

# 2024年度第2回地質調査研修実施報告

藪田 桜子<sup>1</sup>・利光 誠一<sup>2</sup>

## 1. はじめに

地質調査総合センター(GSJ)は地質人材育成コンソーシアムの活動としてジオ・スクール事業(<https://www.gsj.jp/geoschool/index.html>, 閲覧日:2024年10月28日)を行っており、その一環として2017年度から地質調査研修を毎年2回開催しています。本研修は実務的な地質学の知識や技術の継承と専門人材の育成が目的です(鹿野・村岡, 2018など)。参加者の方々には、上記のコンソーシアムに入会いただき、本事業に参加いただきます。地質調査研修は毎年5月と10月に開催しており、5月の研修は地質調査および地質図作成未経験者向けの「第1回」として、10月の研修は経験を有するがもう一度学び直したいという方々に向けた「第2回」として実施しています。

2024年度第2回地質調査研修は、10月21日(月)～10月25日(金)の4泊5日の日程で、島根県出雲市長尾鼻周辺(小伊津海岸)を中心とした地域で実施しました。今回の研修は、博物館や電力系の企業から6名が参加しました。参加者は、現在地質に関する業務を行っている方、あるいは今後地質業務を行う方などで、業務に活用するために技術習得を目指す参加者が大半でした。今回の研修では、著者の利光・藪田が講師とその補佐を務めました。

## 2. 研修概要

この研修では、研修申し込みをしていただいた方に教科書や地質図学の演習帳となる書籍を入手していただき、事前学習をお願いしています。また、オンラインでe-ラーニング(基本的な地質調査の知識や地質調査のデータから地質図を作成するための工程説明など)やりモートレクチャー(出題した課題の解説説明)を受講していただくことも事前学習として取り入れています。

上記の事前学習の後、出雲市での5日間の対面の研修を行いました。調査実習の対象地域は主に出雲市長尾鼻周辺(小伊津海岸)で、前期-中期中新世の日本海拡大期に堆積した泥岩・火砕岩などからなる成相層と、中期中新世の日本海拡大直後に堆積した砂岩泥岩互層からなる牛切層、

そして牛切層に貫入した後期中新世-前期鮮新世の火成岩体が分布します(第1図)。

対面研修の期間は連日、昼間は野外で地質調査を、夜間は室内(宿泊ホテルの会議室)で3時間程度の座学や各自の調査データ整理および地質図作成を行いました。5日間にわたって行われた研修の概要は以下のようになります。

1日目は、宿泊ホテル集合後、野外(小伊津海岸)に出かけました。小伊津海岸において実習地の概要説明後、偏角の説明を行い、クリノメーターで磁北方向にある対象物の方位を測る実習を行いました。その後、小伊津海岸で牛切層に貫入する斑れい岩の岩床(シル)(第1図)の観察や、牛切層の砂岩泥岩互層の走向傾斜の測定実習を行いました。室内では、地質調査の概要講義を受講した後(第2図)、粒度表を作成しました(翌日から、この粒度表を持ち歩いて砂岩の粒度をチェックしながら調査を進めました)。

2日目は、小伊津海岸周辺で牛切層の砂岩泥岩互層と斑れい岩シルの境界(上限・下限)分布を調査しました。特に三津漁港東岸では牛切層と斑れい岩の貫入境界(下限)を観察し、貫入面のスケッチや、地質図作成用に境界面の走向傾斜の測定を行いました(第3図)。また、歩測とクリノメーターを用いて、簡易的なルートマップの作成実習やルートマップ上の目標物の高さを求める実習も行いました。ルートマップ作成実習後は、牛切層の砂岩泥岩互層を対象に地質柱状図の作成実習も実施しました。柱状図作成時には、岩石の種類、粒度、地層の厚さ(第4図)、1日目の座学で習った堆積構造などを各自で読み取り、野帳に記入しました。室内では、谷-尾根地形ペーパークラフト(付図1)や、調査地域の立体地形模型にスリット光源を投射し、地形と地層境界の見え方の関係を確認しました(第5図)。その後、岩石標本観察実習を行い、堆積岩・火成岩・変成岩の多様な岩石標本を観察し見比べることで、組織の違いなどを把握し、翌日以降の調査に活用しました(第6図)。

3日目は、2日目に調査した地点の延長で牛切層と斑れい岩シルの境界分布を調査しました。両者の境界が海中などにあり、直接境界面の走向傾斜を測定できない個所では、離れた場所から露頭を見通して走向傾斜を測定する実習も

1 産総研 地質調査総合センター地質情報研究部門

2 産総研 地質調査総合センター連携推進室

キーワード: 研修, 地質調査, 座学, 野外実習, ジオ・スクール, 島根半島



第 1 図 調査地域内の海岸露頭の様子。写真の右側（最下位）に成相寺相の泥岩層がコンクリートや植生に覆われつつ露出する。その上位（左側）には、牛切層の砂岩層、泥岩層、砂岩泥岩互層、砂岩層が順に重なっており、その見かけ上位には斑れい岩の岩床（シル）が分布する。研修 1 目に出雲市三津町の漁港東岸で撮影。



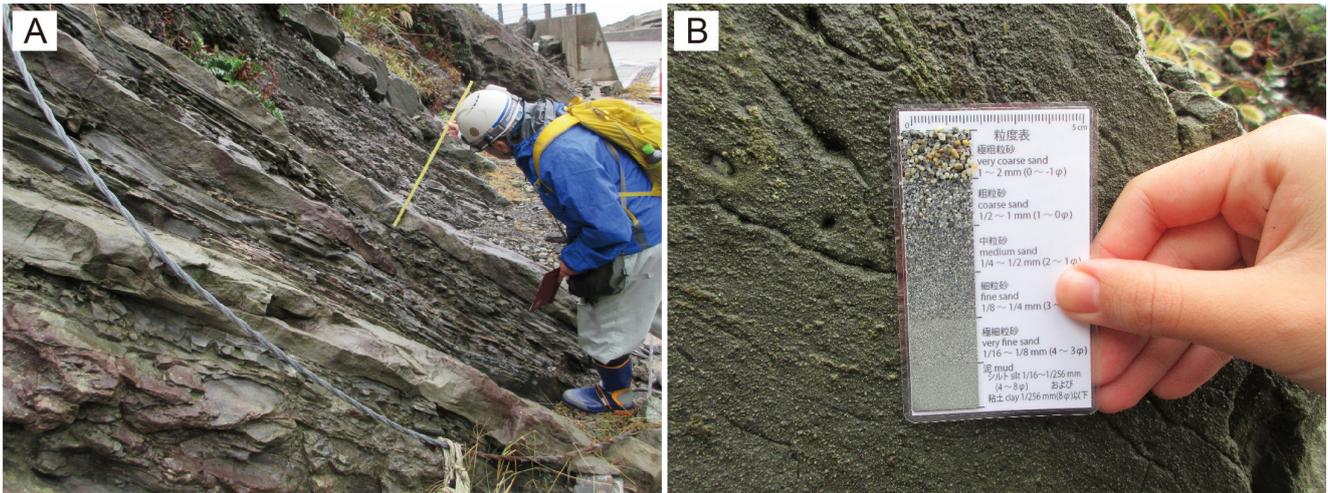
第 2 図 夜の座学の様子。調査終了後、地質調査の基礎・記載の例や地質調査で観察すること（層序、岩相、変形）などの講義を行った。研修 1 目目に宿泊ホテルの会議室で撮影。



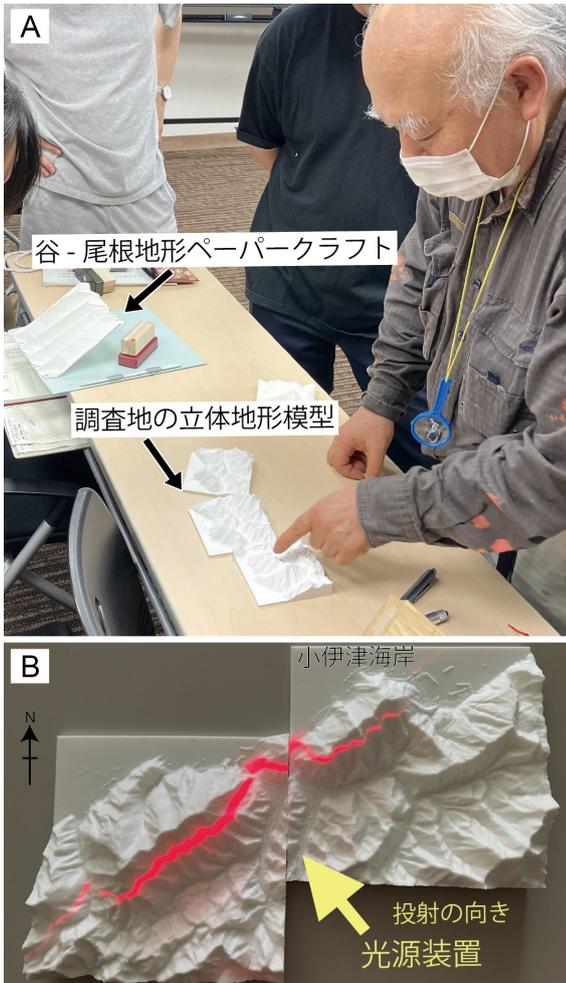
第 3 図 斑れい岩シルと砂岩層の境界部の観察の様子。この露頭では牛切層の砂岩層（下側）の見かけ上位に斑れい岩のシルが見られる。両者の境界部では、砂岩層の割れ目に沿って斑れい岩が細かく貫入している様子を観察できる。研修 2 目に出雲市三津町の漁港東岸（第 1 図左側）で撮影。

行いました。また、斑れい岩周辺の堆積岩の観察により、牛切層の砂岩層や礫岩層に荷重痕があることを確認し（第 7 図）、地層の上下判定を行いました。その後、牛切層よりも下位の成相寺層のグリーンタフなどの水中火砕岩類や泥岩の分布を調査しました。室内では、1 日目から 3 日目までの調査データの整理とルートマップの墨入れ、いくつかの地層境界の作図を行い（第 8 図）、翌日以降の調査予定個所での地層の分布を予測しました。

4 日目は、三津漁港南東の道路沿いで牛切層から下位の成相寺層にかけての調査を実施しました。その後、道路から小沢に移動し、成相寺層の泥岩と火砕岩（グリーンタフ）の境界分布を調査しました。また、矢代岳に登る沢で地形を読み取って現在地を確認しながら斜面を登り、3 日目の夜に予測した斑れい岩のシルの分布を確認しました。分布を確認する際には、露頭だけでなく谷の転石も観察し、稜線のどちら側に斑れい岩が分布するかなどを推測しながら



第4図 柱状図作成実習の様子。牛切層の砂岩泥岩互層を対象として、露頭柱状図の作成実習を行った。A：柱状図作成のためにメジャーで砂岩層や泥岩層の厚さを測る。ここでは、砂岩層下底面にあるグループキャストで古流向の測定も行った。B：1日目の座学で作成した粒度表を用いて砂岩層の粒度を調べる様子。研修2日目に三津漁港の東方道路沿いで撮影。



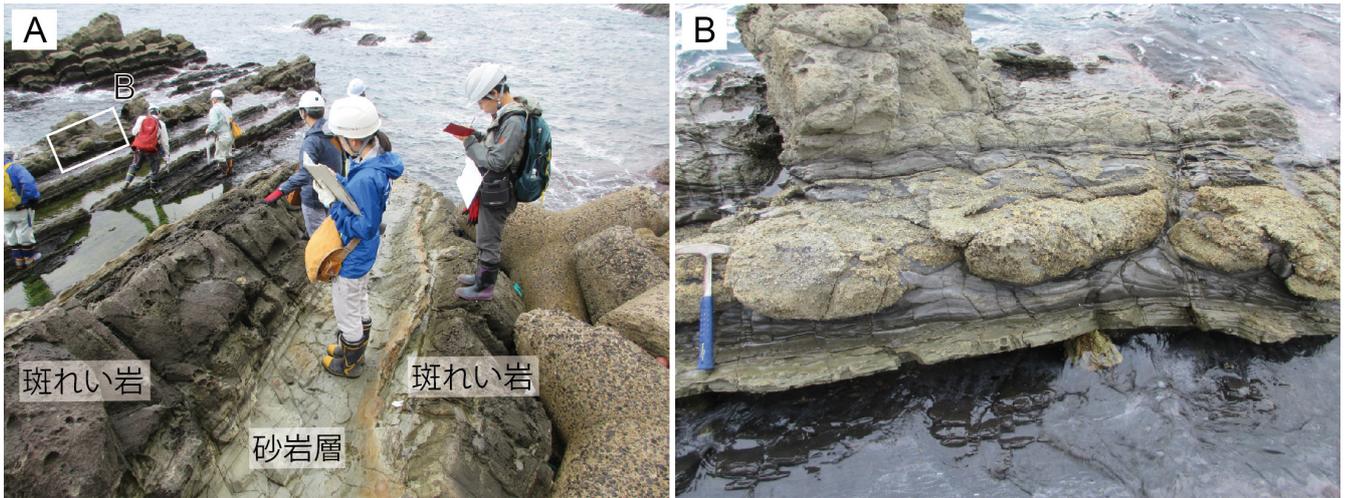
第5図 夜の座学の様子。A：地質図学の空間的な理解補助のため、谷-尾根地形ペーパークラフトや調査地の立体地形模型を導入した。研修2日目にホテルの会議室で撮影。B：調査地の立体地形模型にスリット光を投射した様子。スリット光のラインが地層境界に相当し、地形と地層分布の関係を観察できる。研修終了後につくば市の産総研で撮影。



第6図 岩石標本観察実習の様子。ルーペを用いて岩石標本(堆積岩・火成岩・変成岩)の組織を観察し、各自で観察した内容を記録した。研修2日目にホテルの会議室で撮影。

調査を進めました。室内では、調査データのまとめと、3日目に作成した地質図に4日目の調査データを加えて地質図を作成しました。

5日目は、1～4日目までの調査の理解を深めるための関連岩相の調査を行いました。猪目湾では、牛切層の水冷却破碎された安山岩-デイサイト溶岩角礫や、流紋岩火砕岩



第 7 図 斑れい岩シルの境界部と周辺の堆積岩の観察の様子。この露頭では牛切層の砂岩層に斑れい岩シルが 2 枚貫入する。A：厚さ数 10 cm の斑れい岩シルと牛切層の砂岩層の境界を観察し記載する様子。左側では、斑れい岩シルの上位の牛切層の砂岩泥岩互層で荷重痕（第 7 図 B）を観察している。B：牛切層で見られる荷重痕（写真の上側が地層の上位であることがわかる）。研修 3 日目に小伊津海岸の沖の島付近の海岸で撮影。



第 8 図 夜の地質図作成の様子。各自の調査データをもとに地質図学を用いて地層境界線を描いて地質図を作成する。講師が作成したルートマップや地質図学の作業過程を地質図作成の参考にして作業している。研修 3 日目にホテルの会議室で撮影。



第 9 図 牛切層の流紋岩火砕岩に貫入するローブ状の流紋岩溶岩を観察の様子。貫入境界付近では枕状溶岩や、ガラス質な急冷縁が形成されている。研修 5 日目に猪目湾付近の洞窟で撮影。

中に見られる流紋岩溶岩の貫入とローブ状の溶岩を観察しました（第 9 図）。また、その対岸の猪目洞窟付近では水中火砕丘の扇状地があり、大規模な斜交層理が発達する様子（第 10 図）や、扇状地堆積物の間に流紋岩や安山岩のブロックを含む堆積物が含まれることを確認しました（第 11 図）。ここでは、海があり露頭に近づけない箇所もあり、3 日目と同様に離れた場所から露頭を見通して走向傾斜を測定する実習も行いました（第 11 図）。最後に、日御碕<sup>ひのみさき</sup>で牛切層の流紋岩溶岩の柱状節理を観察し、実習を終りました。

5 日間の出雲市での研修のうち、2 日目午前には傘を必要とする程度の雨が降る時間帯もありましたが、概ね順調に

野外での地質調査の実習が進みました。本研修の野外調査のデータを用いて、受講者のほとんどの方が地層境界線を複数本入れることができたようです。

### 3. 地質調査法の理解への工夫

研修参加者の中には地質調査や地質図作成の経験があまりない方も含まれていたため、クリノメーターの使用法など普段慣れない作業に初めは戸惑う方もいました。単にクリノメーターの使い方だけでなく、走向傾斜を測る面の探し方などを現地で教え、層理面が認識できる露頭では



第 10 図 斜交層理を呈する牛切層の流紋岩火砕岩を観察する様子。海風と海水の影響を受けタフォニが見られる。研修 5 日目に猪目湾付近の海岸で撮影。



第 11 図 対岸の水中火砕丘の堆積物を観察する様子。ここでは、火砕流堆積物の間に流紋岩のブロックが含まれる。図の右側では、離れた場所から露頭を見通して走向傾斜を測定する実習を行っている。研修 5 日目に猪目湾付近で撮影。

きるだけ走向傾斜を測る機会を設けたところ、参加者の全員がクリノメーターをしっかりと使いこなせるようになったようです。野外では講師の指導の下、地層境界が 3 次元的にどう広がるのかを、地形なども合わせて考えながら調査を行いました。また、調査後には参加者各自で翌日以降の調査予定個所での地層分布を予測していただき、現地で確認していただくことで、より地層の 3 次元的な広がりが理解できるように工夫しました。昨年度からは、講師が事前に野外地質調査データを書きこんだルートマップを作成し、野外調査時に配布しています。野外で各自が作成したルートマップと照合し、データ整理などに活用していただいています。

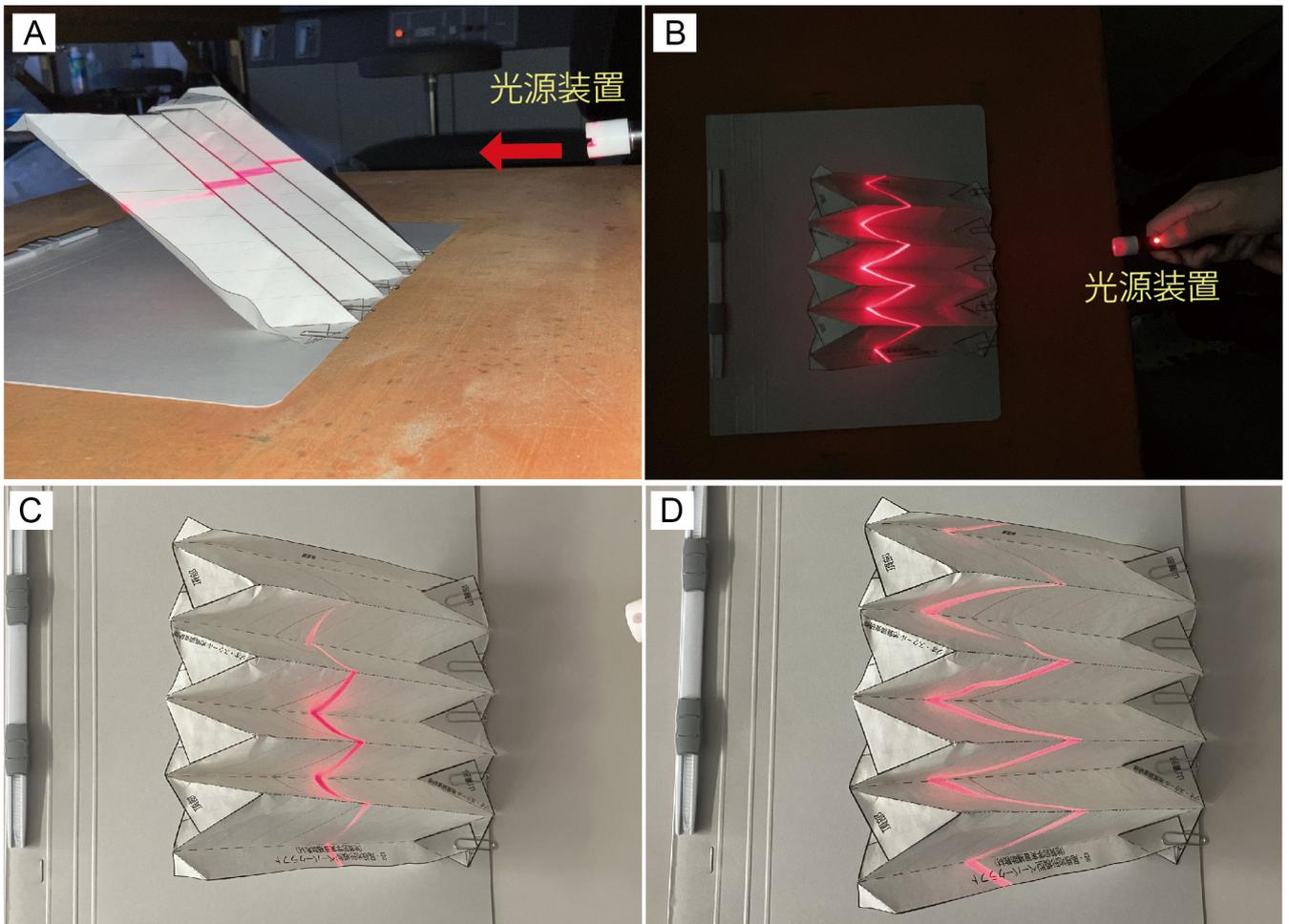
今年度から、室内での地質図学の説明をわかりやすくするため、谷-尾根地形ペーパークラフト(付図 1)を導入しました。このペーパークラフトを組み立てると、谷-尾根の立体的な地形を作ることができます。この立体地形にスリット光を当てることで、地層境界が地形面にどのように現れるのか(等高線との関係など)を体験でき(第 12 図)、事前課題などで行った地質図学の理解に役立ちました。また、2022 年度から、3D プリンターで作成した調査実習地の立体地形模型(兼子尚知氏作製)を研修の理解促進のために導入しています。これにより、調査地域全域について模型で地形を俯瞰できます。研修参加者が地質図を作成する際に、この地形模型にスリット光を照射して地層境界分布のシミュレーションをし(利光・金子, 2023)、微地形と地層分布の関係を観察することで、地質図学の参考にしていただきました。

#### 4. 参加者からの事後アンケートの回答

この研修では、研修終了後に参加者から事後アンケート(事前学習、現地での野外調査、現地での夜間研修内容の 3 点の評価と感想、改善点など)の回答を頂くことにしています。本原稿執筆時点では、概ね、本研修について「満足」・「非常に満足」という回答を頂いています。特に現地での野外調査に関しては、アンケート回答者の全員から「非常に満足」という回答を頂いています。感想として頂いたコメントも、「有意義であった」、「初心に戻ることができた」、「調査する楽しさを感じた」など嬉しいものが見受けられました。

改善点として、現地での野外調査の準備のため、どのような場所に行く予定なのかをもう少し具体的に教えてほしいというコメントがありました。出雲での対面研修は基本的に海岸沿いの調査ですが、斜面や沢を調査する日もあります。研修中のすべての状況に対応できるよう事前に持ち物リストを共有していますが、その日行く場所に応じて靴などの装備を変えたい方もいらっしゃいますので、今後の参考にさせていただきたいと思います。なお、研修が終わるごとに、それぞれの募集案内の WEB ページに終了報告を掲載しています。また、毎研修後には、本原稿のようにやや詳しい実施報告も作成し、GSJ 地質ニュース(本誌)に掲載しています。これらを検索していただくと、現場の写真も貼り込んでいますので、行程と共に行く場所やその場所での装備などの参考にさせていただけるのではないかと思います。

また、アンケートでは、今回参加された方々の業務に特



第 12 図 谷 - 尾根地形ペーパークラフトにスリット光を当てた様子。A：谷 - 尾根地形ペーパークラフトの等高線に水平にスリット光を当てると等高線に平行な地層面を再現できる（真横から見たところ）。B-D：谷 - 尾根地形ペーパークラフトを真上から見たところ。B：A の状態で真上から見たところ。真上から見た図が、通常の平面的に表現されている地質図で描かれる地層境界線に相当する。これは地層が水平な場合の地層境界線であり、地層が傾斜している場合は、次の C、D 図ようになる。C：画面の左側に向かって光源装置を傾けて谷 - 尾根地形ペーパークラフトにスリット光を当てた様子を真上から見た図（左側に傾いた地層面を再現）。D：画面の右側に向かって光源装置を傾けて谷 - 尾根地形ペーパークラフトにスリット光を当てた様子を真上から見た図（右側に傾いた地層面を再現）。研修終了後につくば市の産総研で撮影。

に必要な地質のスキル（断層調査・地形判読）も教えていただきたいという声も上がりました。断層に関しては、2024 年度から開催する中級者向けの「第 3 回」地質調査研修で学んでいただけます。第 3 回地質調査研修では断層を含む複雑な地質を調査することができると今回の参加者にお伝えしたところ、第 3 回研修にも参加したいという声も頂きました。これらの感想や改善コメントなどを参考に、次年度の研修につなげていきたいと考えています。

## 5. 講師の感想

先述した通り、参加者の中には地質調査の経験があまりない方も含まれており、研修前はやや不安を感じているようでした。そういった方々も研修を進めるうちに、主体的

に岩石鑑定を行い、地層の走向傾斜を測定できるようになっていったのが印象的でした。また、本研修では少ない人数で朝から晩までみっちり指導を受けることができるので、大学で地質調査を行ったことがある方でも、新たな学びがあったと思います。調査中には、参加者の皆さんがたくさん質問してくださり、露頭の前で議論する場面がよくありました。また、講師に質問するだけでなく、参加者同士でも教えあっていたのが印象的で、お互いの理解力アップに繋がったと思います。全体を通して、参加された皆さんから短い期間で地質の知識を習得しようという強い意志が感じられたことを、非常に嬉しく思っています。参加者の方々には、研修の野外調査データと共に多くの研修資料を持ち帰っていただきましたので、帰宅後も引き続き研修の振り返りをするなど、研鑽を積んでいただけることを期

待っています。

文 献

6. おわりに

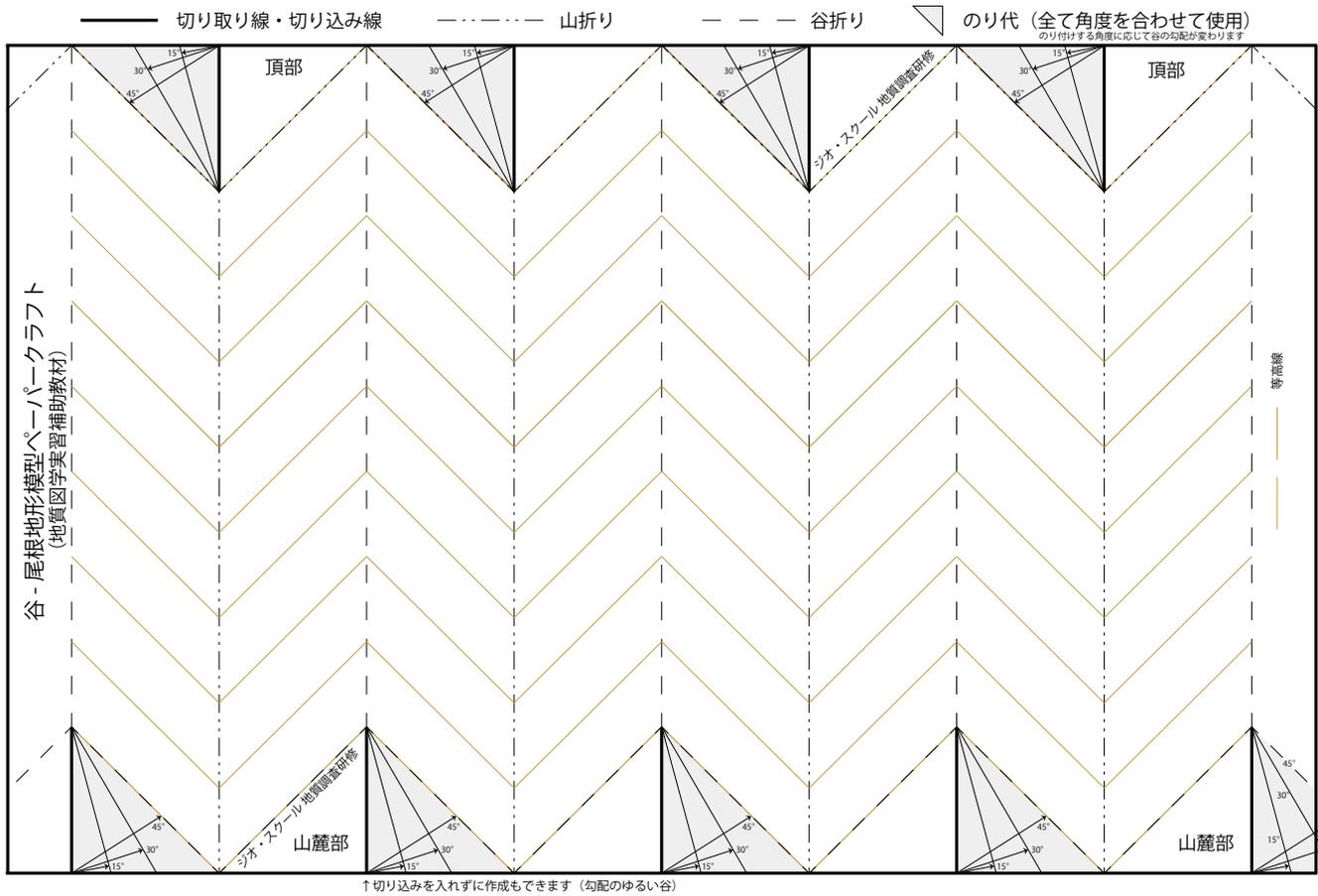
本研修の実施にあたり、島根半島・宍道湖中海(国引き)ジオパーク推進協議会の後援を頂き、研修地の地元の方々にも大変お世話になりました。地質標本館からは観察用の岩石標本セットを貸していただき、研修地での座学で観察の時間を設けて活用することができました。地質情報基盤センターの兼子尚知氏には、調査地域の東側半分の地形を3Dプリンターで作製した模型を研修に提供していただきました。これらの方々に、この場を借りて御礼申し上げます。

鹿野和彦・村岡やよい (2018) 2018 年度春期地質調査  
研修報告. GSJ 地質ニュース, 7, 235-238.

利光誠一・金子翔平 (2023) 2022 年度第 2 回地質調査  
研修実施報告. GSJ 地質ニュース, 12, 58-63.

YABUTA Sakurako and TOSHIMITSU Seiichi (2025)  
Report on the geological survey training course at an  
elementary level, Autumn 2024.

(受付：2024 年 12 月 3 日)



付図1 谷-尾根地形ペーパークラフト. のり代の調整で4段階の傾斜の谷-尾根の地形模型を作成できる. 模型作成後は、台紙の上に糊付け、あるいはクリップなどで固定する必要がある.