

河川環境総合研究所資料
第22号

ノート 河道・河川環境特性情報編集とその展開

平成19年5月

財団法人河川環境管理財団
河川環境総合研究所

まえがき

河川行政は、旧河川法（明治 29 年制定）以来、治水・利水という社会基盤整備に重点を置くもので、それに適合する形で河川管理組織も技術体系も組み立てられてきた。平成 9 年の河川法では、河川法の目的に、治水・利水に加え「河川環境の整備・保全」が位置付けられた。環境という項目の参入により、従来の河川管理組織や技術の中に環境という価値を取り込む作業が取り急ぎ行なわれ、また、行なわれつつある。

この変化は当然必要なことであるが、より本質的な問題は 2003 年の 4 月、国土交通省の出先機関である〇〇工事事務所が〇〇事務所に名称変更されたことにある。河川管理理念の方向が、大きく変わりつつあることの象徴的な出来事といえよう。河川管理は、流域の安全（利水を含む）の質、環境の質、河川の適正な利用状況、を監視（モニター）し、量・質の維持を図りながら、この量・質の現況を地域に開示し、地域の人々が流域の過去、現状、投資可能量を認知・理解できるようにし、その上で地域の意思要望を取り入れ、次の河川管理ための行動指針を確定し行動していくことが河川管理の主な仕事となるであろう。当然、日常的行為である前者（モニター）が適切でなければ後者は適切なものにならない。だとしたら、この一連の管理行為を遅滞なく、連続的に実行し得る河川管理組織とそれを支える技術と情報システムが強く求められる。「工事の技術体系から管理の技術体系へ」が河川技術界の当面のスローガンである。

目的別に分断化された河川管理に関わる情報を、いかに収集・編集・ストック・流通させ、統合化・総合化を図るか、さらに表出された情報を意味あるものに読み解ける組織体をどのように作り上げるかの検討が必要である。

河川環境財団は、この状況に積極的に関わり、課題の解決のための準備をしておかなければならない。

（財）河川環境管理財団河川環境総合研究所長

山本晃一

2007 年 5 月 1 日

目 次

まえがき

序 1 問題の所在	1
序 2 河道・河川環境特性情報編集の目的	1
序 3 検討体制	2

第 1 章 河川管理と情報

1.1 情報集編集の必要性の背景	6
1.2 河道・河川環境特性情報集が対象とする河川管理項目	9
1.3 情報の編集方針	10

第 2 章 情報の階層性とその内容と意味

2.1 情報の階層性と内容	11
2.2 一次情報の内容と情報の存在形態	12
2.3 二次情報の内容と更新システムの構想	13
2.4 三次情報の内容	24

第 3 章 二次情報から三次情報への変換と意味解釈

3.1 変換と意味解釈のための基礎情報	25
3.2 河川の安全度評価	25
3.3 河川整備計画のための情報編集	30
3.4 河川環境管理計画のための情報編集	30
3.5 河川環境再生計画のための情報編集	37
3.6 河川管理（監視）計画のための情報編集	41

第 4 章 河川環境情報編集のシステム化（IT 化）にむけて

4.1 河川局の情報システムに把握と現状分析	42
4.2 システム構想	42
4.3 システム構築スケジュール	42

資料 1 第 2 次検討会における議事要旨	43
-----------------------	----

資料 2 維持管理について 講演記録	107
--------------------	-----

あとがき

序1 問題の所在

作る論理体系である河川技術および河川管理システムの変革が求められている。これは歴史的・社会的必然である。河川技術界は、これを自覚的に意識化し、次の対応方針（政策と技術）を示さなければならない。

今後、河川管理は、投資された財をある国民的（流域的）水準で維持管理するという仕事、さらに流域の環境の質を河川を通して監視し、流域に対して行為のあり方（流域内における行動計画）について発信するということになる。すなわち河川管理とは、河川を通して流域の治水・利水安全度の水準および環境の質をモニタリングし、データの蓄積を行い、それらを基に求められている流域の安全度と環境の質（管理目標水準）と比較考量することを日常的仕事とせざるをえなくなろう。

管理行為に最も必要なものは、河川管理に関わる情報を、いかに、適確に、すばやく収集し、それを意味あるものへ編集し、比較考量（判断行為）し得るシステムであろう。しかしながら現状の河川管理のための情報は、縦割り行政の中で、縦割りごとの論理、すなわち編集方針に則り分断、整理され、統合化・総合化されておらず、また時間軸での整理もなされていない。河川管理における治水、利水、環境は、本来別個に存在するものでなく、河川という統合体の部分の切り口でしかない。基礎情報は同じものであり、共通に使えるものなのである。河川の情報、統合体としての河川の姿が浮かび上がるように編集しなければならない。

また、河川管理組織は情報の生産、編集、流通の観点から、新たな再編に向かうことを余儀なくされよう。

序2 河道・河川環境特性情報編集の目的

従来、河川に関わる情報は目的ごとにそれに見合うと考えられる様式で編集されてきた。一応の編集方針にあるものから、その検討目的ごとに個々に編集方針を決めてきたものまで色々である。河道・河川環境情報編集は、ここの課題について細部まで様式化しようとするものでなく、河川管理行為のなかで当然編集されていなければならないもの（まずは当財団の業務に関わるもの）についての編集様式を財団方式として表出するものである。

検討法としては、当財団で実施してきた河道・堤防安全度評価、河川維持流量の検討、河川整備計画（環境）の検討、河川環境管理計画における必要情報とその表現様式を見直し、共通基盤としての河川環境情報台帳の作成を試みる。

当面、河川構造物の安全性（堤防、護岸水制、橋、横断構造物）の現状および近未来の評価およびそれに伴う維持管理行為のプロセス管理のための情報編集、河道治水安全性の現況および近未来の評価およびそれに伴う維持管理行為のための情報編集とする。

ここでは、これを河川管理における情報機器システム、データベースシステム、さらにはモニタリングデータの入力システムとリンクされるよう常に意識化して作業と編集方針を考えていく。

最終的には、現場での一次情報入力が入手を介さず自動的に二次、三次情報に変換され、かつその表現が共通言語となるような組織形態・システムとなることを狙う（記号・情報編

集が先行し、組織・システムが変わる。本来これは官庁組織の仕事である。財団はこれをサポートする)。

序3 検討体制

[1] 第1次検討会

(1) 検討会メンバー

本来、河道・河川環境特性情報集は、河川管理者が編集方式、様式を設定するべきであるが、当面河川環境財団が実施する各種業務（河川整備計画、河川構造物および河道の安全度評価、正常流量設定計画、環境管理計画など）において、共通となる情報の編集方式と様式を財団方式として打ち出すことにした。当財団内に以下のメンバーによる「河道・河川環境情報研究会」を立ち上げ議論した。

- 座長：山本 晃一（財団法人 河川環境管理財団 総括研究職）
- メンバー：渡口 正史（河川環境管理財団 研究第3部）
和田 健一（河川環境管理財団 研究第3部）
本嶋 政彦（河川環境管理財団 研究第4部）
下山 秀男（河川環境管理財団 研究第4部）
本多 信二（パシフィックコンサルタンツ株式会社）
田中 成尚（株式会社 日水コン）

(2) 研究会のスケジュール

研究会は平成14年6月～11月にかけて計7回実施した。

(3) その後の展開

受託業務において河道・河川環境特性集を作成し、その表現様式の改良を図った。ただし、受託業務には、当然、業務目的があり、河道・河川環境特性情報集の中身は業務目的に対応したものである。以下特性集を編集した事例を示す。

編集方針策定以前の仕事であるが、編集方針の必要性を認識させたもの

- ・ 北陸急流河川河道特性集（急流河川研究会、平成12年）
- ・ 渡良瀬川河道特性集（渡良瀬川河道の安定性評価研究会、平成13年）

編集方針策定後の仕事で改良を図ったもの

- ・ 鬼怒川・小貝川河道特性集（鬼怒川・小貝川河道管理研究会、平成14年から16年）
- ・ 利根川上流河道特性集（利根川上流河道管理検討、平成15年から16年）
- ・ 赤川河道・河川環境特性集（東北地整河川維持管理検討会、平成15年から17年）

上記のうち、情報編集を河川維持管理のシステムとして繰り込もうとしたのは、東北地方整備局である。

第1次検討会の実施状況

回	日時	出席者	議題
第1回	平成14年6月18日 18:00~19:30	山本、本多、田中、渡口、 和田、本嶋	1. 主旨説明 2. 事務分担 3. コードの考え方 4. 情報集の様式 5. 情報収集の骨格と情報内容の 検討
第2回	平成14年7月8日 18:00~19:40	山本、本多、田中、渡口、 和田、本嶋、下山	1. 第1回議事録の確認 2. 河川環境情報の編集目的 3. 情報集の章立て
第3回	平成14年7月26日 18:00~20:30	山本、田中、渡口、和田、 本嶋、下山、石橋	1. 第2回議事録の確認 2. 情報集の章立て
第4回	平成14年8月21日 18:00~20:30	山本、本多、田中、渡口、 和田、本嶋、下山	1. 第3回議事録の確認 2. 情報集の様式 3. 目次構成と内容
第5回	平成14年9月12日 18:00~20:30	山本、本多、渡口、和田、 本嶋、下山	1. 第4回議事録の確認 2. 中項目、小項目案
第6回	平成14年10月11日 18:00~20:00	山本、本多、田中、和田、 本嶋、下山	1. 第5回議事録の確認 2. 目次案のまとめ
第7回	平成14年11月12日 18:00~20:00	山本、田中、渡口、和田、 本嶋、下山	1. 第6回議事録の確認 2. 河道の安全性評価

[2] 第2次検討会

財団業務で実施された情報編集は受託業務の目的（三次情報）に合わせるため、編集様式に乱れが生じ始めた。財団として、編集様式の監視、編集内容の読みとりのための教育、さらには情報編集様式の改善が必要となった。

そこで、平成18年度に再度、研究会（河川塾高等科）を立ち上げ、様式の高度化、標準化を図った（自主事業）。また、財団職員および協力会社職員を対象に、編集内容の読みとり能力向上のため、平成17年度より河川塾初等科を開催し、沖積河川の基本事項について教育（年に2時間、約30回）を実施した。

(1) 検討会メンバー

当財団内に以下のメンバーによる「河川塾高等科」を立ち上げ議論した。

○座長：山本 晃一（財団法人 河川環境管理財団 河川塾塾長）

○メンバー：小林 豊（研究第3部長）

鶴田 康幸（研究第3部主任研究員、第1期河川塾生）

大手 俊治（研究第3部主任研究員、第1期河川塾生）

阿佐美敏和（研究第4部研究員、第1期河川塾生）

新清 晃（元研究第3部主任研究員、第1期河川塾生）

村上 宗隆 (元河川環境財団名古屋事務所)
 本多 信二 (第1期河川塾生)
 須賀龍太郎 (第1期河川塾生)
 妹尾 泰史 (第1期河川塾生)
 中村 彰吾 (第1期河川塾生)

(2) 検討会のスケジュール

研究会は平成18年5月～平成19年4月にかけて計20回実施した。

第2次検討会の実施状況

回	日時	出席者	議題
第1回	平成18年5月8日 18:00～20:00	山本、小林、鶴田、大手、 新清、阿左美、須賀、妹尾 中村、村上、本多	1. 主旨説明 2. 事務分担 3. 資料作成方法について
第2回	平成18年5月26日 18:00～20:00	山本、大手、新清、妹尾 中村、本多	1. 第1回議事録の確認 2. 河道特性について D.1～D.2
第3回	平成18年6月5日 18:00～20:00	山本、小林、鶴田、大手、 新清、須賀、妹尾 中村、村上、本多	1. 第2回議事録の確認 2. 河道特性について D.3 河道特性とセグメント
第4回	平成18年6月19日 18:00～20:00	山本、鶴田、大手、新清、 阿左美、須賀、妹尾 中村、村上、本多	1. 第3回議事録の確認 2. 河道特性情報のうち3次情報の目次構成と内容について
第5回	平成18年7月3日 18:00～20:00	山本、鶴田、大手、新清、 阿左美、須賀、妹尾 中村、村上、本多	1. 第4回議事録の確認 2. D.3.6.2項について 堤防侵食の安全性等
第6回	平成18年7月24日 18:00～20:00	山本、鶴田、大手、新清、 阿左美、須賀、妹尾 中村、村上、本多	1. 第5回議事録の確認 2. D.3.6.2～D.3.6.4項について 堤防侵食の安全性、高水敷き破壊 横断構造物周辺の評価等
第7回	平成18年8月7日 18:00～19:30	山本、鶴田、大手、新清、 阿左美、須賀、妹尾、中村、 村上、本多	1. 第6回議事録の確認 2. E環境について(E.1.1～E1.4) 河道変遷(手引き②A) D1.1.2へ 風景変遷(手引き②B) E.3へ
第8回	平成18年8月21日 18:00～20:00	山本、小林、大手、新清、 阿左美、須賀、妹尾 中村、村上、本多 講師 安宅(日水コン)	1. 第7回議事録の確認 2. E.2.1～E2.6について 3. E.3 景観について
第9回	平成18年9月6日 18:00～20:00	山本、大手、新清、阿左美、 須賀、中村、村上、本多	1. 第8回議事録の確認 2. F河川利用について 3. F.1(利水)～F.2(空間管理) 4. F.3水面利用について

回	日時	出席者	議題
第10回	平成18年9月19日 18:00~20:00	山本、大手、新清、阿左美、 須賀、妹尾、村上、	1. 第9回議事録の確認 2. G.1~G.8 河川管理の情報 3. H.河川計画について 4. 災害について 5. 地域との連携について
第11回	平成18年10月3日 18:00~20:00	山本、鶴田、大手、新清、 阿左美、妹尾、中村	1. 第10回議事録の確認 2. 情報集作成の基本的約束事項 について 3. 情報イメージ A.1~A.3
第12回	平成18年10月16日 18:00~20:00	山本、鶴田、大手、新清、 阿左美、須賀、妹尾、村上、 本多	1. 第11回議事録の確認、補足 2. 情報イメージ A.4~A.7、B.1~ B.5
第13回	平成18年10月30日 18:00~20:00	山本、大手、新清、阿左美 妹尾、中村、村上	1. 第12回議事録の確認 2. 河川塾高等科の成果品について 3. 情報イメージ C.1~C.9
第14回	平成18年11月13日 18:00~20:00	山本、鶴田、大手、新清 阿左美、須賀、妹尾、本多	1. 第13回議事録の確認 2. 情報イメージ D.1~D.2
第15回	平成18年12月4日 18:00~20:00	山本、大手、新清、妹尾 村上、本多	1. 第14回議事録の確認 2. 情報イメージ D.3.1~D.3.4
第16回	平成19年1月16日 18:00~20:00	山本、大手、新清、阿左美 妹尾、中村、本多	1. 第15回議事録の確認 2. 情報イメージ D.3.5~D.3.6
第17回	平成19年1月29日 18:00~20:00	山本、大手、新清、阿左美 妹尾、中村	1. 第16回議事録の確認 2. 情報イメージ E.1~E.2
第18回	平成19年2月20日 18:00~20:00	山本、鶴田、大手、新清 妹尾、村上	1. 第17回議事録の確認 2. 情報イメージ F.1~F.3
第19回	平成19年4月9日 16:00~19:00	山本、酒井参与、鶴田 大手、新清須賀、中村 本多、	1. H19年度河川塾について 2. 第18回議事録の確認 3. 情報イメージ H.1~J
第20回	平成19年4月17日 18:00~20:00	山本、鶴田、大手、新清 須賀、妹尾、中村、本多	1. 第1期河川塾高等科の成果と りまとめについて 2. 第2期河川塾高等科について 3. 第18回議事録の確認 4. 情報イメージ G.1~G.4

第1章 河川管理と情報

1.1 情報集編集の必要性の背景

河川管理行為とは、河川法第一条で規定される「河川について、洪水、高潮等による災害の発生が防止され、河川が適正に利用され、流水の正常な機能が維持され、および河川環境の整備と保全がされるようにこれを総合的に管理すること」に関わる河川管理者の行為の全てを指すが、本検討課題である「河道・河川環境特性情報集とその展開」で対象とする河川行為は、情報集が生きる河川管理行為とする。すなわち、治水・利水安全度および河川環境の質の管理・評価および計画に関わる行為とする。

河道・河川環境特性情報集は、これらの河川行為の合理化、論理化、整合化、判断の迅速化のために編集するものである。

河川の情報は、統合体としての河川が浮かび上がり、かつ必要な時、必要な情報がすばやく引き出せるように編集しなければならないのである。

河道・河川環境特性情報集が編集されなければならない技術的および社会的背景を以下に示す。

① 河川構造物および計画技術の高度化

河川構造物（堤防、護岸）および河道計画が、経験主義的なものから論理的・合理的なものに変わりつつある。すなわちより構造物の必要な機能を量的に記述し、それを確保するための構造物の形状および材料を論理的に演繹する体系に変わりつつある。

河道計画については「河道計画検討の手引き」（国土技術研究センター編、2002）が、堤防設計については「河川堤防設計指針」（国土交通省河川局治水課長通知、2004）が、護岸については「護岸の力学設計法」（国土技術研究センター、1999）、「護岸・水制の計画・設計」（山本編著、2003）などが出版された。

このことは河川構造物の維持管理に当たって、従来実施されてきた構造物の形状変形の監視から、設計の論理に従った維持管理体制に変革せざるを得なくさせている。より高度な維持管理が必要とされ、すなわち構造物のみならず設計条件の変化（河道の変化）を監視せざるを得ず、その情報編集が必要とされる。

また平成9年の河川法の改定に伴い河道計画・河川構造物の設計に河川生態系や景観などの要素が繰り込まれ、種々の解説、方針、指針が打ち出された。

これに河川管理の観点から対処するためには、また河川整備計画（治水計画、利水計画、環境計画、維持管理計画）の策定に当たっては、河川という有機的統合体の分析、理解に基幹情報として河道・河川環境特性情報集は、必須とならざるを得ないのである。

② 河川の変化の認知とモニタリング

従前の河川管理は、工事実施基本計画の目標水準（定規断面、計画河床高、計画粗度、正常流量、環境基準）を管理のための判断基準としてきた。平成9年の河川法改正は、生態系や河道の変化の許容、また変化の予測の不確実性が本質的なものであるということの認知により、その変化と速度を観測し、的確な対応をとることが河川管理の責務となった。河道・河川環境特性情報集の作成とその維持更新はその中核行為とならざるを得ないのである。

③ 河川管理施設のストック増とその劣化

河川管理施設は時間とともに劣化し、また河道の変化により構造物の設計条件が変化し、構造物の機能が低下することもある。従来、洪水による構造物の破損に対して災害復旧、変形に対しては維持修繕で対処してきたが、基本的には災害を通して機能劣化を確認していたといえよう。これは構造物が経験主義的な形状規定的設計体系であり、災害の予兆を論理的に発見し認知し得る技術システムでなかったこと、また河川構造物の被災、特に護岸・水制については破損しても、直接、堤内災害に至らず、河川内の被災で終わることが大部分であったことによる。年間数千億円に達する災害復旧費は、実質的に維持管理費であるといえる。

少子高齢化社会を迎え、投資余力が急速に減少することが予測され、膨大な量に達した既存ストックの維持管理の高度化による河川構造物の延命化、維持管理費用の低減が望まれている。

これからの河川構造物の維持管理は、**図 1.1** のようになる。縦軸が機能（たとえば治水安全度）であり、横軸が時間である。構造物は建設後だんだん機能が低下していくのが通例である（河道の変化により期待されている機能が小さくなり安全度が上昇することもある）。機能がある管理水準以下に劣化しそうであれば補修することによって機能が上昇する。このようなことを繰り返し、ある一定の機能を確保するように、維持管理していくことがこれからの河川管理の大きな仕事とならざるを得ない。**図 1.2** のように、河川の機能維持のため、現状の河道と構造物の状態から維持水準を満たしているのか判断し、次の維持管理の行動方針を定め実行し、それをまた監視していかなければならないのである。河川技術の技術体系は工事から管理に変わらざるを得ないのだ。河道・河川環境特性情報集の作成とその維持更新はその中核行為となるであろう。

施設（河道）の機能・安全性変化の概念

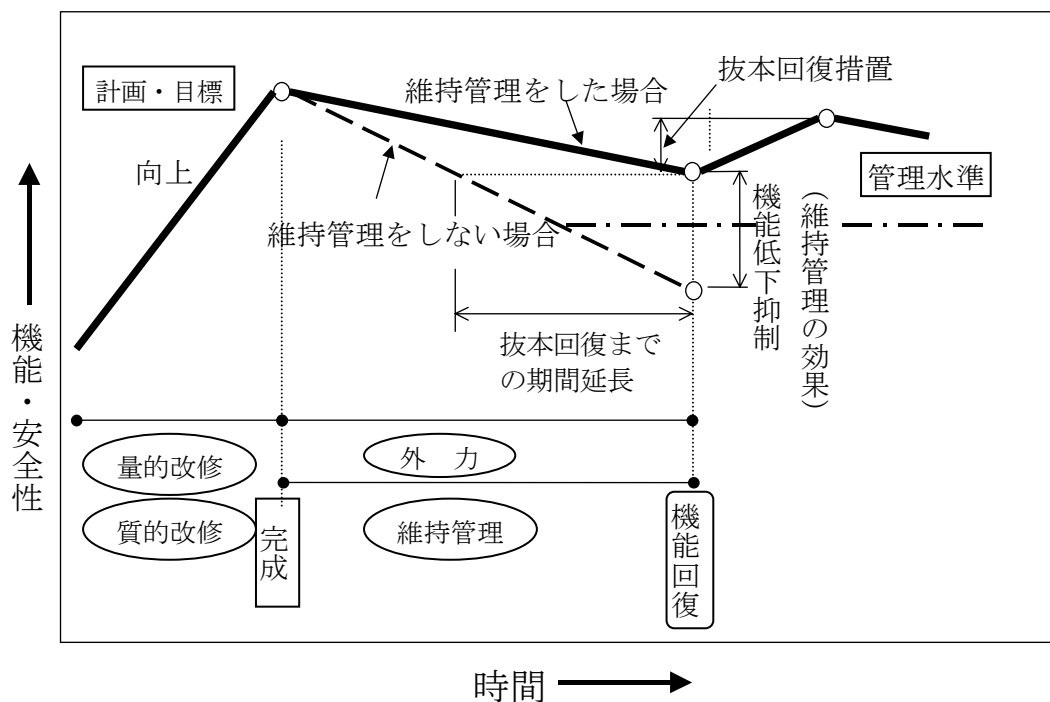


図 1.1 維持管理の時間軸

河道の維持管理システムの構築

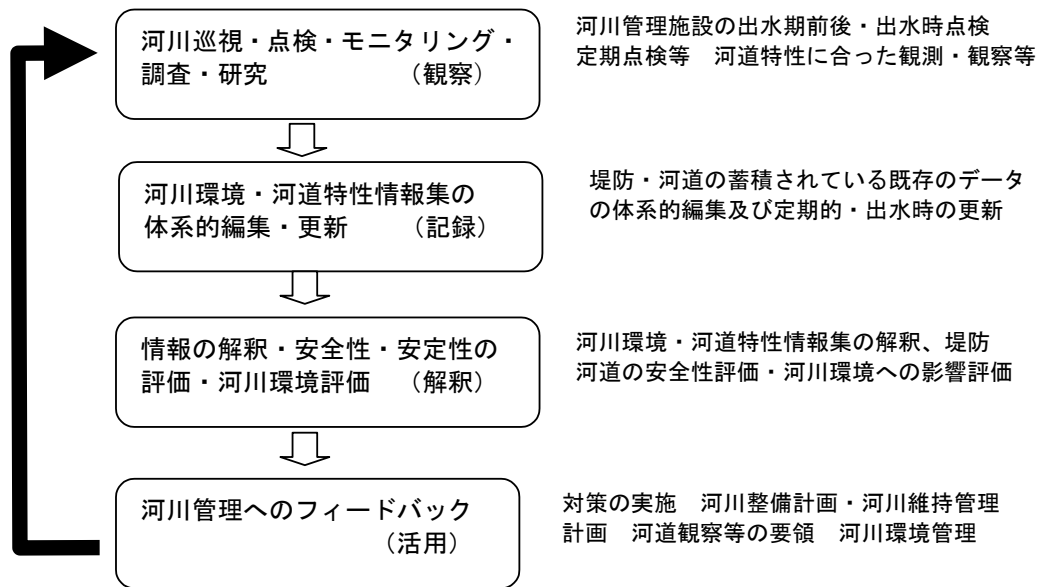


図 1.2 河川管理システムと情報集

④ 事業評価の高度化

平成の時代に入り、公共事業の実施体制、事業評価に対する批判が強くなり、行政運営の転換が求められている。河川管理行為においても計画、執行、維持管理の量・質に関する評価と効用の明示化、公開化が求められている。すなわち管理水準（安全度、環境の質）の明示化が必要とされている。現状の維持管理水準と近い将来の水準（河川整備計画など）の差異を明示化し、事業効果の評価を行い、かつ事業の執行と効用をモニターし、サイクリックに評価していくことが求められている。河道・河川環境特性情報集の作成とその維持更新は事業評価にとって必須な情報となるであろう。

⑤ 分権・協働・合意形成

地域住民のニーズを踏まえた河川管理を効率的に実施するため、地方自治体、地域住民、NPOとの連携・協働が必要とされ、かつ河川管理水準や計画の設定に当たって、その合意形成プロセスの透明化が求められている。意思決定に当たって、情報の公開と情報の意味について説明する場面が増加している。河道・河川環境特性情報集の作成とその維持更新は地域との連携化にとって必須な情報となるであろう。

⑥ 河川管理組織の変化

1960年代後半から始まった河川管理に関わる官庁河川技術者、国立および都道府県の土木系研究所の研究者、大学等の土木系高等教育機関の研究者、財団および建設コンサルタントの技術者の相対的位置関係、役割の変化は、平成の時代により進行し、おのおのの集団が抱える問題点がより深刻化すると同時に、それを解消しようという動きが加速した。

官庁技術者について言えば、発注業務量の増大や河川に関する新しい多様な河川機能（河川環境機能、親水機能など）に答えるための企画調整業務が急増する一方で、行政改革の流れのなかで職員数が徐々に減少し、従来、内部で行ってきた調査、設計業務が大幅に建設コンサルタント等の民間部門の仕事となり、通常業務の中で習熟していった通常の河川技術に関する経験不足、理解不足が生じてきた。これは避けられないものであり、河川管理者として求められる業務・技術内容は変化せざるを得ないのである。

河川管理においては、高度な技術判断が求められる場合は大学人を含めた検討会の設置、また計画の決定や意思決定においてステークホルダーを含めた懇談会、委員会の開催が増加し、官庁技術者は河川管理に関する情報の収集、編集、説明が大きな仕事となってきた。

河川管理行為の迅速化、効率化のために、河道・河川環境特性情報集の作成とその維持更新は必須なのである。河川管理組織と業務は、河道・河川環境特性情報編集とリンクせざるを得なくなる。

⑥ 情報化社会

通信およびコンピューターの技術の高度化は、河川管理の業務形態や情報編集とその伝達形態を急速に変えつつある。この情報化の流れは、河川管理において河道・河川環境特性情報編集という行為を実行せざるを得なくしよう。

1.2 河道・河川環境特性情報集が対象とする河川管理項目

本検討では、危機管理のための防災に関わるオンライン情報は取り扱わない。基本的には、オフライン情報とする。なお近い将来、河道・河川環境特性情報集がデータベースとしてコンピューターシステムに格納され、また通信装置を通じてそこに関係者がアクセスできるようになり、また情報を計算機上で自動編集されるようなシステムとなろう。その時には河道・河川環境特性情報とオンライン情報とがリンクしよう。

河道・河川環境特性情報集が対象とする河川管理項目は、河川の機能評価、行動指針作成（計画、設計）、機能維持行為のための情報（ストック情報）とする。具体的には

- ・治水安全度の評価

 - 流下能力と治水安全度（河川地形と植生の変化）、堤防の安全度、河道の安全度、構造物の安全度

- ・河川の維持管理

 - 監視情報の編集と意味解釈、保全行為

- ・河川環境管理

 - 環境の質の評価（水質、空間、植生、動物、流量、地形、土砂）

- ・河川に関わる計画および設計

 - 河川整備計画、利水計画、環境管理計画、維持管理計画、補修計画、災害復旧、構造物の設計

- ・流域交流

 - 河川管理・環境情報の公開、広報

とする。

1.3 情報の編集方針

情報集は、表出された記号（図表・書かれたもの）からなる。その情報を受け取った者は、それを単なる記号表示（シニフィアン、能記）以上の観念・意味（シニフェ、所記）として受け取る。その意味性（所与をそれ以上のあるものとして）は、情報集に編集された他の情報項目やその序列、さらに、情報を受けた者にストックされた知識、受けたときの文脈（関心、意欲、場）により異なる。記号とその意味（概念）に対する共同認識が成立しないと情報の受発信者間で相互理解ができない（伝わらない）。技術情報として情報集を意味解釈するのは河川に対する共通認識（理論）が必要である。受け手の知識不足・理解不足に対しては、情報集の編集では解決しない。情報の意味解釈（情報の読み方）のためには記号（語彙）の共有化が必要であるが、本ノートでは対象としない（解釈のための理論については参考文献をあげるのみとする）。なお当面、中核技術集団が意味を読み取り、解説、記載するものとする（中核集団とは、委員会メンバー、コンサルタント・財団の専門家）。意味解釈のマニュアルを作るとすれば、水理学、土質力学、沖積河川学、構造物設計論、河道計画、河川環境学、河川に関わる法令、に関する基本的な知見が必要となる。これ自体が別途の大きな仕事とである（用語集、分類、概念、記号の解説、相互連関性の解説、最終的には目的別引用項目と解説に関する手引き）。

本ノートではこれらの知見があるものとして情報編集する。

- ・編集される情報の構造

河川管理行為の目的とリンクする各情報項目とその項目間の関連性を引き出せるものでなければならない。

- ・情報の階層性と序列

河川管理の観点から情報の序列と階層の設定を行う。

大項目から小項目へ

- ・情報の分類とカテゴリーの考え方

二つの方向性がある。

①行為の目的論から編集する。

②情報の類似性からカテゴライズし、大項目から小項目に編集する。

情報集は種々の河川管理項目に使えるようにするという意味から②で編集する。

第2章 情報の階層性とその内容と意味

2.1 情報の階層性と内容

2.1.1 情報の階層性

情報は、編集行為により意味付けられ高度なものと成っていく。ここでは編集レベルを3階層に仕分けする。

一次情報：河川横断測量結果、水質データ、水文観測データ等の基礎データ（データベースが出来上がりつつある）

二次情報：1次情報を意味ある形に編集し、3次情報に引き渡す時の辞書的データベース、イメージとしては河道特性・河川環境特性台帳（まとまりのある文・記号、記号群と記号群の連関を示し意味性を持ったもの）

三次情報：河川管理における判断行為のために、より高度化された抽象度の高い情報、イメージとしては、河川整備計画のための説明資料、いわゆるコンサルワークとして表出される情報

本検討では、一次情報については取り扱わない。基本的には二次情報の情報編集を考える。その際、三次情報の情報編集という目的に答えられるように意識して編集する。

三次情報の編集は、河川管理（行為）の目的に合わせなければならない。これについては個別具体的に当たる。北陸急流河川、利根川、渡良瀬川、安部川の河道安全度評価、東北河川管理情報編集業務を通じて基本方針の集約化を行い、次のステップに活用する。

2.1.2 第1次検討会における二次情報編集方針

二次情報の編集様式（図表の表出様式）については、具体的業務行為の中で高度化、改良を行っていく。

ステップ1：河道・堤防安全度評価システム（利根川上流、渡良瀬、北陸扇状地河川）を土台とし、河川整備計画における環境計画に必要となる情報を付加する。

ステップ2：ステップ1に河川維持流量検討、河川環境管理計画における水環境関係情報の付加（水質、流域環境、流域計画情報）

ステップ3：河川と流域との一体化を目指した情報の付加（河川ごとの流域委員会をイメージ）土砂管理情報、維持管理情報

2.1.3 第2次検討会における二次情報編集方針

第1次検討会方針に則って、河道・河川環境特性情報集の編集がなされたが、受託業務の中で作業を行わざるを得ず、業務目的にあわせて編集がなされたため編集方針に乱れが生じた。また編集された情報の作成に当たっても、沖積河川に関する既往知見とその意味範囲に対する理解が十分でなく、表出された情報に適切でないものも散見されたので、再度、情報内容の編集様式について検討、改良を加える。

2.2 一次情報の内容と情報の存在形態

河道・河川環境特性情報集が対象とする河川管理情報が、現在、どのような様式でどこにストックされているか、ある地方整備局管内の河川事務所ごとに調べた結果を、表 2.1 に示す。情報項目は 2.3 を参考にした。

この調査結果より、各河川事務所により存在する情報項目に差異があり、かつ紙にプリントされたものとして、倉庫に存在するものが大部分であり、事務所ごとにある目的のために生産され、それが反復的に有効に利用されているとは言えないことがわかる。また河川環境情報は様式化が進んでおらず、情報の相互利用と理解・解釈が容易でないこと、また情報を引き出すのが難しく効率的に情報にアクセスできないこと、が分かる。

過去にストックされた情報を有効に利用し河川管理の高度化を図る上からも、また行政効率を高める上からも、河道・河川環境特性情報の編集とその維持管理システムを早急に確立しなければならないことが分かる。

表 2.1 河川事務所における河道・環境情報の存在様式と存在場所

分類	情報の階層	情報項目	保管場所 (A~Sは河川事務所を表す)																		
			A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
A (流域・河川の概要)																					
A-1	1次	流域・河川の概要	執	課内	執	倉庫	倉庫	倉庫	倉庫	執	調一	執	執	執	倉庫	調一	倉庫	執	執	執	
A-2	1次	流域の自然特性(地形、地質、気候、氾濫形態)	執	課内	執	倉庫	倉庫	倉庫	倉庫	執	調一	執	執	執	倉庫	調一	倉庫	執	執	執	
A-3	1次	流域の社会特性(人口の推移、土地利用の変遷、水利用の変遷)	執	報	執	倉庫	倉庫	倉庫	倉庫	執	調一	執	執	執	倉庫	調一	倉庫	執	執	執	
A-4	1次	河道改修計画(工業施設、堤防断面、計画断面図)	執	報	執	倉庫	倉庫	倉庫	倉庫	執	情報	執	執	執	倉庫	調一	倉庫	執	執	執	
A-5	1次	洪水と治水事業の歴史(改修計画の歴史、計画流量の変遷)	執	課内	執	倉庫	倉庫	倉庫	倉庫	執	情報	執	執	執	倉庫	調一	倉庫	執	執	執	
A-6	1次	管内図	執	課内	執	倉庫	倉庫	倉庫	倉庫	執	情報	執	執	執	倉庫	調一	倉庫	執	執	執	
B (河川の現況)																					
B-1	1次	河川管理施設位置(堰、床止)、許可工作物位置(橋梁)	執	課内	執	執	執	執	執	執	管理	執	情報	執	倉庫	執	倉庫	執	執	執	
B-2	2次	縦断形状(現況堤防高、HWL、計画堤防高、平均河床高、最深河床高、堤内地盤高)	執	工一	執	執	執	執	執	執	情報	執	情報	執	執	調一	執	信管	会	執	
B-3	1次	河床材料粒度分布	執	報	執	執	執	執	執	執	情報	執	執	執	執	調一	執	信管	会	執	
B-4	2次	堤間幅、低水路幅、高水敷幅	執	報	執	執	執	執	執	執	情報	執	情報	執	執	資料	執	信管	一	執	
C (河川流況)																					
C-1	1次	水位、流量観測所	信管	調一	信管	執	執	執	執	執	調一	執	調一	執	倉庫	執	信管	執	執	信管	
C-2	1次	既往主要洪水一覧	信管	報	信管	執	執	執	執	執	執	執	執	執	執	調一	執	信管	執	執	
C-3	2次	各観測地点の年最大流量・流況・位況	信管	報	信管	執	執	執	執	DB	情報	執	情報	執	執	調一	執	信管	執	執	
C-4	2次	顕著流量(基準・主要地点)	信管	報	信管	執	執	執	執	執	情報	執	情報	執	執	調一	執	信管	執	執	
C-4	2次	流量配分図(計画高水流量、戦後最大流量、平均年最大流量)	信管	報	信管	執	執	執	執	執	情報	執	情報	執	執	調一	執	信管	執	執	
D (河道特性)																					
D-1	2次	現況平面図(支川、湾曲部、狭窄部、岩露出力所、河道平面特性)	執	報	執	執	執	執	執	執	執	執	執	執	執	執	執	執	執	執	
D-2	1次	汎刷図	執	報	執	執	執	執	執	執	執	執	執	執	執	執	執	執	執	執	
D-3	2次	航空写真でみる河道の変遷(経年写真、低水路水面幅の変遷、滞筋の変遷)	信管	報	信管	執	執	執	執	執	執	執	執	執	執	執	執	執	執	執	
D-4	2次	平均河床高・最深河床高の経年変化	信管	報	信管	執	執	執	執	執	執	執	執	執	執	執	執	執	執	執	
D-5	2次	低水路の安定性(平均年最大流量時の U_c 、 τ_{cg})	旧	報	旧	執	執	執	執	執	執	執	執	執	執	執	執	執	執	執	
D-6	2次	低水路内の水深、流速、 U_c 、 τ_{cg} 、 B/Hm 、 Hm/d_R (平均年最大流量、計画高水流量)	旧	報	旧	執	執	執	執	執	執	執	執	執	執	執	執	執	執	執	
D-7	1次	河道横断面図	執	報	執	執	執	執	執	執	執	執	執	執	執	執	執	執	執	執	
D-8	2次	セグメント縦断区分と根拠	信管	報	信管	執	執	執	執	執	執	執	執	執	執	執	執	執	執	執	
D-9	2次	高水敷高さ(低水路深さ)	信管	報	信管	執	執	執	執	執	執	執	執	執	執	執	執	執	執	執	
D-10	1次	高水敷地盤、掘生状況	信管	報	信管	執	執	執	執	執	執	執	執	執	執	執	執	執	執	執	
D-11	2次	高水敷上の水深、流速、 U_c 、 τ_{cg} (計画高水流量)	信管	報	信管	執	執	執	執	執	執	執	執	執	執	執	執	執	執	執	
D-12	2次	砂州形態、砂州幅、砂州長さ、列数	信管	報	信管	執	執	執	執	執	執	執	執	執	執	執	執	執	執	執	
D-13	2次	滞筋経年変化と川幅水深比	信管	報	信管	執	執	執	執	執	執	執	執	執	執	執	執	執	執	執	
D-14	2次	土砂収支	信管	報	信管	執	執	執	執	執	執	執	執	執	執	執	執	執	執	執	
D-15	1次	河道外への土砂搬出量、搬出年	旧	課内	旧	執	執	執	執	執	執	執	執	執	執	執	執	執	執	執	
D-16	1次	ダムの運用と土砂堆砂量	旧	課内	旧	執	執	執	執	執	執	執	執	執	執	執	執	執	執	執	
E (河川構造物形状)																					
<堤防>																					
E-1	1次	堤防台幅									執	管理	執	管理			執		書庫	執	
E-2	1次	高水護岸構造図				倉庫	倉庫	倉庫	倉庫			四階	執	四階	書庫	倉庫	執	倉庫	工一	執	
<低水護岸>																					
E-3	1次	低水護岸、水制構造図および護岸基礎高、根固工幅縦断面図				倉庫	倉庫	倉庫	倉庫			四階	執	四階	書庫	倉庫	執	倉庫	工一	執	
<その他>																					
E-4	1次	河川工作物施設台帳(河川管理施設・樋管等)	執	課内	執	執	執	執	執	執	執	管理	執	管理	執	倉庫	執	倉庫	管理	執	
E-5	1次	河川工作物施設台帳(許可工作物・揚水機場等)	執	課内	執	執	執	執	執	執	執	管理	執	管理	執	倉庫	執	倉庫	管理	執	
E-6	1次	橋梁台帳(許可工作物)	執	課内	執	執	執	執	執	執	執	管理	執	管理	執	倉庫	執	倉庫	管理	執	
E-7	1次	河川管理施設調査図(施設位置等)	執		執						執	管理	執	管理	執	倉庫	執	倉庫	管理	執	
E-8	1次	河川カルテ	執		執						倉庫	管理	執	管理	執	倉庫	書庫	倉庫	管理	執	
E-9	1次	床止工、頭首工一般平面図	執		執	倉庫	倉庫	倉庫	倉庫			管理	執	管理	執	倉庫	書庫	倉庫	管理	執	

〔保管場所 凡例〕
 執:執務室 DB:データベース 会:会議室 報:報告書によって保管されている
 課内:課内保管 工一:工務一課 調一:調査一課 旧:旧レーザーディスク室
 情報:河川情報管理室 管理:河川管理課 情報:河川情報室

2.3 二次情報の内容と更新システムの構想

当面、河川構造物の安全性（堤防、護岸水制、橋、横断構造物）の現状および近未来の評価およびそれに伴う維持管理行為のプロセス管理のための情報編集、河道治水安全性の現況および近未来の評価およびそれに伴う維持管理行為のプロセス管理のための2次情報とする。

情報集そのものの維持管理は、河川事務所が実施する河川管理行為として実態化されることを目指す（提案する）。すなわち河川管理行為によって新たに生産された情報は、即座に河川管理情報集に付加あるいは修正するシステムとされるべきである。将来は自動作画ソフトで迅速化を図る。財団はその方向に動くよう支援する。

(1) 第1次検討会における情報の目次構成と内容

第1次検討会において情報の目次構成と記述・図表化されるべき内容について、表2.2のごとく、大項目、中項目、小項目と3段構成にグループ化した。大項目はA. 流域及び河川の概要、B. 社会特性、C. 水文特性、D. 河道特性、E. 河道・河川環境特性、F. 河川利用、G. 河川管理施設に関する情報、H. 既往計画概要、I. 災害、J. 地域との連携 である。

表 2.2 情報の目次構成と内容（例示、部分）

大項目	中項目	小項目	記載内容	備考	
A. 流域及び河川の概要	A.1 流域及び河川の概要		○ 流域図や流域面積、河川延長、河川勾配など		
	A.2 地形、地質		○ 治水・地形分類図、地質図		
	A.3 気象	A.3.1 年雨量・気温			
		A.3.2 雨量・気温の月変化			
		A.3.3 流出率・流況			
	A.4 自然環境	A.4.1 植物分布		○ 自然環境基礎調査のレベル	
		A.4.2 動物分布		〃	
	A.5 治水計画の経緯				
	A.6 利水計画の経緯				
	A.7 河川改修と河道の変遷				
A.8 管内図					

情報集の整理イメージ図2.1のようであり、以下の取り決めとした

① 単位情報のコード化はA.1.1. (1)とした。

・1桁目は大項目、2桁目は中項目、3桁目は小項目、4桁目は付帯項目とする。

- ・本検討会では 2 桁目までの目次を作り、3 桁目、4 桁目は各河川毎に設定する。
- ・4 桁目は時系列や位置変化データの違いを表示する。
- ② 資料は A3 版とし、綴じ代は左 3cm、右上下は適宜設定（1cm 以上空ける）する。
- ③ 頁は右下に A.1-1 と表示する。（大項目・中項目－頁番号）
- ④ 総括目次の表示は 3 桁までとする。

A. 流域および河川（大項目）	A.2 地形・地質(中項目)
A.2.1 治水・地形分類図 文章情報及び図表などで表示	
参考文献	A.2.1

図 2.1 情報の表示例

(2) 第2次検討会における目次構成と内容

第一1次検討会の情報様式の不具合等を修正し、以下の情報集の表示例、表2.3のような目次構成とした。情報集の様式は別冊 河道・河川環境特性集（非開示）に例示した。

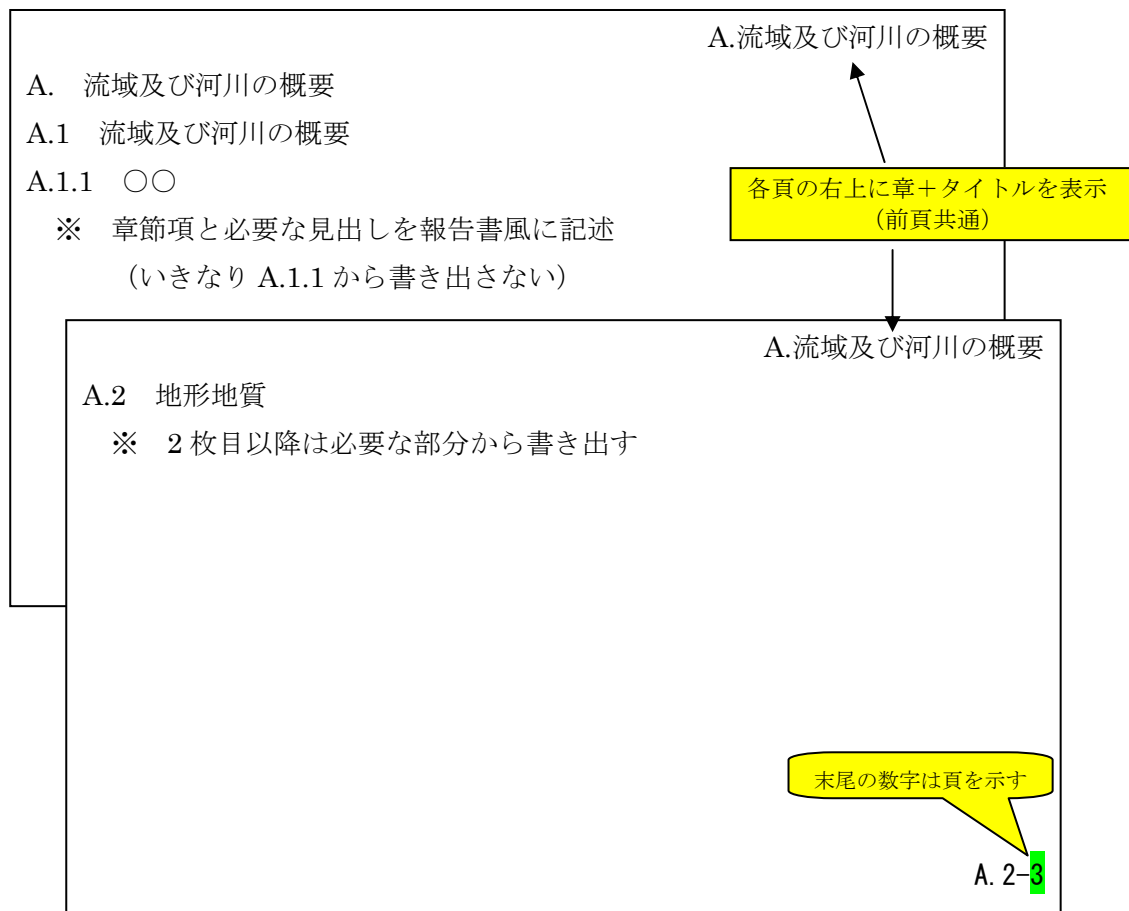


表 2.3 情報の目次構成と内容（1）

大項目	中項目	小項目	記載内容	備考	
A. 流域及び河川の概要	A.1 流域及び河川の概要		○流域図や流域面積、河川延長、河川勾配、流域人口、土地利用など ※流域図に記載事項 河川、湛水域、県境、流域界、山、治水の基準点、主要県名、ダム・湖沼名、水質流量の基準点		
	A.2 地形、地質		○地形分類図、地質図 ※基図：土木地質図、地質調査所地質図、県地質図	凡例は縮小しない	
	A.3 気象		○気候帯、雨期、降雨の原因、雪等について記載（文章） ○年平均降水量分布図、平均最大積雪深分布図、月平均降水量、気温変化（図）		
	A.4 自然環境	A.4.1 植物分布		○自然環境基礎調査のレベル	国土庁に限らず最適のデータを使用
		A.4.2 動物分布		〃	
	A.5 治水計画の経緯			○議論的にまとめる ○近世（明治）以降を対象とする ○計画高水に加えて基本高水も記載	
	A.6 利水計画の経緯			○ダムの竣工年を記述 ○水需要の変化をグラフで示す	
	A.7 河川改修と河道の変遷			○江戸時代以前、明治～大正、昭和以降の変遷を示す 出典等の文献名の表記が重要	
A.8 管内図					

情報の目次構成と内容（2）

大項目	中項目	小項目	記載内容	備考	
B. 社会特性	B.1 人口		○流域内人口、氾濫区域内人口 人口データは原則「河川現況調査」を用いる（市町村別に表示） ○人口の密度分布を表示 ※参考文献を必ず表示		
	B.2 土地利用	B.2.1 地目分類		氾濫解析に用いる地目分類に合わせる	
		B.2.2 関連法令指定区域			
	B.3 経済	B.3.1 土地利用（計画？）		流域内資産の表示	
		B.3.2 流域の産業			
	B.4 交通			○道路、鉄道網、河川など主要な物は名称を入れる	
B.5 歴史・文化			○川の名の由来・史跡、人の暮らしと川との関係など ・文化財は建築、土木、民俗で分類		

情報の目次構成と内容（3）

大項目	中項目	小項目	記載内容	備考
C. 水文特性	C.1 水文・水理観測所	C.1.1 雨量、水位、流量、気温観測所位置図	○流域図に主な河川やダム、治水・利水の基準点と雨量、水位、流量、気温の観測所位置など水文計画に用いるものを記載 ○観測所諸元の一覧（観測開始年月日は重要）	
	C.2 降雨量（年雨量）	C.2.1 流域の雨量と気温	○流域の気候、気象の概要を把握出来る情報を記載 ○流域の降雨分布を代表する各地点（空間分布）の年雨量の経年変化図とデータの一覧表（過去の10カ年以上のできるだけ長期間）	
	C.3 降雨量（洪水時雨量）	C.3.1 年最大雨量	○基準地点、補助地点について計画降雨時間の年最大雨量の経年値、グラフを記載（必要に応じて6hr、12hr、24hr、1日、2日、3日雨量を作成）	
		C.3.2 計画雨量の継続時間規模の雨量確率図と確率計算結果	○C.3.1に係わる基準地点、補助地点の計画雨量の算定、その妥当性評価時の雨量確率図、確率計算結果を記載	
		C.3.3 計画対象降雨群の地域分布・時間分布	○地域分布 雨量確率手法による高水流量算定河川では高水流量決定洪水及び主要洪水の等雨量線図、総合確率法では主要洪水の等雨量線図を記載 雨量の流域分布に関するデータ ○時間分布 等雨量線図には代表観測所のハイトグラフ（時間雨量分布）、マスカーブ図（累加雨量）を記載 代表観測所は、山地・平地や上中下流等の降雨の地域分布特性が把握できる代表的な観測所、及び、基準地点・補助基準地点とする	基本高水を推算する降雨群
C.4 水位（位況）	C.4.1 位況の経年変化	○水位観測所における位況（最高水位、豊水位、平水位、低水位、渇水位、最低水位）の経年変化図及び一覧表 ○時系列情報には変化要因となる人為的インパクト（ダム、河道掘削等）の情報を記入する。	HWL、量水標零点高の併記	
C.5 水位（洪水時）	C.5.1 代表洪水の時刻水位	○代表的な洪水の水位ハイドログラフを記載 ※一つのグラフの中に基準地点、補助基準点、上中下流等の代表観測所について記載 ○水位、時間のスケールは合わせる	計画決定洪水を含め数洪水	

情報の目次構成と内容（４）

大項目	中項目	小項目	記載内容	備考
C. 水文特性	C.6 流量（流況）	C.6.1 流況の経年変化、雨量と流量の相関	<ul style="list-style-type: none"> ○流量観測所における流況（最大流量、豊水流量、平水流量、低水流量、渇水流量、最小流量、年平均流量、年総流出量）の経年変化の図と表の記載 ○基準地点、補助基準点、ダム地点等における主要洪水での流域平均雨量とピーク流量の相関図とデータの記載 <ul style="list-style-type: none"> ・総雨量と有効雨量の関係図 ・土地利用別の累加雨量と累加有効雨量の関係図 ・降雨要因別の2日雨量（河川に応じ）とピーク流量の関係図 	計画高水流量の併記
	C.7 流量（洪水時）	C.7.1 代表洪水時の時刻流量	<ul style="list-style-type: none"> ○代表的な洪水の流量ハイドログラフを記載 ※一つのグラフの中に基準地点、補助基準点、上中下流等の代表観測所について記載 ○水位、時間のスケールは洪水間に合わせる 	計画決定洪水を含め数洪水
	C.8 流出率	C.8.1 年流出率と洪水流出率	<ul style="list-style-type: none"> ○低水計画基準点、ダム地点等の年間の流域平均雨量と流出量の関係図（年流出率）とそのデータを記載 ○洪水時における治水計画基準地点、ダム地点等における流域平均雨量と流出量の関係図（洪水時流出率）とデータを記載 	全体的な傾向が解ればよい
	C.9 気温、水温	C.9.1 気温、水温の年変動、月変動	<ul style="list-style-type: none"> ○代表観測所の月平均気温、月最高気温、月最低気温の変化図とデータ ○代表観測所の年平均気温経年変化図とデータの記載 ○低水管理基準点、補助基準点における月平均水温、月最高水温、月最低水温の変化図とデータ 	

情報の目次構成と内容（５）

大項目	中項目	小項目	記載内容	備考
D. 河道特性	D.1 沖積地・地形の特徴	D.1.1 河川の平面形状	○治水地形分類図 全体図（流域）と区分図（沿川）を作成 ○河川平面形状変遷図 明治、大正～昭和 20 年代、現在 ○航空写真 ○河道の平面位置の変化図 水面位置変化図、砂州形状変化図	小セグメント、距離標の記入
		D.1.2 縦断形状	○縦断図（セグメント区分を記載） ○大出水による変化（洪水緒元記入）	
		D.1.3 横断形状	○横断図 ○大出水による変化（洪水緒元記入）	
		D.1.4 縦横断形状	セグメント 2、3 には必要	縦断図
	D.2 河道特性と規定するインパクト総括表と場所		○インパクトの位置（空間）と時間の情報を記載 ※評価対象の最初（S20 年代）と現在の図面、写真に示す 護岸、水制、旧堤、高水敷整備、堰、床止め等を記載	時間軸
	D.3 河道特性量とセグメント	D.3.1 縦断図	○最深、平均、堤防高、高水敷高、	
		D.3.2 低水路の河道特性量の縦断変化	○現河道の河道特性量の縦断変化 河床高、平均水深、深掘深、B+川幅 粒径、 B/H 、 u^{*2} 、 τ^* 、 H/d_R ○低水路の平均・最深河床高の経年変化 ○低水路幅の経年変化	
		D.3.3 高水敷の特性	○高水敷の土質縦断図 ○HWL 時の高水敷の水理縦断図 ○高水敷の特性	
		D.3.4 セグメント毎の河道特性総括	○河道特性総括表	
		D.3.5 土砂移動特性	○土砂生産量 ○河道河積変化量（河道堆積変化量） ○粒径別土砂移動マップ ○海岸部の土砂収支	
		D.3.6 流下能力の評価	○流下能力図 ○水位縦断図、水位上昇量縦断図	

情報の目次構成と内容（6）

大項目	中項目	小項目	記載内容	備考
E. 河道・河川環境特性	E.1 生物	E.1.1 流域の植生	○植生図（平面図）昭和 50 年以降 ※水辺の国勢調査データを基準、凡例及び調査基準設定者名を記入 昭和 50 年以前は地形図や写真を基に土地利用図を作成	
		E.1.2 植性区分面積の変遷	○距離標、年代、群落種別面積（占有率）	
		E.1.3 河川環境情報集	○全体図、広域図、区間図	貴重種のみ記載
		E.1.4 河川環境区分の検討	○河川区分検討シート（国交省版規定マニュアルによる）	
		E.1.5 河川環境区分と生物の関連性	○河川区分と生物の関連性シート（国交省版規定マニュアルによる）	
	E.2 水質	E.2.1 環境基準類型指定	○環境基準類型を平面図に記載 ・公共用水域水質観測点・環境基準点位置	
		E.2.2 現状の水質の縦断方向変化	○現状の水質縦断図 ○流域の水質平面図 ○水面温度分布図	
		E.2.3 水質の経年変化	○区分毎に経年的変化図を記載 項目：BOD（75%値・年平均値）、NPSS、DO、ph、水温（年平均、月平均） 大腸菌 ○流況（一般的な流況）	
		E.2.4 健康項目に対する整理情報	○健康項目の水質調査結果表と解説	
		E.2.5 流域からの負荷分析情報	○流総モデル図、汚濁物質の絶対値も記載	
		E.2.6 水質事故	○水質事故発生件数の経年変化 ○水質事故の原因物質による分類とその割合	
		E.2.7 水質リスク物質情報		
	E.3 河川景観		○視点場、景観ポイントの位置図 ○主要地点の河川景観の変遷 ○流量別景観写真	・○○風景百選等 ・視点場の選定方法

情報の目次構成と内容（7）

大項目	中項目	小項目	記載内容	備考
F. 河川利用	F.0 利水計画		○維持流量と正常流量を記載	
	F.1 利水	F.1.1 流域の利水現況	○利水の概念図を記載	流域全体の情報
		F.1.2 直轄管理区間及び特定水利に係る利水現況	○左記の区間の利水現況模式図とデータの整理	用途別及び特定、不特定の区分
		F.1.3 農業用水	○灌漑区域・面積、灌漑期間、用排水路系統、減水深	
		F.1.4 水道用水	○給水区域・給水人口の推移、水道事業の推移、既往の渇水被害状況	
		F.1.5 工業用水	○給水区域・給水量の推移、既往の渇水被害状況	
		F.1.6 発電用水	○発電事業の推移、発電水路系統図	
		F.1.7 水利用の歴史	○水争いの歴史等（文献からの記載）	
		F.1.8 水資源開発の経緯と水需要	○水資源開発事業（事業期間、施設、開発量及び事業概要） ○当該河川に関連する水需要の経緯及び将来需要量	歴史的経緯がわかるように
		F.1.9 渇水調査調整	○既往の渇水調整（取水制限、水運用の変更等）事例を記載	
	F.2 空間管理	F.2.1 堤防、高水敷利用実態	○堤防、高水敷、水辺の利用位置、利用施設概要及び利用実績と占用許可状況 ○河川利用者数の時間・空間変化	堤防、高水敷、水辺の利用位置一覧
		F.2.2 周辺とのネットワーク	○河川空間とネットワーク化された沿川の公園、ビオトープ、樹林帯等の位置、規模等	
		F.2.3 河川に係る歴史・文化	○河川に係る歴史的構造物や文化(祭り、催し)の位置と内容	
		F.2.4 河川空間管理計画	○実際の土地利用、占用情報、占用者占用面積、利用目的	
		F.2.5 空間配置計画		
	F.3 水面利用	F.3.1 内水面漁業	○内水面漁業権の内容、漁獲高の推移、放流の経緯、既往の漁業被害等	
		F.3.2 舟運（航路）	○河川内での利用範囲が制限される航路図等を示す	
		F.3.3 利用実態把握	○社会活動利用（漁業、舟運）、レジャー利用（釣り、スポーツ、親水活動）の利用位置及び利用内容	水面利用位置一覧

情報の目次構成と内容（８）

大項目	中項目	小項目	記載内容	備考
G. 河川管理施設に関する情報	G.1 堤防	G.1.1 計画と変遷	○堤防位置の履歴平面図（時代毎の堤防法線の位置） ○代表地点の堤防横断面図（築堤履歴＋計画断面） ○現況堤防変化図（歓声、暫定、暫々定、未施工、不必要区間）	
		G.1.2 被災履歴	○河岸の被災履歴を整理 ①被災の種類（越水破堤、表法崩れ、裏法崩れ、河岸浸食、ボーリング） ②被災年度 ③被災復旧に関する資料または資料の所在	
	G.2 護岸・水制		○平面図に河岸浸食防止工を示す（低水護岸、高水護岸、堤防護岸、水制、根固め）	現在機能しているもの
	G.3 その他構造物		○平面図に代表的構造物を示す ・樋門樋管：位置、構造図 ・排水機場：位置、ポンプ能力、排水規則 ・遊水池：越流堤の構造、排水施設の構造、容量、面積、H-V、設計上の越流係数等 ・堰、橋梁、伏越、集水埋渠：平面図、正面図、構造図等	
	G.4 堤防の安全度評価	G.4.1 堤防安全度の総合評価	○堤防安全度総括図	
		G.4.2 堤防の浸透破壊に対する安全度評価		
		G.4.3 堤防法面の直接浸食に対する安全性評価		
		G.4.4 河岸浸食に対する安全性評価		
		G.4.5 地震に対する安全性評価		
	G.5 他の構造物の安全度調査	G.5.1 樋門樋管		
G.5.2 床止め				
G.5.3 排水機場				

情報の目次構成と内容（9）

大項目	中項目	小項目	記載内容	備考
H. 既往計画概要	H.1 河川計画		○河川に関する計画を策定時期、策定者、策定経緯、計画の入手方法などを一覧表としてとりまとめる。 ○対象とする計画は、下記参照。 ・工事実施基本計画、河川整備基本方針、河川整備計画、維持管理計画、水資源開発基本計画、清流ルネッサンス、総合治水計画、流域水害対策計画、水源地域ビジョン等	資料の所在箇所を明記
	H.2 河川関連計画		○河川に関連する計画を策定時期、策定者、策定経緯、計画の入手方法などを一覧表としてとりまとめる。 ○対象とする計画は、下記参照。 ・全国総合開発計画、ランドデザイン ・市町村等の景観計画 など	過去の計画策定の経緯や最新の河川および河川に関連。

情報の目次構成と内容（10）

大項目	中項目	小項目	記載内容	備考
I. 水害	I.1 構造物を除く 主な水害	I.1.1 洪水・高潮による水害	○主要な洪水の一覧表を記載。 ○代表的な水害を平面図で示す (浸水実績図、過去の破堤箇所の重ね合わせ)	過去の災害実績の状況を把握する。
		I.1.2 津波・地震による水害		あれば記載する
	I.2 ハザード マップ		○浸水想定区域図は作成年月、計画規模（想定条件）を記載 ○超過洪水規模の浸水想定区域図 ○ハザードマップ策定状況一覧、入手先等を記載	実際の危険度を認識するため。

情報の目次構成と内容（11）

大項目	中項目	小項目	記載内容	備考
J. 地域との 連携	J.1 基本情報と 関連団体		○基本情報(水辺プラザ、水辺の楽校、クリーン大作戦の実施区間等)を平面上に記載 ○河川に関する活動を実施している団体の一覧表を作成する。 ○整理項目は下記参照。 団体名、代表者、活動場所、活動内容、連絡先を記載	各種計画作成や河川管理の実施に際する住民との連携を考える際の基礎的資料とする。

2.4 三次情報の内容

当面、河川構造物の安全性（堤防、護岸水制、橋、横断構造物）の現状および近未来の評価およびそれに伴う維持管理行為のプロセス管理のための情報編集、河道治水安全性の現状および近未来の評価およびそれに伴う維持管理行為のプロセス管理のための3次情報編集とする。

- ・管理水準と現況および近未来の状況との差異を表現する
- ・管理水準が明確化されていないものは、計画水準との差異あるいは慣行化された水準との差異

河川環境についても同様に3次情報の編集を行うが、管理水準が明確でないものが多く、管理水準の指標や質評価の方法を、まず検討する。

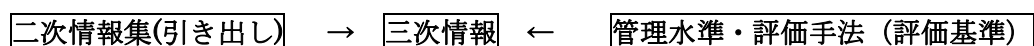


図 2.2 二次情報集と管理水準・評価手法から三次情報の編集

第3章 二次情報から三次情報への変換と意味解釈

3.1 変換と意味解釈のための基礎情報

評価には、管理水準と評価手法が確定されていることが必要である。そもそも目標水準はあるが、管理水準・評価手法が確定されていないものが多い。法令で定まっているもの、慣行としてなされているものの仕分けが必要である。

河道計画や河川構造物の設計は、近年、漸く量的に評価されるようになった。最新の情報を繰り込む必要がある。

表 3.1 河道計画や河川構造物に関する規準・参考書の事例

<ul style="list-style-type: none">・改定河川砂防技術基準・改定・河川管理施設等構造令・河道計画検討の手引き・護岸・水制の計画・設計・河川堤設防計指針・樹木管理の手引き・堤防に沿った樹林帯の手引き・床止めの構造設計の手引き・構造沖積河川学

3.2 河川の安全度評価

3.2.1 基本構想

治水安全度点検・評価システムは、現在のところ行政システムとして制度化、ルーチン化しておらず、そのあり方について模索されている。安全度点検・評価は、本来その結果を踏まえて、流域整備計画の構成要素である維持管理計画の中に反映されるべきものである。

安全度の点検は、少なくとも5年おきに河道および河川構造物の変化モニタリングを通して、再検討されるべきであり、緊急度の高いものについては、当該年度あるいは次年度の予算に組み込み補修・修繕すべきものである。

安全度の照査法については、国土開発技術研究センターでの「河川管理施設等の安全性評価の手引き」の作成の検討が成され、また国土政策総合研究所でも研究が進められている。また、当財団においても護岸水制、河道・堤防についての計画・設計論、安全度の照査法に付いて検討がすすめられている。今後は、全国に使えるシステム化と手引き化を図る必要がある。すなわち、各工事事務所を検討対象とした安全度の点検を、情報の収集、整理、点検、緊急度評価を一連のシステムとして構築することである。

安全度の照査は、マニュアル化されたチェックシステムに従い実施すればよいというものではない。河川構造物は、経験の上に設計されたものが多く、また治水事業の歴史的蓄積物の上に設置されたものであり、過去のことをよく知っている先輩河川技術者、専門家による総合的な判断が重要である。

安全性の照査法については、既存の河川構造物の設計マニュアル、検討中の「河川管理施設等の安全性評価の手引き」、「護岸・水制の計画・設計」、「河道計画検討の手引き」、「河川堤防設計指針」等による。不足する所は、必要であれば照査法について検討を加えるが、基本的には、地整（工事事務所）単位に設置された「安全性評価委員会」による総合判断による照査とする。委員の構成は、行政担当者（予算付け、順位付け）、過去に経緯を知っている技術行政経験者あるいは研究者、河川技術専門家（あまり人がいない、大学人、研究所メンバー、コンサル、現実には大学人を含めて河川技術の共通認識がなされていない⇒河川技術教育のあり方、権力を持った組織が作るマニュアル、財団ワークとなる）である。

当面の課題は、委員会に提出して総合的判断してもらうための情報の質の向上、整理法である。この場合、個別問題構造物ごとに情報の整理手法を示すのではなく、管理区間の全構造物を安全性の照査にかけるということを前提に、まず共通基盤的情報の整理法を提示する。そこでは情報を二次元（面）および縦断方向に表示し、相互関係が視覚的に捕らえられるようにする。個別構造物については、面情報、縦断情報から情報を引き出せるようにポイント情報としてストックし、面情報、縦断情報にくりこみ可能とする。

最終的には GIS システム化、デジタル化を図るが、当面は最終形をにらみながらアナログ情報（図表）とする。

本検討結果は、河川整備計画の根幹情報でもある。

3.2.2 治水安全度のチェック法

安全度は、現況河道状況での安全度と河川整備計画完成時までの全時間に対して安全であるか（河道および地被状況の変化を繰り込んで）を評価する。

① 流下能力（マニュアル：河道計画の手引き）

- ・流下能力は、原則準二次元不等流計算によって評価する（河道計画の手引きによる）。
現況、維持管理レベル年（5年先）、整備計画完成時（20～30年先）、基本方針完成時（理念型、完成？）の4ステージとする。
- ・4ステージにおける河道形状の設定についての標準的考え方の表出が必要である。樹木の生長（範囲と密度）に対しての対処法の整理が必要である⇒（樹木管理計画が必要）。河床材料、河道（川幅）の変化予測と簡易設定法・
- ・高水敷、低水路の粗度同定は適切か（新河道計画の手引き参照）：樹木の粗度を実状に合わせる（死水域にしない）。高水敷粗度係数については草本については「河道計画の手引き」による。樹木については簡易法（標準値）を設定する。今の抗力評価法はあまりにも水理学的すぎる。
- ・曲がり、砂州、構造物、植生の流下能力への影響量の表示

② 堤防護岸の安全性（マニュアル：河川堤防設計指針、護岸・水制の計画・設計、床固め工設計の手引き、河道計画の手引き）

- ・最深河床高・平均河床高の経年変化図
- ・砂州・滲筋変化図、平面図

- ・河岸位置変化図
- ・護岸水制位置図、構造図、根止め工標高図
- ・堤防沿い土質層序図
- ・平均河床高変化予想図（土砂動態マップ、河床変動計算、変化実態より予測）
- ・深掘れ水深の評価（セグメントごとに評価手法が異なる）、河床土質の評価と耐侵食力評価が必要である、時間外挿法、河道横断形変化より侵食様式を把握
- ・河岸侵食位置同定図、河岸のランク付け（河岸土質図）（セグメントごとに評価手法が異なる）、現況の危険度と30年間の危険度の表示、すなわち砂州の移動変化速度の評価、セグメント毎の評価法を変える。砂州の固定化と樹木化による危険度を評価する⇒樹木管理へ
- ・護岸水制の安全度（護岸水制の計画設計など）（評価時期およびセグメントごとに評価手法が異なる）
- ・堤防安全度（堤防点検マニュアル、堤防設計論）
- ・横断構造物（床止め工設計指針、許可工作物基準、変形調査、物理探査）

チェックされた資料を視覚化し図面に落とす。図面の様式化を図る。図面の背景・読み方に関する手引きを作る。（受託業務で実施）

3.2.3 安全度評価のための二次情報の整理

河道特性調査法（山本、1994、2004）の拡張を図る。

○○川の安全度評価用河川情報

1章 河川および流域の概要

- ・河川の概要
- ・流域の地形・地質と地形発達史 地形図、地質図
- ・土地利用の変遷 土地利用図
- ・河道変遷と流域開発史
- ・河川の利用状況 水利、漁業、空間、

2章 水文特性

- ・降雨特性
- ・洪水特性
平均年最大流量、確率年流量、土地利用・ダム建設による洪水特性の変化、年最大流量の経時変化と人為インパクト（ダム）、
- ・流出特性
流出率、豊・平・低・渇、経時変化、流量別流下時間
- ・水質特性

3章 各種河川計画と整備状況

- ・治水計画
- ・河道計画
- ・低水計画
- ・環境管理計画
- ・その他河川に関わる計画

4章 河道特性量とセグメント区分

- ・河床縦断形
河床高の経年変化図
- ・川幅・低水路幅
川幅の経年変化図
- ・河床材料
材料の経年変化図、表層材料
- ・土層縦断図
- ・平均年最大流量および各種流量の河道特性量
水深、掃流力、無次元掃流力、相対水深、川幅水深比、深掘れ深、の縦断変化図
- ・河道特性量の経時変化
平均水深および最深河床高、川幅、横断図など、
- ・河道特性から見たセグメント区分
合流点、分派点、人為的河道変化地点、土層変化点、粒径変化点

5章 河道の平面形状

- ・河道の平面形状の経時変化
迅速図、地形図、航空写真、古図 スケールを同一とし経時変化を読み取れるようにする
- ・河道の平面形状と砂州・水衝部：平面図に横断図を入れて深掘れ（滯筋）位置を描く
- ・河岸侵食位置と侵食形態
災害復旧位置、被害写真 侵食スケール
侵食区間の同定
- ・1洪水による侵食幅の評価
小セグメント毎に評価、移動性砂州と停滞性砂州の同定
- ・洪水時の流況と平面形状
航測写真解析結果、大出水後の航測写真

6章 高水敷の特性

- ・高水敷の土質構造
土質層序構造、ボーリング資料、沖積層基盤高図、洪積層・第三紀層・基岩位置の把握
- ・河岸物質と河岸付近の表層堆積物

人為的河道位置の変更箇所に注意（後背湿地堆積物、泥炭層、粘土層）

- ・高水敷の植生 経時変化を押さえる
- ・計画洪水時の高水敷の水理量と高水敷の変化
流況、水深、流速、堆積・侵食

7章 各セグメントの流砂形態と河床変動形態

- ・粒形集団と各セグメントの流砂形態
粒径集団の同定、各粒径集団の流砂形態
- ・土砂収支
年土砂生産量と水系土砂動態マップ、大洪水時の土砂収支、
- ・河道縦横断系変動形態と変化の予測
変化シナリオの作成と検証、水位、流量、土砂量変化

8章 河川構造物の現状

- ・流下能力と越流危険度：植生管理論とのリンク
- ・堤防
築堤の歴史、堤防材料、形状、被災履歴と形態、堤防の安全度ランク付け
- ・護岸水制
構造、基礎高縦断図、配置位置図、設置年代、護岸水制構造と設計思想の歴史、被災履歴と形態：深掘れと流速により安全度の判定
- ・横断構造物
同上
- ・樋門・樋管・水門
同上

9章 その他

目的に応じて情報追加、生物、貴重種、流域情報（歴史、文化、環境、開発計画など）

注：この情報整理結果は流域整備計画、河道計画、構造物の設計、河川環境空間管理計画にそのまま使用できる。当財団では、本整理方針と多少ずれがあるが、北陸急流河川、渡良瀬川、利根川上流で実施した。前年度までの検討結果をレビューして情報編集法の標準化を図る。

3.2.4 河川構造物の安全度の点検法

作業の時間、費用を考えると、安全度の点検は、外形調査、設置年代より安全度のランク付けを行い、ランクに応じて点検の量と質を変えるものとする。要は各工事事務所を検討対象とした安全度の点検を、情報の収集、整理、点検、緊急度評価を一連のシステムとして構築することである。

- ・一次調査
外形調査、設置年代、巡視情報より安全度を3～4ランク程度（A、B、C、D）に区分する。

区分する手続きをマニュアル化する。評価委員会で検討しランク付けの確定を行う。(注：国土開発技術研究センターで「河川管理施設等の安全性評価の手引き」「樋門等構造物点検要領」の検討が進んでいる。当財団の独自性をどこで発揮するか。情報の編集方式と判断基準について付加する)

・二次調査

B ランク以下については、専門家による現地調査（毎年行う点検とリンクする）と必要に応じて追加調査を行う。評価委員会でランクの再同定を行う。

・三次調査

C、D ランクと同定されたものについては、設計論に基づいて安全性のチェックを行い、評価委員会において補修方針あるいは改築の方針を立案する。

調査結果は、流域整備計画、プロジェクト評価システムに反映する。河川の点検は変化状況踏まえて繰り返し実施するものである。

3.2.5 安全度評価情報集の解説と研究成果

既存の技術指針、北陸および東北地整備局での受託業務の成果、財団ノウハウなどより解説する。基本は情報集の図表の作成プロセス、評価手法、図表の読み方を示す。

以下の報告書を参照されたい（河川環境管理財団ホームページに公開）

URL:<http://www.kasen.or.jp/>。

山本晃一、戸谷英雄、阿佐美敏（2006）河道維持管理システムに関する検討、河川環境総合研究所報告第12号、pp.133-169.

山本晃一、戸谷英雄、阿佐美敏（2007）河道・環境情報の読み方と利用 第3編、河道管理システムに関する検討、河川環境総合研究所資料第18号.

3.3 河川整備計画のための情報編集

2.3 に示す全て情報が必要である。それを読みこなすことが河川整備計画策定業務である。最終形（計画書）はマニュアル化された様式がある。それがアウトプットである。

3.4 河川環境管理計画のための情報編集

3.4.1 空間管理計画のための情報編集

(1) 背景

河川環境管理基本計画は、河川審議会（S.56.12）および河川局長通達（S.56.6）等に基づきこれまで各河川で実施されてきた。そこでは河川環境を「河川環境とは、水と空間の総合体である河川の存在そのものによって、人間に日常生活に恵沢を与え、その生活環境に深くかかわってくるものを言う」と定義した。その後、地球環境問題などの環境問題の深刻化により河川環境概念に取り込むべき内容がかわってきた。H.7.3 の河川審議会では、生物の多様な生息・生育環境の確保、健全な水循環の確保、河川と地域の関係の再構築が謳われた。施策の推進方法では河川環境に関わる計画の充実があげられた。

H.9.6 には 33 年ぶりの抜本的改正となる河川法改正案が国会での審議、可決を経て公布された。

そこでは、河川法の目的の「河川環境の整備・保全」が位置付けられ、工事实施基本計画を「河川整備基本方針」と「河川整備計画」の2つに分け、前者の策定に際しては河川審議会の、後者については住民の意見を聞く仕組みとした。

治水、利水、環境の3つの側面から相互連関を考慮しつつ「河川整備基本方針」、「河川整備計画」を樹立することを迫られているのである。河川環境管理計画は、河川整備計画における河川環境に関わる部分を包含するものであり、河川整備計画と整合が取られるべきものである。

(2) 河川環境管理計画の構成

河川環境管理計画は、大括りに言えば「水環境管理計画」と「河川空間管理計画」の2つの計画からなるとされてきた。自然環境の保全・改善、河川景観の改善を計画の目標として取り込む限り、これらは水、土砂、植生の相互作用と人間活動による干渉の結果であるので、河道計画、河道維持管理計画、土砂管理計画などと同時にかつ相互連関を考慮しつつ策定されるべきであるが、全体を1つの計画論として策定していくことは現実的でなく、サブ計画ごとに計画の策定作業を行い、他サブ計画と調整・修正を繰り返し、全体として整合の取れたものとするというプロセスを取らざるを得ないと考える。

(3) 河川環境管理計画に関わる関連情報の収集・整理方針

各種河川に関わる計画は住民の意見が反映されるような制度的仕組みが模索され、合意形成の方法が問われている。河川環境管理計画の策定に当たってもこのことを前提にした情報の収集・整理を行う必要がある。ここでは住民が最も意見の言い易い、かつ個別利害からの発言の多い空間管理計画を対象に検討する。

- ・計画に関わる基盤情報は、他の河川関連計画と同一のものとする。相互の関連および理解が進むからである。
- ・地域から出る要望の点呼盛は、空間管理にとって好ましいものでない。望ましい空間管理とは何かが問われなければならない(誰が決めるのか。ある時代における対象河川に関わる人々の意識の合成力、力関係も含めて)。個々の要求(理念の異なる要望)を流域として1つの形に仕立てていく作業(ワークショップ)を手助けするような情報の整理でなければならない。
- ・意見・要望を集約するプロセスに応じた情報の編集が必要であるが、その前に基盤情報、空間管理計画特有の基礎情報を編集したものが必要である。

(4) 従来の河川空間管理計画に欠けているもの

計画の策定のプロセスにおいて地域の人々の意見を反映させていくことになると、対象河川流域の開発史、河川利用史の変遷について共通認識をもたないと意見のすれ違いにより計画として集約化が難しい。また河川本来の持つ潜在的な自然特性と環境容量の限界についても共通認識が必要である。

- ・河川流域の自然・人工環境の変遷を1万年前から現在、近未来まで示す。地形図および土地利用図として、10000年前、5000年前、弥生時代、近世の初め、明治、大正、戦後、以下20年毎、20年先

- ・土地開発史、水開発史、土地利用の変化、平面図化
- ・潜在河川流況、潜在河川植生、
- ・土地・河川の空間区分、地形および河川環境特性の観点から地形区分、セグメント（扇状地、自然堤防、デルタ）、微地形
- ・冠水頻度図、
- ・河川環境地図、過去、現在、未来
- ・堤内地環境地図、緑のコリドー、堤内地と堤外地とのリンク
- ・環境容量、水利用の限界、水質改善の限界、空間容量の限界

また具体的な河川環境の維持計画が記述されておらず、維持行為の指針となっていない。次の検討が必要

- ・環境の質の指標、計画目標水準、維持水準指標、維持行為論

3.4.2 正常（維持）流量の評価への応用

メモ：種々の情報は相互の連関性を理解することによって生きたものとなる。すなわち情報は共通の索引インデックスが必要である。このインデックスとして河道距離を取る。情報は原則として横軸を河道距離とし縦軸を情報内容とする。またなるべく図化する。

[1] 情報の編集

(1) 流域の概況

- ① 河川の概況
河川の位置、流域面積、長さ、支川等、流域水系図
- ② 流域の地形
流域地形図、検討対象区間地形分類図、地形発達史
- ③ 流域の地質と表層土壌
流域地質図、土壌図

(2) 河川流況把握

- ① 気象水文特性
流域の年・月降雨量分布図および表、流出率
- ② 流量制御構造物（取排水施設）の概要と配置
配置図、構造図
- ③ 河川流況

(ア) 現況河川流況

観測地点ごとの流況、統計値（豊、平、低、渇）、10年確率渇水流量および流況、取水量、支川流量、水利権の量と配置、排水量水収支（河川を軸として）、水路網図、水系および水利用単位の水収支図縦断図（水収支を季節ごとに量を太さで表現する）。

(イ) 潜在自然流況の把握と現況河川流況との比較

流域の土地利用状況を昭和20年代および現在とし、取水は無いとして、また制御工作物

が無いものとして本来河川の持つ流況を把握する。これは現状流況の利水・取水施設がないものとして水収支計算を行なう方法と水文モデルと流域および河道情報よりパラメータ同定して把握する方法がある。同様に水文モデルによって現況制御構造物ありの場合について流況を求めておく。さらに河川流況の変化を時間軸で把握しておく。

(3) 流域内水収支と利水者別水需要

- ① 水開発史
- ② 流域内水路網図
- ③ 河川・流域連結水収支の実態
支川流入量、農業還元量、渇水時水収支図
- ④ 近い将来水の水需要と水開発計画
利水者別水需要の経年変化図と将来予測、それに対応する水開発計画、利水別原単位分析、利水流量、開発流量

(4) 河川水質と排水水質

- ① 河川水質の現況
水温、BOD など（動植物生態に関わる水質）、縦断図、流量と水質
- ② 水質改善施設と将来計画
下水道施設の配置と処理量・水質、汚濁排出原単位、処理計画、汚濁源分析
- ③ 将来水質
低水流量時水質と渇水時水質（低水流量時水質 2 倍としている）の関係、流総計画との調整

(5) 河道状況

- ① 河道特性量
低水路平均河床高、最深河床高、平均年最大流量時の水深、川幅、河床材料、摩擦速度、川幅水深比などの縦断図、セグメント区分
- ② 河道平面形状
平面形状と砂州配置図、濬筋、瀬と淵、地形図と写真、平面状況については時間軸の情報が必要である。魚類から見た河床型
- ③ 河道横断形状と位況
位況と横断形状の関係図、水面幅と位況

(6) 自然環境

メモ：維持流量設定においては、以下の項目の内、①、②、⑧が重要である。⑥の両性類が重要となることもある。貴重種のピックアップ。

- ① 植生
水辺の国調により河川内の縦断方向、平面方向の種分布、流域とのつながりを示す図、平

面状況の変化と合わせて時間軸の情報が重要。

- ② 魚類
- ③ 鳥類
- ④ 底生動物
- ⑤ 昆虫
- ⑥ 両生類・爬虫類・哺乳類
- ⑦ 堤内地とのつながりについて
- ⑧ 緑のコリドー、水路網、魚の移動可能性
- ⑨ 景観・景勝地

とりまとめとし自然環境マップの作成を行なう。さらに流量との関係（生態特性）を評価する。

(7) 社会環境

- ① 流域の土地利用とその動向
土地利用図、変遷
- ② 流域の河川利用および水開発の歴史と動向
概要を記す。用水開発史、河川空間管理計画、河川空間利用状況
- ③ 漁業、遊魚
- ④ 人口、交通、河川へアクセス道路、観光

(8) 過去の渇水状況と渇水調整

[2] 維持流量、正常流量設定のための検討項目別情報整理

(1) 検討ターゲット時期について

設定されるべき流量は、どの時期を対象としているのか明確にする。基本的には

- ① 流域整備基本方針 長期計画であり流域のあり方の理念を提示したもの、計画完成時点が設定されていない。イメージとして100年
 - ② 流域整備計画 20～30年先程度の現実的な行動計画を含む
 - ③ 現在 現時点の考え方の整理
- の3ステージが考えられる。

(2) 河川区分と代表地点の設定

- ① 河川区分
河道特性調査より小セグメント区分する。基本は手引きに従う。
- ② 代表地点の設定
手引きに従う。流量の小となる地点〈取水地点直上流〉が重要。

(ア) 検討河道区間

指定区間も含むのか、県管理区間は県の仕事

(3) 項目別必要流量の検討

① 必要流量検討項目の選定

前省までの情報および関係者ヒヤリングにより検討に必要な検討項目（9項目の中より）を選ぶ。意思決定は委員会とする。手引き表3-1参照（これにはセグメント2-1、2-2の基準が示されていない、補強の要あり）。計画ターゲット時期により項目が変化する。流域整備計画による河道・流況の変化あり。

② 項目別必要流量の検討

・動植物の生息地または生息地の状況および漁業

手引きに従う。文献を集めて魚種別に整理しておく。内水面漁業での捕獲量と流況、水質の関係の資料収集と分析。魚道に関する情報を収集し効果判定する。

植物については、貴重種について検討する（冠水頻度、位況）。

・景観

手引きに従う。セグメントと砂州形態により川幅に占める水面幅は大きく異なる。

人間の感性的価値に自然を合わせることはできない。河川の実力に合わせてざるを得ないことを認識して検討する。潜在自然流況における水面幅や流量・水位・水面幅の分析が必要。

・流水の清潔の保持

手引きに従う。水質の目標はどの様にしたいかという流域の意思である（目標水質の指標化作業）。流量増をもって水質の改善を行うことは難しい。水質改善事業の効果と事業計画との調整（下水道、浄化水の導入、河川内浄化施設、特定工場の水質改善、浚渫）。水質改善事業計画とリンクさせる。流量と水質の関係を評価地点ごとに、また時間軸で示す。

・舟運

手引きによる。河道の手当て（浚渫、水制）によって流量を小とすることが可能である（日本の水制、山海堂参照）。

・魚業

漁業権の整理（過去の経緯）、漁獲量と流量、遊魚者調査、

・塩害の防止

手引きに従う。改良手段との関係、アセスメント、感潮域の生態系の変化

・河口閉塞の防止

山本の河口処理論参照。完全閉塞の防止が目安となろう。改良手段との関係

・河川管理施設の保護

手引きに従う。河川流量と河川施設基礎高（施設の種類を明示）の縦断図を作成、これに最深河床高と平均河床高を入れる（河床高の時間変化の分析要）。

・地下水位の維持

手引きに従う。地下水位予測シュミレーション手法の整理。

④ 水利流量の検討

手引きに従う。水利権の更新に場合、また渇水調整のことを考え利水流量の妥当性検討を

行っておく。また近い将来の流域の社会経済状況を踏まえ、利水容量の変化を予測しておく。

⑤ 維持流量の設定

メモ：維持流量は、建前として正常流量設定の前提情報であるが、河川の自然的物理的環境情報からのみ定まるものでない。社会環境の変化により河川環境の質に対する地域欲求水準は時間軸で変化する。また河川の利用状況、水利施設の高度化、河川形状の改変にも影響を受ける。水量という原資に限りがある限り、維持流量は独自に設定されるものでなく、正常流量との設定と密接に関係せざるを得ないものなのである。この意味で水利開発史と渇水調整論理の歴史的経緯に関する情報が重要である。維持流量設定における総合的に考慮とはこのことを指しているといえよう。

従来、正常流量は主に水利流量の確保の観点から検討がなされ、水利施設の改良・建設・制御がなされてきた。維持流量として必要と考えられる9項目を満足させるための施設整備に実施、利水者との調整という行財政的な制度的バックアップ（基本的には税で実施するもの）は弱く、実質的に維持流量の検討は水利流量の合理化のための説明資料として使われてきたといえる。すなわちない袖は振れないので維持流量は総合的な考慮の中で小さくされがちであったと言えよう。

河川環境の観点から望ましい維持流量が確保し得ない場合の維持流量・正常流量の調整方針、水を生み出す対応方針（制度的バックアップシステム）の構築は、これからの仕事なのである。

実力見合い維持流量、絶対確保維持流量などの概念構築が必要なのである。

・期間区分

基本的には手引きに従う。ダム運用計画、水利権、内水面漁業が重要

・区間別維持流量の設定

手引きに従う。セグメント、取水地点、支川、排水地点

⑥ 正常流量の設定

・河川への流入量、河川からの取水量等の設定

手引きに従う。ただし計画ターゲット期間ごとに検討。また取水施設の流量制御方法を調べ、制御の改善・指導による下流への流量増を検討する。また制御法に応じた水収支把握を行う。

・代表地点における正常流量の設定

手引きに従う。河川の流量が水利流量より小の場合は、流況改善事業、水利権流量を低下させる、水利権者間の調整しかない。河川流量が望ましい維持流量より小の場合は、環境の質を下げるか、水開発（ダム、流況調整、水高度化事業、流域水循環改善事業）しかない。項目別維持流量の優先度付けと環境の質のランク付けを考える。

ここでは、ステークホルダーによる合意形成がキーである。過去の慣習、水開発史が重要となる。この情報の整理が必要。

⑦ モニタリング計画

⑧ 制度設計

・関係者の把握

法的手続き論、行政手続き論、河川整備計画の手続き論

・意思決定システム

河川整備計画における地域の意見反映方法との整合、現況変更と環境アセスメント・漁業補償・ミチゲーション

・濁水調整論

オープンな調整論は可能か。行政内部の論理とアカウンタビリティー

3.4.2 河川水質管理への応用

要検討項目

3.5 河川環境再生計画のための情報編集

3.5.1 (河川整備計画) 河道改修等による環境の質の評価

[1] 現況の把握

⇒下記の環境の質の現況を縦断・横断図等で表現 (⇒図 3.5.1)

⇒セグメント等に着目して、空間区分 (最小限の区分)

⇒空間区分ごとに環境の観点からの制約条件の整理

1) 生態系 (対象河川の主要な種、貴重種に着目した環境基盤の評価)

- ・植物 : 植物群落 (植生図)、貴重種
- ・魚類 : 瀬と淵の分布、(漁業対象魚類 (アユ等) の産卵場)
- ・鳥類 : 貴重種、生息のための空間
- ・昆虫 : (貴重種 (植生と河川形態に付随))

2) 河川利用

- ・公園、運動場
- ・サイクリングロード、散策路
- ・釣り、ボート等の水面利用

3) 水質

- ・BOD、DO (状況により N、P)
- ・塩水

4) 景観

- ・主要な視点場からの景観

[2] 改修河道断面設定の基本

- ・対象河川がどんな川であるべきかを整理する。
- ・上記 1.の整理に基づき、河道特性、河川環境特性 (保全すべき地点等) および制約条件を考慮して、区間別に河道掘削の原則を設定する。

例) 河床 : 掘削しない。(掘削する場合は、極力、現形状を相対的に下げる。)

河岸 : 自然形成部は改変しない。

幅 : 現況幅を大きく変更しない。過去の改修等の人工的な改変により河道が狭くな

っている場合は広げる。 等

- ・ 区間ごとに、環境配慮型河道断面の設定の考え方を示す。
河床高／低水路幅／河岸の高さ（低水路部）／高水敷の高さ（堤防部）／樹林帯
- ・ 計画流量別・計画案別に河道断面諸元の設定の考え方を統一的に記述する。

[3] 改修による環境要素の変化の予測

⇒整備計画案（河道改修案）を2～3案作成し、案ごとに予測・評価

（計画流量を設定する場合／保全目標（整備案）を数種類設定する場合 等）

1) 予測の時期


- ・ 改修直後（実際は段階的な改修を行うことになるが、一斉に改修したこととして予測）
- ・ 将来（20～30年後）

2) 予測の項目と方法（表現方法）

⇒全川一括ではなく、セグメント・環境の現状に着目した空間区分ごとに予測

- ・ 植生
 - ・ 群落の面積変化
 - ・ 貴重種のみティゲーション、ビオトープ等の計画の有無
- ・ 鳥類
 - ・ ねぐらと採餌場の変化
 - ・ みティゲーション等の計画の有無
- ・ 魚類
 - ・ 瀬と淵、わんど、細流等の喪失（改修直後）と改修後の形成
（河床勾配と河道幅の改修による変化から砂州の形成を概略予測して推定）
 - ・ 堰等の横断構造物の影響予測
 - ・ 流量・水位変化（必要に応じて）
- ・ 水質
 - ・ 流総計画等に基づく予測等
- ・ 河川利用
 - ・ 公園、散策路等の施設整備
 - ・ 施設へのアクセスルート
- ・ 景観・歴史・文化
 - ・ 視点場からの景観変化

[4] 環境の質的評価

- ・ 上記の環境要素について、改修直後と将来の現状からの変化をマトリックスで整理し、区間ごとに評価する。（ 3.1：極力定量的な評価が望ましいが、定性的な評価を含む）
- ・ 河川利用図（アクセス）
- ・ 歴史・文化（主題図）
- ・ コリドー（地形図に表記）

・環境の将来予測と評価

改修直後、20～30年後の予測（図 3.2 の平面情報）

現況と将来予測に基づき、空間区分（セグメント）ごとに環境の量的・質的評価

環境要素		現況	改修直後		将来（20～30年後）	
		環境	環境	評価	環境	評価
河川地形	瀬と淵					
	河岸形態					
	高水敷の微地形					
生態系	植物					
	魚類					
	鳥類					
	昆虫					
河川利用						
水質						
景観・歴史文化						

#) 評価の方法：点数化または相対評価（A、B、C等）

図 3.1 環境の質の量的評価（総括表）

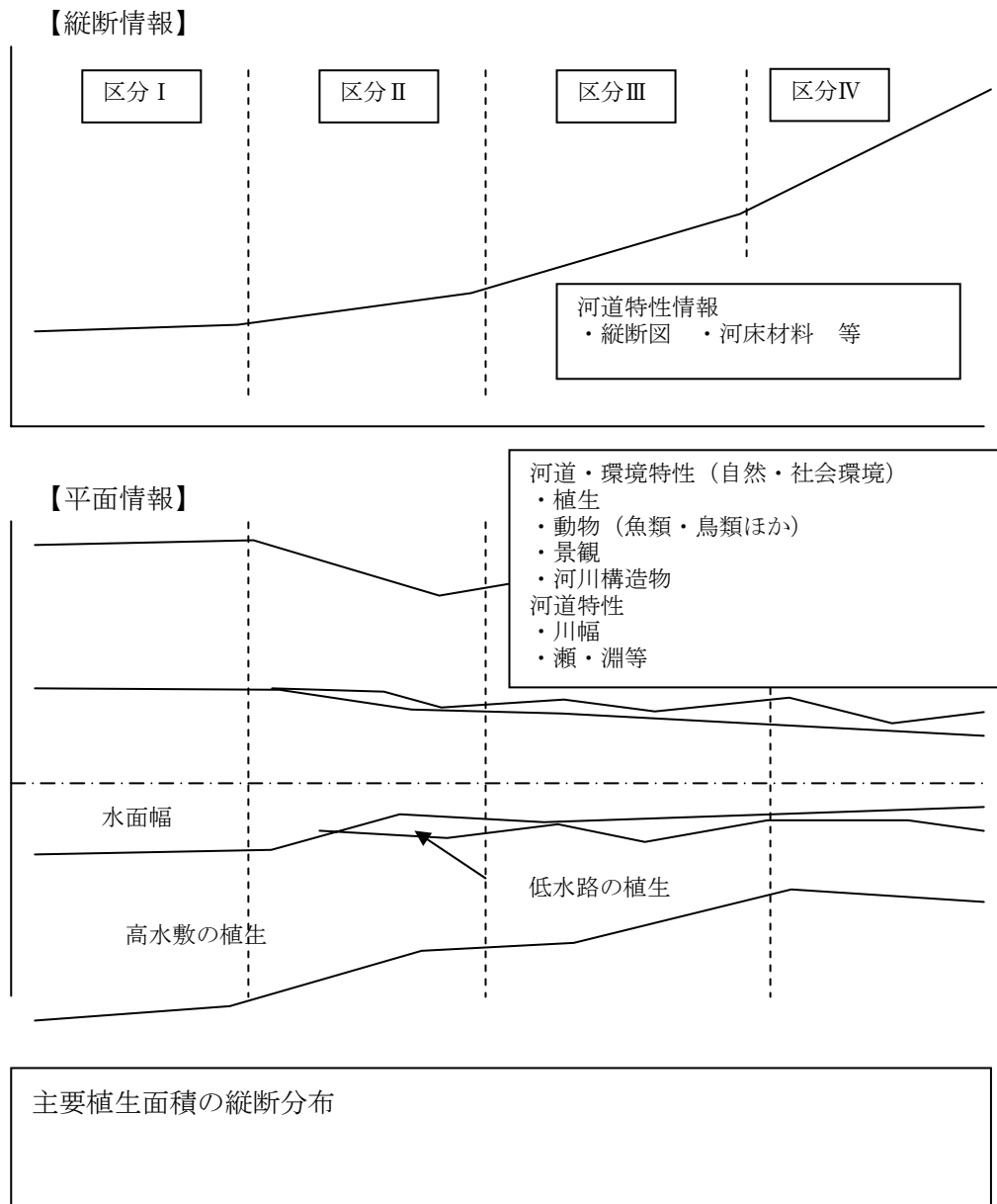


図 3.2 環境の現況と空間区分

3.6 河川管理（監視）計画のための情報編集

3.6.1 維持管理の方向

狭い河川管理という業務は、広い河川管理の観点から位置付けなくてはならない。すなわち下記の観点から根本から見なおさなければならないのである。

維持管理制度論 : 目的、組織設計（資源配分、全体に対しての部分、アウトソーシング）、プロセス設計論（判断論のための）、情報システム設計論

維持管理情報編集論 : 情報収集（様式）、編集様式（1次、2次、3次情報）、管理のための情報と計画設計のための情報は本来共通なもの、2次情報までは共通様式として、3次情報で各管理内容に応じた情報編集へ、判断情報には共通情報が必要である。3次情報に応じた手引きが必要である。

維持管理行為判断論 : 判断基準、リスクと負担（意思決定者の能力と判断情報）

3.6.2 狭い河川維持管理の体系

河川砂防技術基準（案）維持管理編（河川）（試行案）が、平成10年3月作成され試行されている。現在のところ同書で規定されている内容を河川維持管理の体系として位置付けざるを得ない。以下のような構成となっている。

- 第1章 総説
- 第2章 維持管理計画等
- 第3章 河川区域の維持管理
- 第4章 堤防・護岸・水制の維持管理
- 第5章 河川構造物の維持管理
- 第6章 出水対策、水質事故対策等
- 第7章 作成要項、規定例等

ここでの記述は、主に何をしなければならないか規定であり、実際に必要な組織形態、情報の受け渡しと指示系統、情報様式（巡視、水防、点検、河川カルテ様式の記載あり）、判断基準について明確でない。特に次の行為を指示する判断基準が明確でない。

河川構造物については、外形的情報からの対応方針しか示していない。これを設計論にもとめられた機能水準と現状の構造物の機能を比較考量するというシステムに変えていかなければならない。幸いに曲がりなりにも河川構造物の設計論が完成しつつあり、河川で生じるが外力条件と境界条件（地形）をかなり適確に評価しえるようになってきた。しかしながら、河川構造物の設計はアウトソーシングされ、河川管理組織内部にこれを実行しえる人的資源は少ない。

アウトソーシングの試み（樋門、樋管調査）が始まっているが、国民から求められている維持管理水準に対応する技術レベルといえないところがある。内部化し得ること（判断情報の編集とマニュアル化）と外部化すること（高度な技術判断、専門委員会の常態化）とを明確化する時期にきている。

河川環境管理財団としては、このような視点で業務計画と提案書を作成していかなければならない。

第4章 河川環境情報編集のシステム化（IT化）にむけて

4.1 河川局の情報システムの把握と現状分析

現状の整理が必要

- 水文環境情報システム
- 防災情報システム
- 河川調査計画システム
- 河川管理システム
- 河川水質情報システム
- 河川管理組織と業務形態

4.2 システム構想

情報システムのIT化に向けて、財団としては先走らないこととする。
河川局の仕事であろう。

4.3 システム構築スケジュール

フェイズ1（H14～17）

- 河川管理における必要情報の分析
- 河川環境（管理）情報集、情報集作成要綱、情報集管理要綱

フェイズ2（H17～20の作業）

情報集解釈要項：目的別3次情報の編集と意味解釈論、改良と範囲の拡大を図る。終わりのない作業である。

フェイズ3

情報システム化：GIS、検索、自動作図ソフト、国土交通省の情報システムへの統合される。
（近い将来の仕事。当財団にはIT技術プロがないが、システム構造の検討や情報様式について主導、監督が必要）

第2次検討会における議事要旨

第1回 河川塾高等科 講義録

□日時：平成18年5月8日（月） 18:00～20:00

□場所：河川環境管理財団第1会議室

□出席：

山本所長、小林研究第3部長、（以下略称）大手、鶴田、阿左美、中村、妹尾、新清、須賀、村上

□講義要旨

- ・ 河川情報の編集にあり方について、基礎情報としての位置づけからどのように整理することが良いか、財団から提案を行っていく必要がある。
- ・ 本省自体がまだ積極的な機運が見られないことから、現場として財団が率先的に情報整理のあり方を提示していく必要があること、またこのためには財団と協力会社（コンサルタント等）が河川情報整理・編集について意志統一を図る必要がある。財団として従来の二次情報を再構成し、目的に合った絵を作成する必要がある。
- ・ 以上、塾の目的は全体で共通の認識を持つことである。
- ・ 三次情報について結論を出すことは難しい。本高等科はそこまで議論が出来ないと考えている。
- ・ 発言の内容等が今後の方向性を決めることになる。発言内容を記録、編集することとする。
- ・ 各回ごとに方向性を整理してくが、その方向性が複数ある場合でも良いと考える。

- ・ 「ノート 河川環境特性情報編集とその展開 H17年度版」Page 10：（以下、同ノートの頁）大項目 C について構成に大きな変更はないが、一部変更もあり得るか、今後議論する。
- ・ Page 13：大項目 D については問題が多い。情報作成では共通の認識、整理方法の統一が確立されているかなど、議論していく。
- ・ Page 15、16：大項目 E の環境情報、F の河川利用についても、議論する。
- ・ Page 17：大項目 G については、施設としての機能の見方、防災面から議論する。
- ・ Page 18以降：大項目 H、I、J は除くこととする。
- ・ 次回は大項目 D について議論する予定とし、次回開催日は5月26日（金）とする。

以 上

記録：研究第3部 鶴田

第2回 河川塾高等科 講義録

記録：大手

- 日時：2006年5月26日（金）
- 場所：河川環境管理財団 第3会議室
- 出席：山本所長、大手、新清、妹尾、中村、本多

議事

◆河道特性整理の目次を以下の通りとした。

D. 河道特性

D-1. 沖積地・地形の特徴

D-1.1 川の平面形状

D-1.1.1 治水地形分類図（自然堤防の同定、旧河川位置（1000年オーダー））

→自然蛇行特性・川のスケール

D-1.1.2 河川平面形状変遷図

迅速図（M10年～20年代）

地形図（大正、昭和20年～30年、60年～70年代、現在）

→人為的インパクト・治水史

D-1.1.3 航空写真（昭和22年、60年～70年代、現在）

D-1.1.4 河道の平面位置の変化図の作成

D-1.2 縦断形状

D-1.2.1 縦断図 代表年度のみの重ね合わせ（5本以下）、裏資料として全部もつ

D-1.2.2 大出水による変化（比較図）

D-1.3 横断形状

D-1.3.1 横断図 代表年度のみの重ね合わせ（5年間隔程度）インパクトを比較しながら表示

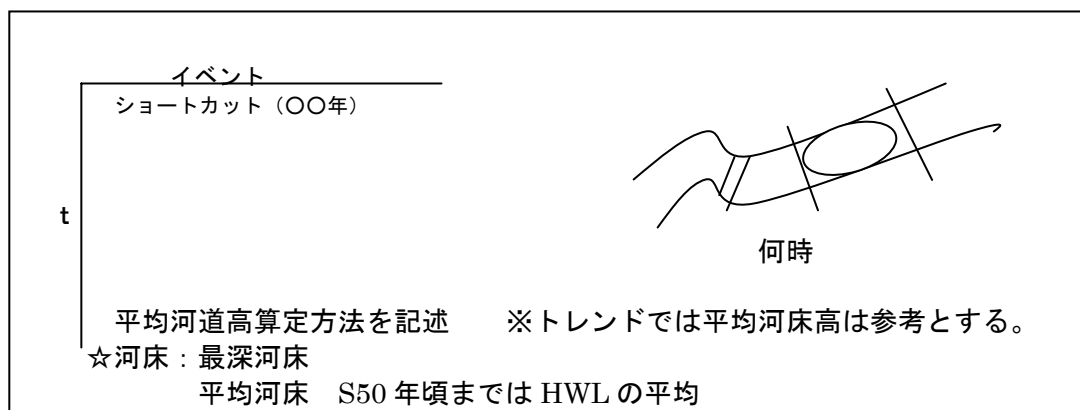
D-1.3.2 大出水による変化（比較図）

D-2. 河川特性と規定するインパクト統括表と場所

ダム、ショートカット、堰、掘削、河道整正、大洪水（近代を対象）

地盤沈下（平面、沈下量）

→D-2の表現法



D-3. 河道特性量とセグメント

D-3.1 縦断形：最深、平均、堤防高、高水敷、堤防高

セグメント区分がおかしい物が多い。

周辺情報をみて総合的に判断：河川材料、支川合流（昔の歴史参照）

堰（コントロールポイントとなっている）

固定床（ニックポイント）

水路付け替え地点（江戸時代）

川幅の変化、河道特性等

D-3.2 河床→次回に議論

議論

- ・ 三次情報の方法が固まってきている。安全度の評価等はマニュアル化しつつある。
このようなものは二次情報に組み込んだ方がよい。
- ・ 1回講義録の参加者に本多さんの名前が抜けている。
- ◆ 河道特性について
 - ・ 既存データを見ると、目次がばらばらになっている。タイトルのつけ方も
 - ・ Dの項目に抜けているものがある。
 - 平面図、地形分類
 - 自然再生等の新技術で、過去の川の形状がどうだったか。変遷の資料が必要
 - ・ 日本の河川は人工的に変えられている。
 - 現状の河道を見るだけでは判断出来ないところがある。
 - 全体構造は Aに入る。
 - A-2に流域全体を示す。「治水」を除く（とる）
 - ・ D-1のセグメントは間違っている可能性がある（鬼怒川等）
 - 地形の形状を考えなければ行けない。
 - 堰や人工的なものを何処に入れるか？（河道変化の分析ができていない）
 - ・ 時間軸が不明瞭
 - ・ A-5 治水計画の経緯→近世以前の歴史も示す。
たとえば、18世紀に鬼怒川を締め切っている。
 - ・ セグメントは技術行動の単位となる。

第3回 河川塾高等科 講義録

記録：新清

□日時：2006年6月5日（月）

□場所：河川環境管理財団 第2会議室

□出席：山本所長、小林部長、鶴田、大手、新清、須賀、妹尾、中村、本多、村上
議事

◆河道特性整理の目次を以下の通りとした。

D. 河道特性

D.1 沖積地・地形の特徴

D.1.4 縦横断形状（平面図の各距離程近傍に該当横断図を入れる）

D.3. 河道特性量とセグメント（後の第15回で目次構成の見直しあり）

D3.1 低水路の河道特性量の縦断変化

D3.1.1 河床高（平均、最深）+小セグメント区分

※平均河床高を算出する低水路が不明瞭な断面では、原則として個々の断面を見て技術者が低水路を判定するが、平均年最大流量の3分の2に相当する低水路幅をチェック用に用いる（個人差を少なくするため）

D3.1.2 平均水深（不等流計算値そのもの、移動平均値、小セグメント平均） 特異点選定（堰、急縮など）

D3.1.3 深掘深 ΔZ

D3.1.4 B+川幅（低水路幅、堤間幅、左岸高水敷幅、右岸高水敷幅）

※低水路幅が一番目立つように表現

D3.1.5 粒径（片対数） d_R 、 d_{mB} 、 d_{mC} B,C集団についても d_m をプロット

$d < 0.2\text{mm}$ ：細粒分（シルト、粘土）の試験を省略している時は注意

$0.2\text{mm} < d < 2\text{mm}$ ： $d_m \approx d_R$ 原則 d_R 使用

$2\text{mm} < d$ ： d_R 原則 d_R 使用

※礫径が大きい区間では粒度試験の段階で75mm以上の礫を除外している可能性があり d_R を設定する上で注意が必要

コラム 線格子法でサンプリングを行う場合、測定した粒径を小さい順に並べて60%に相当する礫そのものの径を代表粒径 d_R とする。（重量を測定し粒径過積曲線にしない）詳細はテキスト P.74 参照

D3.1.6 B/H（砂州列数）

※普段水が流れている所だけを見ず、砂州幅 $B_s = 100H$ の視点で見ることが重要。それにより見えてくる砂州もある（**横断図で見ること**）

D3.1.7 u_*^2

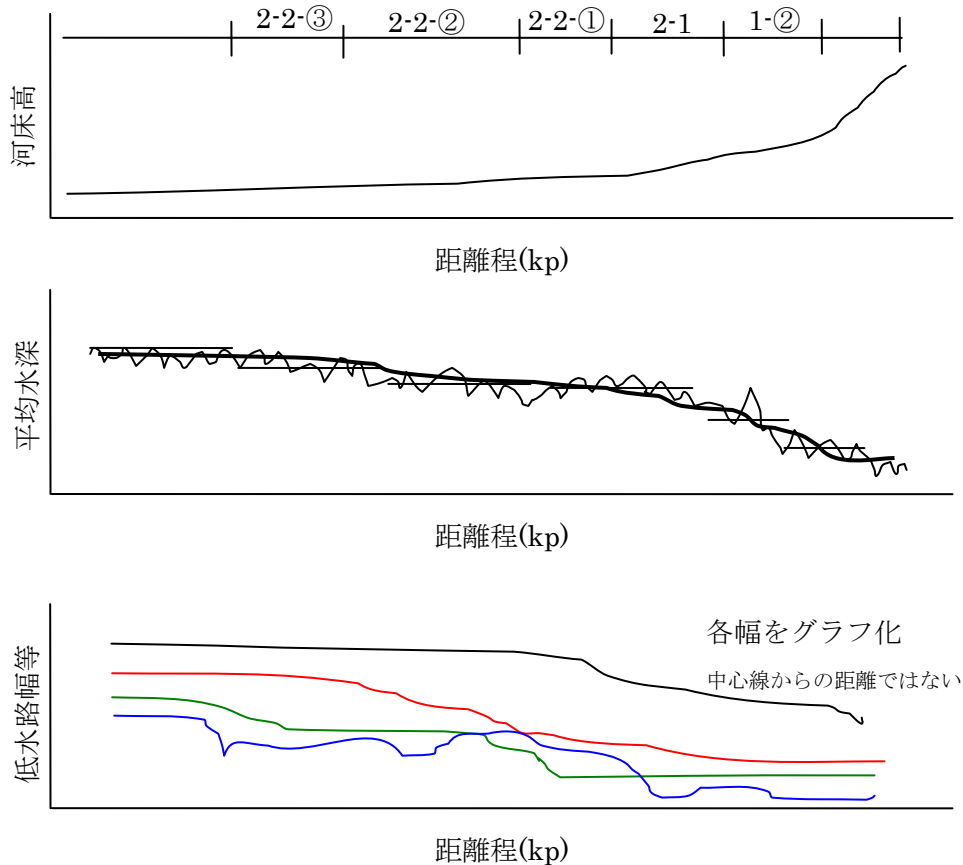
D3.1.8 τ_* （片対数） ※0.05～0.15の範囲外の場合は要確認

D3.1.9 H/d_R (片対数)

→D3.1 の表現法

いずれの図も横軸 (距離) のスケールを統一する。

縦軸は粒径、 τ_* 、 H/d_R は片対数とする。テキスト P.580 を参考に



D3.2 高水敷および河道の特性

D3.2.1 高水敷の土質縦断図 (堤防の土質縦断図で代用)

※河床の深掘れなどを見る時に必要

D3.2.2 HWL 時の高水敷の水量縦断図

- 水深 (堤体表法尻部の水深とする)
- u_*^2 ($\rightarrow V_m$)
- τ_* (ただし砂利川のみ、 d_R は低水路のものを使用)
※堤体の洗掘の有無

D3.2.3 高水敷の特性

記述式 (小堤、横堤、土出し、複々断面、樹林)

D3.3 セグメント毎の河道特性総括

D3.3.1 河道特性総括表 ※テキスト P.583 参照

D3.4 土砂移動特性

D3.4.1 生産土砂量

- ・ ダム堆積土砂量の時系列変化図
- ・ 平均比生産土砂量 [$\text{m}^3/\text{km}^2/\text{年}$]
※ダム堆砂から試算（なければ WEC のデータを使って評価）
- ・ 粒径集団の同定
※何もデータが無い場合は“細粒分：砂：礫” = “65:25:10” で評価
- ・ 粒径集団土砂動態マップ（昔、今、将来）
※精度が低くてもとにかく作る（無いと何も分からない）

D3.4 要因別流下能力図

◆次回

次回は河道特性の三次情報の編集方式について議論する。

開催日は6月16日（月）18時とする。

第4回 河川塾高等科 講義録

記録：阿左美

□日時：2006年6月19日（月）

□場所：河川環境管理財団 第2会議室

□出席：山本所長、鶴田、大手、阿左美、新清、須賀、妹尾、中村、本多、村上

議事

◆河道特性情報の3次情報の目次、内容について議論した。結果は以下のとおり。

D.3.5 流下能力の評価

【流下能力図】

- ・ 現況河道の流下能力を阻害要因別に評価し、流下能力図を作成する。⇒P3の図参照
- ・ 評価高は、HWL、現況堤防高－余裕高 とし、河床は現状とする。
- ・ 流下能力阻害要因（水位上昇要因）として下記について評価する。
 - ① 樹木
 - ② 砂州
 - ③ 湾曲
 - ④ 構造物
 - ⑤ 支川合流
- ・ 樹木は死水域として評価されている場合が多く、粗度による評価が適切に行われていない。これについては今後の研究課題である。

【水位縦断図、水位上昇量縦断図】

- ・ どこが溢れそうなのかを知ることが目的である。
- ・ 下記のケースについて水位縦断図、水位上昇量縦断図を作成する。

① 現状の評価 ⇒P2の図参照

- ・ 河道：現状
- ・ 流量：整備計画流量 Q_s 、基本方針流量（計画高水流量） Q_p
- ・ 水位上昇量縦断図の基準線
 - ・ HWLを基準
 - ・ 現状の堤防高を基準⇒完成堤防区間：HWL 暫定堤防区間：現況堤防高－余裕高

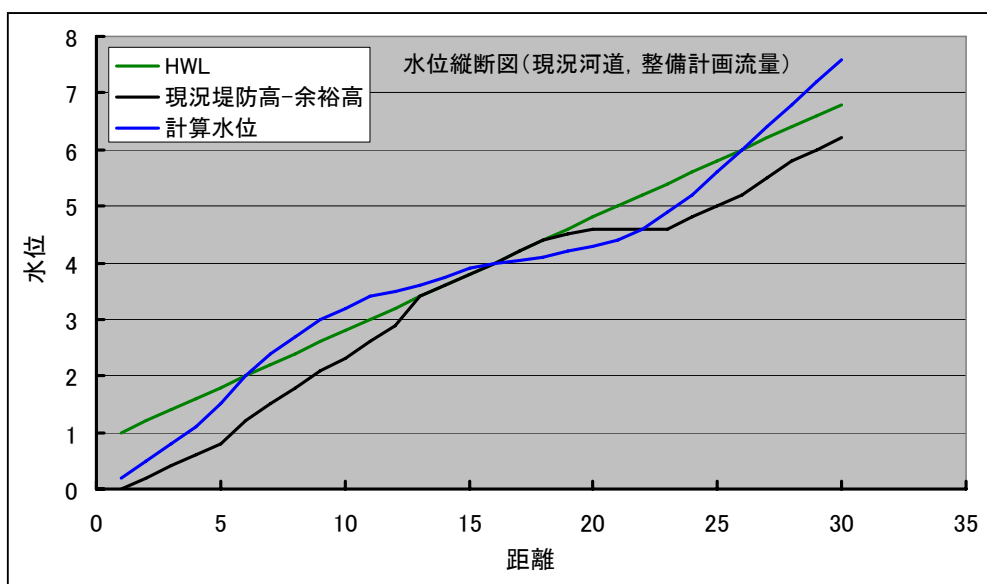
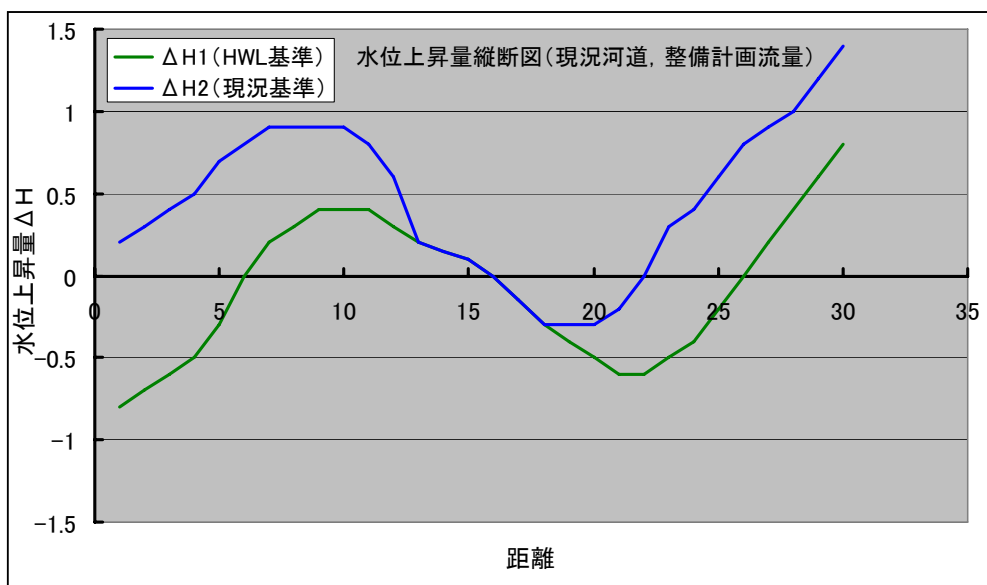
② 整備計画レベルの河道の評価

- ・ 河道：整備計画河道
- ・ 流量：整備計画流量 Q_s 、基本方針流量（計画高水流量） Q_p
- ・ 水位上昇量縦断図の基準線
 - ・ HWLを基準

- ・ 整備計画の堤防高を基準⇒完成堤防区間：HWL 暫定堤防区間：現況堤防高－余裕高

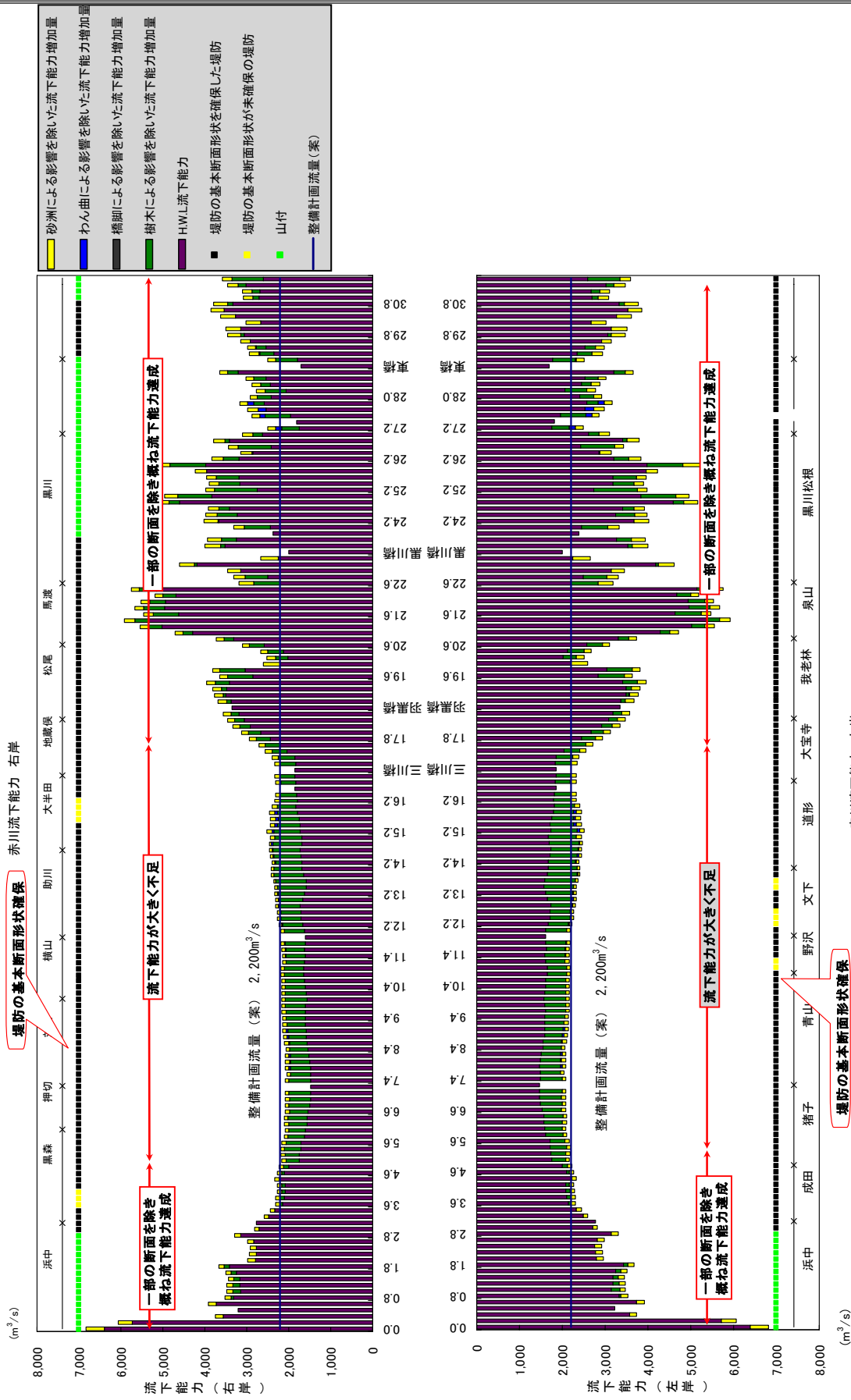
③ 基本方針レベルの河道の評価

- ・ 河道：基本方針河道
- ・ 流量：基本方針流量（計画高水流量） Q_p
- ・ 水位上昇量縦断面の基準線
 - ・ HWL を基準



＜現況流下能力図（例）＞

- 整備計画流量（案）に対し、流下能力が不足している区間は、5km～17kmである。
- その他の区間は、概ね整備計画流量（案）を満足している。



D.3.6 堤防の侵食に対する安全度の評価

- ・ 堤防の侵食に対する安全度評価は、下記の4項目とする。

D3.6.1 堤防法面の直接侵食に対する評価

D3.6.2 河岸侵食が堤防の安全度に及ぼす評価，崖崩れの評価

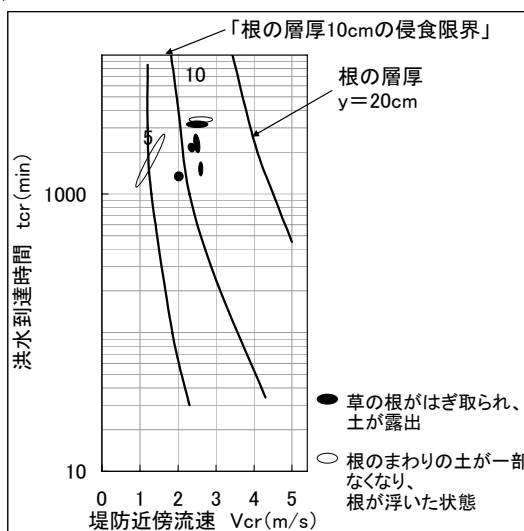
護岸，水制，自然河岸

D3.6.3 堤防付近の高水敷表層破壊による堤防の安全度に及ぼす評価

D3.6.4 横断構造物周辺の評価（橋梁等）

D3.6.1 堤防法面の直接侵食に対する評価

- ・ 根毛量で評価する手法があるが、堤防は長大で植生はばらつきが多く、ある点の根毛量データのもつ代表性に問題が残る。根毛量の詳細なデータは存在せず、その取得には膨大な費用がかかる。
- ・ このため、既往研究の成果である堤防法尻の平均流速 2m/s で評価する。
- ・ ただし、現状の解析（準二次元不等流計算）では、樹木や湾曲の影響を適切に評価できていないこと、堤防の植生管理（2～4回/年の除草）も適切に行われていない場合が多いという実態を踏まえると、この評価手法の適用に疑問が残る。
- ・ しかしながら、現状では有効な評価方法が見当たらないためこの方法により評価するが、条件がこれによりがたい場合はこの方法により評価はできない。
- ・ 現状の一次元や準二次元の不等流計算では、樹木の配置による高速流が評価できない。現地の状況から高速流が予測される場合は、技術者の判断によりその危険性をコメントしておく。
- ・ 樹木の配置や湾曲による堤防沿いの高速流を適切に評価するため、将来は、平面二次元計算等により水理解析を行うべきである。



洪水時には、堤防表法面や法尻付近に流水が直接作用して表面を被覆する植生がはがれ、堤体を構成する土砂が流出して破堤に至ることがある。

張芝の植生の流水に対する耐力を評価する指標の一つとして、流速が挙げられる。張芝の侵食限界流速は、左図に示すように 2m/s （根の層厚 10cm の場合）が目安とされている。

出典：（土木技術資料 29-12）1987、堤防法面の芝の耐侵食特性、福岡捷二・藤田光一・加藤善明・森田克史

D.3.7 堤防の浸透破壊に対する安全度の評価

- ・ 堤防の浸透に対する概略点検結果と詳細点検結果を活用する。
 - ・ 概略点検：河川堤防の浸透に対する調査要領，平成 9 年 10 月，河川局治水課
 - ・ 詳細点検：河川堤防設計指針，平成 14 年 7 月，河川局治水課
- ・ 評価ランクは A～D の 4 段階とし、ランクの色は下記のとおりとする。

概略点検	詳細点検
A ランク： 青	OK ○： 青 NG ×： 赤
B ランク： 緑	
C ランク： 黄色	
D ランク： 赤	

- ・ 評価結果のアウトプットは、概略点検と詳細点検の結果を合体させたものとし、P6～のとおりとする。

◆次回

次回は 3.6.2 以降について議論する。

開催日は 7 月 3 日（月）18 時とする。

堤防浸透に対する安全性評価 アウトプット図

堤防の浸透破壊に対する安全度の評価(1/4)

		水系名	赤川水系	河川名	赤川	区間	0km~8km	整理番号	1/4		
距離 (km)		0 1 2 3 4 5 6 7 8									
右岸	概略点検 (H8実施)	1.要因にもとづく評価	堤体の土質	黒森築堤						押切築堤	対馬築堤
			基礎地盤の土質	砂質						砂質	粘土質
			(1) 要注意地形	昭和30年以前							
			築堤年代	昭和30年以前							
			平均動水勾配	c							
		(2) 高水位継続時間	評価	24時間未満							
			安全性評価	a	a	a	a	a	a	a	a
			評価	B	B	B	B	B	B	B	B
			被害履歴	法務科							
			浸透対策工実施区間	法務科							
	2.被害履歴にもとづく評価	安全性評価	D								
		3.安全性の概略評価	B D B								
		土質調査	縦断方向								
			横断方向								
		詳細点検	安全性評価断面								
すべり破壊に対する安全率Fs	裏法										
	表法										
局所動水勾配の最大値 i	鉛直										
	水平										
揚圧力の最小値											
対策工の実施											
最終的な堤防浸透評価結果	D評価となっている区間は、被災履歴(法崩れ)がある部分、過去に浸透対策を行った区間に該当する部分である。										
距離 (km)		0 1 2 3 4 5 6 7 8									
左岸	概略点検 (H8実施)	1.要因にもとづく評価	堤体の土質	成田築堤						猪子築堤	青山築堤
			基礎地盤の土質	粘土質						砂質	砂質
			(1) 要注意地形	旧河道							
			築堤年代	昭和30年以前							
			平均動水勾配	c d c d c d c d c							
		(2) 高水位継続時間	評価	24時間未満							
			安全性評価	a	a	a	a	a	a	a	a
			評価	B	C	B	C	B	C	B	C
			被害履歴	法務科							
			浸透対策工実施区間	法務科							
	2.被害履歴にもとづく評価	安全性評価	B D D D B C D B C B								
		3.安全性の概略評価	B D B C D B C B								
		土質調査	縦断方向								
			横断方向								
		詳細点検	安全性評価断面	6.00%							
すべり破壊に対する安全率Fs	裏法		1.479								
	表法		1.568								
局所動水勾配の最大値 i	鉛直		0.100								
	水平		0.488								
揚圧力の最小値	—										
対策工の実施	実施										
最終的な堤防浸透評価結果	B D D B C O B C B										
距離 (km)		0 1 2 3 4 5 6 7 8									
【すべり破壊照査基準】		作成年月 平成9年1月 局名 東北地方建設局 事務所名 酒田工事事務所									
裏法面安全率Fs=1.4											
表法面安全率Fs=1.0											

堤防の浸透破壊に対する安全度の評価(2/4)

		水系名	赤川水系		河川名	赤川		区間	8km~16km		整理番号	2/4							
距離 (km)		8		9		10		11		12		13		14		15		16	
右岸	概略点検 (H8実施)	築堤名	対馬築堤		横山築堤		助川築堤		大半田築堤										
			堤体の土質	砂質		砂質		砂質		砂質									
		(1) 要注意地形	基礎地盤の土質	粘土質		砂質		粘土質		砂質									
			築堤年代	昭和30年以前		昭和30年以前		昭和30年以前		昭和30年以前		昭和30年以前		昭和30年以前		昭和30年以前		昭和30年以前	
		(2) 平均動水勾配	平均動水勾配	c		c		c		c		c		c		c		c	
			高水位継続時間	24時間未満		24時間未満		24時間未満		24時間未満		24時間未満		24時間未満		24時間未満		24時間未満	
		2.被害履歴にもとづく評価	安全性評価	B		B		B		B		B		B		B		B	
			被害履歴	法崩れ		法崩れ		法崩れ		法崩れ		法崩れ		法崩れ		法崩れ		法崩れ	
		3.安全性の概略評価	安全性評価	D		D		D		D		D		D		D		D	
			浸透対策工実施区間	D		D		D		D		D		D		D		D	
	詳細点検	土質調査	縦断方向	実施		実施		実施		実施									
			横断方向	実施		実施		実施		実施									
		安全性評価断面	← 9.30k →		← 11.60k →														
		すべり破壊に対する安全率Fs	裏法	3.961		3.724													
			表法	4.695		2.686													
局所動水勾配の最大値	鉛直	—		—															
	水平	—		—															
揚圧力の最小値	揚圧力の最小値	1.291		1.480															
最終的な堤防浸透評価結果		B		D		B		D		B		D		B		D			
左岸	概略点検 (H8実施)	築堤名	青山築堤		湯野沢築堤		文下築堤		道形築堤										
			堤体の土質	砂質		砂質		砂質		砂質									
		(1) 要注意地形	基礎地盤の土質	粘土質		砂質		砂質		砂質									
			築堤年代	昭和30年以前		昭和30年以前		昭和30年以前		昭和30年以前		昭和30年以前		昭和30年以前		昭和30年以前		昭和30年以前	
		(2) 平均動水勾配	平均動水勾配	c		c		c		c		c		c		c		c	
			高水位継続時間	24時間未満		24時間未満		24時間未満		24時間未満		24時間未満		24時間未満		24時間未満		24時間未満	
		2.被害履歴にもとづく評価	安全性評価	B		B		C		B		B		B		C		C	
			被害履歴	D		D		D		D		D		D		D		D	
		3.安全性の概略評価	安全性評価	B		B		C		C		C		C		C		C	
			浸透対策工実施区間	B		B		C		C		C		C		C		C	
	詳細点検	土質調査	縦断方向	実施		実施		実施		実施									
			横断方向	実施		実施		実施		実施									
		安全性評価断面	← 11.35k →																
		すべり破壊に対する安全率Fs	裏法	2.723		2.535													
			表法	2.535		—													
局所動水勾配の最大値	鉛直	—		—															
	水平	—		—															
揚圧力の最小値	揚圧力の最小値	1.260																	
最終的な堤防浸透評価結果		B		B		C		B		O		B		C		C			
距離 (km)		8		9		10		11		12		13		14		15		16	

【すべり破壊照査基準】
裏法面安全率Fs=1.4
表法面安全率Fs=1.0

作成年月 平成9年1月 局名 東北地方建設局 事務所名 酒田工事事務所

堤防の浸透破壊に対する安全度の評価(3/4)

		水系名	赤川水系	河川名	赤川	区間	16km~24km	整理番号	3/4						
距離 (km)		16	17	18	19	20	21	22	23	24					
右岸	概略点検 (H8実施)	築堤名	大半田築堤		地蔵俣築堤		松尾築堤		馬渡築堤		黒川築堤				
		1.要因にもとづく評価	堤体の土質	砂質		粘土質		砂質		礫質		礫質			
			基礎地盤の土質	砂質		粘土質		砂質		礫質		礫質			
			(1) 要注意地形	旧河道		旧河道		旧河道		旧河道		旧河道			
		築堤年代	昭和30年以前												
		(2) 平均動水勾配	平均動水勾配	c		c		c		d		c			
			高水位継続時間	24時間未満											
			安全性評価	C	B	B	B	B	B	B	C	C	B	C	
		2.被害履歴にもとづく評価	被害履歴	法崩れ		法崩れ		法崩れ		法崩れ		法崩れ			
			浸透対策工実施区間	法崩れ		法崩れ		法崩れ		法崩れ		法崩れ			
	安全性評価		D	D	D	D	D	D	D	D	D	D			
	3.安全性の概略評価		D	B	D	B	D	B	D	C	B	C	B	C	
	詳細点検	土質調査	縦断方向	実施		実施		実施		実施		実施			
			横断方向	実施		実施		実施		実施		実施			
		安全性評価断面		←16.0k→				←19.4k→							
すべり破壊に対する安全率Fs		裏法	1.594		1.539		1.539		1.572		1.572				
		表法	1.911		1.549		1.549		1.572		1.572				
局所動水勾配の最大値		鉛直	0.050		1.179		1.179		0.160		0.160				
		水平	0.222		0.341		0.341		0.160		0.160				
揚圧力の最小値	—		—		—		—		—		—				
対策工の実施	—		—		—		—		—		—				
最終的な堤防浸透評価結果		O	B	D	B	X	B	D	C	B	D	C	B	C	
左岸	概略点検 (H8実施)	築堤名	道形築堤		大宝寺築堤		我老林築堤		泉山築堤		黒川松根築堤				
		1.要因にもとづく評価	堤体の土質	砂質		礫質		粘土質		砂質		礫質			
			基礎地盤の土質	砂質		礫質		粘土質		砂質		礫質			
			(1) 要注意地形	旧河道		旧河道		旧河道		旧河道		旧河道			
		築堤年代	昭和30年以前												
		(2) 平均動水勾配	平均動水勾配	d		c		d		c		c			
			高水位継続時間	24時間未満											
			安全性評価	B	B	B	B	B	C	B	B	B	B	B	B
		2.被害履歴にもとづく評価	被害履歴	法崩れ		法崩れ		法崩れ		法崩れ		法崩れ			
			浸透対策工実施区間	法崩れ		法崩れ		法崩れ		法崩れ		法崩れ			
	安全性評価		D		D		D		D		D				
	3.安全性の概略評価		B	D	B	D	C	B	D	B	D	B	D	B	
	詳細点検	土質調査	縦断方向	実施		実施		実施		実施		実施			
			横断方向	実施		実施		実施		実施		実施			
		安全性評価断面		←17.2k→				←21.4k→							
すべり破壊に対する安全率Fs		裏法	1.391		1.300		1.300		1.572		1.572				
		表法	1.254		1.572		1.572		1.572		1.572				
局所動水勾配の最大値		鉛直	—		—		—		0.160		0.160				
		水平	—		—		—		0.160		0.160				
揚圧力の最小値	—		0.714		0.714		6.654		6.654						
対策工の実施	—		未対策		未対策		未対策		未対策						
最終的な堤防浸透評価結果		B	X	B	D	C	B	D	B	X	B	B	B		
距離 (km)		16	17	18	19	20	21	22	23	24					

【すべり破壊照査基準】
裏法面安全率Fs=1.4
表法面安全率Fs=1.0

作成年月 平成9年1月 局名 東北地方建設局 事務所名 酒田工事事務所

堤防の浸透破壊に対する安全度の評価(4/4)

		水系名	赤川水系	河川名	赤川	区間	24km~31.6km	整理番号	4/4							
距離 (km)		24	25	26	27	28	29	30	31	31.6						
右岸	概略点検 (H8実施)	築堤名	東岩本築堤													
			堤体の土質	砂質												
		基礎地盤の土質	礫質													
		(1) 要注意地形	築堤年代	昭和30年以前												
			評価	c												
		(2) 平均動水勾配	評価	24時間未満												
			高水位継続時間	24時間未満												
		安全性評価	評価	a												
			被害履歴	法崩れ												
		2.被害履歴にもとづく評価	浸透対策工実施区間	法崩れ												
	安全性評価		D													
	3.安全性の概略評価	安全性評価	D													
		安全性評価	B													
	詳細点検	土質調査	縦断方向													
			横断方向													
安全性評価断面																
すべり破壊に対する安全率Fs		裏法														
		表法														
局所動水勾配の最大値		鉛直														
		水平														
揚圧力の最小値																
対策工の実施																
最終的な堤防浸透評価結果		D														
左岸	概略点検 (H8実施)	築堤名	黒川松根築堤							熊出築堤						
			堤体の土質	砂質							礫質					
		基礎地盤の土質	礫質													
		(1) 要注意地形	築堤年代	昭和30年以前												
			評価	c	d	c	d	c								
		(2) 平均動水勾配	評価	24時間未満												
			高水位継続時間	24時間未満												
		安全性評価	評価	B	C	B	B	a	a	a	a	a				
			被害履歴	法崩れ							法崩れ					
		2.被害履歴にもとづく評価	浸透対策工実施区間	法崩れ												
	安全性評価		D													
	3.安全性の概略評価	安全性評価	B	C	D	B	D	B	C	B	D					
		安全性評価	B							C	B	D				
	土質調査	縦断方向														
		横断方向														
安全性評価断面																
すべり破壊に対する安全率Fs	裏法								1.294							
	表法								1.650							
局所動水勾配の最大値	鉛直								0.088							
	水平								0.244							
揚圧力の最小値									—							
対策工の実施																
最終的な堤防浸透評価結果		B							C	D	B	D	B	C	B	D
距離 (km)		24	25	26	27	28	29	30	31	31.6						
		[すべり破壊照査基準] 裏法面安全率Fs=1.4 表法面安全率Fs=1.0							作成年月 平成9年1月 局名 東北地方建設局 事務所名 酒田工事事務所							

第5回 河川塾高等科 講義録

記録：本多

日時：平成18年7月3日（月）

場所：河川環境管理財団、第2会議室

出席：山本所長、鶴田、大手、新清、中村、阿左美、村上、須賀、本多、妹尾

議事

◆「D.3.6.2 河岸侵食が堤防の安全性に及ぼす評価、崖崩れの評価」に関する議論結果は以下の通り。

(1) 評価上の分類

自然河岸と護岸で分類化が必要

- a. 自然河岸：侵食の可能性から評価
- b. 護岸：機能しているかの評価

(2) 自然河岸での評価方法

- ・ 何処が侵食するかの同定がポイント（その為にはセグメント毎での分類化が必要）
- ・ セグメント M についてはセグメント 1、2、3 の知見を流用

1) 各セグメントでの評価方法

◆セグメント 1

- ・ 特徴：多列砂州、蛇行度が小さい、砂州の移動が早い、20 年程度の時間スケールでは何処が河岸侵食するか判らない
- ・ 河岸侵食量（1 回の洪水）の評価方法：各河川毎に実績整理
- ・ 侵食量の整理方法
 - a. 区分：小セグメントあるいは特徴有る空間毎
 - b. 各区間での侵食量：抱絡値が基本。但し、異常値チェックが必要（異常値となるものについては要因整理も必要）
 - c. 無次元化での整理：他河川との比較可能な様、 ΔB （侵食量）/Hm（平均水深）として無次元化した整理も必要
（Hm は区間平均の平均水深とする事。測点毎では常射混在状態時に計算水位が跳ねる事で水深を精度良く表現できない場合有り。また、射流などで不等流での水深評価に問題有りそうな場合は、等流計算の方が使用する水理量として妥当）
- ・ 参考：同じ年に大規模洪水が複数回発生した際の侵食量評価方法
大規模洪水発生回数分で侵食量を割り戻す事で 1 回当たりに換算
（洪水間に多少の時間があっても、砂州上の消失した植生などは 1 年の内には殆ど再生されない事から、砂州移動は連続して発生したように見なし、取り扱い）
- ・ 砂州の動きが鈍くなった河川での侵食量評価の取り扱い
樹林化、アーミングなどで、水衝部の位置が見えやすくなっている為、以下

の整理が必要

a. 河岸・河床の表層材料調査

b. アーマーコート破壊可能性の判定 ($\tau * c = 0.05$ を基準に判断)

破壊の可能性がある場合は、前の議論にフィードバックし、小セグメント毎の特性としてこれらの特性を整理

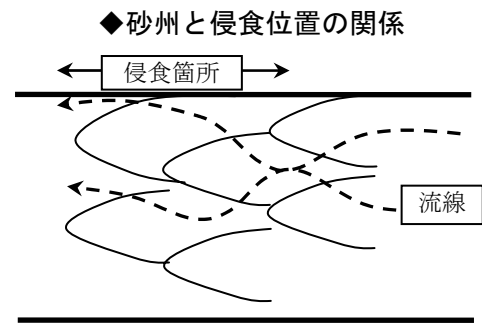
- 次の洪水時における侵食危険箇所の判定方法
平面二次元流解析と砂州形状からの把握の二方法有り

a. 平面二次元流解析：レーザープロファイラーのデータが有れば評価できるが、現在の200m ピッチでの横断測量ベースでは評価が困難

b. 砂州形状からの把握：航空写真、横断面よりみお筋をつなげる事で概略の砂州形状の把握可能

注) 河川工事で砂州の形状がリセットされた箇所での扱い

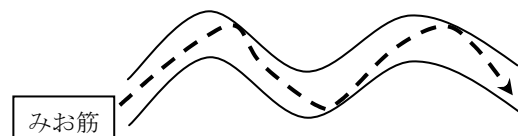
埋め戻し後の敷高と周辺地形の高さ関係に注意の事 (埋め戻し箇所の敷高が低ければ流水の集中が発生する可能性有り)



◆セグメント 2-1

- 特徴：蛇行河川 (8 の字状)、砂州の移動速度は遅い、河岸侵食位置を予測可能
- 昔から上述の特徴から水衝部を固定させ、河道を安定させるという考え方有り (実際にはショートカットされる事が多く、この様な事例は少ない)
- 日本の直轄管理区間では水衝部が殆ど護岸で防御されており、被災は少ない (10年に1度程度)
- 侵食幅： $\Delta B = 3 \sim 5 H m$ なので、計画論上は $\Delta B = 5 H m$ として評価

◆蛇行河川とみお筋位置の関係



◆セグメント 2-2

- 蛇行河川ではセグメント 2-1 と同様
- 多列砂州の河川 (斐伊川、矢作川)：うろこ状砂州であり直線的な河道な為、侵食箇所は特定しづらい
- また、多列砂州では砂州の統合に伴う主流路の形成も考慮しておく必要有り (この様な現象は水理計算モデルでは表現

◆砂州の統合化の概念図



が困難であり、技術者の知見が重要)

◆セグメント 3

- ・ 基本的に侵食しないが、みお筋のチェック程度は必要
- ・ 侵食量としての実績データは少なく、 ΔB はセグメント 2 と同程度として評価

(3)護岸の機能

- ・ 設計論がないと出来ない。これについては次週

◆次週の予定：7/24

- ・ D3.6.2 (護岸の機能) ~D3.6.4 について実施予定
- ・ D3.6.3 堤防付近の高水敷表層破壊による堤防の安全度に及ぼす評価
- ・ D3.6.4 横断構造物周辺の評価 (橋梁等)

第6回 河川塾高等科 講義録

記録：須賀

□日時：2006年7月24日（月）

□場所：河川環境管理財団 第2会議室

□出席：山本所長、鶴田、大手、新清、阿左美、妹尾、中村、本多、村上、須賀

議事

◆D3.6.2 河岸侵食が堤防の安全性に及ぼす評価、崖崩れの評価（前回のつづき）

(3) 護岸の機能の評価

安全性に対する必要評価項目は次の3項目とする。環境に対する評価は別途行う。

- 1) 配置に対する評価
- 2) 洗掘に対する評価
- 3) 外力（流速）に対する評価

評価方法について

1) 配置に対する評価

- 予想河岸侵食箇所を同定し、同定区間に対して機能を満足する施設の有無で評価する。
- 予想河岸侵食箇所の同定は、D3.6.2 (2) に従う。
※現況評価であれば上記で十分であるが、河道計画論であれば他の評価が必要であることをコメントする。

2) 洗掘に対する評価

- 評価は現況河道に対して行うことを基本とする。必要に応じて整備計画河道に対する評価を行う。
- 過去のストック情報により評価するものとし、必要度、重要度に応じて水理学的評価を行うものとする。

<過去のストック情報による評価>

- 横断図より最深河床高とその位置、平均河床高と最深河床高との差異（ ΔZ ）を整理する。
- みお筋線を探ることが重要、ただし、扇状地河川は困難であり砂州のフロント線を描く必要がある。

<評価のポイント>

a. 砂利河川

セグメント1:

- 洪水期間中に掘れた箇所が埋まることはないと考えてよい。

セグメント2-1:

- 洪水期間中に掘れた箇所に、河床材料よりも細かい粒径がたまる可能性がある

る。(現時点では情報不足)

- そのため「本来の洗掘深を表していない恐れがある」とコメントする。また、必要に応じて調査を実施する（提案する）必要がある。
※管理の観点からは、通常の調査結果で評価することが重要である。現時点ではできていないことをコメントする。

b. 砂河川

- 砂利河川と同じ整理をまず行うが、通常の横断測量では現象をとらえていない可能性が高い。
- 「多列砂州が単列、複列砂州に変化し、予想以上の深掘れが発生することもある」とコメントする。
- 砂河川においては、河床下の層序構造の把握が重要である。
 - 堤防点検におけるボーリング調査結果を利用する。
 - 最深河床が層序構造の中でどこに位置するのかを把握する。
 - 粘土層が侵食を防いでいる場合には、計画に反映させる。(堤防点検におけるボーリング調査により可能)

3) 外力に対する評価

- 手引き「護岸の力学設計法」を基本とする。

4) その他

- ΔZ は、一連の蛇行部であっても、蛇行度が異なる場合には個別に評価する必要がある。
- 水制の評価については、十分な技術指針が固まっていないため、現状では個別に対応する。
- ダム建設や床止めにより侵食が進んでいる河川については、変化した後か、変化している過程にあるのかを見極める必要がある。
- アーマリング河床の破壊基準
表層代表粒径の無次元掃揮流力 $\tau_{*c} > 0.06$
- 扇頂部、頭首工下流-----要チェック区間

◆D3.6.3 堤防付近の高水敷表層破壊による堤防の安全度に及ぼす評価 評価基準について

a. 砂利河川

高水敷上の $\tau_{*} \leq 0.06$

b. セグメント2

裸地： $V_m = 1.5\text{m/sec}$

草地： $V_m = 2.0\text{m/sec}$

- 必要に応じて植生の種類、割合を考慮する。

- 高水敷上に樹木がある場合など、必要に応じて平面 2 次元計算を実施する。

◆D3.6.4 横断構造物周辺の評価

河口堰等は対象外とする。

a. 床止め工

- 河川管理施設等構造令が改訂（最終改訂 H11.10.15）された平成 11 年以降の施設は安全とする。ただし、河道が変化している場合には問題があるおそれがあるためチェックが必要である。
- 平成 11 年以前（構造令改訂前）の施設については、現在の河道形状でチェックする。

b. 樋管、樋門

- 地盤の地質、完成年を整理する。
- 毎年実施している点検において、適切に評価されているかチェックする必要がある。
- 同じ D ランクでも、より危険な箇所や見落としている箇所がないか再チェックや照査が必要である。
- 他の情報とあわせた複合的な評価を行うことが必要なことをコメントする。

次回の予定：8/7

環境（生態系、景観）に関する情報の編集方法について（空間管理計画を土台として）

第7回 河川塾高等科 講義録

記録：妹尾

□日時：2006年8月7日（月）

□場所：河川環境管理財団 第2会議室

□出席：山本所長、鶴田、大手、新清、阿左美、中村、本多、村上、須賀、妹尾

議事

◎E 環境

- ・(財)リバーフロント整備センターの河川環境管理シートに入っている情報は最低限整備する。

○E1 生物

◆E1.1 流域の植生（含：土地利用）

- 1) 変遷を表わす図（明治・大正・昭和20・60・平成10程度）
- 2) 区分面積の変遷

変遷については明治・大正・昭和20・60・平成10程度とする。

◆E1.2 河川環境情報図

基本的には手引きに従う

- 1) 全体図・・・流域を包括する（インデックス的利用）
- 2) 広域図・・・空中写真を基図とする。
- 3) 区間図・・・植生図（重ね合わせ図）を基本とする。

◆E1.3 河川環境区分の検討

基本的には手引きに従う

- ・(大セグメント→中セグメント→小セグメント) +環境要素・・・再区分
- ・環境要素とは、(頭首工などによる)湛水域・汽水域等とする。

◆E1.4 河川環境区分と生物の関連性

基本的には手引きに従う

その他

手引き②-A 河道の変遷シート

→D1.1.2へ

手引き②-B 河川の風景の変遷シート

→E.3へ

次回の予定：8/21

2次情報としての環境情報について・・・河川景観・水質

第8回 河川塾高等科 講義録

記録：中村

□日時：2006年8月21日（月）

□場所：河川環境管理財団 第2会議室

□出席：山本所長、小林部長、大手、新清、阿左美、妹尾、村上、須賀、安宅（講師役）、
中村

議事

◆E.2 水質

◆E.2.1 環境基準類型指定

平面図に環境基準の類型指定を整理する（距離標を入れる）。

◆E.2.2 現況水質の縦断方向変化図

- 現況年における水質の縦断方向変化をグラフに示す。
- 水質項目は以下のとおり。データの観測頻度、観測時刻など明記しておく。
 - 基本形；BOD[75%値、(年平均)]、SS[年平均]、DO[年平均]、pH[年平均]、
水温[年平均、月平均]、
 - 必要に応じて；T-N[年平均]、T-P[年平均]
- また、水温の平面分布資料があれば併せて整理する。

◆E.2.3 水質の経年変化

- 各地点の水質経年変化を年単位で棒グラフにし、水質に関するイベントを同じグラフ上に整理する。また5年を目安とした移動平均を折れ線グラフで示す。
- 水質項目は以下のとおり。年平均による整理を原則とするが、BODは75%値と年平均の両方を整理する。
- 横軸の時間単位は5～10年程度とする。
 - 基本形；BOD[75%値、(年平均)]、SS[年平均]、DO[年平均]、pH[年平均]
 - 必要に応じて；T-N[年平均]、T-P[年平均]
- 水質に関する人為的・制度的インパクトについて総括表に整理する。
- 「C.6 流量（流況）」から流況に関する情報を持ってくる。

◆E.2.4 健康項目に対する整理情報

- 達成状況を5～10年単位で、○×により整理する。
- 未達成については、時系列グラフ（年単位）を作成し、未達成の状況を詳細に整理する。

健康項目	基準点	基準値	達成状況（達成：○、未達成：×）		
			1990～1995年	1996～2000年	2001～2005年
カドミウム	△△橋	ND	○	○	○
	□□橋		○	○	○
全アン	△△橋	ND	○	○	○
	□□橋		○	○	○

◆E.2.5 流域からの負荷分析情報

- 流総計画（流域別下水道整備総合計画）、清流ルネサンス等の既計画に基づき流域負荷量を整理する。

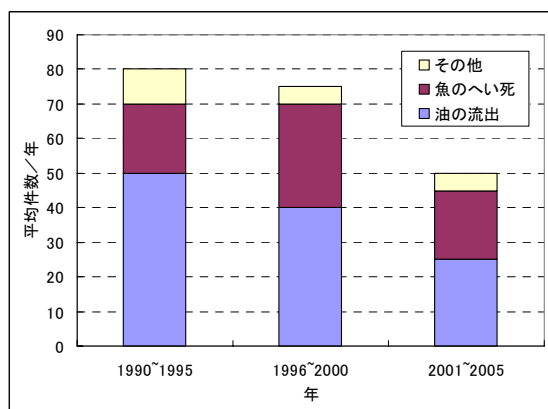
◆E.2.6 水質事故

- 水質事故に関する年表を作成する。

表. ○○川の水質事故年表

年	事故内容	事故件数
2004年		○件 (うち取水停止 △件)
2005年		○件 (うち取水停止 △件)

- 水質事故の分類による頻度グラフ（5～10年単位）。



◆E.2.7 水質リスク物質情報図

- 流域内に存在する水質リスク物質の分布状況などを PRTR 排出量マップ (<http://www.prtr.nite.go.jp/prtr/maptotal.html>) などを元に整理する。

◆E.3 景観

◆E.3.1 水面幅と川幅（水路幅）

- 「豊水」、「平水」、「低水」の各流況について、定期横断等より水面幅と川幅（水路幅）を整理する。

◆E.3.2 視点場（人が集まる地点、その河川の特徴を代表している地点）

- 視点場を検討する上で参照すべき情報を整理する

<視点場を設定する要素>

- | | | | |
|--|---|---|-----------------------------|
| <ul style="list-style-type: none">➢ 人の利用➢ 川へのアクセス➢ 歴史や文化的な重要➢ 音、(におい) ... | } | ⇔ | 河岸の景観的特徴
(河川管理者が制御できるもの) |
|--|---|---|-----------------------------|

※河岸の景観的特徴のうち河川管理者が自ら制御できるもの（護岸、水制、自然河岸、河岸の植生など）については、「E1.3 河川環境区分の検討（②-C 河川区分検討シート）」から情報を得る。

◆E.3.3 代表的な景観

- 過去の景観：写真（②-B 河川の風景の検討シート等）
- 現在の景観：写真
- 将来の景観：フォトモンタージュ、イメージ図など

次回の予定：H18/9/6（水）18時～

利水、正常流量検討に必要な情報の編集方法について

—以上—

第9回 河川塾高等科 講義録

記録：村上

□日時：2006年9月6日（水）

□場所：河川環境管理財団 第1会議室

□出席：山本所長、大手、新清、阿左美、須賀、中村、本多、村上

議事

◆F 河川利用

◆F.1 利水

利水に関しては、「正常流量検討の手引き(H13)」に沿って整理すればO.K.
どのように表現するかが大切。

◆F.1.1 流域の利水現況

表として整理

◆F.1.2 直轄管理区間及び特定水理に係る利水現状

模式図として整理

◆F.1.3 農業用水

水路の系統図は必要。ただし、減水深などの扱いは難しいが、最低でも協定などで設定してる値は把握する必要有り。

◆F.1.4 水道用水

◆F.1.5 工業用水

◆F.1.6 発電用水

手引きなどでの整理に準拠

◆F.1.7 水利用の歴史

水に関しての争いがあった、等の歴史的事実を淡々と記述する。(詳細な数値などは無理に記述しない)

◆F.1.8 水資源開発の経緯と水需要

グラフなどを用い、事業などと水需要変化が判るように記述。

◆F.1.9 渇水調査

渇水調整に対する調整論に関して記述する。

◆F.1.10 漁業権

生産に係わる魚類について記述する。

① 漁業権をもつ主体と範囲（空間）

② 魚の種類と量及び期間

◆F.2 空間管理

◆F.2.1 堤防・高水敷利用実態

- ・ 占有者、占有期間、占有空間、占有目的
- ・ 用地管理の区分
- ・ 利用実態 ① 河川空間利用実態調査結果から
② 占有施設毎の利用者情報を入手
- ・ 空間の姿：「植生などの環境」 ← (E.1.1 に記述済み)
- ・ 貴重種 ← (E.1.1 に記述済み)

◆F.2.2 周辺とのネットワーク

- ・ 施設へのアクセス道路（進入路、鉄道など）や駐車場など

◆F.2.3 河川に係わる歴史・文化

◆F.2.4 河川空間配置図（：実態論を述べる）

- ・ 河川空間配置計画における情報を図化する。
ここでは、2次元データでの把握を行う
- ・ 水辺の楽校、トイレ、サイクリング道、緊急河川敷道路、生態系等の保全区間
防災ステーション、船着き場、etc

◆F.2.5 河川空間配置計画図

◆F.3 水面利用

水面利用について河川毎に把握すべき項目として、最初に法的に根拠のある漁業や舟運について整理する。レジャーとしての利用は実態を把握するに止まる。

◆F.3.1 内水面漁業

- ・ 漁業権をもつ主体と範囲（空間） ← (F.1.10 にて記述済み)
- ・ 既往の漁業被害、事故

◆F.3.2 舟運(航路)

- ・ 航路設定の有無及び目的（運輸局）（民間の運行も含む）
- ・ 許可船舶の規格
- ・ 防災栈橋（緊急防災船着き場）、など

◆F.3.3 利用実態把握

- ・ 不法係留実態
 - ・ 社会活動利用（漁業・舟運での活動位置・規模など）
 - ・ レジャー利用（スポーツ利用、釣り・親水活動の位置・人数など）
（陸域での利用は、F.2.1 にて記述）
 - ・ 事故やトラブルなど
- } 表・グラフなど

◆F.3.4 水面利用空間配置図

- ・ 水面の空間配置図というイメージ。F.3.1、F.3.2、F.3.3 を入れる

- ・ 泊めても良い箇所や、泊めたらいけない箇所（明確になっている所）、等を書く。
（不明確な箇所は記述しない）

次回以降、今回提案した整理事項を具体的なサンプル図等を示して、判りやすくする取り組みを行う。

—以上—

第10回 河川塾高等科 講義録

記録：大手

- 日時：2006年9月19日（火）
- 場所：河川環境管理財団 第2会議室
- 出席：山本所長、大手、新清、阿左美、須賀、妹尾、村上

議事

◆第9回の補足事項

◆F.2.2

- ネットワークに鉄道も記入する。
- 緊急用船着場→水面利用に入れる。
- また、民間の船着場も記入する。

※空間管理は

◆F.2.4 「河川空間利用図」を加える。

緊急河川敷道路、防災 ST、緊急船着場、公園等を河川空間利用図に示す。

◆F.2.5 河川空間管理配置図

G. 河川管理施設に関する情報

◆G.1.1 堤防計画と変遷：平面図、築堤履歴図

◆G.1.2 被災履歴（平面図、下図は地形分類図）：場所と被災形態を平面図に示す。

◆G.2 低水護岸

◆G.3 樋門、樋管

◆G.4 床止め

◆G.5 排水機場

◆G.6 遊水地

台帳を基に記載する。

◆G.7 堤防の安全度評価 D.3.7 を入れる。

G.7.1 堤防の侵食に対する安全度の評価

- ・ 直接侵食
- ・ 河岸侵食：護岸の有無 ← 比較 → 高水敷幅、平面形状

G.7.2 堤防の浸透破壊に対する安全度評価

G.7.3 堤防安全度総括図→G7.1に入れる

◆G.8 他の河川構造物の安全度調査

G.8.1 樋門点検結果

G.8.2 床止め：構造令との比較

G.8.3 排水機場点検結果

G.8.4 遊水地：現状と計画の相違（断面形状、河床高、HQ 関係）

G.8.5 橋梁等：構造令との比較（桁下高、河床高、基礎根入長 等 当初設計との比較）

◆H.1 河川計画

◆H.2 河川関連計画

H.2.1 と H.2.1 を一つにする。

◆I 災害

◆I.1 構造物を除く主な災害計画

そのまま

◆I.2 ハザードマップ

I.2.1 浸水想定図

I.2.2 市町村ハザードマップ

I.2.3 浸水実績図

◆J 地域との連携

J.2 地域の要望は削除する。

次回までに、目次の見出しが解るようにまとめる。

- ・ 河道特性の読み方を利用
- ・ 東北地整でやった研究等を利用
- ・ 次回に 3 件程度の情報図を用いて良いところコピーして構成していく作業を始める。
- ・ 次回開催は 10/2 18:00～

—以上—

第 1 1 回 河川塾高等科 講義録

記録：鶴田

□日時：平成 18 年 10 月 3 日 18:00～20:00

□出席：山本所長、鶴田、大手、新清、阿左美、妹尾、中村

□前回講義録の説明等

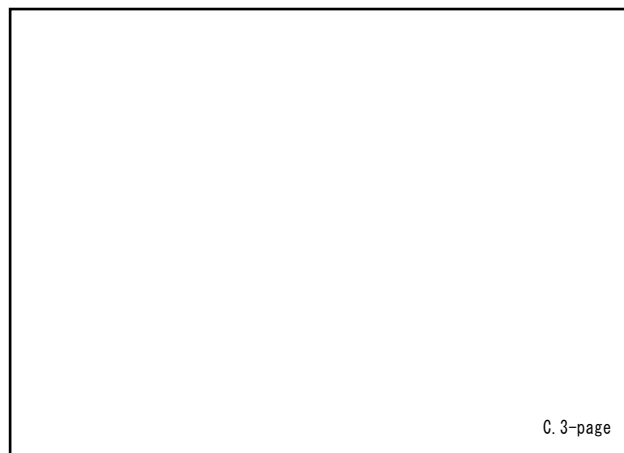
- ・ 一次情報としての護岸の図面について

本情報集には、平面図（位置図）、代表構造図、施工年代を記載し、工事台帳を入れる必要はない。詳細は台帳等を確認する。

- ・ 一次情報が何処に有るのか明確に記載することが重要。

□基本的な約束事項

- ・ 情報集は A3 版で統一する。将来には PDF ファイルに変換し検索が可能なものにする。また図面についても GIS 化が図られるものと期待する。
- ・ 枠組みは無いものとする。
- ・ データソース（引用文献、調査報告書等）を記載し、アクセスが可能なようにする。保管場所、データベース名、タイトル等の記載。
- ・ 情報のコード化は必要がない。
- ・ 綴じ代余白は、左 3cm、右上下は最低 1cm 以上空けるものとする。
- ・ 章・節の表示は 4 桁までとする。またページ記載は以下の様にする。
- ・ 最初の 1 行は、A. 1, A. 1. 1 とし、以降は、A. 1. 2 とする。情報資料中の右上に A. 1. とする。

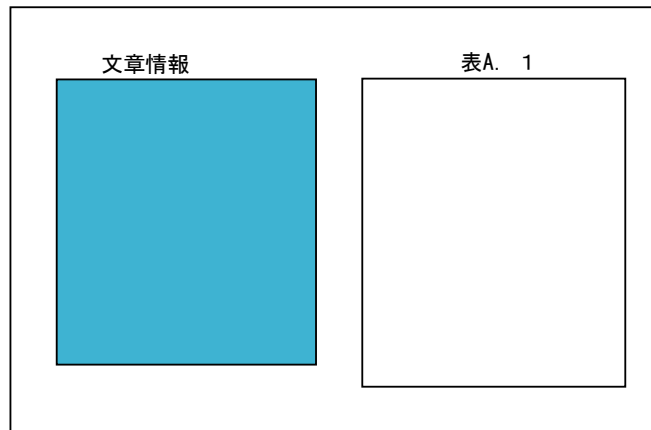


- ・ 総目次は、章節番号を 4 桁までとする。

- ・ 下段に出典タイトルを記載する。内容は発行主体、年度（西暦）、保管あるいはデータベース

□情報イメージ

A.1 流域及び河川概要



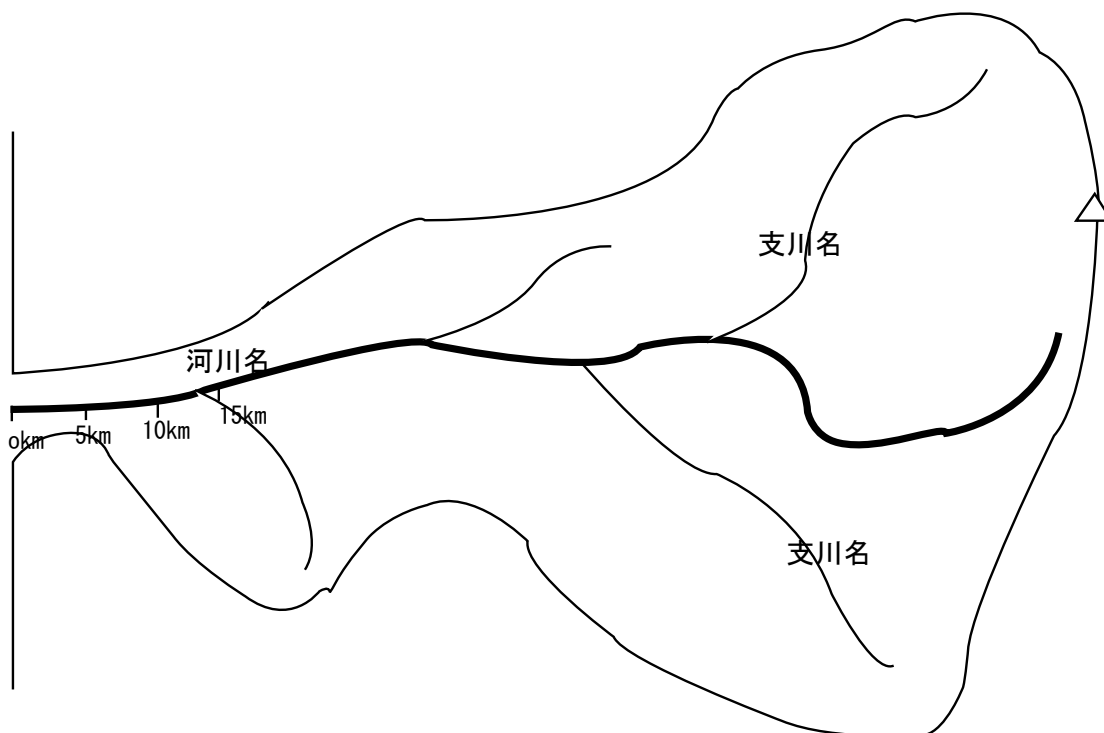
表A・1 流域の概要

<ul style="list-style-type: none"> ・ 流域と面積 <ul style="list-style-type: none"> 山地 平地 丘陵・台地 平野 想定氾濫区域 ・ 流路長 <ul style="list-style-type: none"> 総延長 直轄区間長 指定区間長 ・ 人口 <ul style="list-style-type: none"> 総人口 流域内人口 ・ 土地利用 <ul style="list-style-type: none"> 森林 農地 畑 水田 	
---	--

市街地	
荒地	

A.1

距離表示は5kmピッチで記述



流域図に記載事項

- 河川 濃青
- 湛水域 うすい青
- 県境 黒
- 流域境 緑
- 山 赤 △
- 基準点 赤 □
- 主要な県名
- ダム名、湖沼名
- 基準点、観測点

A.2 地形・地質

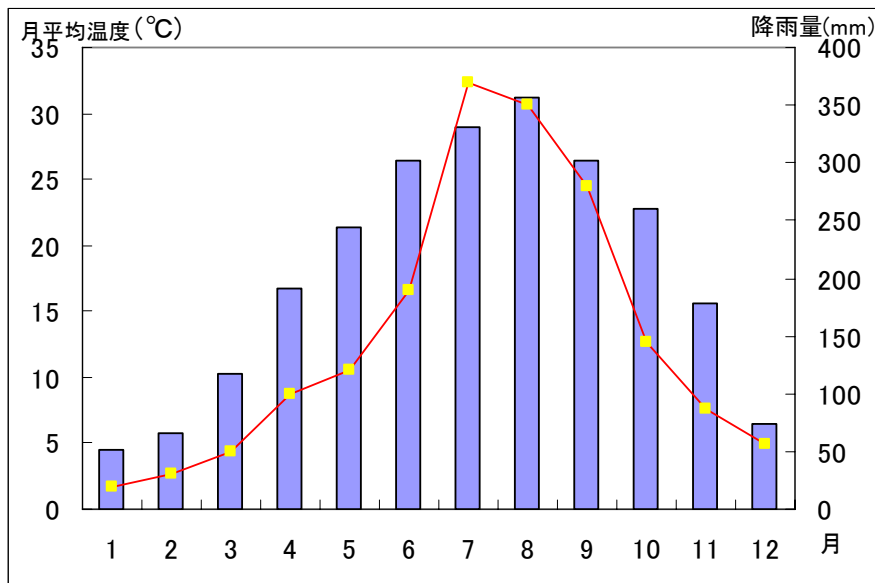
A.2.1 地形

A.2.2 地質図

- 基図として
 - 土木地質
 - 地質調査所地質図
 - 県地質図
- 凡例は縮めないこと（図中で読める大きさとする）。

A.3 気象

- A.3.1 の文章は気候帯、雨期、降雨の原因、雪などについて記述する。
- 図は（平均）年間降水量分布図、平均最大積雪深分布図、月平均降水量、気温変化とする。

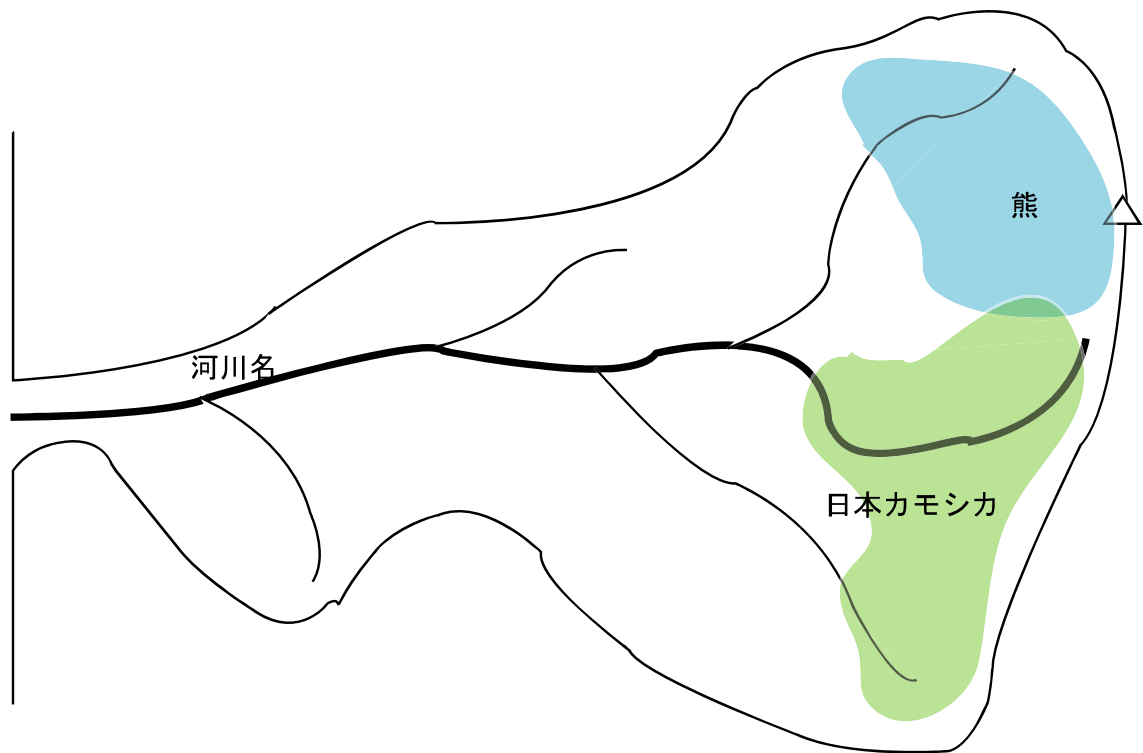


- A.3.1、A.3.2 は、合併すること。

A.4 自然環境

A.4.1 植物分

- 県環境→ 今後検討する。



作業分担

- ・ 以降は分担作業とし、事務局が各自の分担範囲を割り振る。

次回

- ・ 次回 10/16 に開催予定

第12回 河川塾高等科 講義録

記録：新清

□日時：2006年10月16日（月）

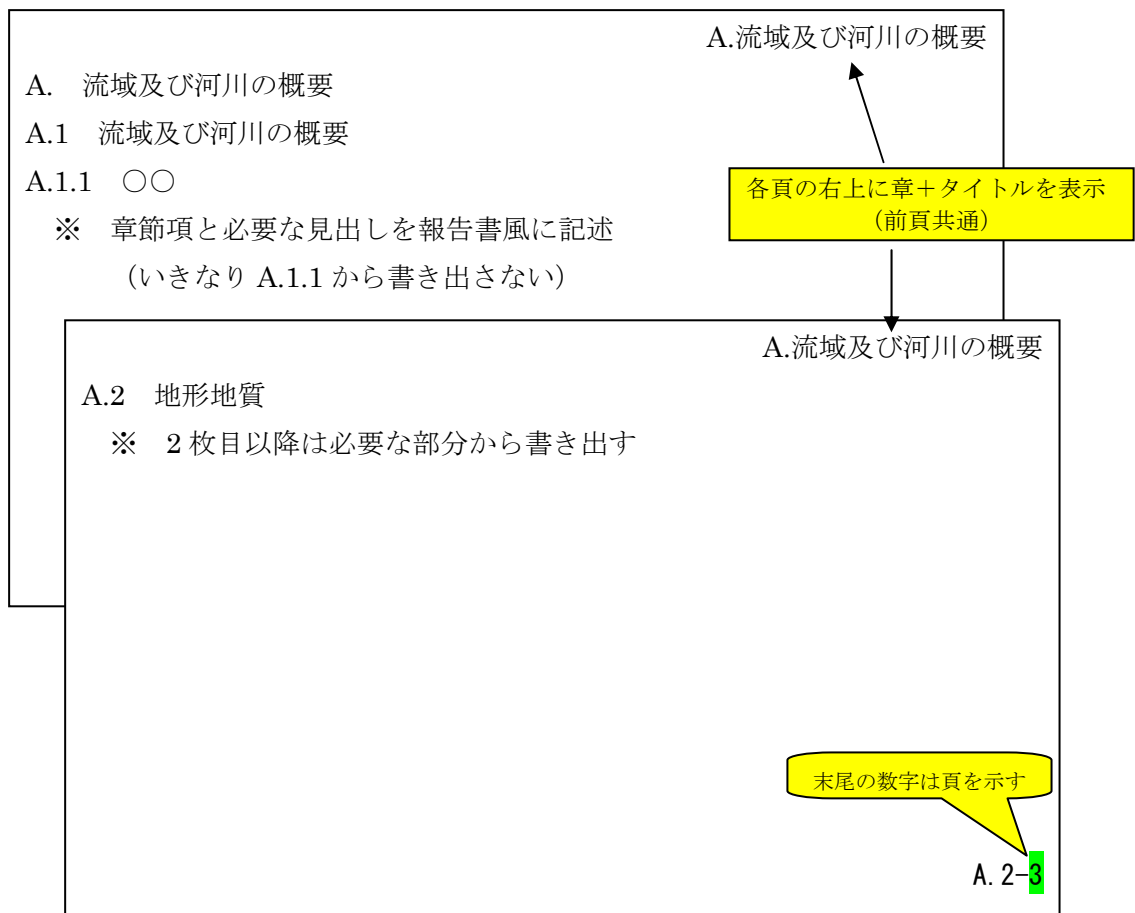
□場所：河川環境管理財団 第2会議室

□出席：山本所長、鶴田、大手、阿左美、須賀、本多、妹尾、村上、新清

議事

◆第11回の補足事項

情報集の書式について



◆情報集（A.4～B.5）について

以下は塾で用いた情報集の雛形例に対する補足・修正意見を示す。

A.4 自然環境

- ・ 植生図等は国土庁のほか県で作成している場合もあるので、国土庁に限らず流域の植生を示す上で最も適したデータを用いる。
- ・ 図だけでなく簡単な概要説明文を同じページ内に追加する。

A.5 治水計画の経緯

- ・ 詳細は「H. 既往計画概要」に示すため、ここでは概論的にまとめる。
- ・ ここには計画高水等の数値情報が入るため、近世（明治）以降を対象とする。
- ・ 計画高水に加えて基本高水も整理する。
- ・ 堤防法線、HWL、低水路幅の変遷は「H. 既往計画概要」に示す。

A.6 利水計画の経緯

- ・ ダムの竣工年を記述する。なお、竣工年と湛水開始年には差（試験湛水等を行うため湛水開始年が早い）があるが、原則として竣工年を示す。
- ・ 水需要の変化をグラフで示す。

A.7 河川改修と河道の変遷

- ・ 様式案で OK

B.1 人口

- ・ 人口データは原則として「河川現況調査」を用い、必要に応じて県の統計値を用いる。（流域内人口、氾濫区域内人口を市町村別に表示）
- ・ 人口の密度分布を表示する。（メッシュ表示）
- ・ 参考文献を必ず明示する。

B.2 土地利用

- ・ 土地利用の地目分類は氾濫解析で用いる分類にあわせる。
- ・ 都市計画図に土地利用情報が含まれているので、必要があればこの都市計画図を使う。ただし、この場合は枚数が膨大になるので注意が必要。

B.3 経済

- ・ 特に無し

B.4 交通

- ・ 鉄道、道路、河川など主要なものは名称を入れる。
- ・ 国道は 2 桁以下と 3 桁で太さ等凡例を変える。
- ・ 交通に関しては現況を整理する。(変遷は含めない)

B.5 歴史・文化

- ・ 文化財は建築・土木・民俗で分けたほうが望ましい。
- ・ 祭り等の無形文化財を追加し写真もあれば入れる。

次回開催は 10/30 18:00～

—以上—

第13回 河川塾高等科 講義録

記録：阿左美

□日時：2006年10月30日（月）

□場所：河川環境管理財団 第2会議室

□出席：山本所長、大手、阿左美、新清、村上、中村、妹尾

議事

◆成果品について

- ・ この議事録は、あくまでもの「ノート 河川環境特性情報集とその展開—平成17年度版—」（以下、ノートと称す）の議論のメモであり、マニュアルではない。よって、議事録をマニュアルにするような編集作業は不要である。
- ・ 議事録の位置付け（マニュアルではないこと）を成果品の前段に明記しておく。
- ・ 本研究会の成果品は、情報集目次、ノートの改良版、情報集の雛形集、議事録とする。
- ・ 成果品の前段に目的等について示す。山本所長が作成する。

◆情報集（C 水文特性）について

C. 水文特性

C.1 水文・水理観測所

C.1.1 雨量、水位、流量、気温観測所位置図

- ・ 雨量観測所については、基本的には国土交通省、気象庁、県、電力の所管のものを記載する。
- ・ 水位観測所、水位・流量観測は区別して記載する。
- ・ 観測所の諸元表は整理されていれば記載する。諸元表のなかで観測開始年月日は重要な情報である。

C.2 降雨量（年平均値）

C.2.1 流域の雨量と気温

- ・ ここではパンフレットに記載されているような流域の気候、気象の概要を把握できる情報を記載する（図1）。

（雨量）

- ・ 年間降水量分布図（等雨量線図）、代表観測所における月別降水量変化図、年間降水量の経年変化図を記載する。

（気温）

- ・ 年平均気温分布図（等気温線図）、代表観測所における月別平均気温変化図、年平均気温量の経年変化図を記載する。

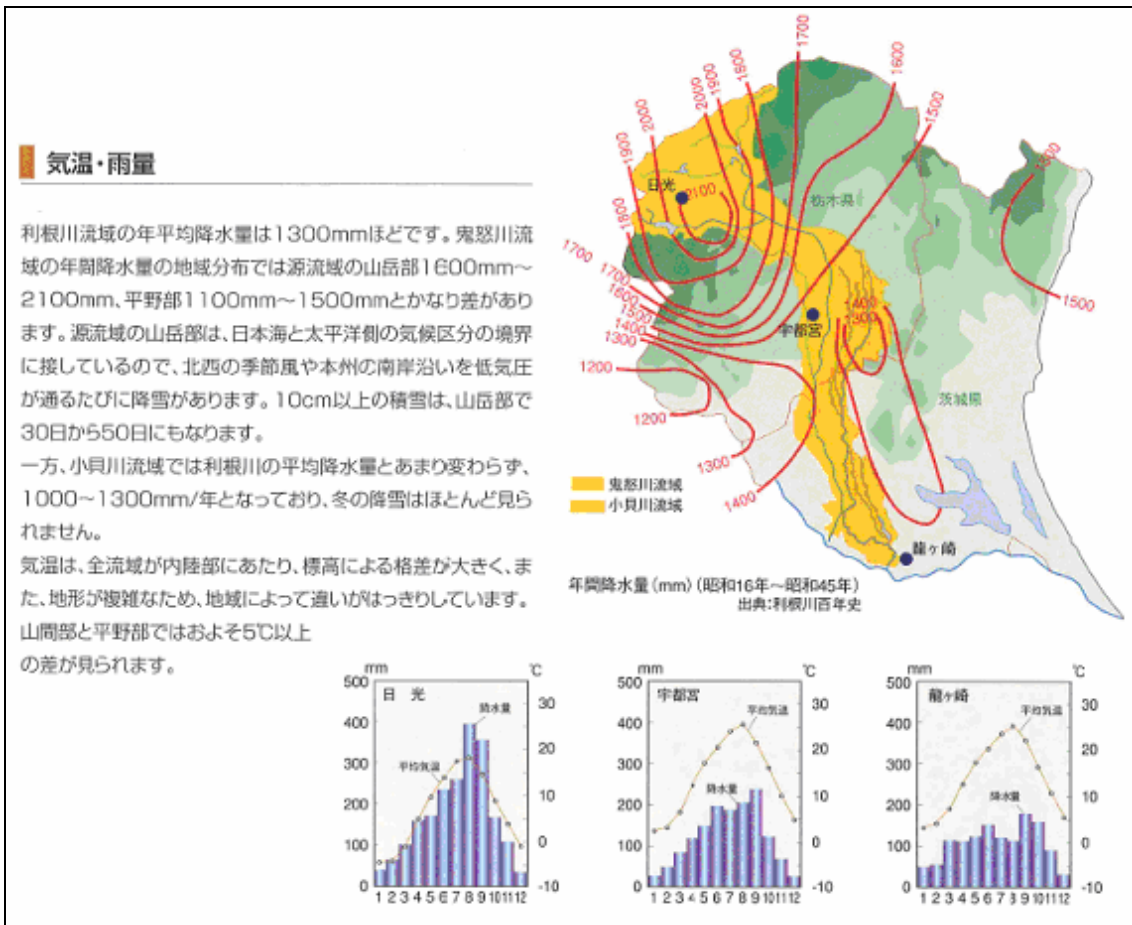


図 1 流域の気温と雨量

C.3 降雨量 (洪水時)

C.3.1 年最大雨量

- 最低限、基準地点・補助基準地点について、計画降雨継続時間の年最大雨量の経年値・グラフを記載する。
- その他、河川整備基本方針の高水検討において整理されていれば 6hr, 12hr, 24hr, 2日雨量等の短時間雨量も記載する。

C.3.2 計画雨量の継続時間規模の雨量確率図と確率計算結果

- C.3.1 に係る計画雨量の算定、またはその妥当性評価時における雨量確率図、確率計算結果表を記載する。

C.3.3 計画対象降雨群の地域分布・時間分布

- ノートの C.3.3 と C.3.4 は、「C.3.3 計画対象降雨群の地域分布・時間分布」として統合する。

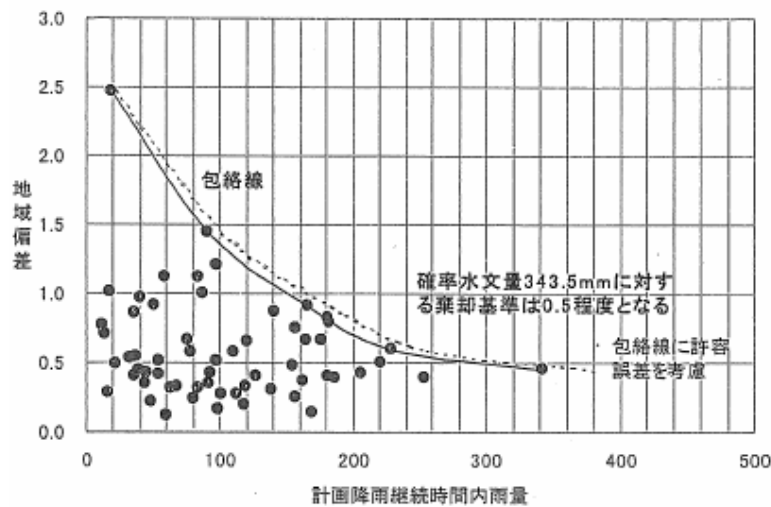
(地域分布)

- 雨量確率手法による高水流量算定河川については、最低限、高水流量決定洪水及び主要洪水の等雨量線図を記載する。

- ・ 総合確率手法による高水流量算定河川については、主要洪水の等雨量線図を記載する。
- ・ 河川整備基本方針の高水検討において整理されていれば、雨量の地域分布に関するデータも参考までに記載する（図 2）。

(時間分布)

- ・ 等雨量線図には、代表観測所のハイレトグラフ（時間雨量分布）、マスカーブ図（累加雨量）を記載する。
- ・ 代表観測所は、山地・平地や上中下流等の降雨の地域分布特性が把握できる代表的な観測所、及び、基準地点・補助基準地点とする。



《参考：地域偏差による棄却検討》

$$Sr = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \left(1 - \frac{Ri}{Rave}\right)^2 \times \frac{Ai}{A} \times 100}$$

ここに、 $Rave$ ：基準地点上流域の降雨継続時間平均雨量

Ri ：小流域平均雨量

A ：基準地点流域面積

Ai ：小流域面積

N ：小流域の数（流域分割数）

図 2 計画降雨継続時間内降雨量と地域偏差の関係図

C.4 水位（位況）

C.4.1 位況の経年変化

- ・ 高水・低水計画の基準地点となっている観測所を含む、上中下流の主要観測所における最高水位、及び豊平低濁水位の経年変化グラフ、それらの数値表を記載する。

C.5 水位（洪水時）

C.5.1 代表洪水時の時刻水位

- ・ 高水計画の代表的な数洪水の水位ハイドログラフを記載する。洪水伝搬特性を概略的に把握可能なように、一つのグラフ中には基準地点・補助基準地点、上中下流等の代表数観測所について記載する。
- ・ 縦軸（水位）、横軸（時間）のスケールは洪水間で合わせる。

C.6 流量（流況）

C.6.1 流況の経年変化、降雨と流出の関係

（流況の経年変化）

- ・ 高水・低水計画の基準地点となっている観測所を含む、上中下流の主要観測所における最大・最小流量、及び豊平低渇流量の経年変化グラフ、平均年最大流量、それらの数値表を記載する。

（降雨と流出の関係図）

- ・ 流域の降雨と流出の特性を概略的に把握することを目的とし、基準地点・補助基準地点、ダム地点等における主要洪水での流域平均雨量とピーク流量の関係図とそのデータを記載する（図 3 図 4）。
- ・ 一般的に、降雨の要因、地域分布、継続時間、前期雨量の大小等の降雨時の条件・状況、また、ダムや貯留浸透施設の完成前後や流域開発前後等による流出率の変化により、降雨と流出の関係はばらつくことが予想される。ばらつきの要因が分析・特定できるように凡例を分けるなど工夫して作図する（図 5 図 6）。

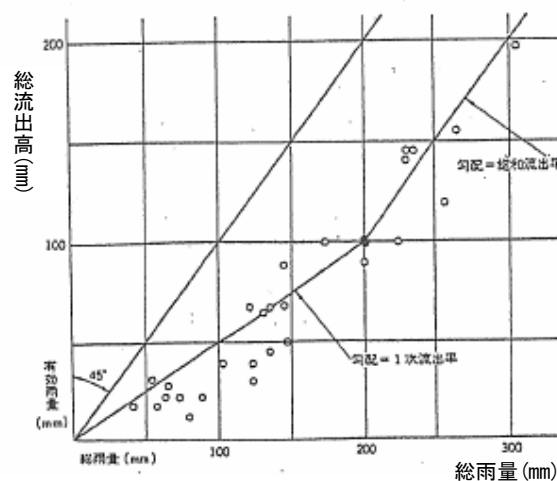


図 3 総雨量と有効雨量の関係図

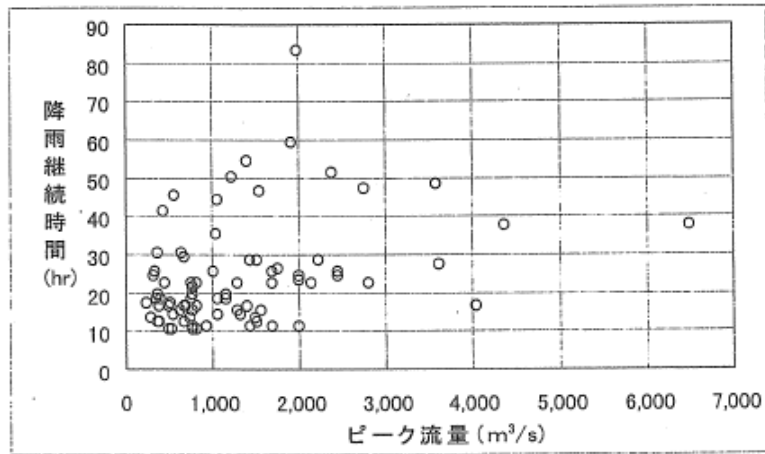


図 4 ピーク流量と降雨継続時間の関係図

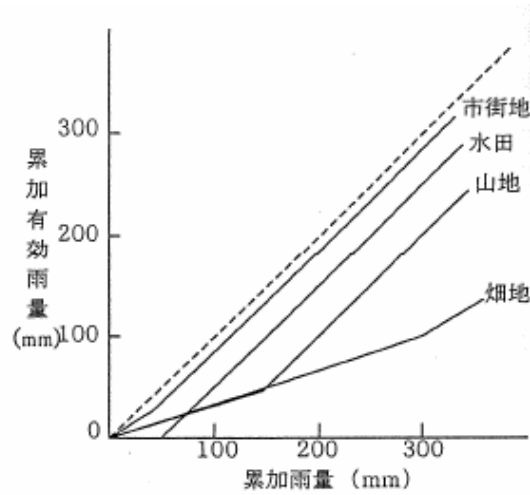


図 5 土地利用別の累加雨量と累加有効雨量の関係図

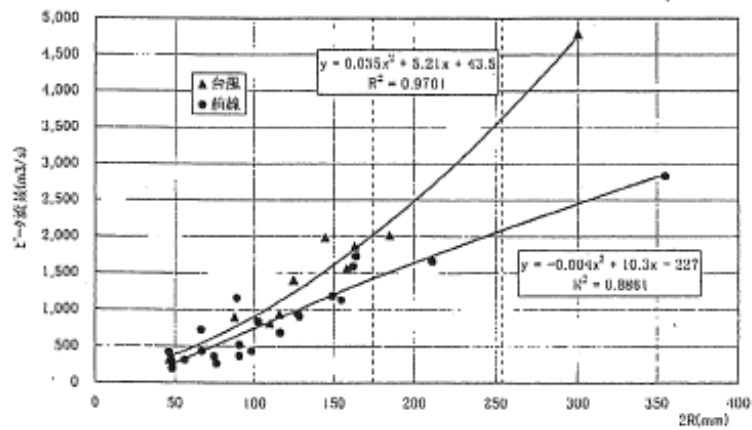


図 6 降雨要因別の2日雨量とピーク流量の関係図

C.6.2 主要渇水年の日流量変化

- ・ この項目は削除する。

C.7 流量（洪水時）

C.7.1 代表洪水時の時刻流量

- ・ 高水計画の代表的な数洪水の流量ハイドログラフを記載する。洪水伝搬特性を概略的に把握可能なように、一つのグラフ中には基準地点・補助基準地点、上中下流等の代表数観測所について記載する。
- ・ 縦軸（水位）、横軸（時間）のスケールは洪水間で合わせる。

C.8 流出率

C.8.1 年流出率と洪水時流出率

（年流出率）

- ・ 1年間における流域の雨量と流出量の特性を概略的に把握することを目的とし、低水計画基準地点、ダム地点等における年間の流域平均雨量と流出量の関係図（年流出率）とそのデータを記載する（図 7）。

（洪水時流出率）

- ・ 洪水時における流域の雨量と流出量の関係（ R_{sa} , f_1 , f_2 ）は、流域の地質、前期雨量等の条件によりばらつくものである。その特性を概略的に把握することを目的とし、治水計画基準地点、ダム地点等における洪水時の流域平均雨量と流出量の関係図（実績の流出率）とそのデータを記載する（図 8）。

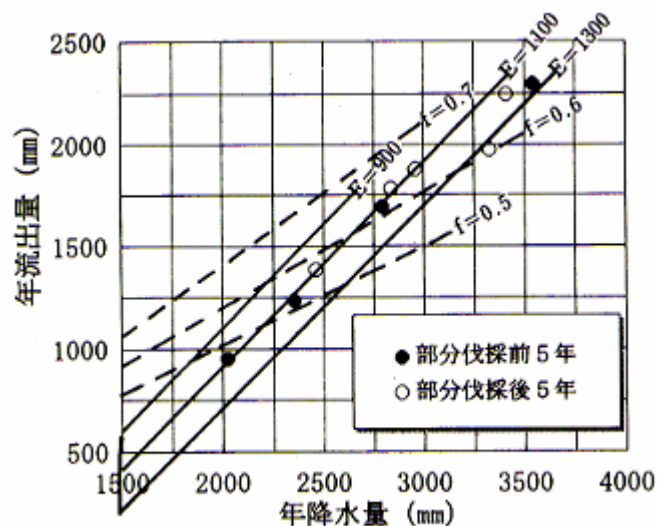


図-4 II号沢の年平均水収支

図 7 年雨量と年流出高の関係（年流出率）

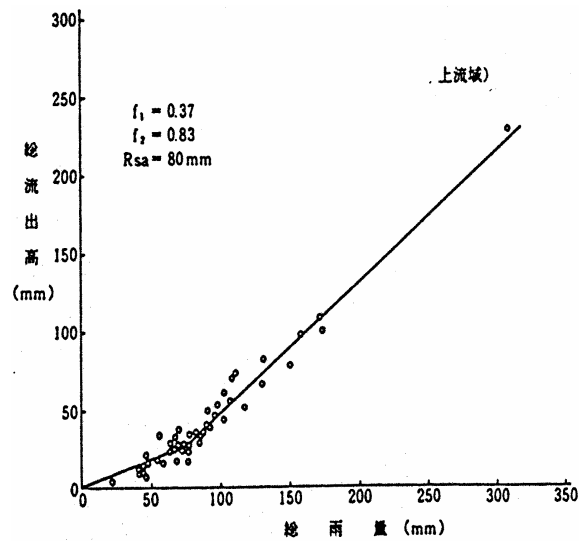


図 8 主要洪水における総雨量と流出高の関係（洪水時流出率）

C.9 気温、水温

C.9.1 気温、水温の年変動、月変動

（気温）

- ・ 代表観測所における月平均気温、月最高気温、月最低気温の変化図とそのデータを記載する。
- ・ 代表観測所における年平均気温経年変化図とそのデータを記載する。

（河川水温）

- ・ 低水管理の基準地点、補助基準地点における月平均水温、月最高水温、月最低水温の変化図とそのデータを記載する。

◆図の出典

- ・ 図 1：鬼怒川・小貝川 人ともに川とともに 国土交通省下館河川事務所（パンフレット）
- ・ 図 2～図 6、図 8：高水計画検討の手引き（案）平成 12 年 10 月（財）国土開発技術センター
- ・ 図 7：去川森林理水試験地からの報告 防災研究室 竹下 幸
(<http://www.ffpri-kys.affrc.go.jp/kysmr/data/mr0033k1.htm>)

◆次回

- ・ 発表は本多さん
- ・ 開催日は 11 月 13 日（月）18 時

第14回 河川塾高等科 講義録

記録：須賀

□日時：2006年11月13日（月）

□場所：河川環境管理財団 第2会議室

□出席：山本所長、大手、鶴田、阿左美、新清、妹尾、本多、須賀

議事

◆ 第13回講義録の確認について

◆ 第14回講義録

C. 水文特性

C.2 降雨雨量

・C.2.2 は削除する。

C.3 降雨量（洪水時）

C.3.3 計画対象降雨群の地域分布・時間分布

- ・個別事象毎にとりまとめる。
- ・降雨の地域分布は、標準ではなく「整理してあれば載せる」というスタンス

C.5 水位（洪水時）

C.5.1 代表洪水時の時刻水位

- ・洪水の伝播特性が分かるグラフとすることが重要

C.6 流量（流況）

C.6.1 流況の経年変化

- ・例示した図については、以下の順番に変更し、**図4**（ピーク流量と降雨継続時間の関係図）は削除する。
 - 1) 総雨量と有効雨量の関係図
 - 2) 土地利用別の累加雨量と累加有効雨量の関係図
 - 3) 降雨要因別の2日雨量（川に応じて）とピーク流量の関係図

C.8 流出率

C.8.1 年流出率と洪水時流出率

- ・流出率は流量観測の精度に大きく左右されると考えられることから、ここでは全体的な傾向がわかればよい。
- ・必要な情報は、飽和雨量、一次流出率、二次流出率
- ・**図8**（主要洪水における総雨量と流出高の関係）は削除する。

◆情報集（D. 河道特性）について

D. 河道特性

D.1 沖積地・地形の特徴

D.1.1 川の平面形状

D.1.1.1 治水地形分類図

- ・ A3 一枚に示すことが無理であれば複数枚に分割する。
 - 全体（流域）と区間図（沿川）を作成
- 区間図の縮尺は 1/100,000 程度
- ・ 地形のイメージをつかむには、等高線があると分かり易い。
- ・ 小セグメント区分を入れる。
- ・ 距離標を必ず入れる。

D.1.1.2 河川平面形状変遷図

- ・ 3 時点（明治、大正～昭和 20 年代、現在）は必要
- ・ A3 一枚に示すことが無理であれば複数枚に分割する。
 - 全体図と区間図を作成
- 区間図の縮尺は 1/100,000 程度

D.1.1.3 航空写真

- ・ 距離標のラインは見やすく工夫する。
- 表示ピッチの変更等

D.1.1.4 河道の平面位置の変化図

<水面位置変化図>

<砂州形状変化図>

- ・ 砂州の前縁線を描く（作成者名を入れる？）

D.1.2 縦断形状

D.1.2.1 縦断図

- ・ セグメント区分を入れる。
- ・ 必要に応じて区間図を作成する。

D.1.2.2 大出水による変化

- ・ データがある場合には入れる。
- ・ 洪水の諸元を入れる。

D.1.3 横断形状

D.1.3.1 横断図

- ・ 詳細が先に来てしまっている感じがする、D.3 に移動か？
 - このままとする。

D.1.3.2 大出水による変化

D.1.4 縦横断形状

- ・セグメント 2、3 には必要な情報
- ・セグメントに応じて縦横比を工夫する。

(資料がない場合が多いが、なるべく入れる事とする)

→ 【標準値】セグメント 2,3 ----1 : 10

セグメント 1 ----川幅に応じて変える

(1:50 程度を標準とするが、各測点間で横断があまり重ならない様、適切なスケールで設定)

D.2 河川特性と規定するインパクト統括表と場所

- ・ここではインパクトの位置（空間）と時間の情報が示されていることが重要
<河道整備の変遷>
- ・評価対象の最初（S20 年代）と現在の図面または写真に示す。
- ・時間的变化が分かるように
→ 年代別に色分けをする。
- ・護岸、・水制、旧堤、高水敷整備、堰・床止め等を記載

次回開催は 11/27 18:00～（※12/4 に変更）

—以上

第15回 河川塾高等科 講義録

記録：本多

□日時：2006年12月4日（月）

□場所：河川環境管理財団 第2会議室

□出席：山本所長、大手、新清、妹尾、村上、本多

議事

◆第14回講義録の修正

◆第15回講義録の確認

「D.3. 河道特性量とセグメント」に関する目次及び内容の追加・変更は以下の通り。

D.3.1 縦断形：最深、平均、堤防高、高水敷、堤防高（当初通り）

D.3.2 低水路の河道特性量の縦断変化

D.3.2.1 現河道の河道特性量の縦断変化

(1)河床高（平均、最深）+小セグメント区分

(2)平均水深（不等流計算値そのもの、移動平均値、小セグメント平均）

(3)深掘深 ΔZ

(4)B+川幅（低水路幅、堤間幅、左岸高水敷幅、右岸高水敷幅）

(5)粒径（片対数） d_R 、 d_{MB} 、 d_{MC} B、C集団についても d_m をプロット

(6)B/H（砂州列数）

B/H 縦断図に交互砂州・複列砂州などの砂州形態の状況を追加

(7) u_*^2

(8) τ_* （片対数）

(9) H/d_R （片対数）

D.3.2.2 低水路の平均・最深河床高の経年変化

・平均、最深河床高経年変化縦断図（10年ピッチにて標高、変動差分の2種類を作成）

・地点毎経年変化図

※平均河床高算出時の注意点：低水路幅は年により変わる事前提で算出

D.3.2.3 低水路幅の経年変化

D.3.3 高水敷の特性

D3.3.1 高水敷の土質縦断図（堤防の土質縦断図で代用）

D3.3.2 HWL時の高水敷の水量縦断図

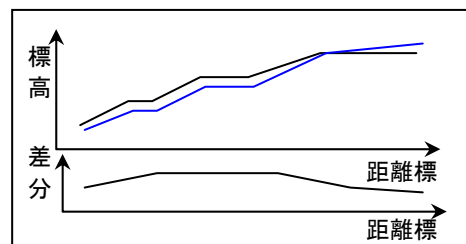
堤防法尻部の高水敷上の水深、無次元掃流力（ τ_* ）、流速（ V ）縦断図を作成

（評価として砂河川では流速 2m/s 、砂利河川では $\tau_*0.06$ を侵食に対する目安と見なす事も出来るが、各河川での対応である為、ここでは評価基準は記載せず）

D3.3.3 高水敷の特性

文章での解説程度（樹林管理や高水敷利用等に対する現状と留意点など。例えば、「高

経年変化縦断図のイメージ図



水敷上の水制は、高水敷に水が乗る規模の洪水時には周辺に乱流を発生させ、侵食などに留意する必要がある。」など)

D.3.4 セグメント毎の河道特性総括

D.3.4.1 河道特性総括表

鈴鹿の例を記載

以下は次回の項目

D.3.5 土砂移動特性

D.3.5.1 生産土砂量

①生産土砂量は以下の二つの手法などから推定

- ・比供給土砂量の指数 (A^{0.7}) で評価する手法
- ・比高差で算出する方法 (WEC の「流入土砂量に基づく推定方法の考察」より)

②ダム堆砂量などの変化も記載の事

- ・堆砂量の経年変化
- ・粒径別の割合 (無い時は平均粒径)
- ・大出水時の山地崩壊箇所と量
- ・空隙率での量の補正 (砂・砂利 : 0.4、シルト・粘土 : 0.7)

D.3.5.2 河道掘削量

土量収支程度は必要

D.3.5.3 粒径別土砂動態マップ

(これについてはマニュアルが必要)

D.3.5.4 沿岸部の土砂収支

水深 10m 位浅での汀線変化など必要。また土研で全国沿岸部の状況は検討済みのはずであるので、この資料も利用

D.3.6 流下能力の評価

D.3.6.1 流下能力図

D.3.6.2 水位縦断図、水位上昇量縦断図 (水位上昇要因別)

- ① 現状の評価
- ② 整備計画レベルの河道の評価
- ③ 基本方針レベルの河道の評価

D.3.7 堤防の侵食に対する安全度の評価 (G の項目に移すかも)

D.3.7.1 堤防法面の直接侵食に対する評価

D.3.7.2 河岸侵食が堤防の安全性に及ぼす評価、崖崩れの評価

D.3.7.3 堤防付近の高水敷表層破壊による堤防の安全度に及ぼす評価

D.3.7.4 横断構造物周辺の評価

D.3.8 堤防の浸透破壊に対する安全度の評価

第 16 回 河川塾高等科 講義録

記録：大手

□日時：2007年1月16日（火）

□場所：河川環境管理財団 第2会議室

□出席：山本所長、大手、新清、阿左美、妹尾、中村、本多

議事

◆第15回講義録の確認

D.3.3

○高水敷の水深：堤防法尻部の水深であることを表記しておく。（法尻から10m以内）

D.3.7→G.7.1に、D.3.8→G.7.2に移動

※評価論が決まらなると絵が決まらない。（3次情報の資料）

D.3.5 土砂移動特性

D.3.5.1 土砂生産量

■生産土砂量の算出方法（年平均の山からの生産土量）

①ダムの堆砂量から算出：収水面積、土砂供給部の面積

・芦田、奥村（1974）の式 $q_s \propto A^{-0.7}$ （構造沖積河川学 p140）

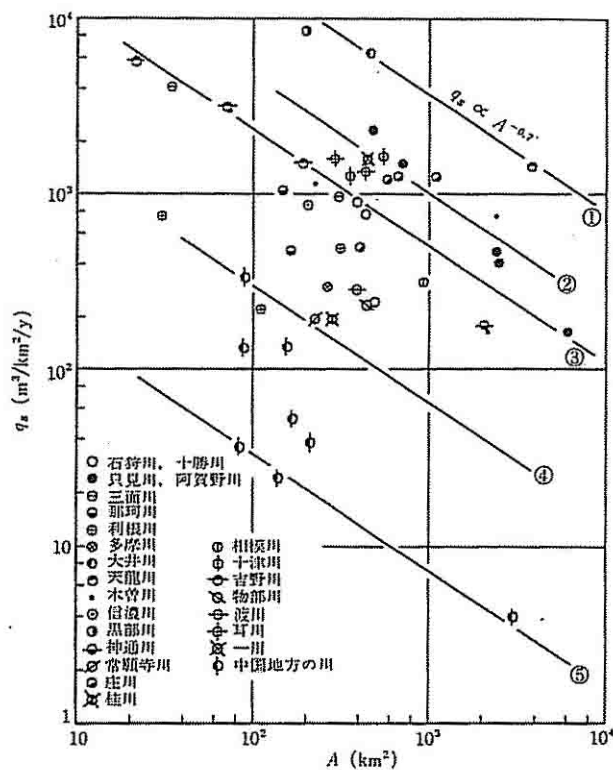


図 6.1 流域面積と比堆砂量の関係（芦田ほか，1974）

- ・(財)ダム水源地センターの論文から推定

「計画堆砂容量の設定とダム貯水池流入土砂量に基づく貯水池堆砂量推定方法についての考察(別途添付資料参照)」

②ダムがない、又は流路延長が長い場合

- ・芦田、奥村(1974)の式 $qs \propto A^{-0.7}$ から算出

■土砂の年変動をどのように評価するか→河道変動計算にもちいる

- ・流出土砂量の推定：シルト、粘土、砂、砂利の占める割合

沖積河川学 p141：シルト・粘土 40~80%、砂分 10~30%、粒径 10mm より大きい成分 5~10%

記載資料

- ・ダム地点の堆砂量の変化+粒径別の構成図
- ・生産土砂量と年最大洪水流量を記載
- ・年堆積土砂量の確率分布を表示 降雨量
→山地から沖積地への堆砂土砂量の評価：評価方法の記載

砂防計画を記載するかどうか？

- ・大きな洪水の土砂崩壊量+崩壊箇所
□ ダム堆砂量は見かけの堆積である。空隙率 砂利 0.4、シルト粘土 0.7

新清さんより

昨日の塾で空隙率(空隙率)を

砂利、砂 : 0.4

シルト粘土 : 0.7

と仮定する件で、ざっくりと試算しました。

結論的には OK でした。

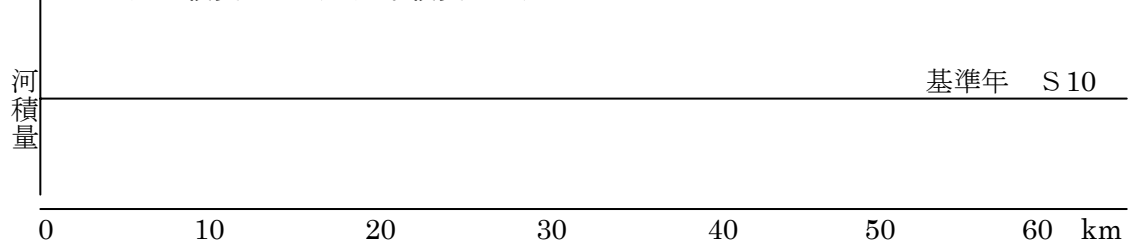
ただシルト粘土については、かなりふわふわ状の物であれば OK

ですが、通常はもう少し低くなり 0.65 前後になりそうです。

砂は逆にほんの少し大きくなりそうです。

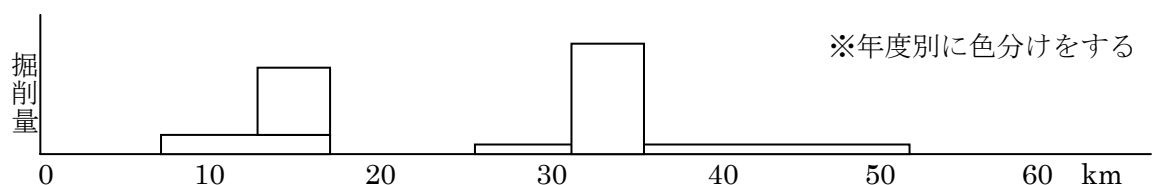
ということで、求められる精度を加味すれば OK でした。

D.3.5.2 河道河積変化量(河道堆積変化量)



※距離、変化量まで示す。20年毎に記入

- ・砂利採取量(掘削も含める)



D.3.5.3 粒径別土砂動態マップ

○作成方法については別途検討する。(来年度?)

- ・ 自然状態
- ・ ダムあり、掘削あり

D.3.5.4 海岸部の土砂収支

○海岸線の汀線変化量(水深10m) →土砂移動量を表示

○汀線沿いの粒径

○粒径別土砂動態マップ(沖合も含める)

D.3.6 流下能力の評価

D.3.6.1 流下能力図

- ・ 水深を中央に入れる

D.3.6.2 水位縦断図、水位上昇量縦断図(水位上昇要因別)

- ① 現状の評価
- ② 整備計画レベルの河道の評価
- ③ 基本方針レベルの河道の評価

評価方を記入する。

セグメント2になると、蛇行帯となり規則性がある。そのため侵食箇所が固定される。→その位置を見ながら位置を記入(異常なデータは原因をつかむ)

図面に床止め等河道の情報を記入する。

第17回 河川塾高等科 講義録

記録：妹尾

□日時：2007年1月29日（月）

□場所：河川環境管理財団 第2会議室

□出席：山本所長、大手、新清、中村、阿左美、妹尾

議事

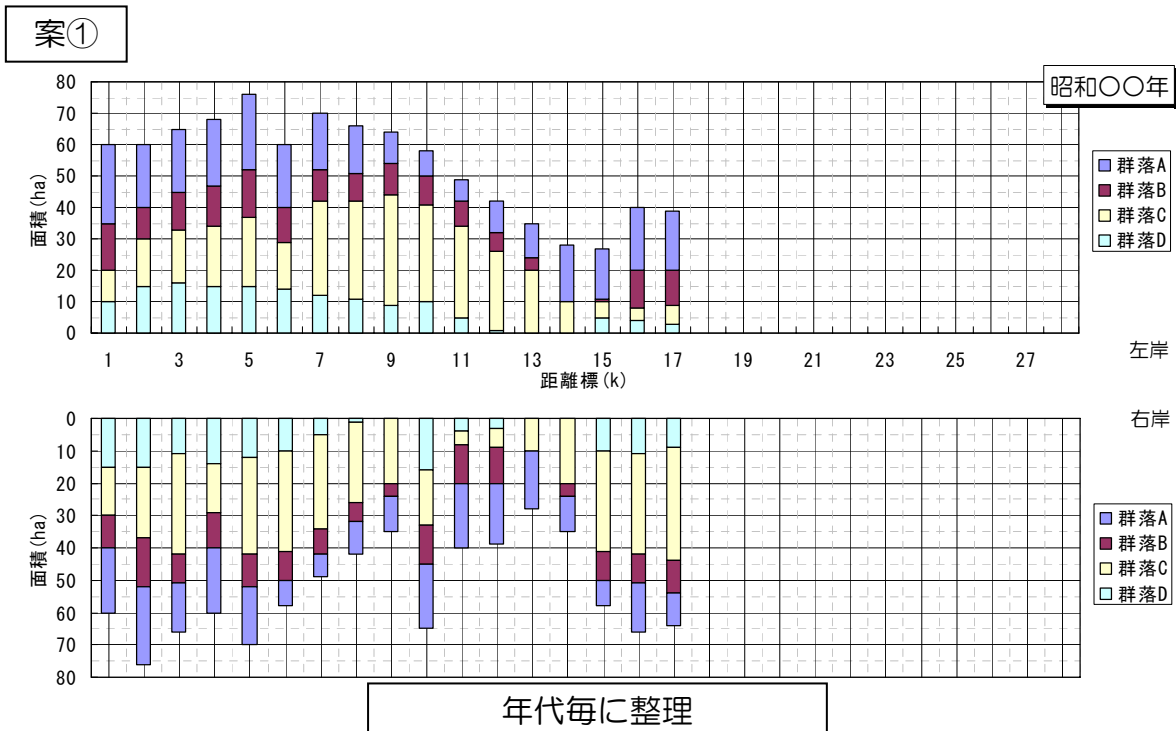
E.1_生物

E.1.1 流域の植生

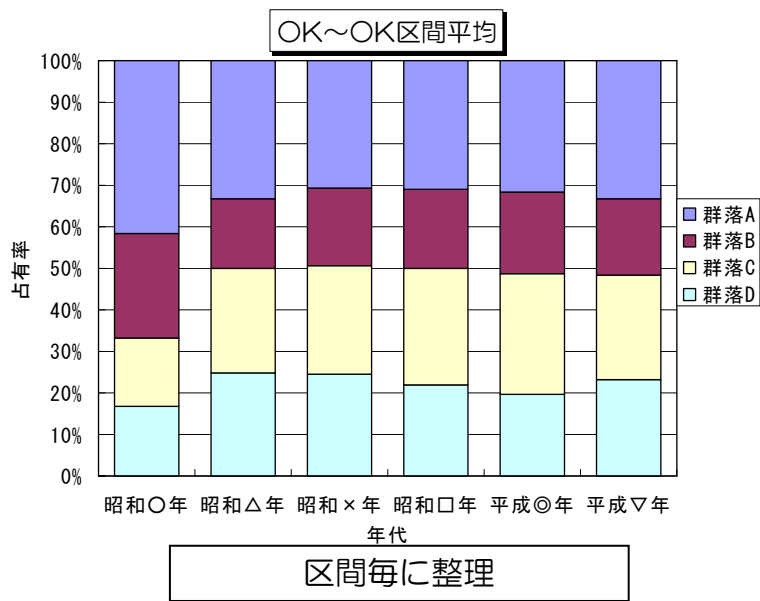
- ・昭和50年代以降・・・水辺の国勢調査データを用いる。ただし、水辺の国調は調査基準にバラツキがあるため、誰の調査基準なのかを付記しておく。また、凡例は必ず付記しておく。
- ・上記以前・・・詳細な植生情報が得られないので、地形図や航空写真を基に土地利用図を作成し、植生図の代用とする。その際、凡例は必ず付記しておく。
- ・堤内地・・・2次情報の段階では必要ないが、情報があれば記載しておく。

E.1.2 土地利用区分面積の変遷

- ・必要な情報は「距離標」「年代」「群落種別面積(占有率)」



案②



E. 1. 2 河川環境情報図

- ・国交省版の規定フォーマットを用いる。

E. 1. 2. 1 全体図

E. 1. 2. 2 広域図

E. 1. 2. 3 区間図

- ・貴重種のみを記載する。
- ・鳥類、昆虫類、底性生物等についても記載する。

E. 1. 3 河川環境区分の検討

E. 1. 3. 1 河川区分検討シート

- ・国交省版の規定フォーマットを用いる。

E1. 4 河川環境区分と生物の関連性

E. 1. 4. 1 環境区分と生物の関連性シート

- ・水域、陸域に分けて整理する。
- ・河川環境区分の検討とリンクさせ、「下流」「中流」「上流」などの分けは河川環境区分検討シートに従う。
- ・環境区分≒ハビタット区分。
- ・注目種≒貴重種
- ・注目種の中【上位性】、【典型性】、【移動性】に【特殊性】を追加する。

E. 2 水質

E. 2. 1 環境基準類型指定

- ・環境基準類型を平面図に落とす。また、環境基準値も凡例に示す。

E.2.2 現状の水質の縦断方向変化

- ・ 現況の水質縦断図
- ・ 流域の水質平面図
- ・ 湧水箇所については河川環境区分検討シートに示す。
- ・ 水面温度分布図

いつ測定したものか、測定時の天候を付記する。人為的なインパクト(温排水等)と考えられるものについては図中に施設等を示す。

E.2.3 水質の経年変化

- ・ 区間毎に経年的変化図を作成
- ・ 水質の経年変化に係わる整理に必要な項目
 - BOD(75%値、年平均値)
 - NP(年平均)
 - SS(年平均)
 - DO(年平均)
 - pH(年平均)
 - 水温(年平均、月平均)
 - 大腸菌

- ・ 流況について、一般的な流況表程度の情報量(過去30年程度の豊平低湯等)はいらぬ。水質測定時の流況がわかる程度でよい。

E.2.4 健康項目に対する整理情報

- ・ 健康項目の水質調査結果表と解説

E.2.5 流域からの負荷分析情報

- ・ 流総モデル図
- ・ 濃度だけではなく、汚濁物質の絶対量も記載する。
- ・ 汚濁物質の起源(農業系 or 生活系)についても示す。

E.2.6 水質事故

- ・ 水質事故発生件数の経年変化図
- ・ 水質事故の原因物質による分類とその割合

E.2.7 水質リスク物質情報図

- ・ ?

E.3 景観

- ・ 次回

次回の河川塾高等課 2/20

□日時：2007年2月20日（火）

□場所：河川環境管理財団 第2会議室

□出席：山本所長、鶴田、大手、新清、瀬尾、村上

議事

F. 河川利用

F.0 利水計画

- ・ 維持流量と正常流量を記載する。

F.1 利水

F.1.1 流域の利水現況

- ・ 全体像を把握することが目的で、個々の水利権などは1次情報であるため、記載しない。
- ・ 公開されるデータであることから、「建前」のデータを出すこととなるため、管理者から提供されたデータを添付することとなる。
- ・ 利水の概念図とその一覧表を添付するにとどめる。

F.1.2 直轄管理区間及び特定水利に関わる利水状況

- ・ 全体像を把握することが目的で、個々の水利権などは1次情報であるため、記載しない。

F.1.3 農業用水

- ・ 許可か、慣行かを明記する。水利量も、季別の整理が必要。→ここの表現のためには、正常流量の計画を事前に記す必要があるため、F.0を記述する。
- ・ 流域内の位置と量、面積が解るよう、農業用水水路網図を添付。

F.1.4 水道用水

F.1.5 工業用水

F.1.6 発電用水

- ・ 農業用水と同様に、用水水路網図と一覧表を添付。

F.1.7 水利用の歴史

- ・ 文献等などから引用。

F.1.8 水資源開発の経緯と水需要

- ・ 水需要に関するグラフは、水需要の変化とその要因となったであろう歴史的な経緯をわかるように示す。

F.1.9 渇水調査

F.1.10 漁業権

F.2 空間管理

F.2.1 堤防・高水敷利用実態

F.2.2 周辺とのネットワーク

- ・ サンプルで提出した程度の記述とする。

F.2.3 河川に係わる歴史・文化

- ・ 文化遺産など、細かい記述よりも、統括図（どこにどんなものがあるか）を記載する。

F.2.4 河川空間配置計画

- ・ 空間計画の図面が基本となるが、掲載する内容は、「実際の土地利用」、「占用情報」、「占
用者」、「占用面積」、「利用目的」とする。

F.2.5 空間配置計画

F.3 水面利用

F.3.1 内水面漁業

- ・ 漁業権がどのように設定されているのかを記載する。（漁法などは掲載しない）

F.3.2 舟運(航路)

- ・ 河川内での利用範囲が制限される航路図等を示す。

F.3.3 利用実態把握

- ・ 上記と同様に図で示す。

（残りは後日へ）

以上

第19回河川塾高等科 講義録

記録：大手

- 日時：2007年4月9日（月）
- 場所：河川環境管理財団 サポートセンター
- 出席：山本研究所長、鶴田、大手、新清、須賀、中村、本多
酒井技術参与

議事

①酒井参与に河川塾の概要について説明

②H19年度河川塾について（山本所長）

- ・ 第3期河川塾初等科を本年度も開催する。（10名程度の塾生）
- ・ 第1期河川塾高等科について
4月末に終了予定
報告書は、「ノート 河道・河川環境特性情報集とその展開」を河川環境総合研究所資料22号として公開予定
資料集は公開しない。
- ・ 第2期河川塾高等科も今年度開催する。
5月ごろから始める
参加者は初等科修了者の内、希望する者とする。
隔週で火曜日の15:30から開催

③第18回議事録について

- ・ 目次の中でF.1.9 濁水調整とあるものは、濁水調査として過去の濁水事例を一覧表で示す。

④H. 既往計画概要について

H.1 河川計画

- ・ 名称、策定年月、策定経緯、入手先（情報の在処を表示）を記載する。
- ・ 水資源開発基本計画（フルプラン）、清流ルネッサンス、総合治水計画、流域水害対策計画（特定都市河川浸水被害対策法）、水源地域ビジョン等の計画を記述
- ・ 正常流量検討資料はFの項に示すので記載しない。

H.2 河川関連計画

- ・ 「全国総合開発計画（第1次～第4次）」、「第5次の全国総合計画＝21世紀の国土のランドデザイン」を明記する。
- ・ 景観関係の計画として市町村の条例についても記載する。
- ・ 地域防災計画を記載する。Fの項目に緊急河川敷道路や防災ステーションの情報を記載する。

I. 災害

- ・ 災害を水害に変更する
 - I.1 構造物を除く主な災害計画水害
 - I.1.1 洪水・高潮による災害実績水害
- ・ 備考の覧に被害実績を記載する。
- ・ 代表的な水害を平面図で示す（浸水実績図、過去の破堤箇所の重ね合わせ等）

- ・ I.1.2 濁水による災害実績は F の項に移動、以下の章立て番号をずらすこと。
- ・ I.1.2 津波・地震による水害は、あれば入れる。

I.2 ハザードマップ

- ・ 浸水想定区域図は作成年月、計画規模（想定条件）を記載する。
- ・ 超過洪水規模（淀川では 1/1,000 で作成）の浸水想定区域図も入れる。
- ・ ハザードマップ策定状況一覧、ハザードマップ入手先等を記載しておく。
- ・ I.2.3 浸水実績図は、既に I.1.1 で整理しているので削除する。

J. 地域との連携

- ・ 基本情報（水辺プラザ、水辺の楽校、クリーン大作戦の実施区間等）を平面図上に示す。
説明文は補足情報として扱う。
- ・ NPO 等を含めた活動団体を表情報として記載（活動場所、活動内容、代表者、連絡先を記入する）

以上

第20回河川塾高等科 講義録

記録：中村

□日時：2007年4月17日（火）

□場所：河川環境管理財団 第二会議室

□出席：山本研究所長、鶴田、大手、新清、須賀、本多、妹尾、中村

議事

①第1期河川塾高等科の成果とりまとめについて（山本所長）

- ・ 議事録とノートを編集中（大手さん担当）
- ・ 大手さんからの指示書に基づき、各担当者は図面集の修正を行う（5月中を目処）
- ・ 「ノート 河道・河川環境特性情報集とその展開」を河川環境総合研究所資料第22号として公開する。図面集は公開しない。
- ・ 塾生が業務において河川塾成果を活用する場合は「参考：河川環境総合研究所資料第22号」のように明記すること。

②第2期河川塾高等科について（山本所長）

- ・ 第2期河川塾高等科を5月末くらいから始める。
- ・ 財団の仕事のレベルアップにつながる内容とする。河川環境管理計画、河道や環境の管理のための評価・判断などを考えている。
- ・ 参加者は初等科修了者の内、希望する者とする。初等科修了者がだんだん多くなるが今年は自然体でいく。基本的に各社1～2名とする。

③第19回議事録について

- ・ 「J. 地域との連携」にゴミマップを追加する。

④「G. 河川管理施設に関する情報」について

G.1 堤防

G.1.1 堤防計画と変遷

- ・ ①堤防位置の履歴平面図（時代毎の堤防法線の位置）、②代表地点の堤防横断図（築堤履歴＋計画断面）、③現況堤防評価図（完成/暫定/暫々定/未施工/不必要区間）を示す。

G.1.2 被災履歴

- ・ ここでは河岸災害を被災として整理する。
- ・ 整理する事項は、①被災の種類（越水破堤、表法崩れ、裏法崩れ、河岸侵食、ボーリング）、②被災年度、③被害復旧に関する資料または資料の所在、とする。

G.2 護岸・水制

- ・ 現在機能している護岸・水制について整理する（埋もれた昔の施設は除外）。
- ・ 平面図に河岸侵食防止工（低水護岸、高水護岸、堤防護岸、水制、根固め）を示す。

G.3 その他構造物

- ・ 平面図に代表構造物を示す（構造物台帳より整理する）。
 - － 樋門樋管・床止めは、位置、構造図を示す。
 - － 排水機場は、位置、ポンプ能力、排水規則を示す。

- － 遊水地は、越流堤の構造、排水施設の構造、容量、面積、H・V、設計上の越流係数などを整理する。
- － 堰・橋梁・伏越・集水埋渠は、平面図、正面図、構造図等を示す。

G. 4 堤防の安全度評価

G. 4. 1 堤防安全度の総合評価

- ・ 「堤防安全度総括図」を示す。

G. 4. 2 堤防の浸透破壊に対する安全性評価

G. 4. 3 堤防の法面の直接侵食に対する安全性評価

G. 4. 4 河岸侵食に対する安全性評価

G. 4. 5 地震に対する安全性評価

G. 5 他の構造物の安全度調査

G. 5. 1 樋門樋管

G. 5. 2 床止め

G. 5. 3 排水機場

以上

維持管理について

(平成15年7月11日東北地方整備局河川部
「河道維持管理勉強会」での講演)

東北地方整備局河川部では「河道の維持管理勉強会」を平成15年7月11日宮城県仙台市ホテル宮城野において開催しました。

この冊子は、勉強会において講演した内容を、録音テープから起こしと
りまとめたものです。

財団法人 河川環境管理財団

研究総括職 山本 晃 一

「河道の維持管理」

(財)河川環境管理財団

研究総括職 山本晃一

最初に、呼んでいただいたことを感謝したいと思います。

私は、維持管理という概念がこれから非常に重要になるだろうということを、現役のときから思っていました。昭和の終わり頃から、維持管理という概念を河川管理行為の中でちゃんと位置づけないと商売できないのではないかと、そんなふうに考えていました。

私は研究所にいましたから、直接、維持管理という行為の仕事をしたわけではないのですが、それをかなり意識しながら研究をしてきたつもりです。維持管理行為という課題は、研究的にも面白いのです。私が考えていた維持管理とはどういうものなのかをこれから皆さんにお話ししたいと思います。

私は今、河川環境管理財団というところで働いています。そこでも維持管理というものをメインの仕事としてちゃんと仕立て上げていこうというふうに思っております。

問題はかなり複雑怪奇です。維持管理という行為を、マニュアル的というのですか、紙に書いてこうなさいと言っても、どうも維持管理論ができるのではなくて、そこに存在している人間が川をどういうふうに見ているか、そこにかかなり関わってくるのではないかと思います。今日は、そういう話も少し加えながらお話ししていきたいと思います。

そもそも、「河道の維持管理」という言葉、今回の研究会の名前ですが、余り概念枠がしっかりできていない。そもそも河道の維持管理行為という行為論が何かの形で文章になっているものがないのだと思うのですね。これをこれから国土交通省の皆さんが、多分つくっていかざるを得ないものではないかと考えます。

河道維持管理とは

—河川管理行為の重要な構成要素—

- ・治水安全度が確保されているか
安全度確保水準（計画高水位、暫定治水安全度水位）
防災構造物の質的安全度水準の確保（点検・補修）
- ・環境の質を確保しているか
河川生態系の確保水準（現在はないが必要となる）
- ・河川利用は適切なものか（巡視、許認可）

図 1

通常、維持管理というと、要するに巡視だとか、あるいは堤防の形が変なのになっていないかとかを見るという行為、あるいは許認可の申請が出たときに何らかの判断、そういう行為を「維持」という言葉で捉えられていますが、多分これからの維持管理というのはそういうことではないのだろうと。かなり重要な河川管理行為の根幹的業務になるだろうと、私自身は思っているわけです。

維持管理行為、ここでは3つ挙げておきました。まず、治水安全度が確保されているのかということやいつも監視していくということが重要な行為になってくると思います。監視するということは、やばいことが起きそうなことを発見、予測し次の対応をとるということです。そういう流れに結びついていくような維持管理にしていかなければならないだろうと。

これからは、安全度の水準を我々は地域に明示せざるを得ない。これは、河川法が変わりましたから。従来の行政内部で説いた安全度の概念の中で納得していればいいという時代は終わったのだと思います。安全度の水準を外部的にも表明・明示化して言わざるを得ない状況に来ているのではないかと思います。もう1つは、河川構造物の安全度の質の水準の確保というのが非常に重要です。これが1つの大きな管理。

2つ目が、環境の質の問題ですね。河川の機能の中に環境という概念が入ってきましたから、環境の質を確保しているかと。これをいつも見ていき、問題が起きれば何か対処するというのをやらざるを得ない。そうすると、そもそも「河川環境の質というのは何」というのを明示化せざるを得ない状況が来ると思います。この水準をどうやって決めたらいいかというのはまだ決まった方式はありませんが、そのうち必要になるだろうと。

3番目は、河川というのは普通の人が使っていていい自由使用が原則ですから、その原則の中で何か問題が起きないか監視していく。この3つの行為が多分、河道維持管理行為とリンクしてくるのではないかと考えています。

横断構造物、許可工作物を含めすべてに対応しているのですけれども、それに対しては形状管理ですね。形がゆがんでいないか、変形していないか、それを見て安全度の水準にするという方法がメインだろうと思います。

河道維持管理の問題点

現状は

- ・形状管理及び規制（法令、規則）管理である
根拠性の薄弱と事務官僚的対応（先例主義とマニュアル主義）
- ・治水、環境、河川利用の分断的管理である
垂直的管理であり横断的でない
- ・実態論として管理水準を満足しているかチェックシステムがない
（劣化している状況を放置）

図2

もう1つは法令的な管理ですね。要するに、許認可、法令に書いてあるから、その法令文を見ながらいいか悪いか判断する。そういうやり方をしているのではないかと思います。

このやり方で本当に先ほど言った3つの河道維持管理行為ができていないのかというと、多分、「できないんじゃない。外の人に説明できるの」と言われると非常に苦しい状況になるのだらうと思います。これを変えていかざるを得ないわけです。これを変えるのは非常に大変な仕事です。一種の河川の技術全体を再編成するのに近いエネルギーが、私自身は要るのではないかと思います。

もう1つ問題点というのは、河川管理行為の、一種の役所ですから、縦割りシステムですね。これは何も維持管理行為だけではなくて計画論も全部そうなのですが、治水、環境、利用、あるいは利水でもいいのですけれども、河川の機能ごとの事物の見方が整理されそれを専門組織が分担している。相手は河川という1つの存在物なのですが、それを分割して見ている。そこに非常に問題点があるように思います。これを直していくことが、新しい河川の管理体系です。しかし直していくというか、これを変えていくための新しい方法がなかなか生み出せないのです。組織論、技術論とかがかかかっており、けっこう難しいのです。

それから、一番問題なのは、河川管理行為を実体化していくための実践としての管理水準。そもそも管理水準がどこにあるかのかが決まっていけないわけです、一種のチェックシステムが無いのですね。無いと言ったら非常に失礼なのだけれども、劣化している状況を、はっきり言って放置している。放置しておいて本当にいいのですかと。それで災害が起きた時に、貴方達は犯罪者にならないのですかと。そう問われたときに非常に苦しい状況に置かれるのではないかと思います。

ということは、これからは河川の安全度の質をいつでも明示化して、ある意味では危ないならば危ないということを公表せざるを得ないだらうと。危ないということがわかって、すぐさま対応できる予算システムができるのならいいのですけれども、そう簡単にはいかない。金が湧水のごとくあればできますけれども、それは現実ではあり得ませんから、現況の環境あるいは安全の質を明示化していくということが必要になるのだらうと。

今の技術論の体系の中では、それを明示化する方法が余り無い。無いからこそ今までそれで済んでいるということなのだと思います。だけれども、本当に今のままで、もつかなという、危ないなという気がいたします。

なぜ今のような状況になっているのだらうか？ より良い方向にもっていく為には、では、なぜそうなるの？ それを変えなければ、ということになるのだと思うのですが。

1つは、河川の持っている技術そのものが、安全度の質をチェックするシステムにはあまりなっていないということです。要するに河川の技術とかは、非常に経験主義。私は、経験主義という言葉が、河川技術が停滞してきた一つの要因になっていたと思いますし、逃げの技術論をつくってきたなと思っています。要するに経験主義は、形だけあればいいのですから、安全の質を定量評価できないのですね。要するに形状規定というのは、河川管理者にとっては一種の安心システム。みんながそう思っていれば怖くないということですから、説明が要らない。こういう安心システムの中で河川管理行為をしてきたと。それでいいのですかということ、今問われているのではないだらうかと。

なぜそうなるのか

- ・ 経験主義河川技術（堤防、護岸水制）
経験主義は安全の質を定量評価できない
形状規定（管理者にとっての安心システム、説明がいらぬ）
- ・ 河川技術の計画、設計論偏重（創る技術）
管理論とのリンク性の弱さ
河川管理組織の問題、予算の問題
- ・ 河川技術の統制化
量の最大期は統制の進む時代、停滞期はマニュアル期

図 3

2 つ目は、河川の技術そのものが計画設計論偏重だったということなのだと思います。

それは、戦後の経済立て直し・発展のために物をつくるということ。生活基盤あるいは産業基盤整備のために非常に投資をせざるを得ない状況があつて、それに日本人のエネルギー、特に国土交通省、建設省のエネルギーの 80% ぐらいは注がれていたということではないかと思ひます。それから組織論自体も、つくる組織の編成になっていたのだと思ひます。

今年の 4 月から工事事務所という名前が変わりましたが、これを「変えようね」ということで、要するにそういう状況が生まれているということですね。紅そういう技術だったということをし少し問題にしなければならぬと思ひます。

それから 3 番目は、物をつくるという世界の中で、技術が中央統制化された。昭和 30 年代以前の旧河川法の時代は、かなり地方地方で川のつくり方に特徴があつたように思ひますが、戦後、河川砂防技術基準あるいは構造令等ができてきて、かなり全国一律の技術体系になっている。なつていってしまうということは、そのマニュアルに則つて仕事をすればよいのですから、余り物を考えなくても、それに「則つてやればよい」という時代であつたのだらうと。

これは、ある意味で必要です。たくさん仕事をしなければならぬときに、どうしても合理化するためには、技術の統一というか、ばらばらにやつてはうまくいかぬですね。人も替わりますし。それは当然のことなのですけれども、これからの時代は、もう少し対象に合わせて技術対応を行う。要するに、より細かいというか、目の行き届いた技術体系にならざるを得ないし、なつていくべきだらうと思ひます。

このまま何もしないと、今から経済成長はそんなにありません。せいぜい成長しても 1% 以下か、そんなものです。変革しないと技術がほとんど止まつてしまひます。私は近世の技術の変遷を調べたことがあります。経済発展が止まると技術というのは中のインセンティブが変わらぬ限り、だいたい止まつてしまつて、そこで前に行かなくなつてしまひます。

下手するとこのまま前に行かぬ状況がずるずると行つてしまふこともあり得るので、かなり意識的に、「河川管理とはそもそも何かな」ということを真剣に考えないとまずい時期に来ているのではないかなと。

今、現実にどんな動きが河川の世界にはあるのだらうと。それは河川だけではないと思ひます。社会基盤の構造物の世界はみんなそうだと思いますけれど、形の物づくりから性能規定に技術が

変わりつつあります。むしろこれは河川系よりも道路系の方が先に進んでいるのではないかと。建築の方はもっと進んでいると思いますが、それは役所が何をやるかということとリンクしている話なのです。形状規定から性能規定への圧力というのは外側から来るのだらうと。

2番目は、管理水準の明示化。対外的に明示化せざるを得ない。それから、自分たちのやっている行為。行為そのものの評価ということが当然問われますから、アウトカムを提示していかざるを得ない。そもそも、河川法を変えて河川整備計画をつくったということはそういうことなのです。皆さんと一緒に行きましょうよ、地域の人にも意見を聞いたりしながらやっていきますよ、問題点はここにありますよ、ということを示しながら次のアクションプログラムをつくっていくということですから、当然、河川管理行為もその動きの中に巻き込まれていかざるを得ません。そういう方向にあると思うのです。

動いている河川管理の方向

- ・形状規定から性能規定へ
- ・管理水準の明示化とアウトカムの提示
河川整備計画はプログラム計画であり管理水準を示すもの
- ・計画、設計論の科学化、合理化
経験主義設計論から論理的設計論への移行（稼働計画の論理性の向上、堤防の構造設計、護岸・水制の構造設計）
- ・分権、協働の時代（役割分担の変化）
技術の停滞期に陥らない協力的な要素
- ・管理論と計画、設計論との統合化
設計の機能目標は管理水準を規定する

図4

それから3番目が、計画設計論が大分変わってきました。それは社会的な要請があったということがありますが、河川に関する研究が進み、それが技術体系に応用できる状態に入ったこともあります。経験主義的設計論から、論理的、あるいは合理的、あるいは力学的と言った方がいいのかもしれませんが、そういう方向にかなり今、技術体系が変わりつつあります。

河道計画については、新河道計画ということが言われていますが、新しい方向に踏み出しました。国土技術研究センターから「河道計画の設計の手引き」という本が出ています。

そういう方向で、新しい方向に踏み出した。それから堤防の構造論についても、一種の力学的設計の方で堤防を設計するのよということになりました。たしか河川局長通達か何かが出ているのではないかと思います。これも平成の初めぐらいから検討して、10年ぐらいかかって、やっとそういうものが外に出せるようになった。

なぜ10年もかかったのか。技術的検討の中でいろいろと動きがありました。要するに、力学的設計をするなどというのはやばいと。そんなものは反対だと言う人がかなりいました。形状規定でいいのだと。そもそも力学的設計をするほど、質についての知識を我々は持っていないと。堤防の中は中身もわからぬ、そんなところに力学設計を持ってきたって何に役に立つのだ、と言う

人がかなりいました。その意見と、力学的にもっていこうという拮抗点があって、それで3年も4年も遅れました。だけれども、一応、「もう堤防の質を評価し得る力学的・合理的に設計しようね」という世界に入ったということです。

ところで、設計ができなければ補修もできないのですね。なぜ補修が必要なのかという説明がつかない。形状設計であれば、今は2割5分で堤防をつくっているけれども、5割にしますといういい方になってしまうのだけれども、「なぜ5割よ」という問いに答えられない。そんな技術体系では多分、世の中はお金を出してくれないのですね。そういうふうになりました。

それから護岸水制についても、3~4年ぐらい前に国土センターの方から「護岸の力学設計法の手引き」という本が出ました。「それで設計しろ」と言っても、簡単には設計できないのですけれども、そういう方向に変わりつつあります。

護岸水制の設計について、私、最近、本をつくりましたが、これは民間がつくったもので、官が使えと言っているわけではないのですが。そういう本が出てきますから、外堀を埋めていかれるという格好になっていくのではないのでしょうか。

3番目は、分権、協働という概念です。これはまだマスコミの中だけの世界ですが、確実に進むと思うのです。つまり、河川を担っているいろいろな人たちがいるわけですね。

お役人もいれば、学校の先生もいれば、コンサルタントもいれば、建築業者もいれば、あるいは我々みたいに財団の職員もいる。そういう人たちの力関係、やる仕事の内容が、私の知っている範囲でも、1970年代の初め頃に、私は役所に入りましたが、その頃と今では大きく変わってしまいました。はっきり見えないうちに変わってきているわけですね。

そういう流れの中で、技術管理組織の編成がより強く求められると思います。だけど、これは考えてみると、技術にとっては新しいことをやれるというインセンティブでもあるのですね。余りこれを嫌わないで、淡々と受け流しながら、技術をしっかりしていく糧にすることが、私は大事ではないのかなと思います。

それから、管理の時代と言われています。管理論と計画設計論の統合化を図らざるを得ないだろうと思います。そもそも、物を設計するというのは、ある目標水準があって、その水準に合わせて物をつくるわけですから、その水準が確保できているかというのは、いつも見ている当然の行為なのです。それを我々はやらざるを得なくなるだろうと。

東京電力が原子力発電所の管理で失敗しましたが、ああいう民間会社というのは、工場あるいは物をつくるというのは、管理という概念が非常にしっかりしていて、点検とかいろいろやるわけですね。そういうことを我々も学ばざるを得なくなるだろうと思うのです。

こういうふうに河川をとりまく環境は動いている。ただ、これに対していろいろな組織がうまく対応できているかという、まだまだそうになっていなくて、今は新しい方向に転換する、模索をしている時代だと思うのです。

今のは一般論ですけれども、私のところも、少し河川の維持管理ということで、「どういうふうにしていけばいいのかな」ということを、整備局の方とかと協力しながら少しずつ検討を始めています。今、一番進んでいるのが、北陸地整から頼まれた、扇状地河川の河道をどういうふうに安全度の確認をしながら維持管理していくかという作業です。ちょっとそれを紹介します。余り詳しくは話しません。

図-5は、よく出てくる絵だと思いますけれども、縦軸に機能とか安全性があって、横軸に時間がある。構造物は物をつくって補修したりすると機能アップします。それが時間とともにだんだん機能が低下してくる。「ある管理水準」「安全度の水準」でもいいし、「環境の水準」でもいいのですが、その水準に近づきそうだなということに気づいたら、当然、補修とか、あるいは物をつくらざるを得ない。そういうことを繰り返しながら、「川の安全度の水準」「環境の質の水準」を監視しつつ維持していく行為が、これからの河川の仕事になってくると思います。

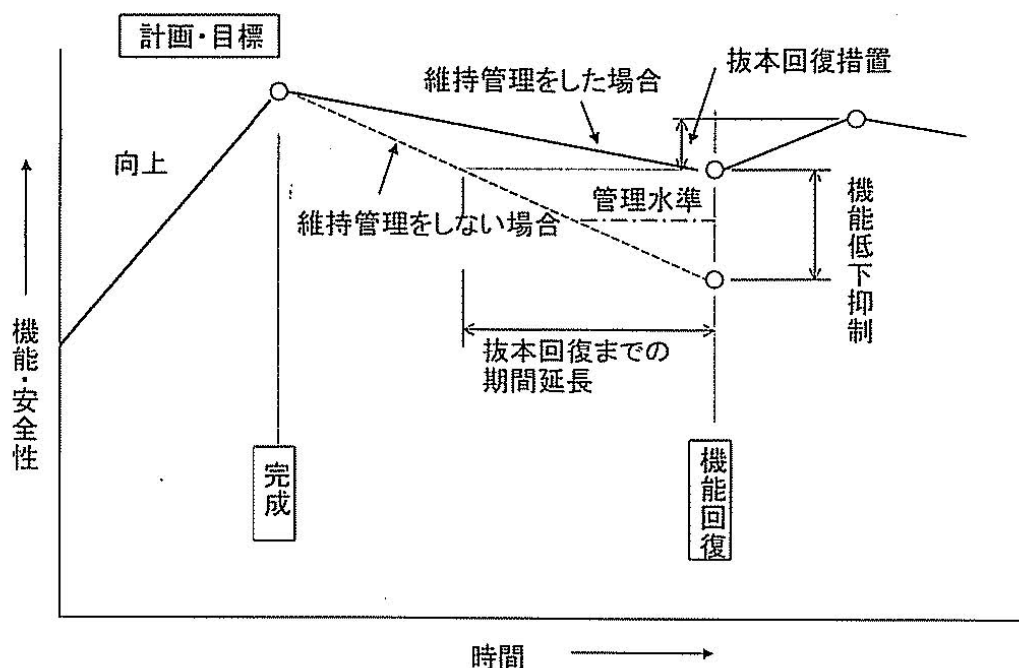


図5

問題は、この線の傾きの速さですね。それは、いつ新しいアクションを起こすかという判断に関係します。それを河川行為の義務としてやらざるを得ないだろうと。それをやれるような能力とシステムをつくらなければならぬ。結構これが大変なのですね。

というのは、劣化する速度というのは物によって違います。堤防と護岸水制などというのはそれが置かれた環境などによって変わります。そもそもの扇状地を流下する河川と、下流部のデルタの河川では川自体の変化するスピードや景観が違うわけですから、そういうのを見ながら、意志決定をして、行為を決めていかなければならない。これは結構、非常に難しい。マニュアルにして「さあ、それでやりましょうね」と言っても、できるかできないか、やってみないとわからないといころがありますが、「なかなか難しいね」というのを最初に言っておいた方がいいと思います。

そうすると、述べたようなことを考えながら「まず何をしなければならぬのだろうか」と。問題は情報にあると考えます。巡視点検モニタリングというのは、これは測量とか調査というのを入れないといけません、これは一種の情報ですね。それを紙にしたり、電子媒体に入れたり、一種の情報としなければ意味がないわけです。情報というのは記号ですから、記号は、ある形・意味あるものに編集するという行為があります。この編集行為があまり、うまく進んでいない。

この編集行為をうまくやらないと、多分、維持管理行為というのは適切なものになっていかないだろうと思うわけです。

河道の維持管理システムの構築

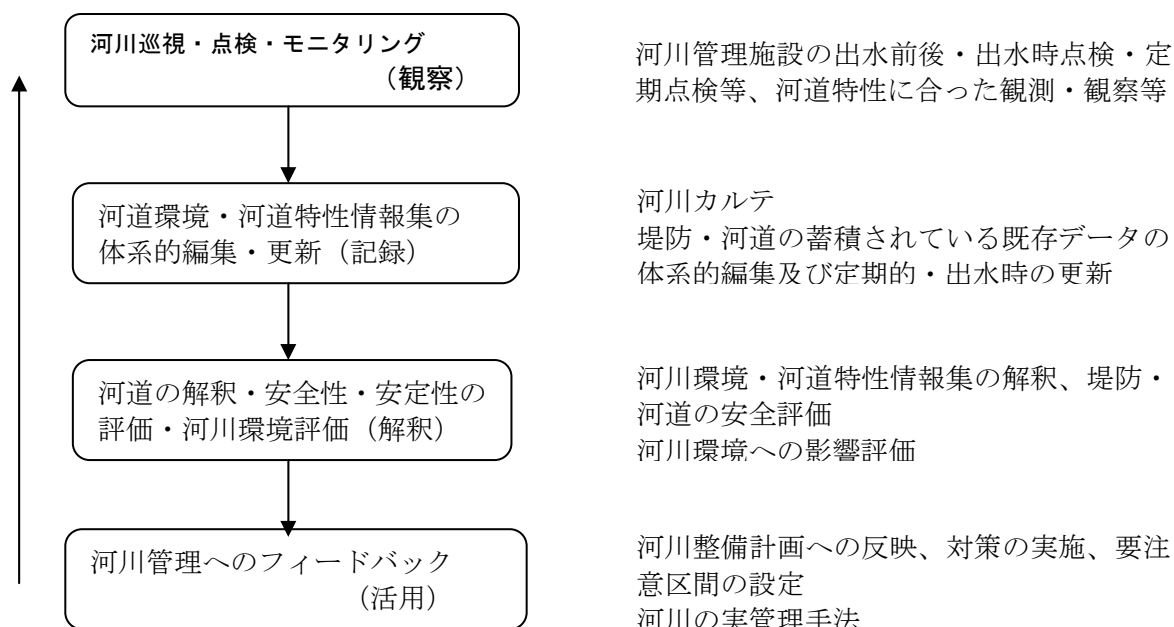


図6

今日本の国の政策で、電子媒体ハードについては投資が進んでいます。ハードが先にどんどん入ってくる。しかし河川管理行為論という中に入るものをどうするのか。そこがまだシステム化できていない。ただし、オンライン情報については非常に電子化しやすいですね。自動的にやってくれる。人間を介さないでも情報が勝手に回る世界ですから、そういうものについてはどんどん進む。

維持管理に必要となるような情報については、それを表現化意味あるものとしていくのが難しいこともあって、なかなか進まない。ただし、この行為を早くやらないと非常に問題になるだろうと考えます。その行為をするときに、様式ということをよく考えなければまずいのではないだろうか。はっきり言えば、勝手にやっているのですね。例えば縦割りの中で、河川管理課、環境課、計画課が同じような絵をつくっているが、ちょっとずつ絵が違うとか。二重に労力を使っているような状況がかなりあると思います。

この情報というのは、何も維持管理行為だけではなくて、設計論にも計画論にも全部使えるのです。あるいは地域の人たちへの説明に使える共通基盤情報なのですね。そういうものをちゃんと編集していかなければならない。そこから新たに維持管理行為の判断論への情報にしなければなりません。情報システム的设计と情報編集論が非常に重要になってくるのだらうと思います。

あとは、3番目のところが、評価行為ですね。これは誰がするのだらうかと。当然、河川管理

者がやれということなのですが、なかなかこれも難しい状態になっていて、いろいろなサポートシステムが要るかもしれません。よくわかりませんが、どういうふうにより内部の職員を鍛え上げるかということともリンクしている話なのです。そのかわりに外部に任せてしまうということもあり得るわけですが、この辺の制度設計が問われるだろうと思います。判断して、もう一回、河川管理にフィードバックする。こういう一連のシステムを「どうやって、早くつくっていくか」ということが、今問われているのだろうと思います。

「北陸の急流河川の河道の維持で問題になっているのは何か」といったら、皆さん御存じのように、北陸河川は急流河川や扇状地河川が非常に多くて、今回問題にしたのは扇状地河川だけです。扇状地河川というのは、皆さん御存じのように、流速が速くて、水衝部が年中、動いて、「どこが壊れるかわからない」という河川です。

「そういう河川の河道の安全というのは何か」といったら、河岸の侵食であったり、河岸侵食を防ぐための護岸水制が洪水の時、もつか、もたないか、そういうことを判断しなければいけません。それを判断するための道具立てをいろいろ工夫して、判断する指標をつくるサポートを北陸地整ではやっています。

東北地整では、扇状地河川はないことにはないのですが、急流の扇状地河川はあまりないですね。違った観点から河川、あるいは河道の維持管理というものを考えなければならぬと思います。先ほど馬場調査官からお話がありましたように、むしろ水位の問題ですね。

そういうものを、どうするかということ「問わなければならぬ」ようですから、当然、北陸とは違った体系をつくらなければならぬと思います。

河川環境・河道特性情報集の体系的編集・更新

・河川管理に必要なこと
＝情報を的確に集数・体系的に
判断できるシステムの構築

これまでの情報：個別的・年度別

これからの情報：統合的・共有化
河川の情報：統合体としての河川
の姿が浮かび上がるように編集し
なければならない

・1 次レベル：河川横断測量結果等の基礎
データ

・2 次レベル：1 次レベル情報を意味ある形に
編集し、3 次レベルに移行する
時の辞書的データベース

・3 次レベル：判断行為のための高度化さ
れた情報
河川整備計画のための説明資料

河川環境・河道特性情報集は基本的には
2 次レベルの情報編集を目指し、3 次レ
ベルの情報編集への意識化

図 7

判断の考え方、システムはかかわる対象に合わせざるを得ませんから「対象ごとにどうやっていくか」ということを考えていくことが、非常に重要だと思います。一番大事なのは、情報の編集システム。その次に、解釈するシステムですね。そこが非常に重要だろうと思います。

結局、今求められていることは、情報をどうするかということです。情報はただの記号ですから、それを意味あるものに仕立て上げ読み解く作業が、多分、維持管理ということになるのだろうと思います。

情報にアクセスする手段については、投資が進んでいて、簡単に情報を取り出せる道具立てはできているのだと思うのですが、問題は中に入れる情報と、その情報を解釈する頭脳と、あるいは頭脳がなければ、マニュアルということになるのだと思うのだけれども、そういうものを早く作り上げなければいけないのではないかと。

情報にも、一次的な情報。これはデータベース化して、大体もう終わっているだろうと思うのです。二次情報。一次情報をもう一回編集したものについては、まだ作業は進んでいなくて、様式化が進んでいない。三次情報については、防災情報だけは大体進んでいる。

そこまでは行っていると思いますが、普通の維持管理行為に役立つような情報システムはまだできていません。

問題は、システムができればそれで終わりということではなくて、最後はその「システムに関わる人間の問題」が問われるのだろうと思うのです。結局、「役人で何?」「役所にいる河川技術者は何をやるの?」ということ、かなり真剣に考えないとまずい時代なのかなと。要するに、

求められていること・もの

- ・ 河川環境、河道特性情報の編集とアクセス手段の構築
 - 共通様式化
 - 情報の階層性を考慮した編集方式
 - 情報の質に応じた情報システムの構築
 - 1次情報（データベース）、2次情報（河川管理行為における共通情報の編集）、3次情報（個別目的に応じた情報編集、コンサルワークとして表出される情報）
 - ・ 内部河川技術者に求められるもの
 - 判断論（意思決定、デシジョンメーカ）
 - 総合論（コーディネイト、構想）
 - 説明力
- つまりマニュアルを超える能力（時間）
- 河川の本質（理解のための道具的概念）に関する理解
 - 理論なくして説明できない

図 8

判断しなければいけないし、総合化する作業、あるいは「説明する能力」というのは、これから重要になってくるのだと思います。

これは簡単に力がつかないですね。結構、力が要ると思う。一種のマニュアルを超える能力がないと、地域の人とつき合い切れないという格好になってしまう。「相手に馬鹿にされる」という世界も……。東北地整の場合には、あまりないかもしれないが……。かなり真剣に、この辺をやらないと、まずい時代になってきているのだろうと。

つまり「川というものは何だ」ということを、自分たちがしっかり説明できなければ、いくらシステム・マニュアルをつくっても、はっきり言ってもうまくいかない。うまくいかないことは、ないのだけれども、とおり一遍のことはできるのだけれども、本当の維持管理というか、自信を持ってなかなかできないだろうと思います。

結局は、河川技術者の中で共通に使う言語が理解できないと、「おまえ、それはだめだろう」ということだと思うのです。理解のための土木的概念が、はっきり言って共通化されていません。いろいろな意味で新しい概念が川の世界にも入ってきています。それは設計論という概念が少し

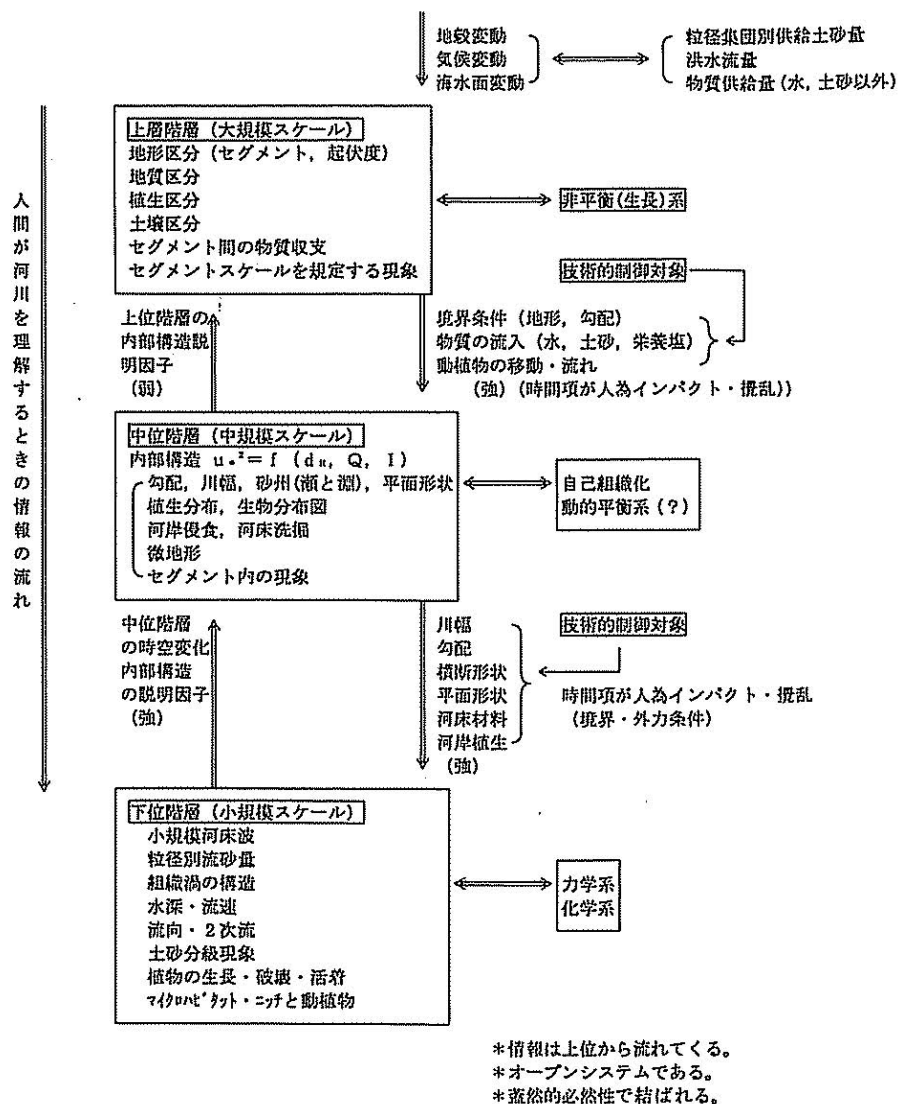


図9 河川地形（大・中・小）を理解・未来予測するための階層間の情報の流れ

合理化していったということもありますし、河道計画の考えも流下断面方式から変わってきたという世界。要するに、川自体が変化するというを前提にした河川管理をしなければならない時代に来ているのですね。そうすると、今までの言葉とは違った言葉がどんどん出てきますから、それを理解していないと維持管理行為ができないということだと思います。

私自身は、この言葉をつくる仕事をしてきました。研究所ですから、新しい概念をつくって新しい言葉をつくるのが研究ですから、そういう言葉をつくってしまいましたので、それが設計論とか河道計画論とか、技術の世界にも、現実にも、入りだしてきている。これを理解してもらわないと、議論しようとしても会話ができません。

その話を少ししたいと思います。これからの話は、管理論の話では直接ないですが、管理するために必要な言葉の話を少ししたいと思います。

これについては、私もいろいろなところでお話をしたことがあるので、聞いたことがある人もいでしょう。聞いた人は「また話をするの」ということだと思いますが、それはちょっと勘弁してください。私自身は何回でもしゃべってもいいと考えています。そうしないと伝わらないからなのです。

まず、我々、管理している側から見て、河川とは何だろうと。我々が管理しているのは、大体堤防があるところですね。沖積河川と言っていますけれども、そもそも沖積層というのは何でしょう。我々が管理している河川というのは、山から出てきた土砂が堆積したところを流れているのです。そういうものだ。そういう観点でとらえてほしいと。当たり前のことなのですからけれども、つい忘れていたのですね。

それから「河川というものを、階層構造でとらえることが非常に重要です」ということを言っています。階層構造とは何か。いろいろな階層の見方がありますが、ここでは「空間階層性」という言葉で言っています。空間の階層性ですね。空間の階層性というと、非常にわかりにくい概念ですが、大きさの概念ということです。まず大きなスケールの現象ですね。あるいは形でもいいのですけれども、物を見る。それから、中くらいのもの、小さいもの、もっと小さいもの、そういう階層構造として見てみると、非常に河川が理解しやすくなる。

一番大きな概念は流域という概念ですね。これが一番大きな概念です。本当はその流域を超えるもう1つ大きな概念があって、なぜそんな流域ができるのと考え始めると、もっと大きなスケールで物を考えなければいけませんけれども、通常の河川管理行為の中ではそこまでは、普通は考えません。流域スケールを一番大きなスケールと考えるわけです。

それからだんだん、スケールを小さくして行って、違うスケールで物を見る。

我々や皆さんは、大学あるいは高校を含めて、水理学と河川工学を習います。そのときの共通基盤とは何だろうか。力学なのです。力学というのは、要素をどんどん小さくして行って、一番小さい要素を支配する方程式だと。流体力学の世界ではナビア・ストークスの方程式なのですが、それが原理だと。それを少しずつ空間的に大きくして、全部説明してしまう。下から全部説明する体系なのです。水理学の本もみんなそういうふう書いてあります。要するに、教科書を見ると、非常に小さな要素のところについての力学系の説明が書いてあって、方程式系があって、少し空間を大きくすると、それを少し平均化した量で平均化操作をする、という形で物を説明するという形になっている。

そういうとらえ方は、それなりに合理性がありますが、どうも我々が河川を見るとき、そんなふうに見ていないのではないかと。普通は下から見るのではなくて、大きく上から見ているのではないかな、ということですね。例えば皆さんが、地域の人に説明するときに「16.5kmの横断形はこういう形になっていまして、こういう形はこうこうこうなのですよ」と説明する前に、全体の流域を説明して、だんだん階層の小さい方を説明していく。それが普通のやり方です。そういうふう川を見たらどうでしょうと。

最近、河川環境管理財団で働いていますので、いろいろな生態学の先生方とお付き合いがあります。生態学の世界というのは、空間階層性というのを非常に意識していて、大きい、中くらいのもの、小さいもの、もっと小さいものと、彼らには空間スケールの考えが6つぐらいありまして、私が考えていることと大体フィットする。ほとんど違和感がない。

これからの川の管理論からいくと、空間の階層性という概念を、しっかり押さえておくことが必要だと思います。階層ごとに説明する仕方が違う。空間の大きさによって、現象を支配する説明因子というか、説明要素と言ったらいいのか、説明変数と言ったらいいのかわかりませんが、変数が違う。それを意識しておくことが必要なのだろうと思います。

ただ、問題は、大きい、中くらい、小さいでもいいのですが、違った言葉でそこを表現するとしますと、階層をつなげないのです。全然違った言葉でしゃべるということは、構造を説明する説明変数が違うのですから、それを、そのままにしていたら、つなげない。それをつなぐ言葉が必要だと思います。その言葉を本当は見つけなければならぬのですが、その言葉が、まだ、よく整備されていません。それは生態学の世界でもそうだと思いますけれども、空間スケールごとにそれに合わせて勉強する人がいて、そういう人が、そのスケールに合う言葉をつくってしまうのですね。それを次のスケールの違う構造にどうやってつなげるかというところが結構難しいのですね。

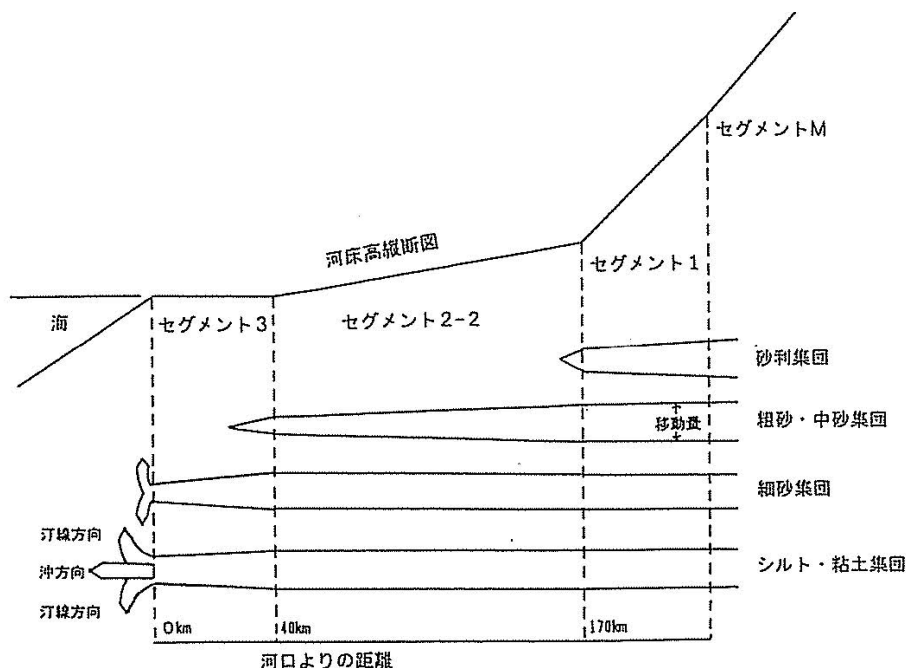


図 10 各セグメントにおける土砂の移動量の概念図

私自身は、大きな空間で物を考えて、その中に小さい空間があるわけですから、入れ子になっているわけですね。入れ子というのは、入れ子の境界条件が外側の空間から決まると考えれば、何とかなるかなと思っています。そのときに考えなければならないのは、土砂の問題。これを少しちゃんとやっていかなければいけないかなと。

土砂も、単なるボリュームだけではなくて、土砂の質を見ることが非常に重要です。それを「粒径集団」と。これは大体みんなが使うようになってきました。この言葉もそんなに昔からある言葉ではなくて、最近の言葉です。これをみんなが使うようにならないと、幾らマニュアルをつくっても中身がわからないという世界に入ってしまうので。

では、大きなスケールから中くらいのスケールまでについての説明をしてみたいと思います。

まず、大きなスケールで、我々は河川をどうやって見ているのだと。平面図は大体見ますね。流域面積は幾つかなとか、川の長さは幾つかなと。次に見るのが、多分、河川の縦断形だと思います。この縦断形というのは、川の特徴を非常に良く表現したものです。皆さん、「セグメント」という言葉は、だいぶ慣れてきて、使うようになってきていると思います。私がセグメントという言葉を使い出したのはもう 25 年ぐらい前ですけども、使うようになってきたのは 10 年も経っていないのではないかと思います。

これは、木曾川というか、横軸は河口からの距離ですけども、縦断形がどうも……。

普通の人にはこれを非常に誤解しているのですけれども、河川というのは上流から下流に向かって徐々に勾配が緩くなっていて、川幅も大きくなって、石ころが小さくなりますよと。

そうやって学校で教えるから。私は、それを一度、払拭しないとまずいのではないかな、と思うのですね。

これを見ると、ここの区間とここの区間、ここの区間、大きく 3 つに分かれそうです。

実際、分かれているのですね。歩いてみるとすぐわかると思います。木曾川へ行くのは大変でしょうけれども、歩いて川下りしてみれば風景が、勾配が急変するごとに変っていきます。

河床材料、川幅も変わります。要するに、同じような勾配を持った区間というのは川の風景が似ているということです。風景が似ているということは何かというと、特徴が似ている、あるいは洪水のときのいろいろな現象が似ているということです。

だから、我々人間が河川に何か対処しようとしたときに、似ている河川の話は、まねしてもいいけれども、似ていない河川はまねしたらいけませんよ、というのは 1 つの原則です。これからの技術体系は、そういうふうになるように意識して記述していくべきです。

護岸のつくり方なども、セグメントごとにつくり方、設計の仕方を変えていくというふうに、いくのだからと思います。堤防の設計論もそういうふうになっていくと思います。こういうセグメントというのが非常に重要です。だけど、どうしてこんなセグメントができるのだろう。不思議ですよ。上から土砂が来るのに、だんだん勾配が緩くなるのが普通の人の考えだと思います。

先ほどは、木曾川という典型的な、一番わかりやすい例を出したわけです。これは常願寺川の縦断形です。これを見ると、ある意味で滑らかに河床は変化しているのですが、よく見ると、ここでちょっとずつ勾配が違うのです。この小さい区間では、大体勾配が同じようなものになっている。川を見るときに、皆さんは大セグメントの話は、知っていると思いますので、説明しませんでしたけれども、ちょこんちょこんと小さくても勾配の折れ線があれば、そこで区切ってくだ

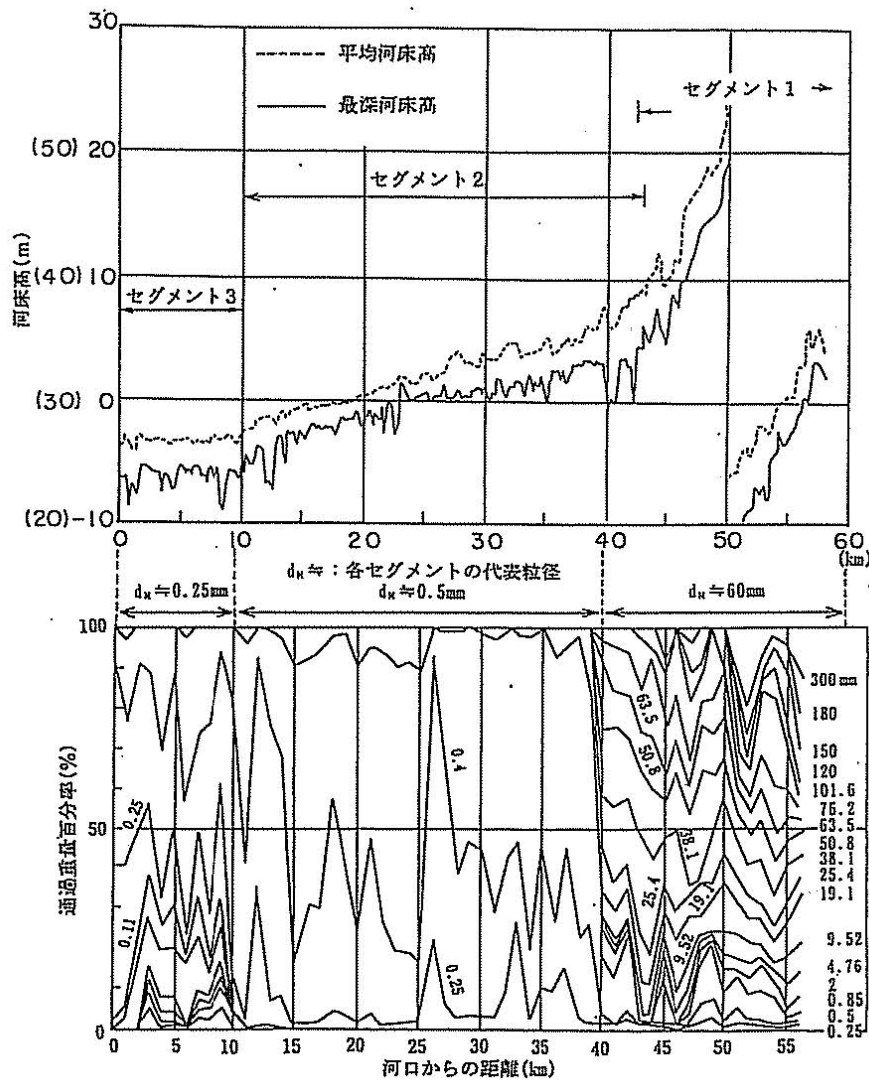


図 11 木曽川の河床高縦断形と河床材料の縦断方向変化

さい。なぜこんなことが必要なのかという、河道の管理の仕方を、小セグメントごとで変えてほしいのです。護岸のつくり方もそうですし、河道の設計の仕方も変えなければなりません。なぜかという、川の変化速度も違うし、そこで起こる現象も違うし、水深も違う、流速も違う。だったら、その変化に応じた対応を我々はとらなければいけませんから、小セグメントごとに物を分けて、この区間ごとにどういうふうに物・事を考えていくかということをやっていく必要があるだろうと。

だけど、こんなことは、私が言わなかったって、昔の人はみんなやっていたのですね。明治改修をやった河川技術者たちは、工区割りということを行っています。昔の人たちの工区割りの仕方を見ると、工区割りをするときにはセグメントを見てやっている。利根川の工区割りもそうですし、私は事例としては2つしか見ていないのですけれども、筑後川の工区割りも、全くセグメントに応じて区分けしています。それは、セグメントという概念を知っていたからそうした、ということではなくて、多分、何となく風景が似ているからだと思うのですね。

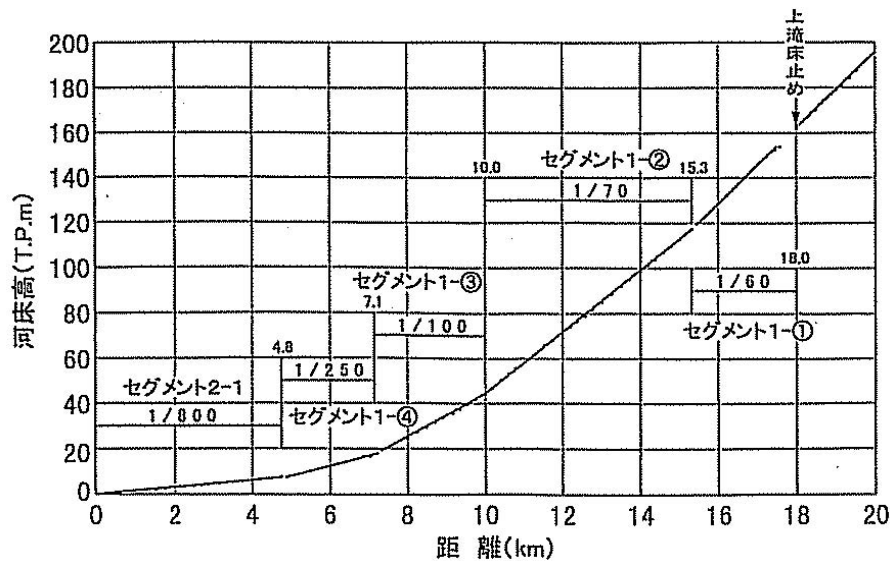


図 12 常願寺川の河床縦断とセグメント区分

もう 1 つは、技術の限界という問題です。その頃の治水計画の水位計算は、等流計算です。等流計算をするには、勾配という概念があって、勾配は一定でないとは計算できないのです。勾配をたくさん切れればできるのですけれども、不等流計算という手段がなかった時代ですから、勾配で物を見るということだと思のです。決して私の言っていることは、特異なことを言っているわけではなくて、普通の河川技術者だったら気づくはず。そういう意味で、小セグメント分けというのは非常に重要ですよ。

なぜ、こんなセグメントができるかというのが、また、これが面白いところで、それは 2 つ理由があるのです。土砂というのは、どこから出てくるかといったら、山から出てくるのです。要するに山というのは、日本の場合には大体、地殻が上昇している区域です。

年間 0.5mm だとか、最大でも 1.5mm ぐらいだと思うのですが、速いところは 2mm ぐらいあるかな。そういうふうには上昇しているのです。上昇すると同時に風化しているわけですね。山は上昇すると同時に風化していきますから、上昇と風化によって山の高さが決まる。つり合っていると高さは一定です。風化作用が激しければ、だんだん山が低くなってしまふ。そういうことだと思のです。

風化プロセスの中で、風化された岩石というのが固まりになっている。固まりという言葉は良くないですね。集団になっているのです。砂利集団と砂集団と、あるいはシルト・粘土集団。詳しく見ていくと全体で 6 つぐらいの集団に分かれる河川が、どうも多いのですが、我々はその 6 つの集団を細かく分析できないので、通常、砂利集団と砂集団とシルト・粘土集団に分けて川をのぞきます。砂利集団というのは 10% ぐらいしか山から出てきませんね。砂が 25% ぐらい、シルト・粘土が 60% ぐらい。それが沖積地に入ってくる。

そういう、違う石ころの大きさのものが、川に入ってくると、どんなことになるのだろうと、山から出てくる。それを少し……。あまり観念的に言ってもわからないので、模型でやってみましょう。要するに、模型の川をつくって、上流に 2 つの粒径の砂利と砂を混ぜて一緒に流してやる。そうしたら、どんな地形ができるでしょうね。そういうことをやってみました。

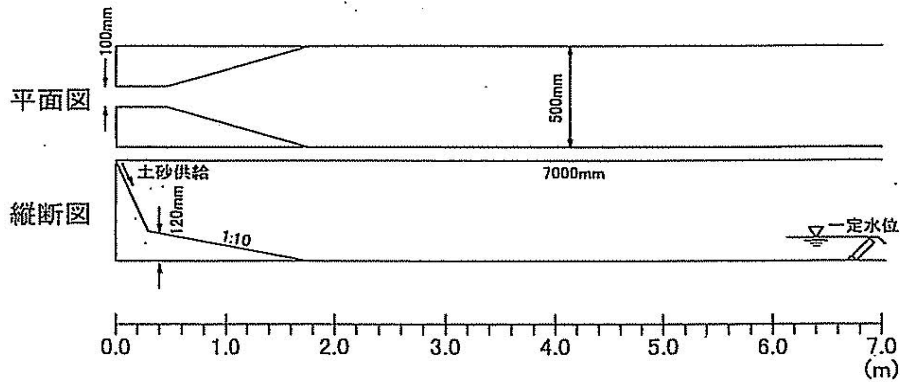


図 13 実験装置概要図

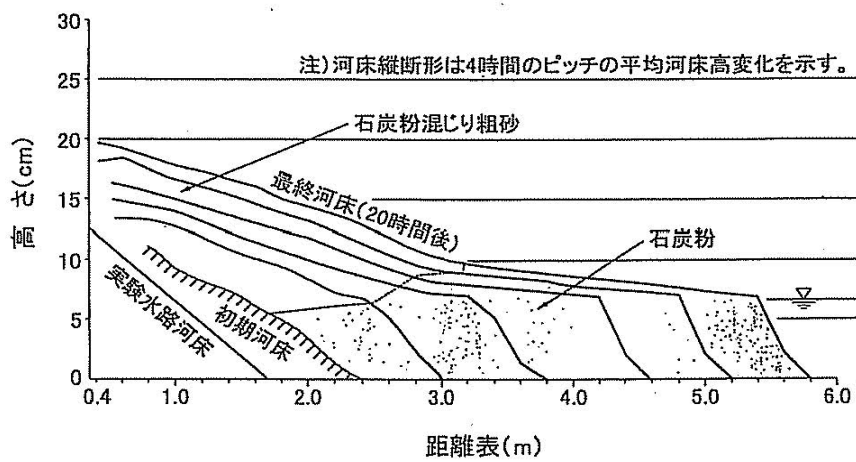


図 14 縦断面形成過程と堆積物粒度分布 (縦断面図)

そうすると、こういう地形ができます。細かいことは省きますけれども、要するにここが砂利集団の堆積部分です。こっちが砂集団の堆積部分です。こういう形になりました。

先ほど示した木曾川の形はこれによく似ていると思います。要するに、砂利集団と砂集団を、ごちゃごちゃに混ぜて、例えば半々にして 50、50 で流すと、こういう地形。これは 50、50 にしていません。砂利集団の方を小さくしています。こういう地形が出てくる。しっかりしたセグメントができましたね。

次に、模型でやるのもつまらないから、木曾川をそのまま 1 万年シミュレートします。「河床変動計算をしてみましよう」ということですね。木曾川そのものをまねするのではなくて、非常に簡略化しています。

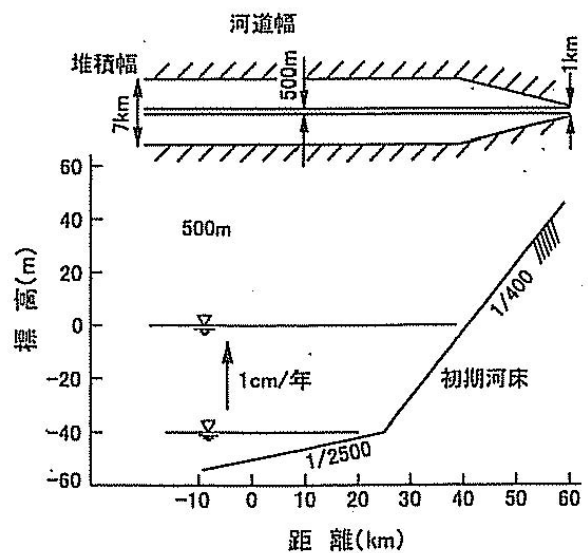


図 15 計算条件

こういう 7km の沖積谷があって、そこに 500m の幅の河川があるとします。当然、川は行ったり来たり、7km の中で右往左往するわけですが、そういうことを前提にしています。初期条件を 1 万年前としますね。1 万年前というのは、海水面が現在より 40m ぐらい低いところにありました。それが 6 千年かけて、1 年に 1cm、海水面が上がったのです。

5 千年ぐらい前で大体止まりました。止まった後、少し波動性を見ながら現在に至っている。ということ、一応、計算上に入れる。

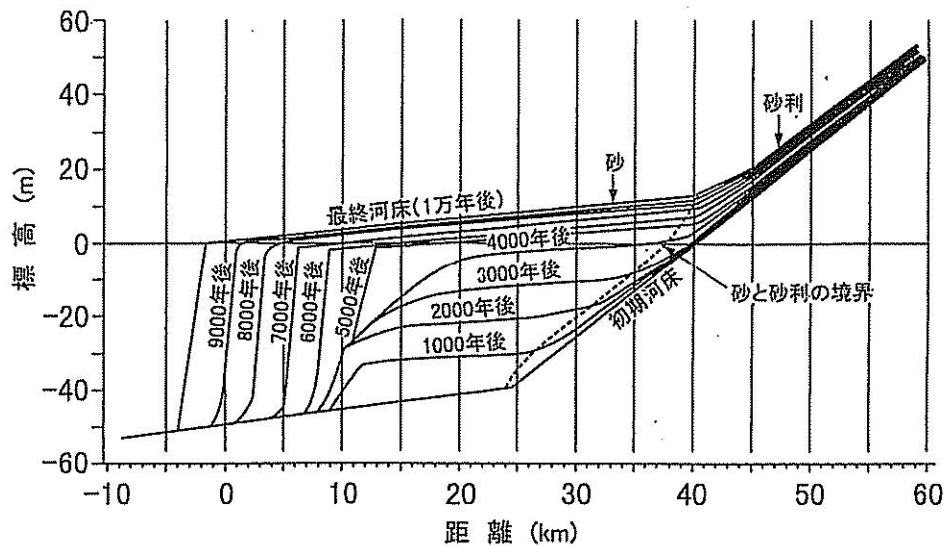


図 16 河道縦断形形成過程のシュミレーション結果

最近「5 千年間は水面を変えない」ということで計算をすると、こういう地形ができました。計算上です。あくまで頭の中で考えていることですから、頭の中で考えていることと実際の地形がかなり似ている。似ているということは、頭の中で考えていることが、実際に生じている現象とある程度似た構造になっている、ということだと思います。

こういうふうにセグメントができるというのは、上流から来る土砂がふるい分けられて、今の地形ができていますよ、ということです。このふるい分け現象というのは、こういう縦断方向ではなくて、横方向にも起きているのです。そういう、ふるい分け現象を理解することが非常に重要です。

今、皆さんのところにも、「水系土砂管理」という言葉が耳に入っていると思います。本来、水系土砂管理というのは、いまのようなことを踏まえながら「我々は何をしなければならないのか」ということを流域全体で考えましょう、というのが水系土砂管理ということです。

水系土砂管理というのは、また、河道の維持管理とリンクしている話ですので、河道の維持管理をまじめに考えると水系土砂管理のことも真剣に考えないといけない。なぜかという、変化の速度というものを我々は押さえないとはいけない、と思うのです。河床が下がったって、100 年に 1m 下がるのなら「まあ、放っておけばいいや」と。それが 10 年で 2m 下がるのなら、当然、2m 下がることを前提にした河道の安全度評価をしなければいけない。2m 下がったら護岸が壊れてしまうかもしれないですね。護岸が壊れて、前に高水敷がなければ堤防がぶっちゃけてしまう

おそれがあります。それを気づいていて、何もしなかったら、それがばれたら、多摩川裁判で負けましたから、負けちゃうねという世界ではないかなと思います。

今、我々の河道管理、あるいは水系土砂管理にとって、よく考えなければならない、大きなインパクトというのは、ダムの問題だと思います。流域の集水域の半分近くがダム流域に入ってしまう。東北の河川はそこまではっていないと思いますけれども、そういう河川が増えてきています。これによって川の様子、だいぶ変わってきています。今は川が変化している時代なのです。変化することを読み取り、近い未来を見なければならぬ。

読み取らないと安全度の質が……。要するに、速度をどうやって見ていくか、そこがかなり重要だと思うのです。

速度は、何も、計算で見なくたっていいわけですね。さっき言った情報を整理していけば当然、時間の経過の中で差違が出てくるわけですから、前の時代の川の形と、次の年の川の違いを10年積み上げれば平均変化速度が見えてくる。それをそのまま外挿すれば……。外挿するのが一番簡単にやれる方法ですね。それはそれで重要な技術判断ですから、そういうことをやるべきなのだと思います。それに気づかずに、ぼさっと見ても見えない河川管理者は、何だということになるのだと思います。

これは江合川という、東北地整の河川ですけれども、河床の縦断形を1965年と1974年、1993年で比較したものです。ちょっとここでセグメントが変わります。ここから上は砂利川です。ここから下は砂川になります。このところは非常に下がっている。この上流には、皆さん御存じのように鳴子ダムがつけられています。

鳴子ダムをつくる前とつくった後では、これが土砂の量の幅ですね。これが砂利、これが砂、これがシルト・粘土です。先ほど言った河床が非常に下がったこの直下です。

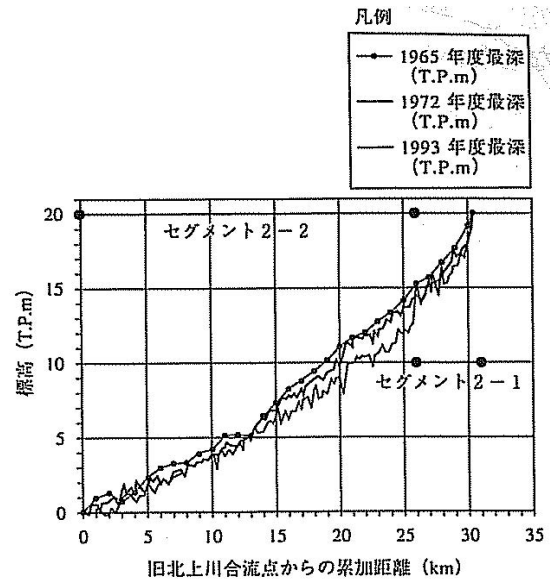


図17 江合川の縦断形変化（最深河床高）
（藤田ほか、1999、微修正）

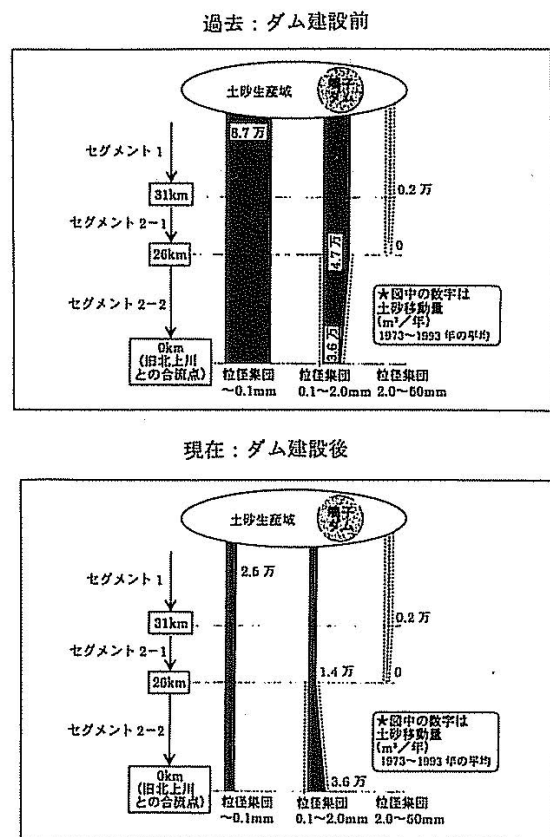
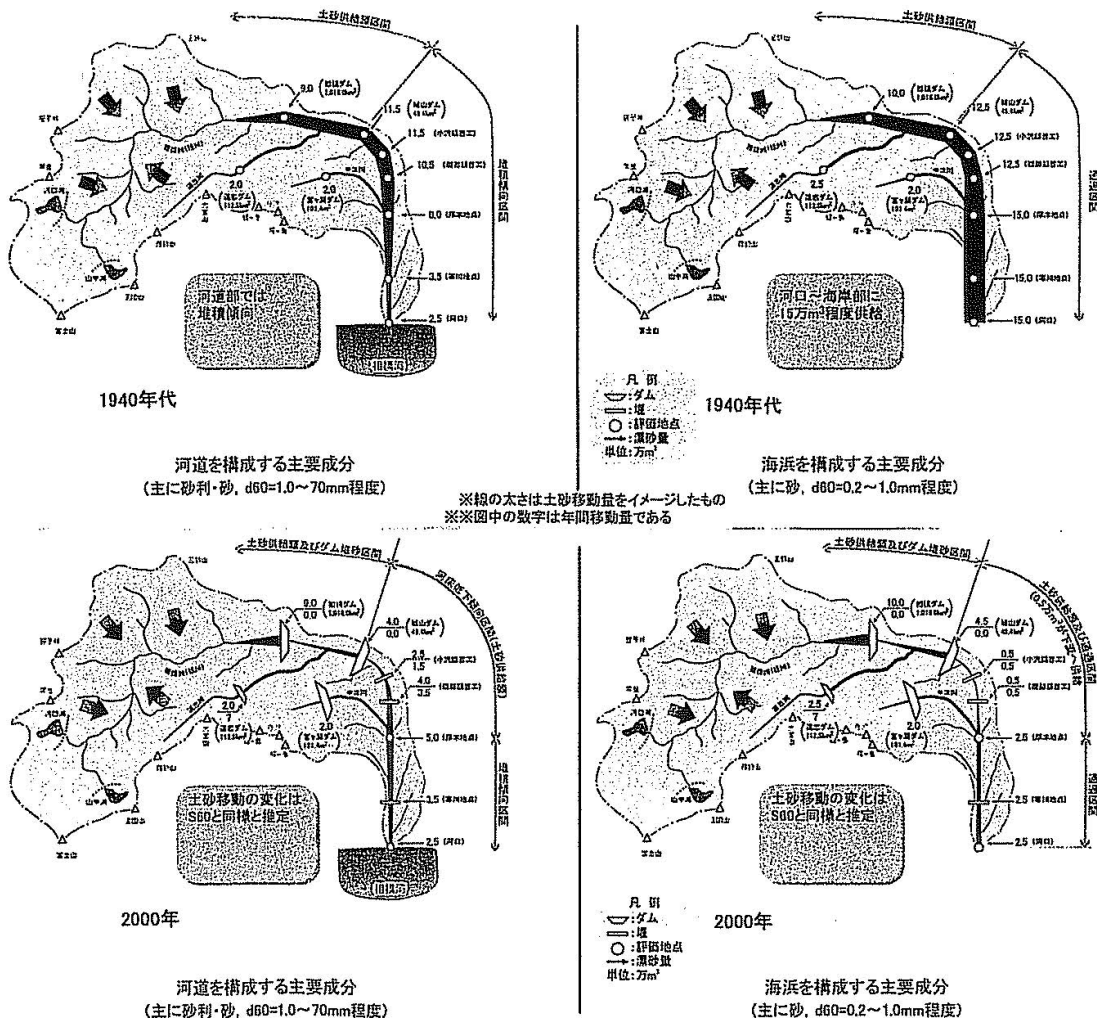


図18 江合川土砂動態マップ
（藤田ほか、1999）

現在は、この太さがこんなふうになっているのではないかなという推定です。変化というのは、インパクトを与えた上流から、徐々に下流に伝わってくるのではなくて、伝わるものもあるのだけれども、インパクトの影響が先に下流に出てしまう変化なのですね。そういうことも起きるということを、当然、河川管理者は知っていなければならないということだと思います。

今、我々の財団で、京浜工事事務所から、相模川の土砂管理を、これからどうやっていったらいいのか、というようなことの検討を依頼されて、いろいろやっています。相模川というのは、皆さんは多分、名前ぐらいは聞いていると思います。神奈川県にとって非常に重要な河川です。神奈川県の600万市民の飲料水を供給している河川です。水利用率が非常に高い河川で、ある意味で、ものすごく開発が進んでいる典型的な河川です。京浜工事事務所は下流6kmぐらいを直轄で管理していますが、基本的には、神奈川県の河川ですね。上流には山梨県があり、水源地ということで神奈川県と山梨県では、少し金のやりとりもやっているみたいです。



注) ダム築造以前の1940年代と現在(2000年)における河道を構成する主要成分と海浜を構成する主要成分の土砂移動量を表示した。

図 19 相模川における年平均土砂移動量に関する土砂動態マップ
((財) 河川環境管理財団、2001)

そのダム___相模川ダム、城山ダム、最近は宮ヶ瀬ダムというダムが建設されています。

これがダムをつくる前の砂利分の流量です。今は、こんなに線が細くなっています。これは砂分です。砂分がダムをつくる前は、このぐらいの太さでしたが、今はこんなになっています。こんな絵をつくっています。この絵を、懇談会という、市民もいる場で発表しています。これを前提にして、相模川をこれからどうしようか、ということを考える。「どうしたらいいですかね」という問いに、あまり解がないのですが「少なくとも、ダムに貯まる土砂を下に置いたら」というぐらいの提案がなされています。そういうことがもう始まっています。これを河道の維持管理と言うのかどうか、ちょっと難しいところなのですが、当然、こういうふうな、新たな土砂の供給という行為論が、河道の維持管理とリンクしてくる、ということを考えながら、河道を維持せざるを得ないという時代に入っているわけです。

これは斐伊川という、中国地方では有名な河川です。この河川は、伊萱の堰というのが 24km に、たしか、あります。ここから上が少し狭窄部になって、岩が出ているのです。

この上に、三次盆地があって、沖積地があります。このところは狭窄部になって岩が出ているのです。ここからが、要するに、沖積平野に入るところです。これが 1970 年の河床です。これが 1990 年。20 年間で、これだけ土砂がどこかへ行ってしまいました。この傾向が、ずっとこれからも続く、という、とんでもない場所です。

ちょうど 16km のところに、また困ったことに、斐伊川放水路という放水路をつくっているのです。将来、放水路の前の河床が下がって、水が入らなかったら、せっかくつくった放水路が、むだになってしまうから、真剣に考えざるを得ない現象だと思うのです。

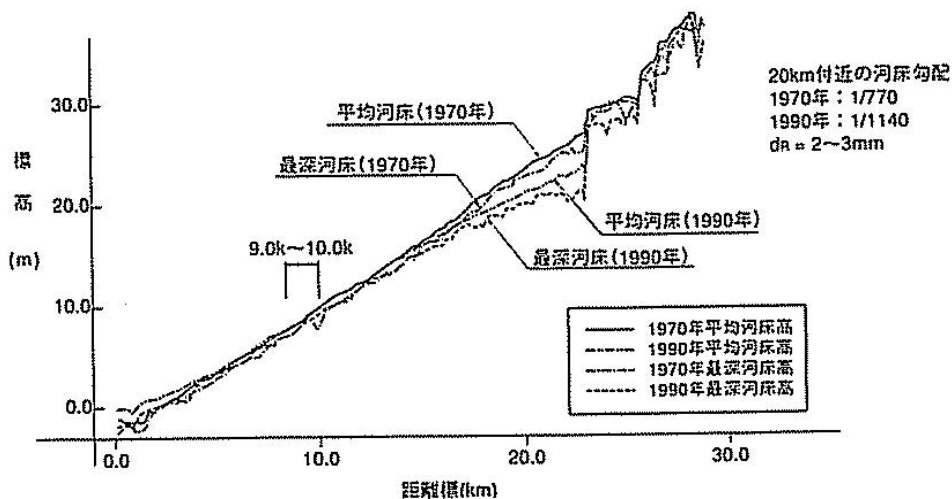


図 20 斐伊川の 1970 年と 1990 年の河床高

こういうふうに、河床が、かなりのスピードで下がる。こういうことも、河道の維持管理論にリンクしているわけです。

これは、なぜ下がったかという、昔は人為的にたくさん土砂を供給していたのです。

近世、江戸時代の上流は、たたらづくりに鉄穴流し。火山の風化物の中に砂鉄が入っているの

です。砂鉄取りのために山を崩して、鉄を取って、それを刀とか、要するに鉄製のいろいろな道具の材料にしたのです。年間 50 万 m³ 程度、土砂を人為的に川の中に流し込んだ。だからこそ川が急勾配になる。要するに下流の勾配というのは、人為的作用の影響を受けた勾配です。

それが、鉄穴流しという行為が昭和 30 年ぐらいに、大体終わってしまいました。要するに人為的供給が止まってしまったから、入ってくる砂がなくなってしまったのです。では、これをどうするのかと。あと 20~30 年経つと、かなり大きな問題になってきて、どこかへ床止め工をつくらないと、まずい時代が来るのではないかと。こういう問題も起きています。

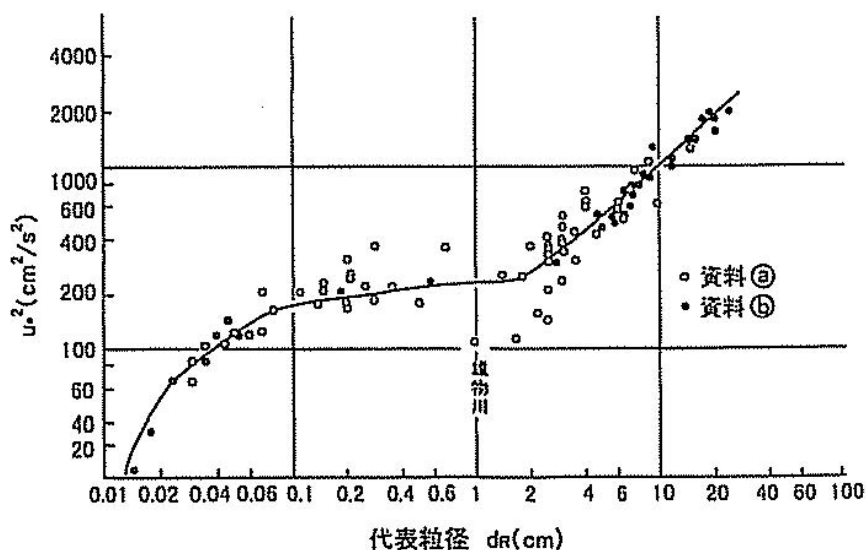


図 21 日本の沖積河川の u_*^2 と d_r の関係 (山本、1994)

今のは縦断形と、それから河床変化の話をしました。これは、どちらかという大きなスケールで見たわけですが、もう 1 つ、先ほどセグメントの話しましたが、セグメントの内部構造 洪水流量、勾配、川幅、河床材料、それらの関連性について調べたことがあります。

私はこれが、沖積地河川の構造を規定している、非常に重要な絵だと思います。この絵を使って、河道管理をせざるを得ない。これを使うと近い将来の、川の形が見えるという絵です。

「なぜこんなことを始めたか」をお話ししましょう。もう 30 年ぐらい前ですが、茨城県の鹿島は、今はサッカーで有名ですが、そこに、土研の試験場がありました。

昔は、人がほとんど住んでいなかった場所です。その試験場で、河口の模型実験をたくさんやっていました。「河口の模型実験をなぜやっていたか」というと、河口維持のための導流堤をつくる。今は余り導流堤は作りませんが、あの頃は、つくろうとしていたのです。導流堤の配置論、あるいは形状論をどうしたらいいのかな、と模型で実験するというのをやっていたのですが、どうも、導流堤だけ設計したってしょうがないではないかと。導流堤の上流の設計を、ちゃんとやらないと、まともなものにならないよ、ということを強く感じました。

というのは、皆さんは知らないと思いますが、1970 年代の頃というのは、新河川法ができて、新しい河道計画づくりがありました。そのころもこれを新河道計画といっていました。それ以前、直轄の河川は 80 年確率洪水ぐらい、計画高水を決める確率流量であったと思いますが、そのときは、高度成長時代でしたから、100 とか 200 年というふうに、川の安全度を変えたわけ

ですね。安全度を変えるということは、流量を多くするという事だから、流量を大きくして川の安全度を高めるには、堤防を高くするか、幅を広くするか、川底を掘るか、3つしかない。3つ以外に、遊水池、ダムをつくるというのはありますが、河道の中でできるのは堤防、川幅、河床と3つしかないわけです。

河口の近くですと、大体掘削ですね。「河積の拡大」ということを計画して河川をつくって、そういうことを前提にしている、導流堤どうしますかと。だけれども、本当にそんな河川は維持できるのだろうか。要するに、川幅・河積とは何だろうか、深さとは何だろうかということが非常に気になって、直轄の河川の、河口付近の、河道の形のデータを整理したことがあるのです。その頃の支配的な論理であった、レジーム論という理論があります。それにのっとって、いろいろ整理したのですが、はっきり言って、何も見えない。何もわからない。そこから関係性が見えない。唯一見えたのがこういう関係だったわけです。

要するに、これは何かというと、そこの材料と、そこに洪水時に働く掃流量ですね。洪水時というのは「平均年最大流量」です。何となく、こういう線の上にバラついた絵が描けたのです。絵が描けたのですけれども、その頃の理論では、川幅というのは、基本的には「 Q の2分の1乗に比例します」というのですが、幾らやっても、そうならないのです。

幾らやってもならないので、いろいろ仮定したり、考えましたけれども、うまくいかない。

その絵を少し放っておいたのですけれども、ある時、突然ひらめいたというのも変だけれども、我々は河川を管理している、河川の管理という概念から見たときに、河床の勾配はそんなに急には変わらない。河床の勾配を説明変数にすると、この線の意味がはっきり見えてきたのです。要するに、川というのは、何で見たらいいのかと。勾配がかなり重要だなということなのです。

もう1つ、わかったことは、河床材料というのはそもそも何だろうと。そこで堆積しているのです。堆積しているということは、上から洪水で運ばれてきたものが、そこに貯まるということです。貯まるということは、ちょうど貯まるような流速になっている。外力になっている。それをこれは現しているわけですね。

要するに、縦軸が洪水時の外力です。流速の2乗と置いていいわけです。要するに、大きな石ころは、かなり重くて動きませんから、流速が速いところでも結構貯まってしまふ。

ところが砂などというのは、流速 1m/s もあれば流れていってしまうわけです。砂は砂で、その流速にちょうどいいようなところで貯まっている。これは、先ほど言った縦断形の形成論が、こっちの方が先にあったのですけれども、ここからいろいろなことが読み取れるのです。

例えば、この砂利川というのは、どんな状態になっているのか。これは、無次元掃流力の線なのです。無次元掃流力 0.07 ぐらいですね。皆さんは多分覚えていると思いますけれども、学校で、土砂

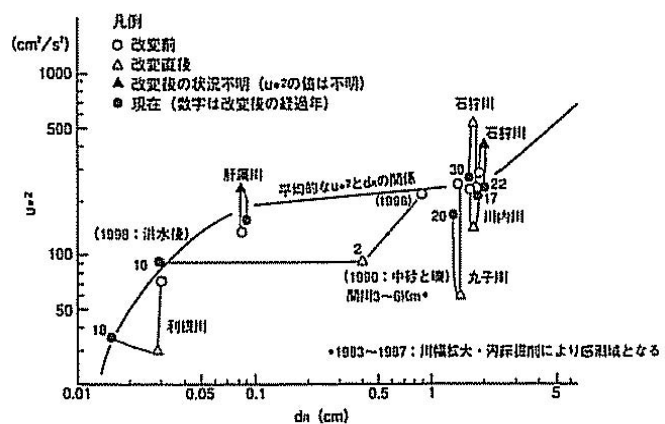


図 22 人工的河道改变後の河道の応答
(山本、1994 に加筆)

の移動限界掃流力、無次元限界掃流力は幾つですか、と試験に出たかなと思いますけれども、0.06と。それよりちょっと大きいぐらいの数字です。

不思議なことに、この砂については、ちょうど砂が浮遊するかしないかぐらいの掃流力になります。なぜこんな線になるか、と説明しようとする、これも結構難しいのです。私自身、うまく説明できない。何となく「ああ、そうか」という答えはあるのですが、説明すると、だんだん口が回らなくなって、しどろもどろになってしまう。

これを、ちゃんと理解しようとするには、洪水時に、先ほど言ったいろいろな粒径集団 砂利集団、砂集団、シルト・粘土集団が、縦の方向に分級すると同時に、横方向に分級するという現象を、うまく説明しないと駄目なのです。かつ、貯まった後の、固まり具合だとか、粘着力ということのをいろいろ説明していくと、だんだんこの線が、どうしてそうなるのか、というのを説明できそうなのですが、論理的にうまく話せない。私、人に説明しているうちに頭が混乱してきて、うまくしゃべれない。そういう絵です。だけれども「こうなっている」ということは確かなので、「これを使っていくといろいろなことがわかりますよ」と。

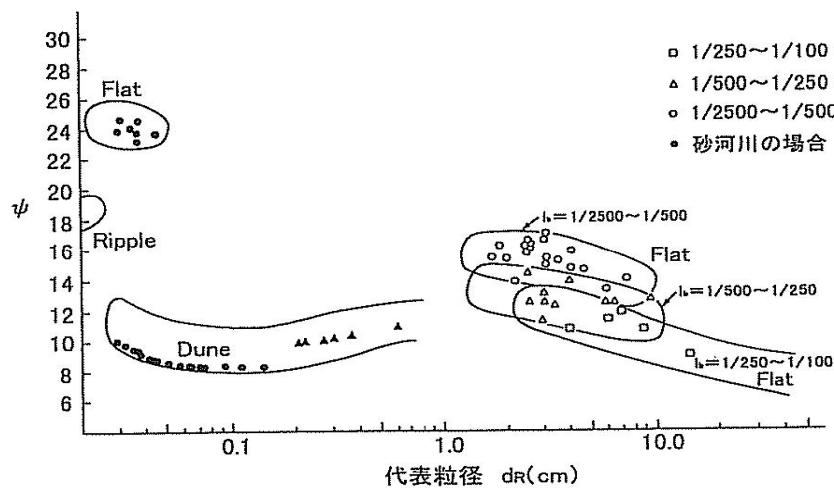


図 23 平均年最大流量時の水深 H_m と d_R 、 l_d の関係 (山元、1984)

あまり時間がなくなってしまったので、詳しい説明はしませんが、今の図面を使うと面白いことに、いろいろなことがわかります。ちょっと計算すると、例えば、これも非常に面白い絵なのですが、縦軸に水深が書いてある。横軸に粒径が書いてある。線は河床勾配。不思議なことに、川の水深というのは、勾配と粒径で大体決まってしまう。流量は関係しない。流量が大きな河川でも小さい河川でも、勾配と粒径が同じだと、大体、川の立端の深さが、同じになります。普通は、流量が大きな河川の方が、大きい感じがするのですが、どうも実際はそうならない。流速も、粒径が決まると大体決まってしまう。

我々、例えば、護岸をつくったり、根固めをつくったりするときに、工種を選びますね。

昔は計算しませんでした。北陸地整の場合は、流速を指標として工種や大きさを選んできました。一程の経験則ですね。その根拠性が、ある意味では、ここにあるわけですね。

粒径が決まれば、この流速が、大体、同じなのですから、例えば根固めなどですと、流速で耐えられるかどうかで、決まってしまうから、流速が同じところであれば、同じような構造、

あるいは大きさのほうです。

経験則として、多分やっていた護岸の選択とか、根固め工の選択というのは、さっき言ったこの赤の線を、知らなかったのだけれども、使っていたということなのですね。いろいろなものを考えるときに、これは非常に重要です。これを知っていて、この絵を使うと、いろいろなことが読める。読めるということは、未来が見えるということですから、しっかり使ったらどうでしょうということなのです。

例えば、上にダムをつくって、流量が減ってしまったと。特に、洪水流量が小さくなったときに「川がどういふふうになるのだろう」ということを予測しようとする、今の絵を使うといろいろなことが判ります。

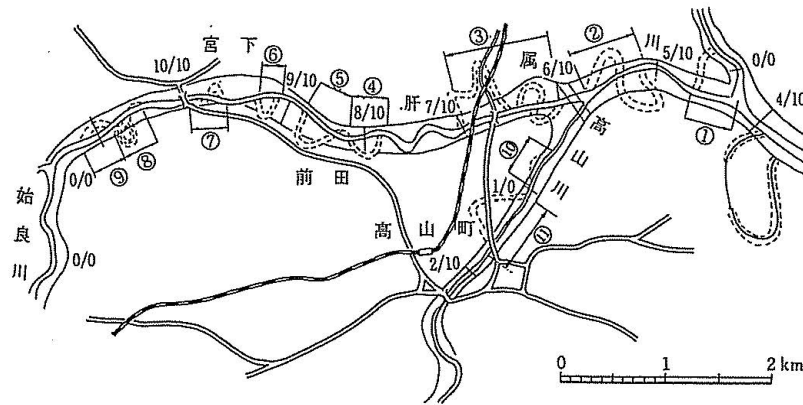


図 24 肝属川捷水路概要図

これは肝属川 4~12km 区間の例です。粗砂の川です。1937年河川勾配 1/2000 であったものが、直線化によって 1/2000 に増加しました。その後川幅は、この増加率に比例して拡大しました。つまり元の河川の粒径と U_*^2 関係に戻っています。同様なことは砂利川についても生じています。

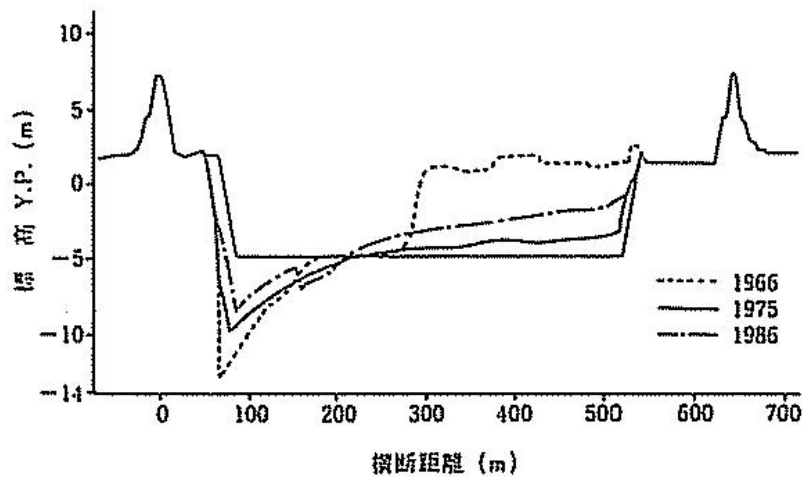


図 25 利根川 33.0km の横断形状の変化 (山本、1994)

利根川という河川です。これは 1970 年代に、河積が足

りないので川幅を 2 倍ぐらいにした。その後何が起きたかという、川幅はこの河川は小さくならなかった。なぜかという、下流側に堰があるので。水位がずっと確保されているわけです。だから草本類が生えにくいので、河岸に土砂が貯まりにくいのです。何が起きたかという、河床材料が変わりました。昔は 0.3mm ぐらいの中砂でしたが、現在は 0.015mm ぐらいに変わって

しまいました。また、河積も少しずつ小さくなっています。

これは同じような形ですけれど、関川の事例です。これは 1988 年には砂利川だったのです。これは大災害の後、激特事業で川幅をかなり広げています。河床を掘削して河積を倍ぐらいにしています。この点は 1990 年の川の状態ですが途中の状態です。位置が U_*^2 と d の一般的関係からちょっとずれています。現在は砂川になっていますが、改変からの年月が短いので今後も様子を見ていくことが必要でしょう。

要するに河川というのは、沖積河川の特徴というのはこの線なのです。人為的改変を加えた時、その後のこの線への戻り方がいろいろある。そういうことを、たくさん事例で覚えておくと、次の川の動きが読み取れるのです。読み取る作業が多分、河道の維持管理になる。それと河道の安全性、環境の質とをどうリンクさせるか、というのをしっかりやっていくことがこれからの仕事かなと思っています。

あと、皆さんは当然知っていることだと思いますが、砂州という概念をしっかり握み、それと河道平面形との関係について理解すると、どこが河岸侵食するのか、読み取れるようになります。

「二次元流況計算すればいいではないか」という声もありますが、計算などしなくたって、どこが河岸侵食するかは、みればすぐにわかる。砂州の形をしっかり読み取る、ということが非常に重要なのです。砂州の形がわかれば、どこが河岸侵食するか、ということも読み取れる。その読み取る作業を当然、河川管理行為の中でやらなければいけないし、それを一種の技能化していくことが必要です。

蛇行帯の河川、これは天塩川ですけれども、自分で蛇行しながら、平面形を動かしているわけですね。それを「勝手に動いてもいいよ」というふうに最近したのです。したというか、しても問題なければ勝手に動いと。そういう川づくりがこれからの河川再生の仕事です。

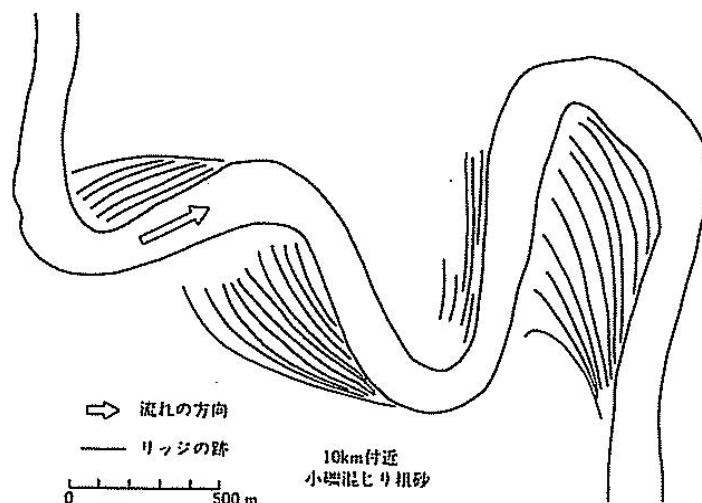


図 26 天塩川 10km 付近の線上微高地 1947 年 (山本、1994)

そうすると、どのぐらいのスピードで、この河川は動くのかと。これは動く方向ですけれども、ここに堤防があれば、当然何かしないといけないですね。この辺に堤防があれば、しばらく何もしないで放っておく。そういう判断行為をしなければならぬということが、河川の維持管理だ

ということになりましょう。

基本的には、北陸地整の河川で川の横方向の移動を許容する余地はあまりない。ほとんどが護岸がつくられているのだから。問題は、こういう侵食に対して護岸が安全であるか、川をチェックする。チェックするためには、どのくらいの河川侵食能力のある河川か、あるいは平均河床がどの程度下がってきたということの監視が必要です。その監視という行為と、深掘れに対して護岸が持つのか判定することが重要です。要するに監視により得た情報をどう理解し解釈するのか、それが非常に重要です。これをできればいいのですが、なかなかそれが難しい。難しいというのは変なのだけれども、なかなかマニュアルができないのです。言葉にしていけないといけませんが、言葉にできればマニュアル化になるのですけれども、なかなかプロが見ないと読み取れない。それだけ科学になってないのですね。科学になってなってしまうえば、今日、川のことをだいたいわかってきたという話をしましたが、まだまだ川のことを数学の式に表現できなくて、パターン認識がある程度できるようになったというのが現実であるようです。

皆さんは、河川管理行為というのが結構大変だなと思ったと思います。わからないものはわからないで、正直に言うしかないのですが、人が経験したことをうまくつたえ、知識を増やしていく行為、すなわち情報編集行為が、多分、河川管理行為の根幹部分となるのです。そうしなければ、安全の質、環境の質も高まってこない。そういうシステムをどうやってつくっていくかということが大切なことだと思います。

以上で終わります。

あとがき

本ノートは平成17年3月に作成したノートに平成18年度に実施した第2次検討会の検討結果を書き加えたものです。この間、平成18年7月7日に社会資本整備審議会河川分科会の提言「安全・安心が持続可能な河川管理のあり方について」が答申されました。(財)河川環境管理財団が自主的に行ってきた検討を前に押し出す内容でした。さらに調査研究に励み、河川管理の質の向上に役立ちたいと思います。

河川環境総合研究所資料 第22号

平成19年5月編集・発行

ISSN 1347-751X

ノート 河道・河川環境特性情報編集とその展開

編集・発行 財団法人 河川環境管理財団 河川環境総合研究所

〒103-0001 東京都中央区日本橋小伝馬町 11-9

TEL 03-5847-8304 FAX 03-5847-8309

URL <http://www.kasen.or.jp> E-mail info@kasen.or.jp

印刷・製本 株式会社サンワ

〒102-0072 東京都千代田区飯田橋 2-11-8

TEL 03-3265-1816 FAX 03-3265-1847
