

第1節 水循環の現状と課題

Keyword

都市化／森林や農地の減少／湧水の枯渇／地下水位の低下／水質汚濁／健全な水循環／多面的な機能／地球環境問題／マイクロプラスチック

健全な水循環を維持していくことが各地で課題となっています。洪水、湧水、水質汚濁、湧水の枯渇、地下水位の低下などが各地で生じており、このような問題を解決していくことが課題となっています。気候変動の影響でこれらの問題は、今後さらに深刻になることが危惧されています。このような水循環の課題について、流域の人々が協力して、健全な水循環を回復し、その持続可能な利用を図っていく必要があります。

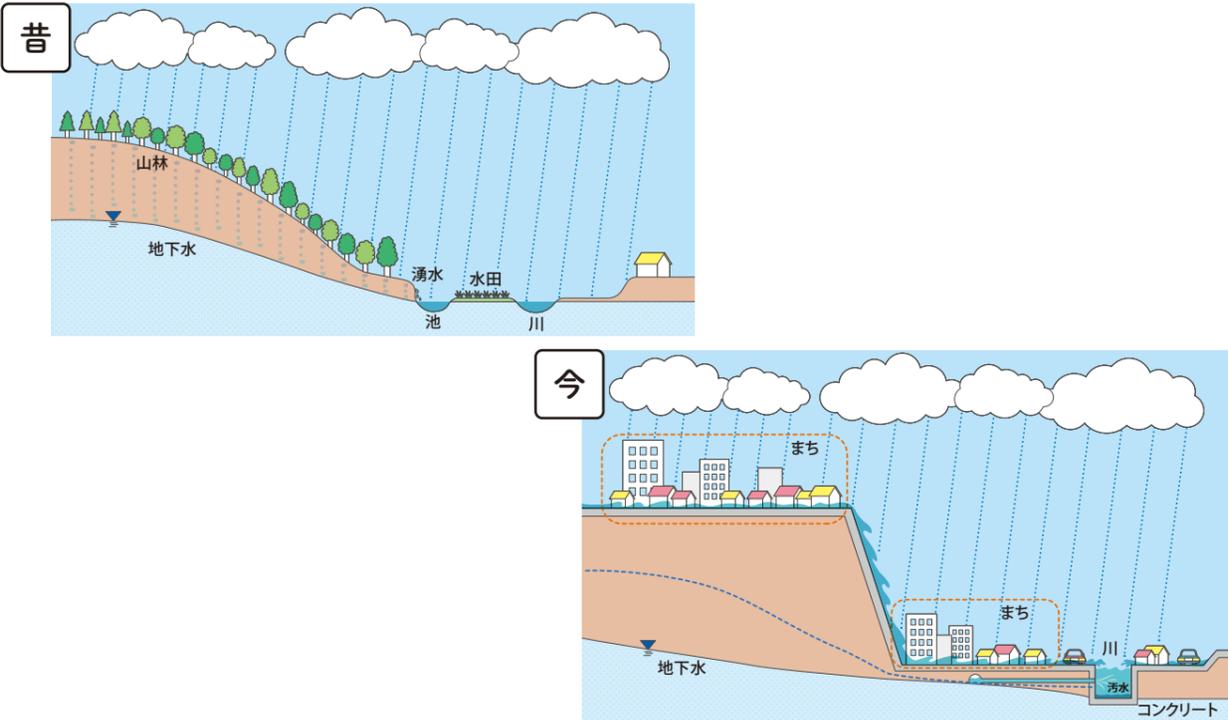


1 都市化と水循環

流域の都市化が進行すると、森林や農地が減少し、宅地や道路などの面積が多くなり、降水が地面に浸透しにくくなります。そうすると、地下水に水が供給されにくくなり、地下水位が低下し、湧水が減少したり枯れてしまうことが起こります。都市部の川では流量の減少が目立つようになります。一方、強い雨が降ると、地下に浸透しない水が地表面に一気に流れるようになり、水害を引き起こしやすくなります。また、川がコンクリートなどで固められると、生物の生息・生育に影響がでます。

流域の人口が増え、さまざまな社会経済の活動が行われると、水の利用も増えるとともに汚水も増えて水質汚濁につながります。さらには、適正な量より多く使用された化学肥料や農薬、その他のさまざまな有害物質が土にしみこむと、地下水の汚染につながります。

また、流域の森林や農地には水を養う水源涵養機能があるとともに、森林にはがけ崩れや土砂の流出を防止するなどの多面的な機能がありますが、これらが失われるとその多面的な機能も損なわれてしまいます。このような問題を解決し、水循環を健全な状態に持続していくことが課題です。



都市化による水循環の変化

この図は、自然が豊かだった場所が開発されて都市になった水循環の違いを表したものです。以前は降水のごく一部が地表を流れますが、そのほかは蒸発散し、地下に浸透します。都市では降水の多くは、地表を流れて河川に流入するため、地下水位の低下が生じて、地下水が利用しにくくなり、湧水も枯れてしまいます。

また、都市部では雨が集中して降ると、短時間で多くの降水があふれ、川に一気に流入し浸水被害を発生させます。このような水害を都市型水害と呼んでいます。

2 水源地域の課題

近年、流域における自然と社会の急激な変化やその影響に加え、人口の減少や地域経済、社会の縮小が新たな水循環の問題を引き起こしています。河川の上流にある水源地域では、高齢化や人口の減少が進み、今まで手入れされてきた森林や、営まれてきた農地などの維持が難しくなってきたことから、荒廃してきており、水資源の持続的な利用に影響がでることが危惧されています。また、生物の生息・生育への影響が生じることや、水源地域ならではの文化の継承も危ぶまれています。水源地域をいい状態に持続していくことが水循環の課題です。

さらに、高度経済成長期に急速に整備された上下水道などの施設（水インフラ）の多くは老朽化が進んでいます。そのため、大規模な自然災害が起これば、長期間にわたって水道や下水がマヒするなど、その機能が停止するリスクが増えています。今後、適切な施設の更新や維持管理をしていくことが課題です。しかし、このような更新や維持管理に必要な人材や資金が不足すれば、さらなる困難が危惧されています。



水循環に関する課題

バーチャル・ウォーター
(virtual water : 仮想水)

私たちが直接利用している水以外にも、食料や身の回りの工業製品は、その生産や製造の過程で大量の水を必要とします。農産物を輸入して消費することは、間接的に生産した国の水資源を輸入し消費していることと同じです。その生産物を、仮に国内で生産した場合に必要な水は「バーチャル・ウォーター（仮想水）」と呼ばれています。例えば、海外から牛肉1Kgを輸入する場合、牛の飼料となる穀物の生産に使用する水の量もあわせて、20.6m³の水を輸入しているのと同じになるのです。
(出典：環境省ウェブサイト)

3 地球環境問題による影響

地球温暖化とそれにもなう気候変動によって洪水と湧水が起きやすくなり、酸性雨による水質汚濁も心配されています。また、また、主に陸域から川、海へ流入したプラスチックごみや、マイクロプラスチックが生態系等に与える影響について、国際的な関心が高まっており、世界全体で取り組まなければならない課題となっています。このような地球環境問題に関わる問題を解決していくことも水循環の課題です。

さらに、食料の輸入による食料自給率の低下、バーチャルウォーターの問題なども、地球規模の水循環、環境問題にも関わっています。

第2節 水循環の課題解決のための取り組み

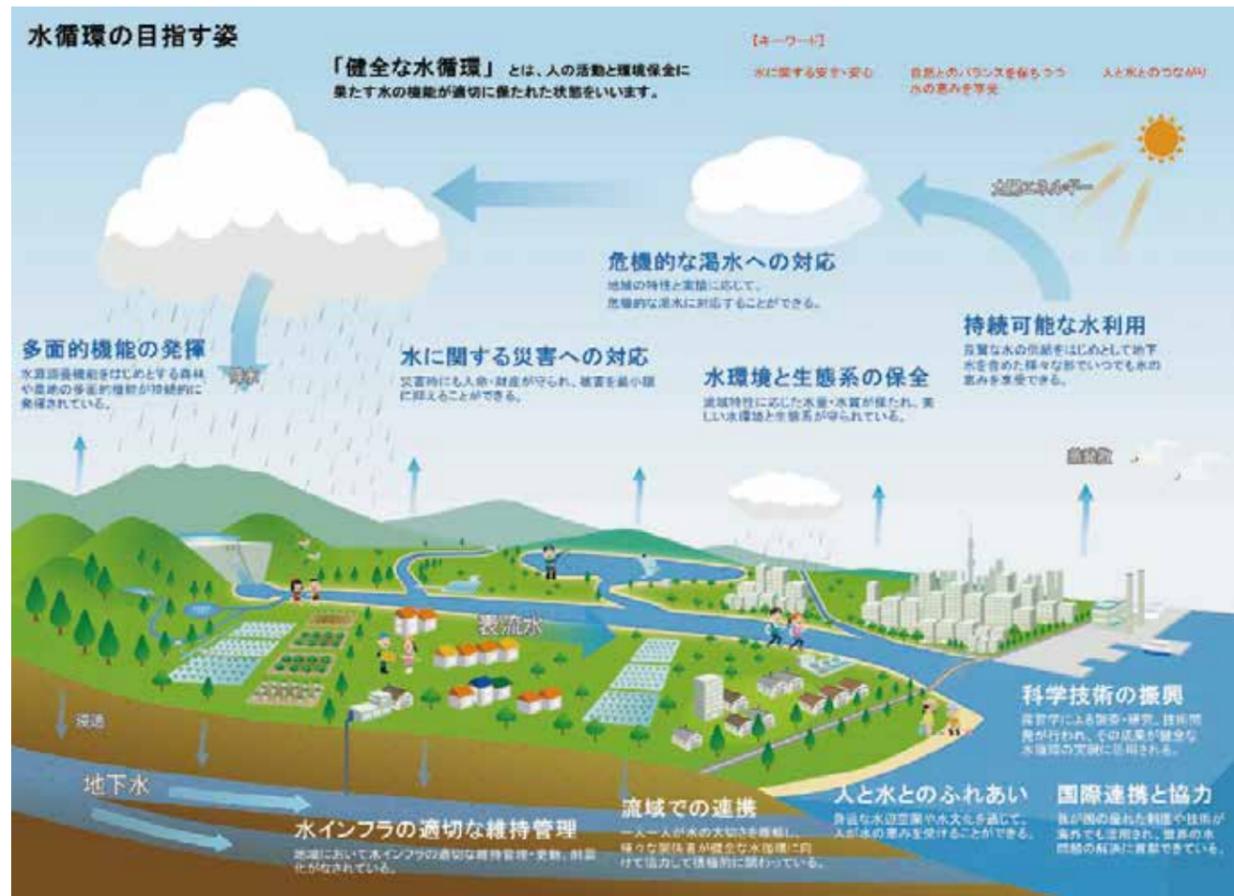
Keyword 健全な水循環／多面的機能／水環境と生態系の保全／持続可能な水利用／水インフラ

私たちが住む流域にはどんな水循環の課題があるのでしょうか。都市化によって雨水が地下に浸透しなくなり、川の流量が減少する、湧水が枯れてしまうなどの問題はありますか。また、生活や産業からの汚水が増え、川の水質汚濁が進むなどの問題はどうか。川にはゴミが多くないでしょうか。健全な水循環を取り戻し、持続していくためには、流域全体で取り組むことが必要です。水循環に関わる問題、課題は、流域で影響、関連していることが多いからです。私たち自身が地域の水循環を知り、問題、課題を見つけ、流域で協力し合ってその解決に取り組むことが大切です。

1 水循環のめざす姿

私たちと水との関わりから流域の水循環の姿とさまざまな問題、課題をみてきました。この図には、「水循環のめざす姿」があります。流域における人の活動と、環境保全に果たす水の機能が適切に保たれた状態としての「健全な水循環」の姿が示されています。

「健全な水循環」を実現するためには、水源涵養機能などを始めとする流域の森林や農地の多面的な機能を発揮させ、水に関する災害や危機的な渇水に対応し、水環境と生態系の保全を図り、持続可能な水利用を維持していくことが重要です。そして、そのためには、流域でのさまざまな関係者との連携、水インフラの適切な維持管理、人と水とのふれあいを活発にしていくことが必要です。さらには、水循環に関わる科学技術を進めること、国際連携と協力することが求められます。



水循環のめざす姿



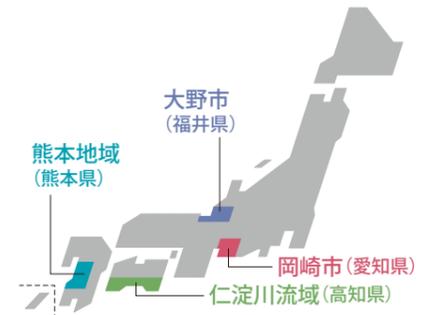
地域の水循環の課題を探る

- ▶ 私たちの住む地域にはどんな水循環の問題があるのでしょうか。
- ▶ ここでは、地域の水循環の課題を探りだし、その解決方法を考えてみよう。



2 流域全体で取り組む「健全な水循環」

それぞれの流域にとっての「健全な水循環」とはどんな姿でしょうか。流域によって水との関わりは異なります。流域の水循環の問題を認識し、目指す姿を共有し、課題を解決する取り組みが各地で行われています。



大野市(福井県) 郷土の湧水文化を再生する

大野市は湧水・地下水に恵まれ、日常生活や産業に使うことで地域に根ざした湧水に関わる文化を育んできました。しかし、市街化の進展などにもとない、1970年代に地下水位の低下や湧水が枯渇するようになりました。この経験をきっかけに、大野市では、市民と行政が一体となった地下水の保全活動が始まり、「水への恩返し」としてさまざまな取り組みに広がっています。また、活動を広く発信し、市民の意識が高まっています。

- ・毎日の地下水位を掲示（見えない水位を見える化）
- ・市民による地下水位観測や小・中学生も参加する湧水地の清掃活動
- ・郷土の水の文化を学ぶ「水のがっこう」や水循環に関する市民講座の開催
- ・地下水をかん養する森を守る「みんなで森づくり事業」、「どんぐりの里親事業」
- ・冬季の地下水位低下を緩和し生態系を保全するための「水田湛水事業」（冬水田んぼ）
- ・大野市による取り組みの仕組み「地下水保全条例」、「地下水保全基金」の設立 など



20年以上続けられている中野清水の清掃活動



水の大切さを学ぶ総合学習

熊本地域(熊本県) 世界に誇るくまもとの地下水保全

熊本地域の11市町村は、豊かな地下水(ちかすい)盆(ぼん) (地下水の流域)があり、生活用水のほぼ100%が地下水を水源とし、産業にも利用してきました。熊本地域を流れる白川流域では降水が浸透しやすい水田が広がり、地域の重要な地下水の涵養域となっています。この豊かな地下水を地域共有の資源として持続的に利用していくため、住民、企業、行政が一緒になって地下水保全、管理に取り組んでいます。

- ・休耕田を水田として利用し、農業体験を通じて農地の保全と地下水の保全の関係を学ぶ「水田オーナー制度」
- ・熊本地域の県や市町村、企業、大学等の研究機関、住民が連携して地下水の保全に取り組む「くまもと地下水財団」
- ・県内各地の高校生が自主的に地域の水環境を守る活動を宣言し、実行する「水の宣言校」など



熊本地域の地下水の流れ



(くまもと地下水財団が実施する)水田オーナー制度での田植えの様子

岡崎市(愛知県) 将来に向けた水づくりと森づくり

愛知県の中央部に位置する岡崎市は、乙川の流域が全て市内に含まれます。下流域の市街化が進む一方で、林業が盛んな上流域では、高齢化によって林業の従事者が減り、森林の管理が行き届かなくなってきました。そのため、森林の水源涵養機能を十分に維持することが難しくなりました。このような状況から、河川、上下水道、自然、災害、水文化などの水との関わりを全てを関連づけ、流域が一体となった取り組みを進めています。

- ・豊かな水源の森を守るための市民の自然体験、活動・交流拠点「水とみどりの森の駅」を設置、森林・林業体験や水源地域のホテルの里の保全活動「岡崎ホテル学校」
- ・水源涵養機能の維持、向上を図るための間伐や積極的な木材利用の推進、地域通貨「森の健康券」を利用した間伐材の買い取りによる地域経済の循環と活性化
- ・流域が一体となって健全な水循環に取り組むための仕組み「水循環総合計画」、「岡崎市水を守り育てる条例」など



「水とみどりの森の駅」～くらがり渓谷～



林業体験で森の管理の大切さを学ぶ

仁淀川流域(高知県) 住民・企業・行政で清流を再生

仁淀川は、「仁淀川ブルー」という美しい清流として知られ、製紙業などの地域の産業を育み、キャンプ場やアユ漁など地域住民にも親しまれています。この仁淀川流域では、下流域の人口増加、産業の発達により、その水質を保全する重要性が高まりました。流域では、多くの住民や活動団体により清流保全の活動が行われてきましたが、その活動を流域全体に広げています。住民、活動団体、企業、行政が連携し、流域のエリアごとの課題を共有し、その解決に向けた取り組みを進めています。

- ・子どもたちを川に呼び戻すための川の指導者養成（「川の安全教室in仁淀川」）や、水辺安全講座による体験学習
- ・仁淀川流域の伝統文化、技能・技術の継承、内外の多様な交流、自然環境の保全・再生などに流域市町村一体で取り組むによる組織「仁淀川流域交流会議」
- ・仁淀川の自然への理解を深め環境保全の大切さを体感するバスツアーの開催
- ・山、川、海を連動させたパートナーシップによる自然再生や保護活動（「仁淀川流域山林保全育成の会」による植樹、仁淀川一斉清掃など）など



仁淀川親子ふれあいバスツアー



子ども水辺安全講座

第3節 水循環の課題解決の方法を考える

Keyword 流域／健全な水循環／課題／解決

私たちが住む流域の川や湖沼、湧水などをよく観察してみよう。インターネットや図書館などで気になったことを調べてみてください。きれいで豊かな水の循環を維持していくためにはどんな取り組みが必要でしょうか。もしみなさんの地域で川や湧水の保全する活動などが行われていたら、ぜひ参加してみてください。このような取り組みが流域全体、さらには日本全国、世界へと広がれば、地球の水循環も維持されることでしょう。



1 私たちが住む流域の課題の解決を考えよう

水循環の課題解決の方法を考えるために、まず、私たちが住んでいる流域の身近な環境をよく見るのが大切です。そこから私たちと流域と水の関わりを見つけてみよう。その際に、これまでみてきた流域と水循環について以下のようなことを手がかりに考えてみよう。

- ・コンクリートなどで覆われた面積を少なくする方法はないでしょうか。
- ・コンクリートなどに水が浸透するようにするにはどのようにすればよいでしょうか。
- ・家に降った雨を浸透するようにするにはどのようにすればよいでしょうか。
- ・木を植えて森林を増やしてみませんか。
- ・川に流れ込む汚水を少なくしたり、汚水を浄化するにはどのようにすればよいでしょうか。
- ・土の汚染を減らすには何ができるでしょうか。
- ・川のごみを減らすにはどのようにすればよいでしょうか。

2 できることからはじめよう

健全な水循環の保全や回復に向けて、私たちができることは何でしょうか。私たちの住んでいる地域、流域には流域の水循環に関する計画や、取り組みがすでにあるかもしれません。私たち自身の関心のあるテーマから水循環の課題を見つけ、私たち自身が関わって行動してみるのもいいでしょう。

また、自ら行動することに加えて、仲間を増やしていくことも重要です。感じた問題や課題を人に伝え、意見交換をしていきましょう。そして、みんなで解決のための取り組みをしていきましょう。

5章で示したSDGsの目標とのつながりも考えてみよう。私たちが住む地域や流域、日本の国土と世界、そして地球環境問題と視野を広げ、それらが直面する課題解決のために何ができるか、小さくても私たちができる行動を見つけてみよう。



健全な水循環のイメージ

3 水辺でできること

● 水辺を探索する

徒歩や自転車での走行は、地形や環境の変化を体感することができます。身近な川や用水などの流れに沿って上ったり、下ったりしてみよう。湧水が見られる場所や水源、水の流れの先がどうなっているかなど、水辺の環境の変化を観察しながら探索してみましよう。気に入った場所、気になったこと、様子などを写真やスケッチ、メモなどで記録しておくといいでしょう。



堤防上を歩きながらの調査

● 水辺から街を眺めてみる

カヌーやボートに乗ると、ふだんとは違ったまちな姿、水辺の姿が見えてきます。水に近づくことで、水のおいや、場所による水の流れの違い、変化も体感できます。



中学校近くの水辺でボート体験
※写真：NPO法人エコロジー夢企画

● 釣りや魚とりをする

釣りや魚とりなどは、川や湖などの自然環境を体感できる活動です。どんな場所に、どんな生きものがいるか、よく釣れるポイントを探るなど、生きものの棲み分けや生態などを考えてみたりするとさらに興味が広がります。えさを現地で探したり、とれた魚をその場で焼いて味わってみることができれば、さらに、水辺を体感できます。釣りや魚とりなどの自然の中での活動は、ライフジャケットを着て、安全のルールを守りながら行うことが大切です。



干潟で餌のゴカイを採り魚を釣る



とった魚を焼いて食べる

●地域の活動に参加してみる

水辺の祭などの地域の行事、クリーンアップや観察会、市民調査や防災訓練など、地域ではさまざまな活動が行われています。そうした活動に参加し、体験することが水辺での新たな発見につながる場合があります。活動の目的を考えてみたり、体験を通じていろいろな人と知り合い、話をきくことから、身近な環境や地域の暮らし、自分との関わりが見えてくるかもしれません。



地域の伝統的な川漁の再現・体験会



カヌーによる水辺のゴミ収集
※参加バドラーズ

●地域の水資源を調べる

水辺や水循環に関心をもつ入口はさまざまです。生き物や気象、天候、地形といった身近な環境や自然の変化、水辺や地域の名前の謂れ、祭などの伝承、食文化や地場産業など、興味やこだわりをもって観察したり調べてみよう。そして、水のつながりや関係性を発見することで、水循環の探求が広がり、深まります。また、昔はどうだったかを調べたり、他の場所と比較する、年ごと、季節ごと、普段と大雨の時などにも観察を続けることで時間や状況による環境の変化や違いが分かり、身近な水循環の理解を深めることができます。

●水辺の仲間と活動する

部活動などで仲間と一緒に水辺の活動を行い、互いの気づきや興味、関心を共有してみましょう。仲間と助け合い、話し合うことで気づくことや、記録、成果を発信、発表すること、伝えることを通じて、水辺だけでなく自分自身への理解も深まり、関心や活動の幅が広がります。さらに、これらの活動で仲間ができることもあるでしょう。



川のイベントで採取した魚をミニ水族館で展示、解説



市民の環境活動発表会で発表

中学校を対象とした「水循環」の教材制作に関する有識者検討会（敬称略）：

吉富 友恭 東京学芸大学環境教育研究センター教授
 橋本 淳司 水ジャーナリスト、アクアスフィア・水教育研究所代表
 原田 守啓 岐阜大学流域圏科学研究センター准教授
 笹川みちる 特定非営利活動法人 雨水市民の会理事
 中村晋一郎 名古屋大学工学研究科土木工学専攻准教授

図表・イラスト・写真の出典：

頁	項	図表/イラスト/写真	出典
2	「地球の水」	図	「令和2年版水循環白書」（内閣官房）
4	「水環境と生態系のバランス」	イラスト	国土交通省関東地方整備局ホームページ
6	「干潟の物 循環」	イラスト	干潟生態系における環境影響評価技術 環境省（使用許可が必要）
9	「地下水の循環」	イラスト	地下水マネジメントの手順書（内閣官房）
11	「生活で利用している水の水源」	円グラフ	日本水道協会資料より作成
	「生活用水がくるまで」	写真4枚	左上から時計回り：国土交通省四国地方整備局、国土交通省関東地方整備局、国土交通省北海道開発局、国土交通省四国地方整備局
	「生活用水の利用状況」	円グラフ 棒・折線グラフ	「環境報告書2020」（東京都水道局） 「令和元年版日本の水資源の現況」（国土交通省）
12	「下水道の役割」	イラスト	国土交通省関東地方整備局ホームページ
13	「日本の水資源と水利用」	帯グラフ	「令和元年版日本の水資源の現況」（国土交通省）
	「農業用水」	イラスト	農林水産省の資料
14	「工業用水」	円グラフ	国土交通省の資料
	「水力発電」	イラスト2枚	経済産業省の資料
15	「流域の変化と水循環」	イラスト	「令和2年版水循環白書」（内閣官房）
	「水資源の有効利用と維持・管理」	写真	国土交通省ホームページ
16	「地域社会と利水、治水」	イラスト4枚	国土交通省ホームページ
		写真3枚	左上から時計回り：国土交通省東北整備局ホームページ、農林水産省ホームページ、国土交通省関東地方整備局ホームページ
17	「日本の国土と水利用の歴史」	折線グラフ	「日本の水資源」（国土交通省）
18	「水との関わりが育む文化、風景」	写真8枚	1 2 3 ・1.2.3.4.6.7.中央開発株式会社 4 8 4 7 6 5 ・5.8. 国土交通省関東地方整備局
19	「水田稲作文化」	写真	農林水産省ホームページ 他
21	「洪水と水害」	写真3枚	左から国土交通省ホームページ、国土交通省九州地方整備局ホームページ、国土交通省ホームページ
	「外水氾濫と内水氾濫」	写真2枚	国土交通省ホームページ
22	「気候変動と水水害」	棒グラフ	「令和2年版水循環白書」（内閣官房）
	「土砂災害」	イラスト3枚	左から国土交通省ホームページ、国土交通省ホームページ、国土交通省中部地方整備局ホームページ
24	「治水対策」	イラスト	国土交通省ホームページ
25	「防災・減災の取り組み」	地図	府中市ホームページ
		イラスト	鬼怒川・小貝川上流域大規模氾濫に関する減災対策協議会ホームページ
		ホームページ画面	国土交通省ホームページ
26	「ハード対策とソフト対策の一体的な取り組み」	写真2枚	国土交通省関東地方整備局
27	「流域治水の対策」	イラスト	国土交通省ホームページ
32	「水需要の増大と深刻化する水不足」	円グラフ	「平成15年版日本の水資源」（国土交通省）
33	「日本と世界の水資源量」	棒グラフ	「令和2年版水循環白書」（内閣官房）
24	「日本の川と流域の特性」	図表	「令和2年版水循環白書」（内閣官房）
		図表	「令和2年版水循環白書」（内閣官房）
35	「地球環境問題」	図	環境省ホームページ
36	「持続可能な開発目標(SDGs)」	イラスト	国際連合広報センターホームページ
37	「水循環とSDGs」	イラスト	Stockholm Resilience Centreホームページ
39-40	「みんなで作る水源の森」	写真	「環境報告書2020」（東京都水道局）
42	「水源地域の課題」	イラスト・写真	流域マネジメント事例集（内閣官房）
43	「水循環のめざす姿」	イラスト	内閣官房水循環政策本部事務局ホームページ
44	「流域全体で取り組む「健全な水循環」」	写真	流域マネジメント事例集（内閣官房）
45	「できることからはじめよう」	写真	流域マネジメント事例集（内閣官房）