

水素による野島断層の石英試料中 E'1 中心の消滅-水素生成と断層活動の指標としての可能性

Decay of E1 Center in Quartz from Nojima Core Sample by the Contance of H₂ Gas as a Possible Indicator for H₂ Generation

松本 裕史[1], 平井 誠[1], 山中 千博[1], 池谷 元伺[1]

Hiroshi Matsumoto[1], Makoto Hirai[1], Chihiro Yamanaka[2], Motoji Ikeya[1]

[1] 阪大・理・宇宙地球

[1] Earth and Space Sci., Osaka Univ, [2] Earth and Space Sci., Osaka Univ.

<http://pumice.ess.sci.osaka-u.ac.jp/>

比較的マグニチュードの大きな地震に相関して断層周辺で地中、地下水中の水素濃度の増加が検出されている。断層活動によって破碎された石英の表面と水との反応により水素ガスが生成するという説もあり、水素濃度の変化は断層活動の有力な指標となるかもしれない。

物質表面の化学変化や吸着反応によって、試料がさらされていた雰囲気痕跡を ESR 信号の変化として検出できる場合がある。そこで、断層活動で発生した水素の検出を念頭において水素による断層物質の ESR 信号の変化を調べたところ、水素により石英中の E'1 中心が減少することがわかった。

[はじめに]

比較的マグニチュードの大きな地震に相関して断層周辺で地中、地下水中の水素濃度の増加が検出されている。断層活動によって破碎された石英の表面と水との反応により水素ガスが生成するという説もあり、水素濃度の変化は断層活動の有力な指標となるかもしれない。

物質表面の化学変化や吸着反応によって、試料がさらされていた雰囲気痕跡を ESR 信号の変化として検出できる場合がある。そこで、断層活動で発生した水素の検出を念頭において水素による断層物質の ESR 信号の変化を調べた。

[実験]

地質調査所に行った野島断層ボーリングにより地下約 625m の破碎帯から採取されたコア試料のうち、深度 623.3-625.1m の断層ガウジ帯をばさんだ上下の試料計 4 点を用いた。

試料 A (深度 623.3, 断層角礫)

試料 B (深度 624, 灰緑色断層粘土)

試料 C (深度 624, 弱変性花崗閃緑岩)

試料 D (深度 624, 弱変性花崗閃緑岩)

試料を破碎し、粒径 100 ミクロン以下の粒子を選別した。試料の一部はさらにエッチング処理を施した。エッチングは 12 規定塩酸で 1 時間、10 フッ酸で約 30 分行った。各試料を水素を満したポリスチロール容器内に 2 時間放置し、この水素処理の前後での ESR 信号を比較した。

[結果と考察]

エッチングをしない試料では試料 A のみ、若干の E'1 中心の減少が見られ、試料 B, C, D では変化が見られなかった。これに対しエッチングをした試料ではすべての試料で大きく E'1 中心が減少した。試料と水素の接触により E'1 中心が減少する機構としては、水素による E'1 中心のダングリングボンドの終端が考えられる。また、エッチングした試料でとくに E'1 中心の減少が顕著なのは、次のように考えられる。断層試料をフッ酸でエッチングすると、エッチングの間に鉱物粒子が割れ、顕著な細粒化が起こる。この現象は断層から離れた部位から採取された変性を受けていない試料では見られないことから、断層試料にはクラックや転移が多く生成されており、このクラック沿いにエッチングによる破断が起こる。転移やクラック沿いには E'1 中心が高密度で存在すると考えられるので、細粒化の起こった断層試料の表面には E'1 中心がエッチング処理をしない粒子に比べ高濃度で存在し、そのためエッチング処理を行った試料で顕著な E'1 中心の水素による減少が起こると考えられる。

今回の結果からは破碎帯上部の試料にのみ水素による E'1 中心の減少が見られた。これは破碎帯下方より水素が上昇し、上部に位置する A 以外の試料の E'1 中心が水素の影響で減少していたことを示しているのかもしれない。

地質調査所の伊藤氏、大谷氏、藤本氏およびコア作業関係者の皆様にはコア試料を提供いただき、ここに感謝

の意を表します。