

傾斜、歪および鉛直線の変化におよぼす海流の影響

Effects of the oceanic currents on variations of the vertical, the tilt and the strain

角田 忠一[1], 坪川 恒也[2]

Chuichi Kakuta[1], Tsuneya Tsubokawa[2]

[1] 日大工, [2] 天文台・水沢観測センター

[1] Nihon Univ. Eng., [2] NAO, Mizusawa

<http://www.shirakawa.ne.jp/~kakuta/>

水沢および Washington 海軍天文台における光学天文時観測値残差から求めた鉛直線変化の東西成分と、江刺における伸縮計東西成分と El Nino を表す MSOI (Modified Southern Oscillation Index) は共に正の相関を示す。El Nino 発生時東北日本が黒潮の北上と東方に転向する際、圧縮応力を受け弾性変形を生ずると考える。東北日本を厚さ 30 km の弾性 lithosphere とし、lithosphere の圧縮応力により中央部分の上昇を考えると、傾斜および歪変化量を説明できる大きさになる。鉛直線変化は El Nino に伴い長波長の大気荷重が太平洋西岸地域に作用すると考えれば説明できる。

水沢の鉛直線変化および江刺地球潮汐観測施設における地殻変動と El Nino との関係をしらべるため、水沢 および Washington の光学天文時観測残差の差、 $d(UT1-TAI)(ILOM) - d(UT1-TAI)(USNO)$ 、および江刺における伸縮計の東西成分と MSOI の相関を求めた。東北日本の変位を弾性体 lithosphere 模型による曲げ変形を考える立場から説明を試みる。MSOI (Modified Southern Oscillation Index) は (Darwin 地表気圧) - (Tahiti 地表気圧) を表し、SOI (南方振動) と符号が反対で El Nino 発生時 +2hPa 以上になる。Washington の光学天文時観測残差は、NAO (北大西洋振動) と負の相関を示しているため、この補正を加え、水沢 - Washington の年平均の鉛直線変化をしらべる。4年の低周波フィルタを用い MSOI の年平均との相関を求める。伸縮計の東西成分について12月低周波フィルタを用い MSOI との相関を求める。比較期間はそれぞれ1964-1971年、1995年7月 - 1997年4月である。その結果、回帰直線の勾配は(鉛直線)/(MSOI) = +3.71 ms/hPa (2.68); (歪)/(MSOI) = +5.72 nrad/hPa (5.59) である。括弧は t 検定による 99 パーセントの有意水準を示す。

El Nino 時東北日本東岸を北上し、東方に転向する黒潮の運動量ベクトルの変化は、太平洋岸に圧縮応力を生ずる。圧縮応力の大きさは海水表面で 20 hPa であり、深さと共に急激に減少する。この大きさは Rocky 山脈が山岳トルクを生ずる西側と東側の大気圧の差の1月 - 7月の差、3.5 hPa に比較して大きい。東日本をうすい長方形の弾性体

lithosphere と仮定し、El Nino に伴う圧縮応力のため東西方向に周期的変位を生じ、東日本中央部で上方に曲げ変形を生ずると考える。変位を非圧縮変化とし、弾性変形に関し、表面で直応力が0、力の釣合い、および東西軸、南北軸のまわりのトルクの釣合いの条件で変位を求める。平板 lithosphere の厚さを、30 km、東西 および南北の半波長をそれぞれ 100 km、200 km とおくと、傾斜および歪変化の大きさは、それぞれ $61n$ radian, $11n$ radian となり観測値を説明できる大きさである。MSOI に対し 水沢の鉛直線変化が 正 の相関を持つことから、半波長 100 km の正方形平板に 2 hPa の周期大気荷重が直接 lithosphere に作用するとすれば、 $50n$ radian の鉛直線変化を生ずることになり、観測値を説明できる大きさとなる。