

小中高における屋外岩石観察の実態： 大学生へのアンケート調査から

星 博幸

理科教育講座（地球科学）

Actual Situation of the Educational Use of Outdoor Rock Samples in Elementary, Junior High, and High Schools Revealed by Questionnaire Survey for University Students

Hiroyuki HOSHI

Department of Science Education (Geology), Aichi University of Education, Kariya 448-8542, Japan

1. はじめに

我が国の初等中等教育の教科「理科」において地球を柱とする領域（地学分野）の特徴的な視点は、自然の事物・現象を主として時間的・空間的な視点で捉えることとされている（文部科学省, 2018a, b, 2019）。その達成に向けて有効と考えられるのは、身近に見られる地形や地層、岩石などを教材として利用し、観察を通じて児童・生徒にそれらの特徴を調べさせ、それらの形成過程や地球の構造・歴史・環境における意味について時間・空間を意識しながら考えさせることである。

本論文で筆者は岩石に注目する。岩石は主に山地や海岸などで見られ、国内であれば大抵の地域でバスや公共交通機関を利用して数時間以内で岩石露頭に行くことができる。そのため、可能であれば児童・生徒を露頭に連れて行って自然の教材として岩石観察を実施することが望ましい。状態の良い大きめの露頭で岩石を観察させることによって、岩石の形成と変化について時間・空間スケールを意識して想像させることができる。しかし現実には学校や教員の都合により児童・生徒を露頭に連れて行くことが困難であることが多い。そこで、露頭で採取された岩石教材を利用して岩石に関する授業を行っている学校や教員が多い。校内の岩石教材としては、①屋外に大きめの岩石ブロックを配置した岩石観察園や学校岩石園、地学園などと称される場所（以降、本論文では岩石園と呼ぶ）、②主に教室で使用することを想定して用意された拳大あるいはそれより小さな岩石標本、がある。

我が国では1950年代後半から60年代にかけて各地の学校に岩石園が造られ、岩石園ブームと呼ばれる状況にあった（田村, 1967）。当時、岩石園について多く

の設置事例が報告されたが、それらの中でも田村（1961, 1967）、新井（1964）、原田（1964）が岩石園全般についてまとめた解説をしている。各地の博物館にも岩石園が整備された（例えば、柳澤, 1985; 河本, 2001）。現在も校内に岩石園を有する学校が少なくないが、筆者が予察的に調査したところ、岩石園があっても授業で活用できない状態になっている学校が多いようである。そうした「荒れた」岩石園を再活用するための試みも報告されているが（大友ほか, 2018）、せっかくの各種岩石ブロックが有効に活用されず放置されている学校が多いようである。

初等中等教育において、露頭や岩石園などを利用した屋外岩石観察の実態はどうなっているのだろうか？近藤・野崎（2009）は長崎市内及び周辺の小学校における岩石園の現状についてアンケート調査と現地調査の結果を報告しているが、全国的な実態を知るためには他地域でも同様の調査を行う必要がある。そこで今回、筆者は愛知県内の大学に通う大学生へのアンケート調査によって彼ら/彼女らが在籍・卒業した小中高における屋外岩石観察の体験の有無を調査し、その結果から小中高における屋外岩石観察の実態を探ることにした。

2. 方法

大学生に対するアンケート調査を、筆者が地学系の授業を担当している二つの大学（星, 2018の調査と同じ大学）において2019年4月～7月に実施した。一つは愛知県の私立総合大学であり、1年生対象の基礎地学の講義を受講している応用生物系学部所属の学生（以下、某私大応用生物の学生）を対象とした。もう一つは愛知教育大学であり、1年生対象の初等理科教

育内容AⅡ（必修の教科研究科目）を受講している初等教育教員養成課程理科選修及び中等教育教員養成課程理科専攻に所属する学生（以下、愛教大理科の学生）を対象とした。調査は初回授業時に集合調査法により実施した。調査ではアンケート調査用紙を全学生に配布し、その場で3～4分程度で記入後、回収した。質問内容は次の通りである。

質問

- 1 2019年4月1日時点の年齢（記述）、卒業した小中高の所在地（選択肢に○）
- 2～4 小学校（質問2）、中学校（質問3）、高校（質問4）の理科で、校内の岩石園、庭石、石垣などの岩石を観察する授業があったか（選択肢に○）
- 5 小中高の理科または他教科で、校外の崖や河原、海岸などで岩石や地層を観察する授業があったか（選択肢に○）
- 6 質問5で「あった」と答えた人は、校外で岩石や地層を観察する授業があったのは小中高のどれか（選択肢に○）

3. 結果

某私大応用生物の学生については141名から、愛教大理科の学生については130名から回答を得た。

3.1 回答者の属性

学生（回答者）の年齢は、某私大応用生物と愛教大理科のいずれも18歳（現役入学者）が最多で、19歳（浪人生と再履修生）がそれに次いだ（図1a）。両大学とも18歳と19歳を合わせた者が全回答者の95%以上を占めた。

卒業した小中高の所在地は、某私大応用生物と愛教大理科のいずれも愛知県内が多かった。小中高でデータにほとんど違いがなかったため、図1bには代表して小学校のデータを示してある。愛知県内の小学校を卒業した学生の割合は、某私大応用生物（約62%）に比べて愛教大理科の方が高かった（約78%）。

3.2 岩石園、庭石、石垣などの岩石を観察する授業は？

質問2～4の結果を図2に示す。これらは学生の記憶に基づく結果であり、中学校は卒業から3年以上、小学校は6年以上も経過しているため、データの信頼性の評価には注意を要する。事実、「覚えていない」の回答数は、高校より中学校、さらに小学校と、過去になるほど増加する傾向が認められた。

某私大応用生物の学生と愛教大理科の学生の結果は類似していた。理科の授業で校内の岩石園、庭石、石

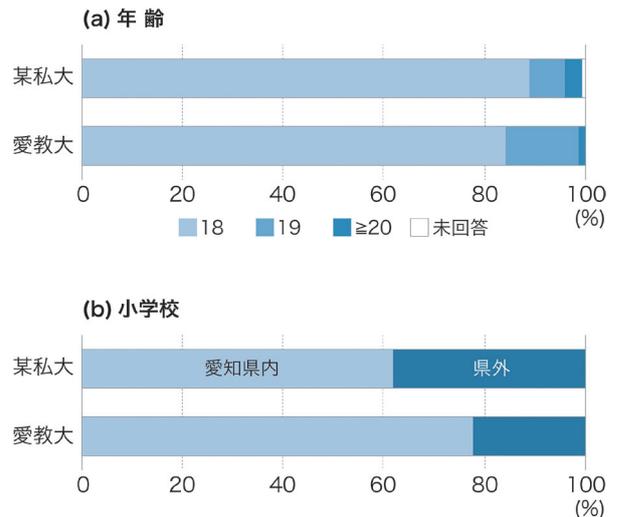


図1 アンケート調査を実施した学生（回答者）の年齢分布 (a) 及び卒業した小学校の所在地 (b)。回答者数は某私大応用生物の学生が141名、愛教大理科の学生が130名。

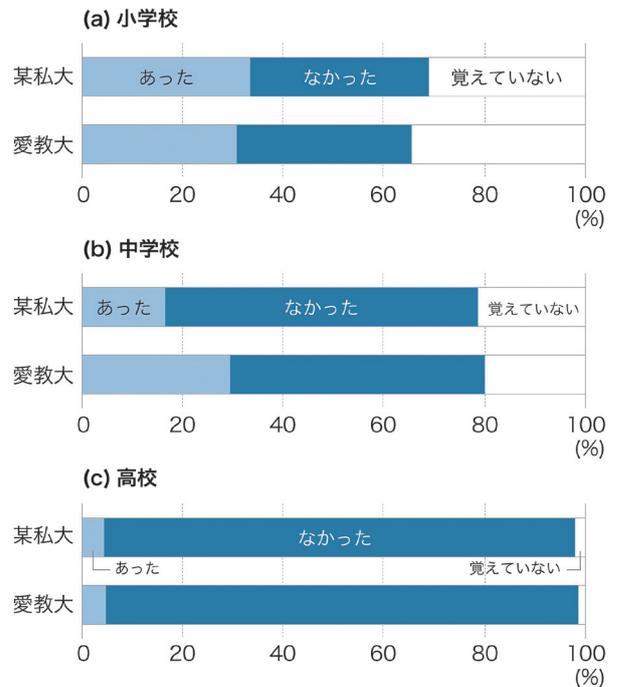


図2 質問2～4の回答。小学校 (a)、中学校 (b)、高校 (c) の理科で、校内の岩石園、庭石、石垣などの岩石を観察する授業があったか？

垣などで岩石を観察したことが「あった」とする回答数と「なかった」とする回答数を比べると、小学校ではほぼ半々であった（図2a）。しかし中学校では「なかった」の方が多くなり（図2b）、高校では「なかった」が大多数を占めた（図2c）。

3.3 校外の崖や河原、海岸などで岩石や地層を観察する授業は？

校外の露頭などで岩石や地層を観察する授業を受けた学生がいるかもしれない。それを調べるために質問

5と6を設けた。これらの質問も学生の記憶をもとに回答させるものであったため、結果の信頼性評価には注意が必要である。

質問5の結果を図3aに示す。某私大応用生物の学生と愛教大理科の学生のいずれも、小中高の理科または他教科で校外の崖や河原、海岸などで岩石や地層を観察する授業が「あった」と「なかった」の回答比は概ね1:3であった（某私大応用生物が1:2.7、愛教大理科が1:3.4）。

質問5で「あった」と回答した学生には、その校外授業が小中高のどの校種であったかについても尋ねた（複数回答可）。小学校が回答の半数以上を占め（某私大応用生物の学生が約70%、愛教大理科の学生が約63%）、中学校が25%前後、高校は10%以下であった（図3b）。

4. 考察及び課題

校内屋外での岩石観察が「あった」と回答した学生は、小学校では回答者の約3割、中学校では2～3割、高校では1割未満であった（図2）。「覚えていない」という回答が多いため、上述のように結果の信頼性評価に注意を払う必要があるが、この結果から小中学校の岩石園、庭石、石垣などを利用した授業があまり行われていない実態がうかがえる。高校で非常に少ないのは、高校の理系クラスで地学関連科目（現在は「地学基礎」と「地学」）を開講している学校が非常に少ないという全国的な傾向（田村, 2008）が深く関係していると考えられる。

校内屋外（岩石園、庭石、石垣など）での岩石観察、及び校外での観察のいずれも、それらを実施する授業は小>中>高と校種によって大きく変わることが今回の結果からうかがえる。この結果は、小学校で岩石園などを利用した授業や校外授業を体験しないと、ほとんどの児童・生徒は学校の授業でそうした体験をしないまま初等中等教育を終えてしまうことを示唆している。

多くの小中学校及び地学関連科目を開設している（または開設していた）高校には、理科室等に拳大あるいはより小さな岩石標本があると推測される。こうした岩石標本は、数が十分にあれば児童・生徒が授業中に一人ひとりしっかり岩石を観察できるという利点がある。また、屋外の岩石のように風化や苔などで見にくくなることもない。堆積岩の構成粒子の大きさや火成岩の組織・構成鉱物などを調べるときは、こうした岩石標本が適していると言える。しかし、小さな標本から天然の岩石の産状、露頭スケールの堆積構造や変形構造、岩体内の岩相変化などを知ることはできない。岩石が足元の大地を構成しているという、スケール感を伴う理解を児童・生徒に持たせることも難しい

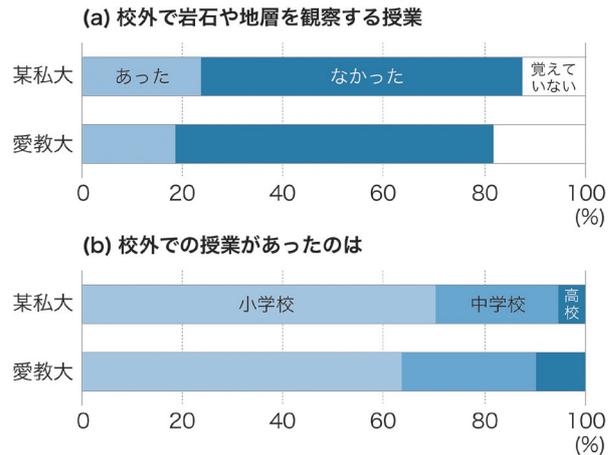


図3 質問5と6の回答。

- a) 小中高の理科または他教科で、校外の崖や河原、海岸などで岩石や地層を観察する授業があったか？
 b) 校外で岩石や地層を観察する授業があったのは小中高のどれか？複数回答可で、この質問は (a) で「あった」と回答した学生に出した。

と考えられる。

それに対して、児童の背丈ほどある大きな岩石ブロックであれば、状態が良ければ岩石の産状や構造、岩相変化などを知ることができる。また、大きな岩石ブロックを観察したり触ったり登ったりすることによって、児童・生徒は大地の主要構成物質である岩石のスケール感をある程度獲得すると期待できる。そうした点で、大きめの岩石ブロックを配置した岩石園には教育上大きな意味がある。

しかし、校内に岩石園があっても授業で活用できない、あるいは活用しにくい状態になっている学校が多いようである。これは、今回の調査からも示唆される校内屋外の岩石ブロックを利用した授業があまり行われていないという現状（上述）の大きな理由の一つになっている可能性がある。近藤・野崎（2009）は長崎市と周辺の小学校について岩石園と地学教材についてアンケート調査を実施し（54校が回答）、岩石園の実態について興味深い結果を得ている。それによると、岩石園を有する小学校（54校中の12校）では、岩石名のラベルがない、風化や変色があり観察が難しい、積極的な利用がほとんどない、などの回答があったという。近藤・野崎（2009）は小学校の現地調査も行い、岩石ラベルの誤表示や欠如、苔による岩石組織などの観察困難などを確認している。筆者も現在、愛知県内のいくつかの学校の協力を得て校内の現状調査をしているが、岩石園があっても各岩石ブロックにラベルが付いていないことが多いようである（当初は付いていたがその後なくなったと推測される）。校内に岩石園があってもその存在を知らなかったり、岩石園ではなく庭石と誤っていたりする教員もいるようである。また、校舎改築等に伴い岩石園が移設されたり消失した

りして、岩石ブロックが校内の各所に散逸してしまっていることもあるようである。

岩石園の再生・再活用には、地質系研究者や岩石をよく知る高校・大学等の教員による支援が必要と考えられる。その最近の事例としては大友ほか（2018）が参考になるであろう。屋外の岩石ブロックは時間の経過とともに風化や苔などにより見にくくなってしまいうことが多いが、安全に配慮した上で岩石ブロックをハンマーで割って新鮮な面を出し、支援者とともに岩石を同定すればよい（ただし学校によっては破壊が許可されないことも考えられる）。特に、岩石名や組織などを記したラベルを整備したいときは、研究者や岩石をよく知る教員による支援が不可欠であろう。高圧洗浄機で苔や汚れを除去して表面の状態をある程度維持することもできるが（仲里, 2018）、そうした事例についての情報を提供することも支援者に求められる役割の一つと考えられる。

今回のアンケート調査結果を踏まえて、今後は学校の岩石園や室内岩石標本の現状調査を詳しく実施し、それらのより良い活用方法について検討する必要がある。

5. 謝辞

愛知教育大学学生の辻村美智瑠氏と渡邊清寿氏にはアンケート結果の集計を手伝っていただいた。本研究の一部にはJSPS科研費（17K05680）を使用した。

6. 文献

- 新井重三, 1964, 学校岩石園（地学園）の計画と設置の研究. 博物館研究37, 181-192.
- 原田正史, 1964, 最近の岩石園建設について思う. 熊本地学会誌12, 2-5.
- 星 博幸, 2018, 土についての大学生の認識と小学校・中学校理科教育との関連. 愛知教育大学研究報告（自然科学編）67(1), 53-60.
- 河本和朗, 2001, 大鹿村中央構造線博物館の現状と課題. 地学教育と科学運動37, 53-57.
- 近藤 寛・野崎ゆかり, 2009, 長崎市の小学校における岩石園の現状と地学教材. 長崎大学教育学部紀要（教科教育学）49, 17-28.
- 文部科学省, 2018a, 小学校学習指導要領（平成29年告示）解説 理科編. 文部科学省, 167p.
- 文部科学省, 2018b, 中学校学習指導要領（平成29年告示）解説 理科編. 文部科学省, 183p.
- 文部科学省, 2019, 高等学校学習指導要領（平成30年告示）解説 理科編 理数編. 文部科学省, 257p.
- 仲里 健, 2018, 沖縄県立総合教育センター岩石園の活用について. 平成29年度個人研究報告書（沖

縄県立総合教育センター教育情報共有システム), 沖縄県立総合教育センター, 79-84.

- 大友幸子・八木浩司・土井正路・土門直子, 2018, 山形大学附属中学校岩石教材園の岩石分布図, 等高線図および岩石試料リストの作成. 山形大学紀要（教育科学）17, 1-26.
- 田村糸子, 2008, 高等学校における地学教育の現状と問題点. 地質学雑誌114, 157-162.
- 田村 実, 1961, <岩石園>について. 熊本地学同好会誌1, 4-5.
- 田村 実, 1967, 再び岩石園について. 熊本地学会誌26, 2-6.
- 柳澤一郎, 1985, いわき市石炭・化石館. 化石39, 51-54.

(2019年9月2日受理)