

過去の白黒災害写真とそのカラー化された写真の印象に関する比較調査

朝位孝二

山口大学大学院創成科学研究科

要 旨

本研究では白黒で撮影された過去の災害写真をカラー化して、それを防災教育に用いることを念頭におき、元画像の白黒写真とカラー化された写真を比較して、どちらが現実感を抱きやすいのか、どちらが恐怖感を抱きやすいのかについて小学生、中学生、成人を対象にアンケート調査を行った。カラー化写真は現実感を与えるには良い方法であると示唆されたが、恐怖感については小・中学生対象であれば白黒の方が被災の恐ろしさが伝わる可能性があることが分かった。対象年齢や目的に合わせて白黒、カラーを使い分けることが重要と示唆された。

1. はじめに

近年の我が国では毎年のように豪雨災害が発生している。しかし、それは日本全体で見た場合であり、ある特定の地域に着目すると、そこで毎年豪雨災害が発生しているというわけではない。治水事業の効果も相まって、長年豪雨災害が発生していない地域もある。そのような地域では、防災意識や危機感が薄れている可能性があり、事前防災教育や啓蒙が必要となってくる。特に地域の災害リスクや災害ポテンシャルを理解する上で、その地域で過去に発生した災害について学習することが有用と考えられる。

過去に発生した災害について効果に学習する方法の一つとして、当時の災害写真を用いた防災教育が有効と考えられる。しかしながら、昭和40年代以前に撮影された記録用の災害写真は白黒の場合が多いため、現実感に乏しい恐れがある。ところで、近年のAI技術の進歩は目覚ましく、白黒の写真や動画をカラー化させることができる。そこで白黒で撮影された災害写真をカラー化した写真を用いた防災教育はその効果が大きくなることが期待される。井村(2021)は1914年の桜島の噴火について白黒で撮影された写真をカラー化し、桜島大正噴火啓発資料を作成し、鹿児島県防災研修センターで展示した。そのボードを見た見学者からは現実感がわいたなどの感想が寄せられたということでカラー化することの効果があったことが報告されている。

防災教育においてカラー化された災害写真の利用は効果があることは期待されるが、それが実際にどの程度の効果があるのかは不明な点も多い。本研究の目的は、水害や土砂災害を撮影した白黒写真をカラー化した写真を用いることによる防災教育効果の向上について検討することである。その第一段階としてアンケート調査により白黒写真をカラー化した写真と元の白黒写真の印象の違いについて検討を行った。

2. 調査概要

2.1 カラー化サイト

白黒写真のカラー化はwebから無料で利用できるカラー化サイトを利用した。用いたサイトはData Chef, siggraph2016_colorization, Image Colorizerの三つである。それぞれのサイトのURLは参考文献に示しておく。同じ白黒写真のカラー化でも用いたサイトで結果が若干異なってくる。本研究では著者の主観ではあるが、最もカラー化が上手く行えたと判断したカラー化写真をアンケート調査に用いた。

2.2 対象河川流域と災害事例

本研究では山口県の一級河川である佐波川流域で発生した災害を対象としてアンケート調査を実施した。佐波川は山口県と島根県の県境にある三ツヶ峰に源流があり、山間溪谷部を流れ、野谷川、三谷川、

表-1 佐波川流域で発生した災害事例

1	大正7年(1918年)7月, 死者不明、流潰家屋91戸、浸水家屋3,451戸(台風性豪雨)
2	昭和16年(1941年)7月, 死者不明、流潰家屋3戸、浸水家屋150戸(前線系豪雨)
3	昭和26年(1951年)7月, 死者不明、流潰家屋1,083戸、浸水家屋3,397戸(前線系豪雨)
4	昭和35年(1960年)7月, 死者不明、流潰家屋9戸、浸水家屋869戸(前線系豪雨)
5	昭和47年(1972年)7月, 死者5名、流潰家屋58戸、床上浸水83戸、床下浸水428戸(前線系豪雨)
6	平成21年(2009年)7月, 死者19名(土砂災害)、流潰家屋69戸、床上浸水69戸、床下浸水302戸(前線系豪雨、土砂災害が主体)

表-2 アンケート調査実施状況

No.	調査日	実施場所	対象者	人数	調査方法
1	2021年12月20日	防府市立新田小学校	小学5年生	64名	対面形式による調査
2	2022年1月19日~26日	オンライン	山口県土木県建築部職員	175名	webアンケート
3	2022年6月28日	防府市立佐波中学校	中学2年生	82名	対面形式による調査
4	2022年8月29日	防府市立右田小学校	小学5年生	70名	対面形式による調査
5	2022年10月1日	山口県防災士講習会	講習会参加者	77名	対面形式による調査
6	2022年10月30日	防府市メバル公園	防災イベント参加者	99名	対面形式による調査

島地川等の支川と合流し山口県防府市市街を流れ周防灘に注ぐ。幹線流路長56km, 流域面積460km²である。流域は山口県のほぼ中央に位置し, 防府市, 山口市, 周南市の3市にまたがっている。流域内人口は約30,000人である。土地利用は山地が93%, 農地が6%, 市街地が1%である。想定される氾濫域の面積および人口は防府市街地を中心に58km², 約80,000人である。

佐波川流域で大正時代以降に発生した代表的な水害事例を表-1に示す。上記6事例の内, 台風によるものが1件, 残りが梅雨前線系である。流潰家屋数から判断すると1951年7月の災害がこの中でも最も甚大な災害であったと思われる。この時の豪雨は西日本で広域に渡って甚大な被害をもたらしている。2009年の災害では河川氾濫による被害は発生していないが, 土砂災害が多発した。防府市は佐波川沿川を中心に「石原」, 「谷尻」, 「砂」, 「岩留」, 「川尻」, 「流田」, 「砂走り」, 「河原」等の洪水に由来する地名が多くみられる。過去に幾度となく洪水被害が発生したことが伺われる(佐古(2011))。

2.3 アンケート調査概要

表-2にアンケート調査実施状況を示す。No.6の被験者についてその属性を記しておく。99名の被験者

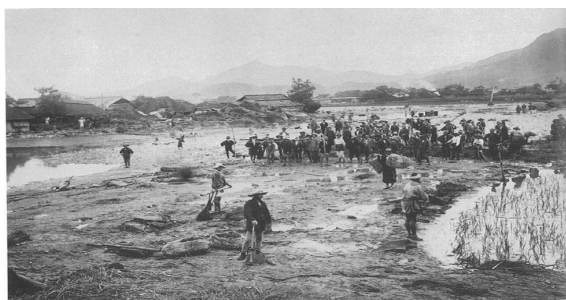
のうち55名は防災イベントに参加した一般の方々である。残りの44名は防災イベントでブースを出した方々で山口河川行動事務所職員31名, 防府市役所職員6名, 消防署職員6名, 職業は不明であるが防災士の資格を持った方が1名である。これらの方々には防災に関連する仕事を行っている方あるいは防災に関する知識がある方と解釈でき防災関係者とここでは呼んでおく。

No.1およびNo.2は2021年度に実施したもので, No.3~6は2022年度に実施したものである, アンケートは元画像とそのカラー化画像を並べて表示して, 表-3に示している質問とその回答を選択して頂いた。選択枝は5つである。質問項目が少なく単純なのは小学生が回答し易くしているためである。

No.1, No.3およびNo.5は教室または会議室であったためスクリーンに元画像とカラー化画像を投影してアンケート調査を行った。No.2はgoogle formを利用してオンラインでアンケート調査を行った。No.6は屋外であるため元画像とカラー化画像を印刷したアンケート用紙を配布してアンケート調査を行った。アンケート調査で用いた過去の災害写真は、大正7年7月水害と昭和26年7月水害を撮影したもので、4種類ある。ここでは紙面の都合上2種類だけを写真-1およ

表-3 アンケート質問項目と選択枝

質問 1	どちらの写真に現実感がありますか？
質問 2	どちらの写真が怖いですか？
回答	白黒, どちらかと言えば白黒, 白黒もカラーも同じ, どちらかと言えばカラー, カラー



(a) 元画像



(b) カラー化画像 (Image Colorizer でカラー化)

写真-1 Case1 大正 7 年 (1918 年) 7 月の災害 右田村



(a) 元画像



(b) カラー化画像 (Data Chef でカラー化)

写真-2 Case2 昭和 26 年 (1951 年) 7 月の災害 防府市上右田・本橋上流地区

び写真-2に示す。写真-1は大正7年7月災害で写真-2は昭和26年7月災害である。それぞれ左が元の白黒写真, 右がカラー化された写真である。なお, 紙媒体の論文集は白黒印刷されるが京都大学学術情報リポジトリではカラーのPDFで公開される。

最初の調査日から(2021年12月20日)を基準とすると写真-1は103年前, 写真-2は70年前でいずれも撮影者が不明のため著作権は切れている。

3. 調査結果

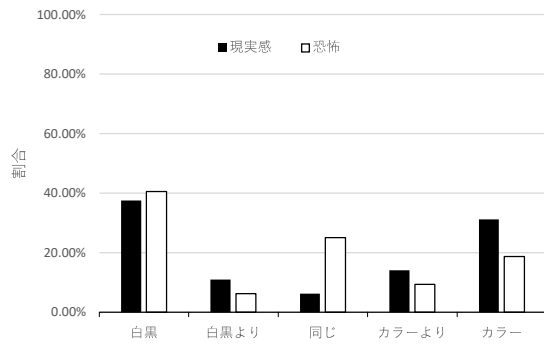
3.1 Case1の結果

この章ではこの2枚の写真についてカラー化された写真と元の白黒写真の印象の違いについてアンケート結果を述べる。新田小学校の結果において有効回答数は64である。黒色のバーが現実感, 白色のバーが恐怖感の回答割合である。以下のすべての図面で同様である。現実感については最も多い回答は白黒で37.5% (24件)であった。次に多かった回答はカラーで31.25% (20件)であった。回答が白黒とカ

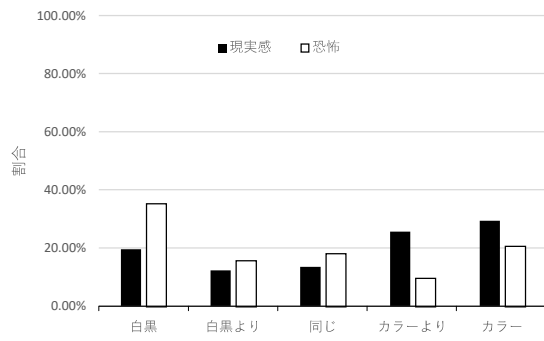
ラーに二分される結果となった。恐怖感については最も多い回答が白黒 (40.63%, 26件) で次に多かったのが白黒もカラーも同じ (25.00%, 16件) である。3番目がカラー (18.75%, 12件) であった。現実感回答が二分されていたが, 恐怖感回答は白黒ともカラーとも判断がつきにくい回答を含めて三分されている結果となった。回答数としては現実感, 恐怖感とも白黒が最も多い。

佐波中学校の有効回答数は82である。現実感について最も多い回答はカラー (29.27%, 24件) で, ついでどちらかと言えばカラー (25.61%, 21件), 白黒 (19.51%, 16件) となっている。際立って回答が集中している選択枝はない。恐怖感では白黒が (35.37%, 29件) 最も多く, 次にカラー (20.73%, 17件) となっている。白黒とどちらかと言えば白黒を合わせると51.22%となり白黒に半数程度は白黒に恐怖心を感じている。

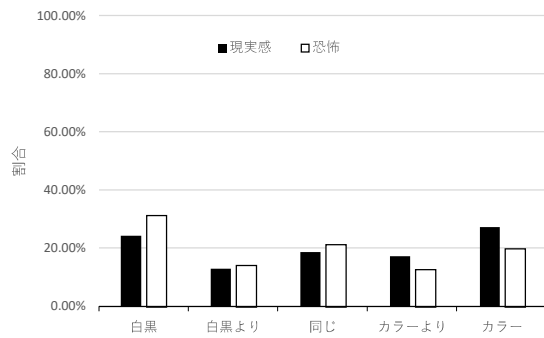
右田小学校の有効回答数は70である。現実感についてはカラー (27.4%, 19件) が白黒 (24.29%, 17件) となっている。白黒とカラーに回答が集まっている。恐怖感では白黒が (31.43%, 22件) 最も多く,



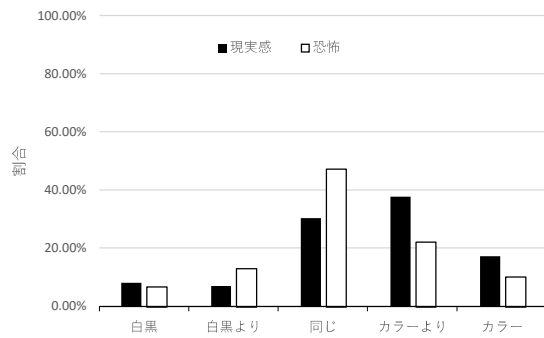
(a) 新田小学校 5 年生の結果 (N=64)



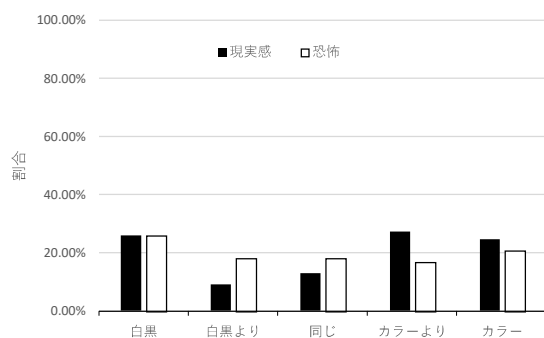
(b) 佐波中学校 2 年生の結果 (N=82)



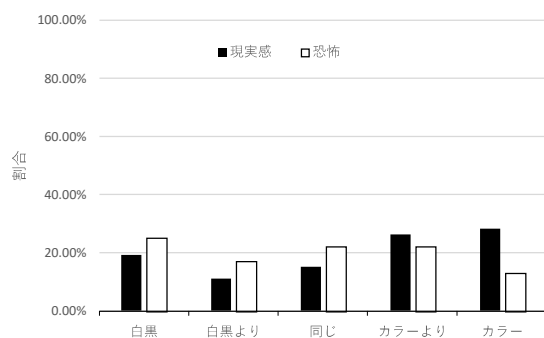
(c) 右田小学校 5 年生の結果 (N=70)



(d) 山口県土木建築部職員の結果 (N=175)



(e) 防災士講習会受講者の結果 (N=77)



(f) 防災イベント参加者の結果 (N=99)

図-1 Case1 に対するアンケート結果

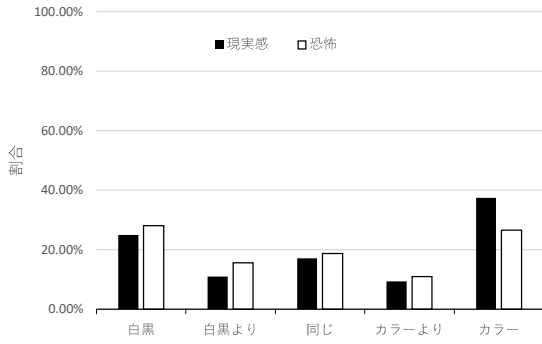
次いでカラー (20.00%, 14件) となっている。

土木建築部職員の有効回答数は175である。現実感ではどちらかと言えばカラー (37.71%, 66件) が最も回答数が多い。ついでどちらも同じ (30.29%, 53件) となっている。さきほどまでの小学生、中学生とは異なる回答傾向となっている。白黒の回答率と回答数はそれぞれ8.00%, 14件であり回答数が少ない。

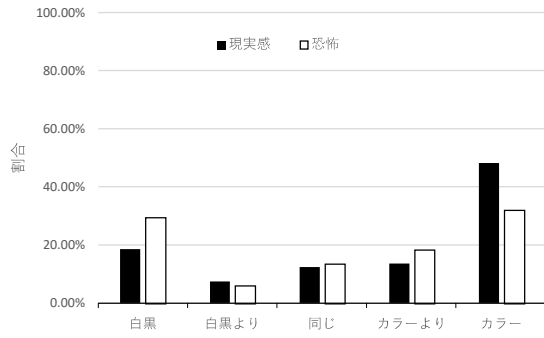
防災士講習会参加者の有効回答数は77である。現実感についてはどちらかと言えば白黒, どちらも同じの回答割合が少なく, それ以外の選択肢はほぼ同様の回答割合となっている。どちらかと言えばカラーは27.27%, 21件, 白黒が25.97%, 20件, カラーが

24.68%, 19件となっている。恐怖感では最も多いのが白黒 (25.97%, 20件) で次いでカラー (20.78%, 16件) となっている。その他は18%以下の回答割合である。恐怖感の回答傾向は小学生, 中学生と同様である。

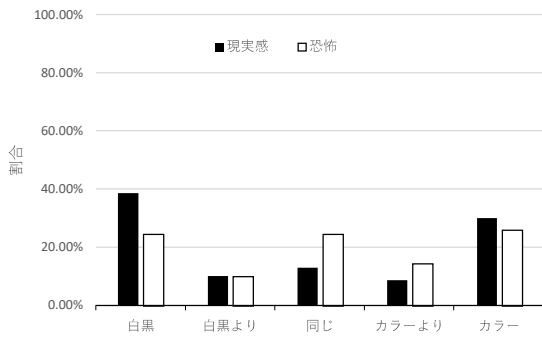
防災イベント参加者の有効回答数は99である。現実感ではカラー (28.28%, 28件) が最も多く, 次いでどちらかと言えばカラー (26.26%, 26件), 白黒 (19.19%, 19件) となっている。これら以外のどちらかと言えば白黒, どちらも同じが少ないという意味では防災士講習会参加者と同様の傾向回答である。恐怖感では白黒 (25.25%, 25件) が最も多い。どちら



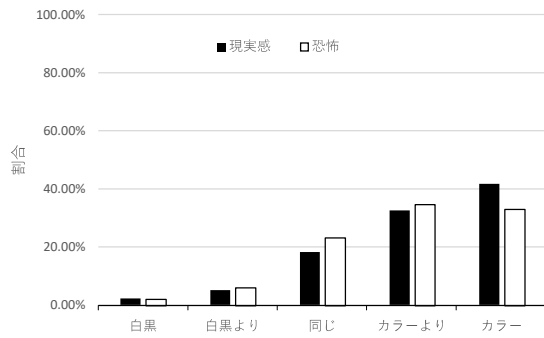
(a) 新田小学校 5年生の結果 (N=64)



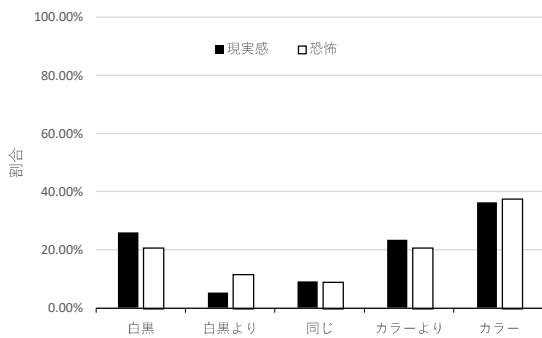
(b) 佐波中学校 2年生の結果 (N=81)



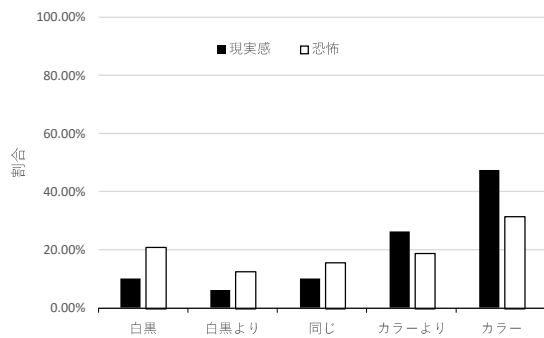
(c) 右田小学校 5年生の結果 (現実感 N=70, 恐怖感 N=69)



(d) 山口県土木建築部職員の結果 (N=175)



(e) 防災士講習会受講者の結果 (N=77)



(f) 防災イベント参加者の結果 (現実感 N=99, 恐怖感 N=95)

図-2 Case2 に対するアンケート結果

も同じ、どちらかと言えばカラーが同数 (22.22%, 22件) で次点であった。カラーは13.13%, 13件で最も少ない結果となった。

山口県職員以外の回答傾向について、現実感では白黒とカラーに意見が分かれる場合が多く、また恐怖感ではカラーの回答割合よりも白黒の回答割合が多かった。山口県職員の現実感ではどちらも同じ、どちらかと言えばカラーに回答が集まっていた。また恐怖感ではどちらも同じに回答が集まっていた。特に恐怖感について白黒の回答割合が極端に少なかった。

3.2 Case2の結果

新田小学校の結果において有効回答数は64である。現実感についてはもっとも多い回答はカラーで37.5% (24件) であった。次に多かった回答は白黒で25.00% (16件) であった。次いで白黒もカラーも同じが18.75%, 12件である。恐怖感については最も多い回答が白黒 (28.13%, 18件) で次に多かったのがカラー (26.56%, 17件) である。両者は1件差であるのでは、ほぼ同数である。3番目がどちらも同じ (20.31%, 13件) であった。他の回答は20%未満である。現実感も恐怖感も主にカラーもしくは白黒に票が入っている。

佐波中学校の有効回答数は81である。現実感についてはカラー（48.15%、39件）が最も多い。次いで多い回答は白黒（18.52%、15件）である。現実感ではカラーに多くの票が入っているが白黒にも次いで多いことが分かる。恐怖感ではカラーが（32.10%、26件）最も多く、次いで白黒（29.63%、24件）となっている。どちらかと言えばカラーを含めればカラーの回答は47.56%となる。一方で白黒、どちらかと言えば白黒の合計は30.49%であり白黒に恐怖感を感じる回答者も少なくはない。

右田小学校の有効回答数は現実感で70、恐怖感で69である。現実感については白黒（38.57%、27件）が最も多く、ついでカラー（30.00%、21件）でこれらの回答に二分されている。恐怖感ではカラー（26.09%、18件）が最も多く、白黒とどちらも同じが同数で（24.64%、17件）となっている。件数差は1件であるので、これらの回答間には差はなく同等である。

土木建築部職員の有効回答数は175である。現実感ではカラー（41.71%、73件）が最も回答数が多い。次いでどちらかと言えばカラー（32.57%、57件）となっている。これらの回答割合の合計は74%となり、ほとんどの回答をこれらで占めている。白黒の回答率は2.29%、4件であり、回答者は非常に少ない。恐怖感ではどちらかと言えばカラー（34.86%、61件）、カラー（33.14%、58件）であった。これらで68%を占めており、多くはカラー画像の方に恐怖感を感じている。白黒は回答率が2.29%、4件で最も少ない。これまでのケースと同様、この回答傾向も小学生、中学生と全く異なる。

防災士講習会参加者の有効回答数は77である。現実感についてはカラー（36.36%、28件）で最も多く、次いで白黒（25.97%、20件）、どちらかと言えばカラー（23.38%、18件）となっておりカラーが最も多いが三分されている。恐怖感ではカラー（37.66%、29件）が最も多い。白黒とどちらかと言えばカラーは同数で20.78%、16件となっている。現実感と同様、三分されている。白黒にも比較的多く票が入っているのは小学生、中学生と同様の傾向である。

防災イベント参加者の有効回答数は現実感で99、恐怖感で95である。現実感ではカラー（47.47%、47件）が最も多く、次いでどちらかと言えばカラー（21.05%、26件）となっている。カラー側に現実感があると回答した回答者は73.73%である。一方、白黒の回答率は10.10%、10件であり防災士受講者よりも割合は少ないが、土木建築部職員よりも多い。恐怖感ではカラー（31.58%、30件）が最も多く、ついで白黒（22.68%、20件）で次点であった。カラーと白黒が筆頭、準筆頭であることは防災士講習会と同

様の回答傾向である。

小学生、中学生において、現実感ではカラーまたは白黒に分かれる傾向がある。一方、恐怖感もカラーと白黒に分かれるが、右田小学校ではどちらも同じも回答数が多かった。山口県職員の回答傾向は、現実感、恐怖感ともに白黒の回答が極端に少ないことである。防災士講習会参加者と防災イベント参加者の回答傾向は小学生・中学生と似ている。

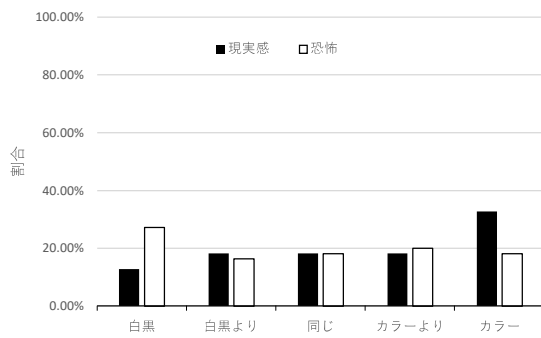
3.3 属性別の結果

山口県職員に回答傾向が同じ成人である防災士講習会参加者や防災イベント参加者と異なる。いずれも成人であるが山口県職員は防災に精通した専門職員の一面がある。防災イベント参加者は一般人と防災関係者に分類されるので、両方で回答に差異があるか検討した。各ケースの結果をそれぞれ図-3、図-4に示す。

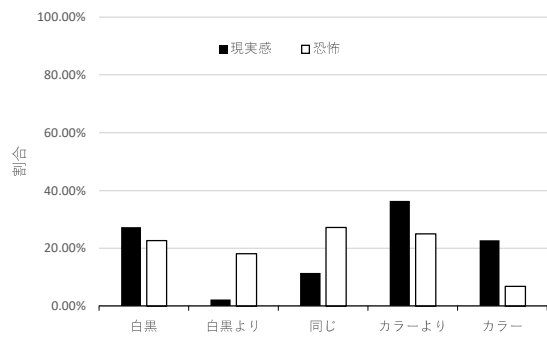
図-3はCase1に対する一般人と防災関係者の比較である。有効回答数は一般人で55、防災関係者で44である。現実感については、一般人はカラーが最も多く32.73%である。その他の回答は白黒を除けば18%程度ほぼ同じ割合である。白黒は12.73%であり、最も低い割合である。一方、防災関係者では、どちらかと言えばカラーが最も高く36.36%である。次点が白黒で27.27%となっている。一般人の防災関係者もカラー側の回答が多いが、防災関係者は白黒に現実感を覚える割合が高いことが興味深い。しかしながら、山口県職員は白黒もカラーも回答率が低いため、防災イベント参加者との感じ方は異なっている。

恐怖感については一般人では白黒が27.27%で最も高い。それ以外の回答割合は16~20%程度でほぼ同等である。一方、防災関係者はどちらも同じが27.27%で最も高く、次いでどちらかと言えばカラーが25.00%、白黒が22.73%となっている。カラーは6.82%で最小となっている。どちらも同じが最も高いのは山口県職員と同じではあるが、白黒にも少なくない回答割合であるところが、異なっている。一般人、防災関係者ともに白黒にも少なくない回答割合であることが確認できる。

図-4はCase2に対する一般人と防災関係者の比較である。有効回答数は一般人の現実感では55、恐怖感が52であり、防災関係者のそれらは44、43である。現実感については、一般人はカラーが最も多く50.91%である。次いでどちらかと言えばカラーが23.64%、白黒とどちらも同じが9.09%である。カラー側に回答が集まっているのは山口県職員と同様であるが、白黒側にも多くはないが回答が集まっている。防災関係者では一般人と同じく、カラーの30.23%、白黒とどちらかと言えばカラーが同じ割合で20.93%

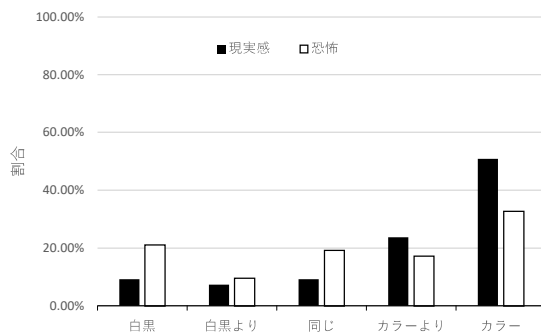


(a) 一般人の結果 (N=55)

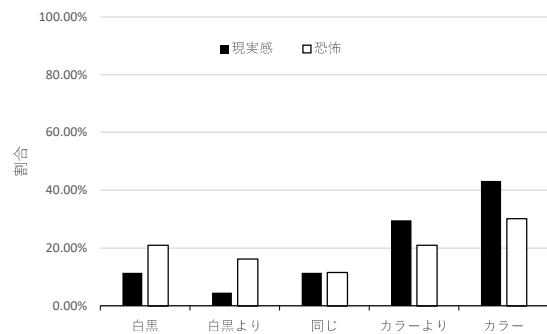


(b) 防災関係者の結果 (N=44)

図-3 Case1 に対するアンケート結果



(a) 一般人の結果 (現実感 N=55, 恐怖感 N=52)



(b) 防災関係者の結果 (現実感 N=44, 恐怖感 N=43)

図-4 Case2 に対するアンケート結果

である。傾向的には一般人と類似しており、山口県職員との相違も一般人と同様である。

恐怖感については一般人ではカラーが32.69%、白黒が21.15%、どちらも同じが19.23%、どちらかと言えばカラーが17.31%となっている。カラーが筆頭であるが、白黒、どちらも同じ、どちらかと言えばカラーはほぼ類似の値となっている。山口県職員の回答と比較するとCase2と同様に決定的に異なるのは白黒の回答割合である。山口県職員の白黒の回答割合は非常に低いものであった。一方、防災関係者では、最も高い回答割合がカラーで30.23%である。次いで白黒とどちらかと言えばカラーが同じ割合で20.93%であった。他の選択枝の回答割合は11~16%である。一般人と防災関係者を比較すると傾向的には類似しており一般人と防災関係者で違いは見られない。山口県職員との相違も一般人と同様である。

4. おわりに

本研究では白黒で撮影された過去の災害写真をカラー化して、それを防災教育に用いることを念頭におき、元画像である白黒写真とカラー化された写真を比較して、どちらが現実感を抱きやすいのか、ど

ちらが恐怖感を抱きやすいのかについてアンケート調査を行った。山口県を流れる一級河川である佐波川で発生した水害を対象とした。アンケート対象者は防府市立新田小学校5年生 (64名)、防府市立佐波中学校 (82名)、防府市立右田小学校 (70名)、山口県土木建築部職員 (175名)、山口県防災士講習会参加者 (77名)、防府市メバル公園で開催された防災イベント参加者 (99名) である。小中学生と成人に分けられる。山口県土木建築部職員はgoogle formatを利用したインターネット調査で行ったが、それ以外は対面形式で調査を行った。得られた結果を大まかにまとめると以下ようになる。

白黒写真をカラー化した写真において、現実感については写真によって回答傾向が若干異なる場合もあるが、小学生、中学生はカラーもしくは白黒への回答が多い傾向にある。どちらかというカラーの回答を含めるとカラー側の回答が多い傾向となる。一方、成人である防災士講習会参加者と防災イベント参加者も概ね小学生、中学生と同様の傾向を示している。山口県職員も同様の傾向ではあるが、白黒の回答割合が少ないのが特徴的である。

恐怖感についても、現実感と同様小学生、中学生はカラーもしくは白黒への回答が多い傾向にある。

特に白黒の回答割合が高いことが特徴的である。防災士講習会参加者と防災イベント参加者も概ね小学生、中学生と同様の傾向を示している。白黒への回答割合も比較的高い。しかしながら山口県職員はカラー側の回答が高く、白黒への回答割合が極めて低い結果が見られた。

カラー化写真は現実感を与えるには良い方法であると示唆される。一方、恐怖感についてはそれほど単純ではなく、小・中学生対象であれば白黒の方が被災の恐ろしさが伝わる可能性がある。対象年齢や目的に合わせて白黒、カラーを使い分けることも重要と示唆された。

謝 辞

佐波川の過去の災害写真をはじめ多くの資料を提供して頂いた国土交通省中国地方整備局山口河川国

道事務所河川管理課に深甚なる謝意を表します。

参考文献

井村隆介（2021）：（人工知能）技術を利用した桜島大正大噴火（1914年）写真のカラー化とそれを活用した啓発活動，第40回日本自然災害学会学術講演会，III-7-3，pp.169-170.

佐古憲作（2011）：危古文書から過去の土砂災害発生を推定する～平成21年7月 山口県防府市における土砂災害を例にして～，砂防と治水，第201号，pp.80-85.

Image Colorizer: <https://imagecolorizer.com/ja>

Data Chef: <https://tech-lagoon.com/datachef/index.html>
siggraph2016_colorization:

<https://colorize.dev.kaisou.misosi.ru/>