

期待される技術革新の方向と課題

—稲作の省力化を中心に—

(財)日本植物調節剤研究協会 会長 櫛 渕 欽 也

はじめに

我が国農業をめぐる情勢は大きく変動しつつある。その主な要因は農産物の自由化（ガット体制下の）による影響であろう。生産条件において比較優位の外国農産物が、一定の国内マーケットに食い込むために、国内生産がじりじりと後退するのはいかんともなしがたい。その結果、規模零細な我が国農家は、生計の大半を農外所得に依存するいわゆる第二種兼業型となり、農業だけで自立しうる農家は極めて少数となっている。自立不能の農業に魅力を失った若者達の農業離れが著しいのも当然の現象であり、新規学卒就農者が1,800人というショッキングな事態が象徴的である。農家の高齢化は年々進み、今や65才以上の高齢者が30%を超すという世界的にも異例の事態を招いている。このような深刻な事態にあっても、なおかつ農業の崩壊を守り、最低限（約50%）の国内自給を維持することは一国の健全な発展にとって必要不可欠な課題である。そのため、農水省は「新政策」によって担い手激減の中でいかに農業を再構築するか、その方向を示している。そして、新政策の具現化に向けて、新たな視点に立った技術革新が、改めて問われている。そこで、主要な3つの視点から今後の技術革新の方向と課題について私見をのべてみたい。

1. 市場性の重視

近年、輸入農産物（水産物も含め）のあふれる国内市場にあっては外国産物に比較して格段の優秀性をもつ産品でないと、国産品の生き残りは難しくなっている。果実全般やブランド牛肉などは高品質差別化商品としてマーケットシェアが安定しているとしても、穀類全般や加工農畜産物の多くは現状では、安い外国産品との競争に勝つことは難しい。したがって、高品質化、高付加価値化、さらには加工適性の向上をめざした技術開発に一層力を入れる必要がさげばれている。そのためには、従来のような生産サイドの視点からの研究発想から脱却し、生産から食卓までをつなぐ研究（プレ、ポストハーベスト一体化研究）の立場に立つことがとくに必要となっている。

例えば、消費ニーズの多様化に即した新しい特性をもった新品種開発や、かつまた新形質を付与した（機能性などを含め）作物・品種の開発のもとに新しいニーズの創出にチャレンジする努力が望まれる。

ちなみに、農水省の進めている「スーパーライス計画」なるプロジェクト研究は、そのような発想で始まったものときいている。国民栄養的観点から推奨に値するコメを主食とし魚、野菜等を副食とするいわゆる「日本型食生活」を積極的に進める立場、なおかつ国土環境や日本

特有の農村の風土、文化の形成に貢献している水田を守る立場などからして、コメの消費を拡大する方策は農政の基本的規範となっている。

しかしながら、飽食時代の日本人の食し好は年々、高級化、多様化している。そこで、ニーズに即した多様な調理や、加工に夫々好適する食材としての特性をもった新品種を開発しようとするのがスーパーライス計画のねらいである。

例えば、コメの澱粉の組成の変化に着目し、アミロース含量の高い品種や低い品種が開発されつつある。前者はピラフ、パエリヤ、カレーなどに好適し、後者はいわゆる中間糯（粳と糯の中間の粘り）として、新しい調理法の開発にむけられている。さらに、香り米としてはインディカのバスマティの香りを導入した新品種なども既に開発されており新たな需要の喚起が期待されている。なお、蛋白質の組成に着目して、腎臓病患者やアレルギー性児童のための低蛋白米や無アレルギー米の開発など機能性を重視した成分育種も展開されている。

しかしながら、各地産米改良の主力はやはり産地間競争を意識した白飯用の良食味ブランド品種の開発におかれている。

例えば、きらら 397 やひとめぼれ、あきたこまち、ヒノヒカリなどは近年好評を博している代表的なブランド品種であり、これらの作付シェアは年々拡大している。

コメがスーパーの店頭で品種名で消費者に馴染むようになるとはまさに消費者の時代を思わせる此頃である。

2. 省力・低コスト化

省力・低コスト化を実現するために、規模拡大が前提となることは当然である。しかし、大規模稲作経営農家の実態調査から、現行の技術

体系では 7~10ha に低コスト化の壁があることが明らかとなっている。即ち、その規模までは直線的にコストは低下するが、それ以上の規模ではスケールメリットが働かないようである。この原因は、圃場の分散によるところが大きいことはこれまでも云われてきた通りだが、それ以外に、人力を伴う中間管理作業も大きなネックとなっている。即ち、作業別の規模の効果をみると、大型機械を利用しうる作業（トラクター、コンバインなど）ではスケールメリットが顕著だが、人力を伴う作業（育苗、苗運搬、追肥、水管理、農薬散布、畦畔除草など）ではスケールメリットはさほど働かず、規模拡大によって、これらの作業による労働負担が過大となる。そのため、稲作にとって重要な中間管理作業が疎かにされ、収量低下を招くケースが多くなる。ちなみに作業別労働時間構成割合をみれば、人力を伴う作業が全体の 7 割以上をしめている。規模が大きくなるほどにこの割合が大きくなり問題は深刻である。

したがって、稲作における今後の省力、低コスト化のポイントは圃場の団地化の促進と合せて上記のような人力依存型の作業労働をいかに量的にも質的にも軽減しうるかにかかっている。担い手の高齢化の中で作業労働の質的（強度）軽減はとくに意を注ぐべき点である。

ちなみに、雑草制御のための除草剤散布作業の省力化を目的に、従来 3kg/10a を要したものを 1kg/10a と 1/3 の重量で同等の効果をあげるべく製剤改良と、これに加えて散布法の改善を当協会は積極的に促進してきた。さらに、目下、精力的に開発を推進しつつあるジャンボ剤は、粒剤に比較して一層扱い易く、例えば兼業農家なら勤めに出る前に背広姿でも畦畔から投入すれば済むほどの散布機械を必要としない簡便な製剤であり、30a の圃場でも 5 分前後で

施用可能である。

このように雑草防除の技術としては、高度の省力技術が開発されつつあるが、要は経営全体の作業システムの中でこういう部分作業をバランスよく位置づけることが肝要となる。

畦畔除草をいかに省力化しうるかは、大規模農家にとって深刻な課題であり、とりわけ中山間水田では特に重要な問題となっている。全国統計では水田畦畔が約17万 haと推定されているが、中山間部の水田では畦畔部分がとくに多くを占めるからである。現在、夏期に2～3回、農家は畦畔雑草を刈取っているがそれが労働力不足と高齢化で不可能となりつつあるときく。

したがって、刈取作業を省くことを目標に現在、生育抑制剤等の有効且つ広範な利用法について、当協会を中心に研究開発が進められている。この技術は、ターゲットとして、畦畔雑草管理のみならず、道路わきののり面や広く環境緑地の植生管理技術としての活用をも視野に入れて進めている。

次に省力稲作の本命と目される直播農法について、将来展望にふれてみたい。まず、直播農法に関する世界稲作の潮流をみよう。アメリカやオーストラリアの稲作は、もともと、商品生産目的で企業的稲作として発展してきたもので超大規模であり、航空機の利用を前提とした超省力型直播稲作として発展してきた。

したがって、労働時間は20 h/haと極めて少なく我が国のような零細規模の移植稲作ではとても足元にも及ばない。イタリアーでは1970年前後から田植労働力が工業へ大量に流出した結果、移植から直播へのドラスティックな農法転換が行われた。この20年間に直播に対する多くの技術的課題を克服し今日では反収をおとすことなく超省力直播農法に成功している。その背景とし

て、直播適応性品種と除草剤の開発・普及が特に評価されている。

アメリカの直播農法で、注目に値すべき点は直播に好適する品種改良が強力に進められてきたことである。オーストラリアやイタリアーにおいても優れた品種の開発に重点がおかれ、かつ夫々の立地条件（気象・土壌・地下水位等）に適応した直播農法を確立している。収量水準がかなり高く安定しているのはそのためである。松島省三氏の報告によれば、アフリカ（ケニヤ）における湛水直播の生産性の高さは驚異的である。これは同氏の指導による結果だが、3カ年の試験の結果、検証されたもので年間収量（2期作の合計）24トン粃/haは世界最高記録だという。

ところで、雨の少ない上記の各地では直播農法で十分な成果をおさめていることがわかったが、それでは、モンスーン気候で雨の多いアジアでの直播はどうか、中国ではすでに約140万 ha 直播が普及しているという。なお、東南アジアでも経済発展を背景に労働力不足から省力化が進み、いくつかの国では直播栽培がかなりの早いテンポで広がっているようである。しかし、マレーシアなどでみるように雑草対策が大きな問題となっているところが多い。除草剤の有効な使用条件を確立することが急務となっている。

ところで、我が国の直播栽培の将来動向についてであるが、その見方はいろいろである。

雨が多く雑草の繁茂しやすい我が国では、代かき、移植の稲作農法が、長い歴史過程で定着してきた。よって、移植農法から直播農法に転換することは、我が国では無理であろうとする見解がある。我が国のように田植の機械化が定着してしまっている国ではなおさらだという。

しかし、昨今稲作農家の直播への関心をみると、大規模農家ではいずれも極めて高いようである。その最大の要因は現行移植体系では労働時間（10a 当り）20時間の壁を破ることは容易でなく、とくに、春季の労働のピーク時を乗り切るためには、農繁期の臨時労力を得がたい事情もあって直播栽培の導入を余儀なくされている。

とくに、近年、増加しつつある施設園芸や果樹などをとり入れた複合経営の場合ではとくに春季の労働競合対策が深刻であり、その解決策として、直播栽培の導入は必須の課題となっている。

ちなみに、現行移植体系では育苗、移植に約12時間（10a 当り）を要するが、直播に切りかえることによって、その必要労働力を半減することが可能となるため、そこに直播導入の魅力がある。10a 当り労働時間のトータルでは、現行の湛水直播方式で15時間前後、乾田直播方式で10時間前後と移植栽培に比べて相当程度の省力化が見込まれるものの、現実の問題としては春の労働ピークの切り崩し策としての魅力が何より大きいようである。

直播の展望を云々するにはそのキーマン・テクノロジーとしての品種や除草剤等の開発見通しをどう捉えるかが肝心である。

直播栽培の安定性を向上さす、キーマン・テクノロジーの第一は直播適応性品種の開発であろう。発芽苗立性や転び型倒伏抵抗性の優れる直播用品種の改良は一朝一夕に進むものではないが、すでに国立研究機関の育種陣は夫々の地域を対象に直播用品種の育種に取り組んでいると聞く。

近い将来、アメリカやイタリー品種のもつ直播適応性を導入した日本型直播用品種の登場が期待される。現在の段階では、北海道の生育

413号、東北の奥羽331号（いずれも1993年度新品種候補）山形のはえぬき、北陸～関東のキヌヒカリ、東海の葵の風、九州のユメヒカリなどが直播適応性が一段と改善された品種として評価されている。

キーマン・テクノロジーの第二は雑草防除を効果的に可能とする除草剤の開発である。とくに注目に値する点は、ヒエの葉令が3葉期ないし4葉期と進んだ段階でも、的確に殺草効果を発揮する新剤が開発されつつあることである。このことは直播栽培での雑草防除対策に明るい見通しを与えるものである。

キーマン・テクノロジーの第三は圃場内走行用中間管理機の開発である。既に、播種、施肥、薬剤散布などを効果的に実施することのできる汎用機が開発されつつあると聞く。なお、無人ヘリコプターを活用した超省力管理作業システムの確立も大いに期待されるところである。

以上のように直播農法をプロモートするキーマン・テクノロジーの開発が急ピッチで進められている現状からみて、移植から直播への農法転換は近い将来に実現すると私は考える。

3. 高生産性と環境保全との調和

農薬と化学肥料が、エコロジー派の憎まれっ子になっている。そもそも、自然のリサイクルを基本として成立っている農業が工業の論理によって、スケール・メリットを追及し、生産効率一辺倒の道をつき進んだ結果、農業や化学肥料などへの依存度を高め、遂には環境への負荷が問題となり、農業も環境破壊の加害者の列に加えられてしまったということのようである。そのため、今日では資源多消費型の農業から低投入型の農法へ、そして、未来へ向って持続性のある（Sustainable）生産を展開すること

が先進国共通のテーマとなっている。

このような観点からは、農薬や化学肥料を、できる限り減量することが中心課題となることは当然だろう。そこで、生産性をより向上することと、環境保全との両立を旨とするいわゆる環境保全型農業の確立が農政の課題となり、そのための技術革新が問われている。

このようないわゆる環境保全型農業の推進が、農政の重点課題とされつつある今日、農薬の使用について我々は基本的にどう考えるべきかについて、技術開発の立場はもとより、農政推進の立場からも議論を重ねる必要があるのではないだろうか。

これについて、私の理解するところでは「新政策」や「農業白書」等における視点は「過度に化学資材に依存することは環境への負荷を増大する懸念があるから避けること」「残留性のより少ない農薬の開発を進めつつ、一層の効率的利用を通じて、環境保全と生産性の維持・向上の両立を図る農業（環境保全型農業）を進めることが重要である」ということであり、このような認識を広く定着さすべきだと考える。

したがって、労働力の減少する中で、食料の安定生産を図るためには、農薬や化学肥料は必要不可欠の資材であるという考え方に変りはないわけで、要は環境や農産物の安全性への配慮を怠ることなく、その開発、普及を進める必要があるということではないだろうか。

近年、病虫害や雑草から作物を保護する観点で極力化学的防除に依存しない方向で、耕種的防除（輪作など）や生物的防除の研究が進められている。ちなみに、病虫害に対する天敵（微生物など含む）や弱毒ウィルス、性フェロモンなどによる防除技術の開発、雑草に対するアレロパシーや特定微生物などによる防除技術の研究、

さらにはアイガモによる草退治の話題や、紙マルチ農法での雑草制御など、話題は限りなく展開されている。しかし、これらについては手間やコストの問題、防除効果などの観点から一定規模以上の農業経営にもちこみうる技術としては何れも問題が多く、そのため、近年、これら多くの対策を総合的に駆使するいわゆる総合防除システムの重視がとえられているが、実際上は農薬の有効利用を中心として進めることにならざるをえないのではないだろうか。したがって、農薬開発の立場にある者はその責務の大きさを自覚し、環境に対する負荷の少ない、つまり、より安全性の高い農薬開発に一層意を注ぐ必要があろうと思う。

おわりに

担い手が激減する中で農産物自由化の攻勢益々厳しく、農業はいかにして生き残りうるかが問われている。グローバルな視座において、食料問題は長期的展望として、憂慮すべき状況にある。人口問題も環境問題も食料の安定供給にとって、ネガティブな見通しにあるからである。したがって、来るべき新世紀は農業の重みが再認識されることは自明の理ではないかと思う。

したがって、今日、最も重要なことは、食料過剰のムードの中で、自国の生産をないがしろにして、他国の食料を買いまくって、美食の限りをつくすこの国の風潮を厳しく反省し、グローバルかつ長期的な展望に立って、我が国の農業の立て直しを図ることではないだろうか。

我が国特有の風土を大事にし、多様性に富んだ自然資源を活かし、各地の立地条件の中で農業を活性化することが、国民の健康を保持し、国土環境を守りそして、我が国固有の文化を守る道であることを今日、多くの人々が自覚しは

始めているように思われる。

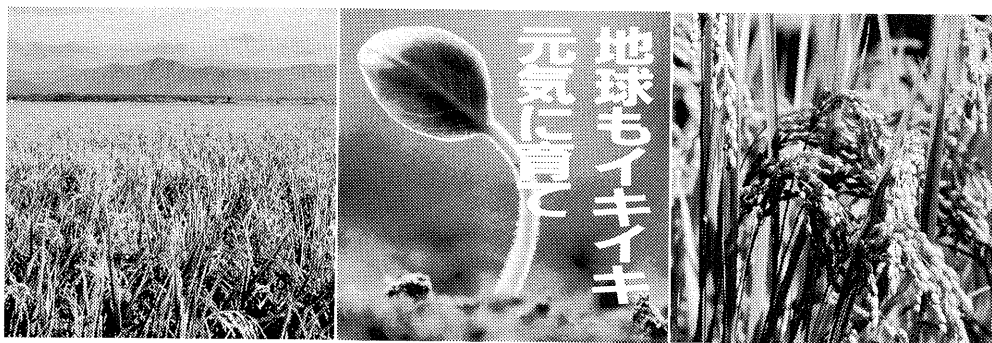
このような新しい農業理念に立って、厳しい条件を克服して農業の再興を図る構想は「新政策」にもとづく、昨今の政策展開にもみられるところである。

しかれば、そのような展開をサポートする、技術革新の戦略如何が問われる中で、本稿は省力化技術の方向と課題を中心に、除草剤等農薬を中心にした諸課題や水稲直播農法の展望等に関して、日頃感じているまを述べた。

今年は国の組織として農業関係の試験研究が

明治26年に開始されてから、100周年に当る。農水省は関係諸団体の協賛のもとに試験研究一世紀記念会を設置し、記念祝賀会をはじめ、記念誌の刊行、農業発展に貢献した技術者の表彰、国際シンポジウム、研究成果の公開等盛り沢山の事業を計画している。

この記念すべき年を1つの節目として、近代の我が国農業の発展に果たした技術開発の重みを再認識するとともに、新時代の農業を拓くべき新たな技術革新に向けて、研究陣の奮起を祈るや切なるものがある。



ホクコーの主要除草剤

●初期一発処理剤

プッシュ® 粒剤
スラッシュ® 粒剤

●初期除草剤

モーダウ® 粒剤

●中期除草剤

セスロン® 粒剤
バサゲラン® 粒剤・液剤
(ナトリウム塩)

●果樹・畑作・その他除草剤

ポラリス® 液剤
ハービー® 液剤

●畑作用除草剤

クレマート® 乳剤
U粒剤

農薬会社は、日本農業の発展を願い、安全で効果の高い農薬を創りおとどけています。

JAグループ

農協 | 経済連 | **全農**



北興化学工業株式会社

〒103 東京都中央区日本橋本石町4-4-20