

河川水辺総括資料の作成と利用

Preparation, Utilization of General Riverfront Material

研究第四部 主任研究員 岡 田 昭 八

研究第四部 次 長 石 橋 良 啓

河川の整備・管理を行うにあたっては、生物の良好な生息・生育環境をできるだけ保全することが必要である。河川の自然環境に関する基礎的なデータとして、河川水辺の国勢調査（河川調査・生物調査・空間利用実態調査）が実施されており、各河川でほぼ2回分のデータが蓄積している。

この蓄積されたデータなどを整理・分析することにより河川環境の特徴を把握し、良好な河川環境の保全・復元に利用することを目的とした河川水辺総括資料に関する作成調査の手引き（案）を出版した。本稿はこの手引き（案）の概要をとりまとめたものである。

河川水辺総括資料は、概要書、河川環境情報図、データ分析結果、データより構成される。この中で河川環境情報図は河川環境や生物の生息・生育状況などを判りやすくとりまとめたものであり、各種計画の策定、事業の実施、事業実施後のモニタリング、維持管理、河川環境に関する情報公開などさまざまな局面で議論の基礎情報として利用することが可能である。

キーワード：河川水辺総括資料作成調査、河川水辺の国勢調査、河川環境情報図、植生図、航空写真、生物群集、注目すべき生物種、環境区分

In carrying out improvement work and control of rivers, it is necessary to provide in as much as possible the conservation of sound habitat and growth and development environments for creatures and plants. National Censuses (river surveys, creatures and plants surveys, surveys on the realities prevailing on utilization of space) are being implemented to serve as basic data on the natural environments of rivers, and data from two sets of such studies for each river have been put together and stored for future use.

By putting this accumulated data in good order and analyzing it, the characteristics of river environments have been ascertained, and a handbook on preparations and studies (draft) relating to general riverfront material, which has as its objective the use thereof in the conservation and restoration of river environments, has been published. This paper consists of a summary of this handbook (draft).

The general riverfront material consists of a summary paper, river environment information chart, results of data analyses, and data. Of this material, the river environment information chart consist of a summation of river environments and the habitats and growth and development situations in a readily understandable manner, and it is possible to utilize it as basic information for discussions of different phases such as the planning and establishing of various plans, implementation of works, monitoring following the implementation of works, maintenance and control, and disclosure of information relating to river environments.

Keywords: Preparation and Studies of General Material on Riverfronts, National Censuses on River Environments, River Environment Information Chart, Vegetation Chart, Aerial Photographs, Communities of Creatures and Plants, Notable Creature and Plant Species, Environment Categories

1. はじめに

河川は主に流水や土砂の影響により多様な立地が形成され、そこには多くのさまざまな動物・植物が生息・生育している。また、河川はわが国の自然環境や地域の文化を形成する重要な要素ともなっている。

河川の整備・管理を行うにあたっては、必要な治水上の安全性を確保するとともに、このような動物・植物の良好な生息・生育環境をできるだけ保全することが必要である。このためには、当該河川の特長、自然環境、社会環境およびそれらの歴史的な経緯を十分に踏まえ、その河川の個性を見極め、これにふさわしい環境を保全・復元していくことが必要である。

一方、河川の自然環境などに関する基礎的なデータとしては、「河川水辺の国勢調査」が、一級水系をはじめとする主要水系で平成2年度から実施されている。生物調査については、平成12年度までに各河川で6項目の調査が2巡し、データが蓄積されている。

そこで、本稿ではこれらの河川水辺の国勢調査結果（河川調査・生物調査・空間利用実態調査）やその他の調査データを分析することにより、河川環境の特徴を把握することのできる「河川水辺総括資料作成調査」の実施方法、利用方法について述べる。「河川水辺総括資料作成調査」を実施してこの成果を活用することにより、良好な河川環境の保全・復元に資することができると考えられる。

2. 河川水辺総括資料作成調査の構成

本調査は、資料収集、河川環境基図作成調査、河川水辺総括資料作成調査の3つの調査からなり、成果と

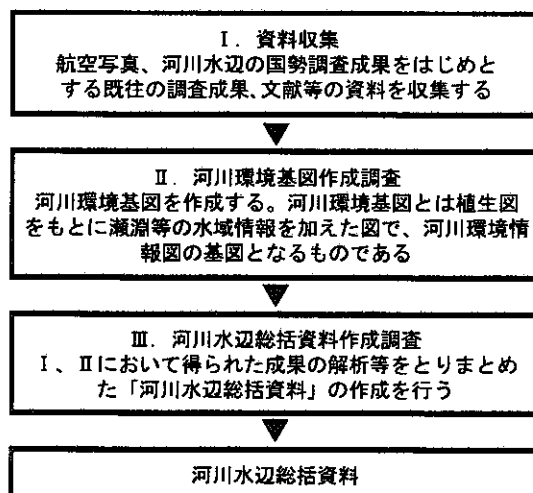


図-1 河川水辺総括資料作成調査の構成

して「河川水辺総括資料」を取りまとめるものである（図-1）。

また、河川水辺総括資料の構成は、概要書、河川環境情報図、データ分析結果およびデータからなる（図-2）。

3. 資料収集

当調査の実施にあたり、「河川水辺の国勢調査」をはじめとする既往の調査成果、文献類、航空写真等の資料を収集する。

3-1 最新の航空写真の収集

河川の植生や水域の状況を十分に把握できるように以下の条件で撮影された航空写真を利用することが望ましい。

①撮影時期が秋季であること

河川に特徴的な群落であるヨシ・オギ・ススキ群落やタデ類群落等が開花や黄葉あるいは紅葉により判別しやすい時期であるため。

②上空から垂直に撮影した写真であること。

③低水時に撮影したものであること。

水際付近の植物の状況や水域調査におけるワンド・たまりなどが確認しやすいため。

④干潮時に撮影されたものであること

河口部については、現存の干潟面積をできるだけ正確に確認するため。

また、縮尺は作成する植生図に近いものが良く、植生図の縮尺が1/2,500の場合は、写真縮尺1/4,000～1/5,000、植生図の縮尺が1/5,000の場合は、写真縮尺1/5,000～1/7,500程度が望ましい。

3-2 その他の資料

その他の資料として、河川水辺の国勢調査以外の生

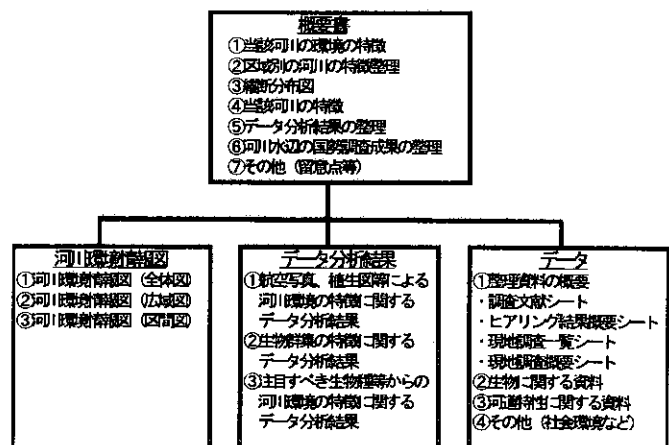


図-2 河川水辺総括資料の構成

物調査の情報、郷土資料や当該河川の流況・水質・河道等に関する資料を収集して分析する。資料は最新のもののほか、河道や生物の生息・生育状況の経年変化などは、現状の河川環境を判断するのに重要な情報であるため、過去の調査資料についてもできるだけ収集・分析する。

3-3 ヒアリング

地元有識者・漁協等を対象に、河川および流域の変遷、動植物の変化や動向、社会環境の現況や変化、河川環境の課題などを把握することを目的としてヒアリングを実施する。

4. 河川環境基図作成調査

河川環境基図は、植生図をもとに瀬淵等の水域情報を加えた図で河川環境情報図の基図となるものである。河川環境基図は、最新の航空写真をもとに陸域（植生図作成）調査、水域調査および構造物調査結果に基づいて作成する（図-3）。

4-1 陸域（植生図作成）調査

陸域調査は、航空写真に基づき判読素図を作成し現地調査を行った上で判読素図を修正・細分化して植生図としてまとめる。

（1）判読素図の作成

判読素図とは、判読者が航空写真上の植生を色、きめ、高さ、密度などにより実体視により区分、判読して作成した図のことである。

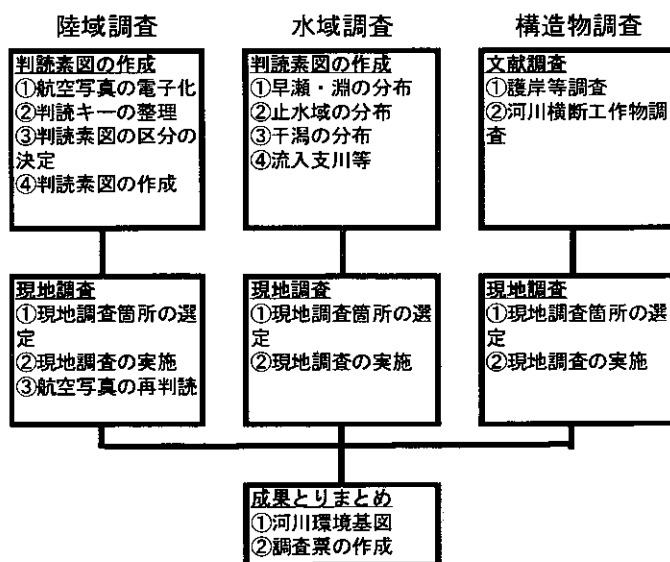


図-3 河川環境基図作成調査の手順

①航空写真の電子化

スキャナー等を用いて航空写真の電子化を行う。電子化した航空写真は拡大・縮小が可能であり、植生図作成や現地調査工程に活用する。

②判読キーの整理

個別の群落を判読するには、航空写真上で表現されている色、きめ、高さ、密度などを認識する必要がある。ある群落を特徴づけるこのような写真の見え方をその群落の「判読キー」とよぶ（図-4）。

③判読素図の区分の決定

判読キーの整理の結果、航空写真の判読のみで群落名が特定できる群落はこれを判読素図の区分とする。これ以外は、高木林、低木林等の植生タイプごとに判読素図の区分とする。

④判読素図の作成

判読素図の境界は、航空写真上にオーバーレイした透明フィルムなどに記入し、平面図に移写して判読素図とする。河川など植生・地形が細かく複雑で手作業で移写しにくい場合には、オーバーレイの境界線を電子化し、航空写真と地形図の対比から写真上に座標の特定できる地物を見出し、これを基準として判読したオーバーレイの境界線の縮尺や歪みを補正して、これを基盤図に重ねあわせることにより正確に移写が可能である（図-6）。

（2）現地調査

現地調査では、作成した判読素図と航空写真を携帯し、判読素図の区分と現地の植物群落の対応を確認、整理していく。調査時期は植物の色調に変化の出やすい秋季に行う。

（3）航空写真の再判読

現地調査結果をもとに、判読キーを再整理し、航空写真の再判読を行い、植生図を完成させる。また、植生境界が不明確な箇所がある場合などは必要に応じて現地補足調査を実施する。

4-2 水域調査

水域調査は、早瀬・淵、止水域、干潟等の分布状況、主な流入支川の状況を調査する。

（1）判読素図の作成

平面図や既往文献を参考にして、航空写真を判読し、判読素図を作成する。

①早瀬・淵の分布

早瀬は水面が乱れる箇所や白波が立つ箇所などを航空写真から読み取る。淵は水の色が濃いなど周囲より相対的に深くなっていると思われる箇所を読み取る（図-5）。

<低木林；ヤナギ林>



○撮影諸元
縮尺 1/4000
撮影年月 1999年5月
撮影 建設省土木研究所

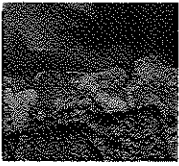
◆判読の着眼点

- ①実体視により、不明瞭なぎみの粗い樹冠
- ②凹凸がはげしく、やや黄味かった鮮緑色。

◆判読の留意点

- ①疎らで草本植物と混生する場合は、よりの優勢な方に含める。
- ②水際線に近い立地に留意する。

<オギ群落>



○撮影諸元
縮尺 1/6000
撮影年月 2000年11月
撮影 アジア航測株式会社

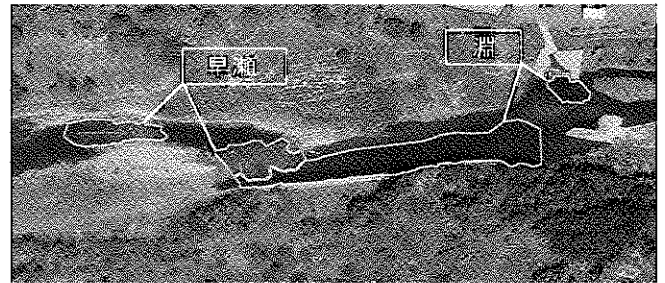
◆判読の着眼点

- ①高茎草原のオギ群落。水際のやや高い立地に成立
- ②一様な群落高。

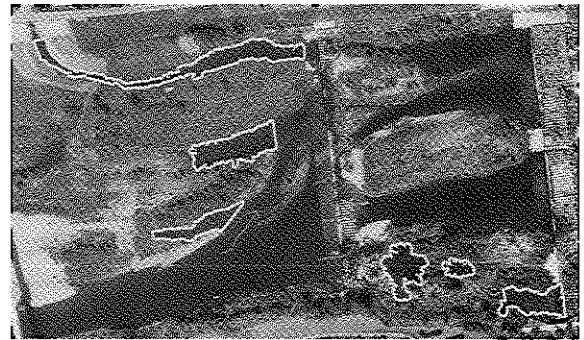
◆判読の留意点

- ①秋季の写真は高茎草原の種類により発色が違いこれを判別のカギとできる場合がある。
- ②判読後に現地での確認が必要。

図-4 判読キーの例



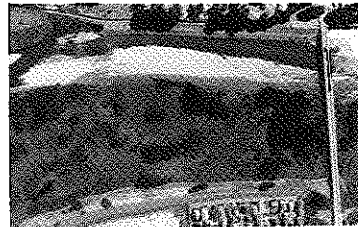
早瀬・淵



ワンド・たまり

資料:建設省土木研究所

図-5 水域の判読例



■ 航空写真の判読

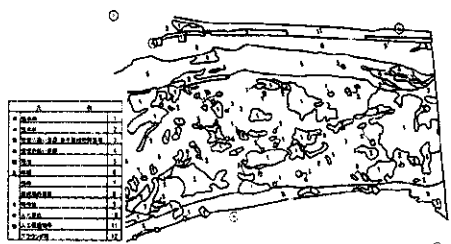
航空写真を判読キーに基づいて判読後、判読結果区分を航空写真上のオーバーレイに展開する(境界線の描画)。<写真縮尺は約1/4000>



判読結果区分	色
① 河川	青
② 河川	青
③ 河川	青
④ 河川	青
⑤ 河川	青
⑥ 河川	青
⑦ 河川	青
⑧ 河川	青
⑨ 河川	青
⑩ 河川	青
⑪ 河川	青
⑫ 河川	青
⑬ 河川	青
⑭ 河川	青
⑮ 河川	青
⑯ 河川	青
⑰ 河川	青
⑱ 河川	青
⑲ 河川	青
⑳ 河川	青
㉑ 河川	青
㉒ 河川	青
㉓ 河川	青
㉔ 河川	青
㉕ 河川	青
㉖ 河川	青
㉗ 河川	青
㉘ 河川	青
㉙ 河川	青
㉚ 河川	青
㉛ 河川	青
㉜ 河川	青
㉝ 河川	青
㉞ 河川	青
㉟ 河川	青
㊱ 河川	青
㊲ 河川	青
㊳ 河川	青
㊴ 河川	青
㊵ 河川	青
㊶ 河川	青
㊷ 河川	青
㊸ 河川	青
㊹ 河川	青
㊺ 河川	青
㊻ 河川	青
㊼ 河川	青
㊽ 河川	青
㊾ 河川	青
㊿ 河川	青

■ 判読結果の補正

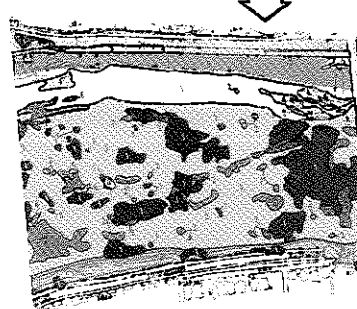
オーバーレイを縮尺補正、歪み補正して判読素図(境界のみ)を作成する。
<縮尺は1/2500を印刷のため縮小>



■ 判読オーバーレイ

判読結果区分を記入したオーバーレイ。地形の起伏や植生等の類似性の類似などにより結果的な縮尺は一定ではない。したがって判読オーバーレイの境界線は「いびつ」なものになっている。縮尺のためよりどころとなる明確な地形や池、建物等がある場合はこれをもとに修正するが、このようなよりどころが少ない場合は図中の明らかに地物を基準点としてオーバーレイを補正する等の処理を行う。<縮尺は約1/4000>

図中の地物



判読結果区分	色
① 河川	青
② 河川	青
③ 河川	青
④ 河川	青
⑤ 河川	青
⑥ 河川	青
⑦ 河川	青
⑧ 河川	青
⑨ 河川	青
⑩ 河川	青
⑪ 河川	青
⑫ 河川	青
⑬ 河川	青
⑭ 河川	青
⑮ 河川	青
⑯ 河川	青
⑰ 河川	青
⑱ 河川	青
⑲ 河川	青
⑳ 河川	青
㉑ 河川	青
㉒ 河川	青
㉓ 河川	青
㉔ 河川	青
㉕ 河川	青
㉖ 河川	青
㉗ 河川	青
㉘ 河川	青
㉙ 河川	青
㉚ 河川	青
㉛ 河川	青
㉜ 河川	青
㉝ 河川	青
㉞ 河川	青
㉟ 河川	青
㊱ 河川	青
㊲ 河川	青
㊳ 河川	青
㊴ 河川	青
㊵ 河川	青
㊶ 河川	青
㊷ 河川	青
㊸ 河川	青
㊹ 河川	青
㊺ 河川	青
㊻ 河川	青
㊼ 河川	青
㊽ 河川	青
㊾ 河川	青
㊿ 河川	青

■ 判読素図の完成

判読素図(境界のみ)と基準図を重ねて判読素図とする。
<縮尺は1/2500を印刷のため縮小>

図-6 判読素図の作成工程

②止水域の分布

湛水域は、河川横断工作物等により流れがせき止められ湛水しているものを航空写真から読み取る。

ワンド・たまりは、平常時も本川と連続している止水域や閉鎖水域を読み取る（図－5）。

③干潟の分布

干潟は、干潮時の潮間帯にみられる砂泥質の場所を読み取る。

④流入支川等

流入支川等は、魚類等の水生生物の生息場として主なものを選別し、位置のほか、樋門、樋管、堰などの有無も判読する。

（2）現地調査

現地調査は過去の河川調査で記載のある早瀬・淵、止水域等を調査実施箇所として選定して実施する。

現地調査では、早瀬・淵等の位置を確認し、必要に応じて判読素図を修正する。また、現地調査では湧水の有無を確認する。

（3）成果とりまとめ

以上の判読および現地調査の結果を平面化した航空写真に重ね合わせて、水域調査結果をとりまとめる。

4-3 構造物調査

護岸、水制、堰などの河川工作物の位置・諸元等を既存資料により整理し、現地調査において現況を確認する。

（1）文献調査

護岸、水制、堰などについて、平面図、航空写真、既存資料をもとに位置等の情報を整理する。また、堰で魚道がある場合は、魚道の位置、通水状況についても整理する。

（2）現地調査

現地調査は、文献で位置等が不明瞭な箇所等を選定して実施する。

現地調査では文献調査で不明であった位置等を修正する。堰などの魚道については、通水状況を確認する。

（3）成果とりまとめ

以上の文献調査および現地調査結果を平面化した航空写真に重ね合わせて、構造物調査結果をとりまとめる。

4-4 河川環境基図の作成

陸域（植生図作成）調査、水域調査および構造物調査で得られた位置情報等をデジタイザー等で、平面化した航空写真に重ね合わせて整理して、河川環境基図とする。なお、堤内地も航空写真により植生や水路等

の状況が表現されるため、河川と堤内地の関連が直感的に把握しやすい。整理項目は次のとおりである。

陸域（植生図作成）調査

・植生図

水域調査

・早瀬の範囲と流向および河床材料

・淵の範囲

・湛水域の範囲

・ワンド・たまりの範囲

・湧水箇所のポイント

・干潟の範囲および底質の分布状況

・主な流入支川等の位置、樋門・樋管の位置、堰堤等の横断工作物の位置

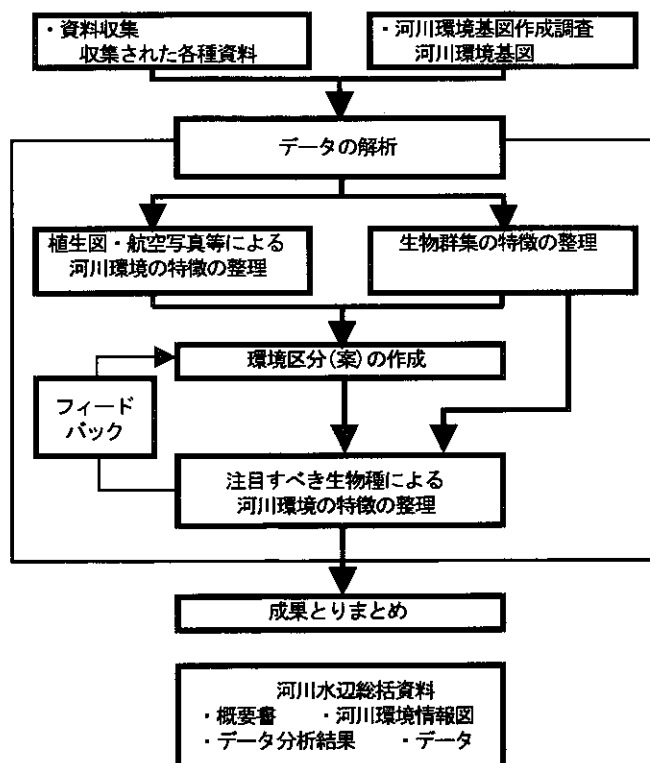
構造物調査

・護岸、水制等の位置

・河川横断工作物の位置および魚道の有無・通水状況

5. 河川水辺総括資料作成調査

河川水辺総括資料作成調査では、以上で述べた「資料の収集」および「河川環境基図作成調査」成果等进行分析して「河川水辺総括資料」を作成する（図－7）。



図－7 河川水辺総括資料作成のフロー

性、自然環境、社会環境に関する情報を地図上に整理するものである。このとき、(3)で検討した環境区分(案)は(4)で検討した注目すべき生物種等を生息・生育環境が反映できるように修正する(図-8)。

河川環境情報図は以下の3種類があり、河川規模に応じて適宜作成する(表-1)。

表-1 河川環境情報図の種類

全体図	河川環境の全体像の把握
広域図	河川の地域別特性の把握(特に大規模河川)
区間図	詳細な情報の把握

5-2 成果とりまとめ

成果とりまとめは、以上の検討結果をとりまとめた「河川水辺総括資料」を作成することにより行う。河川水辺総括資料の構成は以下のとおりである。

①概要書(当該河川の概要をまとめる)

- ・当該河川の特徴
- ・区域別の河川の特徴の整理
- ・縦断分布図
- ・当該河川の特徴
- ・データ分析結果の整理
- ・河川水辺の国勢調査成果の整理

②河川環境情報図(生物の生息・生育環境、河川環境などを判りやすく整理する)

- ・河川環境情報図(全体図)
- ・河川環境情報図(広域図)
- ・河川環境情報図(区間図)

③データ分析結果(当該河川の特徴を把握するために、各種データを解析・整理した図表等を整理する)

- ・航空写真、植生図等による河川環境の特徴に関するデータ分析結果
- ・生物群集の特徴に関するデータ分析結果
- ・注目すべき生物種等からの河川環境の特徴に関するデータ分析結果

④データ(河川水辺の国勢調査等で得られた生物調査結果をはじめとする各種データをまとめる)

- ・整理資料の概要
 - ・調査文献シート
 - ・ヒアリング結果概要シート
 - ・現地調査一覧シート
 - ・現地調査概要シート
- ・生物に関する資料
- ・河道特性に関する資料
- ・その他(社会環境など)

⑤その他

- ・利用上の注意
- ・情報更新の履歴
- ・河川水辺の国勢調査アドバイザー
- ・事務所・部局 等

6. 河川水辺総括資料の活用

以上に河川水辺総括資料作成調査の実施方法について述べた。本調査を実施することにより、河川水辺の国勢調査をはじめとする当該河川の環境情報がすべて整理・分析され、概要書、河川環境情報図、データ分析結果、データとしてひとつの成果にまとめられる。これらの成果は、当該河川の特徴をさまざまな面から把握することができ、各種計画の策定、事業の実施、事業実施後のモニタリング、維持管理、河川環境に関する情報公開などさまざまな局面で利用することが可能である。特に河川整備計画では、検討の初期段階より治水・利水・環境の面から総合的な検討を行う必要があることから、本調査の成果は必須の情報となると考えられる。

本調査により作成される河川環境情報図は、動物・植物の生息・生育状況、貴重種の状況、生息・生育環境の状況等の環境情報が地図情報として視覚的に表現され、当該河川の全体的な環境の特徴や各区間での陸域、水域の環境の特性、特徴的な動物・植物の生息・生育状況、堤内地環境との関連などを容易に把握できる。このことから、例えば治水上の必要性から河道掘削を行う場合、各掘削案の対象区域と河川環境情報図を重ね合わせることで、各掘削案で河川環境への影響がどの程度あるかを容易に判断できることから、治水・環境から総合的な評価を行って計画案を策定することができる。このほか、河川工事で施工計画を計画する場合や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場合も河川環境との整合をとるため、河川環境情報図は非常に有効である。

また、現在国土交通省の河川工事事務所等で整備が進みつつある河川環境情報システムでは、河川水辺の国勢調査の成果が、データベース化、GIS(地理情報システム)化されて蓄積されていくことになる。これらのデータを利用することができるようになれば、河川環境情報図の作成などの河川水辺総括資料作成調査も非常に効率的に行えることになる。

なお、河川環境基図作成調査で、航空写真に基づいて判読素図を作成して植生図作成手法を述べた。この手法は、航空写真の植生の区分を細かく読み取ることができ、読み取った境界線を電子的に基盤図に

重ね合わせるなどから、今までの河川水辺の国勢調査の植生図作成手法に比較して、正確に植生図を作成することができる。この植生図を利用して作成する河川環境情報図も正確に作成され、上記のような活用に十分耐えられると考えられる。また、この手法で作成された植生図は、航空写真上の植生が精密に基盤図に移写されるため、出水や人為的影響などにより植生が変化したところの把握が容易で、次回に行う植生図作成調査では、変化した範囲のみ調査を実施すればよいことから、作業量や経費の低減を図ることができる。さらに、「4-1 陸域（植生図作成）調査（1）判読素図の作成」で述べた判読キーの整理も次回の調査でも使用することが可能であり、航空写真の判読が効率化でき、判読レベルの統一、向上を図ることができる。

7. おわりに

本稿では、河川水辺総括資料の作成手順と活用方法を紹介した。

現在、多くの河川では、「河川環境表現の手引き（案）」（財団法人 リバーフロント整備センター（1999））などに基づいて、河川環境情報図が作成されていて、各種計画の策定などに利用されている。本調査は、河川環境情報図を含めてより総合的に河川環境に関する情報をとりまとめていこうとするものである。今後、良好な生物の生息・生育環境の保全・復元を念頭においた河川管理に向けて、本調査が活用されることが望まれる。

最後に、本研究を進めるにあたっては、学識者、国土交通省河川局河川環境課、独立行政法人土木研究所の方々から貴重な意見を賜りました。また、全国の地方整備局、北海道開発局などの関係者の方々から多大なる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13年度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