

農業農村工学の研究—課題と求められる挑戦—

*Research Development of Water, Land and Environmental Engineering
— Issues to Be Tackled with Innovative Challenges —*

渡 邊 紹 裕*

(WATANABE Tsugihiro)

I. はじめに

「農業農村工学」と聞いて、何をめざして、どのような研究がなされているかの具体像を描ける人は、一般にはそう多くないでしょう。この分野、人々の日々の生活の基礎を支えるために、継続して発展してきました。しっかりと成果を上げてきています。でも、対象としている農業や農村は、日本では今これまでにない厳しい状況となり、世界でも解決を求める課題が山積みです。どう対応するのか、新たな継続した挑戦が求められています。

II. 農業・農村をめぐる状況と課題

1. 農業・農村の状況

農業農村工学は、後で述べるように、農業農村における生産や生活の条件・環境を改善・改良することを中心とする総合的な科学技術です。その主な対象である日本の農業・農村は、これまでは見られなかった事態となっているといわれます。

徐々に進んできた農業者の減少や高齢化に歯止めがかからず、農村の混住化もさらに進行しています。今後、誰が農業生産を担い、法人や組合などさまざまなタイプの経営者がどのように農業に参入するのでしょうか。他方、「田園回帰」といわれるような、都市住民の農村定住はどのように進むのでしょうか。こうした変化で農業や農村はどう変わっていくのでしょうか。予測は容易でなく、あるべき姿は簡単には定まらないでしょう。

農家の減少・高齢化で、長く継続されてきた生産活動や、そのために必要な水路や道路などの施設の共同維持作業、祭りなどの集落の文化的な催しごとが、これまでのようには行えない地域が増えています。それは、周辺に生息する動物の行動にも影響して、鳥獣による農作物被害が増える要因ともなっています。さらに、地球温暖化に伴う気候変動は、災害の頻発を含めて農業・農村の状況を大きく変化させる可能性があります。

ます。

長く継続されてきた農業や農村の基本的な状況が大きく変貌しているのです。それは、農地や水路などの生産基盤や地域環境を、地域や国の根幹としてどう継承保全し再構成していくのか、という基本的な問題が問われる事態であるのです。

2. 新たな課題の展開

変貌する状況に対しては、手をこまねているのではなく、さまざまな対応が動き出しています。たとえば、農家の減少・高齢化を踏まえて、農業生産を担う法人など新たな経営体が登場し、新たな規模や生産様式に適した農地の整備が進められています。また、急速に進展するいわゆる ICT や IoT、さらに AI の農業や農村での導入活用が広がり始めています。無人・自動で精密に稼働する農業機械の導入などを含めて、土壌、作物の状態やほ場と施設を精密に観測し、そのデータを活用した効率的・省力的な生産活動、それを容易化するための農地や施設の整備について、驚くような速さで技術開発が進められています。この技術開発の進展は、農業農村工学の「進化」として、この特集の別稿¹⁾で紹介されています。これまでにない営農や社会のシステムと、革新的な科学技術が組み合わせられて、次の時代の農業や農村、地域や国土の基本を構築し、安全性や強靱性を高める試みが展開しているのです。

しかし、まだその「グランド・デザイン」(全体構想)はきちんと描けていないのです。農業や農村のあるべき姿を追究して、直面する課題に正面から向き合い、活用できる基礎科学と技術の質の向上を図って、新たな地域や国土を築く「知」の再構築が強く求められています。また、それに挑戦する新鮮なアイデアと柔軟な取組みの登場と活躍が待たれています。

具体的な例で考えてみましょう。農業農村工学では、農地の水条件を整えることは主要な研究領域です。従来は、コメの生産性の向上を主眼にして、「水田への水の安定的な供給」を目標に、多額の公費を投じ

*京都大学大学院地球環境学堂



農業農村工学、農業基盤整備、農村環境保全、研究課題、最新技術、水土の知

る水利施設の計画と建設のあり方が中心課題でした。施設の適正な規模と配置がその根幹にあり、農地での水需要の算定はその要件でした。建設された施設の操作管理は、受益者である共同意識の高い均質な農家が、地域の事情に応じた水利用を行ってきました。しかし、現在、農家の質や構成は大きく変容し、安定した水利用の前提は失われかけています。農地での水利用は、水質や生態系などを含む地域の環境にも関わるので、「水環境の保全管理」も目標に加えられます。このための、農地の水動態の精緻な把握や予測、農業水管理と地域水環境・生態系の関係、気候変動の影響予測と対策の構築、それらへのICTやAIの活用など、課題は山盛りで、また最新の科学技術の開発と導入が待望されています。

III. 地域・国土の基本の整備と農業農村工学の継続した展開

1. 永続的基本課題

安全な食料・農産物を安定して効率的に生産することは、時代・地域を超えた絶対的な課題です。さらに、生産者の安全や生産性の一層の向上、環境への負荷の削減など、持続可能な生産の確立は時代の要請です。日本の場合では、中心であったコメ増産の目標は1960年代にほぼ達成し、次の課題となった生産の多様化や農村集落の環境改善もかなり進みました。

しかし、農業や農村の基盤となる農地や施設などは、建設や整備の事業の完了で「完成」とはならず、そこからの適切な維持管理によって機能が発揮されます。長く使えば施設は更新が必要となり、営農や気候などの状況変化で施設の再整備などが必要となります。国を維持するための永続的な働きかけが求められ、自然や社会経済の変化で新たな課題が登場します。

2. 農業農村工学—農業・農村の基本を築くアート

「農業農村工学」という学術分野を示す用語は、学会名として採用された平成19年以降広く使われています。それまでは農業の基盤を構築するための土木工学が基軸であることから「農業土木学」と呼ぶのが普通でしたが、平成の初めには、農業を中心に置く地域の環境の創造に貢献することから「地域環境工学」と呼ぶことも広がり、大学でもこれを名に付した学科や専攻が増えました。この学術分野の成果は国などの農業・農村の整備事業に資することが多く、会員の多くがそれに関わる技術者であることもあり、学会名は「農業農村工学会」とされています。

農業は食料生産を担う活動であり産業です。農業や関連産業を担う人々が生活・活動する農村は、地域や

国の大きな部分を占め、周囲の森林や海ともつながっています。ですから、農業と農村のあり方は、人々の暮らしと地域や国の基本を組み立てていて、環境や社会・文化とも深く関わっています。

農業農村工学は、農業と農村において、持続的な活動のために、その場であり対象である「大地」の根幹的要素である土と水を中心にして、地域の自然資源を有効に活用し、適切に管理するための「工学」です。基礎科学をベースに据えて、目的に向かって対象を改善・管理する応用的科学技術です。基礎科学と目的や対象をつなぐ「術」(アート)ともいえるでしょう。

本特集で紹介されているように²⁾、国内の大学の農学や生命、資源、環境などに関わる学部や大学院研究科の関係する学科や専攻において、この基礎科学とその応用のための学術が考究・開発され、教授されています。

3. 「水土の知」

農業農村工学は、水と土を中心に、地域の自然を巧みに開発・調整する技術と、基礎となる科学を中心に置き、技術や知識を活用する仕組みを含む「知恵のシステム」です。農業農村工学会の学会誌の別名にあるように「水土の知」と呼べます。

農業農村工学は、農業や農村の変化する実際の課題に、継続的に取り組むことが宿命的に組み込まれています。実際の課題が、技術の開発を求め、新たな科学的発見をもたらします。

この一連の取組みの成果が、現在の農地や農道、貯水や送配水などの水利施設、集落などの生活の質や環境を保全する施設などとして現れています。それらは、開発途上国での農業基盤の整備に活用され、安定した食料生産と地域社会の基礎を築いて、環境と平和の構築に貢献しています。

さらに、開発技術はほかの分野でも活用されます。最近では、海岸農地での塩分除去技術が、津波を受けた農地の除塩に活用され、土壌中の水や物質移動に関わる基礎科学が、原子力発電所事故に伴う放射性物質による汚染への対応に活用されています。

IV. 農業農村工学—研究の展開方向

上で述べたように、大きな「時代」の転換を迎えている日本の農業・農村では、これまでとは異なるアプローチや挑戦が求められています。突入したと思われる、a.「大更新時代」(農業と農村の基盤施設の更新の必要性・緊急性の拡大)、b.「創エネ・活エネ時代」(地域の資源・エネルギーの活用と環境保全の要請の拡大)、c.「農村協働力再生時代」(農業・農村におけるプレーヤーとその協働の変化)、d.「情報新時代」

(IoT や AI などの情報技術と地域のノウハウの活用), e. 「国際文脈時代」(開発途上国の農業や農村の基盤整備の加速化)などを, しっかりと見据えた真に革新的な展開が求められていると思います。

この時代の展開ともいえる時こそ, 「知」の見せどころであり, 「術」(アート)を磨くときでしょう。農業や農村での活動や現象は, 自然的要因から人間の心理や行動に関わることで, 多くのさまざまな要因に関わり, 限られた範囲でも「分かりきること」は不可能です。実験や検証もできない現象を対象とすることがほとんどです。その制約の中で, 具体的な課題に対応し, 誤りを犯さずに解決していく総合的な「知」の仕立て直しが求められます。基礎科学発展と技術開発, 適応と評価など, 各プロセスや局面ごとの展開と, 総合技術としての革新的な統合です。

V. おわりに

農業農村工学では, 成果が直ちに現場に活かされ, 現場の課題がすぐに研究課題となります。さまざまな要素や多くの人や組織と関わり, この分野の研究者や技術者の社会貢献は大きく, 共同で取り組む過程に参画する喜びは大きいと思います。

農業や農村の現場に出かけませんか。自然とそれを調整した農地や水路・道路などの先人たちの働きかけの結実, それを維持管理して, 継承している人々の仕組み。そして, そこでの「深刻な」現実や課題に触れ, また将来の求める姿の「ささやき」をつかんで, 総合技術による地域・国土の保全に関わる醍醐味を予感するのはいかがでしょうか。今, 農業や農村で新たな自由な展開が静かに密やかに進んでいるようです。

引用文献

- 1) 山本徳司: 進化する農業農村工学, 水土の知 85 (8), pp.3~8 (2017)
- 2) 農業農村工学が学べる 36 大学, 水土の知 85 (8), pp.25~43 (2017)

[2017.6.27.受理]

渡邊 紹裕 (正会員)



略歴

1953年 栃木県に生まれる
 1977年 京都大学農学部卒業
 1983年 京都大学大学院農学研究科博士後期課程研究指導認定退学
 その後, 京都大学農学部, 大阪府立大学, 総合地球環境学研究所などを経て
 京都大学大学院地球環境学堂
 現在に至る

資格試験のための 農業農村工学必携 第二版

公益社団法人 農業農村工学会 編

本書は「改訂七版 農業農村工学ハンドブック (平成 22 年発行)」を再編集してコンパクトにまとめたものです。

資格試験に挑戦する人にとっては農業農村工学の全容を短時間で確認するテキストとして, また, 農業農村工学を学ぶ学生にとっては教科書として利用できるものです。

第二版は, 初版で要所に挿入されていた「確認テスト」を最近の資格試験問題の動向に合わせて増補更新し, 「テキスト」と「問題集」の分冊形式としています。

是非ともご購入の上, お役立てください。



体裁：B5判 約 520 ページ
 定価：2,777 円
 (税込・送料学会負担)

発行：公益社団法人 農業農村工学会

TEL：03-3436-3418 FAX：03-3435-8494 E-mail：suido@jsidre.or.jp
 学会ホームページ：http://www.jsidre.or.jp/