

平成 28 年度糸魚川ジオパーク学術研究奨励事業 研究概要

No. 1 内藤翔平（新潟大学理学部地質科学科）

【研究の名称】

新潟県糸魚川地域に分布する中新世山本層溶結凝灰岩の岩石学的研究

【研究テーマ】

- ・ 山本層に分布する溶結凝灰岩の岩石学的特徴、またどのような化学組成のマグマから形成されたかを明らかにする。
- ・ 山本層に産する他の火山岩との関連を探る。
- ・ 小安ほか（2007）で区分されていない山本層の中部と上部を再区分する。

【研究内容】

北部フォッサマグナに位置する糸魚川地域には、新第三系の地層が分布しており、その最下部に位置する山本層の上部に、溶結凝灰岩が産することがこれまでの研究によって示唆されている（吉村・石橋 1979；長森ほか 2010）。この山本層の溶結凝灰岩について、今までに岩石学的研究が行われておらず、山本層に産する他の火山岩および新第三系の地層（今井層、戸土層）との関連が明らかになっていなかった。そこで本研究では山本層に産する溶結凝灰岩の岩石学的特徴を明らかにし、その他火山岩との関連を探ることを目的とする。また、溶結凝灰岩含む火山岩の活動時期は日本海拡大時と重なるため、その当時の火成活動を明らかにする足がかりとなる。

本研究では山本層の模式地である。姫川流域、虫川流域、山本集落西方を含めた約 2km² の範囲を調査し、岩石サンプルの採取、薄片記載、化学組成分析、ルート柱状図の作製によって山本層上部と中部の岩相変化を追い、層厚を出した。また、上部のデイサイト質溶結凝灰岩、中部の両輝石安山岩を見出し記載した。

【研究のまとめ】

薄片記載および全岩化学組成分析を行ったところ、山本層の火山岩は一連の結晶

分化作用のトレンドを示さないことから、下部～中部の安山岩、中部～上部のデイサイトはそれぞれ異なる火成活動から形成されたことがわかった。下部～中部の安山岩は HMA およびアダカイト様の性質を示し、中部～上部のデイサイトは高橋（2015）でも報告されたようにアイスランダイトの様な性質を示していることから、前者は西南日本の東縁部で起こった火成活動、後者は東北日本で起こった火成活動によって形成されたと考える。

なお、U-Pb 年代測定による山本層溶結凝灰岩の年代測定を試みたが、ジルコン結晶が得られず、新たな年代値を得ることが出来なかった。

No. 2 市川直樹（新潟大学理学部地質科学科）

【研究の名称】

北部フォッサマグナ地域西縁部 新潟・長野県県境 糸魚川市・小谷村地域に分布する中新世火山岩の地質学的研究・岩石学的研究

【研究テーマ】

本地域では南北に異なる図幅が跨いでおり、図幅の境界部にあたる。北側の小滝図幅では中期中世新世山本層が断層に切られながら糸静線に沿って分布しているとされているが、小滝図幅の南の白馬岳図幅では鮮新世-更新世岩戸山層の火山岩として対比されている。本研究では、それら火山岩を地質学的・岩石学的考察により対比を行い、山本層の南方延長について考察することを主目的とする。

【研究内容】

本研究は長野県小谷村北小谷地域・白馬村青鬼地域・新潟県糸魚川市横川地域での岩石サンプル採取や岩相記載などの野外調査、偏光顕微鏡による岩石記載や岩相区分布図の作成などの室内作業、蛍光X線分布装置による全岩主成分・微量成分分析を行った。

それらをもとに地質学的・岩石学的検討を行い、本地域の山本層の南方延長について考察、より北側の山本層とより南側の岩戸山層と比較を行った。

また、フォッサマグナ地域は東北日本弧と西南日本弧を隔てる地質帯であり、フォッサマグナ西縁部に位置する研究対象火山岩がどちらの島弧火成活動によるもの

なのかを科学的データを用いて検討した。

【研究のまとめ】

本地域の山本層は3層に区分でき、糸魚川の山本層と関連性が見いだされる。また、岩戸山層とは似た火山岩類であるとは言い難く、年代・産状が異なることから、山本層は本地域内の白馬岳図幅側に南方延長できるが、本地域と岩戸山層模式地の大町の間はどこかで岩相のズレが生じており、地質図の書き換えが必要であると言える。

本地域の山本層上部のアイスランドイト質なものは東北日本に産するアイスランドイトに化学的データが類似しており、東北日本の火成活動である可能性が高い。

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」

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、それぞれ広域的に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。

【研究内容】

本研究は、新潟県糸魚川市の小滝川地域に露出する中生界の地層群である来馬層群下部（下位より蒲原沢層,大所川層,ヨシナ沢層）について特に重点的に調査している。本研究では、小滝川中流の大菱付近に露出する来馬層群を約250mにわたって、東からE,M,Wの3つのセクションに分けて岩相柱状図を作成し、岩相層序,産出化石とその層準,および礫種について検討した。昨年度までは特に中流部で詳細な柱状図を作成し、化石の産出層準を検討した。本年度の調査は、昨年の中流のデータの再検討と、下流（Eセクション）と上流（Wセクション）の観察および記載を行い、岩相柱状図を完成させた。その結果、本研究地域の来馬層群は岩相の差異や、

断層による構造的な不連続によって合計19の岩相ユニットに区分される。

本研究によって、調査地域に分布する来馬層群は、大局的な岩相としては調査ルートの下流（Eセクション）に礫岩層が厚く見られ、下流（Eセクション）の上部は砂岩が見られる。また、中流（Mセクション）～上流（Wセクション）には砂岩優勢の砂岩泥岩互層にしばしば礫岩や酸性凝炭岩が挟まれる岩相が露出する。本研究では、既存の文献の定義に合わせて、厚い礫岩層が見られる下流（Eセクション）の中部より下位を蒲原沢層として、砂岩が厚く堆積する下流（Eセクション）上部からを大所川層とした。

本年度までの調査により、小滝川地域の来馬層群における岩相変化や化石産出層を明らかにした。今後さらに継続的な調査を行うことにより、同地域における来馬層群の地史の解明が期待される。

【研究のまとめ】

本年度の調査は、小滝川上流域および上路川上流域（河内谷上流域）について3～5日間の野外地質調査を3回実施し、昨年度までに実施した調査で作成した柱状図の確認を行った。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19の岩相ユニットに区分した。

No. 4 吉田拓海（新潟大学大学院自然科学研究科）

【研究の名称】

蓮華変成岩の形成史

【研究テーマ】

U-Pb年代測定法を用いた青海結晶片岩の形成過程の解明

【研究内容】

本研究では新潟県糸魚川市西部の旧青海町に分布する結晶片岩類（以下青海結晶片岩）を対象に、その形成史を解明することを目的とする。青海結晶片岩は古生代日本の形成の過程を解明する上で非常に重要な地質体である一方、北アルプスの急

峻な山岳地帯に位置する本地域はこれまでの詳細な調査はあまり多く行われてこなかった。そのため本研究では、野外調査を行い、変成岩の詳しい分布を把握し、薄片の記載、鉱物の化学組成を検討するとともに、変成岩の起源について考察するために結晶片岩中のジルコン結晶を分離し、U-Pb年代測定を行った。

【研究のまとめ】

研究の結果、本地域において新たに2か所からエクロジャイトを発見した。また、その内一つのエクロジャイトについて詳細に変成履歴を検討した結果、先行研究のエクロジャイトの変成履歴とは異なる変成履歴を持つことが分かった。さらに変成岩の年代測定を行った結果、約400-3200Maの幅広い年代分布が得られた。南部北上帯や黒瀬川帯などでは400-500Maの年代の沈み込み帯由来の花崗岩質岩が分布している。また古生代日本は古生物の分布などから南北中国地塊縁辺で形成されたと考えられている。これらのことから青海結晶片岩は古生代の海洋プレートが中国大陸の下に沈み込むことで形成されたと考えられる。ジルコン結晶の年代から400Ma以降には沈み込みが開始されていたと考えられる。

No.5 肖覬（北海道大学大学院文学研究科）

【研究の名称】

糸魚川世界ジオパークにおけるジオツーリズムの実態に関する実証的研究

【研究テーマ】

糸魚川ジオパークにおけるジオツーリズムの実態、問題点と課題

【研究内容】

ジオパークとは、貴重な「地質の宝もの」やその地域の自然・文化を守り、かつ多くの人に知ってもらう・訪れてもらうことを目的としている。ユネスコ世界ジオパークに認定された地域からなるのが「世界ジオパークネットワーク」である。世界ジオパークネットワークは2004年に設立され、2016現在、世界には33の国に120の世界ジオパーク認定地域があり、そのうち8地域が日本にある。ジオパークでは地球科学的な資源に歴史・文化や動植物などの地域資源を結びつけたジオツーリズムを発展することは重要である。本研究では糸魚川ジオパークを事例

にして、その発展過程ならびにジオツーリズムの動向、そして糸魚川市におけるジオパークのまちづくりに関する取り組み、などについて考察することにする。

【研究のまとめ】

ジオパークとは、貴重な「地質の宝もの」やその地域の自然・文化をまもり、かつ多くの人に知ってもらい・訪れてもらうことを目的としている。ユネスコ世界ジオパークに認定された地域からなるのが「世界ジオパークネットワーク」である。世界ジオパークネットワークは2004年に設立され、2016年現在、世界には33の国に120の世界ジオパーク認定地域があり、そのうち8地域が日本にある。ジオパークでは地球科学的な資源に歴史・文化や動植物などの地域資源を結びつけたジオツーリズムを発展することは重要である。本研究では糸魚川ジオパークを事例にして、その発展過程ならびにジオツーリズムの動向、そして糸魚川市におけるジオパークのまちづくりに関する取り組み、などについて考察することにする。その結果、糸魚川ジオパークは、長い歴史と豊かな自然を有した魅力の多いジオパークであることが明らかにした。また、地域づくりの取り組みにたいして、地域住民と行政が積極的に参画していることも明らかになった。

No. 6 高橋唯（筑波大学生命環境科学研究科）

【研究の名称】

青海石灰岩における微小化石による古生代後期の遠洋環境の生態系の復元

【研究テーマ】

研究の名称と同様

【研究内容】

遠洋環境は生物にとって最も大きな生息環境であるが、古生代の遠洋環境における生態系はまだ十分に解明されていない。新潟県糸魚川市に分布する青海石灰岩は石灰紀に遠洋域の海山頂上で形成されたサンゴ礁石灰岩が、プレート運動に伴って大陸に接近していき、ペルム紀に大陸に付加した海山型の石灰岩である。そのため、青海石灰岩は石灰紀からペルム紀の間の遠洋環境の礁生態系を記録していると考えられている。青海石灰岩から報告されている化石は野外で視認可能なサンゴ・腕足

類・アンモナイトや巻貝等の軟体動物といった大型化石やフズリナ類がほとんどである。本研究では顕微鏡下でしか認識できない微小な化石に注目することにより、石灰紀の遠洋域の新しい礁生態系の復元を試みた。

【研究のまとめ】

明星セメント株式会社、デンカ株式会社の鉱区内、青海川、田海川から石灰岩試料を採取し、酸処理を行うことで微小化石の抽出を試みた。抽出した微小化石には多様な分類群が含まれており、文献調査に基づきそれらの同定を試みた。その結果、新たに複数の軟骨魚類、硬骨魚類、貝型虫類、ウニ類やナマコ類等の生物が、当時青海石灰岩が形成されたサンゴ礁に存在していることを明らかにした。既に産出が知られている化石の記録に、これらの生物群を加えることにより本研究では石灰紀の遠洋域の新しい礁生態系を復元した。本研究により石灰紀の遠洋域サンゴ礁には従来考えられているより、多様な生物分類群を含んでいることが明らかになった。この結果によりサンゴ礁は生命史を通して、生物多様性を保持する機能を持っていたことが示唆された。

No. 7 田中優至（金沢大学人間社会学域地域創造学類）

【研究の名称】

ジオパーク海外派遣事業が中学生の学習意欲に与える影響について 一糸魚川市の香港派遣事業の分析よりー

【研究テーマ】

ジオパークの教育効果についての研究である。ジオパークは優れた地形や地質だけでなく、地域の自然や歴史、文化等の地域資源を内包しており、それらが有機的につながっていることが特徴として挙げられる。そこで、本研究ではジオパークの教育効果について、地学からの視点のみならず、多方面から調査することで、ジオパークでの学びの多様性に

【研究内容】

本研究は糸魚川市が毎年行っている香港ジオパーク海外派遣事業に今年度参加した糸魚川市内の中学生31名を主な調査対象としている。香港ジオパークの訪問前

後で2度アンケート調査を実施し、地学に関する項目や自然や歴史等の項目を16項目設定し、各項目で訪問前後の学習意欲を1～5の点数に置き換え項目ごとに平均点を算出した。また、T検定を行うことで訪問前後の平均点の差を統計的に分析している。

さらに、海外派遣事業に参加した生徒のうち能生中学校の生徒6名に聞き取り調査を行った。聞き取り調査では、実際に香港ジオパークを訪れてどのような体験をし、そこで何を学んだかについて尋ねており、ジオパークの学習効果についてより詳細な分析を行った。

【研究のまとめ】

調査結果では、香港ジオパークの訪問により、「地形」「地質」「気候」「人々の生活の営み」の4項目で学習意欲の向上がみられた。この要因として、六角柱状節理等の地形に関するジオサイトの訪問に加え、現地の気候やそれに適応した暮らしを地元の人々のガイドを通して学んだことが挙げられる。本研究の結果から、ジオパークの学びでは、地学への学習意欲の向上だけでなく多様な分野への学習意欲を向上させることがわかった。ジオパークの地学的な要素だけでなく、地域の自然や文化も同時に内包しているという特徴が、ジオパークの教育効果にも表れていることが明らかとなった。今後の展望としては、他ジオパークや他の対象に同様の調査を行うことが考えられる。ジオパークは各ジオパークで有する地域資源が異なるために、向上する項目も異なってくると思われ、また今回の調査対象はジオパークに精通しているため、他地域からの観光客等でも同じような学習意欲の向上がみられるかどうか調べる必要がある。