

コア試料から推定された野島断層近傍の地殻応力：

Stresses at sites close to the Nojima earthquake fault estimated from core samples:II

佐藤 凡子 [1], 矢部 康男 [1], 山本 清彦 [2], 平澤 朋郎 [3]

Namiko Sato [1], Yasuo Yabe [2], Kiyohiko Yamamoto [3], Tomowo Hirasawa [4]

[1] 東北大・理, [2] 東北大・理・観測セ, [3] 東北大学・理

[1] Graduate School of Science, Tohoku Univ., [2] Sci., Tohoku Univ., [3] RCPEV, Tohoku Univ., [4] RCPEV, Graduate School of Sci., Tohoku Univ.

断層近傍の応力状態を明らかにすることを目的として、1995年兵庫県南部地震のさいに地表に現れた野島断層近傍の育波ボーリング地点、深さ544 m、720 mで採取されたコア試料に変形率変化法を適用して応力測定を行った。得られた(鉛直応力, 最大水平圧縮応力, 最小水平圧縮応力)は深さ544 mで(13.1, 15.1, 6.7 MPa)、深さ720 mでは(17.8, 20.5, 14.0 MPa)である。以前に測定された深さ351 m、465 mの結果を合わせると、544 m以浅では最大水平圧縮方向が深さによらずほぼNE - SWであり、深さ720 mの最大水平圧縮方向はそれと異なりNW - SEであることがわかった。

はじめに：地震発生場の応力状態を明らかにすることは地震の発生条件を考える上で重要である。1995年兵庫県南部地震の後、野島断層沿いでは複数の機関によってボーリングが行われ、水圧破砕などによる地殻応力測定がなされている。本研究では同断層近傍の応力状態を明らかにするため、いくつかの地点のコア試料に変形率変化法(DRA)を適用して応力を測定した。前回の講演では富島、育波における応力を測定し、富島(深度310 m, 312 m, 415 m)は断層の走向にほぼ直交する最大水平圧縮軸方向をもち、育波(深度351 m)ではそれと異なる最大水平圧縮軸方向であることを示した。その後、深度544 m、720 mでの育波の応力を同じ手法を用いて測定したので報告する。育波は地表地震断層の最南端から約3 km南西の地点であるが、Yoshida et al. (1996)の結果は、育波付近の下部にも地震断層運動が存在したことを示している。

測定：測定は約14 mm × 14 mm × 35 mmの直方体の試料を使用しておこなった。水平面内で45°ごとに4方位と鉛直方向、合わせて5方向の応力を測定した。試料には4~5 MPa/minの定加圧速度で5回の繰り返し一軸圧縮載荷を施し、サイクル間の歪差と応力の関係(歪差関数)に見られる屈曲点の応力を地殻応力として読みとった。

結果：測定で得られた鉛直応力(S_v)、最大・最小水平圧縮応力(S_H ・ S_h)、最大水平圧縮軸の方位(θ)、相対せん断応力(r =最大せん断応力/最大せん断面の法線応力)、平均ヤング率(E)を以下に示す。ただし応力の単位はMPa、ヤング率の単位はGPaである。

深度544m; $S_v=13.1$, $S_H=15.1$, $S_h=6.7$, $\theta=N54^\circ E$, $r=0.39$, $E=33.7$

深度720m; $S_v=17.8$, $S_H=20.5$, $S_h=14.0$, $\theta=N146^\circ E$, $r=0.19$, $E=51.5$

544 mの試料はヤング率が小さく、歪差関数の振る舞いが非直線的で、屈曲点の同定が困難であった。このためその結果は720 mの結果に比べてやや信頼度は低い。深度544 mで北東 - 南西の最大水平圧縮軸方向を示していること、前回の講演及び山本・他(1998)により推定された深度351 m、465 mの最大圧縮軸方向が東北東 - 西南西であることから、544 m以浅の最大水平圧縮軸方向はほぼ同じであるといえる。また深度351 m~544 mでは最大・最小水平圧縮応力値の深さ依存性はほとんど認められない。深度720 mでは浅部とは異なる最大圧縮軸方向を示している。この深度の試料に対しては、歪差関数の明瞭な屈曲点が見出されており、推定された応力の信頼度は高いので、浅部の最大圧縮軸方向の違いは有意と判断される。これをどのように解釈するかは今後の検討課題である。

謝辞：地質調査所の伊藤久男、くわ原保人両博士には育波のコア試料を提供していただきました。記して感謝致します。