

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 5 月 27 日現在

機関番号：11601

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2011～2013

課題番号：23530981

研究課題名(和文) 小学校「理科」支援のための、地域ネットワークを活用した総合的な支援体制の構築

研究課題名(英文) Construction of a comprehensive support system that utilizes the regional network for elementary school "science" support

研究代表者

渡辺 博志 (WATANABE, Hiroshi)

福島大学・総合教育研究センター・特任教授

研究者番号：80455906

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,900,000円、(間接経費) 1,170,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、我々は理科が苦手とされる小学校の理科教員を対象に、地域のネットワークを活用した次のような理科教育への支援体制の構築を目指した。「人的物的な支援」、「教員の自主的な研修制度の構築」、「学校周辺の教育資源を活用した教材の開発」

東日本大震災発生後に研究を開始したため、内容の多くを放射線教育が占めることになった。我々は協力者に対して、学校周辺に所在する公的機関、企業、社会教育施設等の活用を提案したところ、理科が苦手な教員たちは理科と地域の教育資源との関連に興味を持つようになり、理科の授業だけでなく他の授業でも同様の手法をとるようになった。

研究成果の概要(英文)：Intended for elementary school teachers that are not good at science, we aim to build a support systemsuch as the following. "Support of human and material", "Building training system voluntary faculty" it is and "the development of teaching materials that utilize educational resources around the school." However, since the study period was after the Great East Japan Earthquake, it was supposed to account for the radiation education in many parts of the research.

Where we have proposed the use of public institutions, companies, and social education facilities located in around the school to the research collaborators, they are interested in taking advantage of the "educational resources in the region" in the science class. And they began to take a similar approach in other classes as well as science classes.

研究分野：複合領域

科研費の分科・細目：科学教育

キーワード：理科 地域 教育資源 教材

### 1. 研究開始当初の背景

小学校教員の理科の指導力低下とそれに関連して小学校教員養成時の問題が取り上げられ(科学技術振興機構『平成20年度小学校理科教育実態調査』2008、総合初等教育研究所『理科についての基礎的知識・技能の習得に関する調査』(2008)など)またこの問題の各種支援事業についてもJST「理科支援員等配置事業」や「コアサイエンス・ティーチャ(CST)養成」事業等が実施され、全国の多くの小学校で、5,6年生限定ではあるものの同制度が活用されていた。また教員養成と現職教員研修の視点からも小学校理科に係るCSTを養成するため、理学部工学部出身の学生を小学校の現場へ送り込もうとする取り組みもなされ、いくつかの大学でも実施し成果と課題が発信された。しかしこれらの支援や対策は、理科が得意な教員のいる小学校においては十分に活用され、成果を上げているものの、それ以外の学校では、そもそもこれらの制度を活用するケースがきわめて少ないという実態が福島県においては数多く聞こえてきた。小学校「理科」のフォローアップに関するこれまでの調査では、理科に苦手意識を持っている教員の声が反映されず、研究者の研究対象が、理科が得意な教員とのよりレベルの高い研究授業の実践に偏っている傾向がみられた。その結果、大学教員や県教委市町村教委等の単発の理科講座を実施すれば解決できるとか、より高度な知識を小学生に教え込むために高度な理科の知識を小学校教員も持つべきという見方が根強く、理科が苦手な教員の実態に迫りきれていないのが現状である。よって小学校教員の学校での様々な業務やライフスタイル、心理的要因、教員の理科に係る周辺環境と関連し、その実態に関する本県の小学校教員の理科授業に係る調査や取り組みはほとんどなされていない。他方国立科学博物館では、小学校教員を目指す文系学生のための理科講座「明日の先生へおくる 理科のコツ」(H20年度～)を実施して、この問題に継続的・実践的な取り組みを見せていて、こうした取り組みはむしろ教員養成系の大学が積極的に行うべきとの、大学への批判(日本理科教育学会第60回全国大会)がある中、すでに博物館業界等の地域の教育資源を、小学校の理科に関連して有効に活用しようという動きが新学習指導要領の内容を受けて取り組み始められている。

### 2. 研究の目的

本研究では小学校教諭の理科の授業への取り組みだけでなく、学校における全業務と通勤や居住地との関連などライフスタイル等におよぶ実態調査を実施し次の課題について明らかにしたい。

理科に苦手意識をもつ教員の実態調査：単に理科免許の有無や得手不得手だけでなく、小学校教諭としての各種日常業務やライフ

スタイル等との関わりで理科の授業実施にどのような問題が生じているのかを明らかにする。新学習指導要領のもとでの理科授業実施に係る実態調査：理科の授業数が増加したことによる、教員の負担感やそれに伴う理科授業の変化などについて実態を明らかにする。そもそも「小学校教員の理科授業の課題」は何なのかを抽出する。これまでの各種調査による「苦手意識をもつ」「知識と授業内容に自信がない」程度ならば、授業を行っていればさほど問題がないようにも思える。「苦手意識や自信のなさ」が、実験や観察を実施しない(板書のみ)ばかりか、そもそも理科の授業を各種学校行事やその準備にあてて、実施していないのではないかと、ペーパーテストの時間確保のために肝心の授業時間を削減していないかなどの現場の実態を調査する。支援方法・対策についての検討：理科が苦手な教員に「科学の高度な知識を伝授」することが問題の解決になるのか、また小学校教員はいわゆる「文系」出身者が多いので、学校現場に理学部や工学部出身者を送り込むことが問題の解決になるのだろうか。ここでは、圧倒的な数の「理科が苦手」な小学校教員に目を向け、彼らが理科だけでなく他の教科との関連を十分理解し、児童に対して学校生活全体を通して理科の内容に目を向けることができ、自然に関心を持つことができるような指導ができる「現職研修」や「教員養成」のあり方について課題を明確にする。地域の教育資源を活用した支援体制の構築：学校団体の受け入れ(出前講座含む)の実績がある県内の科学系博物館、県の公設試験研究機関、図書館・美術館等の施設、企業等と効果的な連携による地域の理科教材や情報の活用方法などについて実際的な支援方法のあり方を調査する。

### 3. 研究の方法

従来本研究の分野においては理工学系の学部や教員が単発の教員向け講座を実施するなどの対策が主であったが、本研究のように「教育学部」と「教育学部附属センター」を持たない大学で、全学附属の総合教育研究センターが中心となって小学校理科支援に係る学校現場の実態調査を実施し、しかも地域の教育資源の利活用を目指した実践的研究事例は極めて少ない。

また小学校理科支援事業として、単に理工系の教員による単発の講座の開催協力だけでなく、特に理科に苦手意識を持つ教員の学校の業務全般およびライフスタイル等にも調査を実施すること、連携協力者および研究協力者として学内外から教育実践・科学史・美術・農学・体育の研究者と科学館職員等と、理科だけではなく多様な分野でメンバー構成されていること、教師に地域の学校に身近な理科教材に関心を持たせるために学外の多様な施設がもつ理科関連教材の提供など科学系博物館のネットワークを利

用すること、小学校の現職教育と教員養成の双方に対応していること、など独創的かつ実践的な研究内容となっている。

本研究の結果、学校現場の課題と大学での教員養成の課題さらには、大学・行政における現職研修の課題、行政における教員採用の課題など、小学校「理科」の諸課題についてそれぞれの立場で果たす役割や連携のあり方を明確にできることが予想される。

理科が苦手な小学校教員に対し、その原因を単純に理科だけに求めないことこそ本研究の特徴であり、教師のライフスタイル、学校での様々な業務等から課題を抽出し、小学校理科の課題を再定義することができることが期待される。そして小学校での「学び」とはなにかを考えたとき、理科だけに特化するべきではなく、他の教科での学び、他の教科と理科の関わりを重視することで、理科が苦手とされる小学校教員に対する対策がすべての教科の授業のスキルアップと教科間の関連、そして学校でのすべての活動との関連性を意識した内容となることが他の地域に示すことが可能となる。本研究における小学校の「理科が苦手」な教員への支援や対策については、単に専門高度な知識の獲得ではない。学校業務全体やライフスタイルとの関わり、そしてまずは理科の授業で「実験・観察」を少しでも実施できるようになるための、教員の周辺の環境整備と学校周辺の教育資源の活用を本研究の柱とする。そのために本学周辺の協力小学校において「理科が苦手」な教員を推薦してもらい、学校業務全体の視察、各授業の様子、自宅と勤務地環境に関するヒアリング、そして本人が理科の授業で実験や観察を実施したくなるような分野やテーマを、理科実験器具類を貸与することで、何に興味を持つのか、実際に授業で実験を行ったかなどを調査する。また当該校の周辺に所在する施設の特徴を活かした理科教材を提供してもらうことで身近な科学にふれる教材を開発し、提供する。

#### 4. 研究成果

##### (1) 震災の影響下での調査内容の変更

本研究では、いわゆる「若者の理科離れ」問題の原因とされている理科が苦手な小学校教諭や教員養成時の問題についての調査を通じて学校における業務上の問題やライフスタイルにおける諸問題の抽出ならびに、それらの課題解決のための支援策・対応方法についての実践的研究を行うことを目的とした。しかし平成 23 年度においては東日本大震災の影響、とりわけ原子力発電所事故後の放射能汚染問題により理科の授業どころかそもそも学校生活全体において屋外活動の自粛・制限、理科においても観察・実験・栽培等の教材使用の見送りなどが顕著となり、年度の前半においては学校現場での本研究に係る調査そのものが実施できなかった。そうした状況下で現場の教師は教科書の内

容をこなすのが精一杯ではあったものの一部の熱心な教員の創意・工夫により、代替教材の使用例が少しずつではあるが見られた。その結果理科が苦手な教員との「理科の授業」の展開に大きな開きが見られたことにより本研究の意義を改めて見直し、研究を推進することが可能となった。具体的には、学校現場において本研究に対する理解を得て、協力小学校と教員を県内の複数地域に得ることができた。実際に学校現場で放射能問題に苦慮しつつも、理科の授業に対する取り組みの実践や、具体的支援の声を得ることができた。当初は理科授業で使用する機器・器具類、材料等をそろえた BOX を協力教員に貸与する予定であったが、加えて放射能汚染により実施を見送った個所の代替教材を選定し、授業やその他での利用を依頼した。その結果、教材に対する教師の個人的な興味関心から (ア) 授業で使ってみたい、(イ) 教室において児童に触れさせたい、(ウ) 職員室内で他の教員との理科の授業に関する話題提供として役立つ、(エ) 毎日持ち歩きたい理科の授業に関して直接的・間接的に有形無形の効果が見られたことを確認できた。

##### (2) 学校での放射能汚染の影響と理科教育

H24 年度は、小学校の教員が抱える理科の授業の問題に関する調査と分析を行い、その結果から明確化した課題について協力者と具体的な授業の構成、教材の作成、授業の実施等を検討し、本研究課題の解決に取り組んだ。そのため前年度から引き続きヒヤリング調査等を実施して結果を分析した。そこでは本研究の申請時に提起した課題以上に東日本大震災による自然災害の影響と原子力発電所事故による様々な被害が理科の授業だけでなく学校生活の基盤そのものを揺るがしている現状を見て取ることができた。

そこで附属小学校・中学校と近隣の小学校・中学校等 5 校の教員の協力を得て、具体的な課題の提示、とりわけ放射線教育の実践に向けて研究者と分担研究者が調査と支援にあたることができた。ここで中学校を協力者に加えたのは附属学校での連携や所在する地域内での小学校とのつながりを考慮したためである。

また県内の社会教育施設（科学館(2)、県立図書館(1)）、公設試験研究機関(2)、県立高校(2)、企業(2)からも関連する様々な情報提供や教材に関する助言等してもらい、学校における理科の授業への支援を得ることが可能となった。

その結果、同年度に計画していた理科教材の貸し出し BOX の完成までには至らなかったが、放射線教育における「ウィルソンの霧箱実験の様々なノウハウの共有」「小学校の学級活動における放射線教育のあり方と授業のポイントについて」などの情報を収集可能となり計画以上の成果を得ることができた。また本県への県外からの支援活動として京都教育大学教員から、放射能汚染対策の代替

教材として「地学分野：地層標本」を提供いただくなど、本研究の広がりも見られた  
(3)放射線教育支援を通じた協力校への理科教育支援体制の構築

本研究は東日本大震災による東京電力福島第一原子力発電所の放射能漏れ事故による屋外活動の自粛と理科の観察や実験などの授業がそもそも敬遠されていた状況下で進めてきた。そのため放射線理解に関する内容が多くを占めたことは想定外であった。しかし、それに替わる観察や実験のアイデアに関しては全国の関係者から情報を収集することが可能となったこと、また協力校においては、教育プログラム作成に関して事前打ち合わせ等の実施、校内研修に関する支援と「理科が苦手な教員」の教職者の拡大、そして2年間継続したテーマでの校内研修を実施することができた。

その際に放射線理解のための授業については県や市町村の行政機関や農産物販売店等の放射能濃度モニタリング検査結果の利用に関する部分で、今まで見逃してきた地域の教育資源の活用を積極的に活用することが協力校において実践できるようになったことは大きな成果である。教材の提供・授業における教育プログラムの提供に加え、無理の内範囲での校内研修を支援できたこと、学校周辺の教育資源に目を向けさせ、児童の意欲関心を高めることができたことも大きな成果の一つといえよう。

#### 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5件)

園部毅、岡田努、速度測定玩具「ピースピ」を用いた理科実験と生徒の理解に関する力学的エネルギーの測定実験の提案、福島大学総合教育研究センター紀要、16号、2014、19-26

岡田努、渡辺博志、園部毅 地域の教育資源を活用した放射線教育の授業の実践について(2) - 福島大学附属中学校の理科の授業における放射線教育の実践、福島大学総合教育研究センター紀要、15号、2013、17-24

岡田努、渡辺博志、園部毅 地域の教育資源を活用した放射線教育の授業の実践について(1) - 福島大学附属中学校の理科の授業における放射線教育の実践、福島大学総合教育研究センター紀要、14号、2012、5-14

岡田努、渡辺博志 東日本大震災後の福島県の科学教育の現状と課題、福島大学総合教育研究センター紀要、13号、2012、1-8

岡田努、渡辺博志 小学校理科教育支援のための学内および地域連携に関する調査研究福島大学総合教育研究センター紀要、12号、2011、59-66

〔学会発表〕(計10件)

岡田努、福島県の小中学校における「放射線教育」の動向と特徴、日本理科教育学会東北支部、2013年11月9日、岩手大学  
岡田努、科学に親しむ場を広げる-図書館・大学・科学館の連携「科学館・大学からのアクション」、第11回理科読シンポジウム(招待講演)、2013年6月29日、東京大学駒場キャンパス

岡田努、東日本大震災後の福島での科学教育 学校教育・科学館等での活動を中心に、日本科学史学会東北支部第154回例会(招待講演)、2013年01月27日、仙台市震災復興記念館

岡田努、放射線理解に関する授業の実践と地域の教育資源の活用について、第2回日本科学教育学会研究会報告北海道支部大会、2012年12月08、北海道教育大学

岡田努、福島県における放射線教育の実践について 附属中での実践を中心に、日本理科教育学会東北支部第51回大会、2012年11月03、山形大学

岡田努、東日本大震災後の福島県内の小学校における理科教育の現状、日本科学教育学会第36回年会、2012年08月27日~2012年08月28日、東京理科大学

岡田努、東日本大震災後の福島の科学コミュニケーション、第13回全国大会 理科カリキュラムを考える会、2012年1月9日、東洋大学

岡田努、東日本大震災後の福島県の科学教育の現状と課題、日本科学教育学会東北支部大会、2011年12月10日、秋田大学

岡田努、東日本大震災後の福島県の理科教育の現状と課題、日本理科教育学会東北支部大会、2011年11月3日、弘前大学

岡田努、東日本大震災後の福島県における科学コミュニケーション活動について(1)、第35回日本科学教育学会年会、2011年8月23日、東京工業大学

〔図書〕(計0件)

〔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

#### 6. 研究組織

(1)研究代表者

渡辺 博志 (WATANABE, Hiroshi)

福島大学・総合教育研究センター・特任教授

研究者番号：80455906

(2)研究分担者

岡田 努 (OKADA, Tsutomu)

福島大学・総合教育研究センター・准教授  
研究者番号：50431648