

河川行政における自然環境の保全・復元に関する政策の実装過程の解明と今後の課題

ELUCIDATION OF THE IMPLEMENTATION PROCESS OF POLICIES ON CONSERVATION AND RESTORATION OF THE NATURAL ENVIRONMENT IN RIVER ADMINISTRATION AND FUTURE TASKS

池内幸司¹
Koji IKEUCHI

¹正会員 博士(工学) 東京大学大学院教授 工学系研究科 (〒113-8656 東京都文京区本郷7-3-1)

While there have been reviews which provide a broad overview of policies on conservation and restoration of the natural environment in Japanese rivers, the policies were evaluated only in terms of their individual outcomes. They have not been independently promoted but mutually related along with temporal changes in them, resulting in integration into river administration as a principal task. The objective of this paper is to elucidate how policies concerning environmental conservation and restoration have become a pivotal component of river administration and have been implemented in actual cases. In this paper, laws, notifications, and standards related to the above policies are systematically organized and analyzed from the viewpoint of their transition with the passage of time, followed by a discussion of future tasks.

Key Words : *natural environment, river policy, conservation and restoration, river administration, implementation process, future tasks*

1. はじめに

これまで、河川における自然環境の保全・復元に関する政策の全体像をレビューした文献はあるが、政策を列挙し、個別にその成果等を評価したものとなっている¹⁾。しかし、河川行政における環境の内部目的化の過程では、各政策が個別に進められたわけではなく、相互に関連しながら時代とともに変遷し、河川行政の主要業務として組み込まれていった。そこで、本論文では、自然環境の保全・復元に関する政策が、どのような過程を経て、河川行政の大きな柱となり、実際の現場に実装されていったのかということについて、法律、通達、基準類等の内容とその変遷の体系的な整理・分析等により明らかにするとともに、今後の課題について述べ、良好な自然環境の保全・復元に資することを目的とする。

2. 多自然型川づくり

平成2年に「多自然型川づくり」の推進について通達

が出され、多自然型川づくりがパイロット的に実施されることになった²⁾。この通達において、「多自然型川づくり」とは、「河川が本来有している生物の良好な成育環境に配慮し、あわせて美しい自然景観を保全あるいは創出する事業の実施をいう。」としている。また、通達の対象として、河川改修事業のみならず、災害復旧事業における留意事項としても「従前の生物の良好な成育環境と自然景観の保全・創出に配慮するものとする。」としている。

この通達は、パイロット的に実施される事業に関する通知という位置付けではあったが、生物の良好な成育環境に配慮し、美しい自然景観を保全・創出する事業を河川改修事業等として実施するという、それまでの河川行政の考え方を大きく変えるものであり、この通達が河川行政における自然環境の保全・復元に関する本格的な取り組みの原点になったと言える。

3. 河川水辺の国勢調査

多自然型川づくり等の施策の推進と併せて、なお一層

河川の環境に配慮した川づくりを推進していくためには、河川の環境に関する基礎情報を系統的に整備し、河川事業、河川管理の各局面において適切に活かされるようにする必要があった³⁾⁴⁾。このため、全国の109の1級水系の直轄管理区間において、河川を環境という観点からとらえた定期的、継続的、統一的な河川に関する基礎情報の収集整備を行う「河川水辺の国勢調査」が平成2年度から一部実施され、平成3年度からは本格的に実施されている³⁾⁴⁾。

調査結果は、初期の段階では「河川水辺の国勢調査年鑑」としてとりまとめられ刊行されていたが、調査結果の整理・分析・活用をより効率的に行うとともに、一般の方々にも分かりやすい形で情報提供できるよう、調査結果の電子化・GIS化が進められた。平成12年度から電子入力導入されて、平成5年度以降のデータが電子化され、平成13年度に河川環境情報システムの運用が開始された⁵⁾。そして、平成24年度からは河川環境データベースにおいて、Web-GISを用いた閲覧が可能となっている⁶⁾。

河川水辺の国勢調査の結果のとりまとめにあたっては、調査の精度を確保するため、調査項目ごとに専門的知識を有する学識経験者で構成された委員会による調査結果のスクリーニングが平成11年度より実施されている。スクリーニングでは、分類体系の変更や新種記載などの最新の知見を踏まえ、種名等を精査するほか、既知の分布状況を踏まえ、調査対象河川における分布の妥当性が精査されている⁷⁾。

この調査により、河川環境に関する基礎的な情報が全国の直轄管理河川等において収集され、全国的な傾向や地域的な生物の生息・生育状況の特徴等が把握されるようになった。これにより、レッドリスト記載種などの貴重種に関する情報等については、実際の河川整備に当たって利用されるようになった。しかし、初期の段階では、河川水辺の国勢調査で得られた情報が実際の河川整備や管理の場面で、必ずしも十分には活用されているとは言えない状況であった。

4. 魚がのぼりやすい川づくり

平成3年には、「魚がのぼりやすい川づくり推進モデル事業」が開始され、全国のモデル河川において、魚類の遡上環境の改善対策が行われることになった⁸⁾。この事業においては、地域のシンボルとなっている河川等について、堰、床固等の河川横断施設とその周辺の改良、魚道の設置、改善、魚道流量の確保等を計画的、試行的に実施することとされた⁸⁾。また、実施計画の策定にあたっては、必要に応じ魚類に関する専門的知識を有する学識経験者等の指導、助言を得ることとされた⁸⁾。多自然型川づくりが、個別箇所での取り組みが中心であったの

に対して、このモデル事業により河川環境の上下流方向の連続性の確保に向けた取り組みが開始された。

5. 河川生態学術研究

生態学的な観点より河川を理解し、川のあるべき姿を探ることを目的として、平成7年から「河川生態学術研究」が行われている⁹⁾。この研究は、具体的なフィールドを設定し、生態学や河川工学の分野などの大学や国土技術政策総合研究所、土木研究所の研究者等により進められている⁹⁾。

河川生態学術研究は、生態学や河川工学などの専門家が同じフィールドで研究することにより、新たな学際領域の研究分野として発展している。また、河川管理者が、河川環境の観点から見た当該河川の特徴や生物の生息・生育状況などについて、生態学や河川工学等の専門家から現地で直接学ぶことにより、自らが管理する河川の自然環境について理解が進むという効果もあり、河川における自然環境の保全・復元に関する取り組みを進める上で、重要な役割を担う取り組みとなった。

6. 河川法改正

平成9年に河川法が改正され、法の目的に、「河川環境の整備と保全」が明確に位置付けられた。この改正は、昭和39年に制定された新河川法の本格的な改正である。この法改正前から、「多自然型川づくり」や「魚がのぼりやすい川づくり」など、河川環境の整備や保全を目的とした河川整備が進められていた。しかしながら、もともと治水・利水を主眼にして制定された河川法では第1条の目的規定において「河川環境」を明確に位置づけたものとはなっていなかった。河川環境の整備や保全を目的とした事業については、「河川の適正な利用」「流水の正常な機能の維持」といった規定に関連させながら実施されていた¹⁰⁾。

しかし、河川内の生態系等の自然環境や景観等の観点からの整備及び保全は、「河川の適正な利用」や「流水の正常な機能の維持」ではなく、正面から「河川環境」として捉えることが適当であることなどの考え方のもとに、河川法の目的に「河川環境」に関する事項が明記された¹¹⁾。

第1条の改正は、単に目的の改正を宣言するのにとどまらず、第2条において、「河川の管理は、第1条の目的が達成されるように適正に行われなければならない。」と規定されていることから、河川管理の責務が、「河川環境の整備と保全」を含んだより広いものとなった¹⁰⁾。ただし、この時点では河川環境の整備と保全の目標設定に関する具体的な考え方は示されなかった。

建設省では、平成6年に「環境政策大綱」を策定し、「環境」を建設行政において内部目的化することとした¹²⁾。このような建設省の環境政策の流れを最初に法律レベルに位置付けたのが、平成9年の河川法改正である。この法改正により、多自然型川づくりや自然環境の保全・復元を主目的にした整備や管理も、明確な法律的根拠をもって治水事業として実施できるようになった。

また、この法改正では、河川の整備に関し、長期的な整備の方針である「河川整備基本方針」と具体的な整備の計画である「河川整備計画」を定めることとされた¹³⁾。そして、河川法施行令も改正され、河川整備基本方針及び河川整備計画の作成に当たって、河川環境の整備と保全に関する事項については、「流水の清潔の保持、景観、動植物の生息地又は生育地の状況、人と河川との豊かな触れ合いの確保等を総合的に考慮すること」とされている。このように、平成9年に河川法が改正されて、河川整備基本方針や河川整備計画を作成する際には、主要な検討項目として、治水、利水と併せて、河川環境の整備と保全についても検討が実施されることになった。しかしながら、この段階では、そのための具体的な手法が確立していなかった。その手法は後述する北川激特事業の計画策定の過程で確立される。

7. 北川激特事業と河川環境情報図

(1) 北川激特事業

a) 北川激特事業の経緯

宮崎県の北川（五ヶ瀬川水系）では、平成9年に台風に伴う豪雨により、広範囲にわたる激甚な被害（浸水家屋約1900戸）が発生した。この洪水被害が契機となり、河川激甚災害対策特別緊急事業が採択され、九州地方建設局及び宮崎県により5か年間で、延長15kmの区間の抜本的な河川改修が行われることになった^{13),14)}。学識経験者、市民団体、環境保護団体、地元の代表者などにより構成される公開の北川「川づくり」検討委員会の意見を踏まえて、改修計画の検討がなされた。検討作業は、九州地方建設局、宮崎県、財団法人リバーフロント整備センターにより、以下の手順で行われた^{13),14)}。

b) 基礎資料の収集と分析

魚類、底生動物、鳥類、植物、両生類、爬虫類、哺乳類、陸上昆虫類などの生物調査と、瀬や淵などの河床形態等の調査が行われた。また、河川環境や河川利用、改修内容に対する意見等について、地元の方々から綿密な聞き取り調査が実施された。さらに、地形図、河道の平面図、縦断図、横断図、航空写真、市町村史・郷土史及び関連する文献等の資料を収集し、分析を行うとともに、過去の資料についてもできる限り収集し、経年的な変化についても分析が行われた。

c) 河川環境情報図の作成

収集された資料をもとに、陸域では植生（河畔林、植林地、低木群落、竹林、河原（植生有）、河原（植生無）、湿地等）、水域では、河床形態（瀬、淵、ワンド等）等の視覚的に区分できる情報をもとに環境区分（案）が作成された。その上に、生物の生息・生育状況や注目すべき生息地、河畔林の機能（魚付き林等）、河川の利用状況、河川構造物の状況などの情報を重ね合わせて分析を行い、その結果を基に当初設定した環境区分（案）を修正して、図面が作成された。この図面及び事前調査の分析結果から得られた河川環境の特徴についても図面上に記載された（以下この図面を「河川環境情報図」という。）。

d) 環境に関する認識のすり合わせと留意事項等のとりまとめ

河川環境情報図や現地調査結果などから、北川の環境の特徴を把握して、委員会において北川の環境に関する認識のすり合わせが行われるとともに、保全すべき環境、改修に当たって留意すべき事項などのとりまとめが行われた。

e) 河川環境情報図等を活用した改修計画の比較検討

河川環境情報図や河川環境に関する分析結果などを基に、数多くの治水対策の検討ケースを設定し、各ケースについて詳細な検討が実施された。河川環境に及ぼす影響の把握については、河川環境情報図に、各検討ケースを重ね合わせるなどにより行われた。各検討ケースについて、

- ・どのような環境がどの程度改変されるのか
- ・注目すべき生物種等の生息・生育環境に対してどの程度の影響を及ぼすのか

という点に着目して検討が行われた。各検討ケースについて、治水上の効果、環境への影響等を把握し、治水・環境の両面から総合的な評価を行って、改修計画案が策定された。

f) モニタリング計画の策定と実施

河道掘削や樹木伐採等による河床形状の変化や生物の生息・生育環境への影響の予測は、困難な部分もあるので、改修計画策定段階でモニタリング計画も策定された。それに基づき、事業実施中からモニタリングも行われた。モニタリングは、河川環境の変化を対象区間の全川で俯瞰的に把握するもの（全体調査項目）と、大きな改変を行った場所、保全対策を実施した場所、注目種等の生息・生育場所など、着目すべきポイントを抽出して綿密に調査を行うもの（重点調査項目）の2つに分けて実施された。

モニタリング結果を基に、学識経験者等のアドバイスを受けながら、適宜整備内容に修正を加えつつ改修事業が実施された。また、北川激特事業の実施段階、モニタリング段階において、河川生態学術研究が行われた。

(2) 河川環境情報図

北川激特事業の計画策定段階で開発された河川環境情報図を作成することにより、生物の生息・生育環境等の環境情報を地図情報として一目で把握することができ、対象河川の全体的な河川環境の特性、特徴的な場所や生物の重要な生息・生育環境などを容易に把握することができるようになった^{14),15)}。

河川環境情報図は河川環境の保全・復元を目指した河道計画を検討する際に有効なツールとなる。例えば、洪水の流下能力を確保するための河道掘削を行う場合に、それぞれの掘削対象区域を河川環境情報図に重ね合わせることで、どのような環境がどの程度改変されるのか、また、注目すべき生物種等の生息・生育環境に対してどの程度の影響を及ぼすのかといった河川環境への影響を把握することができる。そして、各掘削案の治水上の効果と河川環境への影響等を整理し、治水・環境の両面から総合的な評価を行って改修計画案を策定することができる。

工事現場において施工計画を検討する場合にも、河川環境情報図は非常に有効である。この場合には、注目すべき生物種等のその場所での生息・生育状況と注意すべき時期などを図面上に明記することにより、注目すべき生物種等の生息・生育環境への影響がより少ない施工計画を策定することができる。

管理の段階においても、治水上の必要性から河道内の樹木群の伐採などの検討を行う際にも、現場において樹木群の有する環境上の機能などを把握する必要があるが、その際にも河川環境情報図は有効なツールとなる。

このように、河川環境情報図は、河川整備計画等の策定、工事の実施、維持管理など河川整備・管理の各段階で、それぞれの行為が河川環境に及ぼす影響を検討する際に非常に有効なツールである。現在では、河川水辺の国勢調査などの環境調査の結果をとりまとめて河川環境の総合的な分析を行う際に作成され、河川整備基本方針や河川整備計画策定等の際に利用されている。

河川環境情報図が開発される前は、河川水辺の国勢調査の結果は、貴重種等の情報以外は、現場の実務ではあまり利用されていなかった。河川環境情報図という手法が開発されたことにより、河川環境に関する情報が地図情報として表現されることによって、実際の河川整備や管理の多くの場面で活用できるようになった。

8. 正常流量の手引きの改定

次に、河川の流量変動を取り戻す取り組みについて述べる。「正常流量検討の手引き(案)」は、渇水時に維持すべき流量についての基本的な考え方や標準的な値を示すものとして、平成4年に作成された¹⁶⁾。その後、平成9年に河川法が改正され、目的に「河川環境の整備と

保全」が位置づけられるとともに、河川法施行令も改正され、河川整備基本方針に、主要な地点における流水の正常な機能を維持するため必要な流量に関する事項を定めることとされた。

このような状況を踏まえて、平成13年に、正常流量検討の手引き(案)が改定された¹⁶⁾。その「はじめに」に、正常流量について、「渇水時のみならず、1年365日を通じて河川における流水の正常な機能の維持を図るものであり、流量の変動も重要な要素である。」と明記されている。また、主な見直し事項として、「動植物の生息・生育環境の年間の変化等に配慮した期別の流量の設定を基本としたこと」が挙げられている。さらに、項目別必要流量の検討の解説の中で、「必要に応じ流量の変動が動植物の生息地又は生育地の状況の保全・復元にもたらす効果や影響に関する調査を行い、流量変動に配慮した必要流量を検討することが望ましい。」としている。

この改定により、正常流量の設定に当たって、生物の生息・生育環境の保全・復元の観点から、流量変動の要素を考慮することの重要性が位置づけられた。ただし、この時点では、流量変動のもつ意味や効果・影響に関する知見が十分ではなかったことから、項目別必要流量に関しては、渇水時に確保すべき流量を設定するための一般的な手法を示すにとどまっている。この内容は平成19年の改定でも同様であり¹⁷⁾、現在に至っている。動植物の生活史に応じた適切な流量変動や攪乱に配慮した正常流量の具体的な設定手法を確立していく必要がある。

9. 河川砂防技術基準の改定

(1) 計画編

平成9年の河川法改正を受け、河川砂防技術基準(案)も平成9年に改定されたが、この改定では、河川に関する技術基準体系の見直しを含めた抜本的な基準改定作業が進行中であったため、小規模な見直しにとどまっている。平成9年の計画編の改定では、河道計画の策定に当たっては、河川環境の保全・整備を考慮し、多自然型川づくりを基本とすることが位置づけられた¹⁸⁾。

平成16年に、大幅な内容の変更を伴う実質的な改定が行われた¹⁹⁾。この改定では、河川環境の整備と保全の考え方や検討すべき内容等が大幅に盛り込まれた。例えば、第2章の河川計画では、河川環境の整備と保全に関する節が設けられた。そして、基本的な事項として動植物の良好な生息・生育環境の保全・復元が位置づけられ、「河川の生物群集及びそれらの生息・生育環境の現状と過去からの変遷及びその背景を踏まえ、その川にふさわしい生物群集と生息・生育環境が将来にわたって維持されるよう努めるものとする。」とされている。また、施設配置等計画編では、第1章として、「河川環境等の整備と保全及び総合的な土砂管理」が設けられ、河川環境

等に関しその特徴の把握、整備と保全の目標の設定とそれを実現するための方策について記載されている。

さらに、第2章の河川施設配置計画においては、河道や捷水路、放水路、遊水池、堰、水門等の各施設について、環境を考慮して具体的な計画を定めることとしている。例えば、河道計画の策定に当たっては、現況河道の課題や地域の自然環境等を踏まえ、計画の法線、河道の縦断形・横断形について複数の検討ケースの設定等を行い、治水・利水・環境への効果及び影響について総合的に評価を行い、必要な修正を繰り返して策定することとされている。このように、この計画編の改定により、治水・利水だけでなく環境も含めて総合的な検討を行った上で河川整備等が進められる基盤が確立したといえる。

(2) 調査編

平成9年は、平成2年度より始まった河川水辺の国勢調査が2巡目に入り、河川環境に関するデータの収集体制が整っていった時期である。このような背景から、平成9年の調査編の改定では、それまでの「生態環境調査」を「河川環境調査」とし、河川水辺の国勢調査マニュアルに対応して内容が改定されるとともに、「河道特性調査」を新設して、セグメント区分が導入された²⁰⁾。

平成24年に、調査編の抜本的な改定が実施された²¹⁾。従前の調査編は、植物調査、底生生物調査、魚類調査などの河川水辺の国勢調査の各調査項目に関する標準的な調査手法やデータの整理方法などを列挙する記載にとどまっていたが、平成24年の改定では、河川環境調査の目的や河川環境の総合的な分析の方法、調査結果の河川整備計画等の策定から改修事業等の実施、維持管理までの各場面での活用方法についても記載されている。また、当該河川の河川環境を総合的に分析する手法として、北川激特事業で開発された河川環境情報図等が活用されている。

この改定では、正常流量の検討に際しては、「正常流量検討の手引き(案)」を参照することとしている。また、動植物の生活史に応じた適切な流量変動や攪乱が重要であり、そのような観点から必要な調査計画を立てることが重要としており、流量変動や攪乱の要素も加味した内容となっている。

(3) 維持管理編

維持管理編については、平成23年に策定され、河川環境の整備と保全等に関して設定する河川維持管理目標が達せられるよう、維持管理を実施することとしている²²⁾。また、河川環境の基本データとして、河川水辺の国勢調査が位置づけられるとともに、護岸等の維持管理に当たっても、河川環境の整備と保全等に配慮することとしている。さらに、良好な河川環境が保全されるよう、自然環境や河川利用に係る河川の状態把握を行いながら、適切に河川環境の維持管理を行うこととされている。

10. これまでの取り組みの総括と今後の課題

上述のように、河川行政における自然環境の保全・復元に関する取り組みは、実質的には、平成2年の多自然型川づくり及び河川水辺の国勢調査に始まり、平成9年の河川法改正において、法的な位置づけが明確化された。また、具体的な手法として、平成9年の北川激特事業の計画策定の過程で、河川環境情報図等が開発された。さらに、河川砂防技術基準についても、計画編が平成9年、16年に改定、調査編が平成9年、24年に改定、維持管理編が平成23年に策定されて、河川環境政策を進めていく上での基準類が整った。

このように、平成9年の河川法改正後、約15年の年月を経て、河川における自然環境を保全・復元するための制度、基準、手法等が整ったと言える。また、多自然(型)川づくりが全国の河川で行われ、個別箇所環境に配慮した河川整備の取り組みについては、広く行われているところである。

しかし、河川全体の自然の営みを視野に入れた取り組み、すなわち、当該河川全体の自然環境を俯瞰的に把握した上で具体的な目標を設定し、それに基づき河川整備や管理が行われている事例は少ない。現状では、河川整備計画や河川維持管理計画の策定の段階では、河川環境の整備と保全に関する定性的な目標が記載されているものの、実際の河川の河川改修や維持管理等の場面では、当該河川の河川環境の整備と保全に関する目標の達成についてはあまり意識されず、個別箇所環境に配慮した取り組みが多い。また、河川環境情報図等も、外部委託の作業で事務的に作成されるとともに、河川整備計画の策定等や工事発注時のチェック以外の段階ではあまり活用されていない。

河川全体の自然の営みを視野に入れた河川整備・維持管理等を行っていくためには、各河川において、事務所等の担当者が、学識経験者等から指導助言も得ながら、当該河川全体の生物の生息・生育状況や環境の特徴、注目すべき動植物の生息・生育地などについて深く理解し、関係者間で議論してその情報を河川環境情報図に落とし込み、必要に応じて河川環境情報図等を修正した上で、河川環境の保全・復元のための具体的な目標を設定して、実際の河川整備や管理を行っていくような仕組みづくりが必要である。

生物に関する情報は、単に紙ベースの情報を見るだけではなかなか理解が進まない面もあるので、各事務所等において、河川環境に関する専門家から定期的に現地において指導助言を受けるような仕組みを構築することも有効ではないかと考えている。

また、多くの現場で、自然環境の保全・復元に関する様々な取り組みが行われているが、その検証は十分とは言えない。北川激特事業で行われたように、大規模な改

変を行うような場合には、計画策定段階からモニタリング計画を定めておき、定期的にモニタリングを行って評価していくような仕組みも重要である。

日常的に行われている河川の維持管理において自然環境の保全・復元の取り組みを進めていくために、維持管理の中で河川環境情報図等の活用を促進するとともに、把握した情報を基に、河川環境情報図等を随時更新していくことも重要である。そして、このようにして更新された河川環境情報図等を河川整備計画の見直しにも反映していく必要がある。

さらに、近年、ドローンによる写真撮影、レーザ測量、画像認識、AIなどに関する技術が著しい進歩を遂げている。このような新しい技術を活用して、効率的に河川環境を俯瞰的に把握する手法を開発していく必要がある。

1 1. おわりに

本稿では、河川行政における自然環境の保全・復元に関する政策の実装過程について、政策相互の関連性も示しつつ、法律、通達、基準類等の内容とその変遷、その他の文献の体系的な整理・分析等により明らかにした。河川環境に関する政策は、本稿で記載していないものも多数あるが、本稿では紙面が限られているため、河川環境行政の柱となる政策に絞り、その実装過程について述べた。

平成9年の河川法改正から約20年が経過し、制度や基準類はほぼ整い、また、現場においても、河川環境に関する取り組みが進められているところである。

しかし、現状は、個別箇所の環境に着目した整備や管理は数多く行われているものの河川全体の自然の営みを視野に入れた河川整備や維持管理等が行われている事例は少ない。専門家の指導助言や河川環境情報図等を踏まえて、河川全体を俯瞰した河川環境の状況を十分に把握した上で、具体的な自然環境の保全・復元に関する目標等を設定し、計画策定や整備、維持管理等を進めていくための実践的な仕組みを構築していく必要がある。

謝辞：本研究の実施に当たっては、国土交通省水管理・国土保全局、公益財団法人リバーフロント研究所などの多くの方々に、文献の収集などに関してご協力をいただいた。ここに記して謝意を表す。

参考文献

- 1) 国土交通省：河川環境の整備・保全の取組み ―河川法改正後の取組みの検証と今後の在り方―、平成19年度 政策レビュー結果（評価書）、2008。
- 2) 建設省河川局治水課長、都市河川室長、防災課長：「多自然

型川づくり」の推進について、1990。

- 3) 建設省河川局治水課長：「河川水辺の国勢調査」の実施について、1991。
- 4) 安田実：報告・河川水辺の国勢調査、河川、1991-8月号、PP.53-63、社団法人日本河川協会、1991。
- 5) 谷田一三、奥田重俊、三島次郎、池内幸司、小俣篤、島谷幸宏：リバーフロント整備センター設立20周年記念座談会「河川水辺の国勢調査」、RIVER FRONT, Vol.60, pp.31-42、財団法人リバーフロント整備センター、2007。
- 6) 国土交通省水管理・国土保全局：多自然型川づくりの変遷 ①河川環境に関する施策等の変遷、第2回 河川法改正20年 多自然川づくり推進委員会資料1、p.1、2017。
- 7) 国土交通省水管理・国土保全局河川環境課：平成26年度 河川水辺の国政調査結果の概要〔河川版〕（生物調査編）、2016。
- 8) 建設省河川局長：魚がのぼりやすい川づくり推進モデル事業の実施について、1991。
- 9) 川の自然環境の解明に向けて 河川生態学術研究の概要、河川生態学術研究会、公益財団法人リバーフロント研究所、2014。
- 10) 国土交通省河川局水政課：河川法改正の背景とその内容、河川、2007-6月号、pp.19-23、社団法人日本河川協会、2007。
- 11) 建設省河川局長：河川法の一部を改正する法律等の施行について、1998。
- 12) 建設省：環境政策大綱、1994。
- 13) 池内幸司：北川激特事業における良好な河川環境の保全・復元を目指した川づくり、河川、1999-12月号、pp.36-41、社団法人日本河川協会、1999。
- 14) 池内幸司、金尾健司：日本における河川環境の保全・復元の取り組みと今後の課題、応用生態工学、Vol.5 No.2、pp.205-216、応用生態工学研究会、2003。
- 15) 池内幸司、糸魚川孝榮：河川環境情報図の作成と利用、RIVER FRONT, Vol.36, pp.17-23、財団法人リバーフロント整備センター、1999。
- 16) 国土交通省河川局河川環境課：正常流量検討の手引き（案）、2001。
- 17) 国土交通省河川局河川環境課：正常流量検討の手引き（案）、2007。
- 18) 建設省河川局：河川砂防技術基準（案）計画編、1997。
- 19) 国土交通省河川局：河川砂防技術基準 計画編、2004。
- 20) 建設省河川局：河川砂防技術基準（案）調査編、1997。
- 21) 国土交通省水管理・国土保全局：河川砂防技術基準 調査編、2012。
- 22) 国土交通省河川局：河川砂防技術基準 維持管理編、2011。

(2017. 4. 3受付)