

令和 3 年 7 月 30 日現在

機関番号：99999
研究種目：奨励研究
研究期間：2020～2020
課題番号：20H00817
研究課題名 科学的リテラシー育成を重視した、防災教育を取り入れた理科教材及びプログラムの開発

研究代表者

佐藤 真太郎 (Sato, Shintaro)

埼玉県川越市立大東東小学校・・教諭

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 370,000円

研究成果の概要：文献調査を基に、防災教育の現状と課題を明らかにした。それを基に、教科間で、自然災害の取り扱いの連動性が求められること。教科での学習内容と災害安全を繋げる授業実践が求められること。ESDやSDGsと関連させた防災教育の取り組みを学校教育で実施していく必要があることなどを指摘できた。また、「安全に関する資質・能力（思考力・判断力・表現力）」の目的に即した教材を開発し、実践した。その結果、災害時、適切に意思決定・行動選択するには、情報を整理したり、状況进行评估する資質・能力の育成が求められることや学習した「知識・技能」と「思考力・判断力・表現力」は連動することなどが明らかとなった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

近年、平成27年9月関東・東北豪雨、平成28年（2016年）熊本地震、平成29年7月九州北部豪雨、平成30年7月豪雨、平成30年北海道胆振東部地震、令和元年房総半島台風、令和元年東日本台風、令和2年7月豪雨と自然災害が多発している。自然災害に対する防災教育にも課題が見られる。実際に発生した自然災害時の被害状況等を踏まえて、何のために避難するのかを根拠を基にして、子ども自身が考えることが必要であると言える。本研究は、現在の学校教育における防災教育の現状と課題を明らかにすると共に、上述した防災教育の課題解決のための具体的な手立てに取り組み、国内における自然災害による被害を減らす意義を持つ。

研究分野：社会科学

キーワード：科学的リテラシー 防災教育 理科教育 気象災害

1. 研究の目的

地震発生時、校庭で遊んでいた子どもたちが、一斉に教室に駆け込み、机の下に潜るなど、マニュアル化した対応行動が問題視されている。避難訓練等でも、何の為に避難するのかを子どもたち自身が考える必要がある。その為には、自然災害など、科学の諸領域を複合的に含んだ内容を理科教育で取り上げ、科学的な根拠を基にして新たな課題を解決していく問題解決能力の育成が重要である。さらに、その基盤となる科学的思考力や論理的思考力を育む科学的リテラシーを育成することも、重要な視点の一つだと言える。

本研究では、科学的リテラシー育成を基盤としたこれからの時代に求められる人材育成の具体的な内容・方法として、理科教育における防災教育を取り入れた理科教材及びプログラムの開発を行い、実践と評価を行うことを目的とする。

2. 研究成果

小・中学校学習指導要領の「自然災害」取り扱いの変遷、文部科学省が刊行した刊行物に見る「防災教育」内容の変遷、OECD・PISAの「科学的リテラシー」、TIMSS、全国学力・学習状況調査における自然災害の取扱い、自然災害の防災教育における国際的な動向、SDGs・ESDにおける自然災害の防災・減災の取扱い状況などについて文献調査を行った。その結果、自然災害を理科教育で取り扱う課題と今後の展望として以下ことを示すことができた。

- ①理科と社会、保健体育などにおける自然災害の取り扱いの連動性が求められる。
- ②理科教育などで学習した内容と災害安全を繋げる授業実践が求められる。
- ③環境教育やESD、SDGsとも関連した防災教育の取組内容を整理し、理科教育学として、授業実践を通して、自然災害を取扱う内容や方法について、具体化していくことが求められる。

次に、上記で示した「②理科教育などで学習した内容と災害安全を繋げる授業実践」の具体的な取組について示す。

学校安全には「自らの安全の状況を適切に評価するとともに、必要な情報を収集し、安全な生活を実現するために何が必要かを考え、適切に意思決定し、行動するために必要な力を身に付けていること（思考力・判断力・表現力）」というねらいがある（文部科学省，2019）。理科の授業の中で、このねらいに沿った教材開発及び授業実践を行った。具体的には大雨による災害を想定して開発した教材を小学校第5学年「B(3) 流れる水の働きと土地の変化」で実施し、その教育効果を検討した。

開発した教材は、立体地図モデルと建物のモデル（図1）、行動決定カード（表1）、情報カード①から③（表2）、ワークシートで構成される。情報カードを班員に配る。話し合い活動を踏まえ、情報カードに記されている状況及び理科で学習した科学的知識、立体地図モデルから読み取れる土地の立地条件等を基にして行動選択カードから行動を選択する（図2）。

表1 行動決定カードの内容

	<ul style="list-style-type: none"> ①防災グッズをリュックの中に入れて、準備をする。 ②川の様子を見に行く。 ③携帯電話を充電する。 ④風呂の水をわかす。 ⑤家の2階に移動する。 ⑥コンビニエンスストアに、水や食料を買いに行く。 ⑦パソコンをひらく。 ⑧テレビ・ラジオをつける。 ⑨防災グッズを持つ。 ⑩カッパを用意する。 ⑪かさを用意する。 ⑫窓を開ける。 ⑬山の様子を見に行く。 ⑭暖かい格好に着替える。 ⑮ハザードマップを見る。 ⑯_____に避難する。
--	---

図1 土地の立体地図モデルと建物

<p>情報カード②の内容例</p> <ul style="list-style-type: none"> ①テレビのニュースを見ていたら、キャスターが「『く』、『さ』、『か』、『た』、『し』、『け』地区の一部に避難準備情報が出されました」と言っていた。 ②お家の人から電話がきた。「あと1時間くらいで帰るね」。 ③友達からメールが来た。「みんな山の方に避難しているよ」。 ④体育の授業中に、弟が足をけがしていた。「歩くことはできるが、走ると痛いなあ」。 ⑤友達からメールが来た。「学校に避難するらしいよ」。 ⑥窓から外を見ると、道路に小石がパラパラと落ちている。 ⑦テレビのニュースでキャスターが「『き』、『く』、『こ』、『す』地区で土砂災害警戒情報が出されました」と話していた。
--

表2 情報カード②の内容の一部



図2 教材を使用している場面

授業実践の結果を示す。調査対象とした 5 つの班について、開発した教材使用時の発話プロトコルを作成した。そして、発話プロトコルから「思考力・判断力・表現力」の資質・能力を活用していると判断できる発話を抽出した。発話の分析に当たり、上の資質・能力を、「自らの安全の状況を適切に評価する」・「必要な情報を収集する」・「安全な生活を実現するために何が必要かを考える」・「適切に意思決定し、行動する」の 4 つの文に区切り、それらを開発した教材を使用した学習内容と照らし合わせ、教材を使用する上での「思考力・判断力・表現力」の 4 つの要素として次のように示した。

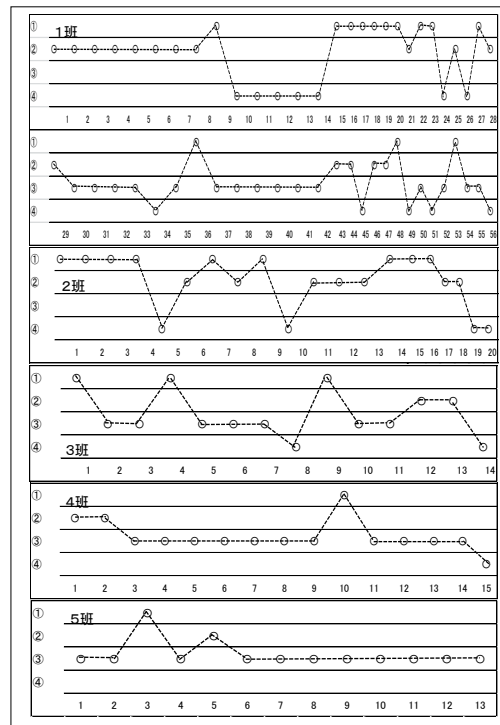


図 3 4 つの要素に当てはまる発言の推移

- 要素① 情報カードの内容及び授業で学習した内容を基にして、自分たちの安全の状況について、適切に評価している発言。
- 要素② 情報カードの内容及び授業で学習した内容を基にして、自分たちが行動を選択するために必要な情報を整理したり、確認したりしている発言。
- 要素③ 安全に行動するために必要な物事と必要ではない物事について意見を述べている発言。
- 要素④ 情報カードの内容と授業で学習した内容を基にして、避難する場所や時期について、行動選択・意思決定を行っている発言。

図 3 は、情報カード②を使用した場面で、5 つの班の発話プロトコルに見られる、4 つの要素に当てはまる発言の推移を示したものである。縦軸は要素、横軸は各要素の出現推移を示す。図 3 から、各班で要素①から④の導出に差が見られるが、1 班の結果を見ると、積極的な話し合い活動の基、「安全に関する資質・能力」の内、「思考力・判断力・表現力」のねらいに即した話し合い活動を展開できていれば、要素①から要素④に当てはまる発言が導出されることがわかる。また、表 3 は、「要素④：情報カードの内容と授業で学習した内容を基にして、避難する場所や時期について、行動選択・意思決定を行っている発言。」が導出された場面の発話プロトコルである。これを見ると、要素④が導出される前に、要素①や要素②と認められる発言を伴う場合と、伴わない場合があることがわかる。

子供	プロトコル	子供	プロトコル
D21	ここは土砂災害警戒情報。(要素②)	R	充電しとく。
C22	土砂災害警戒区域だから巻き込まれる。(要素①)	P	はい、じゃあ終わり。
D23	そしたら大雨でばあーっと流される。(要素①)	P15	終わり。3つだから。学校に避難するでいい。学校ね。(要素④)
A24	これが一番安全。学校学校。(要素④)	S	うーん。

表 3 要素④が導出される発話プロトコル (左：前に要素①及び②を伴う 右：伴わない)

表 3 の右側、「S：うーん」という発言に見られるように要素④が導出される前に、その発言に関連した要素①や要素②と認められる発言を伴っていなければ、班の中で行動選択・意思決定について、コンセンサスを得ることが出来ない。これらのことから、自然災害発生時の行動選択・意思決定には、自らが置かれている状況を適切に評価したり、取るべき行動について整理して考えたりする能力が必要であることがわかる。そして、その判断の根拠は、理科などの教科で学習した「知識・技能」である。したがって、「知識・技能」と「思考力・判断力・表現力」は連動しており、「知識・技能」が無ければ、適切に行動を判断することが出来ないと言える。

主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計2件（うち査読付論文 2件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 2件）

1. 著者名 佐藤真太郎・藤岡達也	4. 巻 60
2. 論文標題 近年の理科教育における自然災害の取扱いの現状と課題 - 平成に発生した自然災害と学習指導要領改訂等から捉えた理科教育への影響 -	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 理科教育学研究	6. 最初と最後の頁 569 567
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.11639/sjst.19052	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 -

1. 著者名 佐藤真太郎・藤岡達也	4. 巻 61
2. 論文標題 理科授業における自然災害発生時の行動選択能力の育成を目指した教材開発及び授業展開	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 理科教育学研究	6. 最初と最後の頁 287 297
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.11639/sjst.20011	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 佐藤真太郎
2. 発表標題 自然災害に関わるプログラミング教材の活用 防災・減災教育と連動した日本型STEM教材開発の意義と可能性
3. 学会等名 日本理科教育学会第70回全国大会
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 佐藤真太郎（共著）	4. 発行年 2020年
2. 出版社 『協同出版株式会社』	5. 総ページ数 214
3. 書名 「近年の自然災害と学校防災（ ） - これからの時代に求められる防災・減災」	

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

研究組織（研究協力者）

氏名	ローマ字氏名
藤岡 達也	(Tatsuya Fujioka)