

「災害からの復興のための実践活動及び研究」成果報告書

1. 実践活動・研究の名称

雨風の強度と危険認知：子どもの認知・判断傾向と県間比較

2. 実践活動・研究の成果

(1) グループ代表者

①氏名：岡崎善弘

②所属・職名：岡山大学大学院教育学研究科 講師

③構成メンバー（ 5 ）人 五十音順

氏名：浅川淳司

所属・職名：金沢大学 人間社会研究域 学校教育系 准教授

氏名：稲垣 勉

所属・職名：鹿児島大学 学術研究院法文教育学域教育学系 講師

氏名：野中陽一郎

所属・職名：高知大学 教育研究部人文社会科学系 講師

氏名：森田麻登

所属・職名：広島修道大学 心理科学研究科 講師

氏名：山田祐樹

所属・職名：九州大学 人間環境学府 准教授

(2) 実践活動・研究の成果

- ・4000字程度で記してください。図表を入れる場合は、数点程度としてください。
- ・復興にどのような貢献をしたか（する可能性があるか）を明確に記述してください。
- ・成果に基づいて論文投稿や学会発表を行った場合は、そのリストを付してください。
- ・学会ホームページで公開しますので、著作権やプライバシーの保護にご留意ください。

2018年9月、アメリカ本土に大型ハリケーン（フローレンス）が来襲することを伝える天気予報では、MR（複合型リアリティ）が利用されており、予想される被害は直ちに避難行動をしなければならないと判断できるほど一目瞭然だった（e.g., British Broadcasting Corporation, 2018）。一方で、日本では、大雨・台風の来襲は、気象庁の基準に基づいた言葉と数値で提示される。例えば、言葉では、「これまでに経験したことのないような大雨」や「数十年に一度の大雨」という表現が用いられる（齋藤・太田・高橋, 2013）。さらに、数値では、「降水量・気圧・最大瞬間風速等」が提示される。「これまでに経験したことのないような大雨」や「数十年に一度の大雨」という表現は、子どもの人生経験から理解できる伝え方ではなく、さらに、数値に基づいた表示は抽象的であるため、子どもは大雨・台風の強さが理解できない可能性は高い。

本研究は、子どもが天気予報の表現を正確に理解しているのか、大雨・台風時における危険度の認知について検討するために調査を実施する（研究1）。さらに、大雨・台風の危険度の認知・判断の違いを地域間で比較・検討したい（研究2）。中国地方は降水量が1mm未満の日数が最も多い県であり、台風被害も少ない。被害は少ない方が良いことはもちろんであるが、経験の少なさが避難行動の意思決定に影響している可能性がある。そこで、大雨・台風上陸の頻度が多い地方と比べて大雨・台風の危険の認知・判断が異なるかどうかを検討する。

研究 1-1: 天気予報の表現を子どもは正確に理解しているのか？

目的 気象庁（2017）は雨の強さを1時間あたりの雨量(mm)に基づいて5段階で表現している。例えば、第1段階の「やや強い雨」は1時間あたり10~20mmの雨量を指しており、最終段階の「猛烈な雨」は1時間あたり80mm以上の雨量を指している。本研究では、雨の強さの表現を子どもがどれくらいの雨量として認識しているのか調べることを目的とする。また、子どもの雨の強さの認識は大人と異なるのか検討する。

方法 気象に関する学習は小学5・6年生で学習するため、本研究では小学5年生以上の児童を対象とした。小学5-6年生（25名）と大学生（79名）が本研究に参加した。参加者は「やや強い雨」と「猛烈な雨」のイラスト（気象庁作成）を参照しながら1時間あたりの雨量（mm/h）を回答した。

結果 「やや強い雨」と「猛烈な雨」のイラストを呈示して1時間あたりの雨量（mm/h）を回答させた結果、小学生は気象庁が示している値の10倍で回答しており、大学生は約5倍の値で回答していた。回答された値の桁数が多かったため、対数に変換した上で平均値を算出した（表1）。また、中央値も表1に示した。

小学生は大学生よりも雨量を多く見積もっているのか調べるために、対数に変換した平均値を用いてt検定を行った結果、「やや強い雨」と「猛烈な雨」のどちらにおいても小学生は大学生よりも有意に雨量を多く見積もっていた（ $t(56) = 3.09$; $t(67) = 3.96$ ）。また、クラスカルウォリス検定でも差は有意だった（ $\chi^2(1) = 9.42, p < .05$ ）。

表 1 「やや強い雨」と「猛烈な雨」が表す雨量

	やや強い雨		猛烈な雨	
	小学生 n = 25	大学生 n = 35	小学生 n = 25	大学生 n = 44
中央値	200	45	800	100
範囲	3-10 ⁸	2-10 ³	3-10 ⁸	5-10 ¹⁴
対数(平均)	2.4	1.5	3.9	2.0
SD	1.5	0.6	3.1	0.5

研究 1-2: イラストよりもアニメーションの方が雨量の認識が正確になるのか？

目的 イラストでは雨の強さの判断は難しいと考えられた。本研究では、アニメーションはイラストよりも雨量の見積もり正確にさせるのか調べることを目的とした。

方法 小学 5-6 年生 (38 名) が本研究に参加した。「やや強い雨」と「猛烈な雨」のアニメーションを呈示し、1 時間あたりの雨量を回答させた。イラスト呈示とアニメーション呈示の 2 条件間の差 (対数の平均) を比較するために t 検定を行った結果、2 条件間の差は有意ではなかった ($t(36) = 1.68; 1.74, p > .05$)。また、クラスカルウォリス検定では 2 条件間の差は有意だった ($\chi^2(1) = 3.53; 4.41, p < .05$)。

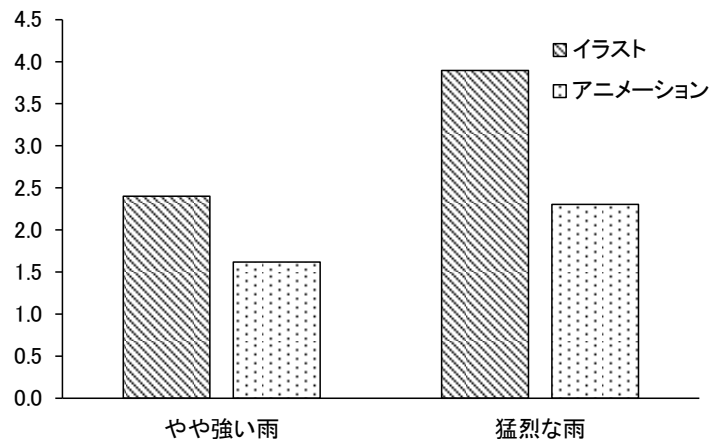


図 3. イラスト・アニメーションで雨の強さを呈示した際の回答 (雨量の対数の平均値)

研究 2: 雨の多い県 (鹿児島, 高知, 金沢) と少ない県 (岡山) で違いはあるのか

目的 大雨・台風の経験回数が危険認知を促進させるのであれば、「やや強い雨・猛烈な雨として判断される基準雨量」と「回答された雨量」の差は県間で異なると予想される。そこで、本研究は、台風上陸回数・年間降水量が毎年上位の高知県・鹿児島県、雷日数が最多の金沢県、自然災害が少ないと言われている岡山県の 4 県で比較する。

方法 「やや強い雨」、「猛烈な雨」、「やや強い風」、「猛烈な風」のイラストを参照しながら 1 時間あたりの雨量 (mm/h) と平均風速 (10 分間の平均) を回答させた。また、外出しようと思う上限の雨量と平均風速も回答させた。本研究に 461 名の大学生 (鹿児島:104 名, 高知:119 名, 金沢:105 名, 岡山:133 名) が参加した。

結果 滞在年数が判断に影響を与えると考えられたため、滞在年数が 18 年以上の大学生 (181 名) を分析の対象とした (鹿児島:66 名, 高知:33 名, 金沢:29 名, 岡山:53 名)。

「やや強い雨」の平均値，調整平均，中央値，対数の平均値を表 2 に示す。分散が大きいため，対数に変換した上で平均値の差の検定を行った。一要因の分散分析を行った結果，差は有意ではなかった ($F(3, 148) = 1.13, p > .05$)。また，クラスカルウォリス検定を行った場合も差は有意ではなかった ($\chi^2(3) = 2.32, p > .05$)。

表 2 「やや強い雨」が示す雨量

	n	やや強い雨 (1時間あたりの雨量(mm))			
		平均値	調整平均値	中央値	対数
鹿児島	66	46.76	42.09	45	1.52
高知	33	58.12	49.81	50	1.62
金沢	29	39.66	38.80	50	1.62
岡山	53	75.28	45.93	45	1.54

やや強い雨: 10mm-20mm.

「猛烈な雨」の平均値，調整平均，中央値，対数の平均値を表 3 に示す。分散が大きいため，対数に変換した上で平均値の差の検定を行った。一要因の分散分析を行った結果，差は有意ではなかった ($F(3, 148) = 1.28, p > .05$)。また，クラスカルウォリス検定を行った場合も差は有意ではなかった ($\chi^2(3) = 2.13, p > .05$)。

表 3 「猛烈な雨」が示す雨量

	n	猛烈な雨 (1時間あたりの雨量 (mm))			
		平均値	調整平均値	中央値	対数
鹿児島	66	102.32	77.31	80	1.83
高知	33	123.94	94.44	90	1.90
金沢	29	101.55	70.80	80	1.90
岡山	53	191.89	95.81	80	1.88

猛烈な雨: 80mm以上.

「やや強い風」の平均値，調整平均，中央値，対数の平均値を表 4 に示す。分散が大きいため，対数に変換した上で平均値の差の検定を行った。一要因の分散分析を行った結果，差は有意ではなかった ($F(3, 148) = 1.30, p > .05$)。また，クラスカルウォリス検定を行った場合も差は有意ではなかった ($\chi^2(3) = 3.57, p > .05$)。

表 4 「やや強い風」が示す平均風速

	n	やや強い風			
		平均値	調整平均値	中央値	対数
鹿児島	66	21.76	19.63	20	1.25
高知	33	21.91	20.93	20	1.28
金沢	29	17.41	16.60	15	1.28
岡山	53	52.87	20.23	20	1.30

平均風速 10以上15未満 (m/s)

「猛烈な風」の平均値，調整平均，中央値，対数の平均値を表 5 に示す。分散が大きい
ため，対数に変換した上で平均値の差の検定を行った。一要因の分散分析を行った結果，
差は有意ではなかった ($F(3, 148) = 2.53, p > .05$)。また，クラスカルウォリス検定を行っ
ても差は有意ではなかった ($\chi^2(3) = 7.90, p > .05$)。

表 5 「猛烈な風」が示す平均風速

	n	猛烈な風			
		平均値	調整平均値	中央値	対数
鹿児島	66	38.42	35.30	35	1.51
高知	33	39.88	36.70	30	1.54
金沢	29	29.34	27.44	30	1.54
岡山	53	65.52	34.20	30	1.52

平均風速 30以上 (m/s)

雨量を 5 段階 (10mm 以上 20mm 未満，20mm 以上 30mm 未満，30mm 以上 50mm 未満，
50mm 以上 80mm 未満，80mm 以上) に分けて，外出しようと思う雨量の上限として選択
された各カテゴリーの度数を表 6 に示した。各県の比率の違いを調べるために独立性の検
定を行った結果，比率の違いは有意ではなかった ($\chi^2(12) = 10.10, p > .05$)。

平均風速を 5 段階 (10m/s 以上 20m/s 未満，15m/s 以上 20m/s 未満，20m/s 以上 30m/s 未
満，30m/s 以上 40m/s 未満，40m/s 以上) に分けて，外出しようと思う平均風速の上限とし
て選択された各カテゴリーの度数を表 7 に示した。各県の比率の違いを調べるために独立
性の検定を行った結果，比率の違いは有意ではなかった ($\chi^2(12) = 4.57, p > .05$)。

表 6 外出しようと思う雨量の上限 (度数)

	<i>n</i>	10mm以上 20mm未満	20mm以上 30mm未満	30mm以上 50mm未満	50mm以上 80mm未満	80mm以上
鹿児島	66	13	12	17	17	7
高知	33	4	9	10	5	5
金沢	29	3	8	8	6	4
岡山	53	12	18	11	6	6

表 7 外出しようと思う平均風速の上限 (度数)

	<i>n</i>	10m/s以上 15m/s未満	15m/s以上 20m/s未満	20m/s以上 30m/s未満	30m/s以上 40m/s未満	40m/s以上
鹿児島	66	4	17	26	12	7
高知	33	6	9	8	9	1
金沢	29	4	8	9	5	3
岡山	53	12	13	13	11	4

総合考察

(1) 雨・風の強さを示す表現は正しく認識されていない

「1時間当たりの雨量」と「雨の強さの表現」は一致していないことが示唆される結果だった。また、風の強さでも同様の結果だった。天気予報で示される雨量や平均風速から強さを想像することができないため、「1時間当たりの雨量」と「雨の強さの表現」の不一致は雨風のリスク認知にも影響していると思われる。実際に、外出しようと思う雨量・平均風速の上限は高い結果だった。1時間あたりの雨量が30mmを超えている場合、傘が役に立たない程に雨は強く、道路が川のようになる。また、平均風速が20m/sを超えている場合、何かにつかまっていなくて立ってられない程の強さであり、飛来物で負傷する可能性さえ想定される。本研究の結果(表6,表7参照)は、大人でも雨・風の危険度の認知ができていないことを裏づける結果であり、日頃の天気予報の数値が正しく理解できていないことを示唆している。したがって、少なくとも天気予報で示される数値から危険度を推測できる程度の知識提供が必要と思われる。ただし、欠如モデル(Irwin & Wynne, 1996)と呼ばれる、理解や知識の不足をすべての原因にしないことにも留意が必要である。

(2) 雨・風の危険度の認知: 県間で違いは認められない

中国地方は自然災害が少なく雨の日も少ない地域であり、西日本豪雨災害では自然災害に対する楽観性の影響が指摘されていた(例えば、産経新聞, 2018)。しかし、本研究は地域性の影響を否定する結果であり、中国地方の気象の特徴が西日本豪雨災害の被害に影響したことを積極的に支持しない結果だった。また、「1時間当たりの雨量」と「雨の強さ

の表現」は4県とも一致しておらず、危険度の認知も不正確だったことから、防災教育において、正常バイアスに対するクリティカルな思考(元吉, 2013)だけでなく、情報から危険度を推測できる基準値の知識や理解の必要性が示唆された。

引用文献

British Broadcasting Corporation (2018). Virtual reality shows deadly storm surge.

<https://www.bbc.com/news/av/45456019/hurricane-florence-weather-channel-s-virtual-reality-shows-storm-surge-risk>

Irwin, A., & Wynne, B. (1996). Misunderstanding science? The public reconstruction of science and technology. Cambridge: Cambridge University Press.

気象庁 (2017). 雨と風の階級表

https://www.jma.go.jp/jma/kishou/books/amekaze/amekaze_index.html

元吉忠寛. (2013). リスク教育と防災教育 教育心理学年報, 52, 153-161.

齋藤公一滝・太田琢磨・高橋賢一 (2013). 50年確率値を活用した記録的な大雨への警戒呼びかけ 天気, 60 (5), 405-411.

産経新聞 (2018). 「晴れの国おかやま」襲った豪雨：自治体の「災害少ない」PRが準備遅らせたか <https://www.sankei.com/west/news/180824/wst1808240002-n1.html>