3-15 関東・東海地域における最近の地殻傾斜変動(1996年5月~1996年10月) Recent Results of Continuous Crustal Tilt Observation in the Kanto-Tokai Area (May, 1996-October, 1996)

防災科学技術研究所

National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention

前報に引続き,1996年5月から1996年10月までの地殻傾斜の連続観測結果について報告する。第 1図に各観測点の配置とそのステーションコードを示す。第3図に各観測点における傾斜の毎時値 と,この毎時値から潮汐成分と気圧成分を潮汐解析プログラムBAYTAP-G¹⁾²⁾を用いて取り除 いた値を並べて示す。第3図の配置は,概ね,第1図に示す観測点の西方から東方に向けての順番 としている。第3図の下部にはそれぞれの図中の代表点の日降水量を示す。傾斜計の設置方位は, 通常第3図に示す傾斜記録の下方向が,南北成分は北下がり,東西成分は東下がりとなるようにし ているが,IWT,FCH,SHMの深層3観測点及びCKRにおいては,傾斜記録の下方向が第2図に示 すX,Y方向下がりとなっている。また,作図上のフルスケールは通常6µrad.としているが,JIZでは 降水の影響が大きいため,これを30µrad.としている。なお,IWTは擾乱が大きいため作図から除い た。

7月初旬から伊豆半島東方沖の群発地震が発生し始めた。地震の規模は小さく,7月下旬にはこ の活動は収束しているが,ITO においてこの活動に伴う変動が認められる。変動方向は東北東下が りである。また,10月15日から再度,伊豆半島東方沖で群発地震が発生し始めた。最初の活動は小 規模であったが,16日からは有感地震を含む活発な活動となったが,23日頃には鎮静化した。この 活動に伴う変動をITO,JIZで捉えている。ITOでは,群発地震の始まった時から北東下がりの変動 が認められ,活動の活発化とともに東南東下がりの変動へと変わっていった。JIZ は降水の影響を受 けやすい観測点であり,群発地震の始まる前日の降水の影響による変動と群発地震に伴う変動とが 重なっているが,その分を考慮すると,JIZ での変動方向は概ね西下がりである。

ITOでは 1989 年3月より観測を開始したが,これ以降,この地域では今回のような規模の大きな 群発地震が 1989 年7月,1993 年5~6月,1995 年9~10月に発生している。今回の群発地震の震 源は 1989 年7月及び 1993 年5~6月の時とほぼ同じである。また,ITOにおける傾斜も,変動量は 少ないが,変動パターンはこれらの時と似ている。1989 年の時のITOの傾斜を含む各種変動は,群 発地震の震源域に沿って開口断層を設けることで説明できることを明かとしてきた³⁾。また 1993 年5~6月の活動についても同様に取り扱えた⁴⁾。規模は小さいが,1989 年及び 1993 年の時と同 様の活動が今回も繰り返し生じたものと推察される。

ENZ は8月に東西成分だけが急激に変化しているが,これは8月9日に発生した山梨県東部の地震(M4.7)によって計器が衝撃を受けたために生じたものである。

1996年5月から6月にかけて、房総半島中央部の東岸付近で群発地震が発生した。最大地震はM3.9 であり、規模は小さい。第4図に震央分布とこの活動域に最も近いKTUの位置を示す。第5図にKTU の傾斜データの生記録とBAYTAP-Gによって潮汐成分と気圧変化を除いたものを日別の地震回数

とともに示す。群発地震が発生し始めた頃より、東西成分に西下がり約0.5µrad.の変化が認められる。 南北成分も同時期に変化しているが、これ以前からの変化と重なっており、変化の方向や量ははっ きりしない。KTUの傾斜記録と日雨量を調べた結果, 1995 年9月と 1996 年7月には 100 mmを越え る大量の雨が降っているが,このときの傾斜変化の方向は北,東方向下がりとなっており,今回の 地震活動時の変化の方向とは異なっている。この地域では,1983年5月,1987年12月,1990年12 月にも群発地震が発生している。これらの群発地震活動とKTUの傾斜記録を比較した。1983年5月 の活動時には東西成分で西下がりの変化が認められた。南北成分については第5図と同様はっきり しなかった。1987 年 12 月の活動時にはM6.7 の地震の衝撃により大きな傾斜ステップが生じ,その 後もこの衝撃による変化が引き続いて生じている。このため、活動そのものの変化を識別すること はできなかった。1990 年 12 月の活動時にも,変化量は小さいが,同じく傾斜変化が認められた。 KTUの傾斜の毎分値の生記録を調べた結果,地震活動に対応した傾斜変化は連続的であり,個々の 地震そのものによる変化ではないことがわかった。継続時間が数日程度に亘る,緩やかな変化であ る。震源域付近の深さ 20 kmに北西へ 15°で傾く 10 km四方の断層面を置き,50 cmの逆断層成分を与 えたとき(M=6の地震に相当)の傾斜変動を見積もることによって勝浦の西下がり0.5µrad.の傾斜 変化が説明できる。以上より,この地域では地震の他に,ここで捉えた地殻変動を引き起こすよう な,非地震性の活動が生じていることが推察される。

(大久保正・山本英二)

参考文献

- Ishiguro, M., H. Akaike, M. Ooe and S. Nakai: A Bayesian Approach to the Analysis of Earth Tides, Proc. 9th Internatinal Symposium on Earth Tides, New York, 1981, 283-292.
- 2) Tamura, Y., T. Sato, M. Ooe and M. Ishiguro: A Procedure for Tidal Analysis with a Bayesian Information Criterion, Geophysical Journal International, **104** (1991), 507-516.
- 3) Okada, Y and E.Yamamoto: Dyke intrusion model for the 1989 seismo-volcanic activity off Ito, central Japan. J.G.R., **96** (1991), 10361-10376.
- 4) 防災科学技術研究所:1993年5~6月の伊豆半島東方沖の群発地震活動とそれに伴う傾斜変動,
 連絡会報,51(1994),336-340.







- 第2図 深層及び中層観測点の傾斜計の設置方位
 - Fig. 2 Orientation of deep borehole tiltmeters.



第3図 地殻傾斜の毎時値及び潮汐解析プログラム BAYTAP-G を用いて潮汐成分及び気圧成分を 取り除いた値





第3図 つづき Fig.3 (Continued)



第3図 つづき Fig.3 (Continued)





第3図 つづき Fig.3 (Continued)







5

ιà

15 20 AUG 20

25

ŝ 10

15 20 25 SEP

15 20 25

١à

ŝ









第3図 つづき Fig.3 (Continued)







第3図 つづき Fig.3 (Continued)



第3図 つづき Fig.3 (Continued)





第3図 つづき Fig.3 (Continued)





APE SYSTEM 時間値



第3図 つづき Fig.3 (Continued)

NIED



第4図 震央分布図 Fig. 4 Epicenter distribution.



KTU TILT (NS, NS×, EW, EW×)



Fig. 5 Hourly tilt data at KTU station, it's trend component and daily number of Earthquakes.