

紀伊半島南部地域におけるMT法による深部比抵抗構造調査

Magnetotelluric survey in the southern region of the Kii Peninsula

石丸 恒存[1], 小川 康雄[2], 上原 大二郎[3], 棚瀬 充史[4], 水落 幸広[5], 二ノ宮 淳[4], 鍵山 恒臣[6]

Tsuneari Ishimaru[1], Yasuo Ogawa[2], Daijiro Uehara[3], Atsushi Tanase[3], Yukihiro Mizuochi[4], Atusi Ninomiya[3], Tsuneomi Kagiya[5]

[1] サイクル機構・東濃地科学センター, [2] 東工大火山流体, [3] 住鉱コンサル, [4] スミコン, [5] 住友金属鉱山, [6] 東大震研

[1] Tono Geoscience Center, JNC, [2] TITECH, VFRC, [3] Sumicon, [4] Sumitomo Metal Mining Co.,Ltd., [5] Earthquake Research Institute, University of Tokyo

1. 背景・目的

紀伊半島南部地域は、第四紀の火山活動地域でないにもかかわらず、湯の峰温泉（泉温92.5℃）をはじめとする高温の自噴温泉が分布している。新エネルギー・産業技術総合開発機構（1994）は、同地域で地熱開発促進調査を実施したが、高温泉の熱源については明確な結論が得られていない。なお、この地域に分布する石英斑岩は、熊野酸性火成岩類～大峯酸性岩類の一部と考えられ、約13Ma頃に活動したと推定されることから、この石英斑岩が現在の地熱系の直接の熱源とはいえないとされている。また、Wakita et al. (1987) は、同地域をヘリウム同位体比（ $3\text{He}/4\text{He}$ ）の高異常域（「近畿スポット」と呼ぶ）の一部としており、地下でのマグマ存在の可能性を指摘しているが現時点では明確ではない。

このような非火山地域における地温異常の原因やメカニズムを明らかにすることは、地質環境の長期安定性に係わる研究における重要課題の一つである。このため、紀伊半島南部地域の地下10～30kmにおける地殻の温度構造を推定することを目的として、MT法電磁探査（ファーリモートリファレンス方式）による比抵抗構造調査を行った。なお、今回の調査は概査段階と位置づけて、広域的な深部比抵抗構造とともに、調査地域のノイズ環境やリモートリファレンスの効果を把握することを主眼においた。

2. 調査概要

調査は、紀伊半島南部の和歌山県東牟婁郡本宮町を含む東西約50km、南北約40kmの範囲を対象に、平成13年11月中旬から12月上旬にかけて実施した。観測点は16点（測点間隔10～20km）で1点あたりの観測は5晩を原則とした。測定器はカナダPhoenix社製MTU-5システムを使用し、磁場3成分、電場2成分を測定した。鹿児島県大口市（調査地域からの距離約500km）に設置した固定点とのリモートリファレンス処理の結果、地磁気活動が活発な日には、ほとんどの測点においてS/Nの高いデータが取得でき、周期1,000秒程度までのインピーダンスを求めることができた。

3. 調査結果

Ogawa & Uchida (1996) のアルゴリズムを用いた2次元解析により深度30kmまでの比抵抗構造を精度良く求めることができた。得られた比抵抗構造より、半島中部～東部の地表付近から深度20kmにわたって西に傾斜する高比抵抗部（約100～1000 \cdot m）が南北に連続して存在することが分かった。また、高比抵抗部の西側の深度10km付近には西に緩く傾斜する極めて比抵抗が低い層（約1～10 \cdot m）の存在が明らかとなった。

高比抵抗部は、熊野酸性岩類と大峯酸性岩類およびこれらを噴出させたマグマが固結した深成岩体に相当すると考えられる。一方、低比抵抗層は、 $3\text{He}/4\text{He}$ の高異常からも示唆されるように、西村（2000）などが指摘する沈み込んだスラブの脱水によって供給された水が不透水層によってトラップされた層と考えられる可能性がある。なお、 $3\text{He}/4\text{He}$ の高異常を示す湯の峰温泉は高比抵抗部と低比抵抗層の境界の浅部延長上に位置している。

また、深度20km以深の比抵抗は広範囲にわたって30 \cdot m程度である。紀伊半島南部地域ではモホ面の深度が20kmより浅いとされることから、20km以深はマントルウェッジ上部に相当すると考えられるが、30 \cdot m程度という比抵抗は未溶融のカンラン岩と考えるにはあまりにも低い。したがって、西南日本弧のマントルウェッジでは、広範囲にわたって蛇紋岩化が起きている可能性が指摘できる。

今後、本調査で得られた比抵抗構造を基に、低周波微動、震源分布、地震波速度構造などと併せて考察を行なうとともに、マントルウェッジ先端部の地質・温度構造と紀伊半島南部地域の高温泉のメカニズムについて調査・検討を進める予定である。