

# 精密地球計測による地球ダイナミクス（第1年次）

実施期間 平成15年度～平成19年度  
地理地殻活動研究センター  
宇宙測地研究室 眞崎 良光

## 1. はじめに

現在、地球規模での環境変化、特に気候変化に対する社会的関心や危惧が高まっている。このような気候変化を理解するためには大気・海洋の運動を把握することが重要だと認識されている。一方で、近年の高精度宇宙測地技術は、今まで無視することのできた微弱な変動まで検出できるようになった。地球構成物質が移動すれば、それに伴って周囲の重力場を変化させる。また慣性モーメント変化や角運動量保存により自転の向きや速さを変える。本研究では力学的・運動学的な観点から地球構成物質の移動とそのダイナミクスを明らかにする。

なお本研究は科学技術振興調整費・若手任期付研究員支援の課題として実施されている。

## 2. 研究内容

本研究では地球流体物質の地球回転への寄与を計算するため、大気や海洋などのデータをもとにフォワード計算を行ない、観測される地球回転との整合性を見るときにも、人工衛星データから地球重力場の時間変動成分を検出することで地球上の質量分布の移動をとらえる計画である。

実施期間の初年度にあたる本年度では、(1) 大気角運動量関数(AAM関数)を用いた地球回転変動に関する研究、(2) 国立天文台VERA小笠原観測局コロケーション測量作業、の2事項を中心に研究・作業を行なった。以下では(1)の事項について述べる。

## 3. 得られた成果

地球の回転変動(極運動、UT1)は地球を構成する流体物質(大気、海洋、地球内部流体)によって励起されているが、その中でも大気の寄与が最も大きい。大気角運動量関数(AAM関数)を用いた計算には、一般に大気角運動量関数(AAM関数)が用いられる。大気は季節によって変化するため、AAM関数にも年周成分をはじめとする季節変動が観察される。

ところで、大気の変動には毎年定期的に季節変化する変動成分とともに、エル・ニーニョに代表される非定期的変動成分がある。本年度はこの大気が地球回転におよぼす定期的な励起を見積もるべく、AAM関数の季節変動成分を正弦波でフィッティングさせることにより推定した。

今回使用した気象データはNCEPが中心となり編纂した月平均再解析データ(改良版であるReanalysis-2)であり、分解能は水平方向2.5°グリッド間隔、17等圧面である。標高データも2.5°間隔のものを使用した。

1986年から2002年までの気象データから計算されたAAM関数( 1・ 2成分は極運動、 3成分はUT1変動の励起を意味する)をもとに、年周(1年周期)・半年周(1/2年周期)成分を最小二乗法により正弦波でフィットさせた結果を表1に示す。 1、 2成分は年周成分が卓越しているが、 3成分では振幅の異なる2つの三角関数を(ほぼ逆位相で)足し合わせた変動として記述されることが分かる。

表1 NCEP (Reanalysis-2) 1986年~2002年の再解析データに基づくAAM関数の周期成分。各成分は (振幅) × cos((周波数)t (位相)) でフィッティングしたもの。ただし t は西暦年。

成分	年周		半年周	
	振幅[10 <sup>-7</sup> ]	位相[deg]	振幅[10 <sup>-7</sup> ]	位相[deg]
1	0.299	176	0.097	83
2	1.330	170	0.297	37
3	0.040	35	0.025	248

AAM関数から上述の周期成分を除去した時系列( 3成分)を図1に示す。1997年は過去50年間で最大規模のエル・ニーニョが発生した年であるが、気象データから計算された地球回転変動の励起量にもそのシグナルが検出された。

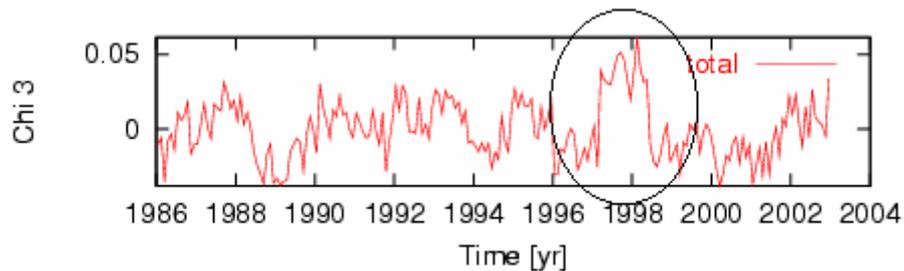


図1 季節変動成分を除去したAAM関数( 3成分)の時系列変化。1997年から1998年にかけて、他の期間と異なる変動が見られる。

#### 4. 結論

本年度は1986 - 2002年の期間におけるAAM関数の定常的な周期成分のフィッティングを行ない、その振幅・位相を見積もった。

今後はデータの時間分解能を向上させるとともに、NCEP以外のデータを使用したときの比較や、周期成分を除去した(非定常的な)イベントについて、より詳細な解析を進めたい。

なお、本研究には内藤勲夫教授・青山雄一博士から多くの助言をいただいた。