

## 2成分励起存否法の極運動解析への応用

### Application of 2-component Excitation Sompi Method to an Analysis of Polar Motion

# 横山 由紀子[1]

# Yukiko Yokoyama[1]

[1] 東濃地科学センター

[1] Tono Geoscience Center

この研究では実数データ用に開発された励起存否法を2成分用に拡張した。具体的には2成分データを複素数で表現し、基本方程式となるエルミート行列の固有方程式を導いた。この拡張により励起存否法を2成分データを持つ極運動の解析に適用できるようになった。さらに極運動に特有な先験情報を柔軟に取り組むための手順も開発した。

地球の回転は  $x$ ,  $y$ ,  $z$  の3軸の周りを回る3軸回転である。このうち赤道面内にある2軸の周りの回転は極運動と呼ばれ、オイラー方程式に従う。つまり、励起源のある固有運動である。我々は極運動の変動の原因が何であるか、また地球がどの程度剛体からずれているかに興味を持っているが、これを調べるためには観測した極運動のデータから、変動を励起した外力と地球の固有周期を求める必要がある。このような解析の試みは今までも行われてきたが、物理モデルに則した方法はまだ試みられていない。そこで、本研究ではオイラー方程式を忠実に離散化し、外力と固有周期を同時に求める方法を開発した。

極運動の  $x$  と  $y$  の2成分データを  $x+iy$  の複素数で表現するとオイラー方程式は複素係数を持つ非斉次AR方程式でモデル化できる。さらにデータにはランダムな観測誤差が含まれていると仮定するとこのモデルのパラメータは既存の励起存否法 [Yokoyama et al., 1997, 1999, 2000] を複素数に拡張することによって推定できる。実データの場合の励起存否法では実対称行列の固有方程式が基礎方程式となるが、これを複素データに拡張するとエルミート行列の固有方程式を得る。また、固有ベクトルも複素数となる。

この研究では実際の極運動データの解析に適するようにパラメータ推定手順の一部を変更した。特に、極運動ではARオーダーが1であることが物理方程式より明らかなので、これを先験情報としてとり入れられるようなアルゴリズムを設定した。また、励起が確率的に起こっている可能性もあるので、これにも対応できるような設定を施した。この

研究により極運動に働く外力と固有周期を推定するための手順をほぼ確立することが出来た。