

小学校における土砂災害避難行動誘発のための 授業の効果分析

谷口 綾子¹・林 真一郎²・矢守 克也³・伊藤 英之⁴・菊池 輝⁵
・西 真佐人²・小山内 伸智²・藤井 聡⁶

¹正会員 筑波大学講師 大学院システム情報工学研究科 (〒305-8573 つくば市天王台1-1-1)
E-mail: taniguchi@risk.tsukuba.ac.jp

²非会員 国土技術政策総合研究所砂防研究室 (〒305-0804 茨城県つくば市旭1)

³正会員 京都大学教授 防災研究所 (〒611-0011 京都府宇治市五ヶ庄)

⁴岩手県立大学准教授 総合政策学部 (〒152-52 岩手県滝沢村滝沢字菓子)

⁵東北工業大学准教授 工学部都市マネジメント学科 (〒982-8577 仙台市太白区八木山香澄町35番1号)

⁶正会員 京都大学教授 大学院工学研究科 (〒615-8540 京都市西京区京都大学桂4)

本研究は、高知県四万十町興津小学校において、土砂災害避難行動誘発を目的とした授業を行った事例を紹介するとともに、その効果分析結果を示すことを目的としている。この授業では、(1)土砂災害の仕組みを3Dメガネ、砂防えん堤の模型で理解する、(2)地域の現状をフィールドワークと、危険マップなどで把握する、(3)土砂災害の被害軽減のための施設の限界について理解する、(4)土砂災害警戒情報の意義と運用例、限界を理解する、(5)避難意思決定の限界として正常化バイアス、集団同調バイアス、エキスパートエラー等の心理的バイアスの存在を理解する、(6)「葛藤」を経験するために、土砂災害クロスロードゲームを活用する、等の内容で構成されており、最終的には「施設や情報に依存しすぎず、施設や情報をかきこく使って、自分で考えて避難することが必要」ということを理解させることを目標とした。

Key Words : land slide, evacuation behavior, risk communication, elementary school

1. はじめに

近年、頻発する土砂災害への対応として、住民の適切な避難行動を誘発する施策が模索されている。平成18年より運用が開始された土砂災害警戒情報も、住民の避難意思決定の一助とされることが期待されている。しかし、住民に避難を促すことは、「見えない」災害である土砂災害において、特に困難であることも指摘されている^{1,2)}。

一方で、佐藤らは、土砂災害警戒情報など行政からの災害情報に付随するメタメッセージの効果により、専門家依存傾向の増進および自主性の低減が、もたらされる可能性、ならびに、このメタメッセージ効果はメッセージの主體的な活用の増進による適切なリスク・コミュニケーションにより改善されることを報告している³⁾。

佐藤らの研究で実施されたリスク・コミュニケーション・プログラムは一定の効果が示されているものの、その対象は成人の住民であり、より持続的で地域社会に根付いたリスク・コミュニケーションの場を模索する必要もあると考えられる。地域に根付いた教育効果が期待で

きる場としては、学校教育、地域の防災訓練などのイベントなどが考えられるが、本研究では初等教育の場である小学校の授業におけるリスク・コミュニケーションを検討することとした。小学校の授業で社会問題を取り扱う意義としては、「児童生徒の態度・行動変容が期待できる」ことに加え、「児童生徒を介して保護者や地域社会の態度・行動変容も期待できる」ことが挙げられており⁴⁾、地域社会全体として土砂災害避難行動を誘発するという目的を達成するために、小学校の授業を用いることは適切であると考えられる。

さらに、平成23年度より改訂される小学校の学習指導要領の重点項目として「防災教育」が挙げられており、小学校としても専門家との協働による授業プログラムを模索することに比較的ポジティブなタイミングでもあると考えられる。

本研究では、土砂災害避難行動誘発を目標に、メタメッセージの負の効果を生起させない適切なリスク・コミュニケーション・プログラムを小学校の授業として構築し、その効果を検証することを目的とする。

2. 対象小学校と教育目標

(1)対象小学校

本研究で提案する授業プログラムは、高知県四万十町立興津小学校の5-6年生(複式学級)の計12名を対象として実施された。

興津小学校は、美しい白砂青松の興津海水浴場で知られる興津地区にある唯一の小学校である。興津地区は狭隘で曲がりくねった道が続く興津峠で四万十町の他の地区と隔てられており、地区の産業は漁業と農業が主体の地区である。南海地震が発生した場合に孤立と津波被害が予想される地区でもあり、住民の防災への意識は比較的高いと考えられる。

平成20年度に「防災甲子園(兵庫県など主催)」でぼうさい大賞を受賞、「防災マップコンクール(日本損保協会など主催)」で3年連続受賞するなど、これまでも津波防災に関する授業を積極的に実施している。防災たいしょうを受賞した取り組みでは、児童たちが校区内の電柱120本に海拔を知らせる「海拔ステッカー」を貼り、津波の恐れがある時には安全な高台へ逃げるように呼びかけるなど、中学校や自主防災組織などとともに災害に備えている。

しかし土砂災害はこれまで取り上げたことのないテーマであったこと、土砂災害と津波災害では避難場所や避難経路も異なることが予想されるため、津波だけに留まらない総合的な防災に関する授業を実施できるかもしれないという学校側の期待もあり、本研究で提案する授業を実験的に実施することを受諾していただいた。

(2)教育目標

授業の教育目標は、以下のように設定した。

- 1) 土砂災害が起こる仕組みを理解し、まちの危険箇所を把握する。
- 2) 土砂災害の被害を最小限に留め、災害に強いまちを作るため、行政や町会など、様々な人々が施設を作って協力している様子を理解する。
- 3) 土砂災害の被害を最小限に留めるために運用されている「土砂災害警戒情報」の意義と内容を理解する。
- 4) 避難しなければならないとき、「自分だけは大丈夫」「みんなが逃げないから、私も逃げない」等、心理的バイアスが作用する可能性があること、ならびにその心理的バイアスの罠から脱け出す方法を理解する。
- 5) 心理的バイアスが存在することを前提に、土砂災害防止のための施設や情報をかしこく利用して、土砂災害の被害を最小限に留める方策を自ら考えるとともに、皆で共有する。

3. 授業の概要

前述の目的・目標にしたがって、本研究では計4回の授業プログラムを構築し、総合的な学習の時間、社会科の時間を用いて実践を行った。各回の実施日と概要を表1に記す。

表1 授業の実施日と概要

【第1回授業(平成22年10月4日)】

- (1)土砂災害の仕組みの理解: PPT, VTRによりメカニズムを説明
- (2)クロスロードゲーム(第一回): 全員に、PPTにて問題提示し、記入後に判断と理由を発表 → 保護者や家の人と同じ質問をし、回答や理由を聞き取る宿題を要請
- (3)興津の現状を地図上で把握: 3Dメガネで興津地域の危険箇所を印をつけて確認
- (4)興津の現状を現地で把握: フィールドワークを実施し実際に危険箇所を見学
- (5)危険箇所の確認: (3)で印を付けた危険箇所が、県指定の危険箇所と合致しているか確認

【第2回授業(平成22年10月28日)】

- (6)現状把握のまとめ: フィールドワークの写真、気づいたこと等をまとめて発表
- (7)砂防えん堤の仕組みの理解: お菓子を土石流に見立てた簡易土石流実験で砂防えん堤の仕組みを理解

【第3回授業(平成22年11月25日)】

- (8)降雨の危険性の理解: カードゲームにより雨の降り方と外部から入ってくる情報から危険性を理解し、自身の行動を考える。グループ発表により意見交換
- (9)土砂災害警戒情報の意義: カードゲームの答え合わせにより土砂災害警戒情報の意味を伝達
- (10)降雨強度の体験: タンバリンを用いた実験により降雨強度と音の変化を体感

【第4回授業(平成22年12月6日)】

- (11)土砂災害時の避難場所: 地図上の砂防ダム・よう壁・自宅・避難場所にシールを貼り確認した上で、土砂災害時にどこに逃げるべきかを発表・討論
- (12)避難のタイミング: 第3回授業で使ったカードゲームを用い、雨の降り方と避難行動を復習
- (13)クロスロードゲーム(第二回): 第一回のゲームと同じ内容で実施し、判断と理由を発表
- (14)避難意思決定の限界: 施設と情報があれば、本当に逃げられるか?を正常性バイアス、同調などの用語をPPTで説明

表1に示した授業概要について、以下にそれぞれ詳述する。

(1)土砂災害の仕組みの理解

土砂災害の専門家として筆者(林)がPPTを用いて以下の項目の説明を行った。まず、土砂災害が起きる原因として、地震と大量の降雨の二つがあることを説明し、児童がイメージを形成しやすいよう土石流の映像(5分程度)を見せた。次に土石流は降雨で土が重くなり、水と土が混ざって谷や川に沿って起きること、がけ崩れは降雨で土が重くなり山などの斜面が崩れ、下部にある民家

表2 クロスロードの問いと回答

問1. 昨日から大雨がふり続いていて、山の方からゴロゴロと変な音が聞こえてきました。あなたは一人で家にいます。お母さんは買い物、お父さんは会社に行っています。

家で、家族を待つ？

▼判断記入欄：あなたなら、どうしますか？

YES (家で待つ)

NO (待たない)

▼理由記入欄：どうしてですか？理由を書いてみましょう

問2. 朝4時、聞いたこともないような雨音が目が覚めました。町内の放送が聞こえたような気もしましたが、雨音が強く、よくわかりません。家族はぐっすりねむっています。

とりあえず親を起こす？

▼判断記入欄：あなたなら、どうしますか？

YES (起こす)

NO (起こさない)

▼理由記入欄：どうしてですか？理由を書いてみましょう

※自動車干渉度の観察区域は、その地点の前後20m程度と定た。

や道路に被害を与えるというメカニズムをPPTにて説明した。その上で、土砂災害が起きやすい場所は谷、斜面、家があるところ(人的被害)であることを教示した。

(2)クロスロードゲーム(第一回)

本研究では、さまざまな災害避難行動に付随する「逃げるべきか、逃げないべきか」という葛藤を少しでも体験してもらうため、クロスロードゲーム⁵⁾⁶⁾形式の問いに答えてもらうこととした。クロスロードゲームは矢守らが阪神大震災後に開発した、様々な葛藤を伴う場면을提示しシミュレーションを行うことで災害に備えることを意図したプログラムである。その応用可能性や有効性はさまざまな場で実証されているが、土砂災害避難行動をテーマとした小学生向けのプログラムは報告されていなかったため、新規に問いを開発することとした。

表2に、本授業で用いたクロスロードの問いと回答の選択肢を示す。小学校高学年を対象とすることから、できる限り児童が「自分ごと」として捉えられるよう配慮するとともに、授業の目的を達成できた度合いを定性的に分析するデータとして用いることにも留意した。

筆者らと教諭で検討した結果、葛藤する場面である問いは「一人で家にいるときに、大雨が降ってきたら逃げるか否か」「深夜に大雨の音がしたら親を起こすか否か」の二つとした。

授業では、各児童に問いと回答を記入する紙を配布しつつ、PPTを用いて、教諭が児童の理解状況を確認しながら回答を要請した。二つの問いの判断理由を記入後、児童らがそれぞれの判断と判断理由を口頭で発表した。

(3)興津の現状を地図上で把握

次に興津地区の土砂災害危険箇所を把握してもらうため、興津地区の空中写真のアナグリフ画像(赤青メガネで立体視する立体画像)を配布し、子供たちに立体視を

通じて危険箇所として(1)で教示した「急斜面」と「谷」を抽出して地図上に印をつけるようを要請した。立体視用のメガネは「マジックめがね」として児童に提供した。

(4)興津の現状を現地で把握

次に「急斜面」と「谷」を記載した地図とカメラ、記録用紙を持参してフィールドワークを行った(図1)。フィールドワークは浦分地区、小室地区の2グループに分かれ、県庁、町役場の担当者等とともに筆者らも専門家として同行した。児童は、危険箇所として印を付けたところがどうなっているか、何らかの対策がなされているか等、気付いたことを同行者に質問し、その場で得られた回答をメモする場面も多く見られた。

(5)危険箇所の確認

帰校後、県庁が指定・公表している土砂災害警戒区域の地図と、(3)で児童が印をつけた危険箇所とを見比べて、興津地区の土砂災害危険箇所を確認した。以上が第一日目の授業であった。

(6)現状把握のまとめ

第二日目の授業は、フィールドワークで観察してきたこと、学んだこと、気付いたこと等をグループ毎にPPTにまとめて発表を行うことから始まった。主な発表内容としては「興津地区は谷や急斜面が多く土砂災害が起りやすい」「家がある所には擁壁や防護ネットがある」「家がないところには擁壁や防護ネットがなく、たまたま通りかかった人に当たるのが心配」などがあつた。

(7)砂防えん堤の仕組みの理解

興津地区に設置された砂防えん堤の仕組みを理解するため、金平糖などのお菓子を土石流に見立てた簡易土石流実験教材(図2)を用いた実験を行った(図3)。この実験教材は国土交通省砂防研究室が開発したもので、児童が楽しみながら砂防えん堤の仕組みを学ぶことのできるものであつた。以上が第二日目の授業であった。

(8)降雨の危険性の理解

第三日目の授業では、「降雨の程度」と「テレビやラジオなどで入手した情報」、そして「そのとき行うべき行動」の関係性を、カードゲーム形式で把握する作業を行った。これは筆者(伊藤)が考案したもので、いくつかの要素を総合的に捉えて防災に活かす力をつけるためのものである。カードを並べる台紙を図4、大雨カード・情報カードを図5に示す。

具体的な授業は、まず、児童一人一人に大雨カードをだんだん強くなるように並べさせることから始め、次に雨の状況に合わせて発表される情報を並べさせた上で、



図2 簡易土石流実験教材



図1 フィールドワークの様子

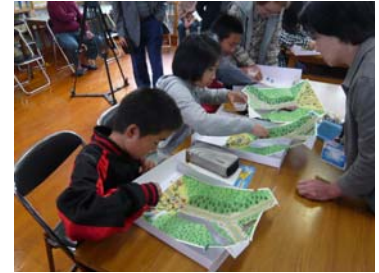


図3 簡易土石流実験教材を使う児童

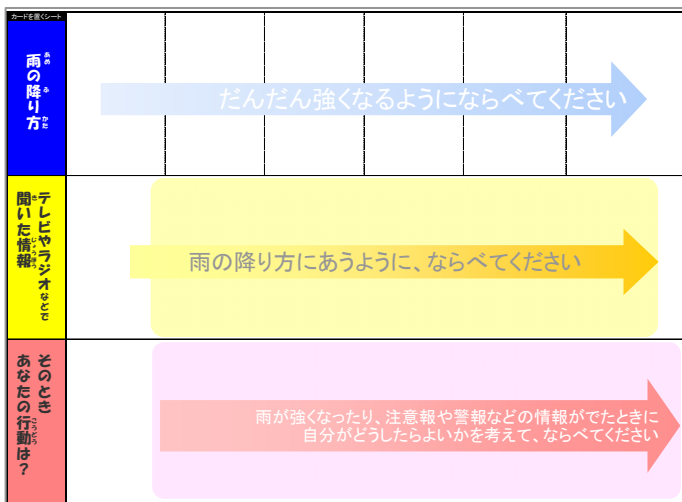


図4 カードゲームのカードを貼る用紙



図7 カードゲームの結果を発表する児童



図8 降雨強度の体験実験を行う筆者ら

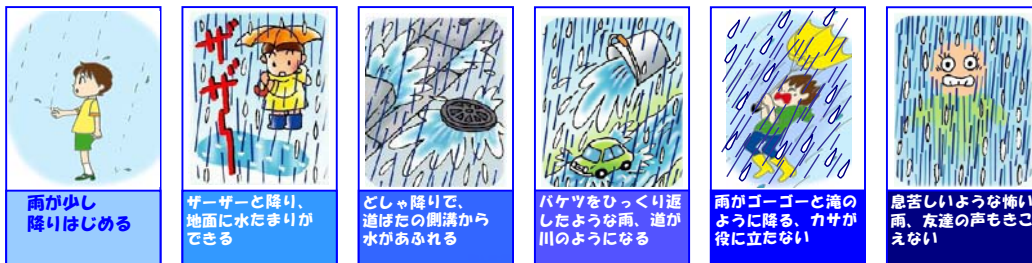


図5 カードゲームで用いた大雨カード



図6 カードゲームで用いた情報カード

それぞれの情報が出た段階で自分がとる行動を考えさせる、という手順で行った。その後、児童が書いたカードとその理由を発表させる(図7)とともに、専門家として登場した筆者(林)が正解とその理由を教示した。

(9) 土砂災害警戒情報の意義

(8)の「テレビやラジオなどで入手した情報」の詳細な説明として、筆者(林)が「警報」と「注意報」と「土砂災害警戒情報」の3つの違いを含めた説明を行った。

(10) 降雨強度の体験

(8)の「降雨の程度」についても、専門家でない限り直感的には理解しづらいため、筆者(伊藤)の考案により、タンバリンとBB弾を用いて降雨の激しさを体感してもらう実験を実施した。実験の手順としては、まずビニール袋の底にタンバリンを置き、「小雨の音です」と前置きして、BB弾数個をタンバリンに落とした。その後、次第に落とすBB弾の個数を増やし、最後はバケツ一杯のBB弾を落として息苦しくなるような豪雨の音を再現するというものであった。以上が第三日目の授業であった。

(11) 土砂災害時の避難場所

第四日目の授業では、授業の総括として、興津の危険地域を再度確認するため、第一日目の授業で用いた空中写真に砂防えん堤や擁壁・自宅・避難場所にシールを貼る作業を各自行った。その後、二グループに分かれて討議し、大きな地図にシールを貼り直して、避難場所としてふさわしい場所とその理由について発表を行った。

(12) 避難のタイミング(復習)

さらに、第三日目の(8)で行った「降雨の程度」と「テレビやラジオなどで入手した情報」、そして「そのとき行うべき行動」の関係性を、再度、カード並べで復習した。

(13) クロスロードゲーム(第二回)

これまでの授業を通して、児童の意識変化を児童自身に把握させるため、第一回と同様のクロスロードゲームを行った。このときの判断とその判断理由を各児童が手持ちのホワイトボードに記載して発表を行った。

(14) 避難意思決定の限界

授業の最後に、災害避難行動を阻害する大きな要因となる心理的バイアスの存在について簡単な説明を行った。これは、「正常化の偏見」という専門用語を取って児童に知らせることで、「わたしだけは大丈夫」「みんながいるから大丈夫」といった心理的バイアスに陥らないように注意喚起する内容であった。

以上で本研究で構築した授業を終了した。

4. 授業効果の分析

本研究で構築した授業の効果分析としては、定量的分析と定性的分析が考えられる。筆者らは授業の定量的分析を行うため、授業前と授業後に児童を対象としたアンケート調査を実施した。しかしながら、本研究で構築した授業のプレ授業を2009年度(2010年1月～3月)に実施しており、その際に本研究の授業を受けた6年生の児童が、5年生として参加していたため、正確な態度変容効果を分析することは困難であると判断した。よって、本研究における授業効果分析としては、クロスロードゲームにおける判断と判断理由の変化を定性的に比較することとした。

表3に、第一回・第二回クロスロードゲームにおける児童の判断と判断理由の一覧を示す。

問1の「一人で家にいるときに、大雨が降ってきたら逃げるか否か」については、第一回るときはYES(家で待つ)よりもNO(待たない)をほぼ全ての児童が選択しており、その理由として「避難しないと家がつぶれる/流される」という内容を挙げている。しかし、二回目では、ほとんどの児童がYES(家で待つ)という判断をしており、その理由として「親が心配する」「かんちがいかもしれない」「砂防えん堤が守ってくれる」などが挙げられている。この変化を解釈するのは難しい面もあるが、一つには、一回目の児童の判断理由は、児童の生の声というよりは外部講師がたくさんいる中での「よそいきの判断理由」であったり、「土砂災害はなんだかわからないけれども危ない」と言った表面的な理解からの判断理由である可能性もある。二回目の判断理由に「親」のことを挙げた児童については、親の不在時に外出すると帰宅した親が心配するかもしれない、と自分の行動を判断するときに考慮する範囲が広がっていると捉えることも可能であり、表面的理解から、より自分事として捉えることができるようになった可能性もある。また、A児は、二回目の判断をYESとNOの両方記載するとともに、判断理由も二通り記載していた。これは、クロスロードゲームが本来持つ「葛藤」を経験したことを示している可能性があると考えられる。

問2の「深夜に大雨の音がしたら親を起こすか否か」については、一回目の判断はYES(起こす)4名、NO(起こさない)6名と判断が割れており、YESの理由は「危ないかもしれない/何かあるといけない」、NOの理由は「起こしても聞いてくれない/迷惑をかける/自分がめんどくさい」等となっている。二回目の判断は、YES(起こす)からNO(起こさない)に変わった児童が2名、NOからYES

に変わった児童が2名となっており、その他の児童の判断に変化は見られなかった。判断が変わらなかった児童の判断理由は、一回目と二回目ではほぼ同一であった一方で、NOからYESに変わったD児とH児は、一回目では親の反応を気にした判断理由となっているが、二回目では土砂災害の可能性に言及した判断理由を述べている。YESからNOに変わったA児とL児は、一回目では土砂災害に言及した理由であるが、二回目は「親に怒られる／今まで大丈夫だった」という判断理由になっている。

クロスロードゲームでは、これらの判断と判断理由のどちらが正解かを問うことは行わず、それを児童同士で

発表し合い、共有する。共有することで「そのような考え方があったんだ」と新たな気づきを促すことが期待されている。その効果は短時間で定量的に観測することは困難であると考えられるが、少なくとも本研究で構築した授業プログラムが、児童の態度に何らかの影響を与えている可能性が示されたと言える。

5. まとめ

本研究では、より持続的かつ地域に密着した形で土砂

表3 第一回・第二回クロスロードの判断と判断理由

事前			事後		
児童名	問1	理由	問1	理由	
A	NO	ひなんしないと死亡したり下じきになったりするから。また出口をふさがれるから	YES/NO	YES: 山の方からと言っても、かみなりかもしれないのでまっつにしました。NO: 岩など小石がふってきたら次に大きい岩がふってくるかもしれないし、ど砂がながれてくるかもしれないのでひなんして母さんを待つ	
B	NO	にげなかつたら家と一緒につぶされるけど、にげたらつぶされないから	YES	家にいないと親が心配するから	
C	NO	家で待っている時、もし、どしゃ災害がおきると、家ごと流されてしまうかもしれないから	YES	ゴロゴロという音はカミナリかもしれないから	
D	NO	待っていて岩や土砂が落ちてきてから、家がつぶれて死ぬかもしれないから	YES	親がさがすから	
F	NO	土しゃ災害がおきてあぶないから	YES	さぼうえんていがまもってくれるから	
E	NO	にげたら家といっしょにつぶされないし何でゴロゴロ音がなっているかが分かる	YES	家で待たないとおやが心配するから	
G	NO	家でまっていたら、土砂災害が速くおきて災害にあってしまうから	YES	もし、かんちがいで外の出でぬれるのは、いやだから	
H	NO	家にいたら家の屋根がおちてきておしつぶされてしまうから	YES	二階で待っていたら、土砂がくずれてもあんぜんだと思うから	
I	YES		NO	私は音くにいってから音ちゃんとみさきにいたりするから	
J			YES	めんどい。「ひなんして下さい」という放送がないから。親が探すから	
K	NO	家の中でずっと待っていると、家がつぶされてしまえばあいがあるし、もし、家がつぶされたら、自分が死んじゃうかもしれないからです	YES	外に出ても大雨がふっているから風とかひくだけだから、家にいたら、いつか帰ってくるから、家で待つ	
L	NO	家にいると、土石流やがけくずれなどの災害におそわれるから	YES	家を出たら土砂くずれとかがあるかもしれないから	
児童名	問2	理由	問2	理由	
A	YES	お母さんをおこさないといこれからの人生が終わってしまうから。ごはんがたべれなくなつてがしをするから	NO	母さん(家族)におこられる可能性があるかもしれないし、自分でおきると思うから、おこさない	
B	NO	起こしても、話を聞いてくれず、ねてしまうから。いつもと同じ雨と違ってきいてくれないから	NO	気のせいだと言われ聞いてもらえないから。おこられるから。放送が聞こえたかきこえてないか分からないから	
C	YES	あぶないかもしれないので外の様子を見て、いちおう起こして、そのときのことを親に言う	YES	危ないかもしれないから	
D	NO	親を起こしても、ふつうの雨だったら親を起こしたいみがないからです	YES	土砂がおちてくるかもしれないから	
F	NO	ぼくは、起こすのがめんどくさいから	NO	おこすのがめんどくさいし、ねむたいから	
E			NO	起こしたらおこられるから	
G	NO	もし放送が流れてなくて起こしてしまったらめいわくかもしれないから	NO	よくわからないしちがうのにおこしたらおこられるから	
H	NO	親にそんなんで起こすと言われるから間違っているかもしれないから	YES	もしまちがっていても土砂災害がおこったら命がなくなるかもしれないから	
I	NO	ねえちゃんねぼすけです	NO	私は、家で遊んだりするから	
J			YES	雨で、土砂災害が起きて家族が死んだら、いやだから	
K	YES	一人だと雨音がつかつたら、こころぼそいし、もし、なにかあるといげないから、起こしたほうが良いと思いました	YES	といあえず家の人たちを起こしてから、今どんなことがおこっているか分からないから、起こす	
L	YES	あぶない予感がするから	NO	今までに何回があつたけどとくになにもなかつたから	

災害避難行動を誘発するリスクコミュニケーションプログラムの構築を目指して、小学校における授業プログラムを構築し、実践するとともに、その効果を定性的に分析することを試みた。授業内容については、教諭らから概ね好意的に受け止められており、児童の態度変容もいくつかが示されたことから、一定の効果があったのではと筆者らは考えている。

今後は、この授業プログラムをより発展させ、様々な地域で適用することで、より洗練されたリスクコミュニケーションプログラムを模索していきたい。

謝辞：本研究は砂防・地すべり技術センターの研究開発助成を受けて実施したものである。本研究における授業構築ならびに実施にあたっては、四万十町立興津小学校の北岡校長、ならびに近森教諭に多大なるご協力をいただいた。また、授業に際し、高知県庁防災砂防課・四万十町の皆さま、他多数の方々に参加いただき、貴重なコメントをいただいた。ここに記して深謝の意を表す。

- 1) 日本災害情報学会シンポジウム「人ごとではない土砂災害—情報であなたは避難しますか?」, 2010年4月.
- 2) 谷口綾子, 藤井聡, 柳田穰, 小山内信智, 小嶋伸一, 伊藤英之, 清水武志: 土砂災害の避難行動誘発のための説得的コミュニケーション・プログラムの開発と効果検証, 土木計画学研究・講演集(CD-ROM)Vol.39, 2009.
- 3) 佐藤 慎祐, 菊池 輝, 谷口 綾子, 林 真一郎, 西 真佐人, 小山内 信智, 伊藤 英之, 矢守 克也, 藤井 聡: 災害情報のメタ・メッセージによる副作用に関する研究, 災害情報, 9, pp. 172-178, 2011.
- 4) 藤井聡, 谷口綾子: モビリティ・マネジメント入門—人と社会を中心に据えた新しい交通戦略—: 学芸出版社, 2008.
- 5) 矢守克也, 網代剛, 吉川肇子: 防災ゲームで学ぶリスク・コミュニケーション—クロスロードへの招待, ナカニシヤ出版, 2005.
- 6) 吉川肇子, 矢守克也, 杉浦淳吉: クロスロード・ネクスト—続: ゲームで学ぶリスク・コミュニケーション, ナカニシヤ出版, 2009.

(2011.05.06 受付)

参考文献

AN ANALYSIS ON EFFECT OF CLASSES TO INDUCE EVACUATION BEHAVIOR FOR LAND SLIDE DISASTER IN ELEMENTARY SCHOOL

Ayako TANIGUCHI, Shin-ichiro HAYASHI, Katsuya YAMORI, Hideyuki ITO, Akira KIKUCHI, Masato NISHI, Nobutomo OSANAI and Satoshi FUJII