

Z307a ルジャンドル陪函数の計算手法の比較

榎本剛（京大防災研）

ルジャンドル陪函数は、球面を扱う幅広い分野で利用されているが、気象学では大気大循環モデルの力学過程やエネルギースペクトルの解析に用いられている。計算機性能の向上に伴い、10年ほど前に試みられた1000程度の切断波数を用いて現在数値天気予報が行われており、10000程度の切断波数が視野に入りつつある。

切断波数が1700程度よりも大きくなると、従来用いられてきた3項漸化式では、アンダーフローのために倍精度の範囲ではルジャントル陪函数の値を正確に求めることができなくなる。この問題を解決する手法として、4点漸化式を用いる手法（Swarztrauber 2002）と拡張浮動小数点数を用いる手法（Fukushima et al. 2011）とがある。

本研究（Enomoto 2015）では、高次高階のルジャンドル陪函数の計算に適したこれら二つの手法を切断波数39から10239まで比較した。4点漸化式を用いる方法は、切断波数2000程度から精度が低下し始めることが分かった。その原因を調べたところ、フーリエ展開の係数の計算の桁落ちであることが明らかになった。桁落ちを回避する工夫を施したところ、切断波数10239まで拡張浮動小数点数よりも高い精度が得られた。拡張浮動小数点数を用いる手法は、精度でやや劣るものの、並列計算に適しており、4点漸化式を用いる方法よりも逐次計算で数倍高速であることが分かった。

参考文献: Enomoto, T., 2015: *SOLA*, **11**, 144–149. Fukushima, T. 2011: *J. Geodesy*, **86**, 271–285.
Swarztrauber, P. N., 2002: *SIAM J. Sci. Comput.*, **24**, 945–954.