

気候変動がメコン川流域（東北タイ）の渇水リスクに及ぼす影響評価

土木研究所 ICHARM 正会員 ○菊森 佳幹
土木研究所 ICHARM 非会員 徳永 良雄
土木研究所 ICHARM 正会員 千田 容嗣

1. はじめに

タイ東北部のメコン川流域を対象(図-1)として、将来の気候変動が渇水リスクに及ぼす影響を評価するため、当該地域の主要産業である米作に与える影響について調査した。当該地域は、灌漑水田に比べて天水田の比率が低いことから、灌漑・表流水モデルによる水文学的な解析は適していない。そこで、降水状況から米作作付面積を推定するモデル¹⁾を活用し、将来の米作作付面積を推定することとした。また、乾季においては天水田がほとんど利用されないことから、雨季作のみでの評価とした。

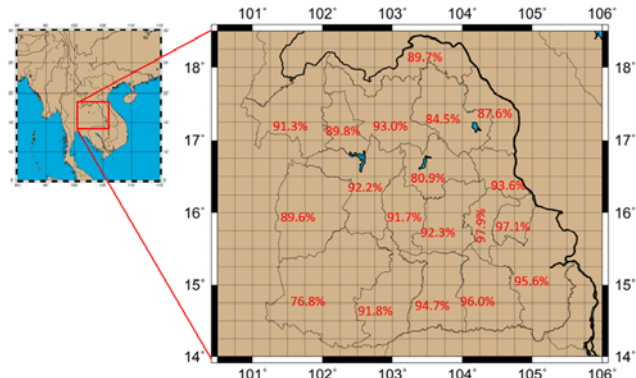


図-1 解析対象地域（赤文字は県別の天水田比率）

2. 解析に用いたモデルおよびデータ

解析に用いたモデルを図-2に示す。当モデルでは、対象地域をセルに分割し、土地利用データに基づきセルごとに水田種類（完全降水依存型、補助水源利用型（隣接する完全降水依存型水田からの水が供給される水田）、灌漑水田）の面積を割り付ける。毎年の雨季作において、積算起算日（4月1日）からの積算雨量をセルごとに計算し、水田種類ごとに定めた閾値を超えると、稲が育成するために十分な土壌水分が確保されたと見なし、作付けを開始する。作付け開始後は1日あたり水田面積の1/30ずつ作付け面積を増加させ、乾季に入る前までに稲の育成および刈り取り期間を確保するため、9月20日までを作付

け期間として、9月21日以降は作付けを中止する。

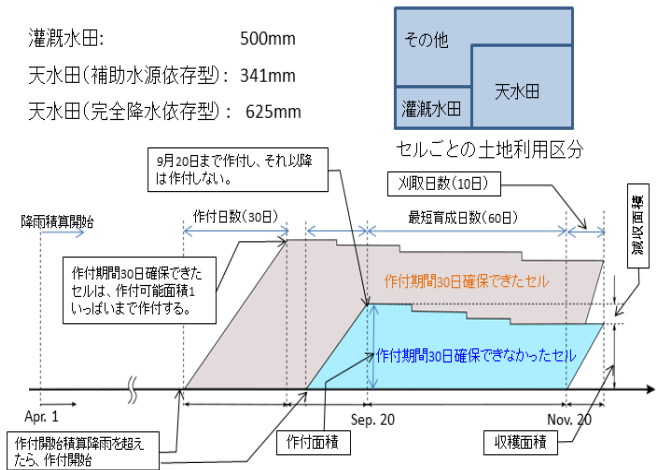


図-2 解析に用いたモデル

解析に用いたデータを表-1に示す。降雨データとしては、解析モデルの検証用に APHRODITE（現在気候）を用いた。また、気候変動の影響を評価するため、現在（AMIP）および RCM8.5 シナリオに基づく将来気候を予測した全球気候モデル MRI-AGCM3.2S（気象庁気象研究所）の日降雨をバイアス補正したものを用いた。各セルへの水田種類ごとの面積の割付けは、西暦2000年前後の平均的な作物別耕作面積を約9kmの解像度で記録している MIRCA2000²⁾の値を、地域全体の作付面積の推移がタイ国農業協力局の1981年から2005年の県別統計データと最も合致するように、各メッシュに按分した。

表-1 解析に用いたデータ

項目	期間	解像度	出典
降雨	1981-2007	日雨量 緯度経度 15 分	APHRODITE
	1979-2003 (AMIP)		
	2075-2099 (RCP8.5)	日雨量 約 20km	MRI-AGCM3.2S
米作作付面積	1981-2007	各年（雨季・乾季） 県別	タイ国経済庁 農業協力局
土地利用	1998-2000 の平均値	緯度経度 5 分、月別 天水・灌漑別作付面積	MIRCA2000

キーワード メコン川 東北タイ 渇水 米作

連絡先〒305-8516 茨城県つくば市南原 1-6 土木研究所 ICHARM TEL:029-879-6809

3. 解析結果

図-3 に将来気候における対象地域の年米作作付面積の推移および図-4 に解析期間（将来気候：25 年）の年作付面積の比較の解析結果を示す．凡例の RCP8.5 は，MRI-AGCM3.2S が用いた RCP8.5 シナリオに基づいた気候モデルの 28 種類の海面水温分布（SST）平均を用いた解析結果であり，RCP8.5-C1～C3 は，28 種類の SST をクラスタリングして得られた代表的な 3 種類の SST を用いた解析結果である．図-4 の左側 2 本のグラフは現在気候の作付面積であり，右側 4 本のグラフは将来（2075～2099 年）の作付面積の平均値ある．グラフ上のバーは，対象期間のデータの標準偏差分の上下幅である．すべての SST 分布クラスに対して，現在気候に比べて将来気候の方が増加する傾向となった．SST クラスの違いによる増加率の範囲は，6～9%程度であり，気候条件ごとの作付面積の対象期間データの変動係数は 6～8%程度であった．また，図-3 より，SST による作付面積推移に顕著な差がないことが確認できた．

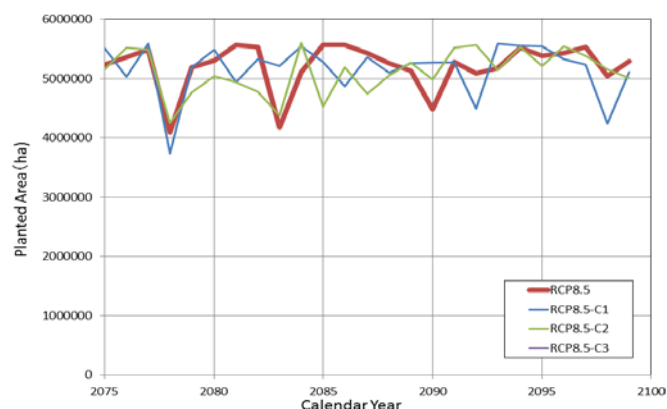


図-3 将来における米作作付面積の推移

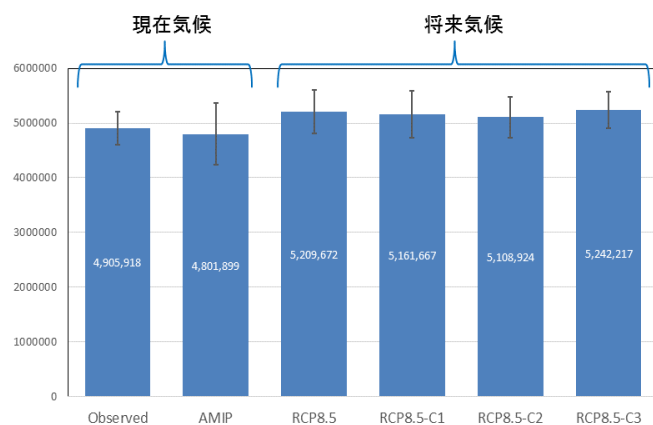


図-4 作付面積（期間平均）の気候条件別比較

4. 考察

図-5 に対象地域の現在気候および将来気候の月別

降水量を示す．これによると全般的に将来気候の方が降水量が多いことが確認できる．また，図-6 に示す現在気候および将来気候における作付期間中の降水量からも将来の方が降水量が多いことがわかる．これにより，将来の降水量の増加により，作付面積が多くなる可能性が推察できる．

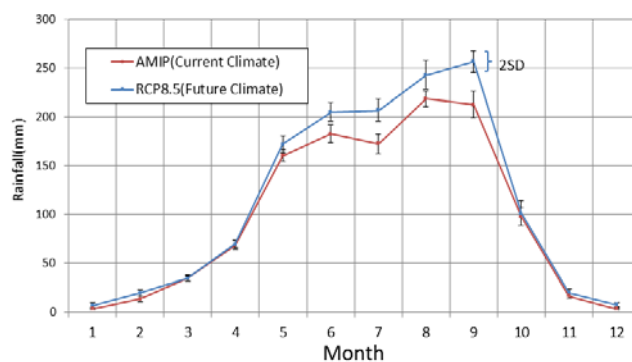


図-5 対象地域の月別平均降水量

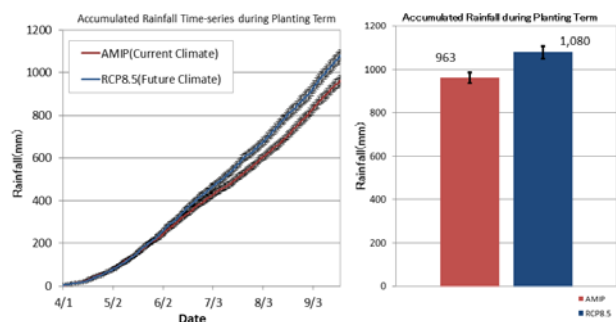


図-6 作付期間中の降水量

現在気候においては，米作の作付面積と収穫面積，収穫高はリニアな関係があることが確認されており，このことから将来においても作付面積の増加に伴い，米作の収穫高が増加する可能性が推察できる．しかしながら，この関係が将来気候においても成り立つと限らず，将来気候における気温上昇が，作付後の減収により収穫面積および収穫高を減少させる方向に寄与する可能性がある．このことを確認することが今後の課題である．本研究は，文部科学省委託事業気候変動リスク情報創生プログラム「課題対応型の精密な影響評価」のもとで行われた．

参考文献

- 1) 谷口智之他：多様な水田水利用を考慮した分布型水循環モデルの開発(I)，水文・水資源学会誌第22巻第2号，2009
- 2) Felix T. Portmann et al: MIRCA2000-Global monthly irrigated and rainfed crop areas around the year 2000: A new high-resolution data set for agricultural and hydrological modeling, GLOBAL BIOCHEMICAL CYCLES, VOL. 24, 2010