

津波防災教育プログラム



情報通信技術(ICT)を活用した防災教育

GIGAスクール構想によるICT教育の学習環境が整備

【着目】

ICT教育と防災教育を地理的な視点で融合させる

【目的】

災害リスクの空間的把握と避難行動を結び付けた防災

自らの生活に必要な地理空間情報を正しく読み取って活用する能力は、災害発生時に自らの命を守る「生きる力」の育成にも直結する。(日本学術会議地理教育分科会)

【研究】

地理情報を活用したICT教材”YOU@RISK”の開発

YOU@RISKを活用した防災教育プログラムの全国展開

地図情報と災害をリンクさせたICT教育の実現

GIGAスクール構想で整備された情報端末(タブレット型コンピュータ等)を活用し、地図情報と災害情報(防災気象情報・ハザード情報)をリンクさせた防災教育を実践するためのICT教材"YOU@RISK"を開発。(防災科学技術研究所)

YOU@RISK beta

防災科学技術研究所 防災科研

どんなリスクがあるか いのちを守るためにどうするか くらしを守るためにどうするか より深く知り行動するために

いのちを守るためにどうするか

災害時には、一人ひとり、それぞれの状況に応じて、いのちを守る行動を取る必要があります。いざ、災害が起きる、起きたという時、どう行動するかを考えましょう。

「あなたの避難計画」では、災害が起きたときに、あなたの居場所ではどのようなことが発生するのか、また、それをもとにどのように避難するのかを検査することができます。

あなたの避難計画

あなたの自宅はどこにありますか? いざという時に、どこに避難しますか?
ハザードマップを確認しながら、避難計画を立ててみましょう。

YOU@RISK - 洪水 - 長岡市

YOU@RISK - 洪水 - つくば市

YOU@RISK - 洪水 - 宮崎市

YOU@RISK - 津波 - 尼崎市

YOU@RISK - 津波 - 七ヶ浜町

津波からの安全確保を考えましょう。地震の発生から津波の到達までの時間で、どこまで避難できるのか、どのように避難するのか。七ヶ浜町で開発したツールを紹介します。

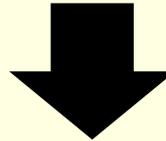
見る

※現在は、地域に限定した洪水版、津波版をホームページで公開

YOU@RISK (ユー・アット・リスク)

災害リスクの空間的把握と避難行動を結び付けた防災教育

ICT学習ツールを活用した
アクティブ・ラーニングの提案



小中学生でも使えるICT教材
全国の学校で使用できる教材

①ハザードマップの読図

科学的な「知」と地域の「知」をハザードマップから正しく読み取る能力(地図リテラシー)を身に付ける。



②安全確保行動の検討

インタラクティブなICT教育ツールによって、主体的に安全行動を考える力を身に付ける。

避難先・経路の設定

ICT学習

危険箇所確認・検討

③マップづくり・発表

グループ学習によって地域の地図リテラシーを高め、これまでの学習内容と結び付けることで防災リテラシーの向上を図る。



防災教育プログラムによる実践と検証 ⇒ 論文化

①YOU@RISKの操作

⇒災害のリスクを地図から読み取る、調べ方を習得
(知識・技能)

②条件変更して避難行動を検討

⇒状況に応じて考える力、自分の考えを整理して人に伝える力を獲得
(思考力・判断力・表現力)

③グループ学習・発表

⇒アクティブラーニングにより、学習の理解を深める。
(主体的に学習に取り組む態度)

地理空間情報リテラシー

防災リテラシー

YOU@RISK_津波版の開発



実践: 宮城県七ヶ浜町

YOU@RISK津波災害版 (宮城県七ヶ浜町)

YOU@RISK - 津波 - 七ヶ浜町

- 津波の危険な場所を調べる
- 避難できる場所を調べる
- 避難する道を探す

遊覧経路

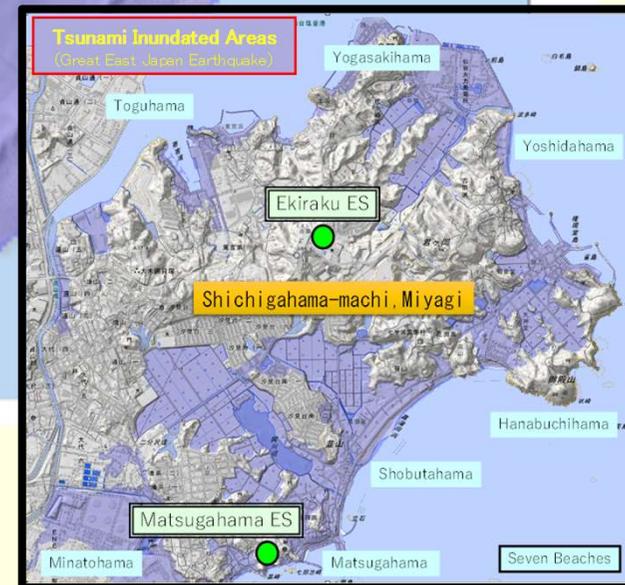
低い場所や、がけ崩れの危険な場所など、津波からにげる時に通らない方がよい場所があれば、その場所をクリックして下のボタンを押します

ここは通らない 通らない場所を削除する

遊覧経路導線

がけ崩れの危険な場所

4より高い場所を隠す



津波防災教育プログラムの単元構成

ステップ1 …事前学習

災害情報リテラシー

【学習1】地震による危険と身の守り知る

学習目標

- ・地震や緊急地震速報の仕組みを理解する
- ・地震によってもたらされる被害や影響を理解する
- ・地震による強い揺れを感じたり緊急地震速報を聞いたりした時にとるべき行動を理解する
- ・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る

学習目標

- ・津波の発生する仕組みを理解する
- ・津波によってもたらされる被害や影響を理解する
- ・地震による強い揺れを感じたり津波警報を聞いたりした時にとるべき行動を理解する
- ・津波から安全ににげる方法を理解する

ステップ2 …アクティブ・ラーニング1

ICT学習

地理空間情報リテラシー

【学習3】YOU@RISK を使って地域の津波リスクを調べる

学習目標

- ・YOU@RISKで津波浸水想定を確認できる
- ・YOU@RISKで避難場所の位置や標高を確認できる
- ・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う

学習目標

- ・YOU@RISKで自宅や通学路の津波浸水想定を確認できる
- ・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
- ・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

地理情報と津波リスクをリンク



地域と連携した体験学習によって防災リテラシーを高める

ステップ3 …体験学習

【学習5】防災まち歩きで自分の地域を調べる

学習目標

- ・津波の時、自分のまちの安全な場所と危険な場所を知っている
- ・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

ステップ4 …体験学習

【学習6・7】調べたことをまとめて津波防災マップを作り・発表する

学習目標

- ・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
- ・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

津波防災教育プログラムの開発

学習指導案

単元 1_学習 2「事前学習」学習指導案 (45分)

■基礎データ

タイトル	津波による危険と身の守り方を知る
ねらい (学習目標)	1. 津波の発生する仕組みを理解する 2. 津波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津波警報を聞いた時にとるべき行動を理解する 4. 津波から安全にげる方法を理解する
対象学年	小学校中～高学年
教科・イベント等	事前学習 2 (総合的な学習・特別活動)
学習形態	全員 (授業)・個人 45分
準備	学習プリント、スライド資料、学習アンケート、筆記用具 (各自) ※未来へのきずな

■学習の流れ

構成	学習活動の内容	T: 教員の指導・学習支援 C: 児童の反応・学習活動
導入 1分	1 地震と津波の関係を振り返る	東日本大震災の時のように、大地震が発生したあと、大きな津波が襲ってくる場合があります。この時間は、津波について勉強していきます。
展開 1 15分	2. 津波の仕組みと特徴 12-1 学習目標の提示 2-2 津波の仕組み 2-3. 津波の特徴	T: 前の時間には大きな地震から身を守る方法を学習しましたが、大きな地震の後に気を付けることは何でしょうか。理由を言える人はいますか。 T: この時間は「津波はどうやって起こるのか」「津波とはどんなものか」「津波から身を守る方法」を学習します。 T: 海の中で大きな地震が起こると、海の底が跳ね上がるように動きます。海の底が跳ね上がると、その上にある水が押し上げられます。押し上げられた水が周りに広がって、大きな波ができます。それが津波です。広がった津波が海岸にぶつかり、陸にあがります。(スライド p.1) T: 海の深いところで発生した津波はジェット機なみの速さです。浅いところへ行くほど遅くなります。陸に近付くと急に遅くなるので、後ろの波が追いついて重り、波が急激に高くなります。(スライド p.2) T: (アニメーションを見せながらもう一度説明する) (スライド p.3) T: 津波は普通の波と違い、一つの波がとて長く、数百キロメートルになることもあるそうです。実際に津波を見た人は「海の壁」と言っていました。そのような大きな壁にぶつかれば、家や車は押し流されてしまいます。 T: 高さが 30センチの津波でも、人が流されてしまうこともあります。津波は人や家を押す強い力を持っていると覚えておきましょう。(スライド p.4) T: 海岸近くの津波は 100メートルを 10秒で走る陸上選手と同じくらい速いので、津波を見てからにげても間に合いません。(スライド p.5) T: 津波は押ししたり引いたりを繰り返して、何度もやって来ます。最初の波を「第一波」、その後の波を「第二波」「第三波」などと呼ぶこともあります。 T: 津波が来る前に海の水が遠くまで引いたりします。これは「引き波」から始まる津波ですが、津波は「引き波」から始まるとは限りません。最初の波「第一波」が最大とも限らず、後からもっと高い津波が来ることもあります。(スライド p.6) 2-4. 場所による違い T: 陸にあがった津波の動きは、場所によって違います。湾の奥や岬の先端では、他の場所よりもとて高くなる場合があります。川や水路をさかのぼ

ワークシート

津波を知る ワークシート (解答)

年 組 名前

津波のしくみととくちょう

- 津波は、(① **じしん**) によって海の水がおしあげられて発生する。
- 津波は、ふだんの波とはちがひ、強い(② **力**) をもっている。
- 津波は、くり返しおそって来て、あとからもっと(③ **高**) い波が来ることもある。
- 津波は、とて(④ **速**) いので、見てからではにげきれない。
- 津波は、川を(⑤ **さかのぼ**) て、速く遠くまでくる。
- 津波は、V字の湾(わん) や岬(みさき) では、より(⑥ **高**) くなる。

「未来への絆」3～4年生 p.16-17 で復習!

津波からにげる

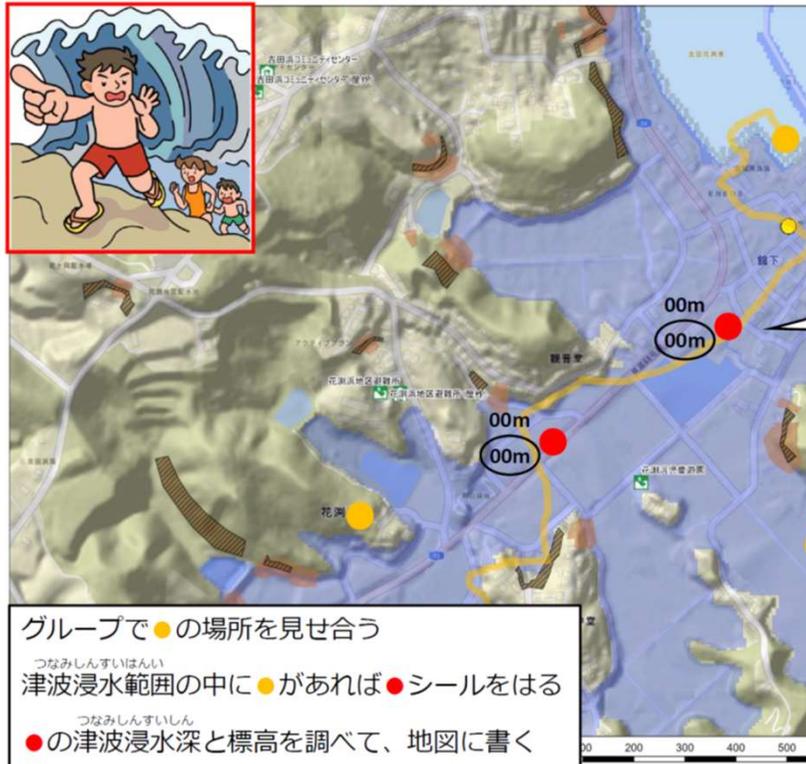
- 大きな(⑦ **じしん**) のあとや、津波警報(つなみけいほう)などを聞いた時は、いそいでにげる。
- できるだけ海や川から(⑧ **はなれ**) てにげる。
- 山や高台、建物などの(⑨ **高いところ**) へにげる。
- どちらににげれば良いか分からなくなったら(⑩ **していい場所**) のかんばんを目印ににげる。
- 津波はくり返し来るので、避難したら(⑪ **もど**) らない。
- 津波は予想よりも高い場合があるので、避難したあとも(⑫ **より高いところ**) を目指す。

宮城県副読本「未来への絆」3～4年生 p.28-29 で復習!

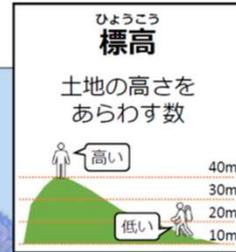
津波防災教育プログラムの開発

ワークシート

(1) 津波のきけんを調べる



グループで●の場所を見せ合う
 つなみしんすいはんい
 津波浸水範囲の中に●があれば●シールをはる
 つなみしんすいしん
 ●の津波浸水深と標高を調べて、地図に書く



つなみしんすいはんい
 通水路が津波浸水範囲を通る場合は区間の中に1つだけ●をはる

●の近くに

まちあるきミッション グループ

① 最も津波に気がつける場所は？

場所の名前:

選んだ理由:

② どこにげれば安全？

場所の名前:

選んだ理由:

③ 歩いてみて気がついたこと

と中にあぶない場所はないか？他にも安全な場所はないか？まよわずに行けるか？1年生がいっしょにいたら？など

まちあるきミッション グループ

① 最も津波に気がつける場所は？

場所の名前:

選んだ理由:

② どこにげれば安全？

場所の名前:

選んだ理由:

③ 歩いてみて気がついたこと

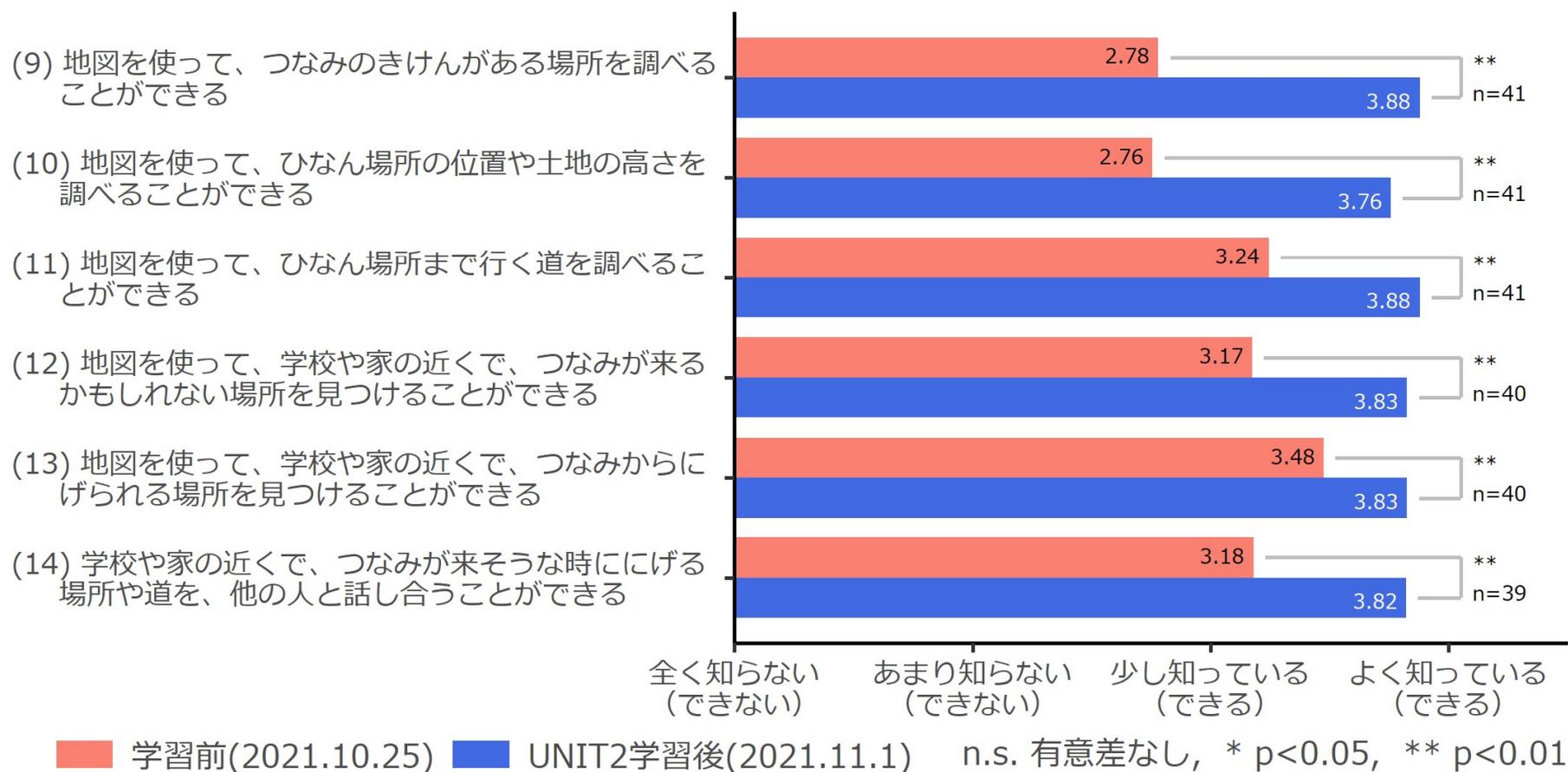
と中にあぶない場所はないか？他にも安全な場所はないか？まよわずに行けるか？1年生がいっしょにいたら？など

YOU@RISKを使った学習



津波防災教育プログラムによる効果測定

YOU@RISK を使った学習効果



学習効果を分析してプログラムを改善 → 論文化

Development of the Education Program for Heavy Rainfall Risk Management Implementation in Elementary School of Nagaoka, Japan

Paper

豪雨時の児童の災害対応力を高めるための 防災教育プログラムの開発 —被災地である新潟県長岡市の小学校での実践—

池田真幸^{*,†}, 永田俊光^{**}, 木村玲玖^{***}, 李泰榮^{****}, 鈴木進吾^{*****}, 永松伸吾^{*****}, 小田隆史^{*****}, 遠藤駿^{*****}, 畠山三弘^{*****}, 吉川征吾^{*****}, 安達聖^{*****}, 三浦伸也^{*****}, 竹順哉^{*****}

*防災科学技術研究所 災害過程研究部門,†責任著者, E-mail: m-ikeda@bosai.go.jp, 茨城県つくば市天王台3-1
気象庁新潟地方気象台,*兵庫県立大学環境人間学部・大学院環境人間学研究所,****宮城教育大学教職大学院
*****防災科学技術研究所 雪氷防災研究センター,*****防災科学技術研究所 防災情報研究部門,*****内閣府防災担当

1 本研究は、児童が豪雨災害から自らの命を守るた
2 めに主体的に考え、行動するような災害対応力を
3 高めることを目的とし、インタラクショナル・
4 デザインのADDIEモデルに沿って豪雨防災教育
5 プログラムの開発を行った。台風19号で豪雨災害
6 のあった新潟県長岡市の小学校を対象とした実
7 践を通じて、プログラム評価を行った。その結果、
8 プログラム全体を通じて学習効果が確認できた。
9 さらに、実践・評価を通じてプログラムの改善を
10 行った。

11 **Keywords:** 洪水、小学校、防災教育、インタラ
12 クショナル・デザイン (ID), ADDIE モデル

13 1. 研究の背景と目的

14 1.1. 豪雨防災教育の現状と課題

15 近年、世界中で気象災害が激甚化・頻発化して
16 おり、日本でも毎年のように人的被害を伴う気象
17 災害が発生している[1]。特に、2018年7月の西日
18 本豪雨(死者237名[2])等を教訓として、政府は、
19 2018年12月に「国土強靱化基本計画」を改訂した
20 [3]。この改訂では、12の個別施策の1に防災教育
21 が加えられ、「自らの命は自らが守る意識を持ち、
22 自らの判断で避難行動がとれるよう(中略)防災
23 訓練や防災教育等を推進する」方針が示された。
24 加えて、近年の災害からの教訓として「気象情報
25 や避難情報等の防災情報を、住民の避難行動に確
26 実に結び付ける」ことに言及した。また、日本の
27 治水に重要な役割を果たす水防法も、近年の豪雨
28 災害を受けて改正され、2017年に施行された[4]。
29 これを受け、河川管理者は水害ハザードマップの
30 見直しと住民への普及啓発等を推進している[5]。
31 これらを踏まえ、豪雨防災教育に注目すると、
32 文部科学省は「『生きる力』を育む防災教育の展
33 開」の中で、豪雨災害を題材とした学習の具体例

34 を示している[6]。また、全国の教育委員会が作成
35 した学校防災資料にも、豪雨防災教育の事例等が
36 含まれている[7]。しかし、これらの資料に示され
37 た学習は、災害を題材とした知識習得が中心の学
38 習と、実践的な防災対策との学習に分かれており、
39 知識や情報に基づく命を守るための判断を身に
40 付けることを、必ずしも目指していない。
41 一方、国交省河川事務所や気象庁等の防災行政
42 機関では、河川管理や気象業務の専門家としての
43 知見を基に、豪雨防災教育を支援する様々な教材
44 を作成している[8][9]。また、防災研究者によるハ
45 ザードマップ等を題材とした教材開発の研究も
46 ある[10]。しかし、これらの防災専門家による教
47 材やプログラムの多くは、防災専門家による支援なく
48 しては実施できないものになっている。
49 以上のことから、児童が「自らの判断で避難行
50 動がとれる」ような災害対応力を高める豪雨防災
51 教育を、教員自らが実践できるような教材の充実
52 が急務である。

53 1.2. 本研究の目的

54 前節の課題を受けて、本研究では豪雨時に気象
55 情報やハザードマップを基に自ら判断し主体的
56 に行動できるよう、児童の災害対応力を高める教
57 育プログラムの開発・改善を目的とした。そして、
58 インタラクショナル・デザイン(以下、「ID」)
59 のADDIEモデルを用いて、豪雨防災教育プログラ
60 ム(以下、「本プログラム」)を開発した。その
61 後、対象校の児童に対しプログラムの実践検証を
62 行い、学習効果の検証結果に基づきプログラムの
63 改善を行った。
64 本稿では、開発したプログラムの概要と、実践
65 を通じたプログラム評価の結果について述べる。
66 また、評価結果に基づくプログラムの改善を行い、
67 その結果を最後に示す。

https://doi.org/10.20965/jdr.2021.p1121
Development of Disaster Management Education Program to Enhance
Disaster Response Capabilities of Schoolchildren During Heavy Rainfall
— Implementation at Elementary School in Nagaoka City,
Niigata Prefecture, a Disaster-Stricken Area

Paper:

Development of Disaster Management Education Program to Enhance Disaster Response Capabilities of Schoolchildren During Heavy Rainfall — Implementation at Elementary School in Nagaoka City, Niigata Prefecture, a Disaster-Stricken Area

Masaki Ikeda^{1,†}, Toshimitsu Nagata², Reo Kimura³, Tai-Young Yi¹, Shingo Suzuki¹,
Shingo Nagamatsu¹, Takashi Oda⁴, Shun Endo⁴, Mitsuhiro Hatakeyama⁴,
Seigo Yoshikawa⁴, Satoru Adachi⁵, Shinya Miura⁶, and Junya Take⁷

¹Disaster Resilience Research Division, National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience (NIED)
3-1 Tennodai, Tsukuba, Ibaraki 305-0006, Japan

²Niigata Local Meteorological Office, Japan Meteorological Agency, Niigata, Japan

³Corresponding author, E-mail: m-ikeda@bosai.go.jp

⁴Faculty and Graduate School of Human Science and Environment, University of Hyogo, Hyogo, Japan

⁵Graduate School of Education, Miyagi University of Education, Miyagi, Japan

⁶Snow and Ice Research Center, National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience (NIED), Yamagata, Japan

⁷Disaster Information Research Division, National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience (NIED), Ibaraki, Japan

[†]Disaster Management, Cabinet Office, Government of Japan, Tokyo, Japan

[Received February 22, 2021; accepted July 26, 2021]

In this study, an education program for heavy rainfall risk management was developed using the Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation (ADDIE) model of instructional design (ID) to enhance the disaster response capabilities of schoolchildren to encourage them to think and act responsibly to protect themselves during a disaster following heavy rainfall. The program's effectiveness was evaluated by its implementation at Nagaoka Municipal Senju Elementary School in Nagaoka City, Niigata Prefecture, which was devastated by the heavy rainfall caused by 2019 Typhoon No.19. The learning effect was confirmed throughout the program. Furthermore, the program has improved because of its implementation and evaluation.

Keywords: flood, elementary education, disaster management, instructional design (ID), ADDIE

1. Background and Objective of the Study

1.1. Present Conditions and Problems Associated with Disaster Education for Heavy Rainfall

Weather disasters have become more violent and frequent worldwide in recent years, and have caused serious harm to humans in Japan as well [1]. The government revised "the Fundamental Plan for National Resilience" in December 2018 [2], considering the lessons learned from the Western Japan Heavy Rain Disaster in July 2018,

which claimed the lives of 237 people [3]. This revision incorporates disaster management education as the first of the 12 individual policies, which also includes the policy that "enabling them to be conscious about their responsibility to protect their own life, and to take evacuation behavior on their own judgement ... disaster prevention exercises and disaster prevention education will be promoted continuously through schools, workplaces, local autonomous organizations, and other relevant organizations."

In addition, "to surely link disaster management information, such as weather information and evacuation information, with residents' evacuation actions" is alluded to as a lesson learned from disasters in recent years. Furthermore, the Flood Control Act, which plays a major role in flood control in Japan, was revised and implemented in 2017, following the disaster resulting from heavy rainfall in recent years [4]. Following the implementation of the Act, river managers advocated for a revision of flood hazard maps and to increase public awareness among residents [5].

In "development of disaster management education to nurture 'Zest for Life'," the Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT) takes the above into consideration and focuses on heavy rainfall disaster management education, to set real examples for learning about disasters resulting from heavy rainfall [6]. Furthermore, the materials for school disaster management prepared by the boards of education across the country contain some examples of heavy rainfall disaster management education [7]. However, the learning depicted in

