

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

河川局河川環境課
 (独)土木研究所水循環研究グループ河川生態チーム
 北海道開発局建設部河川計画課
 東北地方整備局河川部河川環境課
 関東地方整備局河川部河川環境課
 北陸地方整備局河川部河川計画課
 中部地方整備局河川部河川環境課
 近畿地方整備局河川部河川環境課
 中国地方整備局河川部河川計画課
 四国地方整備局河川部河川管理課
 九州地方整備局河川部河川計画課

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)

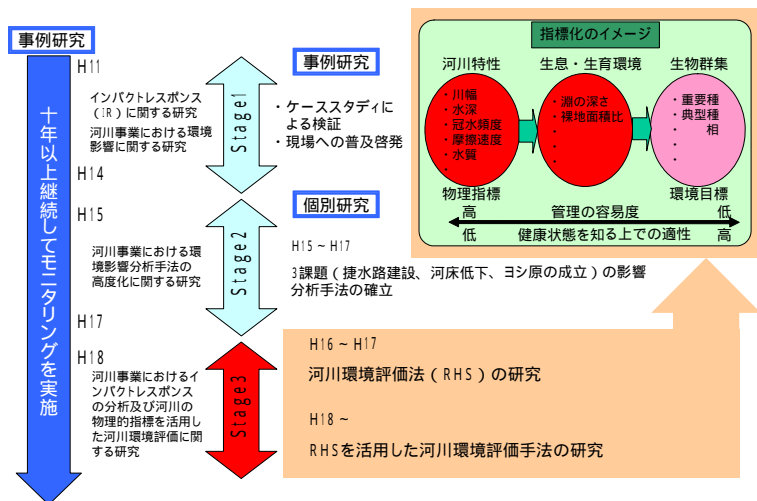


図 - 1 インパクトレスポンス (IR) 研究の変遷
 - IR 研究は H11 年度から始まり、H14 年度までで Stage1、H17 年度までで Stage2 を終了、H18 年度より新たに Stage3 の検討段階に入っている。 -

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19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。

2. 事例研究

事例研究では、インパクトを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。なお、事例研究では進捗状況により、新たな知見が得られた場合に報告を行うこととしている。

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づけ

主要インパクトの種類		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) ^{*1}					
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) ^{*2}					
	中部(三峰川) ^{*2}	(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

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、先進国の取り組みについて調査を進め、特にイギリスで開発された調査法である RHS (River Habitat Survey) を参考にしつつ、日本における適用について検討を進めている。

3.2 日本版 RHS (仮称) の概要

RHS の利点は、河道内と高水敷に有する物理特性を定量的データとして抽出し、分析するための体系的な枠組が具備されている点にある。また RHS は、河川環境を構造的側面から評価しようと期待できる¹⁾。

RHS における調査は 3 枚の調査シートから構成され、主に机上で検討する「流域調査シート」、現地調査で 400m または 500m ごとに記載する「概観調査シート」、50m ごとに記載する「詳細調査シート」からなる。図 - 2 に RHS の概観、図 - 3 に主要な調査項目の定義を示す。

RHS は、調査項目を埋めることで、結果的に河川における分布状況、希少性、典型性の把握が可能となる。データの収集は画一的であり、1つの調査区間の範囲は、河道縦断方向に長さ 500m の区間を標準とする。調査所要時間も短く、調査者が対象区間の物理特性を調査するのに要する時間は、1つの調査区間あたり最短で約 40 分程度である。

取得されたデータを用いた解析も容易にでき、項目ごとの組み合わせから、河川構造の関連性についても検証できる。なお、本研究では、これらのシートを汎用性の高いデータベースソフトに記入した後、表計算ソフトのマクロを利用し、自動的に図下処理できるプログラムを開発している。

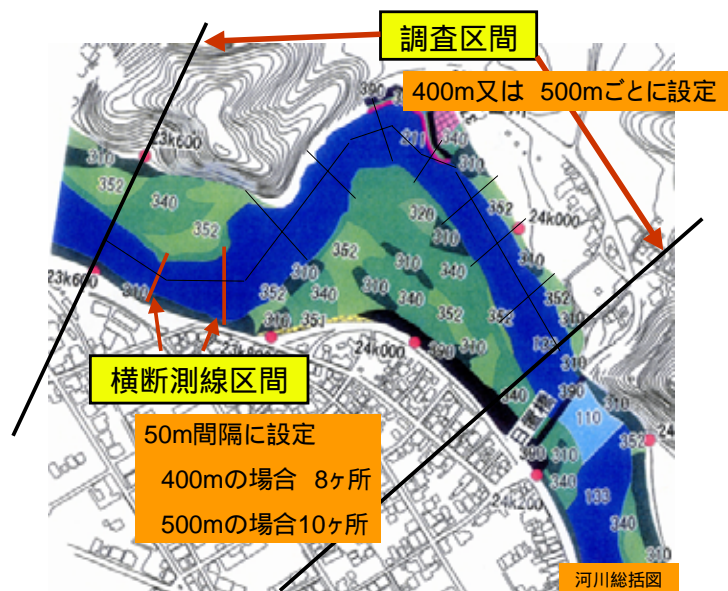


図 - 2 RHS の概観

- 調査区間は、定期横断測量を考慮し、400m (200m × 2) 又は 500m と設定する。横断測線区間の中でシート の項目事項について調査を行う。 -

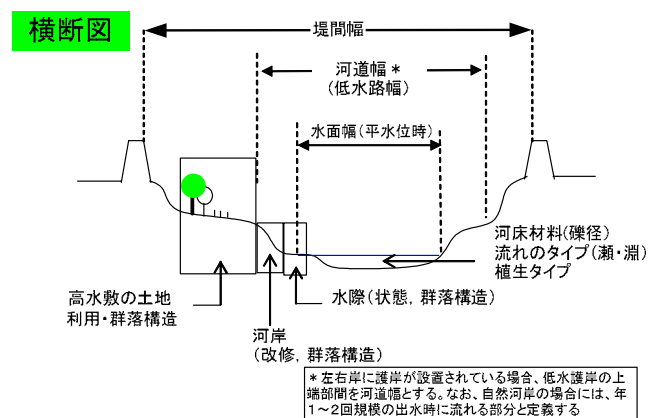


図 - 3 主要項目の定義 (横断面図)

3.3 河川環境変遷の把握への利用

平成 17 年度より、本手法を用い、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の環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²⁾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。

3.4 対象河川の概要とデータのとりまとめ

表 - 2 に本研究において対象とした河川の概要を示す。対象年は、空中写真が残っていることを基準に、2 時期以上を扱った。これにより、1 つの河川において少なくとも現在と過去の環境状況の違いを把握することができる。

以下では、RHS から得られる土地利用、水際、河岸の景観変化の傾向を検討した。検討には、詳細調査シートより得られたデータを利用した。なお、本報では、解析が終えているもののみについて掲載している。

表 - 2 対象河川の概要

河川名	セグメント1	セグメント2	セグメント3	対象区間	対象年						
	河床勾配				1940	1950	1960	1970	1980	1990	2000
	1/60 ~ 1/400	1/400 ~ 1/5,000	1/5,000 ~ 水平								
	代表粒径										
~ 2cm	3cm ~ 0.03cm	0.3cm ~									
札内川				10 km							
雄物川				21 km							
久慈川				10 km							
手取川				17 km							
九頭竜川				5 km							
庄内川				15 km							
江の川				7 km							
四万十川				10 km							
本明川				7 km							

3.5 「高水敷の土地利用」の経年変化

図 - 4 に RHS の結果を整理し求めた高水敷の土地利用の結果を示す。図は、1つの項目(たとえば、裸地)が対象区間に占める割合の時系列変化を表している。大局的に見ると、裸地や水田は、減少傾向で、草地やグランドなどは増加傾向である。ただし、増加率、減少率や年ごとの傾向は各河川で異なっている。例えば、裸地の変化傾向をみると、四万十川において、1960年～1980年の時期に僅かだが増加していることがわかる。一方、九頭竜川では、この時期に急激に減少している。さらに、久慈川や雄物川のように元々裸地域が少ない河川もみられる。ところが、近年では、セグメント2の箇所では、以前には裸地域が多かった四万十川や九頭竜川も、以前から裸地域が少なかった久慈川や雄物川へと近づき、その割合は3～10%であることがわかる。

また、同図には、セグメント1の箇所の手取川の傾向についても示している。セグメント2の箇所と比較して、裸地域が大きく、増減をしながら、15～25%で推移していることがわかる。

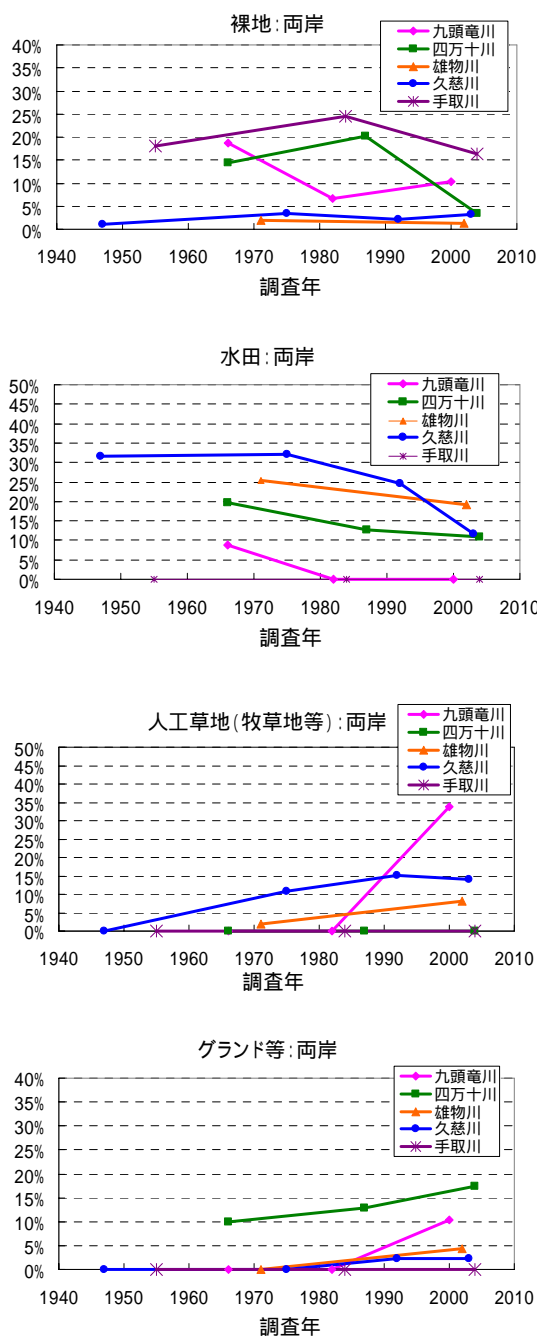


図 - 4 「高水敷の土地利用」の経年変化

3.6 「水際の状況」の経年変化

図 - 5 に水際の状況の経年変化を示す。セグメント2の箇所において、砂州で裸地の傾向は、全体的に減少傾向であり、2000年代になると、その割合が10%前後に収束している。とくに九頭竜川では、1970年代前には、最大で70%近くが裸地域であったが、この30年の間に10%近くまで減少していることがわかる。一方で、セグメント1の箇所の手取川では砂州の裸地域はほとんど変化がない。

砂州上の植生については、2000年代になり、セグメント2の箇所の河川で、そ

の割合が約 40%近くにまで急激に増加していることがわかる。

事例研究でも取り上げた四万十川において、「昭和 30 年代の礫景観が減少してきている」³⁾ことについても、両図を通し、RHS を用いた手法で示すことが可能である。また、このように同じ手法を用いることにより、他河川との比較も可能となると考えられる。

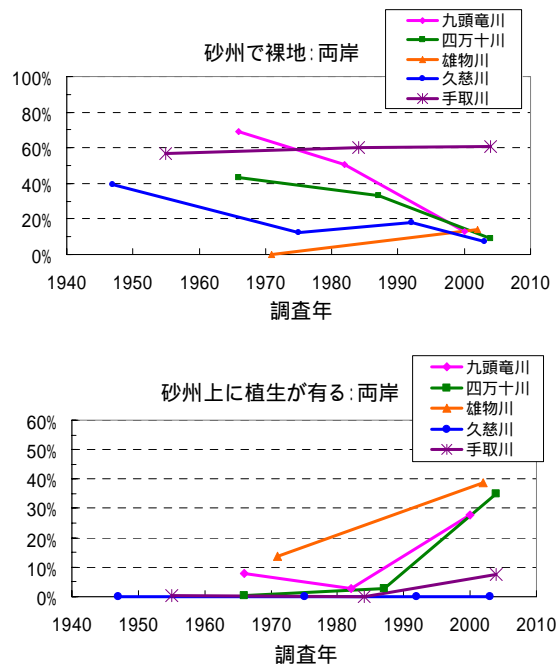


図 - 5 「水際の状況」の経年変化

3.7 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ことが欠点としてあげられる。一方で、RHS による情報の取得方法は、面積等を測定するといった読み取り方法よりも精度は低いが、環境情報を容易に取得でき、その傾向を統計的に処理できる点において優れている。また、データ取得方法が画一的であることから、他河川のデータとの比較検討が可能となると考えられる。

本報告では、河川環境の変化の原因を分析する際に、同時期に変化している他の要因(変化)を数値情報により関連づけ、IR 分析を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

本研究では、今後とも事例研究による環境データを継続的に蓄積するとともに、個別研究から、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に資するよう検討を進めていく予定である。

【参考文献】

- 1) 大石哲也、天野邦彦、尾澤卓思：RHS・HQA の適用による円山川河川環境評価の検討, 応用生態工学, Vol.8, No.2, pp.179-191, 2006.
- 2) 山本晃一：構造沖積河川学, pp.149-155, 山海道, 2004.
- 3) 河川局河川環境課他：河川事業におけるインパクト・レスポンスの分析およ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, 土木技術資料 49 - 3, pp.34-39, 2007