

CCSR/NIES/FRCGC T106 AGCM を用いた CO₂ 倍増実験における西部北太平洋領域の熱帯低気圧による強い降水

* 長谷川 聡 (地球フロンティア研究センター) ・ 江守 正多 (国立環境研究所)

1. はじめに

西部北太平洋における熱帯低気圧による強い降水に対する温暖化の影響を評価するために、CCSR/NIES/FRCGC AGCM T106L56 を用いたアンサンブル実験を行なって、現在の気候と CO₂ 倍増時の気候における熱帯低気圧の活動度と降水について前回 (2004 春 B409) に引き続き調べた。

2. モデルと実験

モデルとして、CCSR/NIES/FRCGC AGCM を水平解像度 T106 (~1.1°) 鉛直 56 層で用いた。標準実験として、観測された海面水温および海水分布の月ごとのデータ (HadISST) を与えて CO₂ 濃度一定 (345 ppmv) の条件で 1979-1998 年の 20 年分を 5 アンサンブルについて積分した。また CO₂ 倍増実験として、大気中の CO₂ 濃度を標準実験の 2 倍に固定し、世界の 7 つの研究機関の大気海洋結合モデルの温暖化シナリオ実験の海面水温偏差パターンをそれぞれ HadISST に加えたものを用いて 20 年分を 7 アンサンブルについて積分を行なった。熱帯低気圧の検出は Sugi et al. (2002, JMSJ) の手法を参考とした。熱帯低気圧による降水は、その中心から半径 1000 km の円領域の降水とした。

3. 結果

CO₂ 倍増実験では標準実験に比べて、西部北太平洋における熱帯低気圧の発生数は減少傾向にある。その中心気圧別の確率密度関数を比較すると、1000 hPa 以下の強い熱帯低気圧の存在する確率が減少する (図 1)。

熱帯低気圧の領域のうち水蒸気フラックスが収束している領域だけで平均すると、日降水量、水蒸気フラックス収束、蒸発ともに強い熱帯低気圧ほど大きく、またその傾きは標準実験よりも CO₂ 倍増実験の方が急峻になる (図 2)。

熱帯低気圧がもたらす日降水量は、西部北太平洋領域で平均すると、CO₂ 倍増実験の方が約 10%ほど強い。また CO₂ 倍増実験の方が、極端に強い降水の頻度・領域ともに増加する (図省略)。

4. まとめ

西部北太平洋領域では温暖化した場合、例え熱帯低気圧の発生数が減少したとしても、熱帯低気圧による極端に強い降水イベントがより多く発生することが示唆された。また熱帯低気圧がもたらす日降水量の温暖化時の増加は、(中心気圧の低い) 強い熱帯低気圧が増えたからではなく、むしろ同じ中心気圧の熱帯低気圧がもたらす降水が増加したことによる。

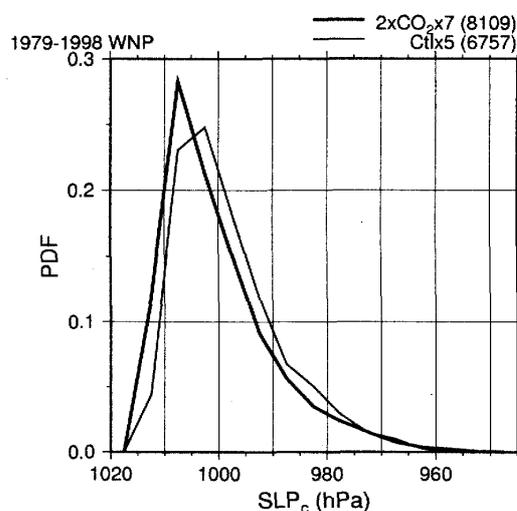


図 1: 標準実験 (細線) と CO₂ 倍増実験 (太線) の西部北太平洋における熱帯低気圧の中心海上気圧別の確率密度関数。

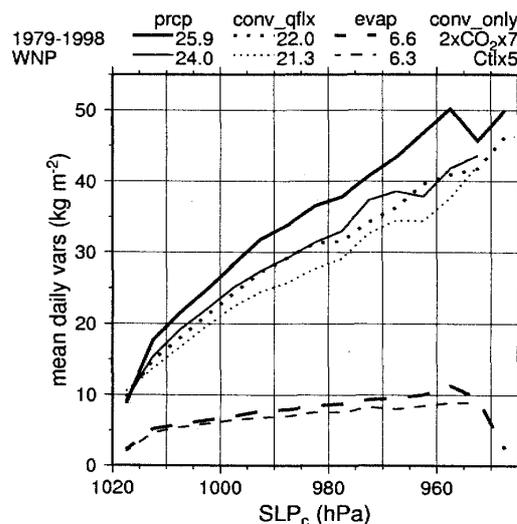


図 2: 標準実験 (細線) と CO₂ 倍増実験 (太線) の西部北太平洋における熱帯低気圧の中心海面気圧別の日降水 (実線)、水蒸気フラックスの収束 (点線)、蒸発 (破線) の変化。ただし値は熱帯低気圧領域の中で水蒸気フラックスが収束している領域での平均。