

令和 6 年 6 月 15 日現在

機関番号：12604

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2018～2023

課題番号：18K02954

研究課題名（和文）記録映像を活用した河川環境の視覚化と教材化に関する方法論的研究

研究課題名（英文）Methodological Study on Visualization of River Environment and Teaching Materials Using Recorded Video

研究代表者

吉富 友恭（Yoshitomi, Tomoyasu）

東京学芸大学・現職教員支援センター機構・教授

研究者番号：20355829

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,800,000円

研究成果の概要（和文）：本研究では、記録映像の活用を前提に、河川環境の視覚化と教材化の方法について検討した。はじめに、環境教育を目的として、展示・教材の有効な素材となる河川の記録映像に着目し、それらの発掘と活用方法の課題について検討した。また、河川の特長や環境問題を視覚化し、河川の映像コンテンツにナビゲートするためのイラストレーションを作成し、その表現の要点を整理した。さらに、イラストレーションと映像の関係を整理し、作成したイラストレーションをインタフェースとした映像コンテンツを開発し、具体的な教材のモデルとして示した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

映像は河川環境における捉えにくい事象を視覚化できる有効な手段であり、過去の状況を実写した記録映像は、再び確認できない自然の事象や人々の営みを視覚を通じて直感的に伝えることができる。しかし、このような映像は、記録媒体・再生機器の変化や経年による保管場所の移動・消失等により、劣化や滅失、散逸が危惧されている。そのような状況から、死蔵されている貴重な映像資料については、収集の手がかりを探りながら早急に発掘し、保存と活用を検討する必要がある。本研究では、河川の特長と環境問題を視覚化したイラストレーションをインタフェースとしたデジタルコンテンツを構築し、記録映像を提供する教材のモデルとして提示した。

研究成果の概要（英文）：This study examined methods for visualizing the river environment and creating educational materials based on the use of recorded images. First, for the purpose of environmental education, we focused on video recordings of rivers as effective materials for exhibits and educational materials, and examined the issues involved in finding and utilizing these materials. In addition, we created illustrations to visualize the characteristics of rivers and environmental issues and to navigate to the video content of rivers, and organized the main points of their expression. Furthermore, we organized the relationship between illustrations and images, developed video contents using the created illustrations as an interface, and presented them as a model for specific teaching materials.

研究分野：環境教育

キーワード：記録映像 河川環境 視覚化 教材化 方法論

様式 C-19、F-19-1 (共通)

1. 研究開始当初の背景

健全な水循環の保全や自然再生、水防災意識の向上等、現代的課題との密接な関わりをもつ河川環境に対する理解促進の必要性が高まっている。しかし、河川は動的であり、空間・時間、水の特性上、捉えにくい対象で、そこに人を含む様々な生物が依存している。そのような複雑な対象への理解を促すためには、捉えにくい事象を視覚的にわかりやすく表現することが求められる。映像は捉えにくい事象を視覚化できる有効な手段であり、過去の状況を実写した記録映像は、再び確認することができない過去の自然の事象や人々の営みを視覚を通じて直感的に伝えることができる。しかし、このような映像は、記録媒体・再生機器の変化や経年による保管場所の移動・消失等により、劣化や滅失、散逸が危惧されている。そのような状況もふまえ、死蔵されている貴重な映像資料については、収集の手がかりを探りながら早急に発掘し、その保存と活用を検討する必要がある。また、映像の活用においては、映像コンテンツの意味や関係を利用者にわかりやすく伝え、スムーズに誘導するためには、視覚的にわかりやすいインタフェース（導入画面）が求められる。対象とする河川環境の状況が一目でイメージでき、事物・事象の関係を感覚的に認識できる表現が必要とされる。

2. 研究の目的

本研究では、記録映像の活用を前提に、河川環境の視覚化と教材化の方法について検討するため、以下の3つの課題に取り組んだ。(1) 河川の防災教育や環境教育を目的とした展示や教材の有効な素材となる河川の記録映像に着目し、それらの発掘と活用のための要点を整理した。(2) 河川の映像コンテンツにナビゲートするための要素を組み込んだイラストレーション（以下、イラスト）を作成し、その過程を通じて、河川の特性や環境問題をイラストにより視覚化する要点を明らかにした。(3) イラストをインタフェースとした映像コンテンツを開発し、イラストと映像の関係について考察した。

3. 研究の方法

(1) 記録映像の発掘

国土交通省の地方整備局や河川事務所、川の資料館等に所蔵されて映像資料の確認を行った。映像資料の収集については、「収集先のリスト化」、「各組織における所蔵状況の確認」、「提供依頼と権利関係の許諾」、「資料・記録の受領と収集」の一連の流れで作業を進行した。

(2) インタフェースとしてのイラストの作成

既存の資料には、河川の断面図、地形の変化や水の流れを図解したもの等があり、汎用性の観点から単純化あるいは模式化されたものが多かった。実写の記録映像のインタフェースとしては、対象地域の河川の特徴を表し、その場を構成する事物・事象とその関係性を包括したイラストが必要であり、その表現を検討することとした。

モデルは多摩川の支川である野川とした。野川は東京都国分寺市の日立製作所中央研究所にある大池を水源とし、小金井市、三鷹市、調布市及び狛江市を経て、世田谷区二子玉川付近で多摩川に合流する流路延長 20.2km の一級河川である。野川流域内の降水は武蔵野段丘面の基底である武蔵野礫層に帯水、流動し、武蔵野台地の深層地下水を涵養している。また、その一部は国分寺崖線から湧水として流出し、野川の主要な水源となっている。都市化が進む中、野川は多く自然が残されており、また、遊歩道や多くの公園が整備されているため、周辺市民の憩いの場となっている。

野川の特性と環境問題については、東京都と連携したフィールドスタディ及び野川流域連絡会に参加し、その中で解説や報告、議論から抽出した。また、現地調査や資料収集も行った。

(3) イラストをインタフェースとした映像コンテンツの開発

インタフェースとして作成したイラストをもとに、映像コンテンツの構築を検討し、河川環境の視覚化における映像とイラストの活用について考察した。河川の特性や環境問題を視覚化するため、映像と上述のイラストを併用し、具体的なデジタルコンテンツの開発を進めた。野川の湧水や生物、流量減少、河川整備状況等のいくつかの特性と問題を対象に、現場において映像の記録を行った。映像は対象とする事象の特徴を表すシーンが明瞭になるように編集し、一項目を 30 秒程度にまとめ、それぞれをライブラリーに格納した。一部、静止画も含めることとした。デジタルコンテンツにはイラストをインタフェースとして使い、ライブラリーの映像が呼び出されるよう、描かれた要素との対応関係を整理して映像コンテンツをリンクした。

4. 研究成果

(1) 記録映像の発掘

河川に関する記録映像を収集することができた。それらには、河川整備や水害、ダム建設、環境モニタリング等の際に記録されたものが含まれていた。過去の河川の風景、河川整備やダム建設

の様子、洪水による被害状況、人々の営み等、実写による多くの貴重な記録映像が含まれていた。いずれも実写により様々な事物・事象を直感的かつリアルに捉えているものが多く確認された。映像資料については特定のテーマで作品としてまとめられたものと、素材のまま所蔵されているものが確認された。前者の利点は、テロップにメタデータや解説が付加されている。要点を含むシーンが選定され、短く編集されている点にある。検討すべき点は、社会背景や法整備の状況等、情報が古く現状に合わず、そのまま活用できないことであると考えられた。後者の利点は、公開されていない貴重な映像が含まれている場合があることであり、添付資料と照合し、解説を付加する必要があること、長時間の場合、必要なシーンの切り出しに時間がかかること、メタデータが不明な場合は使用できないことが検討すべき点であると考えられた。

具体的な展示や教材に向けては、テーマを決め、構図やアングル、事象のポイントを含むシーンをカット編集し、必要な映像の取り出しが必要となる。また、利用者に適した視聴時間を想定し、展示や教材の素材として使用しやすい短編映像にまとめ、それらをモジュールとしてライブラリーを構築することが必要とされる。さらに、映像と併せて、学習を補完するためのグラフィックや解説を作成・追加することの必要性が示唆された。

(2) インタフェースとしてのイラストの作成

野川の特性と問題として、野川の主要な水源である国分寺崖線からの湧水の枯渇、流量の減少、護岸や水際の処理等の整備状況、生息状況の変化等があげられた。以上をイラストに反映するためには、崖線や流況の描写が重要となるため、現地調査の結果に加え、河川横断面図や国分寺崖線断面図を参考に表現を検討した。野川上流部を想定し、重要な要素を取り入れ、とらえにくい対象をいくつかの操作により視覚化して、一枚のイラストが完成した。作成過程においては、以下の調整が施された(図1)。

①構図設定：遠方までの河川形状が俯瞰できるよう、視点位置を上げたアングルで全体像を透視図として描き、重要な対象物は配置や形状を微調整。

②断面化：水中、高低差、地層が明瞭にわかる位置で、野川から国分寺崖線を含むエリアを断面化して表現。

③対比：整備状況の異なる区間(コンクリートと多自然)を収め、水際や流況の違いが比較できるよう描画。

④状況設定：湧水の流入、瀬切れ、川に入る人々の様子等を、実際に生じる箇所をイメージして配置。

⑤部分的彩色：重要部分のみに彩色して誘目性を高め、空間の関係性を提示。

上記の操作は、河川の特性と環境問題を描画により視覚化する際に有効であると考えられた。

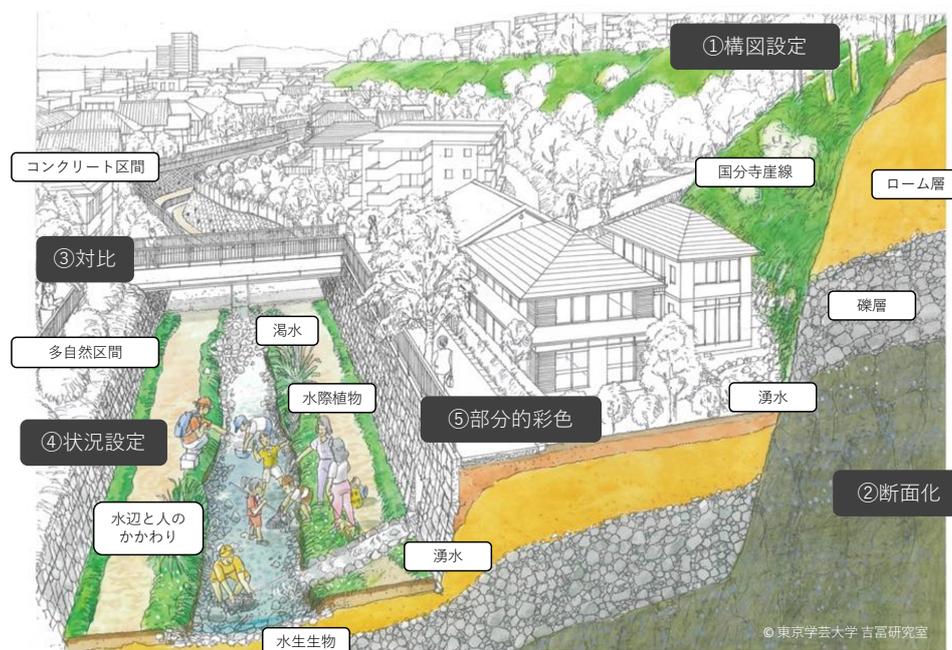


図1. イラストによる視覚化の要点

(3) イラストをインタフェースとした映像コンテンツの開発

イラストは用意した映像の内容を包含する構図設定としていたため、そこにすべての映像をバランスよく配置することができた。注目すべき要素が含まれる部分のみに彩色されているため、伝えたい箇所や関係への誘目性を高めることもできた。断面的に描かれた崖線と地上部、河川と

の接点部には、湧水の映像を配置した。河川水域の横断面には採捕した魚類の映像を配置した。また、整備状況の異なる区間として、コンクリート護岸と多自然護岸の映像（静止画）を配置し、水際の状況を明瞭に対比できるようにした。あらかじめ状況を設定して描かれていた河川への湧水の流入部、流量減少により瀬切れ、川に入る人々の様子の箇所にもそれぞれ対応する動画を配置した（図2）。

映像では、動的な事象や現場ではタイミングが合わなければ観察できない事象を収めて提示することができ、実際に生じている状況を詳細かつ鮮明に表現することができた。イラストでは、対象とする環境の全体像と伝えたい事象、その周囲との関係性を明示でき、映像記録が難しい地中や水中を断面化して描くことにより、とらえにくい事象を可視化することができた。映像とイラストが補完し合い、視覚化を可能にすることが示された。

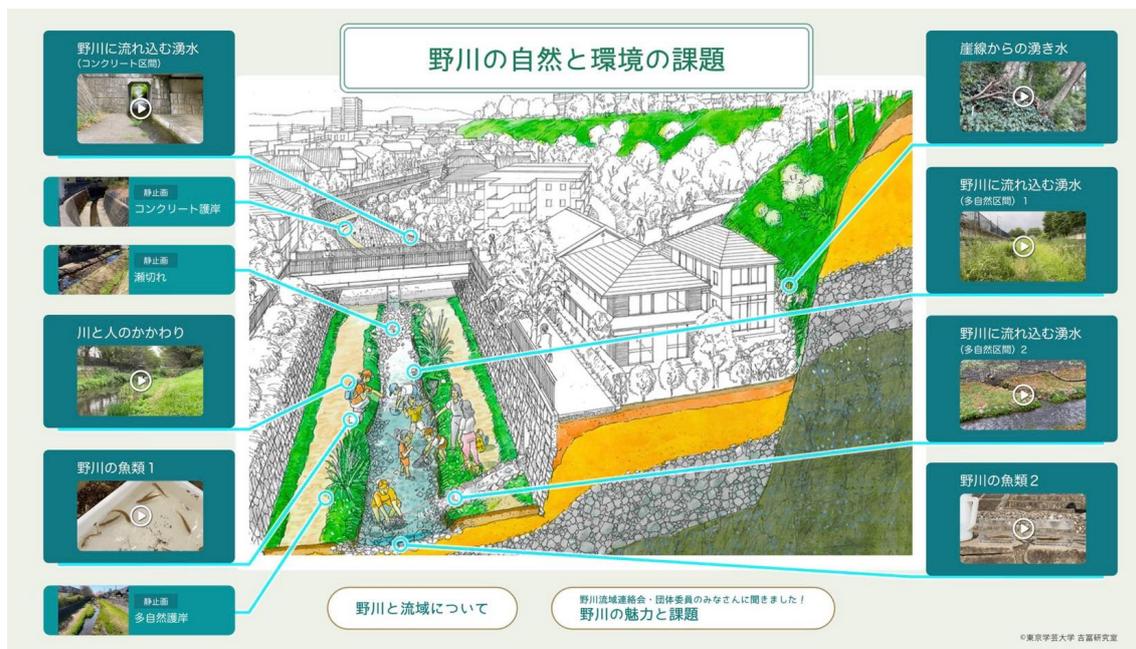


図2. デジタルコンテンツの構成画面

以上により、記録映像を想定し、映像とイラストの双方の特徴を活かしてデジタルコンテンツを構築し、河川の特性和環境問題を視覚化する一つのモデルを提示することができた。

イラストによる表現は教材化において重要であり、①構図設定、②断面化、③対比、④状況設定、⑤部分的彩色によって、河川の特性和環境問題を視覚化することで、多くの映像を体系化し利用者に導く有効なインターフェースとなることが示された。

映像については、フィールドにおいて動的な事象や観察のタイミングが限られる事象を収録し、蓄積していくこと、また、国や自治体の河川管理者や川の資料館が所有する映像資料を発掘し、デジタル化を進めていくことが必要であることが示唆された。

特に、過去の映像資料は現在、記録媒体・再生機器の変化や経年による保管場所の変更等により、劣化や滅失、散逸が心配されているものも多いため、それらの調査については、今後の長期的な課題になると考えられた。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計3件（うち査読付論文 2件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 鈴木享子・原田貴之・有賀 望・吉富友恭	4. 巻 23(2)
2. 論文標題 北海道琴似発寒川におけるサケおよびサクラマスの産卵床分布の比較	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 応用生態工学	6. 最初と最後の頁 349-356
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.3825/ece.20-00030	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 今井亜湖・吉富友恭・埴岡靖司	4. 巻 44(Suppl.)
2. 論文標題 防災教育における映像教材の使用に関する事例研究	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本教育工学会論文誌	6. 最初と最後の頁 193-196
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.15077/jjet.S44113	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 大木航央・吉富友恭	4. 巻 866
2. 論文標題 官学連携による防災教育の実践と教育ツールの導入	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 河川	6. 最初と最後の頁 26 - 30
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計5件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 吉富友恭
2. 発表標題 河川環境の視覚化における映像とイラストレーションの活用 - 野川のデジタルコンテンツを例に -
3. 学会等名 日本展示学会・第41回研究大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 吉富友恭
2. 発表標題 河川の特性と環境問題の描画による視覚化 - 展示インタフェース作成の観点から -
3. 学会等名 日本展示学会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 鈴木享子・吉富友恭・和田真治・野元秀美
2. 発表標題 水の流れを読み解く野川のフィールドワーク - 河川整備状況から野川の現状を考える -
3. 学会等名 グリーンインフラ・ネットワーク・ジャパン (GIJ)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 吉富友恭
2. 発表標題 河川に関する記録映像の発掘と展示・教材化
3. 学会等名 日本展示学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 大木航央・吉富友恭
2. 発表標題 小学校における河川防災教育のカリキュラムデザイン - 官学連携と教材の複合的導入による検討 -
3. 学会等名 日本環境教育学会第29回年次大会
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
--	---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------