

## 日周/半日周帯域の海洋潮汐角運動量と地球の回転

kim Tae-Hee(極地研究所)、Tobias Nilsson(GFZ, Germany)、青山雄一、土井 浩一郎(極地研究所)。

### はじめに

日/半日周期の海洋潮汐は、地球の回転パラメータ(極運動とLOD)にその周期の変化を起こす。この周期帯についてはIERS(International Earth Rotation and Reference System Service)が提供する極運動とLODのモデルが存在するものの、現在の視点で見ると必ずしも精度は良くなく、やや古くなったきらいがある。これは空間測地観測結果の解析で得られるモデルが不正確であることに起因しており、逆に言うと空間測地観測の誤差の原因を示しているとも言える。海洋潮汐による地球の角運動量は、海洋モデルから提供される海洋潮汐の高さと海流の速度の変化から計算されるが、この海洋潮汐モデルは、最近の約18年間の長期のTopex/PoseidonなどのAltimetry dataを利用して作られて、その精度は格段に正確になっている。日/半日周期の角運動量は、最新の海洋潮汐モデルを用いて再計算することで、精度改善が期待される。

一方、VLBIデータを提供するIVS(International VLBI Service)は、約3年間のタームで約15日間の連続観測データを提供するキャンペーンを開催する(CONT series)。このキャンペーンのデータを解析すれば、地球の回転パラメータの短周期の変化を観測が明らかになる。この観測結果は、最新の海洋潮汐モデルから計算された角運動量から導出される極運動やUT1の変化を比較検討するのに利用できると期待される。

### 海洋潮汐角運動量と地球の回転パラメータの変化

海洋角運動量は、2つの部分に分けて計算される。1つ目は海洋潮汐の高さの変化による慣性モーメントの変化を意味する回転角運動量パートであり、2つ目は海流の速度による相対的な媒質の角運動量の変化を意味する相対角運動量パートである。これを利用し極運動(1)とLODの変化(2)は次のように求められる。ここで $\Omega c$ は回転角運動量、 $h$ は相対角運動量を意味する。

$$\mathbf{p}(\sigma) = \left[ 2.554 \times 10^{-4} \frac{\Omega}{\sigma_{fcw} - \sigma} + 2.686 \times 10^{-3} \frac{\Omega}{\sigma_{cw} - \sigma} \right] \frac{\Omega \mathbf{c}(\sigma)}{A \Omega \tau} + \left[ 6.170 \times 10^{-4} \frac{\Omega}{\sigma_{fcw} - \sigma} + 1.124 \frac{\Omega}{\sigma_{cw} - \sigma} \right] \frac{\mathbf{h}(\sigma)}{A \Omega \tau} \quad (1)$$

$$\Delta \Lambda(t) = \frac{\Lambda_0}{C_m \Omega} [h_3(t) + 0.756 \Omega c_3(t)] \quad (2) \quad (\text{Gross, 1993})$$

\*  $\Omega$  : 地球の平均角運動量,  $\sigma$  : 周波数,  $\tau : \Omega^2 a^5 / 3GA$ ,  $A$ : 赤道軸の慣性モーメント。

本報告書での回転角運動量の計算にはTPX07-atlas海洋潮汐モデルを利用し、相対角運動量はSeiler(1991)の結果を使用した。

### VLBI CONT08 キャンペーン

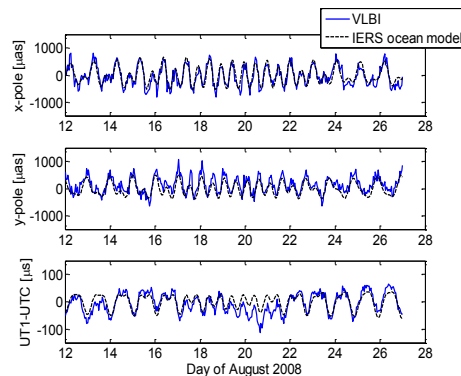


Fig.1 CONT08 network

Fig.2. Time series of CONT08

本研究で利用したデータはCONT08で2008年8月12日から2週間の期間で観測されたVLBIデータで、全11ヶ所の観測所がこのキャンペーンに参加した(Fig. 1)。Fig. 2はこのCONT08の1時間間隔の時系列観測データであり、長周期の信号はIERS 08 C 04に基づいて除去された。この結果はIERS海洋潮汐モデルからの地球の回転パラメータの結果とパターンが一致している。即ち、短周期(日/半日)の地球回転パラメータは、海洋潮汐から決定されると考えられる。なおVLBIデータの解析には、VieVsソフトウェアを使用した(Böhm et al., 2012)。

### 結果と展望

このVLBIのデータを利用して極運動とDUT1 (UT1-TAI) を計算し、極運動(X-i\*Y)をProgradeとRetrograde方向で表現するためには、単に極運動のX成分とY成分時系列のフーリエ変換による係数の組み合わせから得られる。この結果は、Fig. 3にO1分潮を例として示している。前の段落で述べた海洋潮汐モデルからの計算値と共に、先行研究の結果(Chao et al., 1996; Seiler, 1991) も一緒にと記載して比較している。

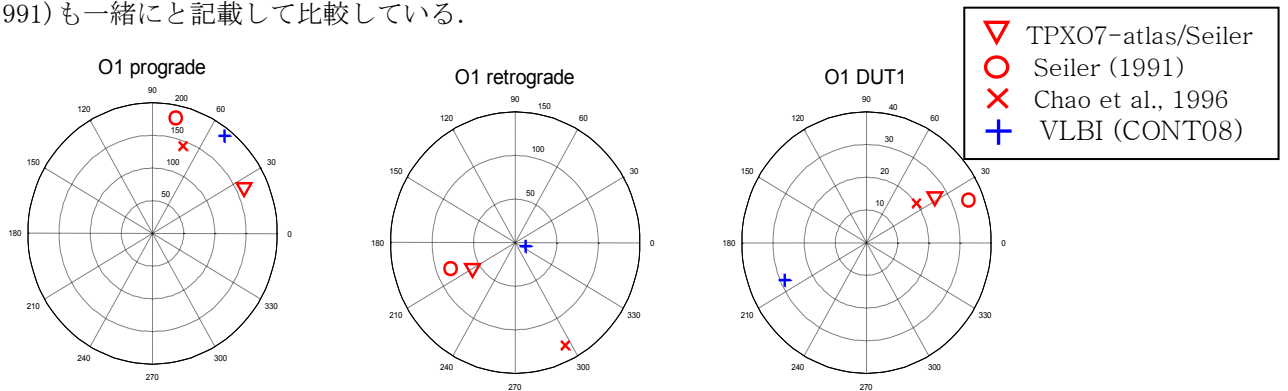


Fig. 3. Polar motion DUT1 for O1 band.

上記のFig. 3に示すようにVLBIからの観測結果と海洋潮汐モデルからの計算値とは、あまり良い一致が見られない。特に極運動のretrogradeでの振幅とDUT1のフェーズの部分にはかなり差異がある。今回の結果は相対角運動量部分にSeiler (1991)の結果を使用した結果なので、今後最新の海洋潮汐モデルを使用して再計算する必要があると考えられる。一方、根本的に短周期(日/半日)の地球回転パラメータにはLibration現象が乗っていると考えられることから(Chao et al., 1996), 新しい海洋潮汐モデルを使用した結果とVLBI観測の差(misfit)は、その誤差が小さい事を確認できれば、Libration現象の研究の発展に結び付けられると考えられる。

### 参考文献

Böhm et al., 2012. International Association of Geodesy Symposia Series Vol. 136, pp. 1007-1011, 2012, doi: 10.1007/978-3-642-20338-1\_126.  
 Chao et al., 1996. J. Geophys. Res., 101, 20151-20163.  
 Gross, R. S., 1993. Geophys. Res. Lett., 20, 293-296.  
 Seiler, U., 1991. J. Geophys. Res., 96, 10287-10300.