

# 都市河川空間の都市化の把握手法に関する研究

## — 内川と新内川の流水景を事例として —

佐藤 康一

正会員 東北公益文科大学庄内・地域デザイン研究所（〒998-8580 山形県酒田市飯森山三丁目5-1）

E-mail: sokkenai@hotmail.co.jp

本研究は、都市河川を対象として、河川空間内部の河道に着目した流水景を提案するとともに、流水景と都市空間との関係を分析し、河川空間の都市化の実態と課題を明らかにすることを目的としている。都市空間の土地利用は、住宅地、商業地、工業地に区分され、表情の異なる空間を創り、人々の生活もそれぞれの区分で異なっているが、河川景観については、このような区分が存在しない。そこで、流水景の都市化を人為的造形の視点で9分類し、この分類で河川の延長方向を区分し、都市の土地利用との関係性を捉えた。山形県鶴岡市の市街地を流れる内川と新内川を対象に、両河川の流水景の都市化の程度を明らかにするとともに、流水景と沿川の土地利用・人口密度との関係の違いを明らかにすることができた。都市化の分類の自然の優位性、人為の優位性とは異なる景観の優位性の捉え方を課題とした。

**キーワード:** 都市河川, 都市化, 流水景, 自然造形, 人為的造形, 治水の歴史的背景

### 1. はじめに

河川は、降水や湧水が集まって地表を流れる流水と、天然河岸又は治水、利水若しくは河川環境の整備と保全のために建設された堤防、護岸、樋門等の人工的に造られた河岸で構成される空間である。このうち、流水がつくりだす自然造形は、絶えず変化するところに特徴が見られる。流水は、常に上流から下流に流れ、流量、流速、川面の表情は変化し、河道の州や水中に繁茂する草木やそこに棲む動物等も、成長や動き回ることにより、状態が変化する。人工的に造られた都市空間を流れる都市河川が自然造形に富む場合、都市の人工的景観とは対照的に、日常生活の中で自然を身近に感じられる空間になると考えられる。

都市河川の景観は、堤内地（河川区域の外側）の建築物や遠景の山並みといった景観要素との関係性が重視されてきたと言える。都市空間の土地利用は、住宅地、商業地、工業地に区分され、それぞれの区分で、表情の異なる空間を創り、人々の生活もそれぞれの区分で異なっている。河川も都市の構成要素であるが、河川の延長方向に連続して河川の表情等により区分する手法がないため、河川の沿川全体を対象として、都市の土地利用との関係性を評価しにくい状況にある。

そこで、本研究は、都市河川を対象として、河川空間内部の河道（流水を安全に流下させるための水の流れる部分。通常、水が流れている低水路と、洪水の時だけ流

れる高水敷に分けられる。<sup>1)</sup>の景観特性に着目した流水景を提案するとともに、流水景と都市空間との関係性を分析し、河川空間の都市化の実態把握と課題を明らかにすることを目的とする。

本論文の構成は次のとおりである。初めに、流水に関する既往研究や都市河川景観に関する文献から本研究で扱う流水の位置付けを行う。次に、既存の河川景観に関する概念を援用し、視点位置による分類、場による分類、河川形態、スケールの視点から、流水景の位置付けを行う。分析については、本研究で比較対象として取り上げた内川と新内川について、流水景の分類と沿川の土地利用、人口密度との関係を捉え、河川の歴史的経緯も踏まえながら河川空間の都市化の実態と課題について述べる。

### 2. 流水に関する既往研究・文献

#### (1) 流水に関する既往研究

池田孝夫の「都市中小河川の水面の見えと印象評価に関する研究」<sup>2)</sup>は、CGによる河川空間モデルを用いた心理実験により、人間心理に与える影響を明らかにしている。河川断面は矩形に設定され、河道は川幅12mと7.5mの直線形の2種類、水面までの高さを7段階と6段階の2種類を設定している。実験に用いられた都市内河川は、州がなく、水面幅が水位の高さの河道の幅になっている河川である。視点は、橋上と遊歩道に設定し、視線

方向は、橋上で流軸方向、遊歩道で対岸方向と対岸60°下流方向に設定している。当該論文は、直線形の人工的な流路において、見えている水面割合の変化を主な変数として、快適感、水量感・危機感、スケール感で河川空間の印象評価を分析している。流水の表面は単色で示されており、川面の表情は考慮されていない。

成谷博光ほかの「河川景観のイメージに関する研究」<sup>3)</sup>は、水面の波の動きと水面への映り込みの色の変化(色差)を数値で捉える方法を明らかにしている。分析対象の都市内河川は、州がなく、水面幅が水位の高さの河道の幅になっている河川である。当該論文は、視点に近いほど水面の変化が大きくなる結果を導いている。視点から離れた地点の水面の変化は、小さく捉えられていることから、水面のきめの密度勾配を色差で捉えたとも言える。この研究結果は、重要な視点における川面の表情の分析には有効であるが、波の動きが平瀬・早瀬・淵の河川形態によるものなのか、風によるものなのかの区別はなく、また、河川形態と色差との対応も示されていないため、色差を本研究に活用するには、波の種類を判別するデータの蓄積が必要であると考えられる。

西山穂ほかの「河川風景の成り立ちを河川ダイナミズムから捉える試み～黒尊川を事例として～」<sup>4)</sup>は、四万十川の支川で、山間部のV字田に地形を流下している黒尊川を対象にして、河川の地形や河畔の植生に対する自然の作用を河川ダイナミズムとして捉え、河川の地形の類型化と保全すべき要点を明示することを目的としている。当該研究では、108か所の重要地点を抽出し、河川景観の特徴を流水の形状・表情、河床及び河岸の土石の侵食・堆積状況、河岸の植生等から読み取り、淵が形成される要因もあわせて、河川のダイナミズムの視点から10パターンに分類し、人為的な変化によって失われたいための要点を示している。山間部の河川を対象にしたもので、都市部の河川を対象にした研究ではないが、西山が言う「河川そのものの姿・ありようの魅力」をまとめたものと言える。

このように、河川の流水には、都市部の河川研究で扱っている人工水路を流れる等流的な掘込型式の河道の流水と、山間部の河川を対象にした研究で扱う自然の作用で絶えず変化する流水に分かれている。本研究で提案する流水景は、これら両方の流水を対象とする。

## (2) 水辺の景観設計<sup>5)</sup>

当該図書において、流水の重要性は次のように述べられている。「川の本質は流れる水である。(中略)水の流れをどう生かしてゆくかは、川の景観設計にとってたいへん重要な課題である。」<sup>6)</sup>また、景観設計の大きな役割のひとつに川らしさを表現することを挙げ「都市のなかの河川であるのか、郊外の田園地帯のなかの河川である

のかといった沿川の場合としての特性(中略)を考える必要がある。」<sup>7)</sup>としている。形態としての川らしさについては、「水の流れがつくり出す自然造形としての形態のもつ川らしさと、人々が河川との関わりをなかからつくりあげてきた人為的造形のもつ川らしさの、二つを考える必要がある。」<sup>7)</sup>としている。このように、流水は、川らしさを表現する重要な要因であることが指摘されている。

## 3 流水景の概念

流水景の概念について、既存の概念を援用して位置付ける。

### (1) 視点位置による分類<sup>8)</sup>

河川の眺めは、川の流れ方向を基準にした流軸景と対岸景、水面上の視点の水景、河川区間外の高所に視点を置く俯瞰景の4タイプに類型化されている。それぞれの眺めの特徴は、流軸景は、奥行き感が強く感じられる眺めであり、対岸景は、水際線、護岸、堤防、背景の建物や山並みが階層的に見える眺めであり、水面景は、移動しながら水の流れを間近に感じる連続する眺めで、俯瞰景は、広い範囲を一望の下におさめることにより地域の中での空間的な座標軸として河川を認識する眺めである。

流水景の視点は、水の流れの表情に着目して、河川景観を特徴付けることから、沿川の移動が可能で、かつ、不特定多数の人が、水の流れの特徴を眺められる視点があることを前提とする。本研究では、沿川の一般道路又は堤防上の管理用通路を視点とする眺めとする。なお、流れの特徴については、第3節の河川形態で述べる。

### (2) 場による分類<sup>9)</sup>

この分類は、上流から下流へ変化する空間形状の特徴による分類と、市街地を流れる河川か郊外の田園地帯を流れる河川なのかという沿川の土地利用に着目した分類で、河景様式<sup>10)</sup>として示されている。

本研究の対象河川を河景様式に当てはめてみると、一級河川赤川の支川である内川、新内川は、水系レベルで見れば、扇状地で中流域に該当する<sup>11)</sup>。土地利用に着目した分類は、都市河川景観を対象とすることから、市街地・都市に該当する。

### (3) 河川形態による分類

可兒藤吉が示した、河川の形態単位の構成要素の早瀬、平瀬、淵、川岸<sup>12)</sup>を本研究でも水面の表情の分類として援用する。なお、川岸については、州として扱うこととする。

水面表情のほかに河川形態を堤防構造である築堤構造と掘込構造で分類する。築堤構造の場合、川表（堤防を境にして、水が流れている方）の構造物で覆われた護岸を除いた土羽の部分は、植生が繁茂し、自然造形が確認できる部分であり、土羽部分がない構造物護岸の掘込構造と区別する。

#### （４）流水景のスケール

都市河川において、橋や河道の屈曲により閉じたように見えることを利用した空間によるスケールの捉え方が示されている<sup>13)</sup>。

河川の流水は、凹空間を流れるため、第1節で流水景の視点を沿川の一般道路と堤防上の管理用通路上の移動視点としたことから、河道の屈曲による河川の視覚的な区切りではなく、河川を横断する上下流の橋梁間を流水景のスケールの単位とした。

#### （５）流水景のまとめ

流水景の都市化は、第1節から第4節を基に視対象の河道の状態とその視点とのクロス表で分類する。

視点については、都市の日常生活で自然造形にアクセスできる人為的操作が行われている程度が高いほど、都市化されているとした。視対象の河道については、流水の表情が人工水路のように自然界にはない等流のような等流的な流れの場合、植生が見られない場合を都市化されているとした。流水景の都市化分類は、視点と視対象を組み合わせて、表-1に示す9分類とした。

表-1 流水景の都市化分類

		視対象		
		I	II	III
視点	①	A	B	C
	②	D	E	F
	③	G	H	I

(注)

- I：河道に瀬、淵、州が見られ、かつ、河道又は川表に植生が見られる。
- II：河道に瀬、淵、州が見られない等流的な流れであるが、河道又は川表に植生が見られる。
- III：河道に瀬、淵、州が見られない等流的な流れで、かつ、河道又は川表に植生も見られない。
- ①：左岸及び右岸に一般道路又は開放された管理用通路がない。
- ②：左岸又は右岸に一般道路又は開放された管理用通路がある。
- ③：左岸及び右岸に一般道路又は開放された管理用通路がある。
- A～I：AからIの順番で流水景の都市化傾向が強くなることを表し、Aが最も自然造形に富む流水景で、Iが最も人為的造形に富む都市化された流水景を表す。

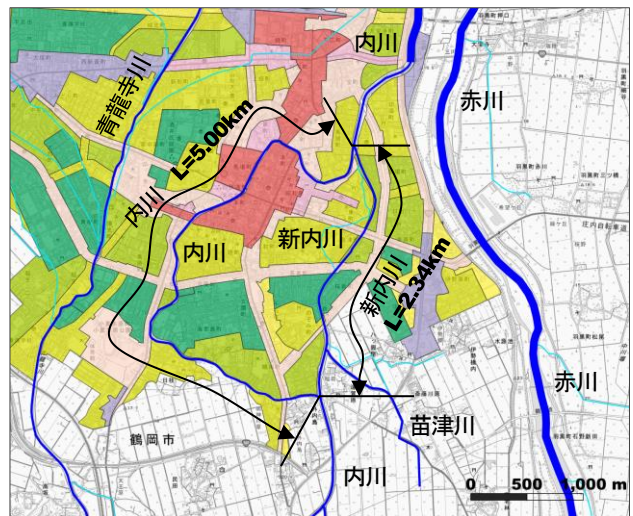
## 4 研究対象河川

本研究の対象河川は、山形県鶴岡市の市街地を流れる内川及び新内川の2河川で、対象区間は、沿川の土地利用

用を表示した図-1に示すとおり、2つの河川の分岐点から合流点までとする。

現在の内川の辺りを、慶長年間（1596年-1615年）以前には、赤川が流れていたといわれており<sup>14)</sup>、慶長年間に本流を東側の外川に誘導する治水対策を講じてから、外川を赤川と呼び、旧赤川を内川と呼ぶようになったといわれている<sup>15)</sup>。新内川は、昭和47年度から昭和58年度に苗津川を一部取り込む形で、青龍寺川等の洪水量も考慮した流量配分が行われ、内川の捷水路として整備された河川である<sup>16)</sup>。

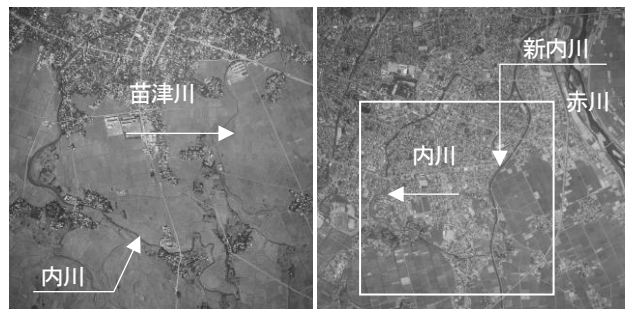
現在は、内川も新内川も市街地を流れているが、新内川は、写真-1の左側の写真からわかるように、新内川



- 凡例：
- 第一種低層住居専用地域
  - 第二種低層住居専用地域
  - 第一種中高層住居専用地域
  - 第二種中高層住居専用地域
  - 第一種住居地域
  - 第二種住居地域
  - 準住居地域
  - 近隣商業地域
  - 商業地域
  - 準工業地域
  - 工業地域
  - 工業専用地域
  - 一級河川直轄区間
  - 一級河川指定区間

出典：国土数値情報データ「河川データ、用途地域データ」、国土地理院標準地図を基に作成

図-1 対象河川と対象区間と沿川の土地利用



出典：国土地理院空中写真

- (注) 左写真は、新内川整備前の1962年(昭和37年)10月10日撮影
- 右写真は、新内川整備後の1986年(昭和61年)6月5日撮影
- 右写真の白枠は左写真の撮影範囲を表している。

写真-1 新内川整備前後の空中写真

が整備される頃は市街化が進んでいないこともあり、築堤構造で整備されたと考えられる。内川は掘込構造の区間が多いが、写真-1の左側の写真の市街化されていない上流区間には築堤構造の堤防が見られる。このように治水対策時の市街化の状況の違いにより、掘込構造を主とする河川と築堤構造を主とする河川の違いが生じたと考えられる。

河床勾配は、新内川が1/350である<sup>17)</sup>。内川の河床勾配は、これを基に分岐点から合流点までの河川延長から算出すると、約1/750となり、勾配が緩く、両河川の流水の表情の違いの要因の1つになると考えられる。

## 5 内川と新内川の都市化分析

### (1) 現地調査実施日

内川と新内川の水面の表情、河道、川表の状況、沿川の一般道路・管理用通路の状況、橋梁の調査は、2023年5月2日、6月19日、8月28日に実施した。

### (2) 内川と新内川の流水景

第3章第4節で述べた都市河川の空間スケール単位を橋梁区間として、本研究の対象河川の橋梁名と区間を図-2に示した。内川は15区間(区間番号1~15)、新内川は11区間(区間番号16~26)である。

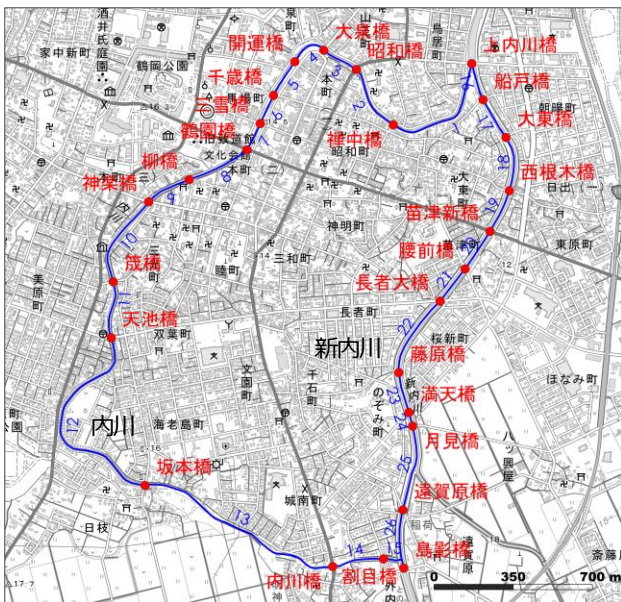
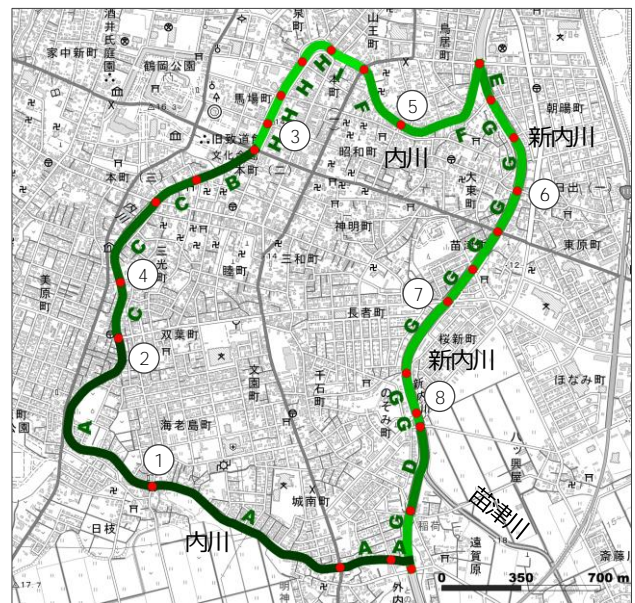


図-2 分析河川の空間スケール単位(図中の番号は区間番号)

この区間を対象に流水景の都市化分類を、図-3に示した。内川は、上流側から連続して、A、B、Cの区間が約67.8%(QGISによる計算結果)を占め、主に動植物による自然造形が見られ、視点となる一般道又は管理用通路が整備されていない。流水は、水深が浅く、州は確

認できるものの、人工水路のような等流的な流れになっている(写真-2, 3)。Hの区間は、石積みの護岸の掘込構造で、河道は直線に近く、水制が設置され、人為的造形が中心的な流水景であるが、水制により、州が形成され、動植物を眺めることができる。この区間も上流区間と同様に、州は確認できるものの、等流的な流れになっている(写真-4)。Hの区間は、延長の約12.1%を占めている。内川は、他の区間も河道の線形や植生の有無にかかわらず、流水は、人工水路のような等流的な流れになっている(写真-5, 6)。

一方、新内川は、内川との合流点の区間と苗津川との合流点の区間を除いて、Gの区間となっており、全体の77.6%(QGISによる計算結果)を占める。左右岸に視点となる開放された管理用通路が整備され、動植物や瀬・淵の流水の変化を回遊して眺めることができる(写真-7, 8, 9)。



凡例: A B C D E F G H I  
 図-3 流水景の都市化分類(図中のアルファベットは表-1のとおり。丸囲みの数字は写真撮影箇所)

### (3) 流水景と土地利用との関係

流水景の都市化傾向と沿川の土地利用との関係を、住居系、商業系、工業系の3分類に集約した用途地域との関係を図示した図-4でみると、商業系用途地域に都市化傾向の強い流水景が集中していることがわかる。

商業系用途地域内には最も都市化されたIの区域もあるが、自然造形が見られるHの区域が多い。都市計画においても、内川のこの区間(図-2の区間番号3~7、図-3の都市化分類H、Iの区間)が平成3年3月31日に内川河川緑地に計画決定されており<sup>18)</sup>、計画的、人為的に自然の造形を取り入れていると考えられる。

また、同じ住居系用途地域でも、内川は、自然造形が



写真-2 A (撮影箇所①)



写真-3 A (撮影箇所②)



写真-4 H (撮影箇所③)



写真-5 C (撮影箇所④)



写真-6 F (撮影箇所⑤)



写真-7 F (撮影箇所⑥)



写真-8 G (撮影箇所⑦)



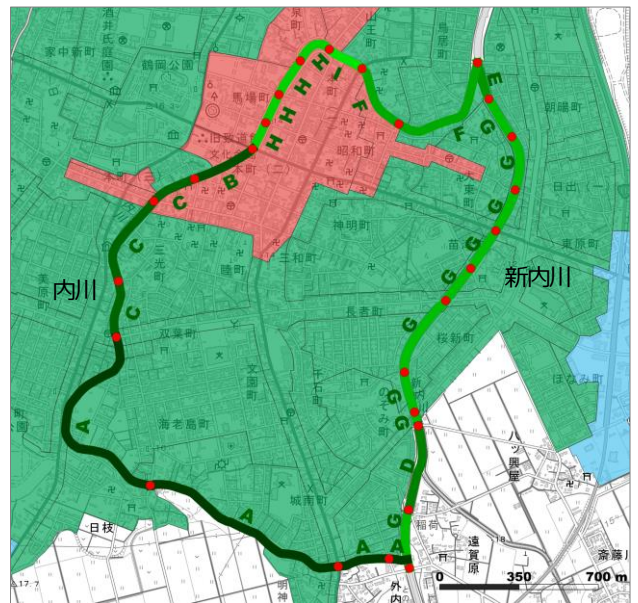
写真-9 G (撮影箇所⑧)

強いAが多いのに対し、新内川は、人為的造形が強いGが多くなっている。これは、内川の治水対策が、慶長年間に、赤川（外川）に本流を誘導したことや、昭和の時代に新内川（捷水路）を整備したことにより内川自体の拡張等の大規模な改修に抛らなかった歴史的経緯が影響していると考えられる。現在の住宅系用途地域のA、Gの区間は、写真-1の左の写真から以前はどちらも郊外に位置していたが、こうした治水対策が、流水景へのアクセスに大きな違いが生じる要因になったと考えられる。

#### (4) 流水景と人口密度との関係

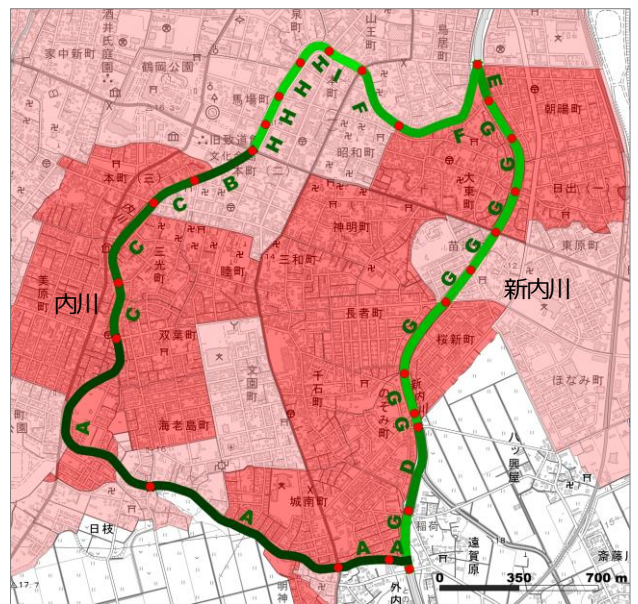
人口密度は、DID（人口集中地区）の基準としている40人/haを基準に2区分で表示し、流水景と人口密度との関係を図-5に示した。

内川と新内川のそれぞれに人口密度40人以上の区域があるが、沿川の一般道路又は開放された管理用通路の有無によりAとGの違いが生じており、流水景の自然造形を日常的に眺めることのできる近隣の住民のアクセス性に違いがある。Hの区間は、人口密度が低く、図-4で



凡例：用途地域（■ 住居系 ■ 商業系 ■ 工業系）  
出典：国土数値情報データ「河川データ、用途地域データ」、国土地理院標準地図を加工して作成

図-4 対象河川周辺の土地利用（用途地域を住居系、商業系、工業系の3分類で表示）



凡例：0-40 ■ ≥40（単位：人/ha）

出典：2020年国勢調査結果の小地域（町丁・字等）の人口データを加工して作成

図-5 対象河川周辺の人口密度（40人/ha未満と40人/ha以上の2区分で表示）

示したとおり商業系用途地域内にある。この区間は、土地利用的には近隣住民以外に商業や観光等の業務に関係する来訪者が訪れることが特徴となり、第2節で述べたように他の区間と違い石積みの護岸が整備され、前節で述べたように水制により計画的に自然造形が造り出されており、人口密度の違いも流水景の違いに対応している傾向が見られる。

## 6 結論

本研究は、河川空間そのものが持つ河川空間内部の景観特性から捉えた河川景観を流水景とし、橋梁区間をスケール単位とした9分類で、河川空間の都市化の程度を明らかにした。また、流水景の都市化分類基準は、橋梁間という短い区間で評価するため、一つの河川を分割して、又は、複数の河川間で、流水景と土地利用や人口密度との関係性を分析することに対応できることを明らかにした。流水景は、都市河川空間の都市分析への対応を可能にすると考える。

流水景の都市化の分類項目に用いた管理用通路の有無や、流量に影響される流水の表情は、内川に関して言えば、江戸の初期に行われたといわれる本流の切り替えや、昭和の後半に行われた捷水路の整備といった過去の大規模な治水対策の影響を大きく受けていることが想定され、河川景観を考える場合に、治水対策による景観変化への影響の把握と対応は、大きな課題であると考えられる。

今回の研究で提案した流水景の都市化分類は、自然優位か人工優位かの違いを表すに留まっており、景観的な優位性には言及していない。景観的な優位性は、自然と人為のバランスの上に成り立つと考えられ、河川景観の評価手法の確立に向けた今後の課題としたい。

## 参考文献

- 1) 国土交通省近畿地方整備局円山川流域委員会：河川用語解説集, p. 3, 2007
- 2) 池田孝夫：都市中小河川の見えと印象評価に関する研究, 早稲田大学修士論文, pp. 11-18, 2010
- 3) 成谷博光, 田中一成, 吉川眞：河川景観のイメージに関する研究, 景観・デザイン研究講演集 No. 7, pp. 136-139, 2011
- 4) 西山穩, 松熊修吾, 國廣聡志, 川村慎也：河川景観の成り立ちを河川ダイナミズムから捉える試み～黒尊川を事例として～, 景観・デザイン研究講演集 No. 17, pp. 61-68, 2021
- 5) 土木学会：水辺の景観設計, 技報堂出版, 1988
- 6) 前掲書 5) p. 14
- 7) 前掲書 5) p. 5
- 8) 篠原修編, 景観デザイン研究会：景観用語事典, 彰国社, pp. 190-191, 1998 ジ
- 9) 前掲書 8) p. 191
- 10) 前掲書 8) p. 191
- 11) 国土交通省東北地方整備局：赤川水系河川整備計画, p. 8, 2012
- 12) 可兒藤吉著, 森下正明編：木曾王瀧川昆蟲誌, 溪流昆蟲の生態學的研究, 木曾教育会, pp. 19-29, 1952
- 13) 前掲書 5) p. 123
- 14) 鶴岡市史編纂会：鶴岡市史資料編荘内史料集 3, 筆濃餘理(下巻), p. 298, 1978
- 15) 春日儀夫編：目で見ると内川風土記, エビスヤ書店, p. 1, 1993
- 16) 伊藤光利編：青龍寺川土地改良区史, 青龍寺川土地改良区, pp. 430-433, 2005
- 17) 前掲書 16) p. 433
- 18) 山形県県土整備部都市計画課：山形県の都市計画(資料編), p. 50, 2022