

# エジプト・ナイルデルタの灌漑における節水の必要性と実現方策

## Necessity and Methods for Water Saving Irrigation Management in the Nile Delta, Egypt

○佐藤政良<sup>1</sup>, 袁新<sup>1</sup>, 谷口智之<sup>1</sup>, Waleed Hassan<sup>2</sup>, Talaat Gaml, Nahla Zaki<sup>2</sup>  
M. Satoh<sup>1</sup>, X. Yuan<sup>1</sup>, T. Taniguchi<sup>1</sup>, W. Hassan<sup>2</sup>, T. Gamal<sup>2</sup>, N. Zaki<sup>2</sup>

### 1. まえがき

エジプトでは、ナイル川の毎年の洪水を導入するベイスン灌漑と、それによる冬作の小麦を中心とする農業が 19 世紀初頭まで行われてきた。その後、ナイル川本川における取水堰の建設などを通して、夏期を含めた通年灌漑が導入され、最終的には、1964 年のアスワンハイダム(HD)による洪水の完全抑止によって、水資源の完全なコントロールと水管理の時代に入った。これによってエジプトは大きく農業生産を伸ばしたが、激しい人口増加に対応するために食料増産が求められ、砂漠地域への送水、農地開発が行われて来た。その結果、利用可能な水資源量（年間 555 億<sup>ト</sup>）の限界まで水使用量を増加させ、更なる水需要増大に対しては、既存灌漑用水の水管理を改善し、水を生み出さなくてはならない状況に至っている。2017 年までに、シナイ半島およびトシユカ新都市（エジプト南部の沙漠）地域で合計 49 万 ha の農地開発をする計画になっている。

世界における水資源利用量の限界、需給の逼迫の下、将来の水需要増大に対しては、既存灌漑用水の利用効率を上昇させて対応すべきとの考えがあるが、エジプトはまさにそのような状況にある。本報告では、その手法を適用する場合の課題を、エジプトの伝統的な灌漑農業地帯であるナイルデルタに適用しようとした場合の課題、基本政策を検討する。

### 2. エジプトにおける水資源状況

エジプトは、アスワン地点におけるナイル川の長期平均流量を全水資源利用可能量と、エジプトとスーダンの協定によって年間 555 億<sup>ト</sup>を確保した。しかし、HD のダム湖であるナセル湖は、10 年近くにわたる渇水の結果、1988 年洪水期前にほとんど空になるという事態を経験し、ダム建設後 24 年にして、十分な水がもはや無いことを知った。また、ナイル川上流域諸国は、自分達にも水資源利用の権利があるとして、独自に貯水ダムの建設を開始し、国際問題になっている。エジプトは国内事情だけでなく、国際的にも水の節約を図らなくてはならない状況にある。

### 3. 水管理システム

ナイル川では、横断する取水堰で流水が堰上げられ、大幹線用水路、幹線用水路、支線用水路、配水路（メスカ）の順で水が分けられる。メスカからは、農家が個人で、あるいは 2 ないし 5 人のグループで小用水路（マルワ）を使用して各圃場に水を届ける。ただし、デルタでは、メスカの水位は一般に圃場より低い位置にあり、農家はメスカからマルワにディーゼルポンプで揚水する。

法律上の管理区分としては、ナイル川から支線用水路までは国の所有、管理責任、メスカ以下は

<sup>1</sup>筑波大学生命環境系    <sup>2</sup>エジプト国立水資源研究センター

<sup>1</sup>Faculty of Life and Environmental Sciences, University of Tsukuba    <sup>2</sup>National Water Research Center, Egypt  
エジプト、ナイルデルタ、節水、水質汚濁、排水再利用強化、水利組合、公平性

農家が責任を持つ事になっている。しかし、メスカの浚渫は、農家からの申請によって国が行い、費用は農家に土地税として賦課徴収する。

水の配分は、幹線用水路のレベルで通年の番水によって行われ、配水方法は、4日通水8日断水、5日通水5日断水など、地域、夏冬の灌漑シーズンによって異なる。支線用水路や伝統的メスカには水配分を調整する水利組合は設立されておらず、国によって支線用水路に配分された水は各メスカ、各マルワの自由な水使用の下に置かれている。マルワの通水能力は、ほとんどの場合、1台のポンプの揚水能力（30 l/s 程度）分しかなく、農家グループのメンバーは時間の配分調整によってマルワを共同利用する。すなわち、支線用水路とメスカでは、上流メスカ、上流部マルワがそれぞれ優先的に水を取り、マルワレベルでは、グループによる平等配水が実現している。

エジプトは、1989年から水管理改善プロジェクト（Irrigation Improvement Project, IIP）を開始し、メスカ内の多数の個別揚水機をメスカ取水口に共同揚水機として統合し、メスカに水利組合（Water User Association, WUA）を設立するとともに、支線用水路にその連合体を設立することを目指しているが、事業の十分な成功と波及は見られない現状にある。

#### 4. 灌漑需要水量削減と反復利用

灌漑用水量の削減は、圃場における蒸発散量の削減（灌漑方法の改善、短い灌漑期間の品種導入を含む）、圃場灌漑水量の削減、反復利用強化によるデルタ需要水量削減の3段階があり、これらは相互に関係する。このうち、反復利用の強化では、水質汚濁が重要な要素になる。幹線用水路に排水を注入させた後は上水道水源として利用しないという政策がとられている。塩分濃度とその他の汚濁を分けて見ると、塩分については、現在、すでに土壤の塩類集積が問題になる地域が存在するが、デルタ全体としては点在している。この現状を把握するため、カフルシェイク県ビヤラ地区で、灌漑排水活動に伴う水質変化を分析した。水質問題は、水不足から塩分濃度の高い排水を利用している支線用水路最下流部に集中している。ただし、現在、将来とも、排水の塩分濃度に関しては、用水との混合利用では大きな問題にはならない程度で、他の水質項目の汚濁が問題である。

#### 5. 将来の反復利用強化に当たっての基本政策

（1）現状の灌漑排水システムのまま、デルタ地域への用水供給を減少させた場合、そのマイナスの影響は、各支線用水路の末端部に集中し、上下流の格差、不平等が拡大する。また下流地域農民の反発から、社会的混乱が起こる可能性がある。

（2）デルタの損失増大と砂漠地域の利益（国が得る土地の販売利益と新規農場所有者が得る営農収益）を考慮すれば、砂漠地域への水の配分によって社会的不均衡が拡大していることが否めない。砂漠開発に伴う利益の一部をデルタにおける状況の改善事業に充てる事が妥当である。

（3）デルタへの用水供給に伴うマイナスの影響は、デルタ農民全体で平等に負担するという考え方の導入が必要である。そのためにはIIPによる水利組合強化拡大が必要である。一方、ハードウェアとしては、国が管理できる幹線用水路の上流部から反復利用を強化する事が基本になる。

（4）これを実現するには、技術的、政策的に解決すべき課題が多くある。用排水システムの再編事業が不可避であり、その前提として、住民の健康と農産物の品質確保のため、都市、集落の排水処理の強化が必要である。

（謝辞）本研究は、SATREPS（JST/JICA）プロジェクトの一環として行われた。

文献：Ministry of Water Resources and Irrigation (2005): National Water Resources Plan 2017