

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 18 日現在

機関番号：11302

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2012～2014

課題番号：24501089

研究課題名(和文) 東日本大震災被災地域における地学学習内容の検証と再構築

研究課題名(英文) Verification and reconstruction of earth science learning in the disaster area of 2011 East Japan Great Earthquake

研究代表者

川村 寿郎 (KAWAMURA, Toshio)

宮城教育大学・教育学部・教授

研究者番号：60186145

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 4,100,000円

研究成果の概要(和文)： 東日本大震災被災地における小中学校理科の地学領域の学習状況について調査した結果、震災前後の学習内容の実態や震災による変化が明らかとなった。現行学習指導要領に基づく地震動、津波、断層などの学習項目ばかりでなく、地盤変動、液状化、プレート運動の項目を加え、さらに被災地特有の地理的位置、リアス海岸や丘陵・平野の地形、古期硬岩や沖積層軟弱地盤の地質も取り入れて統合した学習内容を組み立てた。これにより児童・生徒が、複合した地学的事象として、大震災をより科学的に身近に捉えることができる。被災地でこの学習内容を展開するために、教材・教具を開発するとともに、教員への普及と支援を行った。

研究成果の概要(英文)： The actual conditions of earth science learning in elementary and secondary schools are investigated in the disaster area of 2011 East Japan Great Earthquake. As the ordinary learning items, earthquake, tsunami and fault have been treated before the disaster. Plate subduction, underground liquefaction, ground subsidence, landslide are recognized to the necessary learning items after the disaster. Additional learning items include local characteristics of the indented coastlines caused by long-term subsidence in geography and older-hard or young-soft undergrounds in geology. These items are integrated and arranged as the contents of revised earth science learning unit. To perform teaching of the unit, visual pictures and related information are improved as the effective materials, and model experiments and animations are also provided as a facilitating tools. This learning unit is introduced into the science teachers in the disaster area, supporting to practice in their classes.

研究分野：理科教育

キーワード：地学学習 被災地 東日本大震災 地学教材

1. 研究開始当初の背景

2011年3月11日に発生した東日本大震災は、岩手・宮城・福島各県で、沿岸部への大津波ばかりでなく、液状化や沈下などの地盤変動、及び内陸部での地震動による崩落移動などの複合的な地学的現象が発生して、広範囲に甚大な被害をもたらした。これらの現象に関する理科学習は、小学校6年および中学校1年と3年の第2分野の学習単元の一部として取り扱われてきた。しかし、それらの学習内容は、東日本大震災で実際に発生した災害現象を正しく知る上で十分とは言えない。被災地域特有の地形・地質特性もふまえ、さらにその地理的位置がプレート境界に面している点も合わせて、発展的内容を大きく取り入れた統合的な学習内容で理解することが必要と考えられる。そこで、これまでの地学領域の学習の実態を把握して検証し、被災地に適した学習内容として改めて構築することが急ぎ求められている。

2. 研究の目的

本研究ではまず、東日本大震災の被災地における小中学校の地学学習の実態と要望の現状を明らかにする。その上で、被災地での教育復興に資するために、基盤となる理科・地学領域の学習を見直し、適切な学習内容に再構築して実践してゆくことを目的とする。特に、大震災で発生した大津波、地震動、地盤変動などの複合した現象と、その原因であるプレート運動を合わせ、さらに被災地域がもつ自然特性をふまえて、統合的に科学知識を深め理解するための学習内容に改良して、指導方法を普及と支援をしながら定着させる。

3. 研究の方法

(1) これまでの被災地での理科・地学の学習について、担当教員への聞き取り調査とアンケート調査を行い、実施状況(時期、場所など)や実施内容(時間、指導方法など)を把握するとともに、内容の充足/不足の実態や問題点を抽出する。また、今後の学習計画や要望も合わせて調査して、被災地に適合した学習事項について把握する。

(2) 従来の学習指導要領の取り扱い項目に、被災地の地形、地質、海況などの地域自然特性などを加えて学習内容を整理し、新たな学習モデルを構築する。

(3) 被災地で残された津波の痕跡、地盤変化(沈下、崩落、液状化)、海岸景観、地質に関する科学的な資料(映像、画像、実物など)について文献や記録および現地調査によって収集し、地学教材として整理・加工する。

(4) 新たな地学学習の指導を進める上で効果的なモデル実験器具や演示の資料教材を開発する。

(5) 被災地の理科担当教員を対象として、新たな地学学習内容とその指導方法について、研修会等を通じて紹介し普及を図るとともに、学校での授業実践を支援する。

4. 研究成果

(1) 被災地に立地する小中学校において、新学習指導要領と理科地学領域の学習に関する聞き取り調査を2012年秋に実施した。その結果、以下の影響が生じた実態が明らかとなった。

小学校理科では、6年生単元「土地のつくりと変化」の学習を終えた後であった。中学校では1年生理科第2分野単元「地震と火山」の学習直後ないし学習中と震災が重なった。そのため、学習内容と関連した体験を得た児童・生徒が多かった。

被災地の中学校では、1年生の単元を終了せずに休校となったため、2年生の始めに学習した。その際、学習内容の取扱いでは、被災記憶やPTSDに対するケア等の配慮が必要であった。

震災時には、ほとんどの学校で授業の中断と復旧活動への従事があり、その後、指導計画の見直しや学習進度の遅れ等の影響があった。

特に沿岸被災地で2012年度の学習指導要領本格実施への対応が遅れた。

(2) 東日本大震災の津波による被害の大きかった宮城県(岩手・福島両県の一部を含む)の沿岸地域に立地する中学校(計110校)理科担当教諭に対して、中学校1年理科第2分野地学領域の学習単元と震災に関連した地学的現象の学習指導状況に関するアンケート調査を2013年1~2月に実施した。48校からの回答(回答率44%)を集計・分析した結果、以下の点が明らかとなった。

2010年度の学習単元の授業は、ほぼ全ての学校で12月~2月に授業が行われ、41校(85%)では3月(大震災発生時点)まで継続していた。

2010年度までの学習内容として、ほぼ全ての学校で地震(性質や発生など)、プレート運動、断層、津波、地盤運動に関して取り上げていたが、30~70%の学校ではリアス海岸、地すべり、液状化に関しては取り上げていなかった。2011年度以後は、震災に関わって、特に津波と液状化に関して追加すべきとの考えが多かった。

36校で地元の地形や地質に関する学習を取り上げていた。

26校(57%)で大震災以後に地学領域の学習内容に変更があった。

今後の学習単元の改善のため、23校から津波やプレート運動の視覚教材・モデル実験教具の整備充実があげられた。また、13校から生活や防災と関連した指導内容の再検討もあげられた。

(3) 小学校 6 年理科および中学校 1 年・3 年理科第 2 分野における各学習項目の中で、大震災に関連する事象の取り扱いを整理した。また、高校理科地学や中学校社会の学習内容も検討した。その上で、被災地での実態(上記(1)と(2))をふまえて、各項目として適切な事象を含めた内容に組み替えた学習指導課程を考案した。現行学習指導要領に沿った地震の項目に加えて、特に中学校理科では以下の発展的内容を含めた統合的な指導課程とする。

大震災で起こった大津波、液状化、地盤沈下、地すべり・崩落の事象を加える。

被災地が太平洋プレートの沈み込み域に面しており、プレート運動と地震・津波の因果関係および地盤変動(海底下の逆断層、地盤の隆起と沈降)を加える。

被災地の地形特性(リアス海岸や砂浜海岸)と津波の特性(長周期で内湾に集中)との関連、および大震災で生じた地盤沈下との関連を加える。

被災地の地質特性(古生界～中生界の複雑な地質系統からなる硬岩、軟弱な砂質の沖積層など)について言及する。

地域の自然特性とともに、これからの防災やインフラ整備、産業振興などの社会生活環境に関連づける。

各項目の学習では、児童・生徒の心情や精神状態に十分配慮しつつ、地元で実際に生じた事象を示す画像・映像の教材やモデル実験教具を適宜導入しながら、大震災の原因から結果がわかるような関連性を持たせた段階的内容として構築する。

(4) 被災地域における地学学習で有用と考えられる教材・教具について検討した。

津波のエネルギーや伝わり方を表す画像、浸水や地盤沈下の状況を示す画像・映像を記録し収集した。

これまでに公開されている大震災時の記録写真や映像について、地学学習教材としての観点から収集した。

これまで市販または公開されている津波モデル実験器について検討するとともに、新たな実験器具を開発した。可搬組立式の実験器として、半透明アクリルボックス(6ヶ連結)と発泡スチロール海底地形模型の内側にビニールシート袋を入れた簡易水槽(長さ150cm、高さ20cm、巾7cm)と、バンドで結束した透明アクリル板(6枚)と発泡スチロール地形模型の内側にビニールシート袋を入れた簡易水槽(長さ240cm、高さ40cm、巾10cm)を作成した。この器具では、津波の特徴である長波長、エネルギー、引き波などがよく観察でき、児童・生徒にも容易に操作できる利点がある。

丘陵～平野の地域の地盤特性と土地の成り立ちを学ぶために、ボーリング資料を活用した学習方法を開発した。丘陵部での段丘堆

積物では上流からの土砂の運搬・堆積、平野部での沖積層では後氷期の海進による海成層とその後の埋め立て作用による成り立ちをボーリング資料から理解する学習とする。合わせて、N値による岩盤強度や、砂層の存在による液状化などについて取り上げる学習指導案を作成した。

地域の活断層に関する教材として、衛星画像・微地形・地質図などの情報を活用した学習指導案、および活断層の動きを示すアニメーションを作成した。

(5) 被災地の理科担当教員を対象として、研修会を通じて、上記(3)の学習項目や(4)の教材を取り入れた新たな学習内容の指導方法を普及させた。また、気仙沼、名取、仙台東部の各地区の小中学校理科担当教員の地学学習単元の授業実践において、学習内容の改善と教材の取り扱いなどについて、助言と支援を行った。大船渡、気仙沼の各地区では、地域のジオパークの学習に関連づけた。仙台北部～東部地区では、教員と一般市民への地学リテラシーの啓蒙にも活用した。

(6) 被災地での地学学習で活用可能な資料として、上記(3)の項目に関連する映像教材の一部を組み入れたDVD(仙台市中学校長会・宮城教育大学教育復興支援センター)の制作に協力した。このDVDは仙台市内の全小中学校と宮城県内の全中学校に配布され、平成27年3月の「みやぎ鎮魂の日」前後に各学校で上映され、今後も地学・防災学習教材として活用される。また、平成27年3月14～18日に仙台市で開催された第3回国連防災世界会議のブースでも上映された。

5. 主な発表論文等

[雑誌論文](計5件)

Kawamura, T., Machiyama, H., Calcisponge mounds in the Middle Permian Iwaizaki Formation, South Kitakami Terrane, Northeast Japan, Saito Ho-on Kai Museum of Natural History Research Bulletin, 査読有、Vol. 78、2014、pp. 15-32

Kawamura, T., Ueno, T., Onami, A., Changhsingian (Upper Permian) biostrome of sponge-bryozoan-algal-microbial thickets and carpets, South Kitakami Terrane, Northeast Japan, Saito Ho-on Kai Museum of Natural History Research Bulletin, 査読有、Vol.78、2014、pp. 33-58

内野 隆之、川村 寿郎、5 万分の 1 地質図幅「早池峰山」の刊行、GSJ 地質ニュース、査読無、Vol.3、No.11、2014、pp. 329-333、

https://www.gsj.jp/data/gcn/gsj_cn_vo

[I3.no11_329-333.pdf](#)

川村 寿郎、理科学習における地質ボーリング資料の利用 - 仙台地域を例とした展開方法 -、宮城教育大学紀要、査読無、Vol. 48、2013、pp. 105-111、
https://mue.repo.nii.ac.jp/?action=pages_view_main&active_action=repository_view_main_item_detail&item_id=261&item_no=1&page_id=13&block_id=17

川村 寿郎、音喜多 美保子、羽入 由香、渡部 順三、名和 玲子、佐藤 秀樹、宮城県内の海浜砂の鉱物構成と給源：理科教材のための基礎資料、宮城教育大学紀要、査読無、Vol. 47、2012、pp. 85-93、
https://mue.repo.nii.ac.jp/?action=pages_view_main&active_action=repository_view_main_item_detail&item_id=220&item_no=1&page_id=13&block_id=17

〔学会発表〕(計3件)

川村 寿郎、橋本 健一、北海道の石灰岩にみる中生代海山頂炭酸塩の堆積相と古生物相の変遷、日本地質学会第121年学術大会、2014年9月15日、鹿児島大学(鹿児島県鹿児島市)

川村 寿郎、内野 隆之、今野 亨、大石 雅之、吉田 充、5万分の1地質図幅「早池峰山」の地域地質情報・資料の教育的利活用、日本地質学会第120年学術大会、2013年9月14日、東北大学(宮城県仙台市)

川村 寿郎、八柳 善隆、東日本大震災被災地における中学校理科新学習指導要領の実施への対応、日本地質学会第119年学術大会、2012年9月16日、大阪府立大学(大阪府堺市)

〔図書〕(計1件)

川村 寿郎、内野 隆之、川村 信人、吉田 孝紀、中川 充、永田 秀尚、早池峰山地域の地質、地域地質研究報告(5万分の1地質図幅)、産業技術総合研究所地質調査総合センター、2013、pp. 1-101、
https://www.gsj.jp/Map/JP/docs/5man_doc/06/06_024.htm

〔その他〕(計1件)

仙台市中学校長会・宮城教育大学教育復興支援センター制作DVD「ともに、前へ～過去から未来を創ろう、中学生の力で～」

6. 研究組織

(1) 研究代表者

川村 寿郎 (KAWAMURA, Toshio)
宮城教育大学・教育学部・教授
研究者番号： 60186145

(2) 研究分担者
なし

(3) 連携研究者
なし