

## 東北タイにおける土地利用変化に伴う水需要量の変動

# Calculation of the demand of water caused by the change in the land use in Northeast Thailand

○樋口克宏\*・戸田修\*\*・吉田貢士\*\*\*・丹治肇\*

Katsuhiro HIGUCHI, Osamu TODA, Koshi YOSHIDA and Hajime TANJI

### はじめに

アジアモンスーン地域である東南アジア地域は、水資源の脆弱性は非常に高いとされている。最近では、メコン川流域では2003年、2004年と渇水が続き、干ばつのため、乾期の農業生産は打撃を受けている。気象要因だけではなく、経済成長に伴う産業構造の変化が、土地利用形態・水資源に与える影響を把握することが喫緊の課題である。

### 対象地域

対象地域には、メコン川流域であるタイ国東北地域ウドンタニ県ホワイルワン灌漑事業を選んだ。有効貯水量118.2MCMの農業用ダムを貯水池とし、灌漑面積は16100haである。平均年降雨量は1309mm(1984~2003)、平均可能蒸発量1574mmである。降雨は、雨期である6月から10月までに集中し、乾期(特に11~翌3月)の降雨は期待できない(図1)。そのため、乾期は貯水池からの用水に完全に依存する。乾期の農業用水として、31.0MCMを計画用水量としている。乾期は全受益地のうちの12%に対し灌漑が行われる。平年では作付割合は25%がピーナッツ、20%が養魚池、15%がコメである。

2004年の降水量は1360mm、最終月のダム貯水量は計画貯水量107MCMに対して7割弱、70.7MCMの貯水量であった。このため十分な灌漑用水量を確保できず、コメの生産が中止され、作付品目の転換が行われた(図2)。また、対象地域においては、都市近郊の農地の宅地化が問題である。農家は農地の売却費を基に灌漑地区に隣接する農地を購入、灌漑事業に新規参入する。そのため、新たに農業用水の需要が拡大する上、宅地に対する家庭用水の送水も必要となる。灌漑事務所はこのような参入農地に対して、農民参加型水管理を導入し、水管理組織の強化につなげているため、今後も参入農地の拡大が予想される。

### 目的

作付作物の変化や土地利用の変化に伴い、水需要量は変動する。本稿では、乾期の作付作物の転換による水需要の変動量ならびに農地売却後に宅地化された場合の水需要の推定を行う。

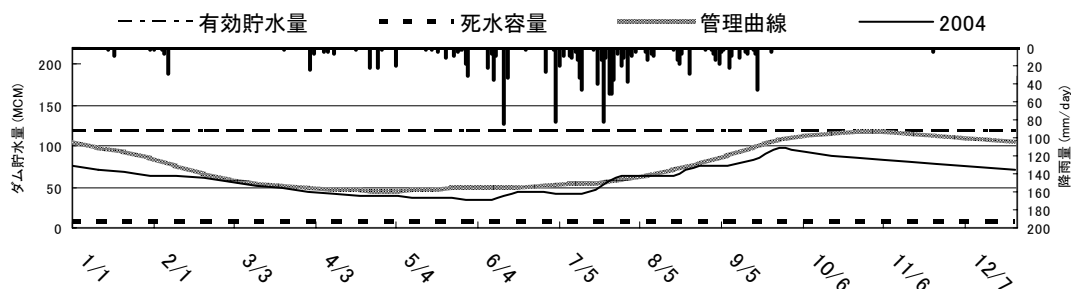


図1.ホワイルワンダム貯水量変化(2004)

A change of the volume of water in Huay Luang reservoir (2004)

\*農業工学研究所, National Institute for Rural Engineering,

\*\*東京大学大学院, University of Tokyo, Graduate School of Agricultural and Life Sciences

\*\*\*科学技術振興機構, Japan Science and Technology Agency

キーワード: 水資源, 脆弱性, メコン川

## 手法

作物毎に灌漑週必要量を次式を用いて算定した。

$$CWR = ET_p \times K_c + LP + P$$

$$Irr.Req = \sum_c A_c \times CWR / E_c \quad (1)$$

ここで、CWR:作物毎の水需要量(mm/week),  $ET_0$ :可能蒸発散量(mm/week),  $K_c$ :作物係数, LP:代かき用水(mm/week), P:浸透量(mm/week), Irr.Req:週別必要水量( $m^3$ /week),  $A_c$ :作物毎の作付面積( $m^2$ ),  $E_c$ :送配水効率である。ここで各パラメータには、王立灌漑局の灌漑計画基準を用いた。

## 結果と考察

表1に本稿で検討したケースの詳細を示す。ケース1は2005年乾期の作付状況である。ケース2は、同作付面積ですべてコメを作付した場合(除く養魚池)を想定している。篤農家は、収入が高くなるように、他の作物、花卉の作付を選択するため、水需要は低くなるが、水需要が最大となる作付パターンとしてコメを選び、乾期での水需要を計算する。ケース3では、宅地化により100人増加、農地が800ha増加した場合を想定した。このとき、一人あたりの家庭用水量を200l/日とした。

各ケースを計算した(図3)。現状の作付パターン(ケース1)では21.8MCMの水需要があり、通常の計画水量の31.0MCMの7割にあたる。土地利用をコメと養魚池に限った場合(ケース2), 水需要量は34.5MCM(ケース1比58%増)となる。2004年の降水量自体は1360mmと平年並みであり、雨期の降雨を十分に予測できていたのであれば、計画水量が確保できる。この超過水量は計画水量を3.5MCM上回るが、浸透量・無効放流の抑制など灌漑効率等の改善を行うことにより、調整可能な範囲にある。農地が宅地化することで(ケース3), 水需要が36.8MCM(ケース1比69%増)に増大, そのうち, 家庭用水は0.05MCM程度であり, 主に農地増加により水需要が増大していることが分かった。

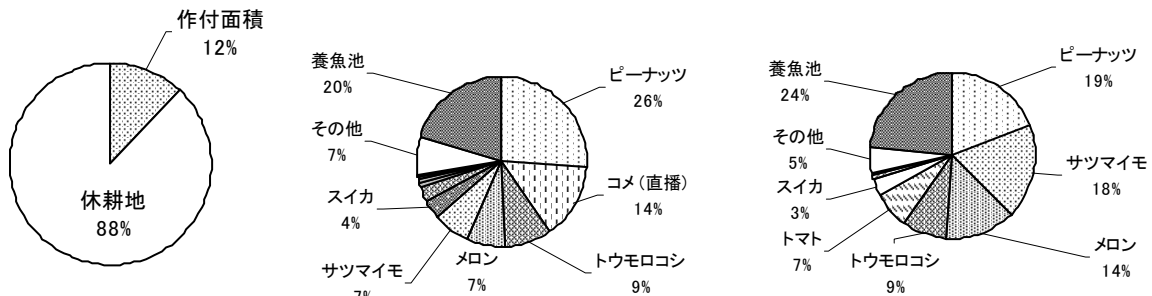


図2. 乾期作付状況

### Cropping ratio in the dry season

受益面積に対する作付面積割合(左), 2003年の作付(中), 2005年の作付(右)

表1. 土地利用変化後の水需要量の変化

### A change in the water demand after a change in land use

現状(ケース1), 作付品目を変更した場合(ケース2), 農地の宅地化が行われた場合(ケース3)

	Case1	Case2	Case3
コメ		9000(ha) 76%	9800(ha)
ピーナッツ	2872(ha) 24%		
トウモロコシ	1286(ha) 11%		
サツマイモ	2772(ha) 24%		
メロン	2070(ha) 18%		
養魚池	2783(ha) 24%	2783(ha) 24%	2783(ha)
家庭用水			100(人)
水需要量	21.8(MCM)	34.5(MCM)	36.8(MCM)

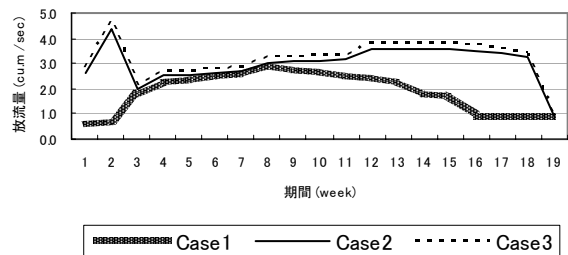


図3. 週毎の水需要量の変動

A change in the water demand of every week