

現実的な場の中での積雲アンサンブルの数値実験

*三浦裕亮・木本昌秀（東京大学気候システム研究センター）

1. はじめに

大気大循環モデル中 (AGCM) 中では、積雲を直接に解像することができないため、その活動はパラメータ化して表現されている。積雲は、下層の熱・水蒸気を上層に運び、大気を安定化する作用を持つと同時に、その活動を通して大規模場の循環にも影響を与えている。AGCM の水平解像度が上がるにつれて降水の表現が観測に比べて不十分であることが分かってきた。そこで、積雲パラメタリゼーション改善の指針を得るべく、雲解像モデルを2重に組み込んだ3次元領域を設定し、現実的な条件のもとで積雲アンサンブルを生成する数値実験を行った。

2. モデルおよび実験

実験においてはコロラド州立大学で開発されたメソ領域モデル RAMS を使用した。領域は梅雨期の中国大陸南部と西太平洋海洋上を選んだ(図1)。実験は格子間隔 20 km の GRID 1 に格子間隔 5 km の GRID 2 を2重ネストして行った。初期条件・境界条件は NCEP の6時間間隔の客観解析データから内挿により作成し、GRID 1 において境界側の8 grid に対しナッジングを行っている。

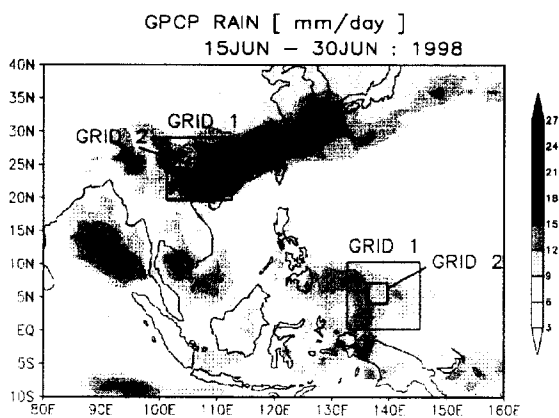


図1：日平均降水量データから求めた1998年月後半における平均雨量 [mm/day]。GRID 1、GRID 2 が中国南部、西部熱帯太平洋の実験領域を表す。

3. 結果

実験の結果、中国大陸南部においては陸面が加熱されて境界層が発達し、相当温位の高い空気塊が上空へ運ばれることで積雲のきっかけとなることが確

認された。

一方、西太平洋海洋上では、TOGA-COARE 観測でも示唆されたように、中層が中立な成層になることが、積雲の発達に必要であることが示された。図3の相当温位・飽和相当温位を見ると、RAMS 中で積雲による激しい降水がみられる直前 (18Z) に、中層が湿った状態にあることが分かる。

4. まとめ

今回の実験の結果から、今後の積雲パラメタリゼーションの改善の際には、積雲の triggering、特に境界層・中層の湿潤成層状態を考慮することの重要性を示唆する結果を得た。

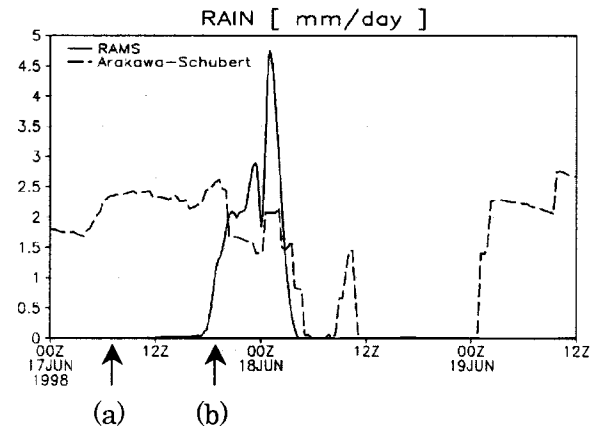


図2：各時間の GRID2 における平均場を Arakawa-Schubert スキームで評価した場合の降水量。単位は [mm/day]。

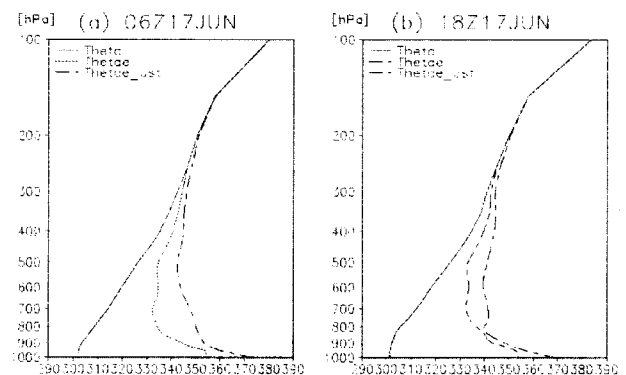


図3：積分6時間後、18時間後の温位・相当温位・飽和相当温位の鉛直構造。横軸の単位は [K]。