

岩石と鉱物に関する大学生の理解度の現状： 質問紙調査からの示唆

泉 賢太郎*^{1,2}, 乾 睦子*²

The current state of understanding of rocks and minerals by undergraduate students : Insights from questionnaire survey

Kentaro Izumi*^{1,2}, Mutsuko Inui*²

Abstract: In this paper, to evaluate the current state of understanding of rocks and minerals among undergraduate students, questionnaire survey was carried out. The survey asking the name of rocks revealed that 26.9 % of the respondents wrongly provided the name of minerals. This result is interpreted that such students fail to understand the difference between rocks and minerals, although they must have learned about rocks and minerals when they were Junior High School students. One possible reason for such confusion is that the percentage of students who studied Earth Science at High School is generally very low. In addition, it is common that people usually forget at least some portion of what they learned a long time ago, which may explain the confusion of rocks and minerals among undergraduate students. Further quantitative studies should be required to better evaluate the current state of understanding of rocks and minerals among undergraduate students.

Key words: rocks, minerals, Earth Science education, questionnaire survey, undergraduate students

1. はじめに

近代の知識社会における学校の地学教育の重要性として、環境文化の創造や地球環境問題に対する学習意欲の増強などが挙げられる(藤林ほか, 2010; 泉&乾, 2017)。また, 2006年, OECD(経済協力開発機構)において実施されるOECD生徒の学習到達度調査(PISA)の科学的リテラシーの国際調査に使用された問題の中には, 国内では地学領域とされている問題が多数出題されている(小倉, 2008; 藤林ほか, 2010)。さらに, 日本は世界でも有数の地震発生国であるため, 大規模地震の要因に関する研究や復興計画づくり, あるいは防災・減災教育に関する研究が数多くなされている(梶座&上坂, 2014; 鈴木ほか, 2017)。

そのため, 国際的な人材を育成していく上でも, 学校における地学教育の持つ意義は大きい。一方で, 小・中学校の教員や授業の現状を俯瞰すると, 理系出身の教員数の減少, 地学領域の学習時間の減少, 地学領域の卒業研究に取り組んだ経験のある教員数の減少, といった問

題点が指摘されている(藤林ほか, 2010; 横瀬&町田, 2010)。このような現状を改善するためにも, 系統だった地学教育が必要になってくると思われ, 実際に地学初心者の教員のための研修などの取り組みも行われている(横瀬&町田, 2010)。

さて, 地学領域の中でも, 岩石及び鉱物は, 地球の構造や地球環境の変遷を正しく理解するために必要不可欠であり, 非常に重要な学習事項である。例えば中学校では, 理科第2分野「大地の成り立ちと変化」の単元において, 岩石と鉱物を学習する。しかしながら先行研究によると, 中学生にとって, 岩石と鉱物を正しく理解することが難しいということが指摘されている(加藤ほか, 1986; 廣木, 2003; 益田, 2004)。高等学校における教科「地学基礎」及び「地学」の履修率は, 理科の他科目(物理・化学・生物)と比べて極めて低い(文部科学省, 2016)。したがって, 岩石及び鉱物は地学領域の中でも重要であるにもかかわらず, 中学校での学習で両者の概念や包有関係を正しく理解できなかった場合, 知識がアップデートされることなく高等学校や大学に入学する, という状況も大いに懸念される。

本研究では, このような背景を踏まえ, 岩石と鉱物に関する大学生の理解度の現状を把握することを目的と

*¹千葉大学 教育学部

*²国士舘大学 理工学部

し、本学の学生を対象とした質問紙調査を実施したので、その成果を報告する。

2. 調査方法

2017年度（春期）の「環境科学A」の受講学生を対象として、岩石と鉱物に関する理解度を評価するための質問紙調査を、2017年4月12日（水）の授業時に実施した。なお、質問紙の回答者は、全て国士館大学理工学部所属の学生（2～4年次；1名については学年未記載）である。環境科学Aは、昨今の環境問題をより広い時空間的視野で理解するために必要な地球科学的・環境科学的知見についての講義が中心となる（シラバス内容を一部抜粋）。そのため、岩石と鉱物のみを重点的に学習するわけではないが、講義の中では岩石と鉱物に関する知見もある程度は取り扱うことになる。

本研究の主要な質問項目としては、1) 高等学校における地学系科目の履修状況、2) 地学領域への興味・関心の程度、そして3) 知っている岩石名の記述、の3項目である。理想的には、項目1) や2) の回答内容に応じて場合分けした上で、項目3) の回答内容を解析・考察することが望ましいが、受講生数が少ないため、26名分のデータしか得ることができなかった。さらに、高等学校において「地学基礎」あるいは「地学」を履修していた学生は、わずか4名に限られていた。そのため本研究では、回収された26名分の回答内容について、項目1) や2) の選択内容をある程度考慮はするものの、項目3) の回答内容を一括して集計したデータも適宜用いつつ、予察的に考察を行っていくこととする。

なお、回収した質問紙調査の集計の際に、便宜的に回収順に用紙に通し番号を付した。

3. 結果

本研究による質問紙調査の結果は、表1にまとめられている。項目3) の回答については、岩石固有名称・岩石の種類名・鉱物名・無効回答の4型類にカテゴライズし、それぞれの型類の回答数を表1に示した。なお、岩石固有名称とは、玄武岩・花崗岩・石灰岩などを指し、岩石の種類名とは、火成岩・堆積岩・溶岩などを指す。岩石固有名称あるいは岩石の種類名と思われるものの誤植や実在しないものの名称、鉱石名・宝石名・石材名、空欄、「わからない」といった回答などについては、本研究においては便宜的に全て無効回答として扱った。

質問紙調査の結果、項目3) に対して正しく回答できた学生（＝岩石固有名称や岩石の種類名のみを回答した学生）は、4名（15.4%）であった（表1）。正答者4名の内訳を見ると、高等学校において「地学基礎」及び「地学」のいずれも履修していない学生の方が多い（3名）ことが分かった（表1）。また、質問紙回答者の地学領域に関する興味・関心の程度については、5つの選

択肢のうち、「興味・関心がある」「どちらかと言えば興味・関心がある」「どちらでもない」の3種類のみが選択されていたが、正答者4名については、「どちらでもない」と回答している学生はいなかった（表1）。

また、項目3) に対する回答の中に鉱物名が含まれていた学生は、7名（26.9%）であった（表1）。これらの学生は、岩石と鉱物の概念を混同してしまっていると解釈できる。岩石と鉱物を混同している学生7名のうち、地学領域に関する興味・関心の程度についてはバラツキがある（表1）。7名の高等学校地学系科目の履修状況を見てみると、「地学基礎」及び「地学」のいずれも履修していない学生の方が多かった（6名）（表1）。

項目3) に対する回答の中で、無効回答の内訳は非常に多様であるため、系統的な解析が難しい。ただ、空欄あるいは「わからない」と回答した学生については、少なくとも中学校理科第2分野の「大地の成り立ちと変化」での学習内容がほとんど身に付いていないと解釈できる。そのような回答者は4名（15.4%）おり、表1においてアスタリスクを付した。

さらに、表2には、回答された岩石固有名称及び鉱物固有名称に注目して結果をまとめた。岩石固有名称については、流紋岩・安山岩・玄武岩の3つが最も回答者率が高かったものの、その割合は15.4%であった（表2）。また、回答された鉱物の固有名称は黒雲母と石英であり、それぞれの回答者率は15.4%及び11.5%であった（表2）。

4. 考察

本研究による質問紙調査の回答者数が少ないために、得られたデータを国士館大学理工学部の学生全体にそのまま外挿して評価することは難しいと思われる。しかしながら、岩石と鉱物に関する理解度を定量的に調査している先行研究は極めて少ないため、本研究で得られたデータは、ある程度有用である。

本研究の質問紙調査の回答者のうち、岩石と鉱物を混同してしまっている学生の割合は26.9%であった。したがって、大学生であっても、岩石と鉱物の概念や包有関係を正しく理解せずに、両者を混同して記憶してしまっている者が一定割合存在する、という現状が示された。このことに加えて、高等学校における「地学基礎」及び「地学」の低い履修状況（文部科学省、2016）を加味すると、中学校理科第2分野「大地の成り立ちと変化」の単元において、岩石と鉱物について系統だった学習を徹底する必要があると考えられる。例えば廣木&平田（2008）は、中学1年生を対象とした研究を報告しているが、岩石と鉱物の物質的な構造の学習に加え、それらの用語の構造を学習すれば、岩石と鉱物に関する理解度が向上することを示している。このことから、中学校理科の授業において、授業者である教員が授業内容をあ

表1 本研究で実施した質問紙調査の集計結果

質問紙 通し番号	質問項目 1	質問項目 2	質問項目 3			
	高等学校での地学系科目の履修状況	地学領域における興味・関心の程度	知っている岩石名の記載			
	1: 地学基礎あるいは地学履修済み 2: いずれも履修無し	1: 興味・関心がある 2: どちらかと言えば興味・関心がある 3: どちらでもない 4: どちらかと言えば興味・関心が無い 5: 興味・関心が無い	岩石固有名称の回答数	岩石の種類名の回答数	鉱物名の回答数	無効回答数
1	2	1	2	0	1	0
2*	2	3	0	0	0	0
3	2	1	5	3	0	0
4	2	3	0	1	0	4
5	2	2	0	0	0	1
6*	2	2	0	0	0	0
7	1	2	3	1	0	0
8	2	2	0	0	1	0
9*	1	1	0	0	0	0
10	2	2	0	0	0	2
11	2	2	0	0	0	1
12	2	1	0	0	0	1
13	1	1	2	0	2	0
14	2	3	1	0	2	1
15	1	3	2	2	0	10
16	2	2	0	2	0	1
17	2	3	0	0	0	1
18*	2	3	0	0	0	0
19	2	2	2	0	0	1
20	2	3	1	0	0	1
21	2	3	0	0	1	1
22	2	3	0	0	0	1
23	2	1	8	0	0	0
24	2	2	3	1	1	0
25	2	2	0	1	0	0
26	2	1	4	2	1	0

表2 岩石固有名称及び鉱物固有名称の回答者数と回答者率

回答名 (岩石固有名称)	回答者数	回答者率 (%)
流紋岩	4	15.4
安山岩	4	15.4
玄武岩	4	15.4
花崗岩	3	11.5
石灰岩	3	11.5
泥岩	2	7.7
かんらん岩	2	7.7
閃緑岩	1	3.8
斑レイ岩	1	3.8
砂岩	1	3.8
礫岩	1	3.8
デイサイト	1	3.8
回答名 (鉱物固有名称)	回答者数	回答者率 (%)
黒雲母	4	15.4
石英	3	11.5

る程度工夫することで、理解度の向上が望まれるであろう。

また、廣木&平田 (2008) の研究においては、本研究と類似の方法で中学1年生に対して岩石名調査を実施している。当該論文においては、授業内容の差異に応じて統制群と実験群に分けて解析しているものの、授業前の事前調査の一環として実施された岩石名調査において、

鉱物名を含めて回答した生徒 (= 岩石と鉱物を混同してしまっている生徒) の割合は、統制群で18.8%, 実験群で21.8%と報告されており、両者の間に統計的な有意差は検出されていない。いずれにしろ、廣木&平田 (2008) によって報告された値に比べて、本研究の値 (26.9%) の方が大きい。本研究と廣木&平田 (2008) は、調査対象・調査方法・調査時期が異なるために、データを統計的に比較することは不可能である。しかしながら、大学生の方が岩石と鉱物を混同してしまっている割合が大きい要因として、高等学校における「地学基礎」及び「地学」の低い履修状況 (文部科学省, 2016) が考えられる。それに加えて、本研究の質問紙調査の回答者は大学2~4年次であるため、仮に廣木&平田 (2008) の調査対象となった中学1年生の授業内容と同様の授業を受けていたとしても、少なくとも7年以上が経過していることになり、既習事項を経年的に忘却してしまっていたとしても不思議ではない。

時間の経過に伴う既習事項の忘却という可能性をさらに裏付けるデータとして、表2が挙げられる。本研究による質問紙調査の結果、回答者率の高かった岩石は流紋岩・安山岩・玄武岩であるが、いずれも15.4%であった (表2)。しかしながら、廣木&平田 (2008) の中

学1年生を対象とした岩石名調査によると、それら3種類の岩石名を回答した回答者率はいずれも非常に高い。具体的には、流紋岩の回答者率は統制群で92.8% (実験群で82.1%)、安山岩の回答者率は統制群で88.4% (実験群で88.5%)、玄武岩の回答者率は統制群で92.8% (実験群で96.2%)であった(廣木&平田, 2008)。

いずれにしろ、本研究によって、大学生であっても岩石と鉱物を混同してしまっている者が一定割合存在することが示された。今後は、類似の調査を多様な段階の学習者(中学生, 高校生, 大学生)に対して実施していき、岩石と鉱物の混在という現象が全国的に普遍的なものであるのかについて、定量的なデータを基に検討していく必要があるであろう。

5. ま と め

岩石と鉱物に関する大学生の理解度の現状の一端を把握することを目的とし、本学理工学部の学生を対象とした質問紙調査を実施した。その結果、岩石と鉱物を混同してしまっている学生は26.9%であった。岩石と鉱物については、中学校理科第2分野「大地の成り立ちと変化」の単元において学習しているはずである。岩石と鉱物を混同して記憶してしまっている大学生が少なからず存在することの要因としては、高等学校における「地学基礎」及び「地学」の履修率が極めて低いことや、時間の経過に伴う既習事項の忘却といった現象が挙げられる。今後は、得られた傾向が全国的にも普遍的な現象であるのかを検証していくことが望まれる。

謝辞

本研究の質問紙調査にご協力いただいた学生諸君に深く感謝申し上げます。

参考文献

- 藤林紀枝, 中井睦美, 藤本光一郎, 中井均, 星博幸, 天野和孝, 七山太, 牧野泰彦, 伊藤孝, 山北聡, 酒寄淳史, 川村寿郎, 林信太郎, 池田保夫, 高木秀雄, 2010. 知識社会における理科教育・地学分野の重要性と教員養成における問題点. 地質ニュース 669, 69-73.
- 廣木義久, 2003. 大学生はどのくらい岩石の名前を知っているか? 地学教育 56, 123-126.
- 廣木義久, 平田豊誠, 2008. 中学生が岩石と鉱物を正しく理解するために: 岩石と鉱物の用語および物質の構造の学習の効果. 地学教育 61, 75-84.
- 泉賢太郎, 乾睦子, 2017. 環境教育における地球システム科学教育の重要性: 大学生を対象とした講義の実践とアンケート調査からの示唆. 国士館大学理工学部紀要 10, 23-28.
- 加藤圭司, 羽場康成, 遠西昭寿, 1986. 「岩石」に関する概念構造—教育学部非理科系学生における Concept Maps—. 地学教育 39, 177-184.
- 梶座圭太郎, 上坂優衣, 2014. 南海トラフ地震に向けた事前復興を担うための減災教育: 2011東北地方太平洋沖地震から約2年後の教員志望学生の現状. 富山大学人間発達科学部紀要 8, 67-87.

- 益田裕充, 2004. 学習内容の厳選と指導法の相違が中学生の火成岩概念の形成に与える影響. 地学教育 57, 59-67.
- 文部科学省, 2016. 平成27年度公立高等学校における教育課程の編成・実施状況調査の結果について.
- 小倉康, 2008. PISA2006における科学リテラシーとしての態度の測定. 国立教育政策研究所紀要 137, 59-70.
- 鈴木康弘, 宇根寛, 久保純子, 2017. 熊本地震からわれわれは何を学ぶべきか—地理学からの発信—. E-journal GEO 12, 133-139.
- 横瀬正史, 町田洋, 2010. 小・中学校に広げる地学教育の輪—千葉県地学教育研究会の取り組み—. 地質ニュース 669, 37-44.