

「物質理学セミナー」

連絡先 坂井徹（物質理学研究科）

TEL: 0791-58-0151 E-mail: sakai@sci.u-hyogo.ac.jp

シミュレーション学研究科の島伸一郎先生に講演をお願いしました。ご来聴をお待ちしています。

講師：島 伸一郎 先生 (兵庫県立大学大学院シミュレーション学研究科)

“超水滴法による雲と降水の精密シミュレーション”

日時：2020年1月20日(月曜日)

16:30 ~ 17:30

場所：兵庫県立大学理学部研究棟 732号室

地球の気候システムにおいて雲は極めて重要な役割を果たしており、それ自体が降水を引き起こすだけでなく、放射を介して地球のエネルギーバランスに大きな影響を与える。近年は数値シミュレーションにより、台風や前線の活動といった気象現象の予測、及び地球温暖化といった気候変動の予測が行われている。しかしながら、雲微物理モデルの計算コストは気象・気候モデルにおける他のコンポーネントより群を抜いて高い。そのため、ほとんどの場合非常に簡略化された半経験的なパラメタリゼーションに基づいた雲微物理モデルが使われているのが現状であり、気象・気候予測に大きな不確実性をもたらしている。このように、雲をどのように数値モデルに取り込むのかは依然として大きな課題であり、国内外の研究機関において雲微物理モデルの改良や新規開発の取り組みが続けられている。

このような背景の下、我々は「超水滴法」(Super-Droplet Method, SDM)と名付けた新しい雲微物理モデルを開発した[1]。超水滴法はエアロゾル粒子・雲粒・降水粒子の運動と状態変化を、確率的な粒子法を使って統一的に計算する数値計算手法である。これにより、雲の発生から成長と降雨そして消滅までを雲微物理素過程の基本方程式に基づき精密にシミュレーションする道が拓けた。また、超水滴法の対象は雲に限らない。一般に確率的に衝突併合を繰り返す分散粒子系に適用可能であり、例えば惑星形成のシミュレーションにも応用できると考えられる。

本講演では、超水滴法の概要を説明した後、雄大積雲のシミュレーション[2]や氷を含む雲への適用[3]など最近の研究成果について紹介する。

[1] Shima, S., Kusano, K., Kawano, A., Sugiyama, T. and Kawahara, S. (2009), The super-droplet method for the numerical simulation of clouds and precipitation: a particle-based and probabilistic microphysics model coupled with a non-hydrostatic model. Q.J.R. Meteorol. Soc., 135: 1307-1320. doi:10.1002/qj.441

[2] 雄大積雲シミュレーションのVR動画, 松島俊樹, <https://youtu.be/dxoIdczz-gc>

[3] Shima, S., Sato, Y., Hashimoto, A., and Misumi, R.: Predicting the morphology of ice particles in deep convection using the super-droplet method: development and evaluation of SCALE-SDM 0.2.5-2.2.0/2.2.1, Geosci. Model Dev. Discuss., <https://doi.org/10.5194/gmd-2019-294>, in review, 2019.