

農 業 研 究 は 変 わ る

——心情としての農業研究の近未来像——

農林水産技術会議事務局研究総務官 西尾敏彦

は じ め に

なにやら、筋違いのような気がしないでもないが、我国の経済発展が際立って目覚ましい分だけ、世界が日本をみる目は厳しく、その厳しさを意識すればするほど、国内における農業への風当たりが強くなり、農業の孤立性、閉鎖性を攻撃する声が大きくなってきた。農業は今四面楚歌の中にあり、こうした環境の中で、今度はなにやら過剰期待という気がしないでもないが、農業技術に対する期待が大きくなってきている。

期待がたとえ多少は過剰であっても、今これに応えることが研究者にとってぜひ必要である。農業技術は急速な発展が求められており、そのための農業研究の変革が必須条件となっている。

つぎに、農業研究の変革の方向について述べてみたい、多分に心情的ではあるが。

(1) フロンティアへの挑戦

—研究領域の拡大—

農業研究と言えば、大学の農学部で専攻した農学的手法すなわち、育種学、栽培学、植物病理学、害虫学などの生物学的手法、農業機械学、農業土木学などの工学的手法、農業経済学、農業経営学などの社会科学的手法によるのが主体であった。今日の高度経済社会のなかにあって農業が他の産業と深い係わりをもたざるをえないように、いまや農業研究も従来の農学の上に頼

る時代ではなくなっている。科学は常に外延を拡大しながら発展を重ねていくが、農業研究もまた新しい科学技術の波を取り込みながら発展を続ける。分子生物学はもちろん微量分析化学、環境科学、情報科学、計測科学、行動科学などの諸科学の進歩は農業研究の外延拡大に大きく寄与してきている。

一方、我国農業の変容が農業研究に与える影響もまた無視できない。かつての米、麦増産を中心とした生産研究優先の時代から消費の多様化に対応した品質、流通、加工などに関する研究、農村の公益的機能の評価手法に関する研究が重視される時代になってきている。プレハーベストからポストハーベスト、育種研究からバイオテクノロジー、病虫害防除から生態系保全、気象災害から地球環境、養蚕から昆虫機能開発まで先端科学を積極的にとりいれた農業研究の外延拡大が進められている。

我国の農業研究の歴史は長い間食糧増産の研究の歴史でもあった。養蚕を除いて農業イコール食糧と言う固定概念が定着してきた。しかし曲りなりにも食が足りた今日、食糧増産重視のシフトを見直すことが必要である。考えてみれば我々の記憶に残る農業は、ベニバナ、アイ、イグサ、コウゾ、除虫菊、綿、麻と生活資材のすべてを対象とする幅広い産業であった。カイコにコンタクトレンズや人工皮膚の素材を吐き

出させようと言う時代である。遺伝子操作によってナタネやタバコがペプチドホルモンを生産する可能性も生れてきている。

工学系の研究グループが、高吸水性高分子材料を利用して砂漠の緑化研究に着手したと言う。植物工場の研究にも着手している。理学系の研究者が地球温暖化や熱帯雨林の維持培養に関する研究を進めようとしている。国土庁が農業の公益的機能に関する調査研究を進めている。農業研究の境界線は不明確になりつつある。農業研究が理工学を含む新手法を積極的にとりいれて活性化を図り、積極果敢にフロンティアに立ち向かわなければ、この魅力溢れる領域は農業研究以外の研究グループに明け渡されることになるであろう。

(2) 内井慶の克服

—研究の閉鎖性打破—

我国の農業研究は、明治初期にいわゆる泰西農学の導入により近代科学として成立して以後は、零細水田農業を主体とした風土の中で独自に発展してきた。確かに、ごく最近まで水稻を研究対象とする限り、外国の研究はそれほど注意する必要がなかった。稚苗移植、自脱式コンバインを基軸とする分施重視のきめ細かい栽培法などは、大規模畑作を主体とする欧米の研究とは進化論的に異なる道筋を歩んで発展してきたといっても過言ではない。

こうした農業研究もいまや安閑としていられなくなったのは周知の事実である。急激な科学技術の進展、農業情勢の変化の中にあって、農業研究の発展のためには、さらに海外からの豊富な研究情報、遺伝資源の導入、国際共同研究の推進が必要になってきている。

農産物の内外価格差が問題視され、コストダウンをめざして海外の大規模稲作・大規模畜産

の技術解析が緊急に必要なってきている。従来から、テンサイなどの一部の畑作物、トウモロコシなどの飼料作物、家鶏などについては海外育成品種が主力を占めており、水稻を含めた作物、家畜の品種改良に海外種との交配がますます有効になることは言うまでもない。とくにバイオテクノロジーが品種改良に重きをなすにしたがって、遺伝資源の国際交流の重要性も増してきている。さらに、ウンカなどの遠距離飛来性害虫の研究や炭酸ガス、メタンなど温室効果ガスの研究など研究の広域化が進んできており、グローバルな研究情報の交流さらに共同研究が増加してきている。

海外研究だけではない。長い間、我国の農業研究は国公立の研究機関の研究者がほぼ独占して研究を進めてきた。しかし今や農林水産業・食品産業への民間企業の研究参加は目覚ましく、昭和62年現在の農林水産業、食品工業関係研究者数は、それぞれ175, 4, 343人に達している。また、民間が育成した種苗登録出願件数も、国の27件に対して403件と、民間パワーが大きく増加してきている。従来、民間企業の農業研究は太平洋戦争前の化学肥料、戦後の農薬・農業機械の開発研究、食品加工研究など工業分野に偏り、国公立研究機関の研究との棲み分けを図りながら発達してきた。しかし最近では、種苗開発、バイオテクノロジー、植物工場、施設栽培・飼育など農業・生物産業分野でもつぎつぎと優れた成果を上げてきている。今までも、有名な田植機移植技術の開発から最近のオレタチ、ハイブリットシルクの開発にいたるまで産官共同研究の成果は多いが、科学技術が進歩して研究手段の高度化が進めば進むほど、また研究資材・機器・施設主導の時代になればなるほど、民間が研究をリードすることも多くなっていくであ

ろう。農業研究はかつての国公立限定会員制の時代から、オープン会員制の時代に移ってきている。民間との研究交流がぜひ必要になってきている。

(3) ヘテロ研究集団によるトータル研究

—総合研究の強化—

科学技術の進歩によって新しい研究手段、研究手法がつつぎつつぎに開発されてくると、これを武器とする研究者の研究手法別系列化が進み、今日では作目を越えて手法別に研究を進めるのが大勢になりつつある。イネ、ダイズ、トマト、リンゴを通じての光合成、水分生理の研究は急速に進んだが、光合成、水分生理を組み合わせるイネならイネ、トマトならトマトのトータルとしての栽培技術体系を追究する研究が少なくなっている。研究の細分化が進んだ今日、逆にトータルとして体系的に作目を究める研究がますます必要になってくる。

作目別研究の段階にはとどまらない。農業経営が個別経営から複合経営に進み、地域農業の複合化が進むにしたがって、普通作物、野菜、果樹、畜産など各部門の総合生産性の向上を目指した総合研究が求められるようになってきている。さらに、農村と都市との接点が多くなり、農村の中に非農業者の混住化が進んできており、非農業部門との調和を配慮した総合生産性の向上を目指す研究も必要である。

ワトソン、クリックのDNA二重らせんの発見にみるように、科学技術が高度化・複雑化するにしたがって、研究手法を異にする複数の共同研究がブレークスルーを生むことが多い。ニューロエソロジー（神経生理学・動物行動学）、バイオエシックス（分子生物学・倫理学・宗教学等）など複数の研究分野が参加した総合科学が急速に発展してきている。

農業の現実も単一の研究手法のみでは解決不能な多くの総合的な技術問題に取り囲まれている。育種・病理などといった農業研究内部のマイナー研究分野を越えて、理・工・医・人文・社会など従来は無縁にみえた諸分野と先端科学を含めたヘテロな研究者集団が討議を深めながら立ち向かうことのみが、こうした問題をブレークスルーできる唯一の有効な方法である。

(4) ドロドロ・ボカボカ研究の重視

—ソフトウェア研究の強化—

最近ともすれば、基礎研究重視の風潮の中で、こうした研究を支える言わば実験室外の地道な日常の研究周辺ないし研究支援活動を軽視される傾向があるが大変残念なことである。

農業研究が分化発展するにしたがって、研究の裾野もまた広がっていく。例えば、分子生物学の進歩によって遺伝的にかけはなれた種子の遺伝子が利用できるようになると、野生種の収集、評価、保存が重大な意味を持つようになる。遺伝資源保存事業（ジーン・バンク）の支援が必要である。実験の精度を高めるためには、特定の均質な形質を持つ実験動物の育成、飼育が必要である。情報科学の時代と言われ、情報の多少・遅速によって研究の成否がきまる。研究情報が多様化すればするほど情報の整備提供システムが必要になってくる。

農業研究はまた、組織的な対応が極めて重要である。一つの品種の育成を例にとっても育種法、交配から選抜にいたる品種改良試験、奨励品種決定試験と専門別研究機関、地域農業試験場、公立農業試験場の連係プレーなくしては成立し得ないのである。連係プレーが可能となるためには各研究機関の研究者の間の意志疎通が十分であり、相互信頼関係が成立していること

が必須条件である。研究者同志の交流に欠かせない試験研究推進会議や各種研究集会の開催など、ポカポカと心暖まる研究交流協力態勢を整備する努力が特に重要な意味を持つようになる。

「科学技術政策大綱（61. 3 閣議決定）」においても、「文献情報の流通促進及びファクトデータベースの構築とその利用促進による科学情報の生産及び流通の促進」、「遺伝子資源等の開発保存供給機能の充実」さらにはまた「基礎的活動の活性化のための環境条件の整備」など科学技術の振興基盤の強化を提唱している。目覚ましい科学技術の進歩の影で、これを支える基盤の整備はドロドロした地道な輝きの少ないものに見えるが、科学技術振興とくに最近の農業研究には不可欠であり、しかもその多くは研究者自らが受け持つことによって始めて可能である。科学技術会議の諮問第13号答申「国立試験研究機関の中長期的在り方の基本（62. 10. 22）」は国立研究機関の役割の一つとして、研究者の高齢化が進む中で、ライフステージに応じた研究者の活動の場として、「蓄積された知識、経験等がデータベースの構築・充実に発揮される」ことを期待しているが、農業研究とりわけ地域農業研究の発展と継承にとって経験豊かな研究者が、この種のソフトウェア研究、ポカポカ研究態勢を整備することがとくに重要なことである。

(5) 研究フローのマルチ・チャンネル化

一産学官、国公立研究関係の再編成—

あきたこまちの例にみるように、最近では都道府県が育種研究体制を強化し自ら品種改良をするようになってきた。民間育種もかつては花き、野菜、ビール麦などに限られていたが、最近では稲、小麦など主要作物に広がってきている。同

様に、バイオテクノロジーはもちろん多くの研究分野の強化、ジーンバンク等の研究施設の整備も進んできている。あきたこまちに刺激されて県独自の品種を育成するため、民間企業との共同研究を企画している県もあると云う。

明治以来、農業研究はもっぱら国立、公立の研究機関が車の両輪となって推進されてきた。もっとも典型的なものは育種研究で、国立が交配から系統選抜までを分担し、公立が奨励品種決定試験を分担する。国立が中長期的視点に立った基礎的・先導的研究を、公立研究機関はこれを受けて当該都道府県の普及奨励に直接役立つ研究を分担し、さらに普及につなぐという単一フロー（国立研究—公立研究—農業者）が基本になってきた。

国・公立のこうした密月関係は今や過去のものになりつつある。民間企業、大学が農業研究に深く係わりをもってきており、研究のフローは民間（大学）研究—公立研究—農業者、公立研究—農業者、国立研究—民間企業と交錯かつ多様化してきている。研究の需要者もまたかつてのもっぱら農業者・食品産業であった時代から、非農業者・各種産業からさらに、環境保全・国土保全などの公益事業にまで拡大し、マルチ・チャンネルになってきている。

国内だけの問題ではない。国際化が進む中で、海外の農業技術とりわけ農作物や家畜の品種、種苗の導入が年々多くなっている。海外で生産された種子や種苗が、いきなり日本の農家の畑やガラス室で栽培できる時代でもある。一方、バイオテクノロジーを中心に海外企業の研究機関が続々と筑波研究団地に店開きしている。間もなくこれらの研究機関で完成した品種や生物農薬が研究のフローに割り込んでくるようになるであろう。

研究のフローはさらに変化する。最近の先端的科学技術研究では、新素材、遺伝子組換えにみるように、基礎研究でえた結果が即実用に結びつく、基礎＝実用といったショートカットのケースも多くなっている。農業研究は成果を得るのに時間がかかると言われてきたが、バイオテクノロジーの進展を契機に新しいショートカットの可能性が生まれつつある。

農業研究の実行主体も、研究の実需者も多くなってきた。それぞれの実需者たちが自らの希望にあわせ、少しでも優れた研究成果を早急に得るために、自在にチャンネルを変換しショートカットを見出すことができる時代になってきているといえよう。研究はユーザーがあって始めて意味を持つものであるが、農業研究は多数かつ多様化したユーザーに対応し、自らもさらなる適応と進化を重ねていくであろう。

終 わ り に

—研究ホメオスタシスへの期待—

食品の安全性、環境保全など通じて消費者、都市生活者の農業研究に対する発言も増えている。研究のユーザーが増えた分だけ要求もまた多様になってきており、そうした研究需要に的確に対応し迅速に成果をあげることがますます必要になってきている。一方、研究の対象が広角化し、研究手法が多様化してきており、研究の進行管理、評価にも新しい工夫が必要である。従来、農業研究の進行管理、評価は部内研究者同士で行なわれてきたきらいがあった。だが最近、国際研究機関では外部の学識経験者からなる理事会を活用しており、国内の研究でも「他人の目」をおおいに活用し、外部の意見を謙虚に取り入れるシステムが生まれてきている。こうしたシステムを活用することが、これ

からの研究運営の重大なポイントの一つである。

しかしにもかかわらず、以下のことを強調しておきたい。農業研究の長い歴史は、我々の先輩の研究者たちがその時代時代の背景の中で、自ら研究需要を的確に把握し、態勢を整え、研究に立ち向かってきた歴史でもある。もちろん、農業研究の発展にとって、ユーザーである農業者・消費者、食品産業等各種産業、行政の要請を十分反映することはきわめて重要なことである。しかしたとえそうであっても研究が研究者個人の独創性に依存するものである以上、研究の発展には何よりも農業研究者自らの自己修復機能が中心にならなければならない。研究背景が広角化し、急速に変化していく中で、研究者の一人一人が自らの研究の方位を正確に理解するためには、外部のどのような助言よりも同じ研究者同士の率直な意見交換がもっとも効果的である。

その際、とくに農村計画研究などで農業研究のユーザーと接触の多い社会科学系研究者が積極的に論議に参加することが重要である。バイオテクノロジーが極度に発達した今日、その社会的影響を危惧する声が大きくなり、倫理・宗教・法律等の非自然科学系研究者を含めたバイオエシックスが急速な発達をみている。そこまですでいなくても、今日の極度に細分・深化した農業研究の進路是正には、社会科学系の研究者の力がますます必要になっていくことであろう。

農業研究は今大きな変革の時期にある。この時期、もっとも重要なことはなるべく多くの農業研究者が農業研究の在り方について当事者としての論議を重ねることである。農業研究が常にホメオスタシスによって進化・発展し続けることを期待したい。