

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

利光 誠一¹⁾・柳沢 幸夫²⁾・後藤 宏樹¹⁾

2021 年 5 月 31 日(月)～6 月 4 日(金)に、2021 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:2021 年 6 月 14 日)によるジオ・スクール事業の一環として、2017 年度から開催しています(鹿野・村岡, 2018; 内倉ほか, 2019; 利光ほか, 2021)。産総研地質人材育成コンソーシアム(会長: 田中裕一郎)に参加する企業・大学等の会員と連携して、産総研地質調査総合センター(GSJ)が実施する事業のひとつです。

今回の研修では、地質図を作成した経験はないが、今後業務として、その技術・知識や作成に関わる工程を知っておきたいといった方々、特に企業の地質調査初心者を対象に募集しました。また、その狙いは、室内で岩石や地層の見方等を理解した上で、野外での観察ポイントからまとめまで、地質図を作成するための一連の基本的事項を 5 日間の研修で習得していただくことでした。

昨年度から開始した地質図作成未経験者向けプログラムでは、前半の 2 日間につくば市の産総研で室内座学を行い、後半の 3 日間に福島県いわき市などで野外実習を行います(利光ほか, 2021)。今回は昨年度の実施状況を踏まえ、野外実習の時間を増やすため前半の座学を 1.5 日間に減らし、後半の 3.5 日間を、茨城県ひたちなか市および福島県双葉郡広野町といわき市周辺地域での野外実習に充てました。室内座学の主講師は柳沢が務め、これを利光と後藤が補助しました。また、野外実習は利光が主講師を、後藤が補助を務めました。参加者は企業や団体、大学などの地質技術者や関連業務従事者など 6 名でした。

室内座学研修では、基礎的な地質調査の知識をスライドと資料で学び、合間に野外実習の理解を助けるために砂の粒度表の作成や岩石標本の観察、柱状図作成、地質図学の演習、地質断面図作成などを行いました。

一方、野外実習では、室内での演習で経験した露頭記載や柱状図の作成を、実際の地層を観察しながら実践しました。昨年は 5 万分の 1 地質図幅「川前及び井出」(久保ほか, 2002)内のいわき市大久町^{おおひさまち}地域を主調査実習地として、白

亜系双葉層群と古第三系白水層群^{しらみず}の不整合面を 1 地点の走向傾斜データから予測したのちに追跡して、実際に確認した複数の不整合の観察地点を結ぶことで地質図を描く実習でした。それに対して今年、同図幅内の広野町^{ひろの}土ヶ目木地域を中心に沢や道路など 3 つのルート歩き、複数の地層境界を追跡して地質図を作成することとしました。具体的には、まず 1 つ目のルートの調査で得られた観察データから複数の地層に区分し、それらの境界についてどのように分布するかを予測した後に、このルートとほぼ平行な 2 つ目と 3 つ目のルートでその予測を検証することを主な課題としました。そして、最終的に地層境界の分布を描いて地質図を作成しました。こうした実践を通して、地質図作成の一連の技術習得に励んでいただきました。

以下、日々の研修の概要です。

5 月 31 日：産総研内の講義室での実習：オリエンテーション、講義「地質調査とは」・「露頭観察とは」、実習「粒度表の作成」・「岩石標本観察」など(写真 1)。

6 月 1 日午前：産総研内の講義室での実習と地質標本館の見学：講義「ルート調査とは」・「対比・地質図」・「ルートマップ予習」・「地質図の読み方」、実習「地質図学」・「柱状図・



写真 1 研修初日の座学風景。
つくば市の産総研地質調査総合センターの国際セミナー室でスライドを使って講義が開始されたところ。

1) 産総研 地質調査総合センター 研究戦略部

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、座学、野外実習、人材育成コンソーシアム、ジオ・スクール

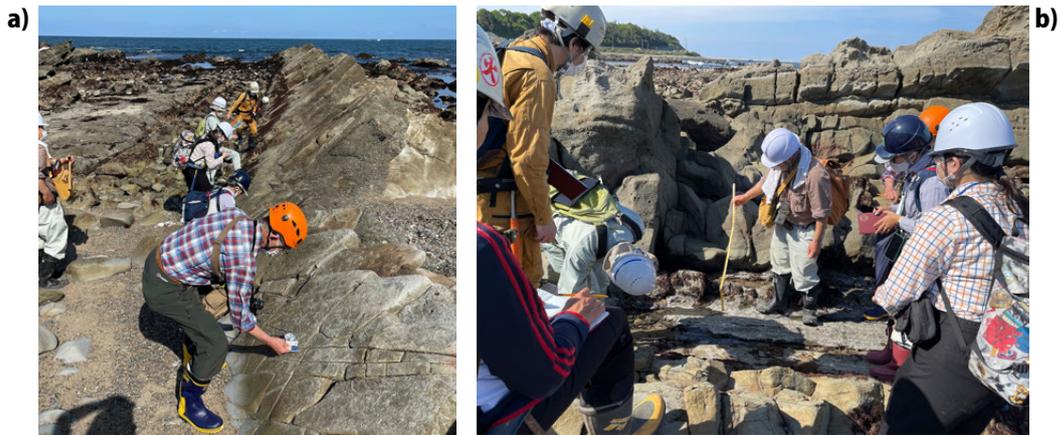


写真2 研修2日目の午後、ひたちなか市那珂湊海岸での実習の様子。

a：座学で学習したクリノメーターによる地層の走向傾斜の測定を野外で実践しているところ。初めて、クリノメーターを地層にあてて使用する研修生も多かった。

b：柱状図作成のため、折尺を用いて地層の厚さを計測しているところ。



写真3 研修2日目の夜、昼間の調査データのまとめ風景。

宿泊ホテルの会議室を使用して、調査のまとめや関連する簡単な講義なども行なう。調査終了後の夜の日課でもある。

断面図」など。

6月1日午後：野外での地質調査の研修：ひたちなか市那珂湊海岸で、後期白亜紀の那珂湊層群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(写真2a, b)。夜は、ホテルの会議室で調査データの整理(写真3)。

6月2日：野外での地質調査の研修：広野町土々目木地域の沢を歩いて、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(写真4a, b)。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。各境界の広がりや、地質図学を使って予測。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 櫛平層。

6月3日：野外での地質調査の研修：広野町鍋塚地域の沢や道路沿いと長畑地域の道路沿いを歩いて、露出する地層

の調査(写真5)。地図に調査データを記入してルートマップの作成。新第三紀の櫛平層凝灰岩の観察。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3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。

6月4日：野外での地質調査の研修：広野町で双葉断層の観察(新第三紀中新世の湯長谷層群三沢層と鮮新世の仙台層群大年寺層が接する)。後期白亜紀双葉層群の足沢層上浅見川部層と基盤の前期白亜紀花崗岩類との不整合の観察。いわき市アンモナイトセンターで屋外露頭(双葉層群足沢層大久川部層)の観察(写真6)と館内見学、その後に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。

今回は“地質図作成初心者”の募集のため、参加した皆さんにとってはクリノメーターを使うことなどすべてが不慣れな調査体験でした。そして地質調査に必要な露頭位置の確認や堆積岩の岩相識別についてもこれまでほとんど行ってこなかった経験のようでしたが、一通り基本的なことを実習しました。普段地形図を見慣れていないためか、今自分がどこにいるかを歩いた距離や周囲の地形などを見回しながら地図上で確認することなどにも苦労される方も多かったようです。一方、地質の初心者向けということもあり、地層の観察・記載でとまどうことも多いと考え、特徴的な岩相にニックネーム(=フィールドネーム)をつけて呼ぶことで、地層への親しみを持っていただこうと考えました(房総半島の調査でも地層にニックネームをつけることが行われています；徳橋, 2010 など)。そのことで4日目に調査実習を行う際には、そのフィールドネームを使って説明することで観察している岩相の認識の共有が進んだようです(写真5)。



写真 4 研修 3 日目，広野町土ヶ目木の沢における露頭の観察風景。

a：露頭について，どのような地層が見えているのか，まずは全体像の把握，続いてハンマーで叩いてみて確かめる。観察しているのは石城層上部の砂岩層の一つで，優白色の粗粒砂岩（花崗岩由来の砂岩）。フィールドネームで“白サンド”と呼称。厚さ 2～3 m で，周囲の暗灰色極細粒砂岩（フィールドネームで“黒サンド”と呼称）の中で識別が容易で層準が限られることから，ローカルな鍵層として取り扱った。

b：石城層上部層の最上部の礫岩（フィールドネームは“中間礫岩”）と，その礫岩に挟まれる炭質泥岩・砂岩の露頭で，岩相や化石について説明しているところ。ここでは木の根の化石が見られることから，当時の堆積環境について考察した。



写真 5 研修 4 日目，広野町長畑の道路沿いでの露頭観察風景。

道路沿いでは風化や植生のため露頭状況が悪いが，細かな観察により岩相（風化した“黒サンド”）や地層の走向傾斜の情報を得た。



写真 6 研修 5 日目，いわき市アンモナイトセンターの発掘体験露頭の見学。

後期白亜紀の双葉層群足沢層大久川部層の露頭説明の様子。あいにくの雨天であったが，幸い雨脚は強くならず済んだ。この屋外露頭を観察後，写真右側にある館内の露頭展示も見学した。

夜のまとめの時には，露頭の観察で得られたデータが記載されたルートマップとフィールドノートの墨入れをしながらまとめる段階で，現場での観察が足りなかったことに気づくなど，野外における観察と記録の重要性を認識された方もいたようです。結局，課題とした 4 本の地層境界線のうち進みの早い方は 2 本をひいて，3 つの地層に区分された地質図を描くことができました。一方で，境界線をひき終わらない方もいました。野外実習は個人差が大きく，この研修では個人に合わせた目標を達成できればよいと考えています。加えて，もう一つの目標である地層を区分することは，調査した 3 つのルートで対応できています。夜

のまとめ作業の際に当地の野外調査データに基づいて準備した地質図を作成するまでの手順説明書を配布しましたので地質図がどうやって作られているかについては理解をしていただけたようです。現状の研修期間だけでは時間が足りないこともありますので，この手順説明書を参考にして，進みの早かった方も遅かった方も，自宅や会社に戻ってから引き続き地質図作成に取り組んでいただくよう伝えました。研修の時間設定（座学の時間数，夜のまとめ作業のための時間数，調査ルート数とのバランスなど）についての問題は，後述の事後アンケートでも関連のコメントがあり

ますが、引き続き検討をしていきたいと考えています。

最終日はあいにくの雨中での露頭観察となってしまいました。これは週間天気予報などであらかじめ想定されていたので、雨天時の見学コースとして考えていた双葉断層の道路沿いにある露頭観察をするコースに切り替えて実施しました。続く白亜紀双葉層群と基盤の花崗岩類との不整合露頭およびいわき市アンモナイトセンターについても雨脚が強くなるうちに見学できました。

研修終了後にいただいた事後アンケートの回答では、座学・野外実習ともに概ね好評でした。特に、座学とその後の野外実習とを連携すべく準備した講義および演習の資料については高い評価をいただきました。昨年に続き研修で各自作成した粒度表も好評でした。昨年参加した同僚から今回の研修を紹介されたという参加者もいましたが、さらに来年は会社の後輩に紹介したいという声も聞こえてきましたし、秋の地質調査研修(地質図作成経験者向けプログラム)にも参加してみたいという方もおられました。

一方、改善点として、以下のようなコメントをいただきました。次回への参考としたいと考えています。

- (1) 座学の時間がもう少しあると良い。可能であれば、リモートやeラーニングなどで事前学習ができると良い。また、座学をリモートなどでやって、野外実習の時間をもっと多く取れると良い。
- (2) 座学の最後の地質標本館の見学時間がもう少しあると良かった。
- (3) 野外実習で3ルートでの調査を行い、地質図を描いたが、2ルートでも良いのではないか。
- (4) 断層や不整合などの露頭の見学をする際に、その場所の資料を切り取って持っていき見せるとよりわかりやすいのではないか。
- (5) 夜の作業は体も疲れているので集中力を費やすため、等高線の見やすい地質図を準備するなど配慮してほしい。
- (6) オリエンテーション時に配布された詳細スケジュール表を事前に知らせてもらえると上司への説明がしやすい。

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。地質標本館の見学や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。地質情報研究部門の高橋雅紀氏には、地質模型の利用や地質図学素材の利用でご便宜を図っていただきました。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した。特に事務局の阪口圭一氏には地質標本館の見学案内を担当していただきました。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.
- 久保和也・柳沢幸夫・利光誠一・坂野靖行・兼子尚知・吉岡敏和・高木哲一(2002) 川前及び井出地域の地質. 地域地質研究報告(5万分の1地質図幅), 産総研地質調査総合センター, 136p.
- 徳橋秀一(2010) 3年間(2007-2009)の地質の調査研修を振り返る!—今後へのひとつの区切りとして—. 地質ニュース, no. 674, 45-59.
- 利光誠一・柳沢幸夫・荒岡大輔・眞弓大介(2021) 2020年度地質調査研修報告: 地質図作成未経験者向けプログラム. GSJ地質ニュース, 10, 15-21.
- 内倉里沙・内田嗣人・小山栄造・松岡一英・松本孟紘・山崎誠子・鹿野和彦(2019) 2018年度秋期地質調査研修報告. GSJ地質ニュース, 8, 273-276.

TOSHIMITSU Seiichi, YANAGISAWA Yukio and GOTO Hiroki (2021) Report on geological survey training course for beginners, early Summer 2021.

(受付: 2021年6月21日)