

《研究動向》

歯舞群島と色丹島の地質資料と岩石試料の重要性

平野 直人*、油谷 拓**、山本 順司***

Geological data and samples of Habomai and Shikotan Islands

HIRANO Naoto, YUTANI Taku and YAMAMOTO Junji

要旨

根室市から浜中町にかけて分布する前弧堆積物・根室層群には、千島火山弧の前弧域にかかわらずアルカリマグマの貫入岩や噴出岩が分布する。このマグマ活動の成因を解明するための研究の一環として、同じ地質時代の地層が分布すると予想される歯舞群島と色丹島における同種の岩石の分布を確認するために、過去の地質資料、および岩石試料の検索を行った。アルカリマグマ貫入岩、および根室層群下部のノッカマップ層中の安山岩集塊岩について対比したところ、色丹島や多楽島といったより東側で大規模に分布する傾向にあることがわかった。

キーワード：歯舞群島、色丹島、アルカリマグマ、根室層群、はんれい岩

目次

1. はじめに
 2. 地形・地質・重力異常
 3. 地質資料と岩石試料
 - 3.1. 地質資料
 - 3.2. 岩石試料
 4. 地質のつながり
 - 4.1. 地質資料
 - 4.2. 岩石試料
 - 4.3. 地質のつながり
 5. まとめ
- 謝辞

*東北大学東北アジア研究センター

**東北大学大学院 理学研究科

***北海道大学 総合博物館

1. はじめに

日本列島は、およそ 1500 万年前までには当時のユーラシア大陸縁辺が分離し、日本海が形成されたことによって誕生したことが分かっている。この際、東北日本と西南日本は別々に回転運動を起こしながら移動し、現在の糸魚川－静岡構造線を境に発生した大断層を境として現在の場所に定置したことが知られている [Otofujii & Matsuda 1983 : 349-359]。糸魚川－静岡構造線から東側に分布する海底火山がもたらした特異な地質は「フォッサマグナ」と呼ばれる。更にその後、およそ 500 万年前にはフォッサマグナ南端に伊豆地塊が衝突し現在に至る [小山 1993 : 312-321]。一方、北海道では東北日本地塊の一部である西部と千島地塊を構成する東部に分かれていた。現在よりも北方に位置していた千島地塊が日本海拡大とほぼ同時期の千島海盆の拡大に伴い南下し、東北日本地塊と接合することで現在の北海道は形成したと考えられている [Maeda 1990 : 235-255]。このように日本列島は、日本海の形成と大陸からの分離、千島地塊・伊豆地塊のそれぞれの衝突とそれに伴う造山運動を経て現在に至る。このような地殻変動史が解明された背景には、各地の地質調査や岩石の分析の積み重ねがあったが、本論で扱う根室半島から歯舞群島、色丹島に分布する地質や岩石は、そのような意味で未だ地質の成因が解明されていない未開の地とすることが出来る。

本論で言う千島地塊、東北日本地塊、伊豆地塊とは、島弧を構成する火山活動によって発達したそれぞれ地殻部分と位置づけている。島弧の火山列は、海洋プレートの沈み込みに伴って発生するが、そのうち北海道では、図 1 のように火山が分布する。海溝で沈み込んだ太平洋プレートがマントルに水を持ち込む際に、マントルの融け始める温度が下がるためにマグマが発生するが、沈み込んだプレートがマグマを発生させるためには、ある程度の深さと温度が必要なため、千島海溝や日本海溝から一定距離離れて平行に火山列が発生する (図 1)。千島地塊や東北日本地塊両者で火山が存在する場所はほぼマグマが発生する場所と言えるが、その場所では沈み込んだ太平洋プレートはおおよそ地下約 100 km に達していることが分かっている [高橋 2000]。日本のほぼすべての火山は、このような原因で出来た島弧型火山である。北東～南西方向の千島海溝に沿って発達する火山が千島弧、ほぼ北北東～南南西に走る日本海溝に沿う東北日本弧となる。

一般に、火山弧を作り出す海洋プレートの沈み込みの現場である「海溝」と「火山弧」の間の地域は、火山弧に対して「前弧」と呼ばれ、河川や海流によって陸側から供給される堆積物が堆積する場所である。本研究地域では、そのような場所で堆積した「根室層群」(注 1) が分布している [君波 1979 : 152-162] [Naruse 2003 : 55-71]。前弧域の地下では、沈み込んだプレートがまだ冷たく浅い場所にあるため、火山活動やマグマ活動は発生し得ない。しかし本論で扱う浜中町から根室半島にかけての根室層群分布域は、前弧域でありながらマグマの貫入岩や海底噴出溶岩が分布している [Kiminami 1983 : 607-624] [道東の自然史研究会(編)1999]。それだけでも特異であるものの、更にその化学組成や岩石中の鉱物組み合わせと組織に基づくと、岩石はモンゾニ岩 (広義のはんれい岩)、およびシヨシヨナイト (注 2) に分類され、これらはアルカリマグ

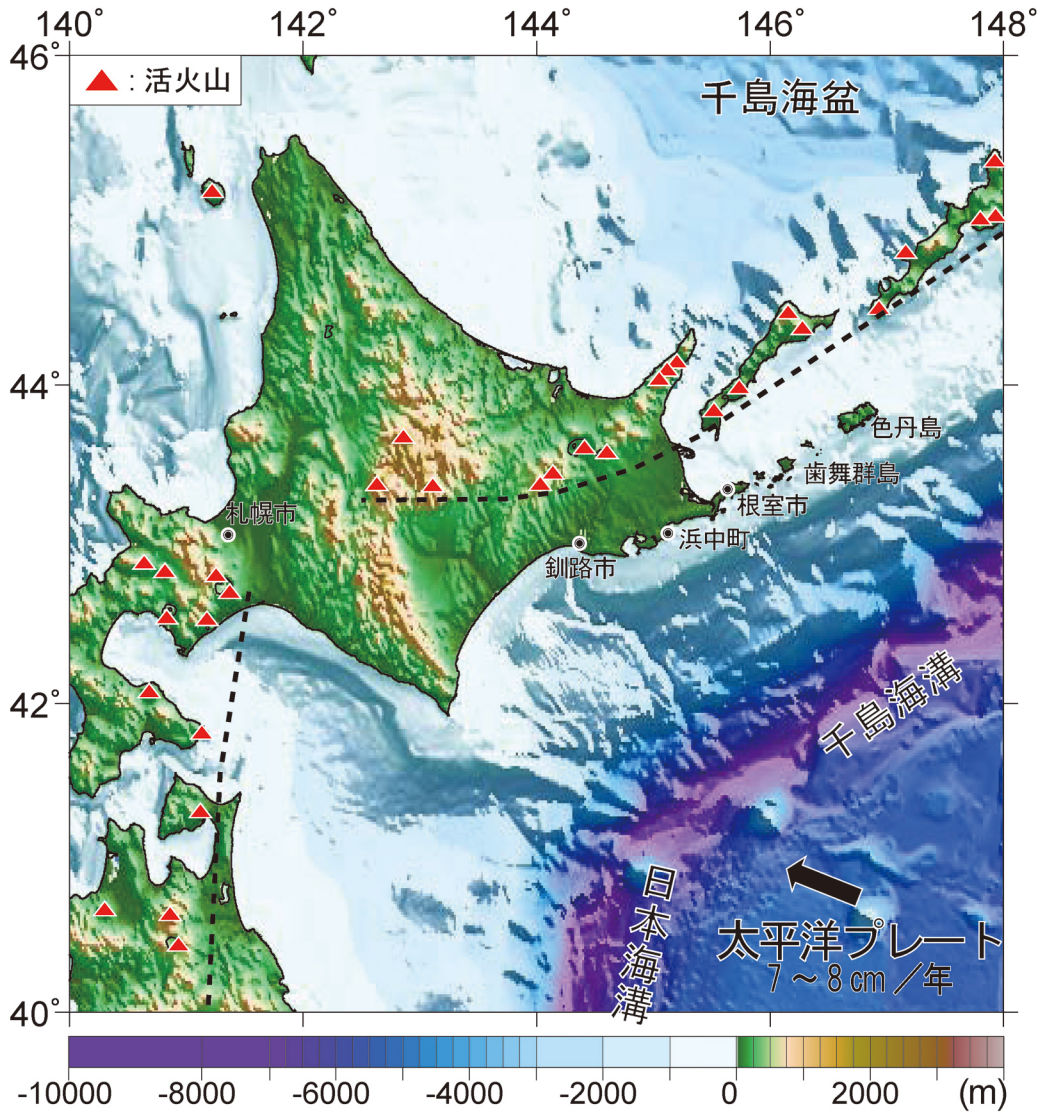


図1 北海道から千島列島の火山フロントと海溝

点線から海溝側は前弧域と呼ばれ、前弧域には通常、火山は存在し得ないと言われている。活火山の分布は、気象庁による日本活火山総覧第4版を参考にした。

マという一風変わった組成のマグマから形成された岩石であることが分かっている [Ishikawa et al. 1971 : 187-206]。アルカリマグマとは、その成分にカリウムやナトリウムが多いマグマであるが、現在の地球上でこのようなマグマは、ハワイやフレンチポリネシアをはじめとする海洋島 (OIB : Ocean Island Basalt) や東アフリカ地溝帯 (CRB : Continental Rift Basalt) [Wilson 1989]、プレート屈曲に起因するプチスポット火山 [Hirano et al. 2006 : 1426-1428] [Valentine & Hirano 2010 : 55-58] などの火山で主に発生し、日本列島では火山弧からさらに大陸側の背弧 [Kuno 1966 : 195-222]

に限定して存在することが知られている。しかし根室層群は前弧であり、火山の存在はさることながらアルカリマグマの活動となると世界中でこのような例はほかに無い。

筆者らは、根室市から浜中町にかけての現地地質調査と岩石試料の化学分析などを行い、このマグマ活動の成因を解明するための研究を進めている。一方で、同じ地質時代の地層が分布する歯舞群島と色丹島は、根室半島の地質の延長と予想されているものの [Kiminami 1983 : 607-624] [産業技術総合研究所地質調査総合センター(編)2014]、本研究対象であるアルカリマグマ貫入岩の歯舞群島と色丹島での所在や分布は全く分かっていない。本論では過去に調査された歯舞群島、色丹島の地質資料、および入手可能な岩石試料を検索し、これらマグマ活動の成因解明の研究動向として、検索の成果を報告する。

2. 地形・地質・重力異常

根室層群は後期白亜紀（8000 万年前）から古第三紀（6000 万年前）にかけての地層群であり、釧路から根室半島の納沙布岬にかけて東西帯状に分布し、一部上位が白糠丘陵にも分布する [Naruse 2003 : 55-71]。そのうち根室半島はその地形に異質な特徴がある。半島は、言うなれば陸続きの島という性質を持つ場合が多く、その多くは半島の中心（内陸部）に高所を持つ（注3）。一方、根室半島は高所が無く、平原が半島中に分布しており、半島の最高所でも海拔 55 m 程度である。このような地形学的特徴は歯舞群島にも続く。根室半島では緩傾斜が続く牧草地のような特徴的な景色が広がっており、分布する地質を考慮すると道東地域に広く分布する根釧台地の延長と言える。根釧台地は、現在も活動を続けている摩周火山、屈斜路火山、阿寒火山の噴出物によって厚く覆われた台地であり [岡崎 2010]、本論で扱う根室層群は、それら火山噴出物の下に埋もれている。このため根室層群は、基本的に海岸沿いの崖に露出し、内陸の場合は沢沿いの削剥された場所にまれに見られる程度である [三谷ほか 1958] [藤原・三谷 1959] [長谷川・三谷 1959] [三谷ほか 1962] [長尾ほか 1966] [石山 1973]。これらは、根室層群で最下位のノックマップ層（7 千万年前）と上位の浜中層（～6.6 千万年前）にそれぞれ主に貫入していることから、時代が異なる二種類のマグマとも考えられている [棚橋ほか 2012 : 357-362]。

根室層群に貫入するアルカリマグマは、根室半島から浜中町にかけての海岸沿いに分布し、その貫入岩が岬を形成している場合が多い。納沙布岬や花咲港灯台の岬がその代表例である。海岸沿いに露出するマグマの貫入岩は周囲の堆積岩（砂岩や泥岩）より固いため、波浪による削剥から守り、根室半島として陸化している原因とも考えられる。歯舞群島の地形学的特徴を考慮すると、このような特徴は根室半島からさらに東方にも連続している可能性がある。一方で、色丹島の地形は相対的に起伏が激しく、標高 300 m を越える山がいくつか存在する。

衛星観測による重力異常のデータでは、道東の南部、釧路付近から根室、歯舞群島、色丹島にかけて +100 mGal 以上の高い重力異常が観測され、さらにその北東延長にも帯状に観測されている [Sandwell & Smith 2009 : B01411]。このような特徴を示す本地域は、釧路 - 根室隆起帯と呼

ばれ [棚橋ほか 2012 : 357-362]、釧路から根室半島にかけて東西に分布する根室層群の分布域に一致するものの、そこに見られる岩石の密度や地質の規模だけでは説明できず、東西広範囲に密度の高い岩石の分布を予測している [森尻ほか 2000 : 537-558]。

3. 地質資料と岩石試料

3.1. 地質資料

産業技術総合研究所地質調査総合センターでは、本国の地質調査を実施する組織として、明治 15 年 (1882 年) に前身の地質調査所が創立されて以降、全国の地質図とその説明書を発行している。現在のところ、最も詳細な 5 万分の 1 地質図において、北方領土の地域のものとは公開されていない。また、産業技術総合研究所北海道センターにおいて 25 万分の 1 千島諸島地質図とその説明書が所蔵されていたが、閲覧可能ではあったものの残念ながら複写や撮影は認められなかった。

一方、同研究所では 20 万分の 1 数値地質図 (注 4) において、北方領土を含めた全国の地質図を公開している。これは、100 万分の 1 日本地質図第 3 版 [地質調査所 1995] の凡例を元に、20 万分の 1 というスケールを考慮した凡例の追加や、最近の研究論文の検討、隣り合う地質図同士の接合等を行ったものである [産業技術総合研究所地質調査総合センター (編) 2014]。しかし、この情報は 100 万分の 1 スケールという大まかな基準であり、地層の時代区分と大まかな岩相区分に基づいて記されているため、根室層群の分布が歯舞群島や色丹島まで追うことが出来るものの、層群中の細かい岩相区分、例えば本研究のターゲットであるアルカリマグマの貫入岩や、根室層群最下部の位置づけられているノッカマップ層中の安山岩溶岩や角礫岩 [君波 1978 : 120-132] までは残念ながら追うことが出来ない。水晶島や多楽島、色丹島に「付加体中のはんれい岩」や「玄武岩・安山岩」等の記述があり、その岩相や産状について根室半島の貫入岩類と必ずしも同じものかどうか判別できない。ただし、これら両者は地質時代が近い。特に歯舞群島に関しては、最近本格的な地質調査がなされていないことに加え、既述のように岩石試料もおそらく無いため、仕方ないであろう。

帯広営林局 [1959] による『千島森林誌(千島の国有林)』では、歯舞群島について、根室半島側との地質の連続性を述べており、

「第三紀層 (注 5) を基盤とする若い千島火山群には属せず、根室半島と同じく第三紀層よりも古い中世代の地層である。千島列島が海底から聳えた一連の火山群を形成しているのに対し、色丹島、歯舞諸島は、低地生のゆるやかな波状起伏を呈している」

と記述されている。同様に、北海道 [1958] による『戦前における歯舞・色丹・国後・択捉諸島の概況』において、

「その地質構造上において花咲半島（注6）の延長であり、むかし土地の陥没によって離島となったと言われており、千島列島とは地勢上にも著しい相違を示し、緩漫な起伏のある丘陵地、沼沢、段丘等より成っている」

と述べられ、やはり根室半島との地質のつながりを述べている。加えて歯舞群島が陥没により島となったかつての陸続きの土地であったという記述は興味深い。更に、水晶島に褐鉄鉱の鉱床、色丹島東海岸イネモシリに金銀、西海岸ホロボツ以西に砂鉄の記述があるが、いずれも鉱量が乏しく起業価値を認めていない [北海道 1958]。金銀産出については火成活動が関わっている可能性がある。

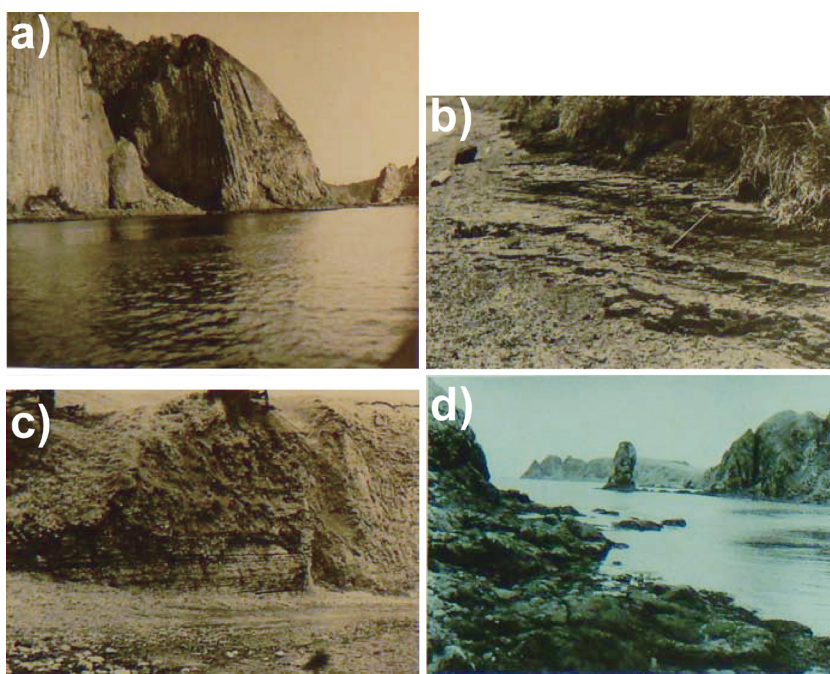


図2 色丹島の岩石露頭写真 [写真集懐かしの千島編纂委員会 1981]

a)は色丹島北東部の又古丹の柱状岩、b)は色丹島西端部の能登呂の地層、c)は色丹島北東部斜古丹、d)は色丹島西南部キリトウシの写真。各地名に関しては図4参照。

以上のように、簡単な地質学的記載のあった著書を数点紹介したが、4章では色丹島について詳細な地質が記載されている佐々 [1932 : 345-349] および佐々 [1940 : 25-48]、色丹島の岩石露頭が残されている、写真集懐かしの千島編纂委員会 [1981] を用いて根室半島の地質と比較検討を行う。

3.2. 岩石試料

北海道大学総合博物館には、130 年以上前の札幌農学校時代から収集・保存・研究されてきた 400 万点にもものぼる標本や資料が蓄積されている。これら博物館所蔵の岩石試料について、2014 年 2 月に 2 日間の検索と所蔵庫確認作業を行った。残念ながら各岩石試料採取時の野外調査「フィールドノート」の多くが残存していなかったため、作業は試料に記載されている地名と試料の岩相、および日本シームレス地質図 [産業技術総合研究所地質調査総合センター(編)2014] を用いた確認作業となった。所蔵庫では、北方領土の岩石試料が複数の棚にまとめられていたものの、残念ながら歯舞群島および色丹島で採取された岩石は所蔵されていないことが判明した。岩石試料に記録されている採取地の地名と岩相から、全て歯舞群島と色丹島を除いた千島列島の火山噴出物や溶岩、および鉱物試料などであった。火山活動が活発で、鉱床も豊富な千島弧の火山島に比べ、歯舞群島・色丹島の地質学的な注目度は相対的に低かったのかもしれない。

唯一の岩石試料として、色丹島の岩石薄片試料を北海道立総合研究機構地質研究所の田近淳研究員から譲り受けることが出来た。同研究員が 2007 年 5 月に行われたビザなし日露地震専門家交流「北方四島の地震・火山活動に関する専門家交流」に参加した際の色丹島の調査の際に採取した岩石試料である [田近 2009 : 441-444] [田近 2010 : 99-102]。この試料は、色丹島の北東方、斜古丹湾周辺で得られた岩石をガラス板の上に薄片として貼り付けた試料である。この岩石は佐々 [1940 : 25-48] による色丹島の地質区分図の中で、又古丹噴出岩類や色丹層に位置づけられる。これら試料が、今のところ歯舞群島・色丹島で入手可能な唯一の試料であった。今後も岩石試料の探索を続ける必要がある。次章にて根室半島の岩石との比較検討を行う。

4. 地質のつながり

4.1. 地質資料

写真集懐かしの千島編纂委員会 [1981] では、色丹島の地層や岩石露頭が一部紹介されている。色丹島北東部、又古丹（マタコタン）の北方の海岸沿い軍艦崎の「古期噴出岩の柱状岩」（図 2a）の大露頭は、根室半島の地質とは対比できないが、シームレス地質図 [産業技術総合研究所地質調査総合センター(編)2014] によると根室層群と同時代の地質であることが分かる。本書では色丹島北中部の穴澗湾の入り口から沿岸約 6 km 続く断崖があると述べられている。色丹島西岸部、能登呂湾の地層として紹介されている図 2b は、色丹島で最も古い白亜系の岩層と記載され、やはり根室層群のおそらく砂泥互層に対比される。図 2c は斜古丹の地層である。この露頭を元に、根室半島、水晶島、志発島、多楽島と同質であることが強調されており、その地層の分布として、

「斜古丹岳より能登呂まで本島を縦に貫く白亜系（色丹層と命名 m 二枚貝の化石が産出する）、この層の外縁は、安山岩を主とする溶岩流・集塊岩が海崖を連ね」

と述べている。写真は堆積層の上に火山岩の集塊岩のようなものがみられる。これら記載とシームレス地質図〔産業技術総合研究所地質調査総合センター(編)2014〕を考慮すると、この斜古丹山から能登呂まで色丹島を縦断する北半分が根室層群およびアルカリマグマ貫入岩に相当する可能性が高い。図2dは、色丹島南部のキリトウシの海岸の様子である。「熔岩や集塊岩の断崖が波に洗われて」、とある。シームレス地質図〔産業技術総合研究所地質調査総合センター(編)2014〕によると、根室層群より後の時代の地層と述べられている。

佐々〔1932:345-349〕による「南千島色丹島の地質に就いて」では、又古丹噴出岩類という地層について、

「本島最古の岩層にて、主として兩輝石安山岩の熔岩流及び同質集塊岩、凝灰質集塊岩、凝灰角礫岩、凝灰岩等よりなり、甚しく腐朽せり、橄欖石を含む種少からず、本噴出岩及び其の堆積物は一般に走向、千島方向に沿ひ、色東に二〇度内外の傾斜を示せり。」

と述べ、又古丹噴出岩類の上位に整合に砂泥互層（色丹層群）を載せていると記載されている。これは、根室層群最下部ノッカマップ層の安山岩およびその上位のノッカマップ層や大田村層の砂泥互層〔君波 1978:120-132〕に類似する特徴である。このことは、シームレス地質図〔産業技術総合研究所地質調査総合センター(編)2014〕中の地層の時代と岩相記載と照らし合わせても矛盾しない。この又古丹噴出岩類の上位として記載されている色丹層群では、

「之に貫入し、一部に變質を興へ、ホーンフェルス化（注7）せしめたるものを斜古丹山深成岩とす」

とあり、この斜古丹山深成岩を「含雲母橄欖石閃綠斑糲岩(注8)」と記載している〔佐々 1932:345-349〕。この記載の中で、雲母とかんらん石を含む火成岩は、根室層群中のアルカリマグマ貫入岩と極めて類似する。文献上、少なくとも色丹島の北東部は根室半島の根室層群とアルカリ貫入岩に対比できる。しかし佐々〔1940:25-48〕では、このはんれい岩について更に詳細に、

「則ち含黒雲母紫蘇輝石閃綠斑糲岩、含黒雲母橄欖石閃綠斑糲岩、含黒雲母橄欖石紫蘇輝石閃綠斑糲岩、角閃石普通輝石閃綠斑糲岩、含電気石閃綠斑糲岩、紫蘇輝石斑糲岩、含黒雲母橄欖石紫蘇輝石斑糲岩等類似した多様の岩質から成ってゐる」

と述べており、岩石中の紫蘇輝石の記載が佐々〔1932:345-349〕の記載および根室半島のアルカリ貫入岩の特徴〔Simura & Ozawa 2006:1809-1851〕とは異なる。この斑糲岩（はんれい岩）について、佐々〔1932:345-349〕と佐々〔1940:25-48〕との間の記載の違いは、岩石試料が現存していないため確認出来ないが、ノッカマップ層相当層にはんれい岩が貫入し、ホルンフェルス化

させている状況や、はんれい岩中の黒雲母と橄欖石（かんらん石）の共存がアルカリマグマの特徴であることを考慮すると、これらははんれい岩を根室半島に貫入するアルカリマグマと対比させるのが妥当である。また、マグマ貫入時の層状分化現象（注9）〔佐々 1940: 25-48〕における“岩漿分化現象”）についての言及も、納沙布岬に見られる層状分化岩体〔Simura & Ozawa 2006: 1809-1851〕や、浜中駅近くの碎石場の層状貫入分化岩体〔棚橋ほか 2012: 357-362〕と同様である。これらに加え、佐々〔1932: 345-349〕において、この斜古丹山深成岩類とつながる噴出岩類を斜古丹山型輝石安山岩としているが、これについては以下のように述べている。

「緻密な灰色乃至暗灰色の石基の地に、白い径 0.2-0.5 ㎗内外の斑晶としてはかなり大きい斜長石斑晶や、暗褐色の普通輝石の結晶を多数散点させてゐる。時に石基は淡緑乃至淡青色を帯びてゐることも少くない。」

これは、斜長石の大きな斑晶が特徴的な花咲灯台周辺の根室車石に産するショショナイト（注2）〔Ishikawa et al. 1971: 187-206〕の特徴に類似する。

4.2. 岩石試料

入手した岩石試料は、色丹島北部、斜古丹山産の火山岩岩石薄片1試料である。顕微鏡下での岩石の薄片を図3abに示した。岩石は、主に斜長石と普通輝石の斑晶を伴う。ハイアロオフィティック組織を示す普通輝石玄武岩質安山岩または普通輝石安山岩と記載できる。根室半島に分

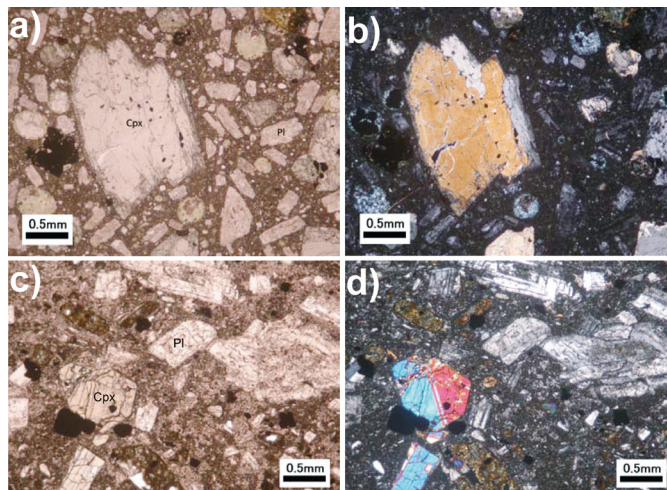


図3 色丹島および根室半島の火山岩薄片試料の偏光顕微鏡写真

a), b) は色丹島の又古丹噴出岩類の薄片写真。c), d) は根室半島ノッカマツ層の安山岩のもの。a), c) はそれぞれ開放ニコル、b), d) はそれぞれ偏光を介した直交ニコルで撮影したもの。Pl は斜長石、Cpx は普通輝石を示す。

布するアルカリマグマ貫入岩 [Simura & Ozawa 2006 : 1809-1851] よりもかんらん石や輝石などのマフィック鉱物が少ない傾向にあるため、色丹島北東部に分布する又古丹噴出岩類 [佐々 1932 : 345-349] は、アルカリマグマ貫入岩では無く、根室層群ノッカマップ層中の安山岩集塊岩や凝灰角礫岩に類似する。比較のために同層の根室半島ノッカマップ岬産安山岩試料の岩石薄片を図 3cd に示した。地質資料による対比からも又古丹噴出岩類が根室層群ノッカマップ層中の安山岩集塊岩に対比できることは既に述べた。更に、この試料が得られた斜古丹は、同地層の分布域と一致している [産業技術総合研究所地質調査総合センター(編)2014]。以上のことから、田近 [2009 : 441-444] [2010 : 99-102] で得られ、今回入手した岩石試料は、又古丹噴出岩類 [佐々 1932 : 345-349] [佐々 1940 : 25-48] であり、根室半島における根室層群ノッカマップ層中の安山岩集塊岩 [三谷ほか 1958] [長谷川・三谷 1959] (図 3) に対比できる。

4.3. 地質のつながり

以上の得られた地質資料および岩石試料の結果をもとに、浜中町・根室半島から歯舞群島、色丹島にかけてのアルカリマグマ貫入岩と根室層群の分布を図 4 に示した。

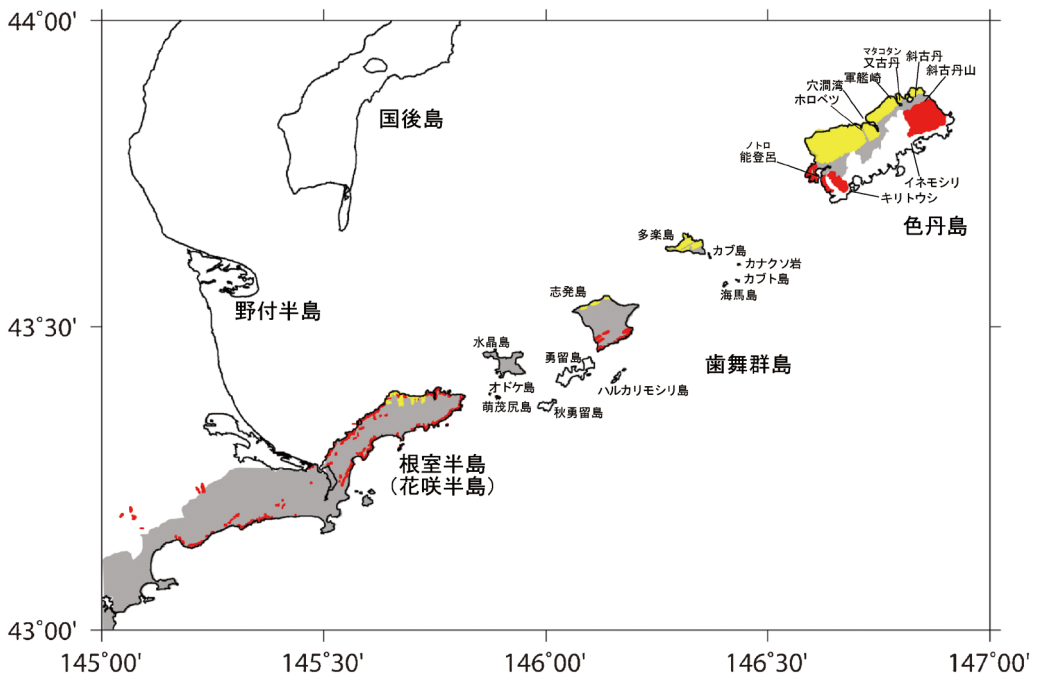


図 4 根室層群(灰色)、およびアルカリマグマ貫入岩(赤色)、根室層群ノッカマップ層中の安山岩集塊岩(黄色)の分布

各島名や地名は、30 万分の 1 集成図 北方四島 [国土地理院 1991] を参照した。

アルカリマグマ貫入岩は、根室半島では層状貫入岩体や海底噴出岩として分布することが多いのに対し [Simura & Ozawa 2006 : 1809-1851] [君波 1978 : 120-132]、色丹島ではより大規模に、はんれい岩として産出している。また、根室層群ノッカマップ層安山岩集塊岩およびそれに対比される又古丹噴出岩類も同様に、色丹島や多楽島のより東側で大規模に分布する傾向にある。特に、この地層分布の最東端とも言える色丹島北部では、穴澗湾から軍艦崎にかけて巨大な柱状節理を伴う安山岩の海崖が存在することも判明した [写真集懐かしの千島編纂委員会 1981]。これらアルカリマグマ貫入岩、ノッカマップ層安山岩類の両者は、歯舞群島ではオドケ島、萌茂尻島、志発島、多楽島においても主に海岸沿いに分布しており、根室半島同様に島そのものを波浪による浸食から守り、島を形作っているように見える。一方、色丹島南半部、勇留島、秋勇留島などでは根室層群よりも若い時代の地質が記載されており [産業技術総合研究所地質調査総合センター (編) 2014]、残念ながら詳細は不明であった。

5. まとめ

歯舞群島、色丹島の岩石試料および地質資料検索により、色丹島の地質調査論文二件 [佐々 1932] [佐々 1940] および、地勢学的な記述を含むいくつかの文献、岩石露頭写真集がある事が判明した。いずれの文献も、歯舞群島と色丹島を根室半島の地質学的延長として位置づけている。

日本シームレス地質図 [産業技術総合研究所地質調査総合センター(編)2014] を基準に、佐々保雄による詳細な地質文献 [佐々 1932 : 345-349] [佐々 1940 : 25-48]、および根室半島の地質図幅 [三谷ほか 1958] [藤原・三谷 1959] [長谷川・三谷 1959] [三谷ほか 1962] [長尾ほか 1966] [石山 1973] や今回入手できた現地の岩石と照らし合わせると、佐々 [1932 : 345-349] [1940 : 25-48] による又古丹噴出岩類は、根室層群ノッカマップ層の安山岩集塊岩や凝灰角礫岩に対比される可能性が高い。アルカリマグマ貫入岩類は、歯舞群島や色丹島のもの入手できなかったが、佐々 [1932] における斜古丹山深成岩の「含雲母橄欖石閃綠斑糲岩」の記載や地質構造の記述がアルカリマグマ貫入岩類に相当するものと思われる。しかし、佐々 [1940] で述べられた同じ斜古丹山深成岩中の紫蘇輝石の記述が多く一般的なアルカリマグマ貫入岩と矛盾するため、検討する必要がある。そのためにも、やはりさらに多くの岩石試料の入手が重要である。

謝辞

本研究を進めるにあたり、産業技術総合研究所北海道センター・中川充総括主幹、北海道立地質研究所・田近淳研究員、アポイ岳地質研究所・新井田清信所長、北海道大学理学研究院・中川光弘教授、東北アジア研究センター図書室・佐々木理都子氏、北海道大学北方資料室、および北海道立文書館などの方々には、岩石試料や地質資料検索の際にご協力いただいた。東北大学大学院理学研究科の滝嵐氏には本論で用いた地図作成にご協力いただいた。本研究は第 52 回東レ科学技術研究助成 (11-5208) および、山口育英奨学会学術研究助成によって行われた。ここに記して感謝する。

注

- (1) 層群とは、過去のある期間に同じ堆積盆で堆積した一連の地層を指す。
- (2) アルカリマグマから出来る岩石のうち、特にカリウム濃度が高い玄武岩または玄武岩質安山岩。
- (3) カムチャツカ半島、積丹半島、知床半島、積丹半島、男鹿半島、伊豆半島、能登半島、国東半島などが良い例である。
- (4) 日本シームレス地質図：<https://gbank.gsj.jp/seamless/>
- (5) およそ 6500 万年前から 260 万年前までを示す地質時代区分。最近は使用されていない。
- (6) 根室半島と同義
- (7) ホルンフェルス化。マグマが貫入する際の熱的な影響を被った周囲の堆積岩のこと。
- (8) 斑糲岩（はんれい岩）とは、玄武岩組成の深成岩を指す。
- (9) マグマ固結前の流動や重力によって鉱物が種類ごとに分化する現象。

引用文献

地質調査所

1995『数値地質図 G-1「100 万分の 1 日本地質図」第 3 版』つくば：産業技術総合研究所地質調査総合センター
道東の自然史研究会(編)

1999『道東の自然を歩く 地質あんない』札幌：北海道大学図書刊行会
藤原哲夫・三谷勝利

1959『5 万分の 1 地質図幅説明書「納沙布」および同説明書』札幌：北海道立地下資源調査所
長谷川潔・三谷勝利

1959『5 万分の 1 地質図幅説明書「根室北部」および同説明書』札幌：北海道地下資源調査所
Hirano, N., Takahashi, E., Yamamoto, J., Abe, N., Ingle, S. P., Kaneoka, I., Kimura, J.-I., Hirata, T., Ishii, T., Ogawa, Y., Machida, S., Suyehiro, K.

2006 Volcanism in response to plate flexure. *Science* 313(5792), 1426-1428.

北海道

1958『戦前における歯舞・色丹・国後・択捉諸島の概況』札幌：北海道総務部領土復帰北方漁業対策本部
Ishikawa, H., Berman, S., Yagi, K.

1971 Geochemical study of trace elements in the alkalic rocks of Nemuro Peninsula, Hokkaido, Japan. *Geochemical Journal* 5(4) : 187-206.

石山昭三

1973『5 万分の 1 地質図幅説明書「姉別」および同説明書』札幌：北海道地下資源調査所
君波和雄

1978「根室層群の層序の再検討」『地球科学』32(3) : 120-132.

君波和雄

1979「根室層群の堆積岩々石学的研究」『地球科学』33(3) : 152-162.

Kiminami, K.

1983 Sedimentary history of the Late Cretaceous-Paleocene Nemuro Group, Hokkaido, Japan: A forearc basin of the paleo-Kutill arc-trench system. *Journal of the geological society of Japan*, 89(11) : 607-624.

国土地理院

1991『30 万分の 1 集成図 北方四島』つくば：国土地理院

小山真人

1993「伊豆半島の火山とテクトニクス」『科学』63 : 312-321.

Kuno, H.

1966 Lateral variation of basalt magma type across continental margins and Island Arcs. *Bulletin Volcanology* 29 : 195-222.

Maeda, J

1990 Opening of the Kuril Basin deduced from the magmatic history of Central Hokkaido, North Japan. *Tectonophysics* 174(3) : 235-255.

- 三谷勝利・藤原哲夫・長谷川潔
1958『5万分の1地質図地質図幅「根室南部」および同説明書』札幌：北海道立地下資源調査所
- 三谷勝利・石山昭三・小山内熙
1962『5万分の1地質図地質図幅「厚床および落石岬」および同説明書』札幌：北海道立地下資源調査所
- 森尻理恵・広島俊男・村田泰章・牧野雅彦・駒澤正夫
2000「北海道東部地域の重力異常について」『地質調査所月報』51(11): 537-558.
- 長尾捨一・石山昭三・吉田三郎
1966『5万分の1地質図地質図幅「霧多布」および同説明書』札幌：北海道開発庁
- Naruse, H
2003 Cretaceous to Paleocene depositional history of North-Pacific subduction zone: reconstruction from the Nemuro Group, eastern Hokkaido, northern Japan. *Cretaceous Research* 24(1): 55-71.
- 帯広営林局(編)
1959『千島森林誌(千島の国有林)』札幌：三陽印刷.
- 岡崎由夫
2010『根釧台地と釧路湿原の地質』釧路叢書 36, 釧路市総務部地域史料室(編), 釧路：釧路市.
- Otofuji, Y. & Matsuda, T.
1983 Paleomagnetic evidence for the clockwise rotation of southeast Japan. *Earth and Planetary Science Letters* 62 : 349-359.
- Sandwell, D. T. & Smith, W. H. F.
2009 Global marine gravity from retracked Geosat and ERS-1 altimetry: Ridge segmentation versus spreading rate. *Journal of Geophysical Research* 114, B01411, DOI: 10.1029/2008JB006008
- 産業技術総合研究所地質調査総合センター(編)
2014『20万分の1日本シームレス地質図2014年1月14日版』つくば：産業技術総合研究所地質調査総合センター.
- 佐々保雄
1932「南千島色丹島の地質に就いて」『地質学雑誌』39(465), 345-349.
- 佐々保雄
1940「色丹島の地質及び地形」『南千島色丹島誌』東京：丸善, 25-48.
- 写真集懐かしの千島編纂委員会(編)
1981『写真集懐かしの千島』東京：国書刊行会.
- Simura, R. & Ozawa, K.
2006 Mechanism of crystal redistribution in a sheet-like magma body: Constraints from the Nosappumisaki and other Shoshonite intrusions in the Nemuro peninsula, Northern Japan. *Journal of Petrology* 47(9) : 1809-1851.
- 田近淳
2009「1994年北海道東方沖地震による色丹島の地すべり」『日本地すべり学会誌』45(6), 441-444.
- 田近淳
2010「1994年北海道東方沖地震による色丹島の地すべり(補遺)」『北海道立地質研究所報告』81, 99-102.
- 高橋正樹
2000『島弧・マグマ・テクトニクス』東京：東京大学出版会
- 棚橋学・中嶋健・小笠原正継・佐脇貴幸・鈴木祐一郎・金子光好・門澤伸昭・中西敏
2012「浜中湾-霧多布海岸の白亜系~古第三系根室層群」『GSJ地質ニュース』1(12), 357-362.
- Valentine, G., Hirano, N.
2010 Mechanisms of low-flux intraplate volcanic fields - Basin and Range (North America) and Northwest Pacific Ocean. *Geology* 38(1), 55-58.
- Wilson, M.
1989 *Igneous Petrogenesis*. Netherlands: Springer.

