

## マグマの生成・上昇過程で関与した堆積物由来の有機物の痕跡はどこまで残っているのか？

Organic matter derived from sediments during generation and ascent of magma: What types remain in granitoids and xenoliths?

# 沢田 順弘[1], 三瓶 良和[1], 赤井 純治[2], 今井 美奈子[1]

# Yoshihiro Sawada[1], Yoshikazu Sampei[1], Junji Akai[2], Minako Imai[3]

[1] 島根大・理工・地球, [2] 新潟大・理・地質

[1] Geoscience, Shimane Univ, [2] Departm. Geol. Fac. Sci. Niigata Univ., [3] Dept. Geosci, Fac. Sci. and Eng., Shimane Univ.

マグマの生成・上昇過程で関与した堆積物由来の有機物の痕跡はどこまで残っているのか？ 沢田順弘・三瓶良和・赤井純治・今井美奈子

西南日本外帯の中新世 S タイプ花崗岩質岩類、とミグマタイト質片麻岩や火成岩の捕獲岩類中の有機物について、(1) TEM では非晶質不定形の有機物と考えられる物質が黒雲母中に確認、(2) 母岩と片麻岩捕獲岩の全岩と黒雲母からメタン、ベンゼン、トルエンが確認され、C-H 態炭素は全岩に比べ黒雲母に濃集し、その比は5-10倍、(3) 炭酸塩以外の炭素の  $\delta^{13}C$  は母岩で(全岩：-15.9‰、黒雲母：-24.1‰) 片麻岩捕獲岩で(全岩：-19.5‰、黒雲母：-24.7‰) 火成岩捕獲岩で(全岩：-14.5‰、黒雲母：-16.8‰)。

>

堆積岩(物)はマグマの生成あるいは上昇・定置過程で大なり小なり関わりを持っており、マグマの諸特徴を運ぶような重大な役割を果たすこともある。堆積岩(物)のマグマへの関わり方は大きく見て、2通りある。一つは地殻物質中あるいは付加体構成物質中での関与であり、もう一つは沈み込んだスラブの分解や融解に伴われるものである。マグマ固結後に地表付近で汚染されたものではない有機物が珪長質火成岩類に存在することを我々は指摘してきた(沢田ほか、1998、1999; 三瓶ほか、1998、1999)。本報告ではそれらの成果をまとめるとともに、堆積岩の関与があると考えられる西南日本外帯の中新世 S タイプ花崗岩質岩類(高月山花崗閃緑岩 TK-H; 古座花崗斑岩 KP)とそれらに含まれる堆積岩起源ミグマタイト質片麻岩(TK-Gn)や火成岩起源の捕獲岩類(TK-I)を対象として、透過型電子顕微鏡(TEM)とX線マイクロアナライザー(EPMA:WDS、EDS)による観察と分析、全岩または分離した黒雲母について、有機物、Cl、Sの元素分析、赤外線分光分析(IR)、熱分解ガスクロマトグラフ(PY-GC)、同質量分析(GC-MS)及び炭素同位体分析による研究結果の中から新事実と重要な点を中心に報告する。

(1) EPMA 分析では炭酸塩ではない炭素が、特にTK-H、KPやTK-Gn中の黒雲母周辺に偏在している。黒雲母中のCl濃度は次の二つのグループに分けられる。(a)0.1wt以下のグループ(TK-Gn中)、(b)濃度が最大で2wtに至るグループ(TK-H、IとGnの一部)で、このグループはFe/(Fe+Mg)に対し正の相関、TiO<sub>2</sub>(<6wt)に対し負の相関を示す。これらのことはマグマ中のCl濃度とともにPH<sub>2</sub>Oにも依存していると考えられる。

TEMによる観察では、黒雲母中に、組成的に炭素を主体とし、非晶質不定形で、何ら明瞭な特徴を示さず、時には泡状の組織が見える"有機物"と考えられる物質が確認された。EDSの組成分析では、この物質は炭素が主体であるが、他に微量のNa、Mg、Al、Si、S、Cl、K、Ca、Ti、Feなどの元素も検出された。これらの諸元素は有機物様物質の周辺に散在する黒雲母などの微粉の組成をとらえているのか、あるいは炭素と化学的な結合をつくっているのかは現時点では不明である。

(2) PY-GCにより800℃で熱分解した分析結果では、特にTK-HやTK-Gnにメタン、ベンゼン、トルエンなどの発生が確認され、本来はもっと高分子化合物として存在していた可能性が高い。C-H態炭素濃度は以下の通りである。[全岩：TK-H：8.7-13.3ppm

、TK-Gn：11.8-23.2ppm、TK-I：8.1ppm][黒雲母：TK-H：42-95ppm、TK-Gn：79-219ppm、TK-I：17-61ppm]すなわち、C-H態炭素は全岩に比べ黒雲母に濃集し、その比は5-10倍である。

(3) 全岩S濃度はTK-Hでは190-250ppm、TK-Gnでは1400ppm、TK-Iでは330ppm、KPでは230-510ppmであった。ちなみに、琵琶湖周辺と島根県のIタイプ花崗岩では10ppm以下であり、有為の差がある。

(4) 炭酸塩以外の炭素の同位体比( $\delta^{13}C$ )はTK-Hでは全岩：-15.9‰、黒雲母：-24.1‰、TK-Gnで全岩：-19.5‰、黒雲母：-24.7‰、TK-Iで全岩：-14.5‰、黒雲母：-16.8‰であった(誤差は0.04~0.02‰)。炭素同位体比については以下のような解釈が可能である。炭素はメタン起源( $\delta^{13}C$ の小さい炭化水素)と石墨( $\delta^{13}C$ が大きい)の混合で説明できる。火成岩起源捕獲岩(TK-I)では、 $\delta^{13}C$ が大きいことと、全岩と黒雲母ではその差が小さいことから、高温状態で、もともとメタンが少なかったか、あるいはそれが逃げたかによりメタン/石墨比の低いものが黒雲母周辺に固定、また固結過程ではメタンの逸散は少なかったと考えられる。一方、母岩(TK-H)

と片麻岩捕獲岩 (TK-Gn) では2つの解釈が出来る。a) マグマ固結時にメタンは選択的に黒雲母周辺に濃集し、重合、固定されたので、軽い炭素が相対的に黒雲母に濃集した。b) メタン/石墨比が比較的大きいマグマ中で、黒雲母晶出時にメタンが重合し、それらの周辺に固定された。その後、マグマの固結過程でメタンの一部は系から逃散した結果、全岩ではメタン/石墨比は小さくなった(つまり重くなった)。