

探して発見する野外観察授業

— “Mission式観察法” による授業 —

岡本 研・森 久大

地域の博物館と連携し、中学校の理科の野外観察授業をサイエンス・パートナーシップ・プログラム（SPP）の取組として実施した。地域の地層を体験的な方法で観察し、教科書で取り扱われている学習内容を野外での実物の観察から学ぶとともに、発展的な内容も盛り込み、地域のダイナミックな過去のできごとについて考察させた。観察させるべき対象物をイメージさせ、自ら探し出させる観察方法（Mission式観察法）を用いた実践を行ったので報告する。

〔キーワード〕 地層 野外観察 SPP 博物館 Mission

はじめに

2013年8月22日～23日、北海道立教育研究所附属理科教育センターは、士別市立博物館及び士別市立士別南中学校、士別市立多寄中学校と連携し、科学技術振興機構（文部科学省所管機関）が進める「サイエンス・パートナーシップ・プログラム（SPP）」として、野外地質観察授業を実施した。士別市立博物館が本計画を立案・応募して採択となったものであり、当センターの岡本研が講師として具体的な授業内容について検討し、地域の地層を体験活動を通して観察させ、中学校の授業で学ぶ地質に関する学習内容を身近な現象として実感することを目的とした野外観察授業を実施した。

1 研究目的

平成24年に実施された「全国学力・学習状況調査中学校理科」において、「地層の連続性や成因を調べるために、断層の有無や地層に含まれている粒に着目するという地層観察の技能に関する知識については、相当数の生徒ができて」という結果が出ている一方、「観察地における地層の広がり方について、観察地の図と観察結果から分析して解釈し、空間を認識し、地層の傾きの方向を指摘することに課題がある」とされている。

この課題を踏まえ、指導改善の方向性として、「地層の成り立ちや空間的な広がりをつかむためには、野外観察などを行い、過去の大地の変動を考察したり、地層の重なり方や広がり方の

規則性を見いだしたりする活動が有効であり、地域に見られる特徴的な地層などを使って、地層が堆積した当時の環境を推測したり、その地層の観察結果を比較してつながりを考察したりすることなどが考えられる」と示された^{*1)}。

今回の観察は、このような指導改善の方向性に加え、現行学習指導要領及び指導要領解説の記載内容を受け、野外観察授業を行う事にした。明瞭な地層と褶曲・断層を観察することができる露頭を観察対象とし、身に付けている知識を活用した考察を目指したほか、教科書では学ぶことができない、地質学独特の時間的・空間的スケールを実感させることも目的とした。また、岡本（2009）による、野外で見つけた岩石や地層の特徴的な内部構造等の観察から、なぜそのような構造ができたのかを科学的に考察させることにより、過去の出来事を推定させる“自然情報の読解”の方法や^{*2, 3, 4)}、通常は学ぶことのない、プレートテクトニクスと地層形成とを関連させた発展的な学習内容も含めた。

2 観察の方法「Mission式観察法」

本授業では、「ここを見てください」と指示を出すのではなく、「Mission!」〇〇を探せ！それは〇〇の証拠だ！」と、具体的にピンポイントで見るとすべきものや探すべきものをMissionとして指示し、各自が与えられたイメージを元に対象物を探す活動を行い、自ら発見させるという方法を取った（Mission：任務、使命などの意）。遊び感覚を取り入れたこのユニークな

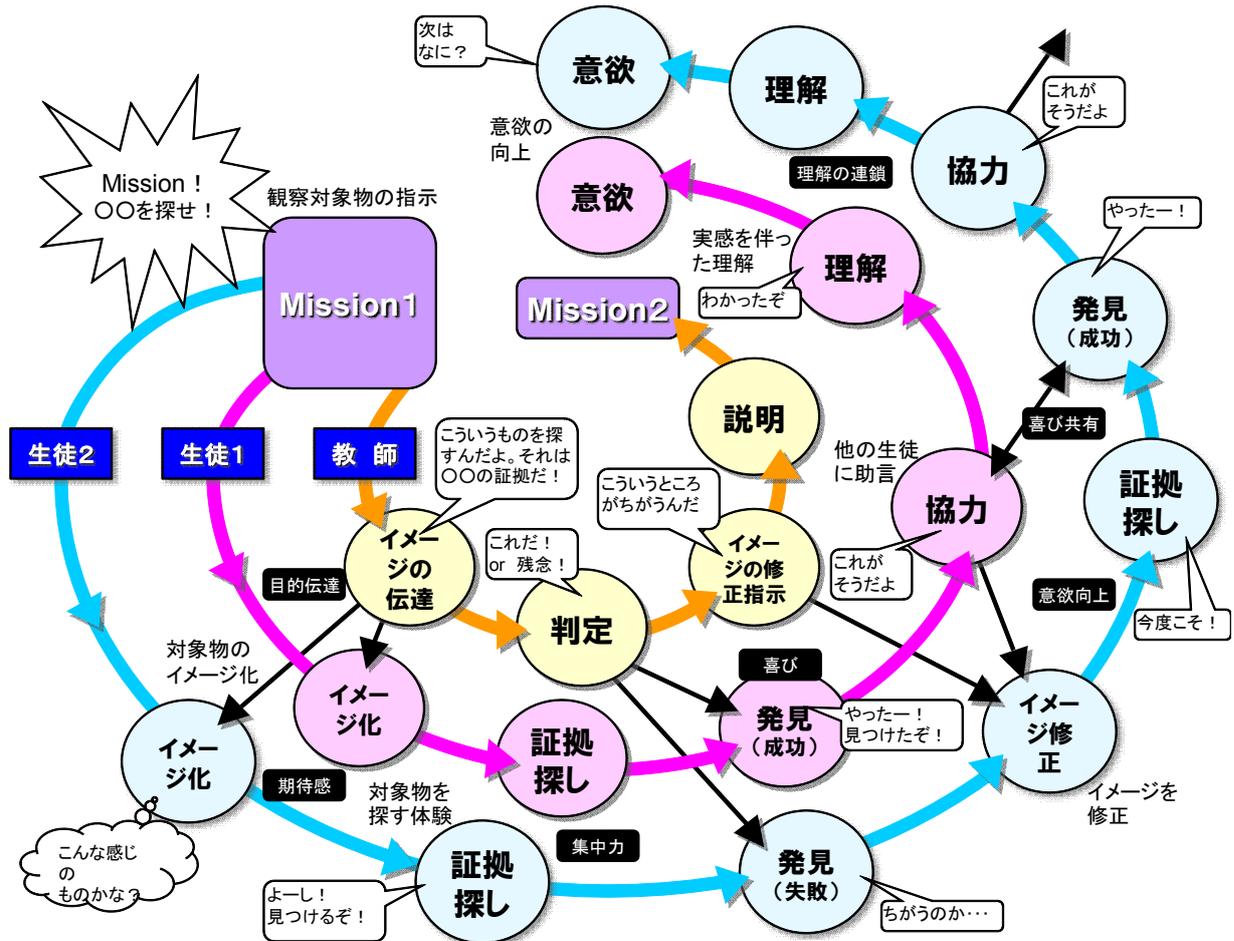


図1 Mission式観察法のスパイラル構造

観察方法は筆者の岡本が考案し、士別市立博物館の地質観察会で講師として継続して実践している方法である。このような観察法をここでは「Mission式観察法」と呼ぶことにする。

野外観察授業では、児童生徒にどのような指示を出し、どのような観点で何を観察させるかが最も重要な部分である。授業者の「〇〇を観察しなさい」という指示では、児童生徒の動きは静的であるが、「〇〇を探しなさい」という指示を出すと、対象物をイメージした上で期待感を持って活動を行うようになり、一人一人の動きが動的（主体的）となる。また、指示された対象物が見つかったか見つからなかったかという結果がはっきりするため、見つけた者は喜びを感じる一方で、まだ見つけていない者は「自分も早く見つけたい」、「探すものはいったいどのようなものなのか」、「何としても見つけたい」という感情が湧きあがる。そこには“穏

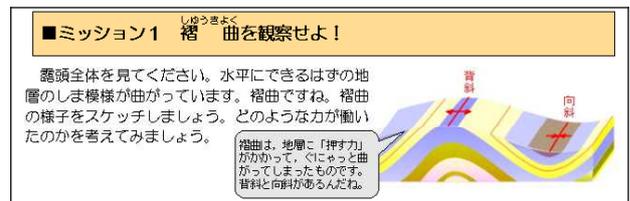


図2 当日配付資料の一部“Mission 1”

やかな競争”が発生し、見つけた者がまだ見つけていない者に対して対象物を見せてあげたり、見つけた場所を教えたりという行動を取るようになり、理解が連鎖的・スパイラル的に拡大していくのである（図1）。また、探す対象物は、過去の出来事を物語る“証拠”となるものであり、対象物を見つけることが過去の出来事を解き明かすことになり、まさに“Mission”となる。例えば、チャートを探し出すとすれば、それが見つかった瞬間に深海底の環境であったことを自ら証明したことになる。

このように、Mission式観察法は、観察すべき対象を明確に指示して、生徒が主体的に活動させることによって興味関心や集中力を高め、発見の喜びを大きくする効果がある。また、すべての参加者が一斉に同じ目的を共有することで、個々の観察の成果が全体のものとなる。さらに観察の後も、「自分は〇〇を探した。〇〇を見つけた。」と観察した内容が明確に記憶に残るという効果もあり、主体的な体験により確かな記憶が獲得される、学習効果という面でも非常に有効な手法である。授業後のアンケートでも、多くの生徒が自ら探して発見した対象物を具体的に挙げていた記述が見られた。

子どもたちの自然体験の減少や、体験的な学

習の重要性が指摘される中、自ら考え自ら行動するものが本当の意味での体験的な学習であり、このMission式観察法は優れた体験的な学習方法であると言える。

3 学習指導要領における野外観察

現行学習指導要領（中学校理科）では、「野外観察については、学校内外の地層を観察する活動とすること」、「地層とその中の化石を手掛かりとして過去の環境と地質年代を推定すること」と記されており、野外での地質観察の意義や重要性が示されている。本授業は、以下に示した学習指導要領と指導要領解説の、下線部①～⑯と関連した内容となっている。

【中学校学習指導要領より】

(内容)

イ 地層の重なりと過去の様子

(ア) 地層の重なりと過去の様子

野外観察などを行い、観察記録を基に、①地層のでき方を考察し、重なり方や広がり方についての規則性を見いだすとともに、②地層とその中の化石を手掛かりとして過去の環境と地質年代を推定すること。

(内容の取扱い)

イ (略)「地球内部の働き」については、日本付近の③プレートの動きを扱うこと。

ウ イの(ア)については、④地層を形成している代表的な堆積岩も取り上げること。「野外観察」については、学校内外の地層を観察する活動とすること。「地層」については、⑤断層、褶曲にも触れること。⑥「化石」については、示相化石及び示準化石を取り上げること。

「地質年代」の区分は古生代、⑦中生代、新生代の第三紀及び第四紀を取り上げること。

【中学校理科学習指導要領解説 理科編より】

(略) ここでは、地表付近で見られる地学的な事物・現象として地層及びこれを構成する堆積岩の野外観察などを行い、地層の重なり方や広がり方についての規則性を見いださせるとともに、⑧地層の調べ方を習得させる。また、これらの活動や資料によって得られた情報を基に、⑨地層の成因や堆積環境、生成年代などを推定することを通して、大地は⑩長い時間と広い空間の中で変化していることを理解させることがねらいである。

(ア) 地層の重なりと過去の様子について

(中略) ここでは、地層を観察し、その⑪構成物の種類、粒の大きさや形、色や硬さ、化石の種類や産状などの特徴からそのでき方を考察して、地層の重なり方や広がり方の規則性を見いださせたり、地層を構成する岩石や産出する化石などから、⑫地層の堆積環境や生成年代を推定させたりする。(中略) なお、野外観察については、学校付近に地形や露頭の観察に適した場所がないような地域では、⑬露頭が見える場所に校外学習を行ったり、⑭博物館などの施設を活用したりするなどの工夫が必要である。

地層のでき方や重なり方の規則性については、野外観察などに基づいて扱い、地層形成の

時間的変化と関連付けて考察させるようにする。その際、⑯野外で観察した結果と地層堆積モデル実験の結果とを関連付けて考察させることも考えられる。(中略)また、地層に見られる⑰断層、褶曲について、大地の変動と関連付けて触れる。

地層を構成する堆積岩としては、小学校では礫岩、砂岩、泥岩を学習しているが、これらの岩石のほか、地域の実状に応じて、例えば石灰岩、⑱チャートなどを扱い、粒の大きさや構成物質の違いなどに気付かせる。⑲地層の堆積環境の推定には、地層の構成物やその粒の大きさ、形、及びそこに含まれる、サンゴ、シジミ、ブナなどの⑳示相化石を用いる。

【本授業での学習内容】

- ①⑨⑫… 砂岩層・泥岩層の規則正しい重なりがどのようにしてできたのかを考察する。
- ②⑨⑫⑱… 砂岩と泥岩の地層が過去のどのような環境でできたのかを考察する。
- ③… プレート境界の“付加体堆積物”であることから、過去のプレートの動きとの関係について考察する。
- ④⑪⑱… 堆積岩の粒の大きさのちがいで砂岩と泥岩を見分ける。
- ⑤⑱… 断層と褶曲を観察させ、そのでき方を考察する。
- ⑥⑲… 示相化石の一種である生痕化石を観察し、深海底の生物の生活のようすを想像し、地層が深海底の堆積物であることを推定する。
- ⑦… 周辺の地層の状況や、研究者の発見した微化石から中生代白亜紀の地層と推定できたことを学ぶ。
- ⑧… 離れた場所から地層全体を観察して構造を調べたり、露頭に近づいて地層をつくる岩石を調べる。
- ⑩… 地層が非常に硬いことや深海底という現在とは全く異なる環境であることから、地質学的なスケール感を実感させる。
- ⑬⑭… バスを利用しての本授業の実施。なお、士別市立博物館には地域の地質に関する充実した常設展示があり、より詳しく地域の地質の歴史を学ぶことができる。
- ⑮… 現地でアクリルパイプを用いた地層形成モデル実験を行い、地層のでき方について理解を深める。
- ⑰… 観察されるチャートと、砂岩や泥岩とのちがいに気付かせ、深海底環境での堆積物であることを学ぶ。

4 授業の概要

(1) 実施日時・対象

以下の3回の授業を実施した。

- ① 8月22日 13:45～15:35 士別南中学校 (33名)、多寄中学校 (8名) ※合同実施
- ② 8月23日 10:45～12:35 士別南中学校 (33名)
- ③ 8月23日 13:45～15:35 士別南中学校 (32名)

(2) 観察地

観察地は北海道剣淵町北東部、桜岡貯水池の約1km北方の2カ所の露頭である(図3)。



図3 観察地の位置(剣淵町桜岡)

(3) 活動内容

- ① 地域の地質の事前学習
バス内で、写真と資料を使って士別市周辺の地質形成史について解説する。
- ② 現地での地層観察（2カ所）
露頭の地層を観察させ、講師はイメージを与えて観察すべき対象の指示を出し、生徒は指示に従って対象物を自分達で探す活動を行う。また、地層のでき方を推定するなどの作業を行う。
- ③ 地層堆積のモデル実験
アクリルパイプを用いた地層堆積のモデル実験を行い、生徒は地層が水中で堆積する過程を観察することで、地層のでき方に対する理解を深める。
- ④ 観察についての振り返り
観察したことを確認し、地域の中生代に起きた出来事について考えさせる。生徒は、観察して気がついたことを文章にすることで、観察した現象について理解を深める。

5 観察地について

観察地の剣淵町の露頭は、地質案内の書籍^{*5)}でも紹介されたこともある当地域を代表する地質観察地である。本観察地を選定した理由は、これまで授業で学んできた地層を実際に観察し、その地層が具体的にどのような環境で形成されたのかを推定させたり、より発展的に学び、科学的に思考させるための適所であると考えたためである。

観察地1（図4）の露頭では、「刈分川層」と呼ばれる黒色頁岩層と細粒砂岩層が交互に重なった海成の地層（砂岩泥岩互層）が観察され、さらに多数の断層と大規模な褶曲構造が観察される。刈分川層は、海溝斜面に堆積したタービダイト（混濁流堆積物）であると推定されており、地層の形成年代は、黒色頁岩中の放射虫化石により、中生代白亜紀後期であるといわれている^{*5, 6, 7, 8)}。

観察地2（図5）の露頭では、黒色泥岩（頁岩）を主体とした地層が観察され、その中に含まれるチャートのブロック、割れ目の中の黄鉄鉱、方解石などの鉱物が多数観察される。



図4 剣淵町桜岡の露頭（観察地1）



図5 剣淵町桜岡の露頭（観察地2）

6 体験活動の内容

本授業では、観察地の地質的な特徴を、9つの“Mission”として具体的に指示を出して生徒に発見させ、過去の地層の形成環境を推定させるという方法をとった。以下のMission1～5は観察地1，Mission6～9は観察地2での活動である。

Mission1 褶曲を見つけよ！

【観点】露頭の褶曲を観察する。

【目的】露頭の全体構造から、褶曲構造を認識し、そのでき方を考える。

最初に露頭全体を観察することにより、地層の褶曲構造を認識させた。本露頭では大きな背斜褶曲が観察されるが（図4）、生徒が褶曲構造を認識しやすいように、「ひらがなの“へ”を探せ！」と指示した。さらに、水平に形成さ

れるはずの地層が曲がっていることから、どのような応力が地層に働いたのかを考えさせた。

露頭の地層は砂岩層（茶色）と泥岩層（黒色）のコントラストがはっきりしており、褶曲は容易に確認することができていた。

Mission2 砂岩と泥岩を見分けよ！

【観点】砂岩と泥岩の比較観察を行う。

【目的】ハンマーで地層を割り、砂岩と泥岩を見分ける。

露頭の地層や、多数の転石を観察して、手触りやルーペでの観察によって砂岩と泥岩で見分けさせた。露頭では、砂岩が明るい茶色であり、泥岩が黒色であったことから、生徒は岩石の粒の大きさに着目せず、岩石の色で見分けてしまうケースが見られた。つまり、「見分けること」の結果のみを求め、「科学的に見分けること」ができていないのである。そこで、粒が確認できるかどうかを、見分けるポイントとして伝え、さらに具体的に、「砂岩は粒が見え、泥岩は粒が見えない」ことと、「砂岩の方が手触りが紙やすりのようにザラザラしている」ことを説明してで作業させたところ、多くの生徒が両者を見分けることができた。

生徒は砂岩と泥岩について小学校で学んでいるが、国立教育政策研究所（2013）では、岩石を比較するための観察の視点について、「中学生は岩石の分類に必要な視点をあげることができない」という結果が示されている^{*9)}。今回は堆積岩の比較であるため、「色」は分類に必要な視点ではない。

Mission3 断層を探せ！

【観点】露頭に近づいて断層を探し、変位を調べる。

【目的】かかった応力など、断層の働き方について考察する。

露頭に近づき、断層の例を示した上で、断層を探させた。断層は多数あり、直線的な構造を持っている（図6）。断層のずれのようすから、正断層か逆断層かを見分けて、どのような力が加わったのかを考えさせた。



図6 露頭の多数の断層

断層の学習は現行学習指導要領で新たに扱うことになった題材であり、過去に起きたダイナミックなできごとを科学的に推定させるのに効果的である。しかし、今回の観察では、図6に示すように硬い切断面に多数のシャープな割れ目や凹凸がある中で、「断層」と岩石表面の割れ目や層理面とを区別するのが未経験者には困難であったことや、断層の変位から、過去に地層に働いた応力の方向についての考察を行うには十分な時間が取れなかったため、生徒の断層への理解は不十分であったものと思われる。

Mission4 平たく割れる「薄い地層」を探せ！

【観点】一枚の層の中にある細かな縞模様（ラミナ）を観察する。

【目的】一枚の層がさらに薄い層から成っており、水平に広がりがあることに気付く。

層の内部の細かな縞模様（平行ラミナ）を探させた（図7）。縞模様をルーペで拡大して観察させ、縞模様が細かな薄い地層であることに気付かせた。また、縞模様のある転石をハンマーで割らせ、縞模様と平行に平板状に割れることを確認させた。この活動を通して、細かな縞模様が岩石表面だけではなく、平面が積み重なったものであり、海底で砂や泥が水平的な広がりを持って堆積した証拠であることを理解させた。



図7 発見した“薄い地層”

泥岩や細粒砂岩の地層には、このようにラミナが見られることが多いが、目で観察するだけではなく、岩石をハンマーで割る活動を通して、地層の形成メカニズムを理解させることが効果的である。

Mission5 リップアップ・クラストを探せ！

【観点】砂岩中に泥岩の破片が入ったもの（リップアップ・クラスト）を探す。

【目的】クラストが下位の地層を巻き込んだ証拠であることや、流水による斜面での堆積物であることを理解する。

露頭の下の方の砂岩の転石をハンマーで割るなどして、砂岩に含まれる黒色の泥岩の破片を探させた。この泥岩の破片は「リップアップ・クラスト (rip-up clast: 以下RUC)」というものであり、「引きはがされた碎屑岩」という意

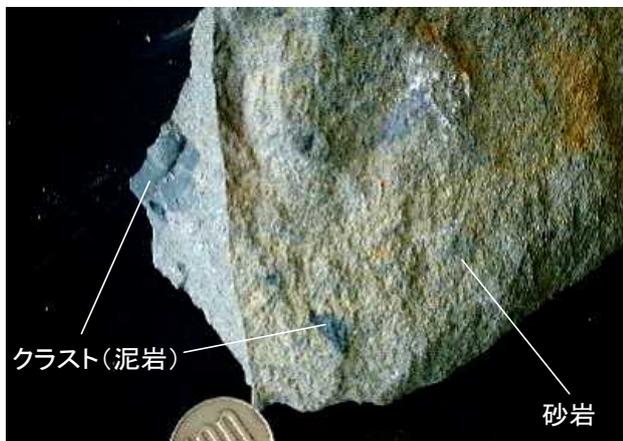


図8 リップアップクラスト（黒い部分）

味で、地層の中に、その下位の未固結の状態の地層の破片が入り込んだものである（図8）。

RUCは、水の流れとともに砂や泥が流動し、下位に堆積していた地層表面が削剥されて取り込まれたもので、流水環境を示す証拠となる。この露頭の地層は河川ではなく海底の地層であることから、砂岩層の堆積した場所が、流れの発生する海底の斜面上であったことを想像させるものである。観察では、RUCが流れの中での堆積の証拠であり、この地層が海底の斜面で堆積したものであることを理解させた。

RUC自体は発展的な学習内容であるが、教科書では学べないものが野外観察では見つかることが多く、自然の中で実物を観察する機会ならではの体験でもあり、あえて時間を取った。一般に、岩石や地層等の地質素材は、その構造等から自然情報を読解して成因を科学的に考察させるのに適したものが多いが^{*2, 3, 4)}、RUCもそのひとつであり、見逃すことなく野外観察では探させたい素材である。

Mission6 生痕化石を探せ！

【観点】泥岩層の生物の痕跡を探す。

【目的】深海底であることや、泥岩が地層の最上部であることを理解する。

「生痕化石」は一種の示相化石であり、古代の生物の生活の痕跡が地層中に残されたもので、生物の足跡、はい回った跡、巣穴などのことである。これも教科書では取りあげられていない発展的な内容である。軟体動物等のはい跡が希に発見される場所であり、「めったに見つ



図9 化石や鉱物を探す活動

からない」と前置きした上で探させたが、そのことがむしろやる気を引き出し、集中力を見せる生徒もいた。

ヒントとして「泥岩層の最上部に残されている可能性がある。」と説明し、なぜ泥岩層の最上部に見つかるのか、なぜ砂岩層には生痕化石がないのかを考えさせた。泥岩層の最上部は、かつての海底面であることを理解させることを目指したが、肝心の生痕化石が当日は発見できず、強い興味・関心を持って考察させるには至らなかった。

Mission7 方解石を探せ！

【観点】地層に付着した方解石を探す。

【目的】脈として発達した方解石を観察して、割れ目に入り込んだ水の存在に気付かせる。

方解石は炭酸カルシウム (CaCO_3) から成る白色（無色）の鉱物であり、多様な形状の美しい鉱物である。観察地2の露頭では、黒色泥岩層の中に方解石の脈が発達しており、小さいながらも美しい方解石を採取することができる（図10）。地層の中に含まれていた炭酸カルシウムの成分が水に溶け出し、長い時間をかけて地下で結晶（鉱物）になることを理解させることを目指した。

方解石は美しく魅力的な鉱物であるため、生徒は夢中になって探しており、最も食いつきのいいMissionであった。方解石はあまり目立たない鉱物であるため、意識して探さないと露頭



図10 発見した方解石

では見逃してしまうことが多い。しかし、小さいものであれば野外では比較的良好に観察されるものであり、自然への興味関心を高めるのに効果的な素材である。

Mission8 黄鉄鉱を探せ！

【観点】地層に付着した黄鉄鉱を探す。

【目的】金属（鉄）が酸素ではなく硫黄と結びついていることから、酸素がない深海底の還元性環境であることを理解する。

黄鉄鉱は、鉄と硫黄が結びついてできた美しい鉱物である。観察地2では、黒色泥岩の表面に、金色に光る黄鉄鉱が見つかり、ミネラルハントを楽しむことができる（図11）。生徒は「もしかして金？」と期待してしまう鉱物であるが、形が立方体であり、金ではないことがわかる。「鉄は酸素の多いところでは赤茶色にさびてしまうが、金色に光るということは、酸素がない環境である。」という説明や、黄鉄鉱の存在が深海底の還元性の環境であることを推定するのに役立つという説明を行った。また、泥岩が黒色である理由は金属系の不透明な鉱物粒子が多く含まれているためであることも付け加えた。



図11 発見した黄鉄鉱

Mission9 地層の実験を体験せよ！

【観点】地層形成モデル実験を見る。

【目的】観察した砂岩泥岩互層の縞模様の形成過程を理解する。

地層が砂岩と泥岩が交互に重なって縞模様になっている理由を理解させるために、水を入れた長いアクリルパイプに砂と小石を混ぜたものを投入する演示実験を行った(図12)。

水中では、先に重い粒子(大きな粒子)が沈降して堆積し、その上に軽い粒子(小さな粒子)がゆっくりと堆積するため、粒度ごとに分かれた層が形成され、縞模様ができる。台風などで大きな洪水などが起きると、混濁流が海中に運び込まれ、地層が形成される。このようにして海底で形成された地層は「タービダイト(混濁流による堆積物)」とよばれるものである。このモデル実験を通して、観察地1の露頭の地層がこのタービダイトであり、過去の大洪水の産



図12 現地での地層形成モデル実験

物であることを理解させた。

このモデル実験自体は教科書でも扱われている一般的なものであるが、野外観察と組み合わせた実践は多くはない。生徒は目の前にある地層と同じ構造のものが実験でつくられていく様子を見ることで、過去の海底での出来事をイメージすることができる。モデル実験は、現象の理解とともに、イメージを与えることも重要な役割である。

8 アンケート結果より

授業実施後に、生徒を対象とした次のようなアンケート調査を実施した。

【質問項目】

- Q1 この授業は楽しかったですか？ (84%)
 - Q2 この授業を受けて、地層や岩石に興味がわきましたか？ (80%)
 - Q3 この授業を受けて地層や岩石についてもっと調べてみたいと思いましたか？ (61%)
 - Q4 この授業を受けて土別周辺の過去の歴史に興味はわきましたか？ (57%)
 - Q5 褶曲がどのようにしてできるのかが、わかりましたか？ (74%)
 - Q6 断層がどのようにしてできるのかが、わかりましたか？ (86%)
 - Q7 実験で、地層の縞模様がどのようにしてできるのかが、わかりましたか？ (89%)
- ※ () 内の数値は肯定的意見の割合

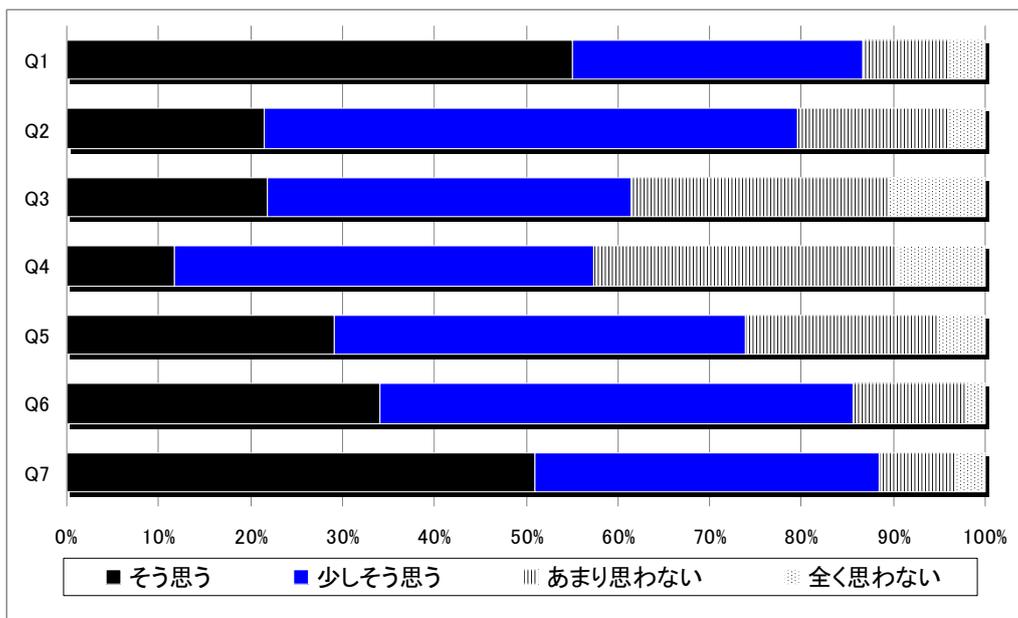


図13 野外観察授業の生徒アンケート結果

アンケートの結果より、4つの質問項目で肯定的意見が80%を超え、全体としては高評価であった(図13)。「Q1 授業は楽しかった」や「Q2 地層や岩石に興味があったか」への評価が高かったことは、普段体験できない野外観察が、生徒の興味・関心を高めるのに効果的であったものと考えられる。「Q3 もっと調べてみたいと思ったか」と「Q4 地域の歴史への興味」が低いスコアとなったが、そこまで意識を深めるには時間的に不十分であったと考えられる。しかし、それでも肯定的な意見は6割近くを占めている。肯定的意見が最も多かったのは、モデル実験を受けての「Q7 地層のでき方の理解」であり、目の前で実験を行ったことが理解を深めた結果であろう。自由記述でも多くの高評価が見られるが、16名の生徒が「体験」、「経験」という言葉を記述していた。このことは、Mission式の観察によって、単に「見た、学んだ」ということではなく、生徒達にとって本授業が体験的な学習であったと受け止められた結果だと考えられる。

【自由記述より】

- すごくきれいなものを見つけたりして楽しかった。石を割ったりするのともとても楽しかった。はじめての経験だった。
- キラキラした石がたくさんあった。また探したいと思えた。今日の授業は楽しかったです。
- 2時間なのにあっという間で、とても楽しかった。今まで、あまり興味がわかかなかったけど、この時間を通して少し興味がわいたし、もっと調べてみたいと思いました。
- 土別がこんなに石の種類が多いとは知らなかった。説明も分かりやすく、楽しくできた。
- いろんな石があって楽しかった。また来たいし、理科が好きになった。
- こんな経験は普段できないと思うのでいい経験になりました。
- 地層のつくりや形がわかった。断層がどのようになっているかもわかって良かった。この授業を生かしていきたいです!
- またやってほしいなど思いました。土別周辺の過去が知れて良かった。
- 教科書でしか砂岩、泥岩を見たことがなかったので、今日見てみて勉強になりました。
- 岩石を見つけるという事がわくわくして楽しかった。将来はこの関係の仕事につきたいと思った。
- 断層の事などがまったく興味はなかったけど、今日の授業で色々なことがわかったのでよかったです。

- ミッションの岩石を少し取れてよかったし、岩石にもだいぶ興味がわいてきた。
- 岩を割ることや、山みたいなやつに登ることなど、あまり経験できないことが経験できてうれしかったです。楽しく授業を受けることが出来ました。
- ちょっとむずかしかったかな…と思いました。他の人が見つけたのを見られて、いい経験になりました。
- ここは1億年前は海だったっていうのはとてもびっくりした。中学校の砂利も1億年前のだと思うと不思議だった。
- 地層を削って、石を採掘する作業は初めてだったけど、とても楽しかった。こういう経験はなかなか無いので、大切な思い出にしたいです。

9 まとめ

短い時間の中で多くの活動を盛り込んだため、講師と生徒との間でのコミュニケーションが十分ではなく、どの程度の発見や理解があったのかを現地では把握しきれなかった。しかし、生徒全員が、与えられた“Mission”に真剣に取り組んでおり、授業の目的は概ね達成できたものと考えている。今回の実践でMission式観察法の有効性を確認することができ、今後より多くの実践を重ねていきたい。

参考文献

- 1) 国立教育政策研究所 平成24年度全国学力・学習状況調査【中学校】報告書、文部科学省初等中等教育局, 2012
- 2) 岡本研 岩石の比較観察で科学的思考力を育成する, 北海道立理科教育センター研究紀要, No. 19, pp. 66-77, 2007
- 3) 岡本研 探究活動を通して地質素材の自然情報を読解する学習プログラム, 北海道立教育研究所附属理科教育センター研究紀要, No. 21, pp. 26-37, 2009
- 4) 岡本研 科学的思考力を育成する岩石学習, 日本理科教育学会, 第63回全国大会論文集, p. 428, 2013
- 5) 道北地方地学懇話会, 道北の自然を歩く, 北海道大学図書刊行会, pp. 132-133, 1995
- 6) 岡本研・平松和彦 天塩川上流域の地質, 士別市立博物館報告, No. 17, 1999
- 7) 岡本研・平松和彦・石井彰洋 士別周辺域の中生代の地質, 地学教育ネットワーク2000年巡検案内資料, 2000
- 8) 岡本研 Webサイト「土別の地質」, http://www.geocities.jp/geo_shibetsu/
- 9) 国立教育政策研究所 理科の学習指導の改善・充実に向けた調査分析について【中学校】, pp133-135, 2013

(おかもと きわむ センター次長)
(もり ひさお 士別市立博物館学芸員)