

スラブ内地震の発生機構～地震学的データによる脱水脆性化説の検証～

Generation mechanism of intraslab earthquakes -Verification of dehydration embrittlement hypothesis from seismic observations-

中島 淳一 [1]; 長谷川 昭 [1]

Junichi Nakajima[1]; Akira Hasegawa[1]

[1] 東北大・理・予知セ

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

沈み込んだ海洋性プレート（スラブ）内で発生する地震，すなわちスラブ内地震については，その発生メカニズムがいくつか提唱されている．その中でも特に脱水脆性化説（脱水不安定説）が有力なモデルと考えられている．脱水脆性化説とは，沈み込む海洋性プレート内の含水鉱物の脱水反応により放出された水が有効法線応力を下げ，脆性破壊を引き起こすというモデルである．つまり，脱水脆性化説が正しければ，スラブ内地震が活発な領域には水が存在することが期待される．本講演では，詳細に推定された太平洋スラブ内の地震波速度構造と地震活動の特徴を比較することで，スラブ内地震の発生機構について考察する．

Tsuji et al. (2008, GRL), Nakajima et al. (2009, GRL) によれば，沈み込む海洋性地殻は東北では深さ約 80km，関東では 120-150km 程度まで低速度域としてイメージされている．この結果は，速度変化を伴う地殻物質の相転移がその深さで起こっていることを示唆しており，さらに東北と関東で高密度相へ相転移する深さが異なることを示している．関東で低速度域のおよぶ深さが深くなるのは，太平洋スラブが直上に沈み込むフィリピン海スラブと接触しているために，地殻の温度が東北よりも低温であるためと解釈されている．さらに，東北，関東とも海洋性地殻が低速度から高速度になる領域でスラブ地殻内の地震活動が極めて活発であるという特徴があり（Kita et al., 2006; Hasegawa et al., 2007），これは脱水反応により放出された水が地殻内地震の発生に関与していると考えたと説明がつく．

一方，Nakajima et al. (2009, Gondwana Research) は，北海道東部の太平洋スラブ内の詳細な速度構造を推定し，二重深発地震面下面の地震は低速度域で発生していること，地震活動があまり活発でない上面と下面の間（面間）は高速度を示すことを明瞭に示した．また，1993 年釧路沖地震（M7.8）の余震域は下面から面間に向かってほぼ水平に伸びているが，そこでは面間であっても例外的に低速度域を示すことも明らかになった．下面や釧路沖地震の余震域の速度は，無水かんらん岩の速度（Hacker et al., 2003）よりも小さいため，そこには水が分布することが期待される．一方で，面間の速度は無水かんらん岩でほぼ説明出来ることから，水があったとしても局所的であると考えられる．これら一連の成果は，水がスラブ内地震の発生と大きく関わっていることを示しており，スラブ内地震の発生メカニズムとしての脱水脆性化説を支持している．