

四国西部上部地殻の空隙特性

村上 英記 [1]; 室 裕太 [2]; 塩 一郎 [3]
[1] 高知大・自然科学系・理学部門; [2] 地質工学; [3] 鳥大・院工

The properties of pores in the upper crust of the western part of Shikoku region estimated by electric resistivity and gravity

Hideki Murakami[1]; Yuta Muro[2]; Ichiro Shiozaki[3]
[1] Natural Sciences Cluster-Science Unit, Kochi Univ.; [2] Chishitu-Kogaku; [3] Grad School of Eng, Tottori Univ.

We estimated the properties of pores in the upper crust of the western part of Shikoku region by electric resistivity and gravity data. The low electric resistivity regions of less than 10ohm-m in the upper crust of the western part of Shikoku have been reported. The electric resistivity of the crust is a function of rock resistivity, porosity, pore fluid resistivity, aspect ratio of pore, and connectivity of pores. In particular, the resistivity depends on the properties of pores and the resistivity value of pore fluid. The properties of pores are often estimated using seismic tomography data. In this study, we estimated the porosity of the upper crust of the western part of Shikoku by the Bouguer gravity anomaly data. In the western part of Shikoku, low Bouguer gravity anomaly regions and low resistivity regions correspond to each other. We analyzed the low Bouguer gravity anomalies on the assumption that they are caused by low density pore fluid. In this case, the obtained porosity is independent of pore aspect ratio and pore connectivity. We report the properties of pores in the upper crust of the western part of Shikoku that can explain the observed low electric resistivity value.

地殻内の空隙の状態を推定する方法には、弾性波、比抵抗、重力データを用いる方法がある。弾性波、比抵抗による推定では空隙の形状・連結度を仮定する必要があるが、重力による推定では、空隙の形状・連結度を仮定することなく空隙の体積分率を推定することが可能である。本研究では、鳥取大学(2009)、山下・小原(2010)が行った四国西部における広帯域MT法比抵抗探査の測線に沿って、比抵抗と重力のデータを使い上部地殻の空隙の特性について推定をおこなった。

鳥取大学(2009)、山下・小原(2010)では、測線の位置は異なるものの四国西部域の上部地殻に仏像構造線付近を境界として南北2ヶ所に10ohm-m以下の低比抵抗領域が存在することを報告している。また、山下・小原(2010)はMatsubara et al.(2008)の地震波トモグラフィの結果に武井(2005)の方法を適用して空隙率及び空隙の形状・連結度を推定し、これら低比抵抗の原因がCO₂及びNaCl等の塩を含む間隙流体であるとしている。

四国西部域の低比抵抗領域の広がりとブーゲ異常の負異常の分布と相関がよいことから、ブーゲ異常データから空隙の形状・連結度を仮定することなく空隙率を求めた。公表されているブーゲ異常図に、プレートの影響を除くために何種類かのハイパスフィルタをかけた結果、カットオフ50kmのハイパス・フィルタをかけたものももっとも相関が高いと判断された。比抵抗測線に沿って得られたブーゲ異常を説明する密度構造を2次元タルワニ法にて推定し、低密度の原因が低密度の間隙流体の存在と仮定して空隙率(0.01-0.04)を推定した。ここで推定する空隙率は、空隙形状や空隙の連結度とは独立である。

次に、渡辺(2005)の固相-液相共存モデルを使用し、空隙の形状・連結度の範囲について比抵抗値との比較により検討した。その結果、アスペクト比は0.01-0.04程度、連結度は0.4-0.9程度という結果が得られた。これらは、山下・小原(2010)の結果とおおよそ一致しているがやや大きい傾向にある。

謝辞: 解析に使用したブーゲ異常図は、愛媛大学の山本明彦教授より提供を受けました。ここに感謝申し上げます。