

地球温暖化時における冬季東アジアモンスーンの変調 ～ CMIP3 マルチモデルアンサンブルを用いて～

* 堀 E. 正岳¹ ・ 安成 哲三²

(¹名古屋大学環境学研究所、²名古屋大学地球水循環研究センター)

1. はじめに

冬季東アジアモンスーンは、シベリア高気圧とアリューシャン低気圧とのあいだに吹く強い季節風と、それともなう寒気の流出によって特徴づけられている。寒気の流出は日本だけでなく中緯度から熱帯にまで及んでおり、その将来予測は冬季の気候の変調を予測する上で非常に重要である。

地球温暖化ともなう冬季東アジアモンスーンの変化については、Hu et al. (2000) がユーラシア大陸上の気温上昇ともなう東西気圧軽度の弱化和、ジェットの本進ともなう東アジアトラフの弱化和を原因に挙げている。

Hori and Ueda (2006) はこの研究をさらに9つの大気海洋結合モデルデータを用いて検証し、その結果多くのモデルにおいてこうしたジェットの北進が再現されていることを確認するとともに、エルニーニョ的な海面温度上昇ともなう子午面循環の弱化和がこうしたジェットの北進とアリューシャン低気圧の弱化和をもたらしている事を明らかにした。

一方、現実を観測されている冬季モンスーンの長期変化は気候モデルによる再現と大きく異なる傾向を示している(図1)。現実においてはヨーロッパのNAO(AO)的な偏差ともなうユーラシア大陸北部と北極海における低気圧化が顕著であり、シベリア高気圧も緩やかな弱化和トレンドを示しているが、多くの気候モデルでこうした大陸のシベリア高気圧の弱化和トレンドは再現されていない。

本発表では、Hori and Ueda (2006) の結果をさらに多くのモデルで再検討するとともに、現実のトレンドとのこうした差異を検討する事とする。

2. モデルデータ

本研究ではCMIP3プロジェクトで集められた21種類の大気海洋結合モデルの出力結果のうち、20世紀再現シナリオ(20C3M)とSRES-A1Bシナリオのデータを用いた。

解析には月平均と日平均のSLPと地表面気温を用いており、必要に応じて上層の各要素も用いた。

3. 結果

本研究で用いた21種類のモデルのうち、17種類種類で顕著な冬季モンスーンの弱化和をみる事ができた(図2)。こうした寒気流出の変調は東アジアジェットの位置の変化ともなうアリューシャン低気圧そのものの弱化和、あるいは北進進に起因していた。

非定常擾乱の寄与については、北極海の海水の減少ともなう極域の低気圧活動の活動の強化が多くのモデルでみられたものの(図なし)、シベリア高気圧の弱化和トレンドには寄与

していないケースが多かった。

発表では以上の結果に加え、20C3M、SRES-A1B両シナリオそれぞれにおける冬季東アジアモンスーンの再現性とその温暖化トレンドの特徴について概説する。

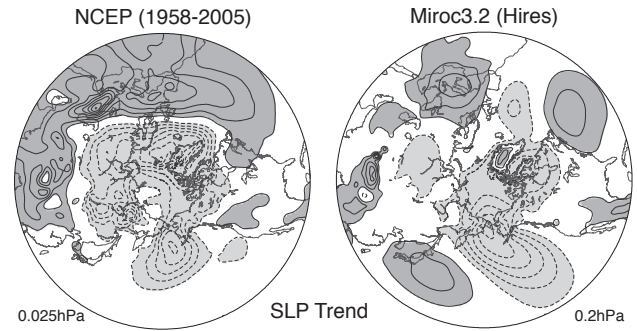


図1: (a) 1958-2005年におけるDJF平均SLPのトレンド、(b) Miroc 3.2 HiresにおけるSERS-A1Bシナリオ下のSLPトレンド。濃いハッチは正、薄いハッチは負のトレンドに対応。

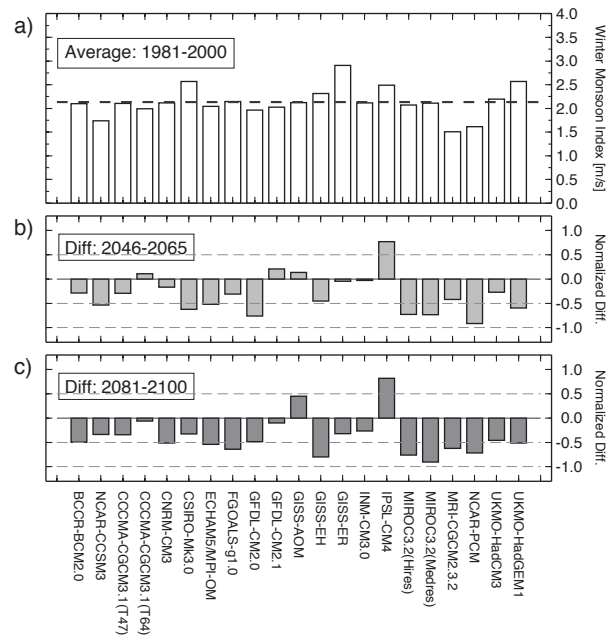


図2: (a) 15°-40°N、115°-130°Eの南北風の平均によって定義した冬季モンスーンの各モデルにおけるインデックスと、(b) SRES-A1Bの2046-2065年平均から20C3Mの1981-2000年平均を引いた偏差、(c) おなじく2081-2100年平均の偏差。

参考文献

Hori, M. E., and H. Ueda, "Impact of global warming on the East Asian winter monsoon as revealed by nine coupled atmosphere-ocean GCMs", *Geophys. Res. Lett.*, 33, L03713, doi:10.1029/2005GL024961, 2006.
堀 正岳、植田宏昭「地球温暖化シナリオ実験下における冬季東アジアモンスーンの変調」、日本気象学会 2005 年秋季大会予稿集