

# 灌漑への温暖化影響評価に向けた分布型水循環モデルの全国流域への適用

## Application of Distributed Hydrological Model to River Basins in Japan for Impact Assessment of Climate Change on Irrigation

○工藤亮治・増本隆夫・堀川直紀・吉田武郎・皆川裕樹

KUDO Ryoji, MASUMOTO Takao, HORIKAWA Naoki, YOSHIDA Takeo, MINAKAWA Hiroki

**1.はじめに** 近年、水文水資源分野において気候変動に対する洪水や水資源の影響評価研究が、主に特定の河川流域を対象に行われている。一方、気候変動の影響は広範囲にわたり、その特徴も地域によって異なることから、地域レベルの影響を把握することが重要となる。将来の影響が広域で把握できれば、影響が顕著な地域で詳細な解析を行い、より具体的な対策につなげることが可能となる。以下では、水田域の灌漑に対して気候変動の影響が現れやすい地域を検出することを目的とし、日本や東南アジアの河川流域を中心に適用してきた農地水利用を考慮した分布型水循環モデルを、日本全国流域に適用した結果について報告する。

**2.解析資料** 水循環モデル構築のため、国土数値情報から流域界、流路網、ダム、土地利用、標高の情報を収集、整理した。モデルの構築にとって重要な農業水利情報は、日本水土図鑑 GIS から水利施設情報等を抽出し、モデルに与えた。気象データには全国の気象台、アメダスから得た日単位のデータを、モデルの空間解像度のメッシュに内挿したものをを用いた。また、水文情報として一級水系の流量観測点の中から計画基準点における日流量を収集した。土地利用は灌漑水田、天水田、森林、水域、その他（畑地、都市など）に分類し、メッシュごとに各面積率を設定した。

**3.擬似河道網の作成と都道府県別の水稻生育日数の整理** 水循環モデルの空間解像度を 5km メッシュとし、国土数値情報の流域界を用いて 5km メッシュを流域ごとに分割した (Fig.1)。次に、メッシュ毎に河道付近の 50m メッシュの標高値を抽出し、擬似河道網を作成した (Fig.2)。河道網は流域単位で発生させ、河道が流域界を跨ぐことを防いだ。また、流路網データから主河道メッシュを特定し、主河道メッシュの流向を決定した後、残りのメッシュの流向を決定した。

次に、サブモデルである作付時期/面積推定モデルに必要な、水稻の生育日数を整理した。このサブモデルは、降水量、灌漑水量の積

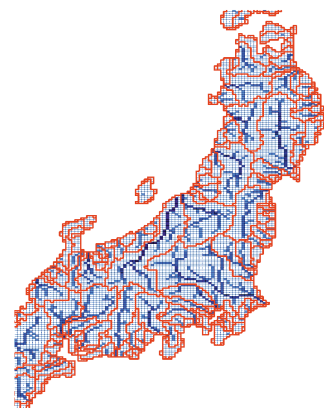


Fig.1 5km メッシュによる流域分割  
5km-meshes divided into each river basin

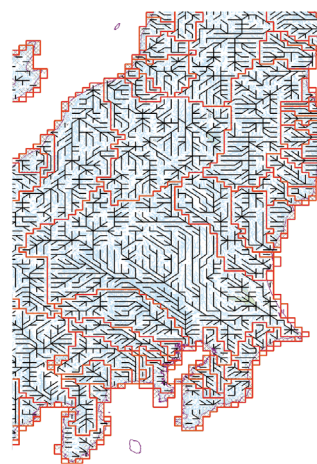


Fig.2 各流域における擬似河道網  
River channel network in river basins

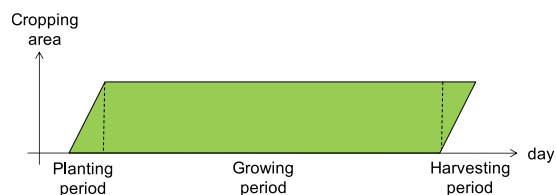


Fig.3 作付け時期面積推定モデルによる作付けの進行パターン  
Schematic diagram of cropping pattern in cropping pattern/area model

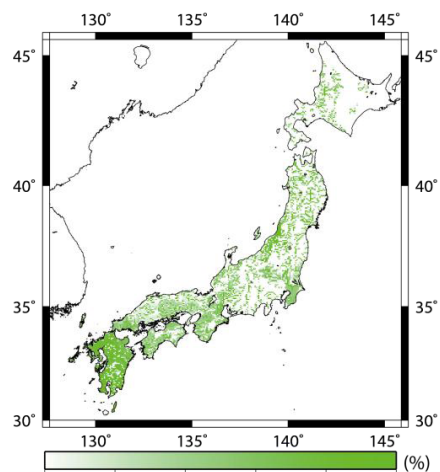
算値から作付開始日を推定し、設定した作付日数、生育日数、刈取日数に従って作付けが進行していく (Fig.3)。そのため、上記 3 つの日数をメッシュごとに設定する必要がある。ここでは、統計情報として「政府統計の総合窓口」の Web サイトから都道府県別の水稻の耕種期日 (田植え、収穫の最盛期) 一覧表を入手し、これを利用してメッシュごとに生育日数を推定した。作付日数、刈取日数についてはメコン河流域で使用した値 (30 日間) をそのまま用いた。現在、都道府県別の作付日数、刈取日数の情報を収集し、整理している。

#### 4.水循環モデルの適用結果 (1)水田作付面積

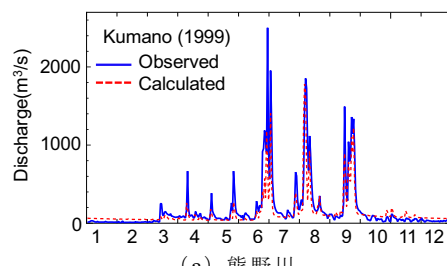
**Fig.4** に作付時期/面積推定モデルの適用結果の一例を示す。図は、一時点の推定結果であるが、モデル上では地域ごとの作付けの特徴を反映し、千葉や三重で早めに作付され、逆に西日本で作付けが遅い様子が表現されている。

(2)計画基準点の河川流量 **Fig.5** は水循環モデルで推定された河川流量の例である。ここでは、熊野川流域 (自然流域)、筑後川流域 (農地主体流域)、鶴見川流域 (都市流域) の例を示す。なお、现阶段でパラメータの同定は行っておらず、これまで適用してきた関川流域のパラメータを採用している。図より、パラメータの調節を行っていないにもかかわらず、熊野川や筑後川では全体的に河川流量の変動を良く再現している。一方で、不浸透域が多く、下水道が整備されている鶴見川では、洪水時の流量が表現できていない部分がある。また、低水においても計算流量が過少推定となっている。これは他流域で取水された生活用水が下水処理水として流入しているためと考えられる。本モデルでは都市域の流出や水利用過程を陽にモデル化していないため、この点は今後の課題である。また、他流域においても灌漑で重要となる低水流量の再現性が低く、5年間 (1996-2000年) の日流量の相対誤差は 3 流域で 40-70%程度となった。今後、パラメータの見直しなどを行い、低水流量の再現性を向上させる必要がある。

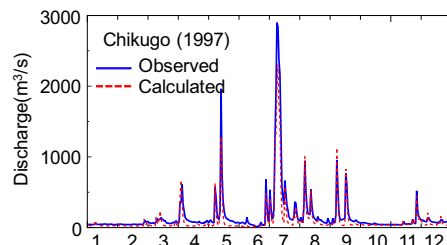
**5.おわりに** ここでは、温暖化影響評価に向けた水循環モデルの全国流域への適用結果について報告した。今後、更にモデルの入力情報の整理やパラメータの見直しを行い、水循環モデルを精緻化する予定である。



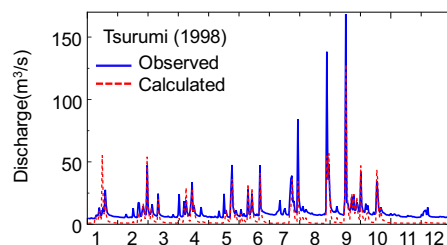
**Fig.4** 水田作付面積の推定結果 (2003/7/14)  
Estimated cropping areas of rice paddies



(a) 熊野川



(b) 筑後川



(c) 鶴見川

**Fig.5** 河川流量の計算結果  
Simulation results of river discharges