

R49a FPGA を用いた再構成可能な計算機による天体物理- 2 次元 Kolmogorov-Smirnov テストと矮小銀河の色等級図

伊吹山秋彦、濱田剛、中里直人 (理化学研究所)

本発表では、FPGA を用いた再構成可能な計算機 (PROGRAPE-4 計算機) による天体物理について発表する。我々の開発したソフトウェア (PGR システム) を使うことで、PROGRAPE-4 計算機上に重力だけでなく、様々なアプリケーションを実装可能になりつつある。今回は PROGRAPE-4 上に 2 次元 Kolmogorov-Smirnov テスト (KS テスト) を実装しその性能を評価した。

2 次元 KS テスト (Peacock 1983, Fasano & Franceschini 1987) は、2 つの 2 次元データセットが同じであるか、あるいはどの程度異っているかを評価する手法である。定量的かつノンパラメトリックであると言う長所を持つ一方で、計算量が N^2 であり、データ数が 10000 以上の場合には手軽に行えるものではなかった。そこで今回は 2 次元 KS テストを PROGRAPE-4 上に実装して高速化をおこなった。

この 2 次元 KS テストの応用例として、矮小銀河や球状星団内の星の観測された色等級図と、理論から導かれたモデル色等級図の比較を行った。色等級図上の星の分布を比較する場合、グリッドに分割してその内部の星の数を数えるといった単純な手法では、グリッドの大きさによって結果に大きな不定性が生じることが問題となっていた。一方で通常の PC をもちいた 2 次元 KS テストでは一回の比較にかかる時間が長すぎて多数のモデルと観測を比較して最適なモデルをえらびだす、ということは困難であった。

本発表では、2 次元 KS テストの性能評価を示すとともに、上記の色等級図への応用について議論する。