

2. 用水不足対策としての排水再利用の効果の検証

3つの支線用水路を対象に、配水の実効評価を充足率、信頼性、公平性の観点から行った。評価分析は、(1) WSHR (用水のみ供給) の場合と、(2) それに SADB (排水再利用) を組み合わせた(WSHR + SADB) 場合の両者について行った。2008年の夏季作(5~9月)において SADB の適用は充足率と信頼性を大きく改善した。冬季作(10~4月)においては、比較的十分な灌漑用水が供給されており、不足気味の月においてのみ SADB の適用による充足率と公平性の改善が見られた。また、冬季における過剰な用水供給は、用水路網が夏季の水需要のピークを基準に設計されていることに由来する点を指摘し、その改善の必要性を強調した。

3. 補助灌漑水源としての排水再利用の効果とそれが水質に及ぼす影響

上記の3つの支線用水路において、2つの水供給状態 (1) WSHR と (2) WSHR + SADB について評価し、比較した。評価分析の指標として水供給率 (WSR) を用いた。2008年の夏季作において、(1) の WSR は 0.93、(2) のそれは 1.27 であり、必要以上の SADB が供給されていることを示した。冬季作においては、(1) の WSR は 1.50、(2) のそれは 1.82 を示し、SADB の導入はほぼ必要ないにもかかわらず、大量に導入されていることを明らかにした。各支線用水路の上流部、中流部、末端部、排水路の4か所で塩分濃度を継続観測した結果、塩分濃度は水路の上流から下流に向かって上昇する顕著な傾向を示し、排水路からの過剰な逆流が水質劣化(塩性化)の主要因であることを確認した。そこで、排水の逆流による用水の塩性化の影響を定量的に評価し、再利用の制御によって水質が改善できることを示した。

本研究で得られた知見は、ナイルデルタにおける適正な水資源管理に向けての指針となり得る優れたものであると認められる。ナイルデルタでは、人口増や気候変動等による水需要の増加、利用可能水量の減少が将来的に懸念されており、本研究の重要性は高い。以上のことから、本審査委員会は、本論文を学位論文として十分価値があるものと判定した。