

地球規模課題解決における農業農村工学の特徴と役割

－SATREPS エジプトナイルの経験から－

Special Features of Nogyo-doboku and Roles in Solving the Global Problems

-Lessons from SATREPS Egypt Project

佐藤政良

Masayoshi Satoh

1. はじめに

SATREPS がスタートして 8 年目に入っている。農業農村工学 (NN) 分野に関わるのは、主に生物資源分野と環境・エネルギー分野であろう。この間、NN 分野の研究者が多くの課題に参加し、活躍しているが、NN 分野が中心になって取り組んだのは 1 課題に止まる。地球規模課題はいろいろな理由から起こり、その解決のためのアプローチは多様であるが、地球規模課題を引き起こしている水や農地といった基盤条件の側面の大きさとそれへの取り組みの重要性に比べ、NN 分野の貢献は十分であろうか。そのような問題意識から NN 分野の特性と貢献のあり方について考えてみる。

2. 水資源問題から見た日本の強み

1) 地球規模課題の多くは、世界的な人口増加と生活レベルの向上に対する要求・希求によって起こっている。それによって直接的に生じている問題が食料問題、水・土地資源問題で、そこから、砂漠化等の土壌保全問題、水質や生物多様性問題等の環境問題が生まれる。

2) 20 世紀後半の 50 年で、世界の人口は約 2.4 倍になった。穀物生産量はそれを上回って伸びたが、それは主に単収の増加による。作物の品種改良、栽培法改善、肥料投入が主要因であろう。

3) 灌漑もその一端を担った。戦後の水資源開発、灌漑開発によって同期間に世界の灌漑面積は 3 倍になった (0.9 億→2.7 億 ha)。その結果、世界の多くの国と地域で、水資源利用の限界に達し、灌漑面積の増大はほとんど止まろうとしている。今後の焦点は、既存の灌漑利用の効率化、節水による灌漑面積の拡大である (R. Brown)。世界は未経験の領域で、解決策の暗中模索が続いている。

4) 一方、日本の灌漑開発は江戸期に進み、18 世紀には、主な河川で流水の利用限界に達した。それ以来 300 年以上、水資源の限界状況における “持続的開発” の経験を積んできた。さらに、水質汚濁、混住化等の都市化問題も経験している。そこに、日本の NN 技術・研究の世界にない強みがある。それは、地球規模課題における貢献の可能性を示し、また義務でもある。

3. SATREPS エジプトナイルデルタプロジェクト (2009－2015)

1) 筆者が代表をさせて頂いた本プロジェクトの目的は、人口増加→ナイルの水利用限界→さらなる砂漠の新規農地開発の必要性和水源確保→ナイルデルタ (既存灌漑地域) での節水と持続性の同時実現の方法開発、を検討することであった。

2) この課題は、エジプトという場所で、社会の発展に伴って現実化した総合的な地球規模課題である。既存の枠組みの中で、既存の手法を用いて解決出来るものではない。日本では NN 分野の 8 人が中心になり、他分野から 8 人 (栽培、土壌、農業経済、地球科学等) に参加してもらった。活動内容、結果の詳細については、昨年の学会発表、SATREPS の HP 等を参照。

3) 実際にやってみて、想定外の重要な発見があったことについて、一部を紹介する。

① 170 km にもおよぶナイルデルタ全体が完全用排分離になっていること。当初、課題の中心水管理体制、組織を作る問題だと思っていたが、それよりもっと根本的な問題があった。デルタへの水配分を減らせば、そのしわ寄せはすべて最下流部に集中する。水質汚濁も進行しており、水管理体制を確立すれば済むという程度の問題ではなかった。用排、反復利用システムの根本的な修正を政府に提言し、水管理組織の形成については、灌漑システム変革後の課題として現状把握に止めた。

② 圃場レベルでは、デルタの農民が行ってきた伝統的灌漑方法（畝間灌漑）が、デルタ重粘土では作物に湿害をもたらしていることである。これに気付いたことで、逆に節水が増収に結びつく可能性が出てきた。対応技術を考え、一部の作物について検証を行った。

③ 渦相関法による実 ET 連続測定によって、畑地への灌漑後、2 日程度で蒸発散量が急速に抑制されることが分かった。当初、灌漑法の工夫による節水技術を考えていたのに、デルタ土壌がもとも節水的であった（通年灌漑で年 1,000 mm 程度）のは驚きであった。

4) これら事実は、分かってみれば、教科書的にはあり得ることである。しかし、課題解決のためには、想定外の重要な意味を持っていた。NN 研究者を中心とする日本の共同研究でなければ、これらのことに気付くこと、解明することが出来なかったと思う。それがまさに日本の経験を世界に役立てるということではないか。現地の研究者、行政技術者は、それが問題であると分からない。

手法適用あるいは化学物理技術開発で勝負するプロジェクトもある一方、NN 課題の研究の場合、地域の中で複雑に絡み合う多要素の関係性にこそ真の課題解決の方策が存在することが多い。それを見つけることで、現地の人の自国理解が深化し、科学技術に基づく対応策が実行可能になる。

4. NN 分野の貢献のあり方

食料増産の必要性が高い中、世界の主要地域で水資源の利用限界（物理的、社会的）に到達し、農地の外延的拡大もほとんど望めない状況にある。農村の都市化、農業の衰退も重要な問題である。これらが中心的要因として地球規模課題を生じさせているケースは多いので、NN 分野が中心となった問題解決への貢献の場は少なくない。周辺分野の研究者の協力を仰いで実施したい。

問題は、地球規模課題の掘り出し方、相手国への貢献（社会実装および人的開発）の内容構成、およびプレゼン（理解してもらうこと）ではないか。これに関して数点、指摘する。

1) NN 分野の活動の特徴は、食料生産を最終目標にしながら、直接作物を扱わず、その環境、基盤条件を対象にすることである。国内ではその意義が所与のものであるが、海外での課題では、基盤を独立して扱うことは出来ないことが多い。NN 以外の研究者の協力を得る必要がある。それを含め、地球規模課題の提案では、NN の側から明確なテーマと技術的可能性を示す必要がある。

2) そのような課題は、多要素の関係性が重要で、多面的、総合的にならざるを得ない。真に地域に適応した技術は、しばしば現地での研究過程から出て来る。その総合性は、NN 分野としては始めから意識し、方法論に組み込む必要がある。この性質は、環境分野のものに近いかも知れない。

3) SATREPS では、地球規模課題を特定の国（あるいは数カ国）で追求する。そこでは当然、地域の特性が重要であるが、それら地域が抱える問題解決のキーワードは、日本と驚くほど共通性を持つ。情報公開、住民参加（民主化）、平等性、農村活性化、水質、集落排水、6 次産業化、圃場整備（農村の労働力不足）などである。伝統的かつ中心的なテーマである節水、塩類集積防止、水管理、ウォーター・ハーベスティングなどを、世界的共通条件と地域条件の下で意味づけることで、他分野の研究も含め、研究に新しい光を当てることになる可能性がある。

4) 課題設定に奇をてらう必要はないが、明確でありたい。普通の感覚、総合的な分析力、構成力が試される。当該国で、問題解決（社会実装）まで徹底してやる、という気概が重要である。