

伊豆小笠原弧の沈み込み構造と地震活動への示唆 Subduction structure of the Izu-Bonin arc and its implications for the seismic activity

新井 隆太^{1*}, 岩崎 貴哉¹, 佐藤 比呂志¹, 阿部 進², 平田 直¹
Ryuta Arai^{1*}, Takaya Iwasaki¹, Hiroshi Sato¹, Susumu Abe², Naoshi Hirata¹

¹ 東京大学地震研究所, ² 地球科学総合研究所

¹ERI, Univ. Tokyo, ²JGI Incorporated

近年の制御震源を用いた地殻構造探査により、伊豆衝突帯における衝突沈み込み構造が解明されつつある。2003年に大都市大震災軽減化特別プロジェクトの一環で行われた関東山地東縁測線では、丹沢地塊の楔形構造と沈み込むスラブからの剥離が明らかとなった (Sato et al., 2005; Arai et al., 2009)。また、2005年小田原-山梨測線からは、御坂地塊・丹沢地塊を区切る衝突境界の形状が明瞭にイメージングされた (佐藤他, 2006; 新井他, 2009)。しかし、丹沢地塊に南から衝突している伊豆地塊の構造、及びその衝突・沈み込み構造と丹沢山地の深部 (深さ 15~30km) で発生している地震活動との関係は十分理解されていない。そこで本研究では、丹沢地塊・伊豆地塊の衝突・沈み込み構造の解明、及び衝突・沈み込みに起因する地殻不均質構造と地震活動の関連性を明らかにすることを目的とし、地震波トモグラフィ解析を行った。

解析では、2003年関東山地東縁測線に沿う東部測線と、2005年小田原-山梨測線に沿う西部測線に対して行った。これらの地殻構造探査データと測線近傍で観測された自然地震の読み取り値を統合した走時データセットを作成し、double-difference tomography法 (Zhang and Thurber, 2003) を適用することで、震源分布と地震波速度構造を同時に決定した。

得られた地震波速度構造は水平方向に不均質性が強く、伊豆小笠原弧の衝突・沈み込み構造を強く反映している。丹沢と伊豆の両地塊の間には低速層が北に傾斜する様子が見られ、衝突境界である国府津松田断層帯に付随するトラフ充填堆積物と解釈される。その深部には、P波速度 6.5-7.0km/s を持つ伊豆地塊の中部・下部地殻が丹沢地塊の下に沈み込んでいる。丹沢山地深部の地震活動はこの北に傾斜する中部・下部地殻内で発生しており、深さ 15-30km に厚さ 10km ほどの地震帯を形成している。こうした分布から、この地震活動は伊豆地塊の沈み込みに伴って発生していると考えられる。地震発生域の V_p/V_s 比は平均で 1.76 と中間的な値を示すが、これは伊豆小笠原弧の中部・下部地塊を構成する角閃石斑礫岩がドライな環境下で測定された値とよい一致を示す (Nishimoto et al., 2008)。また V_p/V_s 比だけでなく、 b 値や比抵抗構造 (Aizawa et al., 2004) など複数の地球物理学的データから、地震活動域は流体に乏しく、伊豆小笠原弧の沈み込みに伴う脱水反応は非活発であることが示される。さらに、この流体に乏しいという解釈は制御震源を用いたスラブ上面の速度構造解析からも支持される結果である (Arai et al., 2011)。以上の点から、丹沢山地下での地震活動発生に対する流体の関与は小さいと結論づけられる。この地震活動の発生要因として、(1) 現在、伊豆地塊の中部・下部地殻において剥離が進行しており、それに伴い周囲に破碎帯が形成されている、(2) 元々の伊豆小笠原弧の中部・下部地殻がクラックに富む、という2つの可能性が挙げられる。

キーワード: 伊豆衝突帯, 地震波速度構造, 物理特性, b 値, 地震活動, 地震波トモグラフィ

Keywords: Izu collision zone, Seismic wave velocity structure, Physical property, B value, Seismicity, Seismic tomography