

花こう岩を用いた教師のための 資源・災害・環境教育用デジタル教材の開発

小井土 由 光*

Development of web-based teaching material 'granite' for teachers
on educations of resources, disasters and environment

Yoshimitsu KOIDO

キーワード：花こう岩，デジタル教材，資源教育，災害教育，環境教育

Key words : granite, web-based teaching material, education for geo-resources, natural disaster education, environmental education

はじめに

岩石は，不十分ながらも，小・中学校の理科においてきちんと学習しておくべき項目として位置づけられている。しかし，教える側にとっては，岩石は最も扱いにくい学習項目の一つとされており，最悪の場合には名前を覚えさせるだけの項目になっているようである。結果として，岩石は馴染みのない世界に追いやられ，多くの人にとって日常的には意識の外に置かれ，“趣味の世界”に追いやられる事態となっている。

日常的に意識の外にあっても，岩石は生活の土台である大地を作る物質であり，人間の生活に深くかかわって存在しているはずである。それは，岩石がなくなれば生きていく場所がなくなるのであるから，まぎれもない事実である。まさしく“空気のような存在”なのである。少なくとも義務教育段階において，自分が生きていく上でそれを理解しておかないと，あるいは理解するための前段階として学習しておかないとまずいことになるぐらいの意識付けがあってもおかしくない学習項目である。

人間が生きていく上で重要な役割をもつ物質でありながら，義務教育段階において敬遠されがちな現実を克服してもらうために，最もポピュラーな岩石教材とされている花こう岩を取り上

げたデジタル教材『花こう岩』を作成し，URLに公開した(小井土，2006)。ここでは，その制作意図と内容の概要を述べ，若干の考察を含めて本教材作成における課題を指摘する。

デジタル教材の制作意図

本教材は児童・生徒向けに開発したものではない。岩石を扱いにくいと嘆いている教師向けに作成したものであり，その基本には，題材となる花こう岩をただ解説するのではなく，その特徴や性質を生活の舞台から見直すという視点を貫いている。教科書に書かれている内容は単に覚えるだけのものという意識から，生成過程から導かれる岩石の特徴が身の回りで起こる現象や日常生活で利用している物に直結しているという意識に変えることが本教材の大きな目標である。

同時に，苦手意識と同一線上にあると思われる自然観の欠如を克服することもめざしている。自然現象あるいは自然物を学習する上では，それを教える側に生活に根ざした明確な自然観が求められる。しかし，自分の生活に根ざした自然のすばらしさと厳しさを児童・生徒に伝えられる教師が実際にはかなり減ってきており，それが児童・生徒を自然から遠ざけている原因の一つになっている。

* 岐阜大学教育学部地学研究室

本教材では、花こう岩を通じて岩石が日常生活に深くかかわる存在であることを理解し、教材としての重要性を再認識していくこと、生活の舞台から明確な自然観をもって授業展開がなされるようなヒントを教師に提供することをめざしている。

デジタル教材の構成と内容

本教材は、次のような4部構成になっており、

1. 序説
2. 岩石
3. 花こう岩
4. 教材としての花こう岩

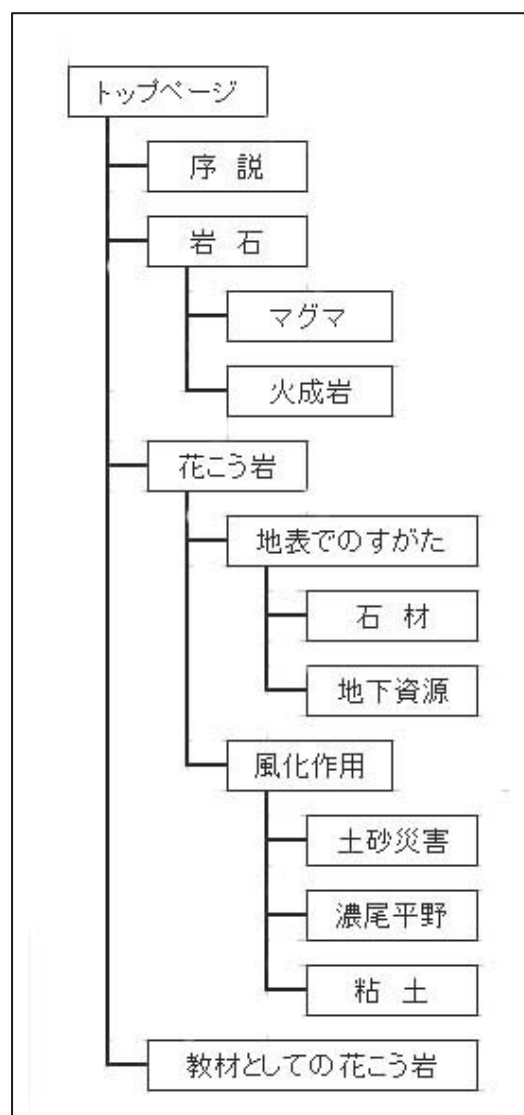
岩石の中で花こう岩を位置づける手順、そこから導き出される花こう岩の特徴や性質、それらに基づく花こう岩と生活とのかかわりを具体的に解説した上で、最後のまとめとして学校現場と花こう岩を結びつけた視点・課題などを提起している(第1図)。本文では余分な注釈などを付すことを避け、解説が必要な用語・事項については別に設けた「簡単な解説」へリンクさせてある。

1. 『序説』について

地学分野の教材を扱う上で常につきまとう課題が、地球規模の空間と時間の理解である。これは、児童・生徒だけではなく、教師を含めた大人全般にかかわる課題といったほうがよい。自然現象の多くは地球規模の空間と時間の中で起こっており、それを日常生活の感覚だけで理解することはむずかしい。それは、人間が活動している空間と時間が地球規模でみるときわめて狭く、きわめて短いものにすぎないからである。ところが、人間は地球規模の空間と時間の中で生活しており、その中で起こる自然現象に生命を委ねているから、たとえ大きなギャップがあろうとも、日常生活の中で地球規模の空間と時間を理解する習慣を身につけておく必要がある。ここに地学分野を学習する意味の一つがある。

とりわけ本教材では、地球規模の空間と時間の中で起きている現象を日常生活の場面で理解するという課題をもっており、地球規模の空間と時間の理解が最初に克服されなければならな

い課題となる(第2図)。



第1図 デジタル教材『花こう岩』のサイト構成を示すツリー図

私たちの身の回りで起こる自然現象の多くは、半径約6400kmというほぼ球体の空間と約46億年という時間の中で起こっています。私たちはこれとまったく同じ空間と時間の中にいますが、そのきわめて限られた部分だけを使って生活しているにすぎません。ところが、その差があまりにも大きいために、私たちが把握できる空間と時間だけですべてのことを理解しようとしています。地学現象を扱う上では、どうしても地球規模の空間と時間のスケールを理解しておかなければなりません。

第2図 『序説』の項目の冒頭解説文

2. 『岩石』について

花こう岩を扱う前にしておかなければならないことは、日常生活の場面において“石(ころ)”としてしか扱われず、意識されない存在となっている岩石そのものを見直しておくことである。そのためには、最低限のこととして岩石の分類とそこから得られる火成岩の位置づけを理解しておかなければならない。それらを簡潔に解説した上で(第3図)、出発点であるマグマとその固結物としての火成岩を細項目としてあげることで、花こう岩を導き出すようにしてある、

1) マグマ

マグマにかかわる諸作用を理解することは、かなり専門的な内容に踏み込むことになる。それは地学分野を専攻してきた教師にとってさえ容易に受け入れられる内容ではない。それらを限られたスペースで平易に解説することはきわ

めて困難となる。このあたりが岩石を扱いにくくしている原因の一つと思われるが、そこを克服しなければ課題の解決に進めなくなる。そのため、「固体が溶けて液体になる」、「溶かされる物質と溶けた物質の組成は基本的に変わらない」、「溶けて軽くなったものが浮上する」というきわめて単純な考え方だけで、マグマが生成されて地表付近へ移動し、その結果として火成岩がもたらされる経緯を解説するようにしてある。

2) 火成岩

火成岩の一般的分類法(第4図)は、マグマの組成を示す含有鉱物の種類とマグマの冷却速度を示す岩石組織によってなされる。これらは火成岩の形成過程における重要な要素であり、それらを目に見える含有鉱物を用いて表現しようとしている点で意味のある分類基準である。ところが、この分類基準がないがしろにされて、

《岩石の成因的三分法》

火成岩：マグマが固結してできた岩石

堆積岩：水中(空気中)に堆積してできた岩石

変成岩：既存の岩石が異なる条件下におかれて変化してできた岩石

(実際にはそれぞれの中層がある)

岩石は、成因を基準にして、基本的に「火成岩」・「堆積岩」・「変成岩」に分類されます。こうした大まかな分類でも、でき方に基づく特徴や性質を示してくれますから、岩石を理解する上で有効な手がかりを与えてくれます。現在の中学理科では、こうした分類すら学習しなくなりました。何故そのようになったのかを考えてみる必要があります。

第3図 『岩石』の項目の内容例(「岩石の分類」)

左欄はカラー表示になっているが、ここではモノクロ表示に変えてある。以下同じ。

色指数による区分(体積%)	超苦鉄質岩 70	苦鉄質岩 40	中性岩 20	珪長質岩
SiO ₂ 量による区分(重量%)	超塩基性岩 45	塩基性岩 52	中性岩 66	酸性岩
非結晶質 斑状微晶質	火山岩	玄武岩	安山岩	流紋岩
⇕	半深成岩	輝緑岩	ひん岩	石英斑岩
等粒状完晶質	深成岩	かんらん岩 斑れい岩	閃緑岩	花こう岩
主要造岩鉱物	有色鉱物	かんらん石 — — — — 輝石 — — — — 角閃石 — — — — 黒雲母 — — — —		
	無色鉱物	(Caに富む) 斜長石 (Naに富む) カリ長石 — — — — 石英 — — — —		

横軸と縦軸それぞれの区分がなされると、該当する枠に岩石名が入ることになります。個々の岩石名は、マグマの組成と冷え方をおおよそ示す枠にあてはめた名称です。区分された線は自然界に存在するわけではなく、便宜的に入れられていることを忘れてはなりません。境界にあたる岩石もかなり多く実在しています。

左表はよく用いられている火成岩の分類表ですが、前述のように、横軸にも縦軸にもかなり問題点があります。とりわけ火山岩においては注意が必要になりますが、それを承知の上で使う分には基本的に有効な分類表だと思います。馴染みのある「玄武岩」・「安山岩」・「流紋岩」という名称で特定できる火山岩は存在しないことになりましたが、ここでは詳細を略します。

第4図 『火成岩』の項目の内容例(「火成岩の分類」)

できあがった分類表だけに目を奪われ、それを覚えることにエネルギーを使うようになると面白くなくなることは必至である。分類という作業にはかならず分類基準があり、それらを理解するほうが分類結果としての名称を覚えることよりも重要であり、意味がある。何の脈絡もなくいきなり「花こう岩」という名称が挙げられると、名前を覚える（暗記する）対象でしかなくなるが、名前が付けられた根拠となる分類基準が理解されれば、ほぼ自動的に花こう岩の特徴が導き出されることになる。それを一般化すれば、岩石（火成岩）の分類という学習過程の役割が理解されるはずであるが、それを省略している現状は科学的思考からはほど遠いといわざるを得ない。こうした点を意識して、火成岩の分類に基づく花こう岩の位置づけを示している。

なお、この分類法では、火山岩に関して決定的な弱点があり、厳密な適用ができない。これはそれほどむずかしいことではないが、わざとそれを詳しく解説することを避け、“当然のことと思っている方法で区分された岩石が実在しない”という問題提起をすることにより、意識的に別の課題として残るようにしてある。



3. 『花こう岩』について

この項目は本教材の主体をなすものであり、花こう岩の全体像がまとめられている。火成岩の分類により、花こう岩がどのように理屈どおりの特徴を示すかを最初に整理して示してある（第5図）。これまでの一般的な授業ではここまでの学習にとどまるようであるが、そこから一歩踏み出すことが本教材の主要テーマであり、生活にかかわる内容を簡単に予告することでその導入としている。

花こう岩は、地下で固結した後地表へもたらされ、地表でのいろいろな条件にさらされ、それらに応じていろいろな状態に変化している。それらが身の回りで実際に見られる花こう岩のすがたである。ここではそれらを順に示すことで、具体的な花こう岩のすがたを紹介していくようにしてある。

1) 地表でのすがた

教科書にみられる花こう岩のすがたは、地下で形成された深成岩という説明をしながら、なぜか最初から地表にあり、しかもどこにでもあるような岩石として表現されている。しかし、実際の花こう岩は限られた地域にしか分布していない。そのようになる原因には詳しく触れな

	<p>1) マグマ組成からみた花こう岩</p> <p>化学組成からみると、花こう岩は珪酸 (SiO₂) を多く含む酸性岩になりますが、その量は岩石を見ただけでわかるわけではありません。目にみえる鉱物としてみると、無色鉱物（石英・正長石・斜長石）を主体とし、有色鉱物（おもに黒雲母）を少量含むことで、色指数の低い白色系の珪長質岩になります。こうした岩石を実際に化学分析してみると、珪酸分が70%前後の値を示します。</p>
	<p>2) マグマ冷却からみた花こう岩</p> <p>珪酸分の多いマグマが地下でゆっくりと冷却し、主体をなす無色鉱物が等粒状に成長し、それらの間に有色鉱物が点在することで、花こう岩は完晶質優白質の深成岩となります。ここで注意すべきことは、すべての花こう岩が地下深所で形成されたと考えする必要はなく、かえってかなり浅い場所で形成された例が多くある点です。浅い場所ではすぐに冷えてしまい、等粒状完晶質という岩相は形成されないと思うかもしれませんが、巨大な容積（熱容量）を考えれば、ゆっくりと時間をかけて冷却することになります。</p>

第5図 『花こう岩』の項目の内容例（「花こう岩のすがた」）

いまでも、実際のすがたはきちんと説明しなければならない。地下で固結したものが地表に顔を出すというきわめて単純な理屈にも触れておかなければならない。さらには、三次元的に広がる岩体のどこを見ているのかという視点も入れておかなければならない(第6図)。すなわち、花こう岩のすがたを動的に見ることで始めて花こう岩が現実の世界のものになり、われわれの生活の中に結びつけられて理解される出発点となるはずである。

こうした状態の花こう岩を具体的に生活の場へ結びつけて理解するために、ほぼ形成されたままのすがたに近い状態を利用している例として『石材』を、形成の過程でもたらされる有用物として『地下資源』をそれぞれとりあげ、人間の生活とのかかわりを解説してある。

a) 石材

花こう岩は、大型建造物から墓石に至るまで、石材の中でも最も普遍的に利用されており、現在ばかりでなく、歴史上のいろいろな場面に登場する。石材としての花こう岩は、きわめて身近な存在であり、生活とのかかわりについて詳しく触れるまでもないほどである。

ただし、ここでは、石材が人類の発展に不可欠な資源であることもさることながら、石材を環境の視点からもみる必要があることを強調してある。石材は自然界の状態をそのまま利用していることで、利用しづらいという側面を持ちながらも、利用にあたって周囲へほとんど影響を及ぼさない資源であるという重要な側面を持っている。これは、他の資源がその利用にあたっていろいろな形で周囲の環境に影響を及ぼして

いることと対照的である。石材が単に生活に使われている資源という側面だけで終わらず、環境問題に発展させる材料になっていることを、花こう岩を通じて強調してある。

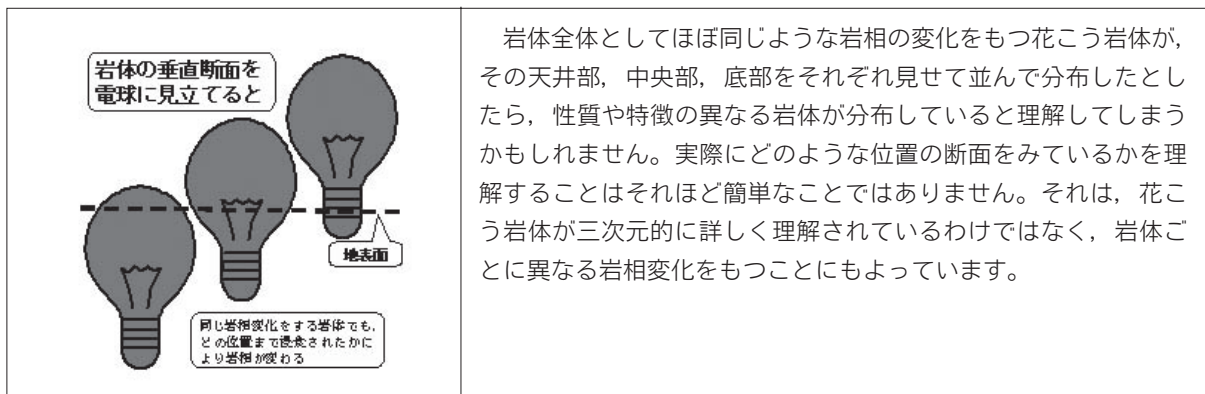
b) 地下資源

花こう岩の生成に密接に関係してもたらされる地下からの贈り物として、「熱水鉱床」、「ウラン鉱床」をとりあげてある。とりわけ後者では、日本の電力の約1/3が原子力発電となり、その源となる放射性元素がほとんど花こう岩起源であることから、花こう岩が日常生活に欠かせない電気を生み出しているという意外性を通じて、生活とのかかわりに触れている。

これらのほかに、地下資源に関連する内容として「温泉」を取り上げ、その実態を明らかにするとともに、花こう岩にともなう“温泉”を紹介してある。

2) 風化作用

花こう岩は、地表へ顔を出してしまったことで空気や水に触れ、それらによる風化作用を受け、いろいろな変化を遂げる。とりわけ、花こう岩の形成過程から導き出される諸性質は、そのまま風化作用を顕著に受けやすい性質となる。花こう岩独特の風化作用であるマサ化は、花こう岩の岩石組織がもたらす現象であり(第7図)、多量に含まれる長石類は風化作用により粘土を生み出す。ただし、それらは地質時代の時間オーダーで理解されるものであり、それらを詳しく解説することで、花こう岩が人間の生活に深く結びつく諸現象をもたらす岩石となっていることを明らかにしている。具体的には、『土砂災害』、『濃尾平野』、『粘土』という細項目を設けて解説



第6図 『花こう岩』の項目の内容例(「地表で見ている花こう岩体」)

してある。

a) 土砂災害

マサ化した花こう岩は堅固な岩盤を“砂上の楼閣”にしてしまう。その結果、花こう岩自体に土砂災害の原因を作り出す要素が備わることになり、生活の土台としての役割に決定的な影響を及ぼす。そのいっぽうで、崩れやすいこと、崩しやすいことが災害というリスクばかりでなく、土地開発などの恩恵をもたらしていることにも触れ、“自然界のバランス”というテーマにも言及するようにしてある。

b) 濃尾平野

マサ化によって崩されやすくなった大地は、多量の土砂を河川により下流へ運び出す供給源の役割をもつ。花こう岩地帯を流れる木曾川は、多量の土砂を濃尾平野へ運び出し、濃尾平野ではそれを受け入れる容器作りの構造運動が大規模に起こっていることで、広大な平野が形成されている。これらを詳しく解説することで、濃

尾平野という生活の場が花こう岩によって作られているという環境面での貢献を明らかにしている。同時に、それが水害というリスクを背負う場となっていることにも言及し、災害面からのかかわりも指摘している（第8図）。こうした点にも意外性の効果が期待できよう。

c) 粘土

“ごはんは花こう岩のおかげで食べられる”という意外性も花こう岩の風化作用がもたらした結果である。すなわち、粘土の生成と堆積の仕組みや陶磁器材料としての粘土の精製工程を解説することで、花こう岩からお茶碗へのプロセスを明らかにしている。とりわけ、ここでは意外性の謎解きだけに終わらせず、自然界が作り上げた資源をそのまま利用する『石材』と異なり、それに熱エネルギーを加えることで生活に利用する陶磁器のもつ意味から、環境問題の捉え方、考え方にまで触れている（第9図）。

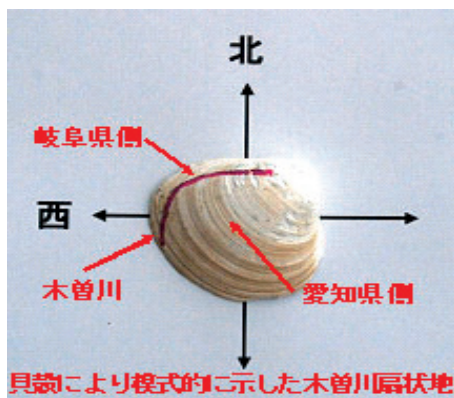


マサ化した花こう岩による造形美
(恵那市・傘岩)

7) マサ化の役割

花こう岩におけるマサ化は、堅固な岩石がばらばらにされて粒状になることですから、それだけ弱い地盤を形成することになります。さらには、水に接する表面積が増えることとなりますから、化学的（鉱物学的）風化作用を促進させる要因となります。過去の地質時代に大規模にマサ化が進行した地域では、同時に化学的（鉱物学的）風化作用も大規模に進行したことになります。

第7図 『花こう岩』の項の内容例（「機械的風化作用」）



木曾川が運び込んだ土砂は、まず広大な扇状地を形成しましたが、それに濃尾傾動運動が加わっていますから、木曾川は扇状地の上でその北端を西へ向かって流れる傾向になります。その流路は北側・西側（岐阜県側）へ傾斜した斜面の途中になりますから、木曾川が増水して溢れると、愛知県側よりも岐阜県側へ流れ出ることになります。

第8図 『花こう岩』の項の内容例（「花こう岩と濃尾平野」）

4. 『教材としての花こう岩』について

花こう岩が実際に教材として取り上げられるのは中学校の理科第二分野であり、小学校の段階ではまったく触れられない。したがって、小学校段階では、花こう岩ではなく、岩石一般についての扱い方が問題になる。とりわけ、小学校段階では、大地がもたらす恩恵とリスクを理解する出発点として岩石が位置づけられることから、それぞれの地域における大地をつくる岩石に対応した学習内容が扱われてしかるべきである。それができる教師の力量が重要となる点に触れ、問題提起としている。

中学校段階においては、花こう岩が普遍的に扱われることから、本教材で提示した内容がそのまま生かされるはずである。ただし、全員が万遍なく自然科学教育を受ける機会が中学校で最後であることを踏まえて、自然現象・自然物に対する判断の基礎が中学校での学習に求められていることを強調し、本教材もその視点を意識した自然科学教育に生かしてほしいことを結びとしている（第10図）。

若干の考察と課題

1. 求められる“教師力”

小・中学校で教える理科の内容は、大学でそれなりの自然科学を修めた者であれば十分に通用する程度のレベルで扱われていることになっている。したがって、小学校では非理系出身の教師も理科を教え、中学校では非地学系出身の教師も地学分野を教えるようになっている。それでも地学分野の単元は昔から教えにくいとさ

れてきたが、近年、それが顕著になっているようである。

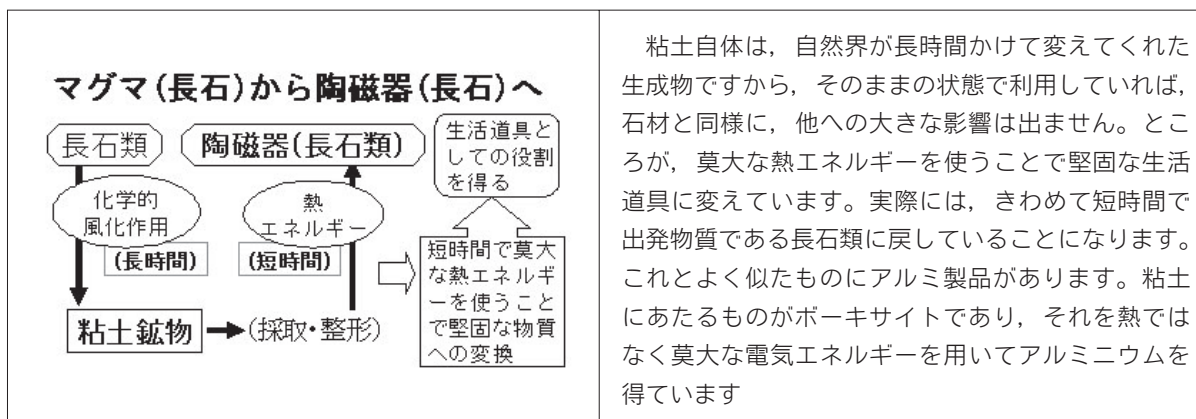
確かに、大部分の教師にとっては、自分が中学理科で学習してから以降は地学を学習した時間がほとんどなく、大学で地学を専攻しない限りは、地学分野の単元は馴染みのない状況に置

《中学生と花こう岩》

日本の現状では、全員が万遍なく自然科学教育を受ける機会は残念ながら中学校で最後です。高校ではつまみ食い程度のことしかやっていません。そうした教育を受けた者が大人になっていきます。そして自然現象・自然物に対峙して生活していきます。場合によっては、それらによって不本意に生命を失う場面にもでくわします。日本はそうした自然環境の場におかれています。その時、中学校で学習したことを基礎とする判断が国民一人ひとりに求められます。それに堪えられる学習が中学校で実質的に求められていることを忘れてはなりません。

すでに見てきたとおり、花こう岩一つをとってみても、生活のいろいろな場面に顔をのぞかせています。それらをまったく無視して、「花こう岩とは」と叫んでみても意味がないことは明白です。それは、たとえ数分でも、雑談のようにしてでも、自分たちの生活に関連付けた話題として授業の中にはさむだけでも違うはず。花こう岩が岩石の基本として教科書に明確に位置づけられているからそれによしとするようでは、日本がおかれている自然環境を理解したことにはなりませんし、「それに堪えられる学習」にはなりません。このサイトを企画した意図もここにあります。

第10図 『花こう岩』の項目の内容（「中学生と花こう岩」）



第9図 『花こう岩』の項目の内容例（「長石→粘土→陶磁器のシステム」）

かれている。すなわち、「大学でそれなりの自然科学を修めた者」の存在はかなり怪しくなっている。それは、負担軽減の美名のもとに“幅広い知見”を否定するような教育体系ができあがり、すでに高校段階において「それなりの自然科学を修めた者」が皆無になっていることと無関係ではない。さらには、それと裏腹の関係で、物理・化学・生物・地学がそれぞれ別の教科と思い込む意識と体制が作られていることも関係している。これには大学の教員にも大きな責任がある。個々の研究分野における専門性という温室は、みごとに“幅広い知見”を消し去り、結果的に「それなりに修めた者」が育たないシステムが作られることになる。

万能な教師などという者は一人もいないから、誰にも不得意な分野はあり、それが地学分野であることもある。また、それなりに学問分野があるから、その反映として教育分野が分けられることは当然である。問題は“幅広い知識”にあるのではなく、“幅広い知見”にあるとみるべきである。教える側に“幅広い知見”がなくなり、各分野を有機的に結びつける能力や度量が欠けてきたために、あるいはそのように訓練されてこなかったために、寄せ集めの理科が生まれることになる。これは理科と他教科との間にも言え、戦国時代の歴史を織り交ぜて濃尾平野の自然を講義されることは現在の大学生にとっては考えられない世界になるのである。

自然科学は人間の生活の中から生まれ、それが発展していったものであり、基本はわれわれの日常生活上の常識の積み重ねに過ぎない。しかし、あまりに発展しすぎて、生活の場面から離れることが高度なレベルにあるという印象を与え、それが教育の場にも持ち込まれている。自分の生活に基づいて自然を理解する習慣はなくなり、そうした教育も受けられなくなってきた。さらには、自然科学全般の基礎的・基本的な教育が中学生段階で終了しているために、“知見”レベル以前に、日常的に対応できるような常識レベルの知識すら持ち合わせなくなってきた。それは自分の生命を守る知識すら学習させてもらえないことにつながっている。

“教師力”という言葉の内容は場面により異

なるであろうが、ここでは「児童・生徒に対して個々の認識レベルにあわせて自然のすがたを的確に伝える能力」としておく。“自然のすがた”とは自然のすばらしさと厳しさであり、それを伝える能力には、当然のこととして“幅広い知見”が求められる。そうした“教師力”はハウトゥーものではない。教師一人一人が築き上げるものであり、本教材もそのためのヒントになることをめざしている。

2. 理科における“生活感覚”

本教材は、自然現象や自然物を現実の生活の中で捉えることの重要性を理解してもらうこともめざしている。それは、「生活に基づいて自然を理解する」教育を受けずにきた教師が、現実離れした世界がきわめて当たり前のように描かれている教科書を用いて授業をしているからである。

花こう岩との関連で扱うマグマを例にとると、実際に中学校の教科書には、火口ぎりぎりまで液体のマグマが上昇してきて、いきなり噴煙（火山灰）が噴き出す図が描かれている。これに違和感をいだく大学生はほとんどおらず、おそらく中学生の時から見慣れた図なのであろう。しかし、きわめて単純な理屈で考えてみても、液体からいきなり粉（火山灰）が作られる仕組みは理解できないはずである。それを理解させてしまう現実、あるいはそれに疑問を抱かさない現実が理科教育の現状を物語っている。

まだ抽象化の能力を備えていない段階の児童・生徒に対して、きわめて日常的な生活感覚すら通用しないような説明をして理科が好きになるはずはなく、興味を持つはずもない。おそらく、理解させやすいように要点を強調して描き、「モデル図だから」という台詞ですべてを片付けるのであろう。しかし、結果的には、自然を正確に説明できないためのごまかしとして抽象的に表現して“きれいに”解説しているにすぎず、よくわからない架空の世界を自然のすがたと偽って説明しているにすぎない。似たような例として、マグマ（≒溶岩）の粘性だけで火山体の形が決まることを学習するようになっていること（文部省、1999）も、児童・生徒が実際に見る火山体のすがたとかけ離れた“お話”の世界で描

いていることになる。理解させようとして単純化されたものが自然そのものであると教えることが不自然なのである。

本教材は、自然現象・自然物を人間の生活の場と結びつけて理解すること、それにより“教師力”を持ってもらうためのヒントを提供することを目標に作成した。現実にも目の前で起こっている自然のすがたをきちんと理解することには、まだわかっていないことをわかることも含まれる。児童・生徒に求めるものは、じつはそのまま教師に求められるものであり、それはむしろかき知識を得ることではなく、“教師力”である。

3. デジタル教材の課題

デジタル教材あるいはWeb教材といわれるものは、不特定多数に対してオンデマンドで瞬間的に多量の情報を提供できることを最大の利点としている。同時に、通常の書籍ではあまり多用できないカラー図や写真などをふんだんに用いて自由に表現できる。場合によっては動画も可能であり、活用の仕方によっては教材としてかなり効果的な手段となりうる。

とはいえ、実際のサイトの作成にあたっては、かなり専門的な技術上の制約がかけられ、誰にでも簡単にできるわけではない。実際に、本教材の作成においても、用意された資料やシナリオをサイトの中うまく組み込む技術的な能力がなく、構成自体を変更したものもある。本教

材は、まったくの初心者がサイト作成入門書と時間を費やして格闘した結果である。

デジタル教材は、今後もいろいろな表現方法を使って、かなり有効な学習手段として多用されていくであろう。とりわけ、eラーニングシステムと密接に関連して、デジタル資料の果たす役割が拡大していくことは必至である。そうした中で、作成技術上の課題をすべて教材作成者が負うことはたいへん不幸なことといわざるを得ない。今回の教材作成にあたり、デジタル教材・資料が果たす役割の重要性と裏腹の関係で、メディア教育支援者の養成・確保・組織化という現実の課題が重要な柱になることを痛感した。

【謝辞】本研究は、平成16・17年度科学研究費補助金（基盤研究C）「花こう岩を用いた教師のための資源・災害・環境教育用デジタル教材の開発」（研究代表者 小井土由光）を用いて実施された。記して当局への感謝の意を表す。

文 献

- 小井土由光（2006）デジタル教材『花こう岩～資源・災害・環境の課題を通じて生活にかかわる役割を考える～』。 <http://chigaku.ed.gifu-u.ac.jp/chigaku/html/kyo/chisitsu/kakougan/index.html>。
- 文部省（1999）中学校学習指導要領解説（理科編）。大日本図書、162P。