

浅所玄武岩質貫入岩体の結晶分化作用；北海道北部、礼文島に産するスコトン岬・ゴロタ岬貫入岩体の例

Crystallization differentiation in shallow basaltic intrusions

平原 由香[1], 周藤 賢治[2]

Yuka Hirahara[1], Kenji Shuto[1]

[1] 新大・大学院自然科学, [2] 新大・理

[1] Niigata Univ

北海道、礼文島北部には中期中新世の堆積岩類を貫入する小規模な玄武岩～安山岩組成の岩体が点在する。これら岩体群の内、スコトン岬、ゴロタ岬に分布する岩体には様々な岩相の変化が観察される。(以下、便宜上それぞれをスコトン岬貫入岩体、ゴロタ岬貫入岩体とする)。全岩主成分元素組成、微量元素組成、鉱物組成、同位体比などの検討に基づくと、これら岩相変化は同一組成の玄武岩質マグマからの結晶分化作用によりもたらされたものと考えられる。また、その分化作用は、各岩相間に明瞭な貫入関係が認められないため、マグマ貫入後の in-situ によるものであったと考えられる。

北部北海道、礼文島北部のスコトン岬、ゴロタ岬には堆積岩類を貫入する岩相変化の著しい玄武岩～安山岩組成の岩体が露出する。これら岩体の組成変化は、同一組成の玄武岩質マグマの in-situ での結晶分化作用に起因していると考えられる。

本研究では、両岩体の形成の結晶分化作用の過程、特に分別相の種類とその分別の程度について考察を行った。

【スコトン岬貫入岩体】本岩体はシート状を呈する。岩体は産状により外側から・径 0.5～1m の柱状節理が発達した Columnar joint zone(カンラン石・複輝石ドレライト, $Pl+Ol+Cpx+Opx+Qz+Opx$), ・径 0.9～1.3m の柱状節理及び風化作用で形成された banded 構造が発達した Banded zone(複輝石ドレライト, $Pl+Cpx+Opx+Qz+Opx$), ・塊状の Inner massive zone(単斜輝石ヒン岩, $Pl+Cpx+Qz+Opx$)に大きく区分される。3岩相の関係は漸移的である。更に岩相は・中の・優白色部である単斜輝石ドレライト($Pl+Cpx+Qz+Opx$)と・脈状の単斜輝石安山岩($Pl+Cpx+Qz+Opx$)・中の・enclave である単斜輝石ドレライトに細分される。

【ゴロタ岬貫入岩体】本岩体はシル～ファアコリス状を呈する。本岩体では堆積岩との境界付近で柱状節理が発達し、岩体内部に向かい柱の径が徐々に大きくなるとともに柱状節理はみられなくなる。構成岩石は岩体外側から内部に向かい、・カンラン石玄武岩(急冷縁: $Ol+Pl$)・カンラン石ドレライト($Pl+Ol+Cpx+Qz+Opx$)・単斜輝石ドレライト($Pl+Cpx+Opx+Qz$)・複輝石ドレライト($Pl+Cpx+Opx+Opx+Qz$)より構成される。・中には・パッチ状の白色の単斜輝石ドレライト($Pl+Cpx+Opx+Qz$)が、岩体の上部では・シート状の白色の複輝石ヒン岩($Pl+Cpx+Opx+Qz+Opx$)が形成されている。これら・～・は漸移的に変化し、・は風化作用が著しいため他の岩石との関係は不明である。

【貫入岩体形成過程】一般に、貫入岩体に形成される柱状節理においては、岩体内部に向かい柱の径が大きくなる。これに基づくとスコトン岬貫入岩体は、・を外縁部とした一連の冷却過程で形成された岩体と考えられる。

ゴロタ岬貫入岩体は、貫入境界付近の柱状節理の柱の径は小さく、それは内部に向かい大きくなる。また banded 構造は内部に向かい消滅する。この banded 構造の凹部には発泡痕が多く含まれ、凸部ではその量が少ないという特徴がある。岩体内部(スコトン岬岩体)または上部(ゴロタ岬岩体)に向かい優黒色な岩相から粗粒な優白色の岩相へと変化していく。この優白色な岩相は、岩体の冷却に伴う結晶分化作用の過程で生成された液が中央部または上部に集まり形成されたものと推定される。スコトン岬岩体の・中の enclave はその産状から、・と・が半固結状態で Mingling をして形成されたと考えられる。

この様に、本岩体では様々な現象が観察されるが、岩体形成の主要な機構であった結晶分化作用の過程について考察を行った。

【両岩体の岩相変化の成因】

・両岩体の SiO_2 は 52～62wt% の範囲にあり、優黒色の岩相から優白色な岩相に向かい SiO_2 wt% は増加する。ハーカー図、微量元素組成変化図中では各元素とも一連のトレンド上にプロットされる。

・両岩体の構成岩類は一定の Zr/Nb を示す。

・構成鉱物は正累帯構造を示す。 SiO_2 wt% の増加に伴い斜長石の An 成分は乏しくなり、単斜輝石の Mg 値, Cr 含有量が減少する。

・両岩体の構成岩類の $Sr/1$, $Nd/1$ は全岩の SiO_2 wt% が増加しても一定である。

以上の岩石化学的特徴は、岩体の組成変化が同一の初生玄武岩質マグマからの結晶分化作用に起因する事を

示唆している。最小 2 乗法によるマスバランス計算の結果もこのことを支持している。また、Pearce element diagram を用いた分別鉱物の検討では、主な分別鉱物は単斜輝石及び斜長石であることが示された。

結晶分化作用における液相と分別固相の組成変化を W.H. Wallance (2000) に基づき検討した。その結果、液相に濃集する元素は、SiO₂、Na₂O、K₂O であり、固相に濃集するのは CaO、MgO、Al₂O₃ である。結晶化分化作用の早期の分化液は FeO* に富む優白色な岩相を形成し、分別固相は SiO₂ に乏しい。後期では分化液はアルカリに富む細脈を形成し、分別固相は早期の分別固相よりも SiO₂ に富むことがわかった。