

令和 2 年 7 月 3 日現在

機関番号：13401

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2015～2019

課題番号：15K00914

研究課題名（和文）石ころを用いた地学教材の開発と実践

研究課題名（英文）Development of geological teaching materials and educational practice using gravels

研究代表者

藤井 純子 (Fujii, Junko)

福井大学・学術研究院教育・人文社会系部門（教員養成）・助手

研究者番号：50228946

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,700,000円

研究成果の概要（和文）：本研究では、小中学生にとって身近な「石ころ」の教材化を目指し、海岸ごとの『石ころ図鑑』の作成およびそれらを用いた教育手法の開発と実践に取り組んだ。

福井県内外の礫浜や河川の礫調査と試料採取を行い、それぞれの礫浜・河原に特化した『石ころ図鑑』や『観察シート』を作成した。また、石ころを用いた野外観察および室内観察実習の開発と実践を行った。更に、一つの礫浜において安山岩礫の詳細な岩石学的特徴を調べ、浜の周辺に分布する岩石や地層中の安山岩礫等と比較して、供給源の検討を行った。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究では、福井県内における地域地質教材開発のための基礎データを得ることができた。児童・生徒が興味を持ち且つわかりやすい教材の開発を目指す上で、県外で採取した特徴的な礫も含め、これらの基礎データは重要な役割を果たす。石ころ教材は、野外観察の実施が難しい学校において実物を使った「持ち込み教材」としての可能性を持つ。実物に触れ、観察することにより、大地の成り立ちを実感することも可能となる。

また、教員研修や野外観察会を通して地域地質教材に関する資料や教材の利用法等の地学専門以外の教諭でも手軽に活用できる補助的な教材の必要性を感じた。本研究の礫標本や調査データの活用を検討し、今後の実践に繋げたい。

研究成果の概要（英文）： This study creates the handbook of stones on seashores and riversides for promoting the earth science education in elementary and junior high schools.

In order to enrich the handbook, we investigated a number of beach and river gravels in the Fukui prefecture, and collected typical samples at each location. We used some of them as a typical rock samples attaching to this handbook, and also used them to study the chemical composition of the rock to research the gravel source. We tried to hold observation lessons of beach gravel at the coast with this handbook, and indoor classroom this with this handbook and typical rock samples, using the beach gravel collected in advance.

研究分野：古地磁気学

キーワード：地学教育 初・中等教育 石ころ図鑑 教材開発 教育実践

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

野外学習によって身近な自然に触れることは、理科分野、特に地学分野の理解を深める上で大変効果的であり、かつ重要である。しかし、典型的なものばかりではない身近にある自然のものを実物教材として扱うことは、小・中学校の教員（地学専門ではない教員）にとって難しく、実物を使った授業は敬遠されがちである。

これまで、福井大学附属中学校の地質野外観察会において、中学校の理科教員と大学の地学分野の教員が協力してテキストの作成や現地での説明を行ってきた。生徒達は実験室や教室で学習したことを、実物に触れながら五感を使って学習し、大地の成り立ちまで考察している。身の回りにあるものと理科の学習内容が繋がり、科学的なものの見方を学ぶ良い機会となっている。そこで、この観察の一部である“石ころ”を用いた教材を教育現場や科学イベント等にもっと活かさないかと考えた。

礫を題材とした教材は科学館や博物館においても例がある。実物標本の貸し出しキット等も準備されているが、岩石の標本が主であるものが多い。地域ごとに地質は異なっており、実際に観察できる岩石の顔つきも異なるため、これらを福井県内の小・中学生の学習に「身近に観察できる石の見本」としてそのまま利用することは難しい。それぞれの地域に合った「そのまま使える石の教材」があると、野外実習や実物教材を授業でも取り入れ易くなると期待できる。

2. 研究の目的

野外学習や実物を活用した地学教育の機会は小・中学校において極めて少ない。この理由としては、学校に時間的な余裕がないだけでなく、地学に精通し野外で指導できる教員の不在や利用可能な身近な地学教材の不足等が挙げられる。これらの問題を解決するために、本研究では、小・中学校においてそのまま活用できる、身近な“石ころ”を使った教材の開発に取り組んだ。それぞれの海岸や河原に特化した『石ころ図鑑』を作成し、地学を専門としない教員にも手軽に活用できる地域の地質素材の情報提供や資料の作成等を行い、実感を伴った理解を深めるための教育手法を提案することを目的とした。

3. 研究の方法

まず、福井県内を対象として複数の海岸および河原において、礫種構成や礫径等の詳細な野外調査および試料採取を行った。これらは、発達段階に応じた教材を考える上で、地域地質素材の基礎データとしても重要である。さらに、福井県外で見られる特徴的な石も児童・生徒の興味を引き出すための教材として十分役に立つと期待されるため、調査および試料採取を行った。これらを元に、各礫浜や河原に応じた『石ころ図鑑』を作成した。野外観察時に手軽に使える観察シートや、室内観察でも手軽に使える実物標本等を考案した。

これらの教材をもとに、小学校の野外観察会において礫浜での礫の観察を行った。小学校では岩石について詳しくは学習しないが、観察シートと絵合わせをするだけでなく、石の特徴等について岩石の成り立ちを含めた見分け方のコツを伝えることで、より興味を持って観察することができる。複数の観察会において、それぞれの地域や学校の事情に合わせた計画を立てることで、本教材の柔軟な活用法を探ることができた。さらに、実際の石ころを室内に持ち込んだ「ミニチュア礫浜」を活用した石ころ観察会を科学イベントにおいて行った。これは、野外観察会の実施が難しい場合の「持ち込み教材」の教育効果を検討する上で参考になる。

4. 研究成果

本研究の具体的内容は、(1) 福井県内外の海岸および河原における礫の調査と試料採取、(2) 礫浜や河原ごとの『石ころ図鑑』の作成、(3) 石ころを用いた野外観察および室内観察実習の開発と実践、(4) 礫の岩石学的特徴をもとにした供給源の検討である。

(1) では、福井県内の複数の地点において、海岸や河原の礫の調査および試料採取を行った。地点の選定に関しては、礫の種類が豊富であること、礫種が児童・生徒に見分けやすいこと、礫のサイズが観察に適していること、観察地点へのアプローチが良いこと等も考慮した。これらのポイントや基礎データは、教育現場の教員が自由に地域地質教材を活用した実践を計画する上で役に立つ。また、浜や河原ごとに特徴があるため、それらを比較したり、一つの岩種に着目したりするなど、幅広い学年において学習の目的に合わせた様々な使い方を考えることができる。教科書に載っているような典型的な特徴を持つ岩石が身近に簡単に手に入るわけではない中、児童・生徒が興味を持ち、且つわかりやすい教材を考える上で、これらの基礎データは重要な役割を果たす。

福井県内には様々な岩石が分布しているため、複数の河原や海岸で実に多くの種類の岩石を

手に入れることができるが、福井県内では手に入りにくい軽石の礫や片岩の礫、美しい瑪瑙などの県外で採取した特徴的な礫も、児童生徒の興味を引き出すための教材として有効活用できる。

(2)では、野外における礫の調査と採取した試料をもとに、各礫浜や河原に合わせた『石ころ図鑑』等を作成した。『石ころ図鑑』は実物標本や観察シート等、いろいろな使い方ができるように工夫した。教室内の事前学習などでは実物を使う方がより実感できるが、野外観察の際には一人一人が手に持って礫浜の礫と比較ができる観察シート等の方が使いやすい。低学年における石ころの判別では「絵合わせ」が主となるが、使う場面に合わせて選択できる図鑑を目指した。

(3)では、小学校における野外観察会の中で、礫浜において『石ころ図鑑』を用いた礫種の判別や特徴的な石ころ探しなどを行った。主体的に「図鑑と同じ石を見つける」活動を楽しんでおり、絵合わせをするだけでなく、特徴を言葉で捉え、理解する様子もうかがえた。また、実物を使った「持ち込み教材」としての可能性を探るため、科学イベントにおいて「ミニチュア礫浜」を活用した石ころ観察会を行った。対象は幼児～中学生および保護者であるため、見た目にわかりやすい特徴を持つ石ころを、それぞれのミニチュア礫浜から見つけ出すという設定にした。幼児～中学生まで、それぞれの発達段階に応じた声かけを行うことにより、興味を持って楽しく活動ができていた。これは、野外観察が難しい学校における実物を使った「持ち込み教材」の効果を期待できる結果となった。「ただの石ころ」でしかないものが、実物に触れ、感じ、特徴を知ることによって「面白い石ころ」になり、大地の成り立ちにまで繋がっていると実感することは、科学的なものの見方を知る第一歩となり得るだけでなく、更に深く知的好奇心をかき立てるきっかけにもなり得ることがわかった。

(4)では、一つの礫種に注目し、海浜礫の化学組成と周辺の岩体や礫浜の背後の崖に見られる礫の化学組成を比較することにより、礫浜の礫の起源を探った。海浜礫の一部は、周辺の岩体や背後の崖にみられる礫が供給源である可能性が高いことがわかった。

さらに、小中学校の野外観察会や教員研修の野外観察会に参加することにより、地学分野の教育の実態や教員の希望などを直接聞き、求められるサポートとその可能性を具体的に検討する機会を得た。本研究によって得られた地域地質データや教材を、今後どのように教育現場で活用していくかを検討し、今後の実践に繋げていきたい。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計6件（うち査読付論文 1件／うち国際共著 0件／うちオープンアクセス 6件）

1. 著者名 浜多嘉太, 三好雅也, 藤井純子	4. 巻 43
2. 論文標題 福井県坂井市三国町の海岸に分布するガラス質凝灰岩の教材化	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 福井大学教育実践研究	6. 最初と最後の頁 89-96
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 齋藤恭子・三好雅也・藤井純子	4. 巻 第42号
2. 論文標題 福井県の海浜差を活用した小学生向け地域地質学習プログラムの開発	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 福井大学教育実践研究	6. 最初と最後の頁 113-123
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 藤井純子, 三好雅也, 塚本明香, 山本博文	4. 巻 No.23
2. 論文標題 福井県三国地域における礫浜の礫種組成	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 福井大学地域環境研究教育センター研究紀要「日本海地域の自然と環境」	6. 最初と最後の頁 33-41
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 三好雅也, 藤井純子	4. 巻 No.41
2. 論文標題 福井県三国地域の海浜砂の教材化と小学生を対象とした教育実践	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 福井大学教育実践研究	6. 最初と最後の頁 19-25
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 三好雅也・藤井純子	4. 巻 40
2. 論文標題 地域地質素材を活用した初等教育教材の開発：福井県の石ころ観察	5. 発行年 2015年
3. 雑誌名 福井大学教育実践センター紀要	6. 最初と最後の頁 17-24
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 三好雅也・齋藤恭子・佐野貴司・藤井純子	4. 巻 125
2. 論文標題 福井県三国海岸に産する黒曜石礫の全岩化学組成およびK-Ar年代	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 地質学雑誌	6. 最初と最後の頁 775-779
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) https://doi.org/10.5575/geosoc.2019.0022	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

〔学会発表〕 計1件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件)

1. 発表者名 三好雅也・畑中健徳・吉川博輔・小林 暉・藤井純子
2. 発表標題 小学校におけるジオパーク火山教室：流れる溶岩の観察
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2015年大会
4. 発表年 2015年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	三好 雅也 (Miyoshi Masaya) (50557353)	福井大学・学術研究院 教育・人文社会系部門 (教員養成)・ 准教授 (13401)	

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
連携研究者	山本 博文 (Yamamoto Hirofumi) (50240122)	福井大学福井大学・学術研究院 教育・人文社会系部門（教員養成）・教授 (13401)	