

広島県廿日市市で産する岩石を紹介するCD-ROM教材

澁江 靖弘
(兵庫教育大学)
福田 陽子
(平良小学校)

本報告は、広島県佐伯郡大野町（現在の広島県廿日市市）における火成岩（花こう岩、珪長岩、アプライト、およびペグマタイト）の産状と鉱物組成に関する福田（1999）の研究を基にして作成したCD-ROM教材の概要を示す。本報告では、まず小学校理科「大地のつくり」の単元において野外学習を行う上での問題点と情報機器利用の利点について述べる。そして、CD-ROM教材作成の意義について論じた上で、教材の大きな内容を示す。

キーワード：CD-ROM, 地学教材開発, 岩石

澁江 靖弘：兵庫教育大学大学院・自然・生活教育学系・教授，〒673-1494 兵庫県加東市下久米942-1，

E-mail: yshibue@hyogo-u.ac.jp

福田 陽子：広島県廿日市市立平良小学校教諭，〒738-0060 広島県廿日市市陽光台1丁目4-1

A CD-ROM Educational Tool on the Rocks from the Hatsukaichi City, Hiroshima Prefecture

Yasuhiro Shibue
(*Hyogo University of Teacher Education*)

Youko Fukuda
(*Hera Elementary School*)

This paper reports a CD-ROM educational tool which enables pupils to understand the rocks exposed in the Hatsukaichi City, Hiroshima prefecture. Contents of the CD-ROM tool are based on the petrographic study by Fukuda (1999), which describes the occurrences of granite, felsite, aplite, and pegmatite in the studied area. Present paper, first, discusses the problems of field studies for pupils and the advantages of the use of multimedia apparatus. Then, this paper shows the contents of the CD-ROM tool briefly.

Key Word: CD-ROM, Material development for earth science education, Rocks

Yasuhiro Shibue: Professor, Department of Science, Technology, and Human Life, Hyogo University of Teacher Education, 942-1 Shimokume, Kato City, Hyogo 673-1494 Japan. E-mail: yshibue@hyogo-u.ac.jp

Youko Fukuda: Teacher, Hera Elementary School, 1-4-1 Yokodai, Hatsukaichi City, Hiroshima 738-0060 Japan

1. はじめに

平成19年の時点で小学校第6学年で学習する土地のつくりと変化の様子に関する単元では、「土地やその中に含まれる物を観察し、土地のつくりや土地のでき方を調べ、土地のつくりと変化についての考えをもつようにする。」ことが内容として掲げられている(文部省, 1999)。この学習において、直接観察できる場所を選んだの野外学習や、映像あるいは標本などの資料を十分に活用することなど、指導上の工夫が必要であることも指摘されている。著者の一人である福田(1999)は広島県佐伯郡大野町(現在の広島県廿日市市)における大地のつくりと変化の様子を題材にしたCD-ROM教材を作成した。本報告では、野外観察を行う上での問題点や情報機器の活用について若干の検討を行い、このCD-ROM教材の概要を報告する。

2. 野外観察を行う上での問題点と情報機器の利用

実際に児童に野外観察を行わせようとするすると様々な問題を予め考慮に入れておく必要がある。まず、野外観察できる場所の多くは、今日、道路沿いに面していることが多い。すると、道路際で多人数の児童に土地の観察を行わせることになる。安全確保のために複数の教師が野外観察の場に行き同歩する必要がある。また、空地に面している観察に適する地点があったとしても、事前に空地の所有者から許可を得ておく必要がある。さらに、観察地点までの移動手段として自動車などを使用するとしても、野外観察のために半日以上時間を要することが考えられる。これらの問題点は既に石川(1982)によって述べられている。石川(1982)は、学校で野外観察が行われていない原因としてこの他に次の点を挙げている。(1)地層の見方や岩石の見方が分からない。(2)露頭や岩石の指導法が分からない。これらの2点は教師が岩石や地層に対する理解を深めることと、地域における土地のつくりや土地の変化の様子に関する理解を深めることの必要性を述べていると見なせる。

野外における直接体験が最も望ましいことは言うまでもないが、情報機器の発達によって多様な教材を作成できるようになったことも事実である。視聴覚教材を使用した学習における問題点を長洲(1982)は、かつて、次のように指摘した。「視聴覚教材からの説明があまりにもスムーズすぎて、子供の思考や認識の中に足跡を残さない可能性が潜んでいる。」このような弱点は教材のハイパーテキスト化によって補うことができよう。つまり、新しい情報機器を利用して教材提示の順序に融通をきかせ教材全体の構造に柔軟性を持たせることが可能になっていると言えよう。

3. CD-ROM教材作成のルートと目的

CD-ROM教材を作成したルートは、大野町を流れる中津岡川沿いの道路を大野自然観察の森まで登るルート、毛保川流域の道路を上流(西方)に登り和乱治峠に至るルート、および経小屋山に至る道路を登るルートである。これらのルートの内、最初の大野自然観察の森までのルートは地域の小学校では秋の遠足道になっている。また、和乱治峠に至るルートは、この付近に位置する清掃センターへの社会見学として利用されているルートである。今回作成した教材のルートは交通量が少なく、比較的安全な地点を観察地点に選んでいる。

CD-ROM教材を作成した目的は次の通りである。(1)教材作成時点において広島県佐伯郡大野町では郷土の自然についての教材がほとんど作成されていなかった。大地のつくりに関する小学校向けのものはない。そこで、新たに作成することにした。(2)岩石などの大地をつくるものが観察できる露頭は山間部に限られ、自動車などを使用してもまとまった時間を観察に充てる必要がある。野外観察を行う上での問題点として触れたように、学級担任一人だけで児童を引率し、観察地点で指導することは困難である。CD-ROM教材を見ることによって得られる疑似体験で、児童は大地のつくりに関する理解を深めることができる。(3)CD-ROM教材を作成した地域には広く花こう岩が分布するとされている(松浦ほか, 1999; 東元ほか, 1986)。実際に山間部の道路沿いを歩くと、均質な花こう岩の岩体ではなく、細かいながらも様々な岩石の変化を見ることができよう。つまり、「思わぬ」発見もある。これによって、地域の自然に対する興味付けも可能かもしれない。山の中で様々な自然の事物・現象が見られることを児童が知ることを通して、児童に自然現象への理解と親しみを持たせることが本教材作成の主目的である。

4. 教材作成地域における大地のつくり

旧佐伯郡大野町を含めて、廿日市市に分布する岩石の大部分は花こう岩であり(図1)、まれに珪長岩やアプライトや細粒花こう岩の岩脈が見られるぐらいである(東元ほか, 1986; 松浦ほか, 1999)。堆積岩の地層は露出してない。堆積物として、第四紀の堆積物が広島岩国道路沿い、および点在して山間部に分布するとされているが(東元ほか, 1986; 松浦ほか, 1999)、現在では道路直下あるいは宅地・商業地となっており、これらの地層を観察できる地点は見いだせない。花こう岩が風化して生じた崖錐堆積物が海岸線沿いで認められるぐらいである。つまり、地域において地層を観察できる箇所がないのが現状である。

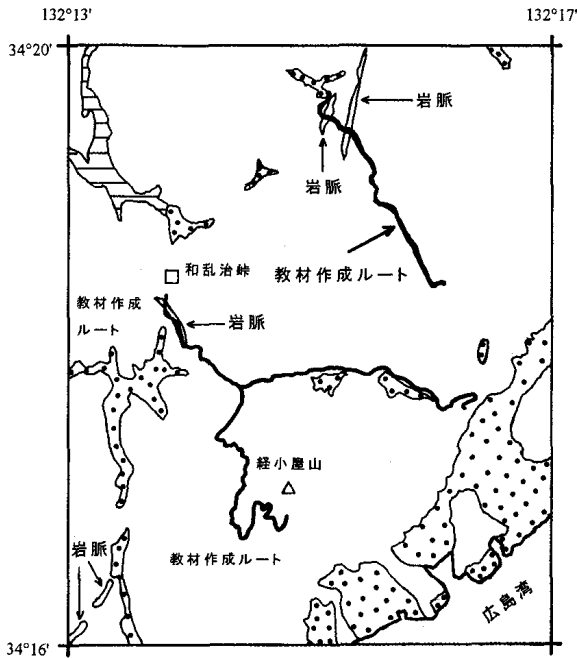


図1 広島県佐伯郡大野町（現在の広島県廿日市市）とその付近の地質。図中で白抜き部分の部分は広島湾を除いて花こう岩を示す。横線で記した部分は貯水池であり、黒丸を付けた部分は第四紀の堆積物である。また、岩脈と記したものは珪長岩あるいはアプライトからできている。図中に教材作成ルートを太線で示している。矢印を付けて教材作成ルートと記したルートを中津岡川ルートと本論文では呼ぶ。さらに、図中の南東部を起点として西に進んだ後、北の和乱治峠に向かうルートを妹背・和乱治ルート、南の経小屋山に向かうルートを経小屋山ルートと呼ぶ。

福田(1999)は、大野町において分布する花こう岩が、外観的特長、鉱物粒子の粒径、特徴的な鉱物と鉱物量比によって、8種類に分類できることを示した。これらは、粗粒等粒状黒雲母花こう岩、粗粒黒雲母花こう岩、粗粒～中粒斑状黒雲母花こう岩、細粒斑状黒雲母花こう岩、アプライト（極細粒等粒状黒雲母花こう岩）、粗粒等粒状黒雲母アダメロ岩、中粒等粒状黒雲母アダメロ岩、細粒～中粒斑状黒雲母アダメロ岩である。アダメロ岩（広い意味での花こう岩）は、経小屋山に向かうルートで産する（安全面上、露頭が小学生の観察には適切ではないために教材中では提示していない）。さらに、極めて局所的ではあるが花こう岩中にペグマタイトが生じている個所や珪質岩の岩脈も認められることを福田(1999)が記載している。つまり、花こう岩と一括できるものの詳しく調べると様々な見かけの違いが認められることになる。図1で示した教材作成ルート中でも、アプライトや珪長岩を見ることができ、極めて局所的ではあるが花こう岩中にペグマタイトが生じている個所も見られる。

5. CD-ROM教材の内容

福田(1999)が作成したCD-ROM教材は、その後、広島県教育センター (<http://www.hiroshima-c.ed.jp>) のオンライン教材集でも見られるようになっている。そこで、ここでは教材作成ルートの中で、最も観察地点が多い中津岡川ルートについて、その概要を示す。その後で、妹背・和乱治ルートと経小屋山ルートについて教材が扱う観察項目を簡単に示す。そして、CD-ROM教材の起動後に現れるいくつかのページについて、その内容を述べることにする。

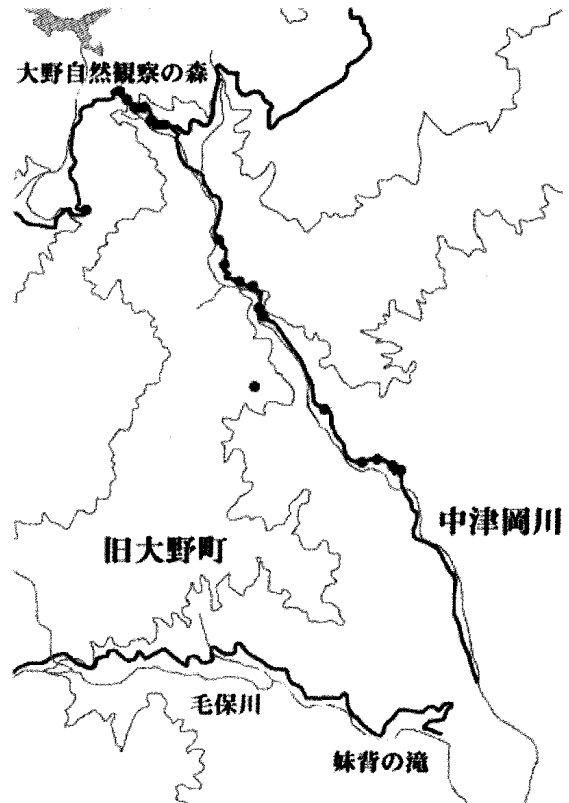


図2 中津岡川ルートとこのルートにおける観察地点。図中で中津岡川とラベルした水色の線は中津岡川であり、青線は本教材で示すルートである。観察地点を赤丸で示している。なお、図中に示した大野町は、現在は廿日市市内である。

CD-ROM教材中の中津岡川ルートで観察の対象にした地点を図2に示す。教材中で提示するものは、(1)アプライト脈、(2)砂防ダム、(3)花こう岩中の節理、(4)岩峰地形、(5)ピンク色のカリ長石を含む粗粒黒雲母花こう岩、(6)暗色包有物、(7)石英脈、(8)ペグマタイト、(9)珪質岩である。これらの項目について、順にその内容を示していく。

(1)アプライトの岩脈は周囲の花こう岩と比べると粒子の大きさや鉱物の量比において違いがあるために、肉眼でも識別可能である。そこで、岩脈の写真を見せる

とともに、岩脈が貫入する機構について簡単な解説を行っている。補助教材として、研磨した標本と岩石から作成した薄片を写真で示して、詳しい観察ができるようにしている。

(2) 砂防ダムを取り扱う場面では、砂防ダムの意義と花こう岩の風化や風化によって生じる災害について説明している。

(3) 花こう岩中の節理を取り扱う場面では、岩石中にどのようにして節理（児童から見れば筋）が入るのかを説明している。

(4) 岩峰地形を扱う場面では、侵食作用の結果として花こう岩地帯でこのような地形がよく見られることを説明している。

(5) ピンク色のカリ長石を含む粗粒黒雲母花こう岩を示す場面では、この地点の岩石は表面が新鮮で、肉眼で花こう岩の様子が良く分かることを示している。さらに、他の観察地点での花こう岩と見比べることで、風化作用によって黒色の黒雲母が褐色に変色していくことを説明している。

(6) 暗色包有物を扱う場面では、マグマの活動の多様性について触れている。

(7) 石英脈を扱う場面では、花こう岩中の割れ目を伝って、昔、温泉水が流れたことと、温泉水から石英が沈澱したことを説明している。そして、かつて（昭和13年から昭和19年まで）このような石英脈から鉍石を採掘していたことを伝えている。

(8) 珪長岩を扱う場面では、岩脈の中にはアプライトとは見かけが違うものが存在することを示している。以上が中津岡川ルートにおいて本教材が扱っている内容である。

図1中に示した妹背・和乱治ルートの内容について簡単に項目だけを記す。ここでは、粗粒黒雲母花こう岩の様子、花こう岩が玉ねぎ状に風化している様子、黒雲母花こう岩中の粒子の大きさが粗粒から中粒、そして細粒へと漸移している様子、細粒斑状黒雲母花こう岩が見られる露頭をつなぐと帯状になる（つまり岩脈状になる）様子を提示している。

図1中に示した経小屋山ルートの内容について簡単に項目だけを記す。ここでは、断層破碎帯の様子と断層破碎帯と節理の違いの説明、細粒黒雲母花こう岩と粗粒黒雲母花こう岩が接している様子、岩峰地形の様子、花こう岩中に見られるペグマタイトの様子を提示している。

さて、ここでCD-ROM教材を起動すると現れる画面とその後のいくつかの画面を示しておく。CD-ROMをドライブに入れて、Internet Explorerなどのブラウザを用いてファイル「daichitop.htm」を開く。すると、「さあ、大野町の大地のつくりを調べる探検に出かけましょう。」のメッセージが現れる（図3）。

大野町の大地のつくり

学校から見える山がどんなものでできているのか知っていますか？

がけでは、どのようなものを見ることができるのか、大地のつくりをどのようにして調べていくのか知っていますか？

さあ、大野町の大地のつくりを調べる探検に出かけましょう。



ほく、探検家のエクスです。

エクスくんをクリックすると探検がはじまります。

図3 CD-ROM教材のトップページ。ページの背景色は削除している。

探検に出かける前に用意するもの



①地図(地形図 ちけいず・地質図)②マップホルダー ③ハンマー・軍手

④ルーベ(虫めがね) ⑤フィールドノート ⑥えんぴつ・色えんぴつ

⑦サンプル袋(ビニルぶくろ)

⑧リュックサック・水筒・ぼうしなど。遠足に行く時を考えてみよう



⑨プロが使う道具について

クリノメーター・走向板・高度計・スケールなど

● 名前をクリックすると、その説明が見られるよ。

準備もできた。さあ！！出かけましょう。
大地はどのようになっているのかな？



エクス君をクリックすると探検がはじまります。もろろ

図4 「探検に出かける前に用意するもの」と題したページ。地図や道具についての使い方や説明がリンクされている。なお、図の背景色は削除している。

そこで、「探検家エクス」のボタンをクリックすると「探検に出かける前に用意するもの」(図4)が画面に現れる。

図4の画面では、野外調査のために準備しておけば良いと言えるものを示している。図4で示した画面の中の

地図（地形図 ちげいず・地質図）をクリックすると地図や地質図の説明が現れるようになっている。また、地図の説明の中には、山の中で自分の位置を知るための方法も説明している（図5）。この説明の中には、方位磁石の使用法、地図中の等高線や山頂や谷の位置あるいは目印になる構造物や高圧送電線から自分の位置を知る方法などが含まれている。



地図を見ながら自分の場所を知る方法



- ①北がどの方向か調べてみよう。方位磁石を使うといいね。まわりに見える山の頂上かどの方向に見えるかもヒントになるよ。
 - ②道路や川のまがり方、川と川がつながるところを見つけてみよう。
 - ③等高線を見て、のぼっているのかくだっているのか調べてみよう。
 - ④等高線が道路から引っ込んでいいる谷やとび出ている両方を見下ろせる高いところ尾根（おね）を見つけてみよう。
 - ⑤トンネル・橋・砂防ダム・高圧送電線などを見つけてみよう。
 - ⑥めじるしになるものは、メモしておくとおとでわかりやすいね。
- もろろ

図5 図4中の地図をクリックした時に現れる「地図を見ながら自分の場所を知る方法」のページ。このページでは、方位磁石の使い方、等高線の見方、トンネル・橋・砂防ダム・高圧送電線の地図中の記号と説明がクリックすると現れるようになっている。なお、図の背景色は削除している。

また、図4で示した画面に戻って、「探検家エクス君」をクリックすると、本教材で取り扱う観察ルートが現れる。そこで、例えば、中津岡川ルートの画面内で、赤丸を付けた部分をクリックすると、その地点で観察できることとその説明が現れるようになっている。

6. まとめ

本論文では、福田（1999）が広島県佐伯郡大野町（現在の広島県廿日市市）において行った野外調査に基づいて作成したCD-ROM教材について、その概要を示した。情報機器の発達に伴って、それまでの一方向的な教材提示から、児童が良く分からなければ何度も見ることができるよう教材を作成した。さらに、様々な教材をリンクさせることで地域の自然を「観察する目」を養うことにつなげることを試みている。

7. 文献

- 石川正（1982）「地学教育の新しい展開」（関利一郎編），東洋館出版，68-77.
- 長洲南海男（1982）「地学教育の新しい展開」（関利一郎編），東洋館出版，90-100.
- 東元定雄・高橋祐平・牧本博・脇田浩二・佃栄吉（1986）「大竹地域の地質，地域地質研究報告（5万分の1地質図幅）」，地質調査所，70pp.
- 福田陽子（1999）「広島県佐伯郡大野町における大地のつくりと自然観察」，兵庫教育大学修士論文，116pp.
- 松浦浩久・豊遙秋・佃栄吉（1999）「厳島地域の地質，地域地質研究報告（5万分の1地質図幅）」，地質調査所，37pp.
- 文部省（1999）「小学校学習指導要領解説 理科編」，東洋館，122pp.

（2007.11.30 受稿，2008.1.31 受理）