

YOU@RISK子ども版・洪水災害編を活用した防災教育プログラムの提案

Development of the Flood Disaster Risk Reduction Education Program Using "YOU@RISK for Children: Flood Disaster Edition"

*永田 俊光^{1,2}、李 泰榮²、木村 玲欧^{3,2}、小田 隆史^{4,2}、池田 真幸²

*TOSHIMITSU NAGATA^{1,2}, TAI-YOUNG YI², REO KIMURA^{3,2}, TAKASHI ODA^{4,2}, MASAKI IKEDA²

1. 気象庁新潟地方気象台、2. 国立研究開発法人防災科学技術研究所、3. 兵庫県立大学、4. 東京大学

1. Niigata Local Meteorological Office, Japan Meteorological Agency, 2. National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience, 3. University of Hyogo, 4. University of Tokyo

近年、日本では風水害による被害が頻発化・激甚化しており、ハザードマップや自治体が発令する避難情報、安全な避難場所や避難経路等を正しく理解し、適切なタイミングで避難行動を取るための防災リテラシーの向上が求められている(防災白書2023)。特に学校教育においては、生徒が自然災害のリスクを正しく認知し、自らの命を守るための知識と行動力を身に付けることが重要である。本研究では、地図情報を活用して、洪水のリスクを視覚的に理解し、洪水災害から身を守るための知識と主体的に行動する対応力を身に付ける洪水防災教育プログラムを提案する。このプログラムは、GIGAスクール構想によるICT教育の推進を背景に、Web-GIS技術を活用したICT教材「YOU@RISK子ども版・洪水災害編」を基盤とし、地図リテラシーと防災リテラシーの向上を目的とした中学生向けの地理教育と防災教育を融合させた新たな教育モデルである。

YOU@RISKは、国立研究開発法人防災科学技術研究所(NIED)が開発したICT教材であり、災害リスクを視覚的に理解し、地域の地形や危険箇所の把握、避難所と避難経路の選択など、災害時における安全な避難行動を学ぶための機能を備えている(図1)。従来の紙ベースのハザードマップと比較して、タブレット端末を活用することで、地図情報とリスク情報の重ね合わせ、避難経路の比較や選択を通じたインタラクティブな学習が可能である。YOU@RISKはこれまでに、先行研究の津波防災教育プログラム[1]や火山防災教育プログラム[2]で活用され、学校現場での実践を通じて、学習者のリスク認識や意思決定能力の向上に効果があることが確認されている。本研究では、これらの先行研究の知見を基盤に、全国の一級河川の浸水ハザードデータを実装した「YOU@RISK子ども版・洪水災害編」を教材として採用し、洪水リスクに特化した防災教育プログラムを開発した。

本プログラムは、教育学の学習理論であるインストラクショナルデザイン理論のADDIEモデルを採用した。ADDIEモデルは、教材開発において「分析(Analysis)」「設計(Design)」「開発(Development)」「実施(Implementation)」「評価(Evaluation)」の5つの段階で構成され、先行研究[1][2]や他分野の学術研究で広く採用されているフレームワークである(図2)。

本研究では、ADDIEモデルのうち、①Analysis(洪水防災教育の課題や教育現場のニーズを調査し、プログラムの学習目標を設定)、②Design(学習目標に基づき、3つの学習ステップを設計)、③Development(YOU@RISKを教材の中心に据え、タブレット端末を活用し、地域特性を反映した学習指導案を作成)の3段階に焦点を当てた。

本プログラムの対象は、教科学習の理科で基礎的な知識を履修し、社会科で地図情報を扱う中学生を対象としている。プログラムは、以下の3つの単元構成と学習目標を設定した(表1)。各単元の学習時間は、中学校の標準的な授業時間である50分とした。

単元1(基礎知識の学習)では、「1.洪水の特徴や被害、影響を理解する、2.洪水から身を守る備えを理解する、3.避難情報やとるべき行動を理解する」を学習目標とした。この学習では、生徒は地図情報や洪水リスクに関する基礎的な知識を深く理解し、基礎的なリスク認識能力を養う。単元2(地図学習)では、「1.学校周辺や地域の洪水リスクを調べ理解する、2.地域の危険エリアや避難場所を調べ理解する、3.避難経路や避難行動を調べ考える」を学習目標とした。この学習では、個人のタブレット端末を使い、YOU@RISKを操作しながら、洪水リスクや安全な避難場所を調べ、避難経路をシミュレーションする。これにより、地域特性を考慮した地理的技能を身に付け、生徒自身が最適な避難経路を判断する能力を育成する。単元3(グループワーク)では、「1.グループで協働し、地域の洪水リスクや適切な避難行動を考える、2.話し合ったことをま

とめ、発表する」を学習目標とした。この学習では、グループディスカッションを通じて、生徒同士が意見を共有し合うことにより、協働的な問題解決力と主体的な意思決定能力を育成する。

これらの単元構成は、先行研究の成果を参考に設計しており、地理的技能や主体的な意思決定能力、防災リテラシーの育成を目指している。本研究では、3つの単元構成の学習を教員が実践するために必要な学習指導案を作成した(図3)。本研究は、先行研究の知見を採用して洪水防災教育プログラムを開発し、新たな教育モデルとして提案した。文部科学省が作成する「実践的な防災教育の手引き（2023）」の実践事例として掲載される予定であり、社会的な意義は大きい。しかし、本プログラムの有効性を学術的に検証するためには、教育現場での実践と効果測定が必要である。今後は、学習効果の定量的な評価や教師からのフィードバックを収集し、プログラムの改良を進める計画である。[1]<https://bosai-kyoiku.jp/bousai/187/>
[2]<https://bosai-kyoiku.jp/bousai/641/>

キーワード：洪水災害、防災教育プログラム、Web-GIS、YOU@RISK、避難行動

Keywords: flood disaster, disaster risk reduction education program, Web-GIS, YOU@RISK, evacuation behavior

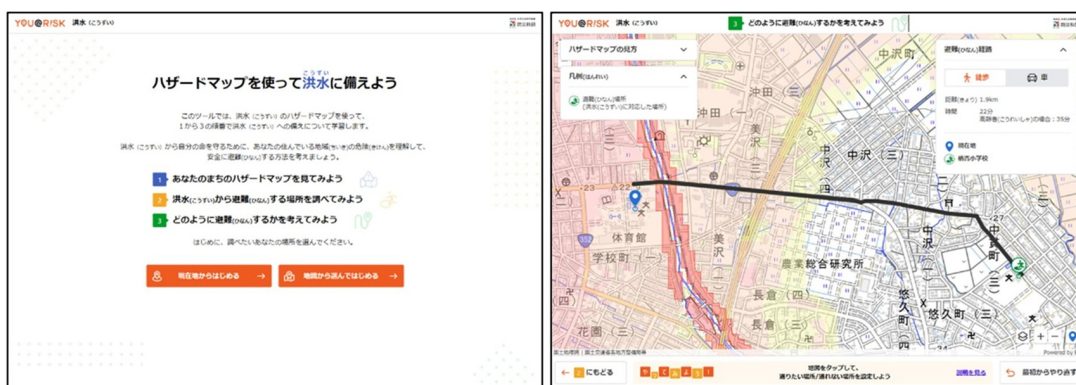


Figure 1 YOU@RISK operation screen (Displayed in Japanese)

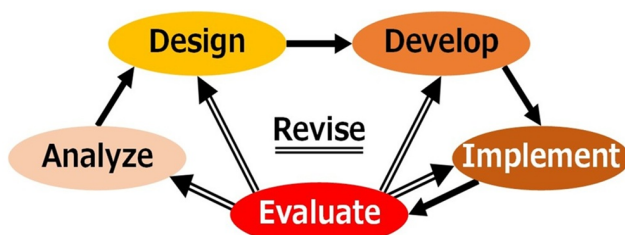


Figure 2 ADDIE model

Table 1 Unit structure and learning objectives

Unit (Study Time)	Learning Objectives
Unit1 (50 minutes)	1. Understand the characteristics, impacts, and consequences of floods. 2. Recognize flood preparedness measures and self-protection strategies.
Unit2 (50 minutes)	1. Investigate and understand flood risks in the vicinity of their school and local community. 2. Identify hazardous areas and evacuation sites.
Unit3 (50 minutes)	1. Collaborate in groups to assess local flood risks and develop appropriate evacuation plans. 2. Summarize and present their findings.

洪水防災教育プログラム ステップ2_学習指導案 (50分)

■基礎データ

タイトル	洪水から身を守るための対応行動を考える
ねらい (学習目標)	1. 地図情報を使って洪水による浸水範囲（被害が及ぶ範囲）を調べ理解する。 2. 地図情報を使って洪水が発生した時の危険な場所や避難場所を調べ理解する。 3. 地図情報を使って洪水が発生した時の避難経路や避難行動を考える。
対象学年	中学生（「指導上の留意点」の表紙を変更することで小学生に活用可）
イベント（教材）	学習2（総合的な学習・特別活動）
学習形態	全員（授業） 計50分
準備	タブレット端末、電子黒板、ICTツール（YOU@RISK子ども版・洪水）、洪水ハザードマップ（自治体）など

■学習の流れ

学習主な学習活動	指導上の留意点
導入（5分）	
1. 学習のねらいを理解する。 1-1. 前時の学習内容を振り返る。	◎前時の学習を振り返る。 ※洪水ハザードマップの役割を振り返る。 ※指定緊急避難場所、指定避難所の役割を確認する。
1-2. 本時のねらいを知る。 学習のポイント「Web-GIS」を理解する。	◎本時の学習を通じて達成すべき意図を伝える。 ◎ICTツール「YOU@RISK子ども版・洪水」とは何かを理解させる。 【YOU@RISK（ユー・アット・リスク）】国の研究機関「防災科学技術研究所（つくば市）」が開発したWeb上で動作するWeb-GISのアプリケーション。 ※インターネットに接続できるタブレット端末を使用して、地図上に河川が氾濫した時の浸水範囲や避難場所、選択した避難場所までの避難経路を調べて表示できる機能を示す。
展開1（10分）	
2. 地図情報を使って洪水による浸水範囲を調べ理解する。 学習のポイント「YOU@RISK子ども版・洪水」の基本操作を理解する。	※教員のタブレット画面を大型モニター等に提示させる。 ◎生徒のタブレットでYOU@RISK子ども版・洪水を起動させるよう指示する。 ※ネット環境が整っていない場合は、教員で操作させる。 学習のポイント「YOU@RISK子ども版・洪水」の基本操作を理解する。

・防災科学技術研究所ホームページ（リンク先 URL）
<https://nid-wsl-labo.kumagata.ac.jp/yourisk/20200329/>

洪水防災教育プログラム ステップ2_学習指導案 (50分)

※調べたい避難場所の情報を（施設名称、住所）を確認する。
 ※自分のいる場所（学校）から避難場所までの直線距離を確認する。
 ※避難場所の「浸水の深さ」を確認する。
 ※背景地図を変更して地形の特性を確認する。
 ◎浸水の深さによって、浸水避難が可能な避難場所が考えられる。

②洪水から避難する場所（1地点）を選択させる。
 （操作）「避難場所（マーク）」をタップする。
 ◎選択した理由や調べてわかったことを何人かに発表させる。
 （操作）「次へ進む」をタップする。

3-2 洪水が発生した時の避難経路を理解する。
 学習のポイント「洪水から避難するための適切な避難経路を調べる。」

◎「3. どのように避難するかを考えてみよう」の学習内容とYOU@RISK子ども版・洪水の操作方法を理解させる。
 ※学習内容とタブレットの操作方法を教示する。

（操作）「避難経路を調べる」をタップする。
 ◎洪水から避難する経路の危険性を調べて理解させる。

Figure 3 Learning Instructions (Unit 2: written in Japanese)

Development of the Flood Disaster Risk Reduction Education Program Using "YOU@RISK for Children: Flood Disaster Edition"

*TOSHIMITSU NAGATA^{1,2}, TAI-YOUNG YI², REO KIMURA^{3,2}, TAKASHI ODA^{4,2}, MASAKI IKEDA²

1. Niigata Local Meteorological Office, Japan Meteorological Agency, 2. National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience, 3. University of Hyogo, 4. University of Tokyo

In recent years, Japan has experienced an increasing frequency and severity of water-related disasters. Consequently, there is a growing need to enhance disaster literacy to ensure that individuals correctly understand hazard maps, evacuation information issued by local governments, and the locations of safe evacuation sites and routes, thereby enabling them to take appropriate evacuation actions at the right time. This study proposes a flood disaster education program that utilizes map-based information to help students visually comprehend flood risks and acquire the knowledge and decision-making skills necessary for proactive disaster response.

This program is designed within the framework of Japan's GIGA School Initiative, which promotes ICT-based education. It integrates geography and disaster education for middle school students by utilizing the Web-GIS-based ICT teaching tool "YOU@RISK." Developed by the National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience (NIED), YOU@RISK allows users to visually understand disaster risks, identify local topographical hazards, and select appropriate evacuation sites and routes (Figure 1). Compared to traditional paper-based hazard maps, YOU@RISK enables interactive learning on tablet devices, allowing students to overlay map and risk information, compare evacuation routes, and make informed decisions.

Previous studies on YOU@RISK have focused on tsunami and volcanic disaster education programs, which were evaluated in school settings, demonstrating improvements in students' risk awareness and decision-making skills. Building on these studies, this research developed a flood disaster education program using the "YOU@RISK for Children: Flood Disaster Edition," which incorporates flood hazard data for major rivers across Japan.

The program was developed using the ADDIE model, a widely used instructional design framework consisting of five phases: (1) Analyze, (2) Design, (3) Develop, (4) Implement, and (5) Evaluate (Figure 2). This study focuses on the first three phases: (1) Analyze: examining issues in flood disaster education and identifying educational needs, (2) Design: structuring the program into three learning steps based on learning objectives, and (3) Develop: creating a lesson plan that integrates YOU@RISK as the core teaching material while incorporating regional characteristics and utilizing tablet devices.

The program is designed for middle school students, who learn basic scientific concepts in natural science classes and use maps in social studies. The curriculum consists of three instructional units with eight learning objectives (Table 1). In Unit 1, students acquire fundamental knowledge about map information and flood risks, fostering basic risk awareness. In Unit 2, students use personal tablets to interact with YOU@RISK, investigate flood risks, identify safe evacuation locations, and simulate evacuation routes. This process enhances their geographical skills and helps them develop the ability to determine optimal evacuation routes based on regional characteristics. In Unit 3, students participate in group discussions, exchanging opinions and collaboratively solving problems, thereby strengthening their cooperative problem-solving abilities and independent decision-making skills.

The structure of these instructional units and learning objectives is informed by prior research, aiming to cultivate geographical skills, independent decision-making capabilities, and disaster literacy. Additionally, a lesson plan was developed to facilitate implementation by teachers (Figure 3).

This study presents a flood disaster education program that enhances disaster literacy by utilizing map-based information to enable students to visually understand flood risks and take appropriate protective actions. The program is scheduled to be featured as a case study in the "Practical Disaster Education Guide (2023)" issued by the Ministry of Education, Culture, Sports, Science, and Technology (MEXT). Future plans include quantitatively evaluating learning outcomes, gathering teacher feedback, and refining the program to further validate its effectiveness and enhance its implementation.

Keywords: flood disaster, disaster risk reduction education program, Web-GIS, YOU@RISK, evacuation behavior

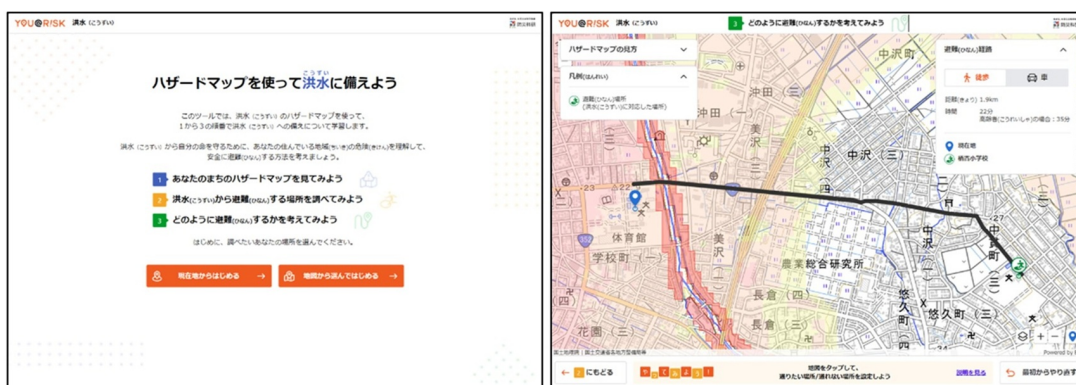


Figure 1 YOU@RISK operation screen (Displayed in Japanese)

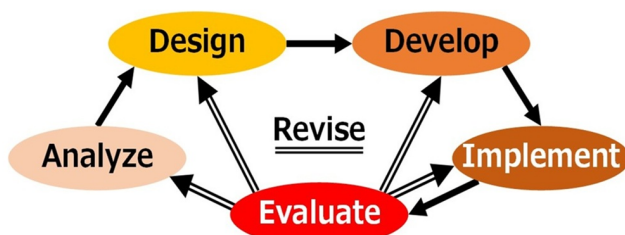


Figure 2 ADDIE model

Table 1 Unit structure and learning objectives

Unit (Study Time)	Learning Objectives
Unit1 (50 minutes)	1. Understand the characteristics, impacts, and consequences of floods. 2. Recognize flood preparedness measures and self-protection strategies.
Unit2 (50 minutes)	1. Investigate and understand flood risks in the vicinity of their school and local community. 2. Identify hazardous areas and evacuation sites.
Unit3 (50 minutes)	1. Collaborate in groups to assess local flood risks and develop appropriate evacuation plans. 2. Summarize and present their findings.

洪水防災教育プログラム ステップ2_学習指導案 (50分)

■基礎データ

タイトル	洪水から身を守るための対応行動を考える
ねらい (学習目標)	1. 地図情報を使って洪水による浸水範囲（被害が及ぶ範囲）を調べ理解する。 2. 地図情報を使って洪水が発生した時の危険な場所や避難場所を調べ理解する。 3. 地図情報を使って洪水が発生した時の避難経路や避難行動を考える。
対象学年	中学生（「指導上の留意点」の表紙を変更することで小学生に活用可）
イベント（教材）	学習2（総合的な学習・特別活動）
学習形態	全員（授業） 計50分
準備	タブレット端末、電子黒板、ICTツール（YOU@RISK子ども版・洪水）、洪水ハザードマップ（自治体）など

■学習の流れ

学習の主な学習活動	指導上の留意点
導入（5分）	
1. 学習のねらいを理解する。 1-1. 前時の学習内容を振り返る。	◎前時の学習を振り返る。 ※洪水ハザードマップの役割を確認する。
1-2. 本時のねらいを知る。	◎本時の学習を通じて達成すべき意図を伝える。
学習のポイント「Web-GIS」を理解する。	◎ICTツール「YOU@RISK子ども版・洪水」とは何かを理解させる。 【YOU@RISK（ユー・アット・リスク）】国の研究機関「防災科学技術研究所（つくば市）」が開発したWeb上で動作するWeb-GISのアプリケーション。 ※インターネットに接続できるタブレット端末を使用して、地図上に河川が氾濫した時の浸水範囲や避難場所、選択した避難場所までの避難経路を調べて表示できる機能を知る。
展開1（10分）	
2. 地図情報を使って洪水による浸水範囲を調べ理解する。	◎学習者のタブレット画面を大型モニター等に提示させる。 ◎生徒のタブレットでYOU@RISK子ども版・洪水を起動させるよう指示する。 ※ネット環境が整っていない場合は、教員で操作させる。
学習のポイント「YOU@RISK子ども版・洪水」の基本操作を理解する。	

・防災科学技術研究所ホームページ（リンク先 URL）
<https://nid-wsl-labo.kumagata.go.jp/yourisk/20200329/>

洪水防災教育プログラム ステップ2_学習指導案 (50分)

※調べたい避難場所の候補（施設名称、住所）を確認する。
 ※自分のいる場所（学校）から避難場所までの直線距離を確認する。
 ※避難場所の「浸水の深さ」を確認する。
 ※背景地図を変更して地形の特性を確認する。
 ◎浸水の深さによって、浸水範囲が可能な避難場所が考えられる。

②洪水から避難する場所（1地点）を選択させる。
 （操作）「避難場所（マーク）」をタップする。
 ◎選択した理由や調べてわかったことを何人かに発表させる。
 （操作）「次へ進む」をタップする。

3-2 洪水が発生した時の避難経路を理解する。
 学習のポイント「洪水から避難するための適切な避難経路を調べる。」

◎「3. どのように避難するかを考えてみよう」の学習内容とYOU@RISK子ども版・洪水の操作方法を理解させる。
 ※学習内容とタブレットの操作方法を教示する。

（操作）「避難経路を調べる」をタップする。
 ◎洪水から避難する経路の危険性を調べて理解させる。

Figure 3 Learning Instructions (Unit 2: written in Japanese)