

# 信濃川の多自然型川づくり

業務部 参事 小林 範之

## 1. はじめに

信濃川は、流域面積11,900km<sup>2</sup>、幹川流路延長はわが国最長の367kmの、わが国を代表する大河である。この信濃川中流域の長岡地区、及び支川魚野川の小出地区、補佐地区を対象として、広い河川敷に展開する生態系や河川利用に関する要望等を調査し、自然を生かした川づくりを進める方法等について平成3年度より調査研究を進めている。本報告は、このうち本川の長岡地区（妙見堰～蔵王橋）について、これまでの検討の概要をまとめたものである。

## 2. 調査研究概要

信濃川は、広大な流域を持ち、広い河川敷に展開する多様な自然は現在でも豊かな生態系を保持している。しかし、蛇行乱流が激しく多くの水衝部が形成される河川特性から、治水安全度を向上させるための河道改修が必要とされている。そこで、治水事業の推進とともに、生態系の保全・創出や河川利用、自然景観の保全に配慮した川づくりのための、信濃川の多自然型川づくりについて、調査研究を進めている。その内容は、自然環境の現状や改修計画に基づいて、自然を生かした新たな川づくりのあり方を示す全体整備計画の検討と、その実現に向けての技術的検討を目的とした試験的施工の検討である。

長岡地区では、昭和50年代より水衝部対策としての低水路固定事業が実施されており、その経緯と現状、地域の生態的特性、及び河川特性の現況等を調査した上で、これらをふまえた新たな川づくりの方向や今後の課題について検討した。

河道の変化する速度や施工後の生態系の復元状況等から、自然の洪水流によって水衝部に土砂を堆積させる現在の改修方式は、その施工方法や護岸等の水際の処理方法をさらに研究することによって、現状の生態系への影響を軽減

し、豊かな自然環境と安全な川づくりとが共存した多自然型川づくりにも対応できるものと考えられる。

### 3. 多自然型川づくり検討の進め方と考え方

多自然型川づくりへの対応は、対象とする事象が多岐にわたり、また、様々な環境要因が相互に関連しあって存在することから、より広い知識と総合的な判断を必要とし、学際的な取り組みが求められる。このため、検討にあたっては、河川工学に加え、植物、魚類、鳥類等の関連分野の学識経験者及び行政関係者で構成される検討委員会を組織し、その指導・助言を得ながら調査研究を進めるものとした。

平成3年度には、河川及び地域の状況、自然環境の概要を調査し、調査研究の基本的な方向を検討した。また、これに基づいて、多自然型川づくりの大まかな目標設定を試みた。

平成4年度は、さらに詳細の現況把握を行うとともに、現在の改修方式である低水路固定事業の計画策定の経緯や現状を分析し、生態系の現況特性の整理・分析とともに、自然を生かした河川改修のあり方について検討を行った。

多自然型川づくりにおいては、そこに存在する自然を活かしながら、人間生活との調和を図っていくことが必要であり、計画の基本である。特に、信濃川においては、大河川としての特性と、対象地域のおかれた地域特性とを重要視し、川づくりに活かしていくことを前提に、①治水安全度の向上、②多様性の豊かな環境条件の創出（多様な河川形態の維持と創出）、③生態的なネットワークの維持（生態系の孤立化を避ける、水系レベルでの交流、移動）、④人と生物との調和に配慮した空間利用、⑤地域特性を活かした良好な自然景観の保全、を計画の基本方針とした。

### 4. 信濃川の自然環境の現状と特徴

信濃川の自然環境として、気候、植生、鳥類、魚類、及び景観の概要を以下に示す。なお、小動物、昆虫類、両生・は虫類、その他の生物についても調査

を行ったが、ここでは省略する。

### (1) 気 候

計画対象区域の属する中下流域の気候は、日本海型気候の特徴を示し、冬季に年間降水量の半分近くがあり、その多くは積雪となって、4～5月に融雪出水をもたらす。

また、計画対象区域からは外れるが、長野県に属する上流域では周囲を2,000m級の山々に囲まれた盆地となり、本州でも最も顕著な内陸性気候を示す。

### (2) 植 生

計画対象区域の河川敷に分布する植物は、信濃川の広大な河川敷と、水辺という特殊な環境条件から、質量ともに極めて豊富であり、長岡市域における調査では確認された植物種が103科482種との報告がある。(西山、1979)。

この区域の植生は、ヤナギ群落、オギーヨシ群落、オギーススキ群落等が全域で見られるほか、ニセアカシア群落は越路橋の上流側に多く、オニグルミ群落が堤防に近く冠水頻度の低い安定帯に部分的に見られる。その他では、広い高水敷に水田や畑、果樹園等の農地が、派川や河跡湖等の湿地には湿地性植物群落が分布し、多様な植生が見られる。

こうした多様な植生は、鳥類をはじめとする陸上生物の生息環境の多様化につながり、豊かな生態系を支えている。

### (3) 鳥 類

この区域は、豊かな植生と水辺環境から、四季を通じて多くの鳥が見られる。

本調査では、鳥類の生息環境である河川敷の植生や土地利用に着目し、この区域に生息する代表的な鳥類について、その場への依存度によって河川空間とのつながりを、①営巣・繁殖、②採餌・休息、という行動形態で分類し、河川敷の環境と鳥類の生息状況との関係を整理した(図-1)。



#### (4) 魚 類

魚類の分布は、瀬と淵の分布及び流れ込みの状況によって分類される河川形態区分に対応している。この区間は河川形態型ではB b - B c 移行型（中 - 下流域）に属し、魚相はオイカワ - ニゴイ域となっている。主な生息魚種は、生息数の多いものはウグイ、オイカワ、ニゴイが、その他にコイ、ギンブナ、ナマズ、ギギ、ヨシノボリが生息し、アユの産卵域にもなっている。

（図 - 2）

#### (5) 景 観

信濃川の景観の特徴は、川幅800mに及ぶ広大な河川空間に起因し、河川敷にはヤナギ等の樹林をはじめ、ヨシ、マコモ等の湿地性の植生が繁茂し、水田や畑、果樹園等もみられ、堤防を挟んでこれらが周囲の水田地帯ともとけ込んでいる。また、低水路は州の形成により複雑な流れをみせている。このような景観要素によって形成される雄大な自然景観が、信濃川の景観を特徴づけている。

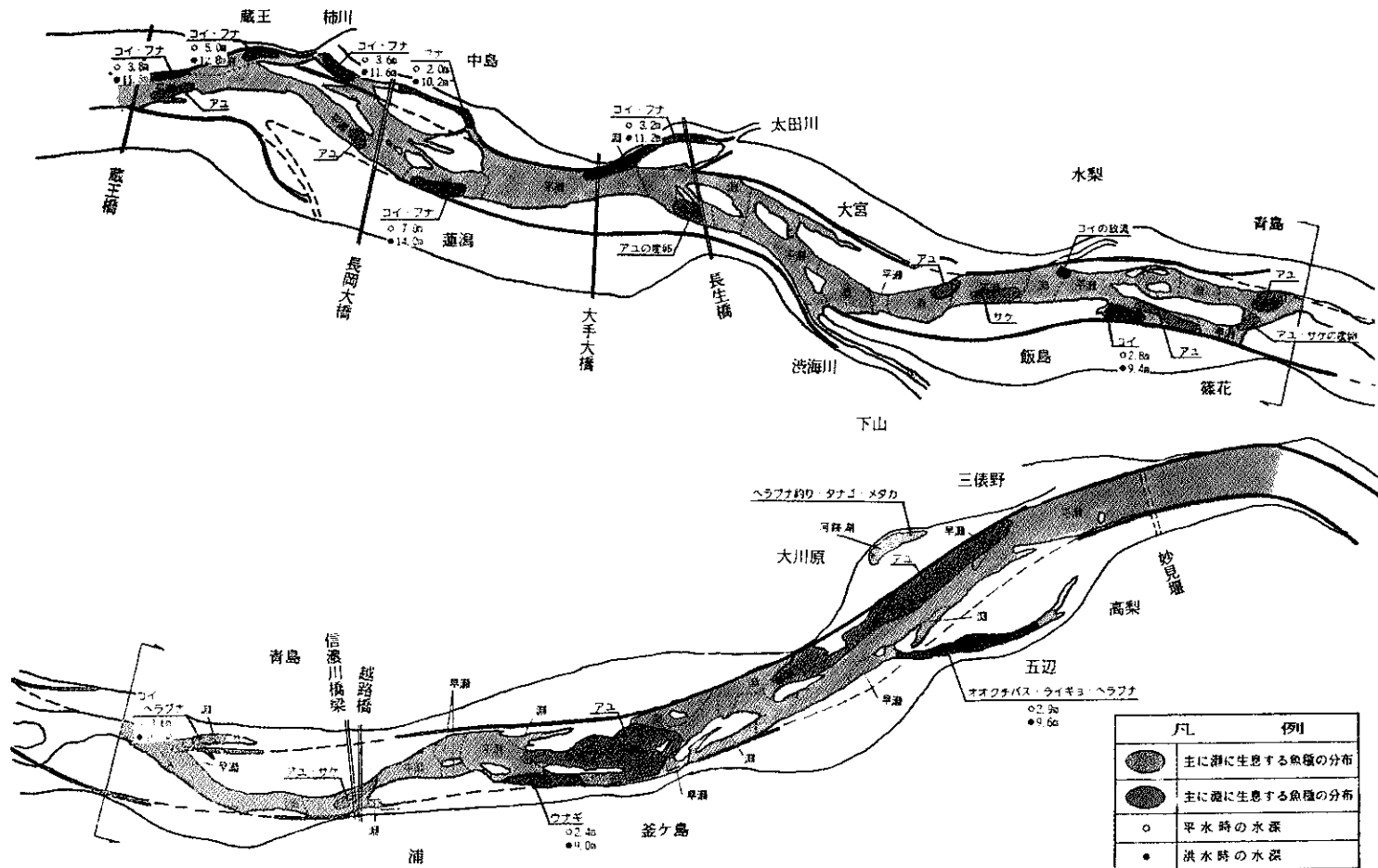


図-2 信濃川中流域における瀬と淵の分布と主要な魚種の生息状況  
(生息魚種とその分布は、漁協からの意見聴取による。)

## 5. 信濃川の改修計画

長岡地区は、信濃川が山間部から越後平野へと注ぐ出口より新潟県内第2の都市長岡市までの区間である。河床勾配が1/600から1/1,600程度に変わる遷移区間にあたり、蛇行乱流が激しく数多くの水衝部の形成がみられ、信濃川中流部における治水上の最重要区間となっている。

改修計画としては、流域及び河道特性と、模型実験による検討から、導流水制による土砂コントロール、低水路固定という特色ある河道計画が樹立された。

河道計画にもとづく主要工事は、①導流堤、②低水路護岸及び水制工、③低水路掘削で、施工ブロックとして水梨地区、神谷地区、長岡地区、蓮瀉地区の4つに分割されている。施工ブロックごとの工事の概要を以下に示す。

### (1) 水梨地区

模型実験では、最初に左岸側護岸を施工し、流れを河道中央に移行させるために低水路内の掘削を行い、水梨地先の保護のために水制を設置する。次に右岸側に導流水制を設置して、州の形成とともに高水敷を造成するという方法を提案している。(図-3) これに対し実際の施工では、施工前の昭和56年までは直上流の河道が典型的な複列砂州の河床形態を示していたのが、右岸の導流水制の施工に伴い、昭和57年には図-4に示すように水制背後に2m程度の土砂の堆積があり、水衝部が解消されている。

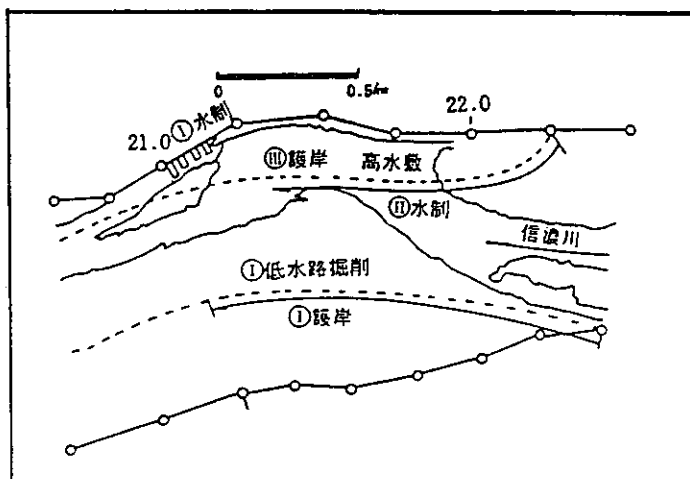


図-3 水梨地区概要図

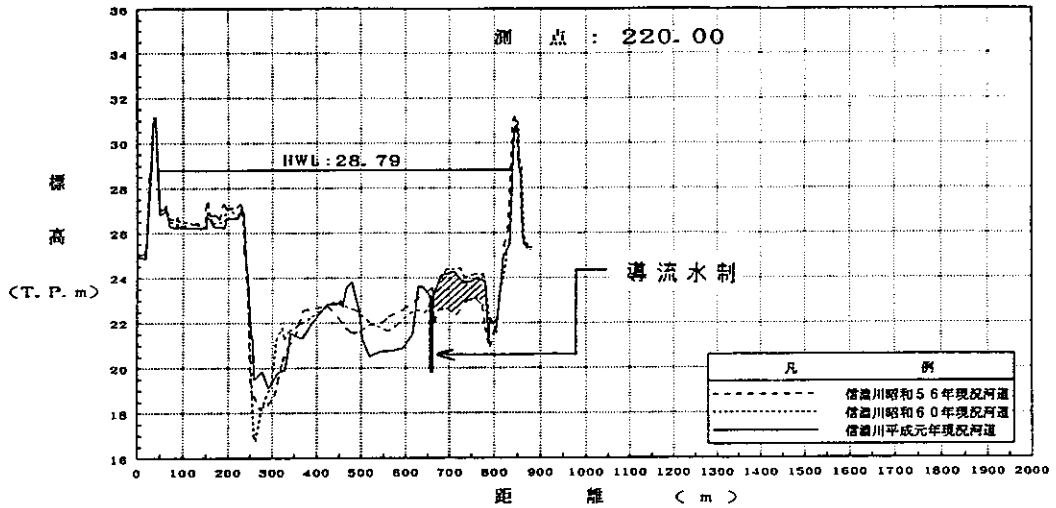


図-4 経年横断変化図 (測定 220.00)

(2) 神谷地区・長岡地区

模型実験では、①長生橋ピアの補強及び左岸護岸 (19.0kより下流)、②低水路掘削(18.75kより下流) 及び左岸導流水制 (20.5kより下流)、③低水路掘削 (19.0～20.0k) 及び右岸導流水制(18.75より下流)、④右岸護岸の施工、という順序で流路を河道中央に誘導することを提案している。これに対し実河川では、施工の進捗に伴い低水路は河道中央部に寄ったが、高水敷からの砂堆の発達が見られ、河床は複列砂州の形態を示している。(図-5)

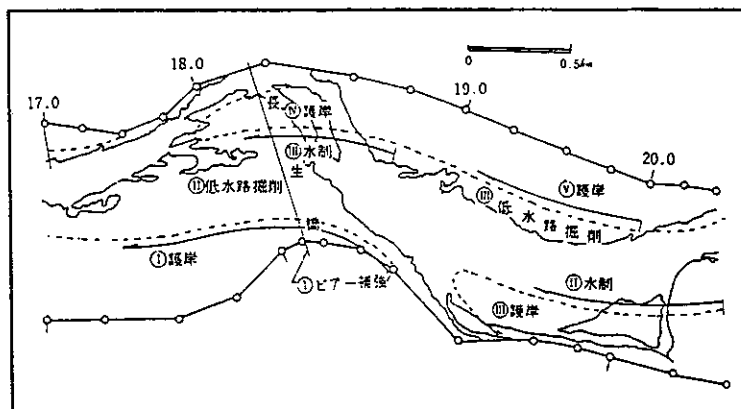


図-5 神谷地区・長岡地区概要図



### (3) 蓮潟地区

模型実験では、河積を狭めないように掘削、導流堤を施工し、右岸水衝部深掘れ区間の河岸の安全を期する計画を提案しているが、実際には未着手の状態であり、近年では河道中央部に砂堆の発達もみられる。(図-6)

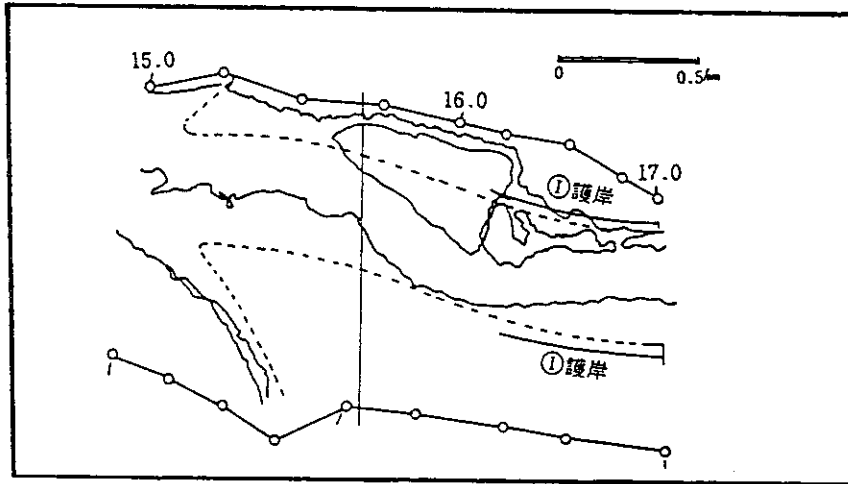


図-6 蓮潟地区概要図

## 6. 信濃川の多自然型川づくりの方向

### (1) 多自然型川づくりの基本的条件

信濃川の多自然型川づくりにおいては、大河川としての特性、及び地域特性を的確にとらえることが重要であり、川づくりの基本的条件として次の点に配慮することとした。

#### ① 改修計画と自然との整合

既存の改修計画を基本に、現状の多様な自然環境と調和した事業推進のための配慮事項を検討する。

#### ② 場の特性に合わせた環境機能の構築

生態系の中で河川空間の果たす機能・役割を十分に理解し、整備の内容を検討する。

### ③ 地域ニーズの把握と計画

地域の様々な要望を把握し、地域に受け入れられる川づくり計画、多自然型工法の検討を行う。

### ④ 追跡調査及び評価体制の充実

施工の計画から共用・維持管理に至る過程で、追跡調査の実施と、計画への適切なフィードバックを行い、技術的な蓄積を図る。

## (2) 多自然型川づくりの方向性

治水対策を中心とした従来の河道計画に加え、生物にやさしい河道計画を立案するという基本理念を前提に、以下に示すような多自然型川づくりを目指す。

### ① 水中の環境

低水路内は、魚類をはじめとする水生生物の生息環境として重要である。また、水面近くや浅瀬を餌場とする鳥類も多く、そうした採餌の場としても重要である。

計画にあたっては、このような生態系を支える機能に着目し、この区域の代表的な魚類や鳥類の生態をよく理解した上で、河川改修の方法や構造物の検討を行う。

### ② 水際部の環境

水際部は、水中と陸中という異なる環境が接する場所で、最も多様な環境を有する場所である。水際部の植生帯には多くの魚類が集まる他、鳥類にとっても良好な餌場や繁殖地を提供する。

これまでの改修方法は、多くはこうした水際部にコンクリートの護岸を設置することで、生態的な機能を破壊する結果となった。

信濃川の多自然型川づくりでは、水衝部等の河岸保護とともに、生態的な機能を合わせ持つ水際部の処理方法を検討する。

### ③ 高水敷の環境

信濃川の高水敷には、湖畔植生としてヤナギ等の木本植物や、ヨシ、オギ等の草本植物が生育し、農地も含め、多様な植生が展開している。これ

は、河川空間を生活の場とする多くの生物の良好な生息環境となっており、信濃川の生態系を支えている。また、高水敷は各種のレクリエーションに利用され、地域の貴重なオープンスペースともなっている。

計画にあたっては、高水敷の生態的機能を調査した上で、改修にともなう高水敷植生の保全方針、及び管理方針と、高水敷利用への配慮を検討する。

#### ④ 河川工学的検討

治水と河川管理の観点から、既存の改修計画を踏まえ、前述の環境への配慮を実現する新たな多自然型河川工法の検討や試験施工後の追跡調査を行い、新しい川づくりの確立に向けた情報の蓄積を進める。

導流水制による土砂コントロール、低水路固定という既存の改修方式は、水衝部の解消といった治水上の効果を発揮しながらも、州の形成や侵食等の変化速度が比較的緩やかで、施工後の生態系の復元状況等から考えても、自然にやさしい工法として利用できるものと考えられる。(図-7)

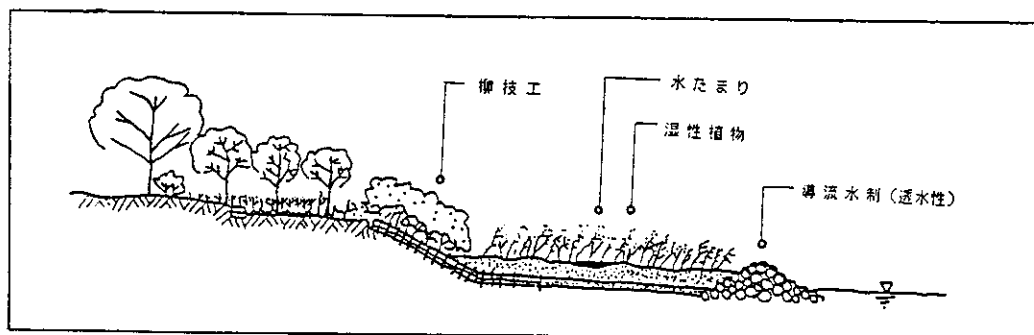


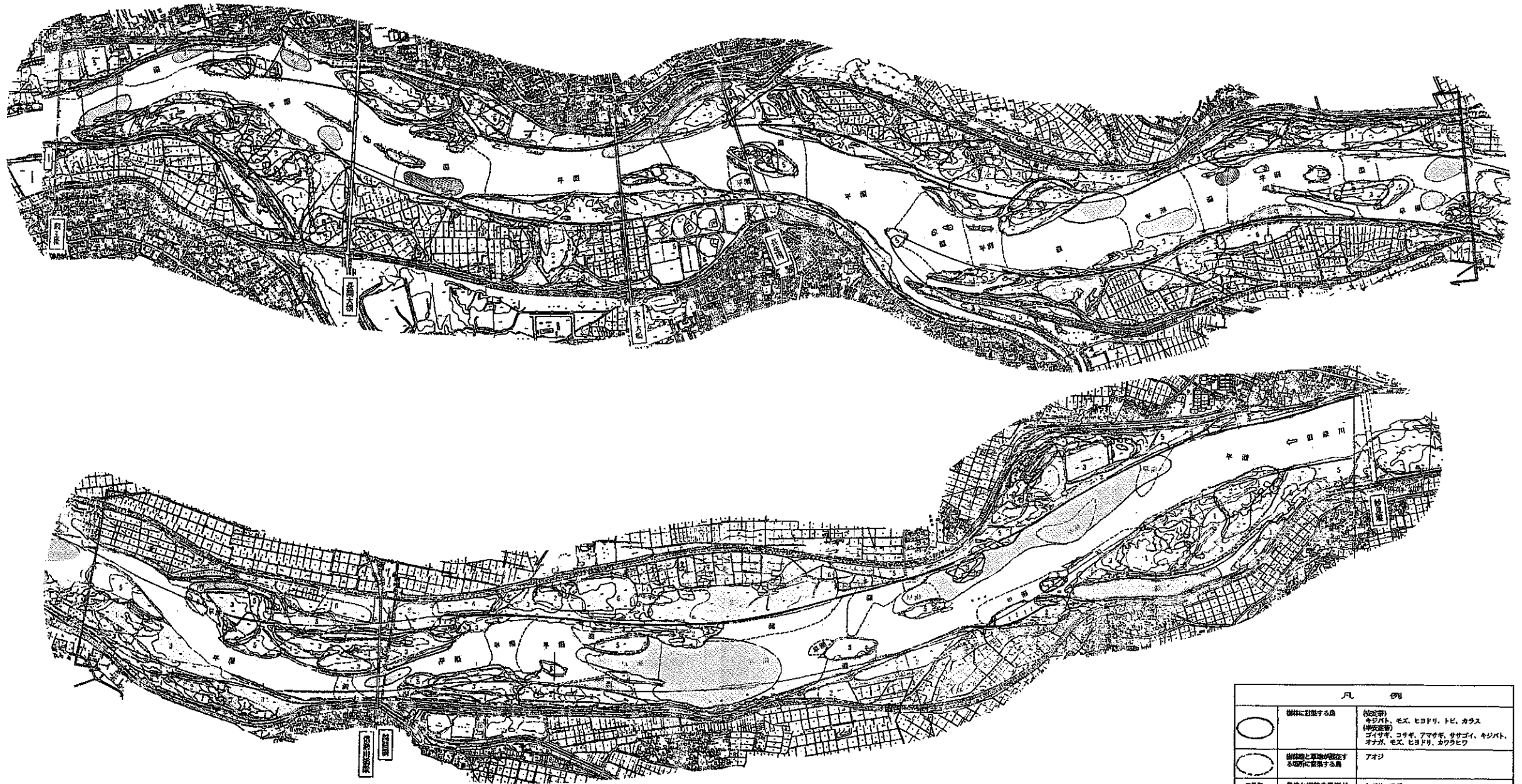
図-7 導流水制横断模式図

#### (3) 多自然型川づくりの全体計画

信濃川的环境特性を整理したものが図-8である。この図は、陸上については相観植生と鳥類の営巣・繁殖という河川空間とのつながりの強い行動との関連によって、また、水中については魚類の生息環境に大きな影響を持つ瀬や淵の分布状況と、主要魚種の生息状況をマップ化したものである。これ

を、計画対象区域の河川空間が生態的にどのような機能・役割をもつかを把握する一つの手がかりとし、多自然型川づくり計画を策定する際の資料とした。

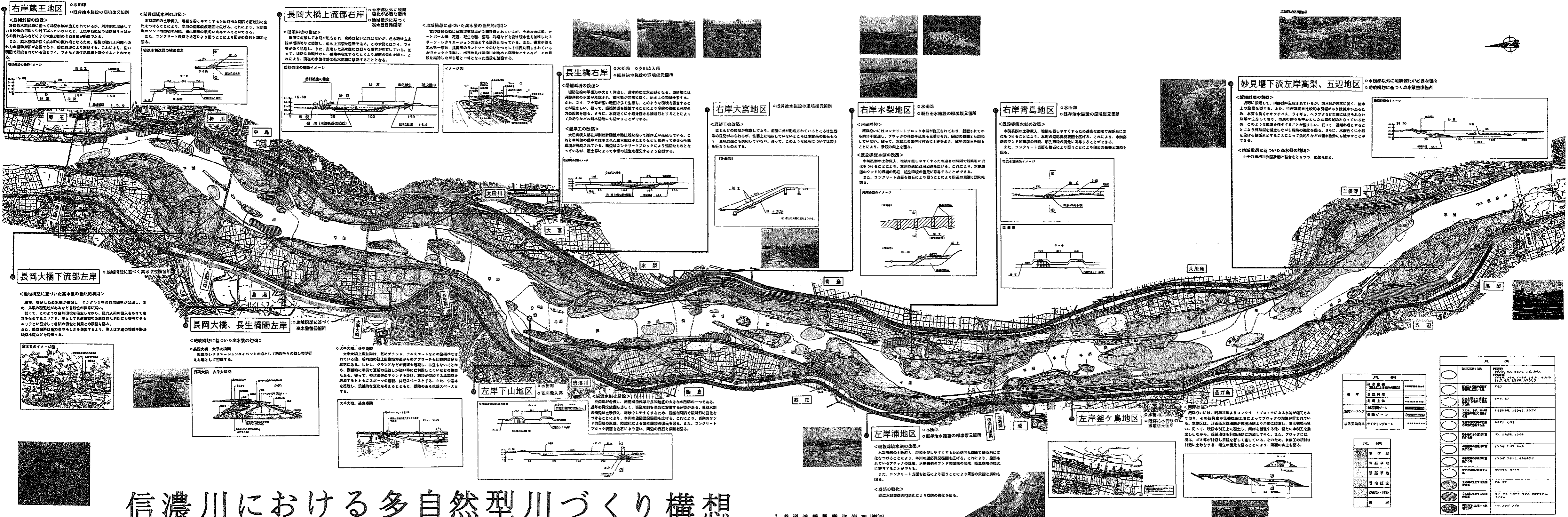
以上に述べた環境特性や地域の川に対する要望等を踏まえ、また、治水面での安全生の確保を前提として、これらの様々な要因が調和した河川改修のあり方を総合的に検討し、「信濃川における多自然型川づくり構想」をとりまとめた。（図－9）



凡 例	
1	樹林地
2	高さ草地
3	低草草地
4	湿地植生
5	造成地・裸地
6	耕地

凡 例		
	樹林に群集する鳥	(位置部) キジバト、モズ、ヒヨドリ、トビ、カラス (地形部) ゴイサギ、コサギ、アマサギ、ササゴイ、キジバト、オナガ、モズ、ヒヨドリ、カワラヒワ
	樹林と草地が群集する場所に群集する鳥	アオジ
	草地と樹林や果樹が群集する場所に群集する鳥	ヒバリ、モズ
	入道、オシ、ヨシ等の高さの草地に群集する鳥	オオヨシキリ、コヨシキリ、ヨシゴイ
	樹林や低草草地等の植生の草地に群集する鳥	ホオアカ、ヒバリ
	水田のある団地に群集する鳥	バン、カマガエ、ヒクイナ
	不安定部の植生地に群集する鳥	イソシギ、ヒバリ、セッカ
	不安定部の植生地に群集する鳥	イソシギ、コサドリ、イカルサドリ
	中州形成地に群集する鳥	コアカサシ、コサドリ
	主に水に生息する鳥類の分布	アユ、サケ
	主に陸に生息する鳥類の分布	コイ、フナ、ヘラブリ、ウナギ、オオクチバス、クイナ
	河川等に生息する魚類の分布	ヘラ、クナズ、メダカ

図-8 環境特性図



# 信濃川における多自然型川づくり構想

図-9 信濃川における多自然型川づくり構想

## 7. おわりに

本報告では、信濃川の既存の改修方式をレビューするとともに、自然を生かした新たな川づくりの方向や今後の進め方等について、これまでに検討したことを報告した。多自然型川づくりにあたっては、多方面の専門分野からなる学際的な取り組みが必要であり、また、構造設計にあたっての設計論も確立しているとはいえない。今後は、こうした状況を踏まえ、生態学、河川工学及び景観工学等、様々な観点から基礎的研究の積み重ねを行うことが必要である。また、現場においては試験的施工等の実施とあわせて追跡調査と評価体制の整備を行い、多自然型川づくりを行うにあたっての基礎的な知識を蓄積していくことが重要であると考えます。最後に、本報文の作成にあたっては、多くの方々からの貴重な助言をいただいた。ここに感謝の意を表すとともに、今後とも適切なご指導を賜ることを願うものである。

### [参考文献]

- ①「豊かな流れ 信濃川」（1991. 新潟県内水面漁業協同組合）
- ②「信濃川の自然環境」（S58. 建設省北陸地方建設局信濃川工事事務所）
- ③「まちと水辺に豊かな自然をⅡ」（1992. 財団法人リバーフロント整備センター）
- ④「土木研究所資料、信濃川小千谷地区低水路計画に関する検討（その2）」（S54. 建設省土木研究所 鹿島試験所）
- ⑤「新潟県長岡市信濃川の河辺植物（第3報）」（1979. 西山邦夫他）