

河川水辺の国勢調査 全体調査計画策定の試行について

Master planning for National Census on River Environments

研究第四部 主任研究員 西畑 昭史
研究第四部 部長 前田 諭
(株)建設環境研究所 山内 茂
アジア航測(株) 野谷 靖浩

本稿は、従来の「河川水辺の国勢調査」に、新しい概念として導入することになった「全体調査計画手引き」の検討内容と、実際の3河川を対象に試行し、その適用性、有用性、修正点等について検証したものである。

「平成9年度版河川水辺の国勢調査マニュアル（生物調査）」（以下「現行マニュアル」と呼ぶ）では、各生物や河川環境基図作成に係る項目（以下「調査項目」と呼ぶ）が水系内の各事務所で独自に設定・実施され、水系としての一貫性、調査項目間の整合性や調査地区設定の合理性等が必ずしも確保されていなかった。

このような現状から、現行マニュアルを見直し、新規に「全体調査計画」という統一した考え方を導入し、①水系一貫の観点、②調査地区設定の適正化の観点、③調査項目間の相互関連性の観点から、調査巡目開始の前年度に、水系内の河川事務所とダム管理所等が連携して全体調査計画を策定することとなった。この「全体調査計画」の検討と試行調査結果から、調査の項目、位置、時期等が水系一貫として計画的にかつ相互関係を持って行われることになり、これらの有用性、効果等が明らかになった。

キーワード：全体調査計画、河川環境縦断区分、調査年スケジュール、調査地区、調査時期・回数

This paper describes the contents of the Master Survey Planning Manual, which was newly adopted for the National Census on River Environments, and the study verifies the applicability, usefulness and propriety of the manual by applying it to three rivers. Under the Manual for National Census for River Environments (Biological Survey) 1997 (hereafter called the “Current Manual”), survey items related to each species or related to river environment base mapping (“survey items”) are determined by each office in the river system and surveys are conducted independently. Consequently, consistency within the river system, compatibility of survey items and rationality of survey area definition are not necessarily attained. In view of these circumstances, it has been decided to revise the Current Manual and introduce the concept of “master survey planning.” In order to achieve (1) consistency within the river system, (2) appropriateness of survey area definition and (3) interrelatedness among survey items, it has also been decided that the river offices and dam management offices in the river system jointly draw up a master survey plan in the year before preparation for the survey is to be started. The results of a study on “master survey planning” and the results of trial surveys have shown that master survey planning makes it possible to conduct systematic and consistent surveys with respect to survey items, locations, period and so forth within the river system, confirming the usefulness and benefits of master survey planning.

Keywords : master survey plan, longitudinal profile of river environment, survey year schedule, survey area, survey period and frequency

1. はじめに

平成9年度策定の現行マニュアルにおいては、同一水系でも個々の事務所が独自に調査計画を設定し実施しており、調査項目は水系としての統一性・整合性に欠け、調査項目間の連携・一体性、調査時期の統一性、調査地区設定の考え方・配置の合理的根拠・バランス・地区数に問題を有していた。

このような問題を解決するには、水系一貫の視野で各管理者が連携・調整を図り、水系として、統一的な原則に立った全体計画の立案が企図され、平成18年度のマニュアル改訂を契機に「全体調査計画」として、新たに導入されることとなった。これは、基本調査の全生物項目（魚類、底生動物、植物相、鳥類、両生類・爬虫類・哺乳類、陸上昆虫類等）調査及び河川環境基図作成調査を対象にして策定する。

2. 全体調査計画策定の考え方

(1) 策定にあたっての重要な観点

全体調査計画策定に当たって重要な観点は以下である。

・水系一貫の観点

水系全体での生物の生息・生育状況の把握・評価ができるように、河川及びダムで連携し、事前に調整を図り、水系単位で策定する。

・適切な調査地区設定の観点

河川においては、適切に調査地区を設定し河川環境の整備と保全に資するために、河川水辺総括資料等に基づき、特に河川環境の特徴や類似性等に注目して、縦断的な区分（河川環境縦断区分）を行い、それぞれを代表する場所に調査地区を設定し、合理的な配置を目指す。

・調査項目間の相互関連性の観点

従来のように調査項目ごとに策定するのではなく、生物間の相互関係を把握できるように、調査地区間で相互関係付けに寄与するように、全調査項目において統一した観点で設定する。

(2) 全体調査計画策定の流れ

従来は水系内で個々に計画していた経緯を改正し、策定の手続きを体系化する必要がある。そこで、全体調査計画策定の流れを検討し、以下のように提案した。

・幹事事務所等事務所の選定

当該水系が複数事務所により管理されている場合は、全体調査計画策定の中心となる幹事事務所等の事務局選定を行う。また、都道府県との連携も、図ることが望ましい。

・調査対象河川・ダムの整理

調査対象となる河川・ダムの管理区間を確認すると

ともに、既往の調査実施状況を整理しておく。

・調査年スケジュール計画の作成

事務局が水系全体の調査年スケジュール計画を作成する。これにより、例えば、同一年次に魚類調査等が実施され、源流から河口まで水系一貫の視点からほぼ同時期の魚類相についての分析が可能となるデータを取得できること等の効果が期待される。

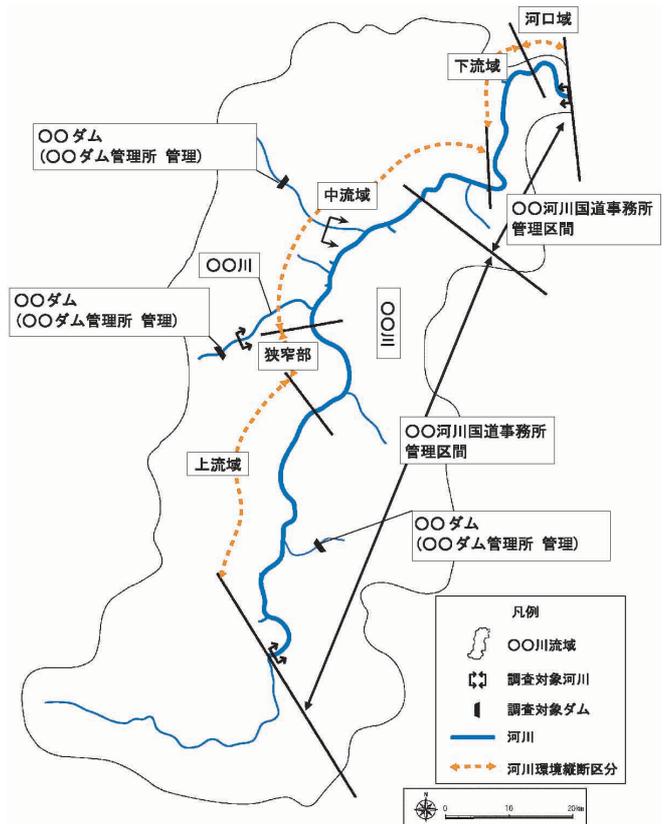


図-1 調査対象水系のイメージ

・第1回水系合同会議等の開催

各水系で関係事務所合同会議等を開催し、調査対象河川・ダムの区間・範囲の確認を行う。また、調査年スケジュール計画（1巡10年間）の調整を行う。また、全体調査計画策定に際する作業分担、作業内容、作業スケジュールの確認を行う。

・水系の概要の整理

内容的な事項であるが、より適切な全体調査計画を策定するために、水系の概要の整理を行う。また水系の概要は、周辺の地形、流域の河川景観、水質、河川特性等の項目ごとに整理することが望ましい。なお、整理に当たっては既往の資料（河川水辺総括資料等）を十分活用すればよい。

・河川環境縦断区分の設定

これは重要な計画要素であるが、河川水辺総括資料、河川環境検討シートや河川整備計画でのセグメント等の河川特性を踏まえながら、水系の環境的な特徴から、環境が類似すると考えられる区間を縦断的に区分し、河川環境縦断区分を設定する。この各区分を代表する場所に調査地区を設定するという全国的な基準により、調査地区設定の適正化を図ることができる。

河川では河川環境縦断区分をダム湖ではダム湖環境エリア区分をそれぞれ設定する。調査対象域に複数の河川事務所及びダム管理所等が存在する場合は、水系の概要等を共有し、十分に調整を図り、根拠をもって設定する必要がある。

・調査地区の設定（河川）

各河川事務所は、まず管理区間内の調査地区の設定を行う。なお調査地区は、全調査項目を対象として、当該水系において共通のかつ重点的に現地調査を行う「全体調査地区」と、生物項目ごとに各河川環境縦断区分を代表する場所に生物相を把握するための通常の「調査地区」に大別され、それぞれを合理的かつ適正な根拠をもって設定する。

・調査地区の設定（ダム）

河川と同様にダム湖においても、ダム湖環境エリア区分（ダム湖、ダム湖周辺、流入河川、下流河川及びその他改変箇所・環境創出箇所）を整理し、生物項目ごとに、各ダム湖環境エリア区分を代表する場所に、調査地区を設定する。

・年間の調査時期及び回数の設定

水系全体の事務所が年間の調査時期及び回数を調整しながら設定する。年間の調査時期及び回数は、前回までの河川水辺の国勢調査結果等の既存資料をもとに、対象となる生物の生態や地域特性を考慮して設定する。

・第2回水系合同会議等の開催

各水系で合同会議を開催し、各事務所の調査地区、年間の調査時期及び回数について、水系としての統一的な根拠をもって、調整の上、決定する。

・アドバイザー等学識者への意見照会

このような手続きによりとりまとめた全体調査計画に対し、必要に応じて、河川水辺の国勢調査アドバイザー等の学識者から、生物学・河川工学等の学術的な見地から助言等を受け、適宜、修正を図ることが望ましい。また、策定した全体調査計画は、各調査項目の実施に際して策定される「現地調査計画」において、洪水の攪乱等により、河川環境の著しい変化が生じた場合には調査地区等を適宜見直すことができる規定をおくこととした。

3. 水系において調整を要する3つの事項

全体調査計画を策定する際に、水系において調整を要する主な項目として、調査年スケジュールの計画、調査地区の設定、年間の調査時期・回数設定の3つと考え、それぞれの項目ごとに以下に説明する。

3-1 調査年スケジュールの計画

調査年スケジュールの計画にあたっては、下表の「各調査項目の実施の頻度」を基本に各項目の実施年度を設定し、10年間の調査年スケジュールを決定する。

表-1 各調査項目の実施の頻度

調査項目	実施の頻度
魚類、底生動物	5年に1回
植生図作成調査等※	5年に1回
植物相調査	10年に1回
鳥類、両爬虫、陸上昆虫類等	10年に1回

※) 河川環境基図作成調査の一貫として、群落組成調査及び植生断面調査と併せて行う。

なお、計画にあたっては以下に留意する。

- ・同一水系において複数の河川管理者とダム管理者が存在する場合には、調査対象水系全体で適切な成果が得られるように事前に調整し、水系単位で同一年次に同じ調査項目を実施するようにする。
- ・既往の3巡目調査の実績を勘案し、各調査項目において、前回実施年度から、年次間隔が空きすぎないようにまたは近すぎないようにする。

表-2 調査年スケジュール（例）

水系	河川 ダム	管理する 事務所等	調査年スケジュール（例）																										
			3巡目														4巡目												
			13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27												
●●川水系	●●川	●●川上流 河川事務所	魚介類・ 植物	鳥類	両爬虫	陸昆等	全体調査計画の策定	魚類	底生	植物相	鳥類	魚類	底生	陸昆等・ P	陸昆等														
		●●川下流 河川事務所	魚介類・ 底生	鳥類	両爬虫	陸昆等																							
●●川水系	●●ダム	●●ダム 管理所	植物・ P	鳥類	両爬虫	陸昆等	魚介類・ 底生	魚類	底生	植物相	鳥類	魚類	底生	陸昆等・ P	陸昆等														
		●●ダム 事務所	魚介類・ 底生	鳥類	両爬虫	陸昆等																							

P：ダム湖におけるプランクトン調査

3-2 調査地区設定の具体的な手続き

ここでは縦断的に変化する河川環境において生息・生育する生物を的確に把握するために、図-2に示すフローにより、調査地区を設定する。

これは、既存資料等を参考にして水系の特徴を縦断的に整理した上で河川を縦断的に区分（河川環境縦断区分）し、各区分内における代表的な場所に対し調査地区を設定するという手順である。また必要に応じて、「全体調査地区」も設定することとする。

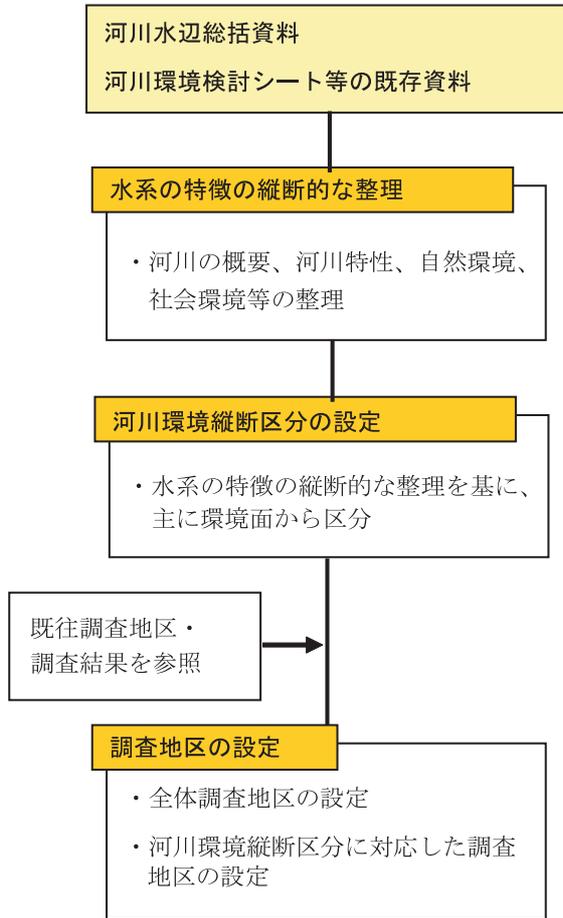


図-2 調査地区の設定フロー

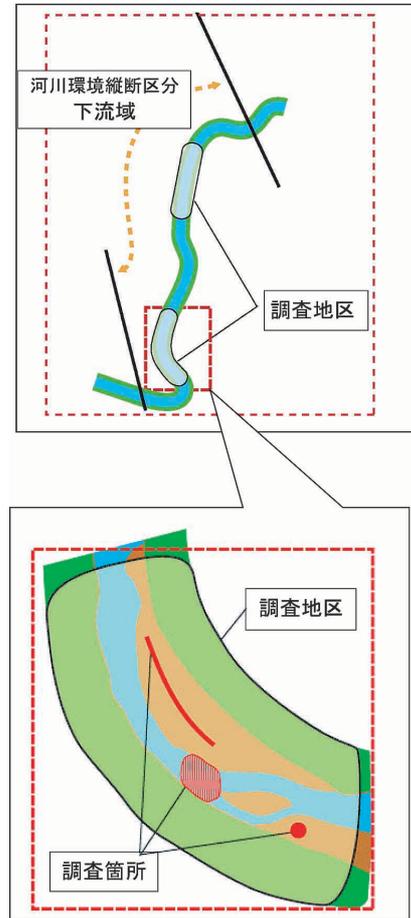


図-3 調査地区等の階層構造

(1) 調査地区等の構成

調査対象範囲内に生息・生育している生物を適切に、また効率的に把握し、河川の有する環境との関係等を把握するための基礎資料が得られるように調査地区を設定するが、調査範囲の階層的な構成を以下に述べる(図-3参照)。

まず、調査対象となる河川区域の全体として、「調査区域」がある。

この調査区域をセグメント・河川形態等から、分割した区分として、新しく「河川環境縦断区分」を設定する。

各河川環境縦断区分内の代表的な場所に設定されたある広がりを持つ範囲として「調査地区」を設定する。各区分内において1地区以上設定することとする。

さらに調査地区内には、例えば、魚類調査においてなら、投網、タモ網等で実際に調査する地点、植物相調査なら、踏査ルート、両生類・爬虫類・哺乳類調査なら、トラップ設置地点等と、最も小さいスケールにおける単位として「調査箇所」がある。

(2) 河川環境縦断区分の設定

水系の特徴を整理する際は、河川の概要、河川特性、自然環境、社会環境等に注目する。これらの「水系の特徴の縦断的な整理」や河川水辺総括資料で作成している「データ分析結果」等を参考に、対象区間の河川環境等が概ね類似すると考えられる区間を「河川環境縦断区分」として設定する。また、河川水辺総括資料、河川環境検討シート及び河川水辺の国勢調査成果等の既存資料を十分に活用し、これらにおける区分と整合を図る。この区分の導入により調査地区の設定に水系として統一的な基準を確立できる。河川環境縦断区分設定の際に、考慮すべき観点は以下である。

- ・地形(山間部と平野等)の変化状況
- ・セグメント(河床勾配、河床材料)の変化状況
- ・河道形状
- ・堤外地の植生の分布状況
- ・感潮域の分布範囲
- ・堰等の横断工作物の設置状況
- ・干潟の有無や分布状況 等

(3) 調査地区の設定の考え方

調査地区として、「全体調査地区」と、通常の「調査地区」に大別されることは、前述したとおりである。

- ・「全体調査地区」の対象となりうる、特徴的かつ重要な河川環境としては、干潟、湿地やワンド、河畔林、湿性植物群落、湧水、礫河原等がある。
- ・通常の「調査地区」の設定は前項で整理した河川環境縦断区分ごとの特性の整理及び生物項目ごとにおける留意点を勘案し、設定された河川環境縦断区分ごとの代表的な場所において、全ての生物項目について1地区または複数地区、設定する。ここでは、既往調査において設定されている調査地区が適切であるかを改めて見直し、その維持、統合、廃止について判断する。また必要に応じ、新規の調査地区を設定する。
- ・原則として調査地区の位置の妥当性は適宜、確認するが、洪水による攪乱や人為的な改変を受けて環境が大きく変化しない限り、調査地区をむやみに変更しないこととする。

各調査地区の範囲としては、横断方向は河川区域の範囲とし縦断方向は概ね1km程度を目安とする。なお、鳥類調査については、距離標を目安に1kmごとに調査箇所（観察定点）を設定するスポットセンサス法を導入するため、調査区域全体（全川）が一つの調査地区となる。

設定に際する留意点としては、以下である。

- ・水域の生物項目では、汽水域の有無や支川の流入、横断工作物の設置状況等、陸域の生物項目では、堤外の植生や地形、土地利用状況等の河川環境と各生物項目の特性との関係を十分考慮する。
- ・調査の継続性を考慮し、河川事業等による改変が加わる可能性が少ない場所に設定することが望ましい。
- ・前回までの河川水辺の国勢調査結果及び河川水辺総括資料等の既存資料や河川水辺の国勢調査アドバイザーの学識経験者の助言等を参考にする。
- ・河川においては、調査対象となるダムが存在する支川の流入状況についても留意し、合流部付近に調査地区を設定する際に、合流前後で調査結果を区分するか、または合流後に調査地区を設定する等、ダム下流の影響の把握に配慮することが望ましい。

(4) 事務所間の調整の考え方

調査地区の設定は、河川の上下流とダムのそれぞれにおいて行うが、調査対象範囲に複数の河川事務所・ダム管理所等（都道府県の参加も望ましい）が存在する場合には、調整を図る必要がある。例えば、上下流

の河川管理区間の境界付近では、事務所間で調整を図り、似通った環境を有する場所に重複して調査地区を設定しない等の配慮をする（図-4参照）。

(5) 現地踏査による確認

机上で設定した調査地区に対して、必要に応じ現地踏査を実施し妥当性を確認するのが望ましい。これは机上のみの検討による地区設定の誤りを防止するためである。現地踏査は各生物項目特有の視点から、以下の点について確認する。調査地区の概観写真を必要に応じ随時撮影する

- ・河川及びその周辺の自然環境
- ・地形や土地利用状況等の変化状況
- ・工事等による影響の有無
- ・調査地区へのアプローチ
- ・調査に際しての安全性

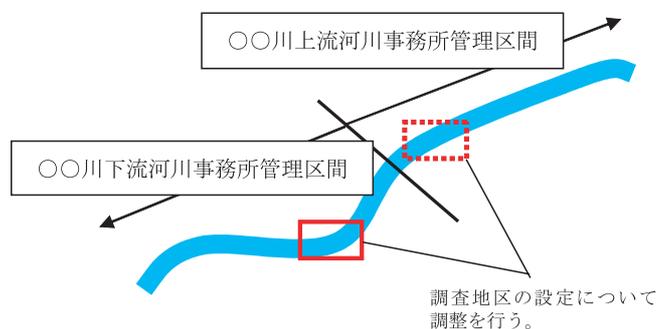


図-4 調査地区の調整のイメージ

3-3 年間の調査時期及び回数設定の考え方

年間の調査時期及び回数は、前回までの河川水辺の国勢調査結果等の既存資料を基に、対象となる生物の生態や地域特性を考慮して設定する。なお、河川水辺の国勢調査アドバイザーの学識経験者の助言等を必要に応じて参考にすることが望ましい。

留意すべき事項は以下に示すとおりである。

- ・特に調査時期は地域によって調査に適した時期が異なるため、日本列島における地域性を十分考慮する。
- ・水系一貫の観点から、調査時期については、水系内において同一時期に設定することが望ましい。ただし、大河川における上下流部、比較的標高の高い山地にあるダム湖では、各調査地区における最適の調査適期は多少異なる可能性にも配慮する。
- ・調査時期及び回数は、調査を実施する当該年度に現地調査計画を策定する際に再度妥当性を確認し、気象条件や魚類の遡上状況、植物の開花状況等を勘案の上、調査区域内の生物相を把握するために最適と判断される調査時期及び回数を決定する。

- ・ある一時期だけ河川に遡上・侵入してくる魚類（回遊魚や汽水・海水魚）をできるだけ多く確認できる時期を設定する。
- ・生物種により確認に適した時期（例えば回遊魚の遡上時期）が大きく異なる場合は、確認に適した地区において調査回数を増やしても良い。

表-3 ●●川水系魚類調査時期・回数（例）

季節	時期	●●川	●●ダム	設定根拠
春	5～6月	◎	◎	コイ科魚類の産卵期であり産卵状況（産卵期の分布状況、利用状況等）が確認できる。 解禁前であるため、その年の初期の魚種組成が確認できる。 アユ等の春～初夏に川を遡上する魚類の河川への定着初期にあたること、春産卵魚類の増集状況の把握（特に、ブラックバス類の産卵期に当たるため、産卵床の形成箇所の把握に適している）が期待できる。
夏	7～8月	◎	◎	梅雨明け直後。春～初夏に産卵・孵化した魚種（幼稚魚が主体）の確認が期待できる。 水温が高い時期で、魚類の活動が活発になり、確認種類数が最も増加するが、あまり高温期になると活性が落ち、確認個体数・種類数も減るため、遅くなり過ぎないように注意する。
秋	10月	○	○	サケ科等の秋産卵の魚類の動向が確認できる。 また、サケやサクラマス等の秋に遡上する通し回遊魚の確認が期待できる。 なお、これより遅い時期では水温の下降により魚類の活動が不活発となるため、魚類の確認に不向きとなるため注意する。
今回の回数		3	3	
前回の回数		3	3	

◎:必要性が高い調査時期 ○:必要に応じて実施する調査時期

4. 全体調査計画策定の試行検討

(1) 対象とした3水系の選定の考え方

平成18年度版河川水辺の国勢調査マニュアル（基本調査編）において新たに導入される「全体調査計画」について、策定に際し必要となる手続き、作業項目、作業量、効果・適用性及び課題を事前に把握することを目的として、平成16年度に全国の代表的な3水系を対象にし、全体調査計画策定について、予備的な試行

検討を行った。対象とした水系の選定基準として、調査地区数がある程度多い、中～大規模な水系であること、同一水系に河川事務所やダム管理所等が複数存在すること、気象による調査時期の影響等を検討できるよう、日本列島の温暖部、中央部、寒冷部の地域性等を考慮した。その結果、九州地方の筑後川水系、関東地方の荒川水系、東北地方の阿武隈川水系の3水系を選定した。

(2) 全体調査計画書（案）策定の試行結果の分析

① 策定に要する作業量について

3水系における試行結果から、河川環境縦断区分や調査地区等の設定に要する作業量が、全体の作業量に与える影響が大きいことが分かった。影響要因として、「調査対象区間延長」、「従来調査地区数」、「区間内の事務所数」が大きいほど、調整を要し、作業量が増す。一方、「河川水辺総括資料」等の既存資料が確実に整備されていると、作業量が軽減される。

筑後川水系では河川事務所が単独であるため、河川環境縦断区分や調査地区の設定に際して、条件整理等に要する作業量が比較的少なかった。一方、荒川水系では、調査対象区間延長が大きくかつ複数の河川事務所により管理され、従来調査地区数も比較的多かったため、作業量が増大した。

② 策定に際する手続きについて

試行においては、各水系を管理する地方整備局主催による水系合同会議が2回ずつ実施された。第1回の合同会議は計画策定の開始段階に開催され、主に全体調査計画策定の意義や手続きの説明、事務所への協力依頼、関係資料の提供依頼、意見聴取等が行われた。第2回は計画書（案）が概ね完成した段階で開催され、主に計画書（案）のレビューや課題の抽出等が行われた。

上記から、手続きの中心となる、管理主体を定めることが有効であることが分かった。実際の運用においては、地方整備局等ではなく、水系内の河川事務所が担うことが望まれる。

③ 年調査スケジュールを合わせることのメリット

源流から河口までの水系一貫で同じ年度に同じ調査項目のデータが揃うため、例えば「魚類の遡上状況」、「鳥類の渡来・移動状況」、「ダム湖及び河川での底生動物の分布状況」等の把握・分析を水系全体において行うことが今後可能になるものと予想される。このように、水系としてまとまることの意義及び有効性等を互いに認識することが不可欠であることが痛感された。

④ 今後の調査地区数の適正化について

全体調査計画での調査地区設定の考え方にに基づき、試行的に調査地区を設定した。水系の特徴の縦断的な整理結果や既往の生物調査結果を踏まえ、調査地区が河川環境縦断区分内で「重複」していた場合は統廃合し、「不足」していた場合は新規に追加した。今回、設定根拠が不明または適切でないと考えられる地区が少なからず見られ、対象河川や生物項目により違いはあるものの、調査地区数は従来の概ね6～9割に合理化できるものと判断された。

表-4は、従来と見直し後の調査地区数を比較したものであるが、見直し後の調査地区については、◎～▲の三段階で優先順位を設定し、調査当該年度に水系として取捨選択しやすい形でまとめた。このように、調査地区数を適切に見直し、ともすれば増加しやすい地区数を管理していくことが必要である。

表-4 従来と見直し後の調査地区数の比較例

調査項目	従来	見直し後の調査地区数		
		◎	◎+○	◎+○+▲
魚類	17	11	16	20
底生動物	16	9	13	18
植物	30	15	18	30
両生類・爬虫類・哺乳類	16	9	12	16
陸上昆虫類	17	12	12	17

◎: 必要が高い調査地区 ○: 必要に応じて実施する調査地区 ▲: 必要が低い調査地区

⑤ 調査時期及び回数の地域性による弾力的運用

調査時期、回数についてはいずれの水系でも同様の手続きにより設定されたが、地域のよっては「必要に応じ追加で実施」することが有効と考えられる時期が確認された。例えば、積雪地帯である阿武隈川水系においては、冬季の降雪後のフィールドサイン調査は、足跡が確認しやすいため、有効である。また、サケやサクラマス等の秋季に遡上する通し回遊魚も見られるため、これらを確認できる秋季調査は有効である。

5. おわりに

本稿は、ともすれば事務所単位で終始しがちだった調査計画に、合理性、効率性を導入し、整理した点で画期的である。今後、改訂マニュアルにより有効性を評価しながら、良好な河川整備に資するように、調査計画を見直し、改善していくことが必要である。

最後に、本研究を進めるに当たっては、国土交通省河川局の方々から、貴重なご意見を賜りました。また、東北地方整備局、関東地方整備局、九州地方整備局等の関係者の方々からの多大なるご支援とご協力を賜りました。この場をお借りして心より厚く御礼申し上げます。

<参考文献>

- 1) 財団法人リバーフロント整備センター：平成9年度版 河川水辺の国勢調査マニュアル[河川版] (生物調査編) (1997)
- 2) 財団法人リバーフロント整備センター：平成13年度版 河川水辺の国勢調査[河川版] 河川水辺総括資料作成調査の手引き (案) (2001)