

K01a A Universal Meta-algorithm to Symmetrize Any One-step Time-integration Scheme.

船渡陽子、牧野淳一郎（東京大学大学院総合文化研究科）

天体力学や自己重力少数多体系の振舞いを調べる研究においては、星（質点）の軌道の時間に関する数値積分が必要になる。そのような数値積分は多くの場合に高い精度が要求される。これまでにいろいろなアルゴリズムが提案され使われているが、時間対称なアルゴリズムを使う、というのもそのひとつである。時間対称なアルゴリズムの長所は、長時間積分しても、周期運動に関する限り、永年誤差が累積していかないことである。欠点は、いうまでもないが、もともと時間対称な公式が必要になるということである。これは、例えば広く使われている陽的で高次のルンゲ・クッタ型の公式などが使えないということの意味している。したがって、現在自分が持っている既存のプログラムを生かすことができない。

今回、我々は、既存のプログラムに少しの変更を加えるだけで、一段法のアルゴリズムであれば任意の精度の任意の時間非対称なアルゴリズムを、その精度を保ったままで時間対称なアルゴリズムに変更する方法（Meta-algorithm）を開発した。我々は、その方法を4次のルンゲ・クッタ法に適用し、これを時間対称化させることに成功した。また、これを可変タイムステップで、時間対称化させることも簡単にできることを示した。年会においては、具体的な対称化の方法、及び、ルンゲ・クッタ法に適用した結果について報告する。