

シームレス地質図を用いた地学学習, 宮城教育大学附属中学校の例

高橋裕平¹⁾・高橋知美²⁾・川村寿郎²⁾・齊 隆²⁾

1. まえがき

従来の紙に印刷した矩形の地質図では隣り合った図面で地質境界がつかない等、利用者には不便であった。シームレス地質図は、全国同一基準の凡例で日本中のある任意の場所の地質図を抜き出すことができ、地質調査や土木関係の業界の要請に応えるものであった(脇田ほか, 2008)。産総研地質調査総合センターではシームレス地質図の普及を図るべく、各地の地質情報展で展示する中、同図が教育関係者の目にもとまるようになった。

2013年9月に地質情報展が宮城県仙台市で開催された(澤井ほか, 2014)。宮城教育大学附属中学校(生徒数462名, 校長は川村;以下「宮教大附中」)の教諭高橋(知)は、理科第2分野の地学の授業をどう展開するか日々考えていたところ、同展で、仙台市科学館ロビーの床に広がる東北地方全体のシームレス地質図を目にした。これで求めている授業ができるかとひらめいた。地質情報展終了後に同図を宮教大附中で引き取り、その後の理科の授業に活用を始めた。

宮教大附中では引き続きシームレス地質図を使った授業を行い、さらに遠隔地(弘前大学附属中学校, 以下、「弘前大附中」とテレビ会議を利用した交流学习を行ってきた。この話を聞いた高橋(裕)は、どのようにシームレス地質図が活用されているかを知るため、同校を2015年3月に訪ねた。

2. 中学校理科第2分野での地学学習単元と内容

中学校理科第2分野の地学領域は、第1学年で「大地の成り立ちと変化」、第2学年で「気象とその変化」、第3学年で「地球と宇宙」・「人間と自然」を主題とした学習単元で構成される。本報告に関連する第1学年地学領域の学習単元は、小学校理科の第5学年「流水の働き」と第6学年「土地のつくりと変化」の学習から発展させ、「火山と地震」

と「地層の重なりと過去の様子」の2つを構成内容とする。この単元の授業時間数は18～22時間(1学年理科全体で105時間)であり、寒冷地を除くと、多くの地域では1月から3月にかけて実施される。

宮教大附中では、平成26年度の第1学年理科地学領域の学習単元の授業を高橋(知)が担当して、1月中旬から3月中旬まで実施した。授業では、

- ① 火山について
- ② 岩石標本の作成と観察
- ③ 地震について
- ④ 地層と化石について
- ⑤ 仙台周辺の地形と地層—特に河岸段丘や沖積平野について
- ⑥ 仙台市街地にみられる地層—軽石凝灰岩の観察
- ⑦ 仙台周辺の火山—特に船形山と七ツ森の比較
- ⑧ 仙台市街地の大地のつくり—弘前との比較とまとめ

の順に学習を進めた。このうち、⑤～⑧において、生徒がタブレット端末を使用してシームレス地質図をWEBで閲覧するとともに、上記で述べた地質情報展で使用したシームレス地質図の大型印刷版を床に広げて、東北地方の地質の全体が見られるようにした。⑤と⑥では、広瀬川沿いの崖で見られる地層の写真や凝灰岩(向山層広瀬川凝灰岩部層)の試料を見ながら、シームレス地質図で仙台市街地の地質の岩相や年代を確認した。また、⑦では凝灰岩の噴出源と考えられている七ツ森火山のデイサイトと船形山火山の玄武岩について、両者の岩石試料、仙台市街地からの両火山の写真、3Dプリンターで作成した地形模型などを見ながら、シームレス地質図で年代や火山の形と関連づけて学習した。⑧では、弘前大附中との交流授業として、弘前周辺の地質について、シームレス地質図を利用した。

なお、宮教大附中では、校内無線LANに接続可能なタブレット端末やノートパソコン(計160台)、全教室設置の大型電子黒板、テレビ会議システムなどのICT機器が比較的よく整備されており、非常勤支援員の協力を得ながら、

1) 元産総研 東北産学官連携センター
2) 宮城教育大学附属中学校

キーワード：地学学習、シームレス地質図、仙台、弘前、テレビ会議



第1図 タブレット端末によるシームレス地質図の利用. 左) 仙台周辺の火山について調べる. 机上には岩石標本がある. 右) 交流授業のために, 弘前周辺の地質を調べる.



第2図 印刷版シームレス地質図と試料の設置. 左) 地質図上の各地点から得られた試料のブース. 右) 沖積層のブースに置かれたエキジョッカー.

ICTを利用した授業が通常に行われている. 平成26～29年度には, 文部科学省研究開発校の指定を受けて, 情報関連の教育課程の研究に取り組んでいる.

3. 学習指導案抜粋

高橋(裕)が今回訪問見学した授業の理科学習指導案を抜粋して紹介する. 主題は「仙台の大地のつくり」で, 仙台の大地がどのようにできたかを岩石や火山灰, 地質図を関連付けて考えるというものであり, 対象は1年生である. 生徒は山や川などの地形について考える(気づく)とともに, 市街地にある広瀬川凝灰岩層の写真や実物の試料を見て, どのようにしてできたか考える. さらに, タブレット端末を用いてシームレス地質図からその年代や分布を調べる(第1図).

つまり, 生徒は仙台平野を取り囲む周囲の火山の写真を見て岩石を観察するとともに, 岩石の構成物(鉱物)を調べ, 文献やシームレス地質図からの情報を加えて知識を深めるのである.

このような地学学習が青森県の弘前大附中でも展開される. テレビ会議での交流では, 仙台と弘前の大地のつくりをそれぞれが紹介し, 質疑を行う. それを通して両地域の共通点や相違点が明らかになってくる.

指導案では次のような展開と到達を予想している. まずは仙台と弘前の大地はともに新生代の火山活動によって形成されており比較しやすい. 意見交流を通し, 自分の住んでいる大地との共通点と相違点を比較しながら大地の形成を理解することをめざす. 具体的な地名を付すると, 両地域とも火山活動によって形成されたが, 仙台は船形山山系だけでなく, 七ツ森の噴火による広瀬川凝灰岩も大地の形成に関係してくる. 弘前は岩木山の2回の火山活動によって形成されている. つまり仙台は複数の火山が関与するが, 弘前は岩木山の活動のみが主に関与している.

4. シームレス地質図を使った教材

高橋(裕)は授業が始まる前に教材を一通り見てみた. 教室の床のシームレス地質図上から, 引き出し線で結ば



第3図 シームレス地質図とテレビ会議システムを用いた交流授業。左) 印刷版シームレス地質図上で地質を確認する。右) 電子黒板とTVカメラを前にして調べた結果を発表する。

れた関連するブースがいくつか用意されていた(第2図)。これまでの授業で利用した3Dプリンター地形模型、写真、説明資料、代表的な岩石や化石の標本、さらに沖積平野部にはエキジョッカーも置かれ軟弱地盤における地震災害を学ぶことができる(第2図右)。

5. テレビ会議を用いた遠隔授業

50分の授業が始まった。弘前とのテレビ会議の前に、弘前から出ていた質問に十分答えられるか、あらためて地質図を囲みながらの復習である(第3図左)。テレビ会議が始まる。挨拶の後、お互いから出ていた質問に答える(第3図右)。「仙台の地層に化石があるか?」という質問に、宮教大附中の生徒は、タカハシホタテの化石をテレビ会議のカメラの前に示し説明した。弘前大附中からは十和田湖周辺の岩石の形成年代がいくつかあることについて答えがあった。双方、それぞれ5-6例の説明が行われた。その際、タブレット端末を使ってシームレス地質図の該当部分を拡大し、それをテレビ会議のカメラの前にかざし、実物の岩石や化石を示した。テレビ会議ならではの交流授業である。また、地質図をタブレット端末で表示できるのも遠隔地との情報交換には有効である。

6. まとめ

50分の授業はあっという間にすぎ、仙台と弘前の双方から感想を述べ合い、交流授業は終わった。その後、高橋(知)と川村は、仙台地域の大地の成り立ちについて、説明を行った。それまでシームレス地質図を使って様々な情報を集め、地元の地質の特徴を学んできた生徒には良いまとめとなった。

以上、シームレス地質図を用いた宮教大附中の地学学習を紹介した。本学習を進めるにあたり、弘前大附中の相馬恵子教諭には遠隔授業でご協力いただきました。記して感謝申し上げます。

文献

- 澤井祐紀・吉田清香・渡辺真人・川畑 晶・中島和敏・宮崎純一・百目鬼洋平・菅家亜希子・中川明日香(2014)「地質情報展 2013 みやぎ」の開催報告。GSJ地質ニュース, 3, 6-11.
- 脇田浩二・井川敏恵・宝田晋治・伏島祐一郎(2008)シームレスな20万分の1日本地質図の作成とウェブ配信—地質図情報の利便性向上と有用性拡大を目指して—。Synthesiology, 1, 82-93.

TAKAHASHI Yuhei, TAKAHASHI Tomomi, KAWAMURA Toshio and SAI Takashi (2015) Education with the Seamless digital geological map of Japan — a case study in Junior High School affiliated to Miyagi University of Education.

(受付: 2015年3月19日)