

全球雲解像非静力学モデルにおける雲微物理スキームの変更による 雲フィードバックの変化

CHEN Ying-Wen¹・清木 達也¹・小玉 知央¹・佐藤 正樹^{1,2}・山田 洋平¹・野田 暁¹
¹ 海洋研究開発機構 ² 東京大学大気海洋研究所

1 はじめに

気候変動の将来予測において、モデル間のバラつきは大きくて、そのバラつきの原因が主に雲の予測がまだモデルの間に大きいバラつきがあると思われる (Vail et al. 2013)。本研究では、全球雲解像非静力学モデル NICAM を用いて、モデルに組み込まれる雲微物理スキームの違いにより、温暖化時の雲の変化及び放射フィードバックの違いに注目している。

2 データ及び解析手法

NICAM では二つの雲微物理スキームが組み込まれている：NSW6 (Single-moment water 6 ; NICAM-NSW6; Tomita 2008) と NDW6 (Double-moment water 6 ; NICAM-NDW6; Seiki and Nakajima in press)。本研究では、それぞれのスキームを用いて NICAM の温暖化実験データを使用し解析を行った。解析期間は NSW6 の現在と将来気候を各一年間、NDW6 の現在と将来気候をそれぞれの夏の三ヵ月間 (JJA) のデータを使用した。解析手法は主に Zelinka et al. (2012) に提唱された radiative kernel が用いられ、NSW6 と NDW6 の二つの

雲微物理によって NICAM における温暖化時の雲変化及び雲フィードバックについて定性的な評価を行った。

3 結果

Radiative kernel による計算された NICAM と CMIP3 の全体及び各種の雲放射フィードバック比較が図 1 と図 2 に示されている。NICAM-NSW6 と CMIP3 の比較は図 1、NICAM-NDW6 と CMIP3 の比較は図 2 で示されている。NICAM における雲全体の放射フィードバックは CMIP3 との大差は見られないが、各種の雲による放射フィードバックは CMIP3 の結果を比較すると上層雲と低層雲そして薄い雲については、短波・長波フィードバックともに大きな応答が表れていることが見られている。このような変化の違いをもたらしたのは両スキームにおける温暖化への雲応答が違いである。発表では NICAM における温暖化への雲応答及び雲放射フィードバックの ISCCP diagram・緯度分布を示し、CMIP3 の結果と比較・議論を行う。

謝辞：本研究に使われる NICAM-NDW6 のデータは地球シミュレータによる計算されたもの。NICAM-NSW6 のデータは京コンピュータによって計算されたもの (課題 ID: hp120279、hp130010)。CMIP3 の計算結果は Dr. M. D. Zelinka に提供されたもの。

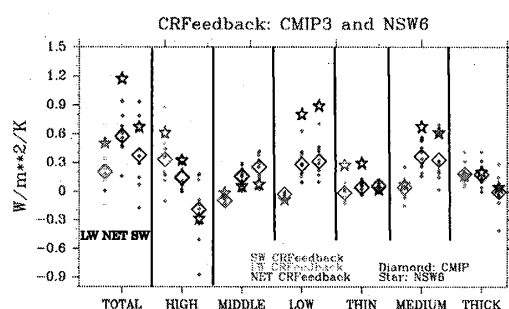


図 1 : Cloud radiative kernel による各雲種の cloud radiative feedback への寄与。図で示されたのは CMIP3 の気候平均と NICAM-NSW6 の JJA 平均である。

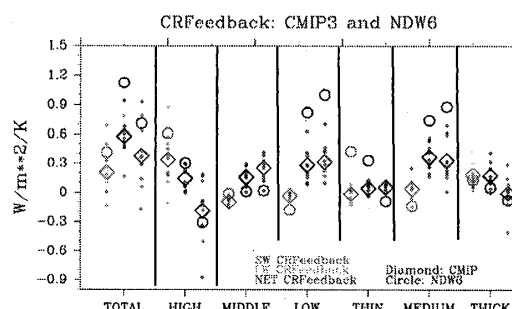


図 2 : Cloud radiative kernel による各雲種の cloud radiative feedback への寄与。図で示されたのは CMIP3 の気候平均と NICAM-NDW6 の JJA 平均である。