

農業農村工学は水土の知 ― 農学研究一步前へ―

小前 隆美

(独) 農業・食品産業技術総合研究機構理事・農村工学研究所長

科学技術政策の方向

第3期科学技術基本計画では、基本姿勢の一つに「社会・国民に支持され、成果を還元する科学技術」が掲げられている。これは農学にとっていうまでもない姿勢である。また、6つの政策目標の中には、「環境と経済を両立し持続可能な発展を実現」をはじめ、「子供から高齢者まで健康な日本を実現」、「世界一安全な国・日本を実現」等、農学が貢献すべき目標が3つ掲げられているが、本文の中に農業、農業生産、食料自給力強化等の文字はない。農学の発展は科学技術の政策目標ではなく、農業の政策目標に委ねられた形だ。それでは、農学は生命科学の中で存在を守るのか。どこに向かって発展すればよいのか。その答は、学のアイデンティティを一層明確にし、その時代の社会的要請に責任を持って応え続けることであろう。そのうち国民の意識が「農は国の基」であることに再び行き着くに違いない。本稿では、そのような思いから、筆者の所属する学会や研究所におけるいくつかの取り組みを紹介したい。

農業土木学会の発展と学会名称の変更

近年、農業土木学会が農業農村工学会に名称を変更したことをご存じだろうか。百年の歴史があり一万人の会員がいる学会の名称変更は、当然のことながら大事業であった。会員の意思統一が大前提であるが、社団法人の名称は、改称の必要性や新名称の妥当性が文部科学省に認められなければ改定できない。本件が承認に到ったのは、その活動の対象と手法、そして今日的役割に合わせて一步踏み出した新しい姿を適切に表現する名称であることが理解されたことによる。ここにいう新しい姿とは、名称に「農村」を明記したことに止まらない。農業農村工学の理念を改めて定礎した姿が新しい。

先人達は、傾斜地や荒れ地を平坦にし、浅海や沼を埋め立て、水のない土地に水を引き、湿地から排水するなど農業生産基盤を造り出すことに始まり、生産性を高めるために農地を整備し水利システムを配備してきた。その過程で編成された技術体系を支える科学を農

業土木学とし、固有の科学の系譜を編んだ。

斯くして、国土は農業土木技術によってたちまち機能を高めていった。農林水産省によると、近年までに整備されたダム、頭首工、機場等の農業水利施設は約 6,700 箇所、農業水路は中小も含むと約 40 万 km に及ぶ。地図上に用水路を赤で排水路を青で示すと、平野という人体の動脈や静脈に見える。広がる農地は肉体である。消化器系や呼吸器系などの臓器に当たる都市を包み込みながら、国土の骨格である山地まで這い上がっている。そして、流水を管理し地域の機能を支配する頭脳と神経系にあたるのが農業者の活動である。この国土の身体機能は、もう農業者だけのものではなく、多面的な機能を発揮する国民共有の資産となっている。

この過程で農業土木学は、緊急開拓と食糧の増産から、生産性の向上と農業生産の選択的拡大、総合農政の展開と農村の総合的整備、構造政策の推進と農村の定住条件の整備、そして新基本法下での食料の安定供給の確保、多面的機能の発揮、農業の持続的な発展、農村の振興に到るまで、農政の変遷とともに水環境、資源循環、農村環境、地域資源管理、地域振興と対象領域を拡げてきた。そのつど異分野の科学技術を取り込んで膨らんでいく農業土木学の外縁は不鮮明になり、一方で基幹水利施設の設計施工に関する技術領域が相対的に小さくなった。大学では農業土木の文字が消え、農業土木学会の会員も減り続けていた。そのような時、アイデンティティを改めて見定める必要に迫られ、新しい理念に基づく農業土木の将来ビジョンがまとめられたのである。

新しい理念「水土の知」の定礎

科学技術としての農業土木は、〈水〉・〈土〉・〈人〉の複合系である「水土」を巧く機能させるための「知」、「水土の知」として創出、蓄積されたものとした。農業地域の地表面は、水・土圏と気圏と太陽エネルギーが多様に交流し生命を育む場であり、人の生産と生活による物質循環のループを結合しその文化を伝承していく場である。水土の持つ意味を「循環」の原理で捉え、「水土の知」は自然の物質循環を人工的に補完し機能を維持増進することで人類等生物の生存基盤の持続性を支配する技術領域であるとした。

水土の知の定礎によって、過去の実績から未来の役割までを一貫しつつ、農業生産や農村生活の場において水と土と人の関わりを扱う普遍的な科学へと質的に転換した。領域の外縁を規定せずに骨格を規定する形になり、学の体系の重心が動揺することはなくなった。

学会はこの礎を会員が共有することに大変な努力を払われた。アイデンティティを明確

にしたことで、名称変更の議論は一気に進み、農業農村工学会と命名された。今では会員数も当時より一千名程増加している。また、当該分野の技術者を継続教育する体制が学会内で成長し学会員でない者も含めて一万人を超える技術者が登録している。旧態を守り続けることよりも新しい発展を目指して一歩前へ踏み出した結果であるといえる。

時代のニーズに対応した技術開発への展開

農業農村工学の目前の任務は、まもなく耐用期限が到来する農業水利施設の改修・更新と農村振興への対応である。現在の機能を止めることなく健康回復させる術は循環器系の外科手術に似て、新しく整備する場合よりも高度な技術が要求される。また、農村についてはメンタルケアの手法開発も包含する未知の分野があり、取組態勢を整えつつある。

時代のニーズに対応した技術開発の例として、圃場面の傾斜化と地下かんがいシステムがある。前者はGPSを使って圃場面を1/1000の勾配で均一に傾斜化させる技術である。地表排水の促進と地表湛水による湿害回避に効果があり、水田への畑作導入を容易にした。後者は、暗渠のシステムを使って排水と給水を自動制御する技術である。作物に最適な土壌水分管理を実現し生産性を向上させている。地方ごとに土壌や気象の条件に適合させた技術に高度化すれば、担い手の育成、地産地消の促進、特産物の安定生産、ひいては食料供給力の強化が期待される。既に23地区約2,000haで事業が実施中であり、18地区約4,400haで事業化を検討中である。また、公立研究所や農事組合法人等が試験施工した例は36件に及んでいる。今後さらに、地球温暖化の進行であらゆる農作物の適作域が北上し、農業用水の需給バランスが激変することを想定すれば、これらの技術は適応策として活用できるに違いない。

従来の農業土木では公共事業で必要とする技術を開発対象としてきたが、農業経営体の育成が重要な政策目標となっていることから、これら担い手が必要とする技術領域にも研究対象を拡張した。上記の技術は、学術性の追求よりも実用技術としての受け渡しを重視して一歩踏み出したことで、水土の知が大きな力を発揮した一つの例である。

農学者の社会的役割に一歩踏み出す

食の安全を脅かす事件の頻発、バイオ燃料政策の拡大、地球温暖化の進行、農村の少子高齢化、人獣共通感染症の発生等、農業を取り巻く問題は多い。このような場面での説明責任は、政治家や官僚のみにあるわけではない。農学者にも、その都度問題の所在と解決

の方策を国民に説明する役割が期待されている。適時に声明の発表やシンポジウムの開催が行われている例もあるが、まだ十分とは思えない。

10年程前に、農林水産大臣が日本学術会議にいわゆる「農業の多面的機能」について諮問したことがある。OECD や WTO の議論の場に、わが国の農業を保護する政策はこの多面的な機能を保全する上で必要との論理の提示が求められていた時期である。学術会議における議論の場で、多面的機能の経済評価（貨幣換算）はそのこと自体が科学的ではなく日本学術会議が行うべきことではないとの、強い意見があった。専門委員として参画していた筆者は、日本学術会議の存在意義が科学に基づく政策提言にあるならば、科学的曖昧さを断りつつも現時点で示し得る内容を公表しなければ、あの時農学者は何もしてくれなかったと、後世において国民に批判されるであろうことを主張し、対立した。委員の先生方はいずれも見識が高い方ばかりであり、最終的には学術会議での検討と並行して進められたシンクタンクによる研究レポートを引用することで経済評価が答申に組み込まれた。答申はその後の農政を支えることになり、世界水フォーラム等国际的議論のテーブルに場を移して検討が進められている。

ちなみに、農村工学研究所は、以降も多面的機能の評価を精緻化する研究を継続し、プレス発表をはじめ研究成果の発信に努めてきた。また、その取組に対し農林水産省独立行政法人評価委員会から、「多面的機能や景観の新たな定量的評価手法の開発、（中略）などに関する研究成果の産出に向けて、工学と人文・社会科学、環境科学が協働しつつ、学界をリードし、機能評価手法の高度化、（中略）等を推進してきたことは評価できる。」と評価されている。

科学に忠実な立場では、当時貨幣換算を否定された意見が間違っていたとは思わない。しかしながら、農学者には自らに期待される社会的役割を深く考え、期待に応えて一歩踏み出すことが重要であると考えている。

一般に、「アカデミー」には外部勢力の影響を受けない自立性が確保されるべきである。しかし、国の政策との対立を目的としているわけではない。新しい知見や開発した技術は国の施策に乗せるからこそ早期に国民に還元でき、科学者の倫理に基づく施策の制御も行政主体の側にいてこそ有効に機能すると考えている。そういう意味では、筆者は「行政と一緒に一歩前へ」といいたいのかも知れない。

専門分野を活かした社会貢献

農村工学研究所では、技術移転センターを置いて技術者の研修、外部からの技術相談への対応、その他多様な方策で研究成果の社会還元を努めている。

国家的技術基準の策定や事業実施上の技術的問題を検討する委員会に参画する件数は毎年約 200 件。毎年 300～400 件の個別の技術相談にも対応。研究開発を伴う技術支援は受託研究として毎年約 50 件を実施。技術研修は年間 20 コースを開設し 500 名を超える国・県等の技術者を受け入れて、講義や実習の 60%は研究職員が対応。研究成果の普及には、研究会やシンポジウムのほか、その時代の農政課題ごとに活用できる成果を展示し研究者が直接説明する「農業農村整備のための実用新技術説明会」を農林水産省の講堂で約 400 名を集めて毎年開催している。また、災害対策支援要請に対応し、昨年度は能登半島沖地震、新潟県中越沖地震等 4 件に延 37 名を派遣し、今年度は、岩手・宮城内陸地震災害に 9 次にわたり延 19 名を、岩手県沿岸北部地震災害にも 3 名を派遣した。これらの活動は、研究成果の社会還元や専門分野を活かした社会貢献であると同時に、技術開発ニーズを的確に把握する上でも重要な活動となっている。

農業農村工学の技術領域の特性からこのような活動が必要であり、また可能であるのかも知れないが、農学の他の分野でも、もっと社会貢献の現場に出て行く途が探れないものであろうか。大学にあっても、直接的な社会貢献の姿がもっと強化されて良いのではないかと思うことが多い。

おわりに

過日、伝統文化活性化国民会議がシンポジウムを開催された際に「地域文化一歩前へ」をテーマに掲げておられた。これまで保存や継承面が強調されてきたが、現代に相応しい形に展開するため踏みだそうとする意思表示であった。農学研究の今後を考える上で共通する趣を感じたので、本稿の表題にこの表現を拝借した。

科学技術政策に見る科学技術の社会還元、知の構造化や統合等のスローガンは、世界で勝ち抜く新産業の創出を目指す分野のためにあり、そこに農学のあり方は論じられていない。ならば、農学の各分野は、それぞれ国民から姿が見えるように、従来の殻から脱け出して一歩前に踏み出し、スピード感をもって社会の要請に応じていくことで存在感を主張し続けるしかない。

科学技術政策の目標に掲げられることがなくとも、社会からは農学研究によって農業がどのように変わったか、食料がどのように変わったか、農村がどのように変わったかが問

われることになり、農学研究者はそれに答えなければならないのだから。