

河川管理における河川水辺の国勢調査の活用

国土交通省 九州地方整備局 武雄河川事務所 所長 尾澤 卓思

1. はじめに

河川水辺の国勢調査を現場の河川管理においてどのように利用しているか、と聞かれて事務所長として恥ずかしながら、河川環境情報図の作成にデータを用いていることぐらいしか最初頭に浮かばなかった。河川環境情報図は、何か改変を行う場合や河川の概要を説明する場合など時々利用している。しかし、本格的な環境管理に用いているわけではなく、本格的な環境管理を検討する時には、新たな調査を行っている。

河川管理には、河川水辺の国勢調査の調査結果だけでは使いにくい。この調査が、いわゆる「種出し調査」と言われるもので、どんな種が生息・生育しているかに元々主眼が置かれている。種によってある程度環境はわかるとしても、種リストでは河川管理に利用は困難である。やはり、出現する種の多寡や生息・生育環境など生態系に関する情報がセットでないと環境の管理につながらない。そこで、河川水辺総括資料では、河川環境情報図の作成と併せて生物群集や河川環境の特徴を分析するようになっている。このため、河川水辺の国勢調査以外の物理環境の調査（例えば航空写真や横断測量）などのデータを用いて環境を分析する。このレベルになると我々技術者にも河川環境が見えてくる。

この河川水辺総括資料が、現在どのように作成され、有効に利用されているか、一度検証する必要があると思う。また、現場での河川管理を考えた時にこの資料がほんとうに利用を考えて作られているのか、根本のところから考える必要がある。

本稿では、河川管理行為としての環境管理を考え、河川水辺の国勢調査の活用に向けて考察してみたい。

2. 河川水辺総括資料

武雄河川事務所では、六角川、嘉瀬川、松浦川の3河川を管理しており、それぞれの河川水辺総括資料が作成されている。これらは、「河川水辺総括資料作成調査の手引き（案）¹⁾」をもとに作成されているが、それぞれデータ分析の考え方が異なっている。作成者がこの資料に何を求めているのか明確でないため、それぞれの川で環境をどのように表現すればよいか試行錯誤しているのであろう。共通するのは、河川環境情報図の作成に主眼が置かれていることで

ある。

(1) 構成

手引きによると目次は、1. 概要書、2. 河川環境情報図、3. データ分析結果、4. データ、5. その他からなっている。河川環境の把握には、確認された種だけでなく、確認された種の生息・生育環境として地形や植生などの基盤データが重要で河川環境情報図を作成し、整理する。加えて、これらのデータの分析を行う。データの分析は、時間的な河川環境の変化、生物群集の特徴、注目すべき生物種等から河川環境の特徴を整理することである。時間、空間、生物のそれぞれを関連付けながら河川環境を分析することが環境を知る上で必要である。このため、これまでの航空写真や定期測量などのデータを用いて分析を行っている。

河川水辺総括資料の構成を見ていると、河川水辺の国勢調査の結果を出現種の記録と環境変化の把握だけでなく、河川の計画や管理に役立てることが企図されていることがわかる。

(2) 河川環境情報図

河川環境情報図は、環境区分がきれいに色塗りされ、確認された生物種とともに環境がわかりやすく表現されている。なんと言ってもこの平面図に事業計画を入れることができ、これによって事業による環境への影響をわかりやすく予測できるようになった。しかし、これを用いる上で留意しておかなければならないことがある。この図は、河川環境の要素で最も重要なダイナミズムを表現していない。河川環境は変動の場であり、これを表現する工夫がいる。また、立体的（3次元）でなく、例えば淵の深さもわからない。瀬淵の位置は表現されているが、河床の状況など水域の情報が少し不足している。さらに、経年的な生物情報を全て重ね合わせているため、返って環境との関わりをわかりにくくしている。

河川環境情報図の利用方法の工夫が必要であろう。ダイナミズムを把握するためには、大きな洪水毎に環境のベースマップを作成することが最も良いが、大変である。そこで、定期測量の結果を利用し、縦断図の経年変化図、横断図の経年変化図を作成する。横断図では、平水位、平均年最大流量時の水位、流量の確率規模毎の水位などを入れて水深や冠水頻度などがわかるようにしておく。河川環境情報図（平面図）とこれらを組み合わせることにより、立体的

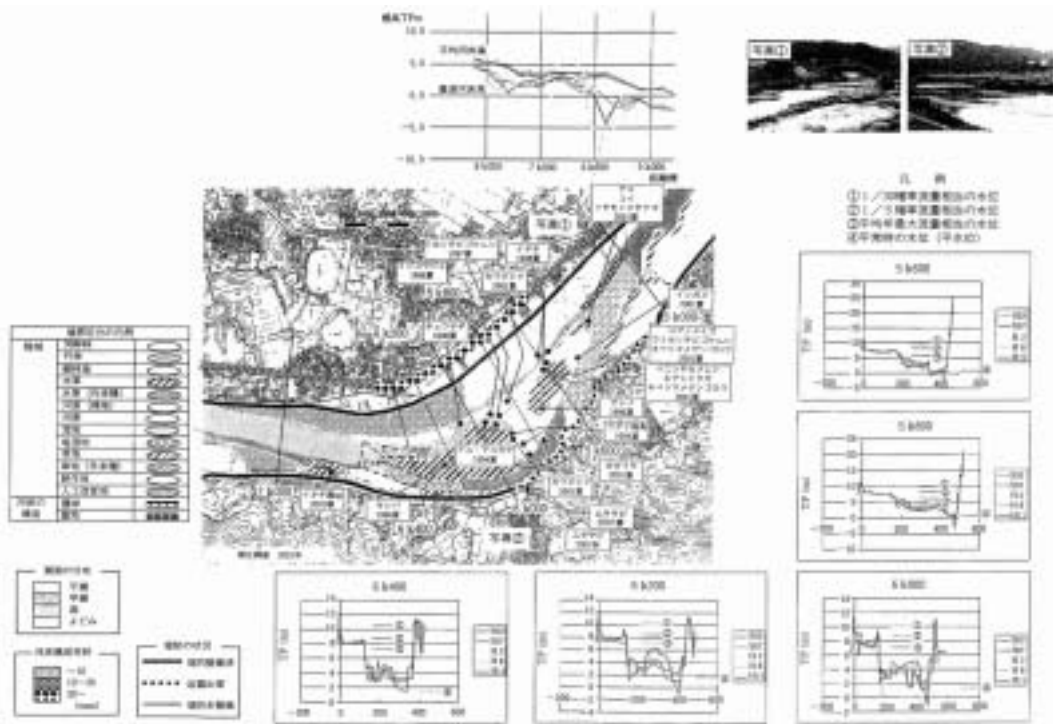


図-1 環境情報（重合せ）²⁾

(3次元)に見ることができる上、瀬淵構造の変化や洪水攪乱による変化を概ね見ることができる。(図-1) さらに、地図や航空写真の経年変化と組み合わせることにより、平面的な砂州の変化など環境の平面的な変化の情報を得ることができる。生物情報は、ダイナミズムを有する川では調査年を考慮に入れないと環境との対応関係を誤ることがある。基図の作成時点と生物の調査時点が異なれば、両者の関係が適切にわからないことがある。これら以外にも洪水履歴や改修履歴などの情報と併せて見ることも効果的である。

(3) データ分析

データ分析結果は、コンパクトに図表でまとめることになっているが、多様で複雑な河川環境をコンパクトにわかりやすく説明するのは難しい。データの分析は、利用目的や分析の視点が明確でないと出現種の羅列になったり、単に縦断的に確認した環境を並べたりするなど分析意義がわかりにくいものになる。様式としては、十分満たされていて中身がうまく使えない。河川の管理や計画において河川環境との関わりで何を見たいか、明確にする必要がある。

現場での実管理や事業計画にデータを利用するには、「河川事業の計画段階における環境影響の分析方法の考え方」の動物、植物、生態系の考え方が参考となる。河川的环境を知るには、まず河川の物理的・化学的環境の分析が重要で、ダイナミズムなど河川特性を十分に把握しなければならない(表-1)。次

にこれらが明らかになって生物の存在や生息・生育環境の成立要因がわかり、河川環境の理解につながる。河川水辺総括資料では、河川の物理的・化学的環境の分析があるものの少ないため、河川の管理や計画に利用しにくいものとなっている。河川の管理や計画を行うためには、河川のメカニズムを知る必要があり、その指標やデータを整理することが基本である。この整理で生物や生息・生育環境の変化やインパクトによるレスポンスなどが予測・分析できるようになる。「河川事業の計画段階における環境影響の分析方法の考え方」のように河川水辺総括資料と物理的・化学的環境の分析をセットにして考える方がよい。

3. 河川管理での活用

河川事務所において治水、利水、環境を総合的に考え、適正な河川管理を行う上で河川水辺の国勢調査の利用を考える。

河川事業の計画段階では、前述の「河川事業の計画段階における環境影響の分析方法の考え方」で示されている考え方が有効であり、河川水辺の国勢調査のデータが利用できる。ここでは、事業後のモニタリング、日常の河川管理行為として河道管理、流水管理、空間管理、施設管理、生物の保全という観点から河川水辺の国勢調査の利用を考えてみる。

(1) 事業後のモニタリング

事業後の河川環境の変化をモニタリングするには、スケールの異なる環境の変化を様々な物理や生

表-1 物理的・化学的環境の分析内容³⁾

視点	分析項目	主な分析内容	分析の観点
流域・河川の概況	地形・地質	流域の地形・地質から流出土砂の傾向把握 旧河道跡や沖積層の広がりなどから氾濫原の 状況解析	土砂供給の著しい河川か判断 対象区間と氾濫原の関係 対象区間の平均的な安定性
	河川の歴史の変遷	洪水・濁水・河川事業・流域の変化などによる 河川の変遷を把握	治水・利水のための人工的な河道内外力（河川事業等） 流域に加わった自然的外力（洪水・濁水） 流域に加わった社会的外力（市街地面積・河原面積）
	洪水履歴	過去に発生した洪水の流量規模、頻度など発生 状況の把握と傾向分析	平均年最大流量とこれを上回る出水の発生頻度 近年の洪水発生傾向
	河川水質	現況河川の水質を分析	河川水質の月別経時変化 環境基準値との関係
河道の経年変化	平面形状の変化	河道平面形状の経年的変化の把握と影響要因 との関係を分析	みお筋の経年変化 瀬・淵、砂州の位置・規模の変化 経時変化の要因（出水時）
	河道縦横断面形状変化	河道縦横断面形状縦断的变化の把握と影響要因 との関係を分析 （最深河床高・平均河床高）	平均河床高、最深河床高の縦断的な経時変化 主要な距離標における横断変化 経時変化の要因（出水時）
河道の特性	出水時の水理	出水時の流向と水衝部把握 平均年最大流量時の断面平均流速の把握	河道形状を規定する出水時の流れ 現在の瀬・淵、砂州
	河床構成材料	河床構成材料の把握（粒度分布）	河床の構成材料の大きさ（粒度分布・代表粒径） 河床構成材料の分布と縦断的、平面的な変化の要因
	低水路の河床材の安定状況	平均河床高の変化と摩擦速度との関係を分析	水理計算により得られる平均年最大流量見合い縦断摩擦速度の 大きさ及び局所変異の有無 一般的な河川との比較
	低水路幅の安定状況	平均年最大流量流下時の河道幅と水深の比 （川幅水深比）を分析	水理計算により得られる平均年最大流量見合い水位と川幅の 関係とその程度 複列砂州、単列砂州

物などの指標により把握することが重要である。このため、マクロ的な視点として生態系の典型性レベル（環境類型区分）や河川の縦断的な環境要素の変化などを見ることから始め、徐々にスケールを小さくし、個々の場所での事業インパクトと環境のレスポンスの関係を詳細に見ればよい。河川水辺総括資料等を用いて環境類型区分の物理的構造や生物の生息生育場としての機能や環境の特徴をまとめ、事業前との比較によるモニタリングを行う。河川の縦断的な環境要素の変化としては、河川の物理的・化学的環境（河床縦断形状、河床材料等）や河川特性（川幅水深比、摩擦速度等）と植生縦断図や魚類等の生物分布を組み合わせて事前事後の変化を把握する。植生縦断図による北川のモニタリング例(図-2)を示す。

個々の場所での事業インパクトと環境レスポンスの関係を調べるには、検証内容にあったモニタリングを行う必要がある。このモニタリング計画を立てる上で、河川水辺の国勢調査は役に立つ。重要な種や環境区分と指標となる生物種が整理されているため、インパクトとレスポンスの仮説のもとにこれを用いれば適切にモニタリングが行える。

(2) 河道管理

土砂の堆積や浸食、樹木の繁茂などによる流下能力、取水施設、生態系などへの影響を常に把握しておく必要がある。河積の確保、粗度の管理、施設管理、河川環境（瀬淵、砂州、礫河原、干潟、湿地等）の保全において河床変動や植生の分布及び構造の変化を経年的に把握し、管理上支障が生じる場合には、

掘削や伐採などの対策を講じなければならない。(1)のモニタリングと同様、河川水辺総括資料と河川の物理的・化学的環境や河川特性のデータを用いて管理上問題となる箇所抽出や現場管理を行う。管理上問題となる箇所では、河川水辺の国勢調査や定期縦横断測量、航空写真、河川巡視などを目的に応じた形態で追加し、河道管理を行うことが望まれる。

(3) 流水管理

環境管理の観点で洪水から濁水までの流量、油流

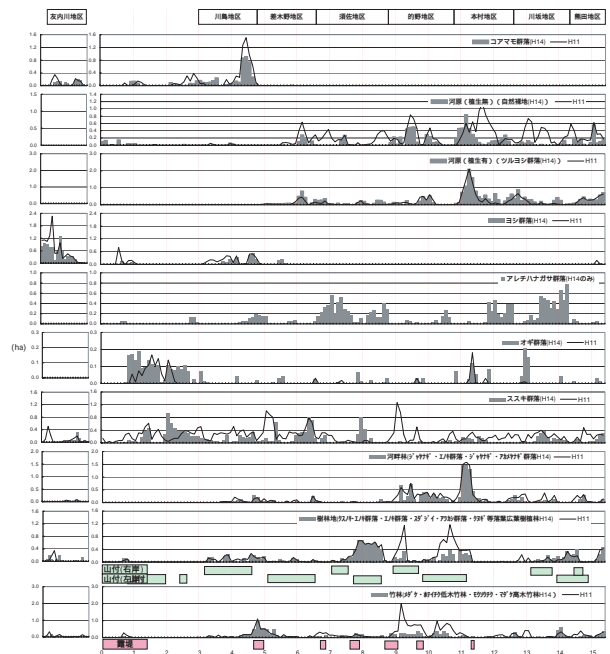


図-2 植生縦断図の例⁵⁾

出などの事故も含めた水質の管理を行う。高水では、攪乱（冠水頻度や規模）やフラッシュの機能、低水では、水深、流水幅、流速などを環境区分や指標となる生物の分布と合わせて考える。水質管理においても同様に水質の指標と環境区分や指標となる生物の分布を考える。特に水質事故では、取水施設への影響のみならず、河川環境への影響も考える必要がある。

生態系の移動性では、流水管理が重要で、上流から下流まで連続的に管理する必要がある。

流水管理では、施設の運用方法、施設の構造や機能、流域の活動などと関係しており、河川水辺総括資料をうまく活用することが望まれる。

（４）空間管理

河川空間は、水域から陸域にかけて様々な利用がされている。高水敷は、公園や採草地などで占用されている所もある。こうした空間管理のベースマップとして河川環境情報図は有効である。人間の活動と河川の自然環境との共存を図ることが重要であり、河川水辺総括資料を用いて適切な河川の利用を促進する。そして、調査した自然環境を反映した河川環境管理計画の見直しを行う。

また、ゴミの不法投棄が多く、投棄箇所や量を示したゴミマップを作成して防止を図っている。これに河川環境への影響を加えて示す工夫も考えられる。

（５）施設管理

堤防や樋管、水門、排水機場、堰など河川管理施設の管理を行う上で、先述の河道管理、流水管理、空間管理は重要である。

また、堤防などでは、セイタカアワダチソウやアレチウリなどの外来種が繁茂したり、堰の湛水域などでは、ブラックバスなどの外来種が増加したり、生態系への影響が懸念される。施設管理においてこうした外来種の予防や駆除はまだまだ十分でない。今後、効果的な方法を考えていく必要がある。外来種の影響を検討する上で河川水辺総括資料は有効である。

（６）生物の保全

河道管理、流水管理、空間管理、施設管理を通じて環境管理を行うだけでなく、自然再生のように積極的に生物の保全を行うことが重要である。この場合には、河川水辺総括資料は検討のための基礎データとして利用できる。生物の保全を図るためには、さらに保全目標を明確にして詳細調査を行う必要がある。

普段の河川管理においても、重要な種やキーストーン種、アンブレラ種などに関して環境の変化によ

る影響を考えておく必要がある。また、生態系の特殊性にあたる環境では、環境の変化は要注意である。こうした生物の保全に向けて（１）のモニタリングと同様、河川水辺総括資料と河川の物理的・化学的環境や河川特性のデータを用いた管理が重要となる。

４．おわりに（まとめ）

ダイナミズムを有する河川環境を考える上で、まず大事なことは、河川の物理的・化学的環境と河川特性を把握することである。このデータを整理・分析しないと河川水辺の国勢調査の結果も十分読み解けないし、現場での河川管理につながらない。これまでの河川水辺総括資料では、これについての考え方が示されているものの掘り下げが少し足りないと思える。「河川事業の計画段階における環境影響の分析方法の考え方」では、河川水辺の国勢調査など既存の資料をもとに河川改修などの事業による環境への影響を分析できることを示している。ここでの考え方を活用することが有効と考える。

河川管理への活用では、それぞれの管理目的において管理指標を決め、目標を設定することが大切である。そして河川整備計画に盛り込んできちんと定期的な評価と改善のプロセスを構築することを提案する。河川水辺の国勢調査も管理目的に合った調査や整理を考えて欲しい。もっと現場での環境を考えた河川管理を議論すべきであり、その議論の中から必要なデータが明らかになって、河川水辺の国勢調査の見直しにつながるものと考えている。

河川管理が重要であり、河川管理の観点からGISの構築を図る必要がある。管理目的及びその指標と目標に合った記録を残し、経年的な変化を把握できるようにすべきである。

引用・参考文献

- 1) 国土交通省河川局河川環境課監修：河川水辺総括資料作成調査の手引き（案），（財）リバーフロント整備センター，2001
- 2) 尾澤卓思：河川環境の保全と復元に向けて多自然型川づくりを考える，土木技術57巻8号，2002
- 3) 河川事業の計画段階における環境影響の分析方法に関する検討委員会：河川事業の計画段階における環境影響の分析方法の考え方，（財）ダム水源地環境整備センター，2002
- 4) 尾澤卓思、狩野晋一、三宅淑正、山下潤、片山善仁、松本豊隆、酒井奈美：河川改修における環境モニタリング手法の提案，河川技術論文集第10巻，2004
- 5) 国土交通省九州地方整備局、宮崎県、（財）リバーフロント整備センター：第9回北川モニタリング委員会専門部会資料—改修過程における河川環境の変化—，2004