

超水滴法による雲形成と降水現象の数値シミュレーション

Super Droplet Method for the Numerical Modeling of Clouds and Precipitations

島 伸一郎 [1]; 草野 完也 [1]; 荒木 文明 [1]; 川原 慎太郎 [1]
Shin-ichiro Shima[1]; Kanya Kusano[1]; Fumiaki Araki[1]; Shintaro Kawahara[1]

[1] 地球シミュレータセンター
[1] ESC/JAMSTEC

<http://www.es.jamstec.go.jp/esc/research/Holistic/index.ja.html>

雲の形成や降雨、降雪、落雷現象を支配する物理法則は、大変複雑な構成を持つ。そのため、コンピューターを用いた数値シミュレーションにより、初めて現象の正確な再現と予測が可能となる。法則は大きく2つの部分に分ける事ができる。1つは大気の流れを扱う雲の力学過程。もう1つは、雲や雨の構成要素である水滴の移動や状態の変化を扱う雲の微物理過程であり、2つは相互に影響し合う。

雲力学過程については、流体力学モデルを使った従来の方法によって数値シミュレーションを行う事が現状で可能である。しかし、雲微物理過程の精密な数値シミュレーションは計算コストが膨大にかかるため実現が難しく、その扱いは気象学・気候学における近年の重要な研究課題の1つとなっている。

我々は、超水滴と呼ぶ新しい計算概念を導入する事により、現実的な計算コストで精密な雲微物理過程の数値シミュレーションを可能とする、新しい雲微物理モデルを開発した。このモデルは従来のバルク法やピン法と異なり、雲と降水を水滴粒子の運動として表現することができる。さらに我々は、超水滴法と非静力流体モデルを結合する方法を開発し、積雲における雲成長と降水過程の領域シミュレーションに成功した。超水滴法では雲微物理過程を容易に拡張可能であるため、雲の放射過程、降雪、落雷現象なども従来に無い精密さで再現し予測する事が可能となると考えられる。それゆえ、天気予報の精度向上、気象災害対策、人工降雨の最適化、地球温暖化予測の精度向上、等に貢献する事が期待できる。

講演では超水滴法のアルゴリズムと様々なテスト計算の結果について報告する。