

# メコン川流域における水循環－作物生産モデルの構築 Development of Distributed Type Water Circulation and Rice Production Model in Mekong River Basin

○田中健二\*, 吉田貢士\*\*, 安瀬地一作\*\*, 前田滋哉\*\*, 黒田久雄\*\*

○TANAKA Kenji, YOSHIDA Koshi, AZECHI Issaku, MAEDA Shigeya and KURODA Hisao

## 1.はじめに

本研究が対象とする地域はモンスーンアジアのメコン川流域である (Fig.1). メコン川流域は長年, 天水田稲作により食糧を得て発展してきた. しかし近年では気候変動による穀物生産量の低下や飢餓リスクの増大が懸念され食糧安全保障に問題を抱えている. また, 流域人口が急激に増加することにより, 需要量に関しても問題を抱えている.

そこで本研究では, 1990年代のメコン川流域を対象として, 水文過程を表す水循環モデルと, 米の生産量を推定する作物生産モデルの構築を行った. 全球や大陸スケールでの広域な穀物生産量に関する研究は多く行われているが, 現地の営農条件が忠実に組み込まれたものではなく, いわば生産ポテンシャルを計算するモデルになっていた. 一方で, 水文・地形的な条件の違いから単位収穫量を推定する研究 (鈴木ら 2005) では, 東北タイの天水田圃場を対象として, 現地営農条件を反映させた生産量推定モデルが提案されている.

本研究では, 流域内の米生産量の偏在を明らかにし, 問題点の抽出や優先して農業施設を投入すべき地域の選定等に利用する為, 広域スケールにおいて現地営農条件を反映させた米生産量推定モデルの構築を目的とした.

## 2.解析手法

解析手法を Fig.2 に示す. 現地の営農状況を再現するために, 水循環モデル (TOPMODEL) と作物生産モデル (炭素同化モデル, FAO33, FAO56) を結合し, 水文学的な水の流れと米生産量を推定可能なモデ

ル構造となっている. モデル評価のため, 河川流量, 収穫面積, 単位収穫量, 米生産量で観測値・統計値と比較し検証を行った.

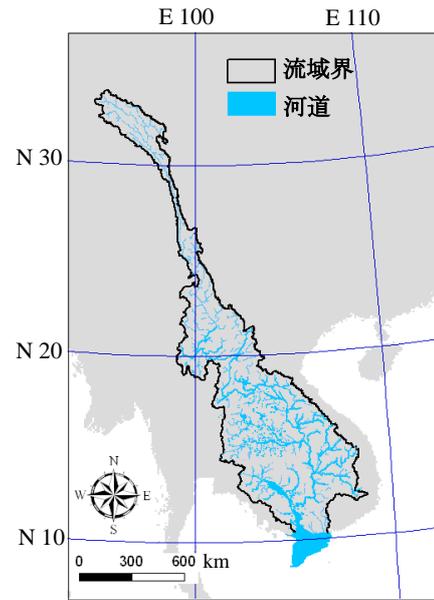


Fig.1 Mekong river basin

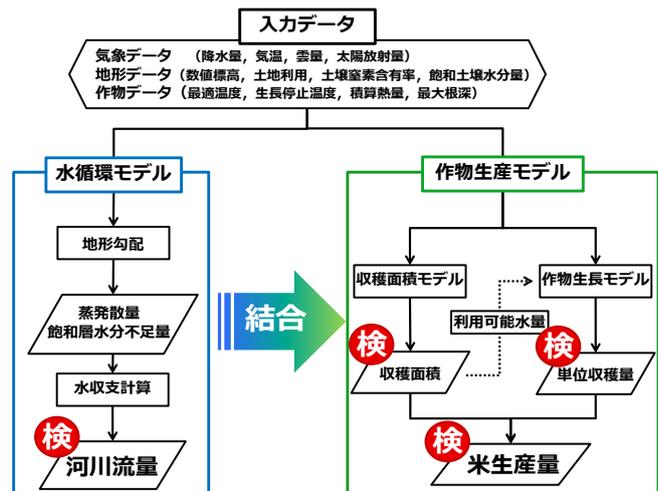


Fig.2 Model structure

\* 茨城大学大学院 農学研究科 (Graduate School of Agriculture, Ibaraki University)

\*\* 茨城大学 (Ibaraki University)

キーワード: メコン川, 米生産量, 栽培管理, 広域モデル解析

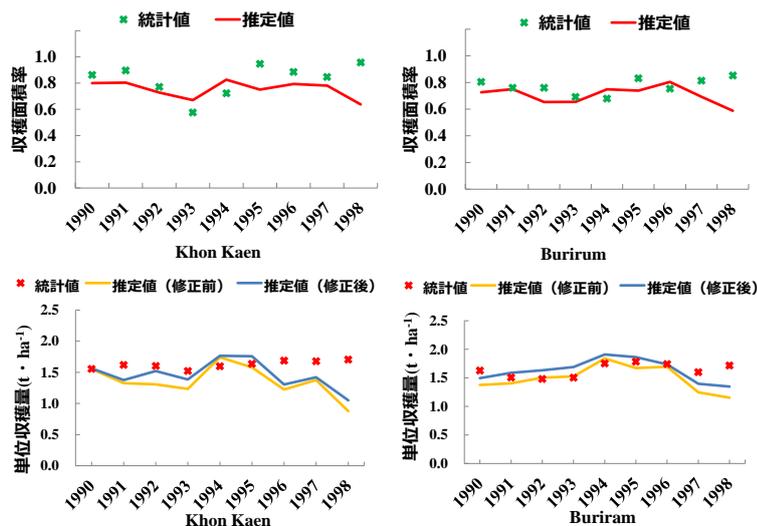


Fig.3 Calculation result of harvested area rate (up) and rice yield (down)

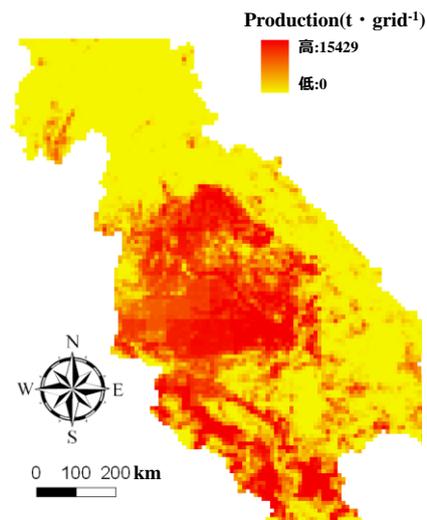


Fig.4 Spatial distribution of rice production (1991)

栽培面積の減少に伴い利用可能水量に修正を加え、作物生長モデルに入力することにより現地の栽培管理を表現した。なお解析期間は1990年から1998年で、計算時間刻みを日単位、グリッドの刻みを10km×10kmとした。

### 3.結果と考察

水循環モデルでは、河川流量を出力し、流域全体の流出特性の再現を評価する為、適度に離れた4地点 (Chiang Saen, Vientian, Savanakeht, Pakse) で検証を行った。その結果、各地点とも実測流量を概ね再現できた。

作物生産モデルでは、収穫面積率と単位収穫量を出力し、東北タイ4県 (Udon, Khon Kaen, Burirum, Ubon) で統計値と比較し検証を行った。Khon KaenとBurirumの計算結果を統計値とともに Fig.3に示す。なお、単位収穫量の計算結果については、降雨を直接入力した場合と栽培面積の減少に伴い利用可能水量を修正した場合の両方を示した。

収穫面積率の結果は、経年変化を再現し、良好な結果が得られたが、1997年と1998年では共に推定精度が劣る結果となった。

単位収穫量の結果は、 $1.5 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ 前後の値が得られ、統計値の範囲で再現できた。営農管理の効果については、利用可能水量の修正により全体的に単位収穫量の増加が見られ、経年変化が少ない傾向を捉えることができた。特に収穫面積の減少が著しかった93年では、

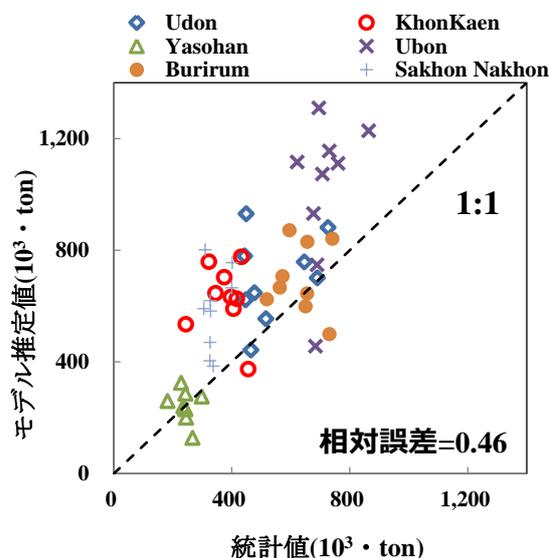


Fig.5 Estimated result of rice production

単位収穫量の増加が見られ、営農管理を再現した結果と言える。

以上の結果から、収穫面積、単位収穫量、生産量の空間分布図を作成し、米生産量の時空間的な分布の把握を行った。再現性の高かった1991年を例に、生産量の空間分布図を示す (Fig.4)。また、生産量の時・空間分布図から県別に米生産量を集計し、統計値との比較を行った (Fig.5)。その結果、推定値と統計値に1:1の関係性が見られたものの、過大評価する傾向が全体的に見受けられた。今後、作物生産モデルを修正・改善し、収穫面積と単位収穫量のそれぞれの推定結果の精度向上が望まれる。