

2022 年度第 1 回地質調査研修 (地質図作成未経験者向け) 実施報告

利光 誠一¹⁾・渡辺 真人²⁾・兼子 尚知²⁾

1. はじめに

2022 年 5 月 16 日(月)～5 月 20 日(金)および 5 月 30 日(月)～6 月 3 日(金)に、2022 年度第 1 回地質調査研修を実施しました。本研修は、地質調査総合センター募集特定寄附金：GeoBank (<https://www.gsj.jp/geobank/index.html>, 閲覧日：2022 年 6 月 10 日)によるジオ・スクール事業の一環として、実務的な地学の知識や技術の継承と専門人材の育成を目的に、2017 年度から開催しています(鹿野・村岡, 2018)。参加者の方々には、産総研地質人材育成コンソーシアム(会長：田中裕一郎)に入会頂き、本事業にご参加いただきました。

地質調査研修は毎年 5 月と 10 月に開催しています。2020 年度から 5 月の研修については地質調査及び地質図作成未経験者向けで年度毎に「第 1 回」と呼び、10 月の研修については経験を有するが本格的な地質調査あるいは地質図作成からしばらく遠ざかっていたため、もう一度学び直したいという方向けの研修で「第 2 回」と呼んで区別しています。また、今回の地質調査研修は、参加者の募集開始後すぐに定員を上回る申込者があったため、急遽別日程で追加の研修を計画し 2 回行いました。便宜上、5 月 16 日～5 月 20 日の期間を「第 1 回」、5 月 30 日～6 月 3 日の期間を「第 1 回追加」と呼んで区別しています。第 1 回地質調査研修では、利光が主講師、渡辺が講師補助を、第 1 回追加地質調査研修では、利光が主講師、兼子が講師補助を務めました。

研修参加者は、第 1 回、第 1 回追加ともに 6 名ずつでしたが、第 1 回追加の回では事情により野外実習のプログラムには 5 名の参加となりました。参加者の所属等を見ると、大半が地質・地下資源関係の企業等の地質関連業務従事者でしたが、農業・食品関係の企業や、考古学関係の業務に従事している方もいました。

2. 研修の概要

今回、従前の 5 日間の対面式研修に加えて、事前にイン

ターネットを利用した動画の視聴(e-ラーニング)と講義(リモートレクチャー)を受講していただくこととしました。対面式の研修の日程と概要は以下のようになります。

[研修初日] 産総研内の講義室での講義と実習：「露頭観察とは」、「ルート調査とは」、「ルートマップ予習」、「対比・地質図」、「地質図学」、「地質図の読み方」、「粒度表の作成」など(第 1 図, 第 2 図, 第 3 図)。

[研修 2 日目] 野外での地質調査の研修：茨城県ひたちなか市那珂湊海岸(平磯海岸)で、地層の観察と柱状図作成、走向傾斜の測定、地層の上下判定など(第 4 図)。福島県広野町で露頭に出ている断層の観察、歩測とクリノメーターを使ったルートマップ作成練習。夜間のまとめで、岩石標本の観察、昼間の調査データの墨入れなど。

[研修 3 日目] 野外での地質調査の研修：^{どっかめき}広野町土ヶ目木地域の沢(土ヶ目木ルート)を踏査して、露出する地層の調査・観察をしながら地図に調査データを記入してルートマップの作成(層序と地層区分を考えながら記録)。夜間の調査データのまとめ(墨入れなど)により 5 つの地層に区分される境界位置の確認。各境界線の広がりや地質図学的手法で描き、翌日の調査ルートのどの辺りでこれらの地



第 1 図 つくば市の産総研第七事業所での対面式座学
まず、オリエンテーションをして、対面式座学が始まる。
第 1 回の研修初日(5 月 16 日)。

1) 産総研 地質調査総合センター連携推進室

2) 産総研 地質調査総合センター地質情報研究部門

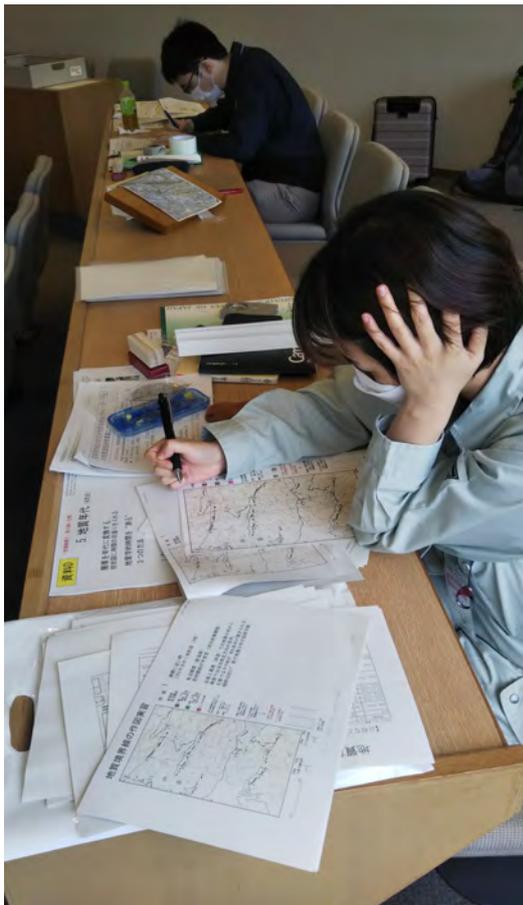
キーワード：研修、地質調査、地質図学、座学、野外実習、人材育成コンソーシアム、ジオ・スクール



第 2 図 地層境界線の現れ方のイメージの具現化
紙を折って作った仮想地形模型に線状の光（スリット光）を照射して、地層境界が地図上の谷や尾根などにどのように現れるかをイメージしているところ。線状の光を発するスリット光源装置は百元ショップでも入手できる素材で作成。第 1 回追加の研修初日（5 月 30 日；つくば市の産総研第七事業所）。



第 4 図 那珂湊層群の観察
後期白亜紀の那珂湊層群礫層の礫岩・砂岩・泥岩の互層で地層の走向傾斜の測定実習と柱状図作成実習を行った。また、堆積構造の観察実習で地層の上下判定も行き、上下が逆転した地層を実際に観察した。第 1 回追加の研修 2 日目（5 月 31 日；茨城県ひたちなか市平磯海岸）。



第 3 図 地質図学実習の様子
柳沢幸夫博士の調査データから作成した野稿図の一部を使用して地質図学の演習に取り組んでいるところ。実際の調査データを使用しての実習は、GSJ ならではの実践的な演習。第 1 回追加の研修初日（5 月 30 日；つくば市の産総研第七事業所）。



第 5 図 白坂層の珪質泥岩層の調査の様子
古第三紀漸新世の白坂層の泥岩中に見られる層状の珪質コンクリーションで走向傾斜を測定しているところ。第 1 回追加の研修 4 日目（6 月 2 日；福島県広野町長畑北の沢ルート）

層境界を観察できるかを予測。対象とした地層は、古第三紀始新世～漸新世の白水層群石城層（下部・上部）・浅貝層・白坂層、新第三紀中新世の湯長谷層群 柵平層。

【研修 4 日目】野外での地質調査の研修：広野町長畑集落の北方にある沢沿い（長畑北の沢ルートと仮称）を踏査して、露出する地層の調査（第 5 図）。地図に調査データを記入してルートマップの作成。前日夜に予測した地層境界の位置を検証。柵平層の凝灰岩も観察（第 6 図）。夜間の調査データまとめでは、前日の調査データと合わせて 2 つのルートにおける地層境界線のつながりを地質図学的手法で描き地質図作成（第 7 図、第 8 図）。



第6図 櫛平層の流紋岩質凝灰岩露頭の観察
新第三紀中新世の湯長谷層群櫛平層の流紋岩質凝灰岩は他の地層に比べて硬質のため、右岸(写真右側)に見えるような崖を作りやすい。そしてこの露頭のすぐ下流に数m程度の高さの滝を形成している。第1回追加の研修4日目(6月2日; 広野町長畑北の沢ルート)。



第7図 野外実習中の夜の調査データ整理の様子
毎日の野外調査が終われば、夕食後にルートマップやフィールドノートに記録した調査データの墨入れ後、色鉛筆で着色をして記録が消えないようにする。第1回追加の研修4日目(6月2日; 広野町のホテル会議室)。



第8図 地質図を作成している様子
ルートマップの調査データを1枚の地図にまとめていき、野稿図を作成する。この研修では時間が限られているので地層境界に関する情報のみを整理して作業した。地質図学を用いて野稿図上に地層境界線を描いていく。最後に、地層ごとの色を決めて凡例を作り、それぞれの地層分布域に着色して地質図を完成させる(右上隅の挿図)。第1回追加の研修4日目(6月2日; 広野町のホテル会議室)。

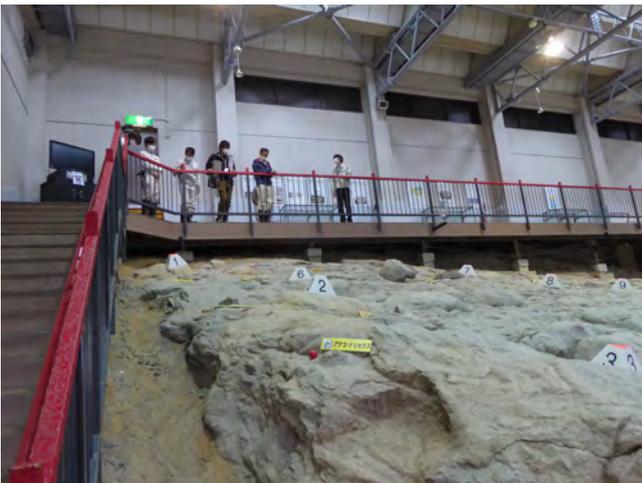
【研修5日目】 野外での地質調査の研修：当地域の地質図作成に関連した地質露頭等の見学。1) 広野町夕筋海岸で中新世の白土層群吉野谷層と鮮新世の仙台層群大年寺層間の不整合露頭の観察、大年寺層中の生痕化石や堆積構造の観察。2) 広野町小滝平で後期白亜紀の双葉層群と基盤である前期白亜紀の花崗岩類との不整合の観察(第9図)。3) 福島県いわき市のいわき市アンモナイトセンターで体験発掘露頭の観察と館内見学(第10図)、その後、4日間の野外実習で観察した地層をもとに地史の復習と全体のまとめなど。

3. 研修プログラムにおける工夫など

地質調査研修では毎回参加者に事後アンケートをお願いしており、その回答を参考にしてその後の研修プログラムを少しずつ改良しています。例えば、2021年度第1回地質調査研修(利光ほか, 2021)では室内座学の日数が1日半であったものを、今回は事前のe-ラーニングとリモートレクチャーを実施することでつば市での対面式座学を1日に短縮して、野外実習の日数を4日間にしました。ま



第 9 図 前期白亜紀の花崗岩類と後期白亜紀の双葉層群の不整合の観察
花崗岩類とそれを不整合に覆っている堆積岩（基底礫岩）について説明しているところ。この花崗岩は風化が進みマサ化しているが、この露頭から沢の上流側に 30 m ほど進んだ沢底には風化していない花崗岩類が見られるので、同じ花崗岩類でも風化の度合いによって岩相や硬さが異なることを体験できる。第 1 回の研修 5 日目（5 月 20 日；広野町小滝平）。



第 10 図 いわき市アンモナイトセンターの見学
いわき市アンモナイトセンターは、大型のアンモナイトが多産する場所を開削して作った露頭を建造物で覆って展示館としている。屋外には、隣接して体験発掘ができる露頭があり、週末は有料で化石発掘体験が可能である。本研修では、アンモナイトセンターの研究員の案内のもと、屋外の露頭観察と体験発掘、展示館の見学をして、最後は館内のセミナー室で 5 日間の研修のまとめを行った。第 1 回追加の研修 5 日目（6 月 3 日）。

た、地質図作成実習のための調査ルートについて、2021 年度は主ルート 1 つ（露出状況の良い沢沿い）と副ルート 2 つ（道路沿い 1 ルート、および沢沿いと道路沿いの組み合わせ 1 ルート）であったものを、今回は副ルートを 1 つにし、露出状況の良い別の沢沿いに変更しました。また、前年は当地域の地質図を作成するための工程説明書の資料をそれぞれのルートの調査が終わった夜に手渡して地質図作

成作業の参考になるようにしていましたが、今回はあらかじめ e-ラーニングの中である程度の説明を済ませて予習ができるようにしたところ、前年に比べて地質図の色塗りまで進んだ研修生が多くなりました。e-ラーニングプログラムは、研修後もしばらくの期間、復習に利用できるようにしておきました。研修終了後に e-ラーニングの視聴回数を見ると、研修に参加された人数分の数倍に当たる再生回数になっていましたので、研修参加者の学習意欲の高さを改めて知ることができました。

地質図作成には地下の地質を推測して 3 次元的地層の広がりや頭の中にイメージすることが必要です。通常は 2 次元的地図上で地下の地層がどのようにになっているかを推定し、地層境界が地表にどのように現れるか（地図上にどのような線模様が描かれるか）をイメージすることになります。慣れないとなかなかイメージしづらいので、それを補助するために、今回、仮想的な地形模型に線状の光をあてて、どのような形状になるかを見ることのできる簡易的な装置を考案しました（第 2 図）。線状の光を地表面に当てるとということは、地下にある平板状の地層（面）が地表面とどのように接するかということ、地上側に延長した仮想地層面（平面）と地表面がどのように接するかということに置き換えてみることにあります。研修参加者には、線状の光を発する装置（スリット光源装置）の照射角度を変えることで、さまざまな方位と傾斜の平板状地層（面）が地形面に現れる様子を実体としてイメージしていただけたようです。

4. 今回の事後アンケートの回答

5日間の対面研修終了後に、研修に参加された方々に事後アンケートをお送りし、回答をいただきました。eラーニング等の事前学習、つくばでの対面式座学、野外実習、野外実習地での夜の研修内容の4点について、回答をいただいた方の8割以上が満足の回答でした(事前学習や室内座学について「普通」という回答が少しありました)。以下に、改善点としてあげられているものをまとめてみました。

- 事前準備での必要な装備・道具類について、今回の研修で必要なものに絞るか、最低限必要なものといった表現にすると良い。
- 初心者向けとのことでしたが、難易度が高く感じた。
- 基本的なこと(地層の見方など)を事前eラーニングに含めていただけるとより理解が深まると思う。
- 事前課題は難易度が高く、質問もなかなかしづらかった。
- 入門レベルの3日程度の研修があれば参加しやすい。
- 5日間の研修中に会社との連絡もあるので夜間の研修の時間をもっと短くすると良い。
- 日中の調査の後に夜間も作業を行うのは体力的に非常に疲れた。
- 事前課題について動画視聴後にしか課題に取り組めないようになっていたが、出来る人は動画視聴なしでも取り組めるようにすれば良いのではないか。
- 3日間の露頭調査内容(どの沢に行ってどのような構造や地層を調査するのか)を露頭調査前の座学講義の時間に整理できていると調査の内容も理解しながら研修に参加できたと思う。

上記のコメントについて、必ずしも対応可能なものばかりではありませんが、今後の研修に向けて参考にさせていただきますと思います。

5. おわりに

事前の週間天気予報などで天候面が心配される日もありましたが、結果的に屋外にいる間には雨に遭遇することもなく、順調に調査実習を進めることができました。また、前述したように、今回の研修ではeラーニングを取り入れたことにより、前年度に比べて多くの参加者が地質図の色塗りまで進むことができました。

最後になりましたが、本研修の実施にあたり、広野町教育委員会、公益財団法人いわき市教育文化事業団いわき市アンモナイトセンターに大変お世話になりました。昨年度まで地質調査研修の座学主講師を務められた柳沢幸夫博士には、今年度に向けて研修コースを見直すための現地地下見に同行していただき、講義資料および演習用資料も継承させていただきました。あわせて、研修内容についてもさまざまなご助言をいただくなど、多大なご協力をいただきました。地質標本館の教育用岩石標本セットの利用で館スタッフの皆さんから協力をいただきました。地質調査研修事務局の皆さんには、研修の企画から終了まで様々なことでお世話いただきますとともに、本原稿の改善に向けてのご助言もいただきました。この場をお借りして御礼申し上げます。

文 献

- 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・柳沢幸夫・後藤宏樹(2021)2021年度第1回地質調査研修(地質図作成未経験者向け)実施報告. GSJ地質ニュース, 10, 221-224.

TOSHIMITSU Seiichi, WATANABE Mahito and KANEKO Naotomo (2022) Report on geological survey training course for beginners, early Summer, 2022.

(受付: 2022年6月28日)