

# 沖縄県立総合教育センター岩石園の活用について

— 岩石園の教材化を目指して —

仲 里 健\*

## キーワード

沖縄の岩石 沖縄の化石 岩石園1 岩石園2 岩石園3  
教材化 古期岩類 火成岩 変成岩 堆積岩 琉球石灰岩



## I はじめに

地層中にみられる化石や岩石は、その土地の成り立ちを紐解く重要な役割を担っている。沖縄県には古生代ペルム紀（約3億年前）から新生代完新世（現在）までの岩石があり、特に高等学校理科地学の教科書で学ぶ岩石（火成岩・堆積岩・変成岩）のほとんどの種類が分布している。しかし、島嶼性の沖縄県では、すべての島々を巡って野外実習を行ったり、県内で産出する岩石標本を集め、教材化することが難しい。

沖縄県立総合教育センター（以下教育センター）の敷地内にある岩石園Ⅰと岩石園Ⅲでは、沖縄県内に分布する主要な地層の化石・岩石が展示され、岩石園Ⅱでは、桜島の溶岩と熊本のチャートが展示されている。岩石園は、野外実習の難しい沖縄県において、地学分野の教材実習園として、昭和63年から平成3年の事業で整備されてきたものである。岩石の総数は39種149個、総重量約200トの見事な標本で、観察学習用のワークシートも作成され利用されてきた。しかし現在は、あまり活用されていないため、岩石にコケが繁茂し全体が黒色になり、観察ができない状況であった。

この状況を改善するため、平成28年から高压洗浄機でコケを落とす作業に取り組み、その結果アンモナイトやフズリナの化石、岩石・鉱物の観察が可能となった。そこで、岩石園を利用し、夏期短研研修（以下夏期短研）や外部の団体への巡検（岩石観察）を実施した。合わせて岩石園の解説書も刷新し活用した。しかし、昨年の作業の課題で、①すべての標本のコケを落とせなかった、②表示の間違いなどがあった、③説明資料の内容が不十分であった等の課題を感じた。

そこで、今年度は、①～③までの課題を改善し、岩石の写真を盛り込んだ解説書の作成を図ると同時に、岩石園の整備を行う。さらに、各学校においても、中庭などで使用されている岩石が教材化できるような解説資料（手引き）の作成、工夫を試みる。

## II 研究内容

### 1 岩石に付着しているコケの洗浄

岩石の種類を決めるためには、構成鉱物と組織（構造）を見る必要がある。また、岩石中に含まれる化石を観察するためにも、標本となる岩石の表面がきれいであればならない。野外における観察には、岩石をハンマーで割って、その割れ面をルーペで観察する方法である。しかし、教育センター内の岩石標本については、部分的に割ることはできても、観察のたびに割り続けることは控えたい。そこで、継続的に活用するためには、標本の表面をきれいにし、観察できるように維持する必要がある。しかし、屋外に展示している岩石は、雨風の影響を受け、泥などが付着するとともに、コケも同時に付着してしまう。岩石を観察するためには、よごれやコケを洗い落とす必要がある。

昨年度は、コケを落とすために、専用の薬品を使用してコケ落としを試みたが、ほとんど効果がなかったため、家庭用の高压洗浄機を使用して岩石の洗浄を行った。業務用の洗浄機では、水圧が強すぎて岩石を破壊してしまうため、家庭用が適している。

高压洗浄機による洗浄を行っても、コケは1年間でかなりの量が繁茂してしまうため、少なくとも1年に1度は高压洗浄機を使用して洗い落とす必要がある（写真1）。

コケを落とすことで、岩石の手触りによる質感を確かめたり、ルーペ等で構成鉱物やその構造、化石等を観察することができるようになった。



写真1 岩石洗浄の前後

\* 沖縄県立総合教育センター指導主事

岩石園には大小さまざまな岩石が、総数で約80個あり、これらの数の岩石を洗浄するには、2～3週間の時間を要するため、かなりの時間と労力を必要とする。今後は、コケの繁殖を防ぐために、何らかの手段を検討することが必要となる。

## 2 岩石表示の訂正

岩石園では、展示されている岩石について、①岩石の種類、②岩石名（日本語・英語表記）、③産地・地層名、④地質年代（相対年代および絶対年代）が表示されている。パネルに関しては色分けされているが、その色の意味として、堆積岩は茶色から黄色系、火成岩は赤からオレンジ系、変成岩は青から緑系、石灰岩は水色系となっている。また、時代の古いものほど濃い色で、新しいのは薄い色となっている。このような意味合いがあることを、パネルなどの設置で周知させるための工夫が必要である。

また、2001年には、日本地質学会において「岩石命名の指針」に変更があり、砂岩や泥岩などの単語が使用できなくなり、2009年には地質時代である第四紀更新世の始まりが、絶対年代で約180万年前から、約260万年前と約80万年も変更されたことから、地質時代に見直しが必要となっている。さらに、2017年2月には「地質系統・年代の日本語記述ガイドライン」に改定があり、学術的に表示するには、これらの規約および指針に沿って表示する必要がある。しかし、教科書においても、これらの変更が追いつかないため、教材として活用するためには、どのような表記をすることが適切なのかを検討する必要がある。これまで、記述に関する変更が生じたとしても、変更以前に記載された内容に関してはそのままの使用が認められていたため、今後の表記に関しても、広く使用されている名称を使うことが望ましいのではないかと考えている。

現在の表示における課題では、いくつかの誤字があることと、表記が一定していない部分に改善の必要性を感じている。例えば、地質時代においては「鮮新世」の表記が「新鮮世」の誤記を訂正する必要がある（写真2）。また、同じ石灰岩の表記にしても、「Limestone」と「Limest.」がある。後述は専門的に使われる略字である（写真3）。このような略字の記載が多くみられるため、通常辞書を引いても分



写真2 鮮新世の誤字



写真3 「Limestone」と「Limest.」の表示の違い

らない略字を、正確に記す必要がある。また、専門用語に関しては、可能な限り漢字で表記し、ふり仮名を振ることで、誰でも読めるようにしていきたいと考えている。児童生徒および、教員が見ても活用できるように工夫をしていきたい。

## 3 講座の様子

小学校理科講座では21名の教員が参加し、中学校理科自然観察スキルアップ講座では19名の教員が参加した。それぞれの講座で、ルーペを使用して、化石（アンモナイトやフズリナ）や鉱物（石英や斑状組織など）の観察を行った。観察に必要なスキルや視点などを盛り込み、講座を進めた。

初めて見る化石や鉱物の結晶に、かなり興味関心を示していた（写真4）。やはり、化石など形が見て取れるものは理解しやすいようであったが、チャートのように、産地によって色が異なる岩石では、なかなか難しそうであった。小中学校では、離島勤務も多いため、伊是名島、伊平屋島、伊江島、慶良間諸島などの岩石についても多くの質問が飛び交った。また、久米島の「畳石」にみられる柱状節理や、火成岩に多く見られる「玉ねぎ状風化」についてなど、専門的な内容に近い質問もあった。

平成29年度夏期短期研修では、「小学校理科講座」「中学校理科自然観察スキルアップ講座」において、岩石園を活用した講座を実施した。小学校では「大地のつくりと変化」で、堆積岩を主に学習するため、堆積岩を中心に、中学校では「大地の変化」で火成岩と堆積岩を主に学習するため火成岩と堆積岩を中心に講座を行った。

小学校と中学校で内容が異なるため、岩石園の解説書を2冊作成した。講座の内容は、沖縄県内で必要とされる岩石（本部石灰岩、嘉陽層砂岩、島尻層の砂岩・泥岩、琉球石灰岩等）の形成過程をもとに「琉球列島の生い立ち」を解説し、それに付随して、小学校、中学校での学習内容に触れるようにした。また、講座の内容には、ルーペを使用した観察方法や、スケッチの方法なども盛り込んだ。



写真4 観察の様子

小学校用には岩石の写真を、中学校用においては、岩石の写真および岩石薄片の顕微鏡写真を盛り込んだ。それによって、「分かりやすい」「データがほしい」などの意見があった。多くの質問が飛び交い、知らない部分を補足しようとする姿勢が見られたことで、一定程度の成果があったと感じている。しかし、最も反応が大きかったのは、学術的な内容よりも、その岩石についての「身近な利用方法」などである。例えば「ニービのフニは、石敢當で使われている。」「火山灰はクレンザーとして使用されていた。」などである。また「本部の石灰岩はセメントの原料として使用されている。アスファルトにも混ぜて使用されているため、塩酸をかけると泡が出る。」「琉球石灰岩には多くの化石が含まれている。」なども、講座の内容としては、興味深かったようである。特に「クチャと言われる島尻層の泥岩は、土と間違われることが多い。クチャのように柔らかくても岩石である。」には反響が大きかった。これは「硬いの岩石」という思い込みから、「クチャは土である」という間違いを、生徒に教えてしまったということである。小学校では、理科専科の教員であったとしても、実際に理科を専門で扱ってきたわけではない。そのため、夏期短研などの講座を通して、基本的な知識を伝達していく必要がある。以下に、アンケートの一部を掲載する（表1）。

表1 夏期短研でのアンケート抜粋（中学校）

- ・実際に岩石を見ながら説明してもらったので、わかりやすい部分が多かったが、少し専門的な部分が多くて、まだ、自分の知識では、理解できない部分も多かった。
- ・野外観察で実物を見ながら説明を聞くことができたので、とてもわかりやすく、楽しく観察できました。名前の由来、岩石の成り立ち、同じ石でも年代で色が違うなど、知ることができ、とても勉強になりました。

これらの状況を踏まえ、専門書のように難しい内容にならずに、分かりやすい解説をするための手段として、解説書に「コラム」として岩石の分類や利用法、その他の関連した内容などを導入し、抵抗感を感じない解説書の作成を行った。

高等学校においては、11月21日（火）に実施した地学教育研究会（高等学校）での室内研修において、岩石園の解説を行った。平日実施のため参加者は8名であった。雨の影響もあり、速いテンポでの解説となったが、岩石園全体を網羅することができた。岩石を専門とする教員とは限らないため、岩石園解説書が十分に役に立った。研修会の内容や解説書について、改善点などを聞いたアンケート結果の一部を表2にまとめる。

表2 地学教育研究会でのアンケート《全体について》

- ・年代が古くなる岩石は最新のデータにした方が生徒のためになる。
- ・岩石の解説プレートが外れているものは直した方が良い。
- ・雨のため、早々と話が進んだため、もう少し細かい言葉の説明があっても良かった。沖縄の岩石を使いながら沖縄の歴史をみていけるのは良かったです。
- ・岩石園の説明が冊子としてまとめられていたので良かったです。



#### 4 岩石園解説書の作成

岩石園の解説書は、以前にも作成されており、改善されることがほとんど無いまま、現在まで使用されている。しかし、その内容には、訂正が必要な個所が多かった。そこで平成28年度に、内容の大筋は変えずに、加筆修正を加え、夏期短研で使用した。しかし、実際に使用してみると、小学校や中学校の教員には少々難しいと感じたため、次年度に向けて内容を分かりやすくするため、岩石の写真や岩石薄片の写真の写真を盛り込むことにした。

新しく作成した高等学校向け解説書の特徴として、一つの岩石の解説を表としてまとめた。表の特徴として、枠の色を堆積岩は茶色、火成岩を赤、変成岩を青色とした。記載する内容は①岩石の通し番号、②岩石名（英語表記）、③地層名と産地、④岩石区分、⑤形成時代（相対年代と絶対年代）、⑥岩石のキーワードとなる単語、⑦解説文、⑧対象となる岩石の写真と薄片写真である。薄片写真は現在所有している分を掲載した。また、難しい単語にはルビを付けることを基本とした。岩石表示で訂正が必要な部分は、表の中で正式なものに変更して掲載してある（図1）。

①通番号 ちしつじだい 地質時代	②岩石名（英名）： ③産地	④岩石区分
	⑤相対年代（絶対年代）	⑥キーワード
⑦解説文		
⑧岩石写真		と 薄片写真

図1 新しく作成した解説書（岩石部分）の内容

また、夏期短研でのアンケートや、高等学校の地学教員の意向も組み入れ、以下のように解説書を作成した（図2）。

18	かこうがん 花崗岩 Granite : 於茂登火成岩類 (石垣島)	かせいがん 火成岩
ちしつじだい 地質時代	しんせいだい 新生代 ちゆうしんせい 中新世 (約2000万年前)	とうりゆうじょうそしき 等粒状組織
<p>およそ2100万年前のマグマの貫入によってできた岩石（深成岩）です。肉眼で見ると、ガラスのようにキラキラ輝いている鉱物は石英、白いものは斜長石、黒いのは黒雲母です。石垣島の於茂登岳の山をつくる岩石です。</p>		
		へんこうけんびきょうしゃしん ◎偏光顕微鏡写真 (等粒状組織)

図2 新しく作成した解説書の一部

さらに、岩石園の説明だけでは足りない分を補足するため、14個のコラムを加えた。その一部を図3に示す。

**コラム：沖縄で恐竜の化石は出るの？**

恐竜は中生代に陸上に生息していた生き物です。沖縄県に産出する中生代の地層は、石灰岩や泥岩といった海の中で形成される地層です。残念ながら沖縄県からは陸上生物の恐竜化石が見つかりません。しかし、アンモナイトやハロビア（二枚貝）といった水中生物の化石は見るることができます。

**コラム：「クチャ」は土？それとも岩石？**

島尻層には、青灰色をした「クチャ」と呼ばれる泥岩があります。よく土と間違われますが、れっきとした岩石です。堆積物と堆積岩の大きな違いは「続成作用」を受けたかどうかです。クチャは続成作用を受けているので、固くなっていなくても岩石に分類されます。風化に弱く、すぐにボロボロになります。クチャが風化したものを方言で「ジャーガル」といいます。

図3 解説書に掲載したコラムの抜粋 2例

また、室内研修会での、解説書に関するアンケートの結果を下記に示す（表3）。

表3 地学教育研究会でのアンケート《解説書について》

- ・岩石園2も是非加えてほしい。
- ・沖縄の岩石が一度に見ることができ、解説ガイドで産地まで見ることができて良かった。できればカラーが良い。
- ・教科書に載っていない岩石があるので、岩石の変成を矢印で表してほしい。例：砂岩→頁岩→千枚岩など。
- ・火成岩の分類表を載せてもいいのかなと思います。
- ・ガイド付きで勉強できるのは良かった。
- ・専門用語の解説が分かり易かった。幅広い層を対象とすると難しい部分も出てくるとは思いますが、小学生くらいがわかる内容だと、すべての年代が理解できると思います。
- ・採集地や現地の写真があるとイメージしやすいかも。
- ・岩石ができた年代（沖縄のでき方）流れが分かり易かった。薄片写真も是非付け加えて下さい。

### Ⅲ 結果とまとめ

夏期短研において小学校、中学校の教員を対象に、地学教育研究会の室内研修において高等学校の地学教員に「岩石園」の解説を行った。それぞれのアンケートの意見を反映させ、段階的に解説書の改善を行ってきたが、さらなる課題も見えてきた。

まず、高等学校からの要望で見えてきたのが、解説書の内容である（表3）。そこで、さらなる改善を加えるため、次の内容を加筆した。①岩石園2について、②コラムの追加。③薄片写真の追加、④大東石灰岩（レインボーストーン）の追加である（冊子参照）。高等学校においては、すべての岩石に対する解説が必要であるが、小学校、中学校においては、内容が多すぎることと、専門的な内容が多くなることから、今後、小学校と中学校、高等学校を分けて解説書の作成を考えている。また、生徒が使用してもわかる内容にするため、説明文を変更（専門用語を極力使用しないなど）することも必要である。

高等学校において「野外実習について」と各学校での「校内での岩石活用」についてもアンケートを実施した。参加者8名中6名の解答であるため、沖縄全体としての傾向とは言えないが、結果をまとめてみた（表4）。

表4 室内研修後のアンケート結果（6名）

質問事項	はい	いいえ
校内の岩石を活用していますか。	1	5
今後活用したいと思いますか。	5	0
解説書は学校で役に立ちそうですか。	6	0
主事の派遣があれば利用しますか。	6	0

「校内の岩石を活用していますか」にたいして、1名が「はい」、5名が「いいえ」だった。「今後活用したいと思いますか」に対しては全員がはいと解答した。「解説書は学校で役に立ちそうですか」に対して全員が「はい」と肯定的に解答した。自由記述においては「県外の大学出身なので、沖縄のことがよくわからない。」「自分自身で岩石を分類できるようになりたい。」「教えてくれる人がいてほしい。」という解答があった。

そこで、「主事の派遣があれば利用しますか。」に対しては全員が「はい」と解答した。主事の派遣については、出前講座を利用したり、地学教育研究会を利用して可能であると考え。しかし、その反面「単位が少ない基礎科目では外に出るのは難しいので、学校に岩石園がほしいです。」「岩石の種類が少ない、岩石園が無い。」「野外実習が無くなりました。」など、学校現場での課題も見えてきた。

今後の課題として、すべての校種で使用できる解説書の作成が必要と考えている。また、野外実習を取りやめる高等学校が増加することが懸念されるため、岩石園の活用も視野に入れ、看板の設置や解説パネルの整備が必要であると考え。さらに地学教員の育成のために、主事が学校に出向いた研修会や、地学教育研究会を軸にした研修会を実施することも必要になってくると考える。

#### <参考文献>

- 加藤祐三 1985 奄美沖縄 岩石鉱物図鑑 (株) 新星図書出版  
 木崎甲子郎編著 1985 琉球弧の地質誌 沖縄タイムス社  
 沖縄県高等学校地学教育研究会編 2001 おきなわの石ころと化石ー島々の地層めぐりー 東洋企画印刷  
 神谷厚昭 2007 琉球列島ものがたり 地層と化石が語る二億年史 (有) ボーダーインク  
 遅沢壮一・渡邊康志 2011 名護・やんばるの地質 名護博物館  
 日本地質学会 2001 岩石命名の指針 <http://www.geosociety.jp/name/content0003.html>  
 日本第四紀学会 2009 第四紀の地位と新しい定義の確立 <http://quaternary.jp/news/teigi09.html#090918>