

東北の稲作とその将来

木根 洸 光

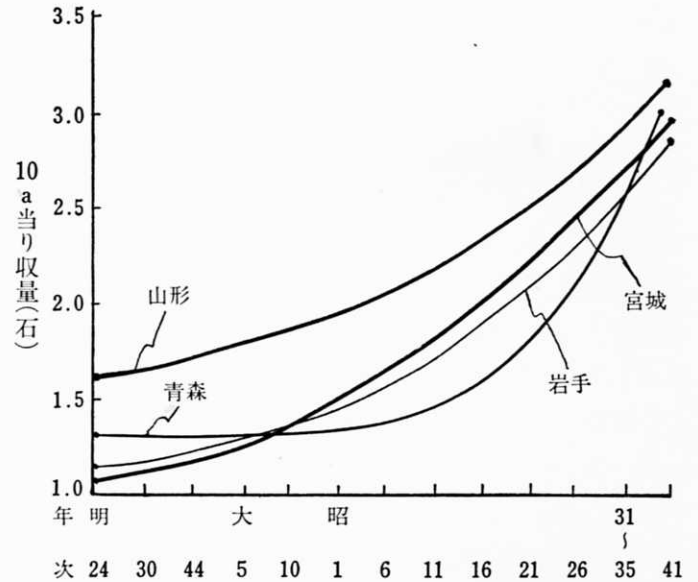
(東北農試)

1. 総生産量の積極的増大と安定

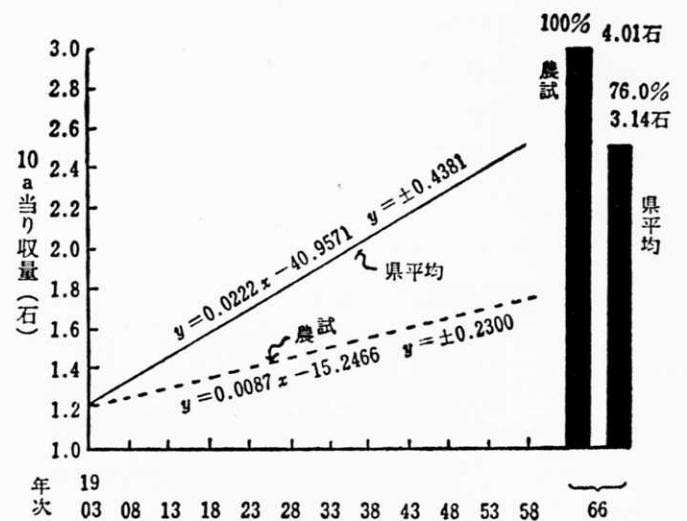
米作基地としての将来に対して本課題は反収の増大と安定、造田による水田耕地の拡大によって達成されよう、

1. 反収の増大と安定技術の確立

東北各県の10a当り収量は全国的にみても上位10位以内にあり、特に最近における山形、青森県の収量は2～3位を確保している。各県の10a当り収量の推移を第1図からみると、それぞれ最近10年間の増収傾向は顕著なものがあり、その要因は第2図からみると稲作技術の進歩によるところが解る。すなわち第2図においては10a当り収量の増収傾向をみると作況試験の収量に比較して県平均収量における収量増加の傾向は大きい。この結果は作況試験では同一耕種法によって栽培された収量であるのに対して県平均収量の推移では技術改良の結果が絶えず加えられているためと認めてよいもので、この増収傾向線からすれば、東北地方における米作には技術改良の影響がきわめて大きいことを示すことになる。この技術改良の結果は第2図の昭和33年度の傾向線からみて県平均100に対し作況試験の結果は74%の収量であることを考えると、その26%の差は技術改良の効果であると認めることができるであろう。この傾向は秋田県のみに限らずその程度に相違があるにしても各県とも共通的な傾向として認めることができる。しかし第2図から昭和41年度における秋田県農業試験場の標準栽培法による収量と県平均収量との差をみると約25%の収量差をもって県農試の収量が高い。この結果よりすれば県農試におけると同程度の土壌基盤条件、栽培技術が全県下の稲作地帯に与えることができるならば、県平均収量はさらに高水準化することが可能であることを示すものであろう。この収量差だけから普及問題を速断することには無理があるかも知れない。しかし少なくとも県農試収量よりも低位生産地帯に対しては県農試の技術をもって高収化に対応できると考えられるために、その普及浸透を阻む技術上の問題を科学的に探索し解決を図ることが必要である。しかし、もし、このような収量差が人為的な解決を阻む要因によるものとするならば、県農試における技術はさら



第1図 各県10a当り収量の推移



第2図 秋田県の増収傾向

に25%の収量向上に向って改善技術の研究が進められることによって低位生産地における収量水準を高めることのできる技術の突破口が見出されることになるとも考えられる。

全国的にみて反収は停滞的傾向にあるといわれており、東北地方においてもその傾向を否定することはできない。また水稻生産地帯の自然環境は極めて複雑な分布を示しているために県内を総括的に考えることにも無理があろう。そのため各県に行なわれている増収、省力運動

第1表 収量に対する諸形質の単独効果
(岩手作況研)

県 別	穂 数	1穂粒数	全 粒 数	収 量
青 森	35	36	22	7
岩 手	34	23	30	13
宮 城	16	18	19	47
秋 田	33	30	8	29
山 形	1	17	43	39
福 島	19	17	1	63

は特徴的な地帯区分に応じて詳細な技術対応が行なわれようとしている。しかし県全体として栽培技術上から収量向上のために強化すべき形質を求めるとするならば第1表の吟味が必要ではなかろうか。すなわち県平均としての見方ではあるが第1表によると各県間に異った収量構成形質間の比重の違いが認められる。この現象は特にその地帯の気象的要因に強く支配されているとも考えられる。例えば青森、秋田、岩手のように東北部地帯では生育初期が比較的低温条件のため穂数確保、強勢分けつによる1穂粒数の確保など穂数を構成する技術対策の重要性を示しているのに対し、宮城、山形、福島など東南部地帯では後期生育が凋落的傾向を示すために登熟の良化が特に重要な技術となることを示している。しかし、内容的にみると東北部でも登熟問題に重要性がない訳ではなく好適作季内の生育であればという前提条件のあることは当然であるが、また青森県の西部地帯のように好適出穂期が求められるならば登熟期間はきわめて気温、日照に恵まれた環境にあるために登熟要素の単独効果が低くなっていることもある。さらに東南部においては登熟期間の寡照環境が支配的な影響をおよぼしていると考えなければならないこともある。しかしこのような気象感応試験結果より求められる収量形質の解析がその地帯の生育環境の影響度とするならばその対応技術が確立されることによって増収と安定の確立が行なわれることになる。

これらの諸形質の強化には早植、好適作季、施肥、塩基類の補給、灌排水管理などが主要な対応技術として認められてきたのであるが、これらの技術がさらに高水準の収量をあげるために効果的な作用をするには土壌基盤として水の浸透性と地下水位の低下を必要とすることが明らかにされている。また対応技術と土壌基盤の間には耕地の形成条件としての地形、母材などの要因もある。これらの諸因の個別の解析、相互間の干渉による群落の解析など土壌基盤を中心とした究研方向は新しい生産

力創造の場として各研究専門分野の協力体制によって研究が進められなければならないであろう。また品種の栄養生理的な反応が明らかにされようとしている。加えて第1表のような諸形質の単独効果が立地環境によって明らかにされるならばその地帯の適応品種の育成は地帯の場によって行なわれることが最も合理的である。このような品種育成の動きが各県において進められつつあることは今後における生産力向上にきわめて重要な問題である。同時に品種の育種組織が徒らに重合することを避け効率的な育種を行なうためには選抜組織を体制的に充実することも考えなければならない。

積極的な多収化の方向に対してその維持は高水準生産力を安定化するうえにきわめて重要な問題であり、まず土壌の生産力の維持があげられる。東北地方における主要病害としてのイモチ病の被害は例年5～10%の減収をもたらしているといわれているが、その防除は品種育成上からもきわめて重要であるとともに徹底的防除のための発生予察および短期防除の体制を強化することが必要である。その他の病害虫においても徹底的防除が行なわれなければならないのは当然であるが、最近はやや暖地病害虫の北上傾向に特に注目しなければならない。また多収化に伴って主要病害虫以外の病害虫の加害が主要視されるようになるかも知れない。このような生物加害のほかには寒冷地としての東北地方では好適作季内であっても異常低温気象の襲来に対処するための技術対策を準備しなければならないが、特に品種の耐冷性を前提として稲の栄養生理的対策、生物加害相の異常化について注目しなければならないことは多いように考えられる。

以上のような純技術的探索において東北の米反収が昭和50年の将来にどのような水準を期待することができるであろうか。この期待数値の推定もまた各人により、算定方法により異なるためきわめて困難なことであるとともに単純に推定値をかかげることに問題があろう。しかし米生産基地としての東北の位置を考えるうえに将来の期待水準をおくとすれば第2表に示すようである。

第2表は昭和39年度に東北農政局編による東北農業動向に示された数値をもとにして大きく地帯別に区分してみたものである。すなわち昭和35～38年度の収量に比較して昭和50年度においては、北部裏東北では47%、南部裏東北では37%、南部表東北では37%、北部表東北では40%の増収を期待水準としている。昭和35～38年の収量水準は好適作季の計画化よりする保護育苗と早植栽培技術が普及し、一般的に技術化された以前の収量とみることができると第1図の年次収量の増加傾向よりみる

第2表 東北地方における地帯別収量の動向

地帯	項目	昭35～38 平均収量	昭36～38 昭26～27	最高収量	昭50年度 期待収量	昭41年度 農試最高 収量	同左標準 栽培比	備考
		kg/a	%	kg/a	kg/a	kg/a	%	
北部裏東北		47.4	132.2	105.2	70.0	67.9	117.7	青森西南部，秋田北部
南部裏東北		46.7	148.4	98.6	64.0	68.8	125.2	秋田中・南部，山形全域，福島西部
南部表東北		42.1	137.6	78.0	58.0	58.1	115.5	福島中・東部，宮城全域，岩手南部
北部表東北		38.7	125.6	62.0	54.0	67.0	114.7	岩手北部，青森東部
高冷害地帯		—	—	—	50.0	48.1	106.7	各県高冷地，低水温地，偏東風低温地

と，昭和40年度以降の現技術水準をもとにすれば昭和50年度の期待水準はそれぞれの地帯において現水準の約20%増を期待することになるであろう。大きく飛躍した現水準に対しさらに20%の水準向上はきわめて苛酷な期待のようにも考えられる。しかし，第2表から各地帯における各県農試の昭和41年度における反収と比較対照する必要がある。各県農試の土壌基盤はそれぞれ異っているが，多収化のために行なわれた手段は畑苗，早植，栽植密度の増加，穂肥，さらに期待穂数確保後における間断排水管理と病害虫の防除であり，県農試における土壌基盤の条件下において現在の多収を期待する栽培技術水準を投入した結果である。この結果よりみれば昭和50年度に期待される収量水準に対して各県農試における栽培技術水準はすでにその期待に対応できる程度に技術が確立されていると認められる資料を得ることができよう。すなわち各県農試における栽培技術水準は各県農試の標準的な栽培技術に対して約15～25%の多収を期待することのできる技術水準であり，その技術水準はすでに昭和50年度に期待する収量確保に対応できる技術であることを示している。各県農試における生産力水準はその地帯に含まれる本場，分場，試験地の平均水準である。したがって農試の技術水準をもってすれば農試の生産力低下の地帯についてはその原因を解明し対策技術を提示することも困難ではないであろう。それらの解析は各県において収量阻害要因の解析研究においてすでに明らかにされたところであろうし，解析研究の段階よりもむしろ進んでその要因と対策の方向を示し諸要因と生産力の段階性を明らかにすることに農試本来の使命があるのではなかろうか。もし依然としてこの対策方向の提示が行なわれないとしたら，前記したように25%の生産力水準の較差が残ることになり，各地帯における農試の技術水準は昭和50年度の期待収量を25%上廻る技術水準の確立が必要となると考えられる。このような著しい高生産力水準への追求はその地帯の多収穫者の実例からみて不可能なことではない。しかし著しい困難があることは当然であ

るが，実際例にある諸要因を解析しさらに多収化への接近は農試における研究の基本的方向でもあろうし，また，その解決を急がなければならないであろう。これらの結果より推定して農試の栽培技術の現水準よりすれば東北地方における生産力水準は10a当り600kgの確保は困難ではないと考えられるが，この水準を安定的なものとするためには土壌基盤の整備，特に施肥窒素の生産効率を高め得るための条件整備が先行されなければならないであろう。また，この整備は段階的に高生産力水準の拠点となる可能性をもつことになるであろう。

2. 開田による面積の拡大と生産力水準の安定向上

東北地方における開田計画によれば昭和50年度において約6万haの新規造成が行なわれるとされている。この面積のなかには八郎潟干拓田は含まれていない。開田が予想される地帯は水利開発による畑地帯の造田と緩傾斜の火山灰地であり，特に後者に属する地帯が開田面積としては大半を占めている。また前者の造田地帯は既成田に近接したところが多いために稲作の立地環境としては特に不利な条件ではないが後者の開田地帯は低気・水温，漏水性，火山灰不良土壌などの影響によって生産力は低く，また恒産性に欠けている。しかし寒冷地の火山灰土壌地帯の開田においても開田当初年次より450kg/10aの収量を期待することのできる技術が東北農試の研究によってすでに確立されているし，沖積造田地帯も同様に福島農試の研究によって技術的確立が行なわれている。このように水田耕地の新規造成による土壌肥料的研究が進んでいるとはいっても開田地帯の複雑多岐な様相を呈する立地環境に対応できる栽培技術が確立したとはいえない。平坦部に比較して特に多様性をもっている新規造成田地帯の生産性の高水準化には気象，栽培，肥培，病害虫の特徴的な研究のほかに農業土木的研究が加わることによって稲作の総合的研究が進められることが必要である。特に傾斜地の棚田における開田工法は節水栽培および機械化の導入を考慮して造成されることが要請されるならば施工法にもさらに研究を要する問題は多

い。また造田、開田面積の拡大によっても計画配水が必要であるが、時に平坦地を含めて稲作における水管理の重要性を考えると耕地全体としての計画配水と耕地の配置の関係も重要な問題となろう。傾斜地の水田化に伴う必要用水量は充分とはいえず、難い場合が多いために、循環灌漑法も開田上の問題となる。特に山地開発による牧野造成が行なわれるようになると山地の保水力は弱くなり、流去水の激増となり降雨などにより一時的に流出する多量の流去水により水田耕地の欠壊、流失などの危険性が増大するため傾斜水田の保全を考慮するばかりでなく、水量を処理できる平坦地の水田耕地の整備が重要な問題となろう。

2. 機械化技術の導入による労働生産性の向上

今後における有効除草剤は現在以上の作用性のものが開発され除草労力を減少すると同時に雑草害を著しく少くすると考えられる。

35馬力、刈幅 3.7m コンバインをもとにした機械化直播技術体系で乾燥調製を除いた10a当りの所要労働時間は30時間を下廻り、慣行の人力作業による稲作に比較して1/6～1/4にまで省力化することが可能であることは研究結果より実証されている。また機械化直播栽培においては条件が整備されるならば移植と同程度の収量を期待することも不可能ではない。この条件には地下水位の低下による乾田化、肥沃化などの土壌基盤の整備を前提とし

た好適作季、病虫害防除、肥培管理などの栽培管理の合理化を必要とし、散播、条播、点播でも基本的条件には変りがない。大型機械作業が精度並びに効率高く行なわれるためには乾田的条件が必要であり、特に地下水位高く排水不良土壌では大型機械の作業によって鋤床層が強く輾圧されて透水を著しく不良化する傾向にある。このような土壌状態の劣化現象は大型機械の作業精度、効率を低下するだけでなく高水準生産力の阻害条件ともなるものである。東北地方の水田耕地は排水不良地が多く、その要因としては用水量の確保にあるといわれている。したがって大型機械作業の導入を可能にする耕地は地形的には約85%の面積があるが、そのうち65%は暗渠、明渠などによる強制排水を行なうことが必要であると指摘されている。しかし平坦地の排水施工も用水量確保上から地下水利用による循環灌漑方式の採用も考慮されなければならない。機械化作業技術の導入は機械の利用効率を高めるためにも集団栽培化の方向に進むことが考えられる。土壌基盤の整備もまた集団栽培を容易にする1要因となりうる。集団栽培は個人技術の導入を可能な限り排除することによって省力化がより可能になるようにしなければならない。したがって集団栽培には個人的技術を組み入れることなしに栽培技術体系を規格化し計画的に行なうことがより重要な問題となるが現在の稲作技術でもし機械化技術体系として規格化しようとする直播栽培が好適栽培技術と考えられる。機械化直播技術には均整

第3表 水稻作主要省力技術の普及見通し(東北農政局)

主 要 な 技 術	現 在 (昭40～41)	今 後 10 年 後		備 考
		前 半	後 半	
本 田 耕 起・整 地 人, 畜 力 動 力	×	△	×	漸 増
乗 用 ト ラ ク タ ー 30 P S 未 満	×	○	○	〃
30 P S 以 上	×	○	○	〃
歩 行 ト ラ ク タ (耕 耘 機)	●	●	●	漸 減
田 植 { 人 力	●	●	●	稚 苗 植 主 体, 後 半 1 部 成 苗 植
{ 動 力	×	△ (×)	◎ (○)	
刈 取 { 人 力	●	●	●	漸 減
{ 動 力	×	○	◎	
刈 取 { 機	×	○	◎	
自 脱 コ ン バ イ ン	×	○	◎	
コ ン バ イ ン	×	×	×	
自 然 工	●	●	●	漸 減
乾 燥 { 人	×	○	○ (○)	
{ ラ イ ス セ ン タ ー	×	×	×	
{ カ ン ト リ ー エ レ ベ ー タ ー	×	×	×	

立毛を基本的条件として培地条件の問題、生籾乾燥の問題など大量生産に対応して技術確立を必要とする問題があり、今後の研究に期待されなければならない。最近、各県農試において直播研究が中断的傾向にあるのは再考を必要とするのではなかろうか。第3表は今後10年間における技術普及の展望を東北農政局の資料について示したものである。最近における移植稲作の機械化は田植機並びに刈取機の開発によって普及の段階に達してきた。特に刈取機は普及性が高いが、田植機は直接生産力に影響の深い作業として普及の段階に達するには研究過程に残されているものが多い。ここでは東北地方の農村が労力的に逼迫状態にあるか、否か、将来どのように変動するかを推測をしようとし、またそれに技術対応をしようとするものではない。純技術的にみて稲作機械化の1過程として、機械化田植を發表すべきであるという研究上の立場に立ってこの問題を考える必要がある。田植機には成苗、稚苗を利用する2方式に大別されるが、もし集団栽培が東北稲作の展開方向とするならば、機械性能の問題を離れて個人的技術に依存度の大きい成苗利用の適用には困難があるのではなかろうか。むしろ苗素質に個人技術の反応が少く、苗取作業の不必要な稚苗を大量育苗することによって技術の規格化が可能となり、さらに好適作季内の作業を可能にすると考えられる。これらの技術展開の可能性からみて第3表の展望は稲作の方向性を示すものであろう。さらに大量育苗に付帯して苗貯蔵技

術の開発は集団栽培の発展に重要な位置を占めるものとして研究開発が期待されるものである。しかし機械化作業で大型機械と小型機械の組合せ、例えばトラクター整地と小型田植機の組合せは作業精度を高めるとするとそれぞれ違った土壌基盤のうえに立つ作業であると考えられるもので、将来はこの問題が解決される時期に達するとしてもしばらくの年月には問題として残される可能性が高い。もし、この両者の作業精度を平均的に高めようとするならば、稲作技術を可能な限り水から解放することが必要であろう。ここに土付き稚苗の畑移植技術が新しい機械化移植の技術として開発される必要がある。すでに機械化移植栽培技術体系では、特に稚苗移植では乾燥調製作業を除いて10a当り所要能力は50時間を下廻り、組作業員も2人と著しく省力化を可能にしている。

以上のように考えてくると東北地方の反収の増大、省力化には地下水位の低下による土壌基盤の整備と土壌生産力の維持、水の合理的利用、さらに栽培技術体系の規格化の問題が基本的条件として将来の稲作を発展させる方向の解決になるであろう。また、適応品種の育成、減耗防止技術の進展は当然のことである。したがってここで1つの提案としてこのような言葉があるかどうかは知らないが東北の稲作技術を慣行的な湿性的稲作より乾性的稲作への転換を試みるのが将来の稲作像を画くために研究分野としての課題ではないであろうか。