

ブナ帯における稲作の発展

田 林 明

- I はしがき
- II 稲作の地域差
- III 稲作の成立と拡大
 - III-1. 稲作の起源と伝播
 - III-2. ブナ帯における稲作の定着
 - III-3. ブナ帯における稲作の発展
- IV ブナ帯における稲作技術の進歩
 - IV-1. 栽培期間の延長
 - IV-2. 苗代の改良
 - IV-3. 品種改良と稲作技術の進歩
 - IV-4. ブナ帯の自然環境と稲作
- V ブナ帯における稲作の限界
 - V-1. 冷害
 - V-2. 標高による稲作の差
- VI むすび

I はしがき

稲は一般に高温多湿の地域では高い収量をあげることができ、このことが日本のような狭い国土で多くの人々の居住を可能にした1つの要因といわれる。しかし、もともと熱帯もしくは亜熱帯起源とされる稲は、九州から東や北に伝播するにつれて、積算気温の不足や冷夏、霜害などによって生育しにくくなった。今日のような東日本における稲作の発展は、長い期間にわたる品種の改良や栽培方法の改善などの稲作技術の進歩と土地基盤や生産組織の整備などによるものといえよう¹⁾。

本研究の課題は、稲作技術の地域差を手がかりに、多様な日本の農業地域を類型化し、その特質を明らかにすることである。この報告はその第1報として、まず、日本において稲作がどのように成立し、拡大していったかを既存の文献を参考に整理する。さらに、明治期以降の稲作の発展がめざましい東北地方を中心とした日本のブナ帯における稲作技術の進歩と、地域の環境条件について検討する。

ところで、稲作は日本農業の中核であり、その技術は全国的に高水準に平均化している。しかもそれぞれの場所の条件に適合するような精緻な技術開発がはかられてきている。また稲作技術の地域差は極端に多様なわけではなく、水利条件や地形・気候条件、流通システムなどに規制され、かなりのまとまりのある範囲内では、その技術は比較的均質である。畑作経営の場合と異なり、農家による技術や経営の違いは少なく、個々の農家で調査によって得られた知見が、比較的容易にかなりの範囲の地域まで拡大可能である。さらに、稲作に関する統計、資料の蓄積は極めて多い。これらのことから、稲作技術の地域差から農業地域を分析するという方法には、大きな可能性があるように思える。

このような立場から、農業地域の分析を行った例として、水稻品種に関する千葉と清水の研究がある。千葉は水稻品種の特性から、日本の農業環境を類型化し²⁾、耐冷性が最も要求される地域、耐冷性のみならず耐病性も必要とされる地域、耐病性が要求される地域、多収性と耐病性が要求される地域、多収性を第1とする地域、良質性を最も要求する地域、耐旱性が要求される地域、風害や虫害を

回避する必要がある地域、その他の地域、に分けた。清水は、ある土地の稲の品種の選定は地域の自然条件や社会条件などの反映と考え、一九九里平野を干潟農林1号地区、早生銀坊主地区、中晩生地区、海上農林1号地区の4つに区分した³⁾。青木は水稲の10a当りの収量を取りあげ、県単位に1883年(明治16)から1959年までの稲作の経年的・地域的変動の傾向を分析した⁴⁾。さらにこの変動傾向を整理し、九州型と中四国型、中央日本型、東南北部型、東北北部型、東山型、北陸型、関東型、近畿型の9類型にまとめた⁵⁾。

農学の分野においては、稲作技術の地域的分析が多く蓄積されてきた。なかでも嵐の研究は、稲作技術の変遷を、それぞれの時代ごとの稲作を取りまく栽培上の諸条件から考察した点と、稲作の諸相を詳細な分布図を作成することによって空間的に検討した点で、地理学的研究と共通する部分が極めて多い⁶⁾。彼は稲作技術のうち、作季、品種、三化メイチウ害、播種量および栽植密度、直播栽培について主に取りあげたが、特に品種と作季については詳細に分析を行った。そして、作季の変化からみて、日本の稲作を大きく暖地型と寒地型に分け、その境界線を京都府から滋賀県中部、岐阜県中部と長野県南部を経て関東中央部に至るところにひいた。この線は、後に述べる照葉樹林帯とブナ帯を分ける線にほぼ一致することは興味深い。

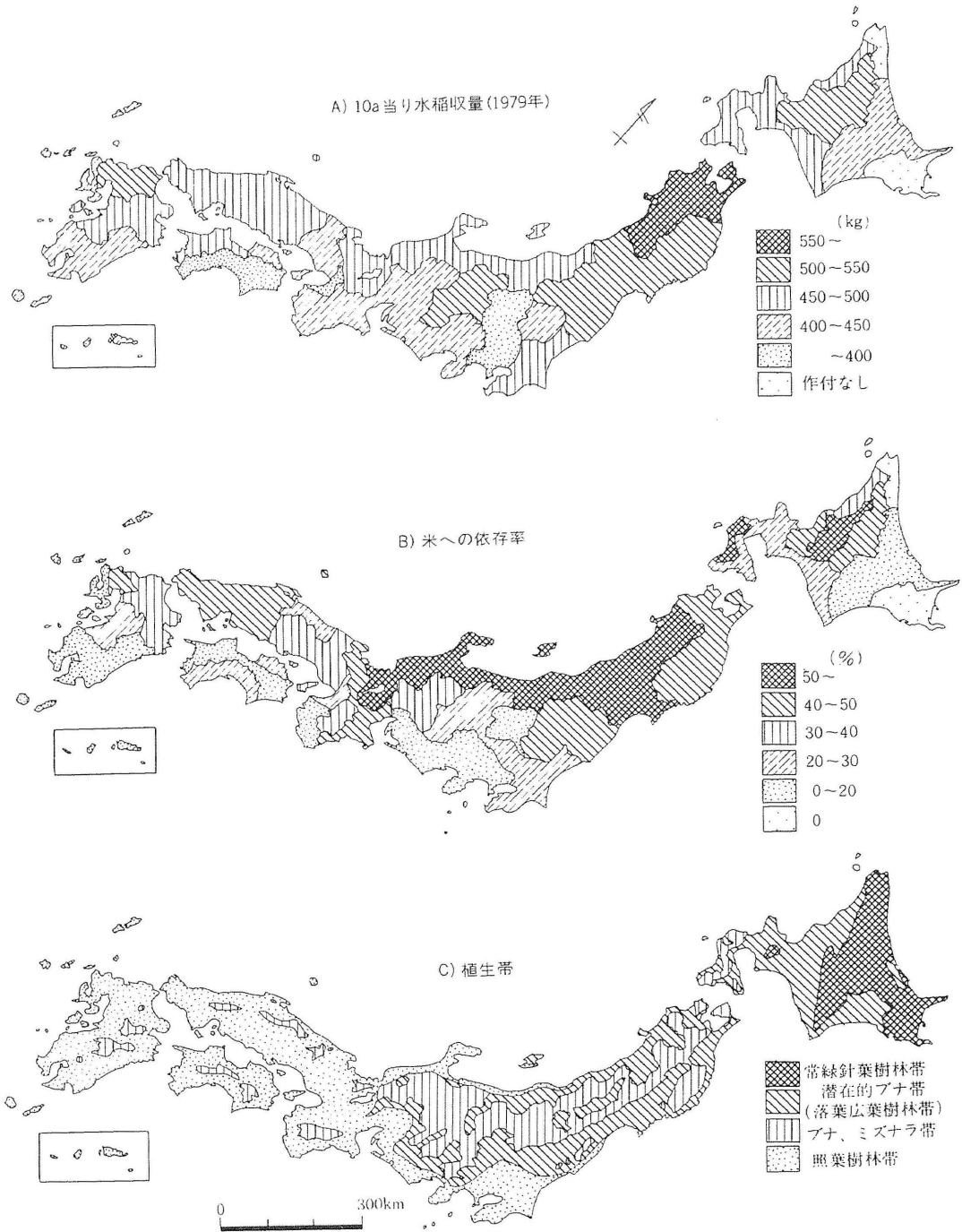
近年連続して発生した冷害に関して多くの報告書が出されているが、品種を基本とした東北地方の障害型冷害危険度による地帯区分の試みは⁷⁾、稲作の地域差と特質をさぐるための1つの手がかりをもたらしてくれる研究である。また、各県が稲作の技術指導のために毎年出版している技術指導書の多くには⁸⁾、地帯別の自然条件や品種、収量、作季、肥料、農薬、水管理方法、栽培密度、その他の栽培技術などが示してあり、稲作技術の地域分析に有用な資料となる。

個々の稲作技術は相互に密接に関連しあい地域の環境条件の中で、全体として1つの体系をつくりあげている。1つの技術あるいは技術を取りまく環境条件が変化すると、技術の体系全体の平衡がくずれ、新しい平衡へと変化する。従来、稲作の個別の技術に関する分析をふまえ、今後、環境条件とのかかわりの中で、稲作技術全体の体系の分析を行う必要がある。いずれにしろ、地理学の分野における稲作技術に関する研究は必ずしも多くなく、これから一層発展されるべき課題が多い。

II 稲作の地域差

1980年における日本の総耕地面積は5,461千haであり、そのうち55.9%は水田であった。また、全農業粗生産額の30%近くは、米によって占められていた。1980年の水稲作付面積は2,350千ha、収穫量は9,692千tであったが、水稲生産がピークに達したのは、生産調整が始まった1970年の直前であった。収穫量については1967年の14,257千tが、作付面積においては1969年の3,173千haが史上最高であった。

水稲の作況が最近10年間で最も平年の値に近かった1979年における水稲生産の分布をみると、収穫量全体の26.8%を占めた東北地方の重要性の高いことがまず目立つ。それに次いで、北陸地方や九州地方などの収穫量が多い。一般に、大都市から遠隔にある地域では、水稲生産が重要であるといえよう。このことは、総農業生産額に占める米の割合の分布からも理解できることで(第1-a図)、東



第1図 日本の稲作と植生帯

昭和54年産作物統計と市川健夫・斎藤功 (1979) : 日本におけるブナ帯農耕試論, 地理, 24. から作成.

北地方の日本海側から北陸地方にかけて、米が農業生産額の50%以上に達する地域が広がっている。なかでも、福井県や富山県、そして秋田県では70%以上という高い値がみられ、北海道の空知地方や松山地方における米の依存度も高い。これに次ぐ米への依存地域としては、北海道の上川・石狩地方、

東北地方の太平洋側の諸県、そして中国西部から北九州にかけての一带である。これにたいして、関東地方から東海・近畿地方などの大都市圏およびその周辺や、四国地方や南九州など他の商品作物生産が盛んなところでは、米の重要性は低い。

次に、1979年における10a当り水稲収量の分布をみると、青森県と秋田県で550kg以上の生産をあげ、その他の東北地方の諸県も500kg以上の高い収量をあげていることがわかる(第1-a図)。この他の地域で500kgの水準に達しているのは、北海道の中央部と長野県、福岡県と佐賀県にすぎない。このことから日本の米の収量は、北九州を除いて、比較的寒冷な地域に高いことがわかる。

ところで、周知のように日本の主要な植生帯として、照葉樹林帯とブナ帯(冷温帯落葉樹林)があげられる。日本のブナ林の分布地は、中央高地の800m以上の標高のところから北に伸び、奥羽山脈や山羽山地、北上山地に広がっている。市川・斎藤(1979)による潜在的ブナ帯まで含めると⁹⁾、東山・東北地方および北海道東部までがブナ帯に含まれる(第1-c図)。これまでみたように、この広義のブナ帯の範囲に、水稲の高収量地域や米への依存の程度の高い地域がよく対応する。冷涼な気候のブナ帯では、本来、米の収量は低く、しかも年による変動は激しかったはずである。しかし、今日ではブナ帯が水稲生産の中心になっている。これはどのような条件のもとで、どのような過程を経て実現されたのであろうか。

III 稲作の成立と拡大

III-1. 稲作の起源と伝播

栽培稲の発祥地については古くから検討されてきたが、盛永¹⁰⁾や渡辺¹¹⁾、中川原¹²⁾らの最近の研究では、中国の雲南からアッサム、ヒマラヤあたりが稲の起源地とされている。そして、稲は照葉樹林帯の分布にそって東に伝播し、揚子江下流域地に達したといわれている。日本への稲の伝来については、安藤が「揚子江下流の江南地方から北九州と南朝鮮に海を越えて直接伝わった」という説を1951年に発表し¹³⁾、多くの人々の支持を得るようになった。それ以前は、華北から朝鮮半島を経由して稲作が導入されたとする考古学者を中心とする説と¹⁴⁾、西南諸島経由の南方説が有力であった¹⁵⁾。

日本に初めて稲作を中心とする農業が始まったのは、紀元前300年頃北九州においてであったとされる。これが弥生時代の始まりであった。稲作の開始は、福岡県板付遺跡で発掘された土器に伴った炭化米や土器に残された粃の圧痕から裏付けられている¹⁶⁾。弥生時代における稲作拡大の様相は、全国各地の遺跡における炭化米や粃の圧痕から、しだいに明らかになってきている。

杉原の研究によると¹⁷⁾、北九州に始まった稲作は、まず、九州の南方へ伝播し、鹿児島まで100年を経ずして到達した(第2図)。また、稲作は東の方へも進み、中国・四国に広がり、そして弥生時代の前期前半、紀元前200年頃には山陰地方ぞいに京都府まで、瀬戸内海沿岸を東進した系統は奈良県に至った。弥生時代の前期後半、畿内で栄えた稲作文化は、伊勢湾岸と福井県にまで達し、ここでしばらく進みが止った。気候条件を考えると、九州から伝わった西の稲でも、東海地方から東京湾周辺までの地域では十分生育したと考えられるが、東海地方以東では自然の食糧がまだ豊富で、これまでの採取・狩猟生活を維持するのが容易であり、このことが稲作の東進の速度を遅らせた原因の1つと考



第2図 日本における水稲作の伝播

川口丈夫 (1935) : 北海道米作の地理学的研究第2報. 地理評, 11. 杉原荘介 (1977) : 『日本農耕社会の形成』および佐藤敏也『日本の古代米』により作成.

えられている¹⁸⁾. この時期の稲作の東限は、照葉樹林帯とブナ帯の境におおまかに対応し、発祥地から照葉樹林帯にそって拡大してきた稲作が、ここまで比較的容易に広がったことがうなずける。弥生時代の前期をすぎ、中期に入ると、稲作を基盤とした文化が東日本へ伝播を開始した。九州の

古い栽培稲のうち、感温性に富むものが東進を可能にしたと考えられている¹⁹⁾。弥生中期の前半に太平洋岸を進んだ稲作は、関東西部にまでおよんだ。他方、中央高地に入った稲作は、1つは山梨県中央部に、もう1つは伊那谷から長野県中部に達し、さらに浅間山麓から群馬県中央部、そして栃木・茨城を経て福島県南部に至った。中央高地から北陸地方へも弥生文化が伝わったとされる。そして弥生時代中期の中頃には、農耕文化は東北地方中部にまで達した²⁰⁾。さらに、弥生時代中期の終りから後期の初めになって、水稲は東北地方北部に進み、紀元後300年前後には北海道を除く日本のほぼ全域に稲作が広がった²¹⁾。

III-2. プナ帯における稲作の定着

安藤は和名抄に示された水田面積を整理し、8世紀末には105万haの水田が開かれていたことを明らかにした²²⁾。これは、現在の日本の水田面積の3分の1以上に相当する。プナ帯に位置する陸奥と出羽の水田面積は、その当時すでに93,060haにおよんでいたが、それでも現在の水田面積の13%余りにすぎない。畿内では現在の水田面積の60%以上に相当する部分がそれまでに開発されていたことと比較すると、プナ帯における水田開発の遅れが理解できる。

中世においては、水田開発は日本全体で停滞し、天文年間から慶長年間まで(1532~1615年)の水田面積は、105万haから120万ha程度であった。ところが、18世紀中頃までに水田面積は急増し、163万ha余りになった。さらに、明治10年代の水田面積は256万haであり、18世紀中頃から150年間に93万ha余りが増加したことになる²³⁾。1880年(明治13)の日本帝国年鑑によると、東北地方の水田面積は448千haになり、8世紀中頃の5倍近くになったことがわかる。

東北地方の水田開発は、江戸前期と中期に急速に進んだ。1645年(正保2)における陸奥と出羽の石高は240万石であったが、1873年(明治6)までの230年間に209万石の石高の増加があった。この間の日本全体の石高の増加が755万石であったことと比較すると、東北地方でいかに急速に開発が進められたか理解できる。特に北上川流域で50万石、阿武隈川流域で30万石、岩木川流域で30万石の増加があった²⁴⁾。近世に入り多くの稲の品種分化がみられるようになり、プナ帯の厳しい自然のもとでも、かなり安定した栽培ができる品種が現われた²⁵⁾。さらに、東北地方では低温克服技術としての苗代改善や冷水処理が進むことによって、早まきの可能性が強まった。

それでも江戸期に開田が進んだのは、条件の良い平坦地が中心で、北上山地や奥羽山脈山麓など標高の高い場所まで開発がおよばなかった²⁶⁾。同じことは中央高地のプナ帯でもみられ、この当時、標高700~800mが多くの場合、水田開発の限界であった。例外としては、八ヶ岳西麓のいわゆる山浦地方があげられ、ここでは近世初期から水田耕作が標高1,100m付近まで成立していた²⁷⁾。この地域では日照時間が長く積雪が少い。しかも灌漑用水路が早くから引かれ、水が確保されていた。

III-3. プナ帯における稲作の発展

明治期以降1970年までの100年間に、日本の水田面積は約80万ha増加した。地方別の水田面積の推移をみると(第1表)、1900年以前は中国地方や九州地方などの西南日本における水田拡大が目立っ

第1表 日本の地方別水田面積の推移 ()は% 1,000ha

年	全国	北海道	東北	北陸	東山	関東	東海	近畿	中国	四国	九州
1880年 (明治13)	2,600.5 (100.0)	— (0.0)	444.7 (17.1)	330.6 (12.7)	84.8 (3.3)	362.0 (13.9)	273.7 (10.5)	321.0 (12.3)	280.2 (10.8)	141.4 (5.4)	362.1 (13.9)
1900年 (明治33)	2,744.5 (100.0)	3.1 (0.1)	463.8 (16.9)	333.9 (12.2)	87.5 (3.2)	374.2 (13.6)	284.4 (10.4)	333.1 (12.1)	320.0 (11.7)	143.9 (5.2)	400.6 (14.6)
1920年 (大正9)	3,009.5 (100.0)	83.1 (2.8)	502.5 (16.7)	351.9 (11.7)	96.4 (3.2)	405.0 (13.5)	304.3 (10.1)	343.1 (11.4)	334.8 (11.1)	153.4 (5.1)	436.0 (14.5)
1930年 (昭和5)	3,171.6 (100.0)	200.2 (6.3)	543.6 (17.1)	367.0 (11.6)	86.4 (2.7)	416.2 (13.1)	293.9 (9.3)	331.7 (10.5)	337.5 (10.6)	145.9 (4.6)	449.2 (14.2)
1950年 (昭和25)	2,852.2 (100.0)	149.7 (5.2)	522.1 (18.3)	340.9 (12.0)	89.3 (3.1)	382.2 (13.4)	263.0 (9.2)	276.5 (9.7)	296.7 (10.4)	134.6 (4.7)	397.2 (12.9)
1960年 (昭和35)	3,171.6 (100.0)	199.4 (6.3)	595.5 (18.8)	371.6 (11.7)	160.6 (5.1)	435.5 (13.7)	219.1 (6.7)	300.9 (9.5)	301.9 (9.7)	150.0 (4.7)	432.1 (13.6)
1970年 (昭和45)	3,415.2 (100.0)	290.7 (8.5)	714.8 (20.9)	387.3 (11.3)	103.9 (3.0)	469.8 (13.8)	269.7 (7.9)	278.5 (8.2)	309.5 (9.1)	143.1 (4.2)	447.9 (13.1)
1980年 (昭和55)	3,054.3 (100.0)	267.4 (8.8)	694.6 (22.7)	347.7 (11.4)	90.1 (2.9)	431.5 (119)	216.8 (7.1)	231.5 (7.6)	255.8 (8.4)	119.5 (3.9)	399.4 (13.1)

資料 1880年, 1900年 日本帝国統計年鑑 1920年, 1930年, 1950年 農林省(農商務省)統計表
1960年, 1970年, 1980年 作物統計

た。1900年から1920年の間に北海道で水田開発が急速に進み、その面積は1930年には20万haに達した。北海道に次いで、東北地方や東山地方、そして九州地方での水田増加率が高かった。第二次世界大戦中、そして直後に日本の水田面積は一時的に減少したが、1955年頃に戦前の水準に復し、それ以後1974年まで順調に伸びた。ことに北海道と東北地方、東山地方、そして関東地方における水田拡大が著しく進んだ。

元木の研究によって1918年から1970年までの都道府県別水田拡張面積をみると²⁸⁾、20万haを越える北海道が最高で、次いで4万ha台の岩手、3万ha台の栃木、新潟、2万ha台の青森、宮城、茨城、秋田、福島、山形、長野の順になる。北関東や東北地方、北海道などブナ帯に位置する地域での水田開発が著しく進行したことがわかる。また、ブナ帯以外の地域では、水田の拡張面積よりも潰廃面積の方が多く、水田後退の傾向が著しくみられた。さらに、水田拡張の時期をみると、北海道では半分近くが第二次世界大戦前の開発によるものであるが、東北地方や北関東の諸県では、主に第二次世界大戦後に水田開発が進んだ。

ところで、北海道の稲作は函館付近で1685年(貞享5)にしろひげという津軽から持ち込まれた品種が栽培されたのが最初とされる。しかし、1886年(明治19)における水稲作付面積は1,800haにすぎず、水田の分布も渡島半島南部に限られていた²⁹⁾(第2図)。1880年代後半からの石狩平野での水稲作の成功は、広島町の中山久蔵がしろひげの中から耐冷性の赤毛を発見したことに向うことが多い³⁰⁾。さらに、1894年(明治27)の凶作の際、赤毛の中から赤毛よりも1週間ほど出穂期が早い坊主がみつげられたことと、直播機の考案により、稲作の北限は上川盆地に広がった。1903年(大正12)には走坊主が育成され、十勝地方や北見地方でも稲作が定着した。急速な稲作拡大は、耐冷性品種の育成に代表される稲作技術の進歩とともに、国費が投入された土功組合による大規模開田が進められたためであった³¹⁾。1937年(昭和12)の農林11号の育成によって、北海道のほぼ全域で稲作が可能と

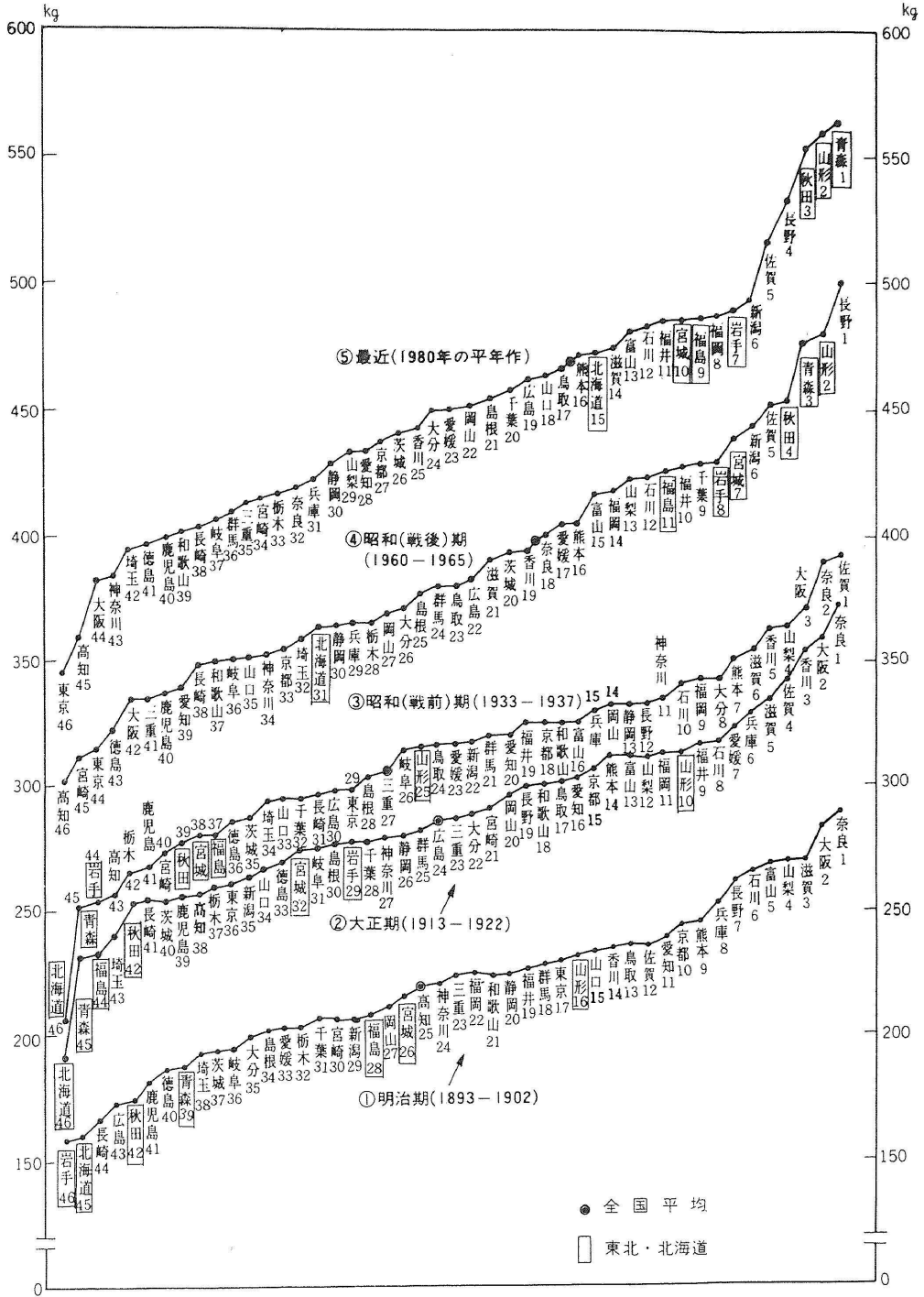
なった。しかし、1931年から1935年までの冷害によって稲作前線は後退し、1975年には北見地方を除いて1910年頃の稲作前線までもどっている³²⁾。第二次世界大戦後、石狩・空地・上川地方の泥炭地開発や用水確保によって大規模水田開発が進められたが、稲作前線は再び北進することはなかった。

東北地方でも明治期以降の水稲栽培技術の進歩や基盤整備事業の実施によって、それまでアワやヒエが大きな比重をもっていた下北半島や北上山地北部、奥羽山脈東麓の扇状地群、阿武隈山地、そして奥会津などにおいて水田開発が進められた。北上山地の下閉伊郡の山村で開田事業が始まったのは大正中期から昭和初期にかけてであり、奥羽山脈から流出する零石川や豊沢川、和賀川、胆沢川が形成した扇状地上でも、大正末から昭和初期にかけて、主に畑から水田への転換が活発に行われた³³⁾。奥会津の桧枝岐川の上流では、稲作が標高600m以上の地域に広がるのは容易でなかったようで、標高725mの南会津郡伊南村大桃に稲作が達したのは、1920年（大正9）頃であった³⁴⁾。すでに述べたように、東北地方の開田が最も急速に進んだのは、第二次世界大戦後の1950年から1965年頃までで、この15年間に青森県の下北半島西部や岩手県の北上山地北部から岩手山東麓、福島県の阿武隈山地と郡山盆地周辺では、50%以上の水田増加があった³⁵⁾。

中央高地のブナ帯においても、開田が著しくなったのは明治末期以降のことである。標高1,000m付近に耕地が広がる長野県開田高原では、明治期まで多くの水田にはヒエが植えられており、水稲の作付が多くなったのは大正期に入ってからであった³⁶⁾。標高800~900mの長野県の秋山郷では、1894年（明治27）頃から水田が漸増したが、当初の水田の生産力は焼畑におけるよりも低かった。本格的な開田は、大正末期から昭和初期にかけて行われた³⁷⁾。飛驒地域でも、明治初期に稲作を行っていたのは標高700~800mまでの集落であり、標高1,000mまで稲作が伸びたのは、高原川上流で明治末期、飛驒川上流では大正期に入ってからである。また、それぞれの流域の最上流部では、昭和初期によく開田が実現された。乗鞍山麓の奈川や番所、鹿島槍東麓、八ヶ岳東麓の小海、富士五湖周辺では1955年以降大規模な水田開発が実施された³⁸⁾。

ブナ帯における明治期以降の稲作発展は、水田面積の拡大とともに、収量の急増となって現われた。北海道や東北地方などの10a当り収量は1935年頃まで全国水準よりもはるかに低かった。1893~1902年の全国平均は218kgで、これ以上の収量水準に達していたのは、山形県の227kgにすぎなかった。宮城、福島の両県も全国平均に近かったが、青森、秋田、岩手各県との北海道は150~180kgの収量しかあげることができず、全国でも最低の水準にあった³⁹⁾（第3図）。

第二次世界大戦中から1950年頃までは、東北地方の単位面積当りの収量は全国平均を維持し、さらにそれ以後、近畿・北陸地方をぬいで全国最高の水準に達した。東北地方の10a当りの収量は、1950年代後半に400kg、1960年代後半には500kgに達した。そして、1967年には山形県が長野県をぬき、10a当り収量で全国第1位となり⁴⁰⁾、それ以来、極端な冷害年を除くと、山形と秋田、青森の3県で首位が独占されるようになった。他の東北3県や長野県の収量も、高水準を維持している。北海道における生産力も急上昇しているが、豊凶の差が依然として大きく、平均すると全国水準よりもやや高い程度である。次に、これまで述べたブナ帯の稲作発展を支えた水稲栽培技術の進歩について述べてみよう。



第3図 日本における水稲収量の変動

農文協編 (1981): 『イネ』 稲作論と基礎生理』と昭和55年産作物統計から作成

IV ブナ帯における稲作技術の進歩

IV-1. 栽培期間の延長

ブナ帯に位置する東北地方の農民の大きな関心は、早植えを行い栽培期間を延長することにおかれていた。たとえば、山形県では1919年（大正8）には4月20日以前に播種する割合は13.5%にすぎなかったが、1955年には80%がそれ以前になった。田植期をみても、1918年（大正7）には6月5日以前のもはわずかに10.7%にすぎなかったものが、1955年には69.4%になった。東北地方において、このように播種期と田植期を早めることに努力されたのは、栽培期間の延長を秋季の早冷に向かって行うことは不可能であるが、苗代期においては技術的に可能であり、それによって高い収量を得ようとしたからであった⁴¹⁾。1979年の場合では、東北地方で最も早い宮城県で4月11日、最も遅い山形県で4月19日に播種された。

田植の終わった水稲は、夏季高温多照の時期に幼穂形成期に入り、それから約30日間で出穂する⁴²⁾。この出穂期は、東北地方においては、古くから8月20日が限界とされてきた⁴³⁾。1979年の出穂最盛期をみると、宮城県と福島県では8月8日、山形県では8月9日、青森県と岩手県で8月12日、秋田県では8月14日であった。そして、この8月中旬を基準とする出穂期に関しては、明治期以降大きな変化はなく、結果として栽培期間が約30日間延長されたのである⁴⁴⁾。

IV-2. 苗代の改良

健苗育成と播種期の繰り上げが東北農業の基本的課題であり、そのための重要な技術の進歩が苗代改良であった。東北地方では古くから「通し苗代」が一般に用いられていた。これは稲の育苗だけを行い跡地の作付をしない専用苗代田で、健全な苗づくりの1つの試みであった。しかし、これによって約5%の水田では稲作が行われないことになる⁴⁵⁾。1925年（大正15）には、秋田県で81.2%、岩手県で73.6%、その他の県でも40~60%の苗代が通し苗代であった。通し苗代では、苗代跡に青草や厩肥が入れられ、腐敗するのを待って数回打ち返えされ、除草管理が行われた⁴⁶⁾。この通し苗代は、水田の基盤整備の実施、硫酸や塩安などの無機質窒素肥料の普及、水稲品種改良などを契機に、昭和初期からだいに減少していったが、1954年に至っても青森、岩手、秋田の各県では40~50%が通し苗代であった。

ブナ帯の育苗を大きく変えたのが、1942年長野県軽井沢町の精農家荻原豊次の発想による保温折衷苗代であった⁴⁷⁾。これは短冊型苗代揚床をつくり、播種後の床面を油紙で覆うものであった。1950年頃から普及し、ブナ帯において急速に拡大した。さらに、ビニールを被覆材料としてトンネル式の被覆畑苗代がつけられ、1955年頃から広まった。保温折衷苗代や被覆畑苗代の普及により、通し苗代は完全に姿を消した⁴⁸⁾。健苗の育成と早植が可能になったことから、収量も1950年代後半には急速に伸びた。さらに、育苗技術は1970年代に入って田植機の普及に伴う室内育苗法あるいは電熱室内育苗法によって、一層進んだ。

Ⅳ-3. 品種改良と稲作技術の進歩⁴⁹⁾

ブナ帯の稲作発展に最も大きくかかわってきたのが品種改良であり、それぞれの時代の技術によって最も高い機能を発揮する品種が取り入れられた。東北地方において明治期は藩政期以来の在来品種の時代であり、栽培面積では藩政期から続いた豊後と明治中期から普及した愛国が重要であった。この当時の品種は数が多く形質もさまざまであったが、おおまかにみて品質は劣るが多収で強健な愛国、関山、細稈、名古屋白、仙台坊主などと、良質であるが耐冷性に劣る豊後、信州金子、荒木などに分けることができた。

ところで、明治期に入ると稲作安定を図るために、東北地方でもさまざまな施策が試みられた。まず、湿田の乾田化が行われ、これによって馬耕の導入と短床犁による深耕が可能になり、土壌が肥沃になった。さらに、大豆粕や魚粉などの購入肥料の増大で、在来の品種は倒れやすくなり、病虫害も多く発生した。そのため、耐倒伏性および耐病性を備えた品種が望まれるようになった。そのうえ明治期にたびたびおきた冷害によって、耐冷性の品種の必要性が高まった。これに答えたのが、山形県田川郡の阿部亀治が1893年（明治26）に選出した亀の尾であった。亀の尾は早生で冷害もある程度回避でき、多収良質で当時の有機肥料に耐えることができた。亀の尾は1902年（明治35）と1905年（明治38）の大冷害を契機に、東北地方に急速に普及した。

大正期に入ると東北地方のブナ帯では、早稲を植え晩稲を減らすこと、短冊苗代で薄播きし健苗育成を図ること、播種期と田植期を早めること、窒素の多用を避けること、冷水の掛け流しの中止と深水による保温などの冷害対策が取りあげられた。大豆粕の他に硫酸などの無機肥料の増大につれて、亀の尾のいもち病発生量がふえた。冷害に対しても亀の尾は回避効果をもっていただけで、それ自体耐冷性品種ではなかった。

亀の尾に代わる品種となったのが、1921年（大正10）農商務省農事試験場陸羽支場で人工交配によって育成された陸羽132号であった。この品種は倒伏といもち病に強く、多肥で増収効果があった。さらに、品質も亀の尾と同等で、早生で耐冷性もあった。1929年（昭和4）に作付面積が東北地方で首位となり、これが1952年まで続いた。ところが、1950年をすぎたころから、化学肥料を主体にして施肥量が急激に増え始め、陸羽132号の耐肥性では応じきれなくなった。この頃から保温折衷苗代が登場し、殺菌、殺虫、除草などのための薬剤の開発が進んだ。

第二次世界大戦後の食糧増産期においては、多肥で収量性が確保され、耐冷性と耐病性に優れた藤坂5号が伸び、1953年と1954年の冷害を契機に東北北部に広がった。他方、宮城県ではササシグレが普及し、岩手県と山形県にも広がった。1965年以降の重要な品種はフジミノリとササニシキ、トヨニシキであり、それに次ぐものとしてレイメイとキヨニシキがあげられる。フジミノリは食味と品質が不十分な藤坂5号に代わったもので、倒伏に強く、いもち病抵抗性をもつ安定多収品種であったが、レイメイの出現によって後退した。レイメイも食味、品質という点では、現在の需要水準に達せず、アキヒカリにその地位をゆずった。ササシグレに代わる品種はササニシキで、良質・良食味という点ではササシグレ程度で、倒伏といもち病についてはササシグレより優れている。トヨニシキとキヨニシキは、いもち病抵抗性があり、栽培安定性にすぐれ、品質も食味もササニシキほどではないが良い、

キヨニシキの方が収量性にすぐれているため、近年トヨニシキよりも栽培面積が多くなった。

1981年における東北地方のうち主要品種の作付状況をみると(第2表), 第1位が187千haのササニシキであり, 東北地方全体の作付面積の35.6%を占めた⁵⁰⁾。ササニシキは東北地方を代表する良質

第2表 東北地方におけるうち品種の作付状況(1981年) ()は% ha

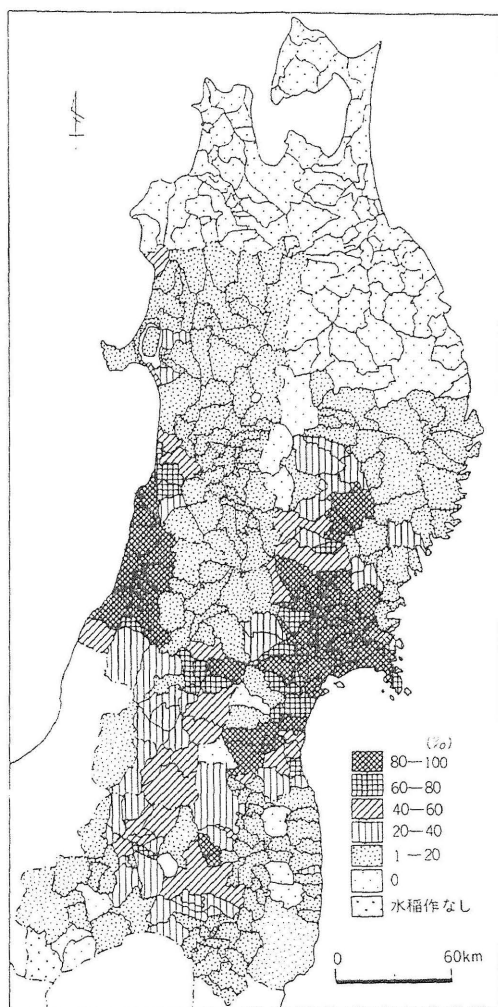
	東北地方	青森県	岩手県	秋田県	宮城県	山形県	福島県
ササニシキ	187,284 (35.6)	— (—)	21,936 (28.8)	13,670 (12.9)	82,097 (83.2)	48,891 (56.6)	20,695 (23.3)
キヨニシキ	84,238 (16.0)	— (—)	9,833 (12.9)	45,031 (40.4)	— (—)	23,726 (27.5)	5,648 (6.4)
アキヒカリ	83,664 (15.9)	54,748 (78.3)	9,123 (12.0)	12,276 (11.6)	221 (0.2)	1,151 (1.3)	6,107 (6.9)
トヨニシキ	64,633 (12.3)	— (—)	16,056 (21.1)	18,218 (17.1)	1,997 (3.0)	— (—)	28,367 (32.0)
アキユタカ	22,889 (4.4)	— (—)	8,210 (10.8)	11,970 (11.3)	— (—)	2,709 (3.1)	— (—)
ササミノリ	16,864 (3.2)	— (—)	637 (0.8)	— (—)	13,389 (13.6)	— (—)	2,838 (3.2)
コシヒカリ	12,835 (2.4)	— (—)	— (—)	— (—)	— (—)	— (—)	12,835 (14.5)
ハヤニシキ	6,702 (1.3)	— (—)	6,702 (8.8)	— (—)	— (—)	— (—)	— (—)
ハマアサヒ	5,036 (1.0)	5,236 (7.5)	— (—)	— (—)	— (—)	— (—)	— (—)
むつかおり	2,678 (0.7)	3,678 (3.3)	— (—)	— (—)	— (—)	— (—)	— (—)
その他	38,042 (7.2)	6,276 (8.9)	3,627 (4.8)	5,070 (4.7)	957 (1.0)	9,925 (11.5)	12,187 (13.7)
合計	526,665 (100.0)	69,938 (100.0)	76,119 (100.0)	106,328 (100.0)	98,661 (100.0)	86,402 (100.0)	88,717 (100.0)
もち米	19,460	639	3,305	2,198	4,955	2,289	6,074

資料 食糧庁長官官房調査課(1982): 昭和56年産米穀の品種別作付状況

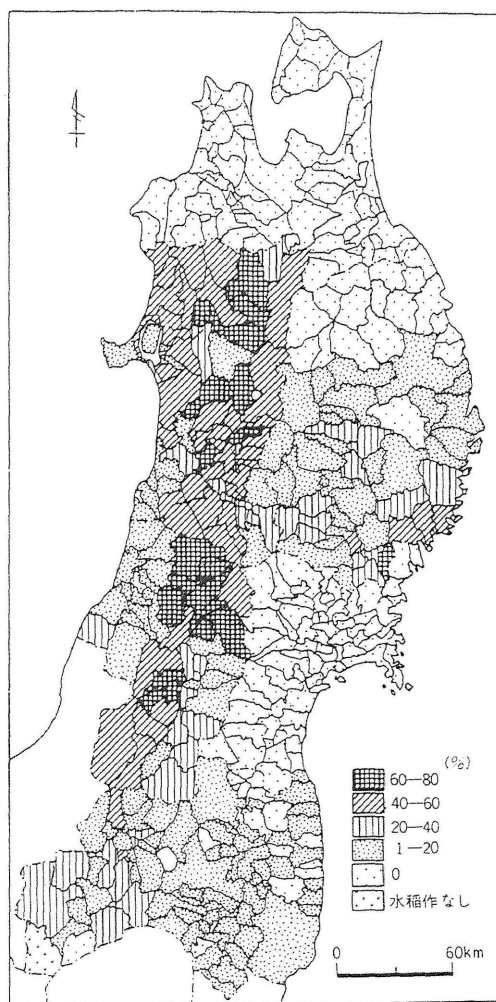
・多収品種で, 全国的にもコシヒカリと日本晴に次いで第3位の作付面積をもっている。青森県を除く東北各県で作付されているが, 宮城県と山形県における作付面積が特に多い。東北地方第2位のキヨニシキの作付面積は, ササニシキの約半分である。秋田県と山形県での作付が多い。第3位のアキヒカリは, 1977年から青森県と秋田県を中心に急増し, 1980年には全国的にも第4位の作付面積をもつようになった。青森県で食味のよりすぐれたむつかおりやむつこまちが導入されたため, アキヒカリはやや減少傾向をみせてきた。第4位のトヨニシキは, 1977年まで東北地方第1位, 全国でも第2位の作付面積をもつ品種であったが, キヨニシキやササニシキとの競合で後退してしまった。トヨニシキの作付は, 岩手県と秋田県そして福島県に多い。

以上4つの主要品種で東北地方のうち米作付面積の80%を占めるわけであるが, それぞれの品種の分布状況には明確な違いがみられることが県別の統計でも明らかである。さらに詳細に品種別の分布をみることにしよう。

ササニシキの作付中心は, 宮城県の仙台平野と山形県の庄内平野である(第4図)。仙台平野北部の栗原郡や登米郡, 遠田郡, 志田郡はササニシキの専作地域で, その作付率は100%に近い。作付率



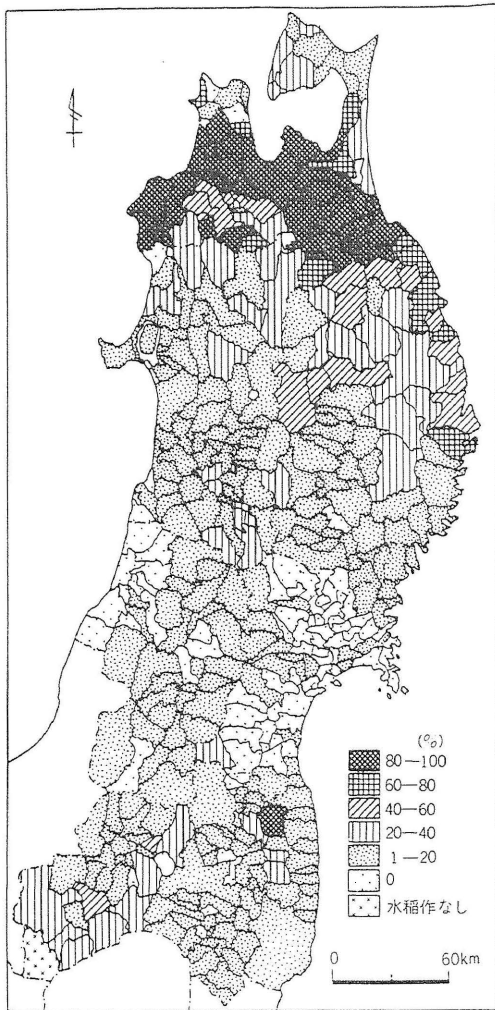
第4図 東北地方におけるササニシキの作付率
(1981年) 各県の食糧事務所資料から作成



第5図 東北地方におけるキヨニシキの作付率
(1981年) 各県の食糧事務所資料から作成

が80%以上の地域は、南は白石市まで、北は北上川ぞいに江刺市まで広がっている。他方、庄内平野ではササニシキの卓越地域は、酒田市を中心に南は温海町まで、北は秋田県の本荘平野まで伸びている。また、山形県の北部でもササニシキの作付率は高い。これらに次ぐ高作付地域としては、山形盆地南部から米沢盆地にかけてと、福島県の郡山盆地と会津盆地がある。福島県では全般にトヨニシキの作付が多いことや、福島から郡山、白河に至る中通地方ではコシヒカリが卓越することから、ササニシキの重要性は低くなる。いわき市では、日本晴の作付が多い。全体的にみると、ササニシキは東北地方中部の大河川下流の沖積平野や、東北地方南部の内陸盆地など稲作条件に最も恵まれた地域で卓越する。経済的北限は、秋田県南部と岩手県南部の平坦部であり、岩手県北部と青森県では作付が全くみられない。

キヨニシキはササニシキの場合ほど作付率の高い地域は少く、市町村単位でみると、トヨニシキや



第6図 東北地方におけるアキヒカリの作付率
(1981年) 各県の食糧事務所資料から作成

アキヒカリ、ササニシキと組み合わされていることが多い(第5図)。特にキヨニシキとトヨニシキの卓越地域は類似している。キヨニシキの作付率が60%以上に達する地域は、秋田県の大館盆地と横手盆地周辺の中山間地や山形県の新庄盆地、山形盆地の東の中山間地である。これに次ぐ高作付地域としては、秋田県のほぼ全域と岩手県東南部、庄内平野と山形盆地を除く山形県のほぼ全域である。青森県と宮城県ではキヨニシキは作付されておらず、福島県ではトヨニシキの作付面積が多いため、相対的にキヨニシキの作付率は低くなっている。

アキヒカリの作付率が80%以上に達する地域は、青森県に限られる。作付率40%以上の地域は、岩手県北部の北上山地や三陸海岸ぞいに広がっているが、岩手県中部と秋田県から南では、この品種の作付はほとんどみられない。ただし福島県の阿武隈山地北部と奥会津の山間部では、作付率がかなり高い地域がある。青森県内においても、弘前市や黒石市を中心とする津軽平野南部では、むつかおりやむつこまちなど、アキヒカリより良質な品種の作付が多く、アキヒカリの作付率は低くなる。また、ヤマセが直接ふきつける下北半島や津軽半島北部では、アキヒカリより耐冷性の強いハマアサヒ、レイメイ、シモキタなどの品種が多くなる。

このようにしてみると、おおまかにみれば、東北地方では北部に耐冷性の優れたアキヒカリやハマアサヒ、むつかおりが、中部にいもち病に強く多収性のキヨニシキとトヨニシキが、そして南部に良質・良食味で多収性のササニシキやササミノリが卓越するといった地域分化がみられる。福島県南部では、コシヒカリや日本晴など関東地方で多く栽培される品種が栽培されている。

IV-4. プナ帯の自然環境と稲作

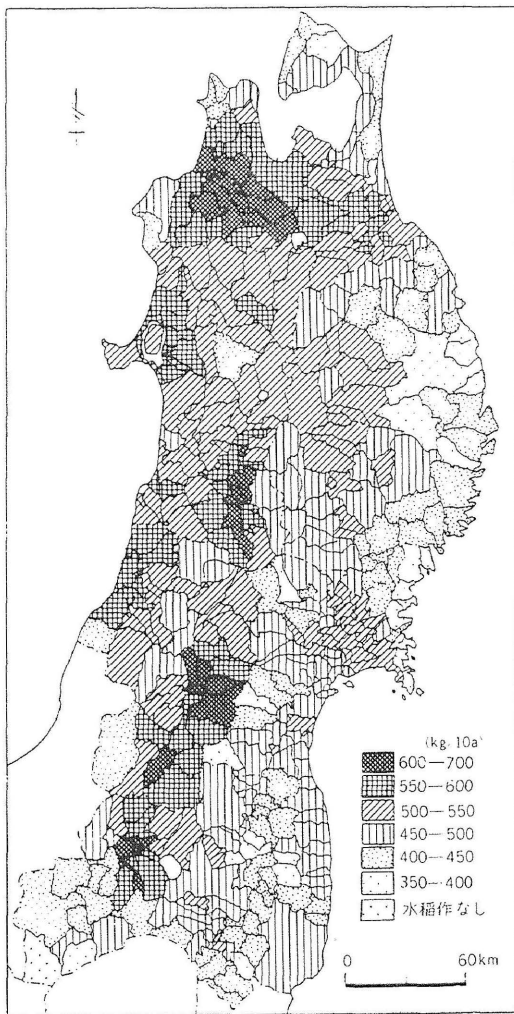
すでに述べた栽培の早期化とその基礎となった苗代改良、品種改良のほかに、多くの栽培技術の進歩がプナ帯の稲作の発展を促してきた。第二次世界大戦後の技術改良の1つは、DDTやBHC、水銀剤などに始まる新しい農薬の出現や、植物ホルモン系除草剤の導入であった。また、1950年頃から化学肥料の投下量が増えたが、従来の元肥中心主義から、追肥に重点を置く施肥方法に変わってきてい

る⁵¹⁾。また、近年では深層追肥が冷害の回避効果があるとされている⁵²⁾。密植と病虫害の徹底防除、および中干しと間断灌溉の励行なども進められた。ブナ帯の限られた適期に効率的に農作業ができる機械の導入、それを可能にするための水田の基盤整備が実施されてきた。これらの技術の進歩は、第二次世界大戦後の食糧増産の要請によってとられた高米価政策のもとで、ブナ帯の農民は専ら稲作中心の農業経営を行い、生産性向上に努めたために実現されたことであった。ところで、ブナ帯は、冷害と病害が回避されれば、西南暖地よりも有利な稲作の自然環境をもっている。西南暖地では台風災害や虫害および旱害のほか、土壌中の酸素が欠乏することによっておこる秋落現象の危険性が高い。また、西南暖地では、夜間高温のために呼吸作用が激しくなり、日中につくられた光合性物質の多くが、この呼吸作用で消費されてしまい、穀実として貯蔵されるものが少くなるのである⁵³⁾。稲の光合成能力は18°Cから34°Cくらいまでほとんど変化がないが、光合性物質を消費する呼吸作用は温度の上昇とともに激しくなるので、その差引の生産量は先の温度の範囲内で、気温の低い方が多くなる⁵⁴⁾。したがって冷害がなければ、冷涼で日較差が大きく、さらに緯度が高いために夏の日照時間が長いブナ帯の方が、西南暖地よりも稲作に有利になる。

日較差が高収量を実現するための重要な条件になることは、東北地方の単位面積当りの収量の分布からも予想されることである。第7図は、1980年における東北地方の市町村別水稻年収量の分布を示したものである。10a 当り 600kg以上の収量をあげた地域は、北から青森県津軽平野南部、秋田県の横手盆地、山形県の山形盆地と米沢盆地、そして福島県の会津盆地など、いずれも日較差の大きい内陸の盆地である⁵⁵⁾。

ところで、東北地方では一般に日本海側の地域の方が、太平洋側の地域よりも収量が高い。これは、普通の年でも夏季には太平洋側よりも日本海側の方が晴天の日が多く気温も高いためである。それは、日本海側には暖流が流れ太平洋側には寒流が流れていること、夏に冷涼・多湿な偏東風が太平洋側で卓越するが、日本海側ではこの風が奥羽山脈を越えることによって乾燥し高温になるからである⁵⁶⁾。

肥料の効果の点でも、ブナ帯と暖地では異っている。暖地では窒素肥料を施すと高温のため稲の葉面積が急速に大きくなり、株の間の葉が重なり光合性



第7図 東北地方における水稻の年収量 (1980年) 昭和55年産作物統計から作成

能力が落ちる。しかも、呼吸量は葉の面積に比例して増加するので、施肥量の割には収量が伸びない。他方、ブナ帯では施肥による葉ののび方が小さいので、多量の肥料を投下しても葉はそれほど大きくなるので、施肥量に応じて収量が多くなるのである⁵⁷⁾。

V ブナ帯における稲作の限界

V-1. 冷害

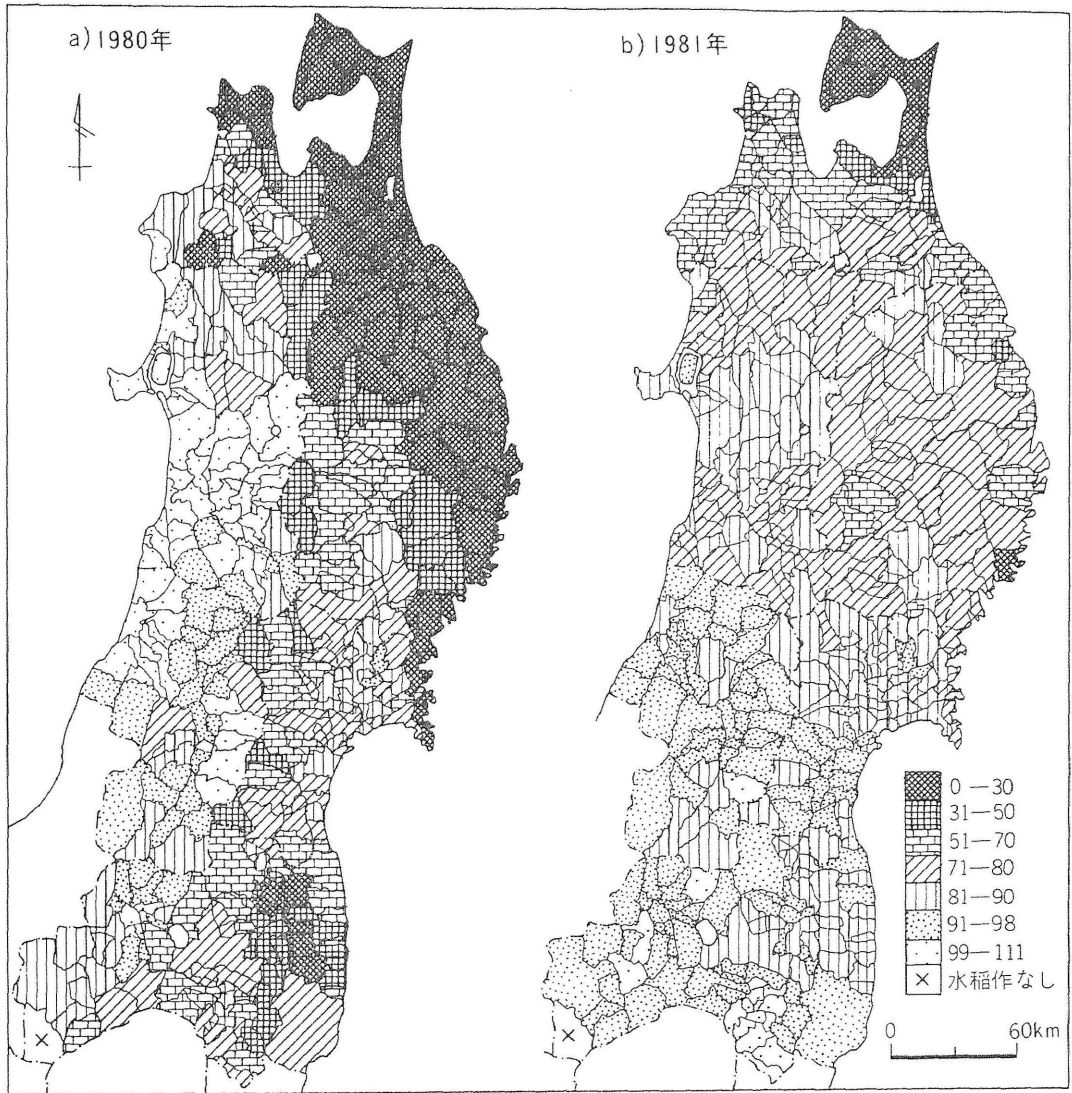
稲作技術が高度に発達したとはいえ、冷夏や日照不足がたびたびおこるブナ帯は、熱帯起源の稲にとって必ずしも安全な生育条件をもっているとは限らない。稲作技術が発達する以前はその被害はさらに大きく、1601年から1913年までにおきた東北地方の凶災害229回のうち、40%は冷害によるものであったといわれる⁵⁸⁾。江戸期の元禄、天明、天保の三大凶作では、東北地方で3分作が普通であり1分作以下のところも多かった。冷害による凶作で、江戸期後半には東北地方の人口は減少し末期に、なっても回復できなかった⁵⁹⁾。明治期に入ってから冷害は多く、しかも連続しておこった。特に1869年(明治2)前後と1905年(明治38)前後、1934年(昭和9)前後の被害が大きかった。作況指数は、東北地方全体で1905年の場合には45、1934年の場合には46であった。

第二次世界大戦後、冷害による減収率は全体に小さくなり、冷害年であるにもかかわらず地域によっては平年より収量の多い場合もみられるようになった。また、局地的な不凶作ですむようになることも多い。1960年代から1910年代前半までは、天候に恵まれたこともあって、収量水準も順調に伸び、冷害もかなり克服されたかにみえたが、1976年と1980年、1981年と厳しい冷害にみまわれることになった。1970年以來の米の生産調整政策のもとで、冷害に対する防止技術が後退の兆しがあるためともいわれているが⁶⁰⁾、もともと照葉樹林帯にそって広がってきた稲の寒さに弱いという形質は、本質的に変わっていないようにも思える。

周知の通り、冷害には遅延型のものと同害型のもの、およびそれらが重複した混合型のものがある。遅延型冷害は、ある程度長期にわたる低温により稲の生育がおくれ、秋の寒さが厳しくなってから開花結実することにより、米粒に十分でんぷんが蓄積されないものである⁶¹⁾。他方、障害型冷害は稲の特に低温に敏感な生殖生長期の前期に20°C以下の低温になると、花器の形成が障害をうけ、不稔穂が多くでるようになることである⁶²⁾。最近の大きな冷害のうち、1980年のものは障害型冷害、1981年のものは遅延型冷害に分類される。

1980年の場合、5月中旬から6月中旬までは高温で日照も多かったが、6月末から9月上旬まで、長期間の異常低温となった。特に7月15日から20日頃までと、7月末から8月上旬、8月下旬の気温は著しく低くなった。さらに、7月と8月には太平洋側で雨の日が多く、日照りも少なくなった。この年は、オホーツク海高気圧が発達し、そこから冷涼な偏東風(ヤマセ)が東北地方の太平洋側にむけてふき出すといった第一種型冷夏となった⁶³⁾。

この結果、東北地方全体の作況指数が78という、第二次世界大戦後最悪の状態になった。被害の状況を作況指数の市町村別分布からみると(第8-a図)、まず、青森県の下北半島全域や津軽半島北部、南部地方、岩手県の北部と下閉伊地方では作況指数の10以下という壊滅的被害をうけたことがわ



第8図 東北地方における水稲の作況指数

農林水産省東北農業試験場(1981):『東北地域における55年冷害の記録』および同(1982):『東北地域における56年冷害の記録』から作成

かる。この他に被害が大きかったのは、岩手県の遠野盆地から宮城県東部地域の太平洋岸と福島県の阿武隈山地、奥羽山脈の東向き斜面の地域であった。低温が偏東風によってもたらされたために、地形的に太平洋側に張り出している地域の被害が大きかった。冷涼な風が奥羽山脈を越えると気温が上昇し、日本海側では、青森県や秋田県北東部、山形県の山間部を除くと比較的被害は少なく、秋田県の秋田平野や横手盆地、山形県の庄内平野や村山盆地では、平年作あるいはそれ以上の収穫があった。東北地方全体としてみれば、日本海側と比較して太平洋側は著しい被害を受けた。

遅延型冷害であったとされる1981年には、田植時期の5月中旬から6月までの低温と日照不足によ

り、稲の初期生育がおくれた。その後7月からは高温多湿となり、稲の生育は急速に回復した。穂ばらみ期と出穂・開花期には低温による被害は少なかったが、9月の登熟期には気温が下がり、発育不良の被害をうけた。この年の低温は、前年みられた第一種型冷夏と、シベリア大陸より寒気が流入する第二種型冷夏の両方によるものであった⁶⁴⁾。また、この年は低温に加えて台風による被害も大きかった。

1981年における東北地方の作況指数は85であった。被害の分布状況は、前年の場合とは大きく違って、東西方向の差よりも南北方向の差が顕著にみられた。県別の作況指数によると、青森県の65、岩手県の76、秋田県と宮城県の88、山形県の92、福島県の94と、北から南にゆくに従って作柄が上昇している。ただし、同じ緯度の太平洋側と日本海側を比較すると、日本海側の方が被害が少なかった。全体としては、1980年の場合ほど地域による差が大きいわけではなく、平年作に達したのは山形県の上山市と福島県の会津盆地と白河市周辺に限られていた。最も大きな被害をうけたのがやはり下北半島で、作況指数が20程度であり、次いで青森県から岩手県北部に至る一帯で収量が低かった。秋田県北東部から岩手県にかけては、作況指数は70から80、秋田県南部から宮城県北部にかけては、80から90であり、山形県と福島県では作況指数90以上の地域が多かった。

このように冷害の分布をみてくると、東北地方の稲作の地域差の基本パターンには、太平洋側と日本海側の違い、南北の緯度の差が明瞭に現われているように思える。これに加えて、標高の高さが、緯度の違いと同じような効果をおよぼすことは、北上山地や阿武隈山地、奥羽山脈や朝日・飯豊山地、越後山脈に位置する地域が冷害の常襲地であることから理解できる。標高が増すにつれて稲作は強い自然の規制をうけるようになり、標高に応じた栽培方法が必要になる。次にこのような状況を山形県西置賜郡小国町の事例でみてみよう。

V-2. 標高による稲作の差⁶⁵⁾

小国町は山形県の西南部新潟県境に位置し、朝日連峰と飯豊連峰にはさまれた山間の盆地かならる。1980年の農業センサスによると、農家数は1,220、経営水田面積は1,113haであり、水田は総耕地面積の86.1%にあたった。小国町の10a当りの水稲収量をみると、平年作で420kgにすぎず、県でも

第3表 小国町における地域別水稲作

地域区分	水田の高	融雪期	播種期	田植期		苗	品 種	平年収量 *10a当り	1980年 作況指数
					最盛期				
平坦部 (中心部)	200m未満	3月中旬	4月20日	5月15日 ~24日	18日	稚苗 中苗	キヨニシキ さわのほな	(kg) 470	90~100
中山間部	200~260m	4月10日	4月10日	5月15日 ~5月末	22日	中苗	キヨニシキ やまてにしき	420	70~90
山間部	260~400m	4月10日	4月15日	5月20日 ~5月末	25日	中苗	やまてにしき キヨニシキ	390	30~60

* キヨニシキの収量

1980年11月の聞き取りにより作成

最低の水準である。1980年の小国町における水稲品種の作付割合をみると、キヨニシキ41.1%やまてにしき30.3%、さわのはな10.8%である。ところで、山形県で多く栽培されているうるち米の品種特性をおおまかに整理すると、食味や品質の点で優れたものから、ササニシキ、さわのはな、キヨニシキ、はなひかり、やまてにしきの順となり、耐冷性や耐もち病性、そして栽培しやすさという点では逆の順となる。こうしてみると、小国町では山形県で最も耐冷性が強い品種がみられ、稲作条件の悪い地域といえよう。

小国町の中央部において、北からの荒川の本流に東からの横川が合流する。さらに、少し西の下流で、南からの玉川が荒川に加わる。荒川の谷では標高340mまで、玉川の谷では標高320mまで、横川の谷では標高が400mまで水田が分布している。それぞれの谷では、標高500m付近まで地形的には水田適地が分布しているにもかかわらず、積雪が多く栽培可能期間が短いことや寒冷な気候のため、原野として放置されてきた。そこは、山菜採取やカヤの採取地として利用されるにすぎない。

小国町では、標高200m以下は平坦部とよばれている(第3表)。平坦部では3月の中旬から下旬には雪が溶ける。そして、田植の最盛期は5月18日である。主として中苗が植ええられるが、20%程度は稚苗も用いられる。品種をみると、キヨニシキが最も多く、さわのはながこれに次いでいる。1980年の平年収量は10a当り470kgで小国町では最も高かったが、山形県の平均よりも90kgも低かった。冷害による被害は比較的少く、1980年の作況指数は90から100で、平年作以上の地域もかなりみられた。この地域は市街地に近いこと、冬季には常時除雪されることから、町の中心部に立地する工場に通勤する農民が多い。

標高200mから260mまでの地域は中山間部とよばれ、融雪は4月初旬になる。田植の最盛期は5月22日であり、中苗が用いられる。品種については、キヨニシキが依然として主体であるが、さわのはなに代ってやまてにしきがみられるようになる。冷害の被害も大きくなり、1980年の作況指数は70から80であった。10a当りの水稲の平年収量は420kgである。この地域の主要道路の常時除雪実現がしたのは1975年頃であり、それでも冬季には町の中心部まで1時間を要するので、通勤兼業は少く、日雇兼業者が多い。

標高260m以上の水田が分布する地域は、山間部とよばれる。融雪期は中山間部とほぼ同じであるが、田植の最盛期は3日遅れる。キヨニシキの栽培限界に近く、やまてにしきが卓越するようになる。10a当りの平年収量は390kgで、収量の年による変動は大きい、1980年の冷害では壊滅的な被害を受けた場所が多く、作況指数も全体で60以下となった。この地域では農家の兼業として日雇兼業が卓越するが、キノコや山菜採取が収入の中でかなりのウェイトを占めるようになる。集落によっては出稼者も多くみられる。

小国町では、山間部ほど生産性が低く不安定な水稲作を補うために、さまざまな山地利用が行われてきた。焼畑におけるソバ、アズキ、ダイコンの栽培、木炭の製造、ゼンマイやワラビ、ウド、フキゴミなどの山菜の採取や、ナメコ、マイタケなどのキノコ類や木の実類などの採取も行われた。その他に木地の製作や狩猟もみられた⁶⁶⁾。青草を刈り、牛馬の飼料や堆肥に使用された。しかし、1960年頃からこの地域も大きく変わった。稲作の省力化が進められ、通勤兼業や日雇兼業が急増するにつ

れ、山地利用の重要性は低下してしまった。小国町の例からわかるように、稲作の地域差は、それを基盤に生活している人々の生業の違いとも深くかかわっているのである。

Ⅶ む す び

1970年以來の米の生産調整によって、稲作の後退傾向がみられるが、日本農業の基本は稲作であることには変りがない。稲作は長い間日本の経済の基盤であったとともに、社会や文化の構造とも深くかかわってきた。この報告では、日本における稲作の成立と拡大、そして発展を、主に東北地方のブナ帯を中心に検討してきた。

ブナ帯に稲作が伝わったのは比較的早く、下北半島においても、紀元3世紀末にはすでに稲作が始められていた痕跡がある。しかし、ブナ帯における稲作の定着は遅れ、本格的に稲作の発展がみられたのは明治期以降、特に第二次世界大戦後のことである。ブナ帯の稲作は、稲作技術の進歩と土地基盤や生産組織の改善によって急速に発展した。なかでも、品種改良や栽培期間の延長のための苗代の改善、肥料・薬剤の普及、水管理の改善、農機具の改良普及など、稲作技術の向上にはめざましいものがあつた。春と秋の低温、冷夏、霜などの被害をある程度回避することができれば、日較差が大きく夏の日照時間の長いブナ帯は、稲作に有利な条件をもっている。

ブナ帯においては、明治期以降稲作面積は急速に拡大するとともに、収量も上昇し、安定した。1960年代からブナ帯が全国でも最高水準の生産力をもつようになった。しかも、ササニシキに代表される良質・良食味の米の産地となった。

しかし、ブナ帯の稲は依然として寒さによって大きな制約をうけている。そのことは、近年の冷害によって明確に示された。1980年と1981年の低温による被害の分布によって、東北地方における稲作の地域差は、南北の差に加えて太平洋側と日本海側、沿岸地域と内陸地域の差として現われることがわかつた。さらに標高の違いは、南北の差と似た効果をもっている。標高に応じて工夫されている稲作を検討することによって、稲作の違いは生業形態の違いと密接な関係があり、結局は経済や社会・文化の地域差にまでかかわってくることを予想することができた。

本研究を始めるきっかけをつくってくださったブナ帯研究会（代表者 市川健夫 東京学芸大学教授）の諸氏に感謝申し上げる。報告をまとめるにあたっては、東北農政局、東北農業試験場、東北地方の各県の農業普及課や農業改良課、農業協同組合、食糧事務所、農業試験場の方々、各地で聞き取りに応じて下さつた農家の方々に大変お世話になつた。現地調査の際には筑波大学大学院の菊地俊夫氏の協力を得た。製図は筑波大学地球科学系の小崎四郎氏に依頼した。この報告の作成にあたって、昭和57年度文部省科学研究費補助金奨励研究(A)「寒冷地における稲作技術の地域生態」（代表者田林明、課題番号57780202）と昭和57年度筑波大学学内プロジェクト奨励研究「ブナ帯における稲作の発展と限界」（代表者田林明）による研究費の一部を使用した。以上を記してお礼申しあげる。

注・参考文献

- | | |
|---|--|
| 1) 松井貞雄(1977): 水田農業. 伊藤郷平・浮田典性. 地理評, 25, 166~181. | 3) 清水馨八郎(1952): 九十九里平野の稲作. 地理評, 25, 339~347. |
| 良・山本正三編, 『人文地理ゼミナール 新訂経済地理』大明堂, 105~129. | 4) 青木千枝子(1964): 水稲生産力の地域性に関する |
| 2) 千葉徳爾(1952): 地域指標としての水稲品種特 | |

- る研究—第1報—。人文地理, 15, 49~67.
- 5) 青木千枝子 (1963): 日本における水稲生産力発展の地域類型に関する研究—水稲生産力の地域性に関する研究(第2報)—。地理評, 36, 412~421.
 - 6) 嵐 嘉一 (1975): 『近世稲作技術史』農山漁村文化協会, 625ページ.
 - 7) 農林水産省東北農業試験場編 (1981): 東北地域における55年冷害の記録—昭和55年異常気象による作物被害の実態と解析—。東北農業試験研究協議会, 313ページ.
 - 8) たとえば, 東北地方の各県では以下の技術指導書を発行している。稲作改善指導要領(青森県), 農業改良技術指針(岩手県), 稲作指導指針(秋田県), 稲作指導指針と技術対策(宮城県), 稲作指針(山形県), 稲作指導指針(福島県),
 - 9) 市川健夫・斎藤 功 (1979): 日本におけるブナ帯農耕試論。地理, 24, 18~36.
 - 10) 盛永俊太郎 (1972): 日本のイネとその伝来。木原均編『黎明期日本の生物史』養賢堂, 60~73.
 - 11) 渡辺忠世 (1977): 『稲の道』日本放送出版協会, 226ページ.
 - 12) 中川原捷洋 (1982): アイソザイムによるイネの変異と種内分化。種生物学研究, VII, 105~111.
 - 13) 安藤廣太郎 (1951): 『日本古代 稲作史 雑考』地球出版, 163ページ.
 - 14) 柳田国男・安藤廣太郎・盛永俊太郎他 (1969): 『稲の日本史 上』, 筑摩書房, 374ページ.
 - 15) 柳田国男 (1978): 『海上の道』岩波文庫, 328ページ.
 - 16) 板付式土器は, 農耕社会の土器としての特徴をもっている。すなわち, 食物を蓄える壺と煮炊き用の甕, 食物を盛りつける鉢や高杯といった土器の基本セットがそろっているのである。
 - 17) 杉原莊介 (1977): 『日本農耕社会の形成』吉川弘文館, 25~36.
 - 18) 佐藤敏也 (1971): 『日本の古代米』雄山閣, 33~100.
 - 19) 松尾孝嶺 (1976): 『お米とともに』玉川大学出版部, 92~111.
 - 20) 杉原莊介 (1977): 前掲17), 27~28.
 - 21) 伊東信雄 (1970): 稲作の北進。伊東信雄・高橋富雄編『古代の日本 8 東北』角川書店, 22~42.
 - 22) 安藤廣太郎 (1951): 前掲13), 1~52.
 - 23) 永井威三郎 (1959): 『米の歴史』至文堂, 130~144.
 - 24) 菊地利夫 (1962): 『新田開発』至文堂 115~200.
 - 25) 嵐 嘉一 (1975): 前掲6), 277~288.
 - 26) 青野寿郎・尾留川正平編 (1975): 『日本地誌, 第3巻, 東北地方総論・青森県・岩手県』二宮書店, 397~399.
 - 27) 青野寿郎・尾留川正平編 (1972): 『日本地誌, 第11巻, 長野県・山梨県・静岡県』二宮書店, 172~173.
 - 28) 元木 靖 (1980): わが国における水田開発の動向, 1918—1970. 西村嘉助先生退宮記念論文集, 415~420.
 - 29) 川口丈夫 (1935): 北海道米作の地理学的研究。第2報(1)。地理評, 11, 1~23.
 - 30) 大曾根兼一 (1981): イネ=植物特性と起源・分化。農文協編『イネ I 稲作論と基礎生理』農山村文化協会, 346~349.
 - 31) 岡本次郎 (1962): 土功組合の設立と分布からみた北海道稲作の地域的展開。東北地理, 14, 35~41.
 - 32) 青野寿郎・尾留川正平編 (1979): 『日本地誌第2巻, 北海道』二宮書店, 88~90.
 - 33) 森 嘉兵衛 (1979): 『岩手県農業史』岩手県, 643~670.
 - 34) 山口弥一郎 (1960): 奥会津の高冷地。地理, 5, 713~720.
 - 35) Motoki, Y. (1972): Priority Production of Rice in Tohoku District, Especially on the Rapid Expansion of Rice Fields after World War II. *The Science Reports of the Tohoku University*, 22, 23~38.
 - 36) 上野福男 (1932): 中部日本に於ける高冷地域の農業—飛驒山脈のものに就て(1)。地理評, 1~28.
 - 37) 市川健夫 (1968): 『高冷地の地理学』令文社, 189~193.
 - 38) 青野寿郎・尾留川正平編 (1972): 前掲 27), 347~353.
 - 39) 五十嵐憲蔵 (1981): 戦後の稲作技術。農文協編『イネ I 稲作論と基礎生理』農山村文化協会, 195~232.
 - 40) 東北農政局山形統計情報事務所 (1980): 『山形の米生産費と収益性』山形農林統計協会, 49~50.
 - 41) 鎌形 勲 (1958): 稲作技術の展開。稲葉泰三編『最近における東北農業の展開』農業総合研究所, 9~105.
 - 42) 星川清親 (1975): 『解剖図説イネの生長』農山

- 漁村文化協会, 217~262.
- 43) この時期に20°C以下の低温になると、穂の諸器官の分化発達がうまくいかない。8月20日をすぎると20°C以下の低温にみまわれることが多い。
- 44) 出穂期のすえおきには、もう1つの理由がある。水稻は栄養生長の時期にはそれほど低温の影響をうけないが、栄養生長から生殖生長に変わる幼穂形成期、特に出穂前24日頃と15~11日頃には特に20°C以下の低温に弱く、時には決定的な稔実障害をうける。ところが、東北地方では6月下旬から7月上旬に12~3°Cの低温になることがあり、それゆえ稲の幼穂形成期から出穂期を以前のままにおくような栽培法と品種が工夫された。
- 45) 鎌形 勲(1953):『山形県稲作史』東洋経済新報社, 236~243.
- 46) 上掲の山形県稲作史によると、通し苗代が東北地方で長く維持された理由に次のものがある。①寒冷な気候のもとでは、短期間に丈夫な稲を生長させる必要から、苗代を特に肥沃にしておかねばならない。しかし、化学肥料の普及しなかった時代においては、気温が低いことから有機質肥料の分解がおそく、前年の夏頃から堆肥や緑肥を投入して腐熟しておかねばならない。②通し苗代に水稻を作付すると、翌年の苗の生長が悪く、全体として収量が落ちる。③通し苗代は、雑草が少く土壌が深いので、苗の抜取が容易である。④苗代跡に稲を栽培しても、土地が過度に肥沃なため、いもち病の被害をうてたり、倒伏したりして収量が極めて低い。
- 47) 農林省農林水産技術会議・日本農業研究所(1960):『戦後農業技術発達史第1巻』農林統計協会, 277~289.
- 48) 山形県立農業試験場(1977):『山形県農業試験場八十年史』山形県立農業試験場, 26~27.
- 49) 東北地方の水稻品種の変遷に関する最近の研究のうち、下記の論文が詳細でよくまとまっているため、この節はこれを主に参考にした。渡辺進二(1981):東北地方の水稻品種変遷記(1), (2), (3), (4). 農業技術, 36 262~266, 359~363, 506~510, 37, 66~71.
- 50) もち米の作付面積は、東北地方全体の水稻作付面積の3.7%にすぎない。
- 51) 無効分けつを押さえ、生育後期の栄養を高めて稔実をよくする。
- 52) 田中 稔(1982):『稲の冷害』農山漁村文化協会, 185~207.
- 53) 平山完二(1969):水稻早期栽培の経営的研究. 農業技術研究所報告H 40, 11~20.
- 54) 戸町義次・松尾孝嶺編(1956):『稲作講座2:朝倉書店, 69~75.
- 55) これらの盆地では収量性においてササニシキより優れたアキヒカリやキヨニシキを主体にした作付がなされていることや、他の地域とは土壌、水利条件、栽培方法、そして社会・経済的条件が異なっていることも大きな影響を与えているが、それでも、各県の農業試験場や専門技術員によると、日較差は極めて大きな意味をもっている。
- 56) 農林水産省東北農業試験場編(1981):前掲7) 121~125.
- 57) 松尾孝嶺(1976):前掲19), 105~108.
- 58) 田中 稔(1982):前掲52), 9~15.
- 59) 菊地利夫(1962):前掲24), 75~79.
- 60) 良質・良食味の米が求められ、耐冷性品種の栽培が少なくなったこと、稚苗を機械植することによって稲の生育がおくれること、堆肥の使用量が減少し地力が消耗してきたこと、稲の状況や気象条件に応じてきめ細かい水管理や施肥が兼業農家ではできなくなってきたことなどが指適される。
- 61) 石川武男編(1982):『冷害』家の光協会, 13~137.
- 62) 星川清親(1975):前掲42), 237~239.
- 63) 農林水産省東北農業試験場編(1981):前掲7) 7~14.
- 64) 農林水産省東北農業試験場編(1982):東北地域における56年冷害の記録—水稻冷害と台風害の実態と解析—. 東北農業試験研究協議会, 1~13.
- 65) 詳細については下記の報告を参照のこと。田林明(1981):ブナ帯における水稻作の展開—山形県小国町の例—. 市川健夫編『ブナ帯における生活文化の生態地理学的研究』昭和54・55年度文部省科学研究費補助金総合研究(A)報告書, 131~152.
- 66) 山本正三・石井英也(1981):ブナ帯山村の生業と土地利用に関する若干の特性—置賜小国における「ワラビ野」の形成を中心として—. 市川健夫編『ブナ帯における生活文化の生態地理学的研究』昭和54・55年度文部省科学研究費補助金総合研究(A)報告書, 153~172.

Development of Rice Cultivation in Beech Forest Belt, Japan

Akira TABAYASHI

Rice cultivation had long supported the Japanese whole economy as well as the dense rural population by the end of the nineteenth century. At present rice cultivation still continues to be the most important agricultural activity in Japan, although its importance has been declining since the beginning of rice crop adjustment in 1970 to solve over-production problems. Distribution maps of rice presented in this paper show that the main rice producing regions are located in the northern part of Japan which coincides with the beech forest belt stretching from the Tosan through the Tohoku to the Hokkaido districts. The beech forest has relatively hostile environmental conditions to rice cultivation originated from the tropics or the subtropics. The objective of this study is to explain how rice cultivation was established in the beech forest belt and how its severe environmental conditions were successfully overcome.

Recent studies reveal that rice was first domesticated in either Yunnan of China, Assam or Himalayas and spread into the alluvial plains of southern China. Rice was introduced to northern Kyushu directly from southern China in the third century B. C. which marked the beginning of *the Yayoi culture* based on rice cultivation. It rapidly expanded into the southwestern part of Honshu covered with laurel forest, reaching the Nobi Plain located in the central Honshu by B. C. 100. Progress northward was slow. Rice cultivation in the southern part of the Tohoku district began by the first century A. D. and reached the northernmost of Honshu in the third century A. D.. It was mainly restricted to alluvial plains of favorable environmental conditions in the Tohoku district by the early seventeenth century. During the Edo era, especially between 1700 and 1800, there was a considerable increase in paddy fields in the Tohoku district. Real development of rice cultivation in the beech forest belt, however, took place after the Meiji restoration (1868) and especially after World War II. The acreage of rice fields and the yield per 10 ares in the Tohoku district increased by 60 per cent (30 per cent in overall Japan) and 220 per cent (150 per cent in overall Japan) respectively during a ninety years between 1890 and 1970. It was not until the late nineteenth century that rice became of any importance in Hokkaido, where rice fields increased from 3,000 hectares in 1880 to 290,000 hectares in 1970.

This has been possible to a large extent by the progress of rice growing techniques and the improvement of land conditions and rice growers' associations. Among various new improvement attained after the turn of the century, those of particular importance were the application of dried fish, oil-cake and chemical fertilizers and use of improved rice varieties. These varieties are tolerant of cold weather, insect and disease damages, and heavy application of fertilizers, while some of them have a shorter growing season

well avoiding the cold weather in late spring and early autumn. Due to the introduction of protected semi-irrigated rice nursery and the protected upland rice nursery in the 1950's, transplantation of young rice plants to the field became undertaken one month earlier, thus extending the actual growing season for one month. This enables farmers to grow high-yielding medium- or late-maturing varieties. Besides, various techniques such as water management, disease and insect control, fertilizer application and tools and machines have been improved.

If the problems derived from cold weather and a shorter growing season are solved, the environmental conditions of the beech forest belt are rather superior to those of the laurel forest belt in terms of rice yield. The latter suffers from severe damage of pests, disease and typhoon. Photosynthetic capacity of rice does not differ within the range from 18°C to 34°C, while respiratory activity increases in direct proportion to temperature. Since the night temperature is relatively high in the laurel forest belt, much of the material stored by photosynthesis during daytime is consumed by respiration at night. In the beech forest belt photosynthetic capacity during daytime is same, while respiratory activity remains much less because of its low night temperature. Thus the areas with a large temperature difference between day and night tend to produce higher yield. In addition, the beech forest belt enjoys longer daytime length in summer because of its higher latitude.

Despite the improved techniques, the hostile environmental conditions of the beech forest belt have restricted rice cultivation. This is well exemplified by the severe cold injury of the Tohoku district in 1980 and 1981. The ratios of the yield in 1980 and 1981 to that of the normal year are 78 and 85 respectively. There are clear regional differences in the degree of damages by these cold summers between northern part and southern part, eastern part and western part, coastal plains and inland basins, and low altitude areas and high altitude areas. We may find a clue to the understanding of regional characteristics of Japanese rural region through other analyses of regional differences in various features of rice cultivation.