

VI. 河川事業調査費による研究

1. 河川水質調査の体系化に関する調査

水質研究室	室長	田中 宏明
	主任研究員	白崎 亮
	主任研究員	石井 宏幸
	研究員	竹歳 健治

1. 研究目的

近年、環境基準の項目追加等を背景として、河川管理者が行う河川水質調査等の項目、頻度も増加してきているが、調査結果の利用、測定項目の選定が必ずしも十分検討されていない場合がある。また、調査地点や頻度の決定についても、必ずしも合理的に決められていないのが現状である。このため、河川水質調査を目的別に分類し、それぞれの目的に応じた合理的な水質項目、調査地点の選定方法、調査頻度、調査方法等のあり方について検討を行い、河川水質調査要領としてとりまとめることを目的としている。

2. 研究方法

当研究室は、本省河川環境課、地域整備局およびその技術事務所、北海道開発局および開発土木研究所の水質担当者とともに、国土交通省水質連絡会を構成している。本調査は、水質連絡会の各機関で分担を行い、実施している。当研究室はこのうち、水質調査の目的、調査計画を含めた総論と、調査の体系化が遅れている底質調査、特に底質からの溶出量の調査方法を担当している。平成12年度は、水質調査目的の整理と調査計画の立て方について、国土交通省水質連絡会での議論や水質調査に関する文献などをもとに検討を行った。

3. 研究結果

3.1 本調査要領の目的

本調査要領は、河川水質管理の一環として行われる河川、湖沼の水質、底質調査等（以下、河川水質調査等という。）に適用するものである。近年、環境基準の項目追加等を背景として、河川管理者が行う河川水質調査等の項目、頻度も増加してきている。一方、調査地点の決定については、必ずしも合理的に決められていないのが現状である。以上のことから、本調査要領では河川水質調査を目的別に分類し、それぞれの目的に応じた合理的な調査地点の選定方法や調査頻度等の決定方法等について述べることとする。

3.2 本調査要領の対象範囲

3.2.1 対象とする水域

本調査要領が対象とする水域は、河川（ただし、原則としてダム貯水池・堰の湛水区間は対象としない。）湖沼及びこれらの周辺の地下水とする。

3.2.2 対象とする調査の目的

本調査要領では、次の4つの目的で実施される河川水質調査を対象とする。

- ① 事業実施・事業評価のための水質調査

- ② 公共用水域の監視のための水質調査
- ③ 利水のための水質調査
- ④ 生態系保全のための水質調査

また、本調査要領では、これらの水質調査を補完するために実施される水質自動監視装置による水質調査及び汚濁解析に必要な水質調査についても取り扱う。さらに、河川などの水質調査の他、地下水調査及び底質調査についても取り扱う。

なお、本調査要領では、水質事故時の水質調査については、「水質事故対策技術 2001 年版（国土交通省水質連絡会）」で、対象としていることから、水質事故時の水質調査については取り扱わない。

3.3 河川管理者が行う水質調査の目的と意義

3.3.1 事業実施・事業評価のための水質調査

地球環境問題の顕在化に伴い、いかにして持続可能な開発を実現するかという課題が認識されるようになったこと等を背景として、平成9年に環境影響評価法が制定、公布され、平成11年6月から施行されている。同法の対象とする事業は、規模が大きく環境に著しい影響を及ぼすおそれがある事業であり、河川事業においては、ダム、堰、湖沼水位調節施設、放水路のうち一定規模以上のものが対象となっている。したがって、築堤、河道拡幅、低水路掘削等の通常の河川改修や湖沼底泥の浚渫等については、環境影響評価法の対象とはなっていない。しかしながら、今後、これらの事業を利害関係者との合意を得ながら進めていこうとすれば、法に準じた環境影響評価は不可欠である。また、平成9年に河川法が改正され、法の目的に「河川環境の整備と保全」が位置付けられたことから、事業の実施に当たっては、環境影響評価法の適用如何に関わらず、水質や底質を含めた現状の河川環境を十分に調査し改修の影響を予測した上で、影響を可能な限り小さくする、あるいは必要な代償措置を講じるように努める必要がある。

一方、近年の国民の納税者意識の高まり等を背景に公共事業に対する説明責任を求める声が高まってきており、原則として全ての公共事業については事前（計画段階）、実施中、事後（完成後）の各段階において、費用対効果分析を中心とした事業評価を実施することが求められている。河川事業においても、例えば底泥浚渫や浄化施設の整備等の水質改善を直接の目的とした事業等については、その効果を適切に把握するための十分な水質調査が不可欠となる。

事業実施・事業評価のための水質調査は、河川管理者が河川改修や浄化事業等を実施するに当たって、水質や底質の現状を十分に把握するとともに、事業の実施により水質や底質がどのように変化していくかを的確に予測するために実施するものである。

3.3.2 公共用水域の監視のための水質調査

水質汚濁防止法第16条第1項では都道府県知事は、国及び地方公共団体の行う公共用水域及び地下水の水質の測定計画について、毎年、国の地方行政機関の長と協議して作成することとされており、同条第4項では国及び地方公共団体は、測定計画に従って公共用水域及び地下水の水質の測定を行うこととされている。

公共用水域の監視のための水質調査は、河川管理者がこれらの規定に基づいて管理区間内等において実施する定期的な水質調査である。河川管理者は、測定結果を都道府県知事に送付し、都道府県知事は測定結果を取りまとめて公表する。

3.3.3 利水のための水質調査

河川や湖沼における自然的要因による突発的な水質変化現象（例えばアオコ等の藻類の異常発生や異臭、濁水に伴う汚濁等）が発生すると水道等の利水に重大な影響を与える場合がある。このような場合、水質変化現象の実態や原因を迅速かつ的確に把握し、必要な対策を速やかに検討、立案することは、河川管理者として重要な河川水質管理の一環である。

また、河川水は取水されて使用されるばかりでなく、水浴等の親水利用や美しい景観を構成する重要な要素としての価値も有しており、これらの親水利用、修景利用も利水の概念に含めることができる。もし河川水が汚濁や悪臭等でこれらの利用に適さない状態となった場合にも、必要な対策を検討、立案する必要がある。

利水のための水質調査は、河川や湖沼における水質変化現象について、実態や原因の把握、必要な対策を検討、立案するために必要な基礎資料を得るために河川管理者が実施する水質調査である。

3.3.4 生態系保全のための水質調査

前述したように「河川環境の整備と保全」は河川法の目的の一つであり、生態系は河川環境を構成する重要な要素であることから、河川管理者にとって生態系の保全は重要な河川管理の一環である。しかしながら、生態系に関する知見については、水質のみならず気象、地形、河川構造等の要因が複雑に絡み合っているため不明な部分が多く、フィールドにおける学際的・学術的な調査を進めていく必要があり、水質調査もこの調査の中で位置付ける必要がある。例えば多摩川等のいくつかの河川においては、水質学、河川工学、生物学等の異なる分野の専門家が共同で長期にわたる系統的、時系列的なモニタリングを実施し、生態学的な観点から河川を理解しようとする取り組みが始まっている。こうした取り組みで得られた知見をもとに、調査手法を確立していくことが必要である。

3.4 河川水質モニタリング計画

3.4.1 河川水質モニタリング計画の概要

水質モニタリングは河川管理の重要基礎情報である。例えば、

- ・ 水資源の状況を把握し、現状や新たな水質汚染問題を見いだす
- ・ 水質管理の計画を定式化し、優先順位を決定する
- ・ 水質管理計画を策定し、実行する
- ・ 対策の有効性を評価する

などの様々な目的を有している。このため、各地域整備局河川担当事務所は、これらの目的を踏まえて必要かつ有効な水質情報の入手と利用を定めた河川水質モニタリング計画（案）を定め、水質調査の目的と利用方法を明確化する。

モニタリング計画に盛り込むべき要件としては、例えば次のような事項が考えられる。

- 1) 目的の明確な記述
- 2) 想定される結果と利用方法
- 3) 調査対象地域の記述
- 4) サンプル地域と地点の記述
- 5) 測定すべき水質項目
- 6) サンプルの位置、頻度と時期
- 7) 計画を実施する際の体制
- 8) 収集された情報の利用方法の記述

3.4.2 河川水質モニタリングの目的のレビュー

国連環境プログラム UNEP や世界保健機構 (WHO) では、湛水域の水質モニタリングを計画実施する際の目的として次のような事項を挙げている。

- 水利用に適正か
- 水環境の質的トレンド
- 人の活動による環境の変化
- 負荷量の推定 (湖や海)
- アセスメント対象事業のバックグラウンド
- 水利用。利用者を質的量的に満足させているか?
- 人の活動による水質的影響の把握
- 水質変化機構の解明 (Fate)
- 水質管理。水質的許容量や環境基準の適合性、水質管理計画立案の基礎情報
- 利用と質的環境で水質が地理的にどう違い、その間の関係把握を行う
- 現在、過去、将来の水質問題のファクターは何か
- 水質が他の環境媒体、例えば生物、生態系にどのような影響を及ぼしているのか

また、水質管理のために情報が必要な背景として、次のような点を挙げている。

- どのように水域の水質と水量が水利用者の要件と関係しているのか
- どのように水域の水質と水量が既存の水質基準と関係しているのか
- どのように水域の水質は流域の自然の機能と構造から影響を受けるか
- 許容可能な汚染レベルに納めることができる水域容量からの排水負荷量の決定
- 排水が既存の基準や規制を順守できているかのチェック
- 制御方法の適正と効率と汚染制御のための管理活動
- 流域での人間活動による長期的な水質変化傾向
- 水質の改善やさらなる悪化の防止のための対策実施
- 水利用に不適切な化学的・生物学的水質パラメーター
- 水に含まれる汚染物質から人の健康に支障を生じるリスクの把握
- 水質悪化が、水域に生息する動植物生態系に及ぼす影響

3.4.3 水質モニタリングの目的の記述

目的を明確にするために、例えば次のような疑問に答える形で設定する。

- なぜモニタリングを行うのか? 基礎情報か、計画や政策立案の情報か、管理と運用の情報か、規制やその順守のための情報化か、資源管理のための情報か、その他のための情報か?
- 様々な目的のために何の情報が必要なのか? どの水質項目を、どのような頻度で、自然あるいは人為的現象のいずれに対応して実施すべきか?
- モニタリングに使える人的資金的な制約はどの程度か? 非現実的な設定となっていないか
- モニタリングの異なる要素に責任を持つのは誰か?
- 誰がモニタリングデータを利用し、その情報をもとに何をしようとするのか? マネジメントの決定か、基準の順守状況か、対策の優先度の決定か、将来の問題を警告するためか、現状知見のギャップを知るためか?

3.4.4 サンプルング場所や地点の選定

サンプルング場所の決定に当たっては、モニタリングの目的と水系の地理的情報、水利用者や排出者の地理的情報を考慮する。国連環境プログラム UNEP や世界保健機構 (WHO) では、サンプルング網を決定する際の目的として次のような例を示している。

- 水系の基礎情報を知る。
- 水質悪化の兆しを見つける。
- 望ましい水質基準を満足できない水域を知る。
- 汚染地域を知る。
- 排水の放流量と影響を知る。
- 水域或いは小流域の汚濁負荷量を推定する。
- 水質管理の評価と効果把握を行う。
- 水利用に応じた水質ガイドラインや基準を開発する。
- 排水者への規制を設定する。
- 水質管理計画を立案する。

3.4.5 モニタリング地域の記述

例えば、次のようなモニタリングする地域の特徴を理解した上で、モニタリング計画を立てることが必要である。

- 気象と水理情報
- 水域や流域の状況
- 水利用や生態系の状況
- これまでの水質モニタリングの状況
- 水質保全対策の状況

3.4.6 モニタリングする項目やサンプルング地点、頻度と時期

河川、湖沼、地下水など、物理的な特性やそれらの水質の空間的、時間的変動特性を理解し、調査目的に応じて設定する必要がある。詳細は、水質調査要領の各論で記述される。

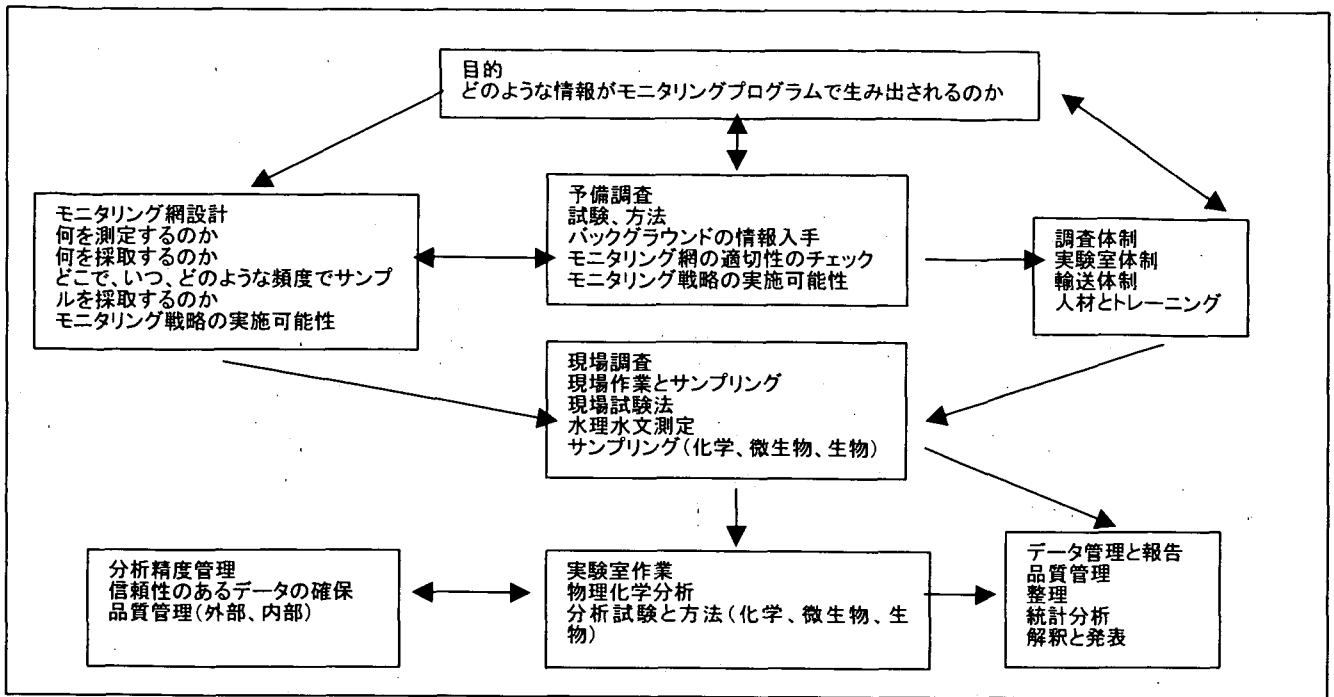


図-1 水質モニタリングの手順(Bartram J. & R. Ballance, 1996)

参考文献

Chapman D. (Edt.) (1996) Water Quality Assessments, A guide to the use of biota, sediments and water in environmental monitoring, second edition, UNESCO, WHO, UNEP, E & FN Spon.

Bartram J. & R. Ballance (1996) Water Quality Monitoring, A practical guide to the design and implementation of freshwater quality, UNEP & WHO, E & FN Spon.