

地震波鉛直異方性と日本列島

Seismic radial anisotropy and Japanese islands

川勝 均^{1*}

Hitoshi Kawakatsu^{1*}

¹東京大学地震研究所

¹ERI, University of Tokyo

地震波鉛直異方性とは、鉛直方向と水平方向に伝わる地震波の速さが異なる地震波異方性のことで、鉛直軸を対称軸とする結晶選択配向や、水平の互相構造が有る媒質で起こりうる。日本列島下にそのような構造が大規模にある可能性は、現代地震学の黎明期60年代に、安芸・神沼らの先駆的な研究により「ラブ波とレーリー波の矛盾」の問題として知られていた。しかしながらこの構造の意味はその後あまり議論されることなくそのままとなっている。鉛直異方性は、流体に富む系や剪断流動変形する系に発現しやすい性質があり、日本列島下のモホ面周辺における部分熔融場や下部地殻における剪断流動変形場には必然的に存在する可能性がある。日本列島下の鉛直異方性構造を、その存在が示唆された頃とはデータも解析手法も格段に進歩した現在の地震学を駆使し明らかにし、日本列島のマグマティズムや変形場の研究につなげることは意味のあることであろう。

「ラブ波とレーリー波の矛盾」の問題として知られる日本列島下の鉛直異方性構造の研究はAki (1961, BERI), Aki & Kaminuma (1963, BERI)の研究に端を発し、その後Backus (1962, JGR)による鉛直異方性構造に関する理論的定式化を経て、Kanamori (1963, BERI), Kanamori & Abe (1968, BERI), Aki (1968, JGR), Takeuchi, Hamano & Hasegawa (1968, JGR)などという錚々たる研究者群の論文に発展する。当時の地震表面波研究の第一級の課題であった。特にAki (1968, JGR)では、表面波のみならず実体波の走時も考慮した解析をおこない、日本列島下のメルトの存在形態・量について画期的な考察を行っている。一方最近我々は、孔内広帯域海底地震計の波形データ解析から海洋プレートの底を検出し、観測事実を説明するために新たなアセノスフェアのモデルを提唱した(Kawakatsu et al., 2009, Science)。このモデル (melt-lubricated “millefeuille” asthenosphere, Kawakatsu et al., 2009, AGU) は、部分熔融したアセノスフェアが剪断的に変形を受けることで、よりメルトの多い部分とほとんどない部分に分離し流動性を高め互相の構造を持つとするというもので、長周期表面波の解析から海洋底下の低速度層にあるとされている鉛直異方性構造も説明する可能性がある。地球のダイナミズムの結果としておこる変動・変形の必然として、地震波鉛直異方性構造が出現する可能性を議論している。

講演では、これまでの研究のレビュー、鉛直異方性の地震学的特徴などを紹介しつつ、日本列島下に思いを馳せたい。

キーワード:地震波異方性

Keywords: seismic anisotropy