

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 10 日現在

機関番号：14201

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2012～2014

課題番号：24650524

研究課題名(和文)地学教育の再構築の観点から捉えたジオパーク・世界遺産等の活用

研究課題名(英文)Geopark from the viewpoint of reconstruction of Geoscience Education

研究代表者

藤岡 達也(FUJIOKA, TATSUYA)

滋賀大学・教育学部・教授

研究者番号：10311466

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,800,000円

研究成果の概要(和文)：日本における学校地学の現状と課題を明確にし、従来の枠組みを超えた新たな地学教育の展開を探った。学校地学の限界を踏まえ、今後の学校内外の地学教育システム構築の視点を明確にして、地学的内容の専門性の一般化を図った。その一例として自然景観だけでなく歴史景観、観光資源にも着目した。

具体的には、糸魚川地域、洞爺湖有珠山など各地域の世界ジオパーク、日本ジオパークの登録、活用を意図し、防災教育や地域活性化など観光資源開発等への取り組みを探った。さらに、義務教育段階や社会教育の中で地学的自然の知識やスキル習得を通じた科学リテラシー育成につなげるための内容や方法を現地調査や研究授業等によって明らかにした。

研究成果の概要(英文)：We looked for development of earth science education beyond a conventional structure while doing the issues clearly with the current state of the school earth science in Japan. It was based on the current state and the limit of the school earth science concretely, and the angle of the earth science education system building outside the school was made clear.

In particular, we planned for generalization of specialty of the earth science contents. Some historical views and tourist attractions, for example, as well as natural views are also aimed for learners from the viewpoint of education for sustainable development. To make it clear whether it's possible to link it to knowledge of earth science nature and scientific literacy upbringing through skill acquisition, field surveys and educational practices in Itoigawa area, Toyako Lake Utsunomiya of Japan Geopark, were performed.

研究分野：地学教育、科学教育

キーワード：ジオパーク 地学教育 ESD 自然災害 自然景観の活用

1. 研究開始当初の背景

日本においては、理科教育は物理・化学・生物・地学と4領域が確立されながら、高等学校での地学の履修率や大学受験の選択状況など高校教育段階以降での地学教育は教科・科目としての存続そのものに厳しい現実がある。また、義務教育段階においても全国画一的な学習指導要領のもと、理科教育では地域の地学的自然を取り入れた教科内の取り組みにも限界がある。さらに理科教育を指導する教員養成の課題として、義務教育の中でも地学的な基礎知識を有した教員が多いとは言えない状況である。

しかし、観光立国を目指す日本において、各地には多様な自然景観が存在する一方で、2011年東北地方太平洋沖地震時に見られたように、地震やその直後に生じた津波のメカニズムなど自然災害に関連した基礎・基本の知識等が一般市民に対しても十分であったと言えない。3.11後は、特に、自然災害発生の理解など地学に関わる教育が不可欠であることが痛感された。

近年では、世界ジオパークや日本ジオパークの登録に向けて国内でも注目が高まっている。世界ジオパーク等自然災害への防災を含めた地域の地学的自然を主題とした取り組みを具現化することは、ESD (Education for Sustainable Development; 持続発展教育) 以後、本稿では、ESD と略記する) の実践が求められる今日、日本から世界に発信可能な教育としても捉えることができる(藤岡, 2007)。

2. 研究の目的

まず、自然災害に対する防災教育や自然景観活用など地域に根ざした地学教育の展開方法を探る

国内での学校地学教育の現状から、地域において自然災害に対する防災教育や自然景観形成の科学的リテラシー育成が十分でないという懸念はあるが、現在の教育課程上、「地学教育」の必要性は認められても、この時間数を増やしたり、新たな教科・科目の設定を位置づけたりすることは容易ではない。その状況の中で、地域の自然遺産を中心とした世界ジオパークや日本ジオパーク、世界遺産の教育的活用は、地学的な内容の知識・スキル習得の機会を補うという学校教育における問題の解決レベルから、地域の防災・減災や活性化にまで、結びつく可能性が高い。つまり、自然の価値や災害への防災・減災を理解するための科学的リテラシーが学校や地域で十分育成されていない課題を解決するためにも、本研究でのジオパーク教材やその教育プログラム開発及びその実践方法というシステムの構築が求められる。

次に自然景観に注目した教育素材が ESD としての地方の活性化につながる可能性を示す。高齢化・少子化に伴い地域の活性化が望まれている中、地域の特色や取り組みを科

学教育・環境教育の観点から分析・考察することは、ESD の実践が求められている今日、逆に日本が世界に発信可能な学校教育を超えた素材の活用として捉えることができる(藤岡, 2008)。その中で近年、我が国では観光による地域産業の振興が注目を浴びている。社会人にとっての「総合学習」の素材となりえるのが観光資源であると言える。従来、地域の特色として取り込まれてきた環境教育や科学教育の教材を一般市民に対する生涯学習を踏まえて観光資源の発掘、開発という観点から捉え直す意義がある。

3. 研究の方法

日本海側など過疎化、少子・高齢化が進む地方で、日本の自然遺産や日本ジオパークを取り入れて、どのような地域活性化をめざした活動が行われているのかを、STS 教育(科学技術を社会的文脈から捉える教育)、環境教育、ESD などの観点から分析・考察する。特に、自然景観や資源供給という自然の恩恵面だけでなく、自然災害や防災面についても取り上げる。

まず、国内のジオパークや世界遺産に指定されたり、登録を目指したりしている地域の地史・地質・地形・気候・気象・水文などの地学的自然への地域での取り組みを中心に分析・考察を踏まえて整理する。それらをもとに自然遺産、自然環境や科学技術と関係の深い文化遺産、日本ジオパークから適切なものを取り上げ、現地調査を経て学校教育や社会教育の中で地域活性化に繋がる教材、プログラムを開発する。その開発された教材、プログラムにもとづいて、各学校や教員養成、教員研修で実施し、その成果を考察する。具体的には以下に記す。

(1) 学校教育における地学教育の問題点の整理と今後の地学教育展開の在り方の検討

日本の地学教育の教育課程上の問題点を小学校、中学校、高等学校ごとに探り、「総合的な学習の時間」や学校行事等において、地学的な自然を学ぶ多様な機会についての現状と課題を考察する。

(2) 世界ジオパークや日本ジオパーク等が存在する地域教材の分析

世界遺産や世界ジオパーク等を有する各地域の自然景観(地史・地質・地形・気候・気象・水文・植生・生態系など)の特徴や地域産業に関連する内容を、国内外に発信可能な日本型の環境教育、ESD の観点から整理し、それらを分析する。特に科学リテラシー育成に繋がる地域や学校教育で実施されている方法や内容、システム構築についての教育実践を収集し、その課題を探る。

(3) 日本ジオパークを構成する要因となる自然現象と自然災害の関連性の分析

日本ジオパークの中で地震災害・火山災害・気象災害・地盤災害などに関係する自然災害の特色を示すものを取り上げ、日本海側に発生した近年の自然災害の被害、支援・復

興活動の経緯等関連させて、整理、構成する。継続的に取り上げるのは、中越地震(2004)、能登半島沖地震(2005)、中越沖地震(2007)、新潟・福島水害(2004, 2011)、東北地方太平洋沖地震(2011)等であるが、金属鉱床資源の供給や自然景観形成の面も重視する。

(4) 鉱山の今日的意義と閉山後の活用調査

佐渡金銀山等鉱山の特色、閉山後の活用を文献・現地調査から分析する。また、日本独自の技術史、科学技術史がどのように扱われているかを STS 教育開発の観点から考察する。佐渡金銀山については、日本海の成立と合わせた教材化に適切な資料を収集し、閉山後も続く地域活用を調査し、観光資源の開発等地域活性化の点から分析する。

(5) 世界ジオパークを活用した野外巡検を伴う実践授業や教員研修の実施

学校を対象としては、世界ジオパークに登録されている系魚川地域、洞爺湖有珠山等の小学校など地下資源の形成、自然災害の発生などを取り入れた授業を行う。その後、ジオパーク登録に指定されたフォッサマグナ地域や有珠山周辺で野外巡検を実施する。この取り組みによって、地域の自然環境等に対して意識がどのように変容したか、野外活動を伴う授業前後の質問調査から、取扱い内容の効果、問題等を探る。また、この意識向上等から、地域にもとづいた科学教育、環境教育と関連した地学教育の意義を明確にする。

(6) 国内のジオパークにおいて自然災害と関連した事例の収集・分析

国内において既に世界ジオパークとして地域の学校等で取り組まれている先進事例やこれから登録を目指す日本ジオパーク等の新たな事例を取り上げることによって、自然災害の特性や地域独自の特殊性、一般性を探る。例えば、先述の北海道洞爺湖有珠山、島原半島、系魚川等以外にも磐梯山や三陸地域を対象として、地震・津波災害、火山災害、気象災害、地盤災害などそれぞれの自然災害と自然景観の形成とどのようなつながりがあるのかを、学校教育のカリキュラムと照らし合わせて、各学校での学習段階の地学教材として整理する。

(7) 国内外に発信可能な地域観光資源と結び付く地域地学教材の開発

学校教育だけでなく、一般市民を対象とした生涯学習の教材としても活用できるような内容とし、観光による地域活性化につながることも意図した地域教材を作成する。さらにこの地域教材を教員研修等の中で取り扱い、社会教育まで意識した教材・プログラムなどの開発を行う。具体的には、日本の自然景観・歴史景観の写真を取り入れたパワーポイント教材、動画、グラフ・データを集約した教材として提示する。また、これらの自然景観等の説明用の冊子を入れる。教材の主なテーマは地下資源、エネルギー資源、考古学教育、自然災害に関する防災・減災教育、観光資源であり、ESD の観点を反映するものと

する。

引き続き (7) で作成した教材にもとづく学校授業、教員養成系大学学生、教員研修等で実施し、その成果を探る。

4. 研究成果

主な研究成果は以下のとおりである。

(1) 日本の学校地学の課題とジオパークの持つ地域教育（社会教育）の意義

平成 20 年度以降の学習指導要領改訂によって小学校から高等学校までの理科教育の 4 領域の系統性が見られるにもかかわらず、高校地学の履修状況、センター試験等の採択率から厳しさが明確になった。しかし、一方で、義務教育段階における理科（地学）教育の内容の充実、日本列島の特色による地域の地学的自然の活用から、様々なバックグラウンドからなるジオパークによる啓発、教育の可能性が認められた。特に昨今注目されている地域に根ざした ESD のねらいを伴った授業実践や社会教育については、ジオパークの活用に大きな意義があることを明確にした。

(2) 自然の二面性を重視したジオパークの活用

東日本大震災以降、自然災害や防災教育が注目を集めるようになった。確かに自然景観を形成するエネルギーは災害に転化することがある。しかし、児童生徒の発達段階や地域の人達の興味関心や誇りを高めるためには、自然景観の形成を正しく理解することが必要である。地震や津波を生じるプレートの動きは、同時に海岸線の景観をつくる岩石などの運搬、堆積の営力などにもなる。また、火山活動の被害が 2014 年 9 月の噴火以来、危機が煽られるようになっている。しかし、日本列島は火山の恩恵が大きいことをその実例から明確にした。

(3) 歴史景観、社会教育施設を活用したジオパークによる地学教育

一般の人達の地学的自然に対する興味関心は、生物学的自然に対する興味関心、さらには歴史的興味関心に比べて、ずっと低いことが明確になっている。一方、ジオパークには考古学や産業遺産を含め、歴史的景観をその要素としていることも多い。例えば、考古学的な遺物の産出地（特に石器素材など）とも関連付けられているジオパークも国内には存在する。火山噴火の恐れや壮大な景観による山岳宗教との関係からジオパークの自然と寺社などが結び付けられている地域も多い。これらを取り扱うことの意義を明らかにした。

さらに、考古学的な遺物や地学的な特色を持つ岩石や鉱物、化石は、その産出地で観察されるよりも博物館等で整理、活用されることが多い。また、博物館では、ジオパークの拠点となる資料も収集され、物的資源だけでなく、何よりも教育・啓発に直接、大きな役割を果たす人材的な資源も有する。ジオパークの物的・人的資源、管理等と教育、啓発へ

の具体的有効法を明確にした。

(4) ジオパークにおける実践とこれからの地学教育の再構築

ジオパーク等の地学的自然を活用した各地域における具体的な実践から得られた成果を以下に示す。

糸魚川世界ジオパークをフィールドとした野外プログラム等の開発とその意義

糸魚川世界ジオパークについて開発した副読本、プログラムをもとに3校の市内の小学校、保護者を対象にして野外観察等を実施した。終了後の質問紙調査の回答を分析した結果、小学校低学年の学校理科では不十分な知識でも現地において、説明の仕方を工夫すると学習指導要領を超えた内容についても興味を持って理解することが明らかになった。また、保護者も地域のジオパークの存在を知っていても、地質・岩石等についての詳しい内容は知らなかったり、興味がなかったりしたが、現地で観察、理解することによって、他のジオサイトやジオパークに対しても興味関心が高まることがわかった。さらに、子供の興味関心が高まったことを実感した保護者が自分自身も積極的な意識を持つという相関がみられた。

洞爺湖有珠山ジオパーク活用のための教材化

ここでは、世界ジオパーク及び日本ジオパークに指定されている洞爺湖・有珠山に関する地域独自の地学的自然を取り入れた学校教育における教育プログラムの作成を行った。そして、洞爺湖・有珠山方面に修学旅行で行く小学校を主な対象として、調査及び授業実践に取り組んだ。次は、その主な内容である。

地学教育の教育課程上の問題点を主として小学校について探り、指導の視点を明確にした。

有珠山に関係する地域の自然景観（地史・地質・地形など）の特徴に関連する内容を地学教育の観点から整理し、それらをプログラムに加えた。

有珠山の火山災害などに関係する自然災害の特色を示すものを取り上げ、観察のための教材を作成した。

学校行事（校外学習）で有珠山に行く予定の小学校6年生を対象に、「火山」をテーマとした有珠山の歴史や自然災害の発生などを取り入れた事前学習を行った。その中で、特に自然の見方についての指導に重点を置き実践を行った。

事前学習、現地学習、事後学習を通して、児童の実態と学校教育で利用できる学習プログラムの有効性について検討した。

以上の結果、自然の見方を重視する方法を取り入れた修学旅行の事前学習、現地学習、事後学習の学習プログラムは児童の学習にとって効果的であることが明らかになった。

鹿児島県錦江湾桜島の事例を中心に桜島・錦江湾ジオパークをめぐる地学の専門家

による地学教育の新たな手法開発と理論

桜島ミュージアムは、桜島全体を博物館ととらえ、自然・歴史・文化の調査・保存・展示活動を行い、桜島を現地で楽しめる仕組みづくりに取り組んでいる特定非営利法人である。設立は2005年で、代表者は学位をもつ地学の専門家である。桜島ミュージアムのスタッフは現在11名で、事業としては、桜島ビジターセンターの管理運営、体験型観光の総合コーディネート、桜島椿油のブランド商品化・販路拡大の3つを柱に展開している。一方、鹿児島市は、2013年5月に「桜島・錦江湾ジオパーク推進協議会」を立ち上げ、世界ジオパークの登録を目指し桜島・錦江湾ジオパーク構想を打ち上げた。同年9月には日本ジオパークの認定を受け、官民学が連携しながら活動を行っている。ここでは、地学の専門家である代表者のこれまでの取り組みに焦点を当てることで、地学教育の今後の可能性について考察をした。その結果、「伝える」ことよりも「伝える」ことを重視する活動は、「物語」や「つながり」を駆使することで、地学をより伝わりやすい教育プログラムに仕立てることに成功していることがわかった。さらに、ジオパークは、地学的知識の習得以上に概念理解の難しさと同時に新たな教育手法や論理を編み出す可能性を持つことを示唆した。

新しい自然エネルギーとジオパーク

ここでは、日本の自然エネルギーの中でもっともポテンシャルが高いといわれる地熱発電に関する基本的知識を得たうえで、日本最大の地熱発電所である八丁原発電所と、磐梯山ジオパークでのフィールドワークをもとに今後のエネルギー教育の可能性という視点から述べた。

フィールドワークを実施した八丁原発電所においては、大分県の自然エネルギー高自給率を牽引する役割を果たしていた。温泉地域に適した「湯けむり発電」といった小さな技術の開発も地域分散型エネルギーの時代にふさわしいと考えられる。地下の恵みが3・11後の危機を反転させることを示せば、地学教育の魅力が増すということを示す。3・11後の日本のエネルギー問題を考える上で、自然エネルギー先進地の大分県の事例は実現可能な拡大図を描けることを明確にしている。

一方、磐梯山ジオパークにおいては、学習旅行としての価値はもとより、関係者たちは特産品の開発、グルメなど多様な観光上の魅力を生み出す努力をしていた。多くの訪問者を楽しませる観光地としての戦略思想も持っている。このジオパークのツアーでは、「百年・千年・万年ジオツアー」という魅惑的なフレーミングのとおり、人間の営みの歴史とそれをはるかに超えた地質上の歴史の長さ、と自然の不思議さを重ねて体感することが可能であった。人間と自然との関係性を地球の成り立ちから思いをはせることにつな

るのが、地域や一般の人に対してもジオパークの教材としての可能性の広がりと考えることが可能である。

以上の2つの事例は、日本が地震・火山列島であり、大量の自然資源保有国であることを思い起こさせる。日本の豊富な自然資源を再確認させるエネルギー教育は、3・11という戦後最大の危機の後の教材として、足元を見つめ直す格好の材料となることを明確にした。

地域の化石を用いた教材開発

ジオパークの中には化石を産出する地域も少なくない。しかし、化石はジオパーク以外でも身近な地学教材となる。ここでは、岡山県北部に産出する化石に着目した。岡山県北部の津山地域は前期中新世 - 中期中新世の多くの化石を見つけることができる勝田層群が広がっている。その中でも、吉野層が通っている岡山県勝田郡奈義町で採取できる岩石は、ピカリア種が多く含まれ化石の発掘・観察がしやすい。奈義町は全国的にも珍しく、道端の露頭などから多くの化石が産出される。この化石を用いて小学校理科教材を開発した。対象となるのは小学校教員を目指す教育学部の学生であった。

模擬授業を取り入れた本実践後の質問調査結果から、多くの学生は、取り扱った化石は観察しやすく楽しかった、もっと色々なものを観察したいと感じたことがわかった。子供達にとって興味関心が強い部分では十分に時間を取って活動するとより印象が深まると考えられた。また、多くの学生が熱心に発掘作業を行い、多様な質問を受けるなど化石に興味を持っている姿が見られた。ワークシートにも丁寧なスケッチが多くみられ、じっくり観察ができていたことが見受けられた。

以上、この模擬授業は身近な化石を用いた教材の工夫という視点から取り組んだが、この地域の化石活用の取組の成果を、授業中の学生の様子や質問紙調査の回答から確認することができた。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計7件)

藤岡達也, ポスト UNDESD (国連持続可能な開発のための教育の10年)における防災教育 - 日本型環境教育構築の一つの観点として -, 環境教育, 査読有, 24(3), 2015, 40-47

藤岡達也, 東日本大震災後の学校防災に関する教員研修の現状と課題, 安全教育学研究, 査読有, 14(2), 2015

藤岡達也, 教員養成における防災(地震)教育の現状と課題, 日本地震学会モノグ

ラフ, 査読有, 2015, 91-94

藤岡達也, 時代や地域のニーズに応えた理科教育内容の総合化の意義と課題 - 東日本大震災後の教育内容・方法, 教育システム再構築への期待 -, 理科の教育, 査読無, 63, 2014, 17-20

戸倉則正・藤岡達也, 津波に起因する河川災害の取扱いについての一考察 - 東日本大震災をふまえた津波に対する防災教育の観点から -, 理科教育学研究, 査読有, 54(1), 2013, 51-59.

藤岡達也, 東日本大震災にみる日本の防災教育の課題 - 被災三県の学校調査等を踏まえて -, 教育展望, 査読無, 12, 2012, 47-52.

藤岡達也, ESD(持続発展教育)を踏まえた地域の自然環境の教材化 - 理科学習, 科学教育における糸魚川世界ジオパークの活用 -, 理科の教育, 査読無, 61(7), 2012, 457-460

[学会発表](計10件)

藤岡達也, ジオパークと防災教育 - 地域の自然の二面性を重視した地学教育, 日本地学教育学会, 2014.8.10, 酪農学園大学(北海道)

藤岡達也, 自然災害と自然景観を重視した教材としてのジオパークの意義と活用, 日本理科教育学会近畿支部, 2014.11.15, 兵庫教育大学(神戸市)

藤岡達也, 東日本大震災後の理科教育, 持続可能な社会をつくる科学的リテラシーの育成, 日本理科教育学会, 2014.8.24, 愛媛大学(松山市)

Tatsuya Fujioka, Education for Natural Disaster Reduction in Japan; From the Viewpoint of ESD (Education for Sustainable Development), 7th International Conference on Geoscience Education, 2014.9.9, Hyderabad(India)

Tatsuya Fujioka, ESD (Education for Sustainable Development) and Disaster Prevention in Japan; After the 2011 off the Pacific coast of Tohoku Earthquake, STEM Education and our planet, 2014.7.8, Vancouver (Canada)

藤岡達也, 日本型環境教育構築の視点からみたジオパークの活用, 日本環境教育学会, 2014.8.2, 法政大学(東京)

柚木朋也・圓谷昂史・吉田尊智・岡村聡・鈴木明彦・藤岡達也，修学旅行を活用した火山の指導の-考察-世界ジオパーク「洞爺湖有珠山ジオパーク」を活用して-，日本地学教育学会，2014.8.10，酪農学園大（北海道）

藤岡達也・五十嵐素子・柚木明也，地学教育の再構築の観点から捉えたジオパークの活用：糸魚川世界ジオパークを例として，日本地学教育学会，2013.8.18，大阪教育大学（大阪市）

藤岡達也，ESDの観点から捉えたジオパーク活用の意義と課題-環境教育教材及び観光資源としての糸魚川世界ジオパークを例に-，日本環境教育学会，2012.8.11，立教大学（東京都）

吉川武憲・香西武・村田守・藤岡達也，カキ化石，巢穴化石の産状観察とその効果-和泉層群北縁相での中学生を対象とした地層観察から-，日本地学教育学会，2012.8.4，岩手大学（盛岡市）

〔図書〕（計5件）

学校防災研究プロジェクトチーム，協同出版，2015，生きる力を育む学校防災，295，10-35.

学校防災研究プロジェクトチーム，協同出版，2014，生きる力を育む学校防災，210，6-59.

学校防災研究プロジェクトチーム，協同出版，2013，生きる力をはぐくむ学校防災，184，6-42.

日本環境教育学会編，東洋館出版社，東日本大震災後の環境教育，2013，209，52-59.

糸魚川市教育委員会，小学校3年生・4年生自然科学学習副読本「みて調べて感じる糸魚川世界ジオパーク」，2013，24.

〔産業財産権〕

出願状況（計0件）

取得状況（計0件）

〔その他〕

ホームページ等

http://www.edu.shiga-u.ac.jp/doc/new_course/rika.html

6. 研究組織

(1) 研究代表者

藤岡 達也（FUJIOKA, Tatsuya）
滋賀大学教育学部・教授

研究者番号：10311466

(2) 研究分担者

秋吉 博之（AKIYOSHI, Hiroyuki）
大阪教育大学・教育学部・教授
研究者番号：00454851

柚木 明也（YUNOKI, Tomoya）
北海道教育大学・教育学部・教授
研究者番号：00311457

土井 妙子（DOI, Taeko）
金沢大学・学校教育系・教授
研究者番号：50447661

小栗 有子（OGURI, Yuko）
鹿児島大学・生涯学習教育研究センター・
准教授
研究者番号：10381138

五十嵐 素子（IGARASHI, Motoko）
北海学園大学・法学部・准教授
研究者番号：70413292

(3) 研究協力者

黒岩 由加子（KUROIWA, Yukako）
沼口 菜摘（NUMAGUCHI, Natsumi）
圓谷 昂史（ENYA, Takahumi）
吉田 尊智（YOSHIDA, Takanori）