

気候変動が北タイの稲作灌漑システムに与える影響

The impact of Climate Change on Irrigation System for Rice Farming of Northern Thailand

○松井和土* 秋山雄** 後藤章* 水谷正一*

MATSUI Wato, Akiyama Yu, GOTO Akira, MIZUTANI Masakazu

1. はじめに

地球温暖化の進行により気候は大きく変化している。その一つとして、豪雨の頻発というように気象が極端化していくこと（極端気象現象）が予想されている。こうした気候変動の影響は特に低緯度の熱帯地域で受やすいと言われている。熱帯地域に位置するタイ国ではコメの生産が盛んであり、多期作が多く行われている。多くの人々を支えているタイの稲作農業、その基盤である灌漑システムに気候変動が及ぼす影響を明らかにし、対応策を検討することは喫緊の課題といえる。

2. 研究の目的

灌漑システムは流域水循環と相互に作用しており、気候変動の影響で流域水循環が変化することで灌漑システムも変化し、この灌漑システムの変化は流域水循環を変化させる。灌漑システムへの影響を明らかにするには流域水循環について考える必要がある。本研究では、地球温暖化による気候変動がタイの稲作灌漑システムに与える影響を、水文モデルを用い流域単位の灌漑システムについて明らかにし、対応策を検討することを目的とする。

3. 研究の方法

調査対象地は北タイのチェンマイ県にあたる Chaopraya 川支流 Ping 川上流域とした (Fig.1)。降雨量については、気象庁・気象研究所から現在 (1979~2003 年) と将来 (2075~2099 年) のそれぞれ 25 年分の予測データを頂いた。これは、水平分解能 20km の全球大気モデルである GCM20 によって予測されたものである。研究のフローを Fig.2 に示す。用いる流域水文モデルは Sangha モデルを予定しており、取水量決定モデルは自身で作成する。作物収量モデルについては現在検討中である。また、今回の実降雨量と GCM20 による予測降雨量の比較は、Ping 川流域の 20 メッシュについて行った。

4. 進捗状況

実測と GCM20 の面積平均降雨量の比較 実降雨量と GCM20 の年平均降雨量の比較を Table 1 に示す。実測は 10 つの観測点の値からティーセン法により求めたものである。

*宇都宮大学農学部 (Utsunomiya Univ.) **横浜国立大学大学院 (Yokohama National Univ.)
 キーワード：気候変動，降雨特性，灌漑システム，モデルシミュレーション

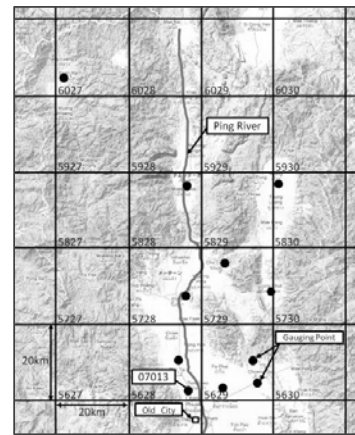


Fig.1 調査対象地 Study Area

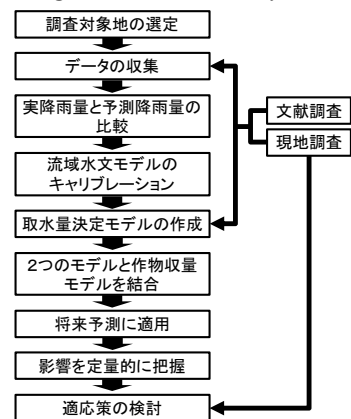


Fig.2 研究の流れ Study Flow

Table 1 年平均降雨量
Annual Average Rainfall

mm/year	実測	GCM20
6年間(96-01)	1100	1594
3年間(01-03)	1243	1566

利用できる観測点の関係から 6 年間 (96-01) と 3 年間 (01-03) に分けて求めたが、ともに GCM20 の値が大きいことが分かる。それぞれの降雨特性を把握するために、6 年間の日降雨量を昇順にして比較した (Fig.3)。同時に、1 メッシュ 5628 と観測点 07013 についても比較した。Fig.3 より、GCM20 の予測では、大きな降雨を再現できていないことが分かる。また、GCM20 の予測では無降雨の日数が少なく、少ない降雨の積み重ねが年間の降雨量として比較した際に、実測との差を生んでいると考えられる。実測と予測の年最大日降雨量と非超過確率の関係を示したものが Fig.4 である。一般に最大値を対象とする解析に当てはまる極値分布ではなく、対数正規分布の分布形となった。

GCM20 の現在と将来の降雨特性比較 現在と将来、25 年分の年最大日降雨量と非超過確率の関係を示したものが Fig.5 である。また、n 年確率豪雨の比較を Table 2 に示した。双方から、将来的な年最大日降雨量の増加と豪雨の発生頻度が高くなっていることが分かる。

これまでの成果 GCM20 の予測では、豪雨の再現性が低いことが明らかになった。メッシュごとの平均降雨量なので、一定期間の合計雨量が実測と近い値を表現できていれば問題はないと考えられるが、これも大きく異なっていると言える。GCM20 による現在と将来の比較からは、将来的に降雨の極端化が起こることが示された。

5. 今後の予定

バイアス補正の検討 実測と GCM20 による予測の差が大きいため値を補正する必要がある。補正をする上では、GCM20 というモデルの特性を理解する必要があり、現在の Ping 川流域の 20 メッシュだけでなく、さらに広い範囲で実測と予測との比較を行いたい。現時点では、隣り合っているメッシュでも年間の降雨量が倍近く違う場所もあり、標高などの地形データが効きすぎていることが推測される。今後は、まず GCM20 の予測データの補正を行う。他にこの地域での予測データがあれば、それも参考にしたい。また、Ping 川流域の洪水特性を把握し、洪水特性の将来予測を行う。そして、将来的に気候変動がこの流域の灌漑システムに及ぼす影響を明らかにし、対応策の検討を行っていく予定である。

【参考文献】 1) 樋口克宏 (2009) : 「GCM20 を用いた地球温暖化がタイ国・チャオプラヤ川流域の流出に及ぼす影響予測」第 22 回水文・水環境研究会シンポジウム講演集 p.30-33 2) 秋山雄 (2011) : 「GCM20 を用いた気候変動が豪雨特性に与える影響に関する研究」宇都宮大学卒業論文要旨

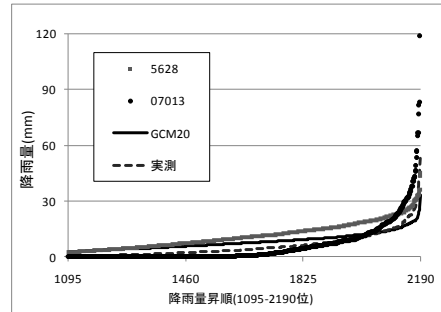


Fig.3 順位日降雨量比較
Comparison of Ascending Daily Rainfall

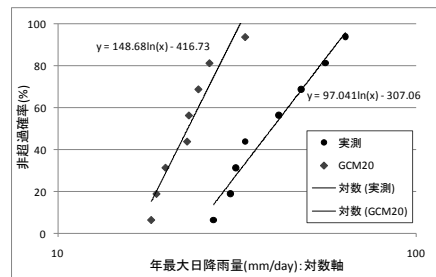


Fig.4 実測と GCM20 による年最大降雨量と非超過確率
Annual Maximum Rainfall and Non-exceedance Probability of Actual Rainfall and Predicted Rainfall

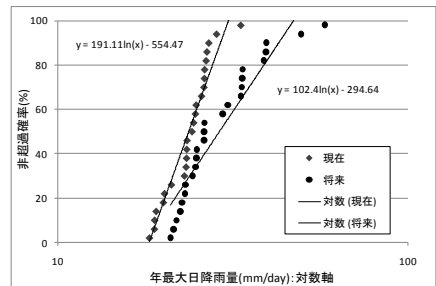


Fig.5 GCM20 による現在と将来の降雨特性比較
Comparison of Present Predicted Rainfall and Future Predicted Rainfall

Table 2 GCM20 による確率豪雨の比較
Probability heavy rain of Present Predicted Rainfall and Future Predicted Rainfall

n年確率豪雨 (mm/day)	20年	50年	100年
現在	29.92	30.39	30.55
将来	44.93	46.26	46.72