

フィリピン海スラブ地殻内の上面地震帯と相転移の深さ

Phase transformation depth and upper-plane seismic belt in the crust of the Philippine Sea slab

長谷川 昭 [1]; 中島 淳一 [1]; 弘瀬 冬樹 [2]

Akira Hasegawa[1]; Junichi Nakajima[1]; Fuyuki Hirose[2]

[1] 東北大・理・予知セ; [2] 気象研

[1] RCPEV, Graduate School of Sci., Tohoku Univ.; [2] MRI

<http://www.aob.geophys.tohoku.ac.jp/>

スラブ内地震が発生するような深さでは封圧が非常に高くなり、脆性破壊を起こすためには極めて大きな差応力が必要となる。スラブ内ではそのような大きな差応力が生じるとは考え難く、従って、強度を下げる何らかのメカニズムが働いているはずである。脱水不安定 (dehydration embrittlement) が強度を下げてスラブ内地震を発生させる有力なメカニズムと考えられている [例えば Kirby et al., 1996; Seno & Yamanaka, 1996]。スラブは沈み込むにつれてその内部の温度・圧力が上昇する。それに伴ってスラブ内の含水鉱物が脱水反応を起こし、その結果生じた水の働きにより脆性破壊が起こるといえる。そうであるとする、スラブ内地震はスラブ内の至るところで発生するわけではなく、スラブ内の、含水鉱物が存在している領域、とりわけそれらが含水量の変化する相境界 (facies boundary) に近づく領域で発生することが期待される。最近の研究により、太平洋スラブでは二重深発地震面の上面が、火山フロントの前弧側にそれとほぼ平行な帯状の震源集中域 (上面地震帯) を形成することが明らかになった (Kita et al., 2006; Hasegawa et al., 2007)。この上面地震帯は、脱水不安定説から期待される通り、含水量の変化する地殻内の相境界に近づく領域に位置することから、それが地殻内の含水鉱物の脱水反応に起因すると推定された。

そうであるとする、西南日本下に沈みこむフィリピン海スラブ内でも同様の現象が起きていると期待される。それを調べるためには、スラブ地殻内の地震の分布と地震波速度の分布を知る必要がある。それにはスラブ上部境界面の位置・形状がきちんとわかっていることが前提となる。最近、弘瀬・他 (2007) は、DD トモグラフィ法 (Zhang and Thurber, 2003) により推定された 3 次元地震波速度構造と震源分布及びメカニズム解の分布に基づいて、関東から九州に至る領域におけるフィリピン海スラブ上部境界面の位置・形状を求めた。その結果を用いて調べたところ、フィリピン海スラブ地殻内にも、関東や九州で同様の地震帯が形成されることがわかった。関東ではスラブ上面の深さ 40-70 km、九州南部 (厳密には九州 - パラオリッジの延長部との交線より南側の領域) で 50-70 km の範囲にみられる。一方、東海~四国ではそれほど明瞭なものは認められないが、ある程度の震源の集中はプレート間結合遷移域直下にみられる。一方、相転移前のスラブ地殻に相当すると推定される低速度域の及ぶ深さは、関東ではスラブ上面の深さ 50-70 km、九州南部で 60-80 km

に達しているのに対し、東海~四国では 35-40 km と浅く、スラブ地殻内の相転移の深さの島弧走向方向の変化を示唆している。これが東海~四国でのみ深部低周波微動がみられる原因であるかもしれない。