

## 富士山と岩手山における深部低周波地震と地震波速度構造

## Deep low-frequency earthquakes and seismic velocity structure beneath Fuji and Iwate volcanoes

# 中道 治久 [1]

# Haruhisa Nakamichi[1]

[1] 名大・環境

[1] Environmental Studies, Nagoya Univ.

<http://www.seis.nagoya-u.ac.jp>

本講演では深部低周波地震活動が活発な岩手山と富士山を対象にして深部低周波地震と地震波速度構造の関係を議論する。

岩手山では1995年9月から深さ8 kmにて深部低周波地震と微動が発生した。1998-2000年には地下のマグマ活動が活発化し、浅部からモホ面にいたる広範囲な深さにおいて地震がほぼ同時に発生し、深さ5-12 kmと32-37 kmの深部低周波地震が多数観測された。深部低周波地震の発生場の性質を明らかにするために、岩手山直下のS波速度構造をレシーバー関数法で推定した(Nakamichi et al., 2002)。岩手山直下の地殻からマントル最上部のS波速度の微細構造を推定した結果、山頂直下の深さ11-20 kmと岩手山南側から山頂直下にかけての深さ17-35 kmの範囲内に、各々10%、10-20%の低速度異常域が存在することが分かった。また、山頂直下の深さ5-11 kmに11%の高速度異常域が検出された。低周波地震の震源分布とS波速度構造を比較すると、深部低周波地震の震源はS波速度の10-20%の低速度異常域内あるのに対し、やや深部低周波地震の震源は高速度異常域内にあることが分かった。S波速度が10-20%低下する現象は3-20%の部分溶融体の存在で説明できることから、深部低周波地震の発生には部分溶融したマグマが深く関与している可能性が高い。一方、やや深部低周波地震は、高速度異常域内にパイプ状に分布していることから、火道内部に発生していると推察される。

富士山では1980年代から深部低周波地震が観測されてきている。2000年秋から2001年春にかけて観測史上最大の深部低周波地震活動があった。この活動を受けて富士山の観測が強化された。その一環として2002年秋から2005年春にかけて稠密地震観測が国立大学合同で実施された。この地震観測の走時データを用いて3次元速度構造を推定した(中道, 2006)。ここでは、3次元速度構造と深部低周波地震を議論する。富士山直下の深さ7-17 kmに低速度域(P波速度5.3-6.0 km/s)があり、深部低周波地震の震源はこの低速度域の中にある。この低速度領域はP波よりもS波の低下の割合(VP/VS=1.5-1.7)が小さいので、マグマ(部分溶融)が存在するとは言えない。一方、超臨界状態にある水や二酸化炭素といったマグマからの揮発性物質が溜まっている可能性がある。超臨界状態にある流体の圧縮性はマグマに比べて圧倒的に高い。この場合は、圧縮性の高い流体が隙間に詰まった岩体の体積弾性率が低下するが、せん断弾性率があまり低下しない。そのため、P波速度は低下するがS波速度の低下がわずかなものになり、P波速度とS波速度の比が小さくなる。現在富士山においては水蒸気や二酸化炭素ガスの噴出は見られないので、マグマからの揮発性流体の存在についてははっきりしたことは言いえないが、この説を検証するためにもガス放出があるかどうか調査していく必要がある。実際に、Mammoth Mountainでは深部低周波地震の活動が活発になったと同時期に二酸化炭素ガスの放出量が増加して山腹の木が立ち枯れした(Hill, 1996)。Hill and Prejean (2005)は二酸化炭素を多く含むマグマで満たされたクラック群が深部低周波地震を引き起こしている可能性を指摘している。よって、二酸化炭素などの揮発性流体の存在を示唆する低速度・低速度比の領域が深部低周波地震の震源域にほぼ対応することは大変興味深い。富士山直下の深さ20-30 kmから、富士山の東の深さ15 kmにかけてP波速度6 km/s未満の低速度域が見られる。また、Aizawa et al. (2004)により指摘されている低比抵抗領域とほぼ一致している。この低速度領域はP波よりもS波の低下の割合(VP/VS=1.8-1.9)が大きいので、低速度域内にマグマ(部分溶融)が存在していると思われる。