令和４年度　糸魚川ジオパーク学術研究奨励事業　研究概要

No.１　柿添翔太郎（九州大学）

【研究の名称】

糸魚川ジオパークに固有の地下性昆虫相の解明

【研究テーマ】

地下性の昆虫を材料に糸魚川ジオパークの固有性と特異性をそこにいる昆虫から明らかにする。

【研究内容】

本研究は、先行研究（Ueno 1973）において固有の地下性昆虫類が知られていた青海石灰岩地を始めとする糸魚川ジオパークにおける地下性昆虫相の調査を行い、形態・遺伝情報の解析を通じて多様性の解明を行うことで、糸魚川ジオパークの固有性と特異性を昆虫を通じて明らかにするものである。研究手法としては、吉田式地中トラップ（吉田 2012）を用いた。助成金を受けた調査としては令和４年８月に野外調査を行ったほか、共同研究者と連携して定期的なトラップ回収と再設置を行った。 また、得られたサンプルの一部をDNA解析用に保存した。

【研究のまとめ】

本研究によって、糸魚川市における複数の未記載種の甲虫を確認した。そのうちの1つであるナガゴミムシ属*Pterostichus*の未記載種に関して、分担研究者の中瀬のチームを中心に記載論文の執筆を行い、ヒスイオオズナガゴミムシ *Pterostichus omiensis* Sekine & Nakase, 2022 として、日本昆虫分類学会誌「Japanese Journal of Systematic Entomology」誌上で、 令和4年12月30日付けで公表された。

また、メナシチビシデムシ属*Sciaphyes*が未記載種であることを確認し、本助成を受けた野外調査によって追加の比較標本の採集に成功した。現在、研究代表者の柿添を中心にDNA分析および近縁種との比較検討を行っており、令和5年度中の公表を目指し論文執筆を進めている。

また、継続的な調査によってハチ目、ハエ目を始めとする多くのサンプルの収集に成功した。これらは調査者において一時的に保管しているが、研究可能な分類学者が見つかり次第、研究材料として提供を行う予定である。甲虫目の結果および形態種の多さから鑑みて、未記載種など科学的に特に重要なサンプルが多数含まれていると考えられる。

以上の成果から、 本研究では、 先行研究では明らかにされてこなかった糸魚川ジオパークにおける地下性昆虫の多様性を明らかにし、その生物学的な側面での固有性を明らかにした。

【参考資料】

Sekine, H. & Y. Nakase, 2022. A New Macrocephalic Species of the Genus *Pterostichus* (Coleoptera： Carabidae) from Niigata Prefecture, Japan. Japanese Journal of Systematic Entomology, 21 (2)：271-275.

Ueno, S.-I., 1973. Two new cavernicolous *Kurasawatrechus* (Coleoptera, Trechinae from the northern side of central Honshu, Japan. Annotationes Zoologicae Japonenses 46 (2): 127-134.

吉田, 2012. 地中 トラップによる地下浅層性昆虫の採集法・ 昆虫と自然 47(5): 6-12.

令和４年度　糸魚川ジオパーク学術研究奨励事業　研究概要

№２　山口弘幸（鎮西学院大学）

【研究の名称】

糸魚川ユネスコ世界ジオパークにおけるユニバーサルデザイン化の推進に関する調査研究

【研究テーマ】

糸魚川ユネスコ世界ジオパークのユニバーサルデザイン化の推進に向けた課題の解明と対応力向上を目的に、ユニバーサルデザイン化に向けた具体的検討に資する基礎的資料を制作する。それらを踏まえて糸魚川地域の観光振興とユニバーサルツーリズムの推進を図る。

【研究内容】

糸魚川ユネスコ世界ジオパークのユニバーサルデザイン化の推進を目的に、各拠点施設の点検及びユニバーサルデザイン・ジオツアーの企画開発の検討を８月21～25日のスケジュールで行った。既存のジオツアーとバリアフリー環境及び駐車場や宿泊先等の状況を踏まえる中で、ジオパル、フォッサマグナミュージアム、フォッサマグナパーク、弁天岩を巡るコースを設定した。さらにお土産処や食事処及び周辺ルートの多目的トイレの調査を行い、コースに沿ってジオガイドとともに車イスを用いた確認検証を行い、それらの調査結果をユニバーサルデザイン・ジオツァーのパンフレット（案）としてまとめた。

【研究のまとめ】

ユニバーサルデザイン・ジオツァーのコース選定について、対応可能性のあるジオ拠点のゾーニングとともに宿泊、多目的トイレ、買い物や食事処等の情報も踏まえたジオツアーコースのパッケージ化を行った。一部配慮を要する点もあるが、適切な情報提供と無理のないバリアフリー状況の改善、介助者の手配を行えば、現行の各施設の取り組みからも概ねコース設定が可能であることが考察された。糸魚川ユネスコ世界ジオパークのユニバーサルデザイン化の推進に向けた課題として、①ソフト面・ハード面の両面を捉えた可能な限りの留意点についての改善検討、②魅力ある体験プログラムの掘り起こしとプロモーション、③他地域の可能性のあるコース設定の検討が考えられる。対応力向上に向けた方向性については、①相談機能の充実とバリアフリーツアーセンターとの連携、②介護タクシー等の外部支援の取り入れの検討が重要である。

令和４年度　糸魚川ジオパーク学術研究奨励事業　研究概要

№３　青木綾乃（新潟大学）

【研究の名称】

大所川流域および飛騨山脈北部地域でのリモートセンシングを用いた現在動いている地すべりの検出手法の検討と特徴解明

【研究テーマ】

現地調査と衛星データ解析により，大所川流域，広域的に飛彈山脈北部地域での現在活動している地すべりの分布と特徴を解明する．また，リモートセンシングを用いた地すべりの検出手法を検討する．

【研究内容】

地すべりによる災害を防ぐためには継続的なモニタリングが必要だが，すべての地すべりを把握，実測をおこなうことは難しい．そこで，地すべり等の土砂移動を効率的にモニタリングする手法として，衛星画像データが利用されている(吉川ほか，2019)．長期的にゆっくり動く地すべりを衛星データから検出する手法は，数mm，数センチの地表面変動を面的に把握できる差分干渉SAR解析(DInSAR)が用いられている．DInSARにより複数の地すべりを広域で検出した事例(水野，2016：Liu et al.，2021)や，GNSS測量の実測値との比較から精度の高さが示されている（西口ほか，2017)．しかし，DInSARはマイクロ波を地表に斜め方向に照射するため，地形や斜面方位，観測期間により，地表面の変動が捉えられたり，捉えられなかったりと不確実性がある．これまでの研究では，DInSARより検出した地すべりの移動量を面的に検証することがおこなわれていなかったため，DInSARで検出できる地すべりの特徴解明は不十分であった．

そこで本研究は，詳細な地表面の地形データを取得できる航空レーザー測量データを活用し，2時期での地表面の変動を検出した．航空レーザー測量データとDInSARで検出した移動量と比較をおこなうことで，DInSARで検出できる地すべりの特徴について検討した．

研究対象地域は飛騨山脈北部地域で白馬連山～朝日岳にかけての高山帯で，面積は約250km^{2}である．現地調査による地すべりの移動量の実測は，新潟県糸魚川市の朝日岳登山道沿いの白高地沢の地すべりにておこなった．飛騨山脈北部地域は地すべりを誘発しやすいとされる蛇紋岩帯や堆積岩類が分布すること，多雨・多雪環境が関係して，地すべりの多発地帯といわれている（佐藤・苅谷，2005)．そのため，本調査地域はDInSARによる地すべり検出の研究をおこなうのに適している．

【研究のまとめ】

白高地沢の地すべりにておこなった現地調査では，GNSS測量により，地すべりの移動量を2021年と2022年の2年間取得した．その結果，白高地沢の地すべりの年間およそ60cmの変動が検出された．複数点での観測結果より，白高地沢の地すべりは上流で動きが大きく，下部の方では年間15cmほどと比較的ゆっくりであった．

DInSARと航空レーザー測量データより研究対象地域の飛騨山脈北部地域で，計49か所の地表面変動候補箇所を検出した．

また，航空レーザー測量データによる移動量とDInSARによる移動量を比較すると，DInSARによる移動量は航空レーザー測量データに比べ小さく検出される傾向がみられた．特に南北方向の移動は移動量が小さく検出された．DInSARでは，マイクロ波が東西方向に照射されるため，南北方向の移動の検出感度が低下することが指摘されていたが(水野，2016)，計算式により推定される感度低下量以上に検出されにくいということが明らかになった．またDInSARにより検出した移動量は，衛星視線方向で1.5cmから10cmで精度が高かった．

DInSARによる地すべりのモニタリングは，斜面方位による検出感度の低下を考慮したうえで活用する必要がある．また，2時期の撮影期間の衛星視線方向移動量が1.5cmから10cmほどで検出されやすいと考えられる．

【参考資料】

Liu X, Zhao C, Zhang Q, et al (2021) Integration of Sentinel-1 and ALOS/PALSAR-2 SAR datasets for mapping active landslides along the Jinsha River corridor, China. Eng Geol 284:106033

水野正樹（2016）人工衛星SAR画像を用いた土砂災害緊急対応時の現地状況把握手法の研究．新潟大学

西口尚希，今泉文寿，土屋智，et al（2017）干渉 SAR 解析における観測条件と干渉性の関係の検討．中部森林研究= Chubu forestry research 127-130

佐藤剛,苅谷愛彦（2005）飛騨山脈・白馬岳北部地域の地すべり地形発達．地學雜誌 114:58-67

吉川和男，五大輔，柴山卓史，et al（2019）光学衛星・SAR 衛星によるリモートセンシング．砂防学会誌 71:77-80

令和４年度　糸魚川ジオパーク学術研究奨励事業　研究概要

No.４　千葉響（新潟大学）

【研究の名称】

糸魚川地域における糸魚川-静岡構造線の研究

【研究テーマ】

最北部糸魚川-静岡構造線のテクトニクスを考察する．

【研究内容】

糸魚川市とその周辺で糸魚川-静岡構造線露頭（横川断層露頭）の観察や試料の採取，地域に存在する岩石の観察や試料の採取を行った．これらを用いて室内ではルートマップや断層の構造解析，薄片や研磨片の作成・観察，応力解析，XRDによる鉱物同定，SEM-EDSを用いた観察と分析，ジルコンを用いた年代測定を行った．

【研究のまとめ】

横川断層の活動を4回に分類を行った．この4回の活動は①16-15Maの北部フォッサマグナ地域での右横ずれテクトニクス，②北部フォッサマグナの沈降，③フィリピン海プレートの収束，④アムールプレートの東進の4つのテクトニクスによって活動したと考えた．また，フォッサマグナパークの新第三系側に存在する断層岩のジルコンをU-Pb年代を測定したところ，古生代の値のみが得られた．U-Pb年代の加重平均値は272±2.8Maと付近に存在する虫川層から得られた中期ペルム紀の前期の年代（宇治原，1985；河合・竹内，2001）と調和的である．また，虫川層下部からはジルコンのU-Pb年代の主要なクラスターとして，は主要なクラスターとして282.7±1.9Maと276.7±1.7Maの値が得られている（Ohkawa et al, 2022).

【参考資料】

河合政岐・竹内誠，2001，飛騨外縁帯青海地域から産出するペルム紀放散虫化石．大阪微化石研究会特別号，12，23-32.

宇次原雅之，1985，飛騨外縁帯北東部姫川流域のペルム紀オリストストロームと砕屑岩類．総合研究「上越帯・足尾帯」研究報告，2，159-168.

Ohkawa, M., Takeuchi. M., Li, Y., Yabuta, Sakurako. and Yamamoto, K, 2022, Late Paleozoic to early Mesozoic tectonic evolution of Japan based on crystal morphologies and U-Pb ages of detrital zircons from the middle Permian sedimentary succession, Maizuru Belt, Southwest Japan. J. Asian Earth Sci, 237, 105349.

令和４年度　糸魚川ジオパーク学術研究奨励事業　研究概要

№５　相場菜摘（新潟大学大学院）

【研究の名称】

新潟県糸魚川市の流動性地すべりにおける基岩地質及び風化土層のレオロジー

【研究テーマ】

近年、糸魚川で発生した地すべりの多く（来海沢、真木、釜沢、谷根広田、茶釜滝川など）は、地すべり崩土の移動距離が地すべり斜面長を大きく上回る流動性地すべりである。これらの地すべりの基岩地質は根知層上部～名立層下部（川詰層を含む）の砂質シルト岩を主体とする。流動化の要因の一つは、基岩及びその風化生成物にあると考え、それらの物質特性を明らかにしたい。

【研究内容】

◎ 研究手法

- 現地調査：露頭観察、サンプル採取、針貫入試験
- 土質試験：針貫入試験、液性限界試験・塑性限界試験、粒度試験、ベーンせん断試験、流動試験
- その他試験：鉱物分析（X 線回折）

◎ 現地調査の結果

- 真木地区

  地すべり源頭部にて灰色の風化シルト岩を採取した。風化シルト岩は来海沢地すべりにも特徴的な細かいスレーキングが観察された。末端部にて流出した土砂の堆積物を採取した。泥流堆積物は、現在でも水分を比較的多く含んでいる様子が観察できた（含水比30％程度）。

- 釜沢地区

  地すべり源頭部にて風化シルト岩を採取した。

- 谷根広田地区

  地すべり源頭部にて風化シルト岩を採取した。来海沢地すべりでも観察された細かいスレーキングが顕著に観察であったほか、大きい礫が多数観察された。

写真１　５月真木地区調査

・　茶釜滝川地区

地すべり源頭部にて風化シルト岩・風化砂岩を採取した。風化シルト岩は風化泥岩層を有し、来海沢地すべりでも観察された細かいスレーキングが観察された。

・　鉱物分析

X線回折

来海沢地すべりについて基岩である風化シルト岩と泥流堆積物の粘土鉱物の定性分析結果を比較すると、回折チャートの形状および同定された粘土鉱物種の類似性が高いことがわかった。これは流下に伴う地表面（田面）からの細、粒分の取り込みが少ないことを示唆している。

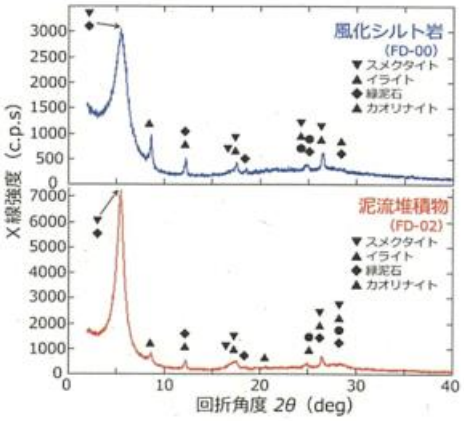

図１　粘土（水ひによる分離）のX線解析の結果

◎　土質試験(来海沢地すべり)

・　粒度試験

来海沢地すべりについて　毎〇粒径は上流から下流にかけて小さくなる傾向が見られた。(図（A))

・　ベーンせん断試験

来海沢地すべりで採取した試料について、上流から下流にかけてわずかにせん断試験が増加する傾向が見られた(図(C))

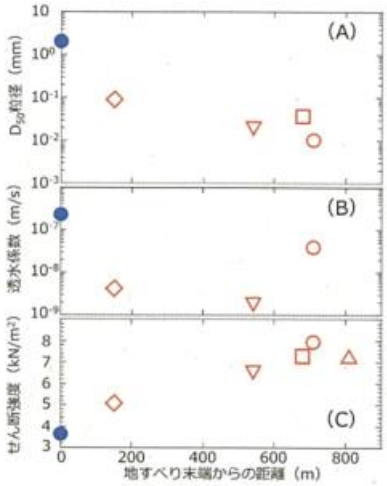

図２　地すべり端末からの距離に対する(A)D50 粒径、(B)透水係数、(C)ベーンせん断強度の関係

・　流動試験による細粒化

来海沢地すべりの風化シルト岩試料の岩片について、粒径を2.0～4.75mmに揃えて、ドラム回転式攪拌機を用いた流動試験を行った。試料を水（含水比＝50％)に24時間浸すと、粒子が細かくほぐれた（図-4)。その後、最初期の1時間における泥流の流下距離は約400～500mであったと推定されるため、攪拌機を使用して29回転/分で60分間(最大で約480mの距離に相当する)回転させた。この試験の結果、サンプルの細粒化がさらに進行した。

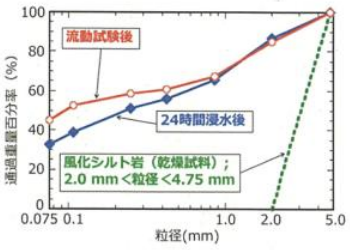

図３　ドラム回転式攪拌機による流動試験結果

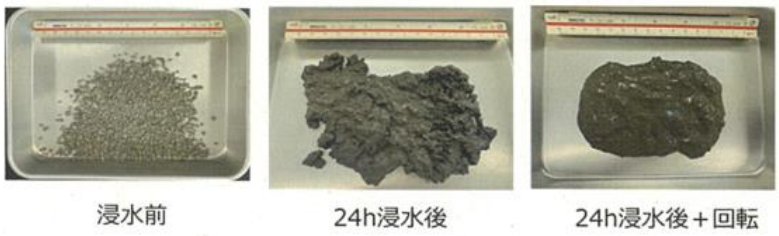

写真２　流動試験試料

◎土質試験（来海沢地区以外の地すべり）

・　針貫入試験

各地区での針貫入試験の結果、来海沢地すべりの風化シルト岩と比較的類似した値が得られた。

・　液性限界試験 ・ 塑性限界試験

真木･釜沢両地区の風化シルト岩試料について、液性･塑性限界試験を行ったところ、来海沢の風化シルト岩と類似した結果が得られた。一方で、真木地区の泥流堆積物試料について、試験を行ったところ、液性限界は来海沢地区の泥流堆積物試料より高い値を示した。

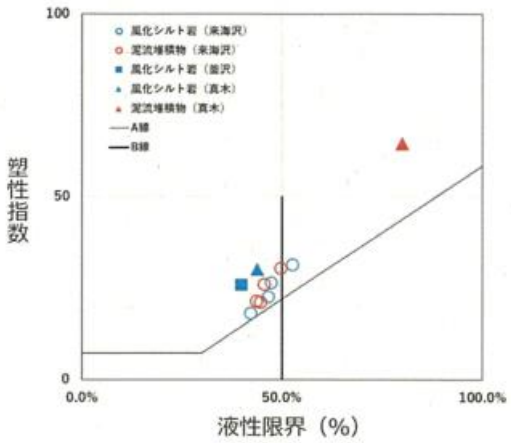

図４　塑性図

【研究のまとめ】

☆来海沢地すべりについて

・　来海沢地すべりは、国内トップクラスの流動型地すべりである（L2/L1>3.0）。

・　泥流の起源物質である風化シルト岩は、それらの液性限界の含水比から，比較的低い水分量で容易に流動化した可能性がある。

・　泥流堆積物は透水係数が極めて小さく、間隙水の分離･除去が困難なため，保水性が高く，流動性を長時間維持した。

・　上流から下流にかけて D50 粒径が減少した。泥流の流下に伴って，粒子破砕による細粒化が進行したと考えられる。

・　回転ドラム式流動試験の結果，水を含む風化シルト岩は吸水および流動の過程で容易に細粒化する。

☆周辺の地すべりについて

・　露頭観察の結果、複数の地区で来海沢地すべりと類似した風化シルト岩が観察された。

・　真木･釜沢の風化シルト岩について、液性限界 ・ 塑性限界は来海沢地すべりと類似した傾向がある。

今後の課題

・　粒径変化（細粒化）および含水比の変化に伴う、せん断強度 ･粘土の変化を追跡する。

・　危険度評価に向けて，県内各地の流動型地すべりの基岩地質，土質パラメータ（c･Φ)など，地質･土質データを収集する。

・　来海沢地すべりに特徴的な現象として、泥流は低密度（約0･5g/cm3）の雪塊を大量に含んでいた。雪塊の影響についても検討する。

【参考資料】

1）長森英明ほか，2018，糸魚川地域の地質・ 地域地質研究報告（5 万分の 1 地質図幅).130p.

2）新潟県地すべり対策研究会，2021，2021 年 3 月 3 日新潟県糸魚川市来海沢地区で発生した融雪地すべり（速報)・ 日本地すべり学会誌，58 巻，pp. 41-46.

3）臼杵伸浩ほか，2005，移動距離の長い地すべりの実態，砂防学、会誌，57 巻 5 号，pp. 47-52.

4）木村誇ほか，2016，長距離移動した融雪地すべりの発生域 ・移送堆積域の地形特性，日本地すべり学会誌，53 巻，pp. 31-42.

令和４年度　糸魚川ジオパーク学術研究奨励事業　研究概要

№６　矢ノ根知佳（京都大学）

【研究の名称】

糸魚川大火における災害対応・復旧復興経験に関する研究

【研究テーマ】

本研究は以下の 2 段階によって構成される。

① 2016年に発生した糸魚川市駅北大火への対応に当たった市役所職員へインタビューを実施し、担当した業務内容および苦労･葛藤･喜びといった職員が経験した生の経験を記録し、今後の大規模都市火災後の行政対応についての基本資料を作成する。

② 次に、復興方針のなかでも 「にぎわいのある まち」 に焦点を絞り①で作成 した基本資料のデータおよび追加調査で得たデータから、被災エリアのにぎわいづくりを行う上で市役所職員は どのような課題に直面し、それにどのように対応 していったのか明らかにする。

【研究内容】

糸魚川市駅北大火後に策定された糸魚川市駅北復興まちづくり計画では「にぎわいのあるまちづくり」が掲げられ、事業が行われてきている。しかしながら、人口減少・高齢化といった絶対的な流れがある地方都市において“にぎわい”を実現することは難しい問題であると考えられる。

本研究では糸魚川市駅北大火を事例とし、「にぎわいのあるまち」を実現する上での課題やそれに対するアプローチを明らかにすることで、災害復興のみならず“にぎわい”の創出を目指す現場への示唆を試みるものである。

【研究のまとめ】

<u>本研究のテーマ①について</u>

糸魚川市役所職員へのインタビュー より、災害対応に関する10のトピック(①避難確認/支援・避難所、②災害対策本部、③復興まちづくり、④ライフライン(ガス水道)、⑤消防、⑥ボランテイア、⑦がれき、⑧被災証明書、⑨事業者支援、⑩生活支援・仮住まい)についての災害対応経験を記録した一次資料を作成した。

本研究のテーマ②について

まず糸魚川市駅北大火からの復興過程において、“にぎわい”のイメージはどのようなものであったのか、文献調査およびインタビュー調査をもとに分析を行った。その結果、復興計画策定当初は“にぎわい”は商業系のイメージが自然と想定されていたが、その後地域住民とのワークショップを開催すればするほど“にぎわい”の解釈が多様な様が明らかになっていたと分かった(図１)。

次に、このような“にぎわい”と言う言葉の解釈の多様性が事業実装段階にどのような課題を生じさせたのか、またその課題に対して市役所職員及び関係者はどのように向き合ったのか明らかにするため、“にぎわい”に関する復興事業の中でも駅北広場「キターレ」に着目して分析を行った。その結果、以下について明らかとなった。

- 事業実装段階において、世代間で“にぎわい”のイメージのギャップが大きいことは、キターレ整備における合意形成が難しい、という課題を生み出していた。
- この課題に対して市役所側は、積極的にキターレを活用する可能性のある若い世代に積極的に声をかけ、キターレの整備に関するWSを行い計画を詰めていった一方で、地域住民への対応は被災者説明会等での説明や個別のお宅を伺っての説明に留まっていた。
- 一方、現在のキターレ運営者である運営者Ａは、計画段階から行政から相談を受けていたと同時に、復興まちづくり情報センター支援員という地域と関わる役職であったこと を活かして地域住民へのフォローも行っていた。

このように、キターレ整備プロセスにおいては“にぎわい”という言葉に対する解釈の多様さから、事業計画に対する合意形成が困難な状況が生まれていた。そのような状況に対し、事業を前に「進める」役割の行政と、地域住民と行政を「つなぐ」役割の運営者Ａという性質の異なる２者がそれぞれの役割を果たし、事業を実施していった。

その結果として現在のキターレではどのような状況が生じているのか分析を行った結果、整備プロセスから関与していた人物を中心としてキターレが「夢ややりたいことを実現できる場」としての役割を果たしている一方で、地域住民が日常的に利用する場にはまだ成り切れていないことがわかった。

以上をもとに、同様に“にぎわい”創出を目指す事業を実施する現場への示唆として、以下の３点を提案する。

①“にぎわい”のイメージをしっかりと発散させる

今回の事例では繰り返しWSを行うことで、従来の“にぎわい”の定義では見られなかっ

たものである「チャレンジが受け入れられる」といったイメージも現れ、現在のキターレのコンセプトの核になっていることがわかった。イメージを発散させることで、その地域独自の“にぎわい”像が発見され、まちづくりのヒントになると考えらえる。

②“にぎわい”のイメージを無理に統一させようとしない

本研究では市は“にぎわい”のイメージの統一に苦慮していたことが分かったが、職種や世代によって各々のイメージが異なるのは当たり前であり、重要であるのは多様な“にぎわい”のイメージが存在するという事実を参加者が認識することだと考える。無理に統一させようとせず、発散したイメ ージ各々に別々の事業でアプローチしていくことが重要なのではないか。

③ “にぎわい”という言葉には苦労すると覚悟しておく

糸魚川市では、復興方針に“にぎわい”という言葉を用いた当初は、この言葉がもたらす課題や苦労を深く認識していなかったという。今後、地方自治体のヴィジョン名や復興計画における基本方針に“にぎわい”という言葉を用いる際には、“にぎわい”の具体化や共有にかなりの労力を必要とするということを前もって認識し事業計画を立てる、もしくは“にぎわい”という言葉を用いる必要がない場合は別の言葉で代用するといった対応が必要だと考える。

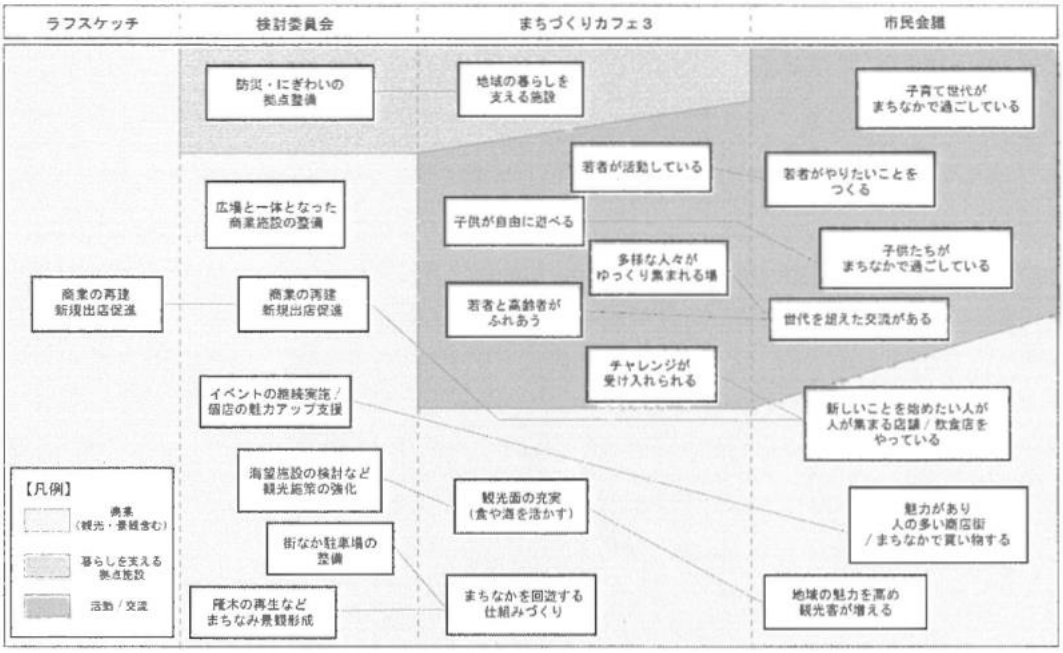

図 1　大火からの復興過程における“にぎわい”のイメージ

【参考資料】

糸魚川市（2017）「糸魚川市駅北復興まちづくり計画」

糸魚川市（2022）「糸魚川市駅北大火-5 年の記録」

糸魚川市駅北復興まちづくり計画検討委員会 議事録及び配布資料

NPO 法人まちづくり学校（2018）「H29 年度地域の話し合い促進事業～糸魚川市駅北復興まちづくりカフェ３～実績報告書」

糸魚川市復興まちづくり市民会議 議事録及び配布資料

令和４年度　糸魚川ジオパーク学術研究奨励事業　研究概要

№７　髙橋啓太（新潟大学大学院）

【研究の名称】

糸魚川西部地域に分布する中古生界における地質学的研究

【研究テーマ】

新潟県糸魚川市小滝川流域に分布する中古生界の岩相及び地質構造の解明

【研究内容】

新潟大学松岡研究室では2010年から糸魚川の中生界の地史について重点的に調査を実施し，その活動報告から糸魚川地域に分布する中生界の意義を内外にアピールしている．本研究グループは調査の成果としてこれまでに 7 編の論文の公表と 5 回の学会発表を行っている．本研究では，糸魚川西部地域の中古生界の地史（岩相，構造発達史，地質帯の帰属問題）の解明を目指している．本年度はこれまでの研究テーマであった下部ジュラ系の来馬層群に加えて、ペルム系小滝層と小滝川下流域の中古生界も対象とした地質学的な野外調査を行う．それらに平行し，室内作業として岩石薄片の詳細な観察を実施するほか，岩石サンプルに含まれる鉱物を用いた年代の測定を試みる．

【研究のまとめ】

本研究では姫川およびその枝沢，小滝川，姫川・小滝川流域の林道，明星山登山道において，地質調査を行った．その結果，長森ほか（2010）の地質図において，チャート・赤色泥岩が分布しないとされた地域においても地質図規模のチャート・赤色泥岩の分布が明らかになった．特に，岡地域にある姫川の枝沢（Fig.1 の赤線,Fig.2）において下流側からチャート，珪質泥岩，砂岩が重なる，見かけの CCS が見られることが分かった．このルートのチャートおよび珪質泥岩からは放散虫化石や大量の海綿骨棘が産出し，そのうち珪質泥岩からはペルム紀中期の放散虫である *Albaillella sinuata*, *Pseudotormentus sp.*, *Latentifistula sp.*, *Entactinia sp.*などが産出した（Fig.3）．これらの化石を示す年代は河合・竹内（2001）が含マンガン珪質泥岩から報告した種の年代にほぼ一致する．姫川本流の枝沢にみられるチャート・赤色泥岩は上記のルートのような CCS は示さず，周囲を細粒砂岩黒色泥岩互層，混在岩に囲まれている．以上の結果から本研究では姫川コンプレックスの区分について再定義を行い，Fig.2 の赤線ルートを含む，下位から赤色泥岩・チャート，珪質泥岩，細粒砂岩・泥岩・含偽礫粗粒砂岩からなるものを西部ユニット，細粒砂岩・泥岩，および砂岩泥岩互層を主体として，チャート・赤色泥岩の岩体およびチャート，玄武岩，石灰岩，砂岩を岩塊として含む泥質混在岩からなる中部ユニット，塊状砂岩を主体とし，含偽礫粗

粒砂岩，細礫岩からなる東部ユニットに区分した(Fig.4).

小滝川沿いでは，緑色凝灰岩を中心としたブロックを含む混在岩や，新しく複数の礫岩の露頭が確認された(Fig.5).尻高沢でも砂岩礫岩互層が確認された(Fig.6).一方で，小滝川の礫岩は亜角礫～亜円礫で全体的に黒色を呈し，泥岩片が多く含まれるのに対し、尻高沢の礫岩は亜円礫～円礫で暗緑色を呈し珪質岩片を多く含むなど，いずれの礫岩も礫の種類や形状，サイズに違いがあるため，異なる地層である可能性が考えられる.混在岩は変形が激しく，鉱物脈が複数見られることから，造構成メランジュと呼ばれる地質体と類似している.メランジュは付加体を特徴づける岩石であるため，小滝層が付加体の一部である可能性がある.加えて，今まで小滝層が属していた飛騨外縁帯とは，整然層と混在相という点で区別することができる可能性がある.

今後，得られたデータをもとに，小滝層及び姫川コンプレックスの形成史を考察し，西南日本に分布するペルム紀付加体との対比を行い，東アジアにおけるペルム紀付加体の全体像を明らかにする予定である.

【参考資料】

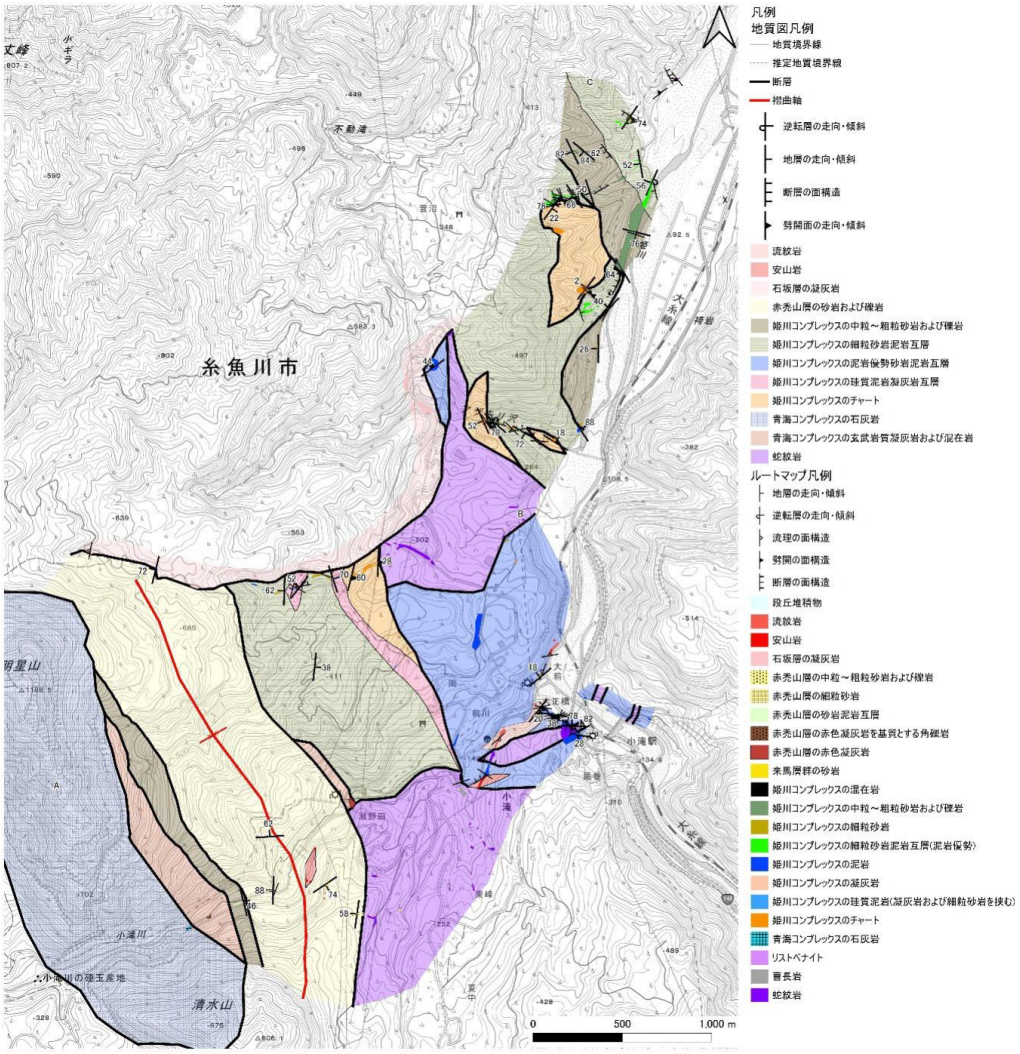

Fig.1：姫川流域の地質図

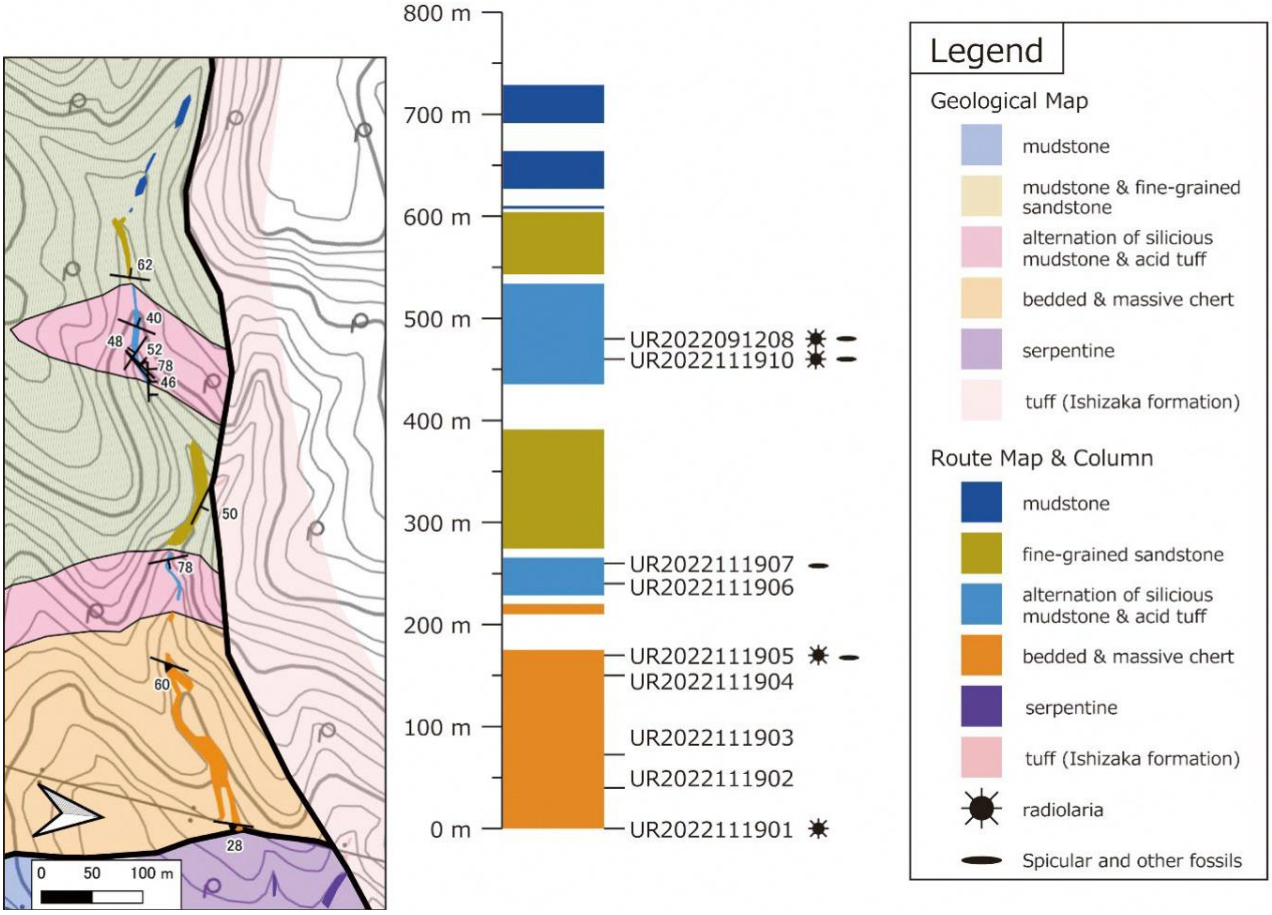

Fig.2：岡地域のルートマップ

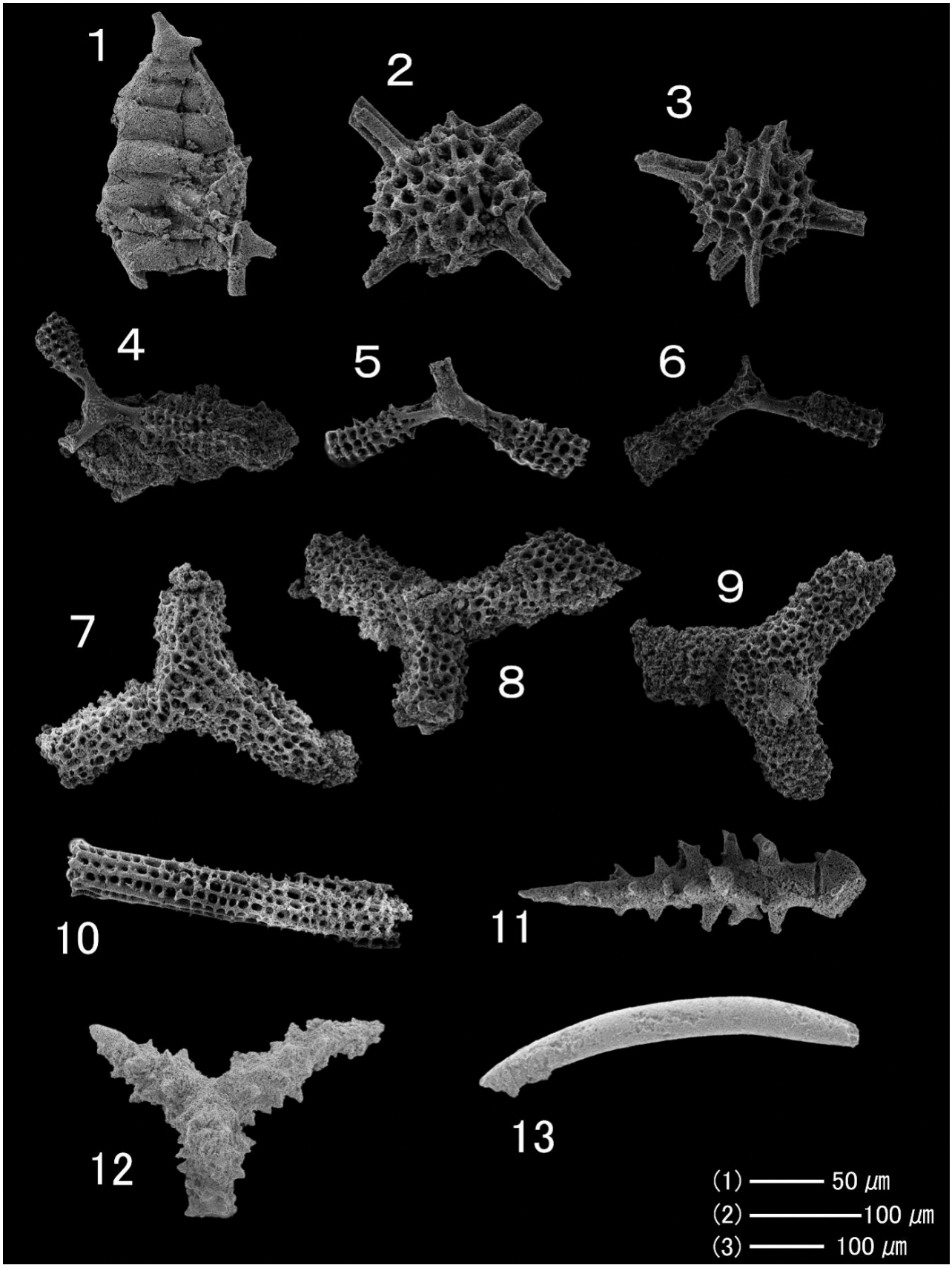

Fig.3：サンプル UR2022111910 から産出した放散虫化石 1,Albaillella sinuata, 2-3.Entactinia sp., 4-6,Pseudotormentus sp., 7-9 ： Latentifistula sp., 10.arm of Latentifistularia gen et sp indet,11-13 Sponge spicular スケール：(1)1,7-9,11-13, (2)4-6,10, (3)2-3

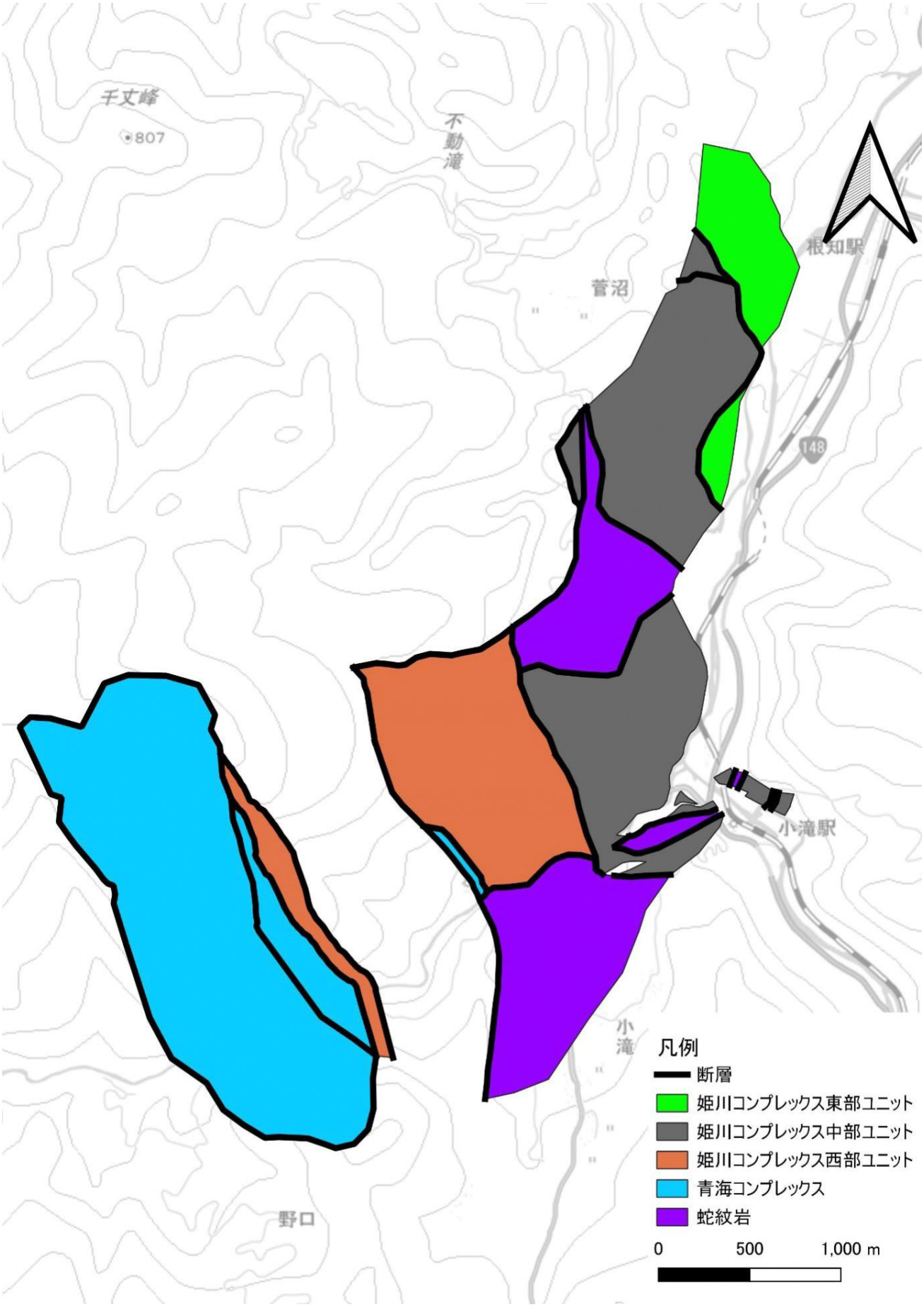

Fig.4：姫川流域のユニット区分

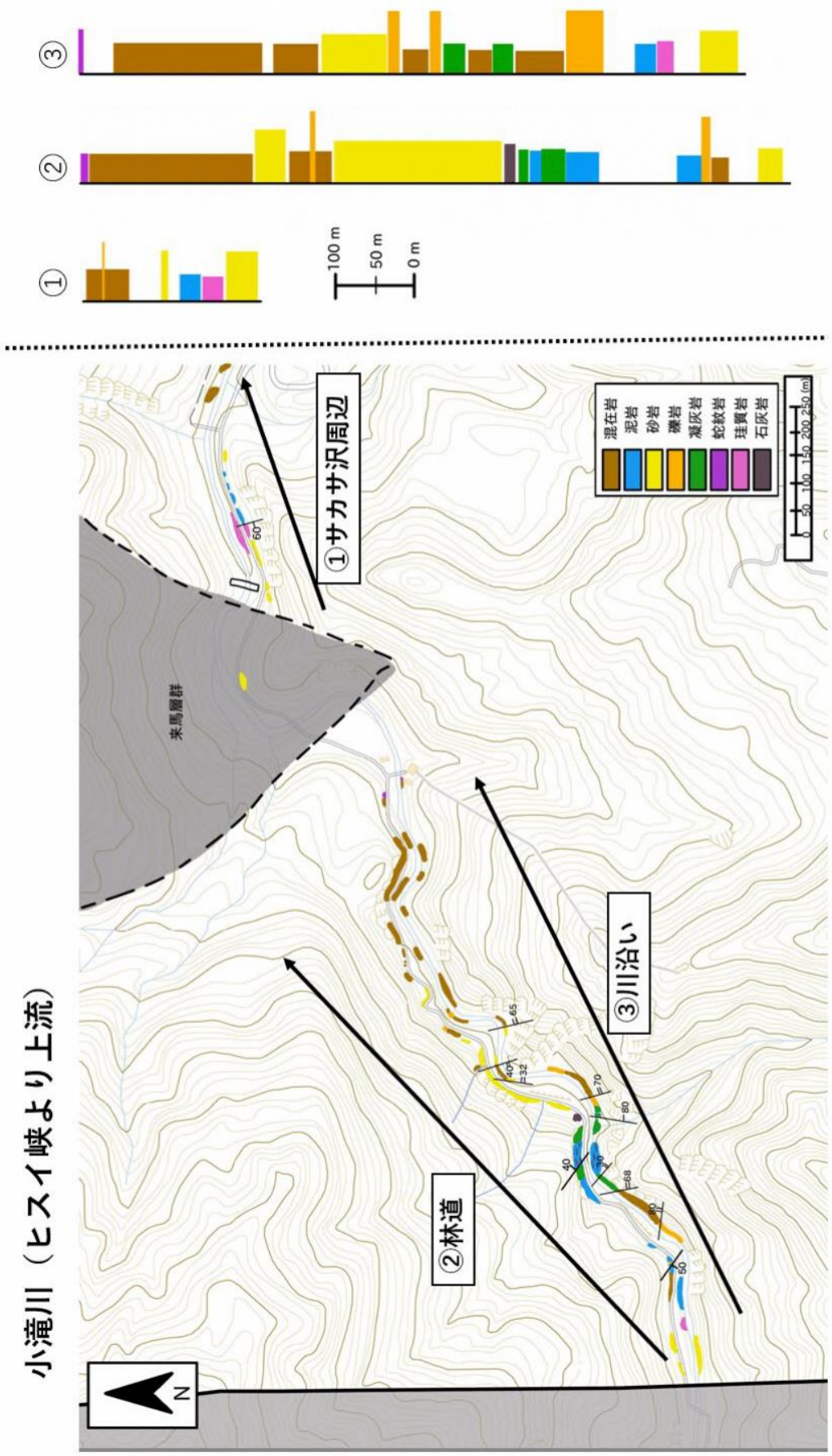

Fig.5：小滝層（小滝川沿い）ルートマップと柱状図

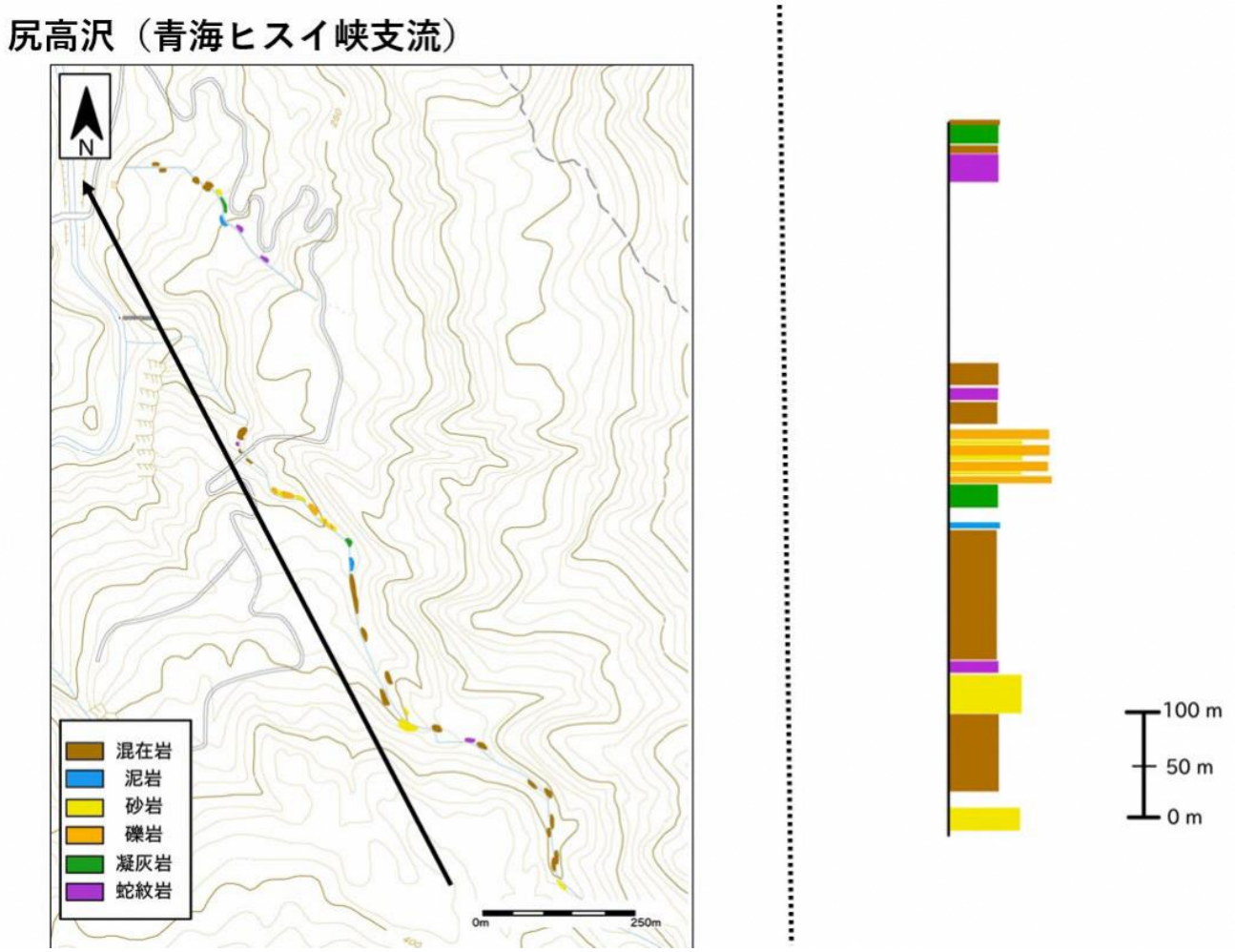

Fig.6：小滝層（尻高沢沿い）のルートマップと柱状図