

カンボジア西部における水田灌漑水量推定モデルの構築

Model Development for Estimating Irrigated Water to Paddy Fields in East Cambodia

宗村広昭，丹治肇，吉田貢士，戸田修，増本隆夫

Hiroaki SOMURA, Hajime TANJI, Koshi YOSHIDA, Osamu TODA, Takao MASUMOTO

1. はじめに

灌漑水量の推定は水管理をする上で非常に有用であるが，水文気象データの少ない地域では非常に困難である．本研究では国・州単位を対象として米生産量から灌漑水量を逆に推定する 1 つの方法を提案した．対象地域には 1993 年までの内戦により灌漑施設の整備が遅れ水文気象データの乏しいカンボジアを選定した（図 1）．

2. 対象地域の概要

カンボジアはインドシナ半島のほぼ中央に位置し稲作を中心とした農業活動が行われている．気候は熱帯モンスーンで高温多湿である．季節は雨季と乾季にわかれ，年間降水量の半分以上が雨季に集中している．州によって差はあるが稲作で利用される水の多くが降水依存であり，その不足分は小型ポンプを使った河川や水路などからの補給灌漑によって補われている．その一方で特にメコン川やトンレサップ湖沿いの州では雨季の洪水によって被害を受けている．

3. 灌漑水量推定モデル構造

本モデルは最初に米生産量を推定し，その生産量を収穫するための灌漑水量を積算し全体量を推定する．なお灌漑水量は小型ポンプによる供給量で表現した．今回は水不足による減収に重点をおき対象年の必要実測データが比較的揃っているカンダール州およびシェムリアップ州をパラメータ値校正に用いた．パラメータ値検証にはそれらの近隣州でありメコン川流域内に州全体が完全に入っている，ボンティアイ・ミアンチェイ州，カンボン・スプー州などを選定した．検証用降水量・蒸発散量についてはカンダール州やシェムリアップ州で用いたデータを代用した．灌漑水量は土壌水分推定モデル（SWE モデル）と米生産量推定モデル（TRP モデル）の 2 つのサブモデルから構成される灌漑水量推定モデル（IWE モデル）によって推定した．計算方法はま

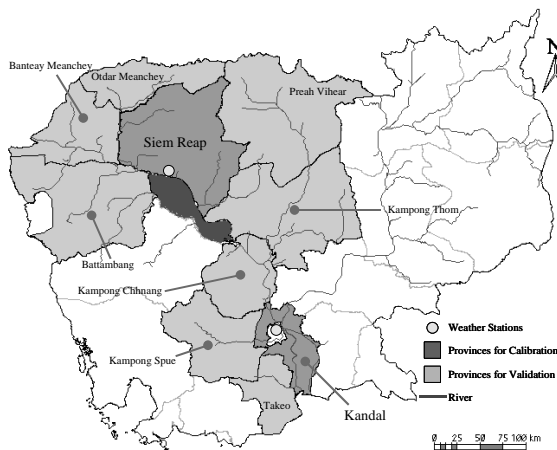


図 1 対象地域の概要
Fig.1 Study Area

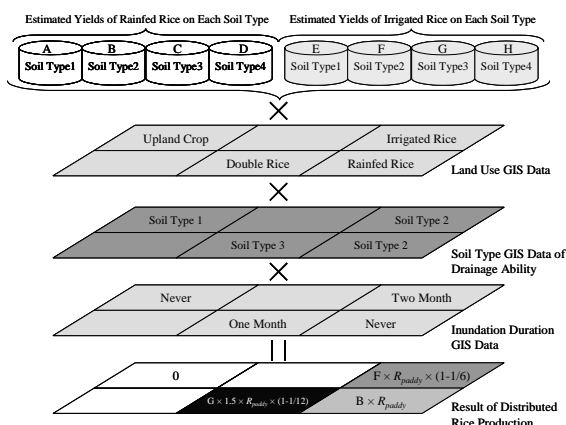


図 2 米生産量を計算するための手順
Fig.2 Flowchart of Calculation Procedures for the Rice Production Distribution

ず土壌の排水性を指標にして SWE モデルから天水田と灌漑水田の土壌水分を推定する。その際灌漑水田用土壌には小型ポンプ台数の関数で表現した灌漑水が不足時に入力される。次に TRP モデルを用いて水不足による減収を算出し土壌種類別単収を推定する。推定された単収と GIS データから分布を割り出し対象地域の米生産量を推定する(図 2)。推定された米生産量と実米生産量とを比較し誤差が 10% 以下なら、その米生産量を収穫するために使用した灌漑水量を積算する。このとき土壌水分に関わる SWE モデルのパラメータ値を 1 地域のみで決定すると米生産量が一致するパラメータ値は無数に存在する。そこで稲作に密接に関係していると考えられる土壌の排水性に着目しパラメータ値選択の幅を狭めるため 2 地域同時に米生産量があうようにパラメータ値を決定した(図 3)。モデル化期間は 2001 年 5 月から 2002 年 4 月とし、ポンプの使用期間はカンボジアでの現地調査の結果をもとに 7 月から 8 月の 2 ヶ月間と仮定した。

4. 結果および考察

2 地域同時に決定したパラメータ値を用いて近隣州で検証した結果、検証州に選定した 8 州中 5 州においては実収量と推定収量との誤差が 10% 以下という結果を得たが残りの 3 州においては推定米生産量が倍以上となった(図 4)。これは本モデルが水不足による単収減少に重点をおきそれ以外の減収要因を考慮していないことや最大単収を一律で与えていることなどが原因と考えられる。次に誤差が 10% 以下であった州において推定された灌漑水量の分布図を図 5 に示す。カンダール州やカンポン・スプー州で他州より多くの灌漑水が使われていると推察された。

5. 今後の予定

パラメータ値校正を複数年で行えるように降水量や蒸発散量のデータを入手する。また、水不足以外の要素も加味して単収減少を推定できるモデルに改良していくと共に、インプットデータの精緻化を行う。

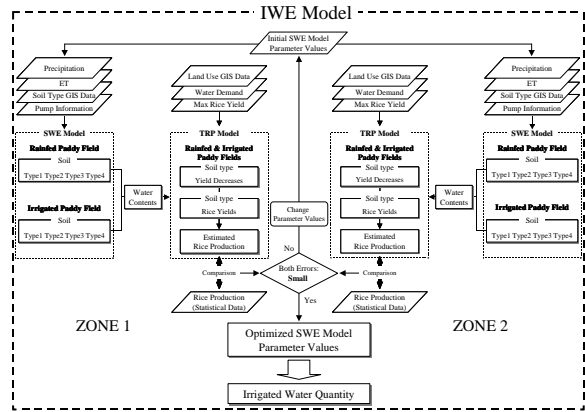


図 3 灌漑水量推定モデルの構造
Fig.3 Flowchart of the IWE Model

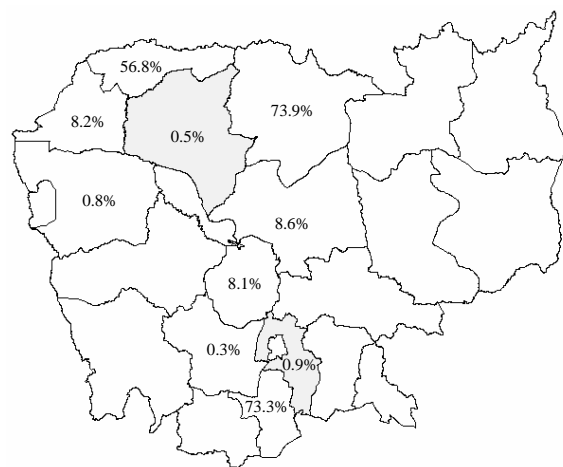


図 4 推定米生産量の誤差
Fig.4 Errors between Actual and Estimated Rice Production in Each Province

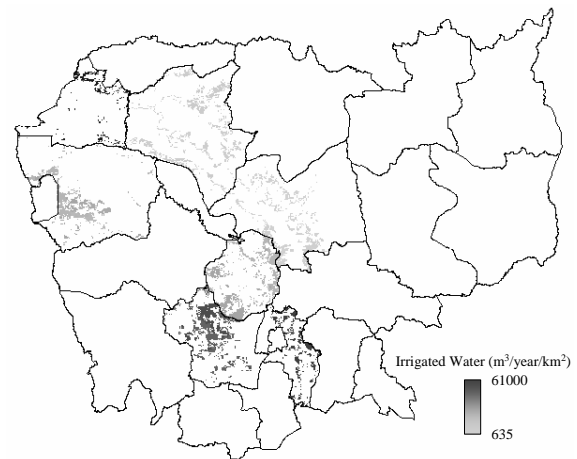


図 5 5 州の灌漑水量分布図
Fig.5 Distribution of Irrigated Water in Five Provinces