南インド Madurai 岩体産石灰珪質岩中のスカポライトにおける微量元素の局所定量分析

Microanalysis of minor elements in scapolite from the Madurai Granulite Block, southern India

山田 晃 [1]; 角替 敏昭 [2]; 西田 憲正 [3]; SANTOSH M[4]
Akira Yamada[1]; Toshiaki Tsunogae[2]; Norimasa Nishida[3]; M SANTOSH[4]

[1] 筑波大・生命・地球進化; [2] 筑波大・生命環境; [3] 筑波大・研究基盤総合セ; [4] 高知大・理・自然環境科学
[1] Univ. Tsukuba; [2] Univ. Tsukuba; [3] RFCST, Univ. of Tsukuba; [4] Natural Environmental Sci., Kochi Univ

Madurai 岩体は南インドに位置する 5 つのグラニュライト相変成岩体のひとつであり，550 Ma 前後の汎アフリカ造山運動期の変成年代を示す．本岩体はサフィリン+石英，スピネル+石英，斜方輝石+珪線石+石英組み合わせなど 950 ℃以上の超高温変成作用を示す岩石学的証拠が数多く報告されている点で興味深い．本岩体の変成作用の解析はゴンドワナ大陸の形成と進化を考えるうえで重要であるだけでなく，超高温変成作用をもたらすような特異な地質学的プロセスを解明するための鍵となるであろう．特に本研究にて扱う石灰珪質岩は，変成作用時の物理化学的条件の変化により多様な鉱物組み合わせをもつため，Madurai 岩体の変成作用の解析にとって有効である．

石灰珪質岩中に見られる変成反応の多くには CO2 が関与しており，それら反応及び鉱物組み合わせの安定条件は CO2 の活動度に大きく影響される．したがって石灰珪質岩に記録された変成プロセスを解析する際には，流体相の組成ならびに挙動を正しく理解することが必要不可欠である．特にスカポライトは高変成度の石灰珪質岩に一般的に含まれる鉱物であり，その化学組成は (Na, Ca)4 Al3 (Al, Si)3 Si6 O24 (Cl, CO3, SO4) と表現できる．つまりこの鉱物は構造中に Cl, CO2, SO3 という 3 つの流体相を含みうるため，スカポライト中のこれら元素の局所分析は地下深部における変成流体の組成と挙動を推定するための有効な手段となりうる．

スカポライト中の塩素，硫黄については X 線マイクロアナライザー (EPMA) を用いて容易に局所定量分析が可能である．分析の結果，本研究で用いたスカポライトの硫黄含有量はほぼ 0 %であることが確認された．これは硫黄を多く含むスカポライトはアルカリ火成岩中の苦鉄質～超苦鉄質捕獲岩にのみ見られ，本研究で扱ったような石灰珪質変成岩には一般に含まれないためである．一方塩素含有量は約 0.4～0.9 wt. %であり，単斜輝石，方解石と共存する半自形のスカポライトについては単結晶内の組成変化は認められなかった．しかし，カリ長石と共存する伸長したスカポライトの Cl 含有量は，K 含有量と正相関を示しながらコア (0.90-0.94 wt. % Cl) からリム (0.38-0.40 wt. % Cl) にかけて，塩素が非線形的な減少を示すことが確認された．この組成変化の理由は，カリ長石と変成流体による交代作用によるものと考えられる．

残る流体相である炭素については，EPMA による軽元素測定が難しいことからこれまで局所分析が行われていなかった．筆者らは筑波大学研究基盤センターの JEOL JXA 8621 を用いて炭素分析に適した蒸着物質及び分析時間，加速電圧値，電流値などの分析条件を検討し，K-ratio を用いた半定量データを得ることに成功した．今後適切な補正法を用いて得られたデータの定量化を行うことにより，上記のデータとあわせて石灰珪質岩における温度 - 圧力 - 流体履歴の解明，及び Madurai 岩体の変成イベントの解明に大きく貢献できると期待される．