

ビン型雲モデルを用いた対流性降水の降水粒子形成メカニズムに関する数値実験

*佐藤 陽祐、中島 映至（東京大学気候システム研究センター）、鈴木 健太郎（コロラド州立大学大気科学部）
井口 享道（メリーランド大学 ESSIC）

1、はじめに

1980年代後半から、ビデオゾンデを用いた対流性降水の降水粒子形成メカニズムに関する研究が行われてきた（Takahashi, 1990 など）。Takahashi (2006)は、これらの長年にわたる東南アジアからオーストラリアにかけての観測結果を詳細に解析し、対流雲の降水粒子形成メカニズムが地域によって異なり、大きく分けて4つの領域に分類されることを提唱した。

この分類によれば、中国内陸部では降水は主に霰から形成されており、太平洋中部では降水は主に雹から、太平洋の沿岸域では雹と霰の両者から降水粒子が形成されているとされている。これらの分類が生じる要因として、Takahashi(2006)では、雲核として働くエアロゾルや、力学的な条件が影響していると考察した。しかしながら、このメカニズムに関してモデルを用いた数値的研究はこれまで少ない。そこで本研究では雲微物理を詳細に扱うことのできるビン型雲モデルを用いて数値実験を行い、Takahashi(2006)のメカニズムの解明を試みた。

2、モデルと実験方法

本研究で用いたモデルは、ビン型の2次元の非静力学モデル（Suzuki 2006）と、気象庁非静力学モデル（Saito et al., 2006）の力学フレームにビン型雲モデルを導入した領域モデル（Iguchi et al. 2008）である。両者とも計算コスト削減のため、Sato et al.(2009)のスキームを取り込んだものを用いた。

本研究ではまず、2次元モデルを用いた理想化実験を行い、Takahashi(2006)で観測が行われた領域での、特徴的な降水を再現し、降水粒子メカニズムに関する考察を行った。次により現実的な3次元モデルを用いて2次元実験のから得られた結果を検証した

3、結果

2次元の理想化実験の結果から、太平洋中部で降水粒子が主に雹から形成される要因のひとつは、雲核となるエアロゾルの粒子サイズが大きいことであると示唆された。また、中国内陸部で降水粒子が主に霰から形成される要因のひとつは、下層が乾燥していることで雹が融解して生成される降水が効果的に生成されていないことであると示唆された。これらはTakahashi(2006)の考察と整合的である。また3次元モデルを用いた実験では中国内陸部、および太平洋沿岸域でビデオゾンデの観測結果と同様の傾向が示された。図1は再現された雲の一例である。

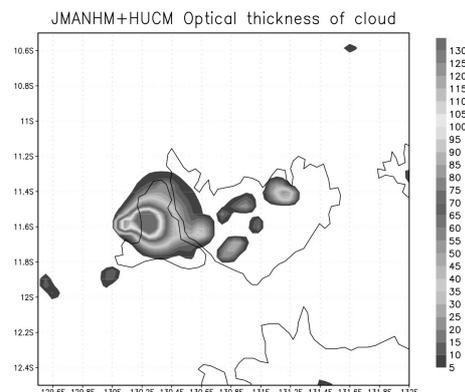


図1：オーストラリア領域で再現された対流雲の光学的厚さの分布図

参考文献

- Iguchi, T. et al. (2008): *J. Geophys. Res.*, **113**, D14215, doi:10.1029/2007JD009774
- Takahashi, T. (1990): *Geophys. Res. Lett.*, **17**, 2381-2384.
- Takahashi, T. (2006): *J. Geophys. Res.*, **111**, D09202, doi:10.1029/2005JD006268
- Saito, K. et al. (2006): *Mon. Weather Rev.*, **134**, 1266-1298.
- Suzuki, K. et al. (2006): *SOLA*, **2**, 116-119.
- Sato, Y., et al. (2009): *J. Geophys. Res.*, **114**, D09215, doi:10.1029/2008JD011247