

ひずみ集中帯の内陸大地震発生領域における地震波速度構造

Seismic velocity structure with respect to the inland giant earthquakes in and around the high strain rate zone

松原 誠^{1*}, 小原 一成¹

Makoto MATSUBARA^{1*}, Kazushige Obara¹

¹防災科学技術研究所

¹NIED

1.はじめに

北海道西部から新潟, さらに神戸にかけての地域は, それぞれ日本海東縁ひずみ集中帯, 新潟神戸ひずみ集中帯として知られており (岡村, 2002; Okamura et al., 2007; Sagiya et al., 2000), 過去に多くの内陸大地震が発生している. 本講演では, 全国に展開された高感度地震観測網のデータを活用して得られてきた3次元地震波速度構造モデル (Matsubara et al., 2008) に基づき, これらの大地震発生域における下部地殻や最上部マントルの地震波速度の特徴を報告する.

2.東北日本

ひずみ集中帯は, 地質学や地震活動から, 日本海東縁部の南北に連なる地域や東北地方脊梁地域を通る津軽半島から仙台に至る地域に推定されている. またGPS観測から, 岩手県から宮城県の東北地方東部を南北に連なる地域においても, その存在が推定されている. 東北地方では, 下部地殻に低速度かつ高Vp/Vs域が火山フロントである脊梁地域を中心に広く分布し, 最上部マントルでは低Vp/Vs域が広く分布している. しかし, 背弧側では青森県中部や男鹿半島付近, 新潟県北部などの下の最上部マントル領域において高Vp/Vs域が存在する (Matsubara et al., 2008). 東北脊梁地域のひずみ集中帯では, 最上部マントルにP波速度の低速度域が断続的に400kmに渡って, 下部地殻にS波速度の低速度域が250kmに渡って, 高Vp/Vs域が約400kmに渡って存在する. 東北東部の南北に伸びるひずみ集中帯では下部地殻にS波速度の低速度域と高Vp/Vs域が, 最上部マントルにP波速度の低速度域と低Vp/Vs域が南北500kmに渡って存在する.

背弧側の最上部マントルに存在する高Vp/Vsの端部に, 1766年津軽の地震・1896年陸羽地震・1914年秋田仙北地震・1804年象潟地震・1894年庄内地震・2007年中越沖地震・1828年三条地震・2004年中越地震等が発生している. これらの震央は下部地殻についてもやや高Vp/Vsな領域やその周辺に位置している. これまでも, 大地震発生領域の下部地殻が低速度領域で流体の存在が指摘されてきたが, これらの流体は, 最上部マントルに由来する可能性がある.

一方, 前弧側においては最上部マントルに高Vp/Vs域は存在していない. この地域では2008年岩手・宮城内陸地震や1900年・2003年の宮城県北部の地震が発生している. これらの地震の震央は下部地殻の低速度かつ高Vp/Vs域の端部・最上部マントルの低Vp/Vs域に位置する. 下部地殻については背弧側の大地震と同じく高Vp/Vs域と関係しているが, 最上部マントルが低Vp/Vsである.

3.新潟神戸ひずみ集中帯 (糸魚川-静岡構造線以西の西南日本弧)

GPS観測からは, 日本海東縁の新潟県から神戸に至る新潟神戸ひずみ集中帯の存在が指摘されている. この帯状の領域の下部地殻には低速度かつ低Vp/Vsの領域が存在し, 流体の存在が推定されている (Nakajima and Hasegawa, 2007; 松原, 2008). この幅約100kmの低速度領域は, P波

もS波もともにひずみ集中帯に沿って長さ300km程度に渡って分布している。一方、最上部マントルでは高速度領域になっているが、高Vp/Vs域が幅25~60km、長さ40~120kmの領域として断続的に存在し、1858年飛越地震・1586年天正地震（岐阜県）・1961年北米濃地震・1909年江濃（姉川）地震・1862年琵琶湖西岸の地震・1185,1317年京都地震・1596年慶長伏見の地震・1995年兵庫県南部地震等の震央は、この高Vp/Vs域の端に位置している。

5.まとめ

東北日本弧背弧側や西南日本弧のひずみ集中帯における内陸大地震は、最上部マントルの高Vp/Vs域の端で発生している。下部地殻は低速度領域であるが、東北日本では高Vp/Vs域、西南日本では低Vp/Vs域になっている。これまでの研究では下部地殻における流体の存在が指摘されてきたが、内陸大地震に係る流体は、最上部マントルにおける流体の存在に起因している可能性がある。

キーワード:歪集中帯,低速度領域,最上部マントル,高Vp/Vs域,地震波トモグラフィー

Keywords: high strain rate zone, low-velocity region, uppermost mantle, high-Vp/Vs region, seismic tomography