

SMP044-10

会場:301B

時間:5月25日 12:30-12:45

不均一な圧縮を受けたハンレイ岩のゼーベック係数 Seebeck Coefficient of Gabbro under Non-uniform Stress

竹内 昭洋^{1*}, 藍壇 オメル², 佐柳 敬造¹, 長尾 年恭¹
Akihiro Takeuchi^{1*}, Omer Aydan², Keizo Sayanagi¹, Toshiyasu Nagao¹

¹ 東海大学・海洋研・地震予知研究センター, ² 東海大学・海洋建設工学
¹Tokai Univ, Earthquake Predict Res Cent, ²Tokai Univ, Dept Marine Civil Engin

自然乾燥させた火成岩のブロック状試料の一端を常温で一軸圧縮し、試料内に不均一な応力場を形成させると、圧縮部から非圧縮部へ電流を流そうとする起電力が発生する。ハンレイ岩のような石英を含まない岩石の方が花崗岩のような石英を含む岩石よりも強い起電力を示す傾向がある。よって、石英の圧電効果に起電力の原因を求めるのは現実的ではない。圧縮部で正の電荷キャリア（正孔）が発生し非圧縮部へと拡散することが、不均一圧縮に伴う起電力の正体であろうと考えてきた。しかし、この正孔の発生・拡散を実証する証拠はまだ掴まれていない。そこで本研究では、自然乾燥させたハンレイ岩のブロック状試料の熱起電力を計測し、試料の一端のみを一軸圧縮した際のゼーベック係数の変化から正孔の発生・拡散を検証した。高温側は約 150、低温側は約 30 で、温度差は約 120 であった。その結果、常圧下でのハンレイ岩のゼーベック係数は約 0.8-1.2mV/K であり、正孔が多数派の電荷キャリアであることが分かった。一方で、60MPa の不均一圧縮下でのゼーベック係数は、圧縮部では約 0.5-0.7mV/K に下がり、非圧縮部では殆ど変化しなかった。このことから、圧縮部では正孔の濃度が上昇し、非圧縮部では殆ど変化のないことが分かった。以上のことから、圧縮部において正孔が発生しているが、それら正孔の拡散は圧縮部の近傍周辺程度までであることが判明した。正孔の発生源として、火成岩構成鉱物内に最も普遍的に含まれる格子欠陥の一つである過酸化架橋（石英の場合： $O_3Si-OO-SiO_3$ ）が注目される。この欠陥構造が外力により歪むと、酸素対の反結合性エネルギー準位が価電子帯まで降下し、隣接する酸素部位から電子がこの準位に遷移することができるようになる。その結果、この酸素部位に正孔が発現し、歪んだ過酸化架橋に電子が捕捉されることになる。発現した正孔は、価電子帯を通して拡散することができる。恐らく、極わずかの正孔だけが非圧縮端まで到達しているのであろう。これら正孔の分布と過酸化架橋に捕捉された電子の分布の偏り（分極）が、不均一圧縮に伴う起電力の原因となっていると考えられる。

キーワード: 火成岩, 起電力, ゼーベック係数, 格子欠陥, 正孔

Keywords: Igneous rock, Electromotive force, Seebeck coefficient, Lattice defect, Positive hole