

4 - 7 東伊豆体積歪変化総量から伊豆半島東方沖地震活動の最大地震規模を推定する試み

Estimate of the maximum earthquake scale of off the east coast of Izu Peninsula using the change of strain at Higashi-Izu

気象庁地震予知情報課
Earthquake Prediction Information Division
Japan Meteorological Agency

当該地域における過去の地震活動の原因となった地殻変動ソースのスカラーモーメント相当量と、地震活動等との関係を調査した結果は以下のとおり。地震活動総 M とは、個々の地震のエネルギー積算量をひとつの地震の M として評価した量である。

時期	地殻変動総量 (Mw、Mo(Nm))	地震活動総M	最大地震M	東伊豆体積歪総変化量 (10 ⁻⁷)
199509	5.9 (9.3*10 ¹⁷) ¹⁾	5.0	4.5(2 個)	8.0 (縮み)
199610	5.8 (5.8*10 ¹⁷) ¹⁾	4.5	4.0	5.0 (縮み)
199703	5.8 (6.4*10 ¹⁷) ¹⁾	5.8	5.7	6.0 (縮み)
199804	5.9 (8.1*10 ¹⁷) ¹⁾	5.7	5.7	9.5 (縮み)

また、最近の地震活動につき、他の火山地域についても同様の調査を行った。

時期	地域	地殻変動総量 (Mw)	地震活動総 M	最大地震 M
200003	有珠山	6.4 ²⁾	5.1	4.6
200006	三宅～神津・新島	7.2 ³⁾	6.9	6.4
200106	箱根山	5.3 ⁴⁾	3.2	2.9

以上 7 例から、当該地域に「投入」された地殻変動総量 (Mw相当) と、地震として「放出」された総M相当量との間に明瞭な相関は見出せない。伊豆半島東方沖の地震活動については、活動開始から 24 時間の東伊豆体積歪変化量と、活動期間中の最大Mとの相関は、総地震回数や活動期間長との相関よりも悪いことが示されている(地震研・気象庁(1998)⁵⁾)。しかし、上記すべての事例中、「投入」量を超えて「放出」されたケースはなく、「投入Mw相当量」は最大地震規模 (M) の上限を与えるという仮説を置くことができる。

また、伊豆半島東方沖については、地殻変動「投入量」を 10¹⁷Nm単位のMoで表した量は、東伊豆体積歪の総変化量 (縮み) を 10⁻⁷単位で表した量と概ね一致していることがわかる。

これらから、伊豆半島東方沖地震活動開始時点からの東伊豆体積歪総変化量Evol (10⁻⁷strain) から、その時点での考えられる最大地震規模Mmaxを推定する式として次式を試作した。

$$M_{\max} = (\log_{10}(Evol) + 7.9) * (2/3)$$

参 考 文 献

- 1) 多田(1998)私信：地質調査所・気象庁(1998)連絡会報 vol.60 にて引用
- 2) 村上他(2001)国土地理院時報 No.95
- 3) Nishimura et.al.(2001)GRL
- 4) 国土地理院(2001)私信 (H130817「箱根勉強会」資料)
- 5) 地震研究所・気象庁地震予知情報課(1998)連絡会報.vol.59

(参考) Shear Dislocation、Tensile Crack、茂木ソースのスカラーモーメント

Shear Dislocation	Tensile Crack	茂木ソース
$M = \mu DS \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{pmatrix}$	$M = \Delta V \begin{pmatrix} \lambda + 2\mu & 0 & 0 \\ 0 & \lambda & 0 \\ 0 & 0 & \lambda \end{pmatrix}$	$M = (\lambda + 2\mu)\Delta V \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$
μDS	$(+(2/3)\mu) V$	$(+2\mu) V$

前項の計算では $\mu = 3.0 \times 10^{10} \text{N/m}^2$ を仮定した。