

# 河川事業におけるインパクト・レスポンスの分析 及び河川の物理的指標を活用した河川環境評価手法 に関する研究

吉田 邦伸<sup>1</sup>・天野 邦彦<sup>2</sup>

<sup>1</sup>河川局 河川環境課 (〒100-8918 東京都千代田区霞が関2-1-3)

<sup>2</sup>独立行政法人土木研究所 水環境研究グループ河川生態チーム (〒305-8516 茨城県つくば市南原1-6)

北海道開発局 建設部 河川計画課 (〒060-8511 北海道札幌市北区北8条西2)

東北地方整備局 河川部 河川環境課 (〒980-8602 宮城県仙台市青葉区二日町9-15)

関東地方整備局 河川部 河川環境課 (〒330-9724 埼玉県さいたま市中央区新都心2-1)

北陸地方整備局 河川部 河川計画課 (〒951-8505 新潟県新潟市白山浦1-425-2)

中部地方整備局 河川部 河川環境課 (〒460-8514 愛知県名古屋市中区三の丸2-5-1)

近畿地方整備局 河川部 河川環境課 (〒540-8586 大阪府大阪市中央区大手前1-5-44)

中国地方整備局 河川部 河川計画課 (〒730-8530 広島県広島市中区上八丁堀6-30)

四国地方整備局 河川部 河川管理課 (〒760-8554 香川県高松市福岡町4-26-32)

九州地方整備局 河川部 河川環境課 (〒812-0013 福岡県福岡市博多区博多駅東2-10-7)

平成9年の河川法改正により、「河川環境の整備と保全」が法の目的に加えられ、河川整備に係る計画制度も改訂されるなど、河川環境の整備と保全に取り組む仕組みは整えられてきており、河川事業による自然環境への影響の的確な把握・評価、河川の環境管理手法の高度化が求められている。

そこで、本研究では、河川事業に伴うインパクトに対するレスポンスを科学的に予測するため、複数のインパクトを対象として分析を行う。さらに、河川環境と関連性の高い河川特性等を表す物理的指標について、既往資料を活用して経年的に整理し、事業による改善効果や変化傾向を評価する手法を開発し、河川の環境目標設定への活用を検討した。

キーワード 河川環境、インパクトレスポンス、評価指標、環境目標

## 1. はじめに

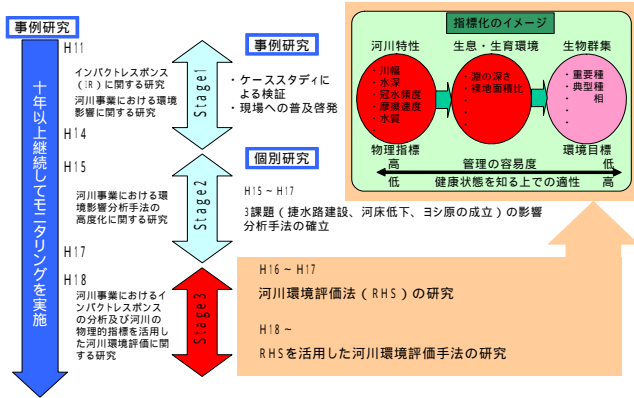
本研究では、計画段階及び事業実施段階において想定される、河川事業にともなうインパクトに対するレスポンス(以下IRという)を科学的に予測することを目的とし、物理環境の経年的変化に関する定量的なデータをもとに、物理的指標と河川生態等の関連性を分析し、河川環境の目標設定等、河川環境の管理の高度化を目指すこととしている。そのため、いくつかの異なるインパクトを対象とし、このインパクトに対するレスポンスを予測する手法の高度化を検討してきた。(図-1)

平成11年度から平成14年度までの4年間をStage1として、IRの考え方の普及や各地方整備局等で行っている事業を基に、環境に対する影響を予測する手法やその評価方法についての研究を行った。これらの研究は各々の地方整備局等が事業を対象にIRの方法を実践したことから事例研究と呼んでいる。平成15年度から平成17年度までをStage2として、特定のインパクトに対する定量的な分析手法の確立を目指すため、各地方整備局等が個別に行ってきた事例研究の中から共通する事象を整理し、3つの個別課題をとりあげて研究を行った。また、平成16、17年度には、河川の物理環境データを

数量化することを目的として、河川環境調査から得られる環境データの収集・整理・解析の方法について研究し、平成 18 年度より 3 ヶ年間、Stage3 として「河川事業におけるインパクト - レスポンスの分析及び河川の物理的指標を活用した河川環境評価手法に関する研究」とし検討を進めており、平成 20 年度は昨年度に引き続き、河川環境との関連性の高い河川特性等を表す物理的指標について、既往資料を活用して経年的に整理し、河川事業に伴うインパクトと物理環境の変化の関係について分析を行った。

本研究を進めるにあたり、全国の河川で測定されている様々なデータをもとに解析を行い、今後の河川事業における環境影響分析手法の高度化と事業の円滑な進捗に向けて検討を行っている。

図 - 1 インパクトレスポンス (IR) 研究の変遷



## 2. 事例研究

事例研究では、インパクトを「流量・水位の変化」「ショートカット」「低水路拡幅」「土砂バイパス」「高水敷切り下げ」「高水敷化・樹林化等」の6つに整理し、事業の進捗状況に応じて、それぞれの地方整備局等が河道特性の変化や河川へ生息する生物へ及ぼす影響を予測している。表 - 1 に実施している事例研究を示す。この事例研究では、事業の進捗状況に応じて、インパクトに対するレスポンスの予測、検証、モニタリングを実

施し、環境影響分析において今後重点的に解決すべき課題の発掘や分析手法の高度化を図っている。

## 3. 個別研究

### 3.1 河川環境調査法開発の背景

日本における河川環境の把握は、河川水辺の国勢調査や河川環境情報図、河川総括図等により整理され、まとめられている。しかしながら、それらの結果を客観的データとして指標的に表す取り組みは、なかなか進んでいない現状がある。そこで本研究では、全国の河川の物理環境について統一的・定量的に評価することを目的に検討を進めている。

### 3.2 河川環境変遷の把握

平成 17 年度より、空中写真や水辺の国勢調査などの結果から、過去の河川環境を統一的な方法でデータ化し、現在のデータと比較することで、河川環境目標の設定に生かす1つのツールにできないか検討している。この背景には、環境目標を設定する際には、統計データが少ないため、定量的に目標を定めることが難しい点がある。また、河川事業に際して計画される環境保全においては、個々の保全すべき重要な地形、地質あるいは動植物を主に抽出し、その保全を行おうとする。しかし、河川環境のもつ典型性や特徴の分布を評価したうえで、河川全体の中での当該箇所的环境的位置づけを測る手法が確立されていない側面もある。

河川環境変遷把握の最終目的は、過去からのデータを整理することで、同一セグメント・スケール内における河川間の環境状況比較や、1河川の過去と現在の環境状況の比較を通し、今後の各河川の環境の目標の方向性を定量的に設定することにある。

### 3.3 物理環境調査の概要

空中写真などの既往資料を用いて全国河川の物理環境調査を行った。

調査で重要視した観点は 河川の基本構造 河川の地

表 - 1 インパクトの種類と事業の進捗状況からみた事例研究の位置付け

インパクトの種類	事例研究	事業の進捗状況				
		現況把握・分析	計画	事前調査 (インパクト前)	事業実施中	事後調査 (インパクト後)
流量・水位の変化	中国(斐伊川・神戸川)					
	北海道(永山新川(牛朱別川))					
ショートカット	近畿(淀川)					
	北陸(早出川)					
低水路拡幅	東北(砂鉄川)					
	中国(斐伊川・神戸川)					
土砂バイパス	九州(加勢川)					
	中部(三峰川)					
高水敷切り下げ	近畿(淀川)					
	関東(多摩川) <sup>*1</sup>					
高水敷化・樹林化等 (レスポンスの分析)	四国(四万十川)	-	-	-	-	(2005.9に切り下げ試験地が、流出)
	四国(四万十川) <sup>*2</sup>	(検討会実施中)	(検討会実施中)	(試験施工)		(試験施工)

-: 検討中(2006.12現在) ; 検討終了

\*1 多摩川は今後予定されている事業を対象として整理している。

\*2 四万十川および三峰川は、高水敷化、樹林化した現在のレスポンス状況をインパクトに置き換え、その分析にIRの考え方をを用いている。

四万十川(高水敷切り下げ)は、2005.3に高水敷の樹木伐採及び高水敷切り下げを試験的に実施し、出水で試験地が流出したが、調査方法変更し、現在はモニタリング中なので、事後調査の欄

先構造 流水環境 人為改変の程度である(表-2)。調査対象河川は、全国111水系の直轄管理区間とした。対象期間は、過去から現在までの経年変化を比較するため、1960年以降を対象とし、調査対象期間は5期(期:1960~1974年度 期:1975~1989年度、期:1990~1995年度、期:1996~2000年度、期:2001~2006年度)に区分した。

解析には、期および期のデータが揃っているため、この2期間の水系(形90水系:以下、X水系とする。)と、期から期まで全てのデータが揃っている水系(形31水系:以下、Y水系とする。)について、調査項目の経年変化を把握した。

解析では、距離標ごとに1kmピッチで区切った区間を設定し、この1km間中の各項目について行った。

表-2 調査対象項目

観点	指標	指標の算出方法	
河川の基本的な構造	蛇行度	流路延長距離/直線距離	
	河槽幅水価値	河槽幅水価値	
河川の地先構造	低水線の状況	開放水面面積に対する淵の面積割合	淵の面積/開放水面面積
		開放水面面積に対する早瀬の面積割合	早瀬の面積/開放水面面積
		淵の出現頻度	淵の数/距離
		早瀬の出現頻度	早瀬の数/距離
	生息場の状況	水際延長距離に対する水際部の樹林延長距離の割合	水際部の樹林延長距離/水際延長距離
		開放水面面積に対するサブ水域の面積割合	サブ水域の面積/開放水面面積
		陸域面積に対するヨシ原の面積割合	ヨシ原の面積/陸域面積
		開放水面面積に対する干潟の面積	干潟の面積/開放水面面積
流水環境	瀬川の発生区間数割合	瀬川の発生区間数/調査区間数	
	砂州・砂礫堆の割合	砂州・砂礫堆の割合/調査区間数	
	高水敷における樹林面積割合	高水敷の樹林面積/高水敷面積	
人為改変の程度	橋桁構造物の出現頻度	橋桁構造物の数/調査区間距離	
	橋桁構造物に対する魚道の設置割合	魚道の数/調査区間距離	
	開放水面面積に対する湛水域の面積割合	湛水域の面積/開放水面面積	
	陸域面積に対する人工地の面積割合	人工地の面積/陸域面積	
	水際延長距離に対する自然の水際の距離割合	自然の水際の距離/水際延長距離	
	環境基準未達成箇所距離	環境基準未達成箇所/調査区間距離	

### 3.4 「河川の地先の構造」の経年変化

図2に「河川の地先の構造」の経年変化の結果を示す。

図は、1つの項目(たとえば、ヨシ原)が対象区間に占める割合の経年変化を表している。

河川下流域(セグメント3)の河川環境を表す代表的な植物群落であるヨシ原の面積は減少傾向にあり、特にセグメント3では減少傾向が著しい。

また、魚付林などの水面カバーとして、魚類の餌環境(落下昆虫など)や鳥類の生息場として重要な環境要素である水際部の樹林は、護岸等により減少していることが懸念されていたが、河道内の樹林化に伴う増加と相殺され、増加傾向にあると考えられる。

### 3.5 「流水環境」の経年変化

図3に「流水環境」の経年変化の結果を示す。

セグメント3以外において特徴的な環境である裸地は、近年、流況の平滑化や低水路の掘削等による冠水頻度の低下により、裸地が維持されずに樹林化し、裸地面積が減少、樹林面積が増加傾向にある。

図-2 「河川の地先の構造」の経年変化

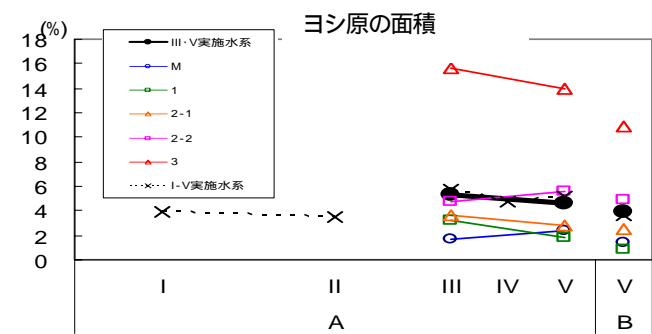
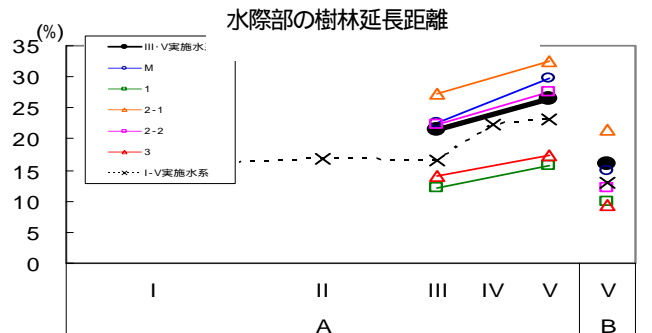
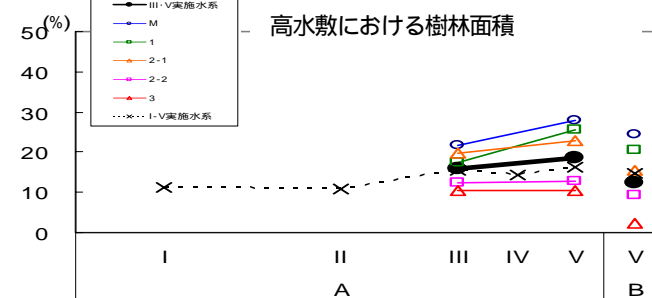
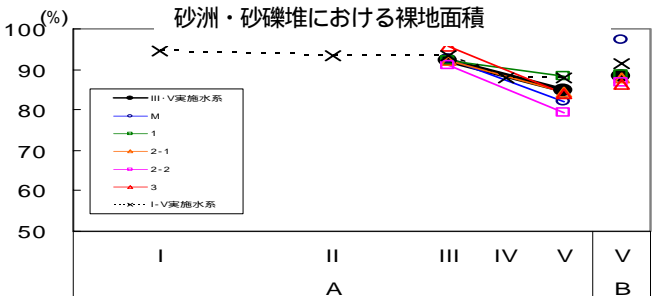


図-3 「流水環境」の経年変化



### 3.6 まとめ

従来、河川環境の変遷は、空中写真を使用して視覚的に説明したり、地被状態の判読とその面積などの読み取りを通して、定量的に説明したりしている。前者は、定量的な説明が困難であり、他河川との比較はできないと

という問題があること、後者は、前者の問題点は解決できるが、傾向を知るためだけに、細かな情報まで定量的に計測しなければならず、時間、費用の面でコストがかかりすぎるのが欠点としてあげられる。

本報告では、河川環境の変化の原因を分析する際に、河川環境の整備・保全に係る既存のデータが応用可能な定量的な指標の設定に向けた検討を行い、簡易にかつ定量的に測定できる可能性を示した。

#### 4.おわりに

本研究によって得られた成果から、過去 50 年間に日本の河川がどのように変化してきたかについて、大まかではあるが定量的に示すことができた。現在、本研究会では、物理環境指標をもとに、河川環境の簡易的な評価手法の開発に取り組んでいる。

なお、ここでは全国的な傾向を明らかにしたのであって、実際の河川環境評価の適用にあたっては、個別の河川の特性などに大きく左右されることも考えられる。これらの適用にあたっては、慎重な検討が必要であり今後の課題としたい。