

日本列島の成り立ちを記録する北アルプスの地質を解明

ー 富山新潟県境・泊地域の 5 万分の 1 の地質図を刊行 ー

国立研究開発法人 産業技術総合研究所
国立大学法人 名古屋大学

■ ポイント ■

- ・ 日本列島の成り立ちを知る上で重要な地域の一つ、北アルプス北端を含む地域の地質図幅
- ・ 約 5 億年前から現在までの地殻変動を記録する詳細な地層の分布と年代が判明
- ・ 観光産業、防災・減災の基礎資料として地域での活用に期待

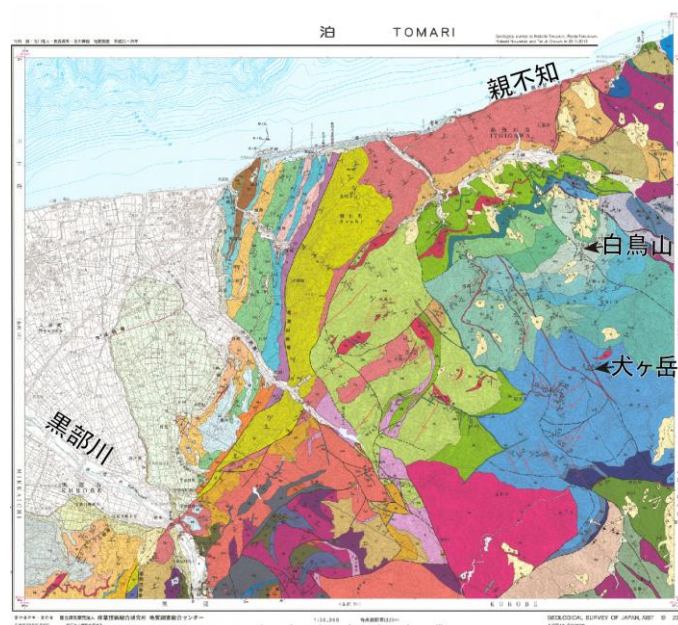
■ 概 要 ■

国立研究開発法人 産業技術総合研究所【理事長 中鉢 良治】（以下「産総研」という）地質調査総合センター 地質情報研究部門【研究部門長 田中 裕一郎】、活断層・火山研究部門【研究部門長 桑原 保人】、国立大学法人 名古屋大学【総長 松尾 清一】大学院環境学研究科は、富山県と新潟県の県境・泊地域での地質調査の結果をまとめた 5 万分の 1 の地質図「泊地域の地質」（著者：竹内 誠・古川 竜太・長森 英明・及川 輝樹）を完成させ、2017 年 8 月 25 日に刊行し、9 月 4 日頃から委託販売を開始する。

日本海に面する泊地域は富山県東部から新潟県西部に位置し、飛騨山脈（通称北アルプス）の最北部を含む。この地域周辺は日本列島の成り立ちを知る上で重要な地殻変動を記録した幅広い年代の地質が数多く見られる「地層の宝庫」であるが、特に北アルプスが急峻で険しい山脈であることなどからこれまで詳細な地質調査が行われてこなかった。

今回の 5 万分の 1 の地質図の刊行により、初めて泊地域の詳細な地質が明らかとなり、日本列島の歴史を知る上で貴重な資料となる。今後、観光産業や防災・減災の基礎となる重要な資料として、また、地元住民の地域に対する理解促進のための資料としての利活用が見込まれる。

は別紙【用語の説明】参照



今回刊行した泊地域の地質図幅

約 5 億年前（古生代初期）から現在まで、幅広い年代の地質が数多く見られる。

■ 研究の社会的背景 ■

地質図は植生や土壌を剥ぎ取った下の地層・岩石の様子を表した地図のことで、資源開発や防災、土木・建設など、幅広い分野で基礎資料として利用される国土の基本情報である。また、日本列島の成り立ちや歴史を探る学術資料としても重要で、自然景観のできた理由が地質にあることも多く、このような情報を基に観光産業へと利用される場合もある。5 万分の 1 の地質図は日本列島を約 1300 の地域に分割して地域ごとに地質調査を実施し、その調査結果をまとめたもので、非常に詳細な地質情報が記載されている。

■ 研究の経緯 ■

北アルプスは、約 350 万年前（新生代・新第三紀鮮新世^{せんしんせい}）に始まった、日本列島の成り立ちを考える上で重要な地殻変動である東西短縮地殻変動^{きゆうしゆん}により隆起してできたと考えられており、今も隆起が続いている。しかし、非常に急峻な山岳地帯であるため、周辺地域の詳細な地質調査は行われてこなかった。そこで、地質調査総合センターでは、立山地域、白馬岳地域、小滝地域と北アルプスを北上する形で地質調査を実施し、5 万分の 1 の地質図を逐次刊行してきた。泊地域には北アルプス最北部が含まれ、この地域の地質図の完成によって、調査が困難な一部の地域を除いて北アルプス全体の 5 万分の 1 の地質図がほぼ完成することになる。

また、泊地域周辺は、日本の地質体が形成され始めた約 5 億年前の古生代初期から現在まで、幅広い時代の地質が見られる数少ない「地質の宝庫」でもある（図 1、図 2）。しかし、泊地域の地質図は戦前から 1960 年代に行われた地質調査を基にした 20 万分の 1 の地質図しかなかったため、産総研 地質調査総合センターと名古屋大学は 2010 年から 2013 年に泊地域の地質調査を実施し、5 万分の 1 地質図幅「泊地域の地質」を刊行するに至った。

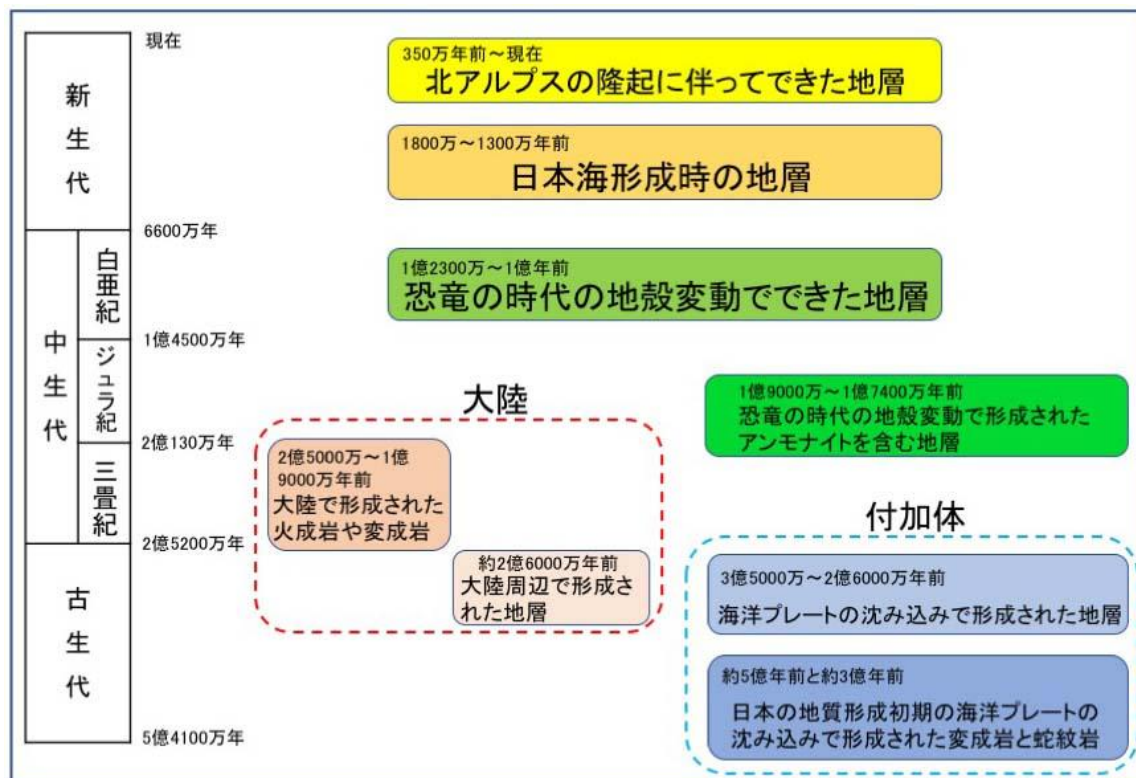


図1 泊地域の地質と年代の概要図

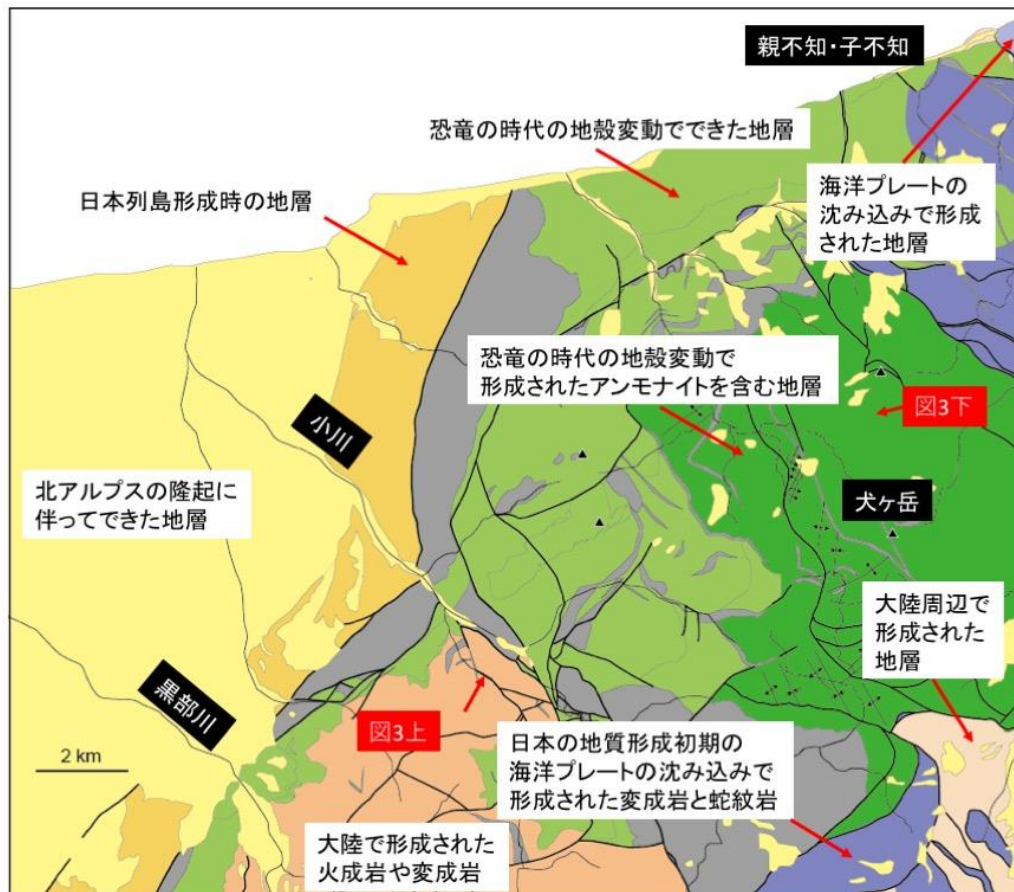


図 2 泊地域の地質概要図

赤枠は図 3 の写真撮影位置。

■ 研究の内容 ■

日本海に面する泊地域は富山県東部から新潟県西部に位置し、北アルプス最北部を含む。西方には黒部川と小川によって形成された扇状地性三角州の平野、東方には「親不知・子不知」と呼ばれる山地が直接海に面する断崖絶壁が連なる地帯があり、風光明媚な場所である。また、親不知から南に連なる山脈は登山関係者にとって価値の高い地域である。今回調査した白馬岳の北方に位置する犬ヶ岳から日本海に面する北アルプスの最北部までの地域の大部分は、豪雪地帯で、北アルプス北端に位置する急峻な山地である。大部分の標高は 2000 m に満たないものの、道もなく、深く急峻な谷が続き(図 3 上)、調査が非常に困難な地域であった。そのため、残雪期に雪が残った地帯である雪渓を利用して、無雪期には到達困難な奥地まで調査を行った(図 3 下)。



図3 現地調査の様子

2億5000万年前の花こう岩の調査(小川温泉近くの沢)では、北アルプスの隆起は地形を急峻にし、多くの滝をつくるため、調査が困難であった(上)。アンモナイト化石を含むジュラ紀の地層(犬ヶ岳から日本海への縦走路の西側の崖)の調査では、急峻な地形の地域の調査は残雪を利用して行った(下)。

泊地域は、フォッサマグナ西端の外側に位置し、約350万年前(新生代・新第三紀鮮新世)に始まった東西短縮地殻変動により隆起したと考えられている。今回、この地域の北アルプスでは、約200万年前という比較的新しい地層も大きく傾いており、隆起と共に地殻が大きく変形したことが確認できた。また、中生代の1億9000万年～1億年前の地層にも、東西短縮地殻変動によると考えられる地層の褶曲や変形が発見され、東西短縮地殻変動が予想以上に大きく、これによって北アルプスが大きく隆起したことも明らかとなった。北アルプスは現在も隆起しており、地すべりなどの斜面災害に対する警戒を強める必要がある。

また、1950年後半には、犬ヶ岳地域の一部に、アンモナイトの化石が多く見つかる中生代・前

期ジュラ紀の約 2 億年～1 億 7400 万年前の地層が分布していることが分かっていたが、年代を示す化石が産出しないため、詳細な地層の年代は不明だった。今回、ウラン・鉛年代測定法によって年代測定した結果、厚さ 5000 m を超えるジュラ紀の地層が、約 1 億 9000 万年～1 億 7400 万年前に堆積し、地質学的にはかなり短い約 1600 万年間という期間に堆積したことが明らかとなった。これは、この時代に周辺で断層運動による山地の急激な隆起と継続的に沈降する堆積物が厚く堆積する環境が形成されたことを意味しており、日本列島の成り立ちを考える上で重要な手がかりとなる。

さらに、北アルプスよりも北の日本海に面した地域から、西方の黒部川と小川によって形成された扇状地性三角州がつくる平野との境の地域にかけては、中生代・前期白亜紀～後期白亜紀の約 1 億 2300 万年～約 1 億年前の地層が分布している。これまでは年代を示す化石が産出されず不明であったが、ウラン・鉛年代測定法による年代測定により、本結果で詳細な地層の分布と時代を特定できた。

日本列島には、主にジュラ紀～古第三紀に形成された、付加体^{ふかたたい}と呼ばれる海洋プレートの沈み込みによって形成された地質体が広く分布している。泊地域は大陸地殻の一部を成していた岩石が見られる日本でも数少ない地域で、南側に分布するジュラ紀の付加体との間に挟み込まれた約 5 億～3 億年前（古生代）の付加体の蛇紋岩や変成岩などが確認され、大陸地殻とジュラ紀付加体の関係を探る上でも重要な地域である。さらに日本海形成時の地層や北アルプスの隆起によって山地から土砂が供給されてできた地層など、幅広い年代の地層が確認できた。

このように、泊地域は、古生代から現在に至るまでの幅広い年代の地層を見ることができる貴重な「地層の宝庫」であるが、今回の地質調査により、各地層のより詳細な時代と分布を明確に特定できた。泊地域には、古生代の地層に加え、アンモナイトの化石が数多く見つかるジュラ紀の地層、恐竜が闊歩^{かつぽ}した白亜紀の地層が広く分布することから、今回の調査結果は、富山県東部の「立山黒部ジオパーク」や隣接する新潟県西部の「糸魚川ジオパーク」とともに、観光産業に活用されることが期待される。また、北アルプス地域の一層の防災・減災対策への活用も見込まれる。

■ 今後の予定 ■

今回刊行した泊地域の 5 万分の 1 の地質図で表した地質情報を、20 万分の 1 シームレス地質図などの改訂に反映し、より精度の高い地質情報を提供する。また、未刊行の 5 万分の 1 の地質図を引き続き刊行していくことで、日本列島の成り立ちの歴史を解き明かすための資料を提供するとともに、安全・安心な生活や産業振興への貢献を図っていく。

【用語の説明】

◆ 地質図

地質図は植生や土壌を剥ぎ取った下の地層・岩石の様子を表した地図のことで、「地」球の性「質」を表した地「図」と言える。地質図を緯度経度で囲まれた四角の区画で示したものを地質図幅という。いつの時代の、どのような種類の岩石や地層があり、どのように分布しているのかが分かる。地質によって、地盤の状態や断層の位置、石炭や天然ガス、温泉、地熱といった地下資源の有無、火山活動の歴史などが分かることから、地質図は、土木・建築、防災・減災、観光、資源探査など幅広い分野で利活用されている。産総研・地質調査総合センターではこれまで、50 万分の 1 や 20 万分の 1 など日本列島に関する「地質図」を刊行してきたが、現在、最も詳細な地質情報を記載したものが、5 万分の 1 の地質図である。これは、日本列島を約 1300 の地域に分割して地域ごとに地質調査を実施し、その調査結果をまとめたもので、随時、地質調査総合センターのウェブサイト (<https://www.gsj.jp/Map/JP/geology4.html>) に掲載し、一般向けに広く販売している。

◆ 東西短縮地殻変動

東西短縮地殻変動とは、日本列島を東西に短縮させる地殻変動のことで、現在の日本列島の風光明媚な景色を生み出すもととなっており、本文では新第三紀鮮新世～第四紀の東西短縮地殻変動のことを指している。2004 年の新潟県中越地震をはじめ数多くの内陸地震の要因になっていると考えられている。

◆ フォッサマグナ

明治時代にドイツ人地質学者ナウマンによって「大きな溝」の意味で名付けられた地域のこと。フォッサマグナの西端は糸魚川-静岡構造線と呼ばれる大規模な断層で、その東側の地域には日本列島が大陸から分離して以降(中新世以降)の地層が厚く分布しており、この地域をフォッサマグナと呼ぶが、東縁ははっきりしない。糸魚川-静岡構造線の西側では中生代や古生代の古い地質体が分布しており、これを境に両側の地質は大きく異なる。

◆ ウラン・鉛年代測定法

岩石中のウランが放射壊変して鉛になることを利用した年代測定法。ウランに対し放射壊変起源の鉛が多いほど、より古い年代値が算出される。一般に、ジルコンと呼ばれる鉱物を用いる。例えば、ある堆積岩中から 1 億年前のウラン・鉛年代を持つ鉱物が見つかった場合、その岩石ができたのは 1 億年前よりも若い時代であることが分かる。

◆ 付加体^{ふかたい}

海洋プレートが海溝で大陸プレートの下に沈み込む際に、海洋プレートの上の堆積物が剥ぎ取られ、陸側に付加したもの。

◆ 20 万分の 1 シームレス地質図

日本全国の地質情報を継ぎ目なく(シームレス)表示した 20 万分の 1 の地質図。詳細で高速に閲覧できる世界でも類を見ないウェブサイト上の地質図として 2005 年から公開し、2017 年 5 月 10 日にリニューアルした (<https://gbank.gsj.jp/seamless/v2.html>)。