

地質学セミナー

日時:6月 24日(水)

17時～

場所:総合研究棟B棟 110 教室

「CSDの適用に向けた冷却履歴の異なる火山岩の組織解析」

発表者① 地球物性科学分野2年 康 義英

火山の噴火様式を理解することは噴火メカニズムの理解につながり、防災上においても噴火の規模や推移を予測する上で重要である。噴火様式を理解する研究方法として最も有意義な方法は、実際の噴火現象を観測することである。しかし、実際に噴火が観測できる場所は限られた地域であり、噴火様式の多様性の理解に必要な多くの火山のデータを得ることは難しい。多くの火山でそれぞれの噴火様式の特徴を議論するためには、噴火様式を決定する要因をつきとめ、その情報を過去の噴火の産物から抽出する必要がある。近年、噴火様式を多様にする原因として、地下のマグマの上昇過程について議論されており、マグマの上昇の履歴を噴出物から読み取る手法としてCSD(crystal size distribution)理論が利用されてきている。

CSDは、結晶数密度を用いて結晶のサイズ分布の時間変動を読み取る手法である。最初にCSDを火山岩に利用したMarsh(1988)は、マグマだまりにおいて開放系定常状態(マグマの流入・流出量がつりあい、マグマだまりの体積の時間変化はなく、流入するマグマに結晶が含まれない状態)を仮定すると、結晶のサイズ分布が指数関数的分布になることを理論的に示し、実際の火山岩の結晶サイズ分布も同様の分布を示すことを明らかにした。近年ではCSD理論を用いた研究例が増え、CSDからマグマの上昇過程を議論することが可能となってきた(鈴木, 2006)。マグマの上昇とCSDを結びつけるのは実効的な過冷却の大きさであり、過冷却の状態はマグマの上昇に伴う減圧によって引き起こされるため、CSDとマグマの上昇履歴との間には関連性があると考えられている(マグマ上昇に伴う減圧⇒H₂O離溶⇒リキダス上昇⇒結晶化)。つまり、上昇中のマグマが停滞したり、上昇速度が変化したりすると、その影響が結晶サイズ分布に表れることを示している。ただし、実際に噴出物に対してCSDを用いる場合には、可能な限りマグマ上昇中のみの情報を保持した岩石を選定しなければならず、必ずしも利用できるわけではない。このことについて鈴木(2006)では、噴火後に急冷されずに結晶化が進行した噴出物は、減圧過程による結晶化とは異なる条件下で結晶化が進行しているため両者の区別が可能であると指摘している。

本研究では、急冷を伴わない噴出物についてもCSDを適用するために、冷却履歴の異なる岩石について岩石組織の解析を行い、その違いを定量的に評価することを目的とする。

調査地域は伊豆大島南部のイマサキである。イマサキの海岸には1421年に噴火した割れ目噴火(Nakamura, 1964)の断面が露出している。露頭では、当時の噴火で形成されたダイク・スコリア・シル・スコリアコーンなどが観察でき、そこから冷却履歴の異なる試料をそれぞれの岩体から採取した。ダイクは異なる構造を示す部位が層状に形成されており、発泡部と気泡を含まないマッシュな部分に区別できる。ダイクのマッシュな部分と発泡部・スコリア・シル・スコリアコーン溶結部についてXRFを用いて全岩化学組成を測定したところ、それぞれ類似した組成を示した。またEPMAを用いて反射電子像を撮影し岩石組織を観察したところ、ダイク中の発泡部とマッシュな部分は異なる特徴を示した。同様にスコリアについても観察を行ったところ、同じ堆積場から採取したにも関わらず全く異なる組織の特徴を示すスコリアが堆積していることがわかった。ダイクの反射電子像から結晶数密度の見積りに必要な長軸約20~300 μ mの斜長石の単位面積当たりの数を測定した結果、サイズの小さい結晶からサイズの大きな結晶へ結晶数が指数関数的に減少していることがわかった。

(座長; 福田 美保)