

平成 29 年度糸魚川ジオパーク学術研究奨励事業 研究概要

No. 1 田中優至（東北大学大学院環境科学研究科）

【研究の名称】

糸魚川市における世界ジオパーク認定前後での団体間の連携の変化について
ー社会ネットワーク分析を用いた研究ー

【研究テーマ】

本研究では糸魚川ジオパーク関連団体のジオパーク認定前後での連携状況の変化について調査した。ジオパークや世界農業遺産、ジオパークなどの地域を対象とした認定を活用するにあたっては、様々な団体が連携して活動を行うことが重要とされる。本研究では、世界ジオパークへの認定により団体間の連携がどのように変化しているのか、そして現在どのような団体間の連携が存在しているのかということをも明らかにする。

【研究内容】

糸魚川市における団体間の連携状況を把握するために、ジオパーク関連活動に取り組む団体にアンケート調査を行った。団体の選定については、糸魚川ジオパーク協議会のリストを参考にして選んだ。この選定については、糸魚川市ジオパーク推進室の担当者にご助言を仰いだ。

アンケートでは、連携状況の変化を調べるため、各団体との連携状況について、糸魚川市で認定の取り組みが始まる 2008 年以前と 2016 年度の 2 つのスケールで尋ねている。

アンケートで取得したデータについては、社会ネットワーク分析を用いて分析を行った。この手法では、認定前後の連携状況について定量的に分析することが可能であり、またネットワークとして各団体の関係性を図示・可視化することでより理解を進めることができる。

【研究のまとめ】

分析結果では、糸魚川市では、世界ジオパークの認定を経て、団体間でより密なネットワークが形成されていることが明らかとなった。認定前に比べ認定後のネットワークでは、観光団体がその中心となっていることも判明した。

この要因としては、ジオパークの制度的な特徴が団体間の連携に影響を与え、教育や保全、観光などの垣根を超えたより密なネットワークが形成されたと考えられる。

今後の展望としては、糸魚川ジオパークでは市民のジオパーク活動への積極的な参加が重要である。この点については、観光団体の役割が大きいと考えられ、DMOの設立を通して、建設業や宿泊料などの様々な業種の団体の参加を促進することができれば、市民のジオパークへの参加を活性化し得ると考えられる。

No. 2 小芝隆仁（千葉大学大学院融合理工学府地球環境科学専攻）

【研究の名称】

新潟県青海地域虫川コンプレックスの変斑レイ岩のジルコン U-Pb 年代と地球化学的特徴

【研究テーマ】

新潟県青海地域の虫川コンプレックスの地帯構造区分の帰属を明らかにするため、本研究では、苦鉄質岩・変成岩類の全岩化学組成の分析とジルコン U-Pb 年代の測定を行い、西南日本内帯との対比と岩石学的成因を考察する。

【研究内容】

新潟県青海地域虫川コンプレックスは、苦鉄質岩・変成岩類の特徴と、堆積岩中のペルム紀中期の放散虫化石から、西南日本内帯夜久野オフィオライトと対比できるとされたと考えられてきた（宇治原，1985、長森ほか，2010）。しかし、隅田ほか（2010）は虫川コンプレックスの島弧玄武岩に類似した地球化学的特徴を有する変斑レイ岩1試料から、416Maのジルコン U-Pb 年代を報告し、夜久野オフィオライトとは対比できないとした。

本研究では、虫川コンプレックスから多数の苦鉄質変成岩を採取し、ジルコン U-Pb 年代測定と地球化学分析を行い、日本列島に分布する古生代苦鉄質岩と対比す

ることで、虫川コンプレックスの苦鉄質岩・変成岩類の地帯構造区分における帰属と岩石学的成因を明らかにする。

【研究のまとめ】

新潟県青海地域虫川コンプレックスに産する苦鉄質変成岩類は、全岩化学組成の測定の結果、Nb や Zr などの不適合元素に基づき Type1 と Type2 に区別できる。不適合元素の特徴は Type1、2 が異なるマントルソースを持つ背弧海盆に由来すると考えられる。Type1 は、全岩化学組成やジルコン U-Pb 年代（約 310Ma）の類似性から、古生代後期の夜久野オフィオライトと対比できる。Type2 は、古生代前期のジルコン U-Pb 年代（約 390Ma）を示し、西南日本内帯の大江山オフィオライトなどの古生代前期のオフィオライトと対比できる可能性がある。虫川コンプレックスは、古生代前期と後期の苦鉄質岩類がテクトニックに組み合わさった複合岩体である可能性がある。

No. 3 坂田凌輔（新潟大学大学院自然科学研究科）

【研究の名称】

糸魚川西部地域に分布する中生界における地質学的・古生物学的研究

【研究テーマ】

糸魚川西部地域に分布する中生界来馬層群および手取層群の層位関係を明らかにする。

【研究内容】

本研究では、糸魚川西部に露出している中生界、手取層群・来馬層群の地質を明らかにし、それぞれが広域にどこと対比がなされるのか、堆積相や産出化石を合わせて検討する。

【研究のまとめ】

本年度の調査で、新潟県糸魚川市小滝川上流域に分布する来馬層群蒲原沢層および大所川層について、岩相層序的な観点に基づいた詳細な調査を完了した。得られたデータをもとに、岩相柱状図を作成した。地層全体の層厚は 250m であり、結果的にこれを合計 26 の岩相ユニットに区分した。岩相ユニット境界は、基本的に明瞭

な侵食面によって設定した。また、小滝川上流域に分布している来馬層群最下部は断層による構造的な不連続が複雑に発達しているため、こうした断層によってもユニット境界を設定した。岩相ユニットは、泥岩、砂岩、礫岩、酸性火山灰層からなり、小滝川上流域に分布する来馬層群下部では様々な岩相が見られる。

No. 4 穴戸 怜（新潟大学理学部地質科学科）

【研究の名称】

青海地域における変成塩基性岩体の起源

【研究テーマ】

新潟県青海蛇紋岩メランジュにおける変成塩基性岩体の起源

【研究内容】

本研究は新潟県糸魚川市西部の青海地域に分布する変成塩基性岩体の起源を解明することを目的とする。これらの変成塩基性岩体は蛇紋岩メランジュのテクトニックブロックとして産出しており、古生代のテクトニクスを解明する非常に重要な地質帯となっている。しかし、その起源についての詳細な報告は少なく、古生代のテクトニクスモデルはいまだに不完全な部分も多い。本研究では、これらの変成塩基性岩体に焦点を当て、野外産状・薄片の記載および各種機器を用いた室内分析の結果から、古生代テクトニクスセッティングのモデルを作成した。

【研究のまとめ】

本研究では、清水倉、青海川、アブキ谷、金山谷、外波地域にみられる変成塩基性岩体について露頭記載やサンプリングなどの野外作業に加え、XRF や ICP-MS を用いた室内分析を行った。その結果、本岩体は沈み込み帯におけるマントルウェッジを起源とするソレアイト質マグマから形成されたはんれい岩を原岩とすることが明らかになった。さらに、これらの結果と先行研究から、沈み込み帯に形成された蛇紋岩が、大陸地殻下部に形成されたはんれい岩を捕獲し、上昇するというモデルが考えられる。

また、本研究結果を先行研究で提唱されている古生代のテクトニクスモデルに照らし合わせると、現日本海溝側の大陸棚が存在していなかった可能性があるため、

再検討する必要がある。しかし、詳細な議論を行うにはデータ数が不足しているため、今後の研究の課題である。

No. 5 田中良樹（新潟大学理学部地質科学科）

【研究の名称】

新潟県青海に産する中部石灰系海山型石灰岩の炭素・酸素同位体組成の研究

【研究テーマ】

海山型石灰岩の炭素・酸素同位体比の測定

【研究内容】

本研究は、新潟県糸魚川市旧青海町に産する青海石灰岩体を対象に、炭素・酸素同位体比測定を行い、最終的には古環境を推定することを目標とする研究である。海山型石灰岩は古海洋の海山頂部で形成され当時の海洋環境を記録していると考えられ、青海石灰岩体も古くから古生物学・堆積学的な研究が行われてきた。また、石灰岩の炭素同位体比は海水準変動や古海水温の急変など、堆積時の海洋環境の変動を反映すると考えられており、石灰岩を用いた環境推定を行う上で重要な要素であると言える。その一方で、青海石灰岩体においては、こうした同位体比の測定はほとんど行われていない。そのため、本研究では野外調査と持ち帰ったサンプルでの岩相観察・記載を行うとともに、炭素・酸素同位体比の測定を行った。

【研究のまとめ】

調査した地域の石灰岩は石灰泥基質のワッケストーンとパックスストーン、セメント基質の生砕物粒子を含むパックスストーンが互層状に露出しており、海水準変動に応答する海進—海退を示唆していると考えられる。また、これらの石灰岩から二種類のタイプのフズリナの化石が産出し、生層序区分によって時代は上部石灰系の Bashkirian-Moscovian 境界付近であることが分かった。さらに、石灰岩中の方解石質な部分を用いて炭素同位体比を測定した結果、 $\delta^{13}\text{C}=4.0\sim 5.3\text{‰}$ という同時代の陸棚型石灰岩と比較すると約 $1.0\sim 2.0\text{‰}$ 重い値が得られた。同位体比の差をもたらした原因には、気候や海水温の違い、栄養塩の量など様々な要因が考えられる。

No.6 大内 航（新潟大学理学部地質科学科）

【研究の名称】

蛇紋岩の水素・酸素同位体の研究

【研究テーマ】

沈み込み帯における水循環と蛇紋岩化作用について、蛇紋岩中の含水鉱物について水素酸素同位体的特徴から研究する。

【研究内容】

海洋地殻とともに多くの水が沈み込み帯へと沈み込んでいき、水は温度と圧力の上昇によって脱水し地表への循環を果たすことが考えられており、脱水した水は島弧火成活動や様々な岩石形成に影響するとされている。この水循環システムを理解する一つの段階として、海洋地殻によってもたらされた水の何割が脱水するのか、一方で何割が脱水せずにさらに深部へ持ち込まれるのかを研究した。

本研究では長野県白馬八方尾根地域と新潟県糸魚川地域に産する蛇紋岩を用いて水素酸素同位体を分析した。蛇紋岩とはカンラン岩（水が含まれない岩石）が水を含んだ結果形成される岩石であり、この蛇紋岩中の水の“記録”について調べるために水素酸素同位体分析を行った。

2つの地域の蛇紋岩を分析した結果、2つの特徴が得られた。1つは海洋地殻によって運ばれた水が脱水し、その水によって蛇紋岩が形成したと考えられるものである。もう一方は蛇紋岩が形成した後、地表へと上昇する過程で変成し様々な水と反応したと考えられるものである。

この結果から海洋地殻によって運ばれた水のほぼすべては脱水してしまうが、さらに深く沈み込んでいく水もあり、本研究ではその割合が明らかになった。

【研究のまとめ】

長野県白馬八方尾根地域と新潟県糸魚川地域の蛇紋岩を調査し、蛇紋岩の水素酸素同位体についての研究を行った。

分析の結果、蛇紋岩が形成された時の水と思われるデータが得られ、それによって沈み込み帯での脱水の割合が得られた。

No. 7 川崎雄一郎（京都府立大学大学院文学研究科）

【研究の名称】

長者ヶ原遺跡における磨製石斧の使用と製作に関する研究

【研究テーマ】

糸魚川市に所在する長者ヶ原遺跡から出土した遺物の観察と分析を通して、縄文時代中期における磨製石斧の使用とその製作について、考古学的な視点から考察する。

【研究内容】

現在の糸魚川市域及びその周辺には、姫川流域において産出する通称蛇紋岩とよばれる変成岩類を利用した磨製石斧の生産遺跡が集中している。特に、蛇紋岩製の磨製石斧生産が最も盛んになる縄文時代中期中葉に（鈴木 1998）、姫川右岸の河岸段丘上では、環状集落が営まれ、長者ヶ原遺跡が形成される。長者ヶ原遺跡は、縄文時代中期における、この地域の拠点的な集落であるとともに、ヒスイの大珠や蛇紋岩製磨製石斧の生産遺跡でもあり、流通の拠点とも考えられてきた。

しかし、長者ヶ原遺跡を含め、姫川流域周辺でおこなわれた蛇紋岩製磨製石斧の生産には、交易を前提とした専門的な石器生産を想定する説（山本 1991 他）があるが、それに対して否定的な見方も存在し、その流通も含め、現時点で、生産遺跡の評価は定まっているとは言い難い。

そこで、縄文時代のこの地域において、最大規模の集落を形成し、蛇紋岩製磨製石斧の生産もおこなった長者ヶ原遺跡に着目し、出土した石器および石製品の観察と分析をおこなうことで、当該期における蛇紋岩製磨製石斧の生産とその使用状況を明らかにする。

【研究のまとめ】

糸魚川市教育委員会が所蔵する、長者ヶ原遺跡出土遺物の中から、縄文時代中期後葉に時期が特定できる 20 号竪穴建物跡出土石器を抽出し、それに含まれる磨製石斧、及びその生産に関わる未成品、製作剥片、製作工具を中心に遺物の詳細な観察と出土数の集計をおこなった。

その結果、出土する石器の 9 割近くが、磨製石斧生産及び、ヒスイ製品に関わる

ものであり、集落内における日常的な生活に加え、磨製石斧やヒスイ製品の集中的な生産をおこなった集落であるという従来の集落像を追認した。更に、竪穴建物一棟分の石器組成を出すことで、この集落像に対して新たな数量的な裏付けを示すことができた。

また、集落内に廃棄された磨製石斧の分析からは、集落内部で生産・使用された磨製石斧に6種類のサイズが存在していたことを明らかにすると共に、製作工程及び、製作失敗品の分析から、意図的に異なるサイズの磨製石斧を作り分けていたことを明らかにした。

この他、出土資料の観察に加え、姫川河口部の踏査をおこなうことで、磨製石斧の原石の採取地を検討し、海岸部以外での石材採取の可能性を見いだした。