

# CReSS-SDM の FX1 向け計算性能チューニング

島 伸一郎（兵庫県立大学シミュレーション学研究科）

## 1. 研究の目的と意義

「超水滴法」(Super-Droplet Method, SDM) は、島と草野が中心となって独自に開発した新しい雲微物理計算アルゴリズムであり、世界的に注目されている。この超水滴法を島と長谷川は CReSS と言う坪木の開発する雲解像モデルに実装し、CReSS-SDM と名づけた。次世代スパコン「京」への導入を視野に入れ、この CReSS-SDM を FX1 上において高い計算効率で動作させる事で、雲形成と降水現象をかつて無い精度で高速に再現し予測できる様にする事に本研究の意義がある。

## 2. 当拠点公募型共同研究として実施した意義

- (1) 共同研究を実施した大学名: 名古屋大学, 兵庫県立大学
- (2) 共同研究分野: 気象学
- (3) 当公募型共同研究ならではという事項など: FX1 を利用できた事

## 3. 研究成果の詳細

本年度は FX1 用に CReSS-SDM のスカラ性能チューニングを行った。特に負荷の大きい 3 つのサブルーチンに対してチューニングを行い、以下の様にコアあたりの計算性能が向上した。

チューニング前	全体	sdm_coales.f90	sdm_condevp.f90	sdm_getvz.f90
計算時間[h]	4.16 (100%)	1.42 (33.3%)	1.00 (23.2%)	0.26 (6.0%)
MFLOPS	263	118	417	476
MIPS	899	443	808	1469
L2 ミス率	0.33%	1.38%	0.013%	0.078%

チューニング後	全体	sdm_coales.f90	sdm_condevp.f90	sdm_getvz.f90
計算時間[h]	2.55 (100%)	0.22 (8.5%)	0.74 (28.5%)	0.25 (9.5%)
MFLOPS	360	294	527	484
MIPS	1225	992	769	1550
L2 ミス率	0.177%	0.96%	0.031%	0.075%

松尾(2010)によるとチューニングの目安はコアあたり 500MFLOPS、1000MIPS、L2 ミス率 0.2% であるが、FLOPS 値以外は達成できた。

## 4. 今後の展望

FX1 上でもある程度性能がでる事を確認できたので今後「京」の利用も検討したい。

## 5. 参考文献

松尾祐一(2010), JAXA の FX1 システムの紹介とアプリケーションの性能チューニング事例, 第 1 回情報技術研究会