

震災を経験していない児童に対する 津波防災教育プログラムの開発 ー宮城県七ヶ浜町での実践・検証ー

永田俊光^{*,***,****,†}, 池田真幸^{**}, 木村玲欧^{***}, 小田隆史^{****}

[†]責任著者, E-mail: nagata@met.kishou.go.jp, 新潟県新潟市中央区美咲町1-2-1

^{*}気象庁新潟地方気象台, ^{**}防災科学技術研究所 災害過程研究部門, ^{***}兵庫県立大学環境人間学部・大学院環境人間学研究科, ^{****}宮城教育大学防災教育研究機構

1 本研究は、東日本大震災の記憶・経験が希薄な子
2 どもたちが、津波災害から自らの命を守るために
3 主体的に考え、行動するための災害対応力を高め
4 ることを目的とした津波防災教育プログラムを
5 開発した。このプログラムの開発は、学習理論の
6 インストラクショナル・デザインのADDIEモデル
7 を採用した。我が国が推進するGIGAスクール
8 構想に基づくICT教育と防災教育を地理的な視
9 点で融合させ、ICT教材であるYOU@RISK・津波
10 災害版を使った学習と体験学習を導入した。本研
11 究対象は、東日本大震災の巨大津波によって被害
12 を受けた宮城県七ヶ浜町を対象とし、小学生への
13 プログラムの実践・検証を通じて、プログラムの
14 有効性を評価した。

15 **Keywords:** 東日本大震災, 津波, 防災教育, イン
16 ストラクショナル・デザイン (ID), ICT 教育

17 1. はじめに

18 1.1. 東日本大震災の発生と被害

19 2011年3月11日に発生した東北地方太平洋地震
20 は、我が国の観測史上で最大となるマグニチュー
21 ド9.0の巨大地震であった。この地震により巨大
22 な津波が発生し、東日本の太平洋沿岸を中心に、
23 甚大かつ広域的な津波被害をもたらした。さらに、
24 地震、津波、原子力発電所の事故等による複合的
25 な災害「東日本大震災」として、国民生活に多大
26 な影響を及ぼした[1][2]。

27 我が国では震災以降、災害復興のためのハー
28 ド・ソフトの施策を積極的に推進してきたが、震
29 災から10年を復興の一つの節目とし、復興・創生
30 に向けた新たなステージを迎えている[3]。一方
31 で、被災地域では、震災の記憶・経験が希薄な子
32 どもたちが、被災地の学校において就学期を迎え
33 ている。このため、地域を支えていく次世代の子

34 どもたちに対して、過去に起きた震災の教訓を伝
35 える「災害伝承」とともに、地域の災害リスクを
36 理解し、災害時に適切な判断と主体的に行動する
37 対応力を身に付ける防災教育の充実が喫緊の課
38 題である [4][5][6]。過去の災害を教訓とし、来る
39 べき災害に備えるためには、災害復興・創生の過程
40 における重要な施策の一つであるソフト対策と
41 して、新たな視点を取り入れた防災教育の推進が
42 急務になっている。

43 1.2. 津波防災教育の現状と課題

44 東日本大震災以降、文部科学省は「東日本大震
45 災を受けた防災教育・防災管理に関する有識者会
46 議（最終報告書）」[7]をまとめた。報告では、「主
47 体的に行動する態度」を防災教育の方向性として
48 学校現場に示した。震災の教訓から、津波ハザード
49 マップによる浸水想定や地域の災害特性に応
50 じて、様々な状況を想定した避難行動を身に付け
51 る津波防災教育の重要性が示されている。また
52 「『生きる力』を育む防災教育の展開」[8]では、
53 津波災害を題材とした実践事例や教材が示され
54 ている。

55 東日本大震災により津波被害を受けた東北地
56 方の防災教育では、釜石の奇跡と呼ばれる「津波
57 てんでんこ」の考えに基づく津波防災教育によっ
58 て、人的被害の軽減に大きく寄与したことが注目
59 された。岩手県教育委員会は、ポータルサイト「い
60 わての復興教育・防災教育」の中で、「津波てん
61 でんこ」の考えを踏襲した防災教育の実践事例を
62 紹介している[9]。被災県である宮城県では、震災
63 の教訓を踏まえた「みやぎ学校安全基本指針
64 （2012年）」に基づき、防災教育副読本「未来へ
65 のきずな」[10]を2013年に発刊し、津波災害を学
66 ぶための防災教育教材を例示している。また、隣
67 県の福島県も同様に「『生き抜く力』を育む福島
68 県の防災教育・防災教育指導資料（第3版）」を

1 2016年に発刊し、津波防災教育に関する実践事例
2 をホームページで公開している[11]。このように、
3 被災地域では、国や県が作成した指針や副読本等
4 を活用して防災教育を実践してきたが、東日本大
5 震災の被害があまりに大きいため、学校教育で扱
6 うことがためらわれている現状も見られる[12]。
7 また、学校に提供されている教材は、児童が受け
8 身型の授業を想定した内容で構成されているも
9 のが多く、新学習指導要領における「主体的・対
10 話的で深い学び」（アクティブ・ラーニング）の
11 視点を取り入れた教材が非常に少ないと先行研
12 究で指摘されている[13][14]。

13 1.3. 情報通信技術（ICT）を活用した防災教育

14 我が国では、自然災害が頻発化・激甚化する中
15 で、防災・減災分野での情報通信技術（ICT）の
16 活用に期待が高まっている。

17 文部科学省は、GIGAスクール構想[15]の推進
18 によって、ICT技術を用いた教育（ICT教育）を全
19 国の教育現場に展開させる目標を掲げた。具体的
20 な施策としては、全国の学校を対象に、児童生徒
21 が1人1台の情報端末（タブレット型コンピュー等
22 /以下、タブレット）を活用した学習環境の整備
23 を進めている。また、タブレットを活用した授業
24 づくりでは、子どもたちが自ら考え、主体的に問
25 題を解決できる力を育むことを学習の目的とし
26 て、ICT教材の積極的な利活用を求めている。さ
27 らに、学校現場におけるICT教育を充実させるた
28 め、「教育の情報化に関する手引き一追補版」[16]
29 の作成やICT教育を支援するポータルサイト[17]
30 を開設するなど、ICT教育を実践する学校の各種
31 支援が推進されている。しかし、GIGAスクール
32 構想の推進を概観すると、情報端末の整備は進ん
33 でいるものの、教科学習に位置付けられていない
34 防災教育を推進するための有効な手立てとして、
35 防災教育用のデジタル教材の開発や活用、実践事
36 例を示す環境等が未だ明確に位置づけられてい
37 ない。

38 一方、地理学の視点から、日本学術会議地理教
39 育分科会が、義務教育段階での地図情報システム
40 (GIS)を用いたICT教育の必要性を提言（2014年）
41 した[18]。この提言では、自らの生活に必要な地
42 理空間情報を正しく読み取って活用する能力は、
43 災害発生時に自らの命を守る「生きる力」の育成
44 にも直結すると指摘した。また、情報端末の学習
45 での活用は、児童生徒が主体的・協働的に学ぶ学
46 習環境に適しており、初等中等教育におけるICT
47 教育の重要性を言及している[19]。

48 このように、国の施策で推進しているGIGAス
49 クール構想によって、今後、教育現場でICTを活
50 用した学習の機会が増加していく。教科に位置付
51 けられていない防災教育を、どのようにICT教育

52 と関連付けて実践するのかを今後の課題として
53 捉える必要がある。

54 近年の防災教育分野におけるICTの活用事例は、
55 タブレットや携帯端末を使った津波避難訓練の
56 実践[20][21]、ICTを活用した防災マップ作り[22]、
57 オンライン端末で視聴できる災害に関する動画
58 コンテンツの開発[23]などの先行研究がある。ま
59 た、デジタル技術の仮想現実（VR）で津波災害を
60 疑似体験するシステム[24]など、ICTを活用した
61 研究も見られる。しかし、これらの研究の多くは、
62 写真や動画を撮影したり、動画を再生したり、イ
63 ンターネットで情報を検索するといった学習方
64 法である。我が国のICT教育において、地図など
65 を用いた災害リスクの空間的把握と避難行動に
66 結び付けた、防災教育に必要なICTを活用した教
67 材や先行研究は非常に少ない状況である。

68 1.4. 本研究の目的

69 我が国では、文部科学省が推進するGIGAスク
70 ール構想の推進により、児童生徒が1人1台の情報
71 端末を活用できる学習環境の整備が進められて
72 いる。

73 そこで本研究では、東日本大震災の津波被災地
74 域である宮城県宮城郡七ヶ浜町において、津波被
75 災地域の防災教育の課題を踏まえ、震災の記憶・
76 経験が希薄な子どもたちを対象とした津波防災
77 教育プログラムを開発した。開発したプログラム
78 は、震災による地域の津波リスクを学び、津波リ
79 スクから自分の命を守る判断と避難行動を考え
80 る災害対応力を身に付ける学習プログラムであ
81 る。また、GIGAスクール構想で整備された情報
82 端末であるタブレット型コンピュータ（以下、タ
83 ブレット）を活用したICT教育防災教育の学習に
84 導入するため、地図情報と津波災害をリンクさせ
85 たICT教材である「YOU@RISK・津波災害版」に
86 よる学習をプログラムの構成に組み込んだ。

87 これらの学習で習得した知識や技能をもとに、
88 地域住民と行う体験学習「まち歩き」を通じて、
89 身近な地域の自然環境と津波災害を空間的に捉
90 え、地域で起こった津波被害や地域の脆弱性を理
91 解し、津波災害に対する防災意識を高める。

92 プログラムの開発では、学習理論であるインス
93 トラクショナル・デザイン（以下、「ID」）のADDIE
94 モデルを採用し、プログラムの改善を図った。津
95 波の被災経験のない児童を対象にしたプログラ
96 ムの実践・検証で、プログラムの有効性を評価し
97 た。さらに、ICT教材「YOU@RISK・津波災害版」
98 の小学生への適用範囲を検討するため、異なる学
99 年の児童を対象にプログラムの実践検証を試み
100 た。本研究のプログラムの開発によって、被災地
101 域の学校現場で課題になっていた津波防災教育
102 の指導方法の共通化を図る。

2. 研究方法

2.1. ID理論に基づく教育プログラム開発・評価

本研究で開発した津波防災教育プログラムは、ID理論のADDIEモデルを応用して開発した。IDは教育学・心理学・教育工学における学習理論であり、「教育活動の効果・効率・魅力を高めるための手法を集大成したモデルや研究分野、またはそれらを応用して教材や授業などの学習環境を実現するプロセス」と定義されている[25]。ADDIEモデルの、分析 (Analyze) → 設計 (Design) → 開発 (Develop) → 実施 (Implement) → 評価 (Evaluate) の5つのステップによって、効果的な教育プログラムを設計・開発することができる[26] (図1)。

津波防災教育プログラムは、次に示すとおりADDIEモデルの各ステップに基づき開発した。①分析 (津波防災教育のニーズの分析, 研究対象の設定, 学習目標の設定) ②設計 (シラバスの設計, 研究対象校での実践計画の検討, 学習方法の検討) ③開発 (学習指導案, ワークシート, 補助教材, 評価シート等の教材作成) ④実施 (研究対象校でのプログラム実践) ⑤評価 (児童の自己評価, 教員への質的調査, 効果測定) が1サイクルである。本研究では、ADDIEの①分析から③開発のステップを繰り返し、④実施と⑤評価を行った。

開発した津波防災教育プログラムの有効性を評価するため、学習者 (児童) の自己評価によって学習目標の達成度を評価する効果測定を採用して検証した。効果測定は、IDの研究者でもあるロバートMガニェ[27]が「プログラムの評価は、あくまでも学習者のパフォーマンスの評価で表現する」と定義しているように、ID理論によって開発した教育プログラムを評価する一般的な手法である。

ID理論を採用した学術研究としては、木村・林[28]は、地域の歴史災害を題材とした被災体験をベースに学ぶ防災教育プログラムの開発、東野・吉本[29]は、小学校教員向けのe-ラーニング教材の開発、池田ら[30]は、豪雨災害に対応した防災教育プログラムの開発などがある。IDの教育分野以外での学術研究では、梅野・浅田[31]は、医療機関における大規模災害訓練の教育プログラムの開発、小笠原[32]は、ID理論による企業での学習支援プログラムの開発、石井他[33]

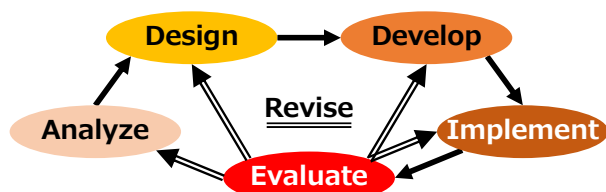


Fig. 1 ADDIE モデルの図

は、工学系教養課程における技術マネジメント教育プログラムの開発など、近年の日本では、ID理論の学術的研究への応用可能分野は広範囲に及んでいる。

2.2. 研究対象地域と研究校

宮城県宮城郡七ヶ浜町は、宮城県中部の太平洋沿岸に位置する町であり、宮城県の仙台市、塩竈市、多賀城市に隣接し、三方を海に囲まれた海沿いには7つの集落がある。地形の特長は、岩石台地と海岸平野からなり、河川はなく、低地には海跡湖や河跡湖が点在する。

東日本大震災では、七ヶ浜町の最大震度は5強であったが、地震発生後の巨大津波の到来によって、町の面積の36.4%が浸水し、死者・行方不明者は111名、全壊家屋は674件の津波被害となった (図2)。

国立研究開発法人防災科学技術研究所 (NIED) は、東日本大震災以降、宮城県七ヶ浜町からの要請を受けて、小学校を対象とした津波防災教育の支援を行っている。本研究では、七ヶ浜地域の小学校と地域住民等が連携し、まち歩きや防災マップづくりを中心とした防災教育を継続してきた七ヶ浜町立亦楽小学校 (5年生) と七ヶ浜町立松ヶ浜小学校 (4年生) を研究対象校 (研究対象学年) に選定した (図3)。



Fig2 津波被害 (@東日本大震災・七ヶ浜町震災記録集)

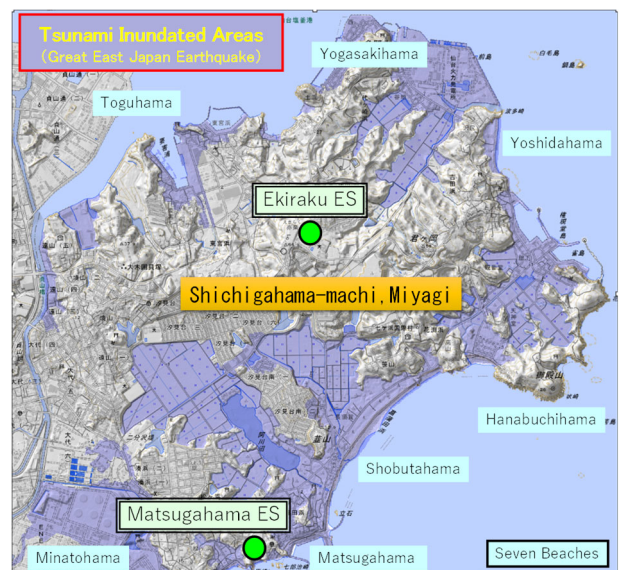


Fig. 3 宮城県七ヶ浜町

3. 津波防災教育プログラムの開発

3.1. プログラムの概要

震災から11年が経過し、被災地域で暮らす児童らは、過去の震災によって地域を襲った津波被害を直接的に経験していない世代へと変わってきた。七ヶ浜町も例外ではなく、震災経験のない児童への防災教育の見直しが必要になってきたことを、教員らは課題として捉えていた。

これまで七ヶ浜町では、震災以降、宮城県が作成した防災教育副読本「未来へのきずな」を用いて防災教育を実践してきた。津波被害の経験から、町が作成した「防災マップづくり学習の手引き」により、地域住民と学校が連携した一般的な体験学習も実践してきた。しかし、地震や津波の基礎的な知識や地域の津波リスクを学び、津波をイメージして避難するスキルを身に付ける事前学習が不足していることが、学校への聞き取りで明らかになった。その理由としては、教員らは防災教育副読本を活用して授業をしているが、学習目標が具体的に設定されていないことや標準的な学習指導案が作成されていないなど、教員自らの経験や知見をもとに授業を組み立て指導してきた。さらに、GIGAスクール構想で整備されたタブレットを使った学習に着手できていない状況であった。

そこで、プログラムの開発では、教員との協議によって、地震や津波の基礎的な知識を習得し、自分の身を守るスキルを身に付ける学習目標を設定したプログラム構成とした。また、児童がタブレットを使い、地理的な学習と防災教育をリンクさせたICT教育と体験学習をプログラムに導入した。これらの学習を実現させるため、単元構成に基づいて、学習指導案、ワークシート、授業用スライドを作成した。本プログラムの実践を通じて、震災の記憶・経験が希薄な子どもたちが、地域で起こった津波被害や地域の脆弱性を理解し、津波から自分の命を守る行動を考える能力を向上させる。

3.2. プログラムの構成

本研究で開発した津波防災教育プログラムは、4つの単元(1~4)で構成し、単元構成に沿って、6つの学習時間とそれぞれの学習に対応した学習目標を設定した(表1)。

3.2.1. 単元1「事前学習」の概要

単元1は、地震や津波に関する基礎的な知識、自分の身を守るための行動の仕方、行動するための判断に必要な防災情報の知識を習得し、地震津波災害から自分の命を守る意識を醸成するため

Table 1 単元構成

単元	学習	時数	学習目標
単元1	・学習1 地震による危険と身の守り方を知ろう	1	(1) 地震や緊急地震速報の仕組みを理解する (2) 地震によってもたらされる被害や影響を理解する (3) 地震による強い揺れを感じたり緊急地震速報を聞いた時にとるべき行動を理解する (4) 自分の判断で地震による危険を回避できる
	・学習2 津波による危険と身の守り方を知ろう	1	(5) 津波の発生する仕組みを理解する (6) 津波によってもたらされる被害や影響を理解する (7) 地震による強い揺れを感じたり津波警報を聞いた時にとるべき行動を理解する (8) 津波から安全ににげる方法を理解する
単元2	・学習3 YOU@RISKを使って地域の津波リスクを調べよう	2	(9) YOU@RISKで津波浸水想定を確認できる (10) YOU@RISKで避難場所の位置や標高を確認できる (11) YOU@RISKで避難場所までの経路を確認できる
	・学習4 津波からの避難について話し合おう	2	(12) YOU@RISKで自宅や通学路の津波浸水想定を確認できる (13) YOU@RISKで自宅や通学路の近くの避難場所や標高を確認できる (14) 津波の時の避難先やあぶない場所について、グループで話し合うことができる
単元3	・学習5 防災まち歩きで自分の地域を調べよう	3	(15) 津波の時、自分のまわりの安全な場所と危険な場所を知っている (16) 地震や津波の危険について、地域の大人に話を聞いたり、質問したりすることができる
単元4	・学習6 調べたことをまとめて防災マップを作ろう	2	(17) 津波について調べたことを、地図にまとめて発表することができる (18) 津波が来るかもしれない時、自分で判断し自分の身を守ることができる
	・学習7 防災マップを発表しよう	1	

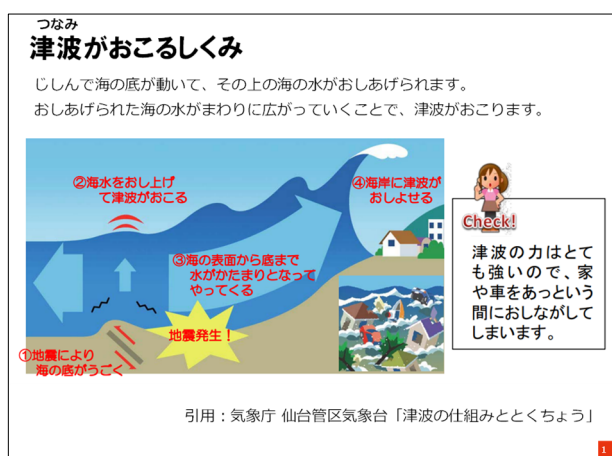
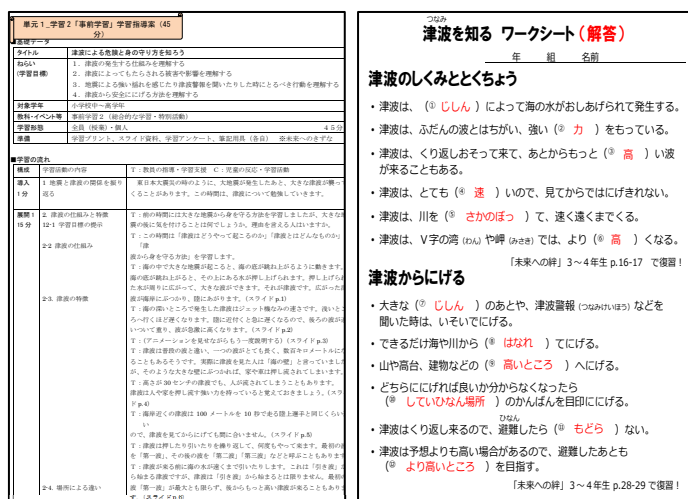
の事前学習(クラス学習)であり、2つの学習で構成する。

学習1「地震による危険と身の守り方を知ろう」では、「(1)地震や緊急地震速報の仕組みを理解する」「(2)地震によってもたらされる被害や影響を理解する」「(3)地震による強い揺れを感じたり緊急地震速報を聞いた時にとるべき行動を理解する」「(4)自分の判断で地震による危険を回避できる」を学習目標とした。教材は、筆者が先行研究で開発した地震防災教育プログラム[34][35]の学習指導案とワークシートの一部を援用した。地震や緊急地震速報の基礎的な知識を理解して、大地震から自分の身を守るための適切な行動を学習する。プログラムの改善点は、地震の強い揺れとその後の津波発生を連想して行動する重要性について、学習指導案に追記する修正を行った。学習時間は、1時限(45分×1コマ)である。

学習2「津波による危険と身の守り方を知ろう」は、「(5)津波の発生する仕組みを理解する」「(6)津波によってもたらされる被害や影響を理解する」「(7)地震による強い揺れを感じたり津波警報を聞いた時にとるべき行動を理解する」「(8)津波から安全ににげる方法を理解する」を学習目標とした。津波の基礎的な知識を理解して、突然の大地震や津波警報を見聞きした場合の津波から自分の身を守るための適切な行動を学習する。教材は、宮城県作成の防災教育副読本[10]と気象庁作成の教材[36][37]を活用し、学習1の学習展開に準じて、学習指導案とワークシート、学習用スライドを作成した。学習時間は、1時限(45分×1コマ)である(図4、5)。

3.2.2. 単元2「ICT学習」の概要

単元2は、単元1で習得した知識と技術をもとに、地域の津波リスクや自然環境を理解し、津波



1 から身を守るための避難場所や避難ルートを適
2 切に判断するスキルを習得するためのアクティ
3 ブ・ラーニング学習であり、2つの学習で構成す
4 る。単元2の学習は、GIGAスクール構想で1人1台
5 に整備されたタブレットを使い、防災科学技術研
6 究所（NIED）が開発した地図学習サイト
7 「YOU@RISK・津波災害版」を使ったICT学習で
8 ある。YOU@RISK・津波災害版は、東日本大震災
9 による津波災害を可視化した地図情報をデジタ
10 ル地図化し、自然環境と災害を結び付けて学習す
11 ることができるICT教材である。YOU@RISKには
12 豪雨災害版があり、池田ら[30]が学習効果を検証
13 している。

14 学習3「YOU@RISKを使って地域の津波リスク
15 を調べよう」では、「(9)YOU@RISKで津波浸水
16 想定を確認できる」「(10)YOU@RISKで避難場所
17 の位置や標高を確認できる」「(11)YOU@RISKで
18 避難場所までの経路を確認できる」を学習目標と
19 した。児童一人一人が、タブレットを使って
20 YOU@RISK・津波災害版を操作し、指定された場
21 所の津波浸水深や避難場所、避難ルートを調べる
22 スキルを身に付けるためのICT学習を行う。タブ
23 レットとYOU@RISK・津波災害版の基本的な操

24 作方法を個人学習である．これらの学習を実践す
25 るための学習指導案を作成した．学習時間は、2
26 時限（45分×2コマ）である（図6）．

27 学習4「津波からの避難について話し合おう」
28 は、「(12)YOU@RISKで自宅や通学路の津波浸水
29 想定を確認できる」「(13)YOU@RISKで自宅や通
30 学路の近くの避難場所や標高を確認できる」

31 「(14)津波の時の避難先やあぶない場所につい
32 て、YOU@RISKを使いグループで話し合うこと
33 ができる」を学習目標とした。学習3で身に付け
34 たスキルを使い、YOU@RISK・津波災害版を操作

35 して、自宅や通学路の津波リスクを調べるスキル
36 を身に付ける。次に、検索範囲を広範囲にして、
37 地域内のランドマークや津波リスクの高い場所
38 をグループで調べ話し合いながら、震災による地

39 域の脆弱性を理解するグループ学習を行う。また
40 単元3の「体験学習」で実践する、地域を歩き津
41 波リスクを調べる「まち歩き」のコースをグルー
42 プで検討して「まち歩き計画(ミッションカード)

43 を作成する（図7）．グループ学習によって，他
44 者の意見も聞きながら思考力・判断力を向上させ
45 る．グループ学習では，児童の居住地区別の班構
46 成とした．学習時間は，2時限（45分×2コマ）で

47 ある。

48 3.2.3. 単元3「体験学習」の概要

49 単元3から単元4の学習は、一般的な体験学習で

50 あり、宮城県教育委員会「防災教育副読本」[10]
51 と「防災マップづくり学習の手引き」を参考に計
52 画・実施する。



Fig.6 「YOU@RISK・津波災害版」の画面と操作

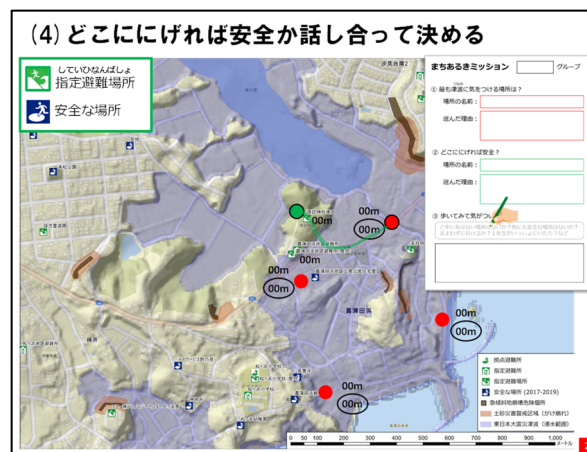


Fig. 7 単元2・学習4「まち歩き計画」

1 単元3は、単元2で習得したスキルを用いて、地
2 域の津波による危険箇所や避難場所、危険箇所か
3 らの避難ルート、通学路上の津波リスクを調べた
4 まち歩き計画をもとに、地域の災害伝承を担うア
5 クターとなる地域住民が引率する探究学習であ
6 る。地域住民と一緒にフィールドワークを行いな
7 がら、震災による地域の津波災害を学習する
8 学習5「防災まち歩きで自分の地域を調べよう」
9 は、「(15)津波の時、自分のまちの安全な場所と
10 危険な場所を知っている」「(16)地震や津波の危
11 険について、地域の大人に話を聞いたり、質問し
12 たりすることができる」を学習目標とした。単元
13 2で作成したまち歩き計画をもとに、
14 YOU@RISK・津波災害版を操作して調べた地域
15 内の津波リスクを実際に目で見ながら確認する、
16 子ども主導の学習形態とした。地域住民と児童が
17 一緒にまち歩きをすることによって、震災を伝承
18 する機会が得られる。また、タブレット上で調べ
19 た地域の土地の形状等を実際に見て確認できる
20 地理的な学習も可能となる。学習時間は、3時限
21 (45分×3コマ)である。

22 3.2.4. 単元4「学習のまとめ」の概要

23 単元4は、単元3のフィールドワークのまとめの
24 学習であり、2つの学習で構成する。学習目標は、
25 「(17)津波について調べたことを、地図にまとめ
26 て発表することができる」「(18)津波が来るかも
27 しいない時、自分で判断し自分の身を守ることが
28 できる」とした

29 学習6「調べたことをまとめて防災マップを作
30 ろう」は、単元3のフィールドワークで得られた
31 情報を地図(防災マップ)に一元化し、地域の災
32 害特性や脆弱性を俯瞰して見ることで津波リス
33 クを理解し、震災の教訓を理解する。学習時間は、
34 1時限(45分×1コマ)である。

35 学習7「防災マップを発表しよう」は、学習6で
36 作成した防災マップを使って、地域住民に学習し
37 た内容を発表する学習である。この学習によって、
38 児童と参加した住民の防災意識を高める。学習時
39 間は、3時限(45分×3コマ)である。

40 3.2.5. 「学習アンケート」の概要

41 単元1～4の学習で設定した学習目標に対し、学
42 習者(児童)が自己評価するための「学習アンケ
43 ート」を作成した。18項目の学習目標に対応した
44 18項目の質問項目とし、回答者は4段階で定量的
45 に自己評価する。各単元の質問項目は次のとおり
46 である。なお、ワークシートの質問項目は、回答
47 者の学年で学習する漢字のみを使用し、その他は
48 日本特有の音節文字「ひらがな」を用いて表記し
49 ている。

50 単元1の学習目標に対応する質問項目は、「(1)
51 きんきゅうじしんそくほうがなった時、どのよう

52 なことが起こるか知っている」「(2)じしんによっ
53 て、どのようなひがいが起こるか知っている」
54 「(3)じしんによる大きなゆれを感じたり、きん
55 きゅうじしんそくほうを聞いたりした時、どう行
56 動すればよいか知っている」「(4)じしんによる大
57 きなゆれを感じたり、きんきゅうじしんそくほう
58 を聞いたりした時、自分で考えて自分の身を守る
59 ことができる」「(5)つなみがどのようにして起こ
60 るか知っている」「(6)つなみによって、どのよう
61 なひがいが起こるか知っている」「(7)海の近くで
62 大きなじしんを感じたり、つなみけいほうを聞い
63 たりした時、どう行動すればよいか知っている」
64 「(8)つなみからにげる時の、安全な場所を知っ
65 ている」の8項目とした。学習者は質問項目に対
66 して「4.よく知っている、3.少しだけ知っている、
67 2.あまり知らない、1.知らない」の4件法リッカー
68 ト尺度で回答し、その平均点をプログラムの評価
69 尺度とした。

70 単元2の質問項目は、「(9)地図を使って、つな
71 みのきけんがある場所を調べることができる」
72 「(10)地図を使って、ひなん場所の位置や土地の
73 高さを調べることができる」「(11)地図を使って、
74 ひなん場所まで行く道を調べることができる」
75 「(12)地図を使って、学校や家の近くで、つなみ
76 が来るかもしれない場所を見つけることができ
77 る」「(13)地図を使って、学校や家の近くで、つ
78 なみからにげられる場所を見つけることができ
79 る」「(14)学校や家の近くで、つなみが来そうな
80 時ににげる場所や道を、他の人と話し合うことが
81 できる」の6項目とした。学習者は質問項目に対
82 して「4.よくできる、3.少しできる、2.あまりでき
83 ない、1.できない」の4件法リッカート尺度で回答
84 し、その平均点をプログラムの評価尺度とした。

85 単元3の質問項目は、「(15)学校や家の近くで、
86 つなみの時にきけんな場所と、にげられる安全な
87 場所を知っている」に対して「4.よく知っている、
88 3.少しだけ知っている、2.あまり知らない、1.知ら
89 ない」、「(16)学校や家の近くでじしんやつなみ
90 が起きた時のことについて、大人の話を聞くこと
91 ができる」に対して「4.よくできる、3.少しでき
92 る、2.あまりできない、1.できない」の4件法リッ
93 カート尺度で2項目に回答し、その平均点をプロ
94 グラムの評価尺度とした。

95 単元4の質問項目は「(17)自分のまちにつなみ
96 が来たらどうすればよいか、調べたことを地図に
97 まとめて発表することができる」、「(18)自分の
98 まちにつなみが来たら、自分で考えて自分の身を
99 守ることができる」の2項目とした。学習者は質
100 問項目に対して「4.よくできる、3.少しできる、2.
101 あまりできない、1.できない」の4件法リッカート
102 尺度で回答し、その平均点をプログラムの評価尺
103 度とした。

1 震災の記憶・経験が希薄な子どもたちが、地域
2 で起こった津波被害や脆弱性を理解し、津波から
3 自分の命を守る行動を考える能力が身に付いた
4 かを評価するため、単元1～4の質問項目のうち、
5 項目(15)と(18)の分析結果を用いた。

6 4. 津波防災教育プログラムの実践・評価 7

8 4.1. プログラムの実践

9 本研究の研究対象校である七ヶ浜町立亦楽小
10 学校において、開発した津波防災教育プログラ
11 の実践と評価（効果測定）を行った（表2）。研究
12 対象の児童は、5年生の2クラス、計43名が対象で
13 ある（図8～14）。プログラムの実践は、教員と
14 筆者らの協働で行った。また、効果測定は、統計
15 的分析の手法として「対応のあるt検定」を用いて
16 分析した。

17 4.2. プログラムの評価

18 4.2.1. 「単元1」の分析結果

19 単元1の質問項目(1)～(8)の分析結果は図15の
20 とおりである。単元1の学習目標に対応する質問
21 項目は、「(1) きんきゅうじしんそくほうがなっ
22 た時、どのようなことが起こるか知っている」の
23 点数が実践前3.23から実践後3.98へ、「(2) じしん
24 によって、どのようなひがいが起こるか知ってい
25 る」は実践前3.77から実践後4.00へ、「(3) じしん
26 による大きなゆれを感じたり、きんきゅうじしん
27 そくほうを聞いたりした時、どう行動すればよい
28 か知っている」は実践前3.74から実践後3.98へ、
29 「(4) じしんによる大きなゆれを感じたり、きん
30 きゅうじしんそくほうを聞いたりした時、自分で
31 考えて自分の身を守ることができる」は実践前
32 3.53から実践後3.79へ、「(5) つなみがどのよう
33 して起こるか知っている」は実践前3.28から実践
34 後3.86へ、「(6) つunamiによって、どのようなひが
35 いが起こるか知っている」は実践前3.86から実践
36 後3.91へ、「(7) 海の近くで大きなじしんを感じ
37 たり、つなみけいほうを聞いたりした時、どう行
38 動すればよいか知っている」は実践前3.47から実

39 践後3.88へ、「(8) つunamiからにげる時の、安全な
40 場所を知っている」は実践前3.47から実践後3.74
41 へ点数が変動した。対応のあるt検定で分析した
42 結果、質問項目(1)(2)(4)(5)(7)(8)で1%水準、質問項
43 目(3)は5%水準で統計的に意味のある差が見られ
44 た。質問項目(6)は統計的に意味のある差は見ら
45 れなかったが、学習前後の点数の差が小さく、も
46 とともと点数が高いため点数の高止まりと考える。



Fig. 8 単元1・学習1「地震学習」



Fig. 9 単元1・学習2「津波学習」



Fig. 10 単元2・学習1「YOU@RISK・基礎操作」



Fig. 11 単元2・学習2「YOU@RISK・グループ学習」



Fig. 12 単元3・学習5「まち歩き」



Fig. 13 単元4・学習6「マップづくり」



Fig. 14 単元4・学習7「グループ発表」

Table 2 プログラムの実践と効果測定の日程

区分	内容	実施日
効果測定	学習アンケート 1回目	2021/10/25
学習	単元1, 学習1・2 (45分×2.)	2021/10/26
効果測定	学習アンケート 2回目	2021/10/26
学習	単元2, 学習3 (45分×2.)	2021/10/26
学習	単元2, 学習4 (45分×2.)	2021/11/1
効果測定	学習アンケート 3回目	2021/11/1
学習	単元3, 学習5 (45分×3.)	2021/11/4
効果測定	学習アンケート 4回目	2021/11/5
学習	単元4, 学習6 (45分×2.)	2021/11/8
学習	単元4, 学習7 (45分×1.)	2021/11/12
効果測定	学習アンケート 5回目	2021/11/12

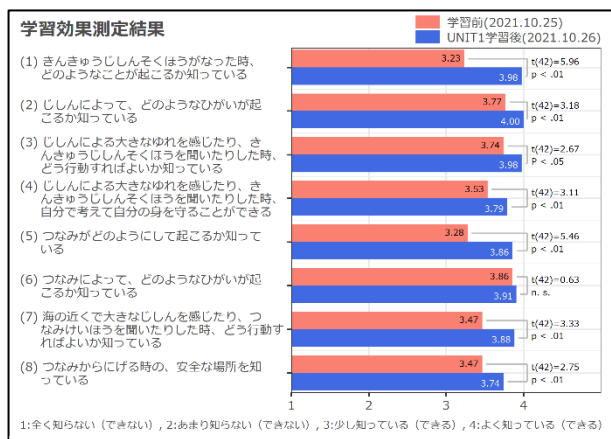


Fig. 15 単元1の効果測定

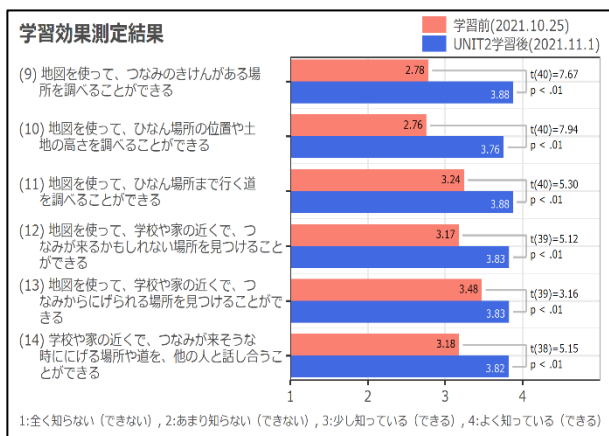


Fig. 16 単元2の効果測定

1 全8項目で実践後の点数が高く、知っていると回答する割合が高まっており、地震や津波に関する知識や身を守る行動、行動の判断に必要な防災情報

4.2.2. 「単元2」の分析結果

6 単元2の質問項目(9)～(14)の分析結果は図16のとおりである。単元2の学習目標に対応する質問項目は、「(9) 地図を使って、つなみのきけんがある場所を調べることができる」の点数が実践前2.78から実践後3.88へ、「(10) 地図を使って、ひなん場所の位置や土地の高さを調べることができる」は実践前2.76から実践後3.76へ、「(11) 地図を使って、ひなん場所まで行く道を調べることができる」は実践前3.24から実践後3.88へ、「(12) 地図を使って、学校や家の近くで、つなみが来るかもしれない場所を見つけることができる」は実践前3.17から実践後3.83へ、「(13) 地図を使って、学校や家の近くで、つなみからにげられる場所を見つけることができる」は実践前3.48から実践後3.83へ、「(14) 学校や家の近くで、つなみが来るような時ににげる場所や道を、他の人と話し合うことができる」は実践前3.18から実践後3.82へ点数が変動した。対応のあるt検定で分析した結果、全

24 質問項目において1%水準で統計的に意味のある差が見られた。全6項目で実践後の点数が高く、知っている

4.2.3. 「単元3」の分析結果

31 単元3の質問項目(15)と(16)の分析結果は図17のとおりである。単元3の学習目標に対応する質問項目は、「(15) 学校や家の近くで、つなみの時にきけんな場所と、にげられる安全な場所を知っている」の点数が実践前3.29から実践後3.93へ、「(16) 学校や家の近くでじしんやつなみが起きた時のことについて、大人の話を聞くことができる」は実践前3.52から実践後3.71へ点数が変動した。対応のあるt検定で分析した結果、質問項目(15)が1%水準で統計的に意味のある差が見られたが、質問項目(16)は統計的に意味のある差は見られなかった。これは、学習前後の点数の差が小さいことが影響したと考える。2項目で実践後の点数が高く、知っている

4.2.4. 「単元4」の分析結果

49 単元4の質問項目(17)と(18)の分析結果は図18のとおりである。単元4の学習目標に対応する質問項目は、「(17) 自分のまちなみにつなみが来たらどうすればよいか、調べたことを地図にまとめて発表することができる」の点数が実践前2.73から実践後3.71へ、「(18) 自分のまちなみにつなみが来たら、自分で考えて自分の身を守る

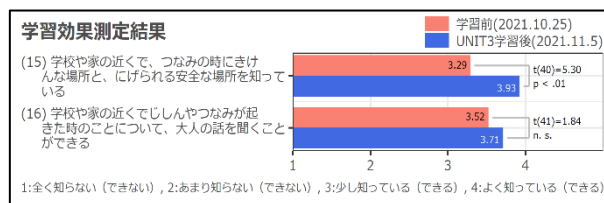


Fig. 17 単元3の効果測定

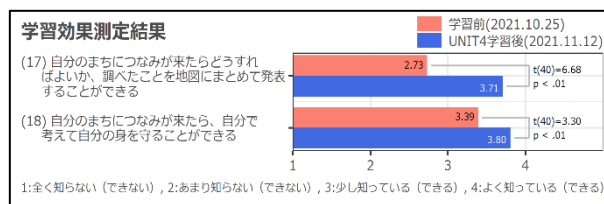


Fig. 18 単元4の効果測定

1 合が高まっており、学習効果を確認した。
 2 単元1～4の学習を通じて、震災の記憶・経験
 3 が希薄な子どもたちの津波災害に対する理解度
 4 を検証した。分析では、質問項目(15)と(18)を用い
 5 た。2項目とも学習後の点数が高くなり、1%水準
 6 で統計的に意味のある差が見られており、単元1
 7 ～3の学習をまとめて発表できる学習効果と、未
 8 経験の津波の到来に対して自分の身を守るとい
 9 う防災意識を醸成する学習効果を確認した。
 10 以上の分析結果から、震災による地域の津波リ
 11 スクを学び、津波リスクから自分の命を守る判断
 12 と避難行動を考える災害対応力を身に付ける学
 13 習プログラムとして、有効性を確認した。

14 4.3. プログラムの適用可能性と改善

15 4.3.1. 松ヶ浜小学校における実践・検証

16 本研究では、ICT教材「YOU@RISK・津波災害
 17 版」の小学生への適用範囲を検討するため、異な
 18 る学年の児童を対象にプログラムの実践と評価
 19 (効果測定)を行った。対象校は、七ヶ浜町立松
 20 ヶ浜小学校を選定した。対象児童は、4年生の1
 21 クラスの計33名とした。プログラムの実践では、
 22 亦楽小学校で使用したプログラムに沿って、教員
 23 と筆者らの協働で実践した。また、児童を対象と
 24 した効果測定は、統計的分析の手法として「対応
 25 のあるt検定」で分析した(表3)。

26 4.3.2. 「単元1～4」の分析結果

27 単元1の質問項目(1)～(8)の分析結果は図19の
 28 とおりである。単元1の学習目標に対応する質問
 29 項目は、「(1) きんきゅうじしんそくほうがなっ
 30 た時、どのようなことが起こるか知っている」の
 31 点数が実践前2.94から実践後3.85へ、「(2) じしん
 32 によって、どのようなひがいが起こるか知ってい
 33 る」は実践前3.73から実践後3.85へ、「(3) じしん
 34 による大きなゆれを感じたり、きんきゅうじしん
 35 そくほうを聞いたりした時、どう行動すればよい
 36 か知っている」は実践前3.55から実践後3.82へ、
 37 「(4) じしんによる大きなゆれを感じたり、きん
 38 きゅうじしんそくほうを聞いたりした時、自分で
 39 考えて自分の身を守ることができる」は実践前
 40 3.52から実践後3.76へ、「(5) つなみがどのように

Table 3 プログラムの実践と効果測定の日程

区分	内容	実施日
効果測定	学習アンケート 1回目	2021/10/21
学習	単元1, 学習1・2 (45分×2.)	2021/10/21
効果測定	学習アンケート 2回目	2021/10/21
学習	単元2, 学習3 (45分×2.)	2021/10/22
学習	単元2, 学習4 (45分×2.)	2021/10/25
効果測定	学習アンケート 3回目	2021/10/25
学習	単元3, 学習5 (45分×3.)	2021/10/28
効果測定	学習アンケート 4回目	2021/10/28
学習	単元4, 学習6 (45分×2.)	2021/11/2
学習	単元4, 学習7 (45分×1.)	2021/11/5
効果測定	学習アンケート 5回目	2021/11/12

41 して起こるか知っている」は実践前3.25から実践
 42 後3.88へ、「(6) つなみによって、どのようなひが
 43 いが起こるか知っている」は実践前3.61から実践
 44 後3.88へ、「(7) 海の近くで大きなじしんを感じ
 45 たり、つなみけいほうを聞いたりした時、どう行
 46 動すればよいか知っている」は実践前3.52から実
 47 践後3.76へ、「(8) つなみからにげる時の、安全な
 48 場所を知っている」は実践前3.58から実践後3.67
 49 へ点数が変動した。対応のあるt検定で分析した
 50 結果、質問項目(1)(5)で1%水準、質問項目(3)(4)(6)
 51 (7)は5%水準で統計的に意味のある差が見られた。
 52 質問項目(2)(8)は統計的に意味のある差は見られ
 53 なかった。学習前後の点数の差が小さいことが影
 54 響したと考える。全8項目で実践後の点数が高く、
 55 知っていると回答する割合が高まっており、学習
 56 効果を確認した。
 57 単元2の質問項目(9)～(14)の分析結果は図20の
 58 とおりである。単元2の学習目標に対応する質問
 59 項目は、「(9) 地図を使って、つなみのきけんが
 60 ある場所を調べることができる」の点数が実践前
 61 2.72から実践後3.28へ、「(10) 地図を使って、ひ
 62 なん場所の位置や土地の高さを調べることがで
 63 きる」は実践前2.58から実践後3.26へ、「(11) 地
 64 図を使って、ひなん場所まで行く道を調べること
 65 ができる」は実践前3.10から実践後3.39へ、「(12)

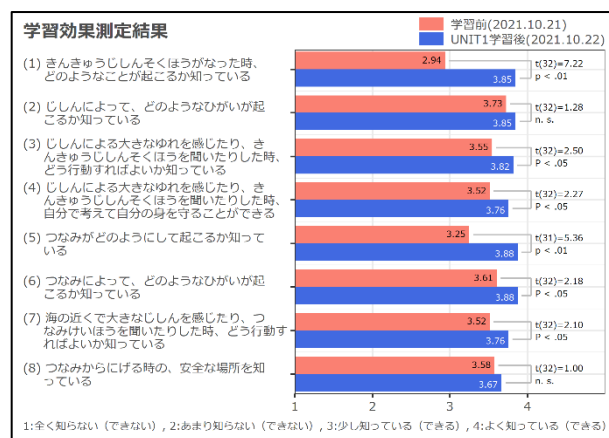


Fig. 19 単元1の効果測定

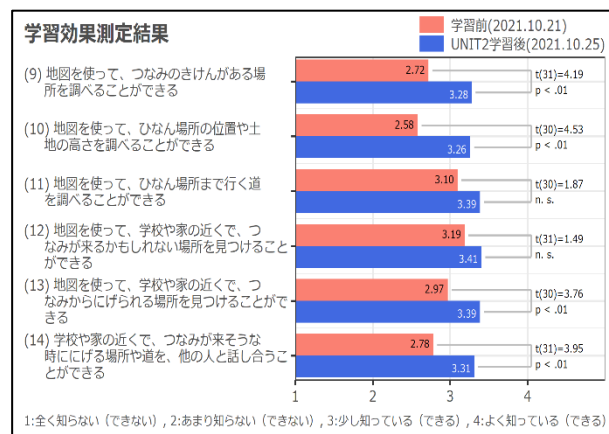


Fig. 20 単元2の効果測定

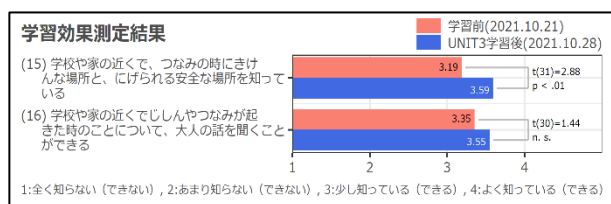


Fig. 21 単元3の効果測定

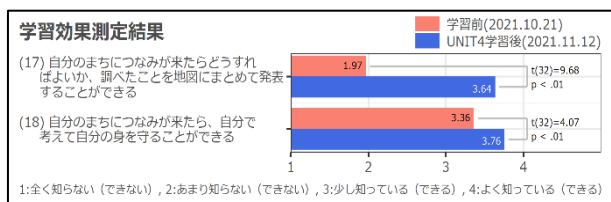


Fig. 22 単元4の効果測定

38 践前3.36から実践後3.76へ点数が変動した。対応
39 のあるt検定で分析した結果、2項目とも1%水準で
40 統計的に意味のある差が見られた。実践後の点数
41 が高く、知っているという割合が高まってお
42 り、学習効果を確認した。

43 震災の記憶・経験が希薄な子どもたちの津波災
44 害に対する理解度は、質問項目(15)と(18)を用い
45 て検証した。2項目とも学習後の点数が高くなり、
46 1%水準で統計的に意味のある差が見られており、
47 学習効果を確認した。

48 以上の分析から、開発したプログラムの実践に
49 よって、学習目標の達成度を確認し、プログラ
50 の有効性を確認した。

51 4.3.3. プログラムの適用可能性と改善

52 亦楽小学校と松ヶ浜小学校における実践によ
53 る効果測定の結果から、学年の違いに着目し、開
54 発したプログラムの適用可能性を整理する。

55 松ヶ浜小学校の単元1では、学習目標の達成度
56 を示す点数が学習前に高い点数になっていた。こ
57 れは、松ヶ浜小学校の立地条件として、震災によ
58 る津波被害を受けた地域に近いことや、通学路が
59 震災の津波浸水地域になっている児童もいるこ
60 とから、津波に対して学校独自で行ってきた指導
61 が影響したと考えられる。

62 単元2のタブレットを使った学習では、松ヶ浜
63 小学校の点数がいずれの項目でも低かった。これ
64 は、日常性格の中でタブレットを使っている児童
65 と使ったことがない児童がいたため、タブレット
66 を操作するスキルの違いが点数として現れた。実
67 践では、多くの児童が教員や筆者らの補助によっ
68 て学習を進めた。このため、4年生の学習でタブ
69 レットを使い、YOU@RISK・津波災害版を操作す
70 る学習を円滑に進めるためには、YOU@RISKの
71 利便性を向上させる改善の必要性を確認した。

72 単元3と単元4の学習では、学習目標の達成度を
73 示す点数を見ると、いずれの項目も点数が上昇し
74 ており、一般的な学習方法として効果が確認でき
75 た。

76 これらの実践と検証から、開発したプログラム
77 による地震や津波に関する基礎的な知識や対応
78 行動を学ぶ学習の効果は見られたが、4年生にプ
79 ログラムを適用する場合には、タブレットを使っ
80 たYOU@RISK・津波災害版の学習方法の改善が
81 必要であることがわかった。

82 5. 結論と今後の展開

83 我が国では、文部科学省のGIGAスクール構想
84 の推進によって、児童生徒が1人1台の情報端末を
85 活用できる学習環境の整備が進められている。

86 本研究では、東日本大震災の被災地域である宮
87 城県七ヶ浜町において、震災の記憶・経験が希薄

1 地図を使って、学校や家の近くで、つなみが来る
2 かもしれない場所を見つけることができる」は実
3 践前3.19から実践後3.41へ、「(13) 地図を使って、
4 学校や家の近くで、つなみからにげられる場所を
5 見つけることができる」は実践前2.97から実践後
6 3.39へ、「(14) 学校や家の近くで、つなみが来そ
7 うな時ににげる場所や道を、他の人と話し合うこ
8 とができる」は実践前2.78から実践後3.31へ点数
9 が変動した。対応のあるt検定で分析した結果、質
10 問項目(9)(10)(13)(14)は1%水準で統計的に意味
11 ある差が見られた。質問項目(11)(12)は統計的に
12 意味のある差は見られなかった。学習目標の達成
13 度を示す点数を見ると、タブレットの操作に不慣
14 れな児童が多かったため、他の単元の質問項目に
15 比べ相対的に点数の上昇は低いが一定の学習効
16 果は確認できた。

17 単元3の質問項目(15)と(16)の分析結果は図21
18 のとおりである。単元3の学習目標に対応する質
19 問項目は、「(15) 学校や家の近くで、つなみの時
20 にきけんな場所と、にげられる安全な場所を知っ
21 ている」の点数が実践前3.19から実践後3.59へ、
22 「(16) 学校や家の近くでじしんやつなみが起き
23 た時のことについて、大人の話を聞くことができ
24 る」は実践前3.35から実践後3.55へ点数が変動し
25 た。対応のあるt検定で分析した結果、質問項目
26 (15)が1%水準で統計的に意味のある差が見られ
27 たが、質問項目(16)は統計的に意味のある差は見
28 られなかった。学習目標の達成度を示す点数を見
29 ると、他の項目に比べ相対的に点数の上昇は低い
30 が一定の学習効果は確認できた。

31 単元4の質問項目(17)と(18)の分析結果は図22
32 のとおりである。単元4の学習目標に対応する質
33 問項目は、「(17) 自分のまちにつなみが来たらど
34 うすればよいか、調べたことを地図にまとめて発
35 表することができる」の点数が実践前1.97から実
36 践後3.64へ、「(18) 自分のまちにつなみが来たら、
37 自分で考えて自分の身を守ることができる」は実

1 な子どもたちを対象とした津波防災教育プログラ
2 ムを開発した。開発したプログラムは、学習理
3 論であるID理論のADDIEモデルを採用し、児童
4 を対象としたプログラムの実践・検証を行い、プ
5 ログラムの有効性を確認した。また、ICT教育と
6 防災教育を地理的な視点で融合させた学習方法
7 を実現させるため、防災科学技術研究所 (NIED)
8 が開発した地図学習サイト「YOU@RISK・津波災
9 害版」をプログラムに採用した。この
10 YOU@RISK・津波災害版は、東日本大震災による
11 津波災害を可視化した地図情報をデジタル地図
12 化し、自然環境と災害を結び付けて学習すること
13 ができるICT教材として開発したものである。

14 プログラムの有効性を確認するために、宮城県
15 七ヶ浜町立亦楽小学校と松ヶ浜小学校において、
16 教員と筆者らの協働によってプログラムを実践
17 し、児童への効果測定を用いて学習効果を検証し
18 た。本プログラムの実践によって、震災の記憶・
19 経験が希薄な子どもたちが、地域で起こった津波
20 被害や脆弱性を理解し、津波から自分の命を守る
21 行動を考える能力を身に付ける学習効果を確認
22 した。

23 分析の結果から、亦楽小学校の5年生を対象と
24 した実践では、開発したプログラムの実践によっ
25 て学習効果が向上することが確認でき、プログラ
26 ムの有効性を確認した。一方、松ヶ浜小学校の4
27 年生を対象とした実践では、YOU@RISK・津波災
28 害版を使った学習場面において、タブレットの操
29 作がうまくできない児童が多く、学習目標の達成
30 度が低かった。YOU@RISK・津波災害版の利便性
31 を向上させるための改善が課題となった。

32 今後、他の津波による被災地域や南海トラフ地
33 震の津波想定地域でプログラムの実践と検証を
34 行いプログラムの精度を高め、社会実装に必要な
35 完成度の高いプログラムの完成を目指す。また、
36 ICT教育を実践するためのYOU@RISKの活用は
37 効果的であり、土砂災害や火山噴火などの自然災
38 害に対応したYOU@RISKの開発や活用につい
39 て、今後の研究課題としたい。

42 Acknowledgements

43 本研究において、防災教育の実践を行っていただいた、
44 宮城県七ヶ浜町立亦楽小学校と松ヶ浜小学校、七ヶ浜教
45 育委員会、学区内の自治会の皆様には実践にご協力いた
46 だいた。この場にて御礼申し上げます。

47 また、社会福祉法人七ヶ浜町社会福祉協議会には、本
48 研究の遂行に必要な調整、実践の準備も含めて多大なご
49 協力をいただいた。改めて感謝の意を表する。

50 This research is based on a funded
51 research project "Establishment of a
52 Disaster Prevention and Management
53 Educational Hub for Improving Disaster
54 Prevention Literacy among a Wide Ranging

55 Stakeholders" (Representative: Reo Kimura,
56 University of Hyogo), which is supported by
57 the SECOM Foundation for Promotion of
58 Science.

61 References:

- 62 [1] 内閣府,令和3年版防災白書,内閣府,2021.
63 <http://www.bousai.go.jp/kaigirep/hakusho/r3.html>
- 64 [2] 内閣府,「防災・減災,国土強靱化のための5か年加速化対策」,
65 内閣府,2020.
66 https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/kokudo_kyoujinka/5kanenkasko_kuka/index.html
- 67 [3] 復興庁,東日本大震災からの復興の状況に関する報告(令和
68 2年12月11日),2020.
- 69 [4] 渡邊勇・佐藤翔輔・今村文彦,東日本大震災の震災伝承施設
70 の実態把握と効果的な利活用のための提案:来訪者の目的
71 と防災行動変容への効果に着目して,地域安全学会論文
72 集,37巻,p.79-87,2020.
- 73 [5] 佐々木啓・山本清龍・佐々木薫子,震災遺構のない地域にお
74 ける伝承方法としての語り部ガイドの役割と可能性:東日
75 本大震災後の釜石市を事例として,環境情報科学論文
76 集,Vol. 34, p.49-54,2020.
- 77 [6] 小田隆史,「3・11 震災伝承と防災教育—いのちを守るリテ
78 ラシー向上のために」,『震災学』vol.13, pp96-105,2019.
- 79 [7] 文部科学省,東日本大震災を受けた防災教育・防災管理等に
80 関する有識者会議最終報告,東日本大震災を受けた防災
81 教育・防災管理等に関する有識者会議資料,2012.
- 82 [8] 文部科学省,学校防災のための参考資料「生きる力」を育む
83 防災教育の展開,文部科学省資料,2013.
- 84 [9] 岩手県,いわての復興教育・防災教育,ホームページ,岩手県
85 教育委員会,2022.
- 86 [10] 宮城県,みやぎ防災教育副読本「未来へのきずな」,宮城県教
87 育委員会資料,2017.
- 88 [11] 福島県,「生き抜く力」を育む福島県の防災教育・防災教育
89 指導資料(第3版),ホームページ,2022.
90 <https://www.pref.fukushima.lg.jp/site/edu/gimukyoku29.html>
- 91 [12] 三橋浩志,社会科教育における防災教育研究の動向,社会科
92 教育研究,2013巻,119号,p. 100-110.2013.
- 93 [13] 柴田真裕・田中綾子・船木伸江・前林清和,わが国の学校に
94 における防災教育の現状と課題,防災教育学研究 1-(1),p19--
95 30,2020.
- 96 [14] 永田俊光,ステークホルダーとの協働による児童生徒の「生
97 きる力」を高める防災教育プログラムの開発,日本教育政策
98 学会年報, No.28, pp.25-39, 2021.
- 99 [15] 文部科学省,GIGA スクール構想の実現について,文部科学省
100 ホームページ, 2022.
101 https://www.mext.go.jp/a_menu/other/index_00001.htm
- 102 [16] 文部科学省,教育の情報化に関する手引(追補版),文部科学
103 省資料, 2020.
- 104 [17] 文部科学省,StuDX Style,文部科学省ホームページ, 2022.
105 <https://www.mext.go.jp/studxstyle/>
- 106 [18] 日本学術会議,地理教育におけるオープンデータの利活用
107 と地図力/GIS 技能の育成(提言),日本学術会議地理教育
108 分科会,2014.
- 109 [19] 堀田龍也,ICT とアクティブ・ラーニングを考える,東洋館出
110 版,2016.
- 111 [20] 光原, et al.,考えさせる ICT 活用型避難訓練の実践, JSiSE 研
112 究会研究報告 31(7), p65-72, 2017.
- 113 [21] 孫英英, et al.,他マホ・アプリで津波避難の促進対策を考
114 える:「逃げトレ」の開発,情報処理学会論文誌,vol58,no1,p205-
115 214,2017.
- 116 [22] 田島祥・村上祐治・内田理・梶田佳孝,スマートフォンを活
117 用した防災マップ作成支援システムの開発と授業実践の評
118 価,日本教育工学会論文誌 41(Suppl.) ,p85-88,2017.
- 119 [23] 林田由那・小田隆史・佐藤美知子・信太昭,学校における防
120 災教育に係る既存の動画教材の課題に関する一考察,宮城
121 教育大学教職大学院紀要(2),P73-78,2021.
- 122
- 123

- 1 [24] 板宮朋基,AR 災害疑似体験アプリ,災害情報 16 巻 2 号,P149-
2 152,2018.
- 3 [25] 鈴木克明,「e-learning 実践のためのインストラクショナル・
4 デザイン」『日本工学教育学会工学教育』29 巻 3 号,pp.197-
5 205,2006.
- 6 [26] 稲垣忠・鈴木克明,『授業設計マニュアル Ver.2-教師のための
7 のインストラクショナルデザイン』北大路書房,2015.
- 8 [27] 岩崎信・鈴木克明(監訳),インストラクショナルデザインの
9 の原理,北大路書房,2007. (Robert M.Gagne, Walter
10 W.Wager,Katharine C.Golas and John M.Keller:Principles Of
11 Instructional Design (5th ed.), Wadsworth Pub
12 Co,Belmont,CA,2004.)
- 13 [28] KIMURA, R., HAYASHI, H., SUZUKI, S., KOBAYASHI, K.,
14 URABE, K., INOUE, S. and NISHINO, T. "Systematization and
15 Sharing of Disaster Management Literacy by DMLH", Journal of
16 Disaster Research, Vol.9, No.2, pp.176-187, 2014.2.
- 17 [29] 東野達也・吉本直弘,雲の観察に関する小学校教員向け e ラ
18 ーニング教材の開発,日本科学教育学会研究会研究報告,
19 Vol.33, No.7, pp.33-36, 2019.
- 20 [30] M.Ikeda,et al.,“Development of Disaster Management Education
21 Program to Enhance Disaster Response Capabilities of
22 Schoolchildren at Time of Heavy Rainfall – implementation at
23 Elementary School in Nagaoka City, Niigata Prefecture, a
24 Disaster-stricken Area –”, J. Disaster Res., Vol.16, No.7, pp.
25 1121-1136, 2021.
- 26 [31] 梅野晶子・浅田義和,インストラクショナルデザインを用
27 いた大規模災害訓練の改善検討,日本職業・災害医学会会
28 誌, Vol.63, No.6, pp.378-384, 2015.
- 29 [32] 小笠原豊道,インストラクショナルデザインによる企業で
30 の学習支援 ～効果的・効率的・魅力的な学習環境づくり～,
31 支援対話研究, Vol.4, pp.75-87, 2017.
- 32 [33] 石井和克・中野真・水谷元紀,技術系教養課程の技術マネジ
33 メント教育プログラムの開発,工学教育, Vol.65, No.2, pp.
34 21-25, 2017.
- 35 [34] T. Nagata and R. Kimura, “Practice of Disaster Management
36 Education to Enhance “Zest for Life” by Using Earthquake
37 Early Warning – Cooperation among Local Meteorological
38 Observatory, Board of Education and Schools,” Papers of Institute
39 of Social Safety Science, No.21, pp. 81-88, 2013 (in Japanese).
- 40 [35] T.Nagata and R.Kimura, "Proposing A Multi-Hazard Approach to
41 Disaster Management Education to Enhance Children's “Zest for
42 Life”: Development of Disaster Management Education Programs
43 to Be Practiced by Teachers", J. Disaster Res, Vol.12, No.1,
44 pp.17-41, 2017.
- 45 [36] Japan Meteorological Agency, “Tsunami Disaster Prevention
46 Awareness Video ‘Dodging Tsunamis’”
47 [https://www.jma.go.jp/jma/kishou/books/tsunami_dvd/index.htm](https://www.jma.go.jp/jma/kishou/books/tsunami_dvd/index.html)
48 l, (in Japanese), [accessed Mar.1, 2022].
- 49 [37] Sendai District Meteorological Observatory, “Disaster Prevention
50 Education Page”
51 <https://www.jma-net.go.jp/sendai/index.html>, (in Japanese),
52 [accessed Mar.1, 2022].

53
54
55 [原稿受付 2017 年 3 月 22 日]
56 [登載決定 2022 年 8 月 15 日]