

## 板状貫入岩体における結晶沈積モデル - 納沙布岬貫入岩体の例 -

## Crystal settling in Nosappumisaki dolerite sill, Nemuro, Hokkaido

# 志村 玲子[1]

# Rayko Simura[1]

[1] 東大・理

[1] Univ. of Tokyo

マグマ冷却時の液の組成と結晶量の時空変化の機構を定量的に明らかにすることは、マグマの分化ひいては地殻の進化を詳細に理解する上で有効な手段となる。マグマ冷却における分化に関わる支配的な過程として結晶の物理的な移動とそれに伴うマグマの組成の変化があげられる。本研究の目的はこの過程を定量的に理解しようとするものである。このために、北海道根室半島納沙布岬貫入岩体を対象として、野外調査と室内における岩石、鉱物などの分析などを行った。

北海道根室半島納沙布岬貫入岩体は厚さ約120mであり、岩体の上下端には急冷部(CM)が観察され、垂直方向の岩相、全岩化学組成により、大きく上中下の3つの部分に分けることができる。貫入時からすでに存在していた普通輝石自形結晶が約50体積と濃集した下部(LOP)、中部のアルカリ長石に富む部分(MIP)、上部の斑状部分(UPP)である。急冷部から求めた全岩組成と結晶の鉱物組成、結晶の存在比から、貫入時の液組成を求めた。岩体中に含まれる鉱物は、貫入時から存在したもの(組成が場所によらず均一)と貫入後にその場で形成されたものに分けられる。貫入時の液と貫入時の結晶の混合のマスバランスの計算を行った結果、LOPとUPPの形成は液と結晶の物理的な混合で説明できることがわかった。(1999年火山学会)

岩体の層構造の主たる成因は普通輝石の沈積であるといえる。この点に注目し、納沙布岬貫入岩体における1次元沈積モデルの検討を行った。単純な沈積モデルとして、ニュートン流体中において球が沈降し熱伝導のみで冷却される温度で球が固定されるという結晶沈積のモデルがある(Fujii, 1974)。このモデルに納沙布岬貫入岩体を当てはめると、初期結晶量が約17-18%である本岩体は、下盤からの高さ20mの領域で結晶量が150%を超える。これは、結晶の大きさや相互作用を考慮していないためと考えられる。そこで、結晶はある量を超えると存在し得ない(c.f. 最密充填)という条件を考慮して先のモデルを改変すると、実際の岩体のモード分布をかなりよく再現できることがわかった。すなわち、岩体の普通輝石のモード分布は、下盤からの高さ10mまでは熱伝導冷却による結晶の固定によるものであり、高さ10-40mの領域では普通輝石結晶存在量は約50%で一定で、結晶同士が互いを支え合って固定され、それ以上の結晶の沈積をさまたげている。ストークス沈降の速度は結晶のサイズの2乗に比例して変化するので、沈積領域においては下部から上部へ結晶サイズが小さくなるという級化構造が期待される。しかし、本岩体の下部から10-40mにおける結晶存在量がほぼ一定の領域では、結晶サイズ分布はほとんど変化しない。その原因として考えられるのは、サイズの異なる結晶同士が集合して沈積するために結晶の級化構造が緩和されることである。本岩体の貫入時のマグマは、普通輝石以外の結晶も含めて初期状態ですでに20-30の結晶を持つマグマである。結晶を半径1mmの球と近似すると隣接する球との距離は平均約3mmとなり、結晶サイズ程度動くことで結晶同士が相互作用することが可能である。結晶同士が集合体を形成すると、その沈降速度は各結晶のサイズから期待されるストークス沈降速度より速くなり、このためサイズの小さなものもより下部へ到達し、級化構造を示さないことが可能になる。結晶の実際の形状は球形ではないので、大きな結晶のネットワークの間を小さな結晶が沈降し、ストークス沈降から期待される級化構造を緩和する可能性がある。これらの問題を解決するため2相流体、対流、拡散などの効果を取り入れたモデルを検討中である。