

防災カードゲームによるインフラの防災意識醸成の取組み

長屋和宏・大道一步・増田 仁・石井沙帆

1. はじめに

東日本大震災以降、防災教育の重要性が広く認識されている。また、小学校では、令和2年度より新しい学習指導要領に基づく授業が全面実施され、防災・安全教育に関する授業の充実が図られたり。

一方、国土交通省では、ハードとソフトの対策が一体となった防災の重要性を踏まえ、社会の災害に対する認識を「施設では防ぎきれない災害は必ず発生するもの」に根本的に転換していく²⁾として、この様な防災意識を社会全体に広げることを目的とした効果的な広報資料の作成等を実施している。また、その成果は、防災教育に取り組む関係者が活用できる情報及びコンテンツ等として取りまとめ「防災教育ポータル」³⁾にて紹介・提供している。

防災カードゲーム「このつぎなにがおきるかな」(以下「ゲーム」という。)は、国土交通省が上記取り組みの一環で製作したものであり、平成30年2月に水害編、津波編、平成31年3月に土砂災害編、令和2年3月に地震編を公表している。

国土技術政策総合研究所では、ゲームの普及と学校現場などへの試行⁴⁾、その効果の分析を行うとともに学校関係者の意見や分析結果を踏まえたゲームのブラッシュアップを図ってきている。

本稿では、「防災カードゲーム ～このつぎなにがおきるかな～」を紹介するとともに、学校現場での試行及び防災意識変容の分析結果を報告する。

2. 防災カードゲーム「このつぎなにがおきるかな」

2.1 ゲームの基本構成

ゲームは、「災害時に遭遇してはいけない状況に至る流れ」と「そうならないための備えや行動」をストーリーとして表しており、水害編、津波編、土砂災害編、地震編(以下「各編」という。)のそれぞれに7つのストーリーがある。

ストーリーは、イラストを用いて「災害時に遭遇してはいけない状況に至る流れ」を示した3枚の

カード(A、B、C)と「そうならないための備えや行動」を示した1枚のカード(D)、4枚1組のカード(7ストーリー:28枚)で表現している

この他、トランプのジョーカーに相当する「これくらいならだじょうぶかも」カード(1枚)があり、合計29枚がゲーム各編の基本構成となる。

2.2 ストーリーの作成

ストーリーの作成では、最初に近年の災害で発生したインフラ施設被害やそれに伴う影響等の事例収集を行い、防災学習で喚起すべき【災害時に遭遇してはいけない状況】を取りまとめた。例えば、地震であれば「地震時にブロック塀の倒壊に巻き込まれる」、「地震後は物資等が手に入りやすく、生活に不自由が生じる」等の具体的な状況を設定した。

その上で遭遇してはいけない状況に至る流れを作るとともに【災害(遭遇してはいけない状況)を回避するための知識】を付与した。上記の例に対しては、「地震発生時に離れるもの(落ちるもの、倒れるもの、動くもの)の認識と避難」、「地震後を想定した備え」としている。

ストーリーの作成は、広くアイデアを募る観点から、防災担当の職員のみならず、他部署の職員等の意見を取り入れた。

作成されたストーリーは、それぞれが持つ伝えたい内容に応じて①危険の察知、②避難の判断、③災害後の備え、④災害のメカニズムを知る、に分類し、類似するものは集約した。

地震編で採用したストーリーを表-1に示す。

なお、各編のストーリーは、ゲームの目的に照らし、インフラに対する防災意識の醸成に資するものを基本としている。一方、防災に対する考え方は、災害の形相の変化、機器の高度化やIT化等より常に変化している。

例えば、地震を感じたら火を消すという教えは、関東大震災等の教訓から広く浸透している。しかし、近年では、ガスマイコンメーターやIHヒータが普及しており、これらの機器は、震度5弱程度以上の揺れを感知すると自動停止する。これを受け、消防庁の防災マニュアルでも、揺れのさなかに無理をして調理熱源を操作することは火傷等の危険性がある

表-1 地震編に採用した7つのストーリー

カード No	伝えたい 内容	災害時に遭遇しては いけない状況	災害を回避するための 知識	災害時に遭遇してはいけない状況に至る流れ			そうならないための備えや行動 Dカード
				Aカード	Bカード	Cカード	
No.1	①危険の 察知	地震時に部屋の中で家具 等の倒壊に巻き込まれる。	地震発生時に離れるもの (落ちる、倒れる、動く)の認 識と事前対策	固定していない 家具は	地震のゆれで	たおれてくるよ	地震を感じたら、落ちてくる、た おれてくる、動いてくるものから、 はなれよう。
No.2	①危険の 察知	地震時にブロック塀の倒壊 に巻き込まれる。	地震発生時に離れるもの (落ちる、倒れる、動く)の認 識と避難	背の高いブロッ クベいは	地震のゆれで	くずれたり、 たおれてきたり することがあるよ	ブロックべいの近くで地震を感じ たら、べいの高さと同じくらい はなれよう！
No.3	①危険の 察知	調理中に地震が発生し、無 理に火を止めようとして火傷 を負ってしまう。	震度5以上程度の地震時、 ガスの供給やIHヒータは自 動で停止する	料理中に地震を 感じて	火をあわてて止 めようとすると	熱いお湯や油が かかってしまうよ	まずは身を守ろう！ ガスやIHヒータは勝手に止まる よ。
No.4	③ 災 害 後の備え	地震発生後の避難生活で 二次的に被災する。	トイレの重要性の認識と地 震後を想定した備え	地震の後は	トイレの水が	流せないことがあ るよ	トイレが使えなくても困らないよう に、災害用トイレを用意しておこ う！
No.5	③ 災 害 後の備え	地震後は物資等が手に入り にくく、生活に不自由が生 じる	地震後を想定した備え	地震が起こると	道路が使えなく なって	品物がお店から無 くなってしまふこと があるよ	地震の後に困らないように、生 活に必要な物を用意しておこ う！
No.6	④災害の メカニズ ムを知る	大規模地震時の初動が遅 れる。	地震発生時のメカニズムと特 徴を知り、大規模災害の発 生を察知する	ゆれている時間 が	なが〜く続いた 地震は	大きな災害になっ ていくことがあるよ	テレビやラジオ、インターネット で情報を集めよう。
No.7	④災害の メカニズ ムを知る	地震が発生した後に、安全 確認を怠り、余震で被災す る	地震発生後は同規模の余 震が発生する可能性がある こと	一度ゆれが収 まった後でも	もう一度大きな 地震が来て	ケガをすることがあ るよ	大きな地震の後は、落ちてくる、 たおれてくる、動いてくるもの を、もう一度確認しよう。

ため、揺れが収まるまで待つ⁶⁾、としている。

この様な状況を踏まえ、地震編3のストーリーは、

- ①料理中に地震を感じて
 - ②火をあわてて止めようとすると
 - ③熱いお湯や油がかかってしまうよ
- としている。

調理器具の扱いは、インフラに対する防災意識に直接つながるものではないが、新たな防災意識の浸透を図る目的から、ストーリーに盛り込んでいる。

2.3 ゲーム活用の対象者

ゲームを活用する対象は、小学生としている。

これは、小学生に対する防災教育は、直接教育を受けた者だけでなく、家族や地域住民への波及効果がある⁹⁾とされており、効果的な防災意識の醸成を期待したものである。

中でも授業のカリキュラムに防災の要素が多く盛り込まれている、4年生以上を主な対象としている。

2.4 平易な文章表現の工夫

ストーリーの文章表現は、ゲーム活用の対象者として設定した小学生が無理なく読解できるようにするため、平易となる工夫をしている。

まず、漢字の用法では、小学6年生までに学習する教育漢字のみとしている（表外読みを含む）。その上で、漢字の読み仮名（ルビ）は、主な対象とした小学4年生以上であれば確実にストーリーを読み、理解できることを考慮し、小学4年生以上で学習する漢字に対して付しており、それ以外には、カード内の文字が煩雑になることから付していない。

なお、教育漢字ではないが、ゲームのテーマとして覚えて欲しい漢字（例：地震の【震】、津波の【津】等）は、例外としてルビを付して用いている。

一方、教育漢字のみでの表記が困難な熟語や用語についても文章が平易となる工夫をしている。

例えば、地震被害の表現では【倒壊】が頻繁に用いられるが、【倒】【壊】いずれの漢字も教育漢字ではない。しかしながら、これを平仮名で【どうかい】と表記すると文章の切れ目等が不明瞭になり、文章が読みづらくなる。また、熟語は、その漢字が持つ意味から語彙を表現していることから、ルビを付しても小学生には伝わらないことが懸念される。このため、教育漢字で表現できない語彙は、言い回しを置き換え、先の【倒壊】は【たおれる、くずれる】等としている。

2.5 ストーリーのイラスト化

作成したストーリーの災害時に遭遇してはいけない状況に至る流れは、3つの場面からなる「命を守るイラスト」として視覚的に表現した。イラストはピクトグラム風とし、編毎のイメージカラーを決め（水害：緑、津波：青、土砂災害：茶、地震：赤）描画した。描画した「命を守るイラスト」とそれらから作成したカード例（地震編）を図-1に示す。

イラストの作成では、災害時の場面描写が過度にならないように留意するとともに可能な限り実際の被災状況や物理現象を表現するように努めた。

例えば、地震編5のストーリーは、

- ①地震が起こると
 - ②道路が使えなくなつて
 - ③お店から品物が無くなつてしまふことがあるよ
- としている。

地震により道路が使用不能となる描写では、しばしば落橋の様子が示されている。しかしながら、兵庫県南部地震以降、地震の揺れのみで落橋した事例

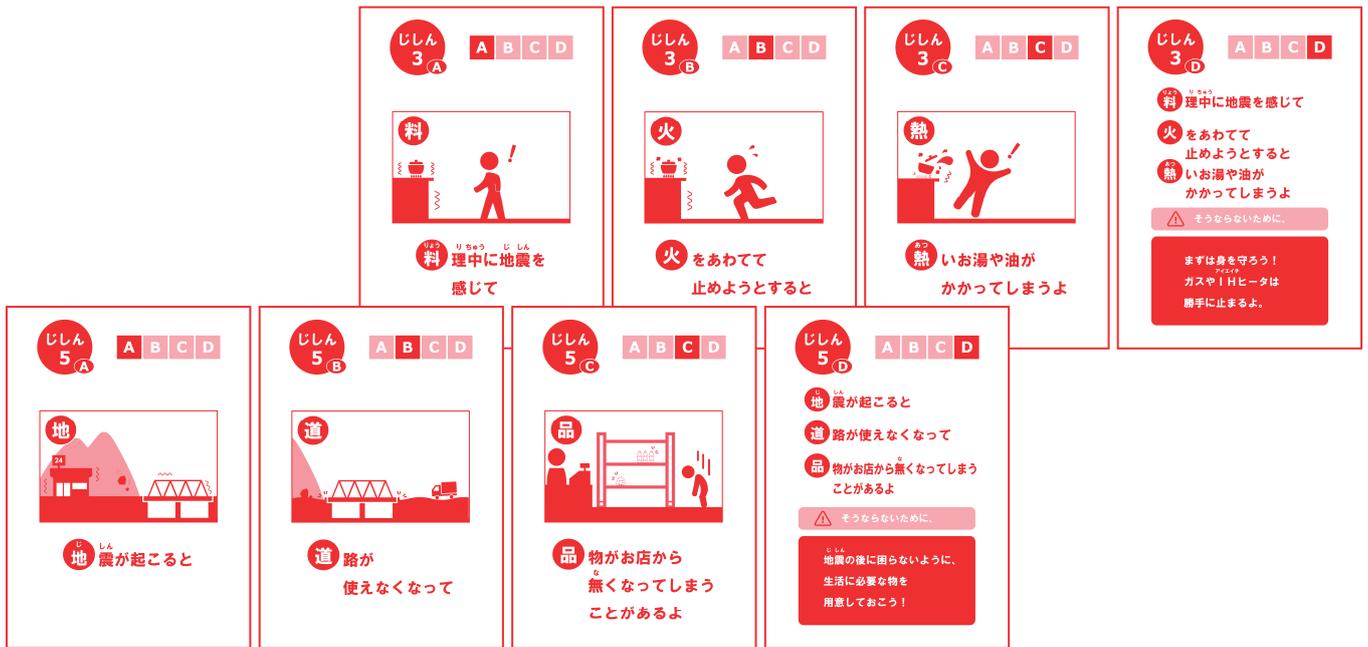


図-1 防災カードゲーム「このつぎなにおきるかな」地震編（カードNo.3及びNo.5）

はほとんど無く、現行の設計基準では落橋は生じさせないこととしている。さらに、地震後に道路が使用不能となる原因の多くは、橋梁取り付け部の段差や路面の不陸、土砂崩れに伴う道路閉塞等である。これらを踏まえ「道路が使えなくなって」の描写は、図-1（じしん5B）のよう表現している。

また、土砂災害編では、土石流の特性として大きな岩が流れの先端に来ることを描写している。

2.6 ゲームの入手方法

本ゲームは、上述の「防災教育ポータル」³⁾よりダウンロードすることができる。ダウンロードサイトでは、3種類の印刷様式を用意しており、机上で遊ぶ場合は、名刺サイズ、小さな児童と床に広げて遊ぶ場合は、ハガキサイズ、遊び方の説明等では、A4サイズ等、遊ぶ場面に応じて活用できる。

同サイトには、後述する【遊び方カード】と本稿で紹介しているイラストのポイント等を記した【指導書】を掲載（地震編のみ）している。

2.7 ゲームの遊び方

ゲームの基本構成は、トランプに酷似している。そのため【遊び方カード】では、「なにがおきるかならべてみよう！（防災7ならべ）」、「だいじょうぶではありません！（防災ババぬき）」等、トランプに準じたものを紹介している。この他「そうならないための備えや行動」を記したDカードを読み札として、災害時のストーリーを示したA～Cカードを取り合う、「とるとるカード！（防災かるた）」も紹介している。

いずれの遊び方も、1つの編を使用する場合は、

4人程度が適当であるが、複数の編を組み合わせることで、より多くの人数での遊びが可能となる。

ここでは、後述する試行で用いた「なにがおきるかならべてみよう！（防災7ならべ）」を紹介する。

【ゲームの準備】

- ①4枚1組のカードより、Aカードを取り出し、場に出して縦に並べる（「これくらいならだいじょうぶかも」は、使用しない）。
- ②残ったB、C、Dカードを参加者に配布。

【ゲームの流れ】

- ③順番で、手元のBカードを場の同じ番号のAカードの右側に出す。出せるカードがない場合はパス（パスは何度でもO.K.）。なお、カードを出すときは、カードに書かれた文章をA～Bの順番に声に出して読むことを約束とする。
- ④Cカードは、同じ番号のBカードが出ている場合に出せる。この時も文章をA～B～Cの順番に声に出して読む。
- ⑤Dカードは、同じ番号のCカードが出ている場合に出せる。この時は、Dカードに書かれている「そうならないために」を読む。
- ⑥最初にカードが無くなった参加者が勝ち。

遊び方のポイントは、カードを出す際にストーリーの文章を声に出して読むことにあり、これにより【災害時に遭遇してはいけない状況に至る流れ】と【そうならないための備えや行動】の理解と記憶を促している。

表-2 防災カードゲームの教育現場での試行状況

学校名	実施日	学年	参加者数
S小学校	令和2年3月	4年	136人
A小学校	令和2年3月	4年	41人
		5年	7人
KN小学校	令和2年9月	4年	19人
		5年	23人
		6年	19人
KT小学校	令和2年11月	4年	74人
合計			319人

※学年は実施当時



写真-1 学校での試行の様子

地震クイズ 地震について正しいと思うもの全てに○をつけてください。

1. 家具は、地震の揺れて、たおれてくる
2. ブロック塀は、地震の揺れて、たおれてくる
3. 電柱は、地震の揺れて、たおれてくる
4. 橋は、地震の揺れて、落ちる
5. 音楽室で地震を感じたら、グランドピアノの下に入る
6. 家庭科室で料理中に地震を感じたら、急いで火を止める
7. 地震を感じても、危ないものがなければ、どんなポーズでも良い
8. 地震の後は、水が使えなくなる
9. 地震の後は、お店から品物が無くなってしまふ
10. 一度大きな地震が起こると、しばらく大きな地震はこない

図-2 防災カードゲーム実施による防災意識の変容調査のために行った、地震クイズ

踏まえて事前に設定した正解とゲームのストーリーとしての扱いの有無を記している。

試行前後での正解率は、ゲームのストーリーとして明示的に取り上げた内容の設問（1、2、6、8、9、10）では、いずれも上昇していた。なお、全体及び個別の設問の回答結果に学年及び学校別による傾向の差は認められなかった。

設問毎の結果と考察を試行後の正解率が概ね高いものより順に示す。

設問1（家具は倒れる）は、事前質問の段階で95.1%ともとより高い正解率であり、事後には全員正解に近い結果となった。ゲームでは取り上げていないが、設問7（地震時のポーズ）も同様の結果である。本設問の内容は、地震防災に関する基本的な教えとして、学校の避難訓練等で伝えられ、浸透していたものと考えられる。

設問2（塀は倒れる）、設問8（水が使えなくなる）、設問9（店から品物が無くなる）は、いずれも事前質問で一定の正解率（59.2~83.2%）を有していたものが、事後質問で14.2~33.3ポイントの上昇がみられた。これらの事象は、近年の地震で生じた被害（大阪北部地震でのブロック塀被害）や震後の被災地の状況（熊本地震での物資枯渇）として報道等がされており、児童らが有していた一定の認識について、ゲームの活用を通じて認識の底上げが図られたと考えられる。

設問5（グランドピアノの下に入る）は、ゲームのストーリーでは扱っていないが、防災講話で地震時に離れるべき危険なものとして紹介したことから、設問2と同様の意識の変容になったと考えられる。

設問10（余震は来ない）は、事前質問の正解率が83.8%であり、地震がくり返しやってくる現象は、従前から【余震】と呼称した報道等で児童にも一定の認識があったと考えられる。一方で、ゲーム活用

3. 防災学習ツールとしての活用と効果

本ゲームを防災学習ツールとして実際の教育現場で用いた試行と児童のゲーム活用経験による防災意識の変容調査を行った。

3.1 学校現場での試行

今回の調査対象とした学校現場での試行は、表-2に示すとおり、つくば市内4つの小学校で4~6年生319人に対して行った。試行の様子を写真-1に示す。

試行の流れは、最初に防災講話として地震発生時の基本行動等の話題提供（15分）を行い、その後、ゲームの遊び方説明（5分）、試行の実施（20分）、振り返り（5分）となっている（全体45分）。

なお、地震発生時の基本行動の防災講話では、既往地震の被害状況写真やイラストを用いて、地震時に離れるべき危険なものを説明し、ブロック塀や音楽室のグランドピアノ等の事例を紹介した。

3.2 ゲーム活用による防災意識の変容調査

試行では、ゲームの活用による児童の防災意識の変容調査として、図-2に示す地震クイズを試行の数日前と試行時の振り返りの時間に行った。

回答結果を表-3及び図-3に示す。表-3には、各設問に対して防災学習として身につけて欲しい事項を

表-3 地震クイズの解答結果と防災意識の変容状況

	設問1	設問2	設問3	設問4	設問5	設問6	設問7	設問8	設問9	設問10
正解	○	○	×	×	×	×	×	○	○	×
ゲームでの扱い	有	有	無	イラストでの表示のみ	無	有	無	有	有	有
事前正解者	294 (95.1%)	257 (83.2%)	63 (20.4%)	95 (30.7%)	208 (67.3%)	28 (9.1%)	289 (93.5%)	246 (79.6%)	183 (59.2%)	259 (83.8%)
事後正解者	305 (98.7%)	306 (99.0%)	38 (12.3%)	55 (17.8%)	283 (91.6%)	140 (45.3%)	293 (94.8%)	290 (93.9%)	286 (92.6%)	276 (89.3%)
事前正解 →事後正解	292 (94.5%)	255 (82.5%)	30 (9.7%)	35 (11.3%)	199 (64.4%)	14 (4.5%)	281 (90.9%)	236 (76.4%)	175 (56.6%)	241 (78.0%)
事前不正解 →事後正解	13 (4.2%)	51 (16.5%)	8 (2.6%)	20 (6.5%)	84 (27.2%)	126 (40.8%)	12 (3.9%)	54 (17.5%)	111 (35.9%)	35 (11.3%)
事前正解 →事後不正解	2 (0.6%)	2 (0.6%)	33 (10.7%)	60 (19.4%)	9 (2.9%)	14 (4.5%)	8 (2.6%)	10 (3.2%)	8 (2.6%)	18 (5.8%)
事前不正解 →事後不正解	2 (0.6%)	1 (0.3%)	238 (77.0%)	194 (62.8%)	17 (5.5%)	155 (50.2%)	8 (2.6%)	9 (2.9%)	15 (4.9%)	15 (4.9%)

※ 本調査の回答者数：309名。事前調査実施時に欠席していた等の理由から、試行参加者数（319名）と一致しない。

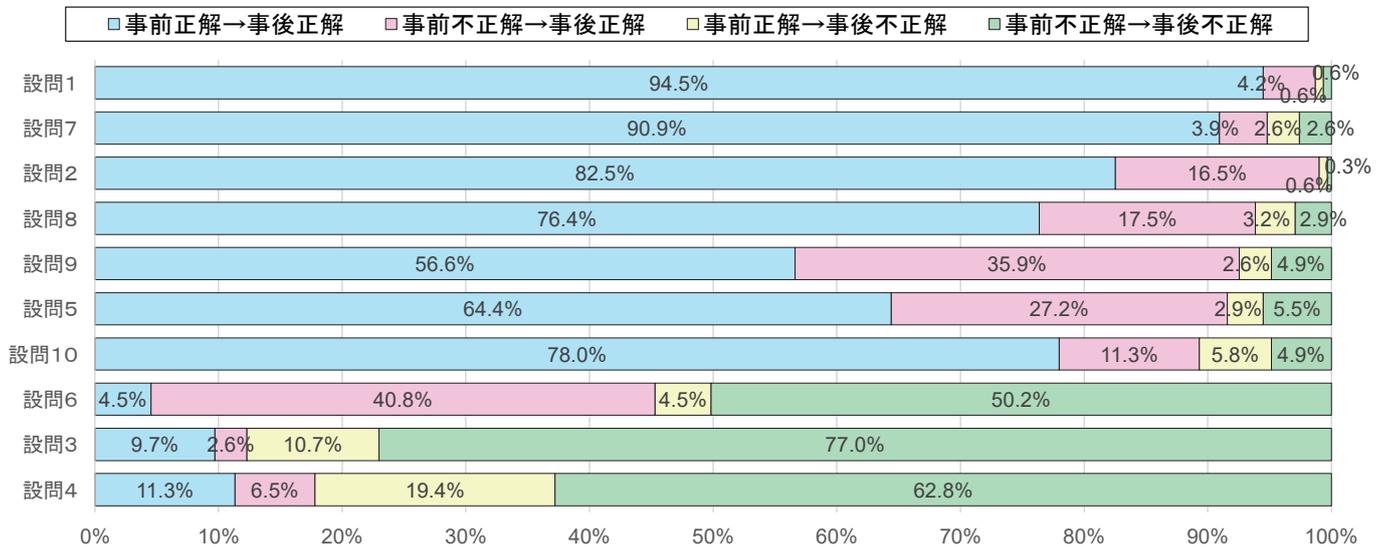


図-3 地震クイズの解答結果と防災意識の変容状況 (概ね事後の正解率の高い順に示す)

後の正解率の上昇は、5.5ポイントであり、有意な変化は認められなかった。意識の変容状況の詳細（事前正解者が事後で正解したか、不正解であったか等）は、不正解から正解に転じた児童は、11.3ポイントだった一方で、正解から不正解となった児童も5.8ポイント存在していた。この結果より、いわゆる余震に対する認識は、一部の児童では聞いたことはある、と言うレベルの曖昧な知識に留まっていることが考えられる。

設問6（料理の火は消す）は、事前の正答率が9.1%と本設問の中では最も低かった。上述の通り、地震を感じたら火を消すという教えは広く浸透しており、大人に同じ質問をした場合も多くの人が「消す」と回答している。一方で、試行後の正解率は45.3%と、高い伸びを示しており、ゲームの活用を通じて、これまでの認識がある意味間違っていた、

と変容している状況が伺えた。ただし、正解から不正解に転じた児童も4.5ポイント存在しており、不正解から正解に転じた児童の40.8ポイントよりは少ないもののこの意識変容には、より詳細な確認が必要である。

設問3（電柱は倒れる）、設問4（橋は落ちる）の正解率は、試行前後で下がっていた。この2つは、地震によるインフラ施設への影響について、地震の揺れ自体による被害と関連して発生する現象についての認識を質問したものである。ゲームのストーリーには、設問に明確に対応するものはないが、上述の通り橋梁の描写等には、注意を払っていたところである。しかしながら、イラストのみの表現では、児童にイラストに込められた意図は伝わっておらず、ストーリーの文章と絡めて表現する必要性が伺えた。本試行では、以下のことが明らかとなった。

- ・ゲームのストーリーに用いた防災行動についてはほぼ適切に伝わった。
- ・従来と異なる防災行動の認識への変容も期待できる。
- ・災害のメカニズムへの認識については、大きな変容はなく、適切な理解につながったかは不明。
- ・イラストのみの表現では、意図した認識が適切に伝わらない可能性がある。

これらの結果を踏まえ、更なるゲームの改良及び今後新しいバージョンを制作する際の参考とすることが考えられる。

4. まとめ

インフラに対する防災意識の醸成を目的として、子どもたちが遊びながら防災について学ぶことができるカードゲーム「このつぎなにがおきるかな?」を製作し、試行を通じて意識変容についての調査を行った。

その結果、ゲームの活用を通じて適切な防災意識の醸成が図られることが明らかとなった。特に伝えたい内容は、イラストで表現するだけでなく、ストーリーとして適切に組み込むことで、より効果的な意識醸成につながる事がわかった。

ゲームの特性を活かしつつ、適切な防災意識を効果的に醸成していくためには、試行時に実施した防災講話とのパッケージ化や学校現場で既に防災単元として実施されている「防災バッグ作り」、「防災マップ作り」等と連携を図ることが考えられる。

今後、これらの活動を継続することにより、一人でも多くの児童・生徒がインフラに対する興味や関心を高め、適切な防災意識が醸成されることを期待する。

謝 辞

ゲームの試行にあたっては、つくば市教育委員会及び各学校の関係各位に協力を頂きました。また、地震編のストーリー作成にあたっては、危機管理教育研究所の国崎信江代表に、ゲーム活用による意識変容調査のアンケート作成にあたっては、筑波大学人間系（教育学域）の唐木清志教授に多くのアドバイスを頂きました。この場をお借りして深く感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 文部科学省HP：自然災害に対する学校防災体制の強化及び実践的な防災教育の推進について：https://www.mext.go.jp/a_menu/kenko/anzen/1422067_00001.htm (2021.03.30閲覧)
- 2) 水防災意識社会 再構築ビジョン：https://www.mlit.go.jp/river/mizubousaivision/pdf/saikouchiku_v.pdf (2021.03.29閲覧)
- 3) 国土交通省「防災教育ポータル」：<https://www.mlit.go.jp/river/bousai/education/index.html> (2021.03.29閲覧)
- 4) 全国初！「防災カードゲーム」を使った防災教育授業をつくば市内の小学校で行います！：<http://www.nilim.go.jp/lab/bcg/kisya/journal/kisya20180301.pdf> (2021.03.29閲覧)
- 5) 陳雅妓：小学校を中核とする防災教育の効果とその波及に関する研究：<https://core.ac.uk/download/pdf/56657845.pdf>, pp.166、2013
- 6) 消防庁防災マニュアル：https://www.fdma.go.jp/relocation/bousai_manual/occ/occurrence114.html (2021.03.29閲覧)

長屋和宏



国土交通省国土技術政策総合研究所道路構造物研究部道路地震防災研究室 主任研究官
NAGAYA Kazuhiro

大道一步



研究当時 国土交通省国土技術政策総合研究所道路構造物研究部道路地震防災研究室研究官、現 不動産・建設経済局情報活用推進課高精度測位社会プロジェクト推進係長
OOMICHI Kazuho

増田 仁



国土交通省国土技術政策総合研究所道路構造物研究部道路地震防災研究室長
MASUDA Hitoshi

石井沙帆



国土交通省国土技術政策総合研究所企画部企画課
ISHII Saho