

地震発生に関連した潮汐定数の変化について

○廣瀬 一聖・川崎 一朗

1. はじめに

廣瀬・他(2003)では, 1994 年三陸はるか沖地震(M7.5)や 1995 年兵庫県南部地震(M7.3)などに先行して, 震央近傍の地殻変動連続観測記録の O1 分潮の潮汐定数(振幅と位相)に, 特徴的な時間変化(Fig.1)が見られたことを報告した. 本講演では, これまでに報告した事例などから, 地震発生に先行して潮汐定数が変化する原因や, 地震予知の可能性について考えてみたい. まず, いくつかの例で, 地殻変動記録を気象記録で補正を行った. 次に, これまでに報告された事例について, 発生地震の規模と先行時間, 震央距離の関係を調べた.

2. 気象記録による補正

Fig.1 は, 六甲高雄観測点レザ-伸縮計記録の O1 分潮の潮汐定数の 1 日毎の時間変化を, 1 年ごとに振幅-位相ダイグラムにプロットしたものである. 1995 年兵庫県南部地震発生の 3 年前の, 1992 年から潮汐定数に変化が見られ, 1 年前にはドーナツターンが現れている. 次に, 同観測点の気温記録によって歪記録の補正を行い, 潮汐定数の変化を求めた(Fig.2). 1993 年までは補正しない場合と補正をした場合で違いは見られないが, 1994 年のドーナツターンが見られなくなった. つまり, 地震発生 1 年前のみ O1 分潮に対する温度の影響が大きくなり, O1 分潮が効果的に補正されたことを示していると考えられる. また, 1994 年の三陸はるか沖地震の前の, 江刺観測点記録でも同様に O1 分潮のドーナツターンが気象記録によって補正された. これらのことは, 地震発生 1 年前に震源周辺の弾性定数が変化し, 気象変化による影響を受けやすくなったことに起因する可能性が考えられる. 今後, V_p/V_s 変化等の, 他の観測記録と比較してみる必要がある.

3. 地震の規模と先行時間, 震央距離の関係

Fig.3 は, 廣瀬・他(2003)で検出された事例と, Mikumo et al.(1977)などによって検出された事例を, 横軸に発生地震の規模(M), 縦軸に先行時間(T)の常用対数(単位: 日)をとり, プロットしたものである. 事例が少なくばらつきが大きい, 正の相関が見られ, 最小自乗法によって, $\log T = 0.44M - 0.50$ という関係が得られた. Scholz et al.(1973)は, 地震学や測地学, 地球化学などの観測によって得られた前兆変化から $\log T = 0.69M - 1.57$ という関係を得ている.

いずれも同様な式で書き表せることや, これらの式の係数の違いが何を示しているのかは分からないが, 地震発生の前に地面の下で何が起きているかを知る重要な手がかりになるだろう. さらに, 地震の規模と震央距離(r)では, 前兆変化の観測された観測点と, 観測されなかった観測点の境界は $M = 2.0 \log r + 2.0$ という式で表されることが分かった. Takemoto(1991)は, 歪記録そのものを用いて同様の関係を求め, それらの境界を少なくとも $M = 1.96 \log r + 3.84$ と示した. 傾きはほぼ調和的であるが, 切片は本研究の方が小さいことから, 潮汐定数の変化は, 歪記録そのものの変化よりも地殻の状態を敏感に反映していることがわかる.

今後は, より多くの記録を解析し同様の事例を集めること, 他の観測結果と比較すること, モデル実験などを行うことにより, 本研究で得られた結果を, より実地的な地震予知研究に繋げることができると考える.

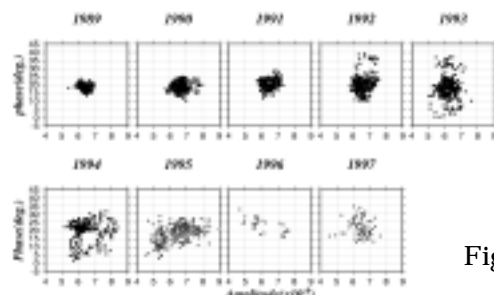


Fig.1

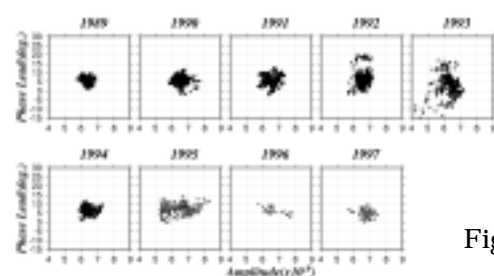


Fig.2

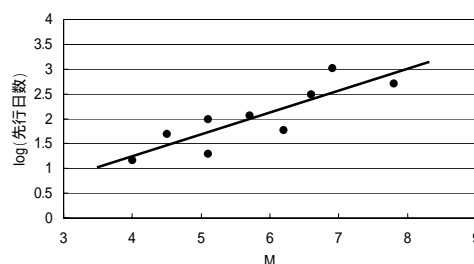


Fig.3