

1 2 - 2 断層直下における地震波速度構造

Seismic velocity structure beneath the fault.

防災科学技術研究所

National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention

防災科学技術研究所の高感度地震観測網のデータを用いて、日本全国を対象としたトモグラフィー解析によって得られた標準的3次元地震波速度構造¹⁾と断層の分布パターンの相関性を調査するため、断層直下の各深さにおける速度パーターベーションの頻度分布を比較した。まず、活断層の地表トレースと速度構造の水平断面図との比較を第1図に示す。深さ5kmの低速度領域と活断層の地表トレースは相補的になっている。一方、深さ20kmの低速度領域と活断層の地表トレースは調和的である。

糸魚川静岡構造線により東北日本と西南日本に分かれるが、本稿では、東経139度を境に東西に分けて活断層直下の速度構造について述べる。西南日本では深くなるにつれて周囲に比べて低速度となり(第2図)、東北日本ではその逆の傾向を示す(第3図)。平均値の差が有意性をパラメトリック検定とノンパラメトリック検定にて検証した。深さ5kmや20km付近では標準化変数が2以上であり、有意な差があることが示された。

西南日本における活断層の一例として、根尾谷断層系周辺の深さ5kmと20kmのP波速度パーターベーションと断層の直下及び断層から20km離れた地点における深さ方向の速度偏差の変化を第4図に示す。断層直下および断層から離れた地域のいずれにおいても、深くなるにつれて周囲より遅くなる傾向が見られるが、断層直下のほうが特にその傾向が強く、西南日本における特徴(第3図)が現れている。

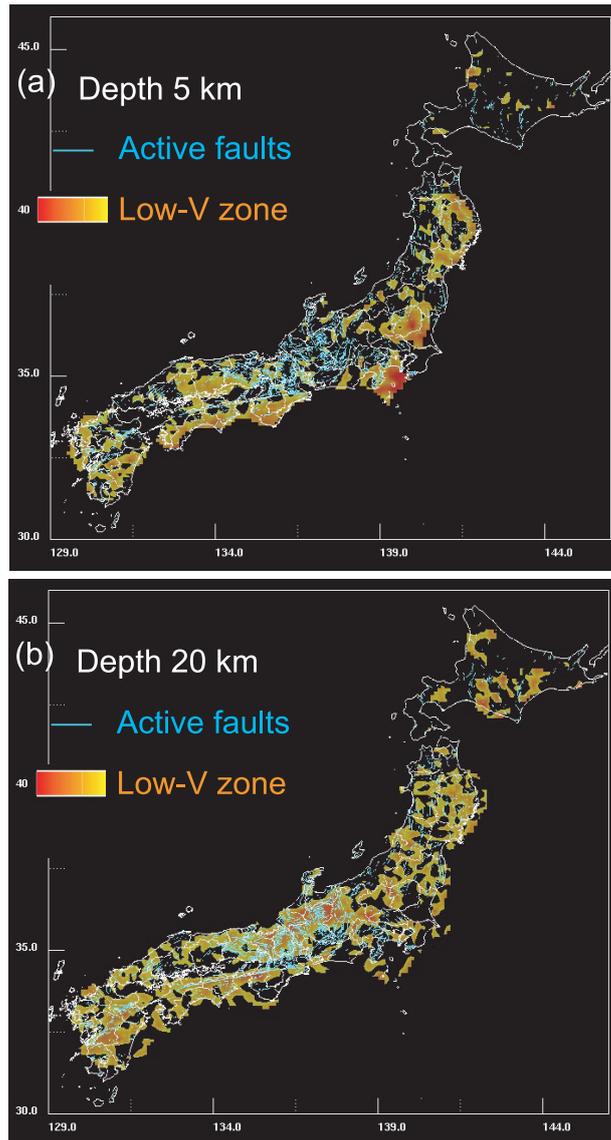
東北日本における地震断層の一例として、2008年岩手・宮城内陸地震の震源付近の断層について、深さ5kmと20kmのP波速度パーターベーションと断層の直下及び断層から20km離れた地点における深さ方向の速度偏差の変化を第5図に示す。断層直下では、深くなるにつれて高速度になる傾向が見られるが、断層から20km離れた地点の直下における速度構造はそのような傾向が見られない。このことは、東北日本における特徴(第2図)と一致する。

このように、東北日本・西南日本のそれぞれの領域において、活断層直下の速度構造の変化に特徴が存在することが明らかになった。このことは、深さ方向の速度偏差を調べることが、伏在断層の抽出に繋がる可能性を示唆している。

(松原 誠)

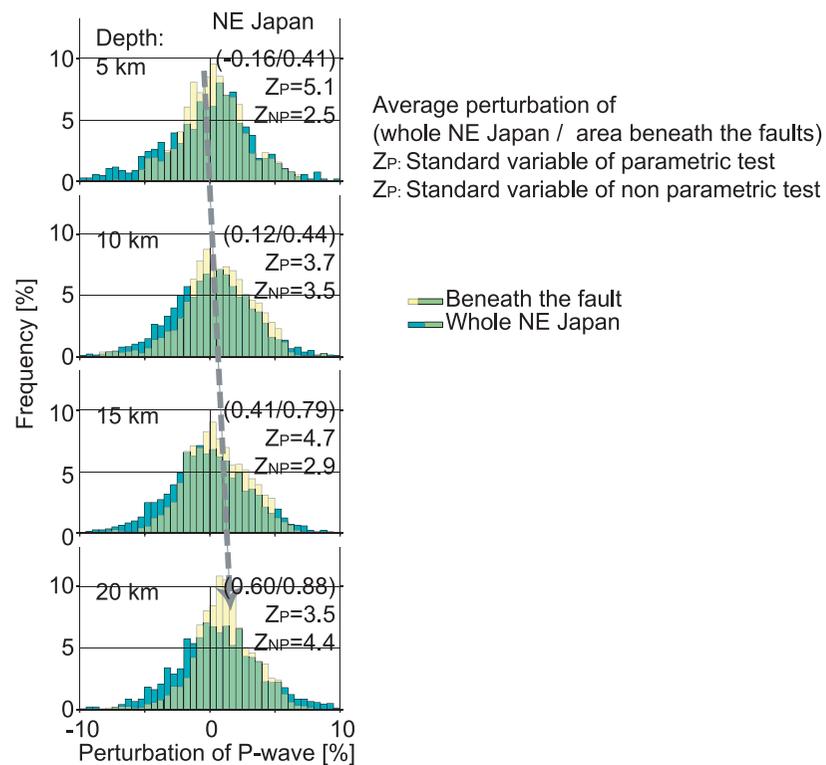
参 考 文 献

- 1) Matsubara, M., K. Obara and K. Kasahara (2008) Three-dimensional P- and S-wave velocity structures beneath the Japan Islands obtained by high-density seismic stations by seismic tomography, *Tectonophysics*, 454, 86-103.



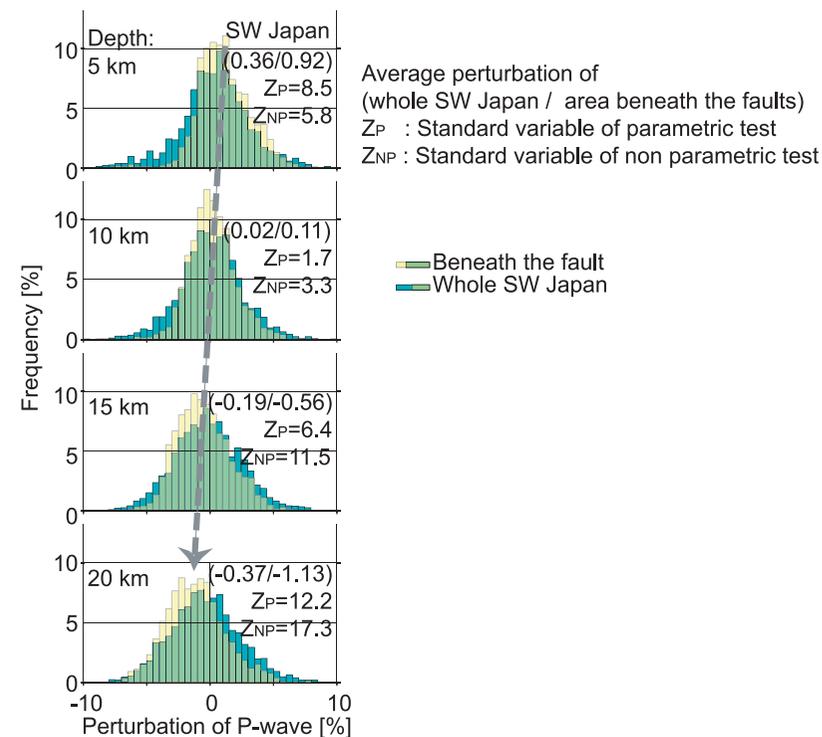
第 1 図 活断層の地表トレースと深さ 5km と 20km における低速度領域¹⁾の分布.

Figure 1 Surface trace and map view of low-velocity zone at depths of 5 and 20 km. At the depth of 20 km, the low-velocity zone is consistent with the surface trace of the active faults.



Average perturbation of
(whole NE Japan / area beneath the faults)
 Z_P : Standard variable of parametric test
 Z_{NP} : Standard variable of non parametric test

— Beneath the fault
— Whole NE Japan



Average perturbation of
(whole SW Japan / area beneath the faults)
 Z_P : Standard variable of parametric test
 Z_{NP} : Standard variable of non parametric test

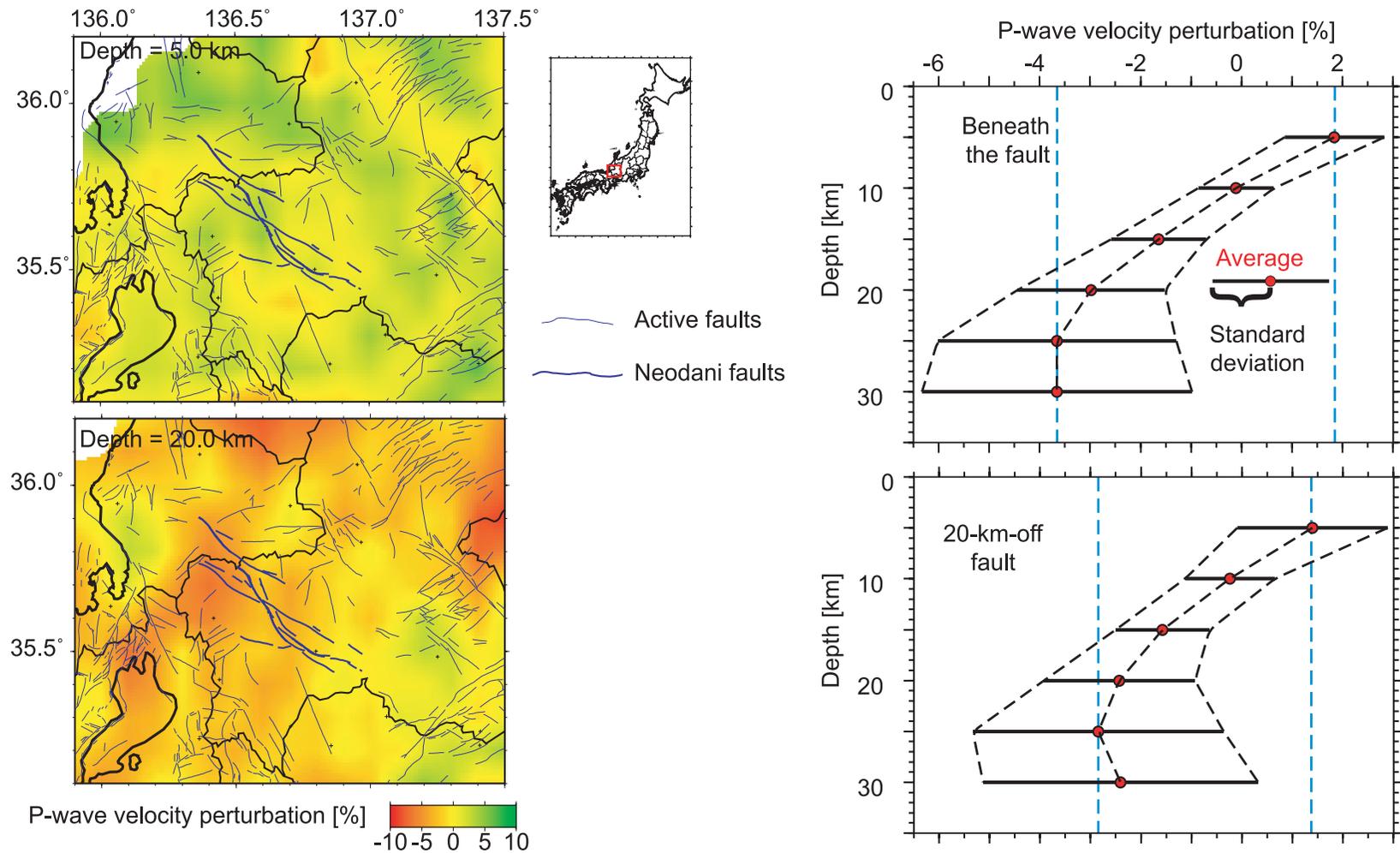
— Beneath the fault
— Whole SW Japan

第2図 東北日本(東経139°以東)の各深さにおけるP波速度パーターベーションの頻度分布

Figure 2 Frequency of velocity perturbation of P-wave at depths of 5, 10, 15, and 20 km beneath the northeastern Japan. The velocity perturbation beneath the fault becomes high as the depth increases. The difference of the average is significant as the result of parametric and non-parametric test.

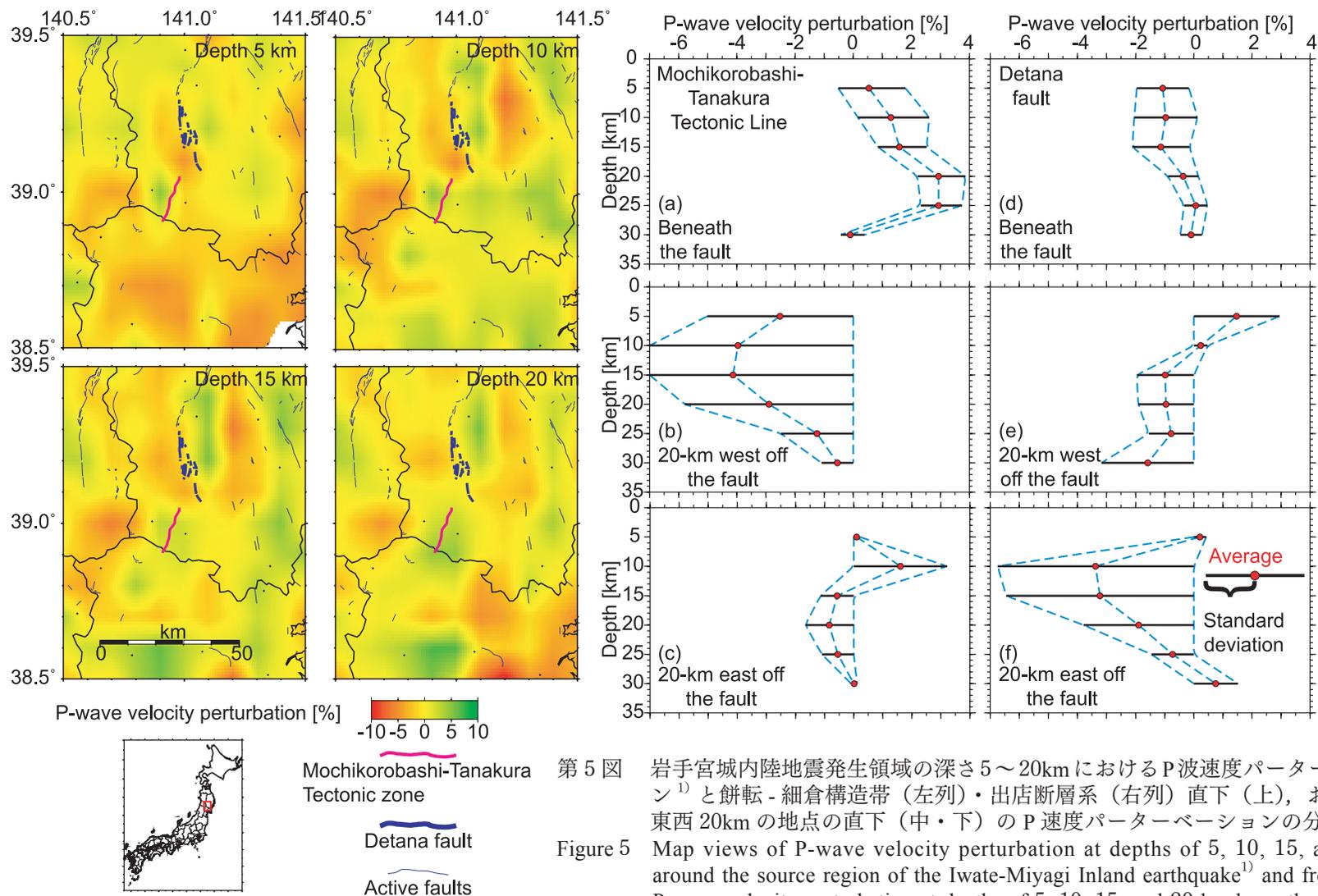
第3図 西南日本(東経139°以西)の各深さにおけるP波速度パーターベーションの頻度分布

Figure 3 Frequency of P-wave velocity perturbation at depths of 5, 10, 15, and 20 km beneath the southwestern Japan. The velocity perturbation beneath the fault becomes low as the depth increases. The difference of the average is significant as the result of parametric and non-parametric test.



第4図 根尾谷断層の深さ5, 20kmにおけるP波速度パーターベーション¹⁾と根尾谷断層とその周辺の各深さにおけるP波速度パーターベーションの頻度分布

Figure 4 Map views of P-wave velocity perturbation at depths of 5 and 20 km around the Neodani fault which occurred the Nobi earthquake (M 8.0) in 1891¹⁾ and frequency of P-wave velocity perturbation at depths of 5, 10, 15, and 20 km beneath and 20-km-off the fault. The velocity perturbation becomes low both beneath the fault and 20-km-off fault as the depth increases, however, that beneath the fault remarkably becomes lower than that beneath the region 20-km-off fault as the depth increases. It is consistent with the characteristic relationship between the velocity structure and fault beneath the southwestern Japan (Fig. 3) .



第5図 岩手宮城内陸地震発生領域の深さ5～20kmにおけるP波速度パーターベーション¹⁾と餅転・細倉構造帯(左列)・出店断層系(右列)直下(上), およびその東西20kmの地点の直下(中・下)のP速度パーターベーションの分布.

Figure 5 Map views of P-wave velocity perturbation at depths of 5, 10, 15, and 20 km around the source region of the Iwate-Miyagi Inland earthquake¹⁾ and frequency of P-wave velocity perturbation at depths of 5, 10, 15, and 20 km beneath and 20-km-off the fault. The velocity perturbation becomes high beneath the Detana fault and Mochikorobashi-Hosokura Tectonic Line as the depth increases, however, that beneath the region 20-km-off fault does not become high as the depth increases. It is consistent with the characteristic relationship between the velocity structure and fault beneath the northeastern Japan (Fig. 2).