

飛騨山脈、第四紀滝谷深成岩体のTLおよびESR年代

TL and ESR ages of the Quaternary Takidani plutonic rock, Japan Alps, Japan

藤野 圭介 [1], # 土屋 範芳 [1]

Keisuke Fujino [1], # Noriyoshi Tsuchiya [1]

[1] 東北大・工・地球

[1] Dept. Geosci. & Tech., Tohoku Univ.

<http://bas.earth.tohoku.ac.jp/index-j.html>

飛騨山脈に分布する第四紀滝谷深成岩中の石英のTLおよびESR年代を明かにした。その結果、岩体北部で84ka、岩体中南部で129kaおよび石英脈で77kaとなった。また、ESR年代（Ti中心）は、ほぼTL年代と一致し、それぞれ100ka、135kaおよび88kaとなった。

モデル計算より蓄積開始温度は約70°Cと推定され、TL年代はこの温度以下に達してからの経過時間とほぼ同義と考えてよいが、岩体内部と中南部では約40kaの差異がある。すなわち岩体内部や主稜線部はより早い時期に冷却が完了したのに対し、岩体北部の冷却は南部に比べて遅れたと推定できる。

これら花崗岩質岩中の石英のTL挙動を追跡することによって、岩体の冷却史の詳細を解明することが可能である。

飛騨山脈、槍ヶ岳－穂高連峰主稜線両翼に、南北13km、東西4kmにわたって分布する滝谷花崗岩質岩体は、Harayama(1992)により世界で最も若い露出した花崗岩質岩体と報告されている。この岩体は花崗岩～花崗閃緑岩から構成され、SiO₂含有量は、岩体内部で連続的に変化し、岩体縁辺部はより珪長質となる組成逆累体構造が認められる（板東・土屋、本要旨集）。

本岩体の放射年代については、角閃石および黒雲母K-Ar年代やFT年代が報告されている。これらの年代値と周辺のテフラ層序とを総合すると、滝谷深成岩体は1.76Ma（丹生川火砕流堆積物）より若く、K-Arの閉鎖温度（黒雲母）より温度降下したのは約1.4Ma～1.0Maの年代範囲にあると考えられている（原山,1998）。TLおよびESR年代は、蓄積線量の評価に基づいて算出するが、この蓄積線量のゼロセットはK-Ar法やFT法の閉鎖温度に比べるとより低温であることから、岩体のFT年代以降の冷却史を明らかにするうえで有効な方法と考えられる。

花崗岩質岩中の石英および岩体に貫入する石英脈を測定対象とした。石英は手選後、酸処理により表面層を除去し、74～250 μmに整粒した。TL測定は、20°C/minで昇温し、赤色光を測定し天然TL量とした。また、320°C、1時間加熱によりゼロセットした試料に対して、Co-60による照射から成長曲線法により蓄積線量を推定した。照射実験は、空気吸収線量に換算して最大753Gyまで照射した。ESRは、77K下で、AlとTi中心の測定を行うとともに、常温下でE1'に起因するピークの測定も行い比較した。

滝谷深成岩体中の石英のほとんどは、約160°Cから発光が観察され、約330°Cに最高発光量を示す。グローカーブは非対称で、見かけ上単一ピークであるが、適当な加熱処理を行うことにより、低温側のグローカーブが減衰することから、熱的に安定な高温ピークと不安定な低温ピークに分けることができる。さらに、照射後の人工TLグローカーブでは200°C以下にも不安定なピークが観察され、本岩体の石英には複数のトラップ準位が存在することが示唆される。本研究では、最も高温側の330°C付近のピーク強度によりTL強度を評価することにした。

年間線量は、TLD素子(CaSO₄:Tm)を計3カ所の露頭に埋設して求めたほか、一部の試料についてはU,Th K分析値より算定した。年間線量は、α、β、γ線および宇宙線に区分されるが、本測定では、測定粒子表面層を除去しているため、α線吸収線量は考慮する必要がない。一方、β線とγ線のうち、花崗岩質岩のように石英粒子が粗粒の場合には、測定粒子が吸収したβ線量を正確に見積もることは困難である。したがって本研究では、β線の影響を加味した場合と、γ線+宇宙線のみを評価した場合の両者について年代の算定を行った。このことは、γ線+宇宙線を年間線量とした場合には、見かけ上最も古い年代値を与えることになる。

TLD素子を埋設した箇所におけるTL年代（年間線量値はγ線+宇宙線）は、岩体北部（チビ谷）で84ka、岩体中南部（柳谷）で129kaおよび石英脈（白出沢）で77kaとなった。また、ESR年代のうち、Ti中心から算出した年代は、ほぼTL年代と一致し、岩体北部（チビ谷）で100ka、岩体中南部（柳谷）で135kaおよび石英脈（白出沢）で88kaとなった。

熱刺激による発光プロセスは電子中心濃度の1次式に、また放射線蓄積プロセスは吸収線量に比例するとした場合、天然の線量率における蓄積開始温度は約70°Cと推定される。すなわちTL年代は、この温度以下に達してからの経過時間とほぼ同義と考えてよいが、岩体内部と中南部では約40kaの差異がある。さらに、上記3点のほか、岩体全域についてTL挙動を検討した結果、TL年代は岩体の組成累体構造とは直接の関係はなく、地域的な差異が認められることがわかった。すなわち岩体内部や主稜線部はより早い時期に冷却が完了したのに対し、岩体北部の冷却は南部に比べて遅れたと推定できる。

これら花崗岩質岩中の石英のTL挙動を追跡することによって、岩体の冷却史の詳細を解明することが可能である。