

第5章 総合考察

第1節 わが国茶遺伝資源の多様性

農林水産省のジーンバンクに登録、保存されているわが国のチャ遺伝資源は1999年末現在6,295点である（農業生物資源研究所1999）。これはチャの原産地と目される中国の2,429点（Chen *et al.* 1997）を大きく上回っている。また、保存されている遺伝資源も多様性に富み、日本をはじめ中国（台湾を含む）、韓国、インドネシア、ベトナム、ミャンマー、バングラディシュ、インド、スリランカ、イランなど古くからチャの分布が見られる地域を網羅している。このうち野菜・茶業試験場（枕崎）では重複保存も含めて約4,000点以上をほ場で保存しており、この中には耐寒性が非常に弱く、枕崎のような暖地でしか露地栽培できないアッサム種も800点以上保存している。これらの中には野菜・茶業試験場（枕崎）の前身である枕崎紅茶指定試験地時代（1929年～1960年）に導入されたアッサム種や1932年から始まった交雑育種によって育成されたアッサム種と日本在来種との変種間雑種が多数含まれている（茶業試験場1963）。また、1950年代には海外との活発な種子交換を行い、世界に類を見ない充実した遺伝資源となった。

本試験は野菜・茶業試験場（枕崎）で保存されているこのようなチャ遺伝資源についてその多様性を評価し、それに基づいてチャの変種間の分類とわが国在来種の持つ遺伝的多様性について論議した。

チャ遺伝資源の多様性を論ずるにはチャの起源について考える必要がある。これについてはde Candolle（1883）は「栽培植物の起源」で、チャの起源を「インド平原と中国の平原から分離する山岳地方で自然発生した」として一元説を提唱した（大石1983）。これは具体的には長江（揚子江）、メコン川、サルウィン川、イラワジ川、ブラマプトラ川の上流地帯を指し、いわゆる前チベット地帯である。これに対して、ジャワでチャの研究をしていたCohen Stuart（1919）は、「中国の小葉種はアッサムとは全く無関係に東部地域において発生した可能性がある」として二元説の立場をとった（大石1983）。

上記二人の仮説に代表されるようにチャの起源については古くからいろいろな考え方が出されているが、最近では呉(1987), 橋本・志村(1978), Hashimoto(1985), 鳥屋尾(1988), 庄(1992)などが提唱する中国西南部あるいは雲貴高原付近であろうとする一元説が有力である。一方、喬木で大葉, 耐寒性の弱いアッサム種と灌木で小葉, 耐寒性の強い中国種との間を埋める中間のものがほとんど発見されていないために二元説にも一理ある。

これについてわが国のチャ遺伝資源を調査すると、成葉の大きさでは葉長が8.0cm, 葉幅では3.5～4.0cmを境界として多少の重なりはあるが大部分のアッサム種と中国種は分類された。成葉の色, 毛茸特性, 花器形態でもアッサム種と中国種は明瞭に分類された。また, 変種内の変異では上記の形質ではアッサム種の方が変異が大きい傾向が認められた。アッサム種と中国種のこのような大きな変種間差異は形態的特性だけではなく, 耐凍性あるいはカフェイン, タンニンなどの葉内化学成分でも明瞭に認められた。耐凍性では, アッサム種は耐凍性2(極弱)～5(中)にほとんど集中して分布しており, 中国種が6(やや強)～7(強)に分布しているのとは対照的であった。葉内化学成分では, カフェインの場合3.5%, タンニンでは18%前後を境界にして分類され, いずれもアッサム種の方が多かった。

本研究では上記のようにわが国のアッサム種, 中国種について形態的だけでなく, 耐凍性, 耐病性, 成分等にも大きな変異があることを明らかにしたが, 注目すべきは, これだけの変異があるにもかかわらず, この二変種間には全く生殖的隔離が見られず, 自由に交雑でき, 後代が容易に得られることである(Bezbaruah and Saikia 1977; 鳥屋尾 1988)。このような生殖的障壁の低さは, 二変種間で形態的変異が大きいことを根拠に別個に発生したとする説に対する有力な反証になるのではないかと思われる。

Vavilov(中村英司訳 1980)は「植物地理的微分法」を採用してその起源と分布を論じた。これにより「遺伝子中心説」を提唱したが, それによると, ①発生中心地には変異が多数集積されている, ②地理的進化の過程には中心から遠ざかる

につれて優性の形質が漸次脱落する，③二次的中心には劣性形質を持つ型が存在するということである。わが国の中国導入種は，1937～1938年に当時台湾大学の山本亮教授によって大量に導入されたものが大部分を占めており，収集地域は長江流域の安徽省，江西省，浙江省の材料である。これらを中心とするわが国の中国原産種の変異の多様性からみると長江流域は中心地からやや外れているように思われる。このようなことからチャの原産地は長江流域に隣接する中国西南部周辺の地域である可能性が高い。

近年，チャの原産地に関して生化学的な研究が進み，Takeoら（1992）は茶葉の香気成分中の主要成分であるモノテルペンアルコールの組成比をテルペンインデックス（＝リナロール／ゲラニオール）として表し，その地理的分布の解析からチャの原産地を雲南からアッサムにかけての地域と推測している。また，Luら（1992）はエステラーゼアイソザイム分析から，茶樹の形態は，大葉種から中葉種そして小葉種の方に分化し，樹型では，喬木型から小木型そして灌木型に分化したのではないかと推測している。

最近，中国ではチャの広範な遺伝資源調査が行われており，中国西南部にはこれまで知られていなかった大葉種，中葉種の存在が明らかになってきた（陳・陳1979）。チャの原産地と考えられている中国の内陸部の四川省，雲南省，貴州省には大きな変異を持った茶樹が見られ，*var.sinensis* と *var.assamica* の中間タイプの「中葉種」の存在も確かめられたことは一元説に有力な根拠を与えるものと思われる。

中国の雲南省南部からビルマ，ラオス，カンボジア，ベトナムにかけては多様な変異を含むアッサム種が分布しており，*var.sinensis* との中間タイプとみられる材料も分布することが次第に明らかになってきた。このため第2章第1節でみた耐凍性の二変種間の不連続性などはこれらの地域の材料がないことによる供試材料の偏りに基づくものと考えられる。

アッサム種と中国種の二変種間には形態的にも生理生態的にも大きな差異が見られたが，中国種（*var.sinensis*）に属するわが国の在来種およびヤマチャは非常

に変異の小さい均質な集団であることが本研究で明らかになった。

わが国には在来種の他に九州，四国，中国地方の中山間部にヤマチャと言われる茶樹がある。このヤマチャについてはわが国固有種か渡来種かについて意見が分かれている。谷口（1936）は「日本ヤマチャの研究」の中で，ヤマチャのあるところはかつて人が住んだ形跡のある場所に限られており，人類の営みと深い関係があることを指摘し，かつて人の住んだことのない所ではヤマチャは存在しないことから渡來說を唱えた。これについて大石（1983）は野生植物の種の進化と移動によってわが国にもたらされた可能性をあげ，その時期については特定しがたいとして史前帰化植物とする考え方を出した。

これについて最近 DNA レベルで日本の在来種，ヤマチャの研究行われている。松元ら（1994，1999）は PAL（Phenylalanine ammonia-lyase）の遺伝的多様性を RFLP により解析し，得られた多型をもとにチャ遺伝資源の分類評価を行った結果，日本在来種，ヤマチャは主要な A，B，D の 3 本のバンドの組合せでほとんどの系統が分類できることを示した。また，PAL の遺伝子頻度は全国でほぼ一定しており，同じ集団である可能性が高いとしている。一方，中国の材料ではこの他に多数のバンドが出現し，組合せの数は遙かに多い。また，韓国の材料も中国と同様に多くの多型が検出されており，日本の在来種・ヤマチャと同様の多型を示すものも認められている（松元ら 1997，1998）。韓国の材料について日本在来種に近いものと，中国種あるいはアッサム雑種に近いものがあることは本研究で行った花器形態の主成分分析およびクラスター分析でも認められている。

本研究では，わが国のチャ遺伝資源は形態的にも生理生態的にも非常に大きな変異をもった集団であることを明らかにしたが，それにはアッサム種を始め海外から導入した中国種が大きな役割果たしていた。これらの多様な遺伝資源はこれまでは主に紅茶の育種母本として用いられてきたが，わが国の紅茶産業が 1971 年 6 月の紅茶の輸入自由化を契機に壊滅したため多くのチャ遺伝資源はその後未活用のまま保存されてきた。このようなチャ遺伝資源も，最近の嗜好の多様化や環境保全型茶業の推進に伴う耐病虫性品種の育種，さらには茶の機能性成分の利

用などチャ（茶）を取り巻く環境が大きく変わってきたことから、非常に重要な意味を持つことになった。

遺伝資源を取り巻く環境は年々厳しくなっている。遺伝資源は人類共通の財産という基本理念は合意されているが、原産国の多くが低開発国であり、利用する側は先進国であるために、様々な利害がからみ調整が難航している。わが国のチャ遺伝資源は明治中期から 1960 年代までに収集されたものが大部分であり、その後の遺伝資源の導入はほとんど行われていない。この原因として 1960 年代以降は海外からのチャ遺伝資源の導入が困難になったことがあげられる。次に、国内では高度経済成長により緑茶生産が活発になり、収量、品質の優れた‘やぶきた’に転換したため多様なチャ遺伝資源の導入の必要性が小さくなったことがあげられる。しかしながら、今後は多様化する育種目標を達成するためには特性評価の強化、とりわけ多面的に特性評価を行うことが重要である。また、多くのチャ遺伝資源を保有している国々との共同研究や遺伝資源の交換を通してわが国遺伝資源の充実を図ることも必要と思われる。

第 2 節 遺伝様式の解析による輪斑病抵抗性の育種

Pestalotia (現在は *Pestalotiopsis*) *longiseta* によって起こるチャ輪斑病は 1973 年頃から静岡県で‘やぶきた’を中心に発生して大きな被害を与えた。その後急速に全国に広がり、現在ではチャ炭疽病と並ぶ重要病害になった (江塚・安藤 1994)。

Pestalotiopsis longiseta によって起こるチャ輪斑病は、チャへの病原性が強く、品種間差異が大きいことが特徴である (安藤ら 1985; 池田ら 1986; 堀川 1984b, 1987a; Takeda 1988a, 武田ら 1996; 古野 1996)。わが国の主要品種‘やぶきた’は特にこの病害に弱く、‘やぶきた’の広域普及に伴ってこの病気は短期間のうちにチャの重要病害となった。

このようなことから、輪斑病抵抗性品種の育成は重要な育種目標となっている。抵抗性育種を効率的に行うためには、育種素材の抵抗性の評価と抵抗性の遺伝様式の解明が重要である。そこで、本試験ではチャ遺伝資源の抵抗性を評価し、交

配実生群を用いて抵抗性の遺伝様式を検討した。

P.longiseta によって起こるチャ輪斑病抵抗性は2種類の抵抗性の異なる独立の優性遺伝子の働き合いで発現し、高度抵抗性遺伝子 (*PL*) は中度抵抗性遺伝子 (*PL*) に対して上位に働くことを明らかにした。また、罹病性の‘やぶきた’はこれら2種の抵抗性遺伝子を持たない二重劣性ホモの遺伝子型であることを利用し、これに他の品種・系統を交配してそのF₁の分離比を解析することで多くの遺伝資源の遺伝子型を明らかにした。これによりチャ輪斑病抵抗性育種は極めて効率的に実施出来る体制が確立された(武田ら 1996; 武田 1997, 1998, 1999)。

チャ輪斑病の抑制には抵抗性品種の利用が最も効果的である。わが国の緑茶用の優良品種である‘やぶきた’、‘あさつゆ’は輪斑病に弱く、これらを母本としたわが国の多くの緑茶用品種には輪斑病に弱いものが多い(古野 1996)。しかしながら、日本の在来種が必ずしも輪斑病に弱いわけではなく、第2章第3節で見てきたように在来種の約65%は高度抵抗性を示した。しかし、アッサム種および海外から導入した中国種では98%以上が高度抵抗性を示した。*P.longiseta* による輪斑病は現在のところわが国だけに見られ、海外では報告をされていない日本特有の病害である(江塚・安藤 1994)。これについて浜屋・堀川(1982)は、現在大きな被害を与えている輪斑病菌は‘やぶきた’に対して強い病原性を示すことから、‘やぶきた’の普及につれて*P.longiseta* の中からこの品種に対して強い病原性を持つ菌が優勢になったのではないかと推定している。

静岡県では1970年頃から実生の在来種茶園を改植して‘やぶきた’への転換が急速に進められた(図28)。これに対応するように*P.longiseta* による被害面積も急激に拡大し、1983年頃には静岡県、愛知県、三重県、鹿児島県、熊本県にも波及し、被害面積もそれぞれの県で20%程度に達したと推定された(堀川 1984b; 鬼木ら 1986)。

このような短期間に輪斑病が拡大したのには次のような要因が考えられる。①罹病性品種‘やぶきた’の急激な増殖、②可搬型摘採機の普及による病原菌の拡散、③殺菌効果の高いベンズイミダゾール系殺菌剤に対する耐性菌の出現などで

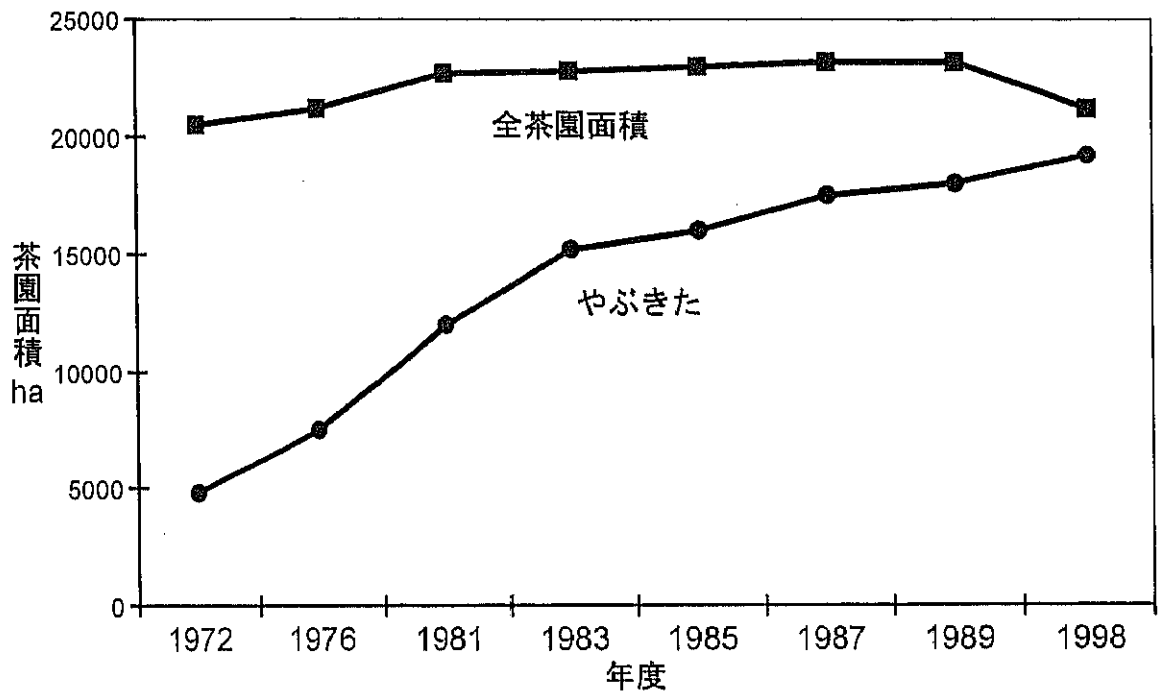


図28 静岡県における‘やぶきた’の普及

ある。そして、静岡県に倣って全国的な‘やぶきた’への改植が始まり広範囲な苗の移動が全国的な蔓延を促進させたことも考えられる（浜屋・刑部 1983）。ベンズイミダゾール系殺菌剤への耐性菌の出現は種々の作物で報告されているが（橋本 1998）、チャでは 1979 年に始めて静岡県で検出され、1985 年には全国的に分布しているのが確認された（鬼木 1986；堀川 1986b, 1987c）。

P.longiseta によって起こるチャ輪斑病に対して、アッサム種と中国およびインドから導入した中国種はほとんどの系統が高度抵抗性を示したが、その遺伝子型を見ると、変種間および中国種の変種内でもかなり構成が異なっていた。チャ輪斑病抵抗性に対する遺伝子型の多様性は日本在来種が最も大きく、次いで中国本土の中国種が続き、アッサム種は極めて変異が小さかった。これは日本の在来種、中国本土の中国種そしてミャンマー、バングラディシュ、インドなどのアッサム種地帯に向かう地理的勾配と見ることもできるが、日本在来種の形成から考えると、中国から輪斑病抵抗性に対して遺伝的に多様な比較的小さな集団が日本にもたらされ、わが国の在来種を形成したと考える方が妥当と思われる。このことについて山口ら（1996）は、花器形態の調査からわが国には比較的広がりの小さな茶樹集団が入って在来種が形成されたのではないかと推測している。松元ら（1996, 1997, 1998, 1999）も日本の在来種、韓国、中国の茶樹の PAL（phenylalanine ammonia-lyase）の RFLP 分析により、日本の在来種、ヤマチャは非常に均質な集団であることを明らかにしている。このことはわが国の輪斑病抵抗性の遺伝子型の多様性は日本に導入された中国本土のチャの集団の中に存在していた可能性が考えられる。また、輪斑病は古くからの重要病害である炭疽病と異なり、日本の各地の在来種をみるとほぼ一定の割合で中度抵抗性系統および罹病性系統が保存されていたことから、*P.longiseta* による輪斑病は最近まで重要病害ではなかったことを示しており、このためにこれによる特別な淘汰圧が無かったことから Hardy の平衡（松尾 1967）が保たれたのではないかとと思われる。

高度抵抗性遺伝子 *Pl* を指標にアッサム種、導入中国種（日本在来種を除いた中国種）および日本在来種をみると、アッサム種では表現型で高度抵抗性を示し

た系統の 76 % が *Pl*₁ 遺伝子をホモに持っていたが、中国からの導入種ではその比率は約 50 % に低下し、日本在来種では更に低く、15 % に留まった。このため、日本在来種では表現型で高度抵抗性を示す系統でもほとんどの場合 1 個の *Pl*₁ 遺伝子によって発現されているのが特徴であった。

輪斑病抵抗性育種は抵抗性の遺伝様式が解明されたことから、個々の遺伝資源の遺伝子型の解明が可能になった。今後、そのデータベースが整備されれば耐病性育種の大規模な効率化が実現する。特に、*Pl*₁ 遺伝子をホモに持つ系統を片親に用いれば、F₁ は必ず一つ以上の *Pl*₁ 遺伝子を持つことから表現型はすべて高度抵抗性となり、抵抗性の検定が省略できる利点があり、大規模な育種の省力化が可能となる。

輪斑病抵抗性に関する遺伝子型がわかれば、交配親の選択、育種規模、選抜強度が予測でき、計画的な育種が可能となる。ここでは遺伝子型の推定に‘やぶきた’など罹病性品種と交配し、その F₁ の表現型の分離比から親の遺伝子型を推定したために大変な労力を要した。現在、輪斑病高度抵抗性遺伝子 *Pl*₁ に連鎖する DNA マーカーの検出を進めており（田中ら 1999）、今後有効なマーカーが見つければ抵抗性育種は大きく前進するものと思われる。

チャ輪斑病は現在の所わが国特有のチャの病害であるが、海外から導入したチャ遺伝資源にはこれに抵抗性のある遺伝子が高い頻度で存在することから抵抗性の育種素材として有望である。最近では‘やぶきた’とは異なった新しい香味を求めてこれら海外導入種との交雑が行われており、これによって育成された‘みなみかおり’、‘みなみさやか’、‘りょうふう’、‘あさのか’、‘ふじかおり’などはいずれも輪斑病に対して高度抵抗性である。これらは必ずしも輪斑病抵抗性育種を意識した交配母本の選択ではなかったと思われるが、このような導入品種の利用がわが国の輪斑病抵抗性品種に大きく貢献している。

第 3 節 新たな育種目標に対するチャ遺伝資源の役割

わが国の茶の消費は多くが緑茶であり、その大部分が煎茶である。緑茶類の消

費はここ 20 年間低下し続けてきたが、それを埋める形でウーロン茶、紅茶の消費が大きく伸び、茶全体の消費は 12～13 万 t でほぼ安定している (図 29)。

近年、缶あるいはペットボトル形態の商品が開発され、これによりウーロン茶、紅茶の消費が大きく伸びたが、その後緑茶でも同様の商品が開発され、緑茶の消費の漸減傾向に歯止めがかかるとともに茶の飲用形態にも大きな変化をもたらした。これまでの茶の消費動向からみて、飲料としての茶類の消費量は今後大きく伸びる可能性は少ないと思われが、最近、粉末茶を利用した飲用以外の商品開発が活発となり、菓子、アイスクリーム、練り製品その他への使用が急激に増加している。また、茶の抽出物も衣料用、医療用、化粧品、入浴剤あるいはエアコンのフィルター等にも利用されるなど用途の拡大は目覚ましい (静岡県茶業会議所 1999)。

特に、茶の中に含まれているカテキンなどの機能性成分の利用は今後大いに期待される分野である。カテキンは 1980 年代になって抗突然変異性 (Kada *et al.* 1985 ; Namiki and Osawa 1986 ; 小島ら 1989 ; Sakanaka *et al.* 1989 ; Yen and Chen 1994), 抗腫瘍性 (Oguni *et al.* 1988 ; 原ら 1989a), 抗酸化性 (松崎・原 1985), 抗菌性 (原ら 1989b) など多くの機能性が明らかにされた。カテキンは渋味あるいは苦渋味の成分であり、緑茶類とりわけ煎茶では一般に少ない方が適している。このためにカテキン含量の少ない日本在来種が専ら緑茶類の育種素材として用いられてきた。このように茶の機能性成分の利用は今後の茶の利用形態において飲用と並んで大きな産業に育つ可能性を秘めており、育種の分野においてもこの成分に着目した成分育種が重要になってきた。

そこで本研究ではわが国のチャ遺伝資源のタンニン (カテキン) およびカフェイン含量の変異を明らかにし、その多様性をアッサム種、中国種の変種間および変種内の系統群間で比較検討した。ここではカテキン類をタンニンとして分析したが、茶のタンニンは大部分がカテキン類であることから茶ではタンニンはカテキンとほとんど同じである (中川 1970b)。わが国のチャ遺伝資源のタンニン含有率の変異では、10 %未満の低タンニン系統から 25 %を超える高タンニン系統

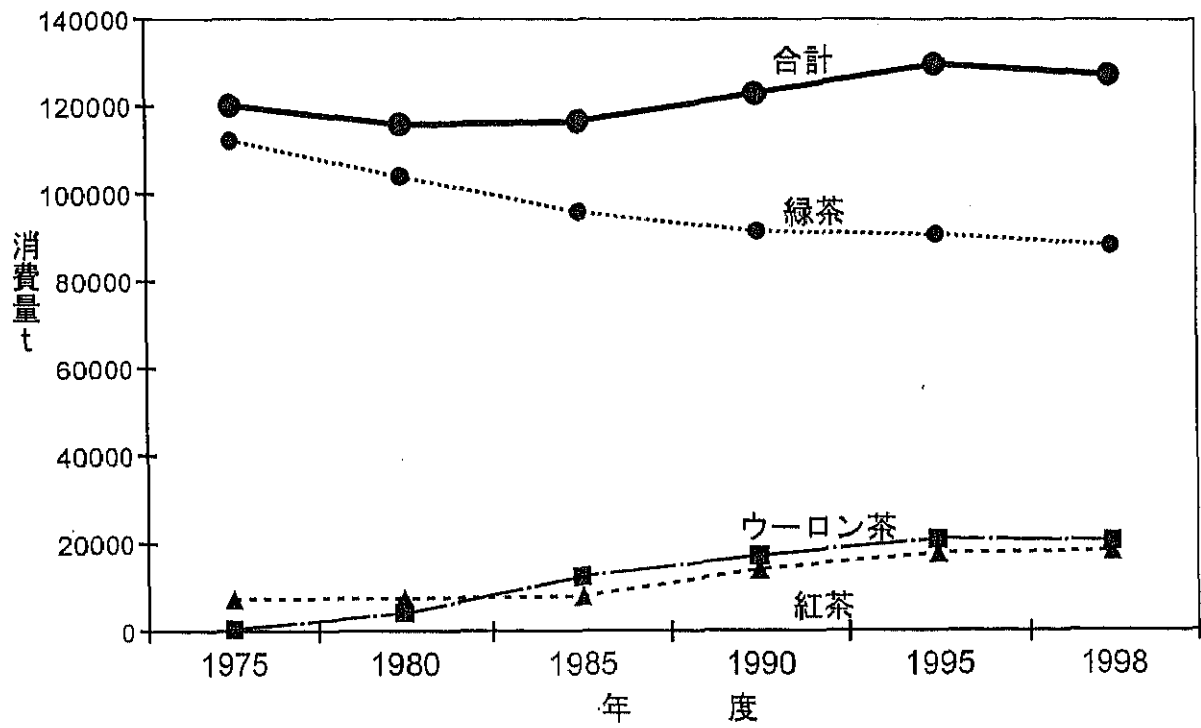


図29 わが国における茶類の消費

まで 2.5 倍を越す大きな変異がみられる。また、タンニン成分はアッサム種，導入中国種，日本在来種の順に含有率が低下するなど変種間および変種内の原産地間で変異が認められた。

カテキン（ここではタンニンとして分析）のように多量に含まれる成分でこのように大きな変異があることは，カテキンの成分育種の効果が高いことを示すものとして注目される。このようなことからタンニンが 25 %を越える系統の中から生育，香気特性などの優れた 1 系統，‘IND113’を選抜し，後代検定を行って高カテキンの育種素材の中間母本として農林登録を行った。

従来の育種であれば高カテキンは淘汰の対象となるが，育種目標の多様化により非常に有用な形質として評価されるようになった。このように劣悪と思われる形質も評価の見方が変われば有用形質になりうることから，遺伝資源の多様性の確保と多面的な評価が今後は重要になってくる。

カフェインはプリンアルカロイドの一種で中枢神経興奮，強心作用，利尿作用，代謝亢進などの作用があり，また習慣性もあることから茶はコーヒーなどとともに古くから嗜好飲料として飲まれている所以でもある。カフェインも 2 %未満の低カフェイン系統から 5.5 %を越える高カフェイン系統まであり，2.7 倍を越す大きな変異とタンニンと同様，アッサム種，導入中国種，日本在来種の順に低下する地理的勾配が認められている。

カフェインに関する成分育種では，低カフェインが育種目標になる。特に，「食べるお茶」が普及するとカフェインの取りすぎが問題となる。通常カフェインの成人 1 日当たりの摂取量は 300mg 程度までと言われており（村松 1991），これは一番茶では 6 杯分に相当する量である。低カフェイン茶の生産は製造工程で脱カフェインする方法もあるが（小泉ら 1993），品質の低下と能率の悪さから実用化していない。

そこで本研究では遺伝資源の中から低カフェイン系統を選抜して育種素材化することを検討し，日本在来種を中心に中国種の中からカフェイン含有率が 2 %未満の 8 系統を選抜した。低カフェイン 6 系統を‘やぶきた’，‘あさつゆ’と交

配してその後代のカフェイン含有率を分析した結果、2%未満の個体が平均で5.5%出現したことから、低カフェインの育種母本として利用できることが分かった。

低カフェインチャの育種法として、チャの近縁野生種との種間雑種による方法がある。カメリア属のチャの近縁野生種では、チャ節 (Section Thea) 以外の種からはほとんどカフェインが検出されないことから (永田 1986)、低カフェインチャの育種素材として検討する価値は大きい。これについてチャの品種‘さやまかおり’にヤブツバキを交配して育成した9個体の種間雑種のカフェイン含有率はチャの1/10、平均0.3%であった (武田ら 1987b)。カメリア属近縁野生種の利用では、チャとの交雑親和性が問題になる。チャと近縁野生種との種間雑種の作出はこれまでも試みられているが、その成功率は非常に低い (Bezbaruah and Saikia 1977; Kato and Shimura 1978; Takeda 1990)。交雑親和性からみるとチャ節 (Section Thea) に属するイラワジエンシス (*C.irrawadiensis*)、タリエンシス (*C.taliensis*) をはじめ、カメリア節 (Section Camellia) のヤブツバキ (*C.japonica*)、パラカメリア節 (Section Paracamellia) のキッシー (*C.kissi*) などが有望と思われる (Takeda 1990)。

その他の機能性成分としてアントシアニンも最近注目されている。アントシアニンは赤～紫褐色の色素でポリフェノール的一种であるが、赤ワインやブルーベリーにみられるように機能性でも注目されるようになった (五十嵐ら 2000)。

チャの高アントシアニン系統として紅花チャがチャ遺伝資源の中にある。これは花卉が薄い紅色をしており、新芽は強い赤褐色 (一番茶) から紫褐色 (二・三番茶) を呈する。本研究によりこの花色は1つの劣性遺伝子によって支配されており、劣性ホモ (r/r) になった時に発現することを明らかにしたが、この紅色花色の個体は必ず根も赤くなることから播種して間もなく出てくる種子根の色で容易に選抜することができる (武田・根角 1996)。このため多収で高アントシアニン系統を比較的短期間で育成できる可能性が得られた。

チャの機能性成分と並んで今後重要な育種目標として病害抵抗性品種の育成がある。特に、チャは年に3～4回新芽を収穫することから農薬散布回数が多い。農薬の多散布は環境破壊につながることから抵抗性品種の育成は重要である。

チャの重要病害のうち、輪斑病は本研究により抵抗性の遺伝様式が解明され、理論的な抵抗性育種法が確立されたが、抵抗性育種において海外遺伝資源が大きな役割を果たしていることも明らかになった。

輪斑病とならんで最重要病害である炭疽病についても遺伝資源の評価を行い、抵抗性の遺伝力が高いことを明らかにした。本研究によりこれら両病害に対してアッサム種、導入中国種に抵抗性のものが多いことがわかったが、両病害抵抗性間には相関はなく（築瀬ら 1984）、煎茶品質とも相関は認められないので（鳥屋尾ら 1976）、煎茶品質の優れた複合抵抗性品種の育種も可能である。実際の育種では、アッサム種、導入中国種の中に輪斑病、炭疽病ともに抵抗性の系統が多いのでこれらを有効に利用することが重要である。

これまで見てきたようにわが国のチャ遺伝資源は大きな変異を持ち、その保存点数も中国（Chen *et al.* 1997）、インド（Bezbaruah and Dutt 1977）を大きく上回る。また、収集の範囲も世界の主なチャの分布地を含んでおり、質、量ともに世界に類をみない内容である。しかしながら、チャの原産地と目される中国西南部周辺の材料が欠如しており、今後この方面からの導入が必要であるが、遺伝資源の多様性条約ができ、新規の遺伝資源の導入は国際的に非常に困難になってきた。このため遺伝資源の交換あるいは共同探索など国際協力を通して遺伝資源の充実と情報の収集を図っていくことが必要である。

本研究では、わが国チャ遺伝資源の多様性を明らかにするために外部形態として成葉、新葉、花器形態特性を取りあげ、変異の解析を行った。遺伝資源の利用の面からは、耐凍性、炭疽病と輪斑病抵抗性、タンニンとカフェイン含有率の変異について論議した。

また、形態および生理生態的側面だけではなく、遺伝的側面から見た多様性を明らかにするために、近年短期間のうちに重要病害になったチャ輪斑病を取り上げ、本病に対するチャの抵抗性の遺伝様式を解明し、多くのチャ遺伝資源の抵抗性に関する表現型と遺伝子型を明らかにした。これによりわが国チャ遺伝資源の本病に対する評価と遺伝的多様性が明らかになり、今後チャの遺伝資源の収集をは

じめ効率的な輪斑病抵抗性育種に対する多くの情報が得られた。

また、これからの茶業の重要課題となる環境保全型茶業と機能性成分を中心とした成分育種では、ここで行ったわが国のチャ遺伝資源の評価を通してその可能性を明らかにした。

今後、遺伝資源研究にも DNA レベルでの研究が重要となる。特に、育種への利用を図るためには DNA マーカーの開発は不可欠である。しかしながら、これらの研究が成果を上げるためには遺伝資源の正確な特性評価が必要であり、今後これらの研究が車の両輪となってチャの遺伝資源研究を進めていくことが重要である。