

SATREPS プロジェクト：エジプトナイルにおける食料・燃料の持続的生産  
SATREPS Project: Sustainable System for Food and Bio-energy Production  
with Water-saving Irrigation in the Egyptian Nile Basin

佐藤政良  
Masayoshi Satoh

### 1. プロジェクトの概要

2008 年、SATREPS の初年に採択された本プロジェクトは、エジプトにおける水資源の逼迫状況と継続する人口増加への食料増産、すなわちさらなる沙漠の農地開発という要請に対し、既存の水使用の最大部門であるナイルデルタの灌漑用水の節水をどのように実現できるかを検討しようとした分野横断的研究である。日本では、筑波大学、鳥取大学、東京大学、エジプトではカイロ大学農学部、水資源研究センター（水資源灌漑省）および農業研究センター（農業土地開拓省）の 6 機関の研究者が参加した。採択後、2009 年から 5 年の予定でスタートしたが、途中、「アラブの春」と呼ばれる政治状況があり、エジプトでも 2011 年の民衆革命、2013 年の軍部による政権奪取という大きな動きの中で、2 度の活動休止があったため、プロジェクト期間を延長し、2015 年 3 月まで約 6 年の活動になった。

### 2. プロジェクトの基本コンセプト

エジプト農業の持続性の基本条件とされていた年 1 回の洪水がアスワンハイダムの建設によって止められて 50 年、①その環境下でエジプトの灌漑農業がどのような現状になっているかを分析すること、②その上で、今後節水が行われた時にどのような影響がデルタの農業に生じるのかを知ること、③ナイルデルタにおける節水の実現を、関係するあらゆるレベル、あらゆる側面で検討することが目標であった。すなわち、圃場における蒸発散量の抑制、圃場への灌漑水量、流域レベルでの全体の必要水量という 3 つのレベルであり、また、灌漑排水のほか、作物、土壌、農業気象、畜産、農業経済の分野からの検討を行うことにした。

既存の用水の節水を図り、新たな水需要に応えることは、限られた水視点の有効利用という観点から国家にとって望ましいことであり、適切な政策である。そして、それは世界に共通する課題でもある。しかし、ナイルデルタでは、すでに、十分な水量、十分な水質を確保できず、それらを巡って上下流の農家で不平等と対立が生じている。そのような状況の中でデルタへの配分水量を減少させた時、特定の農民グループに不利益が集中することなく、デルタの農民が受け入れられ方を提示できるのか、が直接的な目標であった。

その中で、農業農村工学分野としては、灌漑による土壌中の水・塩の移動と集積、土壌のクラック形成とその水移動への影響、流域の水・塩収支、用排水管理の分野を担当した。

### 3. プロジェクトの研究成果

研究活動は、主として中央デルタ内の様々な場所で行われ、渦相関法タワー、ADCP、光合成測定装置などの機器を導入し、エジプトで初めての測定が行われた事項も多い。研究成果としては次

のことがあげられる。

1) デルタの重粘土という土壌条件下における複数の灌漑方法、主要な夏・冬作物に対する蒸発散量が渦相関法によって計測、重粘土の蒸発特性が明らかにされた。伝統的灌漑法である畝間灌漑と比較して細溝灌漑とドリップ灌漑が、それぞれ 25%、66%の節水になり、単収増も実現した。

2) 細溝灌漑は特別の投資なしに節水と単収増を実現できるので農民に受け入れられやすい。ただし、メイズ等効果がある作目とそうでない作目があり、効果発現機構は興味ある研究課題である。

3) 水田と畑地灌漑、伝統的灌漑システムと改良型システム、上下流、用水路レベルの視点からデルタ内の用水管理の現状分析を行い、下流部農民の不利益が水量、水質、灌漑時間、地下水くみ上げによる費用増などの点で生じていることを明らかにした。水利組合の設立等を困難にする。

4) 用排水の水質分析によって、デルタにおける灌漑排水プロセス、流下過程における水質悪化状況が明らかにされた。家庭雑排水の非処理、用水の塩類濃縮と外部からの塩負荷が問題である。

5) 土壌の塩類集積は、進んでいるものの、それはデルタ全体に平均的に起こっているわけではなく、水不足に伴う低水質の排水の再利用によって地域的に分散して生じている。用水の塩類濃度と土壌の塩類濃度との直接的関係も確認した。

6) 今後採るべき政策について、圃場レベルにおける灌漑排水方法の継続的研究の他、水政策として、用水反復利用の新方法、農民水管理組織への政府の支援、沙漠開発の利益の一部のデルタ状況改善への使用を提言した。この実現のために、さらに研究すべき課題も多く出てきた。

#### 4. SATREPS への参画を通しての農業農村工学分野の地球規模課題に果たすべき役割

地球規模の課題は分野、領域について大きな広がりをもつが、水資源、土壌資源、食料（その生産のための開発も含め）という人類の生存にとって最も基本的な条件における状況の深刻化があり、これらについては農業農村工学分野の最も得意とするところである。さらに、これらを管理する農民の組織、農村の整備と管理も極めて重要な課題になっている。例えば、JICA では、これまでも、そのような分野について多くの協力を「技術協力」として行ってきた。その本質は、日本ですでに確立した技術を途上国に移転することで、それはそれで重要であるが、この世界への研究者の研究的関わりは極めて少なかったのではないか。最近における水、土地、農村などの状況は、人口増加、生活環境の変化などによって、従来の「技術協力」の枠組み、前提条件を大きく変化させている。発展途上国の行政官、研究者達は、いろいろな条件と制約によって、これらの重要課題に対応しきれていない。途上国におけるこれらの課題の多くはかつて日本が経験し、技術的、制度的に乗り越えてきた問題ではありながら、一方でそれぞれの地域特性と現代の世界的な環境変化という条件の下にある。日本の研究者は、それらの状況を分析し、少し長期的な将来の姿を示すことによって、日本の技術協力のあり方に見通しを与えることが出来ると思う。日本の農業農村工学の研究者の活動が正に期待される場所である。

問題の基本には、水と農地の不足と劣化、それに農村の変化がある。世界で起きていることの重要性を見極め、その中に農業農村工学の課題を見つけ出すことは、簡単ではないが可能なことであろうと思う。やってみれば、我々が身につけている個々の知識、技術、経験が、意外に途上国でも有効で、途上国の研究者に伝える価値のあることがわかることも多い。逆に、我々の能力が現実を改善することに対して対応可能なのか、有効性が直接試されることでもある。