

農業技術研究の方向と研究体制(3)

誌名	農業技術
ISSN	03888479
著者	古田, カ
巻/号	28巻2号
掲載ページ	p. 49-53
発行年月	1973年2月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



農業技術研究の方向と研究体制

— ③ 稲作病害研究の立場から —

古 田 力

はじめに

近年の稲作において、病害病除に関する研究は主として生産を安定させることを目標として行なわれ、その役割の一端を果たしてきた。稲作の上で病害防除がとくに重要視されたのは次の2つの場面であった。1つは多収技術であり、他は新しい技術の導入である。多収技術はしばしば病害の激しい発生をひきおこし、その被害を軽減するために防除に高い関心がはらわれた。そして、そのことが必然的に農業の多投を招いた。新しい技術の導入普及は時として予期しない(あるいは予想された)病害の流行をもたらし、技術を定着させるために病害防除が大きな任務を果たした。ここに新しい技術というのは他の地域で行なわれている技術を新たに別の地域へ導入する場合も含めてよい。この場合には、経営上の必要性から防除の負担をのり越えてその技術が定着した所と、防除の困難さのために定着しえなかった所とがある。

病害の発生には過去に幾度か経験したもち病の大発生のように、その年の気象が大きく影響して広い地域を覆う場合と、栽培技術の変化に対応して地域的に起こる場合とがあり、近年は前者の被害は緩和され、むしろ、後者が目立っている。

最近、人間の生活に必要な緑地としての役割を、今後の農業の方向の中に求めてゆこうとする考え方があつた。環境保全についての対策の見通しが農業にそれを負わせること以外にないというのであれば、それは誠に由々しい事である。工業にくらべて生産性の著しく劣る農業はやめてしまつて、農業生産物は外国から買えばよいというような空論は、このごろ影をひそめているが、緑地農業論が生産を否定する考えの延長線上に、変装して現われたものであるとするならば、問題はさらに大きい。

農業技術に関する研究の方向は、当然、農業そのものの展開の方向の上に設定されるべきものであるが、その方向を見通すことには多くの困難がある。現在農林省の試験研究場所では、体制整備のために研究課題の設定を急いでいる。農事試験場において水稻の病害に関する研究を担当する立場から、課題設定の過程で考えられたことのいくつかを以下に述べたい。直接課題と結びついたことではなく、むしろその背景ともいふべきことであろう。ご批判を寄せていただくことができれば幸いであ

る。

1. 農業における技術の地域性

東北、中国、関東と筆者は勤務地を移ってきた。いづれも農業試験場(国立および県立)で、水稻病害を中心課題とした研究室である。仕事の始めにまごついたのは、稲の作り方が場所によってかなり違うことである。播種期や田植時期、苗式様式などが地域によって違うのは当然考えられるが、そのほかに小さな点でかなり差がある。一例をあげれば、東北では田植の前に細かく碎土し、ていねいに、練り上げるように代かきをした。中国ではそれがかなり粗く、田植のときに大きな土塊が足にさわる。これは技術が粗雑なのではない。暖地では土塊のまま残っている方が酸素供給上有利で、稲の生育に好結果をもたらすということであった。これは単に土壌の差異だけによるものではないと思う。稲作期間の気温や灌漑水、さらに、田植前の気候も影響しているかもしれない。このような違いが、東北一般と中国一般の差であるかどうかについては、詳しく調べていないので自信がない。おそらく、東北でも中国でも、場所が少し離れて立地条件が変われば、それに応じた技術の変化があるだろう。田植という作業は今日までわが国稲作のほとんど全域に共通した作業でありながら、それが生産の現場に定着するときには、田植のための代かきという小さな部分をとってみても、その場所によく適合するように修正され、改変されてきている。その地域の特徴を發揮させ、障害を回避して、それぞれの地域に安定した技術として定着しているのである。このような性質を以下に技術の地域性と称したい。

水稻の直播栽培は考えようによっては、最も素朴な栽培法であるということが出来る。それが素朴であるだけに、反面きわめて複雑な過程をその内容に含んでいる。それぞれの地域で標準となる技術の体系はすでにかかなり以前にでき上がっているが、現地への定着はのびていない。その理由は、現地の条件によく適合した安定度の高い技術に仕上げるのができにくいためのものである。関東北部は比較的普及度の高い地帯であるが、たまたま群馬県の現地を訪ねて話を聞く機会があつた。すでに生産現場に定着している直播栽培法は、同じ県内でも場所が少し離れば、その細部についてはかなり差が見

られる。たとえば、播種前の碎土作業を冬の間から行ない、春になってさらに重ねて、とくに念入りに行なわなくてはならない所と、それほど碎土に気を配らなくてもよい所とがある。冬季の乾燥の甚だしい北関東では、土壌が粘土質で、地下水位の低い地帯では碎土が不十分なきときは、発芽・苗立に障害をうけやすいためであるということであった。直播栽培にくらべて、移植栽培では苗代育苗が地域差による生育初期の障害を大きく緩和しており、また、機械田植の箱育苗では、育苗段階での技術上の地域性がかなりの程度まで消去されているということができる。直播栽培は稲の生育の全過程にわたる多くの問題をそのまま包含しているために、地域に適合した技術に仕上げることの困難が多く残されているとみるべきであろう。

日本の国土は地勢が変化に富んでいるため気象的な地域差が大きく、さらに土壌区分もまた複雑に入りこんでいる。このような特徴をもつわが国の全域にわたっている稲作栽培の技術上の多様性を、あらためて考える必要がある。これを成り立たせているのは地域の条件に適合するように作りあげられた技術である。農業においては生産のための技術は地域性をそなえてはじめて成立する。高度な園芸施設では温度・湿度・光を調節し、水を自給することが可能である。このような場合には自然条件による地域性からほとんど脱却することができる。また、加温ハウスによる野菜栽培は地域性や季節性を大きく消去している。水稻における箱育苗や保温折衷苗代なども、同じ方向を指向したものといえるが、稲作技術の体系の中では限られた部分の地域性消去にとどまり、これが体系の全過程に及ぶことは考えられない。

「農業の生産性を他産業なみに向上すること、農業従事者の所得を他産業従事者なみに増大すること」を目標に掲げた農業基本法が昭和36年6月公布され、同日施行された。その前後、わが国農業の将来をみて多くの所論がなされたことは記憶に新しい。その多くは工業の生産性との比較によって農業の生産性の低さを論じたものであった。そこでは農業技術の後進性が手きびしく批判された。当時、将来の農業の方向として提唱され、現在にいたっているものは、地域性の抹消にはかならない。その後の経過において、農業の一部ではそのような指向が成功していることは前に述べた。しかし、本来地域性に立脚して発展させるべきものを、これを無視したために齟齬をきたした多くの事柄については例をあげるまでもあるまい。

2. 稲作における病害発生と地域性

病害虫の発生は地域性の顕著なものとして、いろいろな場合にひき合いに出されることが多い。病原菌や昆虫には温度に対する反応の敏感なものが多いので、発生の特徴を気象条件によってうまく説明されることが多い。稲の栽培はわが国土の全地域にわたっているので、稲を寄主とする病原菌や害虫では、特徴的な地域性を示すものが多い。

すでに周知のことに属するが、いもち病の発生には北日本型発生相と南日本型発生相とがあり、また年によって両者の間を変動する中間型発生相を示す地域があることを栗林(1952)が述べている。北日本型発生相では苗代期間が低温のため苗いもちはほとんど発生せず、本田の葉いもちも発生が少ないが、出穂後の雨により首いもちの発生が多く被害が大である。南日本型発生相では梅雨の影響で苗いもちと葉いもちが発生しやすく、被害が大で、首いもちの発生は比較的少ない。このような発生相を支配しているのは気象条件であると考察した。このような栗林の考え方を後藤(1962)はさらに次のように発展させた。“いもち病は正に1つであるが、いもち病の生態にはいちじるしい地域性がある、それぞれの地方のいもち病はそれぞれの地方の環境や稲の品種や栽培慣行などと絡んで発生上の特色を持ち、したがってこれを応用した防除上の考え方も本来は複雑にならざるを得ないものである。”

黄萎病はツマグロヨコバイが媒介する稲の病害である。従来ウイルス病の一種とされていたが、1967年病原体がマイコプラズマ様微生物であることがわが国で発見され、世界的に話題となっている。暖地で流行し、南九州、和歌山、関東の一部などで被害が大きい。この病害が関東ではやや変わった発生分布をしている。初発見は千葉房州地方といわれているが、現在は主として北茨城、栃木北部から長野の一部に及んでいる、病原体は経卵伝染しないことが明らかにされているので、ツマグロヨコバイの越冬前の病原体獲得と越冬を可能にする環境とが分布の条件の1つになっている。発生県の農業試験場では、長年の研究によってそれぞれの地域について生態をほぼ明らかにし、越冬虫の早春の防除によって対策を立てている。しかしながら、北関東から南九州にわたる発生分布の条件にはまだ整理されていない問題が残されている。気候区分上では大きな隔りがありながら、伝染の鎖が成り立つためには、媒介昆虫に関することとともに稲の栽培体系に関することも併せて考えなければならないように思う。

他の地域の技術が経営上の必要から導入されて普及し、激しい病害の攻撃を受けた例は多い。暖地の早期栽培における紋枯病、中期栽培の普及にとまう縞葉枯病などはその顕著な例である。このような栽培法の定着のためには薬剤防除が栽培上の重要な1項目とならざるをえなかった。

以上の例にあげたいもち病、黄萎病、紋枯病、縞葉枯病などはいずれも薬剤によって防除可能である。わが国の農業工業の発達、本来その地域では安定性の低い技術に対して、病虫害の面からはその危険性を大幅に解消することに成功した。言葉をかえれば地域性を消去して、画一的な技術が成り立つために、大きな役割を果たしたといえる。農業使用の実態の一面については後で解れるが、最近の農業の中では農業が正しい役割を果たすことが困難になってきている点に問題がある。病害の発生には複雑な地域性があることの例をいくつか述べたが、気象条件や品種、栽培法などで発生の範囲や程度に著しい差のあることが無視されて、農業の使用そのものが画一的になりつつあることである。

3. 水稻の生産と病虫害防除

水稻生産量の近年の動きをふりかえってみよう。作物統計によれば、水稻が1,200万t台の生産量をほぼ安定して保っているのは昭和34年から41年にいたる8年間である。米の自給の可能性はここで見通しが得られている。この期間内に一時米の不足が訴えられたことがあるが、ここでは触れない。昭和42年には収量が大幅に増加し、1,400万tをこえ、43年もこの水準を保ち、44年もほぼそれに近い。そして、米の過剰に処するための対策がとられている。「農業生産の地域指標の試案」(昭和45年)では昭和52年の米の需要を1,106万tと推定し、自給率100%を前提に、水稻生産の望ましい姿として作付面積を昭和44年(317万ha)の3割減227万ha程度と見通している。昭和45、46年に講じられたそれぞれ1割の作付制限はほぼこの方向にそっている。しかし、生産量では昭和46年の1,078万tは単年度の需要量を割り、その原因は冷害とももち病の発生であったといわれている。昭和47年度の作況予想は103(やや良)であるが、実際の収穫高には多少の増減があり、保証されたものではない。

水稻生産に影響を与えている被害による減収量は、気象災害と病虫害被害の合計がこの10年間は8~15%の幅の中にある。年による変動はあるが、ほぼ作付面積の1割前後の生産量に相当する。病虫害による被害は近年低く、変動も以前ほど大きくないが、それでもなお4~

8%の減収率である。この減収は病虫害に対して防除を行ない、なおかつ残った被害による減収の推定である。

病虫害防除のために水稻に対して薬剤防除がどのように行なわれているかを概観しよう。水田に投下された殺菌剤と殺虫剤のおおよその量を知るために、防除延べ面積/水稻作付面積を求めてみた。昭和37年:3.1, 38年:2.3, 39年:3.1, 40年:4.3, 41年:4.7, 42年:6.0, 43年:5.7, 44年:7.5, 45年:6.7, 46年:6.1が近年の動向である。水稻病虫害防除のための薬剤投下量の急激な増加の傾向が顕著である。この数字は水稻を作付した全国の水田に対する薬剤散布の回数にはほぼ近いものを示している。昭和30年代に2~3回の防除であったものが、40年代になって6~7回の防除に増加している。このほかに近年普及の著しいものに除草剤があるが、その使用回数は生産量からみて、平均1.5~2.0と推定される。病虫害の発生には地域性が大きいので、発生の多い地域では、この数字をはるかに上回っているはずである。

稲作における薬剤の使用量は果樹や野菜にくらべて概して少ない。それでもなお、全水田面積に対して7~9回に相当する薬剤の投下、場所によってはさらに多量の投下がなされているのが実態である。とくに、農業使用量の急速な増加傾向とあわせて考えれば、大きな問題をかかえているといわざるをえない。水稻の生産はほぼ安定したものと見て、米の需要量に見合った作付面積の制限のもとで水稻の栽培が行なわれているが、その生産の一端はこのような薬剤使用に支えられているということである。

農業の毒性については農業取締法の改正(昭和46年1月)によってきびしいチェックがなされるようになり、作物中や土壌中の残留性についてはデータが逐次整備され、使用上の規制がされている。恐らく水稻病虫害防除に伴う農業による危害は、不測の事態の発生以外には起こることはないであろう。しかしながら、そのことをもって農業使用の増加傾向を是認することにはならない。農業の使用の必要最少限度がどのへんにあるか。この課題の解答をひき出すことはそれほど容易なことではない。

薬剤を用いて病害の発生、進展を阻止しようとするときに、防除しやすい状態と防除しにくい状態とがある。発生、進展の様相は気象条件や稲の状態などによって変化するが、主要な病害についてはそのパターンはあらかじめ研究ができていいる。また、薬剤は種類によって作用性の異なる場合があるが、その性質も実用に結ぶ程度の範囲では、ほぼ明らかにされている。病害の発生、進展の

様相と、薬剤の作用性から最も防除効果のよく発現される用法については、今後さらにひき続いて研究されるべき課題の1つであろうが、現在の段階ではほぼでき上がって、実用的に技術化されているものが多い。ここで問題なのはそのような防除技術が、あるいは今後の研究でさらに少ない農薬の使用で防除の目的を達しうる技術ができたとしても、それが農業の現場で果たして採用されるかどうかということである。このごろの傾向として、病害虫防除という作業は、ややもすれば農業者の手を離れて画一的に大規模に行なわれることが多い。そのようなやり方で高い効果をあげる場合も、病害虫の種類によっては存在するが、一般的にいて効率の低下のために農薬の多投をまねき、時としてはほとんど無駄な使用に終わっている場合も考えられる。病害虫の発生に地域性が顕著であることは前に述べた。病害虫の発生、進展がほぼ同一のパターンを示す地域内でも、その程度や速度には当然濃差を生ずる。薬剤の使用による病害虫防除は、このような発生の地域性に基いて計算された正確なものでなければならぬ。

4. 環 境 保 全

環境保全の上に農業が果たしている役割を評価しようという考え方が強くなってきている。きわめて必要なことであると同時に、うっかり見逃がせない問題をかかえている。緑地を保全して国土を荒廃から護ることや、農産物を汚染から守ることなどが、人間にとって必要なことは論をまたない。健康で文化的な最低限度の生活を国民の権利とした憲法第25条をいまさら持ち出すまでもあるまい。人間の生存のためには、すべてに先がけて考えられるべきことで、どのような立場にある者にも目をそむけることは許されないことである。それが現在侵害されつつあることに対する対策としては、まず第1にその原因を断ち切り、あるいは必要な限度までそれを抑制することでなければならぬ。環境保全をすべてに先がけて考えなければならぬという意味は、食糧生産を任務とする農業においても環境保全を前提条件として、その上で任務を果たすべきだということである。農業が本来環境保全機能を持つものであるからといって、それが今後の農業の方向であるかのごとき錯覚に陥ってはならない。農業が環境保全のために大きく役立ちうるためには、農業の本来の役割を改めて認識することが先決である。

病害防除に関する研究を行なう立場の者にとって問題となるのは農薬使用である。稲作における農薬使用の現状、とくに近年の増加傾向については前節で述べたが、

防除を全く必要としない栽培法は現在のところでは考えられない。「無農薬栽培」が流行語の1つになっている。農薬多投に対する警告としては意義があると思うが、これを推進する方向には将来をめざした目標としてならばいざしらず、今日の問題として考えるときにはむしろ危険性を感じざるをえない。

農薬がきびしく批難されたのは、人体に対する悪影響とならんで自然生態系の破壊である。農作物に被害を与える病害虫以外に、幅広く微生物や昆虫その他の生物までが根絶されることの危険性を指摘したものである。この警告によって農薬の選択に変化が生じてきている。従来の広い範囲に適用性を持つ農薬から、特定の対象に鋭く効果を示すものへの移行である。新しく開発された殺菌剤には、特定の種の菌類に選択的に作用するものがすでにいくつか現われている。こうなれば問題の所在はふたたび農薬の多投に戻ってゆく。いかに抗菌スペクトラムの幅の小さな殺菌剤であってもそれが多量に使用される場合には他の微生物に対して影響がないとはいいい切れないからである。

自然生態系の保存についての論議を観念的に発展させるときには、ややもすると迷路に入りこむことがある。たとえば、農薬を用いて病害虫を防除しようとする自体が、すでに自然破壊につながる。なんとすれば、農作物がある以上、一定の条件がそなわったときに病害虫が発生するのは自然である。さらに、本来原野であった所に農耕の作業を加えて単一の作物を栽培することがそもそも自然破壊であるということになる。これらは主題とすべき論旨を迷路に引き入れる詭弁の1つにすぎない。人間の生存のために、排除しなければならないものが何であり、必要不可欠のものが何であるかに論旨をひき戻すことによって、論議は本来の道筋を進むことができる。そして、その中心におかれるべきものは、今日、人間の生存をおびやかしているものは何であるか、さらにどぎつい表現をするならば、その元兇は何かということである。

む す び

農業は本来地域性の上に成り立っていること、水稻のわが国土の全域にわたる栽培は技術が地域性をもつことによって成立してきたこと、病害虫の発生は病原菌や害虫が環境条件の影響を強くうける上に、さらに稲の栽培法と関連を持つために複雑な地域性を示していることなどについて、いくつかの例を示して述べてきた。このような見方からすれば、農業技術に関する研究は、地域性に対する挑戦であったということができる。そして、研

究の今後の方向としてもこの点に変わりはないであろう。今までに、技術研究の成果のいくつかは地域性を克服して現地に定着し、農業を進展させ、またあるものは破れて消え去った。今や、成功したかにもえた技術のあるものは新しい壁につき当たっている。その1つの例をあげるならば、病虫害防除における農薬の多投である。農業多投にはそれをもたらした一連の技術の体系があり、さらにそれを必要とした社会・経済的な背景がある。研究者はその背景を分析することによって新しい方向を求めなければならない。そして、新しい出発のためにはもう一度、農業の地域性に立ち戻らざるをえない。

水稲病害の研究分野には当面解決を急ぐ課題が次々と出てきている。筆者の所属する研究室で現在とりあげているもの、直接かかわりのあるものをあげてみよう。黄萎病の発生分布に関する問題点は前に述べたが、その病原体として新たに発見されたマイコプラズマ様微生物は分離・培養・接種・病徴再現・再分離・病原性確認という病原体としての基礎的手続きがまだ完了していない。その過程における個々の部分について、実験手法上の困

難がとりまいている。また、農薬の使用を軽減するため最も有効な方法の1つは抵抗性品種の利用である。水稲については、いもち病に対する品種抵抗性の研究が最も精力的に行なわれてきた。いもち病菌にレースの存在が明らかになってから、抵抗性品種の育成は新たな方向を求めている。「圃場抵抗性」品種の育成は方法論を見出すために、今後多くの困難を乗り越えなければならない。また、近年の新しい実験機器の出現は研究のあらゆる分野に飛躍的発展をもたらしている。この導入利用には常時心を配らざるをえない。

研究はそれが開始されたとき、研究自体の発展の中から方向を見出して進んでゆく性質をもっている。それであるがゆえに農業技術に関する研究においては、研究者は農業の現状・方向から目をそむけてはならない。本稿では不十分ながらその点に触れたつもりである。

研究体制については論及しえなかったが、以上から具体化された研究方向に添って研究課題の解決をすすめてゆくことのできるものでなければならない。

(農事試験場環境部病害第1研究室)

□昭和47年度専門技術員資格試験問題集③□

—(B)の部—

〈農畜産利用加工〉

次のうち1問に答えなさい。(1)食品包装の諸種の意義について例をあげ、説明しなさい。(2)乳酸菌を利用する畜産物の加工法につき例をあげて説明しなさい。

〈農業機械〉

次のうちから1問をえらび答えなさい。(1)あなたの地域(または都道府県)の農業施設化に伴い、必要とする農業機械につき、その普及上の問題点と技術的対策を述べなさい。(2)あなたの地域(または都道府県)における田植機の普及状況とそれからみてさらに普及を広めるための技術的対策を述べなさい。

〈農業経営〉

(1)農業の兼業化が激しく進行する中で、兼業に対する肯定論と否定論が対立しているが、これに対するあなたの意見を述べ、農業経営の新たな展開に対し、農家と農政に期待する事項を論じなさい。(2)次の農業経営計画法について説明し、あわせていかなる場合にいずれの方法を選択するか説明しなさい。①標準法、②比較計画法、③代替法、④線型計画法。

〈農業土木〉

ほ場整備事業と営農との関係について述べなさい。

〈普及指導活動(農業)〉

(1)農業における生産組織を育成するさいの基本的視点とその運営上の留意点を述べなさい。(2)農家に読ませる資料を作るとしたらどんな点に留意しますか。(3)次のことばを簡単に説明しなさい。①インテグレーション、②タテ社会、③施設教育(農業)、④シビル・ミニマム、⑤レディネス。

〈普及指導活動(青少年)〉

(1)これからのすぐれた農業の担い手として必要な能力をあげ

げ、そのような能力を有するすぐれた農業の担い手を育成するに当たっての基本的な考え方を述べなさい。(2)次のことばを簡単に説明しなさい。①教育評価と測定、②篤志指導法、③モチ・ベーション(動機づけ)、③機能集団。

〈被服〉

(1)農業生活における独特の被服のよごれに対する処置方法を論理的に説明しなさい。(2)次の合成繊維およびその混紡の白物の洗たくについて、とくに注意すべき点をあげなさい。①ナイロンスリップ、②ポリエステルブラウス、③アクリルカーディガン、④綿、ポリエステル混紡ワイシャツ。(3)肌着に必要な性能をあげて説明しなさい。

〈食物〉

(1)食塩の調理上のはたらきにつき、実例をあげて説明しなさい。(2)大豆を主原料とする加工食品種をあげ、それぞれの加工方法の特徴を述べなさい。(3)栄養に関する次の項目のうち、項目を選んで説明しなさい。安静時代謝、アドレナリン、ビタミンA効力、プロテインスコア、ビタミンB₁₂、プチアリン、合硫アミノ酸、味蕾、特異動的作用、不飽和脂肪酸。

〈住居〉

次に示す建築材料は、いかなる原料で作られていますか。また、これらを住宅に使うとすれば、いかなる部分に使うのが適当でしょうか。また、使用した場合の清掃の方法を述べなさい。①フローリング・ブロック、②モザックタイル、③アスファルト・タイル、④リノリウム(リノリウム・タイルではない)、⑤ビニールタイル。

農業技術合本ファイル

定価 200円 直送の場合は送料100円加算