

# 地球温暖化時における梅雨気候の変化

2006年3月 環境学専攻自然環境コース

46723 新美 陽大

指導教官 教授 住 明正

キーワード：地球温暖化、気候変動、梅雨前線帯

## 1 はじめに

地球温暖化は、人為起源の温室効果ガスが過剰に排出されることによって起こり、気温の上昇のみならず、降水の増加などさまざまな影響を及ぼすことが予想されている。気候変動による被害を抑え、今後も人間社会が持続的発展を遂げるためにも、温暖化とその影響についての詳細な予測が必要である。

梅雨は、日本列島の本州および南西諸島において、5月から7月にかけて現れる雨季のことである。梅雨はモンスーンと関連が深い。温暖化によりモンスーンの変動が予想されているので、梅雨にも何らかの影響が現れると考えられる。

本論文では、高解像度の大気海洋結合大循環モデル(GCM)による20世紀再現実験および温暖化実験の結果と、観測データを用いて、地球温暖化と梅雨との関連を解析により明らかにした。

## 2 解析データ

東京大学気候システム研究センター(CCSR)、国立環境研究所(NIES)および地球環境フロンティア研究センター(FRSGC)が、共同プロジェクト(K-1)によって開発した高分解能大気海洋結合モデルMIROCの計算結果を解析した。いくつかの実験条件の中から、20世紀再現実験と、SRES A1Bシナリオに基づく温暖化予測実験の結果を用いた。また、数値予報の再現性を確認するため、観測データとの比較によって、20世紀再現実験を現在の気候値として用いることの妥当性を検討している。

## 3 解析結果および考察

大循環モデルの実験結果は、地球温暖化の影響により、南西諸島では降水量が減少するいっぽうで、本州では降水量が増加することを示唆するものであった(図2)。これは、現在の気候における位置に比べて、梅雨前線が北に移動することと関連している。

このような日本における降水量変動には、3つの要因が考えられることを示した。

1. 地球温暖化によって、インドモンスーンの開始(オンセット)が早まる。日本付近の降水帯は、東南アジアから輸送される水蒸気が、大きな南北傾度をもつことにより強化される。よって、地球温暖化が梅雨期の降水量増加をもたらすことになる。
2. ユーラシア大陸の昇温は、梅雨において重要なオホーツク高気圧を生成する、プ

ロッキング現象の引き金となる。昇温の時期が早まることで、プロッキング現象も同じく早い時期に起こるようになる。

3. 温暖化した将来の気候では、夏季にもエルニーニョのような状態がよく見られるようになる。エルニーニョ現象は、太平洋高気圧の勢力を、南西方向に移動させる(図2)。このことは、南西諸島での降水量減少の要因となりうる。

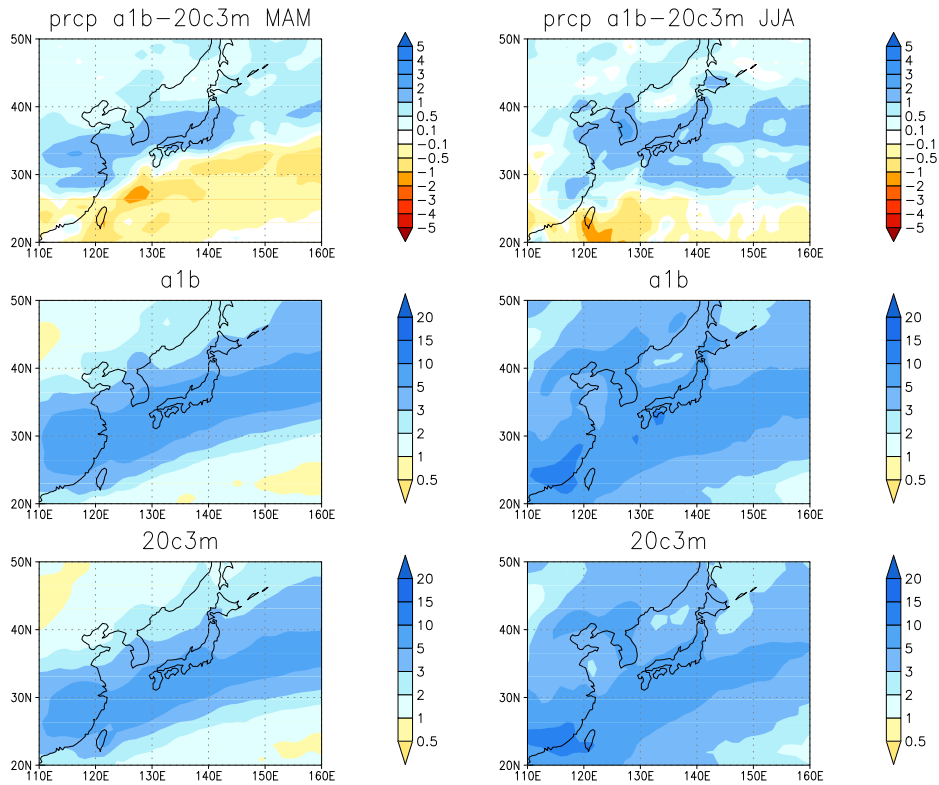


図1 日本付近における平均日降水量分布。左列が3~5月、右列が6~8月。将来気候と現在気候の差(上段)、将来気候(中段)、現在気候(下段)

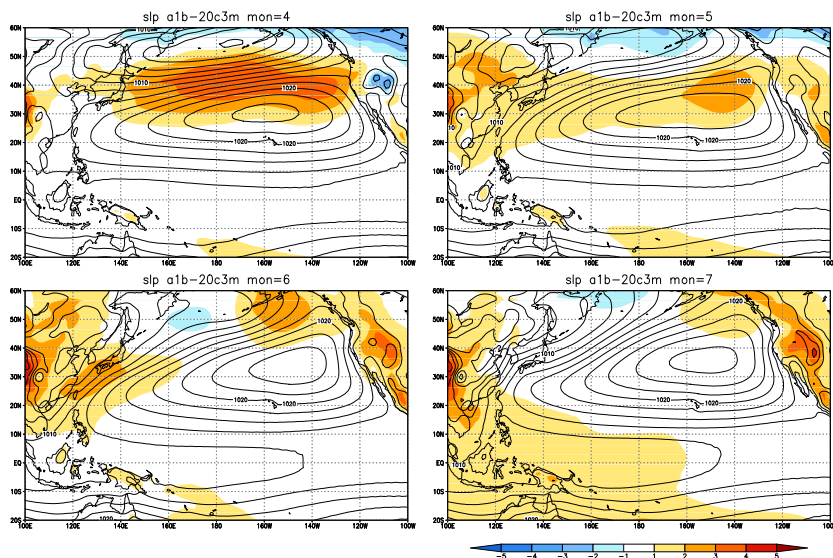


図2 太平洋全域の平均海面気圧分布について、将来気候と現在気候の差を示す。コンターは現在気候の値を表す。4月(左上)、5月(右上)、6月(左下)、7月(右下)

# Climate change in the baiu season under global warming

Mar. 2006, Institute of Environmental Studies,  
Course of Natural Environmental Studies,  
46723 NIIMI Takaharu  
Supervisor; Professor, SUMI Akimasa

Keywords: Global warming, Climate change, Baiu frontal zone

## 1 Introduction

The baiu, a rainy season in central and southern Japan from May to July, and its relationship to global warming has been investigated in this thesis, using observational data and high-resolution atmosphere-ocean coupled general circulation model (GCM) experiments under the 20th century condition and under a global warming scenario condition.

## 2 Data and analysis method

The coupled general circulation model (CGCM) used in this study is called MIROC (Model for Interdisciplinary Research On Climate), developed cooperatively by CCSR (Center for Climate System Research), NIES (National Institute for Environmental Studies) and FRCGC (Frontier Research Center for Global Change, Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology) of Japan. In order to compare and validation, an observational data set is also used.

## 3 Results and discussion

The GCM experiments suggest that, in response to the global warming, the rainfall increases in central Japan, while the rainfall decreases in the Ryukyu islands (the southwesternmost islands in Japan) (fig.1). This is actually related to the northward shift of the baiu rainfall front.

Such rainfall response in Japan may be caused by three reasons.

1. The global warming forcing makes the onset date of the Indian monsoon earlier, which could influence the Japanese rainfall that is strongly coherent with the convergence of the moisture transporting from the Southeast Asia.
2. The earlier temperature increase in the Eurasian Continent may be a trigger for generating of the blocking Okhotsk high.
3. Finally, the future GCM climate shows more El Nino episodes even in summer season, which could shift the Bonin high southwestward (fig.2). This can explain the less

rainfall in the Ryukyu islands.

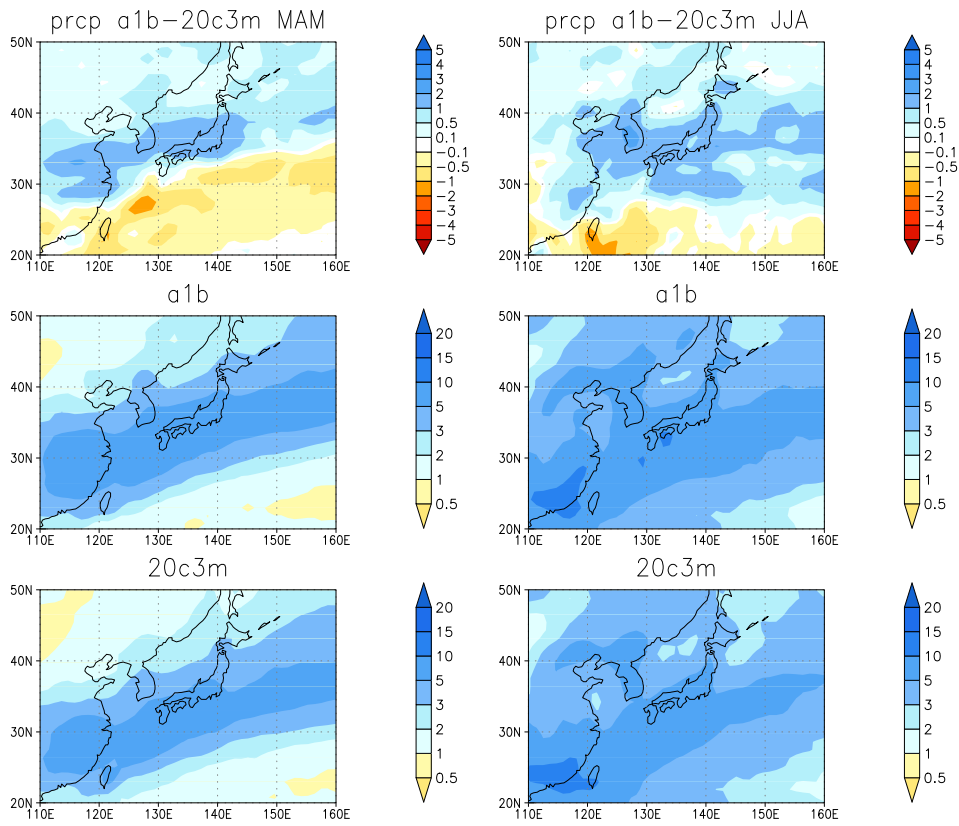


fig.1 Geographical distribution of difference of seasonal mean precipitation between in future and present climate (upper), its original data of future (middle) and present climate (lower). March to May (left) and June to August (right).

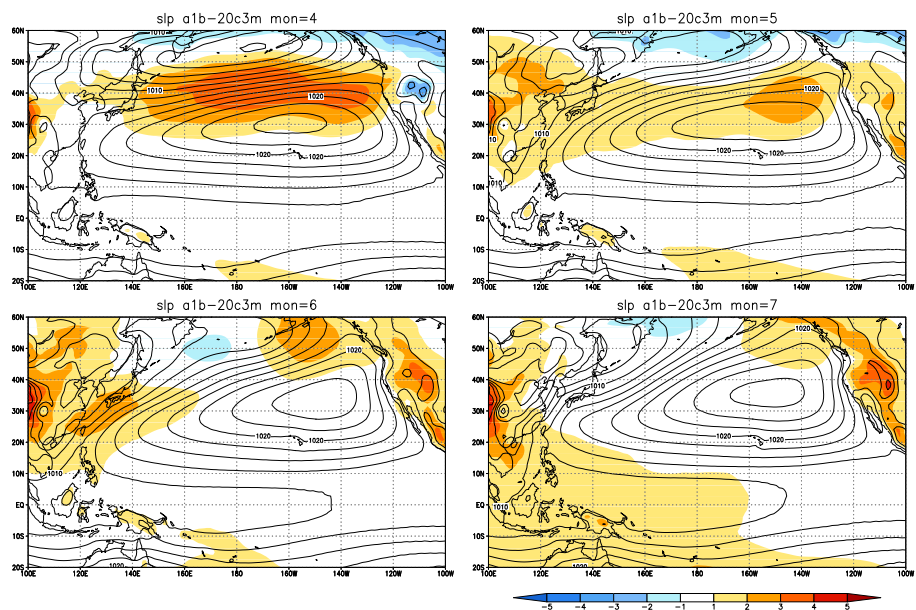


fig.2 Geographical distribution of difference of monthly mean SLP (sea level pressure) between in future and present climate. April (upper-left), May (upper-right), June (lower-left) and July (lower-right).