

中央北海道南部の古第三紀末火山岩の岩石学的特徴

Petrology of Oligocene volcanic rocks from southern part of Central Hokkaido, Japan.

米島 真由子^{1*}, 岡村 聡¹, 前田 卓哉²

Mayuko Yonejima^{1*}, Satoshi Okamura¹, Takuya Maeda²

¹北教大札幌, ²地球科学総合研究所

¹Sapporo, Hokkaido Educ. Univ., ²JGI

●はじめに●

中央北海道南部, 苫小牧市に位置する勇払坑井でガス・コンデンセートが確認され, 1997年から商業生産が開始されている。本油ガス田の地質構造は, 白亜系基盤岩がつくるホルスト構造で特徴づけられ, その成立時期は後期漸新世-前期中新世と考えられている(栗田・横井, 2000)。後期漸新世の中央北海道南部では, 横ずれ断層に付随した伸張性応力場によって南北に細長いプルアパート盆地が形成され, そこに南長沼層が堆積した。この活動は, 本地域周辺で生じた日本海・オホーツク海の背弧海盆テクトニクスと密接に関連している。南長沼層中に介在する玄武岩-安山岩質火山砕屑岩類は, 日本海拡大が始まった新生代初期の火山活動の産物であることから, 島弧火山活動の初期過程を明らかにするうえで大変重要である。

苫小牧の北方約50km, 札幌の東方約30kmにおいて基礎試錐「南幌」の掘削が行われ, 深度2604~3997mにおいて南長沼層火山岩が認められた。本報告では, この基礎試錐「南幌」で得られた南長沼層火山岩の岩石学的特徴の検討や, 中央北海道南部地域で同時期に活動したと考えられる火山岩類と比較しながら当時のテクトニクスとの関連性について考察する。

●南長沼層火山岩の岩石学的特徴●

南長沼層火山岩は, コアが採取された深度により3グループに分けられる。深い方から「初期火山岩」(3742.2-3743.15m), 「中期火山岩」(3488.0-3489.4m), 「後期火山岩」(3243.2-3245.1m)である。TAS図(Le Maitre, 2002)において玄武岩, 玄武岩質粗面安山岩, 玄武岩質安山岩, および安山岩の領域にプロットされる。Kuno(1968)の分類では, 玄武岩類はアルカリカンラン石玄武岩の領域にプロットされる。「初期火山岩」はノルム石英が計算されるが, 「後期火山岩」ではノルムカンラン石が計算される。これらの火山岩は, いずれも Al_2O_3 に富む高アルミナ玄武岩からなるが, 「後期火山岩」が特に Al_2O_3 に富みノルムコランダムが計算される。

N-MORBで規格化した微量元素パターン図では, いずれの火山岩もCs, BaなどLIL元素に富み, Nb, TaなどHFS元素に乏しい島弧を特徴づける組成を示す。Zr/Nb比は, N-MORBに比べ低く(<12), OIBやE-MORBに近い。Sr, Nd同位体組成は, 「初期火山岩」-「後期火山岩」を通じてBulk Earthに近い高SrI値, 低NdI値を示す。これは東北本州弧の中期中新世以前に活動した肥沃な同位体組成の火山岩に類似する。しかしより詳細にSrI値を比較すると, 「初期火山岩」(0.7049-0.7051)にくらべ「後期火山岩」(0.7052)がやや高い値を示す。

REEパターンはLREEに富みHREEに乏しいが, La/Yb(N)をより詳細に比較すると, 「初期火山岩」が5.81-6.86, 「中期火山岩」が7.97, 「後期火山岩」が5.85-9.05であり, 「後期火山岩」でより高い比を示す。Eu異常について比較すると, 「初期火山岩」は異常が認められないか負異常を示す。一方, 「中期火山岩」と「後期火山岩」はわずかに正異常を示す。これらの特徴から, 「中期火山岩」と「後期火山岩」は, 斜長石が存在せずザクロ石を残存固相とする起源物質に由来したことが示唆される。

●考察●

以上の岩石学的特徴から、南長沼層火山岩は「初期火山岩」から「後期火山岩」の生成過程を同一起源物質からの単純な結晶分化作用では説明できない。まず、「中期火山岩」は、Sr/Y比が50-60と高く、Defant and Drummond (1990)の定義したアダカイトの岩石化学的特徴を示し、本火山岩は、ザクロ石が関与した起源物質に由来した可能性がある。一方、「後期火山岩」は、より未分化な玄武岩 ($\text{SiO}_2=51.3\%$, $\text{FeO}^*/\text{MgO}=1.08$) を含むので、その生成条件を推定するために、高橋 (1986) の方法でマントルカンラン岩と平衡共存する初生マグマの組成を見積もった。これをカンラン岩の溶融実験結果(Hirose and Kushiro, 1993)と比較すると、約2GPaの高い圧力、かつ部分溶融程度の低い条件下でザクロ石を含むカンラン岩から分離上昇したと考えられる。この条件は、東北本州弧の第四紀玄武岩の背弧側火山岩と類似する。しかし、「後期火山岩」は肥沃な同位体組成を示すので、東北本州弧の第四紀玄武岩の背弧側火山岩がより枯渇した同位体組成を示すこととは一致しない。「初期火山岩」は、Sr/Y比が低くEuの負異常が認められることから、ザクロ石は関与していないと考えられ、「後期火山岩」より低い圧力条件で形成されたと推定される。

キーワード:中央北海道,漸新世,日本海の拡大,エンリッチマントル

Keywords: Central Hokkaido, Oligocene, Opening of Japan Sea, Enrich mantle