

X01a **OpenCL による N 体計算の高速化**

中里直人 (会津大学)

GRAPE, GPU(Graphic Processing Unit), GRAPE-DR などの特定目的演算アクセラレータは、その高演算性能とエネルギーとコストの面での高効率性のため注目を集めている。一般にこれらアクセラレータはホスト計算機の CPU と協調して動作するため、これまでのシミュレーションプログラムとは異なる手法によりプログラムする必要がある。さらに、ホスト計算機上で高速化においても、ミニアクセラレータとも言える CPU 内蔵のベクトル演算器の利用は必須になりつつある。今後、天体物理シミュレーションの高速化では、これらの広い意味でアクセラレータの利用が必須となる。これらの様々なアクセラレータを統一的にプログラムする手法のひとつに OpenCL がある。OpenCL を利用することで、様々な GPU や DSP での並列処理が可能となるだけでなく、CPU のベクトル演算器による並列処理と複数コアでの並列処理によるシミュレーションコード開発が可能である。

我々は、アクセラレータを統一的にかつ容易に利用するための手法を研究している。本発表では、広い意味でのアクセラレータによる天体物理シミュレーションの高速化の手法として、OpenCL による実例について紹介する。特に、OpenCL により様々な天体物理シミュレーションを GPU での並列処理で高速化できるだけでなく、従来最適化の難しかった CPU のベクトル演算器の有効利用が可能となった。具体的には、(a) 単純な N 体計算の並列化ベクトル化の性能評価、(b) 銀河形成やその進化シミュレーションに適用可能なツリー法の大幅な高速化、(c) ツリー法の応用による SPH 法シミュレーションの高速化について結果を示す。