

河川教育学研究

第3巻1号 2024年3月

目 次

■原著論文

- 河川にかかわる教育内容の体系化の提案
荻原 彰, 小田隆史 ······ 1

- 水害に関する情報の検索方法を通して避難を自分ごとと捉える単元の提案
藤江浩子, 金沢 緑 ······ 14

- 河川・水環境に関する認識・理解の実態について
－小学生・中学生・大学生を対象としたアンケート調査から－
大鹿聖公, 大鹿居依, 佐藤崇之,
向 平和, 小長谷幸史 ······ 25

■実践論文

- 生命科学系大学での河川と水の教育の授業構想
－プロジェクトWETとの対応－
小長谷 幸史, 大鹿 聖公 ······ 35

- 日本河川教育学会 会則 ······ 42
■『河川教育学研究』投稿規定 ······ 45
■『河川教育学研究』投稿フォーマット ······ 46
■『河川教育学研究』投稿申請用紙 ······ 47

日本河川教育学会

The Japan Society of River Education (JSRE)

<原著論文>

河川にかかわる教育内容の体系化の提案

Proposal for Systematization of Educational Contents related to Rivers

荻原彰¹, 小田隆史²

京都橘大学¹, 東京大学²

Akira OGIHARA¹, Takashi ODA

Kyoto Tachibana University¹, The University of Tokyo²

河川教育は自然科学的側面、人文・社会科学的側面など多様な側面からのアプローチが可能であり、また新規の教育ニーズが登場していることもあるって「市民が河川について何を知っておくべきか」という河川についての知識体系（以下河川リテラシーと呼ぶ）の全体像をとらえることが難しい。本研究では教育関係の各種学会誌に掲載されている河川教育にかかわる論文及び省庁の河川教育に関連した報告書等からそれらが求める河川リテラシーの内容を抽出し、それらを水循環など10種類の内容に整理・体系化し、河川にかかわる様々な教育内容の位置づけを明確化して、俯瞰的に河川教育を考えることのできる枠組みの構築を試みた。

I. はじめに

地球科学では地形形成の主要な営力の一つとして河川を扱っている。一方、歴史学では文明や文化の成立と密接にかかわるものとして河川を扱っている。また、地理学では、河川の氾濫などによって形成された地形を活かして、人間が集落をつくり、自然と共生した相互関係に着目する。このように河川は様々な側面を持ち、個別学問分野とそれを親学問として持つ理科、社会科等の教科はその側面に応じたアプローチを持っている。

たとえば小学校学習指導要領解説社会編（文部科学省、2017）での河川についての扱いを見ると、風水害に対する河川改修などの行政の対応や消防団によるみまわりなどの住民の対応（第4学年）、河川の豊かな自然の活用などの地域資源としての河川（第4学年）というように河川に対する社会の対応という社会科学的な視点が見られる。また地域を特徴づける地形の一つとして河川を取り上げる（第3学年、第4学年）、国土の自然条件と自然災害の関係の事例として河川を取り上げる（第5学年）といった地理学の視点が見られる。

一方、小学校学習指導要領解説理科編（文部

科学省、2017）での河川についての扱いを見ると、河川の三作用（侵食・運搬・堆積）、上流と下流の違い、増水による土地の様子の変化（第5学年）、水循環（6学年）、地層の形成（第6学年）といった地球科学の視点が見られる。

しかし、このように教科がその背後にある親学問のアプローチの違いによる縦割りになっていることは、学問に基づいた系統性を保証している一方で、河川に関する知識が教科・学年に分散することになり、河川にかかわる教育内容の全体像は見えにくくなっていることも否定できない。河川審議会（1998）が「「川に学ぶ社会」をめざして」という報告の中で「川に関するあらゆる分野の正しく、広範な知識と情報が提供され、広く伝えられることが不可欠である。」と示しているように、河川にかかわる教育は総合的であることが求められており、そのためには、河川にかかわる教育内容の全体像を確認することが必要と考える。

一方、河川について市民が知っておくべき内容を考える際には、時代の進展に即して新たな内容が必要となってきたことを考慮する必要がある。たとえば近年の気象災害（洪水、斜面崩壊等）の激甚化は行政の対応能力を超え

てきており、流域全体でそして市民を含むすべての関係者がみんなで（by all）力を合わせて対応する「流域治水」へと否応なく変わらざるを得ない状況となっている。このような治水理念の変化を知ることは市民のリテラシーの重要な一部と考えられ、たとえば島谷他（2010）は「流域治水は全ての住民に係わるため、水に关心をもつ社会を構築する必要がある」として「流域治水を理解するための教材の作成、雨水貯留の重要さや技術の仕組みを体験できる学習用の雨水（あまみず）センター」等を提言している。このような新規の教育要求を従来の内容と統合していくことが求められる。

このように河川に関わる教育（以下河川教育と呼ぶ）は総合的かつ新規の教育要求に対応して行く必要があるが、そのためには、河川に関わる教育内容の全体像を整理しておくことが求められると考える。河川財団（2024）のように幼児教育・初等中等教育における河川にかかわる教育内容を一覧化して「河川・水を通じた各単元・教科等の縦断的・横断的な学び」として整理している試みもみられるが、学習指導要領をベースとしているため、学習指導要領の枠内にとどまった議論になっている。

また荻原（2023）など必要性が議論されている流域治水を取り入れた新たな教育実践も見られるようになってきたが、プログラムの開発に重点が置かれ、河川教育で扱われてきた従来の内容との整合性や統合について詳細な議論が行われているとは言えない。

そこで筆者は、教科の垣根を超えて、また新たな教育ニーズにも対応した、河川教育で扱うべき知識内容（以下河川リテラシーと呼ぶ）を河川教育にかかわる論文等から抽出・整理することを試みた。

ただしこれは、河川教育の内容として扱うべき最低基準（ミニマム・スタンダード）を目指すものではない。そのような最低基準は河川教育の硬直化・形式化を招き適当ではないと考えるからである。むしろ教師（集団）が地域や学校のローカルな文脈に適合し、地域の人々とも協働的に教育内容を構築していくことに示唆となるような枠組み、河川にかかわる様々な教育内容をその体系の中に整合的に位置づけ、俯瞰的に河川教育を考えることのできる枠組みの

構築を目指す試みである。

なお本論文は様々な学問分野からの固有のアプローチを否定しているわけではない。たとえば理科における生態学からのアプローチ、社会科や地歴科における歴史学からのアプローチ等はそれぞれに河川への見方が異なるのは当然である。しかし、教師が地域の河川等を様々な観点から総合的に扱う際に、河川を扱う教育内容の一覧があればそれを参考に教育内容を構想することが容易となるであろう。本論文はそのような一覧を提供することを目指している。

II. 研究手法

一般にある分野の知識を知識体系にまとめ上げるためにには、その分野の文献を系統的に収集し、それらの文献の記述を統合整理して体系化する作業が必要となる。河川リテラシーの体系を構築するためにも当然同様の作業を行わなければならない。

そこで本研究では、下記の手順で河川リテラシーの内容を構築している。

（1）河川教育に関連すると思われる学会誌に掲載された論文、国の省庁の河川教育に関連する記述が含まれると思われる資料等（たとえば文科省の理科や社会科の学習指導要領解説や同省の「学校防災のための参考資料」）から河川教育に関わると思われる記述を抽出する。

（2）同種の記述を統合・整理し河川リテラシーの項目を作成する。

（3）関連性のある項目をまとめる大項目を作成し、それらの集合としての河川リテラシーの体系を構築する。

たとえば高等学校学習指導要領（平成30年告示）解説地理歴史編（文部科学省、2018）では「日本では様々な自然災害が多発することから、早くから自然災害への対応に努めてきたことなどを具体例を通して取り扱うこと。その際、地形図やハザードマップなどの主題図の読図など、日常生活と結び付いた地理的技能を身に付けさせるとともに、防災意識を高めるよう工夫すること」、「地方公共団体などが発行する、特定の条件下での特定の災害を示したハザードマップをそのまま利用するだけでなく、生徒の生活圏の実情を踏まえて必要に応じて土地

条件図、治水地形分類図などの様々な地図を組み合わせて取り上げることも考えられる」、また高等学校学習指導要領（平成30年告示）解説理科編理数編（文部科学省、2018）では「自然災害の予測や防災については、例えば、地域の自然災害の予測や防災の必要性に気付かせ、地域の自然災害の実例や防災に関する資料、ハザードマップなどに基づいて、地域の自然災害の特徴を理解させたり、予測された被害を低減させる取組を立案させたりすることが考えられる」ではいずれもハザードマップが取り上げられている。また「学校防災のための参考資料」（文部科学省、2013）では「現在のハザードマップを確認し、地学的な知識から危険性を予測する」、「ハザードマップは完全ではないことに気付かせる」、「ハザードマップと自分たちが予測した危険箇所から、安全な避難経路を作成し、発表しよう」「危険箇所を把握し、災害時の安全な避難経路を想定させる。」「危険箇所と判断した理由、迂回路設定の理由を具体的に考えさせる」という記述がみられる。ハザードマップについての以上の記述をまとめると、これらは「地域のハザードマップが完全ではないことを理解したうえで、危険地域・危険箇所・避難経路をハザードマップから読み込み、適切な避難行動に結びつける」、「ハザードマップや新旧の地形図、地域の条件に応じて土地条件図、治水地形分類図などの読図も組み合わせて災害時に市民がとるべき行動や治水・利水の課題の解決の方法を考える」という理解やスキルを求めていると考えることができるので、これを河川リテラシーの項目として項目立てする（それぞれ表1の9-4, 9-5にあたる）。ハザードマップは地域に固有のものなので、これらの項目は各地域に固有の河川リテラシーと考えることができる

これらの項目は同様にして作成した「地域の水害史と水害史跡」、「地域の災害文化」などと共に「地域リテラシー（各地域に固有の河川リテラシー）」という大項目にまとめる。このような作業を繰り返して河川リテラシーを構築していくわけである。

項目が独立して多数並んでいるだけでは項目間の関係が分かりにくく、教材等を構想する際に不便であると思われるため、関連性の高い

と思われる項目を大項目としてまとめているが、大項目へのまとめ方はあくまでも著者の考えによるものであり、他の形でのまとめ方、たとえば大項目8「市民が知っておくべき、災害時に必要な警戒・避難の手法（市民による危険予測と主体的な行動）」は地域リテラシーに統合したり、項目7-12「責任の分担（自助、共助、公助）の考え方」は大項目8に組み入れることも考えられる。

対象とした学会誌は日本地学教育学会、日本理科教育学会、日本科学教育学会、日本生物教育学会、日本社会科教育学会、全国社会科教育学会、日本地理教育学会、防災教育学会、日本安全教育学会、また教育系学会ではないが、河川教育にかかわる論文が掲載されることがある土木学会、応用生態工学会、日本地理学会である。河川教育に必要とされる内容は時代により変化していくので対象とした論文は概ね2010年代以降のものであるが、それ以前のものも重要と思われる論文については一部対象とした。省庁（文部科学省、国土交通省、河川環境管理財団、内閣府）の資料についてはウェブ上に掲載されているものののみを対象としている。知識内容の抽出と整理は2人の筆者で共同して行った。

III. 河川リテラシーの項目

河川リテラシーは次の10個の大項目からなる。

- 1 海洋・陸・大気間の水循環、地球化学的循環の一部としての河川
- 2 国土を形成した自然変動
- 3 河川生態系
- 4 流速と粒子径により侵食・運搬・堆積が定まる仕組み
- 5 地形類型・気象類型とそれによる災害及び利水・土地利用の種類の違い
- 6 地形データの利用スキル
- 7 流域を単位とした考え方で行う流域管理
- 8 市民が知っておくべき、災害時に必要な警戒・避難の手法（市民による危険予測と主体的な行動）
- 9 地域リテラシー（各地域に固有の河川リテラシー）

表1に各大項目別の項目一覧を示す。

表1 河川教育スタンダード項目一覧

1 大項目 海洋・陸・大気間の水循環、地球化学的循環の一部としての河川
1－1 地球上に存在する水のほとんどは海水であり、淡水もほとんどは氷河・氷床・永久凍土・地下水として存在しているので、河川や湖沼のように人間が利用しやすい形で存在している淡水は地球上の水の0.01%ほどしかない
1－2 河川は水の海洋・陸・大気間の循環の一部である
1－3 河川は陸の炭素・窒素・リンなどの元素の地球化学的循環の一部であり、元素を海に運んでいる
1－4 水は地球上を循環する再生可能資源であるが、偏在と需給の不均衡のため、深刻な量的・質的水不足に陥っている地域も世界には多く、それが紛争をひきおこしている地域もある
2 大項目 国土を形成した自然変動
2－1 日本はプレート境界に位置し、地震や火山の活動が活発な変動帯で急峻な山地が形成された
2－2 日本は中緯度の大陸東岸という位置のためモンスーンや台風の影響を受け湿潤多雨である
2－3 梅雨や台風時の降水量の集中のため、河川の水量の変動が激しい
2－4 日本の河川は激しい地殻変動を反映して急勾配で洪水がおこりやすい
2－5 地震や火山活動といった地殻変動が地形の起伏を形成し、風化と河川による侵食・運搬・堆積や斜面崩壊が地形を平坦にして平野や盆地を形成し、地層を堆積させた
2－6 人口が集中する氾濫原や三角洲は洪水によって、扇状地は土石流や洪水によって形成された
2－7 温帯湿潤変動帯という日本の自然特性は自然災害をもたらす一方で、地形や景観、気象の多様性、豊かな生物多様性を日本にもたらすこととなった
2－8 人の時間スケールで見ると稀な現象、災害ととらえられる現象であっても地質学的な時間スケールで考えれば通常の現象であって、現在みられる地形や堆積物はそれによって形成されてきたのであり、逆に現在の地形や堆積物は、変動の規模や頻度を含め、過去の変動を知る手掛かりとなる。地形や堆積物は地震、洪水、土石流という人間生活との界面で起これば自然災害となるものによって形成してきた
2－9 気候変動による海水準の変化が河川の侵食・運搬・堆積作用を変化させ、地形を変化させる
2－10 氷河性海面変動による地形形成の典型例が河岸段丘の形成である
2－11 気候変動・地殻変動・河川の作用の組み合わせで地形が形成され、現在もその作用が続き、地形は変化している
3 大項目 河川生態系
3－1 河川やその周辺で生物が生きていくためには餌場と隠れる場所（シェルター）が必要であり、河川生態系が餌場とシェルターを提供している
3－2 生物は水温・溶存酸素濃度・富栄養化の程度・餌となる生物などによって生息できる環境が決まっている。それを利用して指標生物による水質判定ができる
3－3 河川には流速・底質・微地形・水生植物等に多様性があり、それぞれの微環境に適応した生物が生息している
3－4 河川生態系は洪水による擾乱を時々受けることによって環境が変化する。擾乱を前提として河川生態系は成立している。

3－5 河道・川原・河畔林・ワンドや後背湿地（水田、用水路を含む）はそれぞれに独自な環境と種組成を持つと同時に、これらが複合して河川生態系を構成しており、またこれらの場相互で卵→幼魚→成魚などの段階に応じた生物の移動や落ち葉などを通した物質の移動があり、全体として一つの河川生態系を構成している。従って生物多様性の維持のためには、これらの生態系を全体として保全する必要がある
3－6 河川生態系を構成する上記の要素が開発や河川整備で失われたり、汚染や外来種の侵入により劣化すると、種組成の単純化が起こるなど生物多様性と物質循環が損なわれる
3－7 サケやウナギのように陸と海を回遊する魚は成長段階に応じて上流域から下流域、海の間を回遊しており、このような広域を往還する生物をまもるために流域生態系を全体として保全する必要がある
3－8 豊かな生態系を保全するためには生物の生息地確保や汚染の抑制、在来の生物に悪影響を及ぼす外来生物の駆除など人間の配慮や介入が必要である。

4 大項目 流速と粒子径により侵食・運搬・堆積が定まるしくみ

4－1 上流から下流へと河床の碎屑物の粒径が小さくなっていくのは、碎屑物が流下する際の摩耗と、粒径がより小さい碎屑物が下流へ運ばれ、粒径の大きい碎屑物が上流に残される選択分級作用による
4－2 傾斜・流量によって流速が決まり、流速と粒径によって侵食・運搬・堆積作用が決まり、選択分級と場所による景観の違い（V字谷、扇状地、氾濫原、三角州）が生まれるという因果関係が存在する
4－3 平常時には流速が小さいため、水流による堆積物の移動はほとんどない。景観は流速の速い増水時の侵食・運搬・堆積作用により形成されたものである
4－4 川の屈曲部の外側では侵食作用が大きくなり、内側では堆積作用が大きくなる
4－5 河川狭隘部や流量が増加する合流点では流速が大きくなり、侵食作用が大きくなる

5 大項目 地形類型・気象類型とそれによる災害と利水・土地利用の種類の違い

5－1 梅雨前線の停滞や台風の接近等を原因として、短時間に大量の雨が降ると土石流や洪水などの気象災害が起きやすい
5－2 急傾斜地や扇状地では土石流などの土砂災害、氾濫原や三角洲では洪水による災害が起きやすい
5－3 扇状地は河川の流速の急激な変化点で、運搬作用優勢から堆積作用優勢へ変化する場所であり、天井川になりやすく、土石流や洪水の被害を受けやすい
5－4 扇状地は水が浸透しやすく、水を得ることが難しいが、扇端では湧水が得られるため、古くからの集落が立地することが多い。
5－5 泛濫原や三角洲は洪水が作りあげてきた土地であり、洪水被害を受けやすい
5－6 泛濫原では、氾濫により形成された微高地は洪水による被害を受けにくく、古くからの集落が立地し、道路としても利用してきた。氾濫原は水田とされることが多い
5－7 扇状地においても氾濫原や三角洲においても洪水時の河川水位より低い地域に人口、資産が集中しており、堤防が決壊すると甚大な被害となる
5－8 急傾斜地においては降雨や地震動などにより斜面が不安定になって崩壊する「斜面崩壊」が起きて、その直下の地域が被害を受けることがある。河道閉塞が起きた場合は土石流が発生し、下流地域が被害を受けることがある
5－9 砂防手段には砂防ダム・植林などがある
5－10 生活用水や農業用水の確保のため、ダムやため池、取水堰で貯水し、用水路で配水

が行われる
5－11 河川と人間の相互作用（治水・利水、災害）は世界の文明の成立や各地域の文化の形成に大きな影響を与えた
6 大項目 地形データの利用スキル
6－1 国土地理院地図のウェブ上のデータから自然堤防、扇状地等の地形を読み取り、地域の災害リスク（ハザードマップ）や土地利用と紐づけて理解する
7 大項目 流域を単位とした考え方で行う流域管理
7－1 河川管理は河川単体の管理ではなく流域管理として考えることが必要である
7－2 河川管理は治水・利水と自然環境の保全、人と川のかかわりを取り戻すといった目的を調和的に実現していくことが必要である
7－3 治水計画では、計画規模の降雨をもとに基本高水・計画高水といった治水の基本パラメーターが決定される
7－4 降雨による水位が河道の計画高水位を超えると堤防の破堤や越水が起こる可能性がある
7－5 基本高水、計画高水をもととした河川断面積確保（堤防・河道掘削・樹木や構造物の除去）とダムによる河川管理＋霞堤・遊水地による治水計画がなされる
7－6 森林や水田には水を貯留する機能があり、治水上は保全することが望ましい
7－7 堤内地を守る工学的手法として堤防、護岸、水制、砂防堰堤、放水路、中小河川のバックウォーターの防止を行う水門及びこれらの耐震・液状化対策がある
7－8 近代治水には功績（人的被害の激減等）と問題点（河川の生物生産や生物多様性の減少、ダムによる堆積物の流下の減少に伴う海岸侵食、河川と市民のかかわりの喪失、破堤に至った際の被害の増大）がある
7－9 気候変動による気象災害の激甚化に対応するためには、河道内で洪水処理を完結するのではなく、流域全体で洪水処理をする必要がある
7－10 都市化により土地の保水機能・湧水機能が低下している。そのため中小河川の増水による外水氾濫と雨水の滞留による内水氾濫が起きやすくなっている
7－11 流域管理へのすべてのステークホルダーの参与した政策決定 行政だけでなくすべてのステークホルダーが参与して流域の未来像を考え、費用対効果、リスクとベネフィットの比較も考慮して優先順位の決定などの政策決定を行っていくことが必要である
7－12 責任の分担（自助、共助、公助）の考え方、災害時の共助・公助における各ステークホルダー（消防、警察、国や地方公共団体の防災関連部局、メディア、水・電気などインフラ産業などの諸機関・団体・企業や地域の人々、ボランティアなど）の役割と連携、地域の防災のしくみ（災害復旧を含む）を市民が理解し、参与していくことが必要である
7－13 洪水・土石流などの被害から復旧・復興していくために、当該地域の市民と自治体の自助努力が行われるが、国・県などからの公費を使った長期的支援や他地域の市民のボランティアによる支援も必要であり、実際に行われている。
8 大項目 市民が知っておくべき、災害時に必要な警戒・避難の手法（市民による危険予測と主体的な行動）
8－1 水位、上流域雨量、土砂災害警戒情報など洪水や土砂災害に関する情報の取得手法（気象庁及び自治体からの情報）、警戒レベル（高齢者等避難、避難指示、緊急安全確保）の意味を理解し、警戒レベルに応じた行動の必要性を認識しておく

8-2 洪水に関する河川標識（「洪水」標識「洪水時避難所」標識、「堤防」標識）の意味を把握しておく
8-3 山鳴り・地割れなどの土砂災害の予兆について知り、警戒する
8-4 タイムラインの考え方（「いつ」、「誰が」、「何をするか」に着目して、防災行動とその実施主体を時系列で整理した地域防災計画）を理解し、マイタイムラインを作成する
8-5 事前避難が原則であることを認識し、正常性バイアスを抑制する
8-6 率先して避難行動・避難所への移動を行うことで他者の命を救う
8-7 具体的な避難行動 <ul style="list-style-type: none"> ・避難訓練を行うことにより避難ルート・避難方法を体得する ・状況に応じた安全確保ができるよう避難場所・避難ルートは複数確認しておく ・家族の安否確認の方法を確認しておく ・避難する時に持っていくものを準備しておく ・複数の避難ルートを想定し危険個所を避けながら避難所に移動する ・避難しやすい服装に着替える（長靴は不可） ・移動中は側溝など足元に気を付け、水深が深いところに踏み込んだり、流れに足をすくわれないようにする ・氾濫時には中高層の丈夫な建物へ避難する ・避難ができない場合、2階または山側、川側から離れたところへ避難する（垂直避難） ・浸水想定区域に自宅や通学・通勤経路が存在する場合、自宅に帰ることなく安全な場所に待機するという判断が必要になる場合がある ・避難所では自分ができることを考え、助け合う ・マスメディアなど信頼できる情報源から情報を得る
9 大項目 地域リテラシー（各地域に固有の河川リテラシー） 地域ごとに具体的な内容は異なる
9-1 地域の治水計画と、計画の構成要素である治水構造物の位置と役割を知る
9-2 地域の歴史に対する河川の影響を、新旧の地図や資料からたどり。地域の地形変化・水害史（土砂災害を含む）と水害史跡、地域の歴史上重要な治水・利水政策とその史跡、政策の立案・実行を行った先人の業績を知る。
9-3 地区防災計画（地区的タイムライン 「いつ」、「誰が」、「何をするか」に着目して、防災行動とその実施主体を時系列で整理した計画）に参画し、各ステークホルダー（国、地方公共団体、インフラ関連企業、市民等）の役割を把握する
9-4 ハザードマップや新旧の地形図、地域の条件に応じて土地条件図、治水地形分類図などの読図も組み合わせて災害時に市民がとるべき行動や治水・利水の課題の解決の方法を考える
9-5 地域のハザードマップが完全ではないことを理解したうえで、危険地域・危険箇所・避難経路をハザードマップから読み込み、現地での確認も行って、適切な避難行動に結びつける。
9-6 ハザードマップで想定されている事態を超えた想定外の事態が起こりえることを理解し、より安全な場所へ避難する
9-7 河川の作用が各地域に固有の自然景観や文化を形成してきた歴史と保護すべき自然景観や文化を知る 地域の災害文化としては、水や砂の流入を抑制するため、石垣や生垣で囲まれた住居の工夫、桂離宮のような高床式の建物、水害に備えた船の用意、人工的に作った高地（助命壇）や高地

に建てられた避難用家屋(水屋)、歴史あるかんがい施設、地域伝承や神話(ヤマタノオロチ、蛇抜けと土石流など)が考えられる

IV. 河川リテラシ一体系の利用

上に述べたように、河川リテラシ一体系はミニマム・スタンダードを目指したものではない。教師(集団)が地域や学校のローカルな文脈に適合し、地域の人々とも協働的に教育内容を構築していくことに示唆となるような枠組み、河川教育カリキュラムとして構想する教育内容と配列を構築することに支援となるような枠組みを目指している。しかし枠組みを提示するだけでは、具体的なイメージがつかみにくい。

そこで以下では京都(京都盆地)を例に中学校・高等学校の理科・社会科あるいは大学の教養教育や教師教育で京都盆地の河川を扱う際に考えられる河川リテラシ一体系の防災の部分の内容を表2として示すこととする。なおハザードマップや具体的な避難方法については、教育内容が地域ごとに異なってくるので、表2は京都盆地全体を考えたときの河川リテラシ一体系である。

表2 京都の河川リテラシー(防災)

内容	河川教育スタンダードの対応する項目
伊勢湾・淡路島・敦賀を結ぶ三角形の内部(近畿三角帯)においては、太平洋側からもぐりこむプレートの運動により東西および北西・南東方向の圧縮力を受け、逆断層型の活断層が発生した。この活断層の活動により、上昇する地域が山地、丘陵地となり、沈降する地域が平野・盆地となり、山地、丘陵地と平野・盆地が交互に出現する地形が形成された。京都盆地とそれを取り巻く比叡山・音羽山・醍醐山山塊、愛宕山・小塩山塊はその一つである	2-1 2-5 2-7 2-8
断層によって沈降する京都盆地には周辺の山地から碎屑物(礫・砂・泥)が流入し、扇状地や氾濫原が形成された。盆地北東部には鴨川や天神川が形成した扇状地、盆地西部には桂川が形成した氾濫原、盆地南部には宇治川や木津川、桂川が形成した氾濫原が広がっている	2-5 2-6 2-7 2-8
京都盆地の沈降は南部で著しく、南部に形成された凹地に北から桂川、東から宇治川、南から木津川が流入して三川が合流し(淀川)、巨椋池を形成した	2-5 2-7
巨椋池の水は洪水が起るたびに周辺の低地にあふれ出し、被害をもたらしたが、下流の大坂平野を守る遊水地としての機能を果たしてきた	2-3 5-1 5-2 5-5
秀吉の行った水運整備のための宇治川のつけかえ、明治期に行った三川合流地点の下流側へのつけかえにより巨椋池は完全に三川から分離され、干拓されて水田地帯となった。遊水地としての機能も南郷洗堰や天ヶ瀬ダムに代替された	5-6 5-11 9-2
桂川や宇治川、木津川は氾濫原の中で氾濫を繰り返しながら河道が変遷しており、氾濫によって形成された自然堤防上に集落や道が発達してきたが、現在は氾濫原上にも市街地が発達している。	2-6 2-7 2-8 5-2 5-5 5-6

	5-11 9-2
鴨川（賀茂川・高野川）は堆積作用よりも侵食作用の方が大きく、河道は鴨川扇状地面より低い。氾濫原を流れ、洪水を起こしやすい桂川や宇治川、木津川よりも安定している。そのため平安京は鴨川扇状地上に発達した	2-8 5-2 5-5 5-11 9-2
しかし鴨川扇状地は、地形勾配は大きく、洪水時の流速は大きい。また土砂を多量に含んだ洪水流が流下するため、洪水の破壊力は大きい。河川周辺（左京）は平安遷都以来の都市部であったため、洪水被害がたびたび記録されている。「賀茂河の水・双六の賽・山法師、是ぞわが心にかなはぬもの」（白河上皇）の歌はこの状況を示している	2-4 5-2 5-7 5-11
しばしば洪水をおこしてきた桂川・鴨川・宇治川・木津川は河道の拡幅や掘り下げ、堤防のかさ上げといった河道の流下能力の拡張、堤防の強化、三川合流部の背割堤による三川の分離、上流部でのダムや洗堰の建設、川の付け替えや落差工による河道勾配の緩傾斜化といった治水対策が近世以来行われてきており、洪水頻度は減少して安定化してきている。しかし温暖化に伴う気象災害の激甚化が予想されており、流域全体で対応することが必要とされている	2-11 5-9 7-1 7-5 7-7 7-8 7-9 7-11
京都盆地縁辺部の山地斜面は斜面崩壊の危険があり、不動川などの小河川の形成した盆地縁辺部の扇状地では天井川になっている川が多く、洪水や土石流の危険が大きくなっている	2-1 2-5 5-2 5-3 5-7 5-8
土石流を防ぐため明治以降、植林や、砂防堰堤建設による河道の傾斜を緩めることによって、土石流の流下を止めている。一部の天井川では河床の切り下げが行われている	5-2 5-3 5-8 5-9 7-5 7-6 7-7 9-2
伝統的な治水の工夫として巨椋池周辺の集落には、自然堤防上に盛土や石積みを行なった水屋づくりの住宅が見られる	9-7
伝統的な治水の工夫として桂離宮においては、水勢を弱め、土砂の流入を食い止める生きた竹を利用した垣根（桂垣）や竹林、床下を流すことによって侵入してきた水の力を受け流す高床式建物が見られる	9-7

V. 結果と考察

河川教育に関連した学会及び省庁の河川教育に関する資料から、河川教育で扱うべき知識体系（河川リテラシー、一部にスキルを含む）

を設定し、またその具体的な展開として、京都盆地の河川を扱う際に考えられる河川リテラシーの防災の部分の内容を提案した。

本論文の目的は教科の垣根を超え、また新た

な教育ニーズにも対応した河川教育で扱うべき知識内容を整理することである。そのための資料として河川教育にかかる論文と省庁の資料を利用した。結果的に自然科学、社会科学、工学といった広範な領域にわたる包括的な内容の体系を提案できたと考える。しかしこの研究には限界がある。学会誌及び省庁の資料を利用したことにより資料の質を担保することはできたと思われるが、当然ながら知識内容はこれらの資料で扱われている事項に限定され、実際に学校で行われている河川教育の内容、たとえば河川の生物調査の実践等を十分に反映していない可能性がある。

資料の質を保ちながらもより広範な資料をもとに知識内容を設定することが今後の課題として残されている。

また地域ごとに各地域の河川リテラシーの内容を提案（横展開）するとともに、それに準拠した教材の開発や教員研修の実施を探っていくことも今後の課題となる。

引用文献

- 河川財団（2024）「河川・水の学び 生きる力を伸ばす教育」、教育出版
- 河川審議会川に学ぶ小委員会「「川に学ぶ」社会をめざして報告」
https://www.mlit.go.jp/river/shinngikai_blog/past_shinngikai/shinngikai/shingi/9807_report.html
- 文部科学省 学校防災のための参考資料 『生きる力』を育む防災教育の展開
<https://anzenkyouiku.mext.go.jp/mextshiryou/data/saigai03.pdf>
- 文部科学省 小学校学習指導要領（平成 29 年告示）解説理科編
https://www.mext.go.jp/content/20211020-mxt_kyoiku02-100002607_05.pdf
- 文部科学省 小学校学習指導要領（平成 29 年告示）解説社会編
https://www.mext.go.jp/content/20230308-mxt_kyoiku02-100002607_003.pdf
- 文部科学省 高等学校学習指導要領（平成 30 年告示）解説 地理歴史編
https://www.mext.go.jp/content/20220802-mxt_kyoiku02-100002620_03.pdf
- 文部科学省 高等学校学習指導要領（平成 30 年告示）解説 理科編理数編
https://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afieldfile/2019/11/22/1407073_06_1_2.pdf
- 荻原彰・前田昌志・船橋拓磨・宮岡邦任（2023）、「ドローンによる画像とバーチャル・リアリティーを活用した治水教育プログラムの開発」、『地学教育』 75 (4), 165-178,
- 島谷幸宏・山下三平・渡辺亮一・山下輝和・角銅久美子（2010）「治水・環境のための流域治水をいかに進めるか？」『河川技術論文集』 16, 17-22.

利用した文献

- 藤岡達也（2013）。「津波に起因する河川災害の取り扱いについての一考察」、『理科教育学研究』 54 卷第 1 号, pp.51-60
- 権田与志道・今井幸彦（2014），「中学校社会科における防災教育の実践 地理・歴史・公民の分野連携を目指して」，『新地理』 62 卷 3 号, pp.43-60
- 林慶一・山下浩之（2009），「河川作用の理解の深化で見る科学的探究の諸局面--探究活動の改善に向けて」、『地学教育』 62 卷 2 号, pp. 35-50
- 林武広・藤川義範・土井徹・中西裕也・磯崎哲夫（2022），「科学専門家と教員の連携による流水関連災害を扱う授業一小学校 5 年「流れる水のはたらき」における例一」，『地学教育』 75 卷 1 号, pp.17-27
- 平田豊誠・別所良馨・片井ふく実・小川博士（2022），「河床堆積物の下流方向への細粒化の成因についての認識—小学生・中学生・大学生・小学校教員への調査—」，『地学教育』 75 卷 2 号, pp.59-66
- 廣木義久（2019），「ユールストロームダイアグラム一流水による碎屑物からなる地層の形成の理解ー」，『地学教育』 71 卷 3 号, pp.97-107
- 廣木義久・牧野泰彦（2014），「理想モデルと合致しない河川における「流水の働き」学習のための野外実習プログラム:大和川を例として」，『地学教育』 67 卷 3 号, pp.111-122
- 堀道雄・藤岡達也（2021），「小学校理科における

- る河川環境を主題としたカリキュラム・マネジメントの開発」,『理科教育学研究』62巻2号, pp.475-483
- 稻垣良介・岸俊行(2015),「地域河川を利用した水難事故防止学習が生徒の河川に対する認識に及ぼす影響」,『安全教育学研究』15巻1号,pp.21-26
- 石井健作・本間均(2011),「小学校5年「流れる水のはたらき」における学習内容理解のための「科学用語」導入の有効性」,『理科教育学研究』51巻3号, pp.15-23
- 川真田早苗・藤岡達也,・香西武・村田守,(2017),「徳島県飯尾川流域における2011年台風15号水害の防災教育プログラム開発」,『地学教育』69巻4号, pp.171-183
- 川村教一(2020),「自然災害の誘因と自然素因の視点を踏まえた理科教育の課題」,『防災教育学研究』1巻1号, pp. 93-105
- 川村教一(2021),「洪水や地震災害の誘因と素因に関する中学生の認識:京都府福知山市の場合」,『防災教育学研究』2巻1号,pp.57-67
- 柊原礼士・斎藤 ひとみ(2009),「マンガ教材の改良とその教育的効果--小学校5年「流れる水のはたらき」における実践を通して」,『地学教育』62巻5号, pp.139-149
- 國原幸一朗(2015),「防災教育における高等学校地理の役割」,『社会科教育研究』126号, pp.1-13
- 松川正樹・江澤圭子・小野郁子(2010),「秋川・多摩川水系における河床礫の特徴の経年変化--その教材化としての意義」,『地学教育』63巻2号, pp.57-73
- 松川正樹・江澤圭子・小野郁子(2010),「礫の摩耗実験による河床礫の分布様式の検討-秋川・多摩川水系を例として」,『地学教育』63巻4号, pp.125-133
- 真山茂樹・加藤和弘・大森宏・清野聰子・国府田かおり・押方和宏(2008),「珪藻による河川の水質判定シミュレータ“SimRiver”的試用と評価」,『生物教育』48巻1-2号, pp.10-20,
- 宮崎亮太・森永速男(2021),「高等学校における地学・地理の学びを基礎とした防災教育の現状と課題」,『防災教育学研究』1巻2号, pp. 93-104
- 水石正幸・庭瀬敬右(2019),「「流水の働き」において条件制御の学習を実現するための教材開発とその有効性」,『理科教育学研究』59巻3号, pp.477-488,
- 三次徳二(2022),「川原の実物大写真と石の標本を組み合わせた教材の有効性の検証一小学校理科「流水の働き」における川の野外観察の代替教材としてー」,『地学教育』74巻2号, pp.59-72
- 中西裕也・磯崎哲夫・林武広(2022),「高等学校地学における防災教育の変遷」,『地学教育』74巻1号, pp.31-43, -
- 中野英之・村松容一(2009),「扇状地形形成実験を取り入れた地形図作成実習」,『地学教育』62巻6号,pp. 195-201
- 中野英之・村松容一(2010),「酸性河川のリン除去機構を理解するための教育実践」,『地学教育』63巻1号,pp. 19-29
- 中野英之・藤井宣至,・片山稀・十時真理子,・後藤創紀・平川尚毅(2021),「室内実験モジュールを組み合わせた流水・火山・地層の学習プログラムの開発」,『地学教育』73巻4号,pp. 71-87,
- 西田尚央・伊藤慎・島野恭史(2008),「簡易実験 水槽を用いた三角州の形成実験」,『地学教育』61巻5号, pp.157-166
- 西田尚央・伊藤慎・島野恭史(2008),「海水準変動に伴う三角州の形成・発達過程の実験と教材開発:中学校理科を対象に」,『地学教育』69巻3号, pp.113-123
- 大鹿聖公・大鹿居依・佐藤崇之・向平和(2009),「中学校理科第2分野「自然と人間」における活動教材の効果について その2」,『生物教育』50巻1号, pp.1-10
- 小田隆史,・池田真幸・永田俊光・木村玲欧・永松伸吾(2023),「高等学校「地理総合」における防災教育の展開のための教員研修プログラムの開発」,『E-journal GEO』18巻2号, pp. 199-213.
- 荻原彰・平野麻衣・大竹亮宣(2014),「三重県祓川流域の治水遺構を題材とした治水教育の意義と動画・模型・実地見学を活用した教育実践」,『地学教育』66巻5・6号, pp.113-122
- 荻原彰・前田昌志・船橋拓磨・宮岡邦任(2023),

- 「ドローンによる画像とバーチャル・リアリティを活用した治水教育プログラムの開発」,『地学教育』 75 (4), 165-178,
- 岡本弥彦・久保憲三・五島政一 (2013) , 「アースシステム教育の多面的な見方に基づいた授業の設計と紙芝居教材の作成：小学校理科「流水の働き」の学習指導を通して」,『地学教育』 66 卷 2 号,pp.43-55,
- 榎原保志・越山大貴・三宅峻也・藤岡達也 (2017) , 「台風を取り扱った授業における防災教育プログラムの開発とその評価—長野市的小学校 5 年生を対象とした気象教育の実践から—」,『地学教育』 69 卷 3 号, pp.139-149
- 里村真吾・鮎川一史・石田和也・星尾日明・成田義則・豊原裕子・渡邊菜月・神達岳志・川島宏一・伊藤哲司・白川直樹 (2021) , 「低年齢層向けシート型マイ・タイムライン教材開発のための社会実験」,『土木学会論文集B 1 (水工学)』 77 卷 1 号, pp.1-11,
- 佐藤真太郎・藤岡達也 (2020) , 「理科授業における自然災害発生時の行動選択能力の育成を目指した教材開発及び授業展開」,『理科教育学研究』, 61 卷 2 号, pp.287-297
- 佐藤真太郎・藤岡達也 (2020) , 「近年の理科教育における自然災害の取扱いの現状と課題」,『理科教育学研究』 60 卷 3 号, pp.569-577
- 佐藤真太郎・藤岡達也 (2022) , 「自然災害に関するプログラミング教材の活用」,『理科教育学研究』 62 卷 3 号, pp.611-620
- 佐藤真太郎・藤岡達也 (2022) , 「現代的な諸課題に対応した教科等横断的な防災教育の実践」,『理科教育学研究』 63 卷 1 号, pp.85-94
- 澤田一彦・松本伸示・村田守 (2018) , 「滋賀県琵琶湖西岸の後背地の地質が異なる隣接 2 河川流域の教員研修プログラムの開発—人間生活との関わりを通して—」,『地学教育』 70 卷 4 号, pp.131-144
- 鹿江宏明・林武広 (2008) , 「地学事象の関連づけを中心とした土砂災害の学習」,『地学教育』 61 卷 6 号, pp.177-186
- 下山田隆・清野聰子 (2020) , 「低平地の豪雨災害から防災意識の伸長と SDGs への展開を図る中学校 ESD プログラムの開発」,『「土木学会論文集 G (環境)」76 卷 6 号, II pp.365-373,
- 竹之内健介・細野将輝 (2020) , 「授業の実施方法を考慮した水害教育の検討」,『土木学会論文集 F6(安全問題)』 76 卷 2 号, I pp.63-74,
- 辻本真治・藤井浩樹 (2013) , 「流水の働きについての理解を図るうえでの実験器の有効性」,『理科教育学研究』 53 卷 3 号, pp.463-470
- 富田俊幸・岡崎和也 (2017) , 「環境への負荷に留意した学習の効果分析—小学生 5 年生の水質調査の実践を通して—」,『科学教育研究』 41 卷 4 号, pp.449-457
- 山田周二(2015) , 「奈良盆地中西部における河川の氾濫による浸水範囲と土地利用との関係—土地利用学習の防災教育への応用の可能性—」,『新地理』 63 卷 3 号, pp.1-16
- 山崎博史(2021) , 「大学生による河川景観写真の読み解き結果からみた自然景観の通時的な見方の育成の必要性」,『地学教育』 73 卷 3 号, pp.43-53
- 横井正敏(2019) , 「地理教育におけるハザードマップ活用の可能性と課題—木曽三川流域の輪中と河道変遷に焦点をあてて」,『新地理』 67 卷 1 号, pp.13-27
- 利用した省庁の資料**
- 河川環境管理財団 私たちと水
https://www.kasen.or.jp/Portals/0/pdf_kasen03/study03a_03.pdf
- 国土交通省 水災害からの避難訓練ガイドブック（令和 4 年 3 月改訂版）
<https://www.mlit.go.jp/river/bousai/education/pdf/hinanguide.pdf>
- 国土交通省 水害に関するワンポイント（令和 4 年 3 月改訂版）
<https://www.mlit.go.jp/river/bousai/education/pdf/onepoint.pdf>
- 国土交通省 逃げキッド マイタイムライン検討ツール
https://www.mlit.go.jp/river/bousai/main/saigai/tisiki/syozaiti/mytimeline/pdf/nigeki_d.pdf

文部科学省 小学校学習指導要領（平成 29 年告示）解説理科編

https://www.mext.go.jp/content/20211020-mxt_kyoiku02-100002607_05.pdf

文部科学省 小学校学習指導要領（平成 29 年告示）解説社会編

https://www.mext.go.jp/content/20230308-mxt_kyoiku02-100002607_003.pdf

文部科学省 中学校学習指導要領（平成 29 年告示）解説理科編

https://www.mext.go.jp/content/20210830-mxt_kyoiku01-100002608_05.pdf

文部科学省 中学校学習指導要領（平成 29 年告示）解説社会編

https://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afieldfile/2019/03/18/1387018_003.pdf

文部科学省 高等学校学習指導要領（平成 30 年告示）解説 理科編 理数編

https://www.mext.go.jp/content/20211102-mxt_kyoiku02-100002620_06.pdf

文部科学省 高等学校学習指導要領（平成 30 年告示）解説 地理歴史編

https://www.mext.go.jp/content/20220802-mxt_kyoiku02-100002620_03.pdf

文部科学省 高等学校学習指導要領（平成 30 年告示）解説 公民編

https://www.mext.go.jp/content/20211102-mxt_kyoiku02-100002620_04.pdf

文部科学省 高等学校学習指導要領（平成 30 年告示）解説 地理歴史編

https://www.mext.go.jp/content/20220802-mxt_kyoiku02-100002620_03.pdf

文部科学省 学校防災のための参考資料 『生きる力』を育む防災教育の展開

<https://anzenkyouiku.mext.go.jp/mextshiryou/data/saigai03.pdf>

文部科学省 指導参考資料集 『生きる力』を育む安全教育の展開

<https://anzenkyouiku.mext.go.jp/mextshiryou/shidousankousiryou.html>

内閣府 みんなで減災

https://www.bousai.go.jp/kyoiku/keigen/gensai/pdf/minna_web2010_all.pdf

内閣府 「水循環」教材の手引き （小学校教

員向けマニュアル）

https://www.kantei.go.jp/jp/singi/mizujunkan/kyouiku/files/01kyouzai_tebiki_kyoin.pdf

<原著論文>

水害に関する情報の検索方法を通して避難を自分ごとと捉える単元の提案

Proposal for a Unit in Which Students Learn How to Search for Information on Water Disasters and Make Evacuation a Personal Matter.

藤江 浩子¹, 金沢 緑²

福山市立大津野小学校¹, 元関西福祉大学大学院²

FUJIE Hiroko¹, KANAZAWA Midori²

Fukuyama municipal Otsuno elementary school¹,
Former Kansai university of social welfare graduate school²

要約：災害時の情報は、2001～2022年まで順次、国土交通省や気象庁から公開されているが、多くの住民が他者の動向に習う、「自分は大丈夫」などの思い込みから、これら情報を活用することなく被災してしまっている。また、17～19歳の被災した若者への調査では、学校での避難訓練は教師に指示されて行動していたため、自分で情報を得て判断するという考えを持っていなかったと述べるなど、災害を自分事として捉えて居なかつたことが被災の要因であると考えられる。現在、99.9%の学校で避難訓練が行われているが、自宅付近で災害が発生したときの指導は十分ではない。そこで、学校で普及している学習者用端末を用いて小学校第3～5学年の社会科・理科に1時間程度加えた災害発生時の情報検索方法の学習を提案した。

I. はじめに

我が国は、河川氾濫により形成された沖積平野に多くの人々が居住するという地形条件と、台風等による豪雨が高い頻度で発生するという気象条件のため、水害が発生しやすい特徴を有している。国土交通省による近年の自然災害発生状況を見ると、近年、短時間強雨の年間発生回数に明瞭な増加傾向が現れないとともに、1995年9月関東・東北豪雨災害をはじめとした大河川の氾濫も相次いでいる。浸水被害や河川の氾濫の多くは、狭い範囲に短時間に多量の雨をもたらすゲリラ豪雨や、ほぼ同じ場所で停滞し長時間雨をもたらす線状降水帯によるものである。2021年では、7月に静岡県熱海市の逢初川で伊豆山土砂災害が発生し、直後の8月には西日本の災害を発端に全国各地に広がり、河川の氾濫や土砂崩れなど記録的な被害をもたらす災害が連続的に発生するようになっていく。2022年には、8～9月の1か月間で3件の大気災害が発生しており、被害も日本列島全体に広がるという特徴がみられ、災害発生地域が拡大する事態となっている。

筆者が行った災害時における避難開始の判断と根拠についての調査報告（藤江2022）によると、台風や線状降水帯によって2018～2021年までに被災した住民のうち、避難した住民と避難しなかつた住民がほぼ同数であった。避難したが被災した要因の1つは、状況判断が適切に行われず避難行動につながっていなかつたことである。これは、異常な事態から認知した危険予測を信じようとせず危険を最小化し状況を楽観的にみなそうとする正常性バイアス（Turner, R. H., 1976）とともに、周囲の行動に同調した行動をとろうとする同調性バイアスが同時にたらくなためであると言われている（広瀬、2006）。

II. 問題と目的

過去の気象データ検索（気象庁）によると、2018年以降、1時間降水量50mm以上の短時間豪雨の年間発生回数が1976～2017年の平均と比べ約1.5倍に増加し、短時間で多量の雨をもたらす台風や豪雨のため、洪水や河川の氾濫といった水害が各地で頻発するようになった。それは、1か月に2度

3 度長雨が続くことにより、河川の氾濫や土砂崩れが発生しやすくなるからである。連続した台風の上陸や停滞する前線を伴う豪雨時に気象庁は特別警報を発令し、危機を警告しているにもかかわらず、被災する住民は多数にのぼっている。ニュースなどで、避難場所へ避難する住人の様子と同時に家に取り残され地域の消防隊員によりボートで救出される住民の様子も報じられている。避難の判断が遅れたことで被災する人がいるのは、ニュースなどから得られる情報を自分事として捉えていなかつたためではないだろうか。被災した学生へのアンケート調査（日本財団、2019）の口述では、「住んでいる地域で起こった災害について教えておいてほしかった。」、「豪雨時にどのような危険があるのかを学習しておけばよかった。」などと述べており、理科や社会科で気象や災害について習った記憶はあるが災害を自分事として想定する指導は受けていないことが推察される。

小学校学習指導要領社会編（文部科学省、2018）では、第3学年で身近な地域や市区町村の地理的環境、地域の様子の移り変わりについて理解することとされており、自分の住んでいる土地の地形や土地利用を調べる内容になっている。第4学年は、県全体の地形、先人の働きを学習する。平成29年度学習指導要領総則（文部科学省、2018）には付帯資料として「防災を含む安全に関する教育」が示され、自分が住んでいる地域で起こる災害に触れ、安全な避難について理解させる「自然災害から人々を守る活動」が加わった。このように、第3・4学年社会科は、身近な地域から学ぶ内容であるが、使用する教科書は全国的な視点で構成されており、自分たちの住んでいる地域の情報が掲載されているわけではない。そのため、各地域の実態に合わせて準教科書として市区町村で作成されている社会科副読本を用いて地域を対象とした学習が行われている。本研究では、水害発生時に明確な根拠をもとに避難の判断を行う素地を育成するため、被災した住民へのアンケート及び社会科副読本の学習内容を調査し、小学校で水害を学ぶ際に必要な情報と検索方法を学ばせる単元を提案することを目的とした。

III. 調査方法

1. 災害時の避難実態の調査

2018～2022年に被災した、30市町村 27,248件

の住民アンケート（藤江、2022）を避難の判断のきっかけ情報を視点に再集計した。

表1 避難実態調査を行った県及び市町村の一覧

福島県	いわき市、福島市、郡山市、須賀川市、相馬市、二本松市、田村市、南相馬市、伊達市、本宮市、川俣市、塙町、石川町、	(15, 556件)
長野県	長野市、茅野市	(1, 262件)
栃木県	栃木市	(802件)
岐阜県	岐阜県	(1, 255件)
岡山県	岡山県	(4, 190件)
愛媛県	愛媛県	(759件)
宮崎県	大崎市	(360件)
熊本県	人吉市、球磨村	(3, 064件)
計		27, 248件

2. 社会科副読本調査

社会科副読本は準教科書という性格上、教師と児童以外には配布されないという実態があるため、購入可能な京都市、沖縄市、南国市の3誌と、インターネット上に掲載されている58道県市町村のデジタル副読本を収集し、第3・4学年社会科で取り扱われる内容との関連を調査した藤江(2022)を参考とした。

IV. 調査結果

1. 災害時の避難実態再調査の結果

災害発生時、被災住民の避難の判断のきっかけとなった情報を再集計し、図1に示す。避難すると

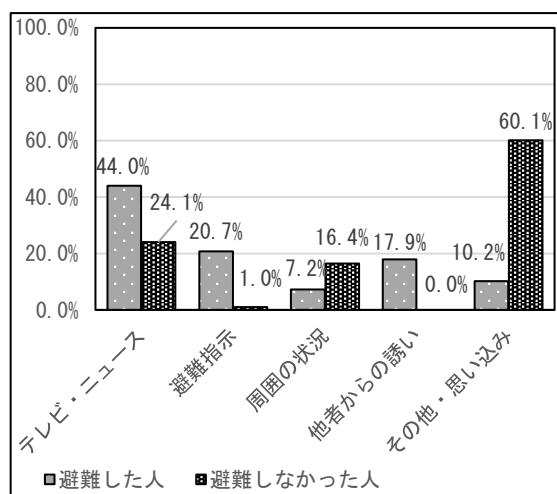


図1 避難の判断のきっかけとなった情報

判断した住民の半数近くはテレビニュースなどで情報を得て避難していたが、17.9%は他者からの誘いにより避難しており、自己判断ではなかった。避難しないと判断した住民のうち60.1%は、「我が家は大丈夫。」、「以前の大雨でも浸水していない。」、「避難指示が出てもいつも何も起こらないから。」というデータに基づく判断ではなく思い込みであることを挙げていた。

2. 社会科副読本調査の結果

第3学年で扱う副読本の81.0%が河川名または河川名のない川筋を描いた簡単な地図が掲載されているだけであり、第4学年では、ある副読本では水害、別の副読本では火山と、自然災害のうちどれか1種類を取り上げ記載していた。水害を取り扱っているものは、藤江の調査した沖縄市、南国市の3誌と、インターネット上に掲載されている58道県市町村のデジタル副読本61冊の内、16冊(26.2%)のみであった(図2)。最も詳しい記述の福岡県宇美町では「九州地方を中心に激しい雨が降り続きました。豪雨の影響は、宇美町全体に及び、山間部では土石流や土砂崩れが発生し、宇美川は氾濫し流れた土砂や流木が道路や家を直撃しました。(わたしたちの宇美)」であり豪雨、降水量、山間部、土砂崩れがどこで起きた

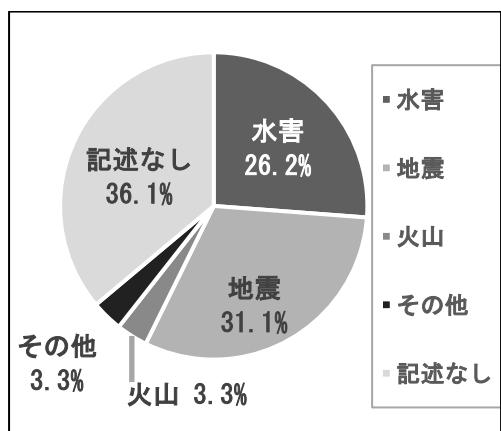


図2 自然災害の取り扱いの割合

のか、どれくらいの降水量だったのか等の記述は見当たらなかった。大きな水害があった他の自治体では記載は無かったり、水害が起きて住民が被災したといった事実の記述が殆どだったりであった。学習者は居住地との同一性が見いだせないまま「大変だったんだな」、といった感想はもつもの

の自分事にはなりにくい。

3. 結果の考察

被災住民の避難の判断のきっかけに違いがみられた要因の1つには、居住地での降水量や河川の水位といった数値、土石流や土砂崩れ発生場所を示す地図など具体的な情報を提示した学習が十分でなかったことが考えられる。

社会科授業で用いられる水害を扱っている社会科副読本は、写真を掲載して視覚的に災害の恐ろしさを伝えてはいるものの、「何ミリの雨が何時間降った。」、「1時間で河川の水位が何センチ上昇した。」など具体的な数値は示されていないため、何を根拠にして危険な状況と判断するのか学ばせることができていない。

台風や豪雨時の災害発生状況把握のために各所から早期の避難行動を促す目的で発信されているが、被災住民らのアンケートにみられるように十分に活用されていないのが現状である。配信されている情報源とそこから得られる情報の種類が分かれればすぐに活用できるのではなく、どのような検索方法によって必要な情報が得られるかを知ることで活用が始まる。小学校段階から系統的に水害の事象に触れ、豪雨時自らの危険を判断するための情報の収集とそれらの読み取り方を学ばせていく必要がある。

文部科学省におけるデジタル化推進プラン(2020)により学習者は一人一台のタブレット端末を使用して、各省庁や自治体で公開されているサイトやアプリから、災害発生時に自身の身の安全守るために情報を入手する事ができる。しかし多くのデータをふくんでいるため小学生が自力で目的のデータを探し当てる事は困難である。例えば、自宅付近の土砂災害の危険度を調べたいとき、土砂災害と打ち込んで検索しても自宅付近の情報が得られるわけではない。「重ねるハザードマップ」と打ち込むと「日本全体の地図」が表示されるので検索バーに自宅住所を打ち込む。次の画面では「洪水、内水、土砂災害」と表示されるので、土砂災害を選択すると自宅付近の土砂災害危険度を知ることができる。手順に従えば、詳細なデータを得ることができるが小学生が自力で目的のデータを探し当てる事は困難である。

そこで、求めるデータにたどり着くための検索先を表2に、各情報の検索方法をVデータの検索

方法に順を追って示した。

表2 情報の所在

	情報源 (発行年)	調べられる情報	発信元
1	河川ライブカメラマップ (2022年)	・過去の河川の静止画 ・観測所付近の雨量 ・観測所の河川の水位	国土技術研究センター
2	雨雲の動き (2014年)	・雨雲の動き ・アメダス 10 分間の雨量	気象庁
3	キキクル (2021年)	・河川の氾濫危険地図 ・土砂災害危険分布地図	気象庁
4	指定緊急避難場所 (2014年)	・地域の指定緊急避難場所の地図情報 ・開設される避難場所の種類 ・自宅からの経路 ・避難所の標高	国土地理院
5	重ねるハザードマップ (2014年)	・土砂災害ハザードマップ ・洪水ハザードマップ ・地形分布	国土地理院
6	川の防災情報 (2001年)	・過去の河川・水災害発生時の雨量、河川水位 ・過去の災害発生時の浸水面積、死者数、被害額	国土交通省

V. データの検索方法と得られる情報

台風や豪雨時の災害発生状況把握のために各所から早期の避難行動を促す目的で発信されているが、被災住民らのアンケートにみられるように十分に活用されていないのが現状である。配信されている情報源とそこから得られる情報の種類が分かればすぐに活用できるのではなく、どのような検索方法によって必要な情報が得られるかを知ることで活用が始まる。

居住地の情報はワンクリックで得られるものではなく、全国の情報から次々とラベルを確認しながら進んでいくと得られるようになっている。多くの情報の中からどのような手順で検索すれば良いかを児童に示す情報として用いることができるよう図3～図10に手順を示した。

災害時の様子平常時の河川の様子とを比べて見

ることのできる「河川ライブカメラマップ」(表2)の検索方法を図3示した。

Googleに「河川ライブカメラマップ」と入力し、国土技術研究センターと表示のある項目をクリックすると国土地理院の地図を閲覧することができる。地図上には、河川国道事務所のカメラが表示されるので、過去24時間の河川の静止画と現在のものを比較し増水の有無を確認できる。

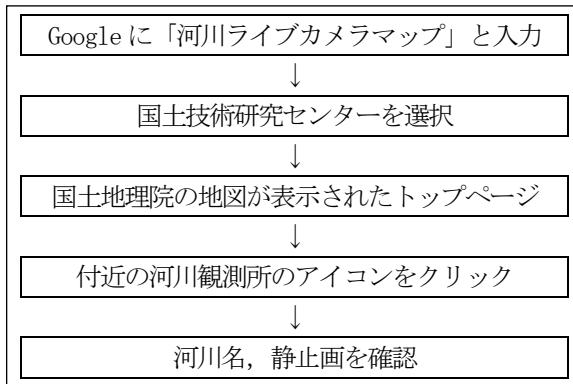
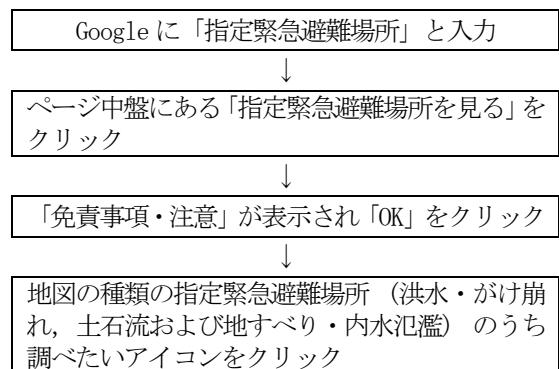


図3 「河川ライブカメラマップ」の検索の仕方

災害種類ごとに開設される施設の名称と住所の検索方法を図4に示す。図4は「指定緊急避難場所」(表2)の検索方法である。Googleに「指定緊急避難場所」と入力し、「指定緊急避難場所データ」ページの中盤にある「指定緊急避難所を見る」のアイコンを選択すると地図情報が表示される。洪水、崖崩れ・土石流及び地滑り、高潮、地震、津波、大規模な火事、内水氾濫、火山現象の中から発生が予想される災害を選択し、現在地まで拡大すると、各災害種類の避難場所がポイントされた地図が閲覧できる。避難場所のアイコンを選択すると、開設される施設の名称と住所が表示される。



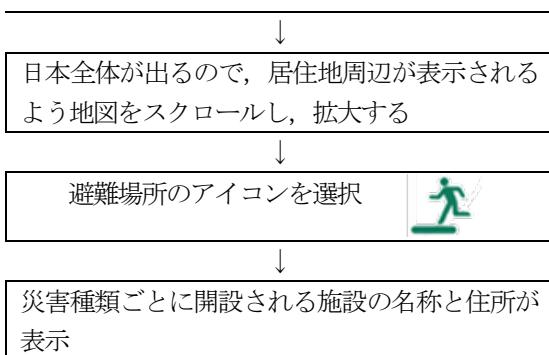


図 4 指定緊急避難場所の検索の仕方

過去の水害から危険箇所を見出し居住地の危険度を知りたいときには図5を用いる。図5は「川の防災情報」(表2)の洪水時の雨量、水位ランキングの検索方法である。Googleに「川の防災情報」と入力し、最下部の「過去の観測所情報を調べる」の水文水質データベースをクリックする。そのページの「雨量・水位ランキング」をクリックし、雨量か水位の種別を選択する。観測所、地方名、都道府県名、水系名、観測所名の項目を選択し、比較表示をクリックすると、各観測所の雨量や水位が表示される。

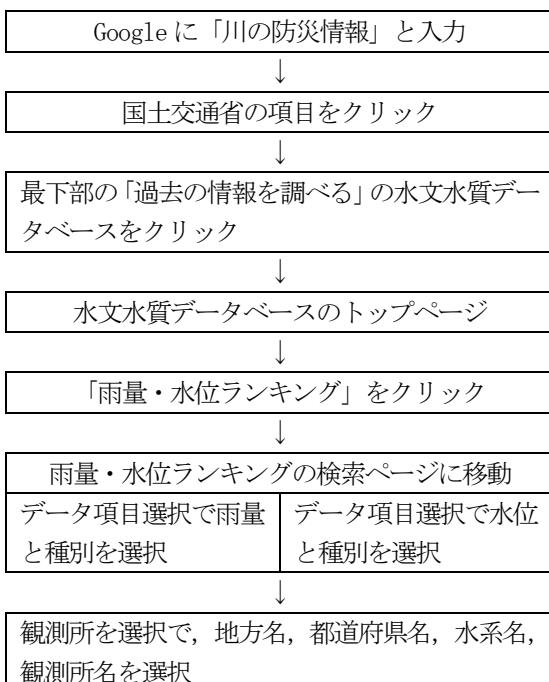


図5 主要洪水時の雨量・水位ランキングの検索の仕方

異常気象名、浸水面積、死者数、水害被害額を知りたいときには、主要洪水時データを用いる。検索方法は図5の水文水質データベースの中の主要洪水時データ検索をクリックする。検索したい地方と都道府県を選択する。主要洪水時のデータとして、異常気象名、浸水面積、死者数、被害額などが表示される。

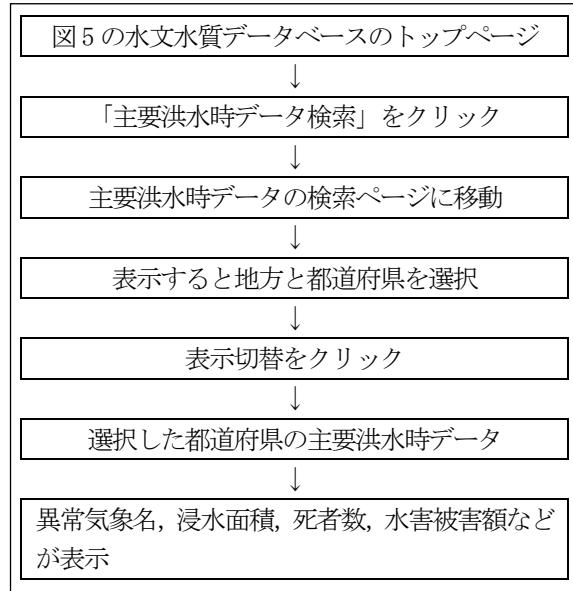


図6 主要洪水時のデータの検索の仕方

水深や土砂災害の危険度を知りたいときには「重ねるハザードマップ」を用いる。図7は(表2)の検索方法である。Googleに「重ねるハザードマップ」を入力し、「国土地理院」の項目をクリック

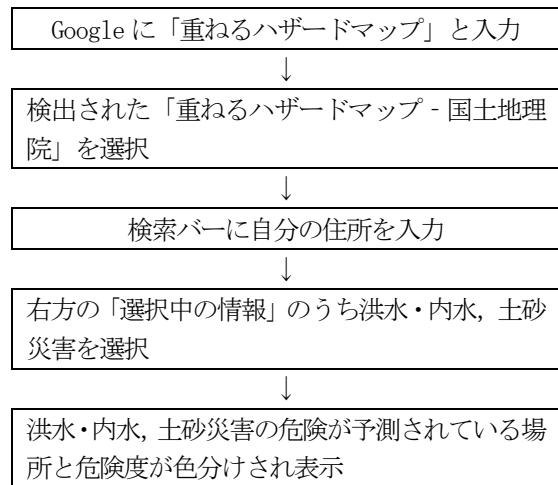


図7 重ねるハザードマップの検索の仕方

すると日本地図が表示される。検索バーに住所を入力すると想定される災害リスクが地図上に色別に表示され、水深や土砂災害の危険度が示される。

現在地の流域内で発生しそうな災害を知りたいときには「キキクル」を用いる。図8は(表2)の検索方法である。Googleに「キキクル」と入力するいくつかの項目が表示され、その中の「キキクル(危険度分布)」を選択し、地図を拡大する。ページ上部に表示されている土砂災害、浸水、洪水のアイコンを選択すると、現在地の流域内で発生しそうな災害を知ることができる。

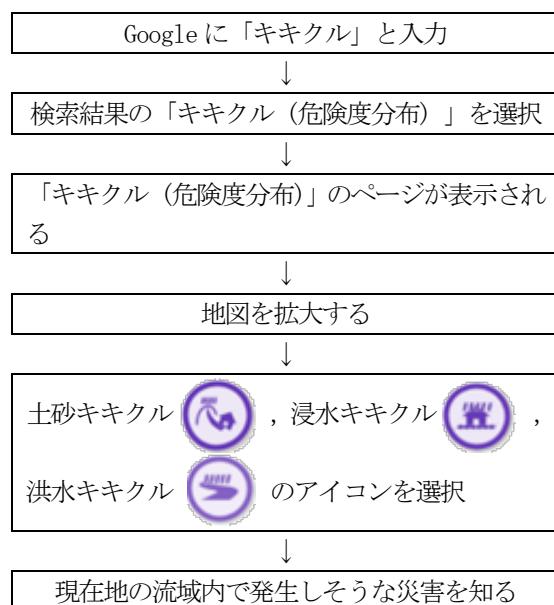
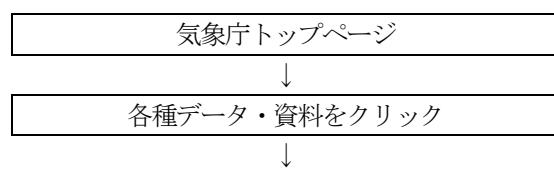


図8 キキクルの検索の仕方

また、「キキクル」は、災害発生をリアルタイムで発信する情報源であるため、平常時学習に用いる場合には過去の災害事例を用いる。図9は、その閲覧方法である。気象庁トップページの各種データ・資料から、気象のカテゴリの中の気象の過去の災害にある、「過去の主な災害時の情報発表状況」をクリックし閲覧する。使用したい事例の日時を選択するとページが移動し、気象情報・注意報のアイコンから「キキクル」を選択し閲覧する。



気象のカテゴリの中の気象の過去の災害にある「過去の主な災害時の情報発表状況」をクリック



過去から主な災害時の情報発表状況のページから使用したい事例の日時を選択



選択した事例日時の気象警報・注意上のページへ移動



気象警報・注意報のアイコンから「キキクル」を選択



選択した事例日時の「キキクル」を閲覧

図9「キキクル」における過去の災害事例の閲覧の仕方

雨雲の動き情報や降水量の変化予測を知りたいときには「雨雲の動き」を用いる。図10は(表2)の検索方法である。Googleで「雨雲の動き」と入力し、ナウキャスト(雨雲の動き・雷・竜巻)を選択する。ページ上部へ表示される雨雲の動きのアイコンを選択し、再生をクリックすると雨雲の動き情報が表示される。アメダスの雨量変化も同様に、ページ上部に表示されるアイコンを選択し再生をクリックすると、降水量の変化予測情報が表示される。

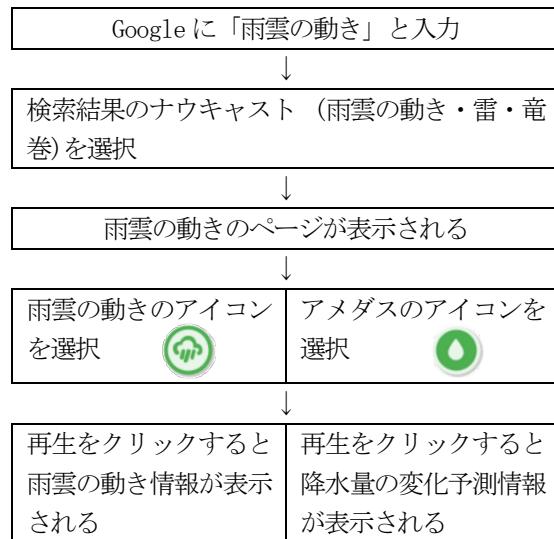


図10 雨雲の動きの検索の仕方

VI. 単元計画への提案（小学校第3～5学年）

地震、台風、豪雨、洪水、火山噴火などの自然現象によって引き起こされる災害（防災科学技術研究所、2019）の中から本稿では、洪水、台風被害、土砂災害といった水災害を取り上げ、東京書籍が作成している社会科・理科の教科内容に筆者が表2の情報の所在から関連する情報を加えて単元構成した。以下に各学年の教科内容にどの情報を加えればどのような避難の判断を行うことができるかをまとめた。第3学年社会科「身近な地域や市区町村の様子」単元では、河川ライブカメラマップ（国土技術研究センター）と指定緊急避難場所（国土地理院）を各1～2時間程度指導する。河川ライブカメラマップでは河川の静止画と付近の雨量、河川の水位を確認し、増水時と比較することで危険度を確認する事ができる。緊急避難場所では災害種別に応じて開設される避難場所を地図で確認し、どこへ避難するかを判断する。

表3 第3学年「身近な地域や市区町村の様子」で避難の判断を適切に行うために加える情報（○は時間数）

学習活動・加える情報	
導入①	地域の特徴的な様子に気づく。 【加える情報】 河川ライブカメラマップ（国土技術研究センター） ・河川の静止画 ・観測所付近の雨量 ・観測所の河川の水位
展開①	地図記号を読み解き、土地のつくりを理解する。 公共施設の数や位置が種類によってどのように異なるか調べる。 【加える情報】 指定緊急避難場所（国土地理院） ・地域の指定緊急避難場所の地図情報 ・開設される避難場所の種類 建物の分布を調べ、土地利用をまとめる。
まとめ①	

第4学年社会科「災害から暮らしを守る」では、川の防災情報（国土交通省）、重ねるハザードマップ（国土地理院）とキキクル（気象庁）を加える。

川の防災情報から・過去の河川・水害発生時の雨量、河川水位、水害発生時の浸水面積、死者数、被害額水害の甚大さを理解し、重ねるハザードマップの・土砂災害、・洪水・地形分布図によって自分たちの暮らしはどうなるかを考えることができる

ようになる。川の防災情報を用いれば過去の河川・水害発生時の雨量、河川水位、水害発生時の浸水面積、死者数、被害額から水害の概要を理解し、重ねるハザードマップを用いれば現在の自分が住む場所の危険度を認識し、キキクルを加えれば河川の氾濫危険地域や、土砂災害危険地域を知って、災害時の状況判断時に必要な情報を活用する事ができる様になる。

表4 第4学年「災害から暮らしを守る」で避難の判断を適切に行うために加える情報（○は加える時間数）

学習活動・加える情報	
導入①	過去発生した水害の概要を理解する。 水害によって自分たちの暮らしはどうなるかを考える。 【加える情報】 川の防災情報（国土交通省） ・過去の河川・水害発生時の雨量、河川水位 ・過去の水害発生時の浸水面積、死者数、被害額
展開①	学校周辺の河川・水害への備えを調べる。 【加える情報】 重ねるハザードマップ（国土地理院） ・土砂災害・洪水・地形分布図
まとめ①	水害に対する市や県の備えや国と連携した対策を理解する。 【加える情報】 キキクル（気象庁） ・河川の氾濫危険地図 ・土砂災害危険分布地図 水害に対し準備や対策を理解する。
まとめ①	水害発生時自分たちにできることを考える。

第5学年では理科「天気の変化」と社会科「自然災害を防ぐ」を教科関連型学習として構成し、雨雲の動き（気象庁）と指定緊急避難場所（国土地理院）を加える。

雨量の増加に伴う災害に備える防災行動として迅速に避難を判断し、安全な避難経路を見出して自分の身を守ることが減災につながるという考えを持つことができるようになる。

理科「天気の変化」の展開場面に、気象庁の「雨雲の動き」（気象庁）から降水量の変化、アメダスで降水量の変化予測の検索方法を1時間、社会科「自然災害を防ぐ」では指定緊急避難場所とキキ

クルを加える。3年生で学んだ指定緊急避難場所により自分の住まい周辺に開設されている避難場所とそこまでの経路を見出し、キキクルで起こりうる危険を回避して安全に避難場所へ移動する経路を見出す事ができるようになる。

このような学習を加えることで、自身で災害に関する情報を収集し、命を守る行動をとることが減災につながることを実感を伴って理解する事ができるようになる。

表5 第5学年理科「天気の変化」・社会科「自然災害を防ぐ」で避難の判断を適切に行うために加える情報
(○は時間数)

学習活動・加える情報	
理科 ①	天気の変化 天気の変化は、雲の量や動きと関係があることを理解する。 情報を収集し天気を予想する。 【加える情報①】 雨雲の動き（気象庁） ・アメダス 10分間の雨量
社会 ①	自然災害を防ぐ 被害を減らす(命を守る)ための対策を調べる。 【加える情報】 指定緊急避難場所（国土地理院） ・地域の指定緊急避難場所の地図情報 ・開設される避難場所の種類 ・自宅からの経路 ・避難所の標高 【加える情報】 キキクル（気象庁） ・河川の氾濫危険地図 ・土砂災害危険分布地図
まとめ	自然災害と国土との関係や防災の取り組みをまとめる。

VII. まとめ

藤江(2022)の調査によれば、被災した住民の多くは避難をしなかった、または避難の判断が遅かったという方々であった。被災住民の避難の判断のきっかけに違いがみられた要因の1つには、居住地域の普段の降水量や河川の水位といった数値を意識していない、浸水・氾濫・土砂崩れの発生場所を示すマップなど居住地域の具体的な情報を意識していないことが考えられる。地域の防災訓練などが企画されているが、全員が参加し意識を高

めているとは限らない。社会科授業で用いられる水害を扱っている社会科副読本は、写真を掲載して視覚的に災害の恐ろしさを伝えてはいるものの、何を根拠に危険な状況と判断するのか学ばせることができていない。学生アンケートのコメントにあるように義務教育段階で防災情報を取り上げ、自ら危険を判断し避難行動をとることができるようにするための情報収集の方法を授業の中で扱う必要がある。

しかし、公開されている気象庁、国交省、市町村の避難所、ハザードマップ、国土地理院などなど、検索すべき情報が多い上、日本全国の情報から居住地域の情報に辿り着くまには何度も検索を繰り返す必要があり、大人でも調べたい情報を即時入手できるわけではない。本稿では、今後防災教育を推進するに当たって 2021 年以降支給された一人一台の学習者用端末を用いて社会や理科の授業に 1~2 時間を加える単元を提案した。これにより学習者は地域の防災情報を効果的に取得する方法を習得し、災害種別に応じた避難所情報、自宅から避難所までの避難経路、河川の水位変動、降雨量の推移、想定される災害種とその危険度を把握し、水害発生時に明確な根拠をもとに避難の判断を行うことができるであろう。

引用文献

- 防災科学研究所 (2019), 「防災基礎講座 自然災害について学ぼう」, https://di1.bosai.go.jp/workshop/01kouza_kiso/index.html, (最終閲覧日 2024 年 12 月 18 日)
- 藤江浩子 (2022) 「小・中学校における河川・防災教育カリキュラムの開発-災害時における避難開始の判断と根拠についての調査を通して-」, 助成番号 2022-5211-030, 『河川財團』
- 広瀬弘忠 (2006) 「無防備な日本人」, 『筑摩書房』, pp. 35-45.
- 国土技術研究センター (2022) 「河川ライブカメラマップ」, <https://www.jice.or.jp/knowledge/maps/rivers>, (最終閲覧日 2023 年 12 月 26 日).
- 国土交通省 (2021) 「川の防災情報ホームページ」, <https://www.river.go.jp/index>, (最終閲覧日 2023 年 12 月 18 日).
- 国土地理院 (2023) 「指定緊急避難場所」, <https://maps.gsi.go.jp/#10/35.362222/138.731389&base=std&ls=std&disp=1&vs=c1g1j0h0k010u0t0z>

0r0s0m0f0&d=m, (最終閲覧日 2023 年 12 月 21 日).

国土地理院(2024)「重ねるハザードマップ」,
<https://disaportal.gsi.go.jp/maps/?ll=35.353216,138.735352&z=5&base=pale&vs=c1j010u0t0h0z0>, (最終閲覧日 2023 年 12 月 26 日).

気象庁 (2023) 「雨雲の動き」, <https://www.jma.go.jp/bosai/rain/>, (最終閲覧日 2023 年 12 月 21 日).

気象庁 (2023) 「キキクル」, <https://www.jma.go.jp/bosai/risk/#zoom:9/lat:34.731456/lon:133.560791/colordepth:normal/elements:flood>, (最終閲覧日 2023 年 12 月 23 日).

気象庁(2024)「過去の気象データ検索」,
<https://www.data.jma.go.jp/stats/etrn/index.php>, (最終閲覧日 2023 年 12 月 18 日).

日本財団(2019)「18 歳意識調査「第 11 回-災害・防災 - 」 詳細版」, https://www.nippon-foundation.or.jp/app/uploads/2019/03/newpr_20190305_03-1.pdf, 最終閲覧日 2024 年 2 月 18 日).

文部科学省 (2018)「小学校学習指導要領解説 総則編」, 「東洋館出版社」

文部科学省 (2018)「小学校学習指導要領解説 社会編」, 『日本文教出版』.

文部科学省 (2020), 「文部科学省におけるデジタル化推進プラン」, https://www.mext.go.jp/content/20212021-mxt_jyohoka01-000014099_13.pdf, (最終閲覧日 2024 年 12 月 18 日).

Turner, R. H. (1976) “Earthquake prediction and public policy : Distillations from a national academy of sciences report”, *Massachusetts emergencies*, Vol. 1, pp. 179–202 (38) .

宇美町教育委員会(2020)「わたしたちの宇美」,
<https://www.town.umi.lg.jp/site/fukudokuhon/14046.html>, (最終閲覧日 2024 年 2 月 18 日).

参考資料

社会科副読本

別海町教育委員会(2021)「別海町「ふるさと学習」読本」, <https://betsukai.jp/resources/output/contents/file/release/3977/49724/fukudokuhon.pdf>, (最終閲覧日 2022 年 12 月 26 日).

恵庭市教育委員会 (2020) 「小学校社会科副読本 3・4 年のびゆく恵庭」, <https://www.city.eniw.a.hokkaido.jp/soshikikarasagasu/kyoukuiin>

kaikyouikubu/kyoikusomuka/gakko_kyoiku/2_1/9805.html , (最終閲覧日 2022 年 12 月 18 日).

中札内教育委員会(2021)「小学校社会科副読本 なかさつない 3・4 年生」, https://www.vill.nakatsunai.hokkaido.jp/nakatsunai_fukudo/ku3-4/HTML5/pc.html#/page/190, (最終閲覧日 2022 年 12 月 17 日) .

上富良野教育委員会(2016)「社会科副読本「かみふらの」 3・4 年生用」, <https://www.town.kamifurano.hokkaido.jp/contents/09kyosin/0910gakyo/fukudokuhon-kamifurano.pdf>, (最終閲覧日 2022 年 12 月 17 日).

札幌市小学校社会科研究部(2019)「わたしたちの札幌 三年用・四年生」.

士幌町教育委員会(2016)「しほろ」, <https://www.shihoro.jp/kids/books/>, (最終閲覧日 2022 年 1 月 18 日) .

鹿追町立教育研究所(2020)「私たちの町しかおい 小学校社会科副読資料」, https://www.town.shikaoi.lg.jp/dbook/shikaoi_digital_fukudoku/html5.html#/page=123, (最終閲覧日 2022 年 12 月 23 日).

帶広市教育委員会(2022)「おびひろ 3・4 年生」, <http://www.obi-kks.obihiro.ed.jp/contents/books/obihiro/obihiro2022/>, (最終閲覧日 2022 年 12 月 21 日).

十和田市教育委員会(2020)「わたしたちの十和田市」, <https://www.city.towada.lg.jp/bunka/gakkou/fukudokuhon.html>, (最終閲覧日 2022 年 1 月 23 日).

会津坂下町教育委員会(2017)「会津坂下町郷土学習副読本 - 坂下学のすすめ - 」, <https://www.town.aizubange.fukushima.jp/soshiki/30/3120.html>, (最終閲覧日 2023 年 1 月 30 日).

会津若松市教育委員会(2009)「わたしたちの会津若松市」, https://www.city.aizuwakamatsu.fukushima.jp/docs/2017092700020/files/fukudoku_all.pdf, (最終閲覧日 2023 年 1 月 30 日).

笠間市教育委員会(2020)小学校社会科副読本「かさま」, https://www.ed.city.kasama.ibaraki.jp/data/doc/1638496634_doc_1_0.pdf, (最終閲覧日 2022 年 12 月 10 日).

戸沢村教育委員会(2020)「戸沢村社会科副読本デジタル版わたしたちの戸沢村」, <https://tozawa-vill.school/sidereader/book/html5.html#pa>

- ge=103 , (最終閲覧日 2022 年 12 月 23 日).
- 湯沢市教育委員会(2020)「小学校社会科副読本わたしたちの湯沢市」, <https://www.city-yuzawa.jp/uploaded/attachment/18455.pdf>, (最終閲覧日 2022 年 12 月 17 日).
- 市川市教育委員会(2023)「わたしたちの市川(社会科副読本)」, <https://www.city.ichikawa.lg.jp/edu17/1111000055.html>, (最終閲覧日 2022 年 1 月 8 日) .
- 南アルプス市教育委員会(2021)「わたしたちの南アルプス市」, <https://www.city.minami-alps.yamanashi.jp/malpsbook/HTML5/pc.html#/page/196>, (最終閲覧日 2022 年 12 月 8 日).
- 逗子市教育研究相談センター(2020)「わたしたちの逗子(2020 年版)」, https://www.city.zushi.kanagawa.jp/_res/projects/default_project/_page_/001/003/779/1-20200323144559.pdf, (最終閲覧日 2022 年 12 月 8 日) .
- 高野町教育委員会(2022)「わたしたちの高野町」, <https://www.town.koya.wakayama.jp/bunka/information/22604.html>, (最終閲覧日 2022 年 12 月 8 日).
- 砺波市教育センター(2022)「わたしたちの砺波」, <https://www15.schoolweb.ne.jp/weblog/index.php?id=1650003&type=5&date=20220707>, (最終閲覧日 2022 年 12 月 16 日) .
- 川西市教育委員会(2022)「わたしたちの川西」, https://www.city.kawanishi.hyogo.jp/kurashi/1017448/1000803/hukudoku_shien/101448/1015224/1015227.html, (最終閲覧日 2022 年 12 月 18 日).
- 草津市教育委員会(2023)「わたしたちの草津」, <https://www.city.kusatsu.shiga.jp/shisei/sisetuannai/kodomo/kenkyujo/shoukai/chousakenkyuu.html>, (最終閲覧日 2022 年 12 月 12 日).
- 京都市小学校社会科教育研究会(2023)「(令和 5 年度版)わたしたちの京都 3 年・4 年」.
- 南国市立教育研究所(2021)「南国市のくらし」.
- 奈良市教育委員会(2020)「わたしたちの奈良市」, <https://www.city.nara.lg.jp/uploaded/attachment/144784.pdf>, (最終閲覧日 2022 年 12 月 12 日) .
- 宇部市教育委員会(2021)「わたしたちの宇部」, <https://www.city.ube.yamaguchi.jp/kosodate/shouchuu/1003774.html#group1>, (最終閲覧日 2022 年 12 月 11 日).
- 江北町教育委員会(2021)「わたしたちの江北町」, https://www.town.kouhoku.saga.jp/kiji0031992/3_1992_up_11zmztca.pdf, (最終閲覧日 2022 年 12 月 16 日).
- 八代市教育サポートセンター(2021)「社会科学習資料わたしたちの八代市(小学校 3 年生用)」, http://e.yatsushiro.jp/kenkyusyo-old/shiryou/fukudokuhonn/503_wayatu3.pdf, (最終閲覧日 2023 年 1 月 26 日).
- 八代市教育サポートセンター(2021)「社会科学習資料わたしたちの八代市(小学校 4 年生用)」, <http://e.yatsushiro.jp/kenkyusyo-old/502wayatu4.pdf>, (最終閲覧日 2023 年 1 月 17 日).
- 三島村教育委員会(2004)「わたしたちの三島村」, http://mishimamura.com/system/wp-content/uploads/2020/10/mishimamura_book.pdf, (最終閲覧日 2023 年 11 月 21 日).
- 沖縄市教育委員会(2021)「小学校 3 年生・4 年生社会科副読本 3 年わたしたちの沖縄市」.

避難アンケート実施市町村

災害名	対象地域
2018 年 7 月 西日本豪雨	<ul style="list-style-type: none"> ・岡山県全域（ 3,765 名） ・愛媛県全域（ 570 名）
2019 年 10 月 台風 19 号	<ul style="list-style-type: none"> ・福島県いわき市（ 5,448 名） ・福島市（ 394 名） ・郡山市（ 958 名） ・須賀川市（ 641 名） ・相馬市（ 567 名） ・二本松市（ 83 名） ・田村市（ 89 名） ・南相馬市（ 206 名） ・伊達市（ 497 名） ・本宮市（ 465 名） ・川俣市（ 83 名） ・塙町（ 61 名） ・石川町（ 355 名） ・栃木県栃木市（ 672 名） ・宮崎県大崎市（ 204 名）
2019 年 10 月 台風 21 号	<ul style="list-style-type: none"> ・福島県いわき市（ 2,724 名） ・福島市（ 394 名） ・郡山市（ 958 名） ・須賀川市（ 641 名） ・相馬市（ 567 名） ・二本松市（ 83 名） ・田村市（ 89 名） ・南相馬市（ 206 名） ・伊達市（ 497 名） ・本宮市（ 465 名） ・川俣市（ 83 名） ・塙町（ 61 名） ・石川町（ 355 名） ・栃木県栃木市（ 672 名） ・宮崎県大崎市（ 204 名）
2020 年 7 月 令和 2 年 7 月 豪雨	<ul style="list-style-type: none"> ・岐阜県全域（ 1,058 名） ・長野県長野市（ 1,139 名） ・熊本県人吉市（ 2,318 名） ・球磨村（ 473 名）
2020 年 9 月 台風 10 号	<ul style="list-style-type: none"> ・長野県茅野市（ 79 名）

<原著論文>

河川・水環境に関する認識・理解の実態について －小学生・中学生・大学生を対象としたアンケート調査から－

Current State of Awareness and Understanding Regarding Rivers and the Water Environment

- A Questionnaire Survey Targeting Elementary, Junior High, and University Students -

大鹿聖公¹・大鹿居依²・佐藤崇之³・向 平和⁴・小長谷幸史⁵
愛知教育大学¹, 津島市立藤浪中学校², 弘前大学教育学部³, 愛媛大学教育学部⁴,
新潟薬科大学応用生命科学部⁵
OHSHIKA Kiyoyuki¹, OSHIKA Orie², SATO Takayuki³, MUKO Heiwa⁴,
KONAGAYA Yukifumi⁵
Aichi University of Education¹, Fujinami Junior High School², Hirosaki University³,
Ehime University⁴, Niigata University of Pharmacy and Medical and Life Sciences⁵

本研究では、昨今の豪雨や台風等の自然災害を含めた河川教育の充実をはかるために、河川・水環境に関する児童・生徒の認識の実態を明らかにする目的で、小学生、中学生、大学生を対象にアンケート調査を実施し、その結果について分析を試みた。調査の結果、河川についての意識や防災に関する教育は、小・中学校での学習や経験に依拠していることが明らかとなった。また、水災害に関する知識や対策についても、ほぼ同様の傾向が見られたことから、小学校段階での河川教育を充実させることで、河川の理解や防災教育の充実が図られると考えられる。

I. はじめに

現在、地球温暖化に伴う異常気象が頻発している。数十年に一度の台風が毎年日本に接近したり、線状降水帯に伴う短時間での集中豪雨が発生したりする結果、河川の増水・氾濫、土砂災害など私たちの生活に多大な影響を与えていた。この他、地震による災害、火山による災害など自然災害に対する防災教育の必要性は高まってきている。

防災に対する取組として文部科学省は、「学校における防災教育の取組」の中で、安全に関する資質・能力を育成することを掲げ、幼稚園から高等学校までの全ての段階における安全教育の目標を示している（文部科学省 2020）。さらに各学校種の各教科において防災教育の充実がはかられるようになった。例えば、小学校では社会科において「過去に発生した地域の自然災害、関係機関の協力などに着目して、災害から人々を守る活動を捉え、その働きを考え、表現すること」と記載され（文部科学省 2018a）、中学校の理科では、「自然の恵みと気象災害」といった項目が設定され（文部科学省 2018b）、さらに高等学校では、新たに地理総合が

設置され、その中で、「自然環境と防災」が設けられるなど具体化している（文部科学省 2019）。

このように、学校教育における防災教育の充実がうたわれ、その実施が急務となる中、教育を受ける児童・生徒の知識や認識がどのような状態かについて、今までに様々な調査が行われている。小瀧・川村（2014）、桃原ら（2021）など小学生を対象に実施したもの、大野・大鹿（2014）、川村（2021）など中学生を対象に実施したもの、佐藤ら（2018）、国土交通省（2017）など一般市民を対象にしたものがある。小学生や中学生対象のものでは、理科を中心とした学習内容の理解に依拠した調査であり、一般対象では、河川に対する親しみや災害に焦点を当てたものが中心となっている。また、調査の多くが特定の単一河川流域のみを対象としており、複数流域の幅広く一般的な認識について明らかにしたものは政府によるもの以外は見られず、特に、児童・生徒にしたものはほとんど見られていない。

河川を代表とする水環境は、日本のどの地域においても身近な環境である。水に関する学習項目

は、理科においても地学分野に限らず、理科全体で学習するものである。また、社会科でも水に関する恩恵や災害など多様に学習が行われている。これらの河川・水環境の学習を効果的に進めるためには、それらに必要な学習内容や教材を開発する必要があるが、そのための児童・生徒の認識状態を把握する必要がある。上述のように、部分的な認識調査は見られるものの一般的に幅広く実施した調査はほとんど見られていない。

そこで本研究では、河川・水環境を理解するためのカリキュラムや教材を開発するための端緒として、河川・水環境に関する理解の現状を把握することを目的にアンケート調査を実施し、その結果を分析することとした。

II. 調査方法

本研究では、学校教育における河川学習の理解、地域における河川・水環境の理解、水災害に対する認識などについて明らかにするため、また、成長段階における差異や共通性が見られるかを明らかにするため、アンケート調査を実施した。

アンケート調査は、愛知県内の小学生（名古屋市、犬山市、豊橋市計3地区）482名、中学生（津島市、豊橋市、知多郡計3地区）381名および教員志望の大学生（青森県137名、愛知県124名、愛媛県195名）を対象に、Google form または質問紙により実施した。調査項目については、居住地、身近と考える河川およびそれらのイメージ、河川に関する設問など合計20問である。調査項目を表1に示す。調査は令和5年4月～6月にかけて行った。

なお本調査では、小・中学生は愛知県内ののみの対象となっているが、河川流域の異なる複数地域の学校を対象とすることで河川の一般的な傾向を見ることができると判断した。

III. 調査結果

アンケート対象のうち、有効な回答があったのは、小学生472名（4年生：230名、6年生：242名）、中学生274名、大学生431名であった。以下の結果では、これらの回答についてまとめた。

1 身近な河川に関する認識・イメージ

まず、「身近な河川はどこか」を聞いた結果、大学生では、愛知県48河川、青森県31河川、愛媛県37河川が挙げられた。中学生では15河川、小学生

では16河川が挙げられた。その内、10人以上から選択された河川を表2、3に示す。

選択された河川に関して、追加の設問を行った。以下の回答は、回答者が記憶する河川のイメージとして選択した内容となっている。

選択した河川がどの流域をイメージしているかの結果を図1に示す。小学生、中学生、大学生いずれも中流・下流を選択し、上流と回答したのは、いずれも10%未満であった。小学生・大学生では中流と下流が同程度であったが、中学生では下流の比率が高かった。

表1 調査項目一覧

1 身近な河川に関する認識・イメージ	
1 河川の名称	記述
2 河川流域の位置	3項目選択
3 河川の水質	4項目選択
4 河川の安全性	3項目選択
5 災害時の河川の状況	5項目選択
6 河川での経験	2項目選択
2 水・水環境に関する知識	
1 身近な水環境	5項目選択
2 人間生活に関する水利用	3項目選択
3 家庭の水使用量	5項目選択
4 河川管理	3項目選択
5 河川の汚染原因	5項目選択
6 降雨による自然災害	7項目選択
3 河川に関する知識・認識	
1 直線河川の流速	4項目選択
2 曲線河川の流速	5項目選択
3 河川の流量の違い	3項目選択
4 防災対策	
1 直線河川付近の家屋位置	4項目選択
2 曲線河川付近の家屋位置	3項目選択
3 河川氾濫に対する対策	6項目選択
4 河川災害時における対策	7項目選択
5 河川・水教育の重要性	4項目選択

選択した河川の水質のイメージについての結果を図2に示す。小学生では「ある程度きれい」と「若干きたない」の選択がそれぞれ3割程度と多く、中

学生では「かなりきたない」の回答が半数を占めていた。一方、大学生では「ある程度きれい」が約4割と一番多かった。

表2 大学生が選択した身近な河川

愛知県	114	青森県	137	愛媛県	193
矢作川	22	岩木川	52	石手川	90
境川	14	土渕川	36	重信川	34

表3 小・中学生が選択した身近な河川

	小学生	中学生	
木曽川	85	梅田川	179
山崎川	56	日光川	58
梅田川	55	石川	40
薬師川	50	木曽川	25
堀川		12	

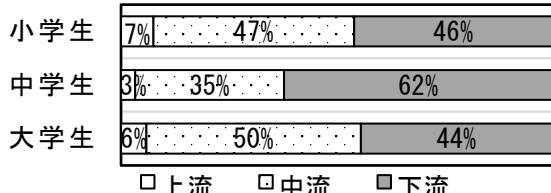


図1 選択した河川流域の位置

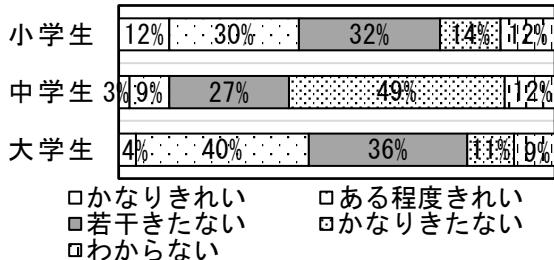


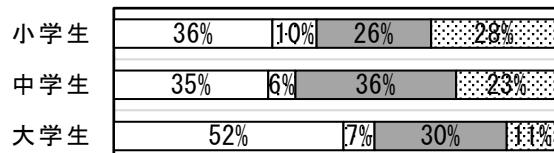
図2 選択した河川の水質

選択した河川の安全性についての結果を図3に示す。小学生と大学生では「安全」の回答が多く、大学生では半数以上であった。一方、中学生では「安全」と「どちらともいえない」がほぼ同程度であった。「危険」はいずれも1割以下であった。

選択した河川において豪雨が発生した時の状況に関する結果を図4に示す。いずれも「多少増水する」との回答が最も多く、次いで「かなり増水する」であった。一方、「決壊寸前になる」「必ず決壊する」という回答はいずれも1割以下であった。また、小学生では「わからない」との回答が3割近くに上っていた。

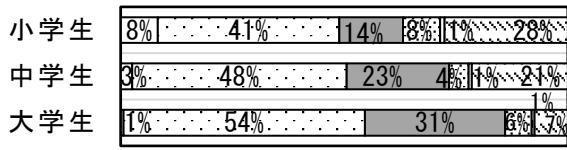
河川での遊びを経験しているかについての結果

を図5に示す。小・中学生とも遊んだ経験が「無い」が8割を占めていた。大学生でも遊んだ経験があるのは約3割であった。



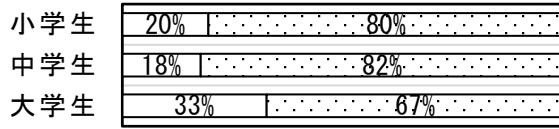
□安全 □危険 □どちらともいえない □わからない

図3 選択した河川の安全性



□変化なし □多少増水 □かなり増水
□決壊寸前 □必ず決壊 □わからない

図4 選択した河川の豪雨発生時の状況



□ある □ない

図5 河川での遊び経験の有無

2 水・水環境に関する知識

次に、水や水環境に関する設問の結果を示す。

まず、身近な水環境についての結果を図6に示す。いずれも「河川」が最多く、約4割から5割であった。次いで「海洋」で約3割程度であった。

人間生活に関わって水の使用量が多いものについての結果を図7に示す。いずれにおいても生活用水が一番多いと回答していた。水の使用量については農業用水、工業用水、生活用水の順に多いことがわかっている（国土交通省 2023）。正解の「農業用水」と回答したのはいずれも2～3割程度であり、小、中学生では「工業用水」の比率が少なかった。

一般家庭における1日の水の使用量についての結果を図8に示す。この設問では、1日1人あたりの水使用量が300L（国土交通省）と示されていることから、一般的な3、4人家庭と考え、選択肢で最も近い1,000Lを正答とした。正答はいずれも3割程度であった。大学生では500Lを選択したものが最も多く約4割、また、小学生は約1/4がわから

ないと回答していた。

河川管理事務所が行う水の管理業務の結果を図9に示す。いずれも水質管理的回答が最も多く、半数程度であった。次いで治水、水量の順であった。

河川が汚染される原因についての結果を図10に示す。小・中学生とも河川への「ゴミ」が最も多く、約半数以上であった。一方、大学生では、工場や生活による汚染「排水」となっていた。

降雨による河川への影響の結果を図11に示す。小学生では「増水」が22%で最も多く、次いで「土砂崩れ」17%、「停電」16%の順であった。中学生では「増水」が30%で最も多く、次いで「停電」23%、「氾濫」16%の順であった。大学生では、「氾濫」が最も多く28%、次いで「増水」22%、「冠水」15%と異なる結果となった。

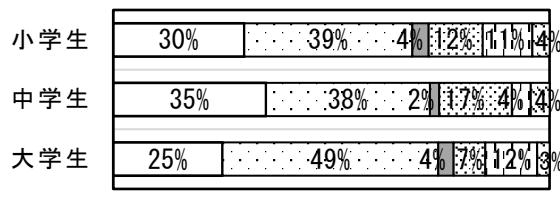


図6 身近な水環境

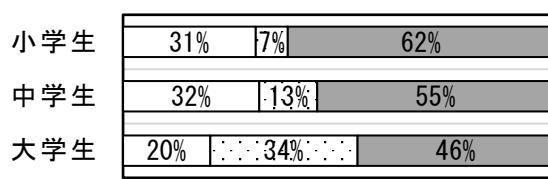


図7 水の使用量が多いもの

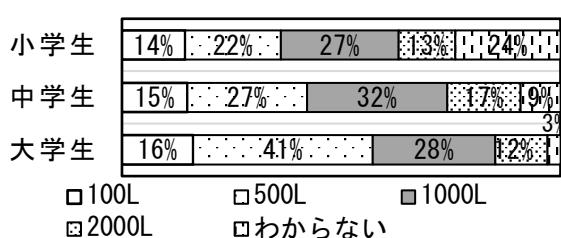


図8 1日の家庭での水の使用量

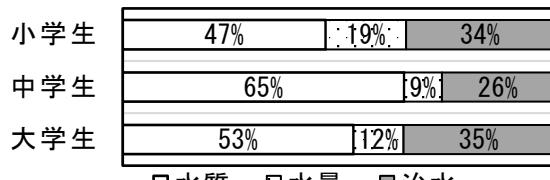


図9 河川管理の重要性

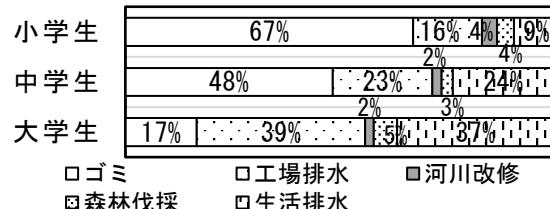


図10 河川の汚染原因

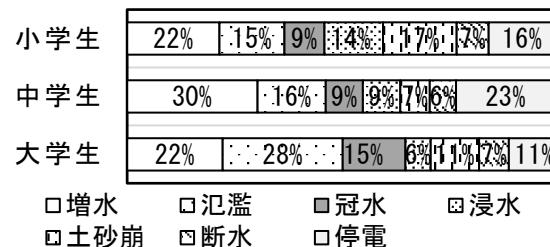


図11 降雨による河川影響

3 河川に関する知識

小学校理科で学習する河川に関する知識の結果を示す。

真っ直ぐに流れる河川の流速の回答を図12に示す。小・中学生では、「中央」と「両端」がほぼ同程度であった。一方、大学生では「中央」が半数以上であった。「どこも同じ」という正答はいずれも1割程度であった。

曲がった河川における流速についての回答を図13に示す。いずれも正答である「外側」が多かつたが、中、大学生になるにつれて増えていた。また、小学生では約1/4がわからないと回答していた。

河川における年間の流量変化の回答結果を図14に示す。いずれも「流量が変化」が最も多く、大学生になるにつれて増加していた。

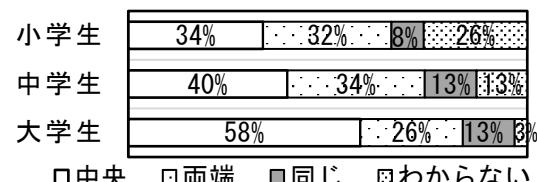


図12 真っ直ぐの河川の流速

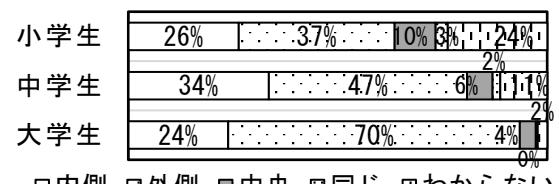


図13 曲がった河川の流速

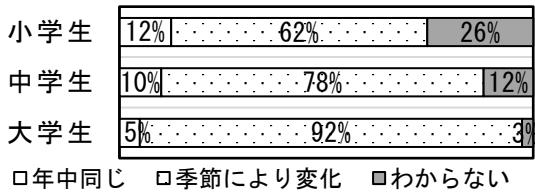


図14 河川の年間の流量変化

4 防災対策

集中豪雨や台風などの水災害に関する防災についての設問の結果は以下の通りであった。

まず、河川の近くのどこに家を建てるか災害を受けないかについて聞いた。河川の上・中・下流についての結果を図15に示す。小学生では「下流」が最も多く、中学生では「上流」と「下流」がほぼ同数であるのに対して、大学生では「上流」「中流」「下流」にそれぞれ分かれた。

曲がった河川の付近に家を建てる位置についての結果を図16に示す。小学生では「内側」、「外側」が同数であった。中学生では「内側」の回答が多くなり49%、大学生ではさらに増え「内側」62%と多くなっていた。

災害時に河川が氾濫しないための対応策として効果的なものの結果を図17に示す。いずれも「堤防を高くする」であり、特に中学生が半数を占めた。次いで「上流にダムを建設」、「コンクリートで護岸」、「下水道の充実」、「川床掘削」の順に続いた。

河川災害時に必要な対応策の結果を図18に示す。小・中学生では「避難訓練」と「ハザードマップ」がほぼ同程度となっていた。一方、大学生では、「ハザードマップ」が約4割と一番で、次いで「避難訓練」となっていた。

河川・水教育の必要性の結果を図19に示す。小学生と大学生では「とても重要である」の回答が約2/3であったのに対し、中学生では約1/3となっていた。

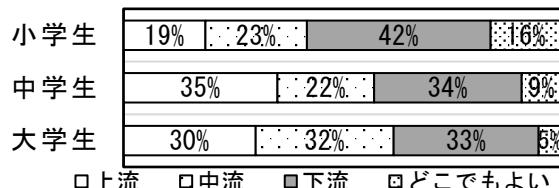


図15 家を建てる位置

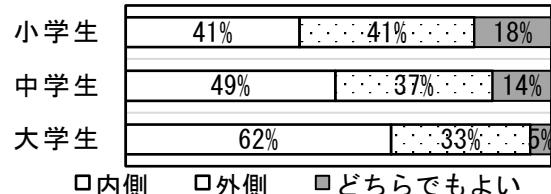


図16 家を建てる位置

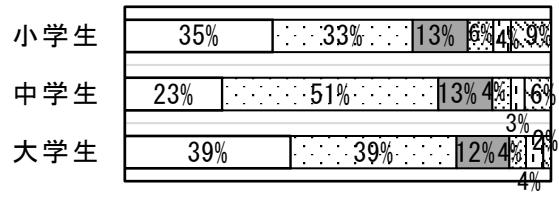


図17 河川氾濫に対する対応策

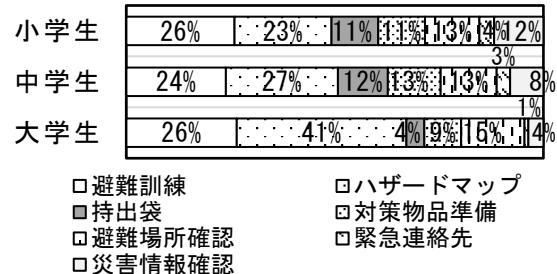


図18 河川災害に必要な対応策

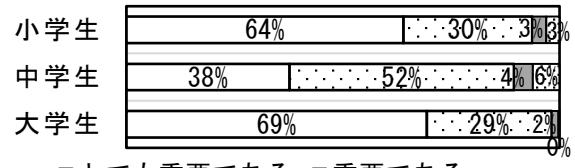


図19 河川・水教育の必要性

IV. 考察

アンケートの調査結果についての分析・考察を行った。

1 身近な河川に関する認識

本調査においては、身近な河川について的一般的な理解を図るために、大学生については、東北、東海、四国の3地域を対象に、小・中学生については、調査の都合上、愛知県内ののみを対象としたが、複数地域から対象の学校を抽出しており、それぞれ身近な河川が異なる状況で調査を行った。

まず、身近な河川について、大学生の結果からいずれの県でも30を超える河川の名称が挙げられていた。中でも愛知県が48と多くなっていた理由として、自宅生の比率が特に多く、大学近隣の河川ではなく、居住地域の河川を選択したことによるものと思われる。青森県と愛媛県では、表2に見られるように大学近隣の代表的河川が2つであり、また県外出身の回答者が多かったため、出身地域の河川を挙げる傾向が見られた。小学生および中学生ではおおよそ15,16の河川が選択された。表3の結果にみられるように、調査を行った地域の河川に集中する傾向があった。この結果から身近な河川については現在の居住地域から選択する傾向が強いが、一部の大学生では小・中学生の頃の近隣の河川がそのまま身近な河川として認識していることがわかった。

選択した河川についてどのような認識やイメージを持っているかの回答では、まず、選択した河川の流域の位置について、図1より、中流・下流と判断していた。今回の調査で対象とした愛知県の小・中学校は、ほぼ近くにある一級河川の中・下流域であり、その結果が反映されていた。大学においても、河川の中・下流域に位置し、それらが反映されていた。しかしながら、一部の児童・生徒には、同じ河川を選択しつつも、中流・下流と選択が異なる場合もあり、回答者がイメージする中流と下流の捉えが違っていた。これは、選択した河川の周辺や河川敷の様子と小学校理科の河川の学習で示される中流・下流の画像と重ね合わせて判断していると推測された。大学生においても、ほぼ同様の傾向であり、河川よりも周囲の環境にあわせて回答した結果になったと思われる。

河川の水質については、小学生と大学生において、河川の水質が「かなりきれい」「ある程度きれい」との回答がほぼ半数を占めていた(図2)。一方、中学生は「若干きたない」という回答がほぼ半数となっており、中学生は全体的に河川の水質に対して、あまりよいイメージを持っていないことが明らかとなった。このことは、河川に生息する生物の生息状況に関して、中学生では生き物はほとんどいないという結果が多かった事(データ未掲載)が影響しているのではと推測される。

河川の安全性に関する結果(図3)から、大学生では一般的に河川は安全と捉えていることが明らかとなった。それに対して、小・中学生では、安全

だと思う回答が少ない一方、「どちらともいえない」「わからない」の回答が半数以上を占めていた。このように、一般的に言われる「河川は危険」という認識は全体的には少ないことがわかった。一方、小・中学生では、河川の安全を判断する基準についての情報や知識が欠如していることがわかった。

豪雨発生時の河川の状況についての結果(図4)から、多くが身近な河川は災害時多少増水する程度と考えていることがわかった。昨今、集中豪雨により、各所で河川が氾濫するニュースをよく見聞きしているものの、自身の身近な河川が氾濫すると意識・想像できていないことがわかった。愛知県での対象校では、海拔0m地帯の学校や木曽川、豊川といった一級河川が近くに位置しており、過去、水害の事例が多く発生しているにも関わらず、児童・生徒がこのような状況であるということは、水害時の河川の具体的なイメージを持てていない児童・生徒が多いことが明らかとなった。大学生においては、さらに河川が決壊するという状況を想定する回答はほぼ皆無であり、より河川が関連する災害のイメージができていないことがわかった。

河川での遊びの経験の有無についての結果(図5)から、大学生の約7割、小・中学生の約8割が河川で遊んだ経験がないとしており、後述で示すように、身近に河川があり水環境として河川を身近に感じていたり、河川は安全と認識したりする一方で、実際には、行動には反映されていないことが明らかとなった。

これらの結果から、身近な河川に対する認識やイメージは、対象者の実際の体験や学習によって形成されるよりも、小学校理科の教科書に掲載されている写真や、メディアから提供される河川の映像や画像から、河川のイメージが形成されているのではないかと推察される。

河川を身近なものにできていない理由として、河川に近づく機会がない、学習機会として河川が用いられていない、河川は危険なので近づかないなどの昨今の河川に対するイメージや教育が浸透している結果と思われる。河川をよりよく理解するためには、実際に河川について直接体験するような活動や教育を行う必要性があると考えられる。

2 水・水環境に関する知識

身近な水環境についての知識についての結果を

分析した。ここでは日常生活における水との関わりについて、水の利活用や災害についての理解や認識を明らかにしようとした。

まず、身の回りの身近な水環境についての結果（図6）から、小・中学生、大学生とも河川が最も身近であると回答していた。2番目が海洋となっていることも含め、日本は海に囲まれた島国であり、海洋教育を進めることは必然ではあるものの、海のない、海と直接接しない地方自治体も含めると、水環境として児童・生徒にとって身近な河川を扱う河川教育を進めることが重要ではないかと思われる。

水の使用量の結果（図7）では、正解である農業用水と回答した割合がいずれも3割以下と低くなってしまっており、いずれにおいても家庭での生活用水の使用量が多いと回答した。これは、農業や産業における水の使用の実態について具体的に学習していない結果と考えられる。水については、自然環境での水については理科で学習が行われ、社会環境での水については社会科で学習が行われているが、社会科での学習では、浄水場・下水処理場での働きといった主に生活用水に関する学習だけにとどまっており、産業や工業における水の利・活用の実態や、農業における水の必要性などの学習が不十分であることが考えられる。

1日の家庭での水の使用量の結果（図8）から、小・中学生、大学生とも正解である約1,000Lを選択したのは約3割程度であった。誤答の多くは、500ml以下であり、普段の水の使用量について具体的にイメージできていないことが考えられる。日本では、水が当たり前のように利用できることから蛇口を開けっぱなしにするなど、使用量を気にすることはほとんどない。そのため、トイレや手洗い、食器洗い、シャワーなど、日常での水の使用について、普段から意識していないことが原因と思われる。大学生に、風呂の浴槽は何Jかという質問をしても、50L以下と回答する学生が多く、人間の体重（体積）と関連付けて考えられないことが多々見受けられる。このように、水とものの密度や体積との関係を関連付けて学習させることも必要ではないかと考えられる。

河川の管理に関する結果（図9）から、水質管理が最も重要であるといずれも考えていることがわかった。河川管理の役割として、河川を管理する施設、河川の巡視、治水対策などがある（国土交通省

2019）。しかしながら、本結果からは、河川管理については、水質を調整することのみにしか向かれていないことが明らかとなった。昨今の防災対策も含め、日常における水の適正利用のための管理など、河川は自然に放置されているのではなく、さまざまな形できちんとした維持管理が行われていることを理解させることが必要である。

河川を汚染する原因についての結果（図10）から、小学生や中学生は、河川のゴミが河川を汚染していると考えていることがわかった。それに対して、大学生では、工場などからの汚染された排水や生活排水が原因と考えていることがわかった。この結果について、水質の悪化は化学物質や水の性質を理科の学習前後で理解が異なることが明らかとなった。この結果から、河川の汚染原因について正しい理解を進めていく必要があり、水質については理科で、不法投棄などは社会科で行われるが、個別で学習する内容を、教科間で関連させて学習させる必要があると考えられる。

降雨による河川の影響についての結果（図19）から、小・中学生とも、一番の影響が河川の増水であり、次いで家屋の停電を挙げていた。このことから、最近の豪雨に関するニュースにおいて河川の増水や停電に関する話題に触れる機会が多いいためと考えられる。また、停電の割合が高い理由として、小・中学生自身にとって、生活上困るからだと思われる。それに対して、大学生では河川の増水や氾濫が高い結果を示しており、降雨による水量の増加が河川へ影響を与えると理解しているものと思われる。

これら日常的な水に関する設問から、河川を身近な水環境といずれも認識しているにもかかわらず、生活と水の関わりについて全体的に理解が図られていないことが明らかとなった。小・中学校では水について、自然環境との関わりを理科で、社会環境との関わりを社会でそれぞれ学習を行っているが、教科間での学習内容の連携や系統が図られておらず、また、水の利活用に関する内容が欠如しており、これらが水の理解の低下の原因になっていると思われる。

3 河川に関する知識・認識

小学校理科で学習する河川に関する知識についての結果の分析を行った。

河川を流れる水の速さについて、真っ直ぐの川

と曲がった川とでそれぞれ確認した結果、真っ直ぐの河川では、小学生で「中央」と「両端」とがほぼ同じ比率になっていたことから、いずれかが速いと考えており、正答である「同じ」の選択はいずれも1割程度と低かった（図12）。一方、曲がった川での速さについては、おおよそ「外側」の正答が多かった（図13）。

河川の川の流れについては、5年生で学習する。そこで、これらの結果について、本調査の対象小学生について、4、6年生で回答の分析を行った。その結果、真っ直ぐの河川について図20に、曲がった河川について図21に示す。これらの結果から、4年生と6年生において、明らかに正答が増加しており、この差は5年生での河川の学習による結果の反映と考えられる。特に、小学校6年生は、中学生の結果よりも高い正答率を示しており、学習成果の維持が表れていると思われる。

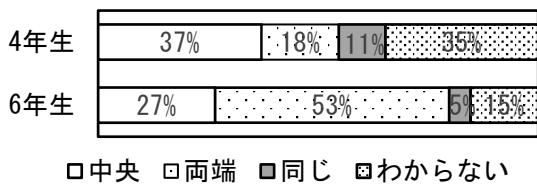


図20 真っ直ぐの河川の流速

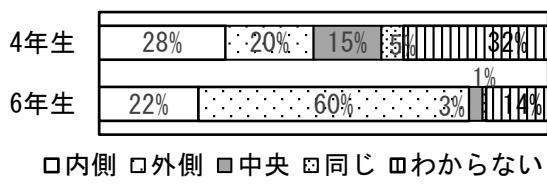


図21 曲がった河川の流速

一方、真っ直ぐの河川においては、学習による影響は見られず、正答率が上がらないだけでなく、中央部が速いという回答が増加しており、河川は中央部が速いという認識がつくられていることがわかった。河川の流速については、周辺の環境により影響を受けるが、河川における事故などで、河川の中央部で溺れる、流されるというニュースなどから速度について判断したのではと思われる。

河川の流量変化についての結果（図23）から、河川の流量は、1年間を通して、その時期の降水量によって影響を受け変化していることをどの段階でも理解できていることが明らかとなった。

これらの結果から、河川に関する知識理解は、河川の学習を行う小学校5年生での理解を基に、形成されていることが明らかとなった。中学生以降、具体的に河川について学習しないことも踏まえ、小学校段階での学習が河川教育において重要であると判断される。

4 防災対策

現在、頻発する異常気象を原因とする水災害に対する影響への意識や防災対策の認識について結果の分析を行った。

河川の付近に家を建てる場合、河川のどの位置に建てることが望ましいかの結果（図24）から、流域として小学生は上・中流よりも下流に建てることが安全と考えていることがわかった。中学生では、中流が少なく、上流と下流がほぼ半数となっていた。大学生では、上・中・下流どこも同じ比率になっていた。このことから、小学生では、下流の開けた部分が安全であり、むしろ上流や中流の山間部やその裾野が土砂崩れや河川の氾濫が起きやすいと考えているのではないかと思われる。それに対して、中学生では、海に近い下流の地盤の低い部分での浸水と、山間部での土砂崩れをイメージしていると考えられる。今回の中学生は愛知県が対象であり、特に、尾張地方は0m地帯と地盤が低くなっていることが影響していると思われる。大学生では、それぞれのメリット・デメリットから個別に判断しており、結果が分かれたのであろうと思われる。このように、この結果については、それぞれの地域の河川の状況によって、回答が大きく変化したと思われる。

また、河川が曲がっている場合の内側、外側についての結果（図16）から、小学生では、外側と内側がほぼ半数となっており、中学生、大学生と内側の比率が高くなっていた。ただ、小学生については、河川学習の前後である4年生と6年生を比較した結果、内側の比率が高くなっていた。このことより、蛇行する河川では、外側が浸食され、内側に堆積するという河川の学習が影響し、河川の外側は河川が氾濫しやすいと認識した結果と思われる。この点についても、河川の流速の結果と同様に、理科の学習の影響が表れている点とみなすことができる。

河川の氾濫を防ぐ対策についての結果（図26）から、いずれも堤防を高くするという回答が一番多かった。次いで、上流にダムを建設し、河川の流

量を抑え込むことが効果的と判断していることがわかった。これらの結果は、どの段階でも同じ傾向を示しており、河川氾濫の対策として、表面的にわかりやすい物理的な対策が効果的と考えていることがわかった。しかしながら、ダムの建設や堤防を高くするなど、実社会においてすぐに実現できる対策ではないことを踏まえて、現在、都市部を中心進められているその他の対策についての情報や知識についても具体的に紹介していくことが必要であると考えられる。

また、水害が発生した際の対応策について、避難訓練とハザードマップの確認が上位を占めた（図18）。特に中学生以上では、ハザードマップの確認が増加しており、これは、学校教育における小・中学校での避難訓練、そして、理科や社会の学習でのハザードマップを取り上げていることが理由と考えられる。それ以外の情報が少ないことから、防災教育について、正確な種類や情報を提供することが必要であり、地域ごとに実態に合わせて行うことが必要であると思われる。

最後に、河川・水教育の必要性に関する結果（図19）から、河川教育の必要性を強く感じていることがわかった。しかし、その重要度は、小学生、大学生で高いものの中学生が若干低い傾向が見られた。小学校での学習において、防災教育が理科だけではなく、社会科や総合活動など多面的に重視されているのに対して、中学生では、教科としての防災教育があまり重視されていないことが考えられる。大学生については、教科を超えて、SDGsなども含めた河川・水教育が重要と認識していることが原因と思われる。

以上の結果から、水災害についてどのような場所が災害に遭いやすいかということについては、判断できると思われるが、河川災害に対して、どう対策するか、また、災害時どう行動するかなどについては、小学校から大学生にかけて、ほとんど状況や認識が変化しておらず、小学校段階において、防災教育について、さまざまな側面から教育していくことが必要であると考えられる。

V. まとめ

本研究において、小学生、中学生、大学生を対象に、河川・水環境に関する知識・認識調査を実施し、その結果について分析した。それらの分析結果から、小・中学生の水・水環境に関する実態を明らか

にすることができ、大学生との変容についても把握することができた。

今回の調査では、領土を海洋によって取り囲まれた島国であり、現在、学校教育においても小学校学習指導要領総則編において、現代的な諸課題に関する教科等横断的な教育内容の一つとして「海洋に関する教育」及び「防災を含む安全に関する教育」が取り上げられている（文部科学省2018c）。このように、海洋教育の充実がうたわれる一方で、児童・生徒にとってより身近な水環境として認識されている「河川」は、そのような扱いになっていないことは課題である。その一方で、防災教育は充実が求められているものの、実態として、学校での教科横断的なカリキュラムや児童・生徒の理解が進んでいないことも今回の結果から明らかとなつた。

今回の結果を総合的に分析すると、小学生、中学生、大学生と世代の異なる対象にアンケートを実施したが、その大半において、ほぼ同様の結果が得られ、結果の傾向に大きな差が見られなかった。このことは、小・中学校での学習がその後の水環境の理解や認識を形成していることの裏付けとなっている。また、河川の直接経験が少ないことも河川の理解に影響していることが明らかとなった。これらを踏まえ、河川の理解については、小学校段階において、カリキュラムの充実を行っていく必要がある。実際に、河川に出向いて観察を行ったり、それらが困難な場合でも、教室内でモデルにより示したりすることで理解の増加が図られるのではないかと考えられる。

日本では、海外の他国と比較して、水に恵まれ、水を当たり前のように、日々問題なく利用・活用できているが、今回の調査から、私たちの生活における水に関わる周辺の知識・理解が不十分であることがわかった。したがって、災害面の理解だけでなく、日常面での水や河川についての教育についても、充実させていく必要があると考えられる。現在の学校教育では、水の自然環境面や水の理解については理科の学習で、生活、産業面については社会の学習で、さらには家庭科の学習で、それぞれ行われているが、教科間の連携や教科横断的なカリキュラムがほとんど見られない。今後、単一の教科での学習を進めていくだけでなく、教科横断的に、総合的に、水や水環境についてのカリキュラムを編成したり、学習内容の配列を組み合わせたりする

などの工夫が必要になると考える。

また、防災教育については、すべての世代でハザードマップが有効であるとの回答が得られた。現在、各自治体を中心にハザードマップが提供されているが、ハザードマップを有効に活用するカリキュラムや教材はあまり見られていない。今後、地域の河川環境の実情やモデル教材と組み合わせてハザードマップを活用した防災教育の展開を図っていくことが必要ではないかと考えられる。

河川・水環境は持続可能な社会を生きていく児童・生徒にとって様々な局面で関わり合っており必須なものである。今回の調査結果を踏まえ、児童・生徒の理解は義務教育での学習が基本になっていると判断できる。したがって、義務教育段階において正しい概念理解を行わせると同時に、地域の実情に合わせた学習を展開させすることが必要であるとわかった。

今後、自然災害の発生の仕組みと地域の地理環境を組み合わせて学習できる教材や、地域の実態に合わせた防災教育を実施できる教材開発を、また理科と社会を組み合わせ、自然環境と社会環境を相互に関連させたカリキュラムを展開していくことが必要であると考えられる。

このような展開を進めることで、よりよい水・水環境についての理解の充実が図られるものと考えられる。

附記

本研究は、科学研究費補助金（課題番号23K02788）及び公益財団法人河川財団河川教育大学間支援ネットワークの支援によって実施した。

引用文献

- 川村教一(2021) 「洪水や地震災害の誘因と素因に関する中学生の認識」防災教育学研究, 2, 57-67.
- 川村教一, 田口瑞穂 (2011) 「児童の河川砂成因認識への野外学習による影響の検討」秋田大学教育文化学部教育実践研究紀要第, 33, 59-66.
- 小瀧健吾, 川村教一 (2014) 「児童の河川砂成因認識に対する教科書記述の影響—児童への質問紙調査をもとに—」秋田大学教育文化学部教育実践研究紀要 第36号 11-20
- 国土交通省 (2017) 「日本人の河川環境に関する意識アンケート調査結果」 https://www.mlit.go.jp/river/shinngikai_blog/tashizen/dai02kai/pdf/11_shiryo4_enquete.pdf (2024. 3. 18 閲覧)

- 国土交通省 (2019) 「河川の管理について」, https://www.mlit.go.jp/river/shinngikai_blog/kentoukai/drone/dai01kai/pdf/2_kanri.pdf (2024.3.18 閲覧)
- 国土交通省 (2023) 「令和4年版日本の水資源の現況」, https://www.mlit.go.jp/mizukokudo/mizsei/mizukokudo_mizsei_tk2_000039.html, (2024.3.18 閲覧)
- 国土交通省, 「水資源」 https://www.mlit.go.jp/mizukokudo/mizsei/mizukokudo_mizsei_tk2_000014.html (2024.3.18 閲覧)
- 桃原研斗, 瀬谷敦之, 西村岬, 岩崎泰博, 青木理恵, 真鍋瑞歩, 宇谷亮介, 西村 洋, 木下博義 (2021) 「河川教育を通して児童に身に付く力とその要因構造に関する基礎的研究」, 教職開発研究, 4, 23-29
- 文部科学省(2018a)「小学校学習指導要領解説理科編」. 東洋館出版社
- 文部科学省(2018b)「中学校学習指導要領解説理科編」. 学校図書
- 文部科学省(2018c)「小学校学習指導要領解説総則編」. 東京書籍
- 文部科学省(2019)「高等学校学習指導要領解説理科編理数編」. 実教出版株式会社
- 文部科学省 (2020) 「学校における防災教育の取組 教職課程・教員研修における防災教育」 https://www.bousai.go.jp/kaigirep/pdf/201218_03.pdf (2024.3.18 閲覧)

- 大野舞子, 大鹿聖公 (2015) 「愛知県の中学生および教員を対象とした河川に関するアンケート調査」, 日本理科教育学会東海支部大会研究発表要旨集, C1430

- 佐藤理久, 青沼ひかる, 安西聰, 末永夏子, 橋本彩子, 小金聰, 風間聰 (2018) 「河川の認識調査と親水の活性化への方策の提案」, 水文・水資源学会誌, 31卷第5号, 393 - 398

<実践論文>

生命科学系大学での河川と水の教育の授業構想 —プロジェクトWETとの対応—

Assumptions for river and water education classes at A life science university Adaptation of Project WET

小長谷 幸史¹, 大鹿 聖公²

新潟薬科大学応用生命科学部¹, 愛知教育大学²

KONAGAYA Yukifumi¹, OHSHIKA Kiyoyuki²

Nigata University of Pharmacy and Medical and Life Sciences, Department of Applied Life Sciences¹, Aichi University of Education²

要約: プロジェクトWETのアクティビティを生命科学分野の大学のカリキュラムで活用するため、その内容との照合した結果、環境関連、食品安全関連、教職課程関連の授業に導入できる可能性が見出された。そこで、本研究では、食品安全関連の授業と教職課程の生物学の講義にプロジェクトWETのアクティビティを導入した授業の計画を構想し、疫学を学ぶ授業およびバイオームを学ぶ授業でアクティビティを学ぶ際、このアクティビティを含む指導案を作成した。その結果、バイオームを学ぶ授業では水圏のバイオームだけでなく、進化の内容につながる授業展開を構想でき、疫学の授業では疫学の歴史から疫学の目的を学ぶことができる内容を構想することができた。

I. はじめに

プロジェクトWET (Water Education Today) は河川や水に関することを、単に座学で学ぶのではなく、五感を用いて学ぶ様々なアクティビティを含むプログラムとして知られている(金澤、建部, 2017)。このプログラムは、世界70以上の国や地域で活用されていて、その範囲は水の物理的な性質から、生物との関わり、疾病や災害、社会との関わり、文化との関わりなど多岐にわたっている(河川財団 プロジェクトWET ジャパン, 2020)。

日本語版のプロジェクトWET カリキュラム アンド アクティビティガイド2.0には、小学校から高等学校までの学習指導要領に即した対応も記されていて、学校教育の現場でも非常に良い教材として用いることが可能になっている(河川財団 プロジェクトWET ジャパン, 2020)。大学の教職課程でも規模の大小はあるが、履修している大学生にこのプログラムを用いて教育を行える“エデュケーター”になるべく教育を行っている事例も報告されている(河川財団, 2023, 河川財団, 2024)。

これに加えて、プロジェクトWETのアクティビティは大学の農学や生命科学、生物工学、食品衛生学などの分野の学部や学科の学習に取り入れても有用であることが推察され、このような分野での実践事例は、東京農工大学や酪農学園大学など少数の大学で見られる。

新潟薬科大学応用生命科学部は、2002年に新潟県新津市(現、新潟市秋葉区)に開設され、2023年には生命科学とその利用を学ぶ応用生命科学科と、バイオに関する商品や経済経営を学ぶ生命産業ビジネス学科の2学科で構成されている。応用生命科学科はバイオテクノロジーコース、食品科学コース、生命環境化学コース、理科教職コースの4コースから構成されている。この学部の学生は入学当初は学生はコースに配属されていない、2年次の後期から学生本人の希望とコースの定員に応じて、4つのコースのいずれかに配属される。そのため、2年次前期までは学生は学科内で共通した科目を多く履修し、2年次の後期からはコースごとの科目を履修する。また、コース配属後も、異なるコー

スの授業は実験を除き専門選択科目として履修することが可能であるため、生命科学や理科教育に関わるさまざまな科目を履修することができる。

応用生命科学部のなかで、河川や水に関する授業は多く設置されていて、とくに生命環境化学コースではそれが顕著にみられるが、食品科学コースにも関連する授業がみられる。また、理科教職コースではサービスラーニングのなかで、水に関する教材を検討し、用いた実践も報告されている（小長谷ら、2023、小長谷・村上、2023）。

応用生命科学科には教職課程が設置されていて、理科教職コースに所属する学生全員と、それ以外のコースの学生は本人の希望により、教職課程を履修することで中学校および高等学校教諭一種（理科）が取得できる。また、理科教職コースに所属する学生は、本人の希望により提携している大学の通信制を利用して、小学校教諭二種免許状が取得できる。この教職課程は「理科の楽しさを伝える教員を育成する」、「実験のできる教員を養成する」という目標を掲げていて、応用生命科学科のカリキュラムの中、生化学や分子生物学、有機化学など多くの生命科学に関する学生実験の授業を履修して、実験の知識と技能を身につける。さらに、「教職演習 I, II」では模擬授業のなかに、生徒実験を含め児童や生徒が五感を使った学びができる授業づくりをする教員の育成が行われている。このようななかで、理科教職コースの一部の研究室ではプロジェクト WET エデュケーター養成講習会を開催して、河川や水の教育ができる教員の養成も行っている（河川財団、2024）。

応用生命科学科で取得できる資格には教員免許状の他に、食品衛生管理者、食品衛生監視員の任用資格があり、応用生命科学科に所属する学生であれば「食品衛生管理者及び食品衛生監視員養成課程」を履修することで、この任用資格を得ることができる。食品衛生監視員は検疫所や保健所などで食品の安全の指導や検査に関わる。食品衛生管理者については、食品の製造や加工で特に衛生上の考慮が必要とする食品や添加物を取り扱う事業者は任用資格を有するものを食品衛生管理者として選任しなければならない（藤井・塩見、2017）。また、食品衛生管理者の任用資格がある者は、食品を取り扱う事業者が各事業所で選任しなければならない食品衛生責任者に実務経験や講習の受講がなくともその職務に就くことが可能になる（食品環

境規制研究会、2024）。

食中毒は毎年多く発生し、死者がでることも珍しくない。そのようななかで、大規模な食中毒事件による社会的な損失は1件あたり数千万円から数億円と見積もられ、我が国の食中毒による年間の損失は数千億円と見積もられている（清水、2002）。このようなことから、食品の安全に関わる業務に携わる人の責務は非常に重いと考えられる。この食品衛生管理者及び食品衛生監視員養成課程には、「公衆衛生学」や「食中毒疫学」など水が媒介する感染症に関する内容が含まれる授業があり、これらも河川や水の教育が大きく関わっていると考えられる（新潟薬科大学、2023）。

本研究では、新潟薬科大学応用生命科学部応用生命科学科で2023年度に行われた授業とプロジェクトWETのアクティビティとの対応を検討するとともに、食品衛生管理者及び食品衛生監視員養成課程と教職課程の授業で実践するための内容を構想した。

II. 材料および方法

応用生命科学部応用生命科学科の2023年度の1~3年次のシラバス（新潟薬科大学、2023）に記載されている授業から、その授業内容とプロジェクトWETカリキュラム アンド アクティビティガイドブック 2.0（河川財団 プロジェクト WET ジャパン、2020）のアクティビティとを照合した。また、一部の授業ではシラバスに加え教科書や配布資料、学生からの小テストの解答などと比較して授業実践を行うための計画を作成した。

授業実践の計画は、新潟薬科大学応用生命科学部の教職課程で用いられている、模擬授業のための指導案の書式を一部改変して作成した。

III. 応用生命科学科の授業とプロジェクト WET の対応

シラバスとともに、新潟薬科大学応用生命科学部応用生命科学科の授業とプロジェクトWETのアクティビティの対応を検討した。その結果、卒業研究を除外したなかで13の科目が見出された（表1）。学年と授業内容に着目すると、2年次までは、生命環境化学コースに関連した授業が多く含まれたが、3年次からは食品科学コース、とくに食品安全に関わる授業が多く含まれるようになった。また、模擬授業が行われる関係で教職課程に関わる

表1 応用生命科学部応用生命科学科での学習とプロジェクトWETの対応

開講学年と科目	授業区分	授業内容	プロジェクトWETとの関連	関連資格
1年次 後期				
昆虫と人の関わり	教養選択科目	第3,4回 昆虫の多様性 第7,8回 外来昆虫	水質?虫に聞いて 侵入者	
2年次 前期				
環境科学I	専門必修科目*	第6回 水と監視基準 第7回 水質汚濁と発生源 第8回 土壤と地下水の環境	大海の一滴 塵もつもれば 地下水を知ろう, 限界ギリギリ, 驚異の旅	
2年次 後期				
環境工学実験	環境生命化学必修科目	第3~5回 水を浄化する	限界ギリギリ	
環境汚染論	専門選択科目	第5回 公害と水質汚染	重大な過ち	
教職演習I	理科教職必修科目	模擬授業	動いている分子 他多数	中高理科**
3年次 前期				
食品微生物学	食品科学必修科目	第3, 5~8回 食中毒を起こす細菌	名探偵, ジョン・スノー博士とコレラマップ	食品衛生***
食品安全実験	食品科学必修科目	第1回 培地の調製、無菌操作	バイキン・バスターズ	食品衛生
教職演習II	理科教職必修科目	模擬授業	動いている分子 他多数	中高理科
3年次 後期				
生物科学	専門選択科目	第2回 バイオームと植生 第6回 保全と復元生物学	海の生物圏 ハンプティダンプティ	中高理科
3年次 後期				
生活環境と健康	専門選択科目	第6~8回 水環境	重大な過ち 他多数	食品衛生
公衆衛生学	専門選択科目	第2回 疫学	名探偵, ジョン・スノー博士とコレラマップ	食品衛生
食中毒疫学	専門選択科目	第9,10回 疫学	名探偵, ジョン・スノー博士とコレラマップ	食品衛生
4年次 通年				
教育実習I, II	理科教職必修科目	授業実習	動いている分子 他多数	中高理科

*4 コース共通

**中学校教諭（理科）、高等学校教諭（理科）

***食品衛生監視員、食品衛生管理者

授業も含まれていた。

「公衆衛生学」と「食中毒疫学」の授業で、とくに疫学の概要を講義する授業に関しては、プロジェクトWETのアクティビティの中では、「名探偵」と「ジョン・スノー博士とコレラマップ」は関連性が高いと推察された（表1）。とくに「ジョン・スノー博士とコレラマップ」で扱われている内容は、1850年頃に実際に英国で起った、コレラ感染症の

流行とその原因追及に関する事例が元になっている。この事件は疫学の歴史の中でも、近代の疫学の始まりとも言われる内容であり、疫学という学問を学ぶ初步としては非常に有用な内容であると考えられた（加納, 2000, 中村, 2006）。

「環境科学I, II」、「生活環境と健康」などの科目では、「限界ギリギリ」や「重大な過ち」などが関連性が高いと考えられた（表1）。とくに重大な

海洋のバイオーム

P424

光が届く200mまでは光合成が行われる。

この領域には多種多様な動物が存在している

浅く温かい海ではサンゴ礁のバイオームがあり、
さまざまな生物を育んでいる

光が届かない1000mより深いところでは、沈積物食者が多く
熱水噴出孔では化学合成をする生物が存在する



図1 海洋のバイオームを示した授業スライド

過ちに関しては、ヒ素による化学物質の土壤を通じた水汚染拡大に関するアクティビティであることから、過去に大規模な水銀中毒である第二水俣病の発生地になった新潟県に所在する、新潟薬科大学の学生にとって、重要な学習の材料になると推察された（藤井・塩見、2017）。「限界ギリギリ」は水質基準に関するアクティビティであるため、このような環境に関わる授業との関連性も高いと考えられたとともに、同学部内に併設されている社会科学系の学科である生命産業ビジネス学科のような、学習の系統が異なる学科と協働できる授業があると学びが深くなることも考えられた。新潟薬科大学応用生命科学部では、入学時に2学科合同の合宿が行われていて、ここではグループディスカッションや野外炊さんなど、応用生命科学科と生命産業ビジネス学科の2つの学科が協働して行えるプログラムが含まれていることから（小長谷ら、2024），このような場での活用をすることで、学びの場になるとともに、2つの学科の学生の相互の理解にも有用であると考えられた。

実験科目では、実験の導入の段階でプロジェクトWETのアクティビティを行うと効果的な授業がで

きると考えられた。そのため、「環境工学実験」と「食品安全実験」が実験科目として示されたが、第1回の授業に関連が見出された食品安全実験はとくに導入しやすいと考えられた（表1）。食品安全実験のシラバスでは、初日には培地を作成することが記されていて、このとき培地を多く作成して、短時間で行える手の洗い方のアクティビティである「バイキン・バスターズ」を行い、正しい手の洗い方を学ぶとともに、正しく洗った手、洗わなかつた手、中途半端に洗った手に存在する微生物の数を調べるなどの、追加の活動ができる可能性も考えられた。この授業は食品衛生管理者及び食品衛生監視員養成課程に含まれる授業であるため、食品安全の基本である、手の洗い方が学べるこのアクティビティは非常に有用であると推察された。

教職課程に関わる授業の中で、「生物科学」では特定の環境に生息する生物の集団であるバイオームに関して扱う授業がある。ここで教科書として用いられている「エッセンシャルキャンベル生物学原書6版」（Simonら、2016）の中では、高等学校までの授業では扱わない海洋を含む水圏のバイオームも含まれている（図1）。この、海洋のバイ

オームは陸上のバイオームが植生の相観を中心には分類されているのに対して、動物や原生生物などが中心に分類されている。バイオームに大きく影響するのは光で、太陽光の届く水深 200 m 以浅と完全に暗黒の水深 1000 m 以深とその中間であるトワイライトで、それぞれに生息する生物が存在することが述べられている。そのため、高等学校までの陸上のバイオームを学んだ学生は、海洋にはバイオームが形成されていないと考えることが予測された。しかし、2023 年度にこの生物科学の授業で、海洋のバイオームの内容を扱った直後の小テストのなかで、「バイオームについて次のなかから誤っているものを選べ、・一度砂漠化したら緑化はない（誤）、・バイオームは陸上だけでなく水圏にもある（正）、・ツンドラには地衣やコケが生育している（正）、・日本にも亜熱帯多雨林が存在する（正）」という問い合わせを学生に課したが、バイオームは水圏にもあるという選択肢を選んだ学生は 28 名中 1 人だった。このようなことから、座学だけでも多く

の学生は水圏には水圏のバイオームがあることを理解していたと推察された。そこで、この授業に関しては、海洋のバイオームの内容を扱った後に、プロジェクト WET の「海の生物圏」を行うことが、海洋のバイオームについてさらに深く学ぶうえで適していると考えられた。また、他の時間には、いちど人の手によって直線状に変えられた河川の形を、再び湾曲した形に復元することで生態系の回復した事例が含まれていたため、ここでは「ハンプティダンプティ」が関連していると考えられた。

他にも教職課程の授業では、「教職演習 I, II」での模擬授業、教育実習での授業実習のなかでプロジェクト WET との関連が見出され、応用生命科学のなかで、生命環境化学コース以外の分野にもプロジェクト WET との深い関連性が見出された。とくに教育実習 I, II は 4 年次の科目であり、3 年次の終盤にプロジェクト WET エデュケーターの資格を取得した学生がいるため、教育実習で実践が可能であれば実習校の児童生徒にとっても良い学

本時の展開（本時略案） 海の生物圏

時間 (90 分間)	学習内容・学習活動	指導上の留意点	評価の観点 評価規準
導入 10 分間	前回の授業で学んだ作用と環生物と非生物の境形成作用によりバイオームが形関係からバイオームが形成されることを理解する。陸上で生じては植生が基盤となっていて、類似することを説明した機構では類似した生物が生息する。陸上のバイオームはケッペンの気候区分と類似することに留意する		人為的な緑化が周囲におよぼした影響を考える。（20 分間） 水圏にもバイオームがあり、陸上と異なる要因で形成されていることを学ぶ。 海の生物圏実施 5 人程度の班に分かれて、海の生物圏に取り組む。終了後に引いたカードの生物各自 1 つ選び、それぞれの水深の層で生物がどのように進化しているかを考えて Teams の課題に記述する。（40 分間）
展開 70 分間	目標：バイオームの種類と形成する要因を理解する スライドと配布資料を用いた説水平分布と垂直知識・技能明をもとに、バイオームに年平均分布にも留意し、それぞれのバイオームと年間降水量が大きく影響する要因を理解する。 気温と降水量に影響する要因を理解する。（10 分間） 日本の国内外のバイオームの種類を学ぶ。 熱帯林（熱帯多雨林、亜熱帯多雨林）、温帯草原バイオームの分類（ステップ）、温帯広葉樹林（照葉樹類が異なる部分）、夏緑樹林）、針葉樹林、ツンがあることに留意する。 バイオームが人為的に変化したバイオームは不捉える力を身に例としてブラジルロンドニア地域変ではなく、さまたげている。 の砂漠化と、米国ラスベガスの緑ざまな理由で変化について学ぶ。	でも同じ種が生息するわけではない要因について知識を身につけていている。	わることにも留意する。 事前に班を分けと異なる要因で形成されていることをておく。 思考・表現・判断カードの図から、後で行う進化のそれぞれの水深の層に適応するように進化した授業との関連性の層に適応するそれを考慮する。 課題で、適応に関する問い合わせがある部を見出す力を持つことを説明する。
まとめ 10 分間	バイオームは陸上だけでなく水圏にも形成されていて、それぞれに適応した生物が存在する事を理解する。陸上と水圏ではバイオームを形成する要因が異なることを理解する。		

本時の評価

知識・技能 バイオームの種類とどのような生物が生息しているかを理解している。

思考・表現・判断 バイオームが変わることを理解し、それがどのような理由で起こり、周囲にどのような影響があるかを考えを深めている。さまざまな環境への適応した結果、どのような形質に進化したかの過程について考えを深めている。

図 2 海の生物圏を取り入れた授業計画

本時の展開（本時略案） ジョン・スナー博士とコレラマップ

時間 (90分間)	学習内容・学習活動	指導上の留意点	評価の観点 評価規準
導入 10分間	<p>スライドを用いた座学で、疫学とは何を目指した学問なのかがを学習する。</p> <p>食中毒の原因食品（媒介したもの）と原因物質（病原体を含む）との違いを理解する。</p> <p>食中毒の蔓延を防ぐにはどのくらいの統計処理が必要になるかを考える。</p> <p>そのために必要な情報は何かを考える。</p>	<p>スライドで「疫学」という文字を示し、この意味をと物質の違いが理解できている。</p> <p>本授業ではとにかく、食中毒の原因疾病的蔓延に防ぐための統計処理を探ること、その身につけていている。</p> <p>にどのような情報が必要かを説明する</p>	<p>知識・技能</p> <p>思考・表現・判断</p> <p>思考・表現・判断</p>
	目標：疫学の目指すものを歴史から学ぶ		
展開 70分間	<p>スライドと配布資料を用いた説明をもとに、コレラ菌とはどのように微生物で、どのような感染症を起こすのかを復習する。（10分間）</p> <p>ジョン・スナー博士とコレラマップ実施</p> <p>グループに分かれて、プロジェクト WET のガイドに従い、感染者カードからマップに書き込む（20分間）。</p> <p>配布された手がかりカードを読み、感染するまでの行動と住居の位置とマップを照合する。同時に他者の意見を聞きながら</p>	<p>あらかじめ4人程度に分けておいた班に学生を分けておき、時間をかけておき、時間をおきないように</p> <p>注意</p> <p>手がかりカードの配布は、班の様子を見て、発生源の読み、感染するまでの行動と住居の位置とマップを照合する。着きそうな班に較して判断しようとしている。</p>	<p>知識・技能</p> <p>思考・表現・判断</p> <p>思考・表現・判断</p>

図3 ジョン・スナー博士とコレラマップを取り入れた授業計画

びになると考えられた。

このようなことから、生命科学系の学部にはプロジェクト WET のアクティビティは多くの授業に関連付けることができると考えられた。本研究では、食品衛生監視員及び食品衛生管理者養成課程の関連科目である「食中毒疫学」と、教職課程に関連した科目である「生物科学」の授業においてプロジェクト WET のアクティビティを導入した実践を行うための構想を作成することとした。

IV. 授業内容の構想

生物科学の第2回 バイオームと食中毒疫学第9回の疫学の授業を想定し、それぞれに海の生物圏と「ジョン・スナー博士とコレラマップ」を加えた指導案を作成した（図2, 3）。バイオームを扱う授業内容では、授業が展開して陸上と水圏のバイオームの説明をした後に海の生物圏のアクティビティを行い、疫学の授業では導入の部分が終わり授業の展開が始まった段階でアクティビティを行う

構成になった。このようにすることで、バイオームを扱う授業内容では、教科書での記載が少なかった水圏のバイオームについて深く学べるとともに、同じ授業の中で後に予定されている進化の授業にも関連した展開が期待される授業内容を構想することができた。疫学を扱う授業内容では近代の疫学の始まりと考えられている事件を机上での演習で再現することで疫学への理解が深まるとともに、グループで意見を出し合い、自分の意見を検証することで、多様性や協働性が育まれることも期待された。とくに、理科教育の分野だけでなく、食品安全の分野で重要な安全な水の必要性を学ぶ授業内容を構想することができると考えられた。

本研究において、プロジェクト WET のアクティビティは生命科学を学ぶ際にも非常に有用な教材となり得ることが示唆され、とくに、理科教育の分野だけでなく、食品安全の分野で重要な安全な水の必要性を学ぶ授業内容の構想が作成できたと考えられた。このようなことから、今後は実践をする

ための担当教員への説明や時間の確保などの障壁は考えられるが、その後の実践に期待が持たれた。

謝辞

本研究の一部は公益財団法人河川財団の河川教育大学間ネットワーク事業の助成による。

引用文献

- 藤井建夫, 塩見一雄 (2017)『解いて学ぶ!食品安全・衛生テキスト&問題集』講談社, pp. 4-5, 104-105.
- 金澤伸浩, 建部彰一(2017)「体験学習法の技法と環境教育への適用秋田における環境教育プログラム“プロジェクト三兄弟”の展開」『秋田大学ウェブジャーナル』Vol14, pp. 55-62.
- 加納克己 (2000)「疫学とは何か—理論と方法ー」, 『朝倉書店』, 加納克己, 高橋秀人 (編), 疫学概論, pp. 1-5.
- 河川財団 プロジェクト WET ジャパン (2020)「プロジェクト WET カリキュラムアンドアクティビティガイド」河川財団.
- 河川財団 (2023)「レポート プロジェクト WET エデュケーター講習会 in 愛知教育大学」
<https://www.kasen.or.jp/12429> (最終閲覧日 2024. 3. 26) .
- 河川財団 (2024)「レポート 2/24 プロジェクト WET エデュケーター講習会 in みなかみ町」
<https://www.kasen.or.jp/17110> (最終閲覧日 2024. 3. 26) .
- 小長谷幸史, 木村哲郎, 村上聰 (2023)「水に親しみ学ぶ教材の検討と実践-スライム遊びの可能性-」, 野外文化教育 21, 9-12.
- 小長谷幸史, 村上聰 (2023), 「児童の水教育活動に参加した大学生の気づき」, 環境カウンセラー ESD 研究 EC by ESD Report 3, 34-38.
- 小長谷幸史・若栗佳介・村上聰 (2024)「大学の新入生合宿での少人数で行うグループディスカッション-アフターコロナに向かう中でのグループでの学びー」野外文化教育 22, in press.
- 中村好一 (2006)「基礎から学ぶ楽しい疫学 第2版」, 『医学書院』, pp. 2-5.
- 新潟薬科大学 (2023)「シラバス・時間割」
<https://www.nupals.ac.jp/about/syllabus> (最終閲覧日 2024. 3. 26) .
- 食品環境法規制研究会 (2024)「Q & A 食品関係環境規制基準の手引|追録第66, 67号」『新日本法規』, pp. 400 ノ 30-400 ノ 32.
- 清水潮 (2002)「食中毒の社会的費用」日本食品微生物学会誌 19, 87-94.
- Simon, E. J., Dickey, J. L., Hogan, K. A. and Reece, J. B. (2016)「エッセンシャルキャンベル生物学 原書6版」, 『丸善出版』池内昌彦ら監訳, pp. 422-500.

日本河川教育学会 会則

第1章 総 則

(名称)

第1条 当学会は「日本河川教育学会」と称し、英文では The Japan Society of River Education (JSRE) と表示する。

(目的)

第2条 本会は、河川教育に関する研究を行うとともに、児童生徒の心身の健全な発達を促進し、河川教育の教育実践の普及及び啓発を図る

(事業)

第3条 本会は、前条の目的を達成するため、次の事業を行う。

- (1) 各種講演会、研究会の開催
- (2) 論文誌「河川教育研究」、研究報告、図書などの刊行
- (3) その他この会の目的を達成するために必要な事業

第2章 会 員

(会員)

第4条 本会に、次の会員を置く。

- (1) 正会員 河川教育を研究又実践を支援する個人又は団体
- (2) 学生会員 大学（これに準ずる機関を含む）の学生で河川教育に関心を有する者
- (3) 賛助会員 本会の事業に賛助し、理事会により推薦された個人及び団体

(入会)

第5条 本会の会員になろうとする者は、理事会において別に定める細則に従い入会手続きを行う。

2 入会は理事会の承認を得て申込者に通知するものとする。

(会費)

第6条 本会の会員は、本会の維持・発展の為に理事会において別に定める細則により会費を（年額）支払うものとする。

- 2 会費 (1) 正会員 年額 3,000 円
 - (2) 学生会員 年額 1,000 円
 - (3) 賛助会員 年額 30,000 円
- 3 会計年度 4月1日より翌年の3月31日までとする。

(資格喪失及び退会)

第7条 会員は次の事項に該当する場合、会員資格を喪失する。

- (1) 繼続して2年以上会費を滞納したとき
 - (2) 除名されたとき
 - (3) 当該会員が死亡、または会員である法人が解散したとき
- 2 会員は次の事項に該当する場合、退会をすることができる。退会の意向を任意の書面にて会長に提出したとき

第3章 役 員

(役員の設置)

第8条 本会に、次の役員を置く。

理事 5名以上 10名以内 監事 2名以内

2 理事のうち 1名を代表理事とし、代表理事をもって会長とする。

3 前項の会長の他、理事のうち 2名を副会長、1名を事務局長とする。

(役員の選任)

第 9 条 役員は理事会において正会員より選任する。理事を選任するために必要な細則は理事会において定める。

2 代表理事(会長)、副会長及び事務局長は、理事会の決議によって理事の中から選定する。

3 監事は理事又は使用人を兼ねることができない。

(理事の職務と権限)

第 10 条 会長は、本会を代表し、その職務を統轄する。

2 副会長は、会長を補佐し、会長に事故あるとき、または欠けたときはその職務を執行する。

3 事務局長は本会の運営事務を掌る。

4 理事は、理事会を構成し、この規定で定めるところにより、職務を執行する。

(監事の職務と権限)

第 11 条 監事は次の各号に掲げる職務を行い、かつ、監査報告を作成しなければならない。

(1) 本会の業務並びに財産及び会計の状況を監査すること

(2) 理事も職務執行状況を監査すること

(3) 事会に出席し、必要があると認めるときは、意見を述べること

(4) 理事が不正な行為をし、若しくはその行為をする恐れがあると認めるとき、又は法令若

しくは定款に違反する事実、若しくは著しく不当な事実があると認めるときは、遅滞なくその旨を理事会に報告すること

(役員の任期)

第 12 条 事の任期は、選任後 2年とする。再任を妨げない。

2 により選任された役員の任期は、前任者の残余期間とする。

第 4 章 理 事 会

(構成)

第 13 条 本会に、理事会を置く。

2 理事会は、すべての理事をもって構成する。

(権限)

第 14 条 理事会は次の職務を行う。

(1) 本会の業務執行の決定

(2) 理事の職務の執行の監督

(3) 会長、副会長及び事務局長の選定及び解任

(招集)

第 15 条 理事会は会長が招集する。

2 会長に事故あるとき、または欠けたときは、副会長が招集する。

(議長)

第 16 条 理事会の議長は、会長がこれに当たる。ただし、会長に事故あるとき、または欠けたときは、あらかじめ理事会において定めた理事がこれに当たる。

(決議)

第 17 条 理事会の決議は、理事の過半数が出席し、その過半数をもって行う。

第 5 章 事 務 局

(事務局)

第 18 条 本会の事務を処理するため、事務局を設置する。

2 事務局は事務局長の属する大学等の所在地におく

3 事務局についての必要な事項は、別に理事会において定める細則による。

第 6 章 規 定 の 変 更

(規定の変更)

第 19 条 この規定は、理事会の決議によって変更することができる。

附 則 2020 年 9 月 1 日策定

『河川教育学研究』投稿規定

日本河川教育学会

第1条 投稿は本学会会員に限る。ただし、筆頭著者以外に非会員を含むことができる。

第2条 投稿原稿は、河川教育の研究や教育実践に貢献するものであり、他の刊行物に未発表のもの及び他の学術雑誌等に投稿中もしくは投稿予定ではないものに限る。ただし以下のものについては初出を明記することを条件として未発表のものと見なす。

- (1) 各種学会大会等において発表要旨集等に収録されたもの。
- (2) シンポジウム、研究発表会、講演会等の概要、資料等として発表されたもの。

第3条 投稿の区分は、原著論文、実践論文、その他とする。投稿の際には、収録を希望する区分を申し出る。なお、本誌では下記(1)～(2)を論文と称する。

- (1) 原著論文は、理論的または実証的な独創性のある研究論文として完結した体裁を整えているものとする。
- (2) 実践論文は、有効性のある教育実践研究、教材・教具・教育システム等の開発研究とする。
- (3) その他は、実践報告、資料、レポートなどの情報提示とする。

第4条 原著論文、実践論文は、2名の査読者による査読を経て、採否を決定する。その他については、内容を確認し、掲載を決定する。

第5条 投稿原稿は刷り上がり時において、原著論文および実践論文とも10ページまでとする。

第6条 投稿原稿は、別に定める投稿原稿フォーマットに従って作成する。

第7条 原稿（図・表の別ファイルを含む）はPDF形式の電子ファイルとし、投稿申請書とともに、論文本体は著者名をマスキングの上、編集委員会事務局までメール添付で送信する。送信時の件名は「河川教育研究投稿（著者名）」とする。

＜原稿送り先＞ 日本河川教育学会編集委員会編集委員長 宛
E-mail : knorio@shirayuri.ac.jp

第8条 掲載された論文等の著作権は日本河川教育学会に属する。

第9条 投稿原稿は原則として返却しない。

第10条 本規程を改訂する場合には、理事会の承認を得なければならない

『河川教育学研究』投稿原稿フォーマット

<投稿区分> ← ※原著論文、実践論文、その他（適切な投稿区分）を記入する。

論文題 (MS ゴシック 14P)

—副題は、MS ゴシック 10.5P、ない場合は削除—

Title (Times New Roman)

Sub Title (Times New Roman)

※論文執筆後に投稿
規程に従い本図形を
右に拡大し、著者名
をマスキングする。

著者名 1, 共著者名 2 ← MS 明朝体 10.5P

△△大学¹, □□中学校²

MYOUJI Namae¹, KYOCYO Namae²

△△University¹, □□Junior High School²

要約：要約は 1 段で記述。概ね 8 行以内（320 字以内）にまとめる（邦文）。
2 段組とはしない。以下本文は 1 行あけて記述開始。本文は 2 段組とする。

I. はじめに (MS ゴシック 10.5P)

本文 (MS 明朝体 10.5P)

1 文字字下げで書き始める。

II.

III.

IV. まとめ・考察・結論など

以下、1 から 8 は執筆要項

・本文：MS 明朝体 10.5P

1. 使用言語は、日本語または英語とする。

2. 研究論文、実践論文には、表題、著者名、所属、
英文表題、英文著者名、英文所属を記載する。

3. 原稿は、この投稿原稿フォーマット (Word 形式) に従ってパソコンで作成。A4 用紙に横書き、
タイトル・著者名・要約部分は、ページ設定 40
文字×45 行の 1 段組、本文部分は 22 字×45 行
の 2 段組、余白：上 35mm、下 30mm、左右 25mm
とする。

本文は MS 明朝体 10.5P とし、章、節、項の見
出しありは MS ゴシック体 10.5P とする。また、原稿
にはページ番号を記す。

4. 原則として、原稿の章の見出し番号は I., II., III., 節の見出し番号は、1., 2., 3. (数字、
「.」とともに全角), とし、項の見出し番号は、1, 2, 3 (数字、()とともに半角), とする。
5. 学術用語は文部科学省の学術用語集を参考とする。生物の和名はカタカナ、学名はイタリックとする。
6. 本文中の文献引用は、著者名（発表年）とし、文末の引用文献として記載する。

引用文献

※1 文字ぶら下げ

著者(発行年), 「論文タイトル」, 『出版社』, ○
卷 ○号, pp. ○○-○○

7. 引用文献一覧の配列順序は、和文献と洋文献を区別しないで、筆頭著者の姓のアルファベット順とする。
8. 図（写真を含む）は、原稿本文に掲載を希望する位置に埋め込む。カラーの場合、印刷時にはモノクロになることに留意する。
9. 原稿の送付に関しては投稿規程にある手順で送付する。

『河川教育学研究』投稿申請用紙

投稿年月日：_____年_____月_____日

I. 投稿の区分

※いずれかを○で囲む

- (1) 原著論文
- (2) 実践論文
- (3) その他 () ← ※適切な投稿区分を記入する。例) 研究ノート, 資料等

II. 論文表題, 副題がある場合はその副題

III. 著者氏名 (所属) 著者全員を記名. 筆頭著者は本学会会員であることが必要です.

IV. 投稿に関する連絡先

1. 住所 (自宅)

〒

2. 氏名 (筆頭著者) :

3. 所属 :

4. 電話 (携帯電話が望ましい)

5. E-mail アドレス :

6. その他

<編集委員会>

委員長 神永典郎 (白百合女子大学)
委員 金沢緑 (元関西福祉大学)
委員 大鹿聖公 (愛知教育大学)
委員 萩原彰 (京都橘大学)
委員 小田隆史 (東京大学)
委員 木下博義 (広島大学)
委員 境智洋 (北海道教育大学)
委員 鳴川哲也 (福島大学)
委員 山中謙司 (北海道教育大学)
委員 吉富友恭 (東京学芸大学)

河川教育研究 第3巻1号

ISSN 2760-1706

2024年3月31日発行

編集・発行者 会長 金沢 緑

事務局 085-8580 釧路市城山1丁目15番55号

北海道教育大学釧路校 地域学校教育専攻 授業開発コース

授業開発研究室 境 智洋

TEL/FAX 0154-44-3353 (ダイヤルイン)

