

## 方解石の結晶形・同位体に基づく地下深部の古水理地球化学的研究

## Paleohydrogeochemical study of the deep granitic rocks by using carbon isotope and morphology of carbonate minerals

# 岩月 輝希[1], 佐竹 洋[2], 吉田 英一[3], 濱 克宏[1]

# Teruki Iwatsuki[1], Hiroshi Satake[2], Hidekazu Yoshida[3], Katsuhiko Hama[4]

[1] サイクル機構, [2] 富山大・理・環境, [3] 名大博物館

[1] JNC-TGC, [2] Environ. Chem., Toyama Univ., [3] NUM, [4] JNC

岐阜県東濃地域の土岐花崗岩を対象に、地下深部の pH 環境を推測するために、方解石の結晶形に基づく炭酸塩鉱物の起源の解析を試みた。その結果、方解石の結晶形は、六方柱状、斜方柱状、立方体、多面体、C 軸方向に成長した鉛筆状結晶等に分類され、過去の地下水理状態の変遷を記録している事が明らかになった。また、同位体と結晶形データに基づいた解析手法は、方解石の起源と地下深部の pH 環境の長期的安定性を解析する上で非常に有効な手法となることが示された。

地層中の方解石 ( $\text{CaCO}_3$ ) は地下水の pH または飽和状態の変化に伴って溶解・沈殿し、その同位体比は起源となる水の水質を反映している。岐阜県東濃地域では、基盤花崗岩中の割れ目表面に沈殿している方解石の同位体組成 [ $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ ,  $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$ ] に基づく研究により、一部の方解石が約 2200 万年 ~ 70 万年前に沈殿し、その起源は海水・湖水・それらの混合水である可能性が示されている。本研究は、この可能性を検証することを目的として、方解石の結晶形に基づきその生成環境の解析を試みるものである。方解石の結晶形とそれを沈殿させた溶液の塩分濃度の間には相関があり、塩分濃度が海水に近くなるとマグネシウム等が結晶格子内に取込まれ C 軸に垂直な方向の結晶成長が抑制されることで、C 軸方向に成長した結晶が沈殿することが知られている。そのため、同位体比とは別の視点から方解石の生成環境を推測することができる。

花崗岩の割れ目表面に沈殿している方解石を対象に走査型電子顕微鏡 (SEM-EDS) による微視的観察を行った結果、割れ目表面に沈殿している方解石は数十ミクロン ~ 数ミリであった。その結晶形は、六方柱状、斜方柱状、立方体、多面体、C 軸方向に成長した鉛筆状結晶等に分類された。現在の地下水は、総溶存成分濃度が数百 mg 以下の希薄な地下水であるため、C 軸方向に成長した結晶は、現在よりも塩分濃度が高く海水に近い塩分濃度を持つ水から沈殿したと推察される。方解石の炭素同位体比と結晶形の間には、炭素同位体比が現在の表層水・地下水の値 (-20 から -15 パーミル) から海水の値 (0 パーミル) に近づくにつれて、六方柱状、立方体から多面体、C 軸方向に成長した結晶へと結晶形が変化する傾向が認められる良い相関があった。方解石の結晶形から推測される生成環境は、同位体比から推察されている方解石の生成環境と矛盾しない。また、一部の割れ目では、立方体の方解石を多面体、C 軸方向に成長した方解石が覆っており、淡水から海水への水理化学的状態の変化を記録しているものと推察された。

方解石の同位体比と結晶形に基づく解析は、方解石の起源を明らかにするのみでなく、異なった結晶形を持つ方解石の上下関係に基づいて考察することにより古環境の水理化学的変遷過程を推察できる非常に有効な手法であることが示された。