

稲作技術の現段階とその評価

波多野 忠 雄

(東北農業試験場)

Stability of Production in Rice Mechanization

Tadao HATANO

(Tohoku National Agricultural Experiment Station)

1 はじめに

稲作生産力について、やや長期的に見ると、戦前までは高生産力先進地帯としての近畿段階と、昭和10年代に入って接近を見せるとはいえ低生産力後進地帯の東北段階が対比されたのであった。²⁴⁾しかし、戦後混乱期のあと、東北地域の稲作収量水準は、地域的な逆転を伴った大きな飛躍を遂げてきた。その要因は本論で述べるところであるが、先取的に特徴点を述べれば、次のように言うことができる。戦前、大地主地帯が多く、高い地代圧力のもとで抑えられていた稲作の集約化が、農地改革の影響を最も効果的に発揮する形で促進され、新たな生産力形成を遂げることになる。⁸⁾その端初は、保護苗代で与えられ、早植・多肥・密植への発展である。

これは寒冷地における安定技術であったのであり、その安定化の上に収量向上をめざす積極的な稲作が築き上げられてきたといつてよからう。西日本が長い収量停滞を続ける中で寒冷地稲作の発展は急速に進んだのであった。

しかし、近年4カ年に及ぶ連年の作柄不良は、改めて現段階の稲作技術のもつ問題点やその担い手の変貌がもたらす問題を鋭く露呈させてき

た。

冷害に対する調査分析結果から、冷害対応の技術として、品種の適正配置、健苗育成と幼期生育の確保、地力の維持・増強と施肥法の改善、水管理と病虫害防除の徹底などが指摘されてきた。^{23, 26, 27)}

こうした技術問題が指摘されなければならぬ背景として、第1には米の過剰基調のもとで米の品質・銘柄をめぐるあおられた産地間競争による特定品種への過度の集中化、第2には、我国稲作が圧倒的に兼業農家によって担われるようになり、栽培管理が不十分にしか行われないことがあげられる。ちなみに稲作農家における農業労働力保有状況(1980年)を見れば、都府県稲作農家約360万戸のうち専従者のいない農家が60.3%であり、このうち約半数は補助者もない農家である。さらに専従者は女子だけの農家が約10%を占めている。こうした稲作生産の担い手の状況が、異常気象による被害を拡大してきていると見られるのである。

そこで、異常気象被害を軽減し、稲作生産の安定性を向上させてゆくためには、「基本技術の励行を更に徹底することが必要である。その際

兼業農家や高齢農家の多い地域でも、生産組織等を通じ、……、地域全体として基本技術の励行が図られるようにすることが重要である¹³⁾」

（傍点筆者）ことが強調されている。当面の現行技術における対処として、以上の方策は一応肯定されてよいであろう。しかし、今後のあり方を求めようとするとき以下の点に留意しなければならない。稲作生産の実態が、基本技術の徹底しにくい条件が増大してきているとすれば、それを解明し技術構造として検討しておく必要がある。また戦後の生産力向上を果してきた稲作技術自体が、“基本技術”の性格を変えてきていないかどうかといった技術のあり方にも眼を向ける必要があろう。

以上のように考えると、機械化一貫的に構築された現段階の寒冷地稲作技術を、体系的構造的に位置づけ、その観点から技術を評価することは重要な課題だといえよう。そこで小論では、戦後寒冷地稲作技術の展開過程を、主として収量の安定・向上をもたらす要素とその機能に中心をおいて、技術構造的に特徴点を見てゆくことにする。

2 寒冷地稲作生産力安定向上技術の展開構造

（1）稲作生産性向上の概観

戦後の生産力の混乱期を脱した後における水稻生産の土地生産性と投下労働の軽減は図—1に示す通りめざましいものがある。ここでは、農村の労働力変貌から「農業基本問題」が提起される1960年までを第1期、農基法農政下にあるなお米の増産メカニズムが機能していた1960年代を第2期、米の生産調整政策が厳しくされる1970年代以降を第3期として見てゆくことに

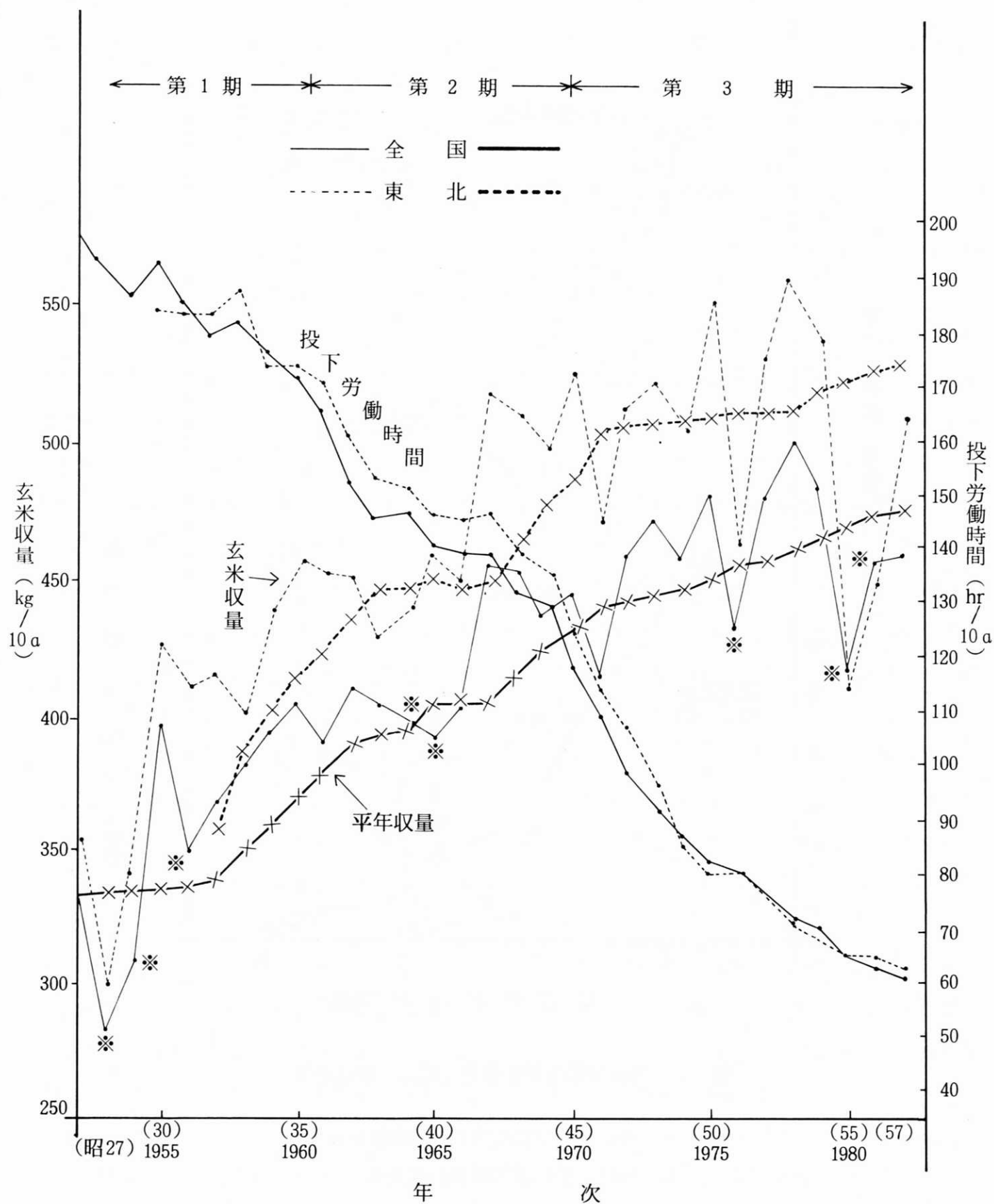
する。

水稻収量水準から見ると第1期は、戦前・戦中に開発された諸技術も、日本の経済復興と新たな段階への発展の中で開花し、戦後の技術発展も加わって、全国的にも戦前水準を超えた戦後段階を画した。特に東北を中心とする寒冷積雪地帯の生産力向上は、明らかに新たな生産力段階を示すものとなり、稲作生産力における東北優位を決定づけるものとなった。労働節約は、動力耕耘機・一部除草剤利用等もあり1950年から1960年の10年間で見ると、10a当り投下労働量は全国で204時間から171時間に約33時間、東北では208時間から全国水準を下回る170時間へ約38時間の減少を見せている。しかし労働節約技術の本格的展開は次期以降に現れることになる。

第2期は、農業基本法農政期ともされるのであるが、米価の生産費所得補償方式の採用もあり、稲作収量水準は、1960年から1970年の10年間に、平年収量で全国では371kgから431kgへ、東北では413kgから487kgへ到達する。この間の平年収量の年平均増加量は、全国で6kg、東北では7.4kgに達している。しかも収量の年次変動が比較的少なく昭和42～43年の高水準化に到達していることは特記されなければならない。

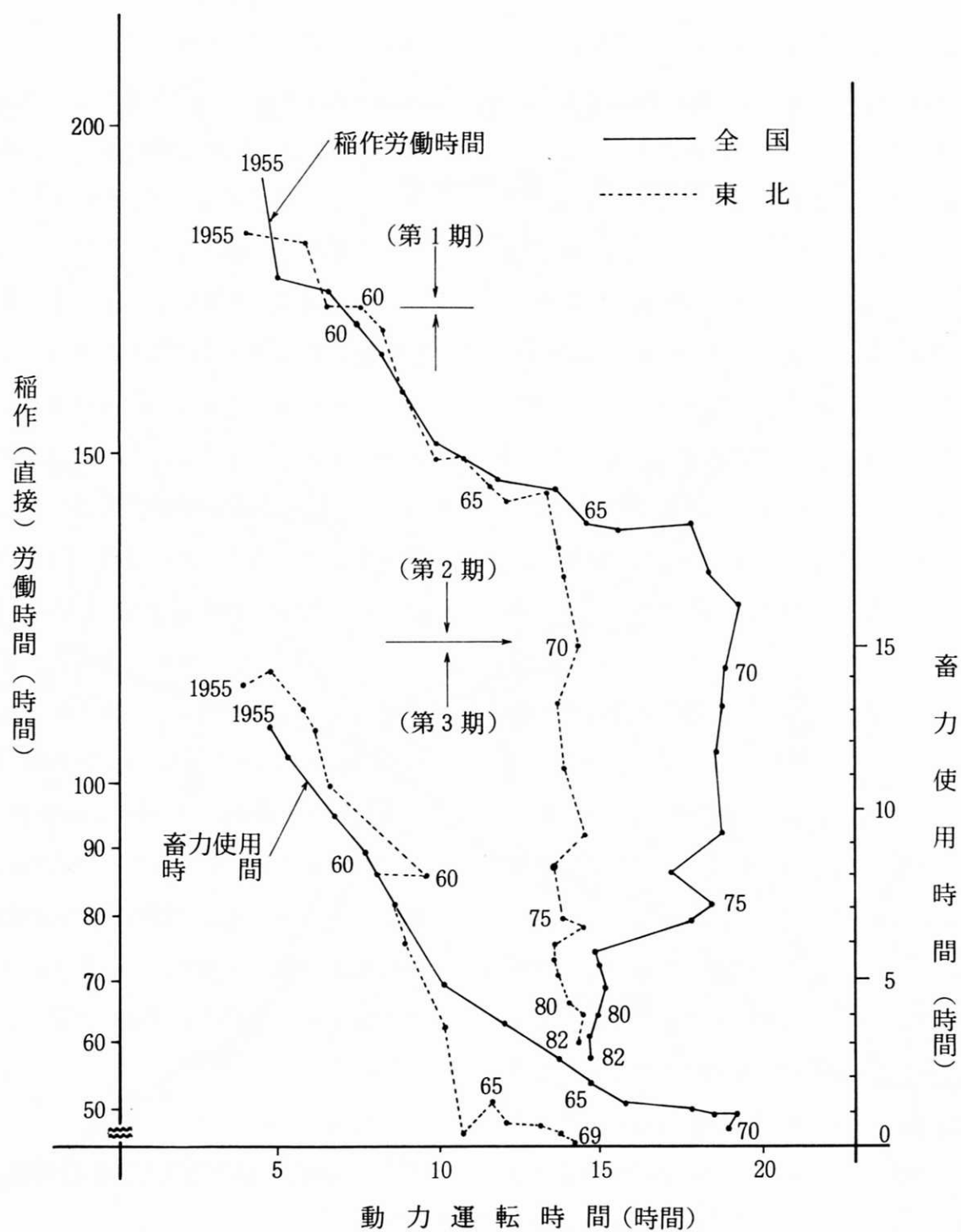
また、この期には、佐賀を中心とする北九州においても短稈穂数型品種を核とした一連の栽培技術の集約化・体系化によって飛躍的収量向上がなされたこともつけ加えておく必要がある。ちなみにこの10年間ににおける九州の平年収量は、348kgから全国水準を超える433kgへ飛躍を見せている。

労働節約の面でもこの期は飛躍的な展開を見せている。10a当り投下労働時間は、118時間に、



図一 1 稲作の単収と投下労働

- 注. 1. *印は冷害年次
 2. 資料：収量は「作物統計」, 投下労働時間は「米生産費調査」各年次より作成



図一 2 稲作労働時間と動力(畜力)使用時間

- (注) 1. 1963年までは反当り, 64以降10 a 当り
2. 資料「米生産費調査」による

東北では124時間に到達し、この10年間に、全国53時間、東北45時間の短縮である。この期間の特徴は図-2の動力運転時間の急速な増加にも見られるように、機械化の進展がめざましく、畜力利用をほぼ駆逐し、投下労働を節減した。以上から第2期を技術的には機械化技術への編成期と呼ぶことができよう。

第3期は、米は生産調整体制下におかれることになり、米価も抑制された。しかし米収量水準は、全国的にも東北においても向上している。平年収量で見れば、全国では、昭和55年に471kg、57年477kgへ45年と対比すれば、40kg、46kgの向上で年平均4kgということになる。一方東北は、55年524kg、57年530kgで、増加量は37kg、43kgとなり、その増収量は全国を下回るようになった。しかも収量の年次変動が、全国的にも増大しているのであるが、東北ではより変動巾を拡大し不安定化を強めた。異常気象が直接的な要因とはいえ、稲作技術の安定性が問われる理由である。

労働節約の面では、減少が続き10a当り直接投下時間は55年には全国・東北とも全調査農家では約65時間となり、さらに57年では、全国・東北ともに約60時間にまで低下した。昭和45年と対比すれば、その減少時間は55年で53時間、60時間となったのであり、57年にはさらに4時間宛の短縮になっている。したがって45年の投下労働時間の51%~49%(東北)まで短縮されたのが現状である。勿論この間に作業委託等によって(賃料料金となり)直接投下労働として表現されなくなった労働もあるが、それらは大勢に影響するほどのものではない。しかもこの期の特徴は動力運転時間はほとんど増加せず、縮少傾向すら示しながらの投下労働減少であり、

単なる機械使用による生の労働の代替というだけではなく、機械化そのものが質的に高度化が図られてきていることを示すものといえよう。

以上のように見てくると物的な労働生産性(投下労働当り収量 = $10\text{ a 当り収量} \div 10\text{ a 当り投下労働量}$)の向上は、戦後稲作生産に関する限り、その上昇率では先進諸外国に十分比肩できるものである。

以下では、こうした生産性の向上の中で一貫して追求されてきたものは何であり、その結果として変質してきたものは何かを、寒冷地稲作技術に即して見てゆくことにする。

(2) 健苗・早植の技術編成(1960年まで)

戦後の寒冷地稲作の技術発展は、健苗を早植することを原点としたと見てよかろう。寒冷地稲作技術は、いわゆる安全出穂期間内に目標収量を獲得するために必要な穂数を如何にして確保するか。これが稲作生産の安定化に、さらに安定稲作をベースとして収量向上を図ってゆくために最大の焦点となって技術開発がなされてきたと見ることができる。昭和27・28・31年の冷害は、これらの技術4開発や普及への重要な要因になったのである。

これらは、技術編成として具体的には、いい苗を、適当な時期に、適当な量(株数・本数)を植付けることが極めて重視される。つまり健苗育成・早植・密植である。

表-1は、東北の3地域について、戦前との対比で昭和30年頃の技術編成の要点を示したものである。これでもわかるように苗代と田植に戦前との大きな変化を見ることができる。

これらの技術編成は、労働の集約化と資本の集約化を伴う保温折衷苗代に始まる保護苗代が、戦前までの苗代技術を一変させ、早期に健苗を

表— 1 戦前と戦後段階の技術変化

地区 (時期)	三本木平野 (青森県上北郡天間林村)		仙北平野 (宮城県古川市)		庄内平野 (山形県旧西田川郡京田村)	
	戦前 (昭和15年頃)	戦後 (昭和30年頃)	戦前 (昭和15年頃)	戦後 (昭和30年頃)	戦前 (昭和15年頃)	戦後 (昭和30年頃)
苗代 (10a 当り)	水苗代 50 m ² 苗腐れに備えた予備苗代	保温折衷苗代 33 m ²	水苗代 (通し苗代) 26 m ²	保温折衷苗代 33～40 m ²	水苗代 33 m ²	水苗代 一部に畑苗代 折衷苗代 43 m ²
田植	6 月上・中旬 3.3 m ² 80～90株 1 株10～12本	5 月下～ 6 月上旬 同左 1 株3～4本	6 月上旬 56～60株 1 株5～7本	5 月20～25日 60株 1 株5～6本	5 月20～ 6 月5日 56～58株 1 株7～10本	5 月10～25日 60～64株 1 株7～8本
品種	早生 60% 晩生 40% 出穂遅延しやすい	藤坂 2・4・5号 早生 10% 中生 85% 晩生 5%	早生 5% 中生 10% 晩生 85%	藤坂 5号 ササシグレ 熟期構成 変わらず	早生 20% 中生 50% 晩生 30%	農林41 チョウカイ ササシグレ 早生 15% 中生 65% 晩生 20%
本田耕起 整地	1 番耕・2 番耕 砕土・荒代 (均平 3 回) 中代 (2～3 回) 植代 (2～3 回) <馬 耕>	<馬 耕> <一部 耕耘機> (耕耘砕土 1 回 中代なし)	1 番耕 2 番耕 1 番代 2 番代 植代 <馬 耕>	同左 <牛 耕> <一部 耕耘機> 32年頃一般化	荒起、鋤返し 乾田たたき、 小割り、耕深 10～12cm 1 番代・2 番代 <馬・牛耕>	ロータリー耕 (一部牛・馬 耕) 耕深12～15cm <耕耘機>
春肥 (kg/10a)	堆肥 750～1,100 石灰N 19 大豆粕26～37 過石 19	堆肥 560～950 石灰N 22～34 硫安 7～19 過石 30～49 塩加 8～15 熔燐 19	石灰N 37 堆肥 750 大豆粕 7.5 硫安 19～22 過石 22 塩加 7.5	堆肥 1,100 化学肥料で各 成分増 N 1.87 P 0.75 K 0.37	堆肥 940～1,100 豆粕、魚粕、 無機質成分 N, P, K 各 4.5	堆肥 同左 硅カル 37 熔燐 19 石灰N 11 無機質成分 N 5.2 P 6.7 K 4.5
追肥 (kg/10a)	冷害の危険あり 実施せず	一番除草後 硫安 15～18	— (17年以降分) (施肥奨励)	出穂25日前 硫安 5 kg	むら直し 硫安 5～7	施肥全量の 1/3～1/4 幼穂形成期 (+穂孕期)
病虫害防除	イネドロオイ ムシ 竹箒	ドロオイムシ DDT いもち病 有機水銀剤	ニカメイチュウ、 ウンカニ 誘蛾燈 いもちボルドウ 1 回	ドロオイなど BHC いもち 2 回 水銀粉剤等	イモチ防除 2 回 ほかドロオイ ムシ、メイ チュウ誘蛾燈	BHC パラチオン 有機水銀剤
収量(kg)	150～225	375～450	300～330	420～450	343	434
所要労働量 (人)	24.5	20.5	24.5	17.75	21.6	14.6

注．資料：「戦後農業技術発達史（続）Ⅰ，水田作編」P. 320～393 より作成。

表一 2 苗代様式別本田植付面積比率

		昭 16 (1941)	昭 28 (1953)	昭 30 (1955)	昭 32 (1957)	昭 35 (1960)	昭 40 (1965)
通 し 苗 代	都 府 県	7.6			2.4		
	東 北	36.3	30.8	23.5	12.2		
	東 山	—			—		
保温折衷苗代	都 府 県		5.2	10.5	19.2	31.7	39.0
	東 北		10.9	19.4	29.6	44.9	62.0
	東 山		23.7	33.3	39.3	66.4	68.0
被 覆 陸 苗 代	都 府 県					4.0	7.0
	東 北					9.4	19.0
	東 山					2.2	7.0

注. 資料：「戦後農業技術発達史」水田作編⁷⁾より作成。

安定的に育成できる技術として位置づいたことによる。

苗代技術について若干立入って見ておこう(表一 2)。東北地方では古くから通し苗代といわれる育苗だけをおこなう苗圃を設けた苗代方式が行われてきていた。通し苗代は、堆厩肥や落葉、人糞尿などの有機物を多投し、夏期に攪拌して分解を促進して肥沃で膨軟な土壌にしておくことによって、①苗代作りが容易であり、②苗の生育が促進され、③雑草繁茂が少なく、④苗取りが容易であった⁶⁾という。跡地に水稻の作付を放棄しても集約な育苗による良苗をえるための努力が長年実施されてきたともいえよう。しかし食糧増産のためには通し苗代の解消は戦前からの課題でもあったのである。戦後保護苗代様式の中心は保温折衷苗代であるが、創始開発が長野県であったことも反映して、長野県の普及が早期にかつ急速に進展した。そして長野県が戦後急速な稲作収量水準の向上・安定を果し頂点に立つ上で重要な役割を果たしたのである。

東北はこれにやや遅れたとはいえ普及して行った。さらに、昭和30年以降、被覆陸苗代(ビ

ニール畑苗代)によって寒冷地育苗は一層安全性が高められることが確認されて、その普及も拡大したのであった。

かくして早期に健苗がえられるとすれば、本田準備作業が早期田植を可能にするように実行できなければならない。春季の温度上昇の遅い寒冷地においては、本田準備作業の能率が、傍系男子家族労働力や男子年雇労働力の減少に伴って畜力段階での規模限界を形成することにもなる。動力耕耘機は反転耕から攪拌耕としたことによって作業過程が単純化され飛躍的な能率向上を実現して早植(適期性を充実する)可能条件を構成する。

また、こうした早植化は生育期間の長期化に伴う多肥化を必然化し、多肥多収品種の出現がそれを一層促進した。そして一部には分施(追肥)技術が現場でも検討され始めているのである。さらに早植化に多肥化が加わることによって、病虫害が発生しやすくなり、雑草の繁茂も増大する。これらに対する防除農薬の発達と農薬撒布機の普及、防除剤の開発と普及が、健苗・早植技術編成にとっても重要な支えとなったの

である。

生産力の担い手の側面からいえば、こうした一連の集約化技術の導入普及は、食糧増産政策下の補助奨励にもよるが、低米価とはいえ、地代を所得化できた改革自作農が、水稻収量の安定・向上技術に極めて積極的な取組みを行ったことにある。積雪寒冷地対策として実施された土地改良投資も、戦後・東北地域の引上げに重要な役割を果たした。

以上のように、健苗・早植を基本とする戦後稲作技術は、労働手段的に表現すれば、動力耕耘機段階として、戦前とは異なった新たな生産力段階を成立させ安定化と収量向上がなされたのである。

(3) 機械化技術への編成 (1960年代)

健苗・早植技術への編成の成熟過程は、日本経済が戦後復興を終え、新たな成長期を迎える時期でもあった。この日本の高度経済成長には農村からの労働力補充を大量に必要としたのであり、それに対応した農村労働力の流出が開始されていた。戦後の農村過剰就業人口(2・3男対策)から一変して、農村労働力不足と質的低下が問題となるに至って「農業基本法農政」が展開されるのである。ここでの稲作技術に対する基本的視点は、単に農村から流出し減少する農業労働力の実状に対応することに止まらず、積極的に農村から労働力を析出してゆくこと、さらに農業内部においても「選択的拡大作目」の強化への労働力対応が求められたのであり、稲作に対しては労働生産性のみに偏した方向が打ち出されることになった。そしてこの期は、技術構造的には、機械化技術への編成過程と呼ぶにふさわしい展開を見たのであった。

周知のように「農基法農政」によって提起さ

れた稲作技術構造の構想は、専ら労働節減に力点をおく大型圃場整備、大型機械化・施設化、田植にかえて直播栽培への転換を図ろうとするものであったといつてよからう。

我国の土地改良事業は、これまで灌漑排水施設事業に中心がおかれ、それに付随する形で耕地整理が、人力・畜力・動力耕耘機に対応した圃場整備としてなされてきた。したがって土地豊沃度を向上させる意義を主体とするものであったといつてよい。それに対して新たに登場した圃場整備事業は、高能率作業機の稼動を前提とした作業能率の向上に主眼をおき、手労働段階の耕作対応はむしろ困難となるような経営や技術のあり方と直接かかわる意義と役割をもった事業への転換であった。²⁰⁾

また60年代における直播栽培における試験研究は、国公立試験研究機関を始め集中的になされ、一部の地域での普及もあって多くの報告もなされている。¹⁹⁾

しかし、一般的にはそうした技術が定着する方向には展開しなかった。ことに戦後、技術の集約化をすすめる生産力向上を果してきた東北では、これまでの安定・向上技術をさらに強化し補強することが求められていたのであり、そのための機械化が展開するのである。¹⁷⁾

トラクターは、動力耕耘機(上層では駆動型が高能率であるため使用されていた)よりさらに能率化がはかられ、若干の深耕も可能な15～25馬力程度のいわゆる「中型トラクター」の普及が開始された。そしてトラクター導入に伴う本田準備作業の能率化と、依然手労働依存の田植作業との調整のための集団的対応も見られた。⁴⁾ 乗用トラクター導入で集団的対応がとられたのは、当時の農家経済では直ちに個別導入するこ

とが困難であったことにもよる。しかし、動力耕耘機段階において早播・早植による多肥栽培を実現してきたことによって農繁期の労働需要量を広域にわたって集中させてきていたし、農村労働力の流出のもとで春季の農作業労賃水準が一層の高騰を見せるとともに個別対応では絶対的不足に見まわれる状況になっていたのである。こうした状況下で、集団栽培トラクター共同利用が結合することが、稲作を粗放化せずに対応できる有力な手段となっていた。具体的には一層集約化する育苗過程に対応し、「初期生育をよくし穂数を確保し易い移植栽培の条件である保護苗の密植（3.3㎡当り70株前後までの密植）」を労働力の絶対量としても、経営経済的にも可能な条件を作り出していたのである¹⁸⁾。保護苗は分けつ苗で草丈が短いため田植能率は低下するのであり、密植化とともに労働力確保に春作業全体としての能率化が不可欠であった。

ここで収量向上と技術の体系的集約化に関係

の深い田植期と収量構成について全国的な対比で見ておこう。田植期が戦前に対して戦後段階を画した昭和30年頃にすでに各地で約10日早植化していたことは前掲表一1に見た。その後の田植期の前進過程は表一3に見る通りである。東北各県の田植期は1950年代の後半から1960年代にかけて一層大巾な前進を示している。Ⅰ期からⅡ期にかけての早まりが4～7日、さらにⅡ期からⅢ期にかけての早まりが2～6日、つまりこの約10カ年間の各県における田植期は、青森・岩手・宮城の3県で10日、秋田・山形が8～9日、福島では13日間早植化されたのであった。ちなみに田植期の動向について特徴的な他地域の例を2,3見よう。米麦二毛作限界地帯として土地利用の制約を受け、しかも養蚕労働との競合もさせて規定されている群馬県の田植期は変化しておらず、米麦二毛作の土地利用の制約は受けながらも、本田作業の能率化や病害虫防除の発達によって作期の緩和を受けていた

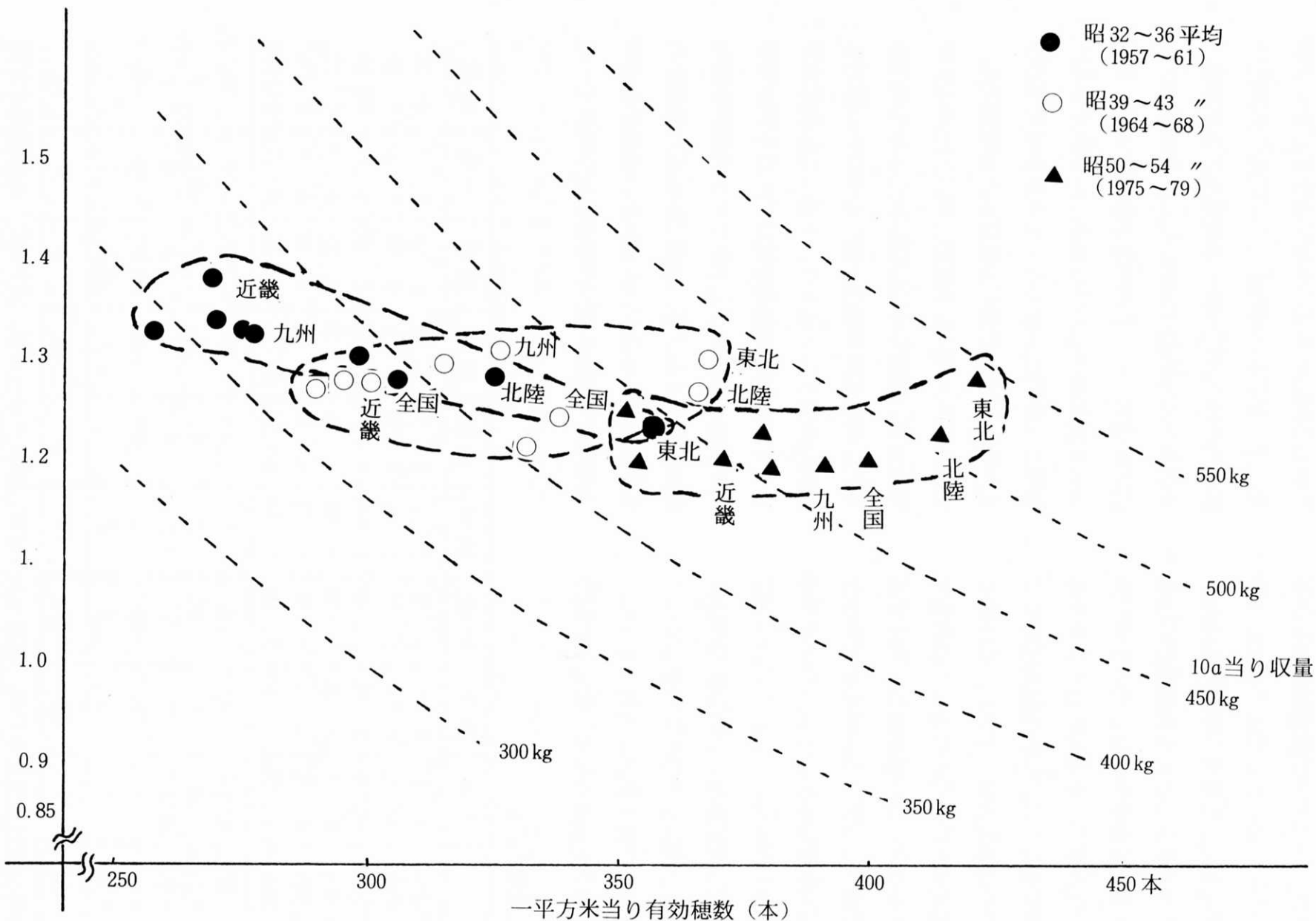
表一3 田植期の前進

		青 森	岩 手	宮 城	秋 田	山 形	福 島	群 馬	千 葉	佐 賀
(Ⅰ)※昭30年(1955)		6月3日	6月5日	6月2日	6月7日	6月3日	6月8日	6月28日	6月4日	6月30日
(Ⅱ)※ 35 (1960)		5 27	6 1	5 27	5 31	5 30	6 1	6 27	5 13	6 27
(Ⅲ)※ 40 (1965)		5 24	5 26	5 23	5 29	5 26	5 26	6 27	5 15	6 25
(Ⅳ)※ 45 (1970)		5 25	5 26	5 22	5 27	5 25	5 24	6 25	5 11	6 22
(Ⅴ)※ 50 (1975)		5 20	5 17	5 12	5 21	5 19	5 16	6 19	5 5	6 18
(Ⅵ)※ 55 (1980)		5 20	5 14	5 10	5 19	5 18	5 15	6 20	5 4	6 18
時期別差(日)	(Ⅰ)→(Ⅱ)	7	4	6	7	4	7	1	22	3
	(Ⅱ)→(Ⅲ)	3	6	4	2	4	6	±	▲2	2
	(Ⅲ)→(Ⅳ)	▲1	±	1	2	1	2	2	4	3
	(Ⅳ)→(Ⅴ)	5	9	10	6	6	8	6	6	4
	(Ⅴ)→(Ⅵ)	±	3	2	2	1	1	▲1	1	±
	(Ⅰ)→(Ⅵ)	14	22	23	19	16	24	8	31	12

注. 1. ※各年次は前後5カ月間（昭30→28～32年，昭35→33～37年，以下同じ）の最盛日の単純平均値。

2. 時期別差の数値は早まりを示し，▲は遅れを示す。

3. 資料：「作物統計」



図一 3 地域別水稻収量の構成

- 注. 1. 資料:「作物統計」
2. 1 穂当り収量 = 1 穂当り全粒数 × 千粒当り収量

温暖地佐賀県では5日程度早まった。こうした動きに対して、水稻単作的で秋落防止策として早期栽培を導入定着させた千葉県では実に20日の田植期の早期化がなされたのであった。全国的にはこうしたいくつかのタイプが見られるのであるが、東北ではこれまでの稲作技術を着実に適期性（早植）を確保し、そのための能率化や集約化をすすめたのである。

このような技術の変化は、収量の構成にも現れる（図1-3）。東北地域は1950年代後半には、さきに見たように早植化もすでにすすんでいたこともあるが、他地域と対比すれば、面積当たり穂数が極めて多く、一穂収量は少ないにもかかわらず、高収量水準を実現しているのである。北陸はこれに近い収量構成を示すが、なおその隔りは少なくない。また東海以西では、穂数が少なく一穂収量が高い穂重を中心とする暖地型の特徴を示す収量構成を示していた。勿論こうした収量構成分布は、単に田植期や植付株数など栽培条件によるだけではなく、品種の影響が少なくないことはいうまでもない。

1960年代は、全国的に収量水準を飛躍させたが、この期の収量構成は一穂当たり収量は全国的に平均化され、面積当たり穂数が収量水準を決定する傾向を明確にした。この期の構成で注目される点は2つある。1つは西南地域で九州が収量構成における東北型への急速な接近である。これは周知のように佐賀県を中心とする短稈穂数型品種の集中的普及とこれを契機とする集団栽培による西南暖地における多肥密植栽培技術の体系化が行われたのである¹¹⁾。しかし、こうした穂数増加、籾数増加も、43年には登熟障害が問題とされるに至っている¹⁵⁾。

第2は東北地域が密植化を強化することによ

って面積当たり穂数を若干増加させながらも一穂当たり収量を向上させることによって面積当たり収量が上昇したことである。健苗・早植が栽培諸技術を整えて実践されていることを示すものであろうが、一穂当たり粒数の増加が千粒当たり収量の減少を上回ることによってえられているもので、耐肥性の強い穂重型に近い品種が、主要品種として登場したことも重要な要因である。

以上のように従来寒冷地の稲づくりとされていた有効穂数確保増大を基本におく技術が全国化したといえることができるのであるが、東北は依然その先進部分に位置してたことに変わりはない。こうした技術の集約化は、育苗技術・施肥・水管理・病虫害防除等の諸作業の適期実施の充実に伴う方向で精緻化がなされてゆくのである。

また所得補償方式の算定による米価水準にも支えられて集約化への技術対応を集団的対応をも含みながら実施するのであるが、諸施策とも関連して機械化・施設化への動きが部分的・試行錯誤的なものも伴いながら展開を見るのである。

このような対応の中で、収穫過程の機械化施設化がまず籾乾燥過程から開始された。自然乾燥では、秋雨の影響を強く受け、多労を要するだけでなく、作業の計画性も困難であった。60年代に入って乾燥機の普及が急速にすすんだ。一方でライスセンター等の地域施設が構改事業などによって設置された。その後、動力刈取機がバインダーとして本格的な普及期を迎えることになる。一方乾燥機の普及を前提とした圃場脱穀がなされることによって一層の省力化を実現するに至るのである。こうした収穫過程の省力化は、単に秋季の労働節約に止まらず、優良品種への作付の集中を可能にする間接的な動き

を示した。春作業が手植段階であるという制約をもってはいるが、本田準備作業の機械化による労働節約と保護苗代による早期に安全に健苗がえられる春作業体系は、田植作業の早植（適期）実施を次第に集中化していたのである。個別経営における優良品種への集中の困難性は、秋作業の自然乾燥体系と多労性にもあったことに注目しておく必要がある。⁹⁾ 以上のような秋作業の能率化過程は、人工乾燥→動力刈取（結束機）→圃場脱穀へと一連の体系を急速に整えたことによって、一挙に高能率化をもたらす自脱型コンバインへの普及体制を作り上げることになるが、その本格的普及は第3期となる。

また田植の機械化もこの期に完成し普及が開始されるが、その本格化は次期に入ってからである。この過程で注目しておきたい点は、育苗技術の集約化・科学化の進展と田植の機械化の結合である。

育苗技術は、保温折衷苗代からビニール畑苗代へと発展したのであるが、豪雪地帯等では限界があり、育苗技術の一層の集約化が求められていた。この期に新たな着想で開発され、一部普及を見たのが室内育苗である。この育苗方式は、出芽期を中心とする時期、つまり育苗にとって最も保護管理が必要であり、かつ効果の大きい時期に集中的に集約な保護管理を行い、その後の管理は従来の苗代方式による対応をとり入れたものである。²¹⁾ 二段階に分割することによってより最小規模として稠密集約な管理を行う段階と、その後の苗の成長に伴って増大する管理は相対的に粗放化しようとするものであった。保護管理の集約度の最も高いものとして従来温床苗代や電熱苗代が開発されたが穀作の育苗としては一般化が困難であった。

室内育苗方式は、仮植労働の多労が最大の問題であった。そのため各地に直播や苗播方式の試みが行われた。しかしそれは当時の“健苗”とは概念の異なるものであり、またこれに対応する肥培管理——過繁茂、秋落型、雑草繁茂、病虫害多発、倒状などへの対応——が必要とされるものであった。各地で栽培法の検討がなされたが、仮植と植付労働の多労などから、機械化と結合して初めて本格的な展開を見ることになった。⁵⁾

こうした育苗技術の進展が田植の機械化の開発で最も大きな課題であった苗の問題を解決し、土付稚苗移植方式として機械化を実現した。したがって我国の田植機の開発は、単なる田植作業の機械化・省力化をなしとげたに止まらず、育苗技術の改編と“苗”の変革を伴ったものであり、それは栽培技術の体系的見直しをも必要とするものであった。こうした田植機械化技術の一連の検討が、一方で民間先導的研究投資も含みながら、1960年代後半の全国的な試験研究機関の試験研究も経て、1970年代には急速な普及を見て行くことになるのである。

(4) 中型機械化技術の成熟過程

第3期は、米の本格的な生産調整が推進され、米価抑制から予約限度制の導入、自主流通米制度の発見から銘柄米——後に良質米——奨励金の創設などにより産地間競争が強まることになった。一方農業労働力の減少と質的低下は一層深められて行った。そうした状況のもとで、中型機械化が急速に普及し、一貫的機械化の普及・成熟がすすむのである。特に前述した自脱型コンバイン・循環型乾燥機の普及と動力田植機の普及、トラクター、防除機の高性能化と薬剤の粒剤・粉剤化等によって、動力運転時間は増大

しない形態での労働節減が1970年代前半には最も急速に果たされて行ったのである。70年代後半以降は経済成長率の低減もあり、ある程度普及した機械化がその後停滞していることによってその労働節減の緩慢である。

前期に形成された動力田植機が急速に全国的に普及したことによって、戦後一貫して進められてきた米収量の安定・向上のための面積当り穂数確保技術（早植・密植・多肥）は労働力減少のもとにおいても継承発展させられた。前掲表一3及び図一3は、田植機が普及した70年代における全国的な早植化の進展と穂数型収量構成の強化を明確に示している。田植の機械化はその意味では生の労働の代替財としての役割の上に適期作業の実施や密植などの補完財としての機能をも果たした。

しかし、育苗方式の変化と植付苗の変革は新たな問題も提起した。育苗は箱育苗となること

によって施設を含む資本集約化がなされ、出芽・緑化・硬化各段階を含む作業は厳密化、稠密化の必要なものとなる。一面では規格化がすすんだことによって短期に大量の苗の生産体制を可能とし、育苗センターの成立を含む育苗の受委託——苗の売買をも成立させた。

さらに稚苗を移植することは本田準備作業や栽培管理に新たな対応を必要とさせた。従来より1週間早まる田植への対応のための本田準備作業の能率化、稚苗移植のための水田整地・均平精度の向上が求められた。

この本田準備作業における対応は、トラクターの乗用化・高馬力化が専ら作業能率と均平精度の向上に向けられた。「中型」トラクターが導入され共同による手労働田植の時期に若干の深耕化への動きが見られたところでも田植機導入後は浅耕化が一般化する。それは早植や田植精度を高めるためだけではなく、代替水田を歩行

表一4 水稻の10a当り有機物施用

(単位: kg)

			昭32年	昭40年	昭45年	昭50年	昭54年	昭57年
全 国	計	堆肥 稲わら その他	621.05 9.97 4.06	545.1 31.9 0.6	450.6 53.9 8.2	267.7 93.4 —	211.7 44.4 —	200.9 7.5 —
		2～3ha	707.44 6.10 0.26	719.7 25.9 —	588.3 49.7 2.3	369.3 114.5 —	217.9 10.2 —	203.2 4.1 —
		3ha以上	830.57 11.08 —	721.6 — —	578.8 17.1 —	214.5 73.2 —	255.7 19.6 —	252.8 3.2 —
東 北		堆肥 稲わら その他	1,009.90 9.78 —	874.3 5.2 —	748.4 12.7 0.6	524.3 30.7 —	354.4 23.5 —	337.9 — —
		堆肥 稲わら その他	439.94 12.46 6.69	362.3 96.4 4.4	222.8 183.4 2.9	273.5 262.6 —	160.5 35.8 —	203.1 16.9 —
近 畿		堆肥 稲わら その他	310.27 5.02 2.79	306.9 29.2 0.3	222.4 43.4 11.9	193.6 47.9 —	228.7 19.3 —	203.3 7.3 —
		堆肥 稲わら その他	310.27 5.02 2.79	306.9 29.2 0.3	222.4 43.4 11.9	193.6 47.9 —	228.7 19.3 —	203.3 7.3 —

注. 資料:「米生産費調査・原単位量調査」

40年は販売農家他は全農家集計

する機械植作業の労働強度にも規制されていた。このような浅耕化は、攪拌耕であることと相まって、稲わら、刈株、等を代掻時に浮上させ田植精度の低下を招くことになる。堆厩肥製造が減少し施用量が減少するとともに、有機物は少ないことが田植精度を高める構造になっているということもできよう。有機物施用を見ると（表一4）田植機の普及期にその減少が加速されている。東北は、全国や他地域に比較すれば、堆厩肥の施用量が多く、稲わらの施用が少ないが、完熟堆肥の施用は春先低温である東北地域稲作の重要な要件であった。しかし、穂数依存の浅耕・多肥（分施）体系は堆厩肥の多用を必ずしも必要とするものではなかったのである。

栽培管理の面では、活着肥（根付肥）の施肥による初期成育の促進、代掻の早期化と稚苗による雑草繁茂の抑制策の強化、さらに早植化に伴う過繁茂抑制や後期生育の強化など生育制御のための肥培・水管理の精緻化、病虫害防除の徹底が求められるのである。

要するに適期作業（特に早植）と密植化に労働力減少の中で積極的に対応した機械化は、栽培体系全体を資本集約化したというだけではな

く、労働集約的に綿密かつ稠密管理が必要な方向を強化した。それは換言すれば、地力や作物自体の活力を十分に生かす稲作技術段階を脱して、人為的な保護と制御の上で収量の安定と向上を求める栽培管理の強化といえよう。

農業労働力流出による圧倒的な兼業化のもとで省力化が求められ、それに対応する機械化の急速な普及は、これと矛盾する栽培管理の稠密化に対しては、労働能率の向上による作付の単純化（優良品種への集中）によって作業過程の重層化と肥培・水管理の複雑化をさけようとする。米の生産調整下にあって産地間競争が強まるもとで、流通過程の担い手からの働きかけも“優良品種”の拡大強化を推進する。表一5は東北における品種集中化の動向を示したものであるが、特定品種への集中が強化されてきていることがわかる。米の生産調整が開始される直前で、従来東北地域の収量を一段と飛躍させた昭和43年には、フジミノリが6県に上位品種として作付され東北を代表する多収品種であった。ササニシキも多収良質品種として重要な座を占めたが、レイメイ、ヨネシロ（秋田）など多収を中心に品種の単純化広範化がすすんでい

表一5 東北地域の作付上位品種

		水稻作付	フ ジ ミ ノ リ	サ サ ニ シ キ	レ イ メ イ	ト ヨ ニ シ キ	キ ヨ ニ シ キ	ア キ ヒ カ リ	ヨ ネ シ ロ	上 位 3 品種計
昭43年	(ha) (%)	648,700 100	152,184 ① 23.5	87,353 ② 13.5	44,588 ③ 6.9				42,466 ④ 6.5	43.8
昭53年	(ha) (%)	596,200 100		159,594 ① 26.8		108,611 ② 18.2	86,637 ③ 14.5	60,221 ④ 10.1		59.5
昭57年	(ha) (%)	553,700 100		190,501 ① 34.4		55,013 ④ 9.9	80,160 ② 14.5	71,951 ③ 13.0		61.9

注. 1. 資料：「食糧管理年報」各年次より作成。

2. 水稻作付面積は農林水産省統計情報部の「作付面積統計」をそのまま使用し、各県の上位品種6位（43年）5位（53, 57年）に現れた品種別作付面積の合計値の割合を算出した。したがって資料の割合より算出値は小さい。

3. 3品種計の面積割合は四捨五入により合計値と合わないことがある。

たが、上位 3 品種では44%， 4 品種では50%であった。水田利用再編対策として米の作付制限が本格化した53年では、良質米指向が強化され、青森県を除く各県でササニシキが増大し、トヨニシキ、キヨニシキを含む 3 品種が60%近くに達したのである。その後冷害問題が現れたにもかかわらず、57年にはササニシキ 1 品種で東北水稲作付面積の 3 分の 1 を超えているのであり、良質米に向けての品種集中の強さを示している。

さらに県別に作付品種の集中度を見ると（表一 6）一層明瞭である。上位 2 品種への集中では、青森・宮城の両県が43年からすでに高い普及率を示していた。青森では首位品種をアキヒカリに転換し、57年では単独で70%（食糧庁調

べ以下同じ）となり、また宮城県のササニシキは43年の55%から57年には82%に単一品種への集中が見られる。その他では山形県がササニシキの作付面積を増大させて57年には61%を占めた。こうした集中化度合の少ない他県が特定の地域あるいは、個別の経営において作付品種が分散していることを必ずしも意味するわけではない。品種の集中・分散には、品種の交代期等の問題も存在するが、圧倒的に多数を占める兼業農家の機械化（特に田植期の集中と収穫作業の短期遂行を核とした）による省力化と作付品種の単純化は一体のものであり、そうした枠組の中で安定・高収を求めるとすれば、適期植と密植は極めて重要な稲作技術の要諦をなしている。

表一 6 県別作付上位 2 品種面積の集中（東北）

	昭 43 年		昭 53 年		昭 57 年	
	品 種 名	(%)	品 種 名	(%)	品 種 名	(%)
青 森	フジミノリ, レイメイ	70.0	アキヒカリ, レイメイ	82.2	アキヒカリ, むつかおり	76.4
岩 手	フジミノリ, ササニシキ	47.0	トヨニシキ, ササニシキ	47.7	ササニシキ, トヨニシキ	44.0
宮 城	ササニシキ, フジミノリ	60.0	ササニシキ, ササミノリ	84.4	ササニシキ, ササミノリ	87.0
秋 田	ヨネシロ, レイメイ	47.7	キヨニシキ, トヨニシキ	63.6	キヨニシキ, アキヒカリ	55.5
山 形	フジミノリ, でわみのり	35.1	ササニシキ, キヨニシキ	73.2	ササニシキ, キヨニシキ	82.8
福 島	フジミノリ, セキミノリ	46.0	トヨニシキ, ササニシキ	47.8	トヨニシキ, ササニシキ	51.4
東 北	フジミノリ, ササニシキ	36.9	ササニシキ, トヨニシキ	45.0	ササニシキ, キヨニシキ	48.9

注. 資料, 算出表は前表に同じ

こうした稲作技術の展開の中で、植付苗の見直しがなされている（表一 7）。土地利用や労働の競合する地帯や、水利が十分でなく早植化の困難な地域においても稚苗移植は問題をもつが、寒冷地稲作においては、稚苗移植に伴う早植化が、気象の年次変動によっては生育の安定性をおびやかす限界期を超えることにもなった。

“健苗”と“早植”の結びつき方が再び問われているといってもよい。それは、別の観点から

すれば、育苗過程の集約化——育苗箱数の増加と育苗管理日数の増加——によって、本田栽培の稠密管理を緩和しようとする対応でもある。また品種を始めとする栽培体系が、直播栽培に接近した条件を要する種苗栽培技術体系として整備できていない状況下での対応ともいえよう。稚苗移植から直播の方向へさらに体系的に整備されるか、中苗から“成苗”への対応として展開するか、寒冷地の早植密植多肥（分施）技術

表一 7 都道府県別植付様式（昭57年産）

	機 械 植 90 % 以 上				そ の 他 10 % 以 上	
	う ち 中 成 苗 植 割 合				手 植	直 播
	10 % 未 満	～ 30 %	～ 50 %	50 % 以 上	10 % 以 上	1 % 以 上
北 海 道 東 北			岩手・宮城 山形・福島	北海道・青森 秋田		
関 東 東 山	栃木・千葉 (東京)神奈川		茨城・埼玉	群馬 (山梨)(長野)	東京(30%) 山梨・長野	(埼玉 1.0 %)
北 東 陸 海	富山(石川) 静岡 三重	新潟・福井 (愛知)	岐阜		石川	
近 畿	(大阪)	兵庫(和歌山)	滋賀・京都	(奈良)	大阪 奈良・和歌山	
中 国 四 国		鳥取・(島根) 広島・山口 (徳島)(愛媛) (高知)	(岡山) 香川		島根 徳島 愛媛 高知(26%)	岡山(20.5%)
九 州 沖 縄	(長崎) 宮崎・鹿児島 (沖縄)	福岡・佐賀 大分		熊本	長崎 沖縄(33.3%)	(佐賀 2.4 %)
都道府県数	8 (5)	9 (5)	10 (1)	5 (3)	13	1 (2)

注. 1. () 内は1次指標が他に属するが2次指標が該当する県名

2. 農林水産省農産課「稲作関係資料」昭58年7月, 200～201頁より作成

としての中型機械化技術は大きな岐路に立っているといつてよからう。

収穫過程の自脱型コンバインによる機械化は根刈・穂首脱穀という手労働段階の様式を直結し、作業工程の単純化・合理化によって極めて大巾な労働節減をなしとげたのである。しかしそこでの重大な労働過程の変質は籾乾燥過程が完全に人工乾燥依存となることであり、従来の作業過程における水稻作の乾燥過程が、籾の乾燥過程であると同時にわらの乾燥過程であり、その意味で「在来法における収穫調整労働は稲わらの商品化条件でもあり、また稲わらはその労働の生産物として社会的価値をもっていた²⁾」

副産物であった。そこで稲わらは販売、内部循環的利用、地力補給的利用がなされてきたのであるが、籾乾燥過程が完全に分離されたことによって、廃棄物として焼却されるか、すき込みによる地力補給利用中心となり(表一8)、その他の利用に当っては、乾燥わら生産のための特別の労働や機械を必要とすることになったのである。畜産的利用やマルチ利用は地域複合的対応を含む農業内部循環的利用が一定割合実施されているが、わら工品用のようなわらの品質が問われないものも特別の労働生産物としての評価と位置づけが必要とされてきているのである。一方地力補給的利用としては、中型機械化技術

表一 8 稲わらの発生及び処理状況

(56年産)

	発生総量 (トン)	構 成 比 (%)							
		焼 却	すき込み	堆 肥	粗飼料	畜舎敷料	マルチ	わら工品	その他
東 北	3,199,100	2.9	38.0	19.9	12.6	14.0	4.3	5.7	2.7
北海道	665,000	11.6	45.7	24.6	3.3	9.2	1.3	1.8	2.4
関 東	2,070,500	6.1	27.6	24.9	17.8	9.5	7.8	5.0	1.4
北 陸	1,280,000	16.9	59.6	11.1	4.2	2.9	1.7	3.5	—
東 海	545,700	7.2	55.8	7.2	17.4	4.5	5.1	2.4	0.2
近 畿	914,200	4.1	59.9	5.7	5.9	9.9	7.3	4.7	2.5
中・四国	1,339,300	1.6	50.3	9.0	21.9	7.5	5.8	3.0	0.8
九 州	1,592,700	6.4	31.5	5.5	31.1	10.3	6.9	7.7	0.7
全 国	11,611,100	6.1	42.1	15.1	15.4	9.7	5.3	4.9	1.5

注. 四捨五入の関係で数値の合計値が合わないこともある。

資料：農水省農意課「稲作関係資料」昭58.7, P. 246より作成。

表一 9 籾乾燥及び収穫様式別普及率

(昭57年)

		水稲作付 面 積 (千ha)	乾燥様式別普及率 (%)				収穫様式別普及率 (%)		
			人 工 乾 燥			自然乾燥	手 刈	バインダー	*** コンバイン
			共同乾燥*	個人乾燥	計				
全 国	昭51	2,739.8	10.0	65.4	75.4	24.6	12.6	47.3	40.1
	54	2,463.9	13.5	68.0	81.5	18.5	5.4	39.1	55.5
	57	2,227.6	16.4	66.2	82.6	17.4	2.9	33.6	63.5
東 北		553.5	10.7	53.1	63.8	36.2	1.3	44.1	54.6
青 森 岩 手 宮 城 秋 田 山 形 福 島		72.1	11.0	45.5	56.5	43.5	0.3	43.1	56.6
		79.4	24.0	35.0	59.0	41.0	5.0	60.0	35.0
		107.3	5.7	36.3	42.0	58.0	0.3	63.0	36.7
		108.8	11.2	78.8	90.0	10.0	0.5	21.6	77.9
		88.5	10.0	73.1	83.1	16.9	0.1	30.6	69.3
		97.4	4.9	45.1	50.0	50.0	2.2	48.6	49.2

注. 1. * 共同乾燥はライスセンター+カントリーエレベーター処理

*** コンバインは自脱型コンバイン+普通型コンバイン

2. 資料：農水省農産課「稲作関係資料」P. 226～233, 昭58.7

構造による水稲連作のもとではその機能を単純な形態では発揮できない性格を強めてきているのである。特に寒冷地では一層きびしい条件をもっている。

以上に見るような稲わらの利用・処理をめぐ

る問題は、輪作体系をとらず水稲連作がなされている我国の稲作農法が、農業用水の湛水利用によって土地の豊沃度問題を相対的に緩和しているとはいえ、長期的視点から見て重要な課題に直面していることになる。東北が現段階では、

焼却、直接すき込みが比較的少なく堆肥や畜産的利用等（更に労働投下による加工あるいは迂回的生産利用）間接的な活用がなされていることは注目しておいてよい。しかし表一 9 に見られるように、その要因としては籾乾燥様式の自然乾燥依存が全国的に見て高いことと関係しており、さらに、コンバイン収穫の普及率が低いことに関係していると思われる。コンバイン収穫の普及率は、単なるタイムラグとしてとらえられない問題をもっているが、なおコンバイン化の中での稲わらの処理利用問題は、東北稲作技術においてその十分な位置づけをえているとはいえない。

直播がこの期においては、全国的に試験研究がなされ、普及も関東・中国・九州の一部で拡大し、昭和49年には55,280haに達したが、その後機械田植の普及に伴って減少した。ことに51年の西日本の播種期の長雨や、基盤整備後の機械化、さらには裏作麦の復活による作期の競合等によって57年には14,600haに減少している。寒冷地では、41年に北海道で6,429ha、東北で山形県の約160haを中心に275haの栽培が行われていたが、1970年代後半には全くその姿を消してしまったのである。

3 現段階技術の位置づけと課題

現在稲作技術に対する要請は、2つの側面から出されている。その1つは、異常気象頻度が高まっている中で安定的生産技術の強化充実をはかることである。そして第2には、国際価格圧力と米需要減退傾向が続く米価抑制が強化されるもとで、増大する米生産コスト低減を実現できる技術の開発・普及である。そしてここでの第1の要請も、後者の要請を無視しては、今日

の技術として確立されることは困難な状況にあるということである。

ところで、前節において検討してきた今日の稲作技術＝中型機械化技術の性格は、その到達点を以下のように整理することができよう。

第1には、戦後の寒冷地稲作の安定化と収量向上をめざした早植・密植・多肥技術を継承発展させる中から生れており、その意味で土地生産性と労働生産性を向上させた技術である。

第2には、水稻のもつ季節性（季節的制約）を作期の長期化など人為的にも緩和するため、集約化がすすむとともに技術行使が綿密かつ稠密化され、それらの技術過程が、場と状態（機械化・化学化に伴う規格性と対応可能性）及び時間（作物の適期性と作業工程間の適時性）において精密化することによって、始めて高い安定性と高収量が獲得できる。

第3には、機械化・化学化の進展によって規格化・能率化するとともにさらに集約的技術行使を可能にした（例えば密植化）「穂数型技術」は他方で制御的技術（雑草・病虫害等の防除と生育の制御＝綿密な追肥や水管理）を伴ってその性能を発揮し、栽培管理技術の重要性が一層増大する。

第4に、適期性（能率化）と生育の制御調整を重視する性格は、換言すれば短期即応的な対処技術性格を強める。技術の緩衡的機能強化視点は生れない。その上小農的な機械化の対応が、現段階の機械に歩行型をも広範に併存させているが、田植機械化における作業精度や労働強度は、現段階では深耕や有機物施用を忌避する構造となっている。

以上述べてきた現段階の稲作の技術性格は、安定化技術としての“基本技術”と称されてい

る部分技術を単純に容易に受けられるものではない。

さらに困難な問題は、その生産の担い手が圧倒的に兼業化している中では、栽培技術対応は規格化された稲作暦等による実施が望まれることは当然であろう。稲の生育状況を観察しながらきめ細かな技術行使を行うことは困難な状況に置かれている農家が多いということである。そこで生産組織による地域的な取り組みによる基本技術の励行が提起されるのであるが、生産組織の実態も単純ではない。²²⁾ 健苗育成、病虫害防除などでは一定の成果を上げている地域は少なくない。しかし、箱育苗は、本田準備作業や田植日を規制することから個別農家の「適期」が競合し合って共同育苗を解散した例もある。さらに安定技術としての施肥・水管理、土づくりは、組織対応で成果を上げている事例はむしろ稀である。多くの生産組織ではこれらの管理技術は個別農家にゆだねるのが一般的である。これらの労働過程は経験や判断等を要するが労働強度は低く機械施設のオペレーター等に比し評価しにくい上に現段階の技術構造が、その対処如何で作柄の安定化や向上に影響するところが大きいことが個別管理を一般化させている要因である。

さらに重要な点は規模拡大経営が、耕地の分散錯圃の拡大のため管理作業が重要な点で十全でなかったため、その後の管理作業を多労にしたり、不安定要因となる例や、重層化する春の諸作業を適切に遂行することが困難であるため、部分作業を委託する必要性が生れている事例が岩手県農試¹⁰⁾や秋田県農試¹⁾の調査でも明らかにされている。農業経営としての充実を図るため複合部門を付加し強化しようとする中核的農家にお

いても、新たな作目との労働競合の問題が引き起されることになるろう。

以上のように見ると、短期即応的対処技術として強化されている技術の構造の検討は、単に兼業農家問題としてだけではなく、今後の東北地域稲作の担い手と広くかかわっている技術問題として位置づけなければならない。

当面の対応技術として従来の技術性格を補強するものとして、側条施肥機の開発等は意味をもつものであり、また生育診断技術や発生予察技術の発展による技術行使の判断基準の客観化は重要である。

水稻作は、用水のもつ緩衡的機能もあって畑作と対比すれば、安定性は極めて高い作物である。そこで短期即応的対処技術によって高収と省力を実現した。換言すれば現段階の機械化技術は、一属緩衡的機能を付加する地力（注1）を能率（適期）や肥力（注2）で対応する構造としてきたのである。したがってこれまでの集約化技術を正當に評価しつつも、今後の稲作技術構造に要請される課題は、稲だけを見る分析的即時対処的な、いわばフローの技術開発視点だけではなく、ストックの強化と活用により安定性を高め生産力も強化してゆく視点を必要としよう。冷害時に対する水管理で指摘されている対応は地域全体では現実にとりうるものではないし、それを可能とする整備もなされていない（注3）。深耕・地力問題は栽培・土壌肥料、機械作業（作業連鎖を考慮に入れた）等が長期的視点に立って共同的につめることなしに現実的な技術化は困難であろう。

そして米作農民が長期的視点に立って生産力の安定強化を図ってゆこうとする意欲が生れる条件づくりが、それを支えるのである。

(注1) さし当り以下の江島一浩³⁾の地力概念をさしている。即ち地力を肥力と区別し、「養分素材を土壤中で可吸態養分に分解・変化させる土壤のもつ機能を総合」した作用力と「可吸態養分や養分素材を流亡・蒸散・無効果・有毒化させることのないよう土壤中に有効状態で保持し受容しうる土壤の諸機能を総合」した受容力で構成されるものである。

(注2) 「肥力は土壤中の植物栄養分を意味し、作物に直ちに吸収される状態の可吸態養分と、何らかの機能の作用により可吸態養分に変化してゆく素の要素である養分素材で構成される」(傍点筆者)³⁾。

(注3) 深水灌漑のためには、圃場整備計画の土畦畔は、一般の基準が上幅30cm、高さ30cm、のり面こう配1:1程度の台形が標準であるのに、上幅50cm、高さ40cm程度まで大きくする必要がある¹⁶⁾。その場合でも「危険期に一挙に湛水深を増加することは、水量的にも困難性が大きいので、有効穂数決定期から除々に湛水深を増加させ危険期の初めまでに必要湛水深を確保するようにする¹²⁾」とされている。また北海道の実施地区の調査から深水灌漑が十分効果を発揮するための条件として次の点が指摘されている。「湛水可能な畦畔の築造・落水口の施設化・用水量の確保と取水水位が維持できる水路の施設・構造の検討、さらには水管理方法の確立等地区の条件に合った基盤整備と水管理方式の再検討が必要である¹⁴⁾」

引用文献

- 1) 秋田県農業試験場. 1984. 稲作コストダウン技術開発のための事前調査研究報告(謄写)
- 2) 江島一浩. 1965. 水稻作の乾燥過程機械化について(熊代幸雄. 農作業の発展過程における変革要因に関する研究) p. 10.
- 3) ———. 1984. 地力と経済学. 農業と経済 50; 11—17.
- 4) 波多野忠雄. 1968. 農民的トラクタ所有の普及と稲作生産の組織化. 農事試・技術連絡室研究資料 19; 85—90.
- 5) ———. 1984. 水稻機械移植技術の展開. 東北農試・機械化経営研究室資料 17; 14—35.
- 6) 平野哲也, 佐藤健吉. 1970. 育苗技術の変遷. 戦後農業技術発達史第1巻. p. 229—233.
- 7) ———, ———. 1970. 育苗技術の変遷. 戦後農業技術発達史第1巻. p. 228—230.
- 8) 井上完二. 1960. 農業生産力と機械化の問題点(山田盛太郎, 日本農業生産力構造) 岩波書店. p. 397—398.
- 9) 伊藤喜雄. 1973. 現代日本農民分解の研究. 御茶の水書房. p. 181—186, p. 220—225.
- 10) 岩手県. 1983. 中核農家による稲作の生産性向上について. 東北農政局・東北農試, 昭和57年度東北地域水田作検討会資料. p. 193—196.
- 11) 宮島昭二郎. 1969. 米づくり——その苦難の歩み. 亜紀書房. p. 49—126.
- 12) 農業土木学会. 1978. 土地改良事業計画設計基準 第2部計画 第1編用水(案) p. 116.
- 13) 農林水産省. 1983. 昭和57年度農業の動向に関する年次報告. p. 93—94.
- 14) 農林水産技術会議事務局. 1983. 水管理システム化指針資料. p. 17.
- 15) 農林省経済局統計調査部. 1969. 昭和43年産作物統計; 216—220.
- 16) 農林水産省構造改善局. 1977. 土地改良事業計画設計基準・計画・ほ場整備(水田) 昭和52年1月制定. p. 51.
- 17) 佐藤繁美. 1966. 「酒田方式」による構造改善. 日本農業の動き 5; 152—163.
- 18) ———. 1967. 集団栽培プラス中型トラクター稲作の必然性(近藤康男. 米作・新しい波) 日本農業年報 16; 109—138.

- 19) 武井 昭. 1984. 日本稲作の技術的性格. 明文書房. p. 124 — 127.
- 20) 玉城 哲. 1968. 小農生産の危機と基盤整備. 日本の農業 55 ; 6 — 36.
- 21) 寺尾 博. 1958. 育苗技術における進歩の新段階(1). 農業及び園芸 32 (12); 31 — 32.
- 22) 東北農政局・東北農試. 1984. 昭和58年度東北地域水田作検討資料. p. 337 — 425.
- 23) 鳥山国土. 1981. 東北地域における55年冷害の記録. 総合考察. 東北農試. p. 153 — 155.
- 24) 山田勝次郎. 1978. 米と繭の経済構造 (近藤康男編 昭和前期農政経済名著作集6 農山漁村文化協会)
p. 58.
- 25) 山際栄司. 1984. 水稻単収水準低下の要因と対策. 農業構造問題研究 139 ; 16 — 17.
- 26) 山口富夫. 1982. 東北地域における56年冷害の記録. 総合考察. 東北農試. p. 119 — 121.
- 27) ————. 1983. 東北地域における57年冷害の記録. 総合考察. 東北農試. p. 137 — 140.

付 表 水稻の技術展開

第 3 期													第			
中 型 機 械 化 技 術 の 成 熟 過 程													機 械			
五七	五六	五五	五四	五三	五二	五一	五〇	四九	四八	四七	四六	四五	四四	四三	四二	四一
(良 質 多 収 品 種) ○ アキヒカリ育成 ○ ニシホマレ育成 ○ 上位五品種 四七% ○ 東北三品種 六二%													(強 短 稈 直 立 型) ○ トヨニシキ育成 ○ トドロキワセ育成 ○ レイメイ育成 ○ 上位五品種 二五% ○ 東北三品種 四四%			
○ 育苗箱施薬の普及 ○ 直播面積五・五万(東北五〇)ヘクタールでピーク ○ 直播面積二万ヘクタール割る													○ 直播面積二万ヘクタール越す ○ 機械移植に対応した施肥 ○ 生わら施用の増加 ○ 土壤改良剤の投入			
○ 機械収穫面積 三〇% ○ 機械移植面積 八〇% ○ 人工乾燥面積 八〇% ○ 機械収穫面積 九六% ○ 機械移植面積 九三% ○ 人工乾燥面積 八二%													○ 田植機の利用始まる ○ 自脱型コンバインの利用始まる ○ 大規模育苗施設の設置始まる ○ 動力刈取機の利用始まる(バインダー)			
○ 良質米奨励金の創設 ○ 全相殺農家単位共済引受方式の導入 ○ 本田利用再編対策開始 ○ 過剰米処理開始 ○ 政府買入価格に品質格差導入 ○ 年度末古米在庫 六六六万トン													○ 生産調整開始 ○ 過剰米処理開始 ○ 予約限度制の導入 ○ 銘柄米奨励金の創設(一五四年) ○ 自主流通米制度発足 ○ 生産量が三年連続一、四〇〇万トン台			

注. 1) 品種欄の上位5品種: 42年……フジミノリ, ホウネンワセ, コシヒカリ, 金南風, ササニ
 2) 山際栄司作成に添削し作成した。

2期						第1期																																												
技術への編成期						健苗・早植への技術編成期																																												
四〇	三九	三八	三七	三六	三五	三四	三三	三二	三一	三〇	二九	二八	二七	二六	二五	昭和																																		
多肥多収 ○シラヌイ育成						多肥多収 ○ヤマビコ育成						多肥多収 ○コシヒカリ・トワダ育成						多肥多収 ○ホウネンワセ育成		多肥多収 ○ハツニシキ育成		多肥多収 ○越路早生アケボノ育成		多肥多収 ○ササングレ育成		多肥多収 ○ササニシキ育成		多肥多収 ○日本晴・ササニシキ育成		多肥多収 ○コクマサリ育成		多肥多収 ○ホウヨク育成		多肥多収 ○フジミノリ育成		多肥多収 ○金南風育成(二三年)		品種												
○後期追肥重点施肥の一般化 ○保護苗代面積五〇%を越える(東北七六%)						○東北の保護苗代面積四七% ○全層施肥技術の普及始まる ○基肥重点から後期追肥重点へ						○被覆畑苗代の普及始まる ○間断かんがいの普及						○秋落水田対策の普及始まる ○有機水銀剤・りん剤の普及始まる						○農薬(2・4D、BHC)の普及始まる ○中干しの普及 ○保温折衷苗代の普及始まる ○施肥量の増大						○脱穀の機械化(動力脱穀機利用農家数二六八万戸) ○動力耕耘機防除機の利用始まる						○耕土培養法 ○農業機械化促進法 ○事前売渡申込制 ○農業改良資金助成法						○生産費所得補償方式の採用 ○一人当たり消費量ピーク						肥培管理	作業体系	その他

シキ 45年……コシヒカリ，日本晴，ササニシキ，アキヒカリ，キヨニシキ