

4-9 中伊豆の群発地震と地殻変動

Correlation of Seismic Swarm Activity with Crustal Movement in Central Izu Peninsula

早稲田大学理工学総合研究センター

Advanced Research Center for Science and Engineering, Waseda University

中伊豆地方で昨年夏から続いている一連の地殻活動には、

- (1) 震源が内陸部に移動し散在している、
- (2) 震源がかなり浅い、
- (3) 地震活動に比べて地殻変動が優勢である、

などの特徴が見られる。なかでも(3)は、今までの伊豆半島での活動様式に比べて特異なもので、その実態を解明することは今後の推移を予測する上に重要と思われる。この見地からBM48-003-007(冷川峠付近)など、隆起の大勢を代表するとみられる4水準点(第1図)について、その運動経緯と周辺地震活動との対比を試みた(仮不動点はJ52)。

地震活動の指標として、第2図は鎌田における回数、第3図(半島全域)と第4図(中伊豆局地)とはエネルギー(平方根、いずれも積算値)を採用した。曲折はあるけれども、大勢として地震(S)と地殻変動(D)とはかなりよい相関関係にあること、また、年月とともに勾配が低減する傾向にあることが注目される(BM9341を除く)。

第5図は同じ手法を松代群発地震に適用した例である。この際には、1966年に入ってから地表に地割れが現われ始め、さらには断層ずれや地滑りに至ったことは周知の通りである。同図曲線の曲がり方にはその経過とのよい対応がみられる。

このような特徴から連想されるのが岩石実験の応力-歪曲線である。その類推が許されるならば、地殻になんらかの「塑性」化が進行する場合、上記のS-Dベクトルを描けば状況変化の特徴を定量的に把握しやすいのではなかろうか。その意味からも、中伊豆での曲線が今後どのような経過を辿るものかは注意して見守る必要があろう。なお第6図以降は火山活動データ数例について図版を手動読み取りの上、同様の処理を施したものである(説明省略)。

以上、地殻活動の特徴抽出の一手法として、地震活動の指標(S)を縦軸に、地殻変動の指標(D)を横軸にとることで、地殻の力学状態を巨視的に把握し、その「塑性」化を検知しやすくすることを試みた。まだ初歩的な段階に過ぎないけれども、今後、改良を加えることにより手法の有効性を高めたい。

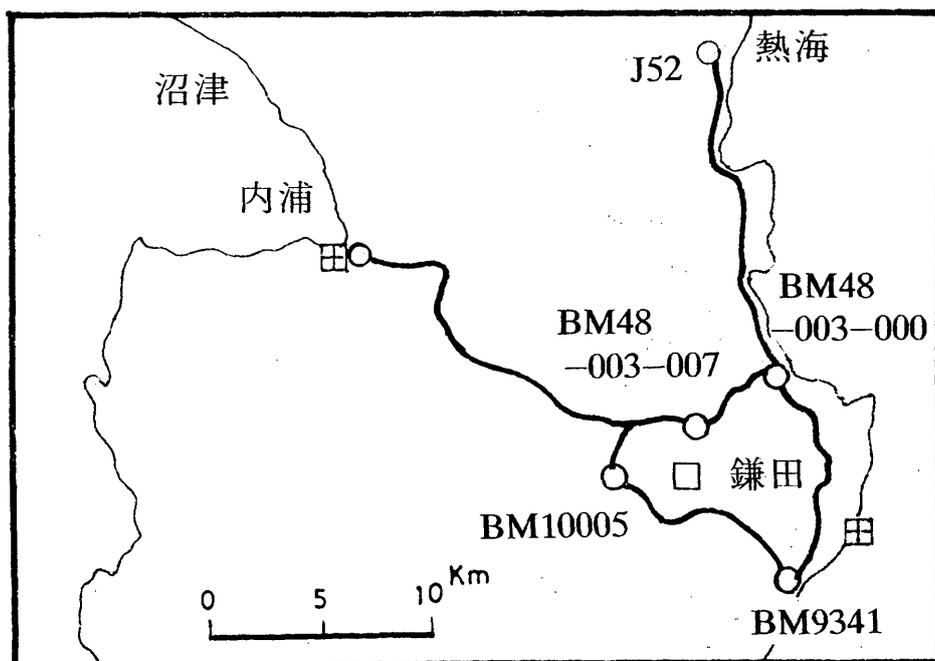
謝辞

伊豆関係データの利用について、地震活動の分は気象庁地震火山部、また水準測量の分は国土地理院地殻活動調査部のお世話になり、特に最近数カ月分については仮資料を使わせて頂いた。また火山関係の文献入手には気象研清野部長のご協力を頂いた。

(笠原慶一)

参 考 文 献

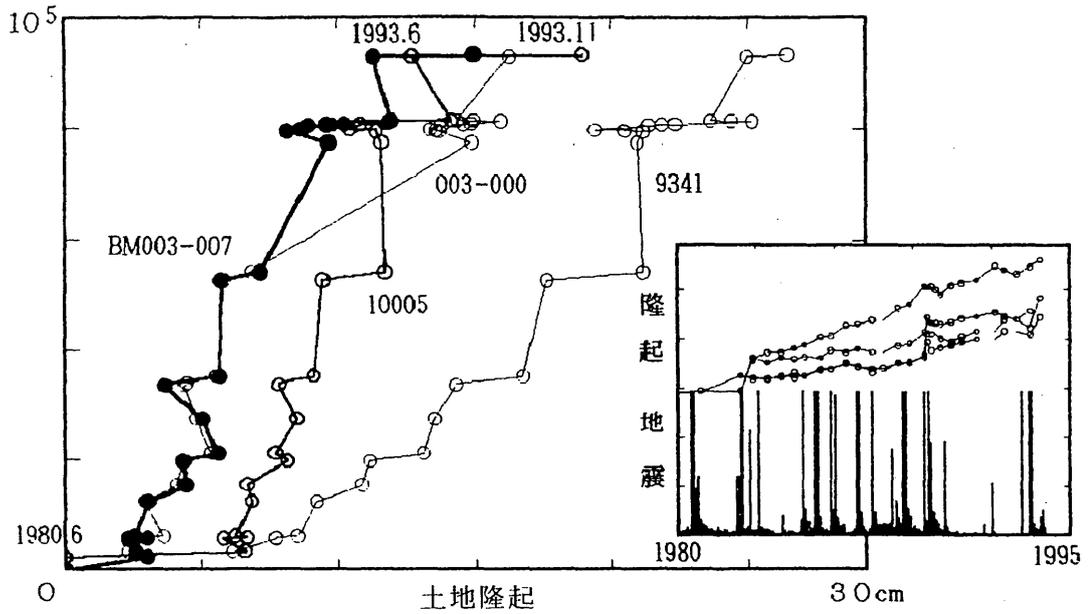
- Endo, E. T., et al. (198). Locations, magnitudes, and statistics of the March 20–May 18 earthquake sequence, “The 1980 Eruptions of Mount St. Helens, Washington”, 93–107.
- Hagiwara, T. and Iwata, T. (1968). Summary of the seismographic observation of Matsushiro swarm earthquakes, Bull. Earthq. Res. Inst., 46, 485–515.
- Kasahara, K. et al. (1968). Electro–optical measurement of horizontal strains accumulating in the swarm earthquake area (4), Bull. Earthq. Res. Inst., 46, 651–661.
- Lipman, P. W., et al. (198). Bulging of the north flank before the May 18 eruption—geodetic data, “The 1980 Eruptions of Mount St. Helens, Washington”, 143–155.
- Minakami, T. (1950). Recent activities of volcano Usu (V). Topographical deformations during the 1943–1945 eruption, Bull. Earthq. Res. Inst., 28, 143–152.
- Seino, M. (1983). Seismic activity accompanying the 1977–1978 eruption of Usu volcano, Japan, Meteorology and Geophysics, JMA, 34, 105–141.
- 坪川ほか(1968) : 松代群発地震にともなう水準測量 (第2報), 震研彙報, 46, 417–429.
- Yokoyama, I. and Seino, M. (1979). Prediction of development in the 1977–78 activities of Usu volcano with consideration for energy discharge, J. Faculty of Science, Hokkaido Univ., Ser. VII (Geophysics), 6, 187–200.



第1図 観測点・水準点の位置 (中伊豆地方)

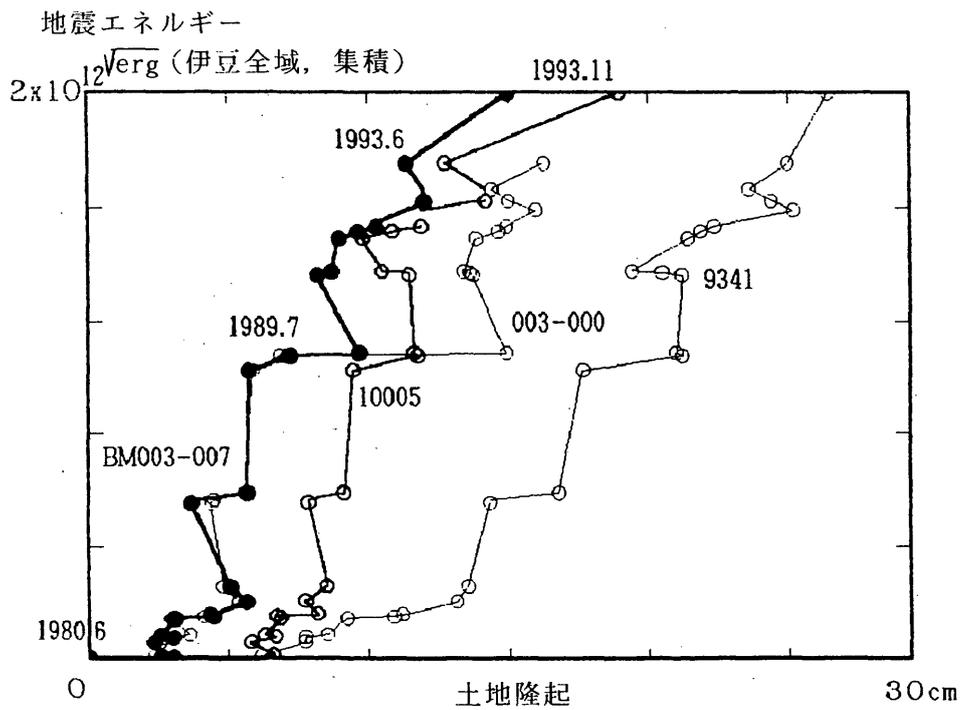
Fig.1 The leveling bench marks and seismic station, referred in this study (central Izu Peninsula).

地震回数 (鎌田, 積算) 中伊豆 (1980~)



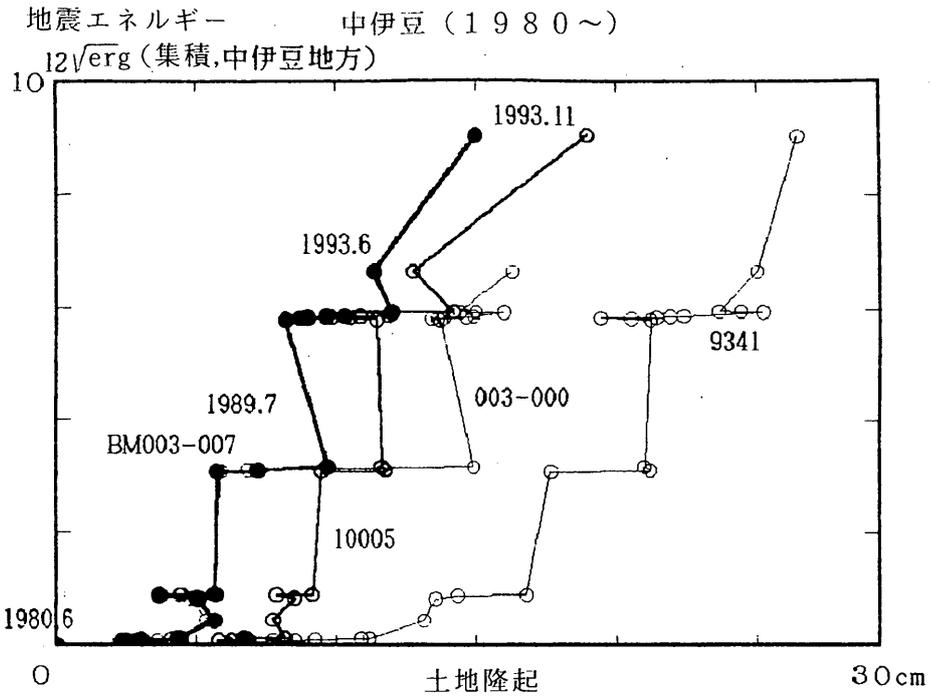
第2図 地震回数 (鎌田) と土地隆起の集積経過。右図は両者の経年変化 (略図)

Fig.2 Cumulative number of earthquakes registered at Kamata, as compared with land uplift at the four bench mark sites. The index map to the right illustrates sequential view of the activity since 1980.



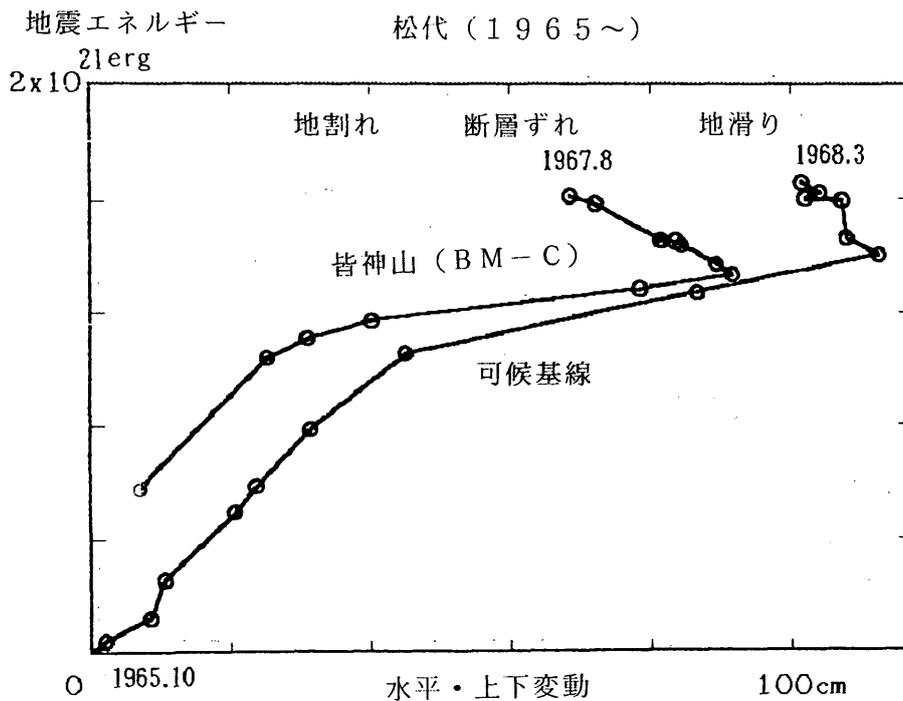
第3図 地震エネルギー (平方根, 伊豆全域) と土地隆起の集積経過

Fig.3 Cumulative seismic energy (root-square) in whole Izu Peninsula, as compared with the leveling data, same as above.



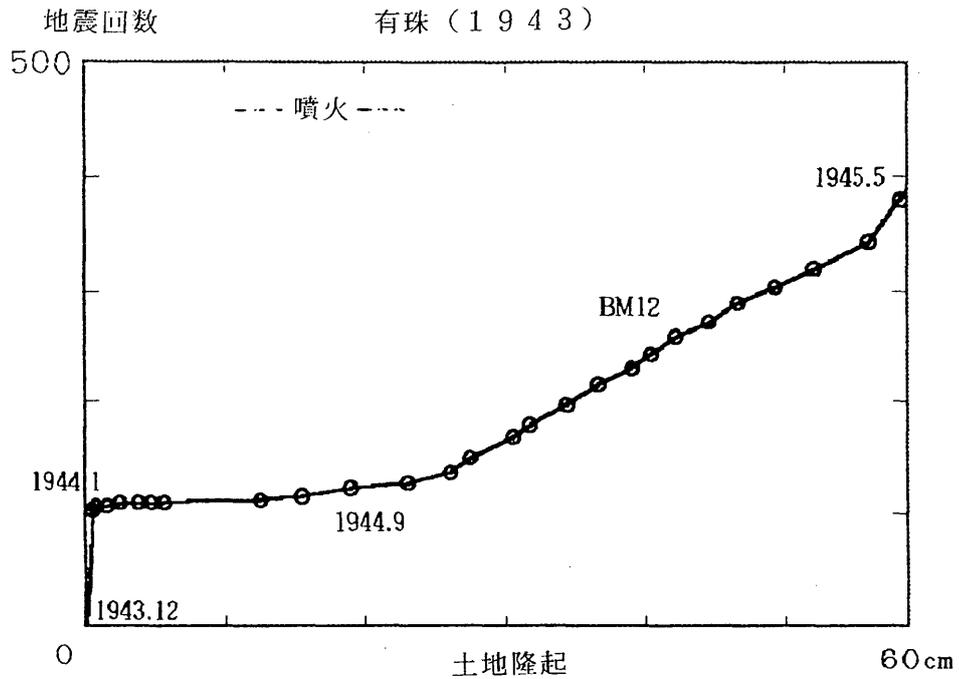
第4図 地震エネルギー (平方根, 中伊豆) と土地隆起の集積経過

Fig.4 Cumulative seismic energy (root-square) in central Izu area, as compared with the leveling data, same as above.



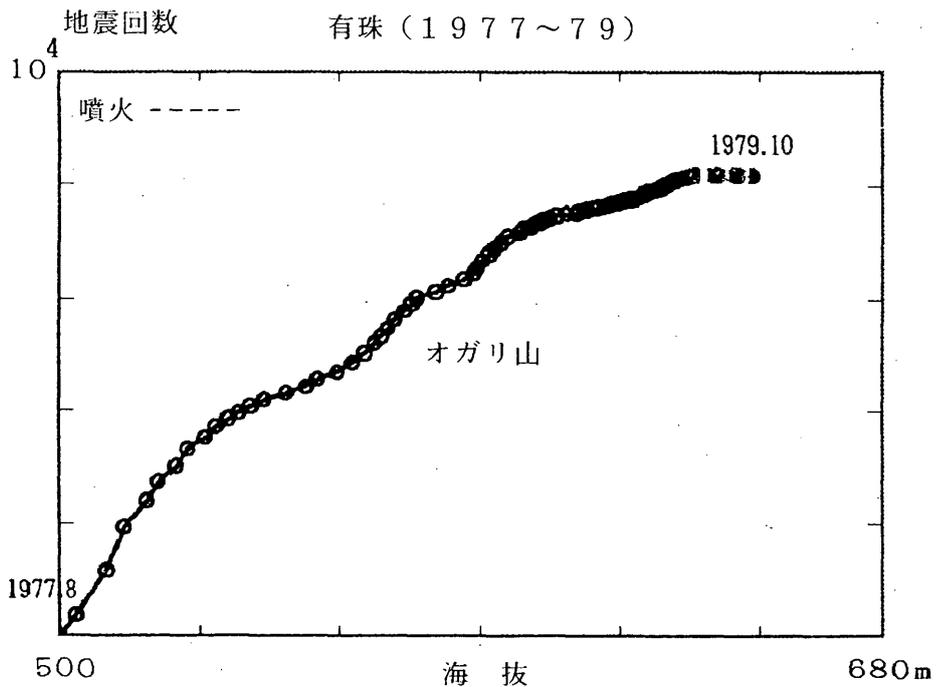
第5図 松代地震 (1965~) における地震エネルギーと土地隆起・伸張の集積経過

Fig.5 Cumulative seismic energy versus crustal movements by leveling and geodimeter surveys in Matsushiro swarm activity (central Honshu) since 1965. Approximate epochs of land fracturing, fault slipping and land sliding, to the top, are for reference.



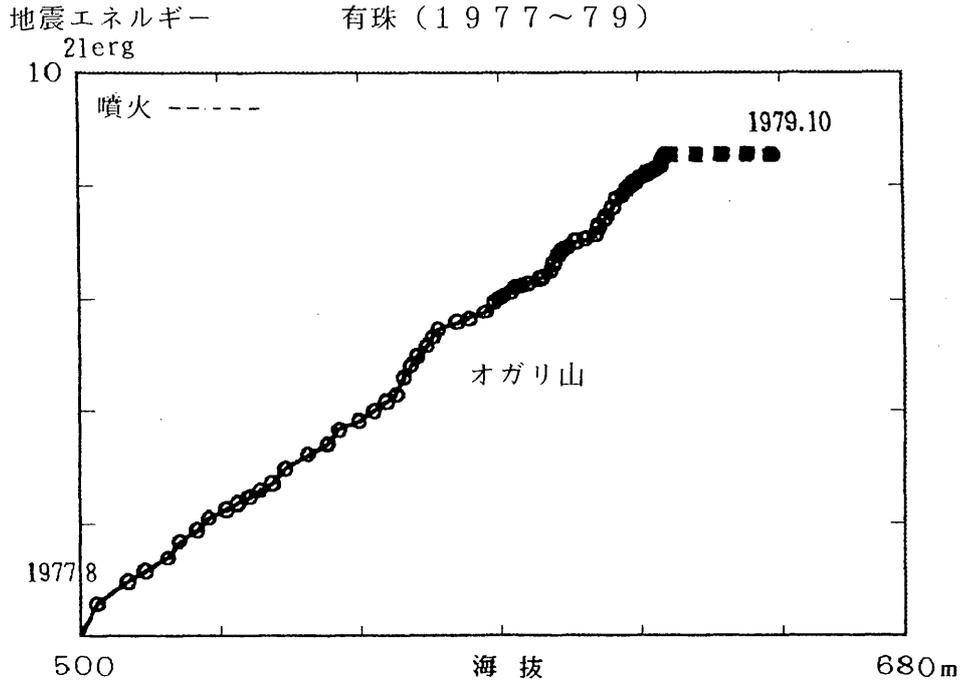
第 6 図 有珠火山活動（1943～45）の際の地震回数と土地隆起の集積経過

Fig.6 Cumulative number of earthquakes versus land uplift, in the 1943-45 activity of Usu volcano, Hokkaido. The epoch of eruption is given to the top.



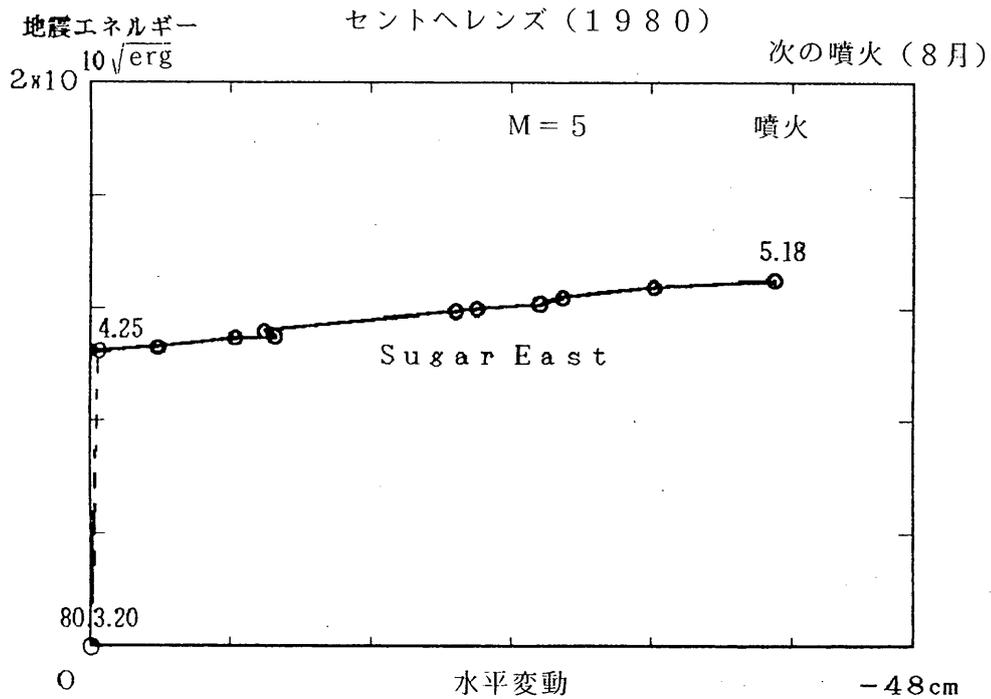
第 7 図 有珠火山活動（1977～79）の際の地震回数と土地隆起の集積経過

Fig.7 Cumulative number of earthquakes versus land uplift, in the 1977-79 activity of Usu volcano. The epoch of eruption is given to the top.



第8図 有珠火山活動（1977～79）の際の地震エネルギーと土地隆起の集積経過

Fig.8 Cumulative energy of earthquakes versus land uplift, in the 1977-79 activity of Usu volcano.



第9図 セントヘレンズ火山活動（1980）の際の地震エネルギー（平方根）と水平変動の集積経過

Fig.9 Cumulative seismic energy (square root) versus land contraction, in the 1980 activity of St. Helens volcano, Washington. The epoch of eruption is given to the top.