

人工地震で見た富士火山の内部構造

Subsurface structure of Fuji volcano, inferred from the seismic experiment.

筒井 智樹 [1]; 及川 純 [2]; 鍵山 恒臣 [3]

Tomoki Tsutsui[1]; Jun Oikawa[2]; Tsuneomi Kagiya[3]

[1] 秋田大, 工学資源; [2] 東大・震研; [3] 京大理

[1] Akita Univ.; [2] ERI, Univ. of Tokyo; [3] Graduate School of Science, Kyoto University

本講演では富士火山およびその周辺で得られた人工地震データを用いて富士火山山体内部の構造について論ずる。富士火山は北緯 35 °21 東経 138 °44 に位置する第四紀火山である。富士山は日本一標高が高い山 (3776m) であると同時に、日本でもっとも美しい形の山の一つでもある。

富士火山はまた活火山でもある。西暦 781 年以降、1707 年 12 月に発生した山腹噴火 (宝永噴火) までたびたび活動を繰り返している。1707 年以降は噴火活動が記録されていないが、1980 年代に低周波地震活動が明らかにされ (たとえば Kanjo et al., 1984 ; Ukawa and Ohtake, 1984)、依然として深部での活動が継続している。さらに、2001 年には深部低周波地震活動が活発化したことが Ukawa(2001) らによって報告された。

2003 年に第 7 次火山噴火予知計画の一環として富士火山の地震学的構造調査を目的とする人工地震実験が行われた (Oikawa et al., 2004)。この人工地震実験の初動および後続相到来時読み取り結果をもちいて及川・他 (2004) が富士山とその周辺の深さ 15km までの地殻構造を報告している。

一方、擬似反射記録法 (Tsutsui, 1992) を 2003 年人工地震記録に適用することで、富士火山山体内部の反射断面構造を得た。擬似反射記録法は地震記象の自己相関関数をとることで、記録に含まれる重複反射成分を抽出してゼロオフセット反射記録と同等なものを得る手法である。一般に従来の反射法ではゼロオフセット反射記録は観測記録の CMP ギャザーに NMO 補正を施した後に重合処理を行って得られるものである。従来の反射法ではほぼ垂直な反射波を含む CMP ギャザーを編成するために、発震点と受震点を近接して配置する測線形態が必要である。そのために調査対象地域に発震点を設定する必要がある。これに対して擬似反射記録法は一旦地表面で反射された平面波を震源として用いることに相当するので、受振点群に近接して震源を配置する必要がない。このことは調査地域に必ずしも震源を配置しなくても良いこととなり、富士火山のような急峻な地形の活火山の反射断面を作るのに有利である。

擬似反射記録法のデータ処理では少なくとも初動か後続相のどちらかがフィルター処理後の記録上で確認できるものを用いた。また、地震記象に含まれる重複反射波の入射角の吟味も行って解析を進めた。南西山麓から富士山頂を経由して東斜面に至る測線と、南西山麓から北斜面を経由して東斜面に至る測線の擬似反射断面を得た。

2 つの反射断面で重要な 3 つの反射面、OF/PK 面、M 面、K 面が認められた。OF/PK 面は測線上に位置する ERI-FJ3 孔の物理検層結果 (nakada et al., 2004) と地層記載から特定される反射面である。OF/PK 面北斜面一帯で認められ、北西傾斜を示す。一方、M 面は富士火山直下のほぼ全域にわたって明瞭に分布し、その上下にあらわれるパターンの様相が異なるという特徴を持つ。M 面は富士火山の東側から西側に向かって深くなる傾向を示す。K 面は南斜面から山頂直下の 1.3 秒から 0.7 秒に孤立してあらわれる明瞭な反射面で北上がりの傾斜を示す。さらに K 面は北斜面の標高 2700m 付近まで延長される。これらの特徴的な 3 つの反射面は岩相の境界を示していると考えられる。

OF/PK 面は富士火山とそれよりも古い先小御岳火山の境界付近を示すと考えられる (Yoshimoto et al. , 2004)。さらに M 面はその東延長上に第三紀層群が産すること、富士山南麓で得られた深層ボーリングの地層記載 (Tsuya, 1962) より、富士火山の基盤である第三紀層の上面に対比される可能性がある。K 面は富士山南麓で得られたボーリング (宮地・他, 1998) や南西麓に掘られた坑道の観察結果 (Tsuya, 1962) より、古富士火山上面に対比される可能性がある。

もし K 面の解釈が正しければ、山頂を含む西斜面から南斜面にかけての一帯はその他の地域と比較して新富士火山の堆積物が著しく厚いと考えられる。さらに最終的な古富士火山の最高点は現在の富士火山の北斜面寄りであったと考えられ、古富士火山の形状は北海道駒ヶ岳火山に類似した形状であると推察される。さらに OF/PK 面の分布の追跡結果から、今回の測線から見て先小御岳火山の山頂が現在の富士火山山頂より東寄りの方角にあった可能性が示唆される。

このように擬似反射記録法は従来の方法の適用が困難な場所でも反射断面を得ることができるため、急峻な地形であることが多い活火山の構造探査に適している。