

## 日本列島におけるスラブ起源深部流体の分布 -内陸地震との関連について- Spatial distribution of slab-related fluid in Japan - Relation to inland earthquakes -

風早 康平<sup>1\*</sup>, 長谷川 昭<sup>2</sup>, 高橋 正明<sup>1</sup>, 尾山 洋一<sup>3</sup>, 高橋 浩<sup>1</sup>, 岩森 光<sup>4</sup>, 松澤 暢<sup>2</sup>, 切田 司<sup>1</sup>

KAZAHAYA, Kohei<sup>1\*</sup>, HASEGAWA, Akira<sup>2</sup>, TAKAHASHI, Masaaki<sup>1</sup>, OYAMA, Yoichi<sup>3</sup>, TAKAHASHI, Hiroshi<sup>1</sup>, IWAMORI, Hikaru<sup>4</sup>, MATSUZAWA, Toru<sup>2</sup>, Tsukasa Kirita<sup>1</sup>

<sup>1</sup>産総研 地質情報研究部門, <sup>2</sup>東北大学 地震・噴火予知研究観測センター, <sup>3</sup>筑波大学生命環境科学研究科, <sup>4</sup>東京工業大学大学院理工学研究科地球惑星科学専攻

<sup>1</sup>Geological Survey of Japan, AIST, <sup>2</sup>Research Center for Prediction of Earthquakes and Volcanic Eruptions, Tohoku Univ.,

<sup>3</sup>Graduate School of Life and Environmental Science, University of Tsukuba, <sup>4</sup>Department of Earth and Planetary Sciences, Tokyo Institute of Technology

近年、流体が地震発生に関与している可能性が指摘されている。Hi-net 地震観測網等により、日本列島における微小地震～深部低周波 (DLF) 地震の震源分布等が正確に求められ、DLF 地震はその地震学的特徴からマグマではなく熱水流体の関与が指摘されている。本研究では、深部起源流体の分布と深さ 20-40km で生じる DLF 地震分布や深さ 20km より浅い内陸地震の分布と比較し、深部流体と地震の関係の意義について述べる。

全国で行っている深層地下水調査により DLF 地震の震源周辺に特徴的な深部流体が存在していることがわかった。その特徴は、1) 水の同位体組成はマグマ起源と同じ、2) NaCl-CO<sub>2</sub> 型の水質を持つ、3) Li/Cl 比が高い (重量比で 0.001 以上) などである。また、DLF 地震の近傍の有馬、五社、石仏等の近畿地方 6 カ所で河川調査により得られた自然湧出する有馬型熱水端成分の流量の合計は 8.5kg/sec である。文献値等を用いて算出された岩石学的に推定される西南日本におけるスラブ (フィリピン海プレート) の脱水量は島弧長 100km あたり 4-36kg/sec の範囲にある。現時点では、西南日本の一部地域でしかデータが得られていないが、推定値と湧出量観測値に矛盾はなく、この深部流体がスラブ起源であることを支持する。したがって、DLF 地震を引き起こしている流体は、地殻下部においてマグマが固化したときに放出される流体あるいはスラブから直接熱水流体として供給されたものである。一方で、DLF 地震が観測されていないにもかかわらず NaCl-CO<sub>2</sub> 型の温泉水がわき出している場所も存在する。これは熱水がもっと浅い地殻内に移動貯留され、さらに地表へ上昇している可能性がある。スラブ起源深部流体の分布域は深さ 10km より浅い微小地震の多い地域あるいは D90 が浅い地域とよく一致する。これは、深部流体の上昇が微小地震の発生を活性化する要因のひとつであることを示す。微小地震の多い地域が空間的な広がりを持つことは、深部流体の上昇域は点や線ではなく、ある程度の広がりを持つことを示唆している。流体の上昇には断層・構造線等に存在する亀裂などの水みちが必要であり、深部流体の上昇が微小地震活動を補助する、あるいは断層面の摩擦係数を下げる働きをしているのであろう。一方、最近の M7 以上の内陸大地震についても、DLF 地震活動のある場所、つまり深部流体活動がある場所で生じている (例: 神戸、岩手県内陸南部、鳥取県西部など)。また、深部流体の見られない空白地域が中国地方の一部、阿武隈地域に存在しており、同地域は地震活動も不活発である。つまり深部流体が存在していない場所では地震が起きていない。結論として、NaCl-CO<sub>2</sub> 型のスラブ起源深部流体は、日本列島下に局在しつつ広く分布し、内陸地震活動と密接に関連している。

キーワード: 深部流体, スラブ起源, 内陸地震, 深部低周波地震

Keywords: crustal fluid, slab-related, inland earthquake, deep low frequency event