

歪潮汐を用いて推定された弾性定数の経年変化

Secular Change of Elastic Constants Estimated using Tidal Strains

向井 厚志[1]; 藤森 邦夫[2]

Atsushi Mukai[1]; Kunio Fujimori[2]

[1] 奈産大・情報; [2] 京大・理・地球惑星

[1] Faculty of Informatics, Nara Sangyo Univ.; [2] Earth and Planetary Sci., Kyoto Univ.

淡路島北西部の 800m 孔で観測された歪潮汐を解析したとき、各分潮の振幅および位相は経年的な変化を示した。潮汐定数の時間変化は、破碎の固着や間隙水の分布の変化など、周辺岩盤の物理的な特性の変化に起因する。本発表では、歪潮汐の観測値と理論値を用いて弾性定数を推定し、弾性定数の変化を引き起こす原因について考察した。

800m 孔の底部には 3 成分歪計 (Str_U: N21W-S21E, Str_M: N81E-S81W, Str_D: N39E-S39W) が設置されており、1996 年 5 月以降、歪変化の連続観測が続けられている。潮汐定数の時間変化を調べるため、1 年間の歪観測値に潮汐解析プログラム BAYTAP-G (Tamura et al., 1991) を適用して、1996~2003 年の期間で 1 年ごとに潮汐定数を決定した。求められた潮汐振幅および位相は、1997 年~2000 年の 3 年間に緩やかな時間変化を示した。特に、Str_M の潮汐振幅は 20~50% 増大し、Str_U の潮汐位相は 30~100° 変化した。また、2000 年には、潮汐定数の急激な変化が生じた。2000 年の Str_U および Str_M の潮汐振幅は、1999 年と比べて、それぞれ、100% 以上の増大および 10~40% の縮小を示した。

観測された歪潮汐と GOTIC2 (Matsumoto et al., 2001) で計算した理論潮汐を用いて、応力 - 歪の関係式から最小二乗的に弾性定数を推定した。2 次元の弾性体の場合、応力 (s_x, s_y, s_{xy}) を歪 (e_x, e_y, e_{xy}) に変換する行列 $[c_{ij}]$ は対称行列となり、6 個の独立した弾性定数で表される。x 軸が北北東 - 南南西または西北西 - 東南東方向にあるとき、 c_{11} の推定値は最大となった。これは、北東 - 南西に走向をもつ野島断層の近傍において、断層に約 45° で交差する方向に破碎が発達していることを示すと考えられる。 c_{11} および c_{22} は、1997 年~2000 年の 3 年間に緩やかに増大した。これは、周辺岩盤において破碎の固着が進行し、起潮力が観測孔に伝わりやすくなったことを反映している可能性がある。2000 年における c_{12} の大きさは、1999 年の値と比べて、約 2 倍に増大した。この c_{12} の増大は、周辺岩盤のポアソン比の増大に起因する。800m 孔では、2000 年 8 月に孔口が密封され、強制的に湧水が抑えられた。その結果、周辺岩盤の間隙水圧が上昇し、破碎内部は間隙水で満たされ、ポアソン比が増大したと考えられる。