

ダイク貫入モデルと地殻変動

Dyke intrusion model and crustal deformation

岡田 義光[1]

Yoshimitsu Okada[1]

[1] 防災科研

[1] NIED

伊豆半島東方沖では、1978年6月以来、20年以上にわたって群発地震活動が繰り返され、30回に及ぶイベントが生じた。これらの群発地震に併せて、傾斜計、歪計、水準測量、辺長測量、GPSなどにより、顕著な地殻変動が繰り返し観測されてきた。初期の10年間ほどは測量や地下水観測が主であったため、群発地震に伴う地殻変動の進行は連続的なのかそれとも段階的なのかについては、はっきりしたことは不明であった。唯一、群発地震に同期した地殻変動を捉えていると思われたのは、東伊豆に設置された体積歪計であった。しかし、1点だけの観測であったこと、降雨の影響が疑われたこと、震央距離に比較して信号のレベルが大きく説明が困難であったことなどから、このデータが本物の地殻変動を示しているかどうかは疑問視された。

1989年3月、群発地震の震源域直近の川奈にボアホール式傾斜計が設置され、5月の小規模な群発地震の際には東伊豆の体積歪計と同時に明瞭な傾斜変化が捉えられた。これにより、群発地震に同期する地殻変動の存在は確認されることとなった。その2ヶ月後の1989年7月には激しい群発地震活動が始まり、手石海丘での海底噴火という事態に至った。この時に得られた大量の地殻変動データの解釈から、一連の現象はダイク貫入によるモデルが確立され(Okada and Yamamoto, 1991)、その後繰り返された群発地震についても、同様の概念を成功裏に適用することができた。

群発地震に伴う地殻変動とは別に、規模の大きな群発地震の前には、微小な前駆的地殻変動も生じていることが明らかになった(Okada et al., 2000)。川奈の傾斜計では、次のような特徴を持つゆっくりとした傾斜変動が群発地震の開始前に観測されている。(1)大規模な群発地震の直前にのみ顕著に出現、(2)先行時間は数時間から半日程度、(3)信号レベルは $0.1 \mu\text{rad}$ のオーダー、(4)傾斜方向は常に北東下がりであり、群発地震そのものに伴う傾斜運動に滑らかに接続する。最後の特徴から、前駆的地殻変動の原因は群発地震に伴う地殻変動と同じ要因、すなわち深部におけるダイク貫入であると推測される。このような前駆的地殻変動は、東伊豆の体積歪計でも確認されたほか、石井(1997)により川奈の近傍に設置された別の傾斜計や三成分歪計でも捉えられている。

しつこい群発地震活動は1998年4月の活動を最後として終息し、長年続いた異常な地殻変動もその動きを止めたように見られた。しかし、4年間の空白を経て、2002年5月には小規模な群発地震が再発し、さらに2003年6月および2004年4月にも同様の現象が再来した。これに関して次のような疑問が湧くが、我々は現時点で明確な回答を与えることはできない。(1)伊豆半島東方沖の群発地震活動はいつまで続くのか？(2)近い将来、大規模な群発地震は再発するのか？(3)1989年7月のような火山現象が再び生じることはあるのか？

参考文献

石井 紘 (1997) ボアホール地殻活動総合観測装置で観測された伊豆半島東方沖群発地震, 地震予知連絡会会報, 58, 254-263.

Okada, Y. and E. Yamamoto (1991) Dyke intrusion model for the 1989 seismovolcanic activity off Ito, central Japan, *J. Geophys. Res.*, 96, 10361-10376.

Okada, Y., E. Yamamoto, and T. Ohkubo (2000) Coswarm and preswarm crustal deformation in the eastern Izu Peninsula, central Japan, *J. Geophys. Res.*, 105, 681-692.