

## 岩石・鉱物の風化実験に関する生徒理科継続研究 2 Student science continuation study on rocks and minerals weathering experiment 2

小森 信男<sup>1\*</sup>  
KOMORI, Nobuo<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> 大田区立蒲田中学校  
<sup>1</sup> Kamata ota ward junior high school

筆者は、岩石や鉱物の風化変質を実験的に調べる継続研究を東京都区立中学校科学部の生徒研究として23年間行っている。この継続研究の中でも、紫外線と水による玄武岩や鉄カンラン石の変質の研究に最も力を入れてきた。この研究は、火星上に酸化鉄が多い原因の一つを明らかにするという目的のためである。このために、精製水に浸した玄武岩、鉄カンラン石等に紫外線を照射しその変化を調べている。火星上には、玄武岩が多く、この中には鉄カンラン石がおそらく存在する。また過去の火星上には水が存在していたと推定されている。そのため過去の火星においては、紫外線と水が、岩石を変質させる要因の一つになったと考えているためである。

このような研究は、指導教員である筆者がまず興味を持ち、科学部の研究の方向性や計画を決め機材等を準備する。そして、その研究に興味を持った生徒が科学部に入部し、研究を行っていく。つまり教師主導の理科継続研究であるが、その中で生徒の発想や意見を生かしていく。中学校や小学校理科においても、このような教師主導の理科研究は日本ではもっと活発に行われるべきと考える。そして、特に地学分野や生物分野では、そのような教師主導の生徒理科継続研究は実践しやすいと考えている。

キーワード: 生徒研究, 紫外線, 水, 鉄カンラン石, 玄武岩, 風化変質  
Keywords: student study, ultraviolet rays, water, fayalite, basalt, change

## 別海小学校出前授業 “地形と地質から土地の成り立ちを調べる！”：企画と実践 Planning and practice of our delivery lecture at Betsukai elementary school

七山 太<sup>1\*</sup>; 重野 聖<sup>2</sup>; 中山 陸<sup>3</sup>; 辻 隆史<sup>3</sup>; 佐藤 慎<sup>3</sup>; 池田 保夫<sup>3</sup>  
NANAYAMA, Futoshi<sup>1\*</sup>; SHIGENO, Kiyoyuki<sup>2</sup>; NAKAYAMA, Riku<sup>3</sup>; TSUJI, Takafumi<sup>3</sup>; SATO, Shin<sup>3</sup>; IKEDA, Yasuo<sup>3</sup>

<sup>1</sup> 産業技術総合研究所 地質情報研究部門, <sup>2</sup> 明治コンサルタント (株) 本店, <sup>3</sup> 北海道教育大学釧路校

<sup>1</sup> Geological Survey of Japan, AIST, <sup>2</sup> Meiji Consultants Ltd., <sup>3</sup> Kushiro Branch, Hokkaido University of Education

2011年3月11日の東北日本太平洋沖地震を契機として、教育の現場では防災減災の為に理科教育、特に地学教育の重要性が見直されている。しかし、小、中、高の教育の現場で活躍されている教諭の皆様からよく聞く悩みの一つが、“教科書に扱われるような地学教材が地元には無いので、たいへん困っている・・・”という旨の話であった。例えば、地層の授業を行おうにも、児童に見せる露頭が近所に無いという。しかし、我々フィールドジオロジストの立場から言わせて頂くならば、“そのような地元に根付いた(=地元には無い)地学教育の教材は、実はどんなところでもあり、その価値を見いだす視点と知識こそが大事である、というかつて茨城大学教育学部の牧野泰彦教授が仰っていたのを思い出し、是非これを実践してみたい!”と七山と重野は平素から考えていた矢先でもあった。別海町郷土資料館の石渡一人氏から、“11月に予定されている科研費調査期間の中に、北海道野付郡別海町にある別海小学校5、6年生13名を対象とした郷土学習の出前授業を請け負ってくれないか?”という相談であった。丁度その時には、将来、小中学校の教員を目指す北海道教育大学釧路校の理科教育専攻の学生、中山 陸、辻 隆史、佐藤 慎が池田保夫教授に連れられて野外調査実習に来ることになっていたので、彼らと一緒に特別授業を行うことを企画した。

2013年11月7日(木)、3?4時限目(10:40?12:15)の奥村康史教諭の理科の2コマの時間を頂いて、“地形と地質から土地の成り立ちを調べる!”というテーマで特別授業を実践した。最初に、講師の七山が自己紹介を行い、続いて別海町の街の名所や名産品について児童に自由に発言してもらった。それを授業の導入として、釧路?根室地方の地形や地質の特徴、さらに、3年間の我々の調査で解明された風蓮湖周辺の分岐砂嘴(さし)の成り立ちに関する話(七山ほか、2013; Nanayama et al., 2013)を小学生高学年でも理解できるように30分間にわたって出来るだけわかりやすく丁寧に話しをした。特に、別海地域が千島海溝沿岸の地震多発地帯にあり、現在も年1cm/年を越える速さで沈降している事実については、事前に用意したパワーポイントファイルもハンドアウトもできるだけ専門用語を用いず、平易な言葉で言い換える努力を試みた。一方、別海地域には、過去4000年間に限っても、道東の摩周火山以外にも道南の北海道駒ヶ岳火山、樽前火山の火山灰が度々降ってきており、自宅周辺の地面を30cmほどシャベルで掘れば簡単に江戸時代に降った火山灰層が確認できることを説明した。6年生は理科で地層の勉強を行ったところでもあったので、我々の準備した話の概要は十分理解して頂けたと感じとった。一方5年生は地層が下位ほど古いという基礎的な概念から教える必要があったが、“深い=古い”という地質原理は、我々が教える前から直感として理解出来ているようにも思えた。

次に、別海小学校付近のGoogle Earthの拡大した画像をA3サイズでカラー印刷したプリントを児童に渡し、以下7つの手順で授業を進めた。

①校舎の屋根の色に注意して、別海小学校の場所(=自分のいるところ)に丸印をつけてもらった。

②プリントを見ながら別海小学校周辺の地形について、気がついたことを自由に発言してもらった。

③別海小学校が台地の上に立地することを教えた上で、河口付近の低地に西別川が残した蛇行河川跡を鉛筆でなぞってもらった。この作業によって、現在の河道は人工的に作られたものであることを気づかせた。

④西別川河口の南東側に点在する細長い沼に着目してもらい、現在の河口は漁港を作るために浜堤を人工開削して作られたものであって、その昔はその南東側に河口があったことを気づかせた。

⑤別海小学校付近にある浜別海遺跡という4000年前の縄文時代の遺跡の話題を切り出し、4000年前に何故この場所に縄文人が住居を構えたのかについて、考えさせた。

⑥最後に、“小学校裏の湿地は何時からあるのか? 4000年前は、この土地はどのような場所であったか?”と児童に問いかけをした。その解決のために、湿原を掘って地層を調べることによって、過去の地形が分かる可能性を示唆し、実際にみんなで掘ってみることを提案した。

⑦柱状図を書き込むA4サイズの用紙を配布し、簡単な記載方法を指導した。その前に、児童にスライドを見せて、現在の湿原は直物が腐って出来た泥炭層からなること、その中には白色やオレンジ色の火山灰層が挟まれていること、上位から400年前の江戸時代、2500年前の弥生時代、4000年前の縄文時代に飛来した火山灰層であることだけを事前に教えておいた。

キーワード: 別海小学校, 出前授業, 地形と地質, 土地の成り立ち, 北海道東部, 湿原

Keywords: Betsukai elementary school, delivery lecture, geomorphology and geology, origin of land, eastern Hokkaido, marsh

小学校での地震学教育を目的とした学習システムの構築：地（知）の拠点としての  
試み  
Computer Based Educational Seismology System for Regional Elementary School Students

岩本 穂<sup>1\*</sup>; 清見 礼<sup>1</sup>; 金 亜伊<sup>1</sup>  
IWAMOTO, Sui<sup>1\*</sup>; KIYOMI, Masashi<sup>1</sup>; KIM, Ahyi<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 横浜市立大学  
<sup>1</sup>Yokohama City University

世界有数の地震大国である我が国では、地震や防災についての正しい知識を身につけ、来るべき大地震に備える事が重要である。しかしながら小中高の教育機関では、2011年の震災以降、教科外での防災教育は積極的に行われるようになったが、教科内において地震そのものについて学ぶ機会はほとんど無いのが現状である。特に若い世代に地震学のおもしろさ、大切さを伝えることは、将来の研究者、防災リーダー育成の基盤となるものであり、このような長期的な視点を持った取り組みと、それを支援する持続可能な体制作りが必要である。そのような体制作りのためのアプローチとして、本研究では主に小学校での授業に取り込めるような地震学習システムの構築を目指している。本研究の準備段階として、実際に教育現場で働いている横浜市の小学校教員を対象とした外部調査を行い、防災や地震（または地球科学）についての教育の現状や課題について把握することを試みる。それらの調査を元に教育システムのプロトタイプを作成し、小学生とその保護者を対象とした市民向け講座を実施する。プロトタイプでは地震の震源を決定するコンピュータゲームを作成し、ビジュアル的にわかりやすく、また自らの体験を通して地震学のおもしろさが伝わる工夫をする。また本研究では特に地域の学校との連携に主眼を置いているため、学習過程で地域の歴史的な地震災害、これからの防災についても効率的に学べるように努める。今後はプロトタイプに対する現場からの意見を取り込み、さらにコンテンツを増やし学習システムを完成させ、教育マニュアルとともに地域の小学校への普及を目指す。

キーワード: 防災教育, 地震学教育, アウトリーチ, ゲーム, 小学校教育

Keywords: Disaster prevention education, Educational seismology, Outreach, Computer game, Elementary school

## ポスト東日本大震災における防災地理教育の方向性 A direction of geographic education for disaster prevention after Great East Japan Earthquake

遠藤 悠<sup>1\*</sup>; 山本 隆太<sup>2</sup>  
ENDO, Yu<sup>1\*</sup>; YAMAMOTO, Ryuta<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 愛知教育大学大学院, <sup>2</sup> 早稲田大学大学院  
<sup>1</sup> Aichi Univ of Education, <sup>2</sup> Waseda Univ

東日本大震災を経験した現在、とりわけ環境教育の立場からは、「自然や環境について学べば人は自ずと問題を解決する主体となりうる」という教育観からの脱却が求められている。近年の地理教育ではESDを推進する立場から、防災教育などの課題解決型学習を取り上げる機会が増えているが、先の認知と行動が直接結びつくものではないという観点が十分に生かされているとはいえない。

学校における防災教育のねらいは、災害や防災について『知って』、『行動できる』子どもたちを育てることであった。しかしながら、従来の地理教育における防災教育では、①被災地の写真や地図を見せて被害状況と地形環境との関連を指摘することや、②新旧の地形図を比較する活動を行うことで子どもたちが「危険な場所」を特定させるという事象の認知に留まっていた。また、そこから導き出される想定防災行動は、避難経路やハザードマップなどに代表される、地球科学的(科学的)に合理的な行動のみであった。こうした教育活動に対して震災が突き付けた課題とは、災害時の混乱かつ不確実な状況下においては、科学的・合理的な判断に加えて、心理的・倫理的な判断と行動が求められるということである。こうした災害時の倫理的判断に対して、たとえば防災道德の動きが立ち上がっている。また、科学的な認識を重視する地理教育においても、「いのち」に関する議論が始まりつつある。

そこで本発表では、防災教育の科学的側面と倫理的側面を架橋するアプローチについて、具体的事例を交えて論を展開する。

キーワード: 東日本大震災, 地理教育, 防災教育, ESD, 認知と行動

Keywords: Great East Japan Earthquake, Geographic Education, Education for Disaster Prevention, Education for Sustainable Development, cross-linking approach