

水平解像度 5km 非静力学モデルによる領域温暖化予測実験 (3) 梅雨前線の降水の温暖化による変化

安永 数明^{*1}・室井 ちあし^{*2}・若月 泰孝^{*1}・加藤 輝之^{*2}・橋本 明弘^{*1}・栗原 和夫^{*2}・
金田 幸恵^{*1}・吉崎 正憲^{*2}・楠 昌司^{*2}・大内 和良^{*1}・水田 亮^{*1}・吉村 裕正^{*2}・野田 彰^{*2}
^{*1}地球科学技術総合推進機構 (AESTO) ^{*2}気象研究所

1. はじめに

我々のグループでは、CO₂をはじめとする温室効果気体の大気中濃度が増加した場合の、東アジア域の梅雨期の気候変化を予測するため、水平格子5kmの気象庁非静力学モデル(JMA-NM)の長期積分を行っている(モデル概略と実験設定は、本予稿集の室井他を参照)。本研究では、特に梅雨前線における降水分布と降水特性の変化に注目して解析を行った。なお本研究の成果は、文部科学省「人・自然・地球共生プロジェクト、I. 温暖化予測「日本モデル」ミッション、課題4「高精度・高分解能気候モデルの開発」において、全球大気モデル開発グループ・雲解像モデル開発グループにより行われたタイムスライス実験の結果に基づいている。

2. 全球モデルにおける梅雨前線の位置の変化

本研究では、ネスティングの境界値として、20km格子MRI/JMA統一大気全球モデルによる現在気候 SST を与えたタイムスライス実験(現在気候実験)の結果と、温暖化時の SST 偏差を上乗せた気候値の SST を与えた実験(温暖化実験)の結果を用いている。領域モデルである JMA-NM で再現される梅雨前線の位置は、親モデルである 20km 全球モデルによってほぼ決定されるため、全球モデルでの梅雨前線の位置の変化についてまず述べる(詳細は本予稿集の楠他を参照)。図1は、10年間で平均した東経120~135度の降水量の時間-緯度断面図である。現在気候実験では、5月下旬から極域が北緯25度付近に見え始め、徐々に北上し、その中心は7月下旬には北緯38度付近まで達し、その後消滅している。温暖化実験では、極域が5月下旬に北緯30度付近に見られるが、時間的に北上傾向が弱く、8月まで北緯35度付近に停滞している。

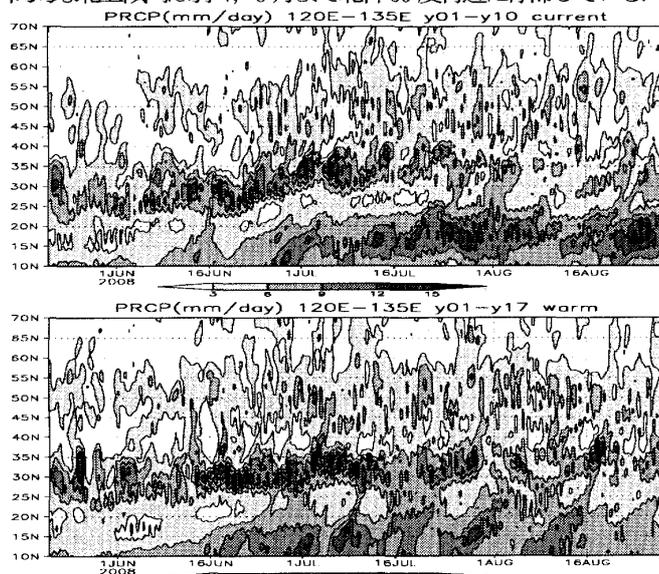


図1: 20km 全球モデルによる10年間で平均した緯度120度~135度における降水量の時間(5/21-8/9)-緯度断面図 上図: 現在気候実験 下図: 温暖化実験

3. JMA-NEMにおける降水分布、降水特性の変化

図2は、5km格子JMA-NMによる現在気候実験と温暖化実験の8年間で平均した月降水量の差を表す。図3左上右下図(コンター)と併せてみると、6月では東経140度以西に関して、温暖化実験で現在気候実験よりも梅雨前線(全降水量の極値で定義)が北に位置して

いることに対応して、現在気候実験の梅雨前線の北側で降水量が増え、南側で降水量が減っている。また140度以東は、現在気候実験の方が南北に広がった梅雨前線となっており(例えば図3左上右下図の4mm/dayのコンターラインの領域)、現在気候実験の梅雨前線の北側で、降水量が温暖化実験よりも多い。7月については、図3右上右下図(コンター)と併せてみると、温暖化実験で前線があまり北上していないことに対応して、現在気候実験での梅雨前線の南側で降水量が増え、北側で降水量が減っている。

図3は、5km格子JMA-NMによる、各グリッドにおける1ヶ月の全降水量に対する強雨(>10mm/hr)による降水量の割合の8年間の平均値を表す。図3の全パネルに共通した特徴として、強雨の寄与は、梅雨前線の北側で小さく、南側で大きくなっている。また同じ緯度でも九州付近で強雨の寄与が大きくなっている。6月に関しては、温暖化実験の方で、梅雨前線の南側における強雨による降水の寄与が現在気候実験よりも小さくなっている。

7月については、両実験共に、九州から台湾にかけての強雨による降水の寄与の大きな領域が認められるが、温暖化実験の方でより顕著である。また現在気候実験では、梅雨前線が北に比べて広がっているが、強雨降水の寄与の割合については、温暖化実験の方が大きくなっている。しかし、強雨による降水寄与の割合が20-30%の領域の北限に関しては、両実験ともに大きな違いはない。これらの降水特性に関する変化の原因については、現在調査中である。

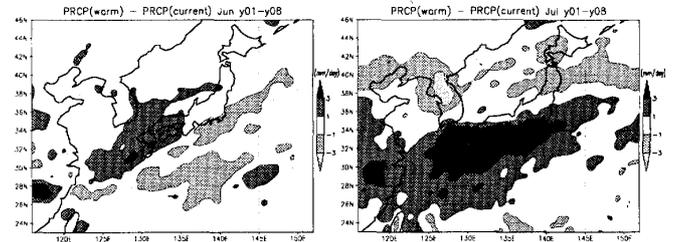


図2: 5km 格子 JMA-NM による8年間で平均した月降水量の差(温暖化実験-現在気候実験、左図6月 右図7月)

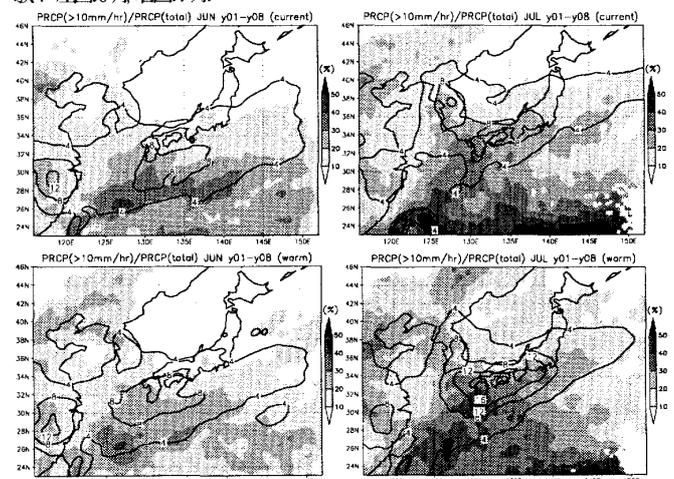


図3: 5km 格子 JMA-NM による8年間で平均した強雨の頻度分布。コンターは、月降水量(単位:mm/day)。白黒トーンは、強雨(>10mm/hr)による降水量の、月総降水量に対する割合の8年間の平均値(単位:%)を示す。左上図: 現在気候実験6月。右上図: 現在気候実験7月。右下図: 温暖化実験6月。下右図: 温暖化実験7月。