

将来 HPC での使用を見据えた共通基盤ライブラリ (SCALE) の開発と SCALE を用いて作成されたデータセット Development of a basic common library (SCALE) for future HPC and datasets created by the library

佐藤 陽祐^{1*}; 西澤 誠也¹; 八代 尚¹; 宮本 佳明¹; 富田 浩文¹
SATO, Yousuke^{1*}; NISHIZAWA, Seiya¹; YASHIRO, Hisashi¹; MIYAMOTO, Yoshiaki¹; TOMITA, Hirofumi¹

¹ 理化学研究所計算科学研究機構

¹RIKEN Advanced Institute for Computational Science

近年の計算機能力の急速な発達によって、数値モデルは高解像度化とそれ自体が取り扱う個別のプロセスの精緻化が急速に進んでいる。このような数値モデルの発展は大型計算機と切っても切れない関係があるが、大型計算機の動向の変化と、高解像度化、精緻化に伴って生じてきた問題がある。理化学研究所計算科学研究機構では次世代 High Performance Computing (HPC) での使用を見据えた、超並列、大規模計算のための数値計算ライブラリ SCALE (Scalable Computing for Advanced Library and Environment) ライブラリを開発を進めている。SCALE ライブラリは BSD 2 条項に基づいて、誰でも自由に利用することができ、理化学研究所のホームページより公開されている (<http://scale.aics.riken.jp/>)。

現状では SCALE ライブラリのひとつのコンポーネントとして、SCALE-Large Eddy Simulation (LES) が利用可能である。この SCALE-LES は完全圧縮方程式の基づき、完全陽解放 (水平鉛直ともに陽解放を用いる HE-VE スキーム) を用いていることが一つの特徴である。また陰的な数値粘性を極力排除するために、空間差分には偶数次の差分を用い、密度に関わる項は 2 次の中央差分、その他の項は 4 次の中央差分を用いている。また時間積分は 3 段のルンゲ・クッタスキームを用いている。

実装されている物理コンポーネントは乱流スキーム、放射モデル、3 種類の雲微物理モデル (1-moment bulk, 2-moment, Bin モデル) などである。近い将来、エアロゾルモデル、地表面過程、陸面モデル、都市モデル、化学輸送モデルなども実装予定である。

また現状で利用できるコンポーネントは LES のみであるが、領域モデルや全球モデル、さらには気象・気候にとどまらず、数値計算の対象となる様々なコンポーネントを実装し、様々なコンポーネントを組み合わせることで計算を行うことができるようにする予定である。さらに、SCALE ライブラリを用いて、解像度数 $m \sim$ 数十 m で計算された計算結果のデータセットが整いつつある。

本発表ではこの SCALE ライブラリの紹介と、計算結果の一部を紹介し、高解像モデルにおいて大きな問題となっている大規模なデータの取り扱いや可視化の問題に関して、他分野で同様の問題を抱えている参加者と活発な議論することを期待する。