上の理由から、国際特許分類のA01H 05/00（創生植物；開花植物）およびA01K 67/027（新規な脊椎動物）とする。対象とする期間は、1985年のヒバード審決が植物特許成立の契機となったことから、1986年～1995年の10年間とする。ただし、A01K 67/027は1990年のIPC改訂第5版（IPCは5年ごとにWIPOにおいて改訂される）で設けられた分類であるため、動物特許については実質的に6年間となる。最初の動物特許の成立は1988年であり、IPC第5版の改訂はこの事情を反映するものと思われる。この条件に該当する特許は、日本公開特許公報で372件あった。また、WPIでは、日本や他の諸国の国内向け特

許を除外するために、ヨーロッパ特許庁またはアメリカ特許商標庁への出願がなされている特許のみを選択したところ、上の条件に適う生物特許は785件であった。WPIの分析は補助的な性格のものでもあり、分析の便宜上から年代順に3件に1件をランダム・サンプリングした。その結果、WPIでは261件を対象とする。これらの特許のデータベースへの登録年（公報での公開年）ごとの数を、表5.1に示す。特許の公開制度は各国によって差があり、日本公開特許とWPIとを年次ごとに比較することにはあまり意味がない。日本公開特許のなかでも、その約半数を占める海外からの出願は、母国での最初の出願時期と日本での公開時期との差が様々であり、時系列的な比較は厳密な分析に耐えるものではない。ただ、全体としての傾向は把握できるであろう。因みに日本では、出願から公開までに1年6ヶ月を要する。傾向として、生物特許がこの時期に増加していることは間違いない。公開特許公報で1986年には12件に過ぎなかった生物特許が、ピークとなる1994年には65件になっている。この増加率は442%で、この間の全公開特許件数の増加率8%（311722件→338589件）、農業部門A01の増加率56%（3673件→5737件）に比べて十分に大きい。また、対象期間の後半から増加率が頭打ちになり、1995年は減少傾向となっていることから、この期間を生物特許の（少なくとも第一次的な）出現期として分析することに大きな問題はないものと思われる。

表5.1 対象とする生物特許数

年	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	計
日本	12	21	31	35	33	36	33	55	65	51	372
WPI	6	10	16	12	18	29	49	38	52	31	261

分析に用いたテキストの内容は、公開特許公報の場合、明細書の記載項目として特定されている【公開日】、【発明の名称】、【国際特許分類（および識別番号）】、【優先権主張国】、【出願人】、【目的】、【特許請求の範囲】、【産業上の利用分野】であり、必要に応じて【発明の詳細な説明】および【実施例】を参照する。同様にWPIの場合、タイトル、出願人（Patent Assignee）、特許数（Number of Patents）、出願国数（Number of Countries）、優先権主張データ（Priority Data）、指定国（Designated States）、要約（Abstract）、およびIPCである。

#### 日本公開特許公報およびWPIにおける出願主体の属性

出願主体（行為者）の属性は出願人項目より、日本公開特許の場合、化学系企業とその系列のR&Dベンチャー企業のグループ、種子・食品企業、医薬専門企業、その他の企業、大学および公的研究機関の5種に分類した。WPIの場合は、医薬専門企業を除く4種に分類した。その理由は、欧米の医薬、農薬、化学企業は資本系列化が進んでおり、医薬と他の化学系部門とで分離した範疇を設定することが難しいのに対して、日本の場合は、化学系多国籍企業とは性格の異なる中規模の国内市場志向の強い医薬専門企業の出願が多く認められるためである。また、種子・食品企業とは、種子、穀物、食品などの、主に農業関連の生物材料を扱ってきた企業である。その他の企業の多くは、WPIの場合はR&Dベンチャー企業である。

地域ごとの出願件数の結果を表5.2に、主要な出願企業の一覧を表5.3に示す。企業グループの国籍（本社、持ち株会社等の所在地）は、全ての出願人について確定することが困難であった。そこで、明細書に記載されている「特許の優先権（パリ条約に基づき、最初に行った国内出願の日付を基礎にして後日の海外出願の特許要件を主張できる制度）主張国」を地域別にして表わした。ただし、日本公開特許の日本企業については、必ずしも優先権主張を行っていないので、その限りではない。通常、優先権主張は、R&Dが行われて最初に特許出願した国において行われる。従って、この分類法は、R&Dの国際化の影響を受ける。本社、持ち株会社等の所在地が明確な企業グループのなかで、優先権主張国が本社の所在地と異なっていた企業グループは、アメリカにおいてもR&D活動を展開している旧チバ・ガイギー（現ノバルティ

ス) など、ヨーロッパ出身の数社であった。

日本公開特許の場合もWPIの場合も、化学系企業は米・欧の比率が均衡しているが、種子・食品企業はアメリカが主体である。また、これらの欧米の多国籍企業は、1企業グループ当たりの平均出願件数が4~8件(実数では1~25件)と多く、技術領域においても寡占化が著しいことを示唆する。化学系企業のなかでは、特に欧米の巨大多国籍企業グループ9社の資本系列に属する企業の出願が日本公開特許とWPIに共通して多い。それらは、ノバルティス [スイス]、ゼネカ [英国]、ヘキスト (アグレボ)、バイエル [ドイツ]、ローヌプーラン [フランス]、モンサント、デュボン、ダウ (エランコ)、ラブリゾル [アメリカ] である。これら9社の全化学系企業の生物特許出願におけるシェアは、日本公開特許62% (88/142) で、WPIで91% (80/88) であった。また、全生物特許出願におけるそれらのシェアも、それぞれ、23%、30%にのぼる。これら9社のうち、ラブリゾルを除く8社は世界の農業売上ベスト10に入る農業企業であり、さらにモンサントを除いた7社は世界の10大化学企業に含まれる。これらの数値は、生物特許出願における化学系多国籍企業の優位性を示す。ただし、次章で検討するように、この優位性は、必ずしもそれらの企業自体のR&D能力の高さを意味するわけではなく、重要な特許を保有するR&Dベンチャー企業をM&Aによって資本系列化してきたことから生じている。例えば、ヘキストの出願特許にはPGS (ベルギー)、オンコジーン (アメリカ)、モンサントの出願特許にはカルジーン、アグラシータス (アメリカ)、ダウの出願特許にはマイコジェン (アメリカ) などの傘下にあるR&Dベンチャー企業の単独特許や共同出願特許を含めている。

表5.2a 出願主体と出願地域：日本公開特許

出願主体	出願地域 [件数 (企業数)]				合計
	北米	欧州	日本	他	
化学系企業	44 (8)	49 (6)	49 (9)	0	142
種子・食品企業	14 (4)	0	38 (20)	0	52
医薬専門企業	9 (3)	0	27 (14)	0	36
その他の企業・個人	22 (18)	16 (16)	47 (43)	2 (2)	87
大学および公的研究機関	9	18	25	3	55
合計	91	89	187	5	372

表5.2b 出願主体と出願地域：WPI

出願主体	出願地域 [件数 (企業数)]				合計
	北米	欧州	日本	他	
化学系企業	42 (9)	43 (6)	7 (5)	1 (1)	93
種子・食品企業	37 (9)	4 (2)	4 (4)	1 (1)	46
その他の企業・個人	53 (43)	13 (10)	0	4 (4)	70
大学および公的研究機関	29	19	2	2	52
合計	161	79	13	8	261

表5.3 生物特許の出願主体

生物特許出願主体					売上	R&D
日本	WPI	企業	関連系列企業	国籍	(B\$)*	(%)**
25	16	ノバルティス	(チバガイギー、サンド)	スイス	19.1	10.0
14	10	ヘキスト	アグレボ、PGS、オンコジーン	ドイツ	34.6	6.6
13	18	モンサント	カルジーン、アグラシータス	アメリカ	8.9	7.4
13	2	三菱化学	植物工学研	日本	8.8	5.7
9	4	バイエル	マイルズ	ドイツ	30.3	7.3
8	4	ラブリゾル		アメリカ	1.6	4.7
7	17	ゼネカ	(ICI)	イギリス	21.4	11.6
7	17	パイオニア・ハイブレッド		アメリカ	1.5	7.7
7	2	武田薬品		日本	5.7	10.2
6	5	ローヌプーラン		フランス	16.1	7.7
5	3	ダウ	ダウエランコ、マイコジェン	アメリカ	20.1	6.3
5	4	アメリカン・メイズ		アメリカ	0.6	?
4	2	日本たばこ産業		日本	26.8	1.1
2	3	DNAプラント・テクノロジー		アメリカ	0.010	?

日本公開特許公報およびWPIの両方で2件以上出願している全ての民間企業を一覧する。  
 \* 1994年または1995年の年間売上高。Extel International Cards, Moody's Corporate Profiles, Corpotech, 日経外国企業年鑑より。 \*\* 1994年の年間売上高に対するR&D経費の割合。上記の資料および Chemistry & Industry, 6 November 1995: 866 より。

一方、種子・食品企業では、世界最大の種子企業であるパイオニア・ハイブレッドが約半数の特許を出願している。残りは、ホールデンズ（最近モンサントに買収された）、デカルブなどの種子企業、アメリカン・メイズ、フィリップ・モリス、ユニリーバなどの巨大食品企業が占める。これらの企業においては、化学系企業のようなR&Dベンチャー企業の買収・系列化の動きは、さほど顕著ではない。R&Dベンチャー企業を主とするその他の企業、および大学・公的研究機関については、WPIではアメリカからの出願が多いが、日本公開特許ではヨーロッパからの出願数に接近ないし逆転されている。この理由は、ヨーロッパにくらべてアメリカのベンチャー企業や大学の出願者は、国内出願のみを行う傾向が認められるためである。これは一つには、その地域内におけるテクノロジーの「市場」の充実度と関係があると思われる。

日本の化学系企業と種子・食品企業は、日本公開特許では出願件数が多いが、WPIでは出願シェア、企業当たりの出願件数がともに低位にある。日本公開特許で顕著に認められた医薬専門企業、その他の企業、および大学・公的研究機関の出願も、WPIでは殆ど認められなかった。前述のように、後日国際出願を予定がある場合には出願時に優先権主張を行うことが望ましいが、日本公開特許での日本企業による生物特許の出願は、優先権主張を行っていないものが多い。生物特許における優先権主張の比率は、日本全体で13% (25/187) に過ぎない。その内訳は、化学系企業が22%、種子・食品企業が13%、医薬専門企業が15%、その他の企業や個人が7%、大学および公的研究機関が8%である。この事実は、日本企業の特許出願の8~9割が、すでに出願時に国際出願を前提としていないことを意味する。その理由としては、これらの領域の企業の国際競争力が低いこと、R&D能力が低いこと、その結果、特許出願が防衛的な目的でなされていること、などが考えられよう。そして、それらの低位の国際化水準、R&D水準は、

前章1節で述べたような、日本の農業・食料システムの構造転換の遅れとも関係しているであろう。

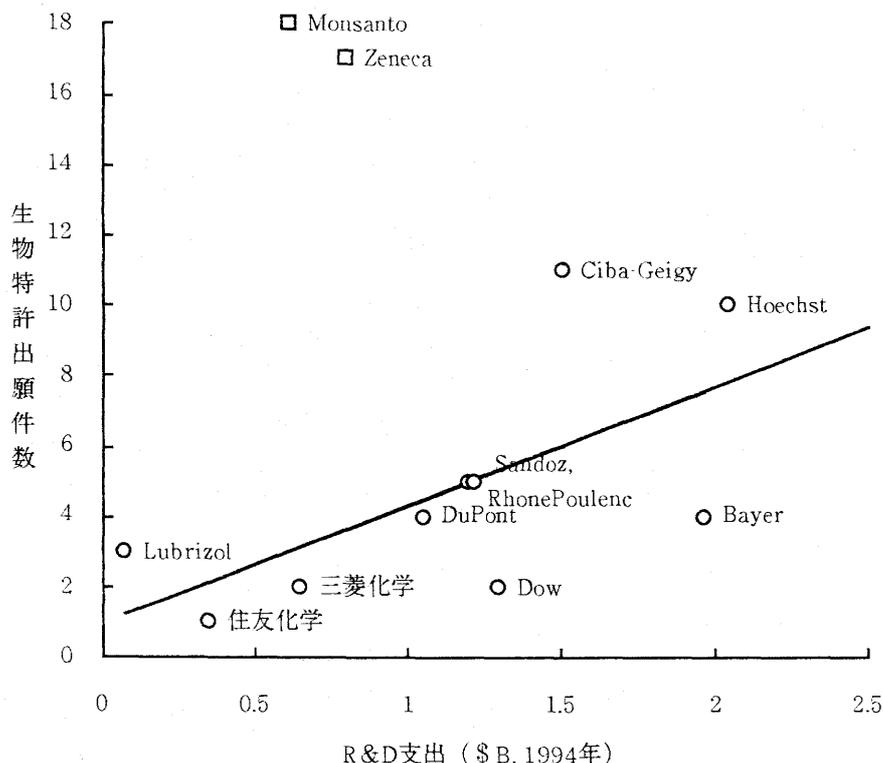


図5.2 化学系企業におけるR&D支出と生物特許出願件数 (WPI)

Monsanto, Zeneca を除く10企業グループについて、相関係数  $r=0.66$ , 回帰式  $y=3.34x+0.97$ , 分散比  $F=8.89$ . R&D支出は *Chemistry & Industry*, 6 November 1995: 866 より. Novartisは、合併前のSandozとCiba-Geigyとして別個に示した。

次に、企業のR&D活動と生物特許の出願数の関係について、大体の傾向を把握しておく。特許の数は、R&D支出の関数である一方で、諸産業間で異なる特許志向傾向とも相関することが古くから知られている [Scherer, 1965; Kaufer, 1989: 18-19]。現代の各産業ごとの特許志向傾向の分析では、化学系企業、とくに薬品企業が特許を重視していることが確認されている [Winter, 1987 = 1988: 215-221; Bertin & Wyatt, 1988: 24-31]。本研究の生物特許においても、化学系企業、種子・食品企業、その他の企業における、1企業当たりの平均出願件数は、日本公開特許でそれぞれ6.5、2.3、1.1、WPIでそれぞれ4.2、3.2、1.2であり、化学系企業の出願件数が多い傾向が認められた。

それでは、これらの化学系企業のR&D支出と、生物特許の出願件数との関係はどうであろうか。化学系企業においてバイオテクノロジー部門の占める比重は、各企業の経営戦略に応じて異なっているであろう。従って、全体としてのR&D支出と生物特許の出願件数の関係は、必ずしも単純な正の相関を示すことは期待できず、諸産業間で特許志向傾向が異なることと同様に、各企業ごとのバイオテクノロジー志向傾向が異なることの影響を受けることが予想される。図5.2は、代表的な化学系企業12社の1994年におけるR&D支出と、WPIにおける生物特許出願件数の相関関係を示す。予想したように、12社全体では有意な相関は認められなかったが、モンサントとゼネカを除く10社では、相関係数=0.66、5%以下の有意水準で回帰式  $y=3.34x+0.97$ となる、正の相関関係が得られた。すなわち、これら10社におけるバイオテクノロジー部門の占める戦略上の比重は近似していると考えられるのに対して、モンサントとゼネカはR&D支出当たりの生物特許出願件数が大きく、バイオテクノロジー部門をより重視していることが推察され

る。実際に、モンサントは近年に化学品部門を売却してベンチャー企業を買収するなどバイオテクノロジー部門への特化を計っており、ゼネカはICIの医薬・農薬部門が分社化してできた企業である。また、この2社に次いで生物特許出願の多いチバガイギーも、1996年のノバルティスへの合併に際して化学品部門を売却して医薬・農薬部門の比率を高めている。モンサントやチバガイギーの化学品部門の切り捨ては、本研究で分析している生物特許出願（1986～95年）以後の出来事であるが、それ以前に化学品部門における収益性の低下とR&D投資の縮小が先行していたものと考えられる。

### 日本公開特許の分析：テクノロジーの類型

前述のように、日本公開特許公報とWPIはテキストの項目やIPCコードの付与の仕方などが異なるため、特許の内容の分析においては定量的な比較を行うことはできない。そこで、以下の分析はまず個別に行い、後に特許の内容の全体的な傾向を比較して考察する。

まず、生物特許を可能にしているテクノロジーはどのようなものであろうか。生物を特許の対象として認めるという概念上の問題が、4章で述べたように制度的に解決されたとしても、それが実際に特許要件を満たすかどうかについては技術的問題が残ると考えられる。特許要件には、産業上の利用が可能で、新規性と進歩性があること、そして再現可能な開示が可能であることが求められる。生物関連発明においては、後の2要件において、発明の内容を確実に記述できないことから由来する技術的な困難が存在した。しかし、特許庁の鶴飼によると、「従来は保護対象である生物自体をその性質により特定せざるを得なかったが、遺伝子工学では分子レベルでの解明がなされていることから、導入した遺伝子などにより確実に生物体を特定できる」ようになったという。それによって、「保護対象に関する文書による記述」が容易になり、上記の技術的な困難は解決可能となった〔鶴飼, 1993: 130〕。従って、そのような「分子レベルでの解明」に基づくDNA配列としての生物の「文書による記述」が、生物特許の増加にどのような影響を及ぼしたかについて、まず検討する。

公開特許公報には、IPCコードのほかに日本独自の「識別記号」が記載されており、そのなかで「ZNA」という記号はDNA配列（またはアミノ酸配列）を特定している特許に対して1990年から付与されている。そこで、1989年以前の4年間については、特許明細書の【発明の詳細な説明】からDNA配列の特定の有無を確認し、全期間にわたってそれらの「DNA配列特定」特許数を確定した。その結果を図5.3に示す。この期間における生物特許の増加は、DNA配列特定特許の出現とその増加によって起きていることが示唆される。特に1990年代において、DNA配列特定特許数の増加が著しい。これらのことから、DNA配列の特定が、生物特許を出願する際の重要な技術コードとなっていると考えられる。

一方、通常のIPCコードも、生物特許に用いられているテクノロジーについての情報を与える。ここで、IPCコードの階層構造について若干説明すると、例えばA01H 05/00の場合、Aはセクション（Aは生活必需品）、01はクラス（A01は農業）、Hはサブクラス（A01Hは新規植物またはそれらを得るための処理）、05/00はグループ（A01H 05/00は創生植物; 開花植物）の分類を意味する。また、日本特許庁では、「発明に直接的かつ本質的に関係する技術主題に関する」「発明情報」と「付加情報」の二種類のIPCを付与しているが、ここでは「発明情報」のみに着目する。本分析では、すでにA01H 05/00およびA01K 67/027「新規な脊椎動物」で特許を選択しているので、それ以外に付与される「発明情報」が問題となる。「発明情報」としてのIPCは複数付与される場合があり、その際には「発明を最も適切に表現する記号を最初に記載する」〔特許庁, 1995: 8〕。従って、用いられているテクノロジーについて類型化を行う場合には、A01H 05/00およびA01K 67/027以外で最初に付与されている「発明情報」を用いることが望ましいと考えられる。

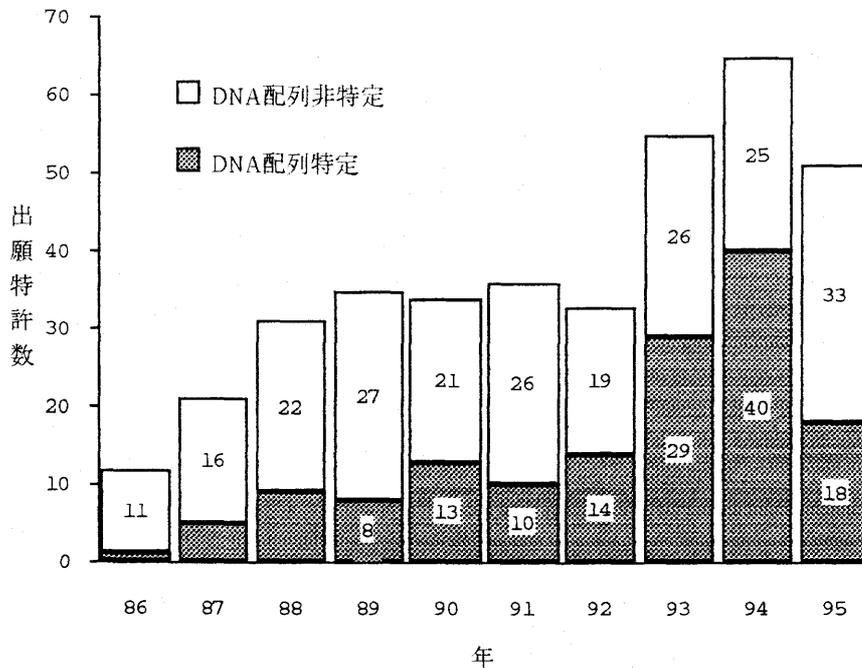


図5.3 DNA配列の特定と生物特許の増加（日本公開特許公報）

このようにして全372件の生物特許を区分したところ、C12Nが213件（57%）、サブクラスが12N以外のCが19件（5%）、A01Hが64件（17%）、サブクラスが01H以外のAが21件（6%）、他の分類のないものが55件（15%）であった。ここで、セクションCは「化学」、クラスC12は「生化学; ビール; 酒類; ぶどう酒; 酢; 微生物学; 酵素学; 突然変異または遺伝子工学」、サブクラスC12Nは「微生物または酵素; その組成物; 微生物の増殖、保存、維持; 突然変異または遺伝子工学; 培地」を意味する。そこで、比率の少ないものを統合して、単純にセクションCを付与されている特許とセクションAのみ（他の分類のないものを含む）の特許に二分してみる。前者を「化学的技術」（232件：62%）、後者を「農学的技術」（140件：38%）を中心に用いた特許と大雑把にみなすことは可能であろう。DNA配列の特定の場合と同様に時系列的な変化をみると、生物特許の増加とともに化学的技術を用いた特許が増加していた（データは示さない）。そこで、これら二種類の二分法を掛け合わせてクロス集計を行った。表5.4に示すように、DNA配列の特定と化学的技術の間には、カイ自乗検定で有意な相関が得られた。しかし、化学的技術を用いた特許には、DNA配列を特定しないものも102件認められた。よって、この四分割表をテクノロジーの利用に関する類型として考え得るかどうかについて、テキストの詳細な検討を行った。

表5.4 DNA配列の特定とIPCコード分類の相関： $p < 0.01$ ,  $\phi = 0.52$

	DNA配列		合計 (%)
	非特定 (%)	特定 (%)	
農学的技術	123 (55)	17 (12)	140 (38)
化学的技術	102 (45)	130 (88)	232 (62)
合計	225 (100)	147 (100)	372 (100)

その結果、DNA配列を特定する特許を一つに統合することによって得られる三類型が、農業技術領域への遺伝子組み替え技術の展開過程の諸段階と関連させて理解することのできる理念型となると考えられた。農学的技術とDNA配列特定が交差する特許は化学的技術を用いていないわけではなく、新規な遺伝子を導入した後に、さらに農学的育種技術を用いて交配を行ったりする複合的な技術構成を取っていた。IPCコードでA01クラスに優先的に分類されはしたが、多くの特許においてC12クラスのコードも付与されており、その優先順位はよりA01側に近いと判断されたために決まったものであろう。よって、このグループは、化学的技術を用いてDNA配列を特定するグループと、遺伝子組み替え技術の利用という点においては本質的に異ならないと考えられる。一方、DNA配列を特定しない特許の場合には、C12クラスのコードは殆ど付けられておらず、農学的技術を用いたものと化学的技術を用いたものとの間には明瞭な差があると思われた。化学的技術を用いてDNA配列を特定しない特許は、ベクター系や遺伝子導入法などの遺伝子組み替え技術の基本的な方法、および組織培養や細胞培養などを用いた生物改変法を提供するものが多かった。このグループは、遺伝子組み替え技術を構成する基本および局地的技術に位置付けることができるであろう。結局、技術領域におけるテクノロジーの利用という観点では、以下の三種類の理念型を設定する。

タイプⅠ：農学的技術を基礎にし、DNA配列は特定しない。これは、選別、交配などの、既存の農業育種技術を用いた新規生物の特許である。123件（33%）が該当する。

タイプⅡ：化学的技術に基礎を置くが、DNA配列は特定しない。ベクター系、遺伝子導入法、細胞培養での突然変異誘発など、遺伝子組み替えの基本的な前提となる技術に関する特許である。102件（27%）。

タイプⅢ：新規な遺伝子のDNA配列を特定することにより、それを導入した新規生物体を権利主張する特許。147件（40%）。

タイプⅠの特許には、植物特許が成立するようになったために、従来は種苗法で保護されていた新品種の育成法の特許出願も試みるといった類の特許が多い。しかし、1990年代になると、交配や薬剤処理によって作成した実験モデル動物の特許も多くみられるようになる。タイプⅡの特許には、モンサントの基本特許に追随する基本方法の特許（例えばチバガイギーのCaMVベクターに関する昭61-25487「キメラDNAの製造法」）、単子葉植物への遺伝子導入法の特許（例えばアグラシータスのパーティクルガン法についての平1-80296「大豆およびその系列の粒子媒介形質転換」）、アンチセンス技術の基本方法の特許（例えばカルジーンの昭62-296880「植物細胞における遺伝子発現のアンチセンス調節」）などが含まれる。動物においては、遺伝子組み替え動物、キメラ動物などを作成する基本方法の特許が認められる。オンコマススに続いて日本で認可された遺伝子組み替え実験動物である、新技術事業団の平3-187377「遺伝子導入ヒト疾患モデル動物」もここに含まれる。タイプⅢは、1990年代の生物特許の中心を占めるが、1980年代においても、除草剤耐性遺伝子に関する特許（例えばヘキストの昭63-273479「植物において活性であるフォスフィノトリシン耐性遺伝子及びその使用」）やBt菌の $\delta$ 毒素遺伝子導入植物の特許（例えばモンサントの昭63-287488「虫害抵抗性植物」）などが存在した。これらは、1節において述べた「目的遺伝子の特許」に相当し、既存の植物の遺伝子組み替え技術のコンフィギュレーションを利用して、DNA配列の特定から「ヴァーチャル植物」をシミュレーションする特許である。

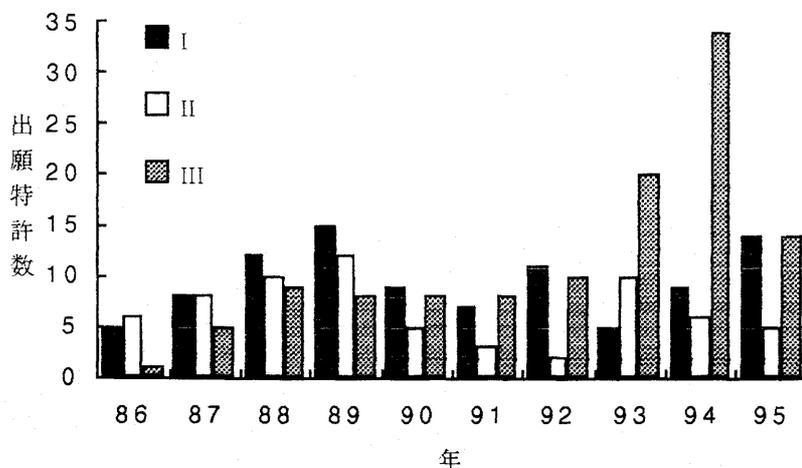


図5.4 植物特許におけるテクノロジー利用の三類型の展開（日本公開特許公報）

前節における考察から、これらの三類型は、農業領域への遺伝子組み替え技術の展開過程と関連していることが予想される。そこで、それらの推移を植物についての特許に限定してみたものが、図5.4である。植物に限定した理由は、動物についてのタイプIおよびIIの特許の増加は、植物と比べて遅いからである。図からわかるように、1980年代におけるタイプIおよびIIのピークの後に、タイプIIIの特許が増加している。1992年以降でのタイプIおよびIIの再度の伸びは、タイプIIIの技術の実現にともなって、遺伝子資源としての品種の重要性が再認識され、また新たな基本方法のブレイクスルー（MATベクターなど）が必要となってきたことなどに関係があると思われる。

次に、これらのテクノロジー利用の類型と出願主体との関係について検討する。そのクロス集計表を表5.5に示す。本節までの議論で、遺伝子組み替え技術が医薬と農薬を製造する化学系多国籍企業によって農業領域へもたらされ、生物特許を制度的に可能にしたことを述べた。表5.5の結果は、タイプIIIの特許と化学系企業の相関関係を示し、この記述を確認する。一方、日本企業の比率が多い種子・食品企業やその他の企業は、伝統的なタイプIのテクノロジーにとどまっている。医薬専門企業は、欧米の化学系多国籍企業とは異なった日本国内志向の強い企業が多く、タイプIII特許の比率は少ない。ただし、これらの企業の特許は実験モデル動物に関するものが多いため、未だにタイプIおよびIIの技術レベルが多いとも考えられる。

表5.5 テクノロジーの利用（日本公開特許公報）

カイ自乗検定  $p < 0.001$ 、相関係数  $\phi = 0.45$ 、網かけ部分は右合計より大きい%を示したもの。

	化学	種子・食品	医薬専門	他の企業	大学など	合計
I	20 (14)	23 (44)	16 (44)	53 (61)	11 (20)	123 (33)
II	38 (27)	14 (27)	12 (33)	16 (18)	22 (40)	102 (27)
III	84 (59)	15 (29)	8 (22)	18 (21)	22 (40)	147 (40)
合計	142 (100)	52 (100)	36 (100)	87 (100)	55 (100)	372 (100)

#### 日本公開特許の分析：産業利用目的の類型

特許の成立要件の一つは、その技術が産業上の利用目的を有することである。従って、特許のテキストには【産業上の利用分野】の項目があり、特許技術の利用目的を抽出することが可能である。結果として、

以下の6種類の類型に分類できるものと考えた。

〈育種方法〉：交配であれ遺伝子組み替えであれ、新規生物を作成する方法のための技術をクレームしているもの。基本的に生物特許は新しい生物を作る方法に関するものだが、この類型は作成された生物の利用法は特に言及せず、単に方法の独自性や有用性を主張する。96件（26%）が該当。

〈ストレス耐性〉：自然的・人為的環境に対する耐性を付与した新規生物を作成するもの。除草剤耐性作物、害虫耐性作物、ウイルス耐性家畜など。89件（24%）。

〈柔軟な商品〉：既存の商品に多様な付加価値を提供するもの。脂肪酸組成を変えて多様な油脂原料を提供する組み替えなたネ、低アレルギー性の米、保存性のよいトマトやジャガイモ、加工特性を改善した飼料用トウモロコシなど。55件（15%）。

〈生産性〉：生産性の向上を与えるもの。従来ハイブリッド化が困難であったイネや小麦を細胞融合合法などでハイブリッド化する特許、成長ホルモン遺伝子を導入したニワトリの特許など、必ずしも伝統的な育種ばかりではない。17件（5%）。

〈モデル動物〉：人間の病気についての、実験・研究モデルを提供するもの。癌遺伝子や免疫関連遺伝子を導入したマウスやノックアウト技術によって神経伝達物質の受容体を欠損させた疾患モデル動物など。54件（15%）。

〈生物工場〉：主に人間の医薬品（インシュリン、抗体、成長ホルモン、ワクチンなど）を生産する生物を提供する。動物と植物の両方が含まれる。17件（5%）。

この他に、いずれにも分類されない「その他」が44件（12%）存在した。このうち、21件は個人が出願している。内容は、大半が鑑賞用の園芸品種を偶然または伝統的な交配法で育成したもので、バイオテクノロジーと生物特許の関係を考察する上では重要とは思われない。よって、あえて分類を設けることはしない。以上の産業上の利用目的に関する六類型は、出願企業による技術革新需要の解釈を表わしている。従って、これらはフォード主義からポスト・フォード主義へ向けての価値基準の変化と関連させて理解することも可能であろう。言い替えると、これらの類型は、経済領域における商品コードを構成することになる。

〈育種方法〉は、テクノロジーのためのテクノロジーという意味で、知識が交換・蓄積される〈R&D・知的所有権システム〉を前提としている。ベクター系、遺伝子導入・発現方法、胚細胞からの生物体再生法などの基本方法は、自ら或いは他者によって利用されて初めて意味を持つ。よって、この類型の特許は、必ずしもライセンス目的で出願されるわけではないにしても、他社の特許権への抵触を回避したり、R&D協力を有利に進めるためのカードであったりする。このような〈育種方法〉特許の比率が大きいことは、バイオテクノロジーにおいて、ライセンスやR&D協力による異なった知識の蓄積が重要な役割を果たしていることを示唆する。しかし、1995年までの時点では、モンサントの基本特許以上の影響力を有する〈育種方法〉は現われていない。

一方、〈ストレス耐性〉や〈柔軟な商品〉は、4章で述べたように、フォード主義的農業技術のもたらした矛盾、すなわち遺伝的画一化、農薬耐性の病害虫や雑草、そして過剰生産に対する技術領域の主要な解決策である。〈育種方法〉は特定の用途を持たないことから、〈ストレス耐性〉と〈柔軟な商品〉が、とくに植物に関する生物特許の最も中心的な産業上の目的である。それに対して〈生産性〉は、フォード主義的農業・食料システムの最も代表的な技術コードであった。市場原理に直面するポスト・フォード主義的農業において、投下資本当りの〈生産性〉はますます重要な技術開発誘因となるであろう。ただし、ここで〈生産性〉に分類した特許は、主として生産量の増大をクレームしているもので、その比率も大きくはない。

〈モデル動物〉と〈生物工場〉は、動物特許の主要な用途である。前者は、医学・薬学研究用の実験動物を提供するものであり、農業とは殆ど関係がなく市場規模も小さい。産業上の重要性は、むしろ医薬品開発の道具としてのものであろう。他方、〈生物工場〉は家畜や農作物を主として医薬品原料の生産に用いているものである。これは、フォード主義的農業が飼料や油料用に作物の用途を拡大したのと同様に、既存の農業生産物の用途を拡大する可能性を有する。しかし、未だ確固とした市場は存在せず、リスクの大きな技術分野であると思われる。

これらの産業上の利用方法の類型と出願主体との関係について、クロス集計表を表5.6に示す。遺伝子組み替え技術を使いこなすことのできる化学系企業は、当然ながら基礎的な〈育種方法〉と相関するが、それよりも多く〈ストレス耐性〉特許を出願している。これらの農業を製造する企業が、除草剤耐性や害虫耐性植物を作成する技術を開発してきたことは、既に述べたとおりである。その社会経済的文脈については、次節で扱う。全体の比率から見ると決して大きくはないが、化学系企業は〈柔軟な商品〉特許の最大の出願主体でもある。化学系企業は1970年代に種子企業を数多く買収して系列化しており、ゼネカの「高ベクチン・トマト」のように、多様な付加価値をつけた種子や農産物を開発する誘因を持っていたと考えられる。同様の理由で、種子・食品企業は〈柔軟な商品〉特許の出願と相関する。種子・食品企業は〈育種方法〉の出願も多いが、これは遺伝子組み替えの基本技術というよりは、細胞培養や既存の植物育種技術に基づくものである。医薬専門企業の出願は、当然〈モデル動物〉に集中している。医薬専門企業での比率が全体よりも大きい〈生産性〉については、一部のメーカーが動物薬を製造しているため、動物の肥育効率や飼料効率を高めるものである。また、大学や公的研究機関は、基礎的な〈育種方法〉および基礎医学研究の手段でもある〈モデル動物〉の特許を多く出願する。〈生物工場〉は件数が少ないこともあって、特定の行為者との明瞭な関係は認められない。市場も確定しておらず、当面はベンチャー企業や資本力のある化学系企業が中心となるであろう。

表5.6 産業上の用途（日本公開特許公報）

カイ自乗検定  $p < 0.001$ 、相関係数  $\phi = 0.70$ 、網かけ部分は右合計より大きい%を示したもの。

	化学	種子・食品	医薬専門	他の企業	大学など	合計
〈育種方法〉	47 (33)	13 (25)	3 (8)	12 (14)	21 (38)	96 (26)
〈ストレス耐性〉	53 (37)	10 (19)	3 (8)	12 (14)	11 (20)	89 (24)
〈柔軟な商品〉	22 (15)	13 (25)	1 (3)	12 (14)	7 (13)	55 (15)
〈生産性〉	4 (3)	2 (4)	4 (11)	7 (8)	0 (0)	17 (5)
〈モデル動物〉	6 (4)	5 (10)	22 (61)	7 (8)	14 (25)	54 (15)
〈生物工場〉	6 (4)	2 (4)	1 (3)	6 (7)	2 (4)	17 (5)
その他	4 (3)	7 (13)	2 (6)	31 (36)	0 (0)	44 (12)
合計	142 (100)	52 (100)	36 (100)	87 (100)	55 (100)	372 (100)

次に、テクノロジーの利用類型と産業上の用途類型の関係を表5.7に示す。タイプIのテクノロジーは〈柔軟な商品〉や〈生産性〉と、タイプIIのテクノロジーは〈育種方法〉や〈モデル動物〉と、タイプIIIのテクノロジーは〈ストレス耐性〉や〈生物工場〉と、それぞれ相関が認められた。これらの相関は、第一に、テクノロジーの利用と産業上の用途を接合する行為者側の条件に依存するであろう。例えば、〈ストレス耐性〉は化学系企業の主要なR&D誘因であったことから、タイプIIIのDNA配列特定型のテクノロジーと結び付けられた。後で詳しく述べるように、最初の除草剤耐性作物は既存の農業育種研究のなかで、選別と交配を通じて行われた。生物への〈ストレス耐性〉の導入は、必然的に遺伝子組み替え技術を要請するわけではなかった。それらを媒介したのは、フォード主義的農業の危機における化学系企業の戦略で

あったと考えられる。それとは逆に、化学系企業が獲得した遺伝子組み替え技術は、〈ストレス耐性〉の生物を創出するという技術の展開方向に影響を与えたであろう。前に述べた選択マーカーの探索は、除草剤耐性遺伝子の探索を促進した。すなわち、行為者の手持ちの技術的可能性が、潜在的な技術の需要を開拓する場合もある。従って、テクノロジーと用途は、行為者を媒介として、双方向的に作用し得るものと考えられる。テクノロジーと用途を接合する第二の要因として、それらの直接的な適合性も関与するであろう。タイプIIのテクノロジーと〈育種方法〉の相関が、その例である。勿論、化学系企業が育種に関与するようになったために化学的技術が用いられた側面もあるが、この用途は技術的な方法に関するものであるために、具体的なDNA配列を特定するタイプIIIよりも、その基本的方法に関するタイプIIのテクノロジーに適合する。また、第三の要因として、遺伝子組み替え技術の展開過程の段階の問題もあると思われる。〈ストレス耐性〉や〈生物工場〉の特許は、タイプIIである外来遺伝子導入（トランスジェニック）生物の基本的方法が確立した後に、タイプIIIへ移行した。それに対して、〈モデル動物〉の作成には、生物の内因的な遺伝子発現の制御機構のより深い理解が必要とされる場合が多く、タイプIIの基本的方法の確立に時間がかかっているとも考えられる。

これまでの相関関係の推定により、出願主体、テクノロジーの利用類型、産業上の用途類型の三者の間に、それぞれ固有の接合傾向が見い出される。解りやすくするために、出願主体ごとの傾向を図5.5にグラフ化する。すなわち、化学系企業はタイプIIIのテクノロジーを用いて〈ストレス耐性〉を中心に生物特許を出願する傾向が顕著である。医薬専門企業はタイプIとタイプIIのテクノロジーを用いて〈モデル動物〉に向けて生物特許を出願している。大学や公的研究機関は傾向が二つに別れ、タイプIIとIIIのテクノロジーを用いて〈育種方法〉と〈ストレス耐性〉の特許を出願する一方で、タイプIIのテクノロジーを用いて〈モデル動物〉の特許を出願する。種子・食品企業およびその他の企業は、他の行為者に比べて出願が分散しており、必ずしも明らかな傾向は認め難い。ただ、どちらも〈柔軟な商品〉が最も多かった。

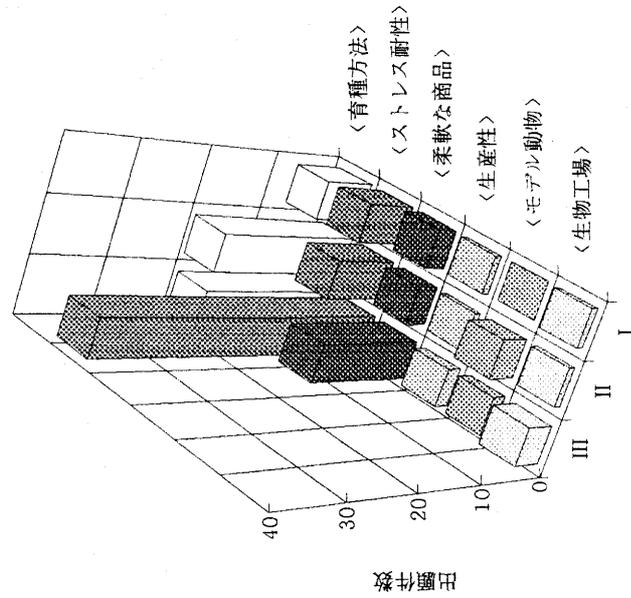
以上の結果から、1986年～1995年におけるバイオテクノロジーと関連した生物特許の増加は、技術領域でのテクノロジーの選択と経済領域での商品の成立との接合を、行為者が媒介する主として二つのパターンから説明することができると考えられる。一つは、化学系企業によるタイプIIIのDNA配列特定型のテクノロジーと〈ストレス耐性〉を中心とする遺伝子組み替え植物の産業利用との接合である。もう一つは、大学や公的研究機関および医薬専門企業によるタイプIIのテクノロジーと〈モデル動物〉との接合である。

表5.7 テクノロジーの利用と産業上の用途の相関（日本公開特許公報）

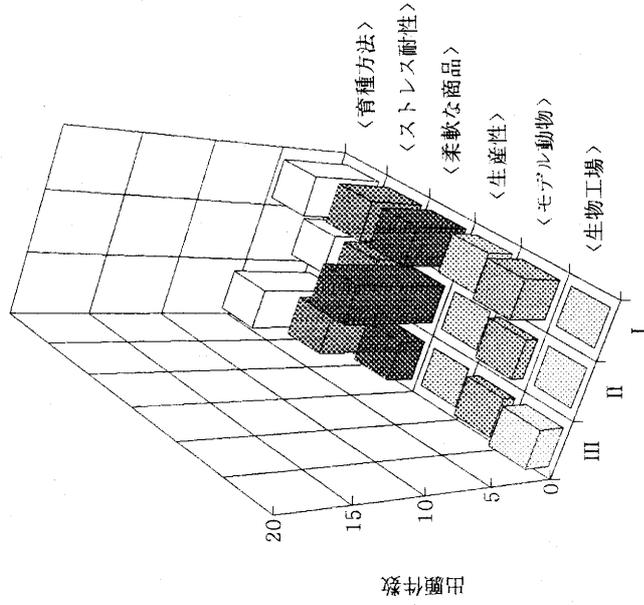
カイ自乗検定  $p < 0.001$ 、相関係数  $\phi = 0.55$ 、網かけ部分は右合計より大きい%を示したもの。

	I	II	III	合計
〈育種方法〉	21 (17)	38 (37)	37 (25)	96 (26)
〈ストレス耐性〉	14 (11)	15 (15)	60 (41)	89 (24)
〈柔軟な商品〉	21 (17)	13 (13)	21 (14)	55 (15)
〈生産性〉	9 (7)	3 (3)	5 (3)	17 (5)
〈モデル動物〉	19 (15)	25 (25)	10 (7)	54 (15)
〈生物工場〉	2 (2)	3 (3)	12 (8)	17 (5)
その他	37 (30)	5 (5)	2 (1)	44 (12)
合計	123 (100)	102 (100)	147 (100)	372 (100)

A. 化学系企業の出願パターン



B. 種子・食品系企業の出願パターン



C. 医薬系企業の出願パターン

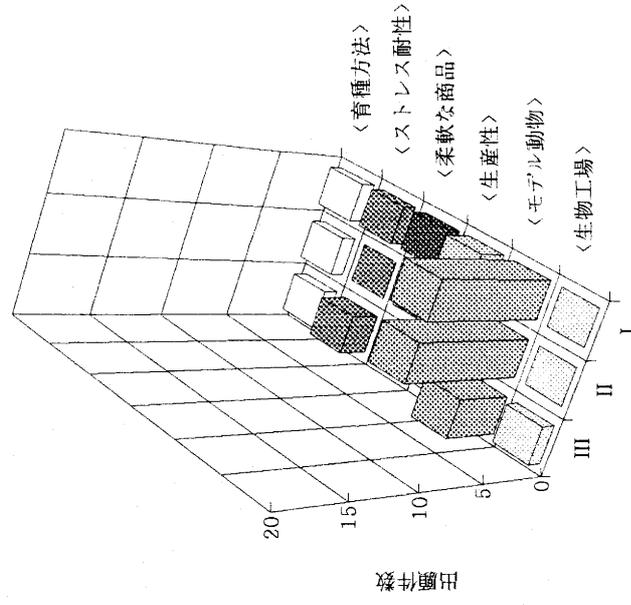
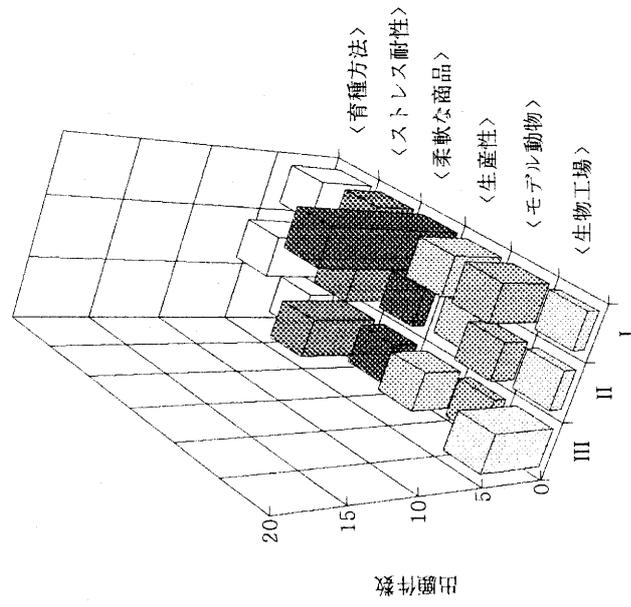


図5.5 出願主体による技術と商品の連関パターン (日本公開特許公報)

D. その他の企業・個人の出願パターン



E. 大学・公的機関の出願パターン

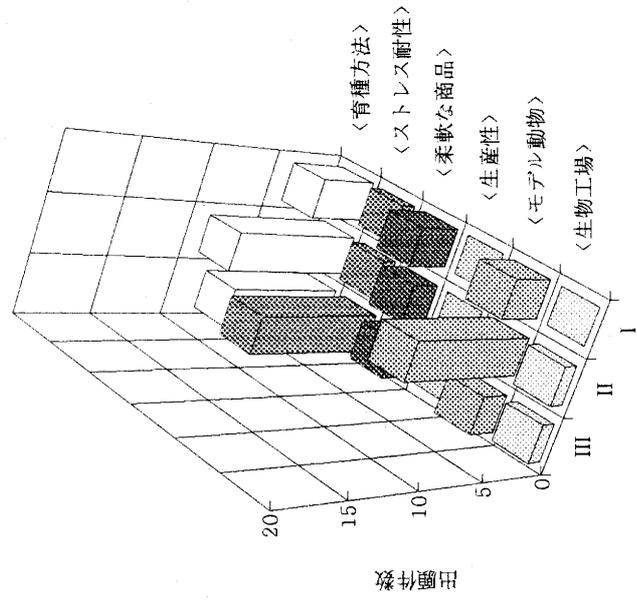


図5.5 出願主体による技術と商品の連関パターン (日本公開特許公報) ・続き

## WPIの分析：日本公開特許との比較

WPIの特許データベースについても、上と同様の分析を試みる。その理由は、出願主体の属性分析において示したように、二つの特許データでは化学系企業以外の出願主体の構成に差が認められるためである。従ってここでは、この差から生じる日本公開特許公報での生物特許の全体的傾向の偏差を検出し、世界レベルでの生物特許の傾向を適切に把握すること、および各地域での固有な条件を理解すること、これらを目標とする。

WPIの特許データベースは特許明細書の全文を含むわけではなく、情報ソースとしては限界がある。しかし、一つの特許の全ての海外出願を網羅しており、IPCコードも最も新しい出願時点のものに更新されている。ただし、DNA配列についての識別記号は付与されておらず、IPCコードの順位づけもなされていない。従って、テクノロジーの利用形態については、公開特許公報の場合と同一の類型化は不可能である。そこで、以下のような近似的な分類法を採用した。すなわち、付与されたIPCコードのうち、C12クラスがA01クラスより多い場合を化学的技術、そうでない場合を農学的技術とした。また、DNA配列の特定は、IPCコードのグループC12N 15/09「組み替えDNA技術」のなかのサブグループ 15/11～15/62「DNAまたはRNAフラグメント;その修飾物」を含むかどうかによって代替した。このサブグループには、DNAの製造や精製方法（15/10）、ベクターを用いた遺伝子導入法（15/63～15/86）、その他の遺伝子導入法（15/87～15/90）は含まれないため、DNA配列の特定についての妥当性は高いと思われる。その後は同様にして、タイプIを農学的技術でDNA配列非特定、タイプIIを化学的技術でDNA配列非特定、タイプIIIをDNA配列特定の特許とした。DNA配列を含む特許の推移を図5.6に、テクノロジーの利用類型と出願主体との関係を表5.8に示す。

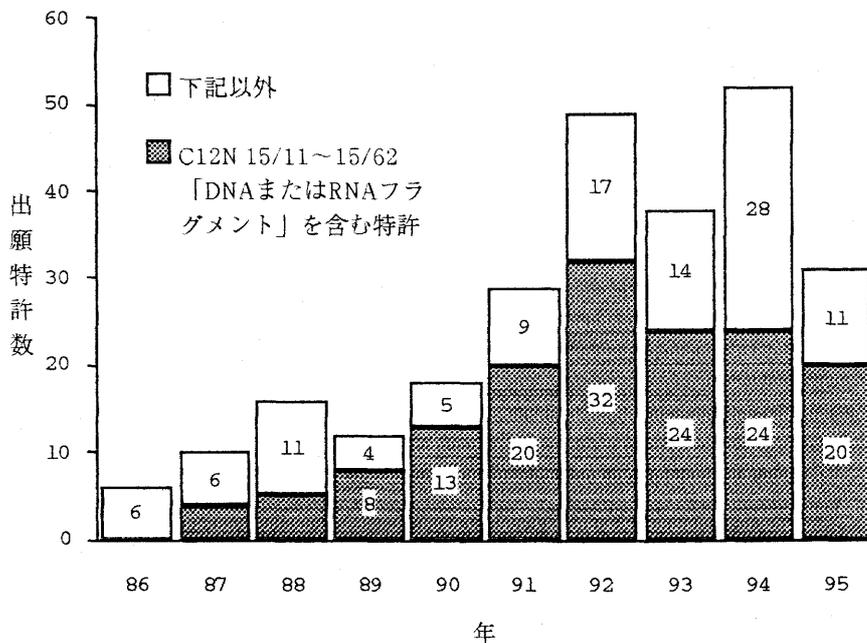


図5.6 DNA配列と生物特許の増加（WPI）

図5.6は図5.3とはほぼ同様のパターンを示し、DNA配列の記述が生物特許の増加に重要な役割を果たしていることを確認する。また、表5.8の結果も、表5.5における公開特許公報の結果と基本的に一致する。ただし、WPIではその他の企業がタイプIIおよびIIIのテクノロジーの比率が高いことが、一点だけ異なっている。これは、WPIでの「その他の企業」はアメリカのR&Dベンチャー企業が主であるのに対して、公

開特許公報の「その他の企業」は個人出願者や日本の多様な業種の企業が多いためであると思われる。

表5.8 テクノロジーの利用 (WPI)

カイ自乗検定  $p < 0.001$ 、相関係数  $\phi = 0.57$ 、網かけ部分は右合計より大きい%を示したものの。

	化学	種子・食品	他の企業	大学など	合計
I	12 (13)	38 (83)	20 (29)	7 (13)	77 (30)
II	14 (15)	2 (4)	17 (24)	10 (19)	43 (16)
III	67 (72)	6 (13)	33 (47)	35 (67)	141 (54)
合計	93 (100)	46 (100)	70 (100)	52 (100)	261 (100)

次に、産業上の利用目的については、WPI特許データの「タイトル」および「要約」の部分から判断した。分類に際しては、公開特許公報の六類型に加えて、〈遺伝子治療〉の類型を付け加えた。これは、日本およびヨーロッパでは、人の治療方法は産業上の利用可能性を欠くとして特許の対象から除外されているのに対して、アメリカでは除外されていないためである。これらの特許は、治療法とともに、「遺伝子を導入したり、その発現を抑制したりした人間」に対しても特許権を主張する。アメリカでは1988年に、人間に対する特許権の付与を禁止する法案が提出され、下院を通過したが上院で廃案となっていた [相澤, 1993: 114]。

以上計七類型の産業上の用途と出願主体との関係を表5.9に示す。やはり、化学系企業や種子・食品企業の基本的なパターンは、日本の公開特許公報についての表5.6と一致する。ただし、種子・食品企業はWPIでは、より植物特許への偏りが大きくなり、なかでも〈育種方法〉に半数の特許が集中している。これは、公開特許公報では日本の食品企業が多く、基幹農作物よりはむしろ加工食品原料や家畜に関わる特許が多いのに対して、WPIではアメリカの種子企業（とくにパイオニア・ハイブレッッドなどトウモロコシ種子企業）の出願が中心となっているためである。その他の企業や大学においては、相違点が顕著である。その他の企業では〈ストレス耐性〉、〈モデル動物〉、〈遺伝子治療〉が、大学および公的研究機関では〈生物工場〉、〈遺伝子治療〉が、公開特許公報に比べて高い比率で出願されている。全体としてWPIでは、R&Dベンチャー企業からなる「その他の企業」と「大学および公的研究機関」の特許のパターンが類似しており、タイプIIおよびIIIのテクノロジーを用いて、〈モデル動物〉、〈遺伝子治療〉、〈生物工場〉などの主として動物に関わる特許を出願している (図5.7を参照)。

この相違は、テクノロジーの利用と産業上の用途の関係においては、〈モデル動物〉の特許に、タイプIIIのテクノロジーが相関することに現われている。公開特許公報の分析で第三の要因として論じたように、遺伝子組み替え技術の展開過程がこれらの相関に反映していると考えれば、アメリカのベンチャー企業やWPIに出願している大学・公的研究機関（56%がアメリカ、37%がヨーロッパ）は、日本の医薬専門企業や公開特許公報の大学・公的研究機関（46%が日本）よりも、遺伝子組み替え〈モデル動物〉の作成において一歩先んじていると言えるであろう。また、これらのWPIの行為者は、〈遺伝子治療〉と〈生物工場〉の出願傾向も同様に有する点も、〈モデル動物〉の特許に集中している日本の医薬専門企業とは性格が異なる。従って、公開特許公報で結論づけたように、テクノロジーの利用と産業上の用途を行為者が媒介するパターンとして〈モデル動物〉の特許を取り上げる場合、それらの媒介を先導する行為者はむしろアメリカのベンチャー企業や欧米の大学・公的研究機関であろう。そして、この接合パターンをより広く捉えるならば、タイプIIからIIIへと展開する遺伝子組み替えテクノロジーと、〈モデル動物〉、〈遺伝子治療〉、〈生物工場〉からなる動物特許とが、これらの行為者によって媒介されている現象として把握できるであろう。

表5.9 産業上の用途 (WPI)

カイ自乗検定  $p < 0.001$ 、相関係数  $\phi = 0.59$ 、網かけ部分は右合計より大きい%を示したもの。

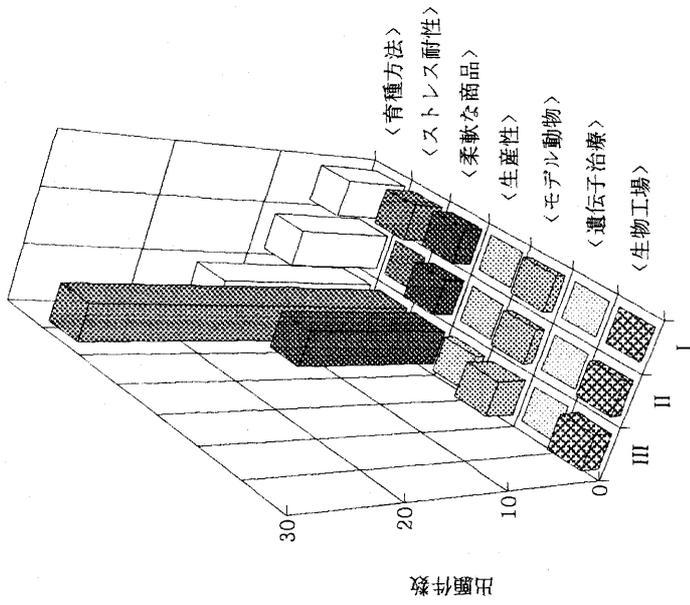
	化学	種子・食品	他の企業	大学など	合計
〈育種方法〉	30 (32)	23 (50)	9 (13)	14 (27)	76 (29)
〈ストレス耐性〉	35 (38)	3 (7)	20 (29)	8 (15)	66 (25)
〈柔軟な商品〉	18 (19)	11 (24)	9 (13)	6 (12)	44 (17)
〈生産性〉	1 (1)	8 (17)	3 (4)	2 (4)	14 (5)
〈モデル動物〉	5 (5)	0 (0)	11 (16)	14 (27)	30 (11)
〈遺伝子治療〉	0 (0)	0 (0)	7 (10)	4 (8)	11 (4)
〈生物工場〉	3 (3)	0 (0)	4 (6)	3 (6)	10 (4)
その他	1 (1)	1 (2)	7 (10)	1 (2)	10 (4)
合計	93 (100)	46 (100)	70 (100)	52 (100)	261 (100)

表5.10 テクノロジーの利用と産業上の用途の相関 (WPI)

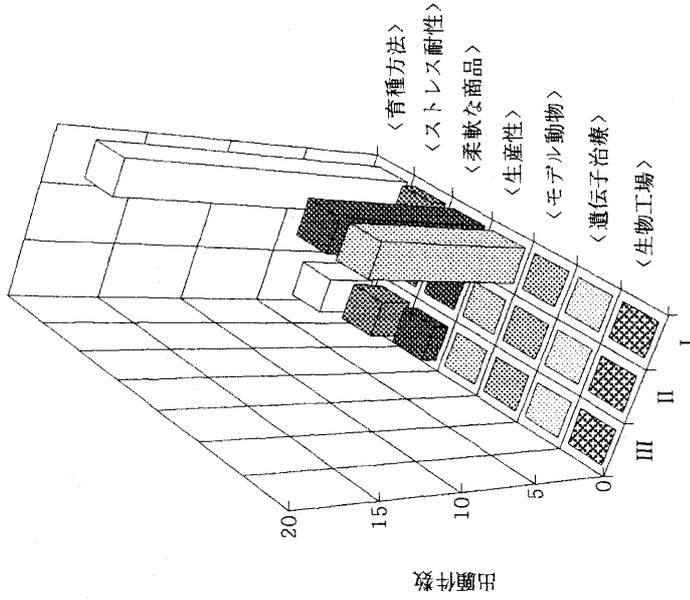
カイ自乗検定  $p < 0.001$ 、相関係数  $\phi = 0.45$ 、網かけ部分は右合計より大きい%を示したもの。

	I	II	III	合計
〈育種方法〉	28 (36)	21 (49)	27 (19)	76 (29)
〈ストレス耐性〉	11 (14)	6 (14)	49 (35)	66 (25)
〈柔軟な商品〉	17 (22)	2 (5)	26 (18)	44 (17)
〈生産性〉	10 (13)	0 (0)	4 (3)	14 (5)
〈モデル動物〉	5 (6)	7 (16)	18 (13)	30 (11)
〈遺伝子治療〉	0 (0)	2 (5)	9 (6)	11 (4)
〈生物工場〉	1 (1)	3 (7)	6 (4)	10 (4)
その他	5 (6)	2 (5)	3 (2)	10 (4)
合計	77 (100)	43 (100)	141 (100)	261 (100)

A. 化学系企業の出願パターン



B. 農業・食料系企業の出願パターン



C. その他の企業+大学・公的機関の出願パターン

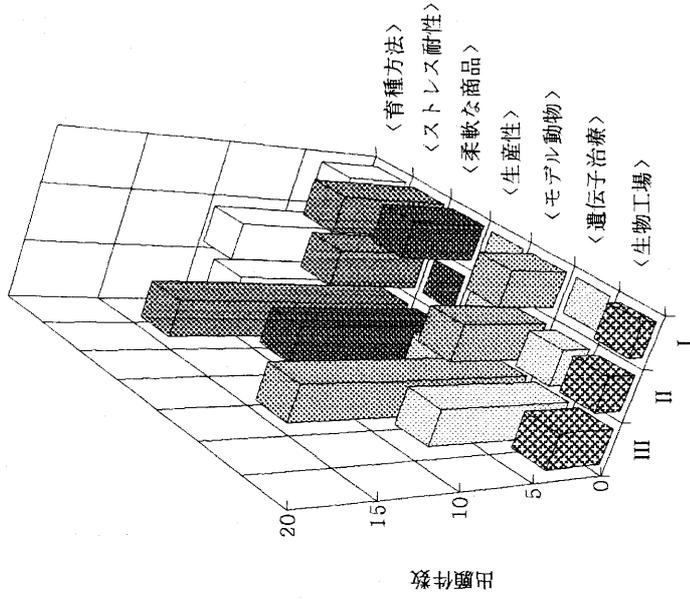


図5.7 出願主体による技術と商品の連関パターン (WPI)

最後に、WPIでのみ得られた生物特許の出願先のデータについて、表5.11にまとめる。表の「関連特許数」は同一発明の外国出願を含む出願件数を、「出願・指定国数」は外国出願での出願先とEPC出願（ヨーロッパ特許庁を經由）の対象国およびPCT出願（特許共同条約で相手国の言語に翻訳する前に出願権を確保する）の指定国をあわせた出願先の国数を表わす。EPC出願やPCT出願では、相手国の言語での相手国特許庁への出願が猶予されるため、出願・指定国数の平均は外国出願の関連特許数の平均よりも多くなる。これらの数の多さは、その特許が国際的な効力を求めて出願されていることを表わすものと考えられる。また、特定の出願先として、新工業国である韓国および新農業国である中国とブラジルへ出願している件数の頻度（%）も求めた。このデータは、ある特許の属性が、どのような周辺諸国を出願先として指定するものであるかについて、大雑把な傾向を与える。

表5.11 生物特許の出願・指定先

・特許件数 n における、特定国への出願・指定を行っている特許件数の割合（%）を示す。

出願主体	特許件数 n	関連特許数		出願・指定国数		特定国への出願・指定の頻度(%)*		
		平均	SD	平均	SD	韓国	中国	ブラジル
化学系企業	93	5.8	3.2	22.4	12.2	31	11	32
種子・食品企業	46	3.2	3.1	8.0	11.8	7	2	11
その他の企業	70	4.9	3.4	20.5	13.2	36	10	24
大学・公的研究機関	52	4.5	2.2	21.4	14.7	31	6	27
I	77	3.5	3.1	8.9	11.3	10	3	12
II	43	4.4	2.4	21.2	14.8	26	5	26
III	141	5.7	3.1	24.3	11.7	36	12	34
〈育種方法〉	76	4.2	2.9	16.4	14.5	17	7	22
〈ストレス耐性〉	66	6.1	3.6	19.9	10.6	20	9	26
〈柔軟な商品〉	44	5.0	2.9	21.6	15.6	39	11	39
〈生産性〉	14	2.2	2.1	9.6	16.6	14	7	14
〈モデル動物〉	30	4.7	2.6	24.2	13.2	37	7	27
〈遺伝子治療〉	11	5.1	2.9	25.5	11.3	45	0	27
〈生物工場〉	10	5.3	1.8	24.9	10.5	60	0	30
その他	10	5.2	2.7	18.8	13.2	30	0	20
全体	261	4.8	3.2	19.2	13.9	24	8	25

結果として、関連特許数と出願・指定国数が多いものは、化学系企業、タイプIIIのテクノロジー、そして〈ストレス耐性〉（関連特許数）と〈遺伝子治療〉（出願・指定国数）であった。タイプIからIIIにかけて、これらの数値が増加する傾向にあることは、遺伝子組み替え技術の展開に応じて技術の流通や適用の範囲が高くなることを示唆するであろう。化学系企業によるタイプIIIの〈ストレス耐性〉や〈柔軟な商品〉の特許は、関連特許数と出願・指定国数が比較的多く、また中国への出願比率が全体よりも高い傾向が認められた。これらの生物特許は、関連特許数が多いことから技術的に成熟しており、世界市場への適用可能性も高く、農業分野を対象とした技術であると考えられる。それに対して、種子・食品企業によるタイプIの〈生産性〉特許は、関連特許数と出願・指定国数が少なく、これらのクレームする生物の市場

が地域的に限定されたものであることを示唆する。一方、ベンチャー企業や大学などによる〈モデル動物〉〈遺伝子治療〉〈生物工場〉などの動物特許は、関連特許数と出願・指定国数がともに多く、また韓国への出願比率が植物を対象とする特許に比べて高い傾向が認められた。これらの特許の利用分野が、医薬品産業や工業であることを反映すると思われる。

もう一度整理すると、まず、DNA配列特定型のタイプIIIテクノロジーと〈ストレス耐性〉を中心とする組み替え植物の商品化を、化学系企業が媒介している。一方で、遺伝子組み替え技術を同様に展開することによって、〈モデル動物〉を中心とする組み替え動物を工業国を中心に商品化しようとする行為者が、アメリカのベンチャー企業と欧米の大学・公的研究機関である。この二つの技術―行為者―商品のネクサスが、1986年～1995年における、世界的な流通可能性の高い生物特許の増加の主要な因子であると考えられる。次の二節では、これらのネクサス形成の技術的・経済文脈について検討する。

### 3 農業コネクション

1980年代後半から1990年代前半にかけて、生物特許の増加に最も寄与していた技術—行為者—商品ネットワークは、農薬を製造する化学系企業が、〈ストレス耐性〉を主要な産業上の用途とする植物を、遺伝子組み替え技術を用いて創出するものであった。〈ストレス耐性〉特許が何に対する耐性をクレームしているかを、日本公開特許について表5.12にまとめる。WPIにおけるクレームも、ほぼ同様の傾向を示した。

〈ストレス耐性〉の中味は、ウイルス、害虫、除草剤、および細菌・カビである。この構成は、OECDがまとめた1986年～1992年の遺伝子組み替え植物野外試験承認件数の統計（表5.13）においても確認される。承認件数では除草剤耐性が突出して多いが、これはカナダにおける遺伝子組み替えナタネの大規模な試験（218件）が行われたことを反映している。また、同統計は、植物の遺伝子組み替えにおいて、多様な〈ストレス耐性〉を付与する品種改良が、最も一般的な目標となっていることを裏付けるものである。

出願主体については、表5.12より、北米の化学系企業やベンチャー企業が、害虫耐性を目的とした生物特許を比較的多く出願している傾向が認められる。一方、ヨーロッパの化学系企業は、ほぼまんべんなく多様なストレスに対する耐性をクレームしている。また、農業食料系企業や日本の企業は、ウイルスや細菌・カビに対する耐性生物を中心に出願している。ヨーロッパの化学系企業も、北米企業に比べると細菌・カビに対する耐性をより多くクレームしている。

これらの傾向は、除草剤、害虫、病気（ウイルス・細菌・カビ）に対する耐性特許の数を、それぞれ除草剤、殺虫剤、殺菌剤の地域ごとの既存市場の大きさと関連づけることで、少なくとも部分的には説明が可能であると思われる。1991年の地域別の農薬売上高では、除草剤と殺虫剤は、アメリカとヨーロッパの比はほぼ等しいが、殺菌剤はヨーロッパ（48%）と極東（28%）がアメリカ（8%）を大きく上回っている〔農業キーワード辞典, 1995: 27〕。すなわち、耐病性作物の需要は、ヨーロッパや日本の方がアメリカより大きい。また、除草剤の売上高比率は、他の薬剤に比べて、極東（15%）が欧米（どちらも30%台）より低い。これは、水稻栽培で除草剤の必要性が相対的に低いこと、および経営単位あたりの作付け面積が小さく労働集約的であることが理由として考えられる。従って、除草剤耐性作物の需要も、日本では欧米ほど多くはないであろう。ただし、アメリカ企業で害虫耐性の特許が多い理由は、既存市場の規模から説明することは必ずしも適切ではない。害虫耐性特許の多くは微生物農薬遺伝子の導入に関わるものであり、微生物農薬を開発するベンチャー企業の多さと関係していると思われる。また、殺虫剤市場が大きい（31%）極東で害虫耐性特許の比率は決して高くないが、これは植物の遺伝子組み替えが主に双子葉植物で行われ、イネなどの単子葉植物では技術的に遅れていたことも一因であろう。

表5.12 〈ストレス耐性〉特許の耐性の対象（日本公開特許公報）

耐性	主体 件数(%)				地域 件数(%)			合計
	化学系	農業食料	医薬・他	大学など	北米	欧州	日本	
除草剤	15 (28)	0 (0)	3 (20)	2 (18)	5 (26)	11 (29)	4 (13)	21 (24)
害虫	16 (30)	0 (0)	6 (40)	0 (0)	9 (47)	9 (24)	4 (13)	22 (25)
ウイルス	12 (23)	6 (60)	2 (13)	5 (46)	3 (16)	9 (24)	13 (41)	25 (28)
細菌・カビ	9 (17)	3 (30)	4 (27)	3 (27)	2 (11)	9 (24)	8 (25)	18 (20)
その他	1 (2)	1 (10)	0 (0)	1 (9)	0 (0)	0 (0)	3 (9)	3 (3)
合計	53 (100)	10 (100)	15 (100)	11 (100)	19 (100)	38 (100)	32 (100)	89 (100)

表5.13 1986年～1992年の遺伝子組み替え植物野外試験承認件数

導入形質	トウモロコシ	ジャガイモ	大豆	トマト	ナタネ	ワタ	タバコ	テンサイ	その他	合計
除草剤耐性	42	19	35	18	242	26	16	21	70	489
害虫耐性	13	29	0	13	1	16	11	0	6	89
ウイルス耐性	8	46	0	14	2	0	9	8	28	115
耐病性	1	19	1	5	2	0	7	0	0	35
他のストレス耐性	0	2	0	0	0	0	6	0	4	12
品質改良	3	17	3	20	21	0	1	0	12	77
雄性不稔	5	0	0	0	27	0	2	0	5	39
その他	0	1	1	2	0	0	20	0	19	43
全体	65	133	40	72	290	37	72	28	169	878

OECDの調査 [1993: 14] をもとに作成。下欄「全体」の件数は、1件で複数の形質を導入している植物があるために、各導入形質欄の合計とは一致しない。

以上の事情を考慮に入れると、除草剤、害虫、病気に対する耐性特許は、基本的には既存の農薬市場における、それぞれ除草剤、殺虫剤、殺菌剤の技術革新として、それらの農薬を製造する企業およびその系列ベンチャー企業によって出願されていると考えられる。すなわち、農薬企業が農薬の機能を作物にビルト・インした種子を商品化しようとしたことが、経済領域における新たな「貨幣⇔商品」関係を形成し、生物特許を増加させることになったと考えられる。では、そのような既存農薬の革新に基づく「貨幣⇔商品」関係は、既存の農薬市場において、どのような文脈で現われたのだろうか。また、そのような農薬機能を持つ種子の作成は、新たな「知識⇔生命」関係である植物の遺伝子組み替え技術と、どのようにして結び付いたのであろうか。これらが本節の課題である。以下では、まず近年の農薬市場の変化とR&D誘因について概観した後、化学系企業との関連がより密接な除草剤および害虫耐性植物の技術革新の経緯について、その市場的背景と技術的可能性の接合を分析する。分析に供する資料には、2節で用いた生物特許のデータに加えて、関連する科学技術論文のテキスト、業界紙（誌）での企業経営者や科学技術者の発言内容、およびマクロの統計データを用いる。

### 農薬の世界市場の変化と農薬企業のR&D

最初の農薬の使用は19世紀に遡るが、本格的な農薬市場の成立は第二次大戦後と考えてよい。農薬産業のR&Dについて広範な研究を行ったアキラデリスによると、第二次大戦後のアメリカにおける農薬市場の急速な拡大が技術革新の強力な誘因となり、1950年代における新規化合物開発の「黄金時代」をもたらした [Achilladelis et al., 1987: 196-198]。この市場拡大には、戦後の産業復興期における工業部門への農村人口の移動による農業省力化の必要性と、農業調整法やヨーロッパのCAPのような農業保護政策の果たした役割が大きかったであろう。言わば農薬産業は、フォード主義的農業・食料システムの落とし子なのである。しかし、同時に1950年代には、殺虫剤の環境への影響が深刻な問題を招くこと、DDTなどの有機塩素化合物を有効成分とする農薬が、生物には分解不能で土壤中に蓄積すること、が既に明らかとなっていた。さらには、殺虫剤継続使用に対して昆虫が耐性を獲得することも判明した。これらの問題は、新たな化合物開発の誘因となる。1950年代と60年代の20年間に開発された新規殺虫剤の数は、それ以前の全ての殺虫剤数の9倍近くの181品目に達する。そして、1960年代には、有機塩素系の殺虫剤に代わって、有機リン化合物やカルバメートが主流となった [ibid: 183-185]。ただし、ピレスロイドや昆虫

幼若ホルモンのような天然物質は、安全性の高さが知られていたにも拘わらず、特許性がないことや市場規模が小さいこともあって、企業による開発が遅れた。従って、環境問題はR&Dの契機とはなるが、市場独占や収益性の動機に適合する限りにおいて利用されるに過ぎない。

除草剤は人間が行っていた除草労働を代替するものであり、労働コストの高い資本集約的な農業において初めて使用される。よって、その普及はほかの農薬に比べて遅く、1950年代まではアメリカが主要な市場であった。それが、ヨーロッパ農業の復興、飼料・油料作物としての大豆栽培の増加、ブラジルなど新農業国の出現にともなって、1960年代から70年代にかけて市場を拡大した。3グループの農薬のなかでの売上シェアも、1960年には20%に過ぎなかったものが1980年には41%に増加している。一方、殺菌剤は、1967年に初めて吸収型の薬剤が開発されて従来の接触型に比べて散布効率が上昇し、市場も急激に拡大した。その結果、除草剤と殺菌剤も、殺虫剤と同様に1960年代に開発ピークを迎える。除草剤や殺菌剤による環境問題は、土壌および水系の汚染であった [ibid: 200]。特に、発癌性のあるハロゲン有機化合物は規制の対象となり、尿素化合物、有機リン化合物、窒素複素環化合物などの多様な骨格の物質が登場した。

しかし、1970年代の後半から、これらの農薬のR&Dも転換期を迎える。環境問題による規制の強化は、新規農薬の市販までに監督官庁に提出しなければならない実験データの数を増加させ、一つの農薬の開発に必要なR&Dコストを増大させた。ドイツの化学企業であるBASFのデータによると、1975年～1995年の20年間に、化合物の合成や製剤化などのコストは2～4倍に増加しただけだが、毒性・残留性・代謝・環境への影響などの試験コストは12倍以上になった [Hartnell, 1996: 384]。その結果、売上に占めるR&D経費も7%前後から10%台に増大した。さらに、1960年代に開発した農薬の特許が1980年代には期限切れとなり、それらの農薬市場は独占状態から価格を基準とする競争構造へと移行した。規制の障害とR&Dコストの増大により新規化合物が現われにくくなったことも、特許切れ農薬の価格競争を加速した。さらに外的な要因として、既に農薬の使用が飽和状態に達していたアメリカやヨーロッパ農業において、過剰生産にともなう減反や補助金の削減の動きが見られたことは、農薬市場を縮小させる方向に働く。アメリカやヨーロッパの代わりに農業生産を増加させている中国および東南アジアの農薬市場は拡張期にあるが、未だに労働集約的な農業経営が多く、工業化諸国市場を代替するだけの規模にはほど遠い。

これらの要因の帰結として、1970年代には平均年率7.6%で増加していた農薬産業の売上高も、1980年代には年率3.1%の増加に低下する。そして、1992年の世界の農薬市場は25億2千万ドルで前年から6%減少し、1960年代以降はじめてマイナス成長となった [McDougall & Phillips, 1993: 888]。このような売上と収益性の後退局面においては、農薬企業はR&Dコスト比率の減少と市場シェアの増加を迫られるであろう。前者は、信用拡大状況において、R&Dの結合と固定費の削減を目的としたM&Aとなって現われた。大型M&Aの例としては、ダウとイーライ・リリーの農薬部門によるダウ・エランコの設立 (1989年)、シエラの農薬部門のアメリカン・サイアナミッドへの売却 (1993年)、ヘキストとシェリングの農薬部門によるアグレボの設立 (1994年)、チバガイギーとサンドの合併 (1997年) などがある。そして後者が、バイオテクノロジーを用いたラディカルな技術革新であった。ただし、技術革新が新規農薬化合物の探索ではなく植物バイオテクノロジーに向かった背景には、幾つかの理由が考えられる。

第一に、すでに1980年代には、農薬企業は同時に種子企業でもあったことである。1970年代に植物育種者権が制度として確立すると、多くの種子企業は農薬部門も持つ多国籍化学企業 (チバガイギー、ファイザー、サンド、アップジョン、モンサントなど) に買収された。パット・ムーニーはこの買収を、環境問題や政府規制に悩まされている農薬企業が、自ら農薬使用量を減少させるような種子を開発することで安定的な利益を確保しようとする意図から説明した [Mooney, 1979 = 1991: 76-80]。種子は農薬との一括取引が可能な商品であり、しかも両者には相互の適合性が求められることから、一種の垂直的統合であるとも考えられよう。第二に、環境問題による需要の変化を利用して、既存の農薬企業とは異なったベンチャー企業が主導して生物農薬市場を開拓してきたことがある。そのような生物農薬専門の企業としては、アメリカのマコジェンやエコジェンなどがあり、最も一般的な微生物農薬であるBT剤の開発と販売を1980年代から主に行ってきた。市場規模も1990年の時点で1億ドル前後あったと推定される。当然、生物農薬市場の成長は、化学農薬市場を縮小する。第三に、4章で論じたように、多くの農薬企業は同時に医薬企業でもあって、すでに1980年代前半にはバイオテクノロジーを使いこなす知識とネットワーク

の蓄積を終えていた。従って、第一と第二の理由の誘因のもとで、組織内にルーチン化された知識を効率的に展開することができたのである。以下では、それぞれの薬剤市場ごとに、技術革新の誘因と植物遺伝子組み替え技術との接合について、より詳細な検討を加える。

### 除草剤耐性作物

すでに1983年の植物発現ベクターの特許において、モンサントが自社の除草剤に対する耐性植物の作出を実施例に取り上げていたことを1節で述べた。そして、それ以降の除草剤耐性遺伝子の開発には、モンサントの特許を回避するための新たな選択マーカー遺伝子の開発という動機が含まれていた。しかし、除草剤耐性作物のアイデアは、より古いものであった。モンサントで除草剤耐性遺伝子の開発に携わった研究グループのステイブン・パジェットらは次のように述べている。

除草剤に耐性の作物という考え方は新しいものではない。除草剤開発プログラムは、常に雑草管理システムにおける特定の除草剤が作物に安全かどうかを評価し、除草剤の使用によって作物の収穫量が減少しないようにしてきた。実に作物への安全性は、30年来の化学除草剤開発と植物育種の焦点であったのであり、標的とする雑草を抑制し、かつ作物に安全な除草剤を見出すために、数千の化合物誘導体がスクリーニングされてきた。しかし、現代のバイオテクノロジーを用いることで、組織培養での選択や遺伝子導入法での遺伝的改変によって、作物に除草剤選択性を与えることが今や可能になったのである [Padgett et al., 1996: 55]。

しかし、作物への除草剤耐性の付与は、必ずしもバイオテクノロジーを要請するわけではない。最初の耐性植物は、公的研究機関が雑草の自然な耐性獲得現象を研究するなかで、伝統的な植物育種技術を用いて作出された。殺虫剤に対する昆虫の耐性獲得とは異なり、除草剤に対して雑草が自然に耐性を獲得することはそれほど一般的な現象ではない。だが、特定の薬剤には耐性が起こり易い傾向があり、光合成を阻害するトリアジン類 (Triazines: 1955年にガイギーが開発、現在の主力化合物はアトラジン Atrazine、代表的な商品はチバガイギーの「ゲザプリム」) に対する耐性は、1968年に発見されて以来22ヵ国で58種類の雑草において確認されてきた [Sherman et al., 1996: 23]。1978年にカナダのゲルフ大学の作物育種研究グループは、トウモロコシ畑のアブラナ科の雑草にトリアジン耐性が見つかったことにヒントを得て、同じアブラナ科であるナタネに除草剤耐性を導入する計画を開始した。そして、伝統的な戻し交配法を繰り返すことによって、1984年に最初の除草剤耐性のハイブリッド・ナタネ品種をオンタリオ州の農業試験機関から商業化することに成功した [Hall et al., 1996: 114-115]。この生物特許は、ゲルフ大学を出願人としてアメリカで1983年における優先権主張がなされ (US 493511)、1984年に英国に出願された (GB 2139466)。この特許のテクノロジー類型はタイプIである。

このように、除草剤耐性作物の創出においては、当初は大学や公的農業研究機関によって既存の植物育種法が用いられていた。その後のトリアジン (アトラジン) 耐性ナタネには、植物体の交配による選択以外に、小孢子、花粉、種子などでの突然変異誘導と選択という植物育種方法の発展型が、カナダの農業ベンチャー企業 (アレリックス) によって試みられた。しかし、それらの耐性獲得の分子レベルでの機構が明らかになるにつれて、遺伝子組み替え技術を駆使することのできる農業企業による開発が主流となる。アトラジン耐性の場合、グルタチオン-S-トランスフェラーゼというアトラジンの分解に関与する酵素の過剰発現によって耐性が生じることがわかり、その遺伝子を増幅するタイプIIIの特許がチバガイギーから出された (表5.14を参照)。しかし、その後、アトラジンは土壌中での残留性が高いことが判明し、他の除草剤に代替されつつある。

同様に、既存の植物育種技術 (タイプI) と遺伝子組み替え技術 (タイプIII) が競合する例が、イミダゾリノン類に対する耐性作物の開発においても見られる。この種類の除草剤の主要な製造企業であるアメリカン・サイアナミッドのデイル・シェイナーらは、1982年に植物遺伝子組み替えベンチャーのモレキュラー・ジェネティックスと共同で、イミダゾリノン耐性作物の開発プログラムを開始した [Shaner et al., 1996: 144]。当初彼らは、植物細胞の培養で耐性誘導を行い、変異した細胞から植物体を再生していた。モレキュラー・ジェネティックスは、アメリカで最初の植物特許が認められたヒバード審決を受けた企業

であるが、この研究においても、ヒバードらは1985年にイミダゾリノン耐性トウモロコシの特許を出願した（EP 154204）。この特許のテクノロジー類型はタイプIである。世界最大のトウモロコシ種子企業であるパイオニア・ハイブレッドは、モレキュラー・ジェネティクスからライセンスを受け、この変異した植物体を自社のハイブリッド・トウモロコシと交配して、イミダゾリノン耐性トウモロコシを開発した。しかしその後、この耐性がイミダゾリノンの標的酵素であるAHAS（アセトヒドロキシ酸シンターゼ：アミノ酸合成に関わる酵素）の変異に基づくことが判明する。その後、アメリカン・サイアナミッドは、変異した細胞からAHAS遺伝子を単離して、遺伝子組み替え技術によってトウモロコシやナタネに導入する方法を採用し、タイプIIIの特許を出願している（表5.14）。

ところで、AHASはイミダゾリノン類とは骨格の異なるスルフォニルウレア類の標的酵素でもあった。一般に、除草剤の標的となる酵素を過剰に発現させれば、ある程度の耐性が獲得されることは類推できる。スルフォニルウレア類の除草剤を製造するチバガイギーは、この酵素を遺伝子組み替えによって過剰発現することで、イミダゾリノン類とスルフォニルウレア類の両者に耐性の作物を作り出した。一方、表5.14に示すように、スルフォニルウレア類の除草剤を多く保有するデュポンも、アメリカン・サイアナミッドとは異なるAHASの変異体を遺伝子組み替え技術で作成することに成功している。このように、耐性の分子メカニズムが解明されているならば、タイプIIIの遺伝子組み替え技術は応用範囲の広い品種改良方法を提供する。また、次に述べるヘキストのグリフォセット耐性遺伝子やモンサントのグリフォセット耐性遺伝子のように、微生物由来の一つの耐性遺伝子を多様な植物品種に導入することも可能であった。これらの技術的な理由によって、除草剤耐性作物の開発に用いられる方法は、耐性メカニズムの研究の進展とともに、公的研究機関主導の植物育種技術から多国籍農薬企業主導の植物遺伝子組み替え技術に代替され、生物特許もタイプIからタイプIIIへと変化して行ったと考えられる。ただし、その背景として、除草剤耐性に最も強い利害関心を持つ農薬企業が、バイオテクノロジーを保有し、特許志向傾向が強く、しかもモンサントの選択マーカー特許を覆えそうとしていたことも忘れてはならないであろう。

除草剤耐性遺伝子を選択マーカーとして利用しようとする場合、その除草剤が植物に対する選択性（特定の作物には障害を与えない性質、つまり、その作物は既にある程度の除草剤耐性を持っていることになる）を有すると、当然のこととして、その除草剤はその作物細胞の選択薬剤としては適切ではない。バジェットが述べていたように、多くの除草剤は作物と雑草を区別する目的のために、この選択性を付与することが開発の一つの方針となっていた。従って、選択マーカーとしての利用を目指す場合には、非選択性の除草剤に対する耐性遺伝子の方が選好されることになるであろう。もともと耐性作物のない非選択性除草剤に除草剤耐性形質の需要が多いことは当然であるが、選択マーカーの観点からもこの傾向は強化されるであろう。このような非選択性除草剤の代表が、フォスフィノスリシン類のグリフォセット（主要製品はヘキストの「バスタ」）とグリフォセット（モンサントの「ラウンドアップ」）である。

しかし、これらの非選択性除草剤は、元来広範な植物に毒性を有するがゆえに、植物における自然な耐性獲得は起こりにくかった。（これに対して、選択性除草剤は適用作物である特定の植物には耐性となるように設計されているので、耐性遺伝子の取得が比較的容易である。）従って、非選択性除草剤は植物での耐性遺伝子の探索は困難となる。ここで、用いる生物種を選ばない遺伝子組み替え技術の、ジェネリックな特性が発揮される。モンサントと除草剤耐性植物の共同開発契約を結んでいたカルジーンのコメイらは、1985年にサルモネラ菌の一種から「ラウンドアップ」に耐性の遺伝子を発見しタバコに導入した。彼らは次のように主張している。

我々はここに、農学的に重要な性質である除草剤耐性の遺伝子が、いかにして細菌に見い出され、さらに植物に導入可能かについての事例を示す。除草剤グリフォセットは、芳香環化合物の生合成における代謝経路を阻害するが、細菌の*aro A* 遺伝子はこの阻害される酵素をコードしている。そこで、我々は、グリフォセットに対する感受性が低くなるような突然変異を引き起こしたこの遺伝子を、タバコ植物に導入した。この遺伝子の発現により、形質転換植物のグリフォセット耐性は増強した。 [Comai et al., 1985: 741]

「ラウンドアップ」（グリフォセット）の標的酵素（除草剤が阻害作用を発揮して植物を死滅させる引

き金となる酵素)は5-エノールピルピルシキミ酸-3リン酸(EPSP)合成酵素であり、彼らは様々な生物種においてこの酵素を調べた結果、「ラウンドアップ」の作用を受けにくいEPSP合成酵素をサルモネラ菌に見出し、その遺伝子を「ラウンドアップ」耐性遺伝子として単離した。ただし、コメイらの研究で得られた耐性は十分なものではなく、後にモンサントによって実用化された「ラウンドアップ」耐性遺伝子(Roundup Ready™ geneとして商標化された)は、モンサントの研究グループが1992年にアグロバクテリウム菌のEPSP合成酵素遺伝子を突然変異させたものである[Padgett et al., 1996: 67]。ただし、この耐性遺伝子の探索方法も、コメイらが先鞭をつけた細菌の突然変異を利用するものであった。この「ラウンドアップ」耐性遺伝子は、主として大豆に導入されて商品化された。

同様にして、1987年にヘキストとオンコジーンの研究グループおよびPGSの研究グループは、ヘキストの除草剤「バスタ」に対する耐性遺伝子を、それぞれ独立にストレプトマイセス属の2種類のカビから発見した。ただし、この遺伝子は「バスタ」の標的酵素ではなく、「バスタ」を分解する酵素(フォスフィノスリシン-N-アセチルトランスフェラーゼ: PAT)をコードする遺伝子(patおよびbarと命名された)であった。ヘキストとオンコジーンの特許(DE 3700313, EP 257542, 特開昭63-71183)は、この遺伝子の選択マーカーとしての有用性をクレームに含めている。しかし、現実には、植物細胞をフォスフィノスリシンと培養すると、PATとは異なるメカニズムの耐性細胞が出現する場合があります[Vasil, 1996: 89]、しかもモンサントのリーフ・ディスク法には適さない、などの理由から選択マーカーとしての実用化には至らなかった。しかし、除草剤耐性作物の育成には(多くの場合モンサントの選択マーカーを用いてであるが)成功した。1990年代前半にカナダで大規模な野外試験が行われた「バスタ」耐性ナタネは、ヘキストがbar遺伝子を導入したもの、およびPGSがbar遺伝子とともに雄性不稔遺伝子と雄性不稔解除遺伝子を導入してハイブリッド化(特許はEP 412911)したものの、二種類であった。また、アメリカ第2のトウモロコシ種子メーカーであるデカルブも、同様に「バスタ」耐性トウモロコシを育成している。これらの組み替え植物は、1996年から日本においても野外試験が開始されている。

結果として、日本公開特許において、除草剤耐性をクレームする21件の特許のうち、17件がタイプIIIの遺伝子組み替え技術を用いるものであった。残り4件のうち、1件は上記のカナダのベンチャー企業による小孢子変異法による耐性誘導技術であり、3件は日本企業によるイネの特許である。WPIでも、この事情は変わらない。これまで見てきたように、除草剤耐性という商品価値は、遺伝子組み替え技術を必然的に要請したわけではなかった。しかし、技術領域では、耐性メカニズム研究が進展したこと、および突然変異誘発や単離の容易な細菌やカビの遺伝子を用いることができたことによって、遺伝子組み替え技術の優位性が高まった。また、経済領域では、除草剤市場の飽和を克服しようとする農薬企業が、遺伝子組み替え技術を組織内にルーチン化し、また種子企業を買収していたことが、除草剤耐性への遺伝子組み替え技術の迅速な適用を可能にした。さらに、遺伝子組み替え技術は特許による権利の保護を容易にし、除草剤耐性とバイオテクノロジーの結び付きをさらに補強したであろう。

表5.14に、除草剤ごとの除草剤耐性特許とその開発企業の間をまとめている。当然ながら、開発企業の欄には、除草剤を製造する農薬企業がオンコジーン、PGS、カルジーンなどのベンチャーとともに、共同開発者として、或いは単独で名を連ねている。これらの除草剤の種類は、野外試験承認組み替え植物の統計[OECD, 1993: 15]とほぼ一致している。同統計では、全504件中の承認件数の多い順に、フォスフィノスリシン類(196件)、グリフォセート(190件)、スルフォニルウレア類(71件)、プロモキシニル(27件)、イミダゾリノン類(6件)であった。このうち、カナダで大規模な試験が行われた除草剤耐性ナタネは、主にヘキスト(アグレボ)の「バスタ」(フォスフィノスリシン類)およびモンサントの「ラウンドアップ」(グリフォセート)に対するものであった。一方、スルフォニルウレア類に対する耐性植物は、殆どがデュボンの「グリーン」に耐性の亜麻であり、これもカナダで集中的に試験が行われた。このほかに、「バスタ」耐性遺伝子はトウモロコシに、「ラウンドアップ」耐性遺伝子は大豆に挿入され、それぞれ33件、および29件の試験がアメリカを中心に行われた。

表5.14 除草剤ごとの除草剤耐性作物の特許とその開発企業

除草剤	企業と商標	主要な生物特許	試験作物	開発企業	改変方法
Asulum	ローヌプーラン(Arsilan®)	「スルホンアミド耐性をコードする遺伝子で形質転換した植物細胞」90EP	タバコ	チバガイギー、ローヌプーラン、ヘキスト(アグレボ)、他	DNA組み替え
Atrazine	チバガイギー(Gesaprim®)	「グルタチオン-S-トランスフェラーゼ遺伝子および該遺伝子を有する除草剤耐性植物」86US, 89JP	?	チバガイギー	DNA組み替え
Bromoxynil	ローヌプーラン(Buctril®)	「ハロアリルニトリル分解遺伝子、その使用および該遺伝子を含有する細胞」86US, 87JP など4件	タバコ ワタ	ローヌプーラン カルジーン	DNA組み替え
Phosphinothricins: Glufosinate & Bialaphos	ヘキスト(Basta®) 明治製菓(Herbiace®)	「植物において活性であるフォスフィノスリシン耐性遺伝子およびその使用」87DE, 88JP など3件	タバコ ジャガイモ テンサイ トウモロコシ	ヘキスト(アグレボ)、 オンコジーン、PGS	DNA組み替え
		「グルタミンシンテターゼインヒビター耐性に関するダイズ植物の遺伝子操作法」89US, 91JP	ダイズ	アグラシータス	DNA組み替え
			トウモロコシ	デカルブ・ブランド・ジェネティックス	DNA組み替え
Glyphosate	モンサント(Roundup®)	「グリホセート耐性植物」85US, 88JP	ダイズ、ワタ、 トウモロコシ	モンサント	DNA組み替え
			ポプラ	カルジーン	DNA組み替え
Imidazolinones /Sulfonylureas		「新規な除草剤耐性植物」88US, 90JP	ナタネ	チバガイギー	DNA組み替え
Imidazolinones: Imazapyr	サイアナミッド(Arsenal®)	「イミダゾリノン耐性AHAS変異体」91US, 93JP	トウモロコシ	サイアナミッド	DNA組み替え
			トウモロコシ	パイオニア・ハイブレッッド	交配
Sulfonylureas: Chlorsulfuron	デュボン(Glean®)		タバコ	デュボン	DNA組み替え

製造企業および商標は代表的なものだけを掲げた。

これらの状況は、特定の作物と特定の除草剤の組み合わせにおいて、除草剤耐性植物の開発が進んでいることを示す。その理由として、以下の諸要因が考えられる。すなわち、(1)元来雑草と作物で作用の異なる選択性除草剤よりも、雑草と作物を区別できない非選択性除草剤において、除草剤耐性作物開発の技術的需要がより多く存在し、また、選択マーカー薬剤としても非選択性除草剤が選好されることから、非選択性のフォスフィノスリシン類やグリホセートで開発が進んだこと、(2)非選択性除草剤は、適用作物

の範囲が広いために市場規模が大きく（「ラウンドアップ」が世界で最も売上高の多い農薬である）、初期の埋没費用の大きい開発投資に見合う利益が期待できること、(3)同様に、耐性遺伝子の導入作物も、国際的な市場規模が大きい植物である大豆、トウモロコシ、ナタネなどが選好されたこと、(4)アメリカとカナダにおいて組み替え植物の野外放出規制の緩和が進行し、組み替え植物の社会的受容もヨーロッパに比べると寛容であったため、北米で大規模に栽培され、しかも直接食卓には上がらない加工原料となる植物（大豆とトウモロコシは飼料用、大豆とナタネは油料用）で優先的に開発が進んだこと、などである。大豆とトウモロコシはアメリカの主要輸出作物で、1994年の輸出額がそれぞれ43億ドルと41億ドルに達する。また、ナタネはカナダの主要輸出作物で、やはり1994年に10億ドルを輸出（その6割は日本向け）している [FAO Trade Yearbook, 1996]。GATTウルグアイ・ラウンド合意による農産物貿易の自由化傾向は、その最大の受益国であるアメリカにおいて国内向け作物よりも輸出向け作物の栽培誘因を高めると考えられる。しかも、大豆とトウモロコシではブラジルと中国、ナタネでは中国の追い上げが激しいことから、生産者は生産性上昇の圧力にさらされている。従って、(3)については、単なる市場規模の問題だけではなく、農家の国際戦略とも結び付いていることが考えられる。しかし、これらの農家にとっては、除草剤耐性植物の特性のなかで、単に「除草剤使用量を減らせる」ことよりは「トータルの生産性を向上させる」ことに重点が置かれるであろうことに注意を要する。ともかく、これらの諸要因から、非選択性除草剤と北米における輸出加工原料作物の組み合わせに特異的に、除草剤耐性植物の開発が進行したと考えられる。

最後に、農薬企業が除草剤耐性作物を現在開発する動機を、除草剤耐性作物が提起する問題との関連から、再度検討してみたい。まず、除草剤耐性作物の導入によって、除草剤使用量が増加するという意見が多い [例えば、Kloppenborg, 1988:249]。この予測の真偽は定かではない。しかし、現実の問題として、既に飽和状態に達している除草剤の使用量を単位収量あたりで上昇させるような作物は、現代の工業化諸国の農業経営状況においてコスト面での付加価値を持っているとは言い難い。とは言っても、農薬企業が宣伝するように、除草剤耐性作物によって除草剤使用量が減少し、農業経営コストが削減される一方で、環境問題も緩和されるというシナリオも疑問である。農薬企業の意図としては、一つには特許切れ農薬の価格競争を回避し、価格以外の価値基準として「収益性が高く環境にやさしい」除草剤耐性作物とのセット販売を導入することが考えられる。そして、長期的な農薬使用量低下の趨勢において、農薬メーカーの意図は、むしろパイ全体の縮小傾向のなかでの自社ブランド農薬のシェアの維持と拡大、そして種子市場への参入が誘因となっていると考えるべきであろう。例えば、サンド（現ノバルティス）のアメリカ担当者であるダン・ヘスは、農薬企業の立場を弁護する論文において、お決まりのように耐性作物が除草剤使用量を減らして環境問題の解決に貢献することを述べたあとで、次のように付け加えている。

企業はこのテクノロジーを農業の利益が最大となるように、適切な奉仕を提供できるように努力することが大切である。長期的には、単一の除草剤や単一の作用機序に過度に頼りすぎて、既知の有効な除草法を棄て去ってしまうことは、農業、すなわち企業の利益にはならないであろう。既知の有効な除草法とは、作用機序の異なった除草剤のローテーション、土の適切な耕起、可能であれば間作の利用、作物のローテーションなどである。除草剤耐性作物が雑草の制御に新しい可能性を切り開くといっても、企業は使用頻度が低く、環境にも優しく、作物に対して選択性が高く、作用機序の異なった除草剤を探索し続けなければならない。 [Hess, 1996: 266]

この発言は、裏を返せば、除草剤耐性作物の使用が単一の除草剤への依存を高める可能性があることを意味している。前後の文脈から考えて、「単一の除草剤」とは「ラウンドアップ」と「バスタ」のことを指す。モンサントやヘキストのような大型の非選択性除草剤を持っていないサンドの立場からは、新たな選択性除草剤やローテーションの重要性を強調することも理解できよう。また、最後の部分は、新規除草剤の探索を殆どストップして、開発方針を農薬の機能をビルト・インした作物種子に転換しているモンサントへの批判の意味もこめられているように思える。サンドのように遺伝子組み替え植物の開発で遅れをとった企業にとっては、非選択性除草剤に対する耐性作物が脅威となることを示唆する。

ただし、先行しているモンサントやヘキストにしても、工業化諸国における農薬市場の飽和と寡占状態

から考えて、他の除草剤の代替による大幅なシェアの拡大は、あまり見込めないであろう。その場合、除草剤耐性作物と除草剤の組み合わせは、単位面積あたりの生産量を上昇させる場合においてのみ意味を持つ。なぜなら、もし農家の除草剤使用コストの減少分が新たに購入する除草剤耐性作物種子の価格上昇分より十分大きく、農家が単位面積あたりの生産量は変えずに除草剤の使用量を抑えたとすると、両者を販売する農薬企業の利益は低下する。そこで、農薬企業は、農家が除草剤使用量をあまり減らさずに除草剤耐性作物と組み合わせることで、雑草の管理を現在以上に徹底させて単位面積あたりの生産量を上げられることを、改良種子のメリットとするであろう。すなわち、種子価格をやや高めに設定し、農家が生産量の増加で種子価格の上昇分を回収しようとする場合においてのみ、農薬企業の利益は確保されるであろう。言い替えると、除草剤耐性作物が提供する価値基準のうち、「環境へのやさしさ」の比重は、収穫量の増加による農家の「収益性向上」に比べると、それほど強くは機能しないと考えられる。実際に、モンサントが遺伝子組み替えによって開発した除草剤耐性大豆「ラウンドアップ・レディ」を1996年に作付けしたアメリカ中西部の大豆農家を、モンサントが調査会社を使って調べたところ、約9割の農家が雑草の抑制と収穫率の向上の面で「満足」または「非常に満足」していた【日経産業新聞、1997年3月12日】。これらの大豆農家は1997年の作付けを、前年の8~10倍に増やす意向であるという。単位面積あたりの生産量を増加させる場合、農家は一時的に収益を上昇させることができるが、環境問題は必ずしも緩和されるとは限らない。そして長期的には、多くの農家が耐性作物を導入して総生産量の増加を招くために農産物価格を下落させ、結果として農家の収益性も低下することになるであろう。すなわち、この問題は、結局はモンサントのrbSTの場合と類似の、開発した化学企業だけが儲かるという構造に帰着する可能性がある。

以上は、工業化諸国の場合である。現在、農薬市場が急速に拡大している中国や東南アジアの場合は、除草剤の使用量自体をまだ増加させる余地があるため、農薬企業の戦略はずっと簡単である。除草剤耐性作物は、単純に除草剤の使用を促進する手段になると思われる。

除草剤耐性についてまとめる。作物に除草剤耐性を付与することは、選択性除草剤の開発とならんで、農業技術領域に課せられた当初からの技術的要請であった。従って、公的農業研究機関による初期の研究は、除草剤の選択性をさらに高めることが目的であった。加えて、環境問題と耐性雑草の出現が、除草剤の使用量を減少させることを促す。これが、フォード主義的農業・食料システム末期における状態である。これらの条件だけであれば、選択性除草剤と従来の育種技術の組み合わせによって、除草剤の使用量を減少させる方向で、技術的問題の解決が計られたであろう。

しかし、経済領域における除草剤市場の飽和と不況下でのR&Dコストの増大は、農薬企業に価格競争や新規除草剤の開発とは異なった方法で、市場シェアを維持・拡大する戦略を探索させるであろう。この企業戦略と上記の技術的問題を結び付けたものが、遺伝子組み替え技術を用いた除草剤耐性作物であった。このテクノロジーは、市場規模の大きい非選択性の除草剤に対しても耐性を作物に付与することが可能で、除草剤と「収益性が高く環境にやさしい」除草剤耐性作物とのセット販売で市場シェアを維持・拡大することが見込まれた。除草剤耐性作物に関する限り、経済領域の主要な行為者は農薬を製造する多国籍化学企業であり、ベンチャー企業の役割は補完的なものであろう。

工業化諸国の農民の側も、農産物貿易における市場の論理の貫徹を前に、除草剤使用コストを減らすか、雑草管理の徹底による投下資本当たりの収量の増加によって、生産性をさらに向上させる必要に迫られていた。従って、除草剤耐性作物は世界市場に向けての、加工原料作物の大量生産に適合的な商品となる。結局、商品の差別化のための価値基準は、やはり〈生産性〉——単なる多収性や労働生産性ではなく資本に対するそれ——である。また、除草剤耐性作物と特定の除草剤への依存は、労働過程論の視点からは、農家による除草剤の選択および間作や作物のローテーションなどの総合的な雑草管理を代替し、それらの知識や技術を失わせて「脱熟練化」を招く恐れもある。ただし、このような遺伝子組み替え作物を原料に用いた食品が、どの程度消費者に受け入れられるかは定かではない。その意味では、除草剤耐性作物の〈生産・消費システム〉は不完全なものにとどまる。それを補うものが、〈R&D・知的所有権システム〉によるテクノロジー形成である。

多国籍化学企業による遺伝子組み替え技術の農業・食料システムへの導入は、植物育種における〈R&

D・知的所有権システム)を確立する。まず、植物の遺伝子組み替えに必須となる基本技術(プロモーターDNA配列、選択マーカー遺伝子)を所有し、非選択性除草剤市場の最大シェアを有するモンサントが、除草剤耐性作物の開発でも優位に立つ。モンサントの選択マーカー遺伝子の〈標準化〉特許を回避することが、非選択性除草剤に対する耐性遺伝子の探索の隠れた誘因となっていた。すなわち、R&D投資は、知的所有権を媒介にした技術の貨幣化を動機としてなされるようになる。さらに、除草剤耐性作物への遺伝子組み替え技術の応用は、細菌やカビの遺伝子を植物の耐性遺伝子として利用可能にした。このことは、植物遺伝子資源や植物育種者権の重要性を相対的に低下させ、生物特許を一般的な権利保護手段としたであろう。その結果、植物遺伝子資源を保有する公的農業研究機関や種子企業の優位は消滅し、多国籍化学企業と少数のベンチャー企業(カルジーンとPGS)がR&Dの主役となったのである。そして、これらの企業の経済的関心が、除草剤耐性作物を初期の重要な開発目標とする。

すなわち、農業技術領域での除草剤耐性作物の必要、および経済領域での多国籍化学企業による除草剤市場シェア確保の戦略を前提として、それらを媒介する農業生産における資本当たり〈生産性〉向上の必要性、および〈R&D・知的所有権システム〉における除草剤耐性遺伝子の選択マーカーとしての重要性、これらの四要因が接合して、「多国籍化学企業による植物の遺伝子組み替え技術を用いた除草剤耐性作物」というテクノロジーの構築物が形成されている、とまとめられるであろう。

### 生物農薬産作物

日本公開特許の害虫耐性作物の特許のうち、全22件中半数の11件が微生物農薬であるバシルス・チューリゲンシス(*Bacillus thuringiensis*: Btと略記する)という細菌由来の昆虫傷害性毒素タンパク質を産生する作物である。残りのうち、3件は昆虫に対する他の毒素、3件は植物外皮を強化する酵素、2件は昆虫が植物を消化する酵素の阻害物質、2件は昆虫のライフサイクルを制御するホルモン、などを遺伝子組み替えによって植物に作らせる特許である。そして、22件全てが何らかの形で遺伝子組み替え技術を用いている。ここでは、それらの生物学的な害虫耐性のなかで、最も代表的であり、その産生物質に現有市場が存在するBt菌の毒素産作物について焦点を絞って検討する。

天敵微生物による害虫の防除は19世紀の後半から研究されていたが、微生物が殺虫剤として登録されて使用され始めたのは第二次大戦後からである。Bt菌は1961年にアメリカで農薬登録され、世界中で最もポピュラーな微生物殺虫剤となった。Bt菌には約30種類の亜種が存在し、それによって産生する結晶性の毒素(δ内毒素)の種類と効果のある昆虫の種類が異なる。主要な亜種は、チョウやガなどの鱗翅目に効果のある*Bt. kurstaki*、甲虫類に効果のある*Bt. tenebrionis*、ハエ、カなどの双翅目に効果のある*Bt. israelenis*、などである。また、Bt菌を製剤化したBT剤にも、生菌をそのまま用いるもの、紫外線や薬剤で死菌化してδ内毒素だけにしたもの、さらに遺伝子組み替え技術でδ内毒素の殺虫活性を強化したもの、などが存在する。BT剤の長所としては、化学殺虫剤に耐性となった昆虫に有効で、かつ新たな耐性を誘導しにくいこと、人間や作物および環境への悪影響が少ないと考えられること、散布が容易で省力効果が期待できること、などが挙げられる。しかし一方で、即効性がない、紫外線に弱い、また価格が割高といった短所があり、化学殺虫剤が使えない耐性害虫や市場規模が小さいために特異的な化学殺虫剤が開発されていない作物に、当初その普及は限られていた。

殺虫剤の市場規模は、1990年代前半で約80億ドルであるが、わずかながら縮小傾向にある。そのなかでBT剤の売上は、1991年において世界で1億2500万ドル程度、日本で約6億円と農薬としては小さい。しかし、1990年代の売上増加率は年率20%に達しており、1995年における日本の売上は18億円に増加していた。これらの微生物殺虫剤の市場が化学殺虫剤とは逆に拡大傾向にあることを示す。メーカーは、アメリカのマイコジェン、エコジェンなどの生物農薬専門のベンチャーのほかに、ヨーロッパの医薬・農薬大手であるサンドヤノボ・ノルディスクも開発・販売を実施している。トップメーカーは、サンディエゴに本社を置くマイコジェンで、1994年に約1億1700万ドルの売上を得て、この時初めて200万ドルの利益を計上している。(因に、1990年代の前半は株価の下落や商品化の遅れのために、殆どのバイオテクノロジー関連のベンチャー企業が赤字であった。)マイコジェンは1982年に設立され、その後、化学企業ラブリゾルの資本系列下となった。一方、エコジェンは1981年にペンシルベニア州ラングホーンに設立されたBT剤専門のベンチャー企業で、1988年には650万ドルであった売上を1994年には1980万ド

ルに増加させている [化学工業日報, 1995年5月9日]。日本では、多角的ベンチャーの性格が強い東亜合成化学が1981年にBT死菌剤を農薬登録して販売している。

BT剤を中心とした微生物農薬が売上を伸ばしている理由には、当然ながら環境問題についての制度や規範が変化したことが関与している。既に1962年にレイチェル・カーソンは、化学農薬に替わるものとしてBT剤の安全性を強調していた。「化学薬品とちがって、昆虫病原体は、ある特定の昆虫を襲うだけなのだ」 [Carson, 1962 = 1987: 238]。しかし、最も本質的な理由は、多くの昆虫が化学農薬に対する耐性を獲得し、新しい作用機序の農薬が求められていたためと考えられる。日本の例では、アブラナ科野菜の害虫であるコナガが、1970年代から1980年代にかけて有機リン系、カーバメート系、合成ピレスロイド系などの化学殺虫剤に対する耐性を相次いで獲得したことに対する方策として、1980年代後半から本格的にBT剤が導入された。有機リン系とカーバメート系は、ともに神経系のアセチルコリンエステラーゼの阻害剤であり、交差耐性（一方に耐性になると同時に他方にも耐性となる）が認められる場合があった。それに対してピレスロイドは作用部位が異なり、しかも天然物を骨格としているために毒性が少なく生物によって分解可能であった。1983年から使用開始された合成ピレスロイド剤は、有機リン系とカーバメート系殺虫剤に耐性となったコナガに対しても、当初は優れた効果を示した。しかし、1984年には合成ピレスロイド系殺虫剤に対する最初の耐性が確認され、数年後には各地に波及した。BT剤の導入も、基本的には同じパターンを辿っている。導入の当初は、それまでの殺虫剤耐性を克服して、それ自身に対する耐性もあまり誘導しないことが期待された。だが、1988年に大阪府のハウス栽培クレンソで初めて耐性が報告され、BT剤も耐性の誘導という点では他の化学殺虫剤と同様であることが判明する [田中, 1993: 58]。このような経緯から、BT剤の開発と普及は、フォード主義的農業技術に特徴的であった、薬剤耐性を一時的に解決する循環的な技術開発のパターンを踏襲するものであると考えられる。すなわち、「害虫を殺す」という基本的な考え方が変わらない限り、生き残った個体が増殖することによって生じる耐性現象は失くならないのであり、それが逆に農薬企業における技術革新と成長の原動力でもあった。

ただし、BT剤がそれまでの殺虫剤と異なっていた点は、それが化学物質ではなく微生物そのものであり、故に既存の化学農薬企業にはない技術的基盤を持った、新しいベンチャー企業が開発の主体となったことである。また、化学企業がルーチンに行ってきた農薬の開発では、新規成分化合物の特許を取得して市場独占を果たすことによって、膨大な開発コストを賄ってきた。天然ピレスロイドは（「公知」の天然物であるが故に）特許性が無いと考えられたために、合成法が確立するまでは開発が停滞した。同様にして、BT剤の場合も、1980年代後半に微生物自体あるいは毒素蛋白質の改良可能性および特許性が明確になるまでは、化学企業に開発誘因を与えなかったであろう。さらに、当初の市場規模が小さかったことも、化学企業の開発の遅れにつながったと思われる。その間に、マイコジェンやエコジェンなどの生物農薬ベンチャーは、BT剤の市場を開拓するとともに、多様な亜種を含むBt菌の菌株（1992年までにマイコジェンは3000株、エコジェンは8000株の異なったBt菌を蒐集したという [Feitelson et al., 1992: 272; Carlton, 1992: 263]）とその毒素遺伝子を農薬開発の資源として確保した。そして、生物農薬ベンチャーが、1980年代において新規なBT剤の開発に用いた方法は、自然に起こる細菌の性的接合やプラスミドの脱落に基づいた純粹に微生物学的な（遺伝子組み替え技術とは異なる）局所的技術であった。Bt菌毒素遺伝子はBt菌本来の染色体にはなく、染色体外にあって複製するプラスミド上に存在した。そのために、遺伝子組み替え技術を用いずに、数千種類に及ぶ多様なBt菌株の性的接合や脱落による（すなわち、遺伝子組み替え技術を用いない）自然的な組み替えによって、Bt菌毒素の性質を多彩に改変することが可能となった。エコジェンの技術者ブルース・カールトンは、これらの方法がBT剤の開発を促進した経過を次のように述べている。

この方法は、単一の由来の菌株に、異なった起源を有する親株から数種のBt菌毒素プラスミドを蓄積することを可能にした。ドナーとなる親株において、強力な昆虫傷害活性や異った種類の昆虫に対する傷害活性を選択することによって、さらに強力な菌株や広範な昆虫を標的とする菌株が構築できるようになった。加えて、これらの菌株の遺伝的性質の由来が明確であることは、知的所有権保護のための特許の申請の基礎を提供することになった。 [Carlton, 1992: 262]

また、これらの方法が用いられたもう一つの理由は、「合衆国環境保護局（EPA）が、性的接合や脱落によって生成した遺伝的改変BT株は、リスク評価と環境への影響に関する点において、自然発生株と同等であると判断した」ために、EPAの認可が極めて容易であったことである [ibid: 263]。このように技術面においても、改良可能性、特許性、農薬認可の容易さの点で、BT剤は化学殺虫剤とほぼ同様な開発戦略によって市場を拡大することができたのである。従って、1980年代においては、BT剤の先行企業（エコジェン、サンド、ノボ・ノルディスク、アボット）や新規参入企業（ペーリンガー・マンハイム、ICI、アグリカルチュラル・ジェネティックス）は、BT剤そのものを遺伝子組み替え技術で改良する開発方針は選択しなかった。ただ一社、マイコジェンのみが、遺伝子組み替え技術によるBT剤を開発し、特許とEPAの認可（1991年）を取得していた。そして、この先見性により、マイコジェンは1990年代のBt菌毒素遺伝子導入植物の開発の主役となった。

1980年代後半になって生物特許の制度的基礎が整備され、また既存の化学殺虫剤に対する耐性が多くの害虫に蔓延し、鱗翅目以外の昆虫にも効果のあるBt菌亜種が発見されると、BT剤の農薬市場における潜在的な価値はさらに上昇する。ここで、後手に回っていた化学企業や他のベンチャー企業が巻き返しをはかるために、植物遺伝子組み替え技術を用いてBt菌毒素遺伝子を植物へ導入する研究に着手したことは、自然であったと思われる。1985年～1987年にかけてアグリジェネティックス、PGS、モンサントの三社は、それぞれ独立に、タバコやトマトで異なった数種のBt菌 $\delta$ 内毒素を発現させることに成功し、Bt菌毒素遺伝子導入植物の特許を取得した。これらの毒素は植物の細胞内で産生され、それを食べた昆虫を死に至らしめる。PGSはベルライナー、モンサントはテネブリオニスという亜種の遺伝子を主に用いて（但しクレームの範囲はもっと広いが）、それぞれ独自に構築した植物遺伝子発現ベクターへ導入して、それらを植物で発現することの新規性を主張している。日本での関連特許は、PGSによる「植物エンドトキシンを発現させるベクター及びその応用」（特開昭62-111689）とその分割出願「バチルス チューリンゲンシス エンドトキシンをコードするDNA断片」（特開平8-252092）、およびモンサントによる「害虫耐性のトマト植物」（特開昭63-160577）と「虫害抵抗性植物」（特開昭63-287488）である。これらの特許は日本では必ずしも成立に至っていないが、アメリカとヨーロッパでは特許権が認められている。

これらの特許が出願された当時、植物遺伝子組み替えベンチャーであるアグリジェネティックスはマイコジェンと同様にラブリゾルに買収されたばかりであり、Bt菌毒素産生作物の特許（US535354, EP142924）もラブリゾルとの共同出願であった。ラブリゾルはもともと潤滑油などを製造する石油化学企業であったが、1980年代前半に広範な種子企業とベンチャー企業の買収を終え、モンサントと同様に農業バイオテクノロジー分野の知識の蓄積に着手していた。商品開発と特許化の意図は、傘下に置いたベンチャー企業を利用して種子市場へ参入することにあつたと考えられる。しかしその後、ラブリゾルは1990年代になって農業バイオテクノロジー分野への参入を断念し（構造的不況に直面した1980年代後半から、多くの化学企業は多角化戦略を断念してコア事業に専念する経営方針を打ち出していた：6章2節参照）、マイコジェンは独立してアグリジェネティックスを買収した。従って、Bt菌毒素遺伝子導入植物の特許権も、マイコジェンに移った。さらにマイコジェンは、豊富なBt菌株の遺伝子資源を利用して、BT剤が効く対象を鱗翅目（チョウ、ガ）から双翅目（ハエ、カ）や鞘翅目（甲虫）に拡大して遺伝子導入する「新規な双翅類に活性の毒素をコードした新規なバチルス・チューリンゲンシス遺伝子」（特開平5-91883）、および「生物学的に活性なバチルス・チューリンゲンシス分離体、および鞘翅目活性毒素をコードした遺伝子」（特開平7-170871）を出願した。そして、1993年には、植物遺伝子組み替え技術では先行企業であるチバガイギーとBt菌毒素導入トウモロコシの共同開発を行う契約を交した。その成果として、チバガイギー系列の種子会社であるチバシードは、この害虫抵抗性の組み替えトウモロコシの試験栽培を1995年から開始している。さらに同年には、世界第一のトウモロコシ種子メーカーであるバイオニア・ハイブレッドも、マイコジェンに5100万ドルを支払う共同研究契約を結び、Bt菌毒素遺伝子導入トウモロコシの開発に乗り出した。ところが1996年1月に、今度は別の化学農薬の大手企業であるダウ・エランコ（化学企業ダウと医薬企業イーライ・リリーがお互いの農薬部門を合併させて別会社としたもの）がマイコジェンを実質的に買収（46%株式保有）した。この買収の意図は、自社の化学殺虫剤市場を蚕

食しつつある微生物農薬を傘下に収めて、殺虫剤市場での収益を維持することにある。その上で、Bt菌毒素を導入した将来の害虫抵抗性作物への足掛りを確保することも考慮に入れているであろう。アメリカの農業・食品分野のコンサルタント企業ボーディッチの社長であるD.ホイートは、次のように述べている。

化学会社はそのこと（病虫害抵抗性種子が農薬の使用量を減らすこと）を最も気にしている。ダウエランコのマイコジェン買収もその現われである。ダ社の主力商品はヨーロッパ・コーン・ボラー（和名はアワノメイガ）というトウモロコシ害虫の殺虫剤。その害虫に抵抗性のあるBT遺伝子の特許を多く持っているマイコジェンを実質傘下に置くことで、一方で農薬を売り、他方でバイオ新品種を育てるという両方の戦略を選択できる……（中略）……将来農薬の市場は小さくなる。だから化学企業がバイオ技術に興味を持ち、種子ビジネスに参入しているのだ。モンサントの例は有名で、農薬として有効な化学物質を発見する研究に投資しないことを決め、代わりにすべての努力をバイオに投じることにした。〔日経産業新聞 96年4月8日〕

一方、そのモンサントは、独自にBt菌毒素遺伝子を導入したワタ、トウモロコシ、ジャガイモを1990年代前半に相次いで開発した。ワタやジャガイモの野外試験は、アメリカ農務省（USDA）との共同研究である。ワタの主要害虫はオオタバコガ（鱗翅目）で、USDAによると、アメリカ南部で1haあたり年間123ドルと推定されるその防除（殺虫剤購入とその散布）コストが、ワタ栽培で最大の投下資本を構成する〔Jenkins, 1992: 276〕。ジャガイモの場合、48万haに年間7500万～1億ドルが、主要害虫のコロラドポテト葉虫（鞘翅目）の防除に投下されているという。Bt菌毒素産生植物は、既存のBT剤を含むこれらの殺虫剤市場を消滅させ代替する可能性を持っている。モンサントのフレデリック・パーラックらは、細菌の蛋白質であるBt菌毒素を植物で効率よく発現させるためのDNA配列修飾技術を1991年に開発しており〔Perlak et al., 1991〕、この技術が最初のBt菌毒素遺伝子植物特許の独占権を補強するとともに、これらの商品開発を容易にしていた。この技術は、他の企業のBt菌毒素産生植物の開発にも取り入れられ（例えば三菱化学の特開平6・84「殺虫性タンパク質の遺伝子、該遺伝子で形質転換されたイネ科植物及びその製造方法」）、新たなライセンスを生む基本技術となる可能性がある。さらに、モンサントは、1996年にエコジェンが保有する約1万株に達するというBt菌遺伝子の独占的ライセンスを受ける契約を結んだ。モンサントがエコジェンに支払うライセンス料は、2500万ドルである〔日経バイオ年鑑, 1997: 737〕。モンサントのライセンス獲得の目的は、マイコジェン＝チバガイギーのグループとの特許係争を有利にすること、そして将来のBt菌毒素産生植物の改良に資することにあると考えられる。前者については次章で詳しく論じるが、このような企業間の合従連衡はBt菌毒素産生植物が既存市場を再構築する可能性を持っていることを示唆する。その再構築の中核となる企業は、BT剤ベンチャー二社と植物遺伝子組み替えの先行化学企業二社であった。一方、後者は昆虫のBt菌毒素に対する耐性獲得という、この技術の根本的な問題と関係している。

前述のように、BT剤に対する耐性は既に1988年に日本でコナガにおいて認められていた。同様の現象は、タイ、フィリピン、台湾などでも顕著であった。コナガは熱帯では1年に十数世代が交代するため、耐性獲得が最も早い昆虫として知られている。従って、常にBt菌毒素を産生する組み替え植物においては、散布期間の限られるBT剤以上に耐性現象は深刻な問題となるであろう。この問題に関するワークショップが、1991年末からUSDA、EPA、大学、企業の代表者を集めて数回開催された。モンサント植物科学研究所のデイビッド・フィッシュホフ（David Fischhoff）は、「耐性を回避する一つの戦略は、二種類の異なる昆虫傷害物質を用いること」であり、「長期的な収益を確保したいという企業の願望が、慎重な耐性克服プログラムをもたらす」として、EPAによる規制の可能性を牽制していた〔Chemistry & Industry, 18 Nov 1991: 827〕。この考え方によると、モンサントがエコジェンと契約したように多様なBt菌毒素遺伝子を確保することが、将来の開発戦略にとって重要となるであろう。一方、USDAの考え方は、Bt菌毒素の植物での産生を遺伝的に制御して、特定の化学物質を与えたときにだけ毒素を発現させるようにするというものであった〔Jenkins, 1992: 275〕。しかし、これらの議論は決着を見ないままに、一種類のBt菌毒素遺伝子のみを導入した、ワタ（商品名は「インガード」）とジャガイモ（「ニューリーフポテト」）が1995年にEPAの認可を受けて発売された。また、トウモロコシについては自社で野外試験を進める一

方で、Bt菌毒素遺伝子をサンド系列の種子企業であるノースラップキングに技術供与した。ただし、Bt菌毒素産生トウモロコシの開発はマイコジェン=チバガイギーが先行し、1996年に「マキシマイザー」という商品名で販売を開始した。

以上の経緯から、Bt菌毒素産生植物の開発を次の様にまとめることができるであろう。まず、化学殺虫剤に現われた耐性現象と環境汚染の問題から、作用機序の異なるBT剤の市場が微生物農薬ベンチャー企業であるマイコジェンやエコジェンによって開拓され、化学殺虫剤市場を縮小した。それに対抗するために、既存の化学農薬企業、そのなかでも特に植物遺伝子組み替え技術を確立したモンサントやチバガイギーがBt菌毒素産生植物の開発に着手し、BT剤市場をさらに代替しようとした。しかし、将来の耐性克服のための開発戦略に重要となる特許とBt菌毒素遺伝子資源の所有関係から、これらの企業を中核としたベンチャー企業、化学企業、種子企業などの企業間ネットワークが形成され、トウモロコシ、ワタ、ジャガイモなどの加工原料作物でBt菌毒素産生植物の商品化が計られた。

これらを技術領域において先導した価値基準の変化は、耐性現象と環境汚染の問題をもたらしたく多収性から農業の〈持続性〉への転換であろう。これらの価値基準が農薬登録の規制などの制度的要因によって大きな影響を与えている点は、除草剤耐性作物の場合と明らかに異なる。ただし、BT剤やBt菌毒素産生植物が真に〈持続性〉をもたすか否かは別問題である。実際には、フォード主義的農業技術の循環的な技術開発のパターンを踏襲するもので、昆虫の殺虫剤耐性を根本的に解決するものではない。ただ、環境に対する負荷は著しく軽減されたと思われる。

この価値基準の転換は不況下の経済領域では、熾烈な殺虫剤市場シェアの奪い合いとなって現われた。この競争において、多様なBT剤を開発した微生物農薬ベンチャー企業の果たした役割は大きい。蛋白質を有効成分とするこれらの微生物農薬市場が開拓されていなければ、害虫抵抗性植物の技術開発も現在のような方向では進まなかったであろう。一方、モンサントや遺伝子組み替えベンチャーが先行したBt菌毒素産生植物は、殺虫剤市場の大幅な縮小を招く可能性をもっている。このBt菌毒素産生植物は、殺虫剤の使用量を減少させることを機能とする商品である。Bt菌毒素産生物が代替する化学殺虫剤のメーカーは、Bt菌毒素産生物の開発企業とは一致しないことから、除草剤耐性作物の場合と異なって、殺虫剤使用量の減少は一時的には実現する可能性が高い。これらのことが、微生物農薬ベンチャー企業と化学企業を中心とする多様な研究協力やM&Aによるネットワーク形成の一因となったであろう。

殺虫剤コストが投下資本に大きな割合を占めるワタやジャガイモなどの作物において、農業の自由化はそれらのコスト削減圧力となるであろう。その意味で、農業側の価値基準は、投下資本当たりの〈生産性〉であり続けると思われる。Bt菌毒素産生物は、一時的には殺虫剤使用コストを減少させるであろう。ただし、Bt菌毒素耐性昆虫の出現は確実であることから、この組み替え作物が長期的に普及する商品となることについては疑問が多い。恐らく、化学殺虫剤の場合と同様に、循環的な技術革新を必要とするであろう。モンサントがライセンスを得たようなBt菌毒素遺伝子の資源が、それらの将来的な技術革新にどれだけ耐えるかは不明である。ただ、農業がかつてないほど、これらの循環的な技術革新に依存して行くことだけは確実である。ここでも、除草剤耐性作物の場合と同様に、労働過程論的な視点も有効である。農民は、フォード主義的農業で習得させられた殺虫剤の散布による害虫防除技術を、「脱熟練化」されることになるであろう。

Bt菌毒素遺伝子とその導入植物に関する知的所有権は、企業間ネットワーク形成のもう一つの要因である。マイコジェンやエコジェンのBT剤の特許とBt菌毒素遺伝子の独占は、組み替え植物の開発とその生物特許の誘因となったであろう。そして、アグリジェネティクス=ラブリゾルやモンサントのBt菌毒素組み替え植物の特許により、垂直的競争関係（微生物農薬ベンチャーvs.化学農薬企業）は協力関係に解消され、その結果生じた複数の企業ネットワークが同業種間で水平的競争を行うこととなった。また、PGS=ヘキストの企業グループは、組み替え植物の特許を取得しておきながら1990年代前半の実際の害虫耐性作物の開発競争には参加せず、最近になってこれらの特許係争とネットワーク形成競争に加わっている。このことは、〈R&D・知的所有権システム〉における生物特許は、実際の商品化の意図とは関係なく、寡占的企業ネットワークを有利に展開する戦略としての機能をも有することを示唆する。

総じて、Bt菌毒素産生植物の技術—行為者—商品の接合についても、薬剤耐性や環境汚染などの技術的

問題、および殺虫剤市場縮小下での企業戦略という除草剤耐性植物の場合と同様の背景があった。これらの要因が、労働過程論的帰結を伴う農業の自由化や、〈R&D・知的所有権システム〉によって媒介される点も同様である。ただし、主要行為者には、多国籍化学企業のほかに、〈R&D・知的所有権システム〉において強力な知識の専有を行った微生物農薬ベンチャー企業が加わった。これらの行為者が中心となって、寡占的企業間ネットワークが形成された。すなわち、Bt菌毒素産生植物の事例は、生物特許の〈R&D・知的所有権システム〉において、〈ネットワーク形成〉が価値基準として作動し得ることを示していると考えられる。

#### 4 医薬コネクション

遺伝子組み替え技術を用いた生物特許の増加に、特に1990年代から寄与しているもう一つのネクサスが、アメリカのベンチャー企業と大学・公的研究機関による〈モデル生物〉、〈遺伝子治療〉、〈生物工場〉などの遺伝子組み替え動物についての特許出願である。ただし、〈遺伝子治療〉はアメリカに特殊な人間についての特許であることから、ここでは〈モデル生物〉と〈生物工場〉について、技術領域と経済領域の接合の背景を検討してみたい。これらの特許の多くは、基本的に新規医薬品の開発や製造方法に関するものであって、本研究が対象とする農業・食料システムとの関わりは今のところ薄い。しかし、〈モデル生物〉や〈生物工場〉は農業によって医薬や農薬を製造する技術に関するものであること、そして将来的に可能となるであろう家畜の遺伝子組み替え技術の基本方法を提供することになると考えられること、また、生命の商品化という現象をトータルに見るためには医療領域への着目も必要であると考えられること、これらの理由から若干の検討を加える意義はあると思われる。

##### モデル生物とゲノム研究

〈モデル生物〉特許の用途をさらに細かく分類したものを、表5.15および表5.16に示す。2節で分析したように、日本公開特許公報とWPIでは、この用途の出願主体とテクノロジーの類型に差があった。すなわち、公開特許公報で〈モデル生物〉をクレームする特許は、主に医薬専門企業と日本の大学・公的研究機関が、タイプIおよびIIのテクノロジーを用いて出願していた。それに対して、WPIでは、アメリカのベンチャー企業と欧米の大学・公的研究機関が、タイプIIIのテクノロジーを用いて出願していた。表5.15は、これらの差異にも拘わらず、双方の〈モデル生物〉特許が類似した疾患を標的にしていることを示す。すなわち、循環器系疾患が日本で多い（うち高血圧が4例）ほかは、双方とも免疫系、脳神経系、癌を主要な対象疾患としていた。このような傾向は、世界的に共通な基礎医学・薬学研究における重点の置かれ方を反映していると考えられる。一方、表5.15は、それらの特許が何をクレームの中心に置いているかを、クレームの項目数（日本公開特許）およびタイトルのクレーム（WPI）から抽出して分類したものであるが、WPIではDNAや蛋白質、および方法を主要クレームとする特許の割合が相対的に大きいことを示している。また、日本公開特許におけるDNAや蛋白質を主要クレームとする特許のうち、5件中4件はアメリカの医薬企業および大学から出願されている。従って、日本の医薬専門企業や大学は、実験動物そのものの特許を取得することを目的として出願していると考えられるのに対して、アメリカの企業や大学のなかには、あくまでも主要な出願目的はDNAや蛋白質の独占的権利であって、多項性クレームの権利主張にそれらを利用した実験動物を含めているに過ぎないものが少なからず存在していると考えられる。そして、バイオテクノロジーと〈モデル生物〉の用途の接合を考えるに当たって重要な特許は、後者を含むタイプIIIのテクノロジーを用いたアメリカの企業や大学の特許であろう。

〈モデル生物〉をそのまま商品化すると実験動物になるが、実験動物の市場は膨大なR&D投資に見合うような規模のものではない。日本の実験動物の販売数は、最も多いマウスで1991年に約749万匹で〔日経バイオ年鑑, 1994: 755〕、市場規模はせいぜい100~200億円と推定され、しかも1988年に比べて20%減少している。ヨーロッパにおいても、動物の権利保護運動の高まりも反映して、実験動物の使用数は減少傾向にある〔Scientific American, February 1997〕。また、〈モデル生物〉特許の出願主体のなかに、既存の実験動物市場に主要な経済上の利害関心を置いている行為者は殆ど存在しない。従って、

新規な実験動物の商品化は、これらの特許出願の主要な動機ではないと考えられる。

表5.15の結果は、出願動機の一つの要因として、〈モデル生物〉がDNAや蛋白質、或いは遺伝子組み替え方法に関する権利主張の付随的なクレームに過ぎない可能性を示唆している。例えば、アメリカのベンチャー企業であるリジェネロン (Regeneron Pharmaceuticals) が1991年に出願した「CNTF受容体をコードするDNA」(WO9119009)は、CNTF(毛様体神経栄養因子)の受容体DNAを主要クレームとして、そのDNAを導入した細胞、その細胞で発現したCNTF受容体蛋白質、その蛋白質を認識する抗体、その抗体によってCNTF受容体を認識する方法、そしてCNTF受容体DNAを導入した組み替え動物、などにも権利の及ぶことを主張している。また、ノースイースタン大学の「ヒトコレステロール7 $\alpha$ -ヒドロキシラーゼのゲノムDNAおよびその使用法」(特開平95-298885)は、人間のコレステロール代謝に関わる酵素遺伝子のDNA配列を主要クレームとして、その遺伝子のプロモーター配列を導入した組み替え動物の権利も併せて主張している。すなわち、これらの特許は、植物における目的遺伝子の特許の場合と同様に、動物遺伝子組み替え技術のコンフィギュレーションを用いて、ある遺伝子のDNA配列の解読情報から、その時点の技術レベルで類推できる可能な技術を権利主張していると思われる。この場合、その応用技術が実際に商品化できるかどうかは重要ではない。本来の目的は、将来の医薬品開発の資源となり得る、DNA配列の情報を権利化して蓄積することにあると考えられる。このようなDNA情報を主要クレームとする特許は、ヒトや実験動物のゲノム(生物の全ての遺伝情報)DNAの解読が進むにつれてさらに増加するであろう。商業化が進んでいるゲノム研究の成果の知的所有権については、ここで詳細を論じる余裕はないが、NIH(アメリカ国立衛生研究所)が出願した人間のゲノムDNAの部分配列の特許が、結局成立せずに1994年に取り下げられて以来、「機能が不明で有用性がはっきりしない単なるDNA配列情報だけでは特許にならない」ことが規範として成立した。その結果、DNA情報の特許には、その「有用性」を明確に記述することが必要となる。遺伝子導入動物を含む遺伝子組み替え技術のコンフィギュレーションは、そのような「有用性」の一覧表を提供するのである。

表5.15 〈モデル生物〉の対象疾患

	日本公開	WPI
脳神経系	6	6
循環器系	7	2
糖尿病	3	2
内分泌系	2	3
癌	4	5
免疫系	15	11
皮膚疾患	4	0
臓器移植	2	0
その他	11	1
合計	54	30

表5.16 〈モデル生物〉の主要クレーム

	日本公開	WPI
DNA、蛋白質	5	8
細胞	5	2
動物	42	16
方法	2	4
合計	54	30

一方、DNA情報の有用性を実際に明確にするためには、解読した「情報」とそれが発現した蛋白質の生体での「機能」とが関連づけられなければならない。〈モデル生物〉の出願動機として考えられるもう一つの要因は、その特許の実験動物がこの関連を明らかにし、その関連から新しい医薬品を開発する手段となることである。「情報」と「機能」の相関は、原理的にはどちらの側からもアプローチが可能である。しかし、DNAを情報として解読するテクノロジーが急速に発達した結果、現在では情報サイドからのア

アプローチが主流となった。これは、医薬開発の現場では、解読したDNA情報を細菌や動物細胞で次々に発現させ、半自動的に数十種類の機能評価方法を試験管内で行う、というじゅうたん爆撃的な方法が採用されている。アメリカのゲノム・ベンチャー数社は複数の医薬品企業との間に、このような情報提供と機能評価に関する共同R&D契約を結ぶことで、事業を拡大している。しかし、生体での機能を確実に評価するためには、試験管内での評価方法のほかに実験動物による評価方法が必要になる。その方法としては、得られたDNA配列に相当する動物の遺伝子を抑制して機能の変化を調べる方法と、そのDNA配列を動物に導入する方法の二種類があり得る。1996年から大塚製薬が開始したノックアウト・マウス（特定の遺伝子の発現を抑制したマウス）によるDNA機能解析プロジェクトは、前者の例である。また、後者は、疾患に関連する遺伝子を導入した実験動物を作成することを通して、治療法や薬剤の評価系を構築することを可能にするであろう。

本研究が把握した〈モデル生物〉の特許のあるものは、これらの実験動物系の先駆となるものである。動物の遺伝子組み替えベンチャーであるセル・ジェネシス（Cell Genesys）による、MHCクラスI抗原の抑制モデル「一般的提供者細胞のための相同組み替え」（WO9101140）の特許は、ノックアウト・マウスを作成する基本方法の一つである相同組み替え技術をクレームしている。また、アメリカの医薬企業であるプリストル・マイヤーズ・スクイブの「ニューロトロフィン受容体における欠失マウス」は、神経細胞が退行する病気の実験モデルとなるノックアウト・マウスをクレームしている。これらの特許は、ノックアウト・マウスを直接商品化することを目指しているのではなく、新薬開発の手段としてそれらを用いる（またはライセンスする）権利を確保していると考えられる。

まとめると、〈モデル生物〉の特許は、商業的ゲノム研究で得られる人間や実験動物のDNA配列情報の特許化の際の付随的なクレームとして増加する一方で、そのようなDNA配列情報を医薬企業やベンチャー企業が新規医薬品の開発に結び付ける手段を確保する目的でも出願されている。従って、〈モデル生物〉は、ゲノム研究に代表されるような、遺伝子を情報として解析する技術が医薬品開発領域へ適用されるに伴って増加してきた「技術プッシュ」型の特許である。また、DNA配列情報も〈モデル生物〉も、必ずしもそれ自体が直接商品化されるわけではない。それらは、直接商品となる知識（この場合は医薬品の化学的組成など）を生産するための知識である。このような知識が、ライセンスやR&D協力を通じて交換・蓄積されることを前提として、知的所有権として専有化されることは、〈R&D・知的所有権システム〉に特徴的な現象であろう。

### 生物工場

〈生物工場〉は、産業応用が可能な蛋白質を作るように、遺伝的に改変した動植物をクレームしている。従って、日本公開特許もWPIも、約2/3がタイプIIIのテクノロジーを用いている。その生産物の分類を表5.17に示す。医薬は、インシュリン、成長ホルモン、ヘモグロビン、抗体、免疫用抗原である。工業製品は、生物分解プラスチックと油脂である。生産生物は、医薬のそれぞれ5件が動物で、計10件のうち7件は乳中に医薬を産生する家畜である。それ以外は植物である。以下では、最もまとまった傾向の認められる、医薬品を産生する動物の特許を中心に検討する。

表5.17 〈生物工場〉特許の内容

	日本公開	WPI
医薬	7	7
農業	3	1
工業	2	2
その他	3	0
合計	15	10

動物で人間の蛋白質を医薬品として製造する試みは、バイオテクノロジーが医薬品開発に応用された当初から行われてきた。血友病製剤やインターフェロンなどの蛋白質性の医薬品のうち、糖鎖を有するものは大腸菌での生産が不可能で、献血を利用するか動物（人間を含む）細胞を用いなければならなかった。しかし、動物細胞は増殖速度が遅く、その培養には特殊な装置を必要とするため、大腸菌に比べると製造コストが数十倍から数百倍多くかかると言われていた。そこで、1980年代前半に岡山県の実験動物センターは、ハムスターを用いて人間の蛋白質を生産する技術を開発した。しかし、この技術は遺伝子組み替えを用いてハムスターを遺伝的に改変するものではなく、生産の効率も決して高くはなかった。遺伝子組み替えによる〈生物工場〉の開発動機も、基本的には同じである。乳中に血液蛋白質を分泌する遺伝子組み替え豚を開発したバージニア工科大学のウィリアム・ベランダーらは、次のように述べている。

（血液タンパク質製剤の製造に）このような巨額の費用がかかるのは、献血された血液からこれらのタンパク質を分離すること、あるいは培養細胞を用いた特殊な製造設備を建設することなどに数多くの問題があるからなのである。一企業がただ1種類のタンパク質をほんの少量、供給するためにすら、2500万ドルあるいはそれ以上の投資を必要としかねない。ジェニーのような「トランスジェニック」動物（すなわち、種を異にする生物の遺伝子をもつ生物）を開発するには、そのコストのほんの一部しか必要としない。その上、この新しい品種はヒトの血液タンパク質の製造工程を大幅に簡素化し、しかも、大量に生産することを可能にする。このようにトランスジェニック家畜が従来のバイオリアクターに取って代われれば、多大な経済的恩恵を生み出すのである。[Velander et al., 1997 = 1997:]

ここで「ジェニー」とは、ベランダーらが開発した遺伝子組み替え豚の名前である。科学技術者は開発した遺伝子組み替え動物に名前をつけることが好きなようで、オランダのファーム（Pharming）という動物遺伝子組み替えベンチャー企業は、人間のラクトフェリンという蛋白質の遺伝子を導入した牡牛に「ヘルマン」という名前をつけている。この「ヘルマン」の娘の牛がラクトフェリンを乳中に産生し、現在オランダで新生児の消化管感染症治療薬として臨床試験が行われている[日経バイオ年鑑, 1997: 154, 163]。ここで、わざわざ牡牛を開発した理由は、遺伝子組み替え雌牛そのものの商品化と流通には莫大なコストがかかるが、精液の商品化と流通は容易でかつ既に広く行われているからである。人間の有用蛋白質を家畜の乳中に産生させ、医薬品として販売することを事業目的として設立されたベンチャー企業に、アメリカのジェンザイム・トランスジェニック（Genzyme Transgenic）がある。この企業は、ジェンファーム（Genpharm）という別のベンチャー企業とともに、遺伝子組み替えベンチャーの老舗であるバイオジェンから、カゼインという乳精蛋白質のプロモーターDNA特許（US 4873316）のライセンスを受け、動物の乳中に有用蛋白質を生産する技術の基本特許（US 5304489）を成立させた。ジェンザイム・トランスジェニックは、山羊を産生動物に用いてアンチトロンピン3という血液凝固を阻止する血漿蛋白質を生産し、血栓症の治療薬として開発している。同社に投資している住友金属工業（今や日本有数の臨床検査会社である）は、合併でSMIジェンザイムという企業を1990年に作り、これらの技術の東アジアでの独占的商業化権を取得した。住友金属によると、「山羊一匹から採れる年間400～600Lのミルクから1kgほどの薬が生成できる。日本の総需要をまかなうのに数十匹飼育すればよい計算になる」[日経産業新聞, 1996年2月9日]という。

すなわち、これらの〈生物工場〉は、医薬品製造コストの削減が主要な開発動機となっている。また、特許出願は、〈モデル生物〉の場合とは異なって、実際の商品化を念頭に置いたものが少なくない。ただし、開発企業は既存の医薬企業というよりは、〈モデル生物〉の出願主体と共通する欧米の動物遺伝子組み替え専門ベンチャー企業と、日本の住友金属、雪印乳業、日本たばこなどの企業であった。後者は、既存の医薬品の製造コストを下げることによって、医薬品市場への新規参入を計ろうとしていると考えられる。

植物における医薬品の生産も、同様に製造コストが低いという動機に基づいている。テキサスA&M大学のチャールズ・アルツェンが、ジャガイモやバナナの遺伝子組み替えによって産生した「食用ワクチン」

は、最も安価で投与の容易なワクチンとなる可能性を秘めている [Science, 268, 5 May 1995: 658]。アルツェンは、「このアイデアは、農業バイオテクノロジーと医療バイオテクノロジーを結合して何かよい研究をしようとして思いついた。現代のワクチンの劇的な効果は、それが最も必要とされる発展途上世界に達していない」という。その理由は、それらの国はしばしば冷蔵庫などのワクチンの製造と流通に必要な設備を欠いているからである。しかし、「食用ワクチン」は、そのような設備を全く必要としない。需要がない場合には、種子として長期間室温保存することもできる。ただし、このような、食べることによって免疫を付与する植物の特許は主に大学から出願されており（例えば、ワシントン大学の「病原体抗原を発現するトランスジェニック植物」WO 900322）、企業の経済的関心を惹いてはならないようである。企業は、むしろ癌治療用のモノクローナル抗体のような工業化諸国向けの注射用薬剤の原料を、安価にかつ大量に供給する手段として、医薬産植物を位置付けていると思われる。アグラシータス、日本たばこ、バイオソース・ジェネティクス (Biosource Genetics) などの企業が、人間の抗体を産生する植物の特許を出願している。アグラシータスは、BR69という既に臨床上である程度の効果があった抗癌性のモノクローナル抗体を産生する遺伝子組み替え大豆を開発し、プエルト・リコの農場で野外試験を行っている。

以上のように、動物と植物の〈生物工場〉に共通した開発動機は、医薬品製造コストの削減であった。この要請は、医薬産業の置かれている社会経済的環境の変化から理解することが可能である。また、〈モデル生物〉特許の背景となっていたゲノム研究と医薬産業との結び付きも、医薬産業のR&D過剰投資の構造化が、国家の科学技術戦略とともに関係していると思われる。次に、これらの問題を、農業・食料システムの構造転換と関連させて論じてみたい。

#### 医薬産業の経済的文脈と農業・食料システムの構造転換

日本、アメリカ、およびヨーロッパの工業化諸国において、福祉社会化と高齢化による医療費の高騰は周知のごとく財政上の大きな問題をもたらしている。各国の対応は、総じて国民医療費、なかでもその多く占める薬剤費の抑制である。アメリカの場合は、クリントン政権による国民皆医療保険化が挫折し、民間の会員制医療団体が効率的な薬剤処方をも病院に提示したり、薬剤給付管理企業が薬局の薬剤購買を効率化することによって、民間レベルで医療費と薬剤費の抑制が進行している。世界の医薬品市場の約二割を占める日本でも、売上が急増した医薬品や長期収載医薬品の薬価引き下げが、厚生省によって大胆に行われるようになってきた。このような世界市場の縮小圧力のもとで、医薬企業は収益性を確保するために、シェアの拡大と支出の削減という矛盾した目標を与えられることになる。

医薬産業は、コンピューターやエレクトロニクスと並んでR&D集約的な産業である。OECD加盟国の医薬産業における1987～89年のR&D支出／生産額比率は10.3%であり [OECD, 1994: 231]、他の産業に比べて突出していた（例えば自動車は3.5%、電機は3.2%）。従って、競争は製造部門よりもR&D部門によって、価格よりも新製品の薬効を価値基準として行われる。よって、シェアの拡大はR&Dの絶対的な費用を削減しては達成されない。また、R&D集約的な構造はプロダクト・イノベーションによる新製品の投入競争をもたらすことから、その開発のスピードが勝敗を決することになる。

フォード主義の危機において発生した信用の拡大は、新医薬品開発に要する時間を貨幣で代替することを促進するであろう。すなわち、M&AやR&D協力による無形資産の獲得である。M&Aは、単純に、売上に対するR&D支出比率を上昇させずに、絶対的なR&D活動を増やす効果を持っている。R&D協力は、R&Dにおける無形資産（知識、ノウハウ、人脈など）およびその成果を結合あるいは共有することによって、4章3節で述べたように、特にテクノロジーの相補性が顕著な領域において、R&Dの効率を上昇させることができるであろう。ポスト・フォード主義で〈R&D・知的所有権システム〉が重要な意味をもってくるのは、このような状況において、知的所有権がM&AやR&D協力のネットワーク関係を形成する媒介物となるからである。そして、ゲノム研究と医薬産業との結び付きは、このような〈R&D・知的所有権システム〉や企業ネットワーク形成を促進する諸条件のもとで生じたと考えられる。

1980年代末から国家によって主導されたゲノム研究計画は、当初、分子生物学領域の多くの科学者に敵意か無関心で迎えられるだけでなく、その経済的な効果もまた疑問視されていた [OECD, 1995: 11, 46]。しかし、1990年代になると、ゲノム研究を民間で行うゲノム・ベンチャー企業数社がアメリカで設立され、それらに対する医薬企業の投資が活発化し始めた。その理由は、幾つかの遺伝的疾患に関係の

ある遺伝子が実際に単離され始めたこと、そして遺伝子の機能を解析する〈モデル生物〉の作成方法も開発され、ゲノム情報を用いた医薬品開発の方向づけが明確になってきたことによると思われる。医薬企業は投資と引き替えに、ゲノムのDNA配列情報を独占的に入手する権利を確保する。例えば、1993年に英国の医薬企業スミスクライン・ビーチャム (Smithkline Beecham: SKB) は、代表的なゲノム・ベンチャーであるヒューマン・ゲノム・サイエンス (Human Genome Science: HGS) に1億数千万ドル (非公開だが1億2500万~7500万ドルと言われる) を支払って、ゲノム情報から医薬品を開発する独占的権利を取得した。SKBとHGSは、共同でゲノム情報のデータベースを作成し、武田薬品工業やシェリング・プラウ (Schering Plough) などの他の医薬企業とも二次的なライセンス契約を結んでいる。同様にして、インサイト・ファーマシューティカルズ (Incyte Pharmaceuticals)、ダーウィン・モレキュラー (Darwin Molecular)、ミレニアム (Millennium)、ミリアッド・ジェネティクス (Myriad Genetics) といったゲノム・ベンチャーも、複数の医薬企業とゲノム情報の利用に関する契約を交した。

ゲノム研究は、大量のDNA配列情報を処理・解読するものであるために、多大の投資を必要とする。NIH (アメリカ国立衛生研究所) の1994年のゲノム研究の予算は1億760万ドルに達しており、アメリカのゲノム・ベンチャーの支出も1993年のみで8500万ドルであった [ibid: 19, 46]。これらの金額はゲノム研究の開始における初期的な投資額であり、研究の継続のためにゲノム・ベンチャーが医薬企業から獲得した資金の総額は8億ドルにのぼるとみられている [日経バイオ年鑑, 1997: 67]。医薬企業が1年間に支出する医薬部門のR&D費用は、トップ10クラスでもせいぜい5~10億ドルである。ゲノム情報は直接に商品となるわけではなく、医薬品開発のための出発点に過ぎないことを考えると、ゲノム研究に必要な費用は、コスト削減圧力に曝されている一医薬企業のR&D費用で賄える規模ではない。従って、ゲノム・ベンチャーの技術的優位を抜きにしても、複数の医薬企業の資本を統合して共用できるゲノム情報のデータベースを作るという意味において、これらのベンチャー企業の存在理由があることになる。そして、そのような資本の統合と知識の流通は、ポスト・フォード主義的な〈R&D・知的所有権システム〉や企業ネットワーク形成と連動して可能となったと考えられる。すなわち、1990年代のゲノム・ベンチャーは、1980年代における遺伝子組み替えベンチャーと同様に、企業ネットワークの結節点となる役割を果たしたであろう。ただし、このネットワークは排他的なものであり、少なくとも年間数千万ドルを支出する資本力があって、かつゲノム情報の活用が可能な遺伝子組み替え技術を有する医薬企業のみが参加できるものである。

M&Aやゲノム研究におけるネットワーク形成はR&D費用の相対的な削減につながるが、もう一つの経営効率化戦略として、プロセス・イノベーションによる製造部門における支出の削減もあり得る。しかし、R&D集約的な医薬品は、一般に製造コストの占める割合は大きくない。従って、コストダウンのためのR&D投資の誘因は小さい。一つの例外は、血液製剤やワクチンなどの生物製剤、そしてバイオテクノロジーの普及に伴って1980年代から出現した動物細胞培養による蛋白質製剤である。これらの薬剤は製造コストが高いため、製造プロセスを変更して原価を下げるためのR&D投資が見合う可能性がある。もう一つは、各国が薬剤費抑制策の一つとして重視している「ジェネリック薬」(特許の切れた後発医薬品)で、この場合も価格を価値基準とした競争が中心となる。「ジェネリック薬」は新薬より圧倒的に収益性が劣るため、R&D集約的な大企業は手を出さないが、資本規模が小さくR&D能力の低い企業は、今後ますます「ジェネリック薬」への特化を迫られることになると考えられる。従って、中小規模の医薬企業や新規参入を目指す多角化企業にとって、血液製剤や蛋白質製剤などの既存薬を、低価格で製造する技術の開発は重要な意味を持つ。〈生物工場〉のテクノロジー開発の経済的背景は、凡そこのようなものであろう。

では次に、このような医療費抑制圧力下の医薬産業の動きは、農業・食料システムの変動とどのような関係にあるだろうか。農業・食料システムにバイオテクノロジーを導入した農薬企業の多くが医薬企業でもあったことが、両者の変動過程を関連づけるであろう。そして農薬市場も、前節で明らかにしたように、環境問題、薬剤耐性の進行、過剰生産による農業保護政策の転換などの理由から縮小傾向にあった。従って、医薬と農薬の双方を製造する化学企業は、両方の市場においてシェアを確保するための抜本的な技術革新を要請される。M&Aや協力的R&Dのネットワーク形成は、このような類似した市場条件に対する同一行為者の行動として理解できよう。本研究の特許分析でも、〈生物工場〉特許の出願主体では、ヘキスト、アグラシアス、武田薬品、日本たばこが、〈モデル生物〉特許では、ヘキスト、バイエル、イーラ

イ・リリー、ファルマシア・アップジョン、武田薬品、が医薬と農業の双方に経済的利害関心を持つ企業であった。技術的にも、「食用ワクチン」を開発したアルツェンが述べていたように、〈生物工場〉は「農業バイオテクノロジーと医療バイオテクノロジーを結合」したものとして生成した。この結合は、遺伝子組み替え技術がジェネリックな性格を有するために可能となったものである。

ジェネリックな遺伝子組み替え技術は、農業と医療の両方の領域で有効なR&Dの基本的方法を提供する。その結果、協力的R&Dネットワークの形成は、遺伝子組み替えベンチャー企業を通じて、異なった農業関連企業と医薬企業をも技術的に結び付けた。例えば、医薬と農業の双方を製造するチバガイギーは、遺伝子組み替えベンチャーであるカイロン (Chiron) を資本傘下に置いて医薬開発で広範な技術提携を行っているが、同時にカイロンは農業専門企業であるダウ・エランコ (医薬企業イーライ・リリーの子会社でもあるが) と農業開発で技術提携している。同様な現象が、1990年代のジェネリックな技術となるゲノム研究ベンチャーにおいても起きている。インサイト・ファーマシューティカルズは、農業部門の比率の高いモンサントと農作物のゲノム解析で提携した。また、ヒューマン・ゲノム・サイエンスは、パイオニア・ハイブレッドと共同でトウモロコシのゲノム解析を進めている。これらの動向は、農業と医療の知識および資本における基盤を、ますます統合していくものと考えられる。そして、この統合は、ゲノム情報の知的所有権を媒介にした〈R&D・知的所有権システム〉に基づくものである。

ただし、当然ながら、医薬と農業にはそれぞれ固有の条件も存在し、バイオテクノロジーの用いられ方も異なる。すなわち、環境汚染という固有の問題を有する農業企業は、既存の低分子化学物質を成分とする農業には見切りをつけて、農業の機能をもった遺伝子組み替え植物を育種する方向でR&Dを進めている。それに対して医薬の場合は、低分子化学物質に安全上・技術上の特異的な問題はなく、遺伝子組み替え技術や組み替え動物はR&Dの手段として応用することが主流である。従って、動植物の生命の商品化という視点からは、少なくとも現時点では、農業における遺伝子組み替え植物の生産がより重要となると考えられる。

## 6章 多国籍企業とテクノロジーの蓄積

5章では、生物特許とその出願の技術的・経済的文脈を分析した。すなわち、DNA配列の解読によって生命を情報化することが可能となったために、遺伝情報が〈R&D・知的所有権システム〉の媒介物として機能し得るようになったこと、そして、フォード主義的生産・消費関係の危機に直面した多国籍化学企業と、その投資を得たベンチャー企業が、農業および医薬の市場変革を意図して遺伝子組み替え技術を動植物に展開したこと、これら技術領域と経済領域の二つの要因の接合によって生物特許は増加していた。この接合は、生命の知的所有権が工業所有権に制度化され、〈R&D・知的所有権システム〉が形成されることによって可能となった。ただし、〈R&D・知的所有権システム〉は、単なる制度の変更を意味するのではなく、行為者である企業側のR&D投資における行動様式も変化し、それが制度と相互作用することを意味する。すなわち、4章3節で論じたように、〈R&D・知的所有権システム〉の形成は、コンフィギュレーションとしての情報テクノロジーの性質と、企業の戦略的なR&D協力的行動との相互作用を通じて、技術的知識の交換や結合が資本蓄積に結び付いて行く過程であると考えられることができる。バイオテクノロジーがコンフィギュレーションとしての性質を有することについては、すでに論じた。本章では、このような〈R&D・知的所有権システム〉が実際に機能する際に、多国籍企業の戦略的な協力的行動がどのようにしてテクノロジーの蓄積を、ひいては生命の商品化をもたらすかについて検討する。

5章で行った生物特許の経済的文脈の分析において、多国籍化学企業やベンチャー企業による企業間ネットワークが、生物特許やテクノロジーの展開と相互作用することが示唆された。すなわち、農業コネクションにおける除草剤耐性作物は、選択マーカー（＝除草剤耐性）遺伝子の特許が植物遺伝子組み替えの標準化技術としてネットワークの支配力をもたらすことが一つの誘因となって、多国籍化学企業による開発が進んだ。そして、標準化技術の支配力から逃れようとする後発の多国籍化学企業に、戦略的な協力的R&Dのネットワークを生じさせた。また、Bt毒素導入植物の特許は、敵対する複数の多国籍化学企業グループを中心とした、複雑な企業ネットワークによって専有されることになった。同様に、医薬コネクションにおける〈モデル生物〉や〈生物工場〉の生物特許も、多国籍医薬企業の商品開発に適用され、協力的R&Dネットワークの媒介物となることを前提にベンチャー企業や大学から出願されている。R&D機能のみを有するベンチャー企業や大学にとって、研究資金と開発パートナーを得ることが、特許出願の主要な目的なのである。

以下では、これらの戦略的なネットワーク形成と生物特許との関係を、より詳細に見て行きたい。まず、協力的R&Dの全体的な傾向を生物特許を出願していた企業について把握し、さらに、そのなかでの知的所有権のライセンスの位置付けを確認する。次に、特定の多国籍企業ネットワークの形成について、事例研究を行う。

### 1 生物特許出願企業の協力的R&Dの全体的傾向

まず、協力的R&Dに定義を与える。協力的R&Dは、複数の企業が、資本、知識、物、労働力のいずれかを出し合って、単一のR&D活動を行うこととする。これには、一方通行的な知識の売買や投資も含まれる。従って、協力的R&Dは、R&D活動への投資、R&D活動を含む合併や合弁（ジョイント・ベンチャー）、共同研究契約、特許の共同出願、知的所有権の一方通行的または相互的ライセンス、から成る。概念を拡張すると、販売部門や製造部門における投資や合弁、新しい顧客関係の締結なども、R&D活動へのフィードバックを含む可能性があるが、ここではそれらは含めないこととする。

対象とする企業は、5章で生物特許を出願していた企業とし、それらが少なくとも一方の当事者として関係する協力的R&Dをサーベイした。また、協力的R&Dの内容は、植物および動物バイオテクノロジー関連（純粋な医薬R&Dは含めない）の投資や研究に限定して、主として1990年代の業界紙の記事を中心に調査した。用いた資料は、化学工業日報、日刊工業新聞、日経産業新聞、日本経済新聞の4紙（1994年7月～1997年6月）、日経バイオ年鑑（92、94、96、97）、および共同出願については5章の特許データ

である。日経バイオ年鑑および特許データは、1980年代の協力的R&Dに関する内容も含む。協力的R&Dは、独占禁止法に抵触する巨額の投資などの場合を除いて、公表する必要のない性格のものであり、そのデータは常に不完全かつ表面的なものである。また、新聞記事には、事例の話題性によるバイアスが避けられないであろう。従って、これらのデータの分析は、あくまでも1980年代後半から1990年代における全体の傾向を大まかに把握する以上のものではない。結果として、133件の協力的R&Dのデータを得た。その内訳は、合併や株式の部分取得を含む買収が23件、R&D活動への投資が10件、合併が1件、共同出願が36件、一方通行的ライセンスが20件、相互に異なった技術を交換するクロスライセンスが8件、共同研究契約が35件であった。共同出願およびライセンスを併せると64件となり、協力的R&Dにおいて知的所有権が重要な役割を担っていることが示唆される。

### 全体的傾向の分析

企業の業種別の分布について、表6.1および表6.2にまとめる。表6.1より、協力的R&Dは、特定の行為者の関係、すなわち化学⇄ベンチャー、化学⇄種子・食料、種子・食料⇄ベンチャー、ベンチャー⇄大学、化学⇄化学、化学⇄大学において、特に顕著に起きていることがわかる。最も多いものは、化学企業とベンチャー企業間の関係であった。これは、生物特許の主要な出願主体が、これらの業種の企業であったことと一致する。それに対して、種子・食料企業は、ベンチャー企業との関係と化学企業との関係がほぼ同等であった。また、化学企業や種子・食料企業は、ベンチャー企業に比べると、大学・公的研究機関との協力的関係が少ない傾向が認められた。総じて、同業種間の協力的R&Dは異業種間よりも少なかったが、化学企業同士では、無視できない比率で協力的関係が結ばれていることがわかった。企業が関係する協力的関係だけを調査対象としたので、大学・公的研究機関同士の関係はデータに含まれていない。

表6.1 協力的R&Dの行為者 (件数)

	化学	種子 食料	ベンチ ャー	その他	大学 公的
化学企業	11	18	42	4	10
食料・種子企業		2	18	1	2
ベンチャー企業			7	3	13
その他の企業				1	1

表6.2 主要な協力的R&Dの内容：件数(%);  $\chi^2$ 検定で $p < 0.01$ 、相関係数  $\phi = 0.62$ .

	投資		共同出願		ライセンス		共同研究		合計	
化学⇄化学	6	(55)	4	(86)	1	(9)	0	(0)	11	(100)
化学⇄種子・食料	5	(28)	3	(17)	6	(33)	4	(22)	18	(100)
化学⇄ベンチャー	14	(33)	4	(10)	8	(19)	16	(38)	42	(100)
種子・食料⇄ベンチャー	5	(28)	0	(0)	4	(22)	9	(50)	18	(100)
前三者⇄大学・公研究	0	(0)	16	(64)	5	(20)	4	(16)	25	(100)
その他	4	(21)	9	(47)	4	(21)	2	(11)	19	(100)
全体	34	(26)	36	(27)	28	(21)	35	(26)	133	(100)

また、表6.2から、これらの各業種間の関係は、その内容においても、異なった特徴を示すことが判明した。すなわち、最も多い化学⇄ベンチャーの協力的R&Dでは、投資（合併、買収を含む）と共同研究が、共同出願やライセンスに比べて相対的に多い傾向があったのに対して、化学⇄種子・食料の関係では、ライセンスの比率が全体の平均的比率に比して高くなっていた。また、種子・食料⇄ベンチャーの関係は、化学⇄ベンチャーの場合と類似した内容の比率を示した。化学企業同士では、ライセンスや共同研究は少なく、投資による関係の構築が圧倒的に多かった。一方、企業と大学・公的研究機関との関係においては、共同出願の占める割合が大きかった。ただし、この傾向は、大学等との関係が業界紙の話題となりにくいことから、データの片寄りを反映しているとも考えられる。また、スタンフォード大学からの、コーエン＝ボイヤー特許（遺伝子組み替え技術の基本特許）については、殆どの企業がライセンス供与を受けているため、データには含めていない。

企業間関係についてはデータの偏向は無視できるものとして、さらに分析を進める。まず、ライセンスの方向性に注目すると、化学企業と種子・食料企業の間では、化学→種子・食料が3件、種子・食料→化学が1件、クロスライセンスが2件であった。一方、化学企業や種子・食料企業とベンチャー企業との関係では、ベンチャー→化学・種子・食料が7件、クロスライセンスが5件であった。これらの関係から、知的所有権における優位は、一応は予想されるとおりに、ベンチャー→化学→種子・食料の順であると思われる。しかし、双方向的に知的所有権を交換する、クロスライセンスの比率が高くなっていることも注目される。この理由の一つは、例えば、自社で取得した耐冷性遺伝子や色素遺伝子の特許を用いて、1994年からカルジーンやモンサントとクロスライセンス契約を結んでいるキリンビールの役員が、次のような言葉に現われていると考えられる。

自社保有の遺伝子技術を充実させなければ、アグリバイオ分野で海外企業と対等に取引したり、共同事業を進めたりできなくなる。（キリンビール、榎本常務）

〔日経産業新聞、1996年10月17日〕

キリンビールは、医薬品開発においても、アメリカのベンチャー企業であるアムジェンと1980年代前半から、貧血治療薬の特許と技術の導入を経験した。しかし、1994年には、自社技術で同分野の新薬となる遺伝子の特許を取得し、はじめてアムジェンと「真のよきパートナーとなった」〔日本工業新聞、1996年8月15日〕。カルジーンとの関係も1990年の種ジャガイモの生産・販売での提携関係から続いていたが、カルジーンが開発した「日持ちの良いトマト」の遺伝子組み替え技術の日本での独占的ライセンスを受けるには、相応の交換技術が必要であった。すなわち、クロスライセンスは、技術的に低位の企業が、従属的な関係を対等に高めようとする意図の結果として現われる。反対に、技術的優位の企業にとっては、異なった有用技術を蓄積する手段となる。特許のライセンスについてのバーティンとワイアットの最近の調査〔Bertin & Wyatt, 1988: 66-77〕では、医薬品多国籍企業のライセンス取引の目的は、ロイヤルティ（特許料）の獲得にあるのではなく、異なったテクノロジーの蓄積と接合にあることが示唆されていた。ポスト・フォード主義の知識集約的な産業では、貨幣ではなく知識の蓄積が目的化すると考えられる。より多くの知識を蓄積した企業が技術的に優位に立つ競争の秩序において、クロスライセンスは技術的な支配/被支配の闘争を起源とした企業の戦略的行動から起こるのである。

従って、もう一つの理由として、特許係争の結果、クロスライセンス契約が行われる場合がある。これは、基本的には、技術的に対等であるような企業同士が、同じ技術の知的所有権を巡って敵対する結果である。このような関係が、モンサントとカルジーン、ゼネカとカルジーンのような、化学⇄ベンチャーの協力的R&Dにおいて見いだされる。しかし、ある特定技術を入手したい企業が、先行企業の技術ライセンスを獲得する手段として、法廷闘争を行う場合もある。この場合でも、法廷闘争を行う企業には、クロスライセンス可能な別の特許が必要である。そのような例として、1956年に、当時はコンピューターの後発企業であったIBMが、先行企業ユニバックの特許を獲得するために起こした係争が有名である。IBMは、当時汎用されていたパンチ・カード機械の特許を保有していたことが、法廷闘争の裏での交渉の強味となった〔名和、1990: 114〕。モンサントとカルジーンの特許係争も、法廷で争われた特許以外の広範な特許のクロスライセンス契約に帰結していた。すなわち、係争の真の意図は、クロスライセンスによる

知識の蓄積にあったと考えられる。

しかし、知識の蓄積は、ライセンスだけではなく、資本による統合によっても可能である。表6.2における化学・種子・食料の多国籍企業とベンチャー企業との関係は、この資本による統合がライセンスよりも選好されていることを示している。多国籍企業の内部化の理論からは、主として外部の不完全市場における知識の移転コストを最小限に抑え、かつ知識の優位性を確保しようとする企業行動によって、R&Dの資本による統合が説明される[Rugman, 1981 = 1983; Caves, 1982 = 1992]。それが、ライセンス契約という代替的な方法が選択されるには、幾つかの条件が必要である。第一に、強い専有性をもつ知的所有権が存在することが前提となる。バイオテクノロジーの初期には、基本的な特許を新規参入者であるベンチャー企業が保有することによって、既存の多国籍企業とのライセンス契約が生じた。第二に、技術的知識を商品化して販売するための補完的な資産、つまり商品化応用の技術、監督官庁からの認可取得のノウハウ、製造上のノウハウや設備、流通経路などが、技術革新企業にとって容易に利用可能であること。第三に、技術の性格がコンフィギュレーションナルであって、商品化に際して多分野の知識の蓄積を必要とすること。多国籍企業は、完全な統合をあきらめて、少なくとも当面は契約を選好する。第四に、知識の経済的寿命が短い、リスクが大きいために、資本統合のメリットが少ないこと、などが考えられる。逆に言うと、これらの条件が変化すると、ライセンス契約関係は常に資本統合に転化し得るであろう。

知的所有権上の優位は、もはやベンチャー企業ではなく、幾つかの多国籍化学企業が、遺伝子組み替え技術に関する重要な特許を所有している。第二の補完的資産は、本来多国籍企業の所有物である。従って、開発の初期段階ではライセンス契約が選好されても、商品化を進めるに際してはベンチャー企業自らが、これらの資産を獲得しなくてはならない。それができない場合は、ベンチャー企業の株主も、補完的資産を有する多国籍企業への統合を歓迎するであろう。第三の要因も、商品化の進行に伴って解消すると思われる。さらに、1980年代後半におけるベンチャー資本の不足や株価の低落傾向は、バイオ・ベンチャー企業の財務状態を悪化させ、多国籍化学企業による買収が増加した。化学⇄ベンチャーの投資による関係のうち、14件中13件は化学企業によるベンチャー企業を買収であった。

加えて、多国籍企業とベンチャー企業との関係では、共同研究の占める割合が多い。これらの内容は、新規医薬品開発に関する新技術である〈モデル生物〉や〈生物工場〉に関するもの、そして植物のゲノム研究に関するものなど、商品化に至る以前の基礎的な技術の開発にかかわるものが約1/3を占めている。従って、これらの関係も、R&Dの進行に伴って、多国籍企業による資本統合に転化する可能性を有している。実際に、モンサントとカルジーン、アグレボとPGS、サンドとシステムックス（AIDSの遺伝子治療などを手がけるベンチャー）の関係は、共同研究から始まって買収に帰着した。また、ヘキストとセルジェネシスのように、当初から株式の部分保有と同時に共同研究を開始しているケースもある。以上のことから、多国籍企業とベンチャー企業との関係にライセンスが少ない理由として、多国籍企業が技術開発の初期の段階から共同研究契約（多くの場合研究資金の供与と特許の権利契約を含む）によるベンチャー企業の囲い込みを進めているために、成功した共同研究は直接に企業買収へと結び付いていることが考えられよう。

以上の考察から、この項の知見をまとめる。ベンチャー企業による特許のライセンスや、多国籍企業とのクロスライセンスは、技術開発の初期には、知識を蓄積して技術的な支配力を確立する手段として、協力的R&Dの重要な要因となる。しかし、商品化の段階が進んで、ベンチャー企業の技術的優位が消滅し、一方で商品化に必要な補完資産の重要性が高まるにつれて、ライセンスや共同研究の関係は多国籍企業による資本統合に転化する。ただし、化学⇄種子・食料のような買収の困難な多国籍企業同士の関係の場合は、資本統合よりもライセンスが主体となる。このように、知的所有権は企業を協力的R&Dによって結び付ける媒介物となるが、その媒介の様式は商品化の進展度や業種間関係によって多様であると考えられた。

### 多国籍企業のネットワーク形成と生物特許

次に、以上の協力的R&Dが、どのような多国籍企業の知識の蓄積に用いられているか、また、生物特許の増加とどのような関係にあるかについて検討する。

まず、関係した協力的R&Dの件数の多かった企業グループは、順にモンサント、ヘキスト、ノバルティ

ス、ゼネカ、日本たばこ（JT）であった<sup>(1)</sup>。これらの企業グループは、表5.3で示したように、生物特許の出願件数においても、上位を占めていた。そこで、表5.3にリストアップした企業グループについて、協力的R&Dの件数との相関をとって見たものが、図6.1aおよびbである。ただし、今回の調査で、植物および動物バイオテクノロジー関連の協力的R&Dが認められなかった、三菱化学とアメリカン・メイズは除外した<sup>(2)</sup>。

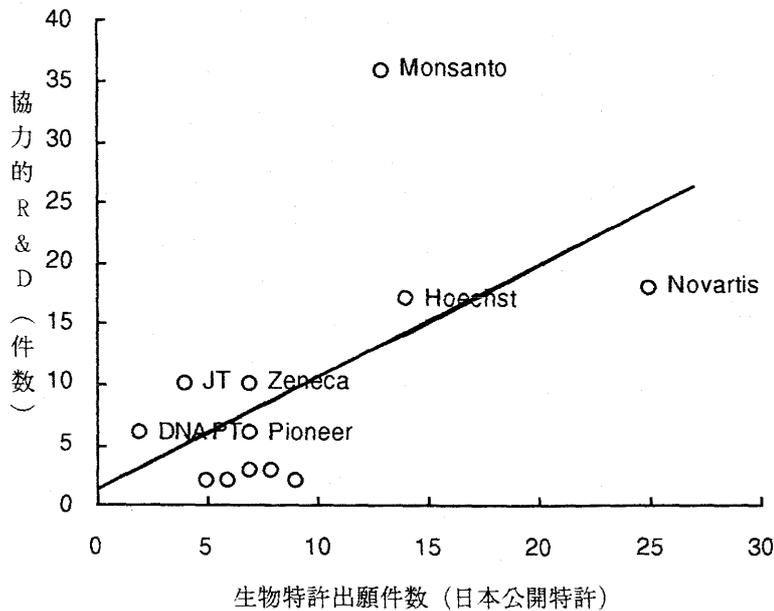


図6.1a 協力的R&Dと生物特許（日本公開特許）

相関係数  $r=0.56$ , 回帰式  $y=0.93x+1.31$ , 分散比  $F=10.9$  ( $>F(0.01,1,10)=10.0$ )

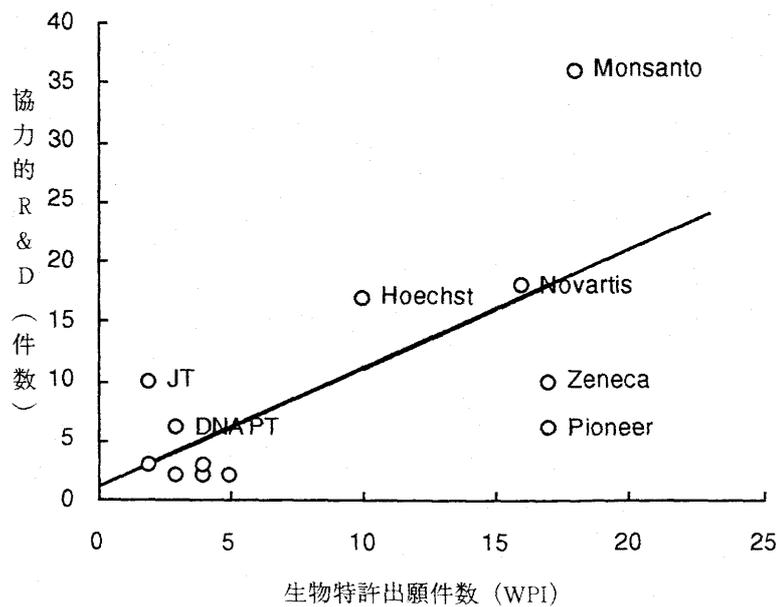


図6.1b 協力的R&Dと生物特許（WPI）

相関係数  $r=0.66$ , 回帰式  $y=1.00x+1.18$ , 分散比  $F=10.9$  ( $>F(0.01,1,10)=10.0$ )

日本公開特許の場合は相関係数 $r=0.56$ 、回帰式 $y=0.93x+1.31$ として、WPIの場合は相関係数 $r=0.66$ 、回帰式 $y=1.00x+1.18$ として、どちらも1%以下の有意水準で正の相関関係が認められた。すなわち、協力的R&Dによる企業ネットワークの形成と生物特許の出願は、関連していることが示唆された。このことは、前に論じたように、企業が知的所有権を媒介物として、協力的R&Dのネットワークを形成していることを確認するものと考えられる。ここで、反対に協力的R&Dによって生物特許の出願が増加する可能性も考えられなくはないが、少なくとも今回の調査においては、そのようなケースは少ないであろう。なぜなら、モンサント、その系列のカルジーン、ノバルティスの前身のチバガイギーなどの生物特許の主要なものは既に1980年代に出願されていたが、協力的R&Dの多くは1990年代になってから顕著となったからである。これは、今回の協力的R&Dの調査のデータが1990年代に公表されたものだからではなく、1980年代の協力的R&Dが共同研究を主とするものであったのに対して、1990年代には重要な企業買収が多く行われて、協力的R&Dの件数が全体として増加したことを反映している。また、共同研究による協力的R&Dの成果は共同出願となるはずだが、企業間関係で共同出願の件数は少なく、1980年代の共同研究による協力的R&Dは、生物特許の増加には直接は結び付いていないと思われる。結局、重要な特許を獲得することが、その企業の協力的R&Dを増加させている、と考えられる。

協力的R&Dと生物特許の両方において活動の顕著なモンサント、ヘキスト、ノバルティス、ゼネカの四つの巨大多国籍化学企業が、バイオテクノロジー領域においてそれぞれ広範なR&Dネットワークを形成している。その様態を把握するために、主要な生物特許出願企業24社間の協力的R&Dの関係を図6.2に模式的に示す。ここでは、企業グループ内の関係も視野に入れるために、合併・買収以前の単体企業名で表わしている。

最も強力なネットワークを有する企業はモンサントで、植物遺伝子組み替えベンチャーのカルジーン、アグラシアス、および種子企業のデカルブ・ジェネティックス（および図にはないが、大手種子企業としてホールデンズ・ファウンデーション・シードとアスグロウ・アグロノミクス）などを資本統合したコアの系列企業とし、他のベンチャー企業のDNAプラント・テクノロジー（DNA-PT）やエコジェン、種子企業のパイオニア・ハイブレッド、食品企業のJTやキリンなどにもライセンスや共同研究のネットワークを広げている。さらに、コアの系列企業であるカルジーンを通して、ゼネカやローヌプーランなどの多国籍化学企業の知識にもアクセスできる構造になっている。モンサントのR&Dネットワーク形成については、次節の事例研究で取り扱う。

ヘキストは、イー・ゲー・ファルベン（I. G. Farben）の流れを汲む世界第2位の化学企業であるとともに、R&D支出総額も20億ドル、研究者数も15,500人（1994年）を擁し、世界最大規模のR&D能力を誇る。農業バイオテクノロジー領域のR&Dは、農薬部門の合弁子会社のアグレボ（ヘキスト60%、シェリング40%）を中心に行っている。アグレボは、除草剤耐性、Bt毒素組み替え作物、遺伝子組み替えによるハイブリッド品種の作成などの重要特許を有するPGSを、1996年に買収したことにより、モンサントの強力な競争相手となった。除草剤耐性については、モンサントの「ラウンドアップ」と同様な非選択性除草剤「バスタ」の市場を持っていることも、ネットワーク形成に寄与しているであろう。また、アグレボは、ヨーロッパの他の農薬企業とも共同研究関係にある。医薬は主としてヘキスト本体の研究部門でR&Dを行っているが、1995年に米国ダウの医薬部門であるマリオン・メレル・ダウを、1996年にフランスのルセル・ユクラフを資本統合したために、世界各地に医薬研究部門を持つことになった。統合した医薬子会社であるヘキスト・マリオン・ルセルは最近、動物遺伝子組み替えベンチャーであるセルジェネシスを買収したほか、除草剤耐性遺伝子の探索で共同研究を行っていたオンコジーン（米国の遺伝子組み替えベンチャー）との技術提携関係を拡大した。また、診断薬や生物製剤部門の子会社であったベーリングヴェルケの整理統合を通して、ローヌプーランやカイロン（チバガイギー系列）とも合弁企業を設立している。

ノバルティスは、1996年にスイスのチバガイギーとサンドが合併してできた。その時点で、農薬部門は世界での売上が第1位、医薬部門は第2位、種子部門も第2位となった。農業バイオテクノロジー領域では、4章2節において述べたように、チバガイギーの自社内R&D（農業バイオテクノロジー研究所）が、1980年代前半からモンサントとともに、植物遺伝子組み替え技術の開発を主導してきた。1980年代後半

では、サイアナミッドやラブリゾルといった、バイオテクノロジー領域への参入を模索していたアメリカの化学企業との、植物遺伝子組み替え技術についての共同出願も認められた。この時期に専有・蓄積した知識や関係を媒介として、ラブリゾルの子会社であったマイコジェンと、後にBt毒素組み替え作物の開発における共同研究関係を構築することができたと思われる（5章3節参照）。一方のサンドは、農業バイオテクノロジー領域では後発企業である。1990年にアメリカの遺伝子組み替えベンチャーのレプリジェンと共同でBT剤の改良を行ったり、1995年にオランダのモーゲンから組み替え糸状菌耐性植物のライセンスを受けるなど、〈ストレス耐性〉植物の開発も始まったばかりであった。しかし、早くからBT剤を開発して市販しており、Bt毒素組み替え作物の開発では、チバガイギーとの合併メリットは大きいであろう。さらに、チバガイギーはチバシード、サンドはノースラップ・キングという大手種子企業を所有している。種子企業が保有する、組み替え植物の商品化に必要な作物品種と種子流通経路を確保していることも、技術上の優位性を高めていると思われる。ただし、ノースラップ・キングはBt毒素遺伝子の特許をモンサントからライセンスされており、合併による競争関係の捻れも起きている。医薬領域では、遺伝子組み替え技術の重要な特許を数多く保有するカイロンを1980年代後半から傘下に収め、最近では動物遺伝子組み替え技術と関係の深い移植用臓器製造動物のベンチャー（イミュトロン）や遺伝子治療ベンチャー（ジェネティック・セラピー、システミックス）などの買収を活発化させている。

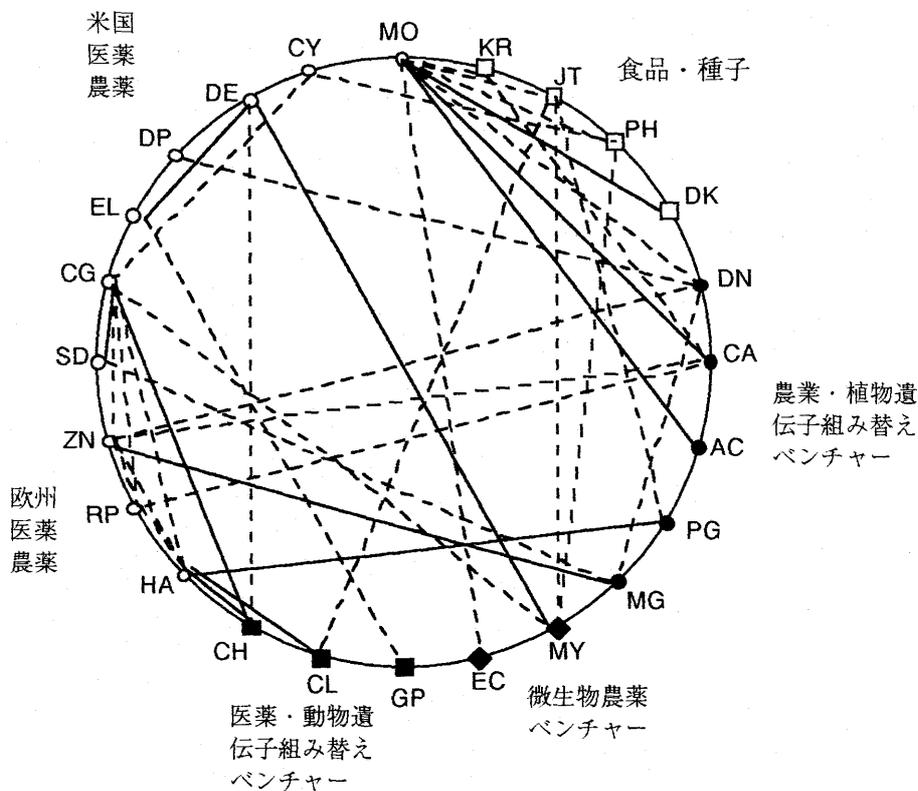


図6.2 生物特許出願企業間の協力的R&D：実線は投資・買収関係、破線はライセンス・共同研究関係。

MO=モンサント、CY=サイアナミッド、DE=ダウ/エランコ、DP=デュボン、EL=イーライリリー（以上米国医薬農業企業）、CG=チバガイギー、SD=サンド、ZN=ゼネカ、RP=ローヌブーラン、HA=ヘキスト/アグレボ（以上欧州医薬農業企業）、CH=カイロン、CL=セルジェネシス、GP=ジェンファーム（以上医薬・動物遺伝子組み替えベンチャー企業）、EC=エコジェン、MY=マイコジェン（以上微生物農業ベンチャー企業）、MG=モーゲン、PG=PGS、AC=アグラシータス、CA=カルジーン、DN=DNAプラント・テクノロジー（以上農業・植物遺伝子組み替えベンチャー企業）、DK=デカルブ・ジェネティックス、PH=バイオニア・ハイブレッド（以上種子企業）、JT=日本たばこ、KR=キリンビール（以上食品企業）。

ゼネカは、1993年に英国のICIが、医薬・農薬部門を分社化してできた。農薬では、パラコートなどの古い殺虫剤に売上を頼っている体質があり、農薬に替わる〈ストレス耐性〉植物の開発も遅れていた。それが、農業バイオテクノロジー領域で一躍注目されるに至ったのは、1994年にカルジーンと特許権を分け合った「日持ちの良いトマト」の開発である。ゼネカの前身であるICI・シードは、アンチセンス技術を植物へ応用したこの技術を、英国のノッティンガム大学との共同研究によって1988年に開発した。この商品開発の成功が、カルジーンやDNA-PTとのクロスライセンス契約に結び付いた。後者との契約で、ゼネカはトマトの成熟促進酵素遺伝子を抑制する特許と引き替えに、DNA-PTから遺伝子サイレンシングの基本特許（5章1節4項参照）を獲得することができた。さらに、最近になって、ゼネカはオランダのモーゲンの全株式を取得して子会社化した。モーゲンは、ヒバード審決を得たモレキュラー・ジェネティックスが、1985年にオランダのライデン大学構内に設立した植物遺伝子組み替えベンチャーで、汎用されている「バイナリー・ベクター法」（5章1節2項参照）の基本特許を保有する。この買収は、ゼネカの農業バイオテクノロジーにおける技術支配力を、さらに強めることになると考えられる。

以上の各企業ネットワークについての簡単な記述からも、強力な特許の所有が、ライセンス関係のみならず、共同研究や買収においても重要な媒介物となっていることが示唆されよう。また、各企業ネットワークが、直接または資本系列企業の共同研究やライセンスを通して、さらに相互に結び合わされていることも注目される。例えば、モンサントはカルジーンを介してゼネカと、ゼネカはモーゲンを介してノバルティスと、ノバルティスはアグレボを介してヘキストと、ノースラップ・キングを介してモンサントと、そしてマイコジェンを介してダウ・エランコと、知識を共有する関係を構築している。勿論、個々の関係を媒介する知識の内容は異なったものが多いが、植物遺伝子組み替えの基本技術（プロモーター、選択マーカー、ベクターなど）は、相互に接合されたネットワーク内の企業に共有されることなろう。その結果、モンサント、ヘキスト、ノバルティス、ゼネカの四つの巨大多国籍化学企業が、直接または資本系列企業を介して協力的R&Dを行っている企業をその「ネットワーク企業」と定義すると、今回調査した協力的R&D133件中95件（71%）は、これらの四大「ネットワーク企業」が関与するものであった。また、WPIにおいて企業が出願している生物特許203件のうち125件（62%）が、これらの四大「ネットワーク企業」によるものであった。すなわち、協力的R&Dが多いほどアクセス可能な知識が増加し、それによってさらに強力な知的所有権の獲得が容易となる。そして、強力な知的所有権は、さらに広範な協力的R&Dを可能にする。このような好循環による知識の蓄積が、ポスト・フォード主義における情報テクノロジーの特徴であると考えられる。

最後に、このような協力的R&Dのネットワークによる知識の蓄積が、多国籍化学企業の歴史的展開にどのように位置付けられるかについて、簡単に考察を加えておきたい。というのも、多国籍化学企業は、世紀の変わり目に創設された当時から、競争よりも協力を重視して成長してきた経緯があるからである。

1950年代から60年代にかけてアメリカで顕著となった反トラスト運動において、独占資本カルテルの元祖として批判された企業が、1925年に組織されたドイツのイー・ゲー・ファルベン（戦後に主にバイエル、ヘキスト、BASFに分割）であった [McConkey, 1955 = 1955]。「ファルベン」は染料を意味するが、化学合成染料の製造は爆薬の製造と工程が重複し、合成ゴム、毒ガスなどの軍用有機化学工業と関連することもあって、帝国主義的拡張政策をとるナチス国家と結びついた。一方で、イー・ゲー・ファルベンは1930年代までに、スイスの化学染料企業チバ、ガイギー、サンド、イギリスのICI、アメリカのデュポンやダウ、日本の三井と、世界的な化学価格カルテルを形成した。これらの企業が、バイオテクノロジーの協力的R&Dと生物特許出願の行為者であったことはすでに見たとおりである。この化学価格カルテルの企業ネットワークは、企業内R&Dの充実とクロスライセンスによる独占的特許プールの維持によって成立しており、現代の協力的R&Dネットワークの基本的な要因を持っていたことになる。そして、これらのライセンスや特許プールの形成は、フォード主義が最盛期を迎える1950年代から60年代にかけて、反トラスト法の運用強化によって抑制されたが、フォード主義の危機を迎えて復活することになったのであった。その意味では、バイオテクノロジーの協力的R&Dは、1930年代における化学価格カルテルの後裔である。しかし、戦前の化学企業のカルテルは、抜け駆ける安売りや技術革新の抑制を目的としていた。これに対して、競争の基準が価格から技術革新へ移行した、現代のバイオテクノロジーの協力的

R&Dネットワークは、効率的な技術革新を行うための知識の蓄積が目的となっている点で異なる。従って、それは価格を媒介にした静的な契約ではなく、技術革新を媒介にした、動的で不安定な研究協力関係の締結・破棄と企業買収・売却である。この変化には、工業化諸国の労働生産性低下に伴う価格から技術革新への競争基準の転換に加えて、知識の流通可能性の飛躍的な向上と知識の相互補完性の増大（すなわち情報化）、国家によるケインズ主義的経済政策の破綻などの、ポスト・フォード主義的な転換が影響していると考えられる。

## 2 モンサントのネットワーク形成と植物特許の蓄積

モンサントは、1901年に人工甘味料サッカリンの製造会社としてセントルイスに設立されたが、第二次大戦中から有機化合物分野にも進出し、1949年にはナイロンなどの化学繊維に、1955年には石油化学にまで手を広げた。ただし、同社が伝統的に強い領域は、食品添加物、農薬、医薬などの、いわゆるスペシャルティ・ケミカルであった。1954年に開発した「ベガデックス (Vegadex)」という除草剤は、それまでのように薬剤が直接接触することによって雑草を枯らす方法から、薬剤を土壌から雑草に吸収させて枯らす方法に転換する、ラディカルな技術革新を成し遂げた。以後、モンサントは、現在の「ラウンドアップ」に至るまで、除草剤のR&Dを主導する立場を築くことになった。1960年代には、化学工業を含む殆ど全ての産業がフォード主義的な成長のピークに達したが、モンサントも石油化学部門への多角化によって、デュポン、ダウ・ケミカルに次ぐ全米第3位の化学企業に成長した。しかし、1980年代後半からの景気後退局面において、多くの化学企業は既存事業の再編成と大幅な人員削減によって企業体質を改善し、収益性を維持しようとした。1990年代はこの傾向が一層明確になり、1960~70年代に多角化した事業分野を切り捨てて、コア事業への集中展開によって競争力をつけようとする動きが主流となった。ダウ・ケミカルは医薬部門をヘキストに売却し、農薬部門をイーライ・リリーとの合併にスピン・オフして、「本業」の石油化学事業に特化した。アメリカでモンサントに次ぐ規模の化学企業であるW.R.グレースは、一時はバイオテクノロジー分野にも進出していたが、そのR&D部門であったアグラシータスをモンサントに売却して撤退し、現在は最も収益性の高い包装材と化学触媒の分野に特化している [Chemistry & Industry, 1996, 20 May: 367]。同様に、モンサントの場合も、最も技術的に優位性があり、収益性の高い分野である、農薬、医薬、食品添加物、そしてそれらを革新する技術としてのバイオテクノロジーに特化したのである。

この経営方針は、当時の社長リチャード・マホニー (Richard Mahoney) によって1985年に決定され、段階的に実行に移されてきた。だが、その前の10年間に、既にバイオテクノロジーへの先行投資が始まっていた。1986年にケニーは、バイオテクノロジー分野で最大の投資を行っている多国籍企業として、モンサントを位置付けている [Kenney, 1986: 211-216]。ハーバード大医学部 (1974年) やワシントン大 (1982年) への投資、出来たばかりのベンチャー企業であったジェネンテックへの投資 (1977年)、カリフォルニア大生物科学部長であったハワード・シュナイダーマン (Howard Schneiderman) のR&D担当上級副社長への引き抜き (1979年)、そして自社の生物科学研究所の設立 (1981年)、これらの投資は、バイオテクノロジーの経済的効果が未だに不明瞭であった当時において、極めてハイ・リスクなものであったと思われる。しかも、当時モンサントの売上の半分以上を支えていた事業は、非バイオテクノロジーの石油化学製品によるものであった。従って、バイオテクノロジーへの傾注は、後に会長となったマホニーの指導力や、シュナイダーマンの農業バイオテクノロジーに関する明確な長期展望 —— 「次の40年の間に、世界の人口は殆ど確実に倍増し9億人の飢餓人口を生ずるであろう。遺伝子工学や他の新しい農学的手法は、アメリカの農民が世界の農業生産性の向上をリードし、これらの9億人のうちの多くを養うことを可能にするに違いない」 [Kloppenbunrg, 1988: 309] —— によるところが大きいと考えられる。1983年に、モンサントは植物遺伝子組み替え技術の基本的な特許 (プロモーターと選択マーカー遺伝子) を取得し、農業バイオテクノロジーを本格展開するための強力な技術的基盤を確保した。これらの結果として、モンサントは1985年から、農業バイオテクノロジーを将来の中核技術とするための事業の再編成やM&Aを進めて行くことになる。以下では、ケニーの研究を出発点として、1980年代後半から現

在までの、モンサントの農業バイオテクノロジーにおける事業展開を、特に生物特許と協力的R&Dの関係に着目しながら検討する。

### 1985年以降のモンサントの事業展開

リチャード・マホニーが会長を務めた1986年～95年、および人工甘味料部門の子会社社長であったロバート・シャピロ (Robert Shapiro) が本社の会長兼社長を引き継いだ1995年から現在 (1997年) までの12年間で、モンサントはさらに10億ドルをバイオテクノロジーに投資した。そのうち、7億5000万ドルは、1996年～97年に行われたカルジーン、アグラシートスなどのベンチャー企業やホールデンズ・ファウンデーション・シード、アスグロウ・アグロノミクスなどの種子企業の買収に費やされた。これらの投資は、売上を増加させ続けている除草剤「ラウンドアップ」と人工甘味料「ニュートラ・スイート」の収益に基づいている。「ニュートラ・スイート (Nutra Sweet®)」は医薬部門子会社のG.D.サール (G.D. Searle) 薬品が開発した人工甘味料 (アスパルテーム) で、特許による保護、米国食品医薬品局 (FDA) による承認、そして長期間の宣伝と商標の浸透、などの手段による新規参入障壁を巧妙に活用して独占的な砂糖代替商品となり、1990年における収益は1億8000万ドルに上っていた。また、医薬部門のG.D.サールも、1988年から1990年の間に、6200万ドルの赤字から9300万ドルの黒字に転換した。これに対して、化学品部門は人員削減と事業縮小の対象となり、同時期に40%の減益となった [Chemistry & Industry, 15 July 1991: 488]。

1996年9月に来日したヘンドリック・ヴァーファイリエ (Hendrick Verfaillie) 上級副社長は、モンサントの狙いが、食糧危機における「収量の飛躍的拡大など、期待される技術革新をラウンドアップの普及、同農薬を使った不耕起栽培技術、さらにはバイオテクノロジーによって果たす」ことであると、同社が「2005年には50～100億ドルに達する」農業バイオテクノロジー市場の主力プレイヤーとなるための基盤の構築を目指す戦略を強調した [化学工業日報, 96年9月12日]。すなわち、同社は当面の最重要分野を、(1)除草剤「ラウンドアップ」、(2)遺伝子組み替え植物、(3)医薬品の三事業とし、(1)と(2)は連携による事業拡大 (「ラウンドアップ」耐性植物など) を図るとする。地域戦略としては、農業市場などで高成長性が待てるがまだ事業基盤が固まっていない、中国、インドなどへのアプローチを積極化する、としていた [ibid, 96年10月15日]。そして、ついに1997年1月に、モンサントの重役会はバイオテクノロジー部門と化学品部門の分社化を決定した。バイオテクノロジー部門は、農薬、医薬、食品添加物、遺伝子組み替え種子からなり、1995年の時点で53億ドルの売上で、7億ドルの利益を稼ぎ出していた。切り離される化学品部門の売上は、約30億ドルである [Applied Genetics News, January 1997]。ここにおいて、モンサントは恐らく世界最大のバイオテクノロジー専門の多国籍企業となる。

バイオテクノロジー部門に特化した新モンサントは、ロバート・シャピロが継続して社長兼会長を務める。シャピロはもともと大学の法学研究者から企業に転身した人物で、G.D.サールが「ニュートラ・スイート」を市販開始した1982年から、同社の人工甘味料「ニュートラ・スイート」部門の子会社の社長に就任した。彼の下で、同社はまず、「ニュートラ・スイート」の特許有効期間を5年間延長する特別立法を要求して成立させた。さらに、その特許を食品企業へライセンスする際に、「ニュートラ・スイート」を成分として含む全ての製品に「ニュートラ・スイート」の商標と独特の渦巻き型のロゴを表示することを義務づけた。これによって、特許の有効期限が切れた後も、消費者の商標に対する認知を通して、独占的な市場が維持されることを可能にした [Teece, 1987 = 1988: 256-258]。さらに、日本の味の素へのライセンス供与では、ジョイント・ベンチャーを通して味の素の醗酵関連技術を獲得し、知的所有権を補完する資産としての製造プロセスにおける技術的優位をも確保した。従って、経営学者のティースが、「同社が堅固な専有制度を維持し、相互特殊資産を戦略的に利用することの重要性に気付いていることは明らかである」 [ibid: 258] として、技術革新からの利益を確保するための経営戦略の手本として記述するのである。

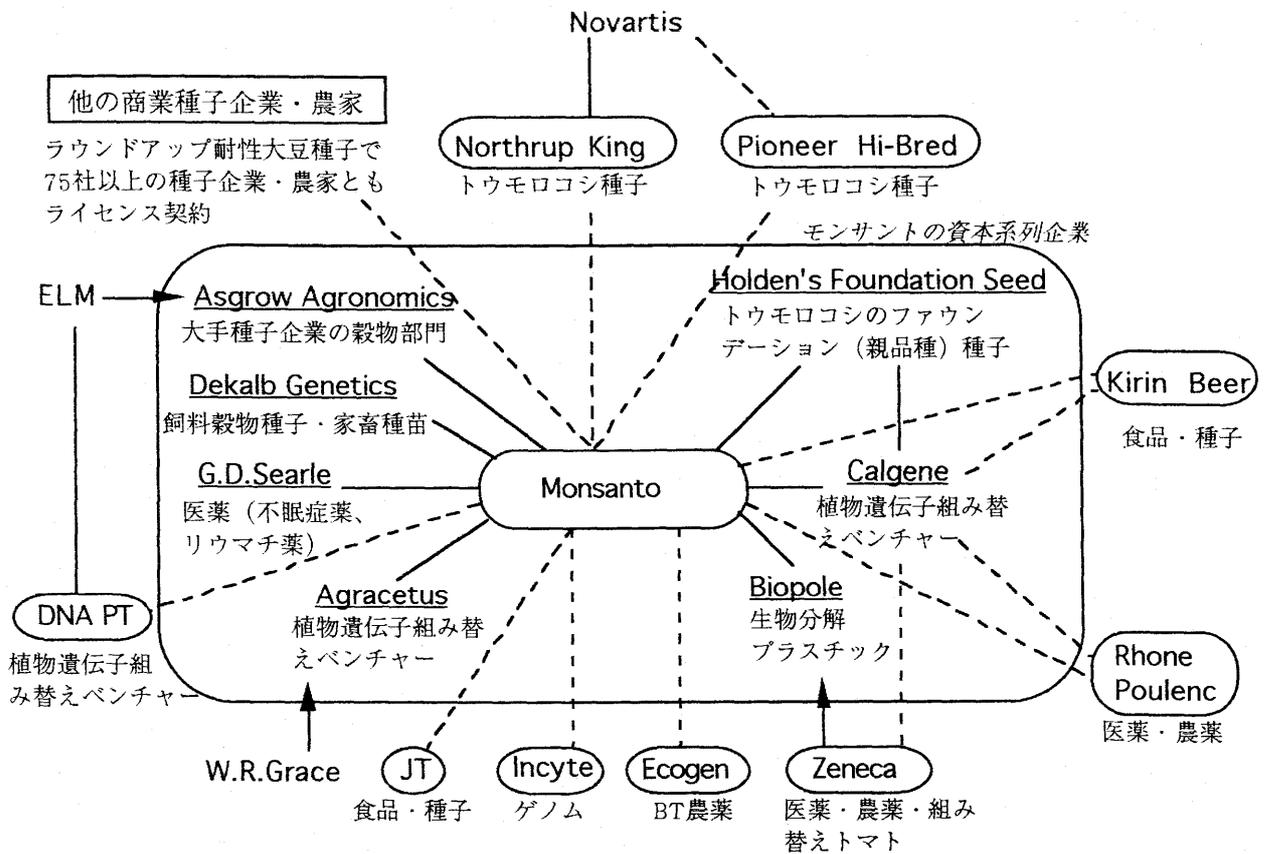


図6.3 モンサントの企業ネットワーク（1997年6月現在）

前節の協力的R&Dに関するデータに基づく。実線は投資・買収関係、破線はライセンス・共同研究関係、矢印は売却関係を示す。

このような経営者が、「ラウンドアップ」の特許期限切れを迎え、農業バイオテクノロジーの多数の技術のライセンス方針を模索するモンサントの指導者となったことは、当然すぎると言ってもよいかもしれない。シャピロが就任してからのモンサントの戦略は、関連技術のベンチャー企業や種子企業の積極的な買収と、遺伝子組み替え植物の種子企業へのライセンスを通じた農業生産管理システムの導入である。これらの協力的R&Dの戦略は、マホニーの時代に獲得した生物特許を最も有効に活用するための、知的所有権と補完資産の囲い込み戦略であると解釈することができよう。以降ではこの戦略の条件とその遂行の過程を見て行くと、その前に、シャピロの買収や共同研究の成果である企業ネットワークの現状を、図6.3に示しておく。図の作成には、前節の協力的R&Dに関するデータを用いた。一応、投資・買収関係とライセンス・共同研究関係を分けて示したが、後者においても特許料や研究費の供与の面での投資を含む場合がある。ネットワーク形成の相手は、主として研究開発型のベンチャー企業と種子企業であることが確認されよう。ベンチャー企業との提携では、それが二次的な提携関係を生じることも特徴である。カルジーンを買収の後に、キリン、ローヌプーラン、ホールデンはモンサント本体とも提携関係を結んでいる。

#### ベンチャー企業との特許係争・協力的R&D・買収

ベンチャー企業、特に植物遺伝子組み替え技術を商品とする企業との協力的R&Dは、知的所有権における競争関係を解消することを当初の誘因として行われていると考えられる。しかし、技術の商業化が進むにつれて、ベンチャー企業の習得した行政からの認可、製造、販売等における補完資産の獲得も、提携目的の一部に含まれてくるであろう。ここでは、二次的な提携関係をも生じさせたカルジーンとの協力的R&D、およびその買収の過程を中心に記述し、それらの誘因を検討してみたい。

カルジーンは、1980年にカリフォルニア大学デービス校およびサンディエゴ校の研究者を中心に、カ

リフォルニアのデビスに設立された。カルジーンは、化学企業からの投資を得るために、当初から遺伝子組み替え技術による除草剤耐性植物の作出を試みていた。そして、1983年に「ラウンドアップ」の耐性遺伝子を初めて細菌から発見し、その2年後にはその遺伝子をトマトで発現させることに成功し特許を取得した。しかし、モンサントはこの耐性遺伝子を利用せず、独自で開発を進めた。その結果、1994年にカルジーンは、一連の除草剤耐性植物関連R&Dのスポンサーでもあったロズブーランとともに、モンサントの「ラウンドアップ」耐性植物を特許侵害であるとして訴えることになる。このように、初期のモンサントとカルジーンの関係は、知的所有権を巡る競争と法廷闘争を含むものでもあった。

両社の最初の特許係争は、モンサントが取得した基本特許、「植物細胞内で発現するキメラ遺伝子」のCaMV35Sプロモーター配列の使用に関するものであった。この係争は、1993年に、両社が所有または出願している特許の広範なクロスライセンス契約によって和解した（表6.3を参照）。この相互ライセンスにおいて、カルジーンはプロモーター、選択マーカー遺伝子、エチレン合成を抑制する酵素遺伝子（日持ちの良い野菜の作出に用いられる）、およびBt毒素遺伝子をワタで発現させる方法の特許権を獲得し、モンサントは植物におけるアンチセンス技術、カルジーンの遺伝子発現技術を得た。カルジーンの会長であるロジャー・サルキスト (Salquist) は、次のように述べている。

農業バイオテクノロジーのリーダー同士のこの契約は、費用のかさむ訴訟を行う代わりに、我々双方がそれぞれの製品の商業化に集中することを可能にするものである。この契約が保証する、カルジーンとモンサント両社の重要な目的は、我々の遺伝子組み替え製品の商業化の時期を逸しないことである。 [PR Newswire, 1993, April 23: 423]

この時すでにカルジーンは、モンサントが特許化したCaMV35Sプロモーターやカナマイシン耐性の選択マーカー遺伝子を用いて、世界で最初の商業的遺伝子組み替え野菜である日持ちの良いトマト「フレーバー・セーバー」を開発していた。その商品化を目前にして、特許権を主張するモンサントとの和解は是非とも必要であった。モンサントにしても、「フレーバー・セーバー」は同社が先んじた遺伝子組み替え技術を含む最初の食品であり、特許権を確保することと同時に円滑に商品化されることが望ましかった。1990年にカルジーンは、選択マーカーとして用いたカナマイシン耐性遺伝子の安全性について、FDA（米国食品医薬品局）に諮問請求（「諮問意見請求：kan<sup>r</sup> 遺伝子：その安全性と遺伝子工学植物における使用」）していた。すなわち、カルジーンは、モンサントが専有する技術の社会的な認知を得るために、安全性に関する試験や行政との交渉を先駆けて行ったことになる。モンサントの基本特許の発明者で、後に同社のR&D部門のトップになったロバート・フレイラーらは、当時の遺伝子組み替え植物の商品化を妨げる要因として、法規制の問題、一般消費者への認知の問題、知的所有権の問題の三点を挙げていた [Gasser & Fraley, 1989: 1296-1298; Fraley, 1992: 43]。カルジーンの「フレーバー・セーバー」は、前二者の問題の試金石となる点において、特に重要であった。

遺伝的に操作された植物と食品のFDAやEPA（米国環境保護局）による認可や承認の基準は、未だに定められていない。法規制の要件、登録費用、商品化時期などの問題は、1990年代中頃に向けて遺伝子操作改良植物を開発する企業にとって、既に重要な問題となってきている。

[Gasser & Fraley, 1989: 1297]

このテクノロジーが一般消費者に受容されるかどうかの次の試練は、数年後に遺伝子操作植物から由来する食品が、一般の食料供給経路に乗る時に訪れるであろう。 [ibid: 1298]

ここで、一社が認可の獲得や商品化に成功すれば、後続他社は「フリー・ライダー」として社会的承認に必要な投資を軽減でき、開発はきわめて容易になると考えられる。従って、カルジーンによる選択マーカー遺伝子の使用が国家や社会に認められることは、モンサントにとっても、その後の商品開発や後続企業へのライセンス戦略において重大な意味を持っていたのである。言い替えると、モンサントは、特許係争において妥協してもカルジーンの開発を加速することを選好したと考えられる。このように、協力的R&Dにおいては、ネットワークを形成する企業が、共通の技術的基盤として利用する基本技術の社会的な

認知に、利害関係を共有する場合がある。さらに、商品開発に成功したカルジーンが遺伝子組み替えの基本技術においてモンサントのライセンスを受けていたとすれば、後続の企業も同様なライセンスを取得することが不可避となるという効果を持つであろう。すなわち、このモンサントのクロスライセンス契約においては、引き替えに獲得したアンチセンス技術のみならず、プロモーターや選択マーカー遺伝子のライセンス供与自体が、戦略的に重要であったと考えられる。

そのような共通の利害関係の結果として、同じ時期にフレイリーはICI・シード（後のゼネカ）のエド・ダート（Ed Dart）らとともに、カルジーンを選択マーカー遺伝子の諮問請求を擁護する論文を発表していた [Flavell et al., 1992]。そして、このICI・シードは、カルジーンの「フレーバー・セーバー」トマトについての特許係争の相手であった。カルジーンとICI・シードの特許は、双方とも、モンサントがクロスライセンス契約で供与されたアンチセンス技術によって、果実の成熟に関与する遺伝子を抑制して、日持ち性を向上させた遺伝子組み替えトマトに関するものであった。そして、ICI・シードもモンサントのプロモーターや選択マーカー遺伝子を使用しており、それらの使用を含む遺伝子組み替えトマトの社会的な認知には、共通の利害関係を有していた。表6.3に示すように、この特許係争も、カルジーン（及びスポンサーのキャンベル・スープ）とICI・シード（ゼネカ）とのクロスライセンス及び製品分野の棲み分けとなって1994年に決着した。カルジーンは生鮮、ゼネカとキャンベルは加工用のトマトについて、独占的な開発と販売の権利を確保した。

結局、植物におけるアンチセンス技術は、当面、カルジーン、ゼネカ、モンサントの三社が独占的に専有することとなった。ここに、遺伝子組み替えの基本技術とアンチセンス植物についての、寡占的な知的所有権のネットワークが成立する。このネットワークに参入するためには、クロスライセンスに値する別の技術や製造・販売に関わる補完資産を提供しなければならない。前述のように、キリンビールは、耐冷性遺伝子や色素遺伝子の特許を提供することで、カルジーンやモンサントの技術を使用する権利を得ることができた。また、カゴメは、加工用トマトの品種や契約農場、流通経路などの補完資産を所有していたために、ゼネカから日持ちの良いトマトの極東アジアでの独占的な開発・販売権を獲得できたと考えられる。

特許係争から協力的R&Dに至る同様の経緯が、別のベンチャー企業であるDNA-PTとモンサントとの関係にも認められる。DNA-PTは、アンチセンス技術とは異なる遺伝子サイレンシング技術によって、カルジーンとは異なる日持ちの良いトマトを開発し、「エンドレス・サマー（Endless Summer™）」の商標で1995年3月から販売を開始していた。この商品は、モンサントのプロモーターや選択マーカー遺伝子を使用しており、同年5月にモンサントはDNA-PTの特許侵害で提訴した。DNA-PTの広報担当者のエレン・マーティンによると、「モンサントの訴訟は取引戦略の一環」であり、両社は法廷外での和解を望んでいた [Supermarket News, 1995, 45 (24): 22]。すなわち、この特許係争は、モンサントが基本特許を武器に、DNA-PTの技術の取り込みを図ったものと考えられよう。実際に、両社は1997年に、果物と野菜の遺伝子組み替え種子の開発で、技術提携関係を結ぶことを発表した [日本経済新聞, 1997年3月1日]。

これらの特許係争とその結果としてのクロスライセンスや技術提携の事例から、法廷闘争を行っている表面的には敵対的な企業同士であっても、異なったテクノロジーを獲得したいという誘因や基本的技術の商業化における共通の利害関心のもとで、実際には協力的関係を志向している場合が多いことがわかる。この協力的関係への志向は、生命の知的所有権が非局所的に流通可能な特許のテキストとなり、またライセンス規制が緩和されてそれらの特許の交換や蓄積がますます容易になってきたことと関係しているであろう。それらの要因の相互作用によって、〈R&D・知的所有権システム〉が機能することになる。

表6.3 モンサントの資本系列企業が関与する主要な生物特許係争

年	企業	係争相手	内容	結果
91	モンサント	カルジーン	CaMV35Sプロモーター	93年に和解、BT、選択マーカー、アンチセンス、など基本特許の包括的クロスライセンス
91	モンサント (取得)	サンド、アグレボ (異議申し立て)	選択マーカー遺伝子	未決、日本では95年2月に公告
92	カルジーン、キャンベル	ゼネカ	日持ちの良いトマト	94年に和解、三社でクロスライセンス
93	カルジーン	エンゾ・バイオケム	個体を対象としたアンチセンス技術	96年2月、カルジーン勝訴、デラウェア地裁
94	モンサント、アスダロウ (被告)	カルジーン、ローヌプーラン (提訴)	除草剤グリフォサート抵抗性植物	未決、しかしモンサントはカルジーンを買収、ローヌプーランとも技術提携
94	モンサント (異議申し立て)	アグラシータス	ダイズの遺伝子組み替え基本特許	未決、しかしモンサントはアグラシータスを買収
95	モンサント (提訴)	DNA-PT (被告)	プロモーター、選択マーカー遺伝子	未決、しかし両社は技術提携を発表
96	モンサント、デカルブ (提訴)	マイコジェン、チバガイギー (被告)	BT (微生物農薬) 遺伝子	未決、原告の特許はエコジェン社からのライセンス
96	デカルブ (被告)	PGS (提訴)	BT遺伝子	未決
96	モンサント、デカルブ (提訴)	マイコジェン、チバガイギー (被告)	BT遺伝子導入組み替え植物	未決

だが、〈R&D・知的所有権システム〉における協力的R&Dも、多国籍企業による内部化へ向かう過渡的な組織形態であるのかもしれない。カルジーンの「フレーバー・セーバー」トマトが市販開始されてから1年たった1995年6月に、モンサントはカルジーン株式の49.9%を獲得する契約を結んだ。株式の譲渡と交換に、カルジーンは3000万ドルの投資と、同社が進めていた遺伝子組み替え油料植物の開発に必要なモンサントの知的所有権を得た。また、モンサントは、資本傘下に所有する全米最大のトマト栽培・流通企業、NT Garguiloをカルジーンに合併させ、「フレーバー・セーバー」トマトの商品化を流通面でサポートした。カルジーンのスルキスト会長は、次のように述べていた。

カルジーンとモンサントは、ともに植物バイオテクノロジー開発のパイオニアでありつづけてきた。我々の事業と技術的な所有権を、生鮮食品や特殊植物油の分野で結合することにより、農業・食料システムのリーディング企業が形成されるであろう。[PR Newswire, 1995, June 28: 628]

また、モンサントのロバート・フレイリーも、同時期に買収したアグラシータスも含めて、異なった技術の結合による相乗効果を強調していた。

(買収は) 業界のリーダーとしての地位を確保するため。買収や資本提携によって技術の裾野は広がった。例えば、カルジーン社にあってアグラシータス社にない技術や作物を組み合わせて、新しい商品を作り出すことが期待される。このようなシナジー (相乗効果) を引き出すため、研究開発プログラムを再編中である。次のターゲットは種子会社。日本の種子会社とも話し合いを

続けている。将来は食品会社や化学・製薬会社とも提携するだろう。（カルジーン社買収は）マーガリンの原料となるステアリン酸、低カロリーの脂肪酸などの油脂を菜種に作らせる遺伝子組み替え技術を持っていたのが魅力だった。〔日経産業新聞、1996年8月29日〕

さらに、1996年11月にモンサントはカルジーン株式の所有比率を56.4%に高め、ついに1997年4月に残りの全株式を取得してカルジーンを完全に子会社化した。モンサントのヴァーファイリエ上級副社長は、「完全所有によって二社の技術努力を結合して、カルジーンの研究部門からの利益を獲得することがさらに可能となる」と述べている〔*Applied Genetics News*, May 1997〕。カルジーンの社長ロイド・クニモト (Kunimoto) は、モンサントの補完資産の有用性を強調する。

我々はモンサントに合流できることを非常に喜ばしく思う。カルジーンはテクノロジーと製品の間に堅固なパイプラインを建設してきたが、これらの技術はモンサントの製造企業、技術提携企業、戦略提携企業のネットワークを通じて、より積極的に商業化できるようになるであろう。〔*PR Newswire*, 1997, April 1: 401〕

これらの発言は、1993年における基本特許のクロスライセンス時に比べて、知識や補完資産の結合を動機とすることをより明確にしている。この買収の第一の理由は、「フレーバー・セーバー」の開発成功により、農業バイオテクノロジー事業のリスクが大幅に低下したことにあり得ると思われる。両社は既に基本特許を共有して、事業展開の方向性は似たものになっていた。しかし、個々の応用領域の特許については、新たなクロスライセンス契約が必要であった。いかに〈R&D・知的所有権システム〉が効率的に機能していても、企業内部化された場合に比べると、取引コストの発生は無視できない。また、栽培・流通などの補完資産へのアクセスも容易にできることから、買収や合併のメリットは潜在的に大きかったであろう。それを阻止していたベンチャー事業のリスク要因が除去されることによって、買収の機は熟したと考えられる。第二に、この時期にカルジーン、アグラシータス、バイオポールなどの買収が一斉に始まったことから、1995年から会長兼社長に就任したロバート・シャピロが、自らの経営理念に基づいて、知識や補完資産の専有を軸に事業展開を開始したことも影響しているであろう。第三の理由は、カルジーンの財務状況に関わる。これは、農業バイオテクノロジーのベンチャー企業全てに言えることだが、1980年代から投資を開始した殆どのベンチャー企業は1990年代半ばになっても利益を計上することができていない。そして、これらの企業の売上当たりのR&D費用は、平均で298%（1992年）に昇っていた。カルジーンも、1992年に農業バイオテクノロジー企業で最高の920万ドルをR&Dに投じて1860万ドルの赤字〔*Bio/Technology*, 1993, 11: 875〕、1994年にも「フレーバー・セーバー」の発売にも拘わらず3680万ドルの赤字（1株当たり約1ドルの損失）であった〔*化学工業日報*, 1995年5月9日〕。これに対して、モンサントは売上が89億ドル、税引き後の利益が7億ドルを超える巨大な多国籍企業である。モンサントによる買収は、カルジーンの経営者や株主にとって、経営基盤を安定化するものとして歓迎されたであろう。

しかし、この買収によって、カルジーンという植物遺伝子組み替え技術に優位性を持っていたベンチャー企業は、モンサントにとっては一つの役割を終えた。結局、事後的に明らかになったその役割とは、農業バイオテクノロジー分野で安定的な商品⇔貨幣関係が形成されて〈生産・消費システム〉が機能する前に、〈R&D・知的所有権システム〉を用いて多国籍企業の協力的R&Dのネットワークに知識を蓄積することであった。このネットワークは、競争や特許係争を契機とした生物特許のライセンスによって形成される。従って、より多くのライセンスを可能とする知的所有権の所有者が、より多くの協力的R&Dに（提訴などの強引な手段も用いて）関与することによって、ネットワークを支配する。この〈R&D・知的所有権システム〉の段階では、モンサントとカルジーンの支配力はまだ近接していた。しかし、知識の生産物である生命の商品化が現実のものとなるに連れて、資本や多様な補完資産を有する巨大多国籍企業の優位性が明らかとなる。結局、特許係争→協力的R&D→買収という経路によって、モンサントによるネットワークの支配が確立されたのである。

## 種子企業へのライセンスとその買収

モンサントを含む多くの化学企業は、1970年代の植物育種者権の成立を機に、種子企業を買収して資本系列下においた。1990年代の農業バイオテクノロジーの展開期においても、それらの技術の商品化形態である種子の流通を握る種子企業の買収と再編が活発化した。当然ながらモンサントは、この買収・再編の動きのなかで、中心的な役割を演じていた。化学企業とベンチャー企業との関係では技術上の競争関係が基礎にあったが、種子企業との関係の場合は、どちらかという技術的な補完関係から出発する。すなわち、化学企業は主としてテクノロジーを、種子企業は遺伝子資源としての植物品種、栽培農家との関係、販売経路などを提供する。そして、基本的には、前者がこれらの技術的補完物の取引費用を最小化しようとする場合、或いは、前者が競争に勝つために後者の補完資産を独占しようとする場合に、前者による後者の買収が起こると考えられる。

モンサントは、除草剤耐性作物やBt毒素産生物などの開発が軌道に乗った1990年代半ばから、種子企業との協力的R&Dや、買収を開始した。ただし、これらの関係も、種子企業の性格や作物の性質に応じて多様なものとなっている。現時点では、(1)研究開発型の大手種子企業との関係、(2)ハイブリッド品種におけるファウンダーション（親品種）種子企業や固定品種の大手育種企業との関係、(3)商業種子の製造・販売企業との関係、に大別できよう。

(1)はデカルブ・ジェネティックスやバイオニア・ハイブレッドなどとの関係であり、ベンチャー企業との関係と同様な、クロスライセンス契約を生じる場合もある。1996年におけるデカルブ・ジェネティックスとの協力的R&Dでは、10年間に及ぶ共同研究プログラム、関連知的所有権のクロスライセンス、そしてモンサントによるデカルブ・ジェネティックスの10%の株式の取得と1950万ドルのR&D投資が合意された〔化学工業日報、1996年2月13日〕。デカルブ・ジェネティックスは、売上の14%（1992年）をR&Dに費やすような研究開発型の多国籍種子企業であるが、事業規模はモンサントの1/30～1/20程度であり、この合意のR&D投資額は通常のR&D支出の半分近くの規模になる。また、10%の株式を買い取られたことで、実質的にモンサントの資本系列下に入ったと言えよう。だが、デカルブ・ジェネティックスはBt毒素産生トウモロコシの商品開発に必要な技術を所有していた。クロスライセンス契約では、同社のBt毒素産生トウモロコシの作成技術が、モンサントの所有する、同様な組み替えトウモロコシ「イールド・ガード（Yield Guard™）」、除草剤耐性「ラウンドアップ・レディー」トウモロコシ、および除草剤グルフォシネート（ヘキストの「バスタ」）耐性遺伝子と交換された〔Applied Genetics News, October 1996〕。デカルブ・ジェネティックスは、これらのライセンスを用いて、Bt毒素産生トウモロコシのみならず、「バスタ」耐性組み替えトウモロコシの野外試験を進めることができた。ただし、Bt毒素産生物については、ノバルティス（チバガイギー）＝マイコジェン＝ダウ・エランコの企業ネットワーク、およびヘキスト＝PGSの企業ネットワークとの三重の特許係争が起こっており（表6.3を参照）、モンサント＝デカルブ（＝エコジェン）のクロスライセンスが独占的に成立するというよりは、さらに広範なクロスライセンスのネットワークが農業バイオテクノロジーの三大勢力を統合して形成される可能性が高いと思われる。

(2)の関係は、特に遺伝子組み替えトウモロコシなどのハイブリッド品種を販売する際に必要となる。ハイブリッド品種では、「ファウンダーション種子」と呼ばれる親品種を掛け合わせた「コマーシャル種子」が商業品種として農家に販売される。種子メーカーも、知的所有権によって保護される「ファウンダーション種子」を開発・販売する企業と、それを用いて地域に適した「コマーシャル種子」を製造・販売する中小規模の企業とに分かれる。従って、モンサントのような研究開発企業は、ファウンダーション種子企業にバイオテクノロジーによって作出した種子をライセンスすることになる。トウモロコシのファウンダーション種子企業の手であったホールデンズ・ファウンダーション・シードは、元々カルジーンが子会社化していたが、カルジーンを買収に伴って、1997年1月にモンサントが買収した〔化学工業日報、1997年2月5日〕。ファウンダーション種子企業は、多様な商業品種の作出に必要な豊富な遺伝子資源を所有しており、買収の主要な目的は、それらの遺伝子資源の確保にあると考えられる。

遺伝子組み替え作物を商業化するには、除草剤耐性遺伝子やBt毒素遺伝子などを導入する作物品種が必要である。農民にとっては、除草剤耐性も害虫抵抗性も多様な品種の特性の一つに過ぎないのであり、多収性、食味、易栽培・収穫性、易加工性、保存安定性など、他の市場的価値基準において優れた品種を

選ばなければ、販売競争に勝つことはできない。従って、農業バイオテクノロジーに進出した化学企業は、競って優良な遺伝子資源を保有する企業との提携・買収に走ることとなった。モンサントはホールデンズを買収に先立って、世界最大の大豆種子企業であるアスグロウ・アグロノミクスの穀物部門も買収していた。この買収は、「ラウンドアップ・レディー」大豆の導入品種を決定し、同社の有する流通経路や顧客関係を獲得するために行われた。すなわち、これらの関係においては、モンサントの知的所有権のライセンスと、種子企業の遺伝子資源や顧客関係などの補完資産が取り引きされる。この取り引きにおいては、今のところ、協力的R&Dよりも買収が選好されているように見える。これは、種子企業の補完資産が特許のように制度的保護の対象とならないこと、従って取引費用が相対的に大きいこと、そして他社との買収競争を想定してモンサントが補完資産（特に有限な遺伝子資源）の囲い込みを意図していること、などの理由によるものと考えられる。

これらホールデンズやアスグロウなどの大手種子企業からさらにライセンスを受けて、農家やファーマーズ・ディーラーなどの組織へ販売する中小の種子製造・販売企業との関係が(3)である。「ラウンドアップ・レディー」大豆の販売に際して、モンサントは、これらの種子製造・販売企業および個々の農家ともライセンス契約を交す戦略を選択した。その理由としては、第一に、アメリカの大豆市場は132社の種子製造・販売企業が、地域ごとに異なった性質の種子を供給していることが挙げられる。したがって、モンサントは、ファウンデーション種子企業のように、「ラウンドアップ・レディー」遺伝子を導入した親品種を供給し、各種子製造・販売企業がそれぞれの品種に戻し交配法でその遺伝子を導入して行くことになった。1997年にモンサントから「ラウンドアップ・レディー」遺伝子のライセンス供給を受ける企業は、75社になる予定であるという〔化学工業日報, 1997年2月26日〕。第二には、この大豆がハイブリッドではなく固定品種であるため、採れた種子を翌年の栽培に用いることが可能であったことである。その結果、農家とも契約を結ぶことが不可欠となった。1996年の契約では、約1エーカー（約40アール）分の作付けが可能な「ラウンドアップ・レディー」大豆の種子50ポンド当たり、5ドルの契約料を徴収していた。第三の理由は、除草剤耐性の機能を効果的に発揮させ、農薬の使用を抑えて収穫量を増加させるためには、農薬散布の時期や量、肥料を与えるタイミングなどを綿密に管理することが必要なことである。1996年の場合、モンサントと種子製造・販売企業はライセンス農家に担当者を派遣し、それらの管理方法のアドバイスを与えながら収穫状況を調査していた〔ibid, 1997年2月21日〕。Bt毒素産生トウモロコシの場合も、Bt毒素耐性害虫の拡大を抑制するために特殊な生産管理が必要になると考えられ、当面は企業による個々の生産者の把握と管理が市場の形成には不可欠となるであろう。

以上のように、(1)は知識の交換と蓄積を、(2)は補完資産の確保を、(3)は種子の専有権の保護と生産管理を主な動機として形成されていた。モンサントは、(1)と(2)では生物特許を軸とした協力的R&Dと買収によって、(3)では生産手段（種子）や方法に関する知識の専有と生産の管理によって、種子の開発（知識）→製造（生命）→販売（商品）→使用（貨幣）に及ぶ過程を支配することが可能となった。これらの支配の形式は、いずれも、知的所有権による情報の支配と、企業や農家の組織的な管理（勿論それは貨幣によって媒介されているが）を組み合わせていることが特徴である。この点は、前項のベンチャー企業との関係でも同様であり、知的所有権を媒介としたネットワークが、買収を通じた組織内部化による支配に転化する過程をすでに見た。この二つの形態による支配を相補的に用いることが、「ニュートラ・スイート」以来のシャピロ＝モンサントの戦略であったのである。これまでに、この戦略は知識→生命→商品→貨幣の流れを一応完結させて、農家を消費者とする〈生産・消費システム〉までは構築するのに成功した。しかし、遺伝子組み替え農産物の一般消費者市場の形成はこれからである。その意味では〈生産・消費システム〉は未だ不完全で、貨幣への循環（投下資本の回収）も不十分である。従って、バイオテクノロジーと農業・食料システムの関係は、まだ暫くは、多国籍企業によるテクノロジーの蓄積を中心とした〈R&D・知的所有権システム〉に依存する状態が続くものと考えられる。

<sup>(1)</sup>ここでは、5章での生物特許の出願と合わせるために系列ベンチャーを含めた企業グループで分析したが、単体でもモンサント、ノバルティス、カルジーン（モンサント系列）、ヘキスト、ゼネカの順であり、結果は同様である。

<sup>(2)</sup>三菱化学の場合は、特許の出願人は同社であったが、主要な研究の主体は植物工学研究所であるために、今回の調査では引がかかってこなかったと考えられる。アメリカン・メイズについては、ほぼ同一の発明を5件に分割して出願した生物特許であるために、出願件数が見かけ上多くなっていたが、実際のR&D活動のレベルは低いものと思われる。

## 7章 結論

まず、1章で本研究の基本的な課題として示した五つの疑問点について、これまでの農業バイオテクノロジーと生物特許の分析結果をもとに、2章で提示した理論的枠組みに沿って、とりあえず可能な解答を与える。そして、それらの解答をもとに、生命の商品化様式の変容に関する暫定的な仮説を導きたい。

最後に、本研究の時点ではまだ結論の出せない、農業バイオテクノロジーを用いて商品化された生命の〈生産・消費システム〉への統合について、言い替えると、遺伝子組み替え農産物の社会的受容について、今後の課題として補足的な検討を加える。

### 1 1章の疑問への解答

#### (1) 欧米以外の地域、特に日本における生命の商品化の歴史的経緯は？それは現在の農業バイオテクノロジーの展開にどのような影響を与えているか？

この疑問は、主として3章で考察した。アメリカのフォード主義的農業技術の先駆けとなったトウモロコシのハイブリッド技術の発生と同じ時期に、日本でも蚕のハイブリッド品種が商業化され、養蚕-製糸産業複合体が形成されていたことがわかった。しかし、この育種技術と商品連鎖は、小作農民の支配の手段となることで地主制度の補完物となり、自由農民を消費社会に取り込むフォード主義的農業・食料システムを形成することはなかった。そして、1930年代の世界恐慌とその後の戦災で壊滅する。また、日本の農業育種研究は、野菜のハイブリッド品種で世界的に先行し、稲や麦においても化学肥料の投入で高収量となる品種の開発に先鞭をつけた。しかし、これらの技術は、農産物の流通形態における拘束性のために、農業・食料システムを形成することはなかった。このため、「川上」の農業資材産業の国際競争力は低位となり、農業バイオテクノロジーの展開においても日系企業が主導権を握ることはなかった。穀物の高収量品種の技術は「緑の革命」に用いられたが、病害虫に対する脆弱性や遺伝的画一化の問題を生じさせた。そして、これらの問題が、農業にバイオテクノロジーを導入する際の技術的要因となったと思われる。このように、日本の農業・食料システムは内発的には形成されず、その代わりに、第二次大戦後にアメリカの飼料-家畜複合体の拡張によって、「川下」の食品加工・流通産業に偏向した農業・食料システムができ上がった。このシステムは、アメリカのフォード主義的農業・食料システムの危機に際して、東南アジアや中南米の新農業国を含むアジア太平洋地域に発展し、同時に危機を拡大する要因ともなったと考えられる。

#### (2) 遺伝子組み替え技術が農業バイオテクノロジーの支配的技術となったのはなぜか？

この疑問は、農業・食料システムの外部で発生した遺伝子組み替え技術が、どのようにして同システムの技術領域と経済領域を結ぶ社会関係に取り入れられたか、という問いである。図2.1の関係に当てはめると、新たな(a)「知識⇄生命」の関係および、(b)「知識⇄貨幣」の関係が農業・食料システムの社会関係に生じることによって、遺伝子組み替え技術と既存の農業技術の知識とが接合する過程が問題となる。この過程を、図7.1に模式的に表わした。

まず、(a)については、4章2節および5章1節とその「小括」で記述した。遺伝子組み替え技術と植物育種技術のコンフィギュレーションは、1970年代の後半に遺伝子組み替え技術を習得した大学の分子生物学者が対象を微生物から植物に拡張する一方で、公的な農業研究機関の植物育種研究においても、組織培養や細胞から植物体への再生方法の基礎が確立されたことによって可能となった。前者の変化は、例えば、メアリーデル・チルトンのような大学の研究者とモンサントのような農薬化学企業の科学技術者との交流を通して引き起こされたであろう。また、後者の場合は、ハイブリッドやHYVの限界を超える交雑方法を開発しようとしていた、公的研究機関（例えば、マックス・プランク生物学研究所）の試みが開花したものであった。この開発方針の背景には、近代の改良品種が直面した、ストレスに対する脆弱性や遺伝子資源の問題も関わっていたであろう。さらに、これらの二領域の変化に以下の要因が加わり、遺伝子組み替え技術を核とした植物バイオテクノロジーのコンフィギュレーションが生成した。すなわち、第一に、

モンサントやチルトンやシェルによって開発された植物の「キメラ遺伝子」に関する基本技術に、微生物における遺伝子組み替え技術のコンフィギュレーションの形式が適用されたこと。第二に、モンサントが特許化したCaMV35Sとカナマイシン耐性選択マーカー遺伝子、および簡便なリーフ・ディスク法が、標準的な植物の遺伝子組み替え技術として学界や産業界に普及したこと。第三に、公的な植物育種研究で新たな交雑法として開発されたプロトプラスト培養などの技術が、植物遺伝子組み替え技術を開発する多国籍企業によって遺伝子導入技術に転用されたこと、以上である。

(b)については、微生物の遺伝子組み替え技術を新規医薬品開発に応用してきた多国籍化学資本が、遺伝子組み替え技術と農業技術との接合に主導的な役割を演じた。4章2節で述べたように、モンサントやチバガイギーなどの化学企業は、1980年代の初めにいち早く自社内研究所を設立したり、大学の研究者をリクルートしたりして、遺伝子組み替えを植物へ応用するR&D投資を行い、重要な基本特許を取得した。同じ時期に設立された多くの植物遺伝子組み替えベンチャーも、多国籍資本の投資を得ていた。一方、公的研究機関とともに植物育種研究をリードしてきた種子企業は、分子生物学や生化学を起源とする遺伝子組み替え技術に関する知識の組織内蓄積がなく、植物品種の知識を企業間でライセンス取り引きするための有効な知的所有権制度の確立も十分ではなかった。これに対して、化学企業は以前から特許志向傾向が強く、特許制度と親和性の高い遺伝子組み替え技術を用いて、6章で見たような知識の専有と協力的R&Dのネットワーク形成を有利に進めることができた。その結果、多国籍化学企業は種子企業の有する近代改良品種の遺伝子資源や製造・販売に関する補完資産を資本統合によって獲得した。以上のR&D投資と生物特許戦略の結合、すなわち、「知識⇄貨幣」関係における〈R&D・知的所有権システム〉の成立が、遺伝子組み替え技術の優位性の確立を促進したと考えられる。

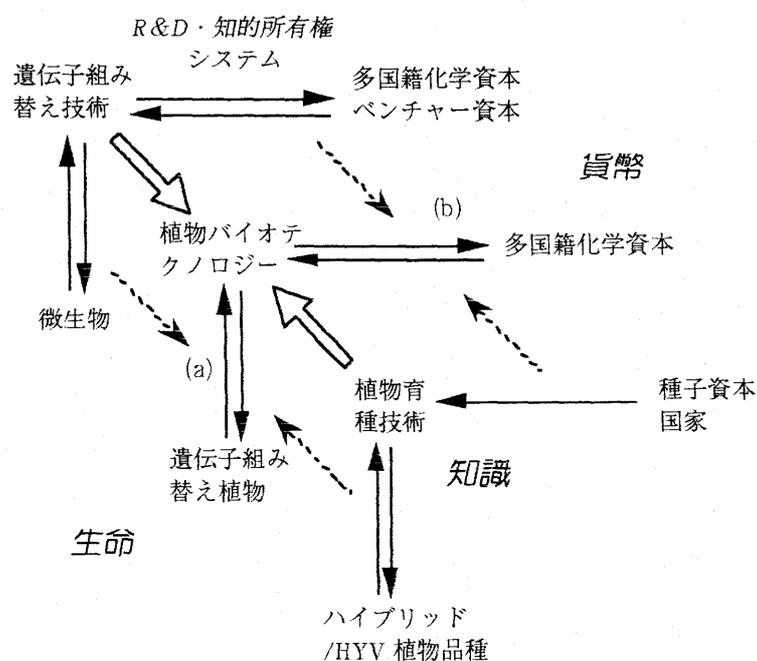


図7.1 植物バイオテクノロジーにおける生命⇄知識⇄貨幣関係の変化

(3)生命の商品化手段としての知的所有権はどのようにして植物育種者権から生物特許に変わったのか？そして生物特許と遺伝子組み替え技術はなぜ親和的に用いられるようになってきたのか？

生物特許の発生については、4章4節にまとめた。すなわち、生物そのものが工業所有権の対象として認知されたことには、以下の諸要因が関係していた。第一に、遺伝子組み替え技術がDNA配列の特定に

よって、生物の「文書による記述」を可能としたこと。これは、5章2節の計量的分析において、DNA配列の特定と生物特許出願との相関関係として確認された。生物の「文書による記述」は、農業バイオテクノロジーの「技術コード」となって、生物に実体化されている知識を交換・蓄積することを可能にする。このことは、第二の要因として、知識の蓄積を発展様式とするであろうポスト・フォード主義において、知的所有権の重視が制度化され、特許対象の範囲を拡大解釈する背景となったことと関連している。この生物の知的所有権制度が確立する事情は、4章3節において論じた。第三に、植物育種R&Dの行為者が、植物育種者権の制度化を進めてきた種子企業から、工業所有権による市場独占を企業戦略として発展してきた化学企業に代わったことも影響していたであろう。化学企業は、特許対象の範囲を拡大する制度や規範の変更においても、主要な利害集団として影響力を行使していた。

次に、5章2節で確認されたような、遺伝子組み替え技術と生物特許との相関関係については、上に挙げた第一の要因が関係しているほか、第三の要因に関連して、遺伝子組み替え技術を早期に習得した化学企業が特許を重視していたことも影響を与えたと考えられる。もう一つの理由は、5章1節で示したような、遺伝子組み替え技術をジェネリックな中心技術としたコンフィギュレーションの成立に関わる。すなわち、5章2節でタイプIIIに類型化したテクノロジーの利用形態に現われていたように、ある特定のDNA配列を決定するだけで、このコンフィギュレーションを前提として、遺伝子組み替え植物の特許を獲得することができた。そして、このコンフィギュレーションは、疑問(2)で述べたように、モンサントの基本特許とその技術の普及によって確立されたものであった。

以上のように疑問の(2)と(3)は関連しており、遺伝子組み替え技術と生物特許はともに、多国籍化学企業という行為者が農業・食料システムをR&Dによって統合しようとする相補的な戦略として理解できる。そして、この遺伝子組み替え技術と生物特許の相補性は、ポスト・フォード主義における〈R&D・知的所有権システム〉を媒介として成り立っていると考えられる。

#### **(4)生物特許は実際にどのような行為者のどのような意図によって、どのような生物や生産過程を専有して商品化し、どのような社会関係と関連しているか？**

この疑問に取り組んだ部分が、5章2節から4節の分析であった。2節では、遺伝子組み替え技術を用いた生物特許における技術－行為者－商品の接合の類型として、多国籍化学企業による〈ストレス耐性〉植物のクレーム、および大学やベンチャー企業による〈モデル動物〉や〈生物工場〉のクレームが最も主要な役割を果たしていたことが判明した。そして、3節と4節では、これらの二種類の接合の技術的および経済的文脈について検討した。ここでは、農業・食料システムに関係の深い〈ストレス耐性〉植物の生物特許についてまとめる。

まず、化学企業による〈ストレス耐性〉植物の開発は、縮小傾向にある農業市場におけるラディカルな技術革新として行われていた。従来型の農業の技術革新は、フォード主義的農業・食料システムの危機における諸要因——すなわち、農業市場の飽和、農業補助金の削減と生産の縮小、環境問題や薬剤耐性に対応するための開発コストの増大、特許の期限切れに伴う技術上の優位性の消滅——によって限界に達していた。これらの限界を乗り越える技術基盤として、植物の遺伝子組み替え技術が選択された。この選択は、(2)で述べたように、微生物の遺伝子組み替え技術を新規医薬品開発に応用してきた化学企業が、知識の専有と協力的R&Dのネットワーク形成を有利に進めることを可能にした。

除草剤耐性植物の場合は、除草剤市場におけるシェアの維持を、特許切れ農薬の価格競争を回避し、価格以外の価値基準として「除草剤使用量を減らせるために、収益性が高く環境にやさしい」作物とのセット販売によって達成しようという意図が働いていると考えられた。さらに開発誘因には、植物の遺伝子組み替えにおける基本技術である選択マーカー遺伝子の特許獲得競争、農産物貿易の自由化によるコスト競争の激化も影響を与えており、非選択性除草剤と北米における輸出加工原料作物の組み合わせに特異的に除草剤耐性植物の開発が進行した。また、Bt菌毒素産生植物の場合には、既存の化学殺虫剤市場を取り崩していた微生物農薬ベンチャーに対抗するために、化学企業が植物の遺伝子組み替え技術を用いて「殺虫剤を使わなくて済む」作物を開発していた。これは、当然ながら、殺虫剤産業の再編成を促すことになり、Bt菌株の遺伝子資源を保有する微生物農薬ベンチャーを含めた企業ネットワークが構築された。そして、このネットワーク形成を有利に進めることが、生物特許の取得やライセンスの動機ともなった。

以上の要因を、農業・食料システムの知識、生命、商品、貨幣を巡る社会関係についてまとめると、表7.1のようになるであろう。すなわち、「知識⇄生命」の関係は、化学企業の遺伝子組み替え技術を核とした協力的R&Dのネットワーク（6章参照）によって構築された。そして、それは「知識⇄貨幣」関係における、生物特許やライセンスを可能にする諸制度、つまり〈R&D・知的所有権システム〉の成立と関連していた。一方、「商品⇄貨幣」関係は、ラディカルな植物防御技術の革新と投下資本当たりの生産性向上を要請する、農薬市場の縮小と農産物貿易の自由化、言い替えると農業保護政策の見直しとGATTウルグアイ・ラウンド合意に基礎づけられていた。しかし、これは農民を消費者として見た場合の関係であって、最終産物である加工食品の一般消費者を化学資本に結び付ける制度や規範は未だ成立してはいない。同様に、**「生命⇄商品」**関係においても、農薬の使用に伴う環境汚染や薬剤耐性の問題が、農民の種子の選択に影響を及ぼすことは有り得るが、その農民と一般消費者を結び付ける制度や規範は未成立であると考えられる。この問題は、2節で取り上げる。

表7.1 社会経済体制と生命の商品化様式の変容：フォード主義的農業・食料システムは表2.2より。

	フォード主義的農業・食料システム	ストレス耐性植物の生物特許
社会経済体制	フォード主義による内包的蓄積	ポスト・フォード主義、「情報資本主義」
知識⇄生命 (技術者⇄企業の制度・規範)	メンデル遺伝学⇄ハイブリッド種苗 (種子・育種企業内のR&D)	植物バイオテクノロジー⇄遺伝子組み替え植物 (DNA配列の特定、多国籍化学企業の協力的R&Dネットワーク)
商品⇄貨幣 (消費者⇄企業の制度・規範)	大衆消費財⇄種子・育種企業 (飼料・家畜・加工食品複合体)	ストレス耐性植物⇄多国籍化学企業 (農業市場縮小、ウルグアイ・ラウンド合意)
生命⇄商品 (生産者⇄消費者の制度・規範)	ハイブリッド種苗⇄大衆消費財 (農業調整法、契約農業制度)	遺伝子組み替え植物⇄ストレス耐性植物 (環境問題による農業規制、薬剤耐性の蔓延)
知識⇄貨幣 (技術者⇄生産者の制度・規範)	メンデル遺伝学⇄種子・育種企業 (R&D投資の内部化)	植物バイオテクノロジー⇄多国籍化学企業 (生物特許制度確立、ライセンス規制緩和)
技術コード	複製、専有	DNA配列の特定による専有 (シミュレーション)
商品コード	差別化、標準化、規格化、安定性	「収益性が高く環境に優しい」 公共性の追加?

**(5)以上のテクノロジーと制度の変化によって進行する生命の商品化は、フォード主義/ポスト・フォード主義のような社会経済体制の変化とどのような関係にあるか？**

表2.2の前フォード主義からフォード主義への変化に倣って、ポスト・フォード主義への変化を、特に〈ストレス耐性〉植物の生物特許についてまとめたものが表7.1である。ここで見られる変化は、4章1節と2節で論じたフォード主義的農業・食料システムの危機と、それに対する企業や国家の対応から説明できるであろう。遺伝子組み替え技術は、DNA配列の特定によって生命の知識を文字言語化することでジェネリックな技術となり、局所的な植物育種技術と接合したが、この接合は多国籍企業の協力的R&Dネットワークによって可能となった。この協力的R&Dネットワークは、金融システムの危機に発生した信用の拡大による〈時間の貨幣化〉が、M&AやR&D投資戦略を活性化させたことに基づいている。また、GATTウルグアイ・ラウンド合意における農産物の自由化傾向は、工業化諸国のフォード主義的農業・食

料システムを維持していた農業保護政策の破綻、すなわち過剰生産、補助金による財政赤字の累積、農村と環境の疲弊を打開するための、新しいレギュレーション様式の模索である。そして、環境汚染や薬剤耐性の問題は、フォード主義的農業技術の主要な構造的矛盾であった。最後に、フォード主義的農業・食料システムからポスト・フォード主義農業・食料システムへ向けての最大の変化として、〈R&D・知的所有権システム〉の成立が挙げられる。これは、知的所有権法や競争（独占禁止）法の国家および超国家制度とそれらの運用規範の変更のみならず、協力的R&Dネットワークのようなライセンスや知識の蓄積を基準とする企業戦略の変化、そして生物の「文書による記述」を可能にしてコンフィギュレーションとしての植物バイオテクノロジーを形作る遺伝子組み替え技術の出現、これらの三要素の相互作用を通して構築されていると考えられた。

したがって、遺伝子組み替え技術の技術コードは、DNA配列の特定によって植物バイオテクノロジーのコンフィギュレーションを形成することにあると考えられる。DNA配列の特定は、同時にその知識を工業所有権として専有することを可能にし、〈R&D・知的所有権システム〉を農業・食料システムへ導入することに寄与した。フォード主義的農業におけるハイブリッド技術の要点が画一的な生命を大量に「複製」することにあるとすると、DNA配列の特定による全生物体の所有権主張は生命の「シミュレーション」に相当すると言えるであろう。一方、〈ストレス耐性〉植物の商品コードは、農産物の自由化傾向と環境汚染や薬剤耐性の問題に条件づけられた「収益性が高く環境にやさしい」というセールス・ポイントに表わされていると考えられる。すなわち、従来の価値基準に環境問題という〈公共性〉が、新たな商品の差別化戦略として付け加わる。ただし、(4)で述べたように、遺伝子組み替え植物の商品連鎖は一般消費者まで達しておらず、最終的な商品コードの固定化には未だ時間がかかるであろう。

### 生命の商品化様式と〈R&D・知的所有権システム〉

〈ストレス耐性〉植物の生物特許について表わした表7.1は、ポスト・フォード主義農業・食料システムにおける生命の商品化様式の一形態を示している。但し、この表の様式は、ポスト・フォード主義農業・食料システムに特徴的な商品化の様式として、未だ一般化できるものではないと思われる。また、(4)で述べたように、〈ストレス耐性〉植物の商品連鎖は、一般消費者による遺伝子組み替え農産物加工品の消費の部分が完結していない。従って、生命の商品化様式に関する結論は、今の時点では、暫定的かつ部分的なものとならざるを得ない。しかし、最も重要な変化は、すでに現われていると考えられる。それは、〈R&D・知的所有権システム〉と生命の商品化の接合である。

1章では、生命の商品化を、「生物の再生産過程に関わる労働や消費といった生産諸関係が、生命の拘束性を脱して資本主義的生産様式のなかで無限に自己を再生産するように変化する過程」と定義した。そして、フォード主義における生命の商品化では、農業が対象とする動植物の生命が、労働における生産手段として、また消費における労働力、すなわち人間の生命の再生産手段として、農から食へ至る商品連鎖のなかに商品化されていた。ここで、生命の商品化は、種子を農民が自家採種する過程や、消費者が自分で調理する過程を、種苗産業や食品・流通産業が農業テクノロジーによって代替し、農民や消費者の欲望をコントロールして資本蓄積を無限化することを通じて達成されていた。

これに対して、農業バイオテクノロジーの生産諸関係においては、生命をDNA配列として「文書による記述」を行うことが可能になり、その文字情報が〈R&D・知的所有権システム〉において資本のように交換・蓄積された。すなわち、専有され商品化されるのは生物の生産手段ではなく、生物に関する知識、或いは生物の生産の形式である。ここで、〈R&D・知的所有権システム〉は、知識と貨幣を直接結合する経路を作り出すことによって、〈生産・消費システム〉とは独立に生命の商品化を推進することが、少なくとも一時的に可能となる。生産を介さない生命の知識の流通は、協力的R&Dのネットワークを形成し、商品化された知識の蓄積をもたらす。これが、ポスト・フォード主義農業・食料システムにおける生命の商品化様式の、一つの大きな特徴であろう。しかし、開発段階が進むに連れて、蓄積された知識は生産諸関係に転化する。このとき、生産側における生命の商品化は、種子を採種したり改良したりする過程だけでなく、〈ストレス耐性〉植物であれば農薬の製造から散布に至る過程を、「フレーバー・セーバー」のような〈柔軟な商品〉作物であれば収穫時期の管理や完熟させる過程を、農業バイオテクノロジーによって代替する。さらに、これらの代替する過程自体が、〈育種方法〉の知識の専有によって方向を規定され

る。これらの多様な生産に関する知識の専有は、単に農業生産者の労働過程の一部を管理下に置くのではなく、農業生産者の労働過程の形式を再構成するとともに、農業生産者を管理する種子企業や農薬企業のR&D活動を、多国籍企業資本がライセンスと買収のネットワークを通じて組織的に支配することを可能にする。

〈R&D・知的所有権システム〉とそれを補完するM&Aによって秩序づけられた多国籍企業のネットワークは、新しい支配の形式である。中心的準拠点を持たない協力的R&Dの複合的ネットワークは、知識の蓄積を目的とするゲームの始まりを意味するに過ぎない。そこで蓄積された知識と補完資産は、やがてモンサントが行ったような特許係争→協力的R&D→買収という経路によって、「中心」（資本によって系列化された企業）と「半周辺」（ライセンスを供与する企業）からなる寡占的なネットワークに専有され、「周辺」（ネットワークから疎外して間接的にライセンス料、自己開発コスト、経済的損失などを徴課する対象）の階層的な支配を実現することになると考えられる。生命の物質的拘束性は、当初、テクノロジーのコンフィギュレーションを通して、ネットワークの形成に反映される。しかし、そこで情報化された生命のジェネリックな知識は、ライセンスや別の局所的知識との結合によって自己再生産を開始し、寡占的な支配のネットワークを成立させるであろう。

## 2 遺伝子組み替え農産物の社会的受容に関する補論

知識の形成から生産に至る多国籍企業の支配のネットワークも、「周辺」における最終的な消費が取り込まれない限りは長期的に存続することはできない。それゆえ、遺伝子組み替え農産物とその加工品の一般消費は、農業バイオテクノロジーを商品化しようとする多国籍化学企業が、最後に超えなければならないハードルとなるのである。農業バイオテクノロジーの業界では、この問題は「パブリック・アクセプタンス（PA）」と呼ばれ、一般消費者におけるPAの獲得がマーケティング戦略上の重要な位置を占めている。フォード主義の時代までは、多くの場合、商品とテクノロジーの形成は連動しており、このような問題は工業化諸国では<sup>(1)</sup>あまり起こらなかった。すなわち、PAは〈R&D・知的所有権システム〉によってテクノロジー形成が自律的に起こってしまう、ポスト・フォード主義に特徴的な戦略であると考えられる。

遺伝子組み替え植物の社会的認知については、1980年代後半に開始された野外試験がEPAやUSDAの認可を得られたことで、「第一番目の主要な社会的認知に関する障害は乗り越えた」[モンサントのGasser & Fraley, 1989: 1298]。しかし、それらの植物が生産する農産物とその加工品の一般消費におけるPAは、より流動的で厳しいものとなることが予想された。カルジーンの日持ちの良いトマト、「フレーバー・セーバー」の発売を抑えた1992年には、反バイオの活動家として有名なジェレミー・リフキン（Jeremy Rifkin: 経済同行財団Foundation on Economic Trends (FET)の代表者）が、「ピュア・フード・キャンペーン」を組織し、全米のレストラン、小売店、卸商に対して遺伝子組み替えトマトを買わないように呼びかけた。この時点で、カルジーンは万全を期して、行政から要求されていなかった安全性試験の結果をFDAに提出して、「フレーバー・セーバー」の食品としての品質保証を得ていた。しかし、リフキンの呼びかけは、「アメリカの消費者は既に豊富な食品に囲まれている。なぜ、敢えて危険を冒すのか？」というものであり、全米で1500店のレストラン経営者を取り込むことに成功した[Business Week, 1992, December 14: 99]。彼らの活動を、モンサントの科学技術者は次のように見ていた。

幾つかのグループがバイオテクノロジーの社会的認知に影響を与えている。バイオテクノロジー推進派と反対派は容易に見分けられる。しかし、殆どの人々は、バイオテクノロジーに対する特定の立場を選択してはいないし、はっきりした意見を持ってはいないし、また関心もない。しかし、彼らは、変化を与えるもの全てに反対するものであるため、バイオテクノロジーにも反対するであろう。（両陣営とも）積極的な唱導者の行うべきことは、この変化が何を意味するのかを示すことである。一方のグループとして、科学者は高い信頼性を得ており、政治家、消費者団体、宗教団体、そして消費者との開かれた議論を継続することで、情報の欠如を埋める努力をすべきである。人々が情報に通じていなければ、反科学の唱導者が、最も危険な脅威となるであろう。

彼らは動機にあふれていて、しばしば資金も豊富である。彼らの、事実に基づかない誤った論点の提示は、社会的な懐疑を引き起こし、科学に基づいた規制の障害となる。彼らは、政治的問題、社会的問題、感情的問題を緋い交ぜにすることによって、バイオテクノロジーに対する理解の欠如を利用するのである。彼らの目的は、科学に基づかない政治的な規制、不必要な試験、食品へのラベリングを支持することで、商品化を遅らせてコストを増加させることにあるのだ。

[Fraley, 1992: 43]

一見中立的なスタンスから始まって、「反科学」対「科学」という〈科学性〉の基準を導入しつつ、結局は「商品化」と「コスト」を擁護するために、反バイオの活動に対抗する姿勢を明確に示そうとしていることが読み取れるであろう。このように、遺伝子組み替え農産物とその加工品の一般消費に関わる社会的認知は、農業・食料システムにおける複数の行為者集団が、それぞれの意図に基づいて、それぞれの価値基準を提示することで、社会的な制度や規範の形成に関与してゆく過程として理解できると考えられる。ただし、一般消費者も、フレイリーが想定しているような、十分な情報が与えられれば自由な選択の権利を行使する「無色透明」の存在ではなく、社会的に構造化された固有の価値基準を有していると思われる。以下では、これらのアクターを特定し、それぞれの価値基準を整理して、遺伝子組み替え食品の一般消費の社会的受容に影響を与える要因を、予備的な考察としてはあるが、簡単に分析してみたい。事例としては、「フレーバー・セーバー」のほかに、モンサントの除草剤耐性の「ラウンドアップ・レディ」大豆やナタネ、ノバルティスの除草剤耐性やBt毒素産生トウモロコシなどを取り上げる。これらは、加工食品原料や飼料となって、日本やヨーロッパを主要な市場とするものであり、その社会的認知は世界的な農業・食料システムの再構成において重要であると考えられる。

### 化学企業

農業バイオテクノロジーの社会関係の「商品コード」の分析から、化学企業とその系列の種子企業は、〈収益性〉と〈公共性〉を価値基準として、農民を消費者とする遺伝子組み替え種子の商品化を計ってきた。5章3節で見た「ラウンドアップ・レディ」大豆の作付けの成功は、農業生産者がこれらの価値基準を基本的に受容しつつあることを示している。一般消費者に対しては、「フレーバー・セーバー」の場合は、遺伝子組み替えであることを明示して、日持ち性が良好なため赤く熟してから収穫できることをメリットに、「色が赤い」と「味がよい」ことを宣伝していた。しかし、加工原料となる「ラウンドアップ・レディ」大豆などの場合は、消費者への直接的なメリットはない。そのため、化学企業や種子企業は、遺伝子組み替えであることの表示を行わない方向で商品化を進めた。しかし、反バイオ団体の批判や消費者団体の表示要求に直面して、何らかの価値基準を示してPAを確立することが求められた。モンサントが提示する価値基準は、「農業生産者のコストの削減」、「収量の増加」、「環境への優しさ」、「食料危機の克服」[日経産業新聞, 1996年2月6日; 化学工業日報, 1996年9月12日; 日本経済新聞夕刊, 1996年11月22日]であった。これらの価値基準は、額面通りに受け取ることはできないのは勿論だが、フォード主義的な消費規範に馴染んだ一般消費者の利害関心にとっては、直接には関わりのない〈公共性〉に関するものである。

### 反バイオ団体、環境保護団体、消費者団体

前述の「ピュア・フード・キャンペーン」と同様に、これらの市民団体<sup>(2)</sup>が支持者の拡大に用いている最も強力な価値基準は〈安全性〉である。当然ながら化学企業は、国家から安全性の保証を得ていることを強調するが、これらの団体はその〈科学性〉にも疑問を提示している。その背景には、1980年代に昭和電工の遺伝子組み替え食品が毒性副産物によってアメリカで大規模な被害を招いたこと、バイオニア・ハイブレッドの遺伝子組み替え飼料用トウモロコシがアレルギーを引き起こすことが判って急遽発売を取り止めたこと[日経産業新聞, 1996年8月30日]、さらに近年の薬害や原発事故における厚生・科学行政への不信もあるであろう。遺伝子組み替え農産物の生産をほぼ海外に依存している日本では、多くの市民団体が〈安全性〉の問題に特化しているのに対して、欧米では環境問題に関する懸念も強い。除草剤耐性植物の栽培は、グリーンピースなどの環境保護団体が「除草剤使用量を増加させる」点から批判してきた

し [Biotechnology Newswatch, 1995, October 2: 11]、ヨーロッパでは環境保護団体が選択マーカー遺伝子の環境放出によって「自然界の抗生物質耐性を高める」点を追及したことで、ノバルティスの除草剤耐性トウモロコシの認可が遅れた [化学工業日報, 1996年6月25日; 11月15日]。また、欧米の市民団体では、動植物の遺伝子組み替え技術と生物の特許化<sup>(3)</sup>が、倫理的に問題であるだけでなく、第三世界の農民や貧しい消費者にとって脅威となることも、重要な論点の一つとしている [Multinational Monitor, 1994, June: 9-23]。これらは、総じて〈公共性〉に関わる問題提起であると言えよう。すなわち、化学企業と市民団体は、ともに〈安全性〉、〈科学性〉、〈公共性〉を、一般消費者の支持を得る価値基準として導入している点では共通し、それらの解釈を対立の軸としている。

### 食品企業

農業バイオテクノロジーの商品連鎖のなかで最も消費者に近い点、食品企業の立場は微妙なものである。「フレーバー・セーバー」の場合は流通上のコストダウンや色や味の特性による〈差別化〉が可能であったが、〈ストレス耐性〉植物を原料に用いることにメリットはない。逆に、市民団体の遺伝子組み替え食品への抗議運動の影響を真っ先に被るのが、食品および流通企業となる。グリーンピースやFETは、多国籍食品企業であるユニリーバやネスレに遺伝子組み替え農産物を食品原料として用いないよう働きかけている [日本経済新聞, 1996年10月9日; 日刊工業新聞, 1996年11月18日]。ネスレの子会社は、ドイツ国内で「ラウンドアップ・レディ」大豆をベビーフードに用いない方針を発表した [日本経済新聞, 1997年5月29日]。また、スイスでは、チョコレート製造企業が、「ラウンドアップ・レディ」大豆由来のレシチンを原料に使用したことを指摘され、500トンのチョコレートを回収するという事件も起こった [日経産業新聞, 1997年4月11日]。ただし、遺伝子組み替え農産物を分別するにはコストがかかることから、それらを使わない食品は割高になる。一般消費者にそのコストを負担する意思があるのかどうか、言い替えると、「遺伝子組み替え農産物を使わない」点で〈差別化〉した食品は市場を形成するのかどうか、が食品企業にとっての最大の関心事である。概して、食品企業は独自の価値基準を提示することはせず、一般消費者の動向を見守る結果となっている。ただし、食品企業は、遺伝子組み替え食品の選択を〈価格〉という価値基準とリンクさせて消費者に提示することになる。

### 国家

遺伝子組み替え食品の一般消費において、国家は食品としての認可および表示等の規制を通じて関与している。ただし、国家は独立した行為者ではなく、多様な社会集団間の政治的力関係を反映する利害調整機構であると考えられる。従って、国家ごとに異なる社会集団間の関係が、制度に反映される。今までのところ、遺伝子組み替え食品を認めない制度はなく、化学企業側が政治的に優位である。これは、工業化諸国の産業政策がバイオテクノロジーを「新規産業や雇用の創出」および「国際競争力の確保」に有用な技術と位置付けて、R&D助成や優遇税制を行ってきた経緯を考えると当然であろう。ホワイトハウスは1992年に、「アメリカがバイオテクノロジーのリーダーとなる」ことを宣言し、FDAの規制を緩和する方針を打ち出していた。その結果、新規食品は製造方法ではなく、食品自体の特性によってのみ審査されることとなり [Biotechnology Newswatch, 1992, June 1: 1]、これが「フレーバー・セーバー」トマトや「ラウンドアップ・レディ」大豆の認可を容易にした。遺伝子組み替え食品の表示の問題でも、食品原料輸出国であるアメリカとカナダは表示不要の立場をとっている。化学企業は、これらの方針の策定に政治的影響力を行使していたと考えられる。例えば、FDAはbSTの表示問題で、モンサントの顧問弁護士や技術者を担当者に充てていたことが知られていた [Multinational Monitor, 1994, June: 17]。しかし、遺伝子組み替え農産物の輸入国であるヨーロッパは、積極的に遺伝子組み替えの表示を義務化する姿勢を示している。表示と分別の問題は輸出国と輸入国の双方に関連することから、FAOとWHOの合同食品規格計画 (CODEX) 委員会の場で調整がはかられている。日本 (農水省と厚生省) は、1997年の第25回CODEX会議 (オタワ) では立場を保留している [日本経済新聞, 1997年4月25日]。

### 一般消費者

一般消費者にとって、化学企業が提示する〈公共性〉や〈科学性〉の価値基準は、あまり意味をなさな

いであろう。アメリカの農業・食品分野のコンサルタントは、「八百屋やレストランから出てくる人は、なぜ農家がバイオ技術を使わなければならないか、なんて気にしていない。彼らにとっては関心を持つより、怖がるほうが簡単だ」〔日経産業新聞、1996年4月8日〕と見ている。同じ理由で、市民団体の〈公共性〉や〈科学性〉も、顧みられるとは考えにくい。では、遺伝子組み替え食品の〈安全性〉は、一般消費者にどのように捉えられるであろうか。或いは、それら以外の価値基準があるのだろうか。

アメリカで1994年5月18日に発売された「フレーバー・セーバー」は、FETなどのボイコット運動にも拘わらず、また、一般のトマトより2倍以上の高価格設定にも拘わらず、「風味が良い」ことと、遺伝子組み替えという「もの珍しさ」によって、当初の売れ行きは好調であった〔日本経済新聞夕刊、1994年9月29日〕。そして、一時は取扱小売店数が全米で2500店舗まで増加した。ところが1996年頃には、遺伝子導入した品種自身の味が劣っていたために、殆ど流通されなくなってしまったという〔日経バイオ年鑑、1996:757〕。この事例は、少なくともアメリカにおいては、〈安全性〉は主要な価値基準とはなっていないことを示唆する。同時に、少なくとも当初は、〈価格〉も問題ではなかった。一般消費者が受け入れた基準は、「風味」やブランドの「目新しさ」などの〈名声・記号〉の価値（4章1節）によって〈差別化〉された品質であったと考えられる。そのために、「風味」が飽きられ、「目新しさ」が減じた2年後には、〈価格〉を超える価値が失われて、一般消費者の購買意欲をかきたてることができなくなっていたと考えられる。

このような商品の品質やブランドの〈名声・記号〉が〈価格〉に対抗することによる市場形成は、フォード主義的な農業・食料システムにおいて構造化されていた消費規範の特徴であった。結局、化学企業や市民団体が提示する、「環境への優しさ」や「食料危機／第三世界の貧困」などの〈公共性〉は、少なくとも当面は、従来の価値基準を超えて商品を〈差別化〉する要因とはならないであろう。これは、除草剤耐性作物の農家への普及において、「環境への優しさ」よりも「収益性を高める」〈生産性〉が重要であった（6章3節）ことと同様である。すなわち、〈公共性〉のような価値基準は、生産側の制度や規制を通じて、〈R&D・知的所有権システム〉の自律的なテクノロジー形成でのみ意味を持つのであろう。但し、このような〈公共性〉への一般消費者の無関心は、4章1節で論じたように、地域によって多様な文化的・歴史的背景に依存するであろう。アメリカでは、「フレーバー・セーバー」の事例が示すように、〈公共性〉よりも品質やブランドの〈名声・記号〉と〈価格〉が優位であった。しかし、環境問題が重要な政治的論点となっているヨーロッパの一般消費者は、異なった反応を示すことも有り得る。歴史的に〈公共性〉の意識が希薄な日本の場合は、アメリカの場合と似た結果となることが予想されるが、いずれにしても、化学企業のPA戦略や市民団体の問題提起の在り方に依存するであろう。

除草剤耐性やBt毒素産生作物由来の食品の場合、今後、遺伝子組み替えの表示が制度化された場合でも、一般消費者にとっての商品の品質やブランドの〈名声・記号〉は、遺伝子組み替えであることとは全く離れた部分に存在する。遺伝子組み替えであることと関連する価値基準は、〈安全性〉と〈価格〉である。一般消費者は、「遺伝子組み替え農産物を使わないが高価な」食品と、「遺伝子組み替え農産物を使っているが安価な」食品との二者択一に直面させられる。この選択は、市民団体が〈安全性〉の問題意識をどの程度喚起できるかに依存するであろう。だが、元来この二者択一は、農産物自由化や環境問題に直面した化学企業が、収益性を確保するための戦略として遺伝子組み替え作物を開発したこと、そして食品企業が分別と表示のコストを一般消費者に転嫁すること、によって生じるものである。この〈安全性〉と〈価格〉の価値基準間の闘争が、遺伝子組み替え技術の評価を定めるであろう。そして、その評価が既存の品質やブランドに関する〈名声・記号〉の評価に（文化的・歴史的背景に依存した割合で）加味されて、最終的な遺伝子組み替え食品の認知を決定するであろう。その意味で、化学企業にとっては、既存の〈名声・記号〉の価値基準で高い評価を得ている品種や加工食品などの補完資産を、企業ネットワークを通じて支配していることが、遺伝子組み替え技術のPAの獲得に重要な役割を果たすと考えられる。

<sup>(1)</sup> 周辺地域では、中心部の工業化諸国で形成されたテクノロジーを、社会的に普及させることが問題となり得る。すなわち、ポスト・フォード主義は、〈R&D・知的所有権システム〉以外の社会領域の、同システムによる第三世界化であるとも言える。

<sup>(2)</sup> 日本では、日本消費者連盟、日本生活協同組合連合会、安全な食と健康を考えるネットワーク、市民フォーラム2001、生命と地球を守る自然法則フォーラム、日本母親連絡会、食品照射ネットワーク、などが遺伝子組み替え食品に反対するか表示を求める運動を展開している。

<sup>(3)</sup> 前述のFETも、Coalition Against Life Patents and Biopiracy (CALPB) を組織して、生物の特許化を批判対象としている。

## 【資料】

### 特許

日本公開特許公報 1986-1995 日本特許庁.

Derwent World Patent Index (WPI) 1986-1995 Derwent Publications.

特許庁編 1993 「第VIII部 特定技術分野の審査基準」 『特許・実用新案 審査基準』 発明協会.

——— 1995 『特許・実用新案 国際特許分類表第六版』 発明協会.

### 企業情報に関する定期刊行物

Applied Genetics News.

Bio/Technology.

Biotechnology Newswatch.

Chemical & Engineering News.

Chemistry & Industry.

化学工業日報.

Multinational Monitor.

日刊工業新聞.

日経バイオ年鑑.

日経産業新聞.

日本経済新聞.

日本工業新聞.

PR Newswire.

### 科学技術論文・総説

[大学・公的研究機関]

Bevan, Michael W., Richard B. Flavell & Mary-Dell Chilton 1983 "A chimeric antibiotic resistance gene as a selectable marker for plant cell transformation," *Nature*, 304: 184-187.

Duke, Stephen O. (ed.) 1996 *Herbicide-resistant crops: Agricultural, Environmental, Economic, Regulatory, and Technical Aspects*, Boca Raton, Florida: CRC Press.

Flavell, Richard B., Ed Dart, Roy L. Fuchs & Robert T. Fraley "Selectable marker genes: Safe for plants?," *Bio/Technology* 10:141-144. (但し、E.D.はICIシード、R.L.F.とR.T.F.はモンサント).

Guerineau, F. et al. 1990 "Sulfonamide resistance gene for plant transformation," *Plant Molecular Biology* 15: 127-136.

Hall, J. Christopher, Michael J. Donnelly-Vanderloo & David J. Hume 1996 "Triazine-resistant crops: The agronomic impact and physiological consequences of chloroplast mutation," in Duke, Stephen O. (ed.) *ibid*, pp.107-126.

Herrera-Estrella, Luis, Ann Depicker, Marc Van Montagu & Jeff Schell 1983 "Expression of chimeric genes transferred into plant cells using a Ti-plasmid-derived vector," *Nature*, 303: 209-213.

Jenkins, Johnie N. 1992 "Use of *Bacillus thuringiensis* genes in transgenic cotton to control lepidopterous insects," in Duke, Stephen O., Julius J. Menn & Jack (ed.) 1993 *Pest control with enhanced environmental safety (developed from a symposium sponsored by the division of agrochemicals at the 203rd National Meeting of the American Chemical Society, San Francisco, California, April 5-10, 1992)* Washington DC: American Chemical Society, pp. 267-280.

持田作 1990 「熱帯アジアにおける害虫の発生と防除」 農林水産省農業環境技術研究所編 『環境インパクトと農林生態系』 養賢堂, 146-157頁.

大澤勝次 1994 『植物バイオテックの基礎知識』 農山漁村文化協会.

Sherman, Timothy D., Kevin C. Vaughn & Stephen O. Duke 1996 "Mechanisms of action and

- resistance to herbicides," in Duke, Stephen O. (ed.) *ibid*, pp. 13-35.
- 外山亀太郎 1906 「蚕種類の改良法」 『蚕業新報』 158号: 282-286頁. =1942 外山博士二十五周年記念事業会 (編) 『外山博士論文抄録集』 74-77頁.
- Swaminathan, M. S. 1988 "Seeds and Property Rights: A View from the CGIAR System," in Kloppenburg, Jr., Jack R. (ed.) *Seeds and Sovereignty: The Use and Control of Plant Genetic Resources*, Duke University Press.
- Vasil, Indra K. 1996 "Phosphinothricin-resistant crops," in Duke, Stephen O. (ed.) *ibid*, pp. 85-91.
- Velander, William H., Henryk Lubon & William N. Deohan 1997 "Transgenic livestock as drug factories," *Scientific American* February. =1997 西義介訳 「製薬工場としてのトランスジェニック家畜」 『日経サイエンス』 4月号: 78-84.  
[カルジーン (Calgene) ]
- Comai et al. 1985 "Expression in plants of a mutant *aroA* gene from *Salmonella typhimurium* confers tolerance to glyphosate," *Nature*, 317: 714-744.  
[サイアナミッド (Cyanamid) ]
- Shaner, Dale L., Newell F. Bascomb & Wendy Smith 1996 "Imidazolinone-resistant crops: Selection, characterization, and management," in Duke, Stephen O. (ed.) *ibid*, pp. 143-157.  
[エコジェン (Ecogen) ]
- Carlton, Bruce C. 1992 "Development of improved bioinsecticide based on *Bacillus thuringiensis*," in Duke, Stephen O., Julius J. Menn & Jack (ed.) 1993 *ibid*, pp. 258-266.  
[マイコジェン (Mycogen) ]
- Feitelson, Jerald S., Jewel Payne & Leo Lim 1992 "*Bacillus thuringiensis*: Insects and beyond," *Bio/Technology* 10: 271-275.  
[モンサント (Monsanto) ]
- Armstrong, Charles L. et al. 1995 "Field Evaluation of european corn borer control in progeny of 173 transgenic corn events expressing an insecticidal protein from *Bacillus thuringiensis*," *Crop Science* 35: 550-557.
- Fraley, Robert T. 1992 "Sustaining the food supply," *Bio/Technology* 10: 40-43.
- et al. 1983 "Expression of bacterial genes in plant cells," *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 80: 4803-4807.
- Gasser, Chaeles S. & Robert T. Fraley 1989 "Genetically engineering plants for crop improvement," *Science*, 244: 1293-1299.
- & ———— 1992 "Transgenic Crops," *Scientific American*, June. =1992 蒲生卓磨・梶原英之訳 「実用化迫る遺伝子組み替え作物」 『日経サイエンス』 8月号: 24-31.
- Pedgette, Stephen R., Diane B. Re, Gerard F. Barry, David E. Eichholtz, Xavier Delannay, Roy L. Fuchs & Robert T. Fraley 1996 "New weed control opportunities: Development of soybeans with a Roundup Ready™ gene," in Duke, Stephen O. (ed.) *ibid*, pp. 53-84.
- Perlak, Frederick J. et al. 1991 "Modification of the coding sequence enhances plant expression of insect control protein genes," *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 88: 3324-3328.
- et al. 1993 "Genetically improved potatos: protection from damage by Colorado potato beetles," *Plant Molecular Biology* 22: 313-321.  
[ノバルティス (Novartis) : 旧チバガイギー (Ciba-Geigy) ]
- Chilton, Mary-Dell 1983 *Scientific American*. =1983 「植物に新しい遺伝子を導入するベクター」 『サイエンス』 8月号: 44-55.
- Kozziel et al. 1993 "Field performance of elite transgenic maize plants expressing an insecticidal protein derived from *Bacillus thuringiensis*," *Bio/Technology* 11: 194-200.  
[ノバルティス (Novartis) : 旧サンド (Sandoz) ]
- Hess, F. Dan 1996 "Herbicide-resistant crops: Perspectives from a herbicide manufacturer," in Duke,

Stephen O. (ed.) *ibid*, pp. 263-270.

[PGS]

Leemans, Jan 1993 "Ti to tomato, tomato to market: A decade of plant biotechnology,"  
*Bio/Technology* 11: S22-S26.

### その他の資料

CPGR (Commission on Plant Genetic Resources) 1989 "FAO's Activities in Plant Genetic Resources,"  
*Commission on Plant Genetic Resources (CPGR) 3rd Session, Rome, April 1989.* = 1991 菊池文雄  
訳 「植物遺伝資源に係るFAOの活動: 植物遺伝資源委員会第三回会期資料より」 国際食糧農業  
協会.

FAO Trade Yearbook 1996

ジェトロ 1997 『1997ジェトロ白書 投資編: 世界と日本の海外直接投資』

農林統計協会 1996 『農業白書付属統計表 平成7年度』

農水省統計情報部 1997 『農林水産統計 平成9年度版』

OECD (Organisation for economic co-operation and development) 1993 *Field releases of transgenic  
plants, 1986-1992: An analysis*, Paris: OECD.

————— 1994 *Science and Technology Policy: Review and Outlook 1994*, Paris: OECD.

————— 1995 *The Global Human Genome Programme*, Paris: OECD.

### 【文献】

Abir-Am, Prina 1982 "The Discourse of Physical Power and Biological Knowledge in the 1930s: A  
Reappraisal of the Rockefeller Foundation's 'Policy' in Molecular Biology," *Social Studies of  
Science* 12: 341-82.

Achilladelis, Basil, Albert Schwarzkopf & Martin Cines 1987 "A study of innovation in the pesticide  
industry: Analysis of the innovation record of an industrial sector," *Research Policy* 16: 175-212.

Adorno Theodor W. 1966 *Negative Dialektik*, Frankfurt am Main: Suhrkamp Verlag. = 1996 木田  
元・徳永恂・渡辺祐邦・三島憲一・須田朗・宮武昭訳 『否定弁証法』 作品社.

Aglietta, Michel 1976 *Régulation et du Capitalisme: L'expérience des Etats-Unis* Calmann-Levy. =  
1990 若森章孝・山田鋭夫・大田一広・海老塚明訳 『資本主義のレギュレーション理論 —— 政治  
経済学の革新』 大村書店.

————— & Andre Orlean 1982 *La Violence de la Monnaie*, Presses Universitaires de France. =  
1991 井上泰夫・斉藤日出治訳 『貨幣の暴力』 法政大学出版局.

Allaire, Gilles 1995 = 1997 「市場論理に直面した1960年代の農業発展モデル」 in Allaire, Gilles  
& Robert Boyer (eds.) 下記掲載書, 429-470頁.

————— & Robert Boyer (eds.) 1995 *La grande transformation de l'agriculture: Lectures  
conventionnalistes et régulationnistes* Paris: INRA. = 1997 津守英夫・清水卓・須田文明・山崎  
亮一・石井圭一訳 『市場原理を超える農業の大転換 —— レギュレーション・コンヴェンション理  
論による分析と提起』 農山漁村文化協会.

Ansaldo, Roberts W. 1994 "Prospects and Constraints in Hybrid Corn Seed Production and Its Effective  
Utilization in the Asia-Pacific Region," Paroda, P. S. & Mangala Rai (eds.) *Hybrid Research  
and Development Needs in Major Cereals in the Asia-Pacific Region*, Food and Agriculture  
Organization of United Nations (FAO) Regional Office for Asia and the Pacific, Bangkok.

相澤英孝 1994 『バイオテクノロジーと特許法』 弘文堂.

————— 1993 「アメリカ合衆国における特許法の保護対象としての生物」 『日本工業所有権法学

- Arora, Ashish & Alfonso Gambardella 1990 "Complementarity and external linkages: the strategies of the large firms in biotechnology," *The Journal of Industrial Economics* 38 (4): 361-379.
- Barnes, Barry & David Edge 1982 "The interaction of science and technology: Introduction," in Barnes, Barry & David Edge (eds.) *Science in Context: Readings in the Sociology of Science*, The MIT Press.
- Beier, F. K., R. S. Crespi & J. Straus 1985 *Biotechnology and Patent Protection: An International Review*, Paris: OECD.
- Bertin, Gilles Y. & Sally Wyatt 1988 *Multinationals and Industrial Property: The Control of the World's Technology*, Harvester Wheatsheaf.
- Bijker, Wiebe E. 1992 "The Social Construction of Fluorescent Lighting, Or How an Artifact Was Invented in Its Diffusion Stage," in Bijker, Wiebe E. & John Law (eds.) *Shaping Technology/Building Society: Studies in Sociotechnical Change*, Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, pp. 75-102.
- , & John Law (eds.) 1992 *Shaping Technology/Building Society: Studies in Sociotechnical Change*, Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.
- Borgmann, Albert 1984 *Technology and the Character of Contemporary Life*, Chicago: University of Chicago Press.
- Boyer, Robert 1987 "Les économies au milieu du guéz: changements techniques et interventions publiques depuis une décennie," in Boyer, Robert (ed.) *Aspects de la crise*, CGP-CEPREMAP, III, pp. 1-87. = 1992 清水耕一編訳 『レギュレーション——成長と危機の経済学』 ミネルヴァ書房, 225-303頁.
- 1988 "Technical change and the theory of 'Regulation'," in Dosi, Giovanni, Christopher Freeman, Richard Nelson, Gerald Silverberg & Luc Soete (eds.) *Technical Change and Economic Theory*, London: Pinter Publishers, pp. 67-94.
- Busch, Lawrence, William B. Lacy, Jeffery Burkhardt, & Laura R. Lacy 1991 *Plants, Power, and Profit: Social, Economic, and Ethical Consequences of the New Biotechnologies*, Cambridge, Massachusetts: Blackwell.
- Buttel, Frederick, Martin Kenney & Jack Kloppenburg, Jr. 1985 "From Green revolution to Biorevolution: Technological Bases of Economic Transformation in the Third World," *Economic Development & Cultural Change* 34: 31-35.
- & Pierre LaRamee 1991 "The "disappearing middle": A sociological perspective," in Friedland, W. H., L. Busch, F. H. Buttel, & A. P. Rudy (eds.) *Towards a New Political Economy of Agriculture*, Boulder, Colorado: Westview Press, pp. 151-169.
- Callon, Michel 1986a "The Sociology of an Actor-Network: The Case of the Electric Vehicle," in Callon, Michel, John Law and Arie Rip (eds.) *Mapping the Dynamics of Science and Technology*, London: Macmillan Press, pp. 19-34.
- 1986b "Pinpointing Industrial Invention: An Exploration of Quantitative Methods for the Analysis of Patents," in Callon, Michel, John Law and Arie Rip (eds.) *ibid*, pp. 163-188.
- 1992 "The Dynamics of Techno-Economic Networks," in Coombs, Rod, Paolo Saviotti and Vivien Aalsh (eds.) *Technical Change and Company Strategies: Economic and Sociological Perspectives*, London: Academic Press, pp. 72-102.
- , John Law and Arie Rip 1986 "Qualitative Scientometrics," in Callon, Michel, John Law and Arie Rip (eds.) *ibid*, pp. 103-123.
- Carson, Rachel 1962 *Silent Spring*, Boston, Massachusetts: Houghton Mifflin Company. = 1987 青樹築一訳 『沈黙の春』 新潮社.
- Castells, Manuel 1989 *The Informational City: Information Technology, Economic Restructuring, and*

- the Urban-Regional Process*, Cambridge, Massachusetts: Basil Blackwell.
- 1996 *The Information Age: Economy, Society and Culture Volume I: The Rise of the Network Society*, Cambridge, Massachusetts: Basil Blackwell.
- Caves, Richard E. 1982 *Multinational Enterprise and Economic Analysis*, Cambridge: Cambridge University Press. = 1992 岡本康雄・周佐喜和・長瀬勝彦・姉川知史・白石弘幸訳 『多国籍企業と経済分析』 千倉書房.
- , Harold Crookell & J. Peter Killing 1983 "The Imperfect Market for Technology Licenses," *Oxford Bulletin of Economics & Statistics* 45: 249-267.
- Coombs, Rod 1992 宇仁宏幸訳「長期波動と労働過程変化」 『長期波動』 藤原書店, 77-106頁.
- , Paolo Saviotti and Vivien Walsh (eds.) 1992 *Technical Change and Company Strategies: Economic and Sociological Perspectives*, London: Academic Press.
- de la Mothe, John & Gilles Paquet 1996 "Evolution and Inter-creation: the Government- Business-Society Nexus," in de la Mothe, John & Gilles Paquet (eds.) *Evolutionary Economics and the New International Political Economy*, London: Pinter, pp. 9-34.
- De Mey, Marc 1982 *The Cognitive Paradigm: Cognitive Science, a Newly Explored Approach to the Study of Cognition Applied in an Analysis of Science and Scientific Knowledge*, D. Reidel Publishing. = 1990 村上陽一郎・成定薫・杉山滋郎・小林博司訳 『認知科学とパラダイム論』 産業図書.
- Dodgson 1993 *Technological Collaboration in Industry: Strategy, Policy and Internationalization in Innovation*, London: Routledge.
- Dosi, Giovanni 1989 "Technological paradigms and technological trajectories," = 今井賢一編 『プロセスとネットワーク』 NTT出版, 71-112頁.
- 荏開津典生 1994 『「飢餓」と「飽食」』 講談社.
- 江頭公子 1991 「改正UPOV条約について」 『ジュリスト』 990: 31-35.
- Engelsman, E. C. & A. F. J. van Raan 1994 "A patent-based cartography of technology," *Research Policy* 23: 1-26.
- Feenberg, Andrew 1991 *Critical Theory of Technology*, Oxford University Press. = 1995 藤本正文訳 『技術——クリティカル・セオリー』 法政大学出版局.
- Fleck, James 1993 "Learning by trying: the implementation of configurational technology," *Research Policy* 23: 637-652.
- Freeman, Christopher and Carlota Perez 1988 "Structural crisis of adjustment, business cycles and investment behavior," in Dosi, Giovanni, Christopher Freeman, Richard Nelson, Gerald Silverberg and Luc Soete (eds.) *Technical Change and Economic Theory*, London: Pinter, pp. 38-66.
- Friedland, William H. 1991 "Introduction: Shaping the New Political Economy of Advanced Capitalist Agriculture," in Friedland, W. H., L. Busch, F. H. Buttel, & A. P. Rudy (eds.) *ibid*, pp. 1-34.
- Friedmann, Harriet 1993 "The Political Economy of Food: a Global Crisis," *New Left Review* 197 (Jan.-Feb.): 29-57.
- 1994 "Distance and durability: Shaky foundation of the world food economy," in McMichael, Philip (ed.) *The Global Restructuring of Agro-Food System*, Ithaca, New York: Cornell University Press, pp. 241-257.
- 藤本正文 1995 「訳者あとがき」 Feenberg, Andrew 前掲書.
- Goodman, David 1991 "Some Recent Tendencies in the Industrial Reorganization of the Agri-food System," in Friedland, W. H., L. Busch, F. H. Buttel, & A. P. Rudy (eds.) *Towards a New Political Economy of Agriculture*, Boulder, Colorado: Westview Press, pp. 37-64.
- & Michael Redclift 1991 *Refashioning Nature: Food, Ecology & Culture*, London:

- Routledge.
- & Michael Watts 1994 "Reconfiguring the Rural or Fording the Divide?: Capitalist Restructuring and the Global Agro-Food System," *The Journal of Peasant Studies* 22 (1): 1-49.
- Green, Kenneth 1992 "Creating demand for biotechnology: shaping technologies and market," in Coombs, Rod, Paolo Saviotti & Vivien Walsh (eds.) *ibid*, pp. 164-184.
- Hagedoorn, John 1996 "Trends and Patterns in Strategic Technology Partnering Since the Early Seventies," *Review of Industrial Organization* 11: 601-616.
- & Jos Schakenraad 1990 "Inter-firm partnerships and co-operative strategies in core technologies," in Freeman, C. & L. Soete (eds.) *New Explorations in the Economics of Technical Change*, Pinter Publishers, pp. 3-37.
- Hartnell, Gaynor 1996 "The innovation of agrochemicals: regulation and patent protection," *Research Policy* 25: 379-395.
- 速水祐次郎 1986 『農業経済論』 岩波書店.
- 稗貫俊文 1994 『知的財産権と独占禁止法』 有斐閣.
- 廣松毅・大平号声 1990 『情報経済のマクロ分析』 東洋経済新報社.
- Hirst, Paul & Jonathan Zeitlin 1991 "Flexible specialization versus post-Fordism: theory, evidence and policy implications," *Economy and Society* 20 (1): 11-56.
- Hull, David L. 1974 *Philosophy of Biological Science*, Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall.  
= 1985 木原弘二訳 『生物科学の哲学』 培風館.
- 今井賢一 1990 『情報ネットワーク社会の展開』 筑摩書房.
- 泉田洋一 1995 『農業政策金融の組織と構造』 荏開津典生・樋口貞三編 『アグリビジネスの産業組織』 東京大学出版会, 133-147頁.
- Jessop, Bob 1990 "Regulation theories in retrospect and prospect," *Economy and Society* 19 (2): 153-216.
- 金森修 1996 「科学の人類学 —— ブルーノ・ラトゥール試論」 『現代思想』 24 (6): 288-307.
- Kaufer, Erich 1989 *The Economics of the Patent System* Harwood Academic Publishers.
- Kenney, Martin 1986 *Biotechnology: The University- Industrial Complex*, New Haven, Connecticut: Yale University Press.
- , Linda M. Lobao, James Curry and W. Richard Goe 1991 "Agriculture in U.S. Fordism: The Integration of the Productive Consumer" in Friedland, William H., Lawrence Busch, Frederick H. Buttel and Alan P. Rudy (eds.) *Towards a New Political Economy of Agriculture*, Boulder, Colorado: Westview Press, pp. 173-188.
- Kloppenburger, Jr., Jack R. 1988 *First the Seed: The Political Economy of Plant Biotechnology, 1492-2000*, Cambridge: Cambridge University Press.
- 1991 "Social Theory and the De/Reconstitution of Agricultural Science: Local Knowledge for an Alternative Agriculture," *Rural Sociology* 56 (4): 519-548.
- & Daniel Lee Kleinman 1988 "Seeds of controversy: national property versus common heritage," in Kloppenburger, Jr., J. R. (ed.) *Seed and Sovereignty: The Use and Control of Plant Genetic Resources*, Duke Univ. Press.
- 是永東彦 1994 「『農業合意』後の共通農業政策の展開方向」 食料・農業政策研究センター編 『ガット農業合意と食料・農業問題 —— 日本と世界の対応』 農山漁村文化協会, 137-150頁.
- Kranzberg, Mervin 1993 "Technology in Context" = 1994 橋本毅彦訳 「コンテクストのなかの技術」 『岩波講座現代思想13 テクノロジーの思想』 岩波書店, 261-285頁.
- Küppers, Bernd O. 1986 *Der Ursprung Biologischer Information: Zur Naturphilosophie der Lebensentstehung*, R. Piper GmbH & Co., München. = 1991 品川嘉也監訳 松田裕之・瀬野裕美訳 『遺伝子は遊戯する: 生命の起源と情報科学』 マグロウヒル.
- Lacroix, Anne, Amédée Mollard & Francois Bel 1995 = 1997 「レギュレーションの部門別アプローチ —

- 農業からみた問題の所在」 in Allaire, Gilles & Robert Boyer (eds.) 前掲書, 321-363頁.
- Law, John & Michel Callon 1992 "The Life and Death of an Aircraft: A Network Analysis of Technical Change," in Bijker, Wiebe E. & John Law (eds.) *ibid*, pp. 21-52.
- & Wiebe E. Bijker 1992 "Postscript: Technology, Stability, and Social Theory," in Bijker, Wiebe E. & John Law (eds.) *ibid*, pp. 290-308.
- Link, Albert N. 1996 "Research Joint Ventures: Patterns from *Federal Register* Filings," *Review of Industrial Organization* 11: 617-628.
- & John T. Scott 1996 "Introduction," *Review of Industrial Organization* 11: 575-578.
- Lipietz, Alain 1985 *Mirages et Miracles: Problemes de l'industrialisation dans le tiers monde*, Editions La Decouverte. = 1987 若森章孝・井上泰夫訳 『奇蹟と幻影——世界的危機とNICS』新評論.
- MacKenzie, Donald 1992 "Economic and sociological explanation of technical change," in Coombs, Rod, Paolo Saviotti & Vivien Walsh (eds.) *ibid*, pp. 25-48.
- Mandel, Ernest 1980 *Long Waves of Capitalist Development*, Cambridge: Cambridge University Press. = 1990 岡田光正訳 『資本主義発展の長期波動——ケンブリッジ大学特別講義録』 柘植書房.
- Marsden, Terry K. & Sarah Whatmore 1994 "Finance capital and food system restructuring: National incorporation of global dynamics," in McMichael, Philip (ed.) *ibid*, pp. 107-128.
- Marx, Karl 1953 向坂逸郎訳 「『資本論』断片」 『資本論要綱 他四篇』 岩波文庫.
- & Friedrich Engels 1962-64 "Das Kapital, Kritik der politischen Okonomie," *Karl Marx, Friedrich Engels Werke*, Dietz Verlag. = 1980 鈴木鴻一郎訳 『資本論——経済学批判』 『世界の名著54 マルクス・エンゲルス I・II』 中央公論社.
- McConkey, Darel 1955 *Out of Your Pocket*, Lovettsville, Virginia. = 1955 柴田徳衛訳 『独占資本の内幕』 岩波新書.
- McDoudall, John & Matthew Phillips 1993 "The world agrochemical market," *Chemistry & Industry* 15 November: 888-891.
- McMichael, Philip 1993 "Agri-Food Restructuring in the Pacific Rim: A Comparative- International Perspective on Japan, South Korea, the United States, Australia, and Thailand," in Palat, Ravi Arvind (ed.) *Pacific-Asia and the Future of the World-System*, Greenwood Press.
- 1996 *Development and Social Change: a Global Perspective*, Thousand Oaks, California: Pine Forge Press.
- (ed.) 1994 *The Global Restructuring of Agro-Food System*, Ithaca, New York: Cornell University Press.
- 松本三和夫 1995 『船の科学技術革命と産業社会——イギリスと日本の比較社会学』 同文館.
- 見田宗介 1996 『現代社会の理論——情報化・消費化社会の現在と未来』 岩波新書.
- 三宅苞 1996 「技術決定論を否定するSTSにおける技術論について——その研究プログラムと現代産業技術への問い」 『年報 科学・技術・社会』 5: 101-124.
- 宮崎 宏 1972 『農業インテグレーション』 家の光協会.
- Mooney, P.R. 1979 *Seed of the Earth: A Private or Public Resource?*, International Coalition for Development Action. = 1991 (財) 木原記念横浜生命科学振興財団監訳、『種子は誰のもの——地球の遺伝資源を考える』、八坂書房.
- 森山昇・山下洸 1989 「バイオテクノロジー発明と工業所有権に関する第4回WIPO専門家会議について」 『特許管理』 39 (7): 835-845.
- Mowery, David C. & Nathan Rosenberg 1989 *Technology and the Pursuit of Economic Growth*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Mulkay, Michael 1979 *Science and the Sociology of Knowledge*, London: George Allen & Unwin = 1985 堀喜望・林由美子・森匡史・向井守・大野道邦訳 『科学と知識社会学』 紀伊国屋書店.

- 村上政博 1990 『特許・ライセンスの日米比較』 弘文堂.
- 村田純一 1994 「技術の哲学」『岩波講座現代思想13 テクノロジーの思想』 岩波書店, 3-44頁.
- 名和小太郎 1990 『技術標準対知的所有権 — 技術開発と市場競争を支えるもの』 中公新書.
- Nelson, Richard R. & Sidney G. Winter 1982 *An Evolutionary Theory of Economic Change*, Cambridge, Massachusetts: The Belknap Press of Harvard University Press.
- 日本蚕糸学会(編) 1979 『総合蚕糸学』 日本蚕糸新聞社.
- Noble, David F. 1984 *Forces of Production: A Social History of Industrial Automation*, New York, New York: Alfred A. Knopf.
- 大塚善樹 1996 「バイオテクノロジーと第三世界」『社会学評論』 47(3): 378-394.
- Persley, G.J. 1990 *Beyond Mendel's Garden: Biotechnology in the service of World Agriculture*, CAB International.
- Pinch, Trevor J., & Wiebe E. Bijker 1987 "The Social Construction of Facts and Artifacts: Or How the Sociology of Science and the Sociology of Technology Might Benefit One Another," in Bijker, Wiebe E., Thomas P. Hughes & Trevor J. Pinch (eds.) *The Social Construction of Technological System*, Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, pp. 17-50.
- Piore, Michael J. & Charles F. Sabel 1984 *The Second Industrial Divide: Possibilities for Prosperity*, New York, New York: Basic Books. = 1993 山之内靖・永易浩一・石田あつみ訳 『第二の産業分水嶺』 筑摩書房.
- Pipin, Robert B. 1995 "On the notion of technology as ideology," in Feenberg, Andrew & Alastair Hannay (eds.) *Technology and the Politics of Knowledge*, Bloomington and Indianapolis: Indiana University Press, pp. 43-61.
- Radder, Hans 1996 *In and About the World: Philosophical Studies of Science and Technology*, Albany, New York: State University of New York Press.
- Rai, Mangala 1994 "Plant Variety Protection vis-a-vis Hybrid Research and Development in the Asia-Pacific Region", Paroda, P. S. & Mangala Rai (eds.) *ibid*, pp.217-238.
- Rugman, Alan M. 1981 *Inside the Multinationals*, Croom Helm. = 1983 江夏健一・有沢孝義・中島潤・藤沢武史訳 『多国籍企業と内部化理論』 ミネルヴァ書房.
- 佐藤俊樹 1996 『ノイマンの夢・近代の欲望 — 情報化社会を解体する』 講談社.
- Scherer, F. M. 1965 "Firm size, market structure, opportunity, and the output of patented innovations," *American Economic Review* 55:1097-1125.
- Schrödinger, Erwin 1944 *What is Life?: The Physical Aspect of the Living Cell*, Cambridge Univ. Press. = 1951 鎮目恭夫訳 『生命とは何か』 岩波新書.
- Shiva, Vandana & Holla-Bhar Radha 1993 "The rise of the farmer's seed movement," *Third World Resurgence* 39 Nov : 24-27.
- Stiglitz, Joseph E. 1994 *Whither Socialism?*, The MIT Press.
- 末廣 昭・南原 真 1991 『タイの財閥 — ファミリービジネスと経営改革』 同文館.
- 杉山道雄 1989 『養鶏経営の展開と垂直的統合 — アメリカ養鶏産業の研究』 明文書房.
- Sylvander, Bertil 1995 = 1997 「品質のコンヴァンション、競争と協調 — プロイラー・フィリエールにおける「赤ラベル」を事例として」 in Allaire, Gilles & Robert Boyer (eds.) 前掲書, 87-119頁.
- 瀧澤秀樹 1978 『日本資本主義と蚕糸業』 未来社.
- 立川雅司 1994 「アメリカ「農業社会学」の展開と視野」『農村生活研究』 38(2): 16-21.
- 玉井克哉 1993 「ドイツのけるバイオ・テクノロジー成果物保護論議の現状」『日本工業所有権法学会年報』 16号: 77-103.
- 田中寛 1993 『コナガ — おもしろ生態とかしこい防ぎ方』 農山漁村文化協会.
- Teece, David J. 1987 "Profiting from technological innovation," in Teece, David J. (ed.) *The Competitive Challenge: Strategie for Industrial Innovation and Renewal*, New York: Harper &

- Row. = 1988 石井淳蔵・奥村昭博・金井寿宏・角田隆太郎・野中郁次郎訳 『競争への挑戦——確信と再生の戦略』 白桃書房, 227-268頁.
- 1988 "Technological change and the nature of the firm," in Dosi, Giovanni, Christopher Freeman, Richard Nelson, Gerald Silverberg and Luc Soete (eds.) *ibid.*, pp. 256-281.
- Thevnot, Laurent 1995 = 1997 「市場から規格へ」 in Allaire, Gilles & Robert Boyer (eds.) 前掲書, 31-60頁.
- Thompson, Paul 1989 *The Nature of Work* (2nd ed.), London: Macmillan Publishers. = 1990 成瀬龍夫・青木圭介・水野喜志彦・山本隆訳 『労働と管理——現代労働過程論争』 啓文社.
- Tickell, Adam & Jamie A. Peck 1995 "Social regulation *after* Fordism: regulation theory, neo-liberalism and the global-local nexus," *Economy and Society*, 24 (3): 357-386.
- 通商産業省産業政策局知的財産政策室編 1992 『バイオテクノロジー——その現状と成果保護のあり方』 通商産業調査会.
- 鶴飼健 1993 「我が国におけるバイオテクノロジーの法的保護について」 『日本工業所有権法学会年報』 16: 123-135.
- Vail, David 1994 "Sweden's 1990 food policy reform: From democratic corporatism to neoliberalism," in McMichael, Philip (ed.) *ibid.*, pp. 53-75.
- von Neumann, John 1951 "A general and logical theory of Automata", in L. A. Jeffress (ed.) *Cerebral Mechanisms in Behavior: The Hixon Symposium..* = 品川嘉也訳 「人工頭脳と自己増殖」 『世界の名著80現代の科学II』 中央公論社.
- Walsh, Vivien, Jorge Niosi & Philippe Mustar 1996 "New Firm Formation and National Systems of Innovation: Biotechnology in the USA, UK, France and Canada," *Japan Journal for Science, Technology & Society* 5: 125-160.
- 渡部寛 1994 『迷走するECの農業政策』 批評社.
- Weaver, Warren 1949 *Scientific American*, July. = Shannon, Claude E. & Warren Weaver 1964 *The Mathematical Theory of Communication*, University of Illinois Press. = 1969 長谷川淳・井上光洋訳 『コミュニケーションの数学的理論：情報理論の基礎』 明治図書, 9-40頁.
- Williams, Robin & David Edge 1996 "The social shaping of technology," *Research Policy* 25: 865-899.
- Winter, Sidney G. 1987 "Knowledge and skill as strategic properties," in Teece, David J. (ed.) *ibid.* = 1988 「戦略的資産としての知識と能力」 前掲書, 193-226頁.
- 山本博史 1995 『現代たべもの事情』 岩波新書.

## 付記

以下のように、本研究で用いた特許データおよび協力的R&Dデータの概略を、次頁以降に示す。

表付1：日本公開特許公報における生物特許 372件

表付2：WPIにおける生物特許 261件

表付3：植物および動物バイオテクノロジー関連の協力的R&D 133件

表付1. 日本公開特許のデータ概要一覧

年	公開#	出願人	主体類型	優先権	タイトル	筆頭IPC	ZNA	テクノロジー類型	利用類型
1	95	67	個人	(その他)	楡新植物の育種増殖法および当該楡新植物	A01H 5/00		I	その他
2	95	68	金印わさび	(その他)	ワサビ新品種から有効成分の分離方法	A01H 5/00		I	その他
3	95	69	三共	(医薬)	JP 除草剤に抵抗性のイネおよびその育種方法	A01H 5/00		I	(ストレス耐性)
4	95	31311	ポーラ化成	(その他)	シソ科ラバンジュラ属に属する新植物及びその作出・増殖法	A01H 5/00		I	(柔軟な商品)
5	95	8278	Rhone Poulenc	(化学)	FR 植物の形質転換に使用し得るキメラ遺伝子においてターミネーター領域として作用し得る単離DNA配列	C12N 15/09	○	III	(育種方法)
6	95	50946	味の素	(種子食品)	アリウム属に属する新規植物及びその育種・増殖方法	A01H 5/00		I	その他
7	95	59575	三菱化学・ 三菱商事	(化学)	発現調節DNA	C12N 15/09	○	III	(育種方法)
8	95	67645	Lubrizol	(化学)	US 単子葉植物における遺伝子発現のための組み替えプロモーター	C12N 15/09		II	(育種方法)
9	95	79799	カゴメ	(種子食品)	インベルターゼ遺伝子の検出法及びスクロースを含有する栽培種トマトとその作出方法	C12Q 1/68		II	(柔軟な商品)
10	95	99856	埼玉原種育 成会	(大学・公)	形質転換されたキュウリ種植物	A01H 5/00		I	(ストレス耐性)
11	95	123878	花王	(その他)	同質4倍体パチヨリ植物及びこれを用いたパチヨリ精油の製造法	A01H 1/08		I	(生物工場)
12	95	132090	農水省農業 生物資源研	(大学・公)	パセリ由来の新規遺伝子	C12N 15/09	○	III	(育種方法)
13	95	143887	三井業際植 物バイオ研	(化学)	JP 植物のアセチルCoAカルボキシラーゼ遺伝子	C12N 15/09	○	III	(育種方法)
14	95	147860	Sandoz	(化学)	GB 有機化合物	A01H 5/00		I	(育種方法)
15	95	147987	Wisconsin Res. Fund.	(大学・公)	US ユビキチン接合性酵素(E2)融合タンパク質	C12N 15/09	○	III	(育種方法)
16	95	155081	北興化学	(化学)	矮化トルコぎきょうの種苗の生産方法	A01H 4/00		I	その他
17	95	163255	武田薬品	(化学)	JP コショウランの新品種、その育種法	A01H 5/00		I	その他
18	95	155189	ヒーブル 大・他	(大学・公)	US リコピンシクラーゼ遺伝子	C12N 15/09	○	III	(ストレス耐性)
19	95	170871	Mycogen	(化学)	US 生物学的に活性なバチルス・チューリンゲンシス分離体、及び鞘翅目活性毒素をコードした遺伝子	A01H 5/00	○	III	(ストレス耐性)
20	95	177831	むさし育種 農場	(種子食品)	カロチン含量の高い新規アブラナ科植物	A01H 5/00		I	その他
21	95	184664	Rhone Poulenc	(化学)	FR アルファーチュープリンのキメラ遺伝子のプロモーターエレメント	C12N 15/09	○	III	(育種方法)
22	95	194266	メルクロス	(その他)	オオニンニク新品種に属する植物	A01H 5/00		I	(柔軟な商品)
23	95	213184	日泉化学	(その他)	金魚草の育種方法	A01H 5/00		I	その他
24	95	213285	農水省農業 研究セン ター	(大学・公)	植物細胞への遺伝子導入法	C12N 15/09		II	(育種方法)
25	95	213185	住友化学	(化学)	含硫アミノ酸含量の改良植物および改良方法	A01H 5/00	○	III	(柔軟な商品)
26	95	227286	農水省野菜 茶業試験場	(大学・公)	植物の糖組成を改変する方法	C12N 15/09	○	III	(柔軟な商品)
27	95	250685	農水省農業 生物資源研	(大学・公)	抗菌性植物及びその作出方法	C12N 15/09	○	III	(ストレス耐性)
28	95	313173	三菱化学・ 三菱商事	(化学)	形質転換されたイネ縮葉枯ウイルス抵抗性イネおよびその製造法	C12N 15/40	○	III	(ストレス耐性)
29	95	264946	ホクレン	(種子食品)	病害抵抗性を持つ体細胞雑種ばれいしょおよびその作出方法	A01H 5/00		I	(ストレス耐性)
30	95	267989	NPS・FMC	(その他)	US 殺虫に有効なペプチド	C07K 14/435		II	(ストレス耐性)
31	95	274752	三菱化学・ 三菱商事	(化学)	病害抵抗性イネ科植物およびその作出方法	A01H 5/00		II	(ストレス耐性)
32	95	274974	Bayer	(化学)	DE ビベンジル合成酵素遺伝子	C12N 15/09	○	III	(ストレス耐性)
33	95	298888	岩手県	(大学・公)	JP サテライトRNAを用いたキュウリモザイクウイルスの弱毒ウイルス、その作出方法……	C12N 15/09	○	III	(ストレス耐性)
34	95	8141	アサヒビー ル	(種子食品)	アナフィラキシーモデル動物	A01K 67/027		I	(モデル動物)

表付1. 日本公開特許のデータ概要一覧

35	95	8281	パスツール 研	(大学・公)	FR	ピリン遺伝子プロモーター配列とそのベクターへの使用、形質転換哺乳動物細胞系、トランスジェニック動物、及びその動物から誘導される細胞系	C12N 15/86	○	III	(育種方法)
36	95	67500	武田薬品	(化学)		ニューロトロフィン-3遺伝子転移動物	A01K 67/027	-	II	(モデル動物)
37	95	67629	ディナード	(その他)	JP	標的遺伝子置換法	C12N 15/09	-	II	(育種方法)
38	95	67650	Miles	(化学)	US	アルツハイマー病用のモデルとしての遺伝子交換性ハツカネズミ中の表示用組み替え型APP小遺伝子	C12N 15/09	○	III	(モデル動物)
39	95	75463	日本水産	(種子食品)		病原体に対する抵抗性を有する魚類種苗およびその生産方法	A01K 67/027	-	I	(ストレス耐性)
40	95	107882	Bristol Myers Squibb	(医薬)	US	ニューロトロフィン受容体における欠失マウス	A01K 67/027	-	II	(モデル動物)
41	95	111844	神奈川科学 技術アカデ ミー	(大学・公)		実験動物およびその生産法	A01K 67/027	-	I	(モデル動物)
42	95	132033	Hoechst	(化学)	DE	アルツハイマー病モデルトランスジェニック動物	A01K 67/027	-	II	(モデル動物)
43	95	163270	ミドリ十字	(医薬)		IgE関与疾患予防治療剤スクリーニング用モデル動物	A01K 67/027	-	II	(モデル動物)
44	95	194380	住友金属	(その他)		mC26遺伝子発現領域をもちいてトランスジェニック動物乳腺において物質を生産する新規製造法	C12N 15/09	○	III	(生物工場)
45	95	236475	中外製薬	(医薬)		IL-6オートクライン増殖性ヒト骨髄腫細胞株	C12N 15/10	-	II	(モデル動物)
46	95	246040	武田薬品	(化学)		ニューロトロフィン-3遺伝子が不活性化された胚幹細胞および当該遺伝子発現不全動物	A01K 67/027	-	II	(モデル動物)
47	95	327548	小野薬品	(医薬)		ヒトレチノイン酸受容体の変異遺伝子を導入したトランスジェニックマウスおよびそのトランスジェニックマウスを用いる……	A01K 67/027	-	II	(モデル動物)
48	95	274770	国立衛生試 験研究所	(大学・公)		遺伝子突然変異検出用トランスジェニックマウス	A01K 67/027	-	II	(モデル動物)
49	95	289117	個人	(その他)		モデル動物、その作成方法、および炎症性腸疾患予防治療剤のスクリーニング方法	A01K 67/027	-	II	(モデル動物)
50	95	289118	大塚製薬	(医薬)		スムーズキンウサギ	A01K 67/027	-	II	(モデル動物)
51	95	298885	Northeastern Ohio Univ.	(大学・公)	US	ヒトコレステロール7- $\alpha$ -ヒドロキシラーゼのゲノムDNAおよびその使用法	C12N 15/09	○	III	(モデル動物)
52	94	84	三菱化学・ 三菱商事	(化学)	JP	殺虫性タンパク質の遺伝子、該遺伝子で形質転換されたイネ科植物及びその製造方法	C12N 15/32	○	III	(ストレス耐性)
53	94	14667	Lubrizol	(化学)	US	デサチュラーゼを使用しての植物油の改変	A01H 5/00	○	III	(柔軟な商品)
54	94	46697	Pioneer Hi- Bred	(種子食品)	US	外部から誘導し得るUプロモーター配列を用いた小胞子形成の制御	A01H 1/00	○	III	(育種方法)
55	94	46702	呉羽化学	(化学)		毛状根誘導植物組織及び該組織を用いて毛状根を誘導する方法	A01H 5/00	-	I	その他
56	94	46874	日本農業	(化学)	JP	植物細胞における外来遺伝子及びその産物の生産	C12P 21/02	○	III	(生物工場)
57	94	54632	橋本コーポ レーション	(その他)		アーモンドの新品種に属する植物とその育種方法	A01H 4/00	-	I	その他
58	94	62692	Univ. Arizona	(大学・公)	US	修正されたポリガラクトウロナーゼイン酵素を含むトランスジェニックトマト植物	A01H 1/00	○	III	(柔軟な商品)
59	94	62864	三井業際植 物バイオ研	(化学)		大豆リボキシゲナーゼL-4遺伝子	C12N 15/53	○	III	(ストレス耐性)
60	94	65292	クボタ	(その他)		甲虫目昆虫の幼虫に対する殺虫性タンパク質及びそのタンパク質をコードする新規DNA	C07K 13/00	○	III	(生物工場)
61	94	70779	三井業際植 物バイオ研	(化学)		可溶性のイネ澱粉合成酵素遺伝子及びその使用法	C12N 15/52	○	III	(柔軟な商品)
62	94	86670	宝酒造	(その他)	JP	エンド型キシログルカン転移酵素遺伝子	C12N 9/10	○	III	(生産性)
63	94	90632	キリンビー ール	(種子食品)		矮性バチュニアの作成法	A01H 5/00	-	II	その他
64	94	90758	Max-Planck	(大学・公)	DE	ウイルス耐性を得るためのRNAおよびDNA分子	C12N 15/11	○	III	(ストレス耐性)
65	94	98654	個人	(その他)		ラン	A01H 5/00	-	I	その他
66	94	98655	住友化学	(化学)	JP	融合酵素産生植物	A01H 5/00	○	III	(柔軟な商品)
67	94	98656	三井業際植 物バイオ研	(化学)		遺伝子処理したイネ	A01H 5/00	○	III	(生物工場)
68	94	98777	Pioneer Hi- Bred	(種子食品)	US	トランスジェニック植物組織における $\Delta 9$ デサチュラーゼによる脂肪酸の改変	C12N 15/53	-	II	(柔軟な商品)

表付1. 日本公開特許のデータ概要一覧

69	94	105629	Max-Planck	(大学・公)	OS	植物細胞ゲノムへの発現可能な遺伝子の導入法	A01H 5/00		II	(生物工場)
70	94	113692	個人	(その他)		酸味を有する栽培メロン及びその作出方法	A01H 5/00		I	(柔軟な商品)
71	94	113853	Pioneer Hi-Bred	(種子食品)	US	植物病原性真菌に対し阻害活性を有するペプチド	C12N 15/12	○	III	(ストレス耐性)
72	94	113856	Max-Planck	(大学・公)	DE	耐病原性植物の生産方法	C12N 15/29	○	III	(ストレス耐性)
73	94	125669	農水省東北農業試験場	(大学・公)		Wx遺伝子発現の確認方法およびモチコムギの作出方法	A01H 1/00		I	(柔軟な商品)
74	94	125672	ツムラ	(医薬)		高精油成分含有アカシソ新品種並びにその育種方法及び育種増殖方法	A01H 5/00		I	(柔軟な商品)
75	94	125782	東亜合成化学	(化学)		外来ペプチド発現方法及び形質転換植物	C12P 21/02	○	III	(生物工場)
76	94	133659	武田薬品	(化学)	JP	ベリラ・フルテッセンス新変種植物およびその育種方法	A01H 5/00		I	(生物工場)
77	94	133783	日本たばこ	(種子食品)		組換えベクター及びそれを用いてジャガイモにPVY-Tに対する免疫性を付与する方法並びにPVY免疫性ジャガイモ	C12N 15/83	○	III	(ストレス耐性)
78	94	181773	財団法人・ターフグラス	(大学・公)		クラーピング・ベントグラスの葉緑体DNA	C12N 15/29		II	(ストレス耐性)
79	94	181775	三井業際植物バイオ研	(化学)	JP	ウド及び広葉樹のシンナミルアルコールデヒドロゲナーゼ遺伝子及び該遺伝子を導入した広葉樹	C12N 15/53	○	III	(柔軟な商品)
80	94	189777	住友化学	(化学)	JP	種子用発現プラスミド	C12N 15/82	○	III	(育種方法)
81	94	197651	Max-Planck	(大学・公)	DE	耐病性トランスジェニック生物及びその生物を作製するために用いるDNAトランスファベクターならびにその生物を作製する方法	A01H 5/00	○	III	(育種方法)
82	94	233685	味の素	(種子食品)		花芽誘導物質ペプチド遺伝子	C12N 15/29	○	III	(柔軟な商品)
83	94	245660	日本たばこ	(種子食品)		毒性タンパクをコードする遺伝子を含む植物及びその作出方法	A01H 5/00	○	III	(ストレス耐性)
84	94	261767	三井業際植物バイオ研	(化学)	JP	新規なイネ澱粉枝つけ遺伝子	C12N 15/54	○	III	(柔軟な商品)
85	94	269286	三井業際植物バイオ研	(化学)		植物の篩管タンパク遺伝子及びそれを用いて有用タンパクを篩管に移行させる方法	12N 15/29	○	III	(ストレス耐性)
86	94	276874	日本製紙・東洋紡	(その他)		西洋ワサビ由来のペルオキシゲナーゼ構造遺伝子を有する生長性に優れた双子葉植物及びその製造方法	A01H 5/00	○	III	(生産性)
87	94	292480	三菱化学・三菱商事	(化学)		光障害耐性植物及びその製造方法	A01H 5/00	○	III	(ストレス耐性)
88	94	315389	Mycogen	(化学)	US	植物及び細菌における転写を促進する植物形質転換ベクター	C12N 15/84		II	(育種方法)
89	94	319396	日本たばこ・クラレ	(種子食品)		抗ウイルス抗体を産生する植物及びその作出方法	A01H 5/00	○	III	(生物工場)
90	94	319539	アヴェヴェ・エヌ・ヴィー	(その他)	NL	フィチン酸加水分解酵素組成物及びフィチン酸の加水分解法	C12N 9/18		II	(柔軟な商品)
91	94	319558	Sandoz	(化学)	GB	過敏感性関連遺伝子	C12N 15/29	○	III	(ストレス耐性)
92	94	319568	Bayer	(化学)	DE	ブドウからのスチルベンシンターゼ遺伝子	C12N 15/60	○	III	(ストレス耐性)
93	94	327477	東北電力	(その他)	JP	新規転移因子	C12N 15/11	○	III	その他
94	94	335334	三菱化学・三菱商事	(化学)	JP	アミノ酸組成、脂肪酸組成の改変された油料作物及びその作出方法	A01H 5/00	○	III	(柔軟な商品)
95	94	339384	Inst. Genbiol. Vorsch.	(大学・公)	DE	プラスミド、植物及び植物の製造法	C12N 15/82	○	III	(育種方法)
96	94	339385	Mycogen	(化学)	US	オクトピンT-DNAのプロモーターを用いて植物の転写を促進する方法	C12N 15/84	○	III	(育種方法)
97	94	340696	Sandoz	(化学)	GB	抗菌タンパク質	C07K 13/00	○	III	(ストレス耐性)
98	94	343359	三菱化学・三菱商事	(化学)		ナタネ一代雑種品種の作成方法	A01H 1/02		I	(育種方法)
99	94	343361	Sandoz	(化学)	GB	真菌耐性植物	A01H 5/00		I	(ストレス耐性)
100	94	343469	Bayer	(化学)	DE	デオキシリボ核酸	C12N 15/11	○	III	(ストレス耐性)
101	94	7167	American Cyanamid	(化学)	US	特異的プロモーター	C12N 15/12	○	III	(生産性)

表付1. 日本公開特許のデータ概要一覧

02 94	38652	(財)日本生物科学研究所	(大学・公)		ヒトT細胞白血病ウイルスの遺伝子を導入したトランスジェニックマウス	A01K 67/027	II		(モデル動物)
03 94	38653	サッポロビール	(種子食品)	US	魚由来株化細胞及び当該株化細胞を用いた形質転換魚の製造法	A01K 67/027	II		(モデル動物)
04 94	90758	Max-Planck	(大学・公)	DE	ウイルス耐性を得るためのRNAおよびDNA分子	C12N 15/11	○	III	(ストレス耐性)
105 94	105636	秩父セメント	(その他)	JP	高血圧マウス及びその育成方法	A01K 67/027	II		(モデル動物)
106 94	125773	理化学研究所	(大学・公)		neo耐性を有する栄養細胞	C12N 5/10	II		(モデル動物)
107 94	133669	中外製薬	(医薬)		エンドセリン-1 遺伝子の機能が欠損したマウス	A01K 67/027	II		(モデル動物)
108 94	181766	雪印乳業・第一製薬	(種子食品)		新規DNA	C12N 15/11	○	III	(育種方法)
109 94	217664	森永乳業	(種子食品)		動物実験用マウス及びその作出方法	A01K 67/027	I		(モデル動物)
110 94	228195	ベーリングヘルケ	(化学)	DE	プロドラッグ活性化のための融合タンパク	C07K 13/00	○	III	(生物工場)
111 94	239895	イーライリリー	(医薬)	US	ブタGRFレセプター	C07K 13/00	○	III	(モデル動物)
112 94	245670	住友製薬	(医薬)		トランスジェニック動物	A01K 67/027	II		(モデル動物)
113 94	292485	個人	(その他)		遺伝子導入糖尿病モデル動物	A01K 67/027	I		(モデル動物)
114 94	303978	ジェンザイム	(その他)	US	囊胞性繊維症膜内外調節剤を含む新規な診断及び治療方法	C12N 15/12	○	III	(生物工場)
115 94	303979	バイエル	(化学)	DE	シュードラピス・ウイルス (PRV) のポリヌクレオチド及びウイルス耐性を有する真核細胞作製のためのその使用	C12N 15/38	II		(ストレス耐性)
116 94	339331	TSI	(その他)	US	遺伝子導入動物の乳汁中での成長ホルモンの生産	A01K 67/027	II		(生物工場)
117 93	15250	アート緑化	(種子食品)		寒地型芝の増殖とその芝による芝地の造成方法	A01G 1/00	I		(ストレス耐性)
118 93	41990	Korea Inst. Sci. Tech.	(大学・公)	KR	ヒトのインスリン蛋白質を産生するタバコおよびその製造方法	C12N 15/17	○	III	(生物工場)
119 93	49482	Inst. Genbiol. Vorsch.	(大学・公)	DE	プラスミド、トランスジェニック植物の製法、トランスジェニック植物、及び特異DNA配列を含有する植物細胞もしくは植物	C12N 15/56	II		(育種方法)
120 93	68544	Ciba-Geigy	(化学)	US	ヒスチジノールデヒドロゲナーゼのタンパク質、DNAおよび突然変異体およびそのトランスジェニック植物	C12N 9/04	○	III	(ストレス耐性)
121 93	68574	十條製紙・秋田県	(その他)		ハイブリッドプラスミド	C12N 15/12	II		(ストレス耐性)
122 93	68575	Ciba-Geigy・Schweitzelische工科大	(化学)	CH	細胞の遺伝子形質転換のための工程と装置	C12N 15/87	II		(育種方法)
123 93	76369	Rhone Poulenc	(化学)	FR	植物形質転換キメラ遺伝子	C12N 15/11	○	III	(ストレス耐性)
124 93	76373	Bayer・Max-Planck	(化学)	DE	耐性遺伝子	C12N 15/56	○	III	(ストレス耐性)
125 93	84075	Philip Morris	(種子食品)	US	ブトレッシンN-メチルトランスフェラーゼ、ブトレッシンN-メチルトランスフェラーゼをコードする組み替えDNA分子、およびニコチン含量が変化したトランスジェニックタバコ植物	C12N 9/10	○	III	(柔軟な商品)
126 93	91883	Mycogen	(化学)	US	新規な双翅類に活性の毒素をコードした新規なバチルス・チューリンゲンシス遺伝子	C12N 15/32	○	III	(ストレス耐性)
127 93	95789	Rhone Poulenc	(化学)	FR	植物の形質転換用キメラ遺伝子	C12N 15/62	II		(ストレス耐性)
128 93	115229	明治大学・前川製作所	(大学・公)		ヌカボ属内の体細胞雑種植物とその製造方法	A01H 5/00	II		(柔軟な商品)
129 93	115298	Amoco	(その他)	US	高等植物におけるステロール蓄積増加のための方法および組成物	C12P 33/00	○	III	(柔軟な商品)
130 93	130873	Pioneer Hi-Bred	(種子食品)	US	改変型転写アクチベーターを用いた植物における遺伝子転写の不活性化	C12N 15/29	II		(育種方法)
131 93	130877	三井東圧	(化学)		植物の形質転換方法	C12N 15/82	II		(柔軟な商品)
132 93	153981	三菱化学・三菱商事	(化学)		アミロース含量の改変されたイネ科植物およびその製造方法	C12N 15/54	○	III	(育種方法)
133 93	161494	住友化学	(化学)		ナス科植物のZmPK1ホモログタンパク質リン酸化酵素遺伝子	C12N 15/54	○	III	(育種方法)
134 93	168482	三井東圧	(化学)		イネアレルゲンタンパク質の遺伝子のプロモーターおよびその利用法	C12N 15/11	○	III	(柔軟な商品)

表付1. 日本公開特許のデータ概要一覧

35	93	184254	明治大学・前川製作所	(大学・公)		シバ属内の体細胞雑種植物およびその製造方法	A01H		II	(柔軟な商品)
							5/00			
36	93	184373	Pioneer Hi-Bred	(種子食品)	US	抗菌ペプチドおよびそれに基づく植物耐病性	C12N		II	(ストレス耐性)
							15/82			
137	93	192054	武田薬品工業	(化学)	JP	トマト形質転換体	A01H		I	(ストレス耐性)
							5/00			
138	93	192156	協和醗酵・住友金属	(その他)		植物の矮化および発根に関するDNAおよびその利用	C12N	○	III	(ストレス耐性)
							15/31			
139	93	199821	Pioneer Hi-Bred	(種子食品)	US	飽和脂肪酸の含有レベルが低いヒマワリ生産物	A01H		I	(柔軟な商品)
							5/00			
140	93	199877	住友化学	(化学)	US	パレイショおよびイネの誘導型植物防衛遺伝子の制御領域、その用途およびアッセイ法	C12N	○	III	(育種方法)
							15/11			
141	93	199886	Bayer	(化学)	DE	カフェオイル-CoA3-O-メチルトランスフェラーゼ遺伝子	C12N	○	III	(ストレス耐性)
							15/54			
142	93	227858	ダイセル化学	(その他)		ヒメツルニチニチソウ形質転換植物体、その取得方法及びその増殖方法	A01H		I	(生産性)
							5/00			
143	93	227859	R&D Inst. Inc.	(その他)	US	サフラワー生成物およびそれらの製造方法	A01H		I	(柔軟な商品)
							5/00			
144	93	227964	American Cyanamid	(化学)	US	イミダゾリノン耐性AHAS変異体	C12N	○	III	(ストレス耐性)
							9/88			
145	93	227978	Sandoz	(化学)	GB	有機化合物に関する改良	C12N	○	III	(柔軟な商品)
							15/82			
146	93	236971	Inst. Genbiol. Forsch.	(大学・公)	DE	習性および収量において変更されたトランスジェニック植物を作製するプラスミド	C12N	○	III	(育種方法)
							15/82			
147	93	268965	Pioneer Hi-Bred	(種子食品)	US	植物プロモーター配列	C12N	○	III	(育種方法)
							15/11			
148	93	276951	Sandoz	(化学)	US	新規植物プロモーター	C12N	○	III	(育種方法)
							15/11			
149	93	304847	北海道グリーンバイオ・北大	(大学・公)		ジャガイモ葉巻ウイルスに対して抵抗性を有するジャガイモおよびその作出方法	A01H	○	III	(ストレス耐性)
							1/00			
150	93	308974	Bayer	(化学)	DE	ピノシルピンシンターゼ遺伝子	C12N	○	III	(ストレス耐性)
							15/60			
151	93	317052	Inst. Genbiol. Forsch.	(大学・公)	DE	プラスミド、植物細胞、形質転換した植物の製造法、ジャガイモ塊茎、スクロースを抽出するための原料物質、ならびに蛋白質強化した食品および飼料	C12N		II	(育種方法)
							15/29			
152	93	70499	個人	(その他)	DE	抗体活性を有する蛋白質の取得法、診断法、および形質転換した動物の製法	C07K		II	(ストレス耐性)
							15/06			
153	93	91829	NTサイエンス	(化学)		生物発光を触媒する酵素の遺伝子導入による形質転換動物	A01K		II	(モデル動物)
							67/027			
154	93	103562	個人	(その他)		腎炎および自己免疫病マウス	A01K		I	(モデル動物)
							67/027			
155	93	111339	Merck	(医薬)	US	魚における雌性表現型の転換	A01K		I	(生産性)
							67/027			
156	93	115283	Merck	(医薬)	US	プロテインフォスファターゼ阻害物質-1の遺伝子及びその発現	C12N	○	III	(モデル動物)
							15/12			
157	93	123083	雪印乳業	(種子食品)	JP	ヒト成長ホルモンを乳中に分泌するトランスジェニックアニマル	A01K	○	III	(生物工場)
							67/027			
158	93	130819	味の素	(種子食品)		ヒトADFトランスジェニックマウス	A01K	○	III	(モデル動物)
							67/027			
159	93	146295	American Cyanamid	(化学)	US	鳥類の成長ホルモンレセプターおよび結合蛋白質	C12N	○	III	(生産性)
							15/12			
160	93	176659	Merck	(医薬)	US	家禽における雌性表現型を形質転換するために抗ミューラー管ホルモンを単独またはアロマトラーゼ阻害剤と組み合わせて使用する方法	A01K		I	(生産性)
							67/027			
161	93	184262	NTサイエンス	(化学)		外来遺伝子導入によって小型化した形質転換ラット	A01K	○	III	(モデル動物)
							67/027			
162	93	199879	Max-Planck	(大学・公)	US	毛様体神経栄養因子	C12N	○	III	(育種方法)
							15/18			
163	93	211897	ICI	(化学)	GB	ヌクレオチド配列	C12Q	○	III	(育種方法)
							1/68			
164	93	219958	花王	(その他)		新規DNA	C12N	○	III	(育種方法)
							15/12			
165	93	227861	Yeda R&D	(大学・公)	IL	非ヒトキメラ細胞	A01K		II	(モデル動物)
							67/027			
166	93	228856	住友製薬	(医薬)		トランスジェニックマウス	A01K		II	(モデル動物)
							67/027			
167	93	292854	旭電化	(種子食品)		食物アレルギー動物	A01K		I	(モデル動物)
							67/027			
168	93	292958	新技術事業団	(大学・公)	JP	不死化細胞株の樹立方法とその細胞株	C12N		II	(モデル動物)
							5/10			

表付1. 日本公開特許のデータ概要一覧

169 93 294997	大洋漁業	(種子食品)	JP	魚類のポリペプチド	C07K 7/10	○	III	(育種方法)
170 93 304858	Univ. Edingbrugh	(大学・公)	DE	高血圧トランスジェニックラット	A01K 67/027	-	II	(モデル動物)
171 93 328878	理研	(大学・公)		胚性未分化細胞	A01K 67/027	-	I	(育種方法)
172 92 4877	Hoechst	(化学)	DE	エンドヌクレアーゼおよびアンチセンス活性を有するRNA、その製造およびその使用	C12N 15/11	○	III	(ストレス耐性)
173 92 91728	住友化学	(化学)		高収量一代雑種小麦品種の育成方法	A01H 1/02	-	I	(生産性)
174 92 104791	三井業際植物バイオ研	(化学)		イネワキシイ配列およびそれを利用したイネ種子の胚乳成分の改良	C12N 15/29	○	III	(柔軟な商品)
175 92 117287	三井東圧	(化学)		イネアレルゲンタンパクをコードする遺伝子	C12N 15/29	○	III	(柔軟な商品)
176 92 121128	ツムラ	(医薬)		晩生アカシソ新品種並びにその育種方法及び育種増殖方法	A01H 5/00	-	I	その他
177 92 121200	日本農業	(化学)		植物細胞におけるポリペプチドの製造方法	C12P 21/00	-	II	(生物工場)
178 92 126023	DNA-PT	(その他)	US	ニコチアナグルチノザ変種、その種子および葉、ニコチアナタバクム植物、その種子および葉、ニコチアナ植物の取得方法、スクラレオールの取得方法ならびにシス・アピエールの取得方法	A01H 5/00	-	I	(柔軟な商品)
179 92 144622	個人	(その他)		富士しきみ	A01H 5/00	-	I	その他
180 92 169139	個人	(その他)		宿根カスミ草の新品種に属する植物	A01H 5/00	-	I	その他
181 92 169183	住友化学	(化学)		傷害誘導型ACC合成酵素遺伝子	C12N 15/60	○	III	(柔軟な商品)
182 92 197117	ダイセル化学	(その他)		有用物質高生産植物体およびその取得方法	A01H 1/00	-	I	(ストレス耐性)
183 92 197118	ダイセル化学	(その他)		昆虫脱皮ホルモン高生産植物体およびその取得方法	A01H 1/00	-	I	(ストレス耐性)
184 92 217903	Ciba-Geigy	(化学)	US	溶菌ペプチドおよび加水分解酵素を含有する抗病原体性組成物	A01N 63/00	○	III	その他
185 92 218321	味の素	(種子食品)	JP	タマネギとニンニクまたはニラの雑種植物体及びそれらの育種方法	A01H 5/00	-	I	(育種方法)
186 92 229118	Sandoz	(化学)	GB	有機化合物に関する改良	A01H 1/06	-	I	(育種方法)
187 92 229170	Mycogen	(化学)	US	線虫類に活性のある新規なバシラス・スリンギエンシス微生物、及びバシラス・スリンギエンシス分離体からクローン化された新規な線虫類活性毒素をコード化した遺伝子	C12N 1/20	○	III	(ストレス耐性)
188 92 229182	Ciba-Geigy	(化学)	CH	新規シグナル配列	C12N 15/56	○	III	(育種方法)
189 92 271733	Hoechst	(化学)	AT	異質遺伝子を有する稔性のトランスジェニックトウモロコシ植物及びそれらの生産法	A01H 5/00	○	III	(育種方法)
190 92 299928	Hoechst	(化学)	AT	長期にわたり高度に効率的な植物再生能力を持つ改善されたゼア・メイズ・エルの遺伝子	A01H 5/00	-	II	(育種方法)
191 92 320631	大塚化学	(医薬)		病害耐性タバコ植物及びその作製方法	A01H 5/00	○	III	(ストレス耐性)
192 92 330233	サントリー	(種子食品)		ウイルス耐性植物の作出方法	A01H 5/00	-	I	(ストレス耐性)
193 92 330234	JT	(種子食品)		キュウリモザイクウイルス抵抗性トマト及びその作出方法	A01H 5/00	○	III	(ストレス耐性)
194 92 341126	Advanced Tech.	(その他)	GB	遺伝子組み替え植物およびその製造方法ならびにそのキメラ遺伝子	A01H 5/00	-	I	(柔軟な商品)
195 92 91731	オリンパス	(その他)		HLA-Bw52遺伝子転換非ヒト哺乳動物	A01K 67/027	○	III	(モデル動物)
196 92 169182	雪印乳業	(種子食品)		トランスジェニックアニマル作製用DNA、該DNAよりなる受精卵注入剤およびこれを用いたトランスジェニックアニマル作製方法	C12N 15/11	○	III	(育種方法)
197 92 179422	明治乳業	(種子食品)		胎仔卵巣或いは再構成胎仔卵巣に由来する哺乳動物個体の作出方法とそれにより作出された哺乳動物個体	A01K 67/027	-	I	(育種方法)
198 92 248941	日本臓器製薬	(医薬)		腎不全病態モデル動物	A01K 67/027	-	I	(モデル動物)
199 92 252128	Systemix	(その他)	US	免疫化された宿主における変性された異種移植器官系	A01K 67/00	-	I	(モデル動物)
200 92 252129	大塚製薬	(医薬)	JP	インシュリン非依存性糖尿病ラット	A01K 67/027	-	I	(モデル動物)
201 92 267830	Yeda R&D	(大学・公)	IL	非ヒトキメラ哺乳動物	A01K 67/027	-	I	(モデル動物)

表付1. 日本公開特許のデータ概要一覧

202 92 330239	Merck	(医薬)	US	修正 $\beta$ -アドレナリンレセプター	A01K 67/027	○	III	(モデル動物)
203 92 330240	中外製薬	(医薬)		脱毛症マウス	A01K 67/027		I	(モデル動物)
204 92 365487	Konsortium Elektrochemische Ind.	(その他)	DE	組巻DNA構造体、組織ベクター、トランスゲン動物の乳からの蛋白質の取得法、トランスゲン動物の製法及びトランスゲン動物の乳	C12N 15/85	○	III	(生物工場)
205 91 10687	理研・明治製菓	(大学・公)		植物病害毒素耐性遺伝子及びその用途	C12N 15/31	○	III	(ストレス耐性)
206 91 22927	三井東圧	(化学)		新規細胞質を持つイネ及びその作出方法	A01H 1/00		I	(育種方法)
207 91 49629	桃屋	(種子食品)		新品種のネギ属雑種植物およびその製造法	A01H 5/00		I	(育種方法)
208 91 108484	Hoechst	(化学)	DE	成熟遺伝子のmRNAのためのエンドリボスクレアーゼ活性を有するRNA、その製造および植物におけるその使用	C12N 15/11	○	III	(柔軟な商品)
209 91 112488	Ciba-Geigy	(化学)	CH	調節DNA配列	C12N 15/82	○	III	(ストレス耐性)
210 91 123425	味の素	(種子食品)		ダイズ属に属する植物及びその育種法	A01H 5/00		I	(柔軟な商品)
211 91 164119	緑健研究所	(その他)		バイナップルと栽培方法	A01H 5/00		I	(柔軟な商品)
212 91 172174	Esca Genetics	(その他)	US	コーヒー植物とその製造方法	C12N 5/10		II	その他
213 91 183423	住友化学	(化学)		イネの組織培養による無毛性品種の育成方法	A01H 4/00		I	(柔軟な商品)
214 91 187381	Agracetus	(化学)	US	グルタミンシンターゼインヒビター耐性に関するダイズ植物の遺伝子操作法	C12N 15/33		II	(ストレス耐性)
215 91 198781	Monsanto	(化学)	US	トランスジェニック植物のプロモーター	C12N 15/82	○	III	(育種方法)
216 91 210180	Hoechst	(化学)	DE	自己プロセシング活性を有する多機能性RNA、その製造およびその使用	C12N 15/11	○	III	(ストレス耐性)
217 91 228679	ザデュニーバスローテム	(その他)	US	有機化合物に関する改良	C12N 15/40	○	III	(ストレス耐性)
218 91 228684	Max-Planck	(大学・公)	DE	有機化合物に関する改良	C12N 15/82	○	III	(育種方法)
219 91 247220	Agracetus	(化学)	US	植物の殺虫トキシシン	A01H 5/00	○	III	(ストレス耐性)
220 91 259022	個人	(その他)		宿根カスミ草の新品種に属する植物	A01H 5/00		I	その他
221 91 262482	三井東圧	(化学)		インディカ型イネプロトプラスト用培地	C12N 5/04		II	(育種方法)
222 91 277218	井関農機	(その他)		アルビノレモンバーム並びにその取得方法及び増殖方法	A01H 3/00		I	その他
223 91 19641	個人	(その他)		動物の配合による新種開発の件	A01K 67/027		I	その他
224 91 19642	個人	(その他)		魚貝類などの配合新種の件	A01K 67/033		I	その他
225 91 22938	日本新薬	(医薬)		病態発現マウス	A01K 67/027		I	(モデル動物)
226 91 27225	田辺製薬	(医薬)		新規実験動物およびその作製方法	A01K 67/027		I	(モデル動物)
227 91 47022	個人	(その他)		てんかん自然発症ラットと抗てんかん薬の評価方法	A01K 67/027		I	(モデル動物)
228 91 53834	日本臓器製薬	(医薬)		鼻粘膜過敏症誘発剤	A01K 67/027		I	(モデル動物)
229 91 76522	大塚製薬	(医薬)		血栓症ラットおよびその作成方法	A01K 67/027		I	(モデル動物)
230 91 94626	Univ. Penn.	(大学・公)	US	トランスジェニックな生物体および細胞、ならびにトランスジェニックな生物体および細胞の製造法	A01K 67/027		II	(育種方法)
231 91 187377	新技術事業団	(大学・公)		遺伝子導入ヒト疾患モデル動物	C12N 5/10		II	(モデル動物)
232 91 206831	雪印乳業	(種子食品)		トランスジェニックアニマルの生産方法	A01K 67/027	○	III	(育種方法)
233 91 210136	Merck	(医薬)	US	ウシ成長ホルモンを発現する形質転換家禽	A01K 67/027		II	(生産性)
234 91 219821	雪印乳業	(種子食品)		トランスジェニックラット及びその作製方法	A01K 67/027		II	(育種方法)
235 91 244332	NTサイエンス	(化学)		遺伝子導入動物及びその作製方法	A01K 67/027		II	(育種方法)

表付1. 日本公開特許のデータ概要一覧

236	91	244333	吉富製薬	(医薬)		HLA-DP遺伝子導入マウス、その作製方法およびその使用方法	A01K 67/027		II	(モデル動物)
237	91	266926	大塚製薬	(医薬)	JP	糖尿病ラット	A01K 67/027		I	(モデル動物)
238	91	266983	スコパス ジェネ ティックス	(その他)	IL	形質転換した精子細胞の人工受精を介した使用によるトランスジェニック脊椎動物の発生、およびそれによって発生したトランスジェニック脊椎動物	C12N 5/10		II	(育種方法)
239	91	272632	日本臓器製 薬	(医薬)	JP	病態モデル動物の作製方法	A01K 67/027		I	(育種方法)
240	91	290190	農水省生物 資源研	(大学・公)		新規なDNA鎖	C12N 15/55	○	III	(ストレス耐性)
241	90	2305	Max-Planck	(大学・公)	DE	花色が改変された植物およびその遺伝子操作による製造	A01H 5/00		I	(柔軟な商品)
242	90	9374	Rhone Poulenc	(化学)	FR	除草剤耐性キメラ遺伝子	C12N 15/55	○	III	(ストレス耐性)
243	90	9377	Ciba-Geigy	(化学)	US	化学的に調節可能なDNA配列および遺伝子並びにそれらの用途	C12N 15/82	○	III	(育種方法)
244	90	9378	ICI	(化学)	GB	形質転換植物の製造方法及び形質転換された植物	C12N 15/87		II	(育種方法)
245	90	16985	ベレニギン グボーア	(その他)	NL	遺伝子操作植物細胞および植物、ならびにそれに適当な組み替えDNA	C12N 15/82		II	(育種方法)
246	90	16986	Schweizlich Eitgenossens chaft	(その他)	CH	トランスジェニック植物の作製方法	C12N 15/89		II	(育種方法)
247	90	31625	ICI	(化学)	GB	果実、種子及びハイブリッドトマトの製造方法	A01H 5/00		II	(柔軟な商品)
248	90	31677	Monsanto	(化学)	US	昆虫抵抗性レタス植物	C12N 15/32	○	III	(ストレス耐性)
249	90	35027	個人	(その他)		宿根カスミ草の新品種に属する植物	A01H 5/00		I	その他
250	90	46238	Ciba-Geigy	(化学)	US	植物有害物質の防除方法	A01H 1/00	○	III	(ストレス耐性)
251	90	86783	ICI	(化学)	GB	DNA組み立て体及びそれらを組み込んだ植物	C12N 15/82	○	III	(育種方法)
252	90	100623	個人	(その他)		クローバーの新品種に属する植物	A01H 5/00		I	その他
253	90	107137	Shell	(その他)	GB	トランスジェニック植物に関する改良	A01H 1/00		I	(ストレス耐性)
254	90	138927	ニチレイ	(種子食品)		雄性不稔トマト植物の作出方法及び得られた雄性不稔トマト植物	A01H 1/00		I	(育種方法)
255	90	154628	個人	(その他)	US	すもも-あんず交雑果樹	A01H 5/00		I	その他
256	90	186925	Ciba-Geigy	(化学)	US	新規な除草剤耐性植物	A01H 5/00	○	III	(ストレス耐性)
257	90	190125	メゼーガズ グシャージ	(その他)	HU	晩生のエンドウ新品種	A01H 5/00		I	(柔軟な商品)
258	90	222626	ピアス	(その他)		ネギ属の雑種植物とその雑種植物の育種方法	A01H 1/00		I	その他
259	90	222676	メナード	(その他)		雑種細胞、その作出方法及び化粧料	C12N 5/14		II	その他
260	90	231094	Ciba-Geigy	(化学)	US	昆虫選択的毒素、その毒素をコードする遺伝子、その毒素に結合する抗体及びその毒素を発現するトランスジェニック植物細胞及び植物	C12P 21/02	○	III	(ストレス耐性)
261	90	273177	ICI	(化学)	GB	ADP-グルコース・ピロホスホリラーゼ	C12N 9/12	○	III	(柔軟な商品)
262	90	312531	個人	(その他)		五つ葉のクローバー	A01H 5/00		I	その他
263	90	2346	新技術事業 団	(大学・公)		遺伝子導入真核生物	C12N 5/10		II	(モデル動物)
264	90	13336	Med. Biol. Inst.	(大学・公)	US	キメラ性免疫無防状態動物及びそれらの使用	A01K 67/027		II	(モデル動物)
265	90	31632	Stanford Univ.	(大学・公)	US	重症複合免疫不全のマウスに対する機能ヒト免疫系の転移	A01K 67/027		I	(モデル動物)
266	90	84121	Merck	(医薬)	US	修飾βアドレナリン作動性受容体	A01K 67/027		II	(生産性)
267	90	124047	山之内製薬	(医薬)		顔面裂を伴う遺伝性小眼球ラットとその育成方法	A01K 67/027		I	(モデル動物)
268	90	163089	第一製薬	(医薬)		HBV-DNA配列及び遺伝子導入動物	A01K 67/027	○	III	(モデル動物)
269	90	186931	第一製薬	(医薬)		遺伝子導入動物	A01K 67/027	○	III	(育種方法)

表付1. 日本公開特許のデータ概要一覧

170	90	207727	京都大	(大学・公)		トランスジェニックマウス	A01K	○	III	(モデル動物)
							67/027			
171	90	227016	家畜受精卵 移植研究組 合	(大学・公)		ウシ体外受精卵の体外発生方法	A01K		I	(育種方法)
							67/027			
172	90	249487	バンジ	(その他)	AU	ヒツジ成長ホルモン	C12N	○	III	(生産性)
							15/18			
173	90	261386	協和醸酵・ 実中研	(医薬)		組み替えベクター	C12N	○	III	(生物工場)
							15/85			
174	89	5493	Hoechst	(化学)	DE	ホスフィントリシリン耐性遺伝子	C12N	○	III	(ストレス耐性)
							15/00			
175	89	10933	Ring & Products	(その他)	US	改良雑種イネの製造法	A01H		I	(生産性)
							1/02			
176	89	13997	Agricultural Genetics	(その他)	GB	植物保護に有用なDNA分子	C12N	○	III	(ストレス耐性)
							15/00			
177	89	20042	Alex	(その他)	US	小胞子を用いた選択システム及びその製品	A01H		I	(ストレス耐性)
							1/04			
178	89	27421	Calgene	(化学)	US	ジャガイモ系統SH-1	A01H		I	(柔軟な商品)
							5/00			
179	89	27474	Agricultural Genetics	(その他)	GB	植物ウイルス又はそれらの効力の修正	C12N	○	III	(ストレス耐性)
							15/00			
180	89	27476	武田薬品	(化学)	JP	遺伝子およびその用途	C12N	○	III	(ストレス耐性)
							15/00			
181	89	30589	Hoechst	(化学)	DE	ホスフィントリシリン耐性遺伝子	C12N		II	(ストレス耐性)
							15/00			
182	89	37294	Ciba-Geigy	(化学)	CH	ウイルス感染またはその後遺症に対する植物体の 保護方法	C12N		II	(ストレス耐性)
							15/00			
183	89	55129	個人	(その他)		黄金特大パッションフルーツの製造法	A01H		I	その他
							1/02			
184	89	56702	American Maize Prod.	(種子食品)	US	新規なスターチ、それから製造される製品および それらの製造方法	C08B		II	(柔軟な商品)
							30/04			
185	89	56703	American Maize Prod.	(種子食品)	US	新規なスターチ、それから製造される製品および それらの製造方法	C08B		II	(柔軟な商品)
							30/04			
186	89	56704	American Maize Prod.	(種子食品)	US	新規なスターチ、それから製造される製品および それらの製造方法	C08B		II	(柔軟な商品)
							30/04			
187	89	60389	Hoechst	(化学)	DE	グルタミンシンセターゼの過剰発現での栽培植物 による植物利用性	C12N		II	(生産性)
							15/00			
188	89	60601	American Maize Prod.	(種子食品)	US	新規なスターチ、それから製造される製品および それらの製造方法	C08B		II	(柔軟な商品)
							30/04			
189	89	60602	American Maize Prod.	(種子食品)	US	新規なスターチ、それから製造される製品および それらの製造方法	C08B		II	(柔軟な商品)
							30/04			
190	89	63373	Ciba-Geigy	(化学)	US	プロトプラストまたはプロトプラスト誘導細胞か ら再生されたトウモロコシ植物体および遺伝子導 入トウモロコシ植物体	C12N	○	III	(ストレス耐性)
							5/00			
191	89	80238	イサムリ サーチ	(その他)	IL	選択異種DNAの標的植物への導入方法とその植 物、果実および種	A01H		I	(育種方法)
							1/00			
192	89	80281	キリンビー ル	(種子食品)	JP	植物細胞および植物体	C12N		II	(ストレス耐性)
							5/00			
193	89	80296	Agracetus	(化学)	US	大豆およびその系列の粒子媒介形質転換	C12N		II	(育種方法)
							15/00			
194	89	85024	北興化学	(化学)	JP	除草剤に抵抗性を示す品種のイネの作出方法及び そのような品種のイネ植物又はその種子	A01H		I	(ストレス耐性)
							1/04			
195	89	91720	Univ. Florida	(大学・公)	US	ピーナツ製品とピーナツ植物新品種	A01H		I	(柔軟な商品)
							5/00			
196	89	91787	Plant Cell Res. Inst. Inc.	(その他)	US	パーソレティアエクセルサH.B.Kの高イオウタンバ ク	C12N	○	III	(柔軟な商品)
							15/00			
197	89	98419	不明	(その他)	FR	アナナス科植物を繁殖し成長させる方法ならびに この方法によって得られる植物	A01G		I	その他
							1/00			
198	89	98426	日清製粉・ 木原財団	(種子食品)		コムギ属新品種に属する植物及びその育種方法	A01H		I	(柔軟な商品)
							1/06			
199	89	101888	Bayer	(化学)	DE	スチルベンシンターゼ遺伝子	C12N	○	III	(ストレス耐性)
							15/00			
200	89	104161	キリンビー ル	(種子食品)	JP	雑種細胞及び雑種植物体	C12N		II	その他
							5/00			
201	89	141532	味の素	(種子食品)		ゴマ属に属する新植物及びその育種法	A01H		I	(生産性)
							5/00			
202	89	148134	オリオン機 械	(その他)		ソバ属雑種植物の作出方法	A01H		I	(育種方法)
							1/02			
203	89	160489	Ciba-Geigy	(化学)	CH	植物ゲノム内への遺伝子の指示された組み込みを 可能にする組み替えDNA分子	C12N		II	(育種方法)
							15/00			
204	89	171418	味の素	(種子食品)		ダイズ属に属する新植物及びその育種法	A01H		I	(柔軟な商品)
							5/00			

表付1. 日本公開特許のデータ概要一覧

305 89 211432	個人	(その他)	NL	アジサイ植物及びその栽培方法	A01G 7/00	-	I	その他
306 89 228478	三菱化学・ 三菱商事	(化学)		カリフラワーモザイクウイルスの封入体蛋白質を コードする遺伝子及び該遺伝子で形質転換された 植物	C12N 15/00	○	III	(ストレス耐性)
307 89 225633	全農	(種子食品)		ハイブリッド種の雑種生産方法	A01H 1/02	-	I	(育種方法)
308 89 304831	個人	(その他)		クローバーの新品種に属する植物	A01H 5/00	-	I	その他
309 88 22191	アキセルカベッ ト	(その他)	DK	遺伝子の発現方法	C12N 15/00	○	III	(育種方法)
310 88 32488	Monsanto	(化学)	US	グリホセート耐性植物	C12N 15/00	-	II	(ストレス耐性)
311 88 36776	三菱化学・ 三菱商事	(化学)		細胞質雑種細胞の製造方法	C12N 5/00	-	II	(育種方法)
312 88 87921	Univ. Toledo	(大学・公)	US	ホモノ科植物を形質転換する方法及びその生産物	A01H 1/02	-	I	(育種方法)
313 88 94929	Biotechnica	(その他)	US	葉緑体の形質転換	A01H 5/00	-	I	(育種方法)
314 88 98331	味の素	(種子食品)		ゴマ属に属する新植物及びその栽培法	A01H 5/00	-	I	(生産性)
315 88 112936	三菱化学・ 三菱商事	(化学)		形質転換されたブラシカ属植物の製造方法	A01H 5/00	-	II	(育種方法)
316 88 112987	Calgene	(化学)	US	種子特異的転写調節産物	C12N 15/00	○	III	(育種方法)
317 88 119678	三菱化学・ 三菱商事	(化学)		プラスミド	C12N 15/00	-	II	(育種方法)
318 88 123325	Max-Planck	(大学・公)	EP	トランスジェニック単子葉植物、その種子および 植物の調整方法	A01H 5/00	-	I	(育種方法)
319 88 141591	ICI	(化学)	GB	組み替え体DNAベクターの製造方法、これを含有 するベクター、植物細胞及びこの植物細胞からな る植物及び種子	C12N 15/00	○	III	(育種方法)
320 88 152922	個人	(その他)	US	イエンセン2a	A01H 5/00	-	II	その他
321 88 160577	Monsanto	(化学)	US	害虫耐性のトマト植物	C12N 5/00	○	III	(ストレス耐性)
322 88 160588	Ciba-Geigy	(化学)	CH	植物プロトプラストの形質転換改良法	C12N 15/00	-	II	(育種方法)
323 88 164892	ICI	(化学)	GB	組み替え体DNA、該DNA含有ベクター、該DNA含 有植物細胞およびかかる植物細胞からなる双子葉 植物	C12N 15/00	○	III	(柔軟な商品)
324 88 173531	個人	(その他)		ステビア新品種に属する植物	A01H 5/00	-	I	その他
325 88 233795	DuPont	(化学)	US	植物における花粉介在遺伝子形質転換	C12N 15/00	-	II	(育種方法)
326 88 240724	Lubrizol	(化学)	US	器官形成および体性クローン変異によるグリシン 種全植物体の再生	A01G 1/00	-	I	(育種方法)
327 88 245678	三共・ Ciba-Geigy	(医薬)		薬剤耐性を決定するDNAとその利用	C12N 15/00	○	III	(ストレス耐性)
328 88 258525	Agracetus	(化学)	US	花粉を媒介とする植物の形質転換	A01H 1/00	-	I	(育種方法)
329 88 263027	ナント種苗	(種子食品)		胡瓜などの育成に用いる台木用南瓜の新品種に属 する植物とその台木用南瓜の新品種の育種方法	A01H 5/00	-	I	その他
330 88 263028	ナント種苗	(種子食品)		胡瓜などの育成に用いる台木用南瓜の新品種に属 する植物とその台木用南瓜の新品種の育種方法	A01H 5/00	-	I	その他
331 88 263029	ナント種苗	(種子食品)		胡瓜などの育成に用いる台木用南瓜の新品種に属 する植物とその台木用南瓜の新品種の育種方法	A01H 5/00	-	I	その他
332 88 273479	Hoechst	(化学)	DE	植物において活性であるフォスフィントリシン耐 性遺伝子およびその使用	C12N 15/00	○	III	(ストレス耐性)
333 88 283587	Max-Planck	(大学・公)	EP	植物細胞ゲノムへの発現可能な遺伝子の導入法	C12N 15/00	-	II	(育種方法)
334 88 287488	Monsanto	(化学)	US	虫害抵抗性植物	C12N 15/00	○	III	(ストレス耐性)
335 88 301730	ケムブレド	(その他)	US	雑種トウモロコシ種子および方法	A01H 1/02	-	I	(生産性)
336 88 304927	Hoechst	(化学)	DE	除草剤抵抗性栽培植物、その選択および再生化	A01H 1/04	-	I	(ストレス耐性)
337 88 313590	Biotechnica	(その他)	US	キチナーゼ産生と分泌ベクター	C12N 15/00	○	III	(ストレス耐性)
338 88 141590	Ciba-Geigy・ Lubrizol	(化学)	CH	遺伝物質をトランスジェニック単子葉植物または それらの生育部分に挿入する方法	C12N 15/00	-	II	(育種方法)
339 88 39587	Max-Planck	(大学・公)	EP	植物細胞ゲノムへの発現可能な遺伝子の導入法	C12N 15/00	-	II	(育種方法)

表付1. 日本公開特許のデータ概要一覧

40	87	65631	DNA-PT	(その他)	US	プロトプラスト融合による細胞質性雄性不稔維持 ラインの調製法	A01H 5/00	-	I	(生産性)
41	87	83834	ツムラ	(医薬)		ミシマサイコ属に属する新植物及び該植物の育種 方法	A01H 5/00	-	I	その他
42	87	96025	個人	(その他)		乾燥葉	A01H 5/00	-	I	その他
43	87	111689	PGS	(化学)	US	植物エンドトキシンを発現させるベクター及びそ の応用	C12N 15/00	○	III	(ストレス耐性)
44	87	155093	Ciba-Geigy	(化学)	US	プラスチドまたはミトコンドリアへのDNAの移入 方法	C12N 15/00	-	II	(育種方法)
45	87	175185	Lubrizol	(化学)	US	TRにもとづくサブT-DNAプラスミド	C12N 15/00	-	II	(育種方法)
46	87	175186	Lubrizol	(化学)	US	TLにもとづくサブT-DNAプラスミド	C12N 15/00	-	II	(育種方法)
47	87	175188	Lubrizol	(化学)	US	自家不和合性遺伝子	C12N 15/00	○	III	(育種方法)
48	87	181788	ライデン大	(大学・公)	NL	双子葉植物ゲノムへの外来遺伝子挿入法	C12N 15/00	-	II	(育種方法)
49	87	201527	Monsanto Washington Univ.	(化学)	US	ウイルス感染に対する植物保護	A01H 5/00	○	III	(ストレス耐性)
350	87	201578	Rhone Poulenc	(化学)	US	ハロアリアルニトリル分解遺伝子、その使用およ び該遺伝子を含有する細胞	C12N 9/80	○	III	(ストレス耐性)
351	87	224224	王子製紙	(その他)		木本性植物のプロトプラストから植物体を再生す る方法	A01H 1/00	-	I	(柔軟な商品)
352	87	232324	三菱化学・ 三菱商事	(化学)		雑種植物の製造方法	A01H 1/00	-	I	(育種方法)
353	87	253327	CEN	(その他)	LU	少なくとも一個の遺伝子を発現させるために植物 材料を処理する方法、及び該遺伝子を発現させる 植物材料	A01H 1/00	-	I	(育種方法)
354	87	257389	Sungen Technologies	(その他)	US	植物形質転換ベクター	C12N 15/00	-	II	(育種方法)
355	87	275631	個人	(その他)	US	リコベルシコン属の体細胞雑種の製造方法	A01H 1/00	-	I	その他
356	87	275632	個人	(その他)	US	カーネーション植物の新品種	A01H 5/00	-	I	その他
357	87	285790	Lubrizol	(化学)	US	アンチセンスRNAを有する耐ウイルス性植物	C12N 15/00	-	II	(ストレス耐性)
358	87	285791	Lubrizol	(化学)	US	被覆タンパクを有するウイルス抵抗性植物	C12N 15/00	-	II	(ストレス耐性)
359	87	296880	Calgene	(化学)	US	植物細胞における遺伝子発現のアンチセンス調節	C12N 15/00	-	II	(柔軟な商品)
360	87	296882	Ciba-Geigy	(化学)	US	グルタチオンS-トランスフェラーゼ遺伝子及び該 遺伝子を有する除草剤耐性植物	C12N 15/00	○	III	(ストレス耐性)
361	86	1332	ピアス	(その他)		ウコギ科の新品種に属する植物	A01H 5/00	-	I	その他
362	86	25487	Ciba-Geigy	(化学)	CH	キメラDNAの製造法	C12N 15/00	-	II	(育種方法)
363	86	52223	武田薬品	(化学)		タバコ新品種に属する植物、その育種方法及び増 殖方法	A01H 5/00	-	I	(柔軟な商品)
364	86	63225	個人	(その他)		ききょう新品種に属する植物	A01H 5/00	-	I	その他
365	86	81793	Agrigenetics	(その他)	US	武装解除されたT-DNA	C12N 15/00	-	II	(育種方法)
366	86	135588	農水省生物 資源研	(大学・公)		植物細胞の選択マーカー遺伝子、シャトルベク ター、アグロバクテリア、植物細胞及び植物個体	C12N 15/00	-	II	(育種方法)
367	86	146132	Degussa	(化学)	DE	ピサボロールに富む改善された性質を有する四倍 体カミルレ、その製造法及び該四倍体カミルレを 含有する抗炎症剤の製造方法	A01H 5/00	-	I	(柔軟な商品)
368	86	162188	Eli Lilly	(医薬)	US	植物におけるベクターおよび形質転換系の開発の ための選択可能なマーカー	C12N 15/00	-	II	(育種方法)
369	86	192283	農水省果樹 試験場	(大学・公)		ミカン科植物の体細胞雑種の作出方法	C12N 5/00	-	II	(育種方法)
370	86	224990	PGS	(化学)	GB	DNA組み替え体並びに該DNA組み替え体によって 修正を受けた植物細胞および植物体	C12N 15/00	○	III	(育種方法)
371	86	234724	個人	(その他)	FR	早咲きのマンダリン蜜柑の変種リベトリ	A01H 5/00	-	I	その他
372	86	260886	Ciba-Geigy	(化学)	CH	ウイルスDNAの植物材料への導入方法、該方法に 使用するバクテリアおよび該方法により感染した 植物	C12N 15/00	-	II	(育種方法)

表付2. WPIのデータ概要一覧

#	Year	WPI Acc. No.	Title	Description	Assignee	Type	Basic Patent No.	Prior. Ity**	# of patent	# of nation	Int. Pat. Class	Tech. Type	Apli. Type
1	95	96-057646/06	Nucleic acid encoding a protein critical for male fertility in plants	used to produce plants, esp. maize, that are normally male sterile but can be induced to fertility, esp. for use in hybrid seed prodrn	PIONEER HLBRED	seed /food	US 5478389	US 93	2	59	A01H001/00; A01H001/02; A01H005/00; C07K014/415; C12N015/11; C12N015/29; C12N015/82; C12N015/83	III	B
2	95	96-031510/04	Transgenic animals unable to form proteolipid protein	useful for the investigation of malfunctions in neuronal myelinisation and for identifying therapeutically useful targets and drugs	BAYER	chemical	EP 684310	EP 94	1	17	A01K067/027; C07K014/47; C12N015/00; C12N015/11; C12N015/12; C12N015/90	III	M
3	95	96-009491/01	Inbred corn line CG00637 cultivation technique	produces yellow dent corn with superior characteristics and provides excellent parental live in crosses for producing first generation hybrid corn produced from parent lines G39 and PHG69, used partic. as a female for producing corn hybrids used to confer resistance to cisplatin or to heavy metals on sensitive cells	CIBA GEIGY	chemical	US 5457276	US 91	1	1	A01H001/02; A01H005/00	I	B
4	95	95-382459/49	New inbred corn line PHR61	used to produce plants with delayed fruit ripening	PIONEER HLBRED	seed /food	US 5463173	US 93	1	1	A01H001/00; A01H005/00; C12N005/04	I	B
5	95	95-366389/47	Cisplatin resistance gene isolated from ovarian cancer cell line	used to confer resistance to cisplatin or to heavy metals on sensitive cells	YOKOYAMA S	other private	WO 9527784	US 94	3	21	A01K067/027; A61K039/395; C07K014/47; C07K018/18; C12N005/10; C12N009/02; C12N015/11; C12N015/12; C12P02/08; C12Q001/02; C12Q001/04; C12Q001/68	III	M
6	95	95-358858/47	Recombinant DNA vector expressing Phytolecta insulatis antiviral protein	for the production of virus resistant transgenic plants	JINRO	other private	AU 663031	KR 94	4	10	A01H001/00; A01H005/00; C12N005/10; C12N015/09; C12N015/29; C12N015/56; C12N015/82; C12N015/84; C12P02/02; C12N001/21; C12R001/01; C12R001/191	III	R
7	95	95-358860/46	Pumpkin variety designated RS1090 and its method of cultivation	produces hybrid seeds and plants by crossing variety RS1090 with another variety	RUPP SEEDS	seed /food	US 5457278	US 92	1	1	A01H005/10; A01H005/08; A01H005/10	I	P
8	95	95-344084/44	Reduction of polygalacturonase gene expression in tomato cells	using antisense RNA, to produce plants with delayed fruit ripening	CALGENE	chemical	US 5453586	US 91	1	1	A01H005/00; C07H021/04; C12N005/14; C12N015/64	II	C
9	95	95-327757/42	New hybrid corn plant, DK743 with high grain yield	produced by crossing of inbred corn plants BHA1 and F118	DEKALB PLANT GENETICS	seed /food	US 5449855	US 92	1	1	A01H004/00; A01H005/00; C12N005/04	I	P
10	95	95-302162/39	New constitutive triple response genes and mutants	isolated from Arabidopsis thaliana, used to produce transgenic plants with improved properties	UNIV PENNSYLVANIA	univ /public	US 5444166	US 93	1	1	A01H005/00; C07H017/00	II	B
11	95	95-274927/36	New tomato plants produced by soma-clonal variation	having bright red colour, reduced blossom end scar size and disease resistance	DNA PLANT TECHNOLOGY	other private	US 5438152	US 92	1	1	A01H004/00; A01H005/00; A01H005/10; C12N005/04	I	O
12	95	95-266881/35	Transgenic plant containing novel serine protease inhibitor gene of M. sexta	provides protection for the plant against attack by insects, e.g. alfalfa against thrips	ARIZONA TECHNOLOGY	other private	US 5436392	US 92	1	1	A01H005/00; A01N025/00; C07H017/00; C12N015/00	I	R
13	95	95-268878/35	New inbred corn line LH 169	produced by crossing LH82 and LH124, used for producing hybrid corn plants with superior characteristics	HOLDEN'S FOUND SEEDS	seed /food	US 5436388	US 93	1	1	A01H001/02; A01H005/00; C12N005/04	I	P
14	95	95-264863/35	Gene transfer into plant cells	using a polycation, esp. poly-L-ornithine to facilitate entry of DNA into the plant cells	JAPAN MIN AGRIC UNIV FORESTRY & FISHERIES	univ /public	EP 665290	JP 94	2	7	A01H005/00; C12N005/04; C12N015/09; C12N005/10; C12R001/191	II	B
15	95	95-262633/34	Hybrid corn plant DK554	formed by crossing inbred corn plants FBLL and LIBCA4	DEKALB PLANT GENETICS	seed /food	US 5424483	US 92	1	1	A01H004/00; A01H005/00; C12N005/04	I	P
16	95	95-224649/30	Transformed plant cells contg. an adenosine deaminase gene	used as a selectable/reporter gene to permit selection, detection and analysis of transformed plant cells and plants.	NAT RES COUNCIL CANADA	univ /public	CA 2134261	US 93	2	2	A01H001/04; A01H005/00; C12N005/10; C12N015/00; C12N015/55; C12N015/84	III	B
17	95	95-199106/26	Inbred maize line LH186	useful for prodrn. of F1 hybrids	HOLDEN'S FOUND SEEDS	seed /food	US 5416282	US 93	1	0	A01H004/00; A01H005/00; C12N005/04	I	B

表付2. WPIの子一夕概要一覧

18	95	95-193494/25	In-bred maize line PHRE 1 useful for prodn. of F1 hybrids	which have higher grain yields and superior agronomic traits	US 5416254	US 93	1	1	A01H004/00; A01H005/00; C12N005/04	I	P
19	95	95-171922/23	New maize alpha-tubulin promoters	and chimeric genes comprising promoter and heterologous gene for prodn. of transgenic plants	chemical EP 652286	FR 93	9	23	A01H004/00; A01H005/00; A01M005/00; C07H021/00; C12N005/10; C12N015/09; C12N015/10; C12N015/11; C12N015/29; C12N015/52; C12N015/62; C12N015/79; C12N015/82; C12N015/83; C12N015/87	III	B
20	95	95-154579/20	Prodn. of transgenic wheat plants	by bombarding Type C embryogenic wheat callus with micro-projectiles adsorbed with DNA and regenerating the wheat plants from the wheat cells useful for transformation of plants for conferring resistance to plant pathogens	univ /public	US 92	1	1	A01H001/04; A01H005/00; C12N005/00; C12N015/00	I	B
21	95	95-148717/20	New bibenzyl synthase genes isolated from orchids	useful for transformation of plants for conferring resistance to plant pathogens	chemical EP 648639	DE 93	3	10	A01H001/06; A01H005/00; A01H007/00; C07K014/115; C12N001/21; C12N005/10; C12N009/88; C12N015/09; C12N015/52; C12N015/60; C12N015/63; C12N015/82; C12N001/527; C12N001/23; C12R001/19	III	R
22	95	95-140519/19	Mice deficient in neurotrophin receptors	used in model systems to study human diseases involving neuronal degeneration and neuronal cell loss. SQUIBB	chemical EP 647395	US 93	4	19	A01K067/027; A01K067/27; C12N005/06; C12N005/10; C12N015/09; C12Q001/02; G01N033/48	II	M
23	95	95-115432/15	Rat pluripotent stem cells and methods for obtaining them also	chimeric and transgenic rats prepared using the stem cells for use as models for disease states	univ /public	WO 9506716	US 93	3	A01K067/027; C12N005/06	II	M
24	95	95-098770/13	Transgenic plant material with plastid(s) contg. the enzymes for synthesis of polyhydroxyalkanoate(s)	express polyhydroxybutyrate and have good growth and seed formation.	univ /public	WO 9505472	US 94	4	A01H005/00; C12N015/52; C12N015/85	III	P
25	95	95-089345/12	New in-bred corn line PHGW7	partic. useful as male parent for F1 hybrids giving high yield, with good stable strength and seed vigour	US 5387754	US 92	1	1	A01H004/00; A01H005/00; C12N005/04	I	P
26	95	95-089344/12	New in-bred corn line LH211 and derived hybrids	with improved yield, reduced lodging etc., uniform and stable over many generations	US 5387743	US 89	1	1	A01H001/00; A01H004/00; A01H005/00; C12N005/04	I	P
27	95	95-068306/10	Section of haploid(s) or double haploid(s) in plant breeding	using a dominant selectable or screenable marker gene SANDOZ; or a dominant conditional lethal gene	chemical EP 636910	GB 93	8	23	A01H000/00; A01H001/00; A01H001/02; A01H001/04; A01H001/06; A01H001/08; A01H005/00; A01H005/10; C12N015/05; C12N015/65; C12N015/82	I	B
28	95	95-061011/08	Introducing a biological substance into a target	using particles with a pure carbonaceous surface opt. a magnetic core as carrier for bombardment techniques	chemical WO 9501448	US 93	4	19	A01K067/027; A61K047/48; C12N015/87	I	B
29	95	95-061010/08	Plant expressible gene, encoding trehalose	used to increase trehalose production capacity of plants	other private	WO 9501446	WO 93	6	A01H003/00; A01H005/00; A01N003/00; A23L003/6562; C12N000/00; C12N001/21; C12N005/10; C12N009/10; C12N015/11; C12N015/54; C12N015/82; C12P019/12	III	C
30	95	95-045180/07	Prodn of seeds e.g. peanut or soybean having decreased oil content	providing increased levels of ADP glucose pyrophosphorylase	chemical EP 634491	US 93	5	54	A01H001/06; A01H005/00; C12N009/12; C12N015/29; C12N015/54; C12N015/82; C12P007/64	III	C
31	95	95-038514/06	Terminator sequence for chimeric gene for plant transformation	from histone gene providing preferential expression in rapidly growing regions, esp. of herbicide resistance genes, also new chimeric genes, vectors, plants, etc.	chemical EP 633317	FR 93	7	21	A01H005/00; C12N001/21; C12N005/10; C12N015/09; C12N015/11; C12N015/29; C12N015/82; C12N015/74; C12N015/82; C12N015/84; C12N001/21; C12R001/01; C12N005/10; C12R001/91	III	R
32	94	95-038491/05	Removing metals, such as lead or chromium, from contaminated soil	using Brassicaceae plants which absorb the metals into their roots and shoots	other private	WO 9429466	US 94	3	A01H005/00; B09B003/00; C12N015/82	I	C
33	94	95-023301/04	Cultivated lettuce plants resistant to Bremia lactucae	with resistance mediated by non-Dm gene	chemical AU 9463316	EP 93	5	19	A01H000/00; A01H001/02; A01H005/00; A01H005/12; C12N005/10; C12N015/29	III	R
34	94	95-022814/03	Recombinant DNA encoding tobacco	useful for producing transgenic tobacco plants with decreased alkaloid content.	WO 9428142	US 93	3	22	A01H005/00; C12N015/54; C12N015/82	III	C
35	94	95-022795/03	Mouse and its progeny with suppressed expression of the gene encoding CD28 on T cells	useful for screening drugs for their immunomodulatory effects	WO 9428123	US 93	3	20	A01K067/027; C12N005/10; C12N015/12; G01N033/50	III	M

表付2. WPIの子一夕概要一覧

36	94	95-015701/03	Reducing sugar prodn. in plants, partic. potato tubers	Animal model for the prodn. of human tissue	by introducing a nucleotide sequence which expresses a prod. which reduces amt. of uridine-diphosphate glucose available for sucrose conversion has a haematopoietic system consisting essentially of cells of human origin and some lymphoid haematopoietic cells syngeneic to the animal. and pests, contains cDNA fragments from shark virus and tomato spotted wilt virus, also transgenic plants, etc. using non-translated leader sequences	EP 628636	EP 93	1	17	A01H005/00; C12N015/54; C12N015/82	III	C
37	94	95-006212/01	Animal model for the prodn. of human tissue			WO 9424853	US 93	4	54	A01K067/027; C12N005/06; C12N005/08	II	M
38	94	95-000933/01	New recombinant DNA improving plant resistance to disease			EP 626449	DE 93	6	15	A01H005/00; C12N001/00; C12N005/04; C12N015/11; C12N015/39; C12N015/40; C12N015/82; C12N015/83; C12N015/84	III	R
39	94	94-357425/44	Enhanced gene expression in plants			US 5362865	US 93	4	58	A01H005/00; C07H021/04; C12N005/10; C12N015/82	II	B
40	94	94-341873/42	Transgenic fruit-bearing plants, esp. tomato			WO 9424294	US 93	3	21	A01H005/00; C12N005/04; C12N015/55; C12N015/82	III	B
41	94	94-341855/42	Isolation, enrichment and/or selective propagation of animal stem cells			WO 9424274	GB 93	6	49	A01K067/027; C07K013/00; C12N005/10; C12N015/12; C12N015/15; C12N015/19; C12N015/85; C12N015/90	III	B
42	94	94-334846/42	Prepn. of yellow mosaic disease-resistant barley			EP 622461	JP 93	3	9	A01H001/00; A01H005/00; C12N015/40; C12N015/82	III	R
43	94	94-324631/40	New in-bred corn line PHM9			US 5354942	US 93	1	1	A01H004/00; A01H005/00; C12N005/04	I	P
44	94	94-317026/39	Delivery system comprising anti-viral agent gene controlled via factors associated with virus and cell DNA constructs encoding fruit-ripening related proteins			WO 9421806	GB 93	3	54	A01K067/027; A61K048/00; C12N005/10; C12N015/12; C12N015/18; C12N015/49; C12N015/85; C12N015/86	III	O
45	94	94-317014/39	DNA constructs encoding fruit-ripening related proteins			WO 9421794	GB 93	3	50	A01H005/00; C12N015/11; C12N015/29; C12N015/82	III	C
46	94	94-303046/37	Diagnosis of X-linked severe combined immunodeficiency (XSCID)			WO 9420641	US 93	3	2	A01K067/027; A61K048/00; C07H021/04; C12N005/10; C12N015/85; C12Q001/68; G01N033/53; G01N033/68	II	M
47	94	94-302279/37	New inbred corn line PHTM9			US 5349119	US 92	1	1	A01H004/00; A01H005/00; C12N005/04	I	B
48	94	94-293559/36	New inbred corn line PHK 56			US 5347081	US 90	1	1	A01H004/00; A01H005/00; C12N005/04	I	B
49	94	94-285380/35	Biological growth promoting polymer compn. for plant roots			US 5344471	US 88	1	1	A01H005/00	I	R
50	94	94-279757/34	Novel DNA for providing resistance to potato leafroll virus (PLRV)			WO 9418336	US 93	5	24	A01H001/04; A01H005/00; A01N063/00; C07H017/00; C12N000/00; C12N015/00; C12N015/54; C12N015/82	III	R
51	94	94-265955/33	New hypersensitivity related plant gene			EP 612848	EP 93	9	24	A01H005/00; C07K013/00; C07K014/15; C12N001/21; C12N005/10; C12N015/11; C12N015/29; C12N015/62; C12N015/63; C12N015/82; C12P021/02; C12N001/21 C12R001/01	III	R
52	94	94-264090/32	DNA constructs			WO 9417176	US 93	3	19	A01H001/04; A01H005/00; A01H005/10; C12N005/00; C12N015/00; C12N015/63	II	B
53	94	94-249235/30	Viral amplification of recombinant mRNA in transgenic plants esp. tobacco			WO 9416089	US 92	4	22	A01H005/00; A01N000/00; C12N015/83; C12P021/02	II	R

表付2. WPIのデータベース概要一覧

54	94	94-242125/30	Promoting pro-embryogenic mass formation	resulting in viable somatic embryos with similar ploidy levels	S & G SEEDS	EP 608716	GB 93	6	20	A01H004/00; A01H005/00; C07H000/00; C12N005/02; C12N005/04	II	B
55	94	94-233762/28	Method of producing hybrid plant seed	has <i>Tripsacum dacyoides</i> female crossed with <i>Zea diploperennis</i> male to produce seed	EUBANKS M W	US 5330547	US 90	1	1	A01H001/02; A01H005/00	I	B
56	94	94-217895/26	Prodn of stably transformed fertile wheat plants	by bombardment wheat tissue with DNA, selecting transformed cells and regeneration.	CIBA GEIGY	WO 9413822	US 93	4	47	A01H004/00; A01H005/00; C12N005/04; C12N015/82	I	B
57	94	94-217870/26	Use of gene encoding oxalic acid degrading enzyme	for plant cell selection, esp. gene coupled to gene-encoding protein conferring pathogen resistance	ELF SANOFI; SOC-NATELF AQUITAINE; RUSTICA PROGRAM	WO 9413790	FR 92	3	22	A01H005/00; A01N063/00; C12N005/10; C12N009/02; C12N009/24; C12N015/53; C12N015/56; C12N015/82	III	R
58	94	94-199818/24	New fibre producing plants expressing heterologous bioplastic	esp. polyhydroxy-alkanoate, contain enzymes involved in bioplastic synthesis under control of fibre specific cotton promoter; ALERT FIRST SECTION	GENETIQUE AGRACETUS	WO 9412014	US 92	3	19	A01H005/10; C07H017/00; C12N005/00; C12N015/00; C12P023/00	II	F
59	94	94-183512/22	Biocidal chitin binding proteins Ca-AvicP1 and Bm-AMP1	have potent and wide spectrum antifungal activity and can be used against plant and mammalian fungal infections	ZENECA	WO 9411511	GB 93	4	45	A01H005/00; A01N065/00; C07K007/10; C07K014/415; C12N001/21; C12N015/29; C12N015/82	III	R
60	94	94-169408/21	Introducing fertility restorer gene and producing F1 hybrids of Brassica plants	using Raphanus (radish) plant gene introduced into Brassica by cell fusion or intergenic cross.	MITSUBISHI	EP 599042	JP 92	4	8	A01H001/02; A01H004/00; A01H005/00; C12N005/05; C12N005/14; C12N015/05	II	B
61	94	94-167474/20	Recombinant DNA encoding gene inhibitor proteins, expressed in initial feeding cell or nematode feeding structure	useful for producing transgenic plants having reduced susceptibility to plant parasitic nematodes	MOGEN	WO 9410320	EP 92	3	45	A01H005/00; C12N015/82	II	R
62	94	94-151328/18	New plants with altered starch synthesis ability	obtd. by incorporating a donor gene specifying an enzyme involved in starch or glycogen biosynthesis	ZENECA	WO 9409144	GB 92	3	37	A01H001/00; A01H005/00; C12N015/54; C12N015/82	III	C
63	94	94-136599/17	Transgenic organisms config. at least 2 pathogen inhibiting genes	esp. plants contg. genes with antifungal activity, show synergistic increase in disease resistance, also new DNA transfer vectors	MAX PLANCK	DE 4234131	DE 92	9	20	A01H001/02; A01H001/06; A01H005/00; A01N063/00; C12N005/10; C12N015/11; C12N015/29; C12N015/56; C12N015/82; C12N015/85; C12N015/87	III	R
64	94	94-128477/15	Soybean cultivar 9202709	is provided having all physiological and morphological characteristics of soybean plant	STINE SEED FARM	US 5304728	US 93	1	1	A01H005/00	I	O
65	94	94-128474/15	Prodn. of white spruce hybrids	by micro propagation using seeds from fast growing parent trees	FORGENE	US 5304725	US 89	1	1	A01H001/02; A01H005/00; C12N005/00	I	P
66	94	94-128471/15	Cytoplasmic male sterile quinoa	is produced from quinoa seed where progeny plant has Apelta male sterile cytoplasm derived from plant produced from seed	RESEARCH TECHNOLOGIES	US 5304718	US 92	1	1	A01H001/00; A01H005/10	I	B
67	94	94-128468/15	Inbred maize line lh199	for prodn. of F1 hybrid maize plants	HOLDEN'S FOUNDSEEDS	US 5304715	US 91	1	1	A01H001/00; A01H004/00; A01H005/00; C12N005/04	I	B
68	94	94-128465/15	Inbred maize line LH206	for prodn. of F1 hybrid maize plants.	HOLDEN'S FOUNDSEEDS	US 5304712	US 90	1	1	A01H004/00; A01H005/00; C12N005/04	I	B
69	94	94-118387/14	l-cell pathway regulatory gene, Ikaros	encodes family of unique zinc finger proteins, useful for treating immune system disorders	GEN HOSPITAL	WO 9406814	US 92	3	19	A01K067/027; A61K038/00; C07H021/00; C12N015/09	II	T
70	94	94-103419/13	Transgenic non-human mammal	contg. oncogene under control of inducible liver-specific promoter	ISTRICERCHE BIOL MOLECOLARE	EP 539851	IT 92	2	17	A01K067/027; C12N015/37; C12N015/85	III	M
71	94	94-101184/12	Testing individual immune responses to antibody	utilising severe-combined-immunodeficiency- mice engrafted with peripheral blood leucocytes of patient	ANGELETTI UNIV/MANITOBA	WO 9405779	GB 92	3	46	A01K067/027; C12N015/00; G01N039/50	II	M



89	93	93-367973/46	Hybrid sorghum plant and seed 8358	comprises of phenotypic traits of resistance to pathotype I Downy mildew	PIONEERHIBRED seed /food	US 5260503	US 92	1	1	A01H001/00; A01H005/00	I	R
90	93	93-3336922/42	Expressing DNA in seed cells	using construct comprising CIS-regulatory elements from oil-body protein gene	UNIV TECHNOLOGIES /public	WO 9320216	WO 92	9	4.4	A01H005/00; C07K014/545; C07K019/00; C12N005/10; C12N015/29; C12N015/82; C12P021/02	III	C
91	93	93-320755/40	Heat shock protein, HSP 70 to intron(s)	useful for enhancing chimeric gene expression when present in non-translated leader sequence	MONSANTO CO chemical	WO 9319189	US 92	4	20	A01H005/00; C07H021/04; C12N005/10; C12N009/02; C12N015/32; C12N015/54; C12N015/60; C12N015/82; A01H001/00; A01H001/04; A01H005/00; C12N005/10; C12N015/00	III	R
92	93	93-320338/40	Reducing seed storage proteins in seeds	by introduction of mRNA template of seed protein into genome of plant	RICE BREEDING seed /food	WO 9318643	WO 92	7	18	A01H001/00; A01H001/04; A01H005/00; C12N005/10; C12N015/00	I	C
93	93	93-303482/38	Prodn. of transgenic wheat contig. foreign DNA	using aq. DNA soln. applied to pollinated stigmas of emasculated plant florets, prior to fertilisation	JAPAN TOBACCO MAX PLANCK; UNIV FAMOT /public	WO 9318188	IL 92	6	4.2	A01H001/00; A01H005/00; C12N015/09; C12N015/53; C12N015/82	III	B
94	93	93-303457/38	New mammalian transporters for GABA or taurine	are used in drugs for treating epilepsy, anxiety ischaemia and form antibodies for detecting presence of the transporters on cell surface.	IND DEV SYNAPTIC PHARM other private	WO 9318143	US 92	4	21	A01K067/027; A61K031/70; C12N015/09; C12N015/12	III	T
95	93	93-296483/38	Evaluating effects of agent on expression or level of heterologous protein encoded by trans-gene	GAMMA AMINOBUTYRIC ACID mammal and examining effect of agent	GEN HOSPITAL other private	EP 561140	US 86	1	13	A01K067/027; C12N015/17; G01N033/50	III	O
96	93	93-289337/37	Expression cassette contig. transcriptional start signal	functional only in sealing cells of plant leaves, used to produce plants with altered transpiration, photosynthetic capacity, etc.	INST GENBIOLOGISCHE /public	DE 4207358	DE 92	6	2.5	A01H001/00; A01H005/00; C12N005/10; C12N015/10; C12N015/11; C12N015/29; C12N015/511; C12N015/82	III	C
97	93	93-288128/36	Inactivation of Mycoplasma hyopneumoniae with thimerosal	to produce vaccine against mycoplasma pneumonia in swine.	FORSCHUNG AMBICO other private	WO 9316726	US 92	5	20	A01K067/027; A61K039/02; A61K039/118; A61K039/39; A61K039/395; G01N033/569	I	R
98	93	93-272881/34	Homogenisation of gene-targetting events	by homologous recombination with construct contig. marker gene to allow for selection without amplification in transgenic animals	CELL GENESYS; HARVARD COLLEGE private	WO 9316177	US 92	3	19	A01K067/027; C12N005/10; C12N015/09; C12P021/06	II	B
99	93	93-258675/32	DNA encoding human kappa-casein	used for obtaining recombinant polypeptide(s) for use as nutrient supplements, partic. in infant formulae	SYMBIOM other private	WO 9315196	DK 92	4	4.2	A01K067/027; A23C009/14; A23C009/20; C07K015/06; C12N015/09; C12N015/12; C12N015/85	III	O
100	93	93-258255/32	Gene transfer in birds by intramuscular injection in ovo	to increase growth rate, feed efficiency or give immune response in poultry	EMBREX; UNIV NORTH private	WO 9314629	US 93	7	4.2	A01K067/02; A01K067/027; A01K067/04; A61K031/70; A61K039/00; C12N005/06; C12N005/16; C12N015/06	I	R
101	93	93-243224/30	Vaccines against Streptococcus uberis streptokinase	for treatment or prevention of mastitis in cattle, by inhibiting conversion of plasminogen to plasmin, and thus reducing availability of free aminoacid(s) for bacterial growth	PFIZER; SMITHKLINE BEECHAM chemical	WO 9314209	GB 92	2	21	A01K067/027; A61K039/085; A61K039/09; C12N009/70; C12N015/58; C12P021/08	III	R
102	93	93-243216/30	Transgenic animal models for Alzheimers disease	based on constructs expressing beta-amyloid precursor proteins APP770, APP751, APP695 or specifically mutated variants	TSI; EXEMPLAR other private	WO 9314200	US 92	4	22	A01K067/027; C07K015/00; C12N005/10; C12N015/00	II	M
103	93	93-205426/25	Novel in-bred corn line PHU66	for prodn. of seeds and plants with superior characteristics	PIONEERHIBRED seed /food	US 5220114	US 90	1	1	A01H004/00; A01H005/00; C12N005/04	I	B
104	93	93-197063/24	Isolated nucleic acid fragment, for plant lipid compsn. modification	desaturase or related enzyme encoding fatty acid desaturase or related enzyme with high aminoacid identity to specific polypeptide	DU PONT; PRIMM SRL chemical	WO 9311245	US 91	4	23	A01H005/00; C11B001/00; C12N015/09; C12N015/53; C12N015/82; C12Q001/68	III	C
105	93	93-182564/22	Plant with reduced susceptibility to parasitic nematode	identity to specific polypeptide comprising recombinant DNA which disrupts nematode feeding structure	MOGEN other private	WO 9310251	EP 92	5	39	A01H005/00; C12N001/21; C12N015/09; C12N015/82	II	R

表付2. WPIの予夕概要一覽

Patent No.	IPC Class.	Pub. No.	Pub. Date	App. No.	App. Date	Inventor	Applicant	Abstract	Pub. No.	Pub. Date	IPC Class.
106	93	93-182544/22	1993-09-09	WO 9310227	1993-09-09	AGUET M., WEISSMANN C	other private	gives resistance to prion or scrapie-like diseases endogenous functional prion protein	A01K067/027; A61K048/00; C12N005/10; C12N015/11; C12N015/12	18	III
107	93	93-167687/20	1993-09-09	WO 9306859	1993-09-09	PGS	chemical	by inactivating cryptic promoter site specific transcription initiation directable by RNA polymerase complex assembly, or DNA encoding abortive removable RNA	A01H005/00; A01N063/02; C12N005/10; C12N015/09; C12N015/32; C12N015/82	38	III
108	93	93-159486/19	1993-09-09	US 7958009	1993-09-09	US DEPT HEALTH & HUMAN UNIV PRINCETON SERVICE	univ public	in presence of fibroblast growth factor and leukaemia inhibitory factor, useful in research and prodn. of chimeric and transgenic animals	A01K067/027; A61K039/395; C07H021/04; C07K003/00; C07K013/00; C07K014/705; C07K015/28; C07K017/00; C12N015/09; C12N015/12; C12P021/00	20	B
109	93	93-134141/16	1993-09-09	WO 9306859	1993-09-09	UNIV PRINCETON	univ public	useful to identify and treat infertility, as immuno-contraceptive vaccine, to select sperm of specific genotype, etc.	A01K067/027; A61K039/395; C07H021/04; C07K003/00; C07K013/00; C07K014/705; C07K015/28; C07K017/00; C12N015/09; C12N015/12; C12P021/00	37	T
110	93	93-134023/16	1993-09-09	WO 9306712	1993-09-09	RHONE POULENC	chemical	for inducing prodn. of gamma-linolenic acid and improving chilling resistance of plants	A01H004/00; A01H001/00; A01H002/00; A01H005/00; C07H017/00; C07H021/04; C07M007/00; C12N001/15; C12N001/21; C12N005/10; C12N009/00; C12N009/02; C12N015/00; C12N015/09; C12N015/11; C12N015/31; C12N015/52; C12N015	32	R
111	93	93-126154/15	1993-09-09	US 5198599	1993-09-09	IDAHO RES FOUND	univ public	used in areas where weed growth is controlled by sulphonyl-urea and/or imidazolinone herbicide by transformation with DNA encoding a ruminant or ruminant-like lysozyme, esp. bovine lysozyme C for transformation of plants e.g. asparagus following wounding and/or callus formation	A01H001/00; A01H003/04; A01H005/10; A01N025/28; A61K037/54; C12N005/10; C12N009/36; C12N015/00	1	R
112	93	93-117142/14	1993-09-09	WO 9305645	1993-09-09	SMART PLANTS	other private	for transformation of plants e.g. asparagus following wounding and/or callus formation	A01H001/00; A01H003/04; A01H005/10; A01N025/28; A61K037/54; C12N005/10; C12N009/36; C12N015/00	6	R
113	93	93-100986/12	1993-09-09	WO 9305164	1993-09-09	UNIV LEICESTER	univ public	used in areas where weed growth is controlled by sulphonyl-urea and/or imidazolinone herbicide by transformation with DNA encoding a ruminant or ruminant-like lysozyme, esp. bovine lysozyme C for transformation of plants e.g. asparagus following wounding and/or callus formation	A01H001/00; A01H003/04; A01H005/10; A01N025/28; A61K037/54; C12N005/10; C12N009/36; C12N015/00	5	B
114	93	93-100978/12	1993-09-09	WO 9305153	1993-09-09	ICI; ZENECA	chemical	e.g. brassica or dahlia, useful for increasing plants' resistance to fungal and bacterial diseases	A01H001/00; A01H005/00; A01H005/10; A01N065/00; C07K007/10; C07K014/415; C07M007/00; C12N001/15; C12N001/21; C12N005/04; C12N005/10; C12N005/14; C12N015/29; C12N015/82; C12R001/19; C12R001/865	7	R
115	93	93-093997/11	1993-09-09	WO 9304165	1993-09-09	WISCONSIN MILK MARKETING BOARD	univ public	promotes mammary specific expression of protein, e.g. insulin in mammalian milk	A01K067/027; A23C009/00; A23C023/00; C12N005/08; C12N015/11; C12N015/12; C12N015/85; C12P021/02; C12P021/06	38	F
116	93	93-078751/10	1993-09-09	EP 531273	1993-09-09	MONSANTO	chemical	comprises the DNA sequence having at least one internal translation initiation codon in different frame than altered sequence used to express a prod., e.g. antibody or IL-1 in a plant	A01H005/06; A01N063/00; C12N005/10; C12N015/29; C12N015/34; C12N015/82	18	R
117	93	93-076518/09	1993-09-09	WO 9303161	1993-09-09	BIORESOURCE	other private	useful for renin or angiotensinogen, as models for pharmacological studies and screening	A01H005/00; C12N015/09; C12N015/83; C12P021/02	5	F
118	93	93-059680/08	1993-09-09	DE 4126968	1993-09-09	GENETICS GANTEN D; MURAKAMI K	univ public	inhibits complement-mediated attack and does not express surface proteins encoded by class I or II major histocompatibility complex genes	A01K067/027; C12N015/15; C12N015/16; C12N015/57; C12N015/85; C12N015/89	5	M
119	93	93-058786/07	1993-09-09	WO 9302188	1993-09-09	ALEXION PHARM; OKLAHOMA MED RES FOUND; UNIV YALE	other private	are used for haematopoietic reconstruction and therapy and producing animal models; MAJOR HISTOCOMPATIBILITY COMPLEX	A01K067/027; A61L027/00; C07K015/00; C12N005/08; C12N005/10; C12N005/16; C12N005/22; C12N015/12; C12N015/87	4	T
120	93	93-058781/07	1993-09-09	WO 9302182	1993-09-09	UNIV OHIO EDISON ANIMAL BIOTECHNOLOGY COMMISSARIAT ENERGIE ATOMIQUE; INSERM INST NAT SANTE & RECH MED	univ public	are used for haematopoietic reconstruction and therapy and producing animal models; MAJOR HISTOCOMPATIBILITY COMPLEX	A01K067/027; A61K035/54; C12N005/06; C12N005/08	5	M
121	93	93-036383/04	1993-09-09	WO 9300438	1993-09-09	COMMISSARIAT ENERGIE ATOMIQUE; INSERM INST NAT SANTE & RECH MED	univ public	esp. in erythrocytic and megakaryocytic cells, silencer DNA sequences for derived from Gp=IIB gene promoter, useful for treating haematological disease expression	A01K067/027; C12N001/15; C12N001/19; C12N001/21; C12N005/10; C12N005/12; C12N005/16; C12N015/11; C12N015/69; C12N015/67; C12N015/85	3	T





160	92-113723/14	New inbred corn line PHR62 which has superior characteristics and provides male or female parental line in crosses for producing corn hybrids	PIONEER-HBRED	seed	US 5097092	US 89	1	1	A01H004/00; A01H005/00; C12M005/04	I	B
161	92-096905/12	DNA constructs contg. clones PTOM136 or PTOM66	ICI	chemical	WO 9203562	GB 90	4	27	A01H005/00; C12N005/10; C12N015/29; C12N015/82	III	C
162	92-096629/12	DNA encoding insulin-like-growth-factor binding protein 4	CHIRON	other	WO 9203469	US 90	5	17	A01K067/027; C07H015/12; C07K003/00; C07K013/00; C12N015/18; C12P019/34; C12P021/02; C12P021/06	III	P
163	92-080076/10	Gene complex imparting non climacteric properties to fruit	BIO-OBTENTION	other	WO 9202622	FR 90	4	14	A01H001/04; A01H001/06; A01H005/08; C12N015/05; C12N015/29; C12N015/82	III	C
164	92-064949/08	Recombinant expression system, modifying plants to enhance sweetness	LUCKY BIOTECH; UNIV CALIFORNIA	other	WO 9201790	WO	6	35	A01H001/00; A01H005/00; A01H005/08; A01H005/10; A23L001/00; C12N015/29; C12N015/66; C12N015/82; C12N015/83	III	C
165	92-064627/08	Sub-group of corn varieties	LUBRIZOL	chemical	WO 9201367	US 90	9	20	A01H001/02; A01H001/04; A01H005/10; A23D009/00	I	C
166	92-049232/06	Corn plant of line WIL500	ORSAN	other	US 5082993	US 89	1	1	A01H005/00; A01H005/10	I	C
167	92-042710/06	New transgenic maize cell lines and derived plants	HOECHST; AGREVO	chemical	EP 469273	EP 90	5	17	A01H005/00; C12N005/10; C12N015/54; C12N015/82	III	R
168	92-041559/05	Somatic embryos and young plant prodn.	DNA PLANT TECHNOLOGY; FLORGENE	other	WO 9200371	US 91	6	16	A01H004/00; A01H005/00; C12N005/00; C12N005/04; C12N015/00; C12N015/63; C12N015/84	II	R
169	92-024423/03	Increasing starch content of plants, esp. potato and tomato	MONSANTO	chemical	WO 9119806	US 91	7	20	A01H005/00; C12N000/00; C12N005/10; C12N015/54; C12N015/82	III	C
170	92-010229/02	Providing hereditary, externally controllable male sterility in plant	PIONEER-HBRED	seed	EP 465024	US 90	5	16	A01H001/00; A01H001/02; A01H005/00; A01H005/10; C12N005/10; C12N015/11; C12N015/82	III	B
171	91-92-007490/01	DNA encoding CNTF receptors	REGENERON PHARM	other	WO 9119009	US 91	15	28	A01K067/027; A61B000/00; A61K031/70; A61K037/02; A61K039/10; A61K039/00; C07H021/00; C07K013/00; C07K015/06; C07K016/28; C12N001/21; C12N005/06; C12N005/08; C12N005/10; C12N015/09; C12N015/11; C12N015/12; C12N015/31; C12P019/34; C12P02	I	M
172	91-92-007198/01	Mammalian host contg. circulating human blood cells	SYSTEMIX	other	WO 9116615	US 90	4	16	A01K067/027; A61K035/12	I	M
173	91-91-370784/51	New Bacillus thuringiensis isolates have anti-protozoan activity	MYCOGEN	chemical	EP 461799	US 91	3	14	A01H005/00; A01N063/02; A61K035/74; A61K038/16; A61K039/07; C12N001/21; C12N015/32; C12P021/02	III	R
174	91-91-368895/50	DNA encoding ACC synthase	USDA; USDC	univ	US 7579896	US 90	7	18	A01H004/00; A01H005/00; A61K035/78; C07K013/00; C12N000/01; C12N001/51; C12N005/04; C12N005/14; C12N015/11; C12N015/29; C12N015/60; C12N015/82; C12P001/00; C12Q001/68; G01N033/53; G01N033/68; A01K067/027; A61K031/70; A61K039/44; C07H021/04; C07K013/00; C12N015/11; C12N015/12; C12P021/08; C12Q001/68	III	C
175	91-91-353715/48	Nucleic acid encoding 5HT-1D receptors and their antibodies	NEUROGENETIC; SYNAPTIC PHARM	other	WO 9117174	US 90	10	23	A01K067/027; A61K031/70; A61K039/44; C07H021/04; C07K013/00; C12N015/11; C12N015/12; C12P021/08; C12Q001/68	III	M
176	91-91-348069/48	Anti-sense regulation of gene expression in plant cells	CALGENE	chemical	EP 458367	US 86	3	14	A01H001/00; A01H005/00; C12N005/04; C12N005/10; C12N015/05; C12N015/11; C12N015/55; C12N015/82	III	B
177	91-91-339822/46	Purifying and isolating CRY-I type genes	ECOGEN	other	WO 9116434	US 90	5	23	A01H005/00; A01N063/02; C12N015/32; C12Q001/68	III	R
178	91-91-325227/44	Protection of plants against pathogens	MOGEN; UNIV RUKSLANDBOUW WAGENINGEN	other	WO 9116585	NL 90	7	19	A01H005/00; A01N063/02; C07H021/00; C12N015/31; C12N015/82	III	R

179	91	91-312357/43	Modified beta adrenergic receptor	used to transform transgenic animal of food interest	MERCK	chemical	EP 453119	US 90	3	8	A01K067/027; A61K031/05; A61K037/02; C07C215/46; C07K013/00; C12N005/16; C12N015/12; C12N015/85	III	M
180	91	91-305258/42	DNA sequence tissue - specific promoter	derived from metallothionein gene in maize, used to produce transformation vectors that are operative e.g. in roots; DEOXYRIBONUCLEIC ACID	CIBA GEIGY	chemical	EP 452269	US 90	3	14	A01H005/00; C12N015/11; C12N015/02; C12N015/82	III	B
181	91	91-295647/40	Seed specific expression cassettes	having specific gene regulatory elements for prodn. of proteins in plant seed storage bodies	UFJOHN	chemical	WO 9113993	US 90	4	34	A01H005/00; C12N005/10; C12N015/82	II	C
182	91	91-295311/40	Image available	by incorporating into plant a viral replicase fragment	CORNELL RES FOUND	univ /public	WO 9113542	US 90	4	16	A01H005/00; C07K015/04; C12N009/10; C12N015/40	III	R
183	91	91-268856/37	Conferring viral resistance to DNA virus	for use in treating and diagnosing cystic fibrosis	GENZYME	other private	EP 446017	US 90	3	15	A01K067/027; A61K035/12; A61K035/72; A61K035/74; A61K035/78; A61K037/02; A61K039/39; A61K048/00; C07H021/04; C07K013/00; C07K015/28; C12N005/12; C12N015/12; C12N015/62; C12P021/02; C12P021/08; G01N039/50; G01N039/53; G01H005/00; A21D002/00; A21D010/04; A21D013/06; A21D013/08	III	T
184	91	91-266814/36	Soft milling wheat strain	useful for producing low elasticity flour doughs for semi-sweet biscuits etc.	UNILEVER	seed /food	WO 9111905	GB 90	6	16	A01H003/53; G01N039/57; C12P0	I	C
185	91	91-248948/34	NICMB 40251	introduced in vector by microparticle bombardment, then regenerated to whole plants	PIONEER HIBRED	seed /food	EP 442174	EP 90	1	13	A01H005/00; C12N015/82	I	B
186	91	91-238029/32	Stable transformation of plant cells with DNA	comprising utilising non-primate hosts having inactivated endogenous immunoglobulin loci and functional human immunoglobulin loci	CELL GENESYS	other private	WO 9110741	US 90	8	19	A01K067/027; A61K039/00; C07K016/00; C12N005/10; C12N005/20; C12N015/00; C12N015/13; C12P021/06; C12P021/08	III	F
187	91	91-216763/30	Method for producing xenogeneic antibodies	esp. human T cells and cells from genetically immuno-deficient mice in immune suppressed mouse, esp. for human monoclonal antibody prodn. cell	YEDA R&D	other private	EP 438053	US 90	3	10	A01K067/00; A01H005/10; A21D002/00; C12N015/06; C12N015/87; C12P021/08; G01N033/53	II	F
188	91	91-208154/28	Non-human chimeric mammal cong. stable xenogeneic haematopoietic cell	comprises sequence homologous to gene of clone pTOM5 preceded by plant promoter	ICI; ZENECA	chemical	WO 9109128	GB 89	7	34	A01H001/00; A01H004/00; A01H005/00; C12N015/22; C12N015/29; C12N015/62; C12N015/82; C12P005/02; C12P023/00	III	C
189	91	91-202159/28	DNA construct to modify synthesis of plant carotenoid(s)	by inserting gene encoding S-locus specific glyco-protein, useful for hybrid development	CIBA GEIGY	chemical	EP 436467	US 89	5	16	A01H003/00; A01H005/00; C07H021/04; C12N005/14; C12N015/29; C12N015/31; C12N015/55; C12N015/63; C12N015/83; C12P021/02; C12Q001/68	III	B
190	91	91-187389/26	Impacting self incompatibility to normally compatible plants	by shooting with atomised DNA suspension contg. micro-projectiles	CIBA GEIGY; SCHWEIZ	chemical	EP 434616	CH 89	10	18	A01H001/06; A01H005/00; C12M001/00; C12N005/10; C12N015/82; C12N015/87	II	B
191	91	91-164200/22	Genetic transformation of cells	isolated from a mutant Schizosaccharomyces pombe strain, used to produce salt tolerant yeasts, plants and other organisms	EIDGEN TECH HOCH UNIV QUEENS KINGSTON	univ /public	WO 9106651	US 89	5	17	A01H005/00; C07K013/00; C12N001/19; C12N005/10; C12N015/31; C12N015/81; C12N015/82	III	R
192	91	91-148733/20	Gene conferring salt tolerance	using recipient homologous complement restriction factor to prevent rejection	MUTRAN	other private	WO 9105655	GB 90	16	30	A01K067/027; A61K037/02; C07H021/04; C12N000/00; C12N005/00; C12N005/08; C12N005/10; C12N005/16; C12N015/00; C12N015/12; C12N015/57; C12N015/85; C12N015/88; C12N333/08; C12N335/22; C12N015/85; C12N015/88; C07H021/04; C12N000/00; C12N005/10; C12N015/54; C12N015/82; C12N015/84	III	T
193	91	91-1365004/19	Promoter from fig-wort mosaic virus	used as strong and uniform promoter for chimeric genes in plant cells in prodn. of transgenic plants from diploid and cloned tetraploid parental lines	MONSANTO	chemical	EP 426641	US 89	7	18	A01H004/00; A01H005/00; C12N005/00	III	B
194	91	91-131762/18	Tripliod seedless water-melon prodn.	for producing plants which express gene prods. specifically in anthers, esp. for producing male sterile plants	UNIV OF FLORIDA	univ /public	US 5007198	US 88	1	1	A01H004/00; A01H005/00; C12N005/00	I	C
195	91	91-103328/15	Use of wun 1 gene 5 upstream region	used to enhance expression of desired coding sequence in response to lactation signals	MAX PLANCK	univ /public	EP 420619	DE 89	8	18	A01H001/06; A01H005/00; C12N005/14; C12N015/82; C12P021/02	II	B
196	91	91-095527/14	Cloned bovine prolactin distal enhancer	used to enhance expression of desired coding sequence in response to lactation signals	GRACE WR & CO	chemical	EP 420055	US 89	5	17	A01K067/02; A01K067/027; C07H021/00; C12N015/18; C12N015/67; C12N015/85	III	P
197	91	91-087280/12	Cystic fibrosis gene	used to produce prods. for screening, detection, diagnosis, therapy and studying cystic fibrosis	HSC RES DEV; UNIV MICHIGAN	other private	WO 9102796	US 89	5	41	A01K067/02; A01K067/027; A61K048/00; C07K013/00; C07K015/12; C12N015/12; C12P021/02; C12P021/08; C12Q001/68; G01N033/53; G01N033/68	I	M

表付2. WPIのデータベース一覧

Patent No.	IPC Class.	Pub. No.	App. No.	IPC Class.	Pub. No.	App. No.	IPC Class.	IPC Class.	IPC Class.	IPC Class.	IPC Class.	IPC Class.
198 91	91-073543/10	New recombinant DNA for site directed mutation of plant genes	MOGENE; RUKSUNIV LEIDEN	other private	WO 9102070 NL 89	5	15	A01H001/00; C12N005/00; C12N001/21; C12N005/10; C12N015/29; C12N015/82; C12N015/84	III	B		
199 91	91-057984/08	Homologous recombination for universal donor cells	CELLGENESYS	other private	WO 9101140 US 89	7	18	A01H005/00; A01K067/027; A61K037/00; A61K037/04; C07H015/12; C12N005/00; C12N005/06; C12N005/10; C12N015/00; C12N015/11; C12N015/12; C12Q001/68	III	M		
200 90	91-046026/07	Cell of fertility restored plant	PCS	chemical	EP 412911 EP 89	8	21	A01H001/02; A01H005/00; C12N005/10; C12N015/29; C12N015/82; C12R001/91	III	B		
201 90	91-024188/04	DNA construct	CALGENE	chemical	EP 409625 US 89	2	14	A01H005/00; C12N005/10; C12N015/29; A01H001/04; C07H015/12	III	C		
202 90	91-008882/02	Suspension culture of haploid male gametophytes	DOW ELANCO	chemical	EP 405511 US 89	7	15	A01H001/02; A01H004/00; A01H005/00; C12N005/04; A01H000/00	I	B		
203 90	90-375945/50	Trans-repressing analogue receptors	SALK	other private	WO 9014356 US 89	6	17	A01K067/027; C07K003/00; C07K013/00; C07K015/08; C07K017/00; C12N015/12; C12P021/00; G01N033/74	III	M		
204 90	90-361471/48	Plant asparagine synthetase	UNIV ROCKEFELLER DNA PLANT	univ /public	WO 9013633 US 89	3	31	A01H005/00; C07H015/12; C12H015/12; C12N001/19; C12N001/20; C12N001/21; C12N005/10; C12N009/00; C12N001/04; A01H004/00; A01H005/00; C07H015/12; C07H021/02; C12N001/00; C12N015/29; C12N015/82	III	C		
205 90	90-334546/44	Producing plants showing pref. phenotypic traits	TECHNOLOGY UNIV COLUMBIA	private /public	WO 9010699 US 89	6	16	A01K067/027; A61K039/13; A61K039/44; C07K013/00; C07K015/12; C12N001/11; C12N015/12; C12N015/41; C12N015/43; C12P021/02; C12Q001/70	III	M		
206 90	90-305023/40	DNA encoding picornavirus partic.	HARVARD COLLEGE MONSANTO	univ /public	WO 9009443 US 89	5	33	A01K067/027; C12N015/12	III	M		
207 90	90-275133/36	poliovirus receptors Animal model for benign prostatic disease	HARVARD COLLEGE MONSANTO	univ /public	WO 9009443 US 89	5	33	A01K067/027; C12N015/12	III	M		
208 90	90-269905/38	Increasing expression of heterologous genes in plants	ICI, ZENECA	chemical	EP 385962 US 90	11	26	A01H001/00; A01H005/00; A01N005/00; C07K013/00; C12N005/10; C12N015/32; C12N015/40; C12N015/62; C12N015/67; C12N015/82	III	B		
209 90	90-260939/34	Gene construct providing inducible disruption of pollen biogenesis	ICI, ZENECA	chemical	WO 9008890 GB 89	8	33	A01H005/00; C12N005/10; C12N015/29; C12N015/54; C12N015/55; C12N015/82	III	B		
210 90	90-246990/33	Prod. of plants with improved capacity for androgenesis	UNITED AGRISEEDS	seed /flood	CA 2004378 US 89	9	19	A01H001/04; A01H004/00; A01H005/00; C12N015/82; C12Q001/68	I	B		
211 90	90-195268/26	Wound-induced expression promoter	INST GENBIOL FORSCH	univ /public	EP 375091 DE 88	5	16	A01H001/00; A01H005/00; A01N005/06; A01N063/00; A01N065/00; C07H021/00; C12N001/21; C12N005/10; C12N015/29; C12N015/82; C12P019/34	III	B		
212 90	90-194984/26	Recombinant DNA coding for insecticidal toxins	AMERICAN CYANAMID; CIBA GEIGY	chemical	EP 374753 US 88	8	19	A01H001/00; A01H005/00; A01N063/02; A61K039/39; C07H021/04; C07K007/08; C07K007/10; C07K015/06; C07K015/12; C12K013/00; C12N001/15; C12N001/21; C12N005/10; C12N015/12; C12N015/63; C12N015/68	III	R		



228	89	89-165460/22	New transgenic animals contig. human MDR1 gene	for multi-drug resistance, useful as models for assessing and developing anticancer agents	USDC; NAT	univ	US	7260827	US 88	8	15	A01K067/02; A01K067/027; A61K049/00; C12N000/01; C12N005/10; C12N015/12; C12C001/68	III	M
229	89	89-152972/21	Cotton cells resistant to insect attack	contig. chimeric gene coding for Bacillus thuringiensis crystal protein	INST OF HEALTH CIBA GEIGY	chemical	EP	317511	US 87	6	18	A01H001/00; A01H005/00; A01N063/00; A01N065/00; C07H02/04; C12N005/00; C12N015/32; C12N015/84; A01H005/00	III	R
230	88	89-150369/20	Chrysanthemum plant named Garcia	provides uniform flowering response and good low temp. tolerance	YOOER BROTHERS	other	US	4827061	US 88	1	1	A01H005/00	I	C
231	88	89-053613/07	Starch from plants of waxy shrunken-2 genotype	has thickener for foods	AMERICAN MAIZE PROD	private seed /food	US	4801470	US 87	7	5	A01H005/00; A21D002/18; A23L001/04; A23L001/052; A23L001/0522; A23L001/06; A23L001/10; C08B030/02; C08B030/04	I	C
232	88	89-046142/06	Thickened foodstuffs for canning	comprises foodstuff, water, and natural thin-thick starch	AMERICAN MAIZE PROD	seed /food	US	4798735	US 87	7	5	A23L001/0522; A23L001/06; A23L001/10; A23L003/00; C08B030/04	I	C
233	88	89-015616/02	Foodstuff contig. starch of dull sugary-2 genotype	of having thin-thick characteristics comparable to chemically modified starch(es) used in canning	AMERICAN MAIZE PROD	seed /food	US	4792458	US 87	7	5	A01H005/00; A21D002/18; A23L001/04; A23L001/052; A23L001/0522; A23L001/06; A23L001/10; A23L003/00; C08B030/04	I	C
234	88	88-368475/51	Producing herbicide-resistant rice plants	by redifferentiation of herbicide-resistant calluses selected from culture of dedifferentiated rice tissue cells in presence of herbicide	HOKKO CHEM	chemical	WO	8809612	JP 87	4	4	A01H001/00; A01H005/00; C12N005/00	I	R
235	88	88-353949/49	Using mature, exposed plant embryos for uptake of foreign DNA or RNA	esp. in cereals and leguminous plants, for developing transgenic varieties; DEOXYRIBONUCLEIC ACID RIBONUCLEIC	MAX PLANCK	univ /public	WO	8809374	DE 87	5	13	A01G007/00; A01H001/00; A01H005/00; C12N015/87	I	B
236	88	88-3338229/47	New gene encoding delta endotoxin of Bacillus thuringiensis	effective as insecticide against Coleoptera	ECOGEN	other private	WO	8808880	US 87	13	33	A01H005/00; A01N063/00; A61K031/52; A61K033/74; C12N001/20; C12N001/21; C12N015/00; C12P021/00	I	R
237	88	88-324889/46	New gene for resistance to phosphinothricin from bacteria	to other than Streptomyces, useful e.g. as a marker and for making herbicide resistant plants	HOECHST	chemical	EP	290986	DE 87	13	21	A01H001/00; A01H005/00; A01N063/00; C02F003/34; C07H02/04; C12N009/10; C12N015/31; C12N015/54	III	R
238	88	88-309415/44	Selection marker for plant cell transformation and regeneration	contains gene encoding gentamycin-3-N-acetyl-transferase	MONSANTO	chemical	EP	289478	US 87	2	14	A01H001/04; A01H005/00; C12N001/20; C12N001/21; C12N005/10; C12N009/10; C12N015/54; C12N015/84	III	B
239	88	88-278046/39	High amylose content pure starch from e.g. maize	is extracted from plants with amylose extender dull shrunken-1 genotype	AMERICAN MAIZE PROD	seed /food	US	4770710	US 87	7	5	A01H005/00; A21D002/18; A21D013/00; A23L001/052; A23L001/06; A23L001/10; A23L001/19; C08B030/02; C08B030/04	I	C
240	88	88-270837/38	Bean plant having low pod detachment force	has mean pod detachment force of approx. 51 kilograms	NPISEED	seed /food	US	4769512	US 86	1	1	A01H005/00	I	C
241	88	88-2336708/34	DNA coding for the coat protein of cucumber mosaic virus strain Y	used for producing plants resistant to cucumber mosaic virus infection	TAKEDA CHEMICAL	chemical	EP	279433	JP 87	5	14	A01H005/00; C12N001/20; C12N005/00; C12N015/40; C12N015/82	III	R
242	88	88-207019/30	New gene for resistance to phosphinothricin	optimised for expression in plants, and plants transformed with it	HOECHST; ONOGEN	chemical	EP	275957	DE 87	16	22	A01H001/00; A01H004/00; A01H005/00; A61K037/02; C07G017/00; C07H02/04; C12N001/20; C12N001/21; C12N005/10; C12N009/10; C12N015/31; C12N015/54; C12N015/82; C12P019/34; C12P021/02	III	R
243	88	88-169271/25	Recombinant DNA comprising promoter and terminator sequences	useful in plants for altering ripening properties esp. in tomatoes;	ICI; ZENECA	chemical	EP	271988	GB 86	15	16	A01H001/00; A01H004/00; A01H005/00; C07G017/00; C07H02/04; C12N005/00; C12N005/10; C12N015/00; C12N015/11; C12N015/29; C12N015/55; C12N015/56; C12N015/82	III	C
244	88	88-156530/23	Genetically transforming plant cell lines	by accelerating particles carrying gene copies at pollen and pollinating female plants with pollen	AGROGEN; CETAUS	chemical	EP	270356	US 86	9	18	A01H001/02; A01H005/00; C12M001/00; C12M003/00; C12N005/00; C12N015/82; C12N015/87	II	B
245	88	88-128029/19	Incorporating genetic material into monocotyledonous plants	using transfer microorganism, esp. Agrobacterium, contig. esp. viral DNA in transportable form; DEOXYRIBONUCLEIC ACID	CIBA GEIGY; LUBRIZOL GENETICS; MYCOGEN	chemical	EP	267159	CH 87	3	2	A01H001/00; A01H005/00; A01N063/00; B32B005/16; C08K009/02; C08L001/08; C09B067/08; C12N001/20; C12N005/00; C12N015/74; C12N015/82; C12N015/87	II	B
246	87	88-112787/17	Distichlis palmeri plant variety	has blade which is glabrous to slightly puberulent	MYCOGEN SALT WEEDS	other private	AU	877605	US 86	2	2	A01H005/00; A01H001/02	I	O
247	87	88-064244/10	Transformed pollen grains of gramineae	produced by seedlings infected with vir (plus) agrobacterium tumefaciens; PLUS	UNIV OF TOLEDO	univ /public	AU	8774947	US 86	3	3	A01H001/04; A01H005/00; C12N005/00; C12N015/00; C12R001/41	II	B



表付3. 植物および動物バイオテクノロジー関連の協力的R&amp;Dデータの概要一覧

\*化工=化学工業日報、日刊=日刊工業新聞、日経=日本経済新聞、産業=日経産業新聞、

年	企業1	企業2	企業3	種別	内容	資料*
97	モンサント	Holden's Foundation Seed		買収	親品種+商業品種 研究開発型種苗メーカー	化工1997/2/5
97	ノバルティス	Systemix		買収	100% ヒト造血幹細胞の分離・遺伝子改変→治療	化工1997/2/20
97	ゼネカ	モーゲン		買収	100% 90億円	化工1997/5/21
97	ヘキストMR	アリアド		合併	ゲノム研究バイオテクノロジーセンター米国に	日刊1997/3/7
97	モンサント	キリン		クロスライセンス	CaMV35S, NPTII⇔耐冷性遺伝子	産業1997/3/4
97	Holden's Foundation Seed	デュボン		ライセンス	油脂含有量の高いトウモロコシ	日経1997/3/1
97	モンサント	DNA PT		共同研究	DNA組み替え作物	日経1997/3/1
97	バイオニア	キメラジェン		共同研究	植物の遺伝子組み替え「キメラプラスチー」	産業1997/3/17
96	サンド	BASF		買収	トウモロコシ除草剤農薬部門	日刊1996/10/3
96	モンサント	ELM	アスグロウ	買収	傘下 Asgrow社の穀物種子部門→No.1ダイズ種子	日経バイオ年鑑97
96	ダウエランコ	マイコジェン	ラブリゾル	買収	1が2を3より買収 株式の46%を取得	日経バイオ年鑑97
96	サンド	Imutran		買収	93年より共同研究 2は移植用動物臓器メーカー	日刊1996/4/19
96	モンサント	アグラシアタス	グレース	買収	1が2をグレースより	産業1996/11/18
96	モンサント	バイオボール	ゼネカ	買収	1が2をゼネカより	日刊1996/4/23
96	モンサント	カルジーン		買収	3月49%→11月56% 完全な資本傘下に	産業1996/11/18
96	アグレボ	PGS		買収	75%、5億5千万ドル	産業1996/8/22
96	JT	PGS	アグレボ	買収	アグレボへ50億円で売却、共同研究継続	産業1996/12/9
96	ELM	DNA PT	アスグロウ	買収	傘下 Asgrow社の野菜種子部門と統合→No.1野菜種子企業Seminis Vegetable	日経バイオ年鑑97
96	マイコジェン	Morgan		買収	トウモロコシ、ヒマワリ種子	日経バイオ年鑑97
96	ゼネカ	ロイヤルフアンデルハーベ		合併	種子部門の赤字解消のため合併化	化工1996/2/23
96	モンサント	デカルブ		資本参加	10%の株式取得	産業1996/8/29
96	ゼネカ	Suiker Unie	ロイヤルフアンデルハーベ	合併	1と2 (UK) の合併 (50%) 種子企業 (オランダ)	日経バイオ年鑑97
96	モンサント	エコジェン		投資	2500万ドルの投資	日経バイオ年鑑97
96	サントリー	フロリジーン		資本提携	花 青い色素遺伝子特許を共同所有	産業1996/5/21
96	チバガイギー	サンド		合併	医薬、種子でNo.2、農業でNo.1企業の誕生	日刊1996/12/19
96	モンサント	デカルブ		クロスライセンス	1耐虫性+\$1950万⇔2耐農薬性	化工1996/2/13
96	カルジーン	キリン		クロスライセンス	ポリガラクトクトロナーゼ遺伝子のアンチセンス調節⇔耐冷性、カロチノイド合成遺伝子：商業利用	日経1996/9/23
96	モンサント	バイオニア		ライセンス	BTトウモロコシ	日経1996/4/10
96	モンサント	ノースラップキング		ライセンス	BTトウモロコシ	産業1996/8/9
96	モンサント	ELM		ライセンス	病害抵抗性、多取性	日経バイオ年鑑97
96	エコジェン	モンサント		ライセンス	1万株のBT遺伝子ライブラリー	日経バイオ年鑑97
96	PGS	タキイ		ライセンス	組み替え雄性不稔プロコリ、カリフラワー	日経バイオ年鑑97
96	東亜合成化学	カルジーン		ライセンス	BT遺伝子	日経バイオ年鑑97
96	モンサント	デカルブ		共同研究	トウモロコシとダイズの種子改良 今後10年間	日経バイオ年鑑97
96	ダウエランコ	カイロン		共同研究	遺伝子組み替え農薬	化工1996/1/16
96	チバガイギー	シナプティック		共同研究	肥満症、食欲障害治療薬、ヒト神経受容体	日刊1996/7/1
96	モンサント	Synteni		共同研究	植物や他の生物での遺伝子発現を測定する技術	日経バイオ年鑑97
96	モンサント	Incyte		共同研究	トウモロコシを含む農作物のゲノム解析	日経バイオ年鑑97
96	日本製紙	ゼネカ		共同研究	樹木の改良、MATベクター研究	日経バイオ年鑑97
96	バイオニア	HGS		共同研究	トウモロコシの遺伝子解析	日経バイオ年鑑97
95	チバガイギー	カイロン	バイアジーン	買収	1により2と3が合併 3は遺伝子治療ベンチャー	産業1995/7/13
95	サンド	Genetic Therapy		買収	遺伝子治療ベンチャー	産業1995/7/13
95	ヘキストMR	セルジェネシス		買収	13%を\$2千万で+研究協力+資金\$3千万	化工1995/10/12
95	キリン	ストラートホフ		買収	オランダの菊の種苗会社	産業1995/12/22
95	JT	HRI	Proagro Seed	資本参加	インドのハイブリッドライス種子販売	日経バイオ年鑑97
95	デュボン	DCV Biologics		共同出願	生物学的物質の標的への導入	WPI# 28
95	NPSファーマ	FMC		共同出願	殺虫に有効なペプチド	公開特許# 30
95	ジェンファーム	ジェンザイム	バイオジェン	クロスライセンス	3から導入した乳汁中分泌特許	日経バイオ年鑑96
95	スミスクライン ピッチャム	武田		ライセンス	ゲノム・データベースへのアクセス権	日経バイオ年鑑97
95	モーゲン	サンド		ライセンス	組み替え糸状菌耐性植物	日経バイオ年鑑97
95	ハーバード大	デュボン	チャールス	ライセンス	OncoMouse	
95	JT	モンサント		共同研究	組み替えイネ Agrobacterium⇔代謝遺伝子	産業1995/12/10
95	ジェンザイムTG	プリストルマイ ヤーズ・スクイブ		共同研究	抗腫モノクロー抗体産生ヤギの開発	日経バイオ年鑑96
95	ヘキストMR	セルジェネシス		共同研究	遺伝子治療と抗エイズ製品の研究開発	化工1995/10/12

表付3. 植物および動物バイオテクノロジー関連の協力的R&amp;Dデータの概要一覧

95	バイエル	PPLセラピュー ティクス	共同研究	アンチトリプシンの羊乳中への産生	化工1996/2/24		
95	マイコジェン	バイオニア	共同研究	BT導入耐虫性ハイブリッドトウモロコシ	日経1996/4/10		
94	American Home Peoducts	サイアナミド	買収	1が2を\$97億で買収	日経1994/12/2夕		
94	チバガイギー	カイロン	買収	49.9%へ資本参加増強、5年後には55%へ	化工1994/11/24		
94	ジェンザイム	TSI	買収	組み替え動物+安全性試験	日経バイオ年鑑96		
94	雪印	第一製薬	共同出願	hc-myc トランスジェニックマウス	公開特許#108		
94	ゼネカ	マイアミ大	共同出願	澱粉含量を改変された植物	WPI#72		
94	アグレボ	Inst. Genbiol. Forschung	共同出願	Erwinia Amylovora由来のポリフルクタンスクラー ゼDNA配列	WPI#75		
94	チバガイギー	シユバイツ工大	共同出願	細胞の遺伝的形質転換	WPI#190=公開特許 #122		
94	JT	クラレ	共同出願	抗ウイルス抗体産生植物	公開特許#89		
94	サッポロビール	農水省	共同出願	黄色モザイクウイルス病耐性大麦	WPI#42		
94	JT	イネ育種研究所	共同出願	種子中の貯蔵蛋白質の減少	WPI#92		
94	日本製紙	東洋紡	共同出願	ペルオキシダーゼ産生植物	公開特許#86		
94	カルジーン	ゼネカ	キャンバル	クロスライセンス	ポリガラクチュロナーゼ遺伝子のアンチセンス調節	日経バイオ年鑑96	
94	DNA PT	ゼネカ	クロスライセンス	トランスウィッチエチレン抑制+特許料	日経バイオ年鑑96		
94	カルジーン	キリン	クロスライセンス	ポリガラクチュロナーゼ遺伝子のアンチセンス調節 と耐冷性、カロチノイド合成遺伝子：研究目的	日経バイオ年鑑97		
94	チバガイギー	IRRI	ライセンス	病害虫耐性BT遺伝子	産業1994/11/13		
94	Bylor大	ジェンファーム	ライセンス	乳汁中遺伝子発現技術	日経バイオ年鑑96		
94	Hutchinson Can Res Cent	カルジーン	ライセンス	植物、動物、酵母を含む真核細胞の遺伝子に対する アンチセンス特許	日経バイオ年鑑96		
94	カルジーン	ローヌブーランA	共同研究	プロモキシニル耐性ワタ	日経バイオ年鑑96		
94	ジェンファーム	プリストルマイ ヤーズ・スクイブ	共同研究	ラクトフェリン産生組み替えウシ	日経バイオ年鑑96		
94	三井東圧	名古屋大	共同研究	低アレルギー米の開発	日刊1994/10/29		
94	セルジェネシス	JT	共同研究	ヒト抗体産生マウス	日経バイオ年鑑96		
94	ジェンファーム	ライデン大	共同研究	乳汁中抗体発現動物の開発	日経バイオ年鑑96		
93	サイアナミド	シュル	買収	1による2の農業部門の買収	日経バイオ年鑑94		
93	ヘキスト	シェリング	アグレボ	合併	1と2との合併で3=農業No.2企業	日経バイオ年鑑94	
93	スミスクリン ピーチャム	ファイザー	共同出願	Streptococcus uberisのストレプトキナーゼに対する ワクチン	WPI#101		
93	デュボン	SRL	共同出願	植物の脂肪組成改変のための核酸断片	WPI#104		
93	協和発酵	住友金属	共同出願	植物の矮化と発根	公開特許#138		
93	バイエル	MaxPlanck	共同出願	耐性遺伝子	公開特許#124		
93	TSI	Exemplar	共同出願	アルツハイマー病のトランスジェニック動物モデル	WPI#102		
93	ハーバード大	セルジェネシス	共同出願	遺伝子ターゲティングにおける相同化	WPI#98		
93	Nカロライナ大	Embrex	共同出願	卵の筋肉内投与による鳥類の遺伝子導入	WPI#100		
93	イェール大	Alexion Pharma	共同出願	冠動脈疾患治療用の遺伝子操作動物細胞	WPI#119		
93	カルジーン	モンサント	クロスライセンス	包括的植物遺伝子組み替え特許（プロモーター、選 択マーカー、アンチセンス、他）	日経バイオ年鑑94		
93	MGI Pharma	サイアナミド	バイオニア	ライセンス	除草剤イミダゾリノン耐性トウモロコシ	日経バイオ年鑑94	
93	ジェンファーム	エーザイ	ライセンス	ライセンス	ヒト抗体産生マウス	日経バイオ年鑑96	
93	DNA PT	Mogen	ライセンス	ライセンス	キチナーゼ遺伝子特許	日経バイオ年鑑94	
93	武田	サカタのタネ	共同研究	共同研究	CMV耐性トマト	日経バイオ年鑑94	
93	DNA PT	デュボン	共同研究	共同研究	植物遺伝子マーカー	日経バイオ年鑑94	
93	サンド	Systemix	共同研究	共同研究	AIDS遺伝子治療	日経バイオ年鑑94	
93	スミスクリン ピーチャム	Human Genome Science	共同研究	共同研究	ゲノム情報に基づく医薬品開発	日経バイオ年鑑94	
93	マイコジェン	チバガイギー	共同研究	共同研究	BT導入耐虫性ハイブリッドトウモロコシ	日経バイオ年鑑94	
92	武田	サカタのタネ	共同出願	共同出願	ウイルス耐性トマト植物	WPI#156	
92	アップジョン	Cephalon	共同出願	共同出願	アルツハイマー病モデルの遺伝子導入ゲッ菌類	WPI#154	
92	フロリジーン	DNA PT	共同出願	共同出願	体細胞胚および幼弱植物生産	WPI#168	
92	カリフォルニア大	Luckey Biotech	共同出願	共同出願	植物の甘味を増す遺伝子組み替え発現システム	WPI#164	
92	AdvancedTech.	リーズ大	共同出願	共同出願	鱗翅目からの植物保護	WPI#157	
92	ジェンファーム	イーライ・リリー	ライセンス	ライセンス	ヒト抗体産生マウス	日経バイオ年鑑94	
92	カルジーン	カーギル	ユニリーバー	共同研究	共同研究	組み替えナタネ	日経バイオ年鑑94
92	PGS	カリフォルニア大	共同研究	共同研究	組み替え雄性不稔トウモロコシ	日経バイオ年鑑94	
91	Synaptic	Neuro Genetics	共同出願	共同出願	5HT-1D受容体をコードする遺伝子とその抗体	WPI#175	
91	モーゲン	Rijkslandbouw大	共同出願	共同出願	病原体からの植物保護	WPI#178	
91	HSC Res. Dev.	ミシガン大	共同出願	共同出願	囊胞性繊維症遺伝子	WPI#197	

表付3. 植物および動物バイオテクノロジー関連の協力的R&Dデータの概要一覧

09	91	モーゲン	ライデン大		共同出願	植物細胞の部位指向性突然変異のための新規組み替えDNA	WPI# 198
10	91	理研	明治製菓		共同出願	植物病害毒素耐性遺伝子およびその用途	公開特許# 205
111	91	MGI Pharma	バイオテクニカ		ライセンス	トウモロコシのLysとTrpを増量遺伝子組み替え	日経バイオ年鑑94
112	90	カルジーン	キリン	PGK	合併	マイクロチューバー種ジャガイモ販売	日経バイオ年鑑94
113	90	ジェンザイム	住友金属	SMI Genzyme	合併	蛋白質のヤギ乳汁中産生	日経バイオ年鑑96
114	90	チバガイギー	サイアナミド		共同出願	殺昆虫毒素をコードする組み替えDNA	WPI# 212
115	90	チバガイギー	ゼネカ	アグレボ、他	共同出願	スルホンアミド耐性遺伝子を含む形質転換植物細胞 (選択マーカーの特許)	WPI# 213
116	90	サンド	Repligen		共同研究	組み替えBT菌	日経バイオ年鑑94
117	90	キリンビール	Max Plank		共同研究	免疫グロブリンの植物での生産	日経バイオ年鑑94
118	90	JT	PGS		共同研究	多収量良食味組み替え米	化工1996/3/4
119	90	カルジーン	キリン		共同研究	耐病虫性ジャガイモ	日経バイオ年鑑94
120	90	JT	PGS		共同研究	組み替え雄性不稔植物の開発	日経バイオ年鑑94
121	89	JT	PGS		資本参加	8%、8億5千万円	日経バイオ年鑑94
122	89	デュボン	オレゴン州立大		共同出願	小麦のDNAプロモーター断片	WPI# 223
123	89	ユタ大	ジェンファーム		ライセンス	相同組み替え法	日経バイオ年鑑96
124	89	ゼネカ	カゴメ		共同研究	日持ちの良いトマト共同研究	日経1994/11/22
125	89	カルジーン	モンサント		共同研究	ウイルス耐性組み替えジャガイモ	日経バイオ年鑑94
126	89	JT	マイコジェン		共同研究	ザントモナス菌 ゴルフ場用除草剤	化工1996/3/4
127	88	チバガイギー	ラブリゾル	マイコジェン	共同出願	単子葉植物の遺伝子操作法	公開特許# 338
128	88	ヘキスト	オンコジーン		共同出願	フォスフィノトリシン耐性の新規遺伝子	WPI# 242
129	88	チバガイギー	三共		共同出願	薬剤耐性を決定するDNAとその利用	公開特許# 327
130	88	カルジーン	カルビー		ライセンス	マイクロチューバー	日経バイオ年鑑94
131	87	ラブリゾル	バイオニア		共同出願	ウイルス耐性植物	WPI# 251
132	87	モンサント	ワシントン大		共同出願	ウイルス感染に対する植物保護	公開特許# 349
133	87	カルジーン	新日鉄		共同研究	組み替えナタネの共同研究	日経バイオ年鑑94