

ラオス KM6 灌漑地区における地下水の動向を考慮した灌漑モデル Irrigation Model Considering for Grand Water Movements at KM6 Irrigation Project, in Laos

○ 戸田 修 吉田 貢士 田中 忠次
○ Toda Osamu Yoshida Koshi Tnaka Tadatsugu

1. 背景と目的

KM6 灌漑地区(図 1, 以下 KM6)はアジアモンスーンに属すラオスの首都ビエンチャンにあり, 受益面積 1200ha を 5 月から 10 月の雨期は天水で, 11 月から翌 4 月の乾期はポンプを用いた灌漑で, 水稻栽培している. 04 年から 07 年の平均降水量は雨期で約 1500mm, 乾期で約 180mm であった. 取水河川のナムグム川は上流に有効貯水量約 10 億トンのダムを有し, 降雨の僅少な乾期においても水位が安定して高く, ポンプが稼動する限り KM6 は十分な灌漑を行い得るはずである. しかし, ポンプ基盤の沈下によるモーターの故障等で取水量が減少し, さらに灌漑水の都市上水利用が始まるなどして, 十分な灌漑水を確保できず, 栽培面積は縮小している(06-07 年乾期で 550ha).

灌漑エリア上下流に渡って水路の流量観測を行った結果, 上流で必要以上に多く, 下流では必要用水量ぎりぎり取水が行われていることが分かった(図 2). また, 農家への聞き取り調査を行うことで, 最下流では水路が荒れ, 灌漑水が到達せず, 井戸からの汲み上げで乾期水稻栽培を行っているエリア(図 1 簡易井戸 NO 11 付近)があることが知られた. 一方で, 坪刈りによる単収調査では傾向として, 下流では比較的収量が高く中流域では低いという知見を得た. また, KM6 は地区の中流域に分水嶺を持ち, 中流域では地下水が抜けやすいと考えられる. これらより, 浸透した灌漑水が地下を通過して下流に集中的に到達し, 下流で不足する灌漑水を補っている可能性が示唆された. 上流からの浸透水が下流の不足を補助するならば, それを考慮した適正な取水計画

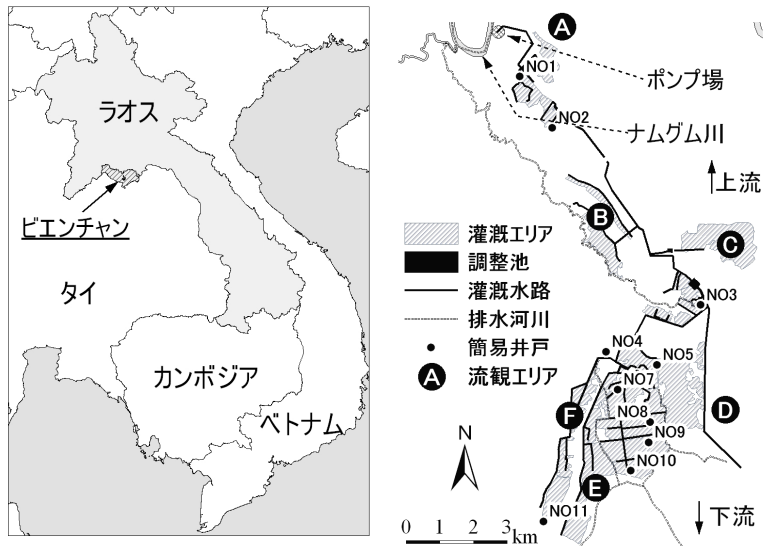


図 1 KM 6 灌漑地区

Fig.1 KM6 Irrigation Project

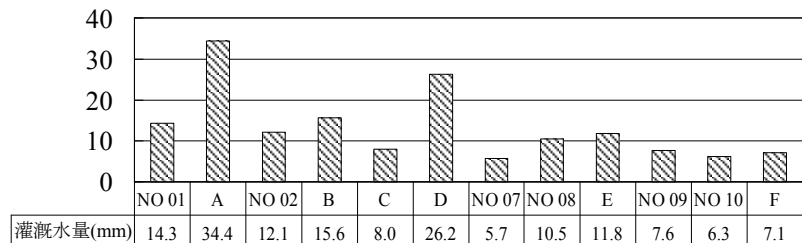


図 2 流観による日灌漑水量 (04 年 2-3 月, 05 年 2 月, 08 年 3 月の平均)

Fig.2 Actual Irrigation Water Volume

が立てられるべきであり、そのモデル化が求められる。

そこで本研究ではモデル化の第一段階として地下水の動向を把握するために、図1のように簡易井戸を11本設置し自動記録で水深を測定した。そのうち、NO 04は灌漑エリア外を、NO 05は排水河川水位を測定した。

2. 結果と考察

図3では得られた地下水面データのうち、主要な6つの井戸について示した。ここで、NO 01は最上流、NO 03は中流域、NO 07は下流域、NO 10は最下流域、NO 11は灌漑水が到達していないエリア、NO 04は灌漑エリア外での、それぞれ地表面から地下水面までの高さの変動を示している。年間の傾向を見ると全体的に、雨期に上昇した水面は乾期が始まると降下し、灌漑が始まる12月から再び上昇、乾期灌漑が終了に合わせて降下、雨期に再上昇が見られた。灌漑水の到達しないNO 11は乾期が始まったにも関わらず地下水面の変動が緩やかな一方、灌漑が始まっても地下水面の上昇が見られず、水面の上昇は雨期に限られることが分かった。灌漑エリア外のNO 04では、乾期が始まり降水による地下水の涵養がなくなると急激に地下水面が降下したが、灌漑されるエリアと同様に乾期でも地下水面が上昇しているのが分かる。これよりNO 04が灌漑エリアに近接していることによる横からの地下水の流入が考えられる。同様に灌漑水が到達しないNO 11での地下水面の降下がNO 04と比べて緩やかなのは、絶えず地下水が涵養されつつあることを示唆している。KM6の分水嶺近傍のNO 03では地下水面の低下速度が極めて速いことから、中流域が排水性に富むことが分かった。加えて、最上流のNO 01、最下流のNO 10では雨期終了時の水面降下が緩慢であり、透水性が低いかもしくは他のエリアからの流入が考えられる。下流域の上端のNO 07ではちょうどNO 03とNO 10の中間的傾向を示した。

以上のことより、地表面に湛水された灌漑水が、地下を通過して下流もしくは近辺の地下水面に影響を及ぼしている可能性は極めて高いことが分かった。しかし、土質、標高、勾配などの土地条件や、地下水が水稻栽培にどの程度貢献しているのかなど、不確定なことが多い。本年3月に行った現地調査において得られた土質データ、標高データ、KM6全域に渡る植生指標(NDVI)を用いた、地下水を考慮した統合的な灌漑モデルの構築が急務である。

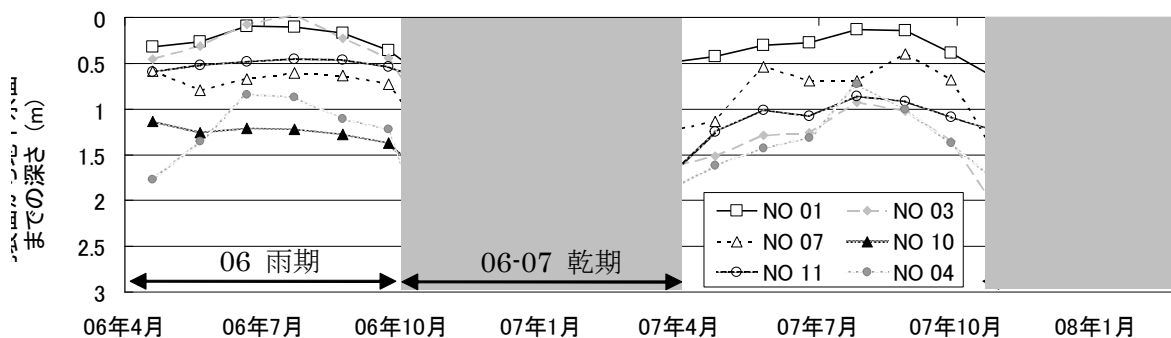


図3 地下水面の変動 (2006年5月~2008年3月)

Fig.3 Fluctuation of Grand Water Surface From May/06 to Feb/08