

R30a **GRAPE-DR 用エルミート積分相互作用ライブラリの実装および性能評価**

小池 邦昭 (総研大/国立天文台)、藤野 健 (東大総合文化)、福重 俊幸 (K&F Computing Research)、
牧野 淳一郎 (国立天文台)

自己重力多体問題は球状星団や銀河などをモデル化する方法として強力な方法であるが、粒子数の増加によって相互作用の計算量が莫大になる。このような問題を解決するために相互作用のみを高速に計算する専用計算機 GRAPE が開発されてきた。現在開発中の GRAPE-DR はプログラム可能な 512 個の小規模な演算器を 1 個の演算プロセッサに集積し、高性能化を実現する (J.Makino,2005)。このため重力相互作用・SPH・Lennerd-Jones 相互作用のようなさまざまな相互作用型のアプリケーションを実装することができる。これらの 3 つのアプリケーションはホスト PC のシミュレータによって実行できることが確認されている。

実際のハードウェアの構成としては GRAPE-DR の演算ボード (GRAPE-DR Model 1800) は演算プロセッサ (SING)、制御プロセッサ、粒子データ用メモリを 1 ブロックとした 4 ブロックで構成されている。このうち制御プロセッサはホスト PC と演算プロセッサのデータのやり取りの制御や演算プロセッサへの命令投入や粒子データメモリへの転送制御を担当する。制御プロセッサは FPGA (再構成型論理素子) としてボード上に実装されているのでボードが完成した後もハードウェアの変更が可能になる。

GRAPE-DR Model 1800 用の制御プロセッサ回路の開発を行い、GRAPE-DR 用アセンブラ言語で書かれたプログラムが実機で実行することを確認した。その上で GRAPE-DR 用のエルミート積分用重力相互作用の計算のアプリケーションを実機上に移植した。重力相互作用計算ライブラリのインタフェースは GRAPE-6 に準拠しているため、既存の GRAPE-6 用アプリケーションを変更なしで GRAPE-DR 上で動作させることが可能である。本発表では実際のアプリケーションの性能評価についても発表する。