第Ⅷ章　現地観測・測定及び試料の採取

1. 本章の構成

前章までに示した水質調査及び底質調査を実施する場合には、調査目的に沿った現地観測及び測定並びに適切な水質、底質試料の採取の実施が必要である。 本章では適切な現地観測・測定及び試料採取を実施するために、以下について示す。 (1)現地調査計画の作成 (2)現地調査の準備 (3)現地観測及び測定 (4)採水方法 (5)現地観測・測定及び試料採取結果の評価と活用 さらに、水質の変動を把握するために実施されている水質自動監視装置による水質調査の設置目的、監視地点と位置、監視項目、測定精度等の把握、監視頻度等についても示している。

(1) 対象とする調査

調査実施者は、必要な調査結果を得るために、前章までに示した各種調査の目的を十分に理解した上で、適切な現地調査を実施するものである。

各調査の目的は、本要領の該当箇所を参照するものとする。

- 公共用水域監視のための水質調査･･････････････････････････････････････第Ⅱ章
- 事業推進のための調査
  - 「人と河川の豊かなふれあい確保」に係る水質調査････････････････････第Ⅲ章　Ⅲ.1
  - 「豊かな生態系の確保」に係る水質調査････････････････････････････第Ⅲ章　Ⅲ.2
  - 「利用しやすい水質の確保」に係る水質調査････････････････････････第Ⅲ章　Ⅲ.3
  - 「下流域や滞留水域に影響の少ない水質の確保」に係る水質調査･･･････第Ⅲ章　Ⅲ.4
  - 水質保全事業に係る水質調査･･････････････････････････････････････第Ⅲ章　Ⅲ.5

    (汚濁要因分析・把握、水質保全計画の策定・実施に係る調査)
- 住民との協働による調査･･第Ⅳ章
- 異常時の水質調査･･･第Ⅴ章
- 地下水水質調査･･･第Ⅵ章
- 底質調査･･･第Ⅶ章

(2) 調査実施の流れと本章の記載概要

水質調査、底質調査を実施する際の調査の流れを、図 1.1 に示す。本章で示す概要を、以下に示す。

1) 現地調査計画の作成

調査目的に沿った現地観測及び試料採取を行うための現地調査計画の考慮事項等を示す。

2) 現地調査の準備

現地観測･測定及び試料採取を適切に実施するための調査機材準備や作業体制等の事前準備の内容を示す。

3) 現地観測及び測定

採取試料時の現地状態を確認するための現地観察及び測定方法を示す。

4) 採水方法

適切な試料採取のための採水方法を示す。

5) 現地観測・測定及び試料採取結果の評価と活用

上記の調査結果より、現地調査の状況や試料の分析結果に対する評価・活用方法を示す。

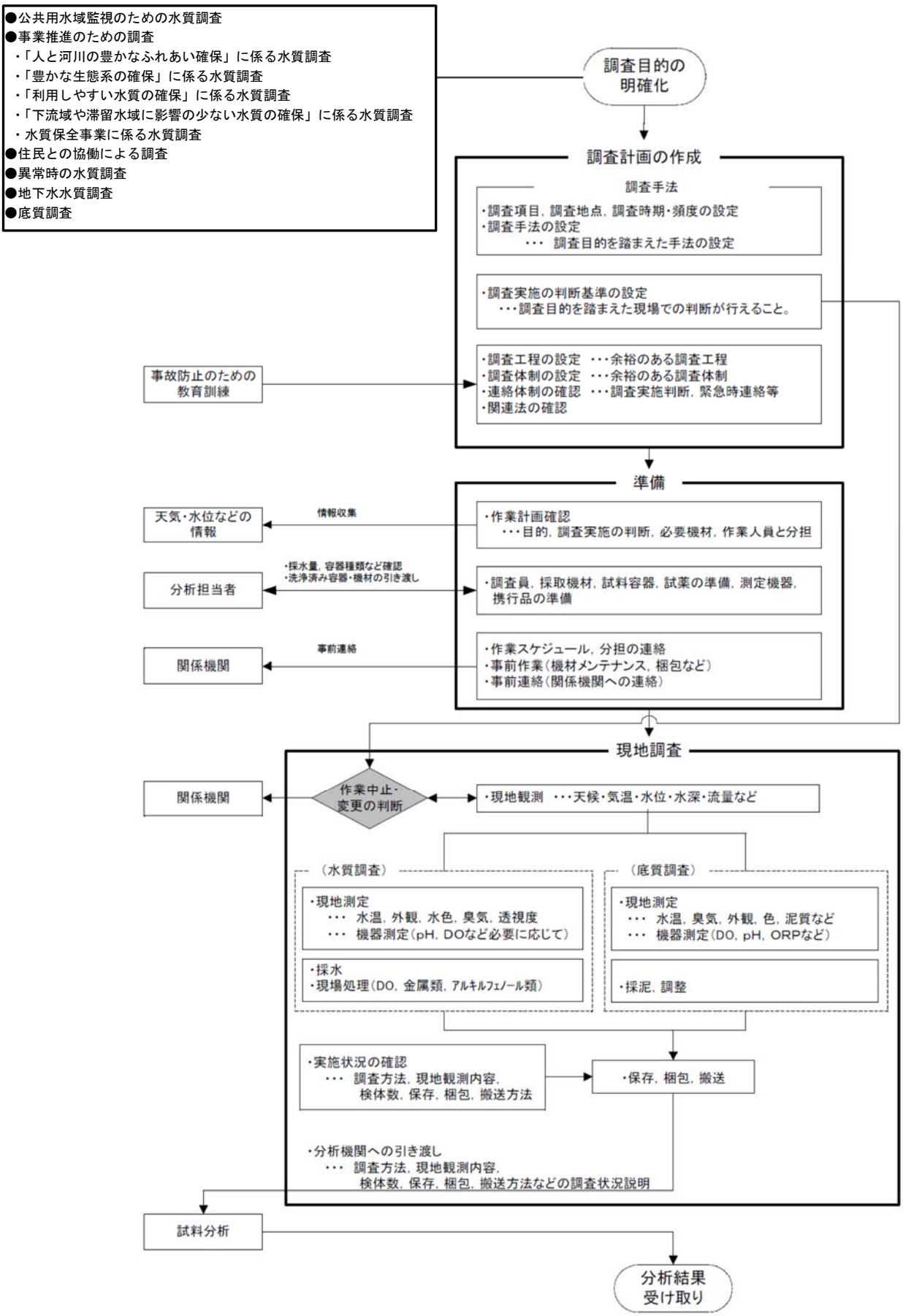


図 1.1　現地観測・測定及び試料採取の一般的フロー

2. 現地調査計画の作成

2.1. 現地調査計画作成にあたっての考慮事項

調査実施者は調査目的に対応した現地調査計画を作成する。
調査計画の作成にあたっては、以下の 4 項目について十分に考慮する。
1) 余裕ある体制及び工程
2) 事故防止体制及び教育・訓練
3) 連絡体制の確保
4) その他（関係機関への事前連絡、法律の遵守、第三者とのﾄﾗﾌﾞﾙの防止、周辺地域・環境への配慮等）

水質・底質調査は、現地での適切な現地調査（観測及び測定）、試料採取（採水・採泥）によって初めて高い精度の調査結果が得られるものであり、事前の調査計画の作成が重要となる。

したがって、調査実施者は各種調査目的を十分に理解した上で、上記の 4 項目を考慮し、1)調査目的、2)調査方法、3)調査工程、4)調査実施の判断基準、5)調査体制、6)安全管理　を具体的に記述した作業計画を作成する。

以下に、計画作成にあたっての留意事項について示す。

(1) 余裕ある体制及び工程

現地調査は、余裕のある現地調査作業工程と作業体制を確保することによって、現地での調査内容を充実させるとともに、事故防止、緊急時の適切な対応につながるものである。

1)余裕のある作業工程

・分析に必要な日数を考慮した作業工程の立案
・現地状況に応じた、調査計画の変更の可能性も考慮した調査工程の立案

2)余裕のある作業体制

・現地調査は、必ず 1 組 2 人以上の編成とし、余裕のある体制と緊急時の対応に備える。
・雨天時調査などの緊急時の対応等に備え、調査予備人員を確保し、計画段階で各調査担当者が調査目的を十分理解しておくことが重要である。

(2) 事故防止対策及び教育訓練

現地調査で発生する事故は、不可抗力の事故もあるが、その多くは注意不足や認識不足が原因となる。普段から事故防止に対する教育訓練を実施し、事前に危険を予知し必要な防止対策等を講じることで事故発生の防止に努める。

起こりうる事故例とその対処方法を以下に示すので、現地状況を考慮して事故防止対策を計画書に記載する。

1)交通事故の防止

・移動時・調査時の車運転においては時間に余裕を持たせ、道路交通法を遵守する。

2)河川等での事故防止

〔天候の予見〕

・急激な天候の変化に十分注意する。

〔船上作業〕

・4 級小型船舶免許者の同乗

・ﾗｲﾌｼﾞｬｹｯﾄの着用
・周辺を航行する船舶の引き波に注意した調査の実施
・法律上定められた救命器具の常備
・各ﾀﾞﾑの作業基準の遵守

〔夏季における熱中症対策〕

・夏季には熱射病にならないよう、水分補給をこまめ行う。
・余裕をみた作業工程を組み、こまめに休憩する。
・汗をかいた際は塩分を補給する。
・急に暑くなった日や久しぶりに暑い環境で作業する場合は、体温調節がうまくいかない場合があるので、特に注意する。

〔危険生物対策〕

・ﾊﾁ類、ﾏﾑｼ等危険生物に十分注意し、決して近づかない。
・危険生物に対する撃退ｽﾌﾟﾚｰや応急処理用品を携行する。

3)薬品管理の徹底

・前処理用の薬品には強酸・ｱﾙｶﾘ、毒性の高いものがあり、保管箱への施錠とﾘｽﾄ表による存在の確認を実施する。
・万一の事故に対応した応急処置方法を準備する。

(3) 連絡体制の確保

現地調査では、以下の対応から現場と関係機関との連絡及び情報交換が必要となることから、その体制と方法を明確にしておく。

・現地調査状況の報告
・水質事故の連絡とその対応
・魚類の斃死、異常な色・臭い、濁り
・調査時の事故の連絡とその対応
・調査員の負傷、薬品の紛失、採取試料の破損・紛失、第三者への被害

調査時の事故発生時の連絡体制（例）、水質事故の連絡とその対応（魚類斃死事故）例を図 2.1、図 2.2 に示す。

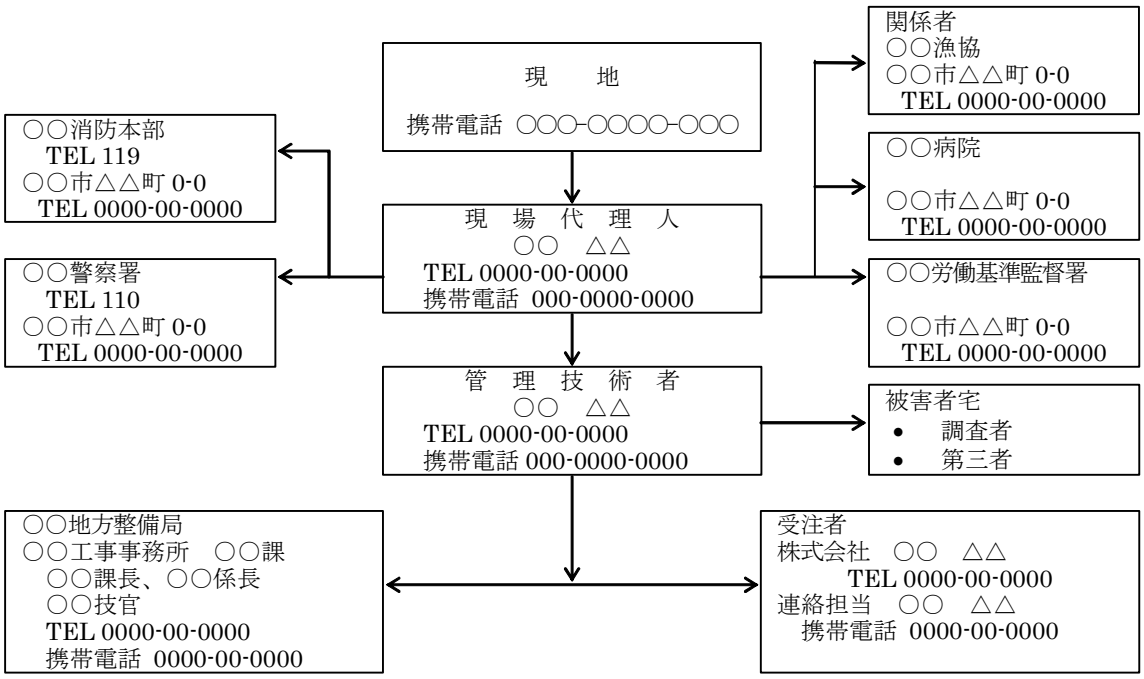


図 2.1　調査時の事故発生時の連絡体制（例）

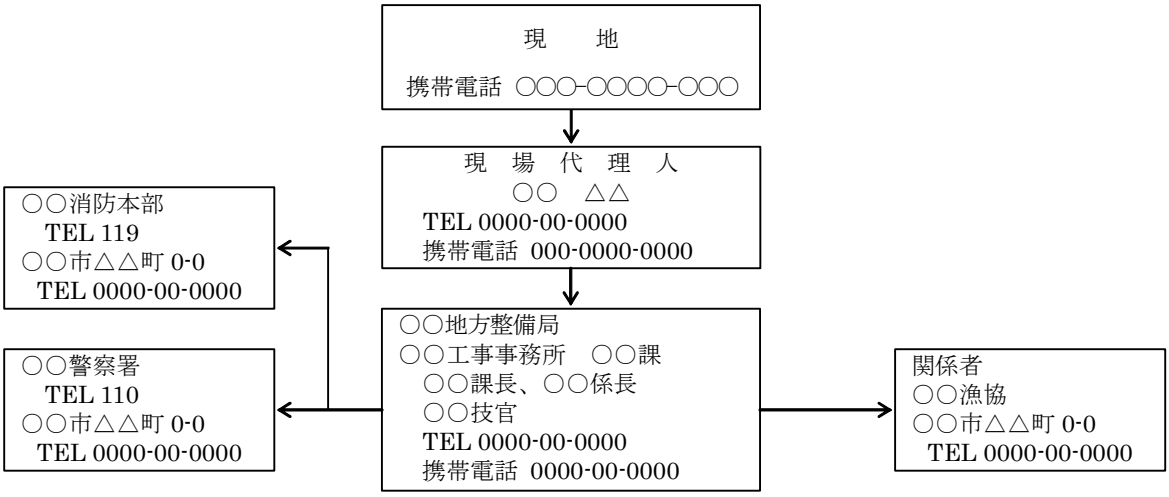


図 2.2　水質事故の連絡とその対応（魚類斃死事故）（例）

(4) その他

1)関係機関への事前連絡

・調査対象となる水域の管理担当者（出張所，ﾀﾞﾑ管理所）や、必要に応じて利水者（水道事業者，水利組合）や水面利用者（漁協）に対し事前連絡を行う。

・この際、調査地点周辺の状況、主な負荷源等について確認しておくと、現地調査計画の立案、現地調査結果の解釈などに有効な情報となることがある。

2)法律の遵守

・調査において、車や船を使用する場合は関係する法律を遵守する。

3)第三者とのﾄﾗﾌﾞﾙの防止

・第三者に声をかけられた場合は、丁寧な対応を行う。

・調査地点近傍に釣り人等がいる場合は、できる限り静かに作業を行う。また、必要に応じて調査を行うことを伝える。

・地域住民に配慮して、調査時には大きな声や物音を立てないようにする。

・夜間の調査では、可能な限り、ﾗｲﾄ等で住居を照らさない。

4)周辺地域・環境への配慮

・ｺﾞﾐの持ち帰り

・民地への無断進入禁止（特に畑地の走行・横断や牧草地等への車進入の禁止）

・動植物の保護

調査当日には、安全活動、KY 活動ﾁｪｯｸを行うよう計画書に記載する。

2.2. 調査実施の判断方法

降雨による著しい濁り、渇水時の水量の減少にともなう水質の変化、改修工事などによる地形の変化や水質の悪化などの諸要因により、調査の目的に適さない状況が予想される場合は、調査日を変更することが必要となる。
現地調査計画には、調査実施の判断方法についても記載する。

水質調査計画は、一般に年間を通した調査日をあらかじめ決定しており、現地調査においては、天候や流量変化の情報を入手し、調査日や地点の変更を適切に判断することが極めて重要となる。

（参考）河川砂防技術基準 調査編　第2節 水質調査　2.7 採水日時

河川の基準地点、一般地点での採水は、降雨中及び降雨後の増水期、強風時及び強風時直後等を避け、原則として流量の比較的安定している低水流量時を選んで行うことを標準とする。なお、感潮河川にあっては、採水時刻は干潮時を考慮して定める。

湖沼の基準地点、一般地点での採水は、降雨中及び降雨後の増水期を避け、原則として流入河川及び、流出河川の流量が比較的安定している低水流量時を選んで行うことを標準とする。また、時間（朝、午前、午後、夜）によって水質が変化していることが考えられるため、適切な時間を設定するとともに強風時及び強風時直後の採水は避ける。

(1) 降雨量・河川の水位ﾃﾞｰﾀの入手

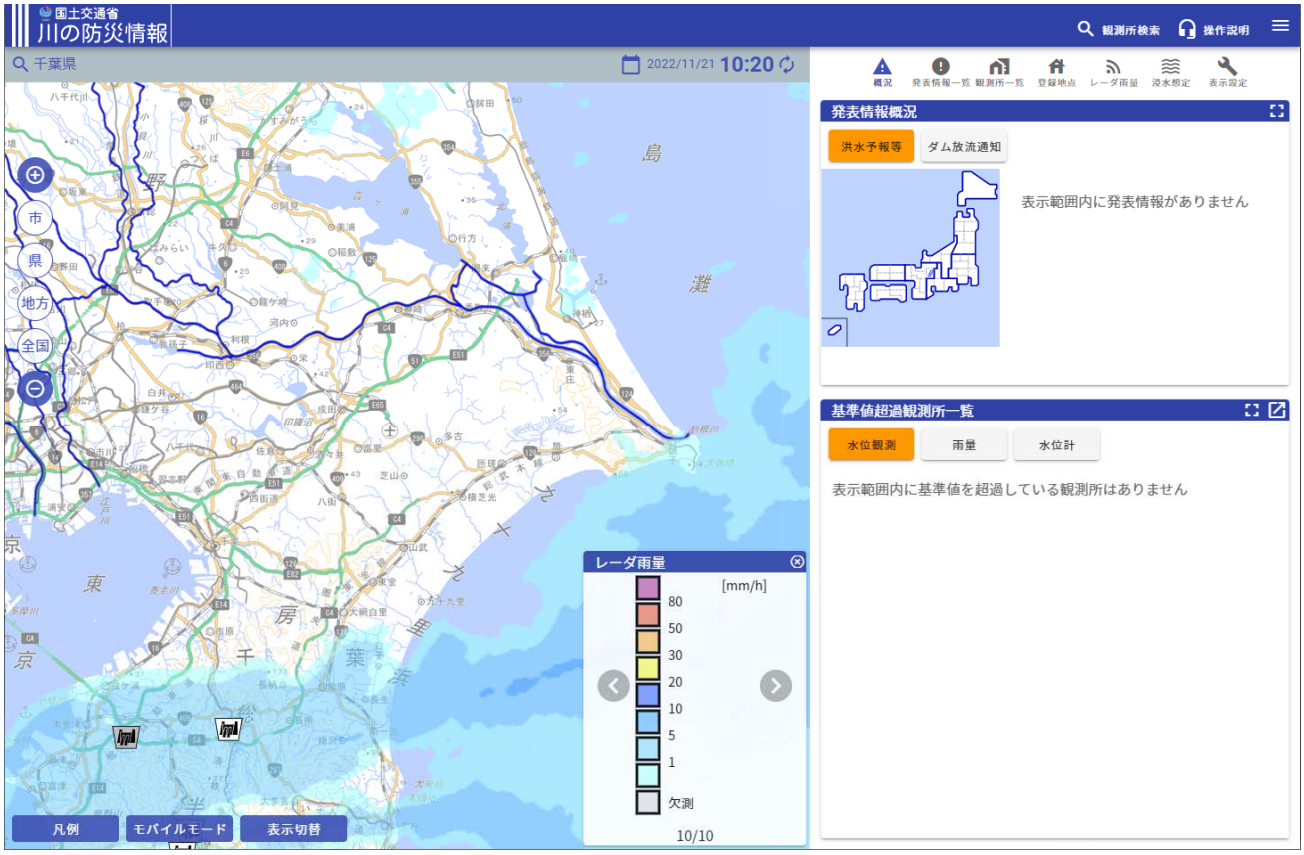
降雨量・河川の水位はｽﾏｰﾄﾌｫﾝ・携帯電話やｲﾝﾀｰﾈｯﾄ（川の防災情報、気象情報など）等により最新のﾃﾞｰﾀを入手し、調査工程の変更や見直しに活用する。

以下に、ｽﾏｰﾄﾌｫﾝ・携帯電話やｲﾝﾀｰﾈｯﾄにより簡易に入手が可能なﾃﾞｰﾀについて示す。

表 2.1　　気象・水象情報例

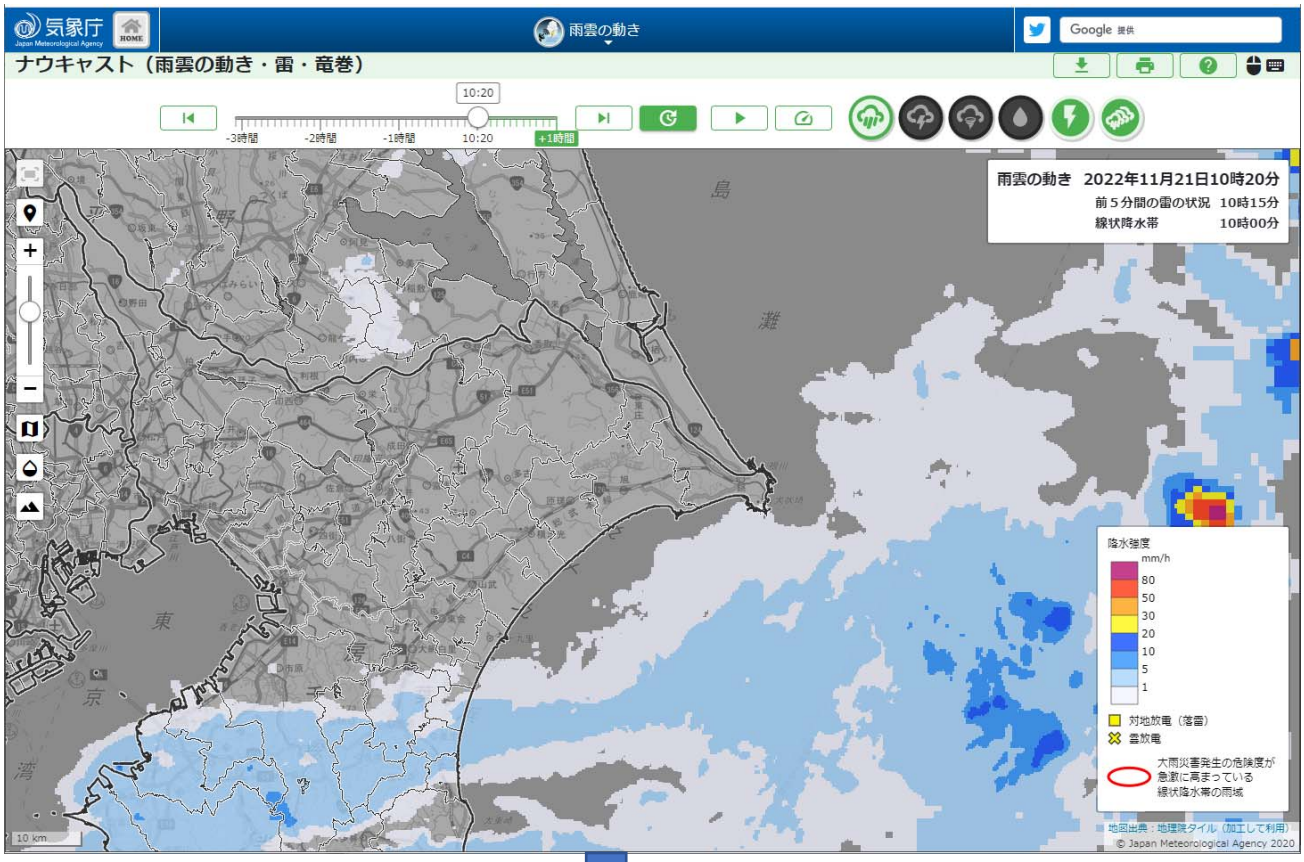
ｻｲﾄ名	ｱﾄﾞﾚｽ	内　　容
川の防災情報 （国土交通省）	http://www.river.go.jp/	ﾚｰﾀﾞｰ雨量(XRAIN) 雨量、水位、水質（ﾃﾚﾒｰﾀ履歴） ﾀﾞﾑ放流通知・洪水予報・避難情報
気象庁 （国土交通省）	https://www.jma.go.jp/jma/index.html	防災情報（台風、地震、津波など） 気象警報・注意報 ｱﾒﾀﾞｽ（雨量、気温、風速など）、
tenki.jp （日本気象協会）	http://tenki.jp/	天気図 ﾚｰﾀﾞｰ雨量（履歴） ｱﾒﾀﾞｽ（降水量、気温など履歴） 週間天気予報
「ｳｪｻﾞｰﾆｭｰｽ」	https://weathernews.jp/	天気予報 ﾋﾟﾝﾎﾟｲﾝﾄ天気

【ﾚｰﾀﾞｰ雨量の確認】

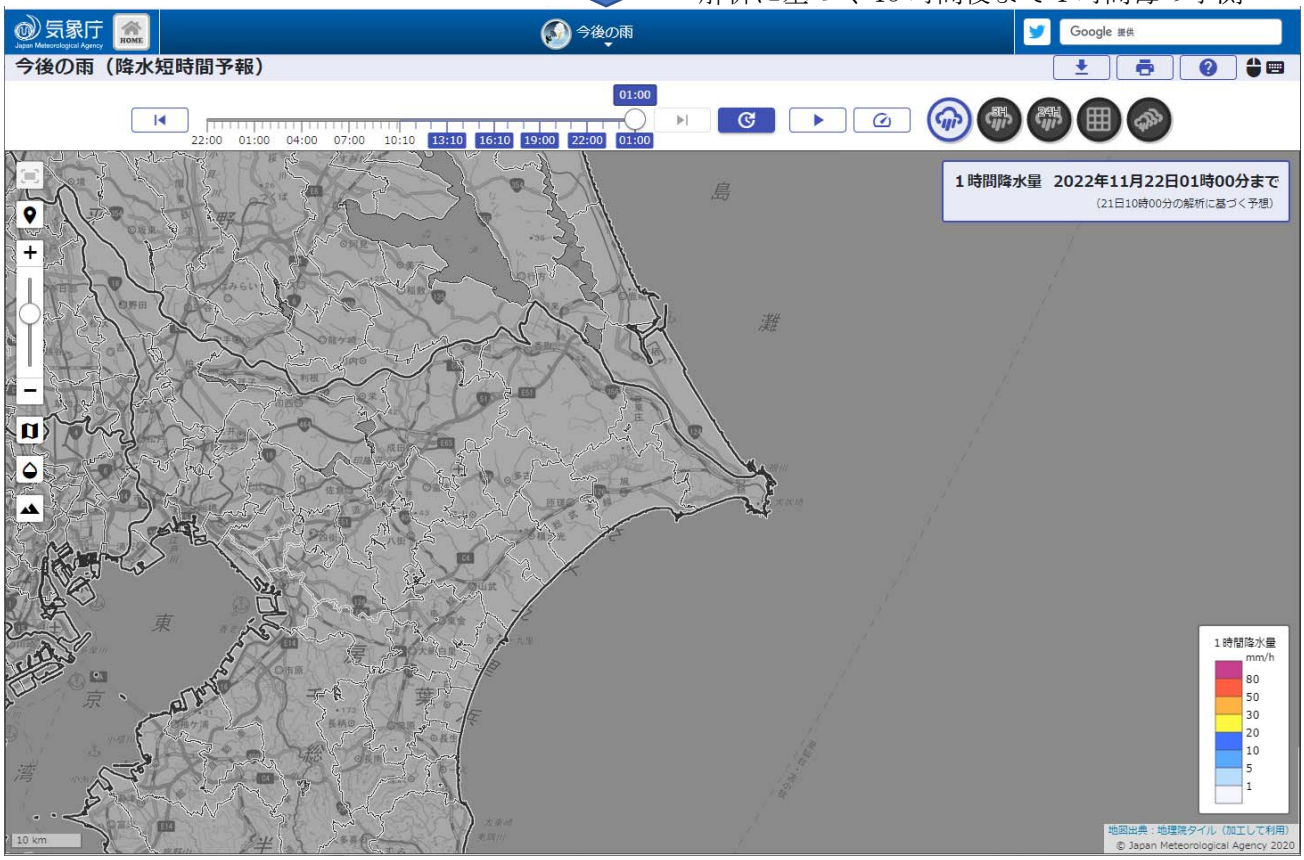


【河川水位・降雨量の確認】

【降雨予報】



解析に基づく 15 時間後まで 1 時間毎の予測



出典：ﾅｳｷｬｽﾄ、今後の雨、（気象庁ｳｪﾌﾞｻｲﾄより）

(2) 水質変化に応じた調査実施の判断

融雪出水や雨天時出水により河川水が著しく濁るとそれに SS や BOD などが平常時とは異なった水質挙動を示す。公共用水域監視のための水質管理を目的とする定期水質調査は降雨等による著しい濁り等のない平常時に調査することとしており、調査実施者は調査河川での降雨量・気温・水位と水質の観測ﾃﾞｰﾀより水質変動特性をあらかじめ把握しておくことにより、調査河川での降雨後の水質の変動特性（濁り等の低下に要する日数）を踏まえた調査日の延期の判断が必要である。

1) 河川での判断方法

■上流にﾀﾞﾑが無い地点の降雨前後の水位・水質変化の模式図

上流にﾀﾞﾑが無い地点で調査を行う場合の降雨後の採水では、透視度や水位の変化の確認により、安定した段階で採水する。

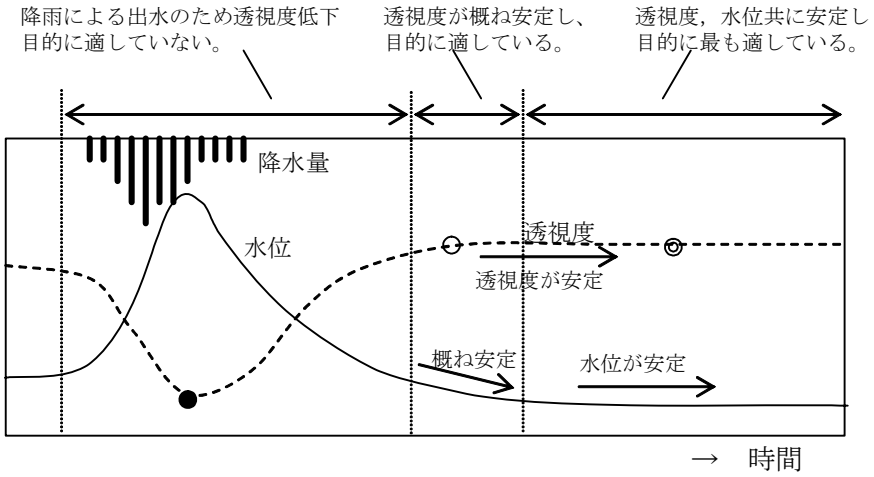


図 2.3 上流にﾀﾞﾑが無い地点での降雨前後の水位・水質変化の模式図

■上流にﾀﾞﾑがある地点の降雨前後の水位・水質変化の模式図

ﾀﾞﾑ下流では、ﾀﾞﾑでの貯留により、降雨後の放流や、貯水池内の濁り水の放流など、降雨と対応した水位変化，濁度変化とならないことがあるため、注意が必要である。

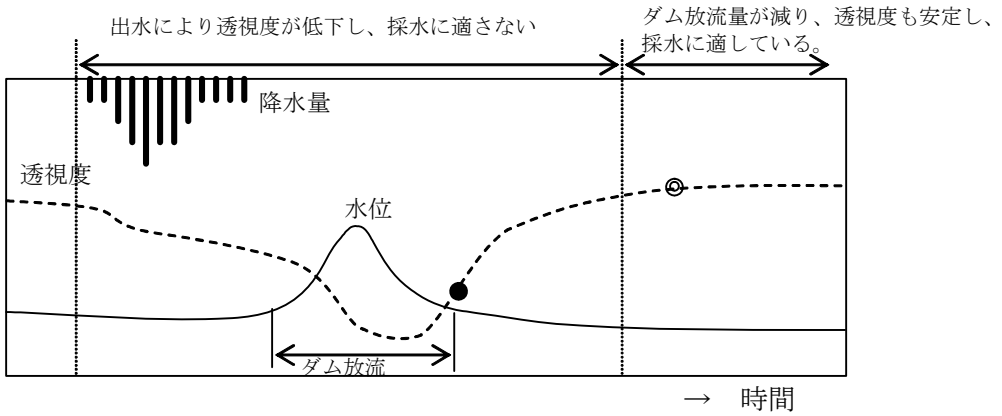


図 2.4 上流にﾀﾞﾑがある地点での降雨前後の水位・水質変化の模式図

(3) 湖沼での判断方法

湖沼において、降雨後に採水を行う場合は、貯水池内の濁度が高濁度となることがあるため、流入河川の流量安定後１週間程度を目安に採水を行うものとする。

ただし、ﾀﾞﾑ事務所などで濁度の鉛直分布を測定している場合に、１週間以前に貯水池の濁度が清澄化する傾向があるﾀﾞﾑでは、濁度が長期化の目安（漁業・観光での許容できる濁度（カオリン）は 10 度以下*1）である 10 度以下となった場合に測定を行うものとする。

出典：＊１　貯水池の水質、水資源開発公団試験所、昭和 61 年 5 月

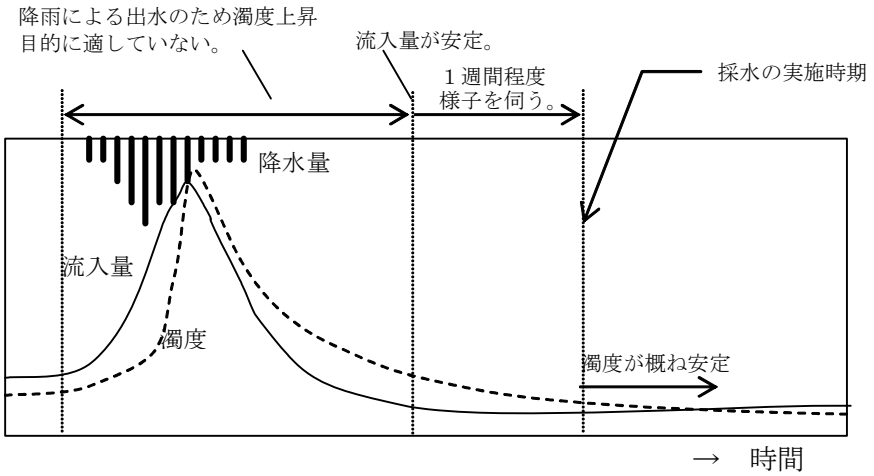


図 2.5　湖沼での降雨前後の水位・水質変化の模式図

3. 現地調査の準備

各種調査の目的を達成するために、現地調査計画書に基づいた諸準備を行う。その際、ﾁｪｯｸｼｰﾄを用いた確認を忘れずに実施する。

(1) 現地調査計画の確認
  1)調査実施の判断
  2)調査機材の確認
  3)調査の人員確保と分担の確認
  4)事故防止対策の確認
(2) 調査機材などの準備
(3) 事前作業
(4) 機材の梱包・運搬

出典：河川水質試験方法（案）[2008 年版]－通則・資料編（国土交通省 水質連絡会）

(1) 現地調査計画の確認

1) 調査実施の判断

調査地点流域の前日、前々日の降雨状況、対象河川の水位状況について「日本気象協会」、「川の防災（国土交通省ｳｪﾌﾞｻｲﾄ）」等から情報を収集するとともに、調査目的に応じて立案した計画にもとづき、調査の実施、延期の判断を行うとともに、関係者との調整を図る。

2) 調査機材の確認

・調査地点及び調査項目について確認を行い、準備すべき採水機材、試料容器、薬品、現場測定器具、その他携行品の確認を行う。
・必要機材については次項「(2)調査機材などの準備」及び、「5.採水方法」を参照して準備品のﾁｪｯｸｼｰﾄを作成する。

3) 調査の人員確保と分担の確認

・作業ｽｹｼﾞｭｰﾙについて確認し、調査計画に合わせた人員配置を行い、無理のない調査計画とする。また、採水当日に調査員が欠員することも考えられるので、前もって予備人員も確保しておく。
・作業の分担を明確にし、時間ﾛｽなくｽﾑｰｽﾞに調査が進められるようにする。

4) 事故防止対策の確認

・「2. 現地調査計画の作成」に基づいて立案した「事故防止対策計画」について確認し、必要な準備を行う。
・対象水域の管理者等へ、調査ｽｹｼﾞｭｰﾙを事前に連絡する。

(2) 調査機材などの準備

前項に準じて作成した調査機材のﾁｪｯｸｼｰﾄにより準備を行う。

1) 採取機材の準備

① 採水器

●採水器は、採取地点に応じて徒渉による採水、橋上からの採水、水深別採水を行うため、適した採水器を用いる。
●流れの速い河川では、横型ﾊﾞﾝﾄﾞｰﾝ採水器等を使用すると所定の水深を採取しやすい。
●分析項目に応じて、以下の点に配慮し、適した材質や構造の採水器や、吊下げ用ﾛｰﾌﾟを用

いる。

・溶出（金属、ﾀﾞｲｵｷｼﾝ、環境ﾎﾙﾓﾝ　等）による分析値への影響

・吸着（油分、PCB　等）による分析値への影響

・揮発（VOC、臭気物質　等）による分析値への影響

・気泡の混入による分析値への影響（DO）

●機材の選定の詳細は、参考図表－8 を参照すること。

表 3.1　使用する採水器の選定

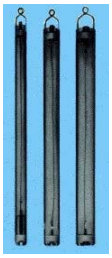
採水方法	分析内容	採水器
徒渉による採水	油分，PCB，フェノール類，VOC，臭気物質，ダイオキシン類，環境ホルモン物質など	ステンレス製柄杓
	金属類，上記項目以外	ポリエチレン製柄杓
橋上からの採水	油分，PCB，フェノール類，VOC，臭気物質，ダイオキシン類，環境ホルモン物質など	ステンレス製バケツ
	金属類，上記項目以外	ポリエチレン製バケツ
水深別採水	油分，PCB，フェノール類，ダイオキシン類，環境ホルモン物質など	ハイロート採水器（ガラス製容器付き）
	DO，金属類，VOC，臭気物質，上記項目以外	バンドーン採水器
地下水採水		井戸水採水器

柄　杓

ﾎﾟﾘﾊﾞｹﾂ

ﾊﾞﾝﾄﾞｰﾝ採水器

ﾊｲﾛｰﾄ採水器



井戸水採水器

図 3.1　採水器例

② 採泥器

底泥採取及び分取には、次の採泥器を用いる。

表 3.2 底泥採取に用いる機材

作業内容	機材
採泥	ｽﾃﾝﾚｽ製ｼｬﾍﾞﾙ ｴｸﾏﾝﾊﾞｰｼﾞ採泥器 柱状採泥器
分取	ｽﾃﾝﾚｽ製ﾊﾞｯﾄ ｽﾃﾝﾚｽ製ｽｺｯﾌﾟ

ｴｸﾏﾝﾊﾞｰｼﾞ採泥器

柱状採泥器

ﾊﾞｯﾄ

図 3.2 採泥器例

2) 試料容器の準備

分析項目及び方法により必要検水量（河川水質試験方法（案） I 通則、表 1-1 参照）が定められている。これに、再分析用の余裕を持たせた量が必要採取量となる。

また、分析項目毎に、採取方法、容器の材質、現場処理方法、保存方法が定められており、これらが同じ項目については、同じ容器に採取してよい。

これらを取りまとめると、分析項目によって用いる試料容器は表 3.3 のようになる。なお、分析項目及び試験方法に対して、用意した試料容器及び容量が妥当であるか、分析担当者に確認する。

表 3.3　試料容器と保存方法及び現地処理

（「河川水質試験方法（案）[2008 年版]の「Ⅰ　通則」の表 5-1-2 をもとに作成」

	容器材質	形状と採水量	内訳	分析項目	保存と現地処理の有無
水質	ポリ瓶	2L	一般	BOD、SS等	冷暗所
			プランクトン	植物プランクトン	ホルマリン固定
			クロロフィル	ｸﾛﾛﾌｨﾙ、ﾌｪｵﾌｨﾁﾝ	冷暗所
			粒度分布	粒度分布	常温可
			金属	ｶﾄﾞﾐｳﾑ、鉛、水銀等	冷暗所
		1Ｌ	シアン	シアン	冷暗所 水酸化ﾅﾄﾘｳﾑ処理
		100mL	濁度・導電率	濁度・導電率等	冷暗所
		細口　2Ｌ	PCB	PCB	常温可
			農薬	ﾁｳﾗﾑ、ｼﾏｼﾞﾝ等	冷暗所
			ﾄﾘﾊﾛﾒﾀﾝ生成能	ﾄﾘﾊﾛﾒﾀﾝ生成能	
	ガラス瓶	広口　5Ｌ	油分	n-ヘキサン抽出物質	常温可
		細口　1L	窒素・リン	窒素・リン (ｱﾝﾓﾆｳﾑ態窒素等)	冷暗所
		広口　500mL	窒素・リン	総窒素・総リン等	
		広口　200mL	溶解性鉄	溶解性鉄	冷暗所
		広口　100mL	プランクトン	動物プランクトン	ホルマリン固定
		1Ｌ	フェノール	フェノール	冷暗所 リン酸、硫酸銅処理
			臭気	臭気	冷暗所
		500mL	臭気	カビ臭物質	冷暗所
		200mL	臭気	悪臭物質	冷暗所
		200mLテフロン蓋付	VOC	揮発性有機化合物	冷暗所
		100mLフラン瓶	DO	溶存酸素	1，2液固定処理
			TOC	TOC	冷暗所
			アルカリ度	アルカリ度	冷暗所
		100mL滅菌瓶（細菌瓶）	大腸菌数	大腸菌数、一般細菌	冷暗所
		200mL滅菌瓶（細菌瓶）	糞便性大腸菌群数	糞便性大腸菌群数	冷暗所
		広口500mLテフロン瓶	ホウ素	ホウ素	冷暗所
		褐色ネジロ３L×12本×２日	ダイオキシン類	ダイオキシン類	冷暗所
底質等	ポリ容器	広口　1L （タッパー）	底質	水銀・アルキル水銀等	冷暗所
			底生生物	底生生物	ホルマリン固定
	ガラス瓶	広口1L×1本	底質（一般）	強熱減量、粒度組成	冷暗所
			底質(ﾀﾞｲｵｷｼﾝ)	ダイオキシン	冷暗所

（備考）・常温：15～25℃、冷所：4℃（保冷剤としてドライアイスは用いない。）

・国土交通省におけるダイオキシン類の調査は、平常時のばらつきも含めた平均的な状態の測定を目的として、2日間採水し、これを混合して分析を行っている

・形状と採水量は、各内訳に対するもの。

・動物プランクトンの採水量はネット曳きの場合の目安とする。

3）試薬の準備

採水試料は、分析項目に合わせて、薬品を使った現場処理（固定）が必要となる。処理が必要な項目としては次の項目があげられる。分析項目に合わせた薬品と、各薬品専用の駒込ﾋﾟﾍﾟｯﾄを準備する。

表 3.4　現場処理用薬品

項　目	薬　品　名
溶存酸素固定液	・１液（硫酸ﾏﾝｶﾞﾝ）透明滴瓶入り ・２液（ｱﾙｶﾘ性ﾖｳ化ｶﾘｳﾑｰｱｼﾞ化ﾅﾄﾘｳﾑ溶液）褐色滴瓶入り
重金属類固定液	・硝酸、塩酸、水酸化ﾅﾄﾘｳﾑ ・pH試験紙
ｼｱﾝ固定液	・水酸化ﾅﾄﾘｳﾑ溶液（４％）滴瓶入り ・pH試験紙
ﾌｪﾉｰﾙ類固定液	・ﾘﾝ酸褐色滴瓶入り ・硫酸銅１g入包み ・pH試験紙
油分 (nｰﾍｷｻﾝ抽出物質)	・塩酸 ・pH試験紙
ｱﾙｷﾙﾌｪﾉｰﾙ類 (環境ﾎﾙﾓﾝ物質)	･Lｰｱｽｺﾙﾋﾞﾝ酸 (1gずつ秤量し、共栓付き試験管に入れたもの)

注）現場処理方法については、参考図表-8に基づき行うこと。

【注意事項】

上記の薬品の取扱いについて以下の点について十分な注意と、適切な対応が必要である。

・試薬は特級以上の試薬を使用する。
・密閉性のよい容器に入れて保存すること。
・取扱いの際は、手や衣服に付かないよう注意する。付着した場合は速やかに水で洗う。
・試薬は、液量不足などに備え予備を携行する。
・試薬滴定用ﾋﾟﾍﾟｯﾄは試薬別に準備し、浸け間違いのないように色ﾃｰﾌﾟなどにより試薬とﾋﾟﾍﾟｯﾄの対応を明確に区別する。また、破損した場合に備え、予備を携行する。
・現場への持込みの際には、盗難、薬品による事故等を避けるため、施錠管理、および薬品保管箱から離れる場合は、保管箱を運搬車に載せ、運搬車への施錠を行う。また、戻った際には薬品の有無をﾘｽﾄ表により確認する。
・盗難、薬品による怪我などがあった場合は、「2 現地調査計画の作成」に記載した連絡体制に従い連絡し、必要な対応をとる。

左より DO 固定液の 1 液と 2 液、ｼｱﾝ固定液の水酸化ﾅﾄﾘｳﾑﾌｪﾉｰﾙ類のﾘﾝ酸と硫酸銅包み（手前）

図 3.3　現地処理薬品

4）現地測定器具の準備

現地測定用の携帯用計測機器は、取扱い説明書に従い必要な校正を行い正常に動作することを確認するとともに、十分なﾒﾝﾃﾅﾝｽを施す。

表 3.5　現地測定用機器の精度・規格

品名	精度・規格
ｶﾞﾗｽ製棒状温度計[注1、2] ｻｰﾐｽﾀ温度計	・検定済みまたは検定品で補正済み ・測定誤差±0.5℃以下、温度範囲-20～50℃または 0～50℃
pH 計[注3]	・pH 計本体検定品（3 年に 1 回の検定が必要） ・ｶﾞﾗｽ電極検定品（1 年に 1 回の検定が必要） ・pH 標準液の繰り返し精度±0.05 以内
透視度計	JIS0102 準拠品　直径 3cm、高さ 100cm（必要に応じて 50cm）
透明度板	直径 30cm の白色円盤
水色標準液	ﾌｫｰﾚﾙ･ｳｰﾚ標準液（ｶﾞﾗｽｱﾝﾌﾟﾙ入り）
導電率計	測定精度±10%以内、温度補償回路を有するもの
濁度計	測定精度±10%以内
溶存酸素計	測定精度±5%

注）1. 水銀温度計が破損し水銀が落ちた場合は、駒込ﾋﾟﾍﾟｯﾄで吸い取り試験室に持ち帰り適正な処理をとる。

（参考）使用中にｶﾞﾗｽが破損しにくく、破損した場合でも水銀が外部に散らばりにくい「ﾌｯ素樹脂被膜温度計」（ﾌｯ素樹脂のﾁｭｰﾌﾞにｶﾞﾗｽ温度計が封入されている）が市販されている。

2.ｱﾙｺｰﾙ温度計は水銀温度計に比べ精度が若干劣る。

3.pH 計は計量器の検定検査規則で検査の対象となっている。ただし、現場測定機での測定の場合は必要に応じて検査を実施する。

携帯用ｐＨ計

水質チェッカー

（水温、pH、DO、導電率、濁度の一体型）

透視度計（100cm）

図 3.4　現地測定様機器の例

5) その他携行品の準備

その他の携行品は、各調査担当者の必要に応じて準備するが、基本的な内容として以下の携行品があげられる。

また、ﾀﾞｲｵｷｼﾝ類、環境ﾎﾙﾓﾝなどの微量有害物質について分析を行う場合には、用いることが望ましくない携行品もあるので、参考図表－8 に準じて準備を行うものとする。

表 3.6　その他携行器具の一覧

区　分	名　　称
通信機器	携帯電話（ｉMODEなどが利用できるもの），ＧＰＳ，モバイルパソコンなど
衣類	ゴム，長靴，胴長，軍手，防寒具，雨具
文房具	採水記録表，野帳，鉛筆，マジックペン(油性)，ペーパータオル，ラベル用ビニールテープ，地図
工具類	各種ドライバー，ラジオペンチ，ニッパー，ハンマー，なた， カッターナイフ，はさみ
その他	雑巾，救急箱，氷または保冷剤，携帯用傘，巻尺，折尺，バリケード，（双眼鏡，救命具，ゴムボート）

（備考）括弧書きは必要に応じて準備

(3) 事前作業

現地での作業量を軽減するため、前日までにできる作業を、事前に行う。特に、以下のようなことに注意する。

●深度別採水器吊下げ用ﾛｰﾌﾟに深度目盛を記す。

・深度別採水器を降ろす場合、作業効率を上げるため、ﾛｰﾌﾟに 1m 単位の深度別目盛を付けておく。

●試料容器には、あらかじめ採水地点等を記入する。

・ただし、揮発性有機物質の試料容器は、ﾏｼﾞｯｸ等揮発性のﾍﾟﾝ以外の筆記用具で記入する。

●機材・容器を洗浄する。

・洗浄方法によっては分析精度に影響が出る項目もあるので、各項目の機材・容器の洗浄及び保管方法に準じて洗浄を行う。また、ﾀﾞｲｵｷｼﾝ・環境ﾎﾙﾓﾝ物質などの微量有害物質については、分析担当者による精度管理のもとで洗浄を行った機材・容器を用いる。

・器材の洗浄はそれぞれの取扱い説明書に従い洗浄・ﾒﾝﾃﾅﾝｽを行う。

表 3.7　試料容器の洗浄方法

容器の種類別洗浄法	洗浄作業内容
新品の容器	製造過程で使用された薬品や油分、金属類が付着している可能性がある。 約４０～５０℃の温硝酸(1+10)で洗い、更に水で十分洗浄する。
重金属類用試料容器	酸洗いを行うか、洗剤で洗った後温硝酸(1+10)でゆすぎ、十分水洗いをして、最後に純水で洗う。
油分・PCB用試料容器	洗浄操作の最後に、ヘキサンでゆすいでおく。
農薬類用試料容器	洗浄操作の最後に、アセトンでゆすいでおく。
ダイオキシン・環境ホルモン物質用 試料容器	分析担当者による精度管理のもとで洗浄を行った機材・容器を用いる。

●調査ｽｹｼﾞｭｰﾙの事前連絡。

・対象水域の管理担当者へ、調査ｽｹｼﾞｭｰﾙを事前に連絡する。

(4) 機材の梱包・運搬

① 計測機器と採水器

・現地用計測機器や採水器等は、予備の準備ができないものなので振動・衝撃などで故障や破損のないよう慎重に取扱い専用のｹｰｽなどに入れるか、専用ｹｰｽがない場合は緩衝材などで包んで収納し運搬する。

② 温度計

・棒状温度計などの細長いｶﾞﾗｽ器具は、ｹｰｽに入れ破損しないようにする。

・温度計は水温と気温をそれぞれ専用に使う。また、しまう時に入れ替わらないよう注意する。濡れた温度計は気化熱を奪われ正確な気温が測定できないため、絶対に気温には使わない。

③ 薬品

・薬品の入っている滴瓶のｷｬｯﾌﾟはしっかりと締めておく。

・薬品とﾋﾟﾍﾟｯﾄ等の対応が付くように、明確に仕分をする。

④ 試料容器

・ｶﾞﾗｽ瓶類を試料箱に入れる場合は、転倒したり他の瓶などとぶつかって破損することのないように仕切り板やｽﾎﾟﾝｼﾞ・新聞紙などで動かないように固定する。特に、運送会社に運搬を依頼している採水者は、伝票に〝われもの注意〟などとはっきりと明記する。

⑤ 試料箱

・試料箱については、ｱｲｽﾎﾞｯｸｽなどのような4℃程度で冷暗保存ができるものとする。

⑥ 器材の積込みと運搬

・現地での作業の手順を考えて整理して積み込む。

・採水現場などの道路は、舗装道路ばかりではないので、倒れたり荷崩れしないようにﾊﾞﾗﾝｽよくしっかりと積み込む。

・採水地点の移動時や試験室への試料搬入時の車の運転では、交通ﾙｰﾙを厳守し慎重な運転を心がける。

試料容器の収納例①

試料容器の収納例②

4. 現地観測及び測定

4.1. 調査位置の状況記録

(1)　調査位置の確認と状況の観察

調査目的に応じて定められた調査地点を 1）地図又はﾗﾝﾄﾞﾏｰｸ、2）ＧＰＳ　等により確認する。位置が確認できたら、現地の状況を観察し野帳に記録するとともに、写真やﾋﾞﾃﾞｵなどに記録する。

1)　日時、天気、気温、水位、水深など基本的事項の観測と記録
2)　現地の周辺状況、調査対象の状況の観察と記録

(2)　調査地点・調査日の変更の判断

現地の状況が事前に想定したものと大きく異なる場合は、その状況を正確に記述した上で、調査地点や調査日の変更を判断する。

1)　出水の影響で増水し濁っている。
2)　渇水で水がほとんど流れていない。
3)　工場からの排水で水が汚染されている。
4)　工事により河道が変化している。
5)　風が強く、調査船の転覆の危険性がある。　など

その判断は、各調査の目的に応じて、あらかじめ判断基準を設け、監督職員が現地の状況を踏まえて判断する。

(1) 調査位置の記録

1) 地図又はﾗﾝﾄﾞﾏｰｸによる確認

・調査地点は、原則として距離標、測線により調査地点を特定する。
・また、橋、堰、流入支川などの調査地点周辺の位置関係を初回調査時に野帳に記録し、次回以降の調査位置の目印とする。

2) GPS による確認

GPS（Global Positioning System）は、3 個以上の GPS 人工衛星の電波を受信し、受信者の正確な位置を測定する方法である。近年は携帯ﾀｲﾌﾟの安価な機器が市販されており、測定精度も数 m～数 10m 程度の精度まで向上し、十分活用できる。

特に、河口域調査など広い空間での採取を行う場合は、初回調査時に、距離標、測線などを確認したうえで、調査位置の緯度、経度についても記録しておくと、次回以降の調査で、携帯ﾀｲﾌﾟの GPS で速やかに位置確認を行うことができる。

図 4.1　携帯用 GPS の例

(2) 周辺環境の記録

調査地点周辺の、排水路、河川状況（上流・下流・周辺状況・水面）などの現地の状況の観察と野帳への記録を行うとともに、現地写真（必要に応じてﾋﾞﾃﾞｵ）を撮影し、分析結果の妥当性の確認や、調査目的との整合性を確認のための重要な資料とする。

4.2. 住民との協働による現地調査

住民との協働による現地調査は、人の感覚による判断や、簡易な測定器を用いた方法とする。ただし、測定結果は感じ方の個人差があることや測定ﾐｽ等のﾃﾞｰﾀが含まれている可能性があることに留意する必要がある。

(1) 測定にあたっての留意点

住民との協働による水質調査は、一般住民を含めて調査を行うため、測定結果に個人差が生じやすいものと考えられる。

人の感覚による水質測定項目として、ｺﾞﾐの量、透視度、水の色、泡、川底の感触、水の臭い等があるが、これらの感じ方は見る人によって異なり、個人の生活上の周辺環境等に影響するものと考えられる。そのため、感覚に関連する測定項目は、なるべく多くの人による調査結果を集約することが望ましい。

また、簡易水生生物調査やﾊﾟｯｸﾃｽﾄ等は、測定技術の差が影響するため、測定ﾐｽ等のﾃﾞｰﾀを調査結果の中でどのようにｺﾝﾄﾛｰﾙしていくかが課題となる。

さらに調査時にはできる限り、調査に詳しい人員を現地に配置し、住民への調査方法の説明や指導を行うことが望ましい。

なお、住民との協働による水質調査は、啓発・学習目的で実施する調査として活用する方針であり、調査の実施は地域特性や状況に合わせて柔軟に実施することを推奨している。

表 4.1　住民との協働による水質測定にあたっての留意点

分類	測定項目	課題	対応、留意事項
感覚による調査	ｺﾞﾐの量、透視度、水の色、泡、川底の感触、水の臭い	・感じ方に個人差がある。	・住民への調査方法の説明・指導 ・多くの人による調査データの集約 ・啓発・学習目的で実施する調査として活用する方針であり、調査の実施は地域特性や状況に合わせて柔軟に実施することを推奨
簡易調査	簡易水生生物調査 簡易水質試験 (NH_4-N、COD、pH、DO、PO_4等)	・測定ﾐｽ等のﾃﾞｰﾀのｺﾝﾄﾛｰﾙ	

(2) 各水質項目の測定方法

住民との協働による現地調査における各水質項目の測定方法は、参考図表－7 に示すので参考にされたい。

4.3. 現地観測及び測定

現地では、調査地点の基礎条件を把握するため、各調査の目的に応じて以下に掲げるような項目の観測及び測定を行い、採水・採取の記録表に記入する。

以下に留意事項を示す。

- ・現地測定にあたっては、用いる機器の精度に注意し、測定時には必ず機器の校正を行うとともに、標準法やより精度の高い室内機器との比較・補正を行う。
- ・現地測定項目は、分析結果を解析するにあたり、大切な手がかりになるものである。また、現地測定はその場でしかできず、やり直しできないので、機器の特性を把握し正確に測定する。
- ・現地測定作業は試料採取作業と並行して行い、手順よく作業を進める。

表 4.2　現地観測項目

	項目	使用機器等	注意点
試料採取地点の状況	天候	目視	天候表により判定する。
	気温	ガラス製棒状温度計	直射日光を避け、風通しのよい日陰で測定する。 濡れた温度計は使用しない。
	水位	水位標	なるべく近くで水平に読む。 水位観測所名も記入。
	水深	測鉛	鉛直に下ろす。着底の確認。
	流量	流速計	「国土交通省 河川砂防技術基準　調査編」に基づき、場所に応じた観測を行う。 特に感潮域においては流向および調査時刻を挟む干潮および満潮の時刻を記録しておく。
水質	水温	ガラス製棒状温度計 サーミスタ温度計	水を汲み上げて測る時は、多量の水ですばやく測定する。
	外観	ビーカー ガラス瓶（無色透明）	採水直後の水をビーカーに入れ、白または黒色の紙を敷き、ビーカーの上から複数の人が外観表により観察・判定する。
	におい	ガラス容器 （共栓付三角フラスコ等）	採水直後の水の臭いを判定する。 判定前は、煙草・食事は控える。
	臭気		複数の人が臭気表により判定する。
	透視度	透視度計	採水直後に素早く直射日光を避けて、複数の人が測定し、平均値をとる。
	透明度	透明度板	（主にダム・湖沼・海）船影を利用し、複数の人が測定し、平均値をとる。
	水色	フォーレル・ウーレ標準液	太陽や空の反射光を遮る。
	pH	携帯用pH計 比色法	測定日当日にpH標準液により予め正確に校正を行う。 電極を乾燥させない。 比色法の場合は、試料の色や濁りに注意する。
	DO	投込式DOメーター	ダム・湖沼・汽水域等、水深毎のDO測定に利用する。 電極を乾燥させない。
底質	泥温	ガラス製棒状温度計 サーミスタ温度計	採泥後、掻き混ぜないで、泥に温度計を差し測定する。
	泥色	フォーレル・ウーレ標準液	太陽や空の反射光を遮る。
	臭気	ビーカー	採泥直後の泥をビーカーに入れ、臭いを判定する。
	ORP	投込式ORP計	採泥後、掻き混ぜないで泥にORP計を差し測定する。

出典：水質調査方法（昭和 46 年 9 月環水管第 30 号）
河川砂防技術基準　調査編（国土交通省 水管理・国土保全局、平成 26 年 9 月）
河川水質試験方法（案）［2008 年版］

(1) 基礎的な状況観察

1) 天候

●天候は、採水作業時の天候を観察し、下表の天候ｺｰﾄﾞ表に従って文字で記入する。

・調査後、電子ﾃﾞｰﾀとして整理する場合はｺｰﾄﾞも併せて標記する。

●参考のため、採水日前日・前々日の天候についても記入する。降雨の場合は、積算雨量についても記入する。

●晴れとくもりの区別は、空全体を見渡し、雲の部分が 9 割以上ならくもり、2～8 割なら晴れ、1 割以下なら快晴と判定するのが一般的である。

表 4.3　天候文字ｺｰﾄﾞ

ID	CUSTOM_CODE	NAME_CODE
0	W00	快晴
10	W01	晴
20	W02	曇
30	W03	煙霧
40	W04	砂塵嵐
50	W05	地吹雪
60	W06	霧
70	W07	霧雨
80	W08	雨
90	W09	にわか雨
100	W10	みぞれ
110	W11	雪
120	W12	にわか雪
130	W13	あられ
140	W14	雹
150	W15	雷

出典：水情報標準交換ﾌｫｰﾏｯﾄ Ver7.0.0（国土交通省水管理･国土保全局、平成 26 年）

2）気温

気温は、直接水質を示す要素にはならないが、水温の意味をはっきりさせるための重要な測定項目である。

気温の測定には、測定地点の気候に合った測定範囲を持ち、0.1℃まで判読できる（0.2℃以下の目盛を有するもの）棒状温度計を用いる。

・温度計は水銀とし、検定済又は標準温度計などで補正したものを使用する。
・ｱﾙｺｰﾙ温度計を用いる場合は、あらかじめ検定付きの温度計で精度の確認を行ってから使用する。

直射日光を避け、地面から 1m 以上離し、風通しのよい場所で測定する。

・観測者は起立し地面から 1m 以上離した高さで温度計の頭部を持ち、太陽の方角を背にして、温度計に対して直角に観測し、温度が安定したところで 0.1℃まで読む。

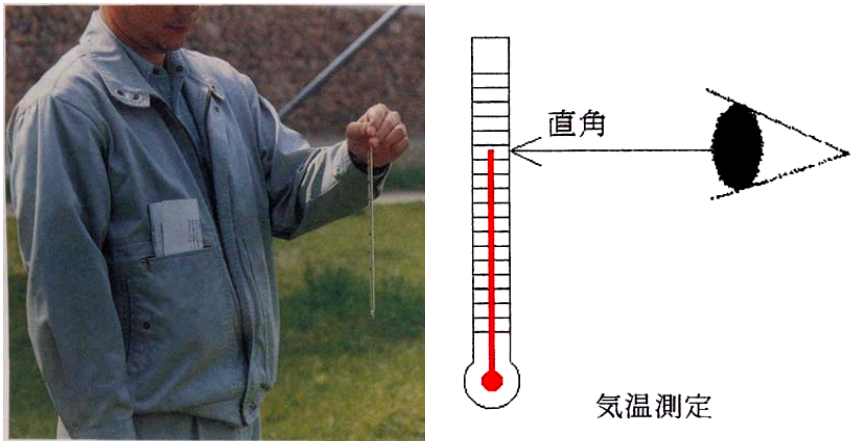


図 4.2　気温の測定

【注意事項】

・気温測定用の温度計は、水温測定用と兼用しないこと。
・水温用の温度計で気温を読むと、温度計に付いた水滴による気化熱のために、大きな誤差を生ずる場合がある。
・ｱﾙｺｰﾙ温度計の使用を推奨するが、水銀温度計を使用し水銀温度計が破損し水銀が地面に落ちた場合は、駒込ﾋﾟﾍﾟｯﾄで吸引し、予備の DO 瓶などに入れて試験室に持ち帰り、適切な処理を行うこと。

（参考）使用中にｶﾞﾗｽが破損しにくく、破損した場合でも水銀が外部に散らばりにくい、「ﾌｯ素樹脂被膜温度計」（ﾌｯ素樹脂のﾁｭｰﾌﾞにｶﾞﾗｽ温度計が封入されている）が市販されている。

(2) 流量観測

現在、主に利用されている流量観測法は、表 4.4 に示す方法がある。

中でも、河川での現地流量観測法としては、主に可搬式電磁流速計又は、回転式流速計を用いた測定が一般的である。また、湖沼の流動や河口域の潮汐変動における３次元流向・流速分布の測定には ADCP を用いた測定が一般的である。

流量測定の具体的方法については、「建設省河川砂防技術基準 調査編」を参照するものとする。なお、調査実施者は、使用する流速計について法的な検定義務はないが、測定精度を維持する上で年１回の検定を実施すべきである。

表 4.4　流量計測法

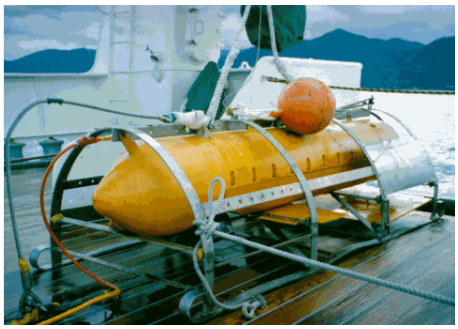
(河川砂防技術基準 調査編 技術資料 第２章第４節 「表 2-4-1　主要な流量観測手法の分類」より作成)

分類				名称	直接の測定対象	説　明
流速断面積法	トレーサーによる流速計測法		非固定式観測法	浮子測法	吃水部平均流速	直線上に一定の区間を定め、浮子をその区間の上流から流し、その下流までの距離を流下時間で除して流速を求める方法。
	流水にセンサを接触させる流速計測法	可搬式流速計		回転式流速計測法	横断面内点流速分布	回転する測定部を流水中に水没させ、その回転数から流速を測定する方法である。水車やプロペラを回転部に持つ横軸型（広井式流速計等）と円すい型のカップを回転部に持つ縦軸型（プライス流速計）に分類される。
				可搬式電磁流速計測法		水中に電磁式の測定部を持つ流速計で、人工的に発生させた磁界の中を水が動くときに生じる起電圧から流速を測定する。
		船搭載		ADCP(超音波ドップラー流向流速計)計測法	横断面内流速分布	超音波のドップラー効果を応用することによって、断面内の三次元流向・流速分布を測定する機器である。この測定器を橋上係留船等に搭載し、移動しながら測定することによって大水面、大水深領域の通過断面内流量を短時間で測定できる。また、河床等に固定した場合は、流速分布の時間的変化を測定できる。
		水中固定	連続観測可能固定式観測法	超音波流速計測法(パルス伝搬時間差法)	代表深さにおける平均流速	超音波の伝播速度が流れの方向では増加し、流れと逆方向には減少することを利用して、その差を測定して流速を求める。送受信装置を測定個所の両岸に設置し、水中に送波して測定する。
				H-ADCP法		ADCPを水平方法に設置し、横断方向の流速分布を超音波の反射波におけるドップラー効果から測定する。中小河川であれば、片岸のセンサだけで測定システムを構成することが可能。
				開水路電磁流量計測法	断面平均流速	両岸に設置した電極間に生じる起電力が断面平均流速に比例する原理により流量を算出するシステムである。無人連続観測が可能で、順流・逆流も測定できる。
	非接触型流速計測法			ドップラー型(電波式、超音波式)	表面流速	流れの表面に橋桁等に設置したセンサから電波もしくは超音波をある俯角をもって水面に向けて発射し、その反射波の周波数変化から表面流速を測定するシステムである。現状では、流速が約0.5m/s以上の流量間測のみに利用可能。
水理構造物法	落差利用			堰測法等	水深	三角堰や台形堰を自由越流する際の越流水深を測定し、実験等により求められた流量公式により流量換算する方法である。

（参考資料）河川砂防技術基準　調査編（国土交通省 水管理・国土保全局、平成26年4月）

電磁流速計

ﾌﾟﾛﾍﾟﾗ式流速計



ADCP 流向・流速計

図 4.3　流速計の種類

(3) 水の性状観察及び測定

水の性状を示す 1)水温、2)外観、3)水色、4)臭気、5)透視度、6)透明度　等を観察及び測定する。

1) 水温

水の性状を示す重要な指標の一つである。河川・湖沼などの水温の分布を知ることで、水の動きや異なった水（温泉水等）の混入などを推定できる。

また、溶存酸素の飽和量を求める場合には、水温が直接影響するので正確に測定する。

●水温の測定には、既往調査結果を踏まえ、測定地点の水温変動に合った測定範囲があり、0.1℃まで判読できる（0.2℃以下の目盛を有するもの）棒状温度計を用いる。

●直接測定

・温度計を水中に差し込み、温度計に対して、直角に観測し温度が安定したところで 0.1℃まで読みとる。

●採水器により採取した水の測定

・採水直後の多量（2L 以上）の水をﾊﾞｹﾂ等に汲みとり、太陽を背にして棒状温度計を深く差し込み手早く測定する。試料瓶に直接入れて測定してはならない。

・温度計は、直角に観測し温度が安定したところで 0.1℃まで読みとる。

●深い水深の水の測定

・水深毎に採水器により採水後、水温を測定する方法は正確さと作業性に欠けるため、投入式のｻｰﾐｽﾀ温度計などを用いて直接測定を行う。

【注意事項】

・検定済又は標準温度計などで補正したｶﾞﾗｽ製棒状温度計を用いる。

・ｱﾙｺｰﾙ温度計の使用を推奨するが、水銀温度計を使用し水銀温度計が破損し、水銀が地面に落ちた場合は、駒込ﾋﾟﾍﾟｯﾄで吸引し、予備の DO 瓶などに入れて試験室に持ち帰り、適切な処理を行うこと。

（参考）使用中にｶﾞﾗｽが破損しにくく、破損した場合でも水銀が外部に散らばりにくい、「ﾌｯ素樹脂被膜温度計」(ﾌｯ素樹脂のﾁｭｰﾌﾞにｶﾞﾗｽ温度計が封入されている)が市販されている。

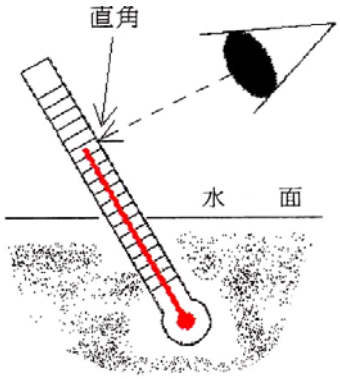


図 4.4　水温の測定

2) 外観

外観は、採水した水の濁りや色の状況について観察し、野帳に記録する。

【観察項目】

●採水地点周辺の地形、河床の状況（泥・礫の大きさなど）、発泡など。

●水面の油膜、浮遊物、懸濁物などの有無。

●採水した水の色や濃度、濁りの様子を外観ｺｰﾄﾞ表（表 4.5 参照）に従い簡潔に記入する。

・微かに色が付いているくらいが「淡」、はっきり着色していれば「濃」と判定して、例えば「淡褐色濁」などと記す。濁りが少ない場合は「淡褐色微濁」などと記す。

【注意事項】

・岸や船上から見た色では、空や周囲の色の反射した光が混じっているため、ﾋﾞｰｶｰなどへの採水直後、ﾋﾞｰｶｰの後ろに白紙を置いて判定する。

・個人差がでやすい項目なので、できるだけ複数の人で、観察・判定を行う。

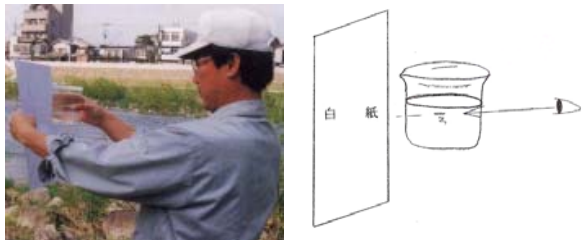


図 4.5　外観の観察

表 4.5　外観色ｺｰﾄﾞ

ID	CUSTOM _CODE	COL _CODE	COLE _CODE	ID	CUSTOM _CODE	COL _CODE	COLE _CODE
10	GA	無色透明	無色透明	140	GN	青緑色	青緑
20	GB	赤色	赤色	150	GO	青紫色	青紫
30	GC	赤紫	赤紫	160	GP	紫色	紫色
40	GD	赤褐色	赤褐	170	GQ	褐色	褐色
50	GE	橙色	橙色	180	GR	白色	白色
60	GF	茶色	茶色	190	GS	黄白色	黄白
70	GG	茶褐色	茶褐	200	GT	白褐色	白褐
80	GH	黄色	黄色	210	GU	灰色	灰色
90	GI	黄緑色	黄緑	220	GV	灰茶色	灰茶
100	GJ	黄褐色	黄褐	230	GW	灰黄色	灰黄
110	GK	緑色	緑色	240	GX	灰緑色	灰緑
120	GL	緑褐色	緑褐	250	GY	灰青色	灰青
130	GM	青色	青色	260	GZ	黒色	黒色

出典：水情報標準交換ﾌｫｰﾏｯﾄ Ver7.0.0（国土交通省水管理･国土保全局、平成 26 年）

3）水色（すいしょく）

水色は、主に富栄養化したﾀﾞﾑ湖などの調査に測定する。

特に富栄養化の進行した水域で、水色から植物ﾌﾟﾗﾝｸﾄﾝの大まかな分類（ﾗﾝ藻類、珪藻類、緑藻類）が分ることがある。

例えば、ﾗﾝ藻類が多い時は青緑色、珪藻類が多い時は茶色、緑藻類が多い時は緑色の水色を呈する。

【測定方法】

●水色の測定には、ﾌｫｰﾚﾙ（青い色）およびｳｰﾚ（黄褐色）の水色標準液を用いて比色する。

・測定は、ﾌｫｰﾚﾙの水色標準液を箱に入れたまま持ち、水面に写る太陽や空の反射光を自分の陰で遮り水中を覗き見て、標準液と水の色を比較して一番近い色を探しその番号を読み「ﾌｫｰﾚﾙの５番」などと記入する。

・褐色が強ければｳｰﾚの水色標準液を使用する。

【注意事項】

・水色標準液は、実際の水の色より色鮮やかになっていることを考慮して判断する。

・標準液は、製造後半年くらいで色が変わるので早めに交換する。

図 4.6　水色標準液

220

4) 臭気

臭気は、汚染原因物質の特定に有効な判断材料となることがある。

【測定方法】

●臭気の判定は、採水直後の水を臭いのしない栓のできる三角ﾌﾗｽｺに 200～300mL 入れ、容器の栓をして振った後に栓を抜いて臭いを嗅ぎ、表 4.6 の臭気の分類と照らし合わせ強・中・弱を付けて判定する。

【注意事項】

・水の臭いは、ごく薄いことが多く、判定直前の喫煙や臭いのきつい食事、石鹸やﾛｰｼｮﾝ、香水等の香りがないように使用を控える。

・判定の容器は、必ず採水場所の水で 2～3 回くらいすすいでから使用する。

・外観と同様に、個人差がでやすい項目なので、1 人あたり 2 回/地点ぐらいで複数の人が判定を行う。

表 4.6　臭気の分類とｺｰﾄﾞ（臭気文字ｺｰﾄﾞ）

ID	CUSTOM _CODE	SML _DATA	ID	CUSTOM _CODE	SML _DATA
0	S00	無臭	630	S63	植物油臭
100	S10	芳香臭	640	S64	鉱物油臭
110	S11	ﾒﾛﾝ臭	650	C65	ﾀｰﾙ油臭
120	S12	にんにく臭	700	S70	腐敗臭
130	S13	ﾚﾓﾝ臭	710	S71	硫化水素臭
200	S20	植物臭	720	S72	ﾒﾀﾝ臭
210	S21	藻臭	730	S73	ｱﾝﾓﾆｱ臭
220	S22	海藻臭	740	S74	し尿臭
230	S23	青草臭	750	S75	下水臭
240	S24	木材臭	800	S80	薬品臭
300	S30	土臭	810	S81	ﾌｪﾉｰﾙ臭
310	S31	鉱物臭	820	S82	ｸﾛｰﾙ(塩素)臭
320	S32	金気臭	830	S83	刺激臭
400	S40	かび臭	840	S84	洗剤臭
500	S50	魚介臭	850	S85	樟脳臭
510	S51	はまぐり臭	910	S91	ﾊﾟﾙﾌﾟ臭
600	S60	油臭	920	S92	硫黄臭
610	S61	動物油臭	930	S93	下水処理臭
620	S62	魚油(肝油)臭			

出典：水情報標準交換ﾌｫｰﾏｯﾄ Ver7.0.0（国土交通省水管理･国土保全局、平成 26 年）

図 4.7　臭気の判定

5) 透視度

透視度とは試料の透き通りの度合いを示すもので、透視度計を用いて測定する。透視度計は、水層を通して底に置いた標識板の二重線を初めてはっきりと見わけられる水層の高さを測定するものである。

透視度は、調査時の水質が通常の濁り具合と比べてどの程度であるかの確認や、分析結果の妥当性判断にも活用できる重要な現地測定項目である。

したがって、平常時の平均的な透視度が把握できる高さの透視度計を用いるのが望ましい。

【測定方法】

●透視度計の高さは、30cm、50cm、1m の３種類があるが、原則 1m を用いるものとし、必要に応じて 50cm の高さのものを用いて測定する。

●採水直後の水を透視度計に満たし、真上から覗き込みながら、下の流出口からﾋﾟﾝﾁｺｯｸを開き少しずつ水を流し、標識板の十字が二重十字であることが初めてはっきり見極められたところでｺｯｸを閉じ、その時の透視度計に残った水の高さを読みとる。読み取りは、懸濁物が沈降するまえに速やかに行う。

●原則として昼光のもとで、直射日光を避けるため日光を背にして測定する。

●個人差がでやすい項目なので、2～3 人で測定し、その平均値を記録する。

●単位は水層の高さを「cm」又は 1cm を「1 度」として表し、最大値以上は「＞100」などと記入する。

【注意事項】

・透視度計は、二重十文字のついた底板や、ｶﾞﾗｽｼﾘﾝﾀﾞ壁をよく洗って用いる。

・夜間の測定は避け、2L ﾎﾟﾘﾋﾞﾝ等に保存し、明朝になり日光が出てからﾎﾟﾘﾋﾞﾝ中に沈降した懸濁物をかき混ぜてから測定する。

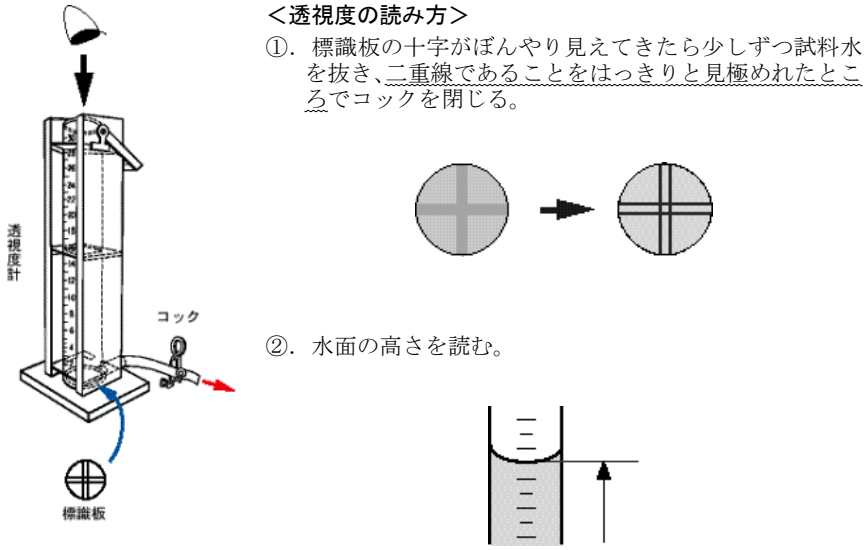


図 4.8　透視度計と読み方

6) 透明度

透明度とは、主にﾀﾞﾑ湖や湖沼・海での水の透明の程度を、透明度板がちょうど見えなくなる限界の深さ（単位はｍ）を用いて表す。直径 30cm の白色の平らな円板（透明度板）を用いて測定する。

【測定方法】

●透明度板をﾜｲﾔｰの先端につなぎ、透明度板の下に 1～5kg くらいのおもりを付けたものを静かに水中に沈め、見えなくなる深さと、次にこれをゆっくり引き上げて見え始めた深さを、何度か上げ下げを繰り返して確かめその平均値をとる。

●測定は波の静かな時に、船影を利用して太陽や天空の反射のない表面を通して透明度板を見る。

●個人差がでやすい項目なので、2～3 人で測定し、その平均値を記録する。

【注意事項】

・円板の反射能は、透明度の測定に影響を与えるので表面が汚れたら白色のつや消しﾗｯｶｰで塗り直す。

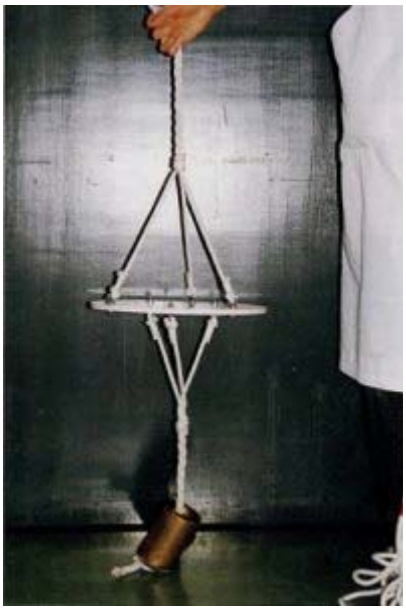


図 4.9　透明度板（おもりに採水器のﾒｯｾﾝｼﾞｬｰを使用）

(4) 底質の観察と測定

1) 現地観察とその記録

河川や河口では底泥がたまりやすい場所とたまりにくい場所があり、さらに流量や潮汐の変動により移動したり、堆積物の性状が変化することがあるため、採泥時には現地の状況を詳しく観察し、野帳に記録するとともに写真撮影等を行うことが重要である。

●採泥の 1)日時、2)地点位置、3) 底質の状態（植物、生物などの混入物、粘土、ｼﾙﾄ、砂などの別、固い、柔らかいの別、色、臭気、温度など)、4)排水の流入状況、5)水位・水深、6)採泥方法（使用した採泥器の種類、大きさ)、について観察し記録する。

●柱状試料の場合は、採取した層の深さを記録する。

2) 現地測定

現地測定は、分析結果を解析するにあたり極めて重要な情報であり、採泥時には採泥地点の直上水とともに、その鉛直変化を測定することが望ましい。

採取位置の背景として以下の項目を測定し野帳に記録する。

●水温・DO 測定

投込み式水温・DO 計を用い、底泥表面の直上 0.1m～0.5m の水温、DO を測定する。

●底泥温度測定

温度計を採取直後の泥に直接差し込み測定する。

●pH 測定

pH 電極を採取直後の泥に直接差し込み測定する。

●臭気判定

臭気は短時間で変化するので採取後、直ちに臭いを嗅いで野帳に記入する。なお、判定は河川水と同様に 2 人以上で測定する。

●外観

・試料の色や質を観察して、簡単に記入する。

・試料の色は、「褐、黒、灰、茶、緑」等の色と、「濃、淡」を組み合わせて簡潔に表現する。

・「礫、砂、細砂、ｼﾙﾄ、粘土」、「固い、柔らかい」等に区分する。

●ORP（酸化還元電位）測定

浅い湖沼や堰湛水部など、底泥からの溶出負荷の大きい水域では、ORP（酸化還元電位）を測定することで、底質の好気・嫌気状態を把握することが可能である。

・現地において、ORP 計（精度±20mV 以内）を用いて、直上水及び底質の値を測定する。底質の測定は、電極を底質に直接差し込んで行う。電極と底質の接触をよくするために試料をたたいてやることが必要である。

(5) 現場測定機器を用いた観測

携帯式の機器分析計は、現地の水質状況をその場ですぐ測定できるだけでなく、検出部（ｾﾝｻｰ）を長いｺｰﾄﾞでつなぐことにより、湖沼の鉛直方向や水平方向の水質変化を連続的に測定でき、水質の立体的分布状況を観測できる。また、河川水質の経時変化の連続測定等に有効である。

現地で広く活用されている項目としては、水温、pH、DO、導電率、酸化還元電位(ORP)、濁度、残留塩素、ｸﾛﾛﾌｨﾙ a などがあげられる。

現地測定機を使用する場合は、次の 4 点をきちんと実施することが必要である。

●取扱い説明書に従い定期的なﾒﾝﾃﾅﾝｽを実施するとともに、調査実施前には必要な校正を行い所用の精度が得られることを確認する。

●現地測定用の携帯用計測機器のうち、検定制度のある機器（流速計、pH 計）についてはできる限り検定を受け、検定証もしくは、そのｺﾋﾟｰを携帯すること。

●測定に使用した機器とその仕様を現地野帳に記入すること。例えば濁度（散乱光方式、ﾎﾙﾏｼﾞﾝ濁度）

●同一ｻﾝﾌﾟﾙで現地測定と室内測定を行い両者の差異を確認しておくこと。

5. 採水方法

(1) 採水量の目安

試験方法、分析方法の組合わせによっても異なることがあるため、あらかじめ分析担当者へ確認し、必要な採水量を確保する。また、試料の性質、試験方法、分析方法に適した容器（材質，形状など）毎、保存方法毎に必要な採水量を集計し、採水容器を選定する。

出典：水質調査方法（昭和 46 年 9 月環水管第 30 号)、
河川水質試験方法（案）[2008 年版]－通則・資料編（国土交通省 水質連絡会）
ダイオキシン類に係る底質調査暫定マニュアル（環境庁）

試料容器の材質及び採水量については、「河川水質試験方法（案）[2008 年版]－通則（国土交通省 水質連絡会）」に準ずるものとする。表 5.1 に、採水量のおおよその目安を示す。

表 5.1　採水量のおおよその目安

（「河川水質試験方法（案）[2008 年版]」の「Ⅰ 通則」の表 5-1-2 をもとに作成）

	容器材質	形状と採水量	内訳	分析項目	保存と現地処理の有無
水質	ポリ瓶	2L	一般	BOD、SS等	冷暗所
			プランクトン	植物プランクトン	ホルマリン固定
			クロロフィル	ｸﾛﾛﾌｨﾙ､ﾌｪｵﾌｨﾁﾝ	冷暗所
			粒度分布	粒度分布	常温可
			金属	ｶﾄﾞﾐｳﾑ､鉛､水銀等	冷暗所
		1L	シアン	シアン	冷暗所 水酸化ﾅﾄﾘｳﾑ処理
		100mL	濁度・導電率	濁度・導電率等	冷暗所
		細口　2L	PCB	PCB	常温可
			農薬	ﾁｳﾗﾑ､ｼﾏｼﾞﾝ等	冷暗所
			ﾄﾘﾊﾛﾒﾀﾝ生成能	ﾄﾘﾊﾛﾒﾀﾝ生成能	
	ガラス瓶	広口　5L	油分	n-ヘキサン抽出物質	常温可
		細口　1L	窒素・リン	窒素・リン (ｱﾝﾓﾆｳﾑ態窒素等)	冷暗所
		広口　500mL	窒素・リン	総窒素・総リン等	
		広口　200mL	溶解性鉄	溶解性鉄	冷暗所
		広口　100mL	プランクトン	動物プランクトン	ホルマリン固定
		1L	フェノール	フェノール	冷暗所 リン酸、硫酸銅処理
			臭気	臭気	冷暗所
		500mL	臭気	カビ臭物質	冷暗所
		200mL	臭気	悪臭物質	冷暗所
		200mLテフロン蓋付	VOC	揮発性有機化合物	冷暗所
		100mLフラン瓶	DO	溶存酸素	1，2液固定処理
			TOC	TOC	冷暗所
			アルカリ度	アルカリ度	冷暗所
		100mL滅菌瓶（細菌瓶）	大腸菌数	大腸菌数、一般細菌	冷暗所
		200mL滅菌瓶（細菌瓶）	糞便性大腸菌群数	糞便性大腸菌群数	冷暗所
		広口500mLテフロン瓶	ホウ素	ホウ素	冷暗所
		褐色ネジロ 3L×12本×２日	ダイオキシン類	ダイオキシン類	冷暗所
底質等	ポリ容器	広口　1L （タッパー）	底質	水銀・アルキル水銀等	冷暗所
			底生生物	底生生物	ホルマリン固定
	ガラス瓶	広口1L×1本	底質（一般）	強熱減量、粒度組成	冷暗所
			底質(ﾀﾞｲｵｷｼﾝ)	ダイオキシン	冷暗所

（備考）・常温：15～25℃、冷所：4℃（保冷剤としてドライアイスは用いない。）

・国土交通省におけるダイオキシン類の調査は、平常時のばらつきも含めた平均的な状態の測定を目的として、2日間採水し、これを混合して分析を行っている

・形状と採水量は、各内訳に対するもの。

・動物プランクトンの採水量はネット曳きの場合の目安とする。

(2) 採水方法及び現場処理

透視度等により、採水地点の状況が調査目的に適した状態であることを確認し採水を開始する。

1)基本的な試料の採水方法

試料の採取は、調査目的に応じた 1)時期、2)位置、3)方法により実施する。

2)特殊試料の採水方法

①DO、②金属類、③細菌試験、④VOC（揮発性有機化合物）及びｶﾋﾞ臭物質，悪臭物質、⑤油分、⑥ﾀﾞｲｵｷｼﾝ類用、⑦環境ﾎﾙﾓﾝ物質（内分泌攪乱化学物質）等の特殊試料の採水については、試料容器材質、採水方法、固定方法等について試料に適した方法で採水・固定する。

ﾀﾞｲｵｷｼﾝ類の採水方法については「河川・湖沼等におけるダイオキシン類常時監視マニュアル(案)」によるものとする。また、環境ﾎﾙﾓﾝ物質については、採水や移動時の二次汚染による測定値への影響が大きいため、ﾁｪｯｸｼｰﾄによる採水方法の妥当性確認、ﾄﾗﾍﾞﾙﾌﾞﾗﾝｸの測定などの厳しい品質管理の下で実施する。

出典：水質調査方法（昭和 46 年 9 月環水管第 30 号）
河川水質試験方法（案）[2008 年版]　Ⅰ通則（国土交通省 水質連絡会）
外因性内分泌撹乱化学物質調査暫定マニュアル（水質、底質、水生生物），環境庁水質保全局水質管理課
河川・湖沼等におけるダイオキシン類の常時監視マニュアル(案)（平成 17 年 3 月 国土交通省河川局河川環境課）

試料の採取は、試験の目的、試料の性質、周囲の状況等に応じ、採水地点および採水深度を決定し、適切な採水方法を採用するとともに、採水に適した採水器具を用いる。また、必要に応じて現場処理を施す。

混合試料を作成する場合は、原則として流量比例で作成する。空気に曝すこと、あるいは容器の移し変えによって値が変わるおそれのある項目の試験は混合試料によらない。

参考図表－8 に採水部位の設定、採水方法、現場処理について示すので参考にされたい。

【コラム：琵琶湖の水質調査における水上ﾄﾞﾛｰﾝを活用した試料採取・運搬の高度化】

国土交通省では2022年3月に「ｲﾝﾌﾗ分野のDXｱｸｼｮﾝﾌﾟﾗﾝ」を制定し、ｲﾝﾌﾗ分野のDXの取組方針が具体化され、その一環として「現場作業の遠隔化・自動化・自律化」に関する施策が進められている。この動向を踏まえ、琵琶湖河川事務所では水質調査において、

① 現状の採水作業の効率化、省力化、船舶上の作業の安全性の改善

② 技術革新を取り入れて、より効果的かつ柔軟な体制への移行（高度化）

の対応を図るために、水上ﾄﾞﾛｰﾝを活用した試料採取・運搬技術の適用が検討されている。

(1) 水上ﾄﾞﾛｰﾝによる試料採取・運搬技術の選定

現行の船舶による「試料採取・運搬」の要求水準を参考に、新技術の求められる要求水準を設定し、試料採取・運搬が可能な技術として、水中ﾄﾞﾛｰﾝ、水上ﾄﾞﾛｰﾝ、空中ﾄﾞﾛｰﾝを抽出した。「NETIS」登録技術等を参考に適用性を評価し、要求水準を満たす技術として、「水上ﾄﾞﾛｰﾝ」を選定した。

(2) 現場実証試験

水上ﾄﾞﾛｰﾝとして「KENBOT_ASV」（長崎大学等開発）を適用し、現場実証試験が行われた。

表-1　KENBOT_ASVの概要

機材名称	KENBOT_ASV
重量	35kg
サイズ	1400×1100×750mm
スラスター数	ﾒｲﾝｽﾗｽﾀ4、補助ｽﾗｽﾀ2
移動速度	最大速度3m/S
動力	電池式
稼働時間	3～4時間（気温15℃）
採水量	10L(5Lﾎﾟﾘﾀﾝｸ×2)/回
採水時間	10L/2分
採水深	0.5mとなるよう固定

写真-1　KENBOT_ASVの調査状況

現場検証は南湖の3地点で実施され、下表のような試験結果が得られた。

表-2　現場実証試験結果

採取地点	機材搬入出地点からの距離	現場実証試験結果
粟津沖中央	230m （目視可能範囲）	コンタミネーション防止のための排水、所定水深での採水、必要量（10L）の採水が行われていることを確認。
浜大津沖中央	830m （実績最大航行距離）	これまでの実績最大航行距離を超える840mを自動航行し、往復が可能。試料採取も支障ないことを確認。
柳ヶ崎沖中央	2300m	水上ドローンが岸から1460mの地点を超過すると、伝送距離の制約から通信状況に不具合が生じることが判明。

上記の結果から、水上ﾄﾞﾛｰﾝは岸から1,450mまでの範囲における試料採取・運搬が可能であることが確認された。しかしながら、実証試験の時期から、水中障害物としての水草の影響や水上ﾄﾞﾛｰﾝの目視外運用時の安全性については検証が不十分との課題も明らかになった。

(3)実用化に向けた課題と提案

水上ﾄﾞﾛｰﾝ活用の実用化の課題と活用拡大に向けた提案が下表のように示されている。

表-3　水上ﾄﾞﾛｰﾝを活用した試料採取・運搬の実用化に向けた課題と提案

課題	水上ドローンの活用拡大に向けた提案（対応）
航行性能の向上	実証実験では伝送距離がネックとなり、航行可能範囲が制限された。 通信範囲の広いLTEの活用による長距離航行の可能性を検討。
安全性の向上	安全な航行の実現のためには、障害物回避機能の搭載が必須。 自動車運転技術のLIDARセンサーの活用の検討。
未検証項目の確認	実証実験で確認できなかった水草の影響、より悪い風況下での運用状況について、検証時期や場所の条件を変更して検証。
現場記録の取得	現場記録の取得は、簡易に搭載可能な水質計や360°カメラの搭載で一部項目が計測可能であり、これらの機器との組合せを検証。

出典：「琵琶湖水質調査への新技術の適用に向けて～水上ﾄﾞﾛｰﾝの可能性」
（近畿地方整備局　令和5年度研究発表会）

【コラム：人力の採水を伴わない水質調査手法（ﾊﾟｯｼﾌﾞｻﾝﾌﾟﾘﾝｸﾞ）について】

降雨時の水質調査は、調査員の確保、調査実施のﾀｲﾐﾝｸﾞ、安全性の観点から実施困難となることが多い。

しかし、気候変動に伴う降雨の発生頻度及び規模の増加・拡大や、置き土など土砂還元対策の進展に伴い、降雨時における土砂の流出特性や土砂流出に伴う栄養塩類等の水質変化を把握する調査は、今後も必要性が増大すると考えられる。

降雨時に実施可能な調査手法として、自動採水機による採水やｾﾝｻｰ類による水質ﾓﾆﾀﾘﾝｸﾞなどが挙げられるが、安全性・省力化に有利で人力の採水を伴わない調査手法としてﾊﾟｯｼﾌﾞｻﾝﾌﾟﾘﾝｸﾞが近年注目を集めている。その中で、土木研究所では、降雨時に流下する土砂に由来する金属類の挙動把握に着目したﾊﾟｯｼﾌﾞｻﾝﾌﾟﾘﾝｸﾞの開発を行っている。

(1) ﾊﾟｯｼﾌﾞｻﾝﾌﾟﾘﾝｸﾞ手法について [1) 2)]

ﾊﾟｯｼﾌﾞｻﾝﾌﾟﾘﾝｸﾞ手法は、水環境中に捕集剤を一定期間設置することで、捕集された対象物質の時間平均濃度を推定する手法であり、現地における採水を行わずに対象物質の環境中の平均濃度を算出することを目的としている。

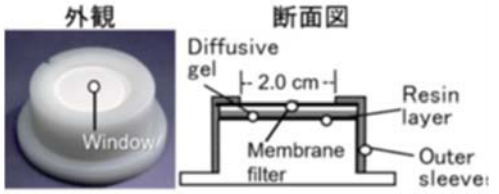


図-1　DGT ユニットの概要

土木研究所水質ﾁｰﾑでは、捕集剤として 12 種の金属の labile 態（生物が利用可能な形態（ﾌﾘｰｲｵﾝを含む無機態＋解離速度が速い有機錯体））の吸着能をもつ樹脂層を用いた薄膜拡散勾配測定法（DGT ﾕﾆｯﾄ LSNM-NP、DGT Research 製を使用）による調査を実施している。調査では DGT ﾕﾆｯﾄを通水のために穴をあけた塩ﾋﾞﾊﾟｲﾌﾟの中に設置し（図-2 参照）、ﾊﾟｲﾌﾟを浮遊式の観測機材に取り付け、調査対象河川に一定時間、浸漬した（図-3 参照）。

図-2　DGT ユニット取り付け用の観測機材

浸漬後、DGT ﾕﾆｯﾄを回収し、吸着した金属類を溶出させ分析し、河川水中の平均濃度を算出した。

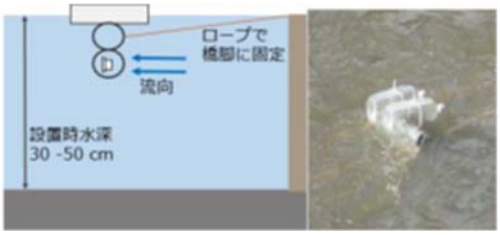


図-3　設置模式図及び河川浸漬中の様子

(2) 降雨時水質調査への適用性

DGT ﾕﾆｯﾄを用いたﾊﾟｯｼﾌﾞｻﾝﾌﾟﾘﾝｸﾞ手法により得られた labile 態濃度と、同じ調査時に現地採水を行い得られた試料の濃度とを比較し、ﾊﾟｯｼﾌﾞｻﾝﾌﾟﾘﾝｸﾞ手法の適用可能性を検証した。

恋瀬川（茨城県）の降雨時調査では、銅（Cu）について現場河川中の平均濃度をｵｰﾀﾞｰﾚﾍﾞﾙで推定できることを確認している [1)]。また、置き土を毎年実施している二瀬ﾀﾞﾑ（埼玉県）の下流河川を対象とした調査では、labile 態のｱﾙﾐﾆｳﾑ（Al）についてはある程度の精度で推定できており、現地河川での適用可能性が示唆された（図-4）[2)]。

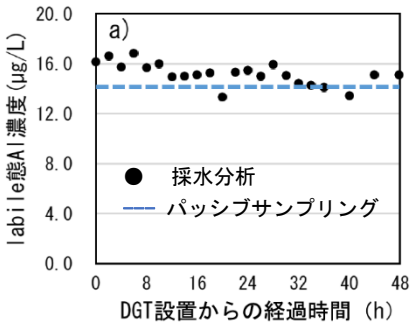


図-4　調査手法による labile 態 Al 濃度比較

一方で、ﾏﾝｶﾞﾝ（Ｍｎ）については、恋瀬川、二瀬ﾀﾞﾑ下流河川の双方ともﾊﾟｯｼﾌﾞｻﾝﾌﾟﾘﾝｸﾞ手法では濃度を過大に評価する傾向がみられた。金属種ごとの溶出係数や現場の水温変動を考慮した拡散係数の設定による改善可能性も含め、さらに検討・研究が進められている。

1) 雨天時河川中の金属濃度・形態の変動調査と DGT-ﾊﾟｯｼﾌﾞｻﾝﾌﾟﾘﾝｸﾞ手法による labile 態金属濃度把握に関する検討（土木学会論文集 B1（水工学）Vol.76,No2,2020.）

2) 流砂系における持続可能な土砂管理技術の開発：4.土砂供給による水質のﾚｽﾎﾟﾝｽ、土木研究所令和 2 年度研究開発ﾌﾟﾛｸﾞﾗﾑ報告書、pp.20-25

(3) 保存・運搬

水質の分析は、試料採取後速やかに分析室に運び、直ちに分析に取り掛かることを原則とするが、採取後直ちに分析できない場合は、変質しないように適切な前処理を行って運搬する。また、運搬中の事故や、試料容器の破損・汚染に注意し、必要な処置を施す。
ﾀﾞｲｵｷｼﾝ類の保存・運搬については「河川・湖沼等におけるダイオキシン類の常時監視マニュアル(案)」によるものとする。また、環境ﾎﾙﾓﾝ物質など極微量物質の場合には、移動時の二次汚染による測定値への影響が大きいため、汚染防止対策のﾁｪｯｸｼｰﾄによる確認を行う。

出典：河川水質試験方法（案）[2008 年版]　Ⅰ通則（国土交通省 水質連絡会）
外因性内分泌撹乱化学物質調査暫定マニュアル（水質、底質、水生生物)、環境庁水質保全局水質管理課
水質、底質モニタリング調査マニュアル（1991 年版　環境庁）
河川・湖沼等におけるダイオキシン類の常時監視マニュアル(案)（平成 17 年 3 月 国土交通省河川局河川環境課）

1) 保存方法と保存期間

採取した試料を放置しておくと、多くの水質成分は変化する。したがって、水質の分析は、試料採取後、直ちに行うのが望ましく、試料採取から短時間で試験された結果ほど信頼性が高い。例えば pH、DO、残留塩素、炭酸水素ｲｵﾝ等は、短時間のうちに変化するので、これらの分析は、原則として試料採取現場で行う必要がある。しかし、実際には困難な場合が多い。試料採取後直ちに分析できない場合には、「河川水質試験方法（案）[2008 年版]」の「Ⅰ通則」表 6-1」に準じ、採取後直ちに必要な現場処理と保存を行い試料の変質をできるだけ少なくし、保存期間の目安に基づき速やかに試験室に搬送し分析するものとする。

現場処理、保存方法（運搬中も含む）に関して注意を要する事項を以下に示す。

●試料保存の間に起こる試料成分の揮散や、生化学的変化を最小限にするためには、試料を凍結させないようにして 4℃程度で保存する。低温保全には、氷又は蓄冷材を用いる。ﾄﾞﾗｲｱｲｽはその気化ｶﾞｽが試料に溶解し、pH 等に変化を与えるため使用しない方がよい。やむを得ず使用する場合は、凍結による容器破損等に注意して、瓶に直接触れないように布等で包んで使用する。

●化学薬品等によって現場処理（現場固定）する場合は、試験結果に影響を及ぼさない薬品を用いる。また、同じ試験項目でも、試験方法が異なれば現場処理が異なる場合があるので注意する。

●現場処理は絶対的なものではなく、あくまでも水質の変化を遅延させるものであることを認識しておく。

●試料容器の汚染に注意する。

・ﾀﾞｲｵｷｼﾝ類、環境ﾎﾙﾓﾝ物質など極微量物質の場合には、空気中や水道水中にも存在する物質もあり、移動時の二次汚染による測定値への影響が大きいため、合成繊維などの化学物質を含め汚染物質との区分けや、ｱﾙﾐﾎｲﾙにより空気中からの汚染から保護する。

・ﾁｪｯｸｼｰﾄによる汚染からの保護方法の妥当性確認など厳しい品質管理の基で注意して運搬を行う

表 5.2　試料容器の種類、保存場所、現場処理方法及び保存期間の目安

（「河川水質試験方法（案）[2008 年版]」の「Ｉ　通則」の表 6-1 をもとに作成）

<table>
<tr><th>分 析 項 目</th><th>採水量の目安(L)
※1</th><th>試料容器の種類</th><th>保存場所</th><th>現場処理方法</th><th>保存期間の目安※2</th></tr>
<tr><td>pH、BOD、ｱﾙｶﾘ度、酸度、
ｱﾝﾓﾆｳﾑ態窒素、亜硝酸態窒素、
硝酸態窒素</td><td>2</td><td rowspan="4">ポリ瓶</td><td rowspan="6">冷暗所</td><td rowspan="5">無処理</td><td rowspan="6">早急※3
(24時間以内)
（備考）
・アンモニウム態窒素：塩酸または硫酸でpH2以下で7日間保存可（SM）
・クロロフィル：ろ過後ろ紙を冷凍保存で3週間保存可、酸性試料はろ過後早急に分析（SM）
・VOC：瓶に満水にとり、気泡が内容にする。</td></tr>
<tr><td>クロロフィル</td><td>2</td></tr>
<tr><td>臭気、残留塩素、ﾄﾘﾊﾛﾒﾀﾝ生成能
TOX、TOX生成能</td><td>2</td></tr>
<tr><td>農薬</td><td>2</td></tr>
<tr><td>VOC</td><td>0.2</td><td rowspan="3">ガラス瓶
テフロン
蓋付</td></tr>
<tr><td>カビ臭物質</td><td>0.5</td></tr>
<tr><td>悪臭物質</td><td>0.2</td></tr>
<tr><td>大腸菌数、ふん便性大腸菌群数
一般細菌</td><td>0.3</td><td>滅菌瓶</td></tr>
<tr><td>DO</td><td>0.2</td><td>ガラス製
フラン瓶</td><td>固定液で固定</td></tr>
<tr><td>HCH</td><td>5</td><td rowspan="2">ガラス瓶</td><td rowspan="2">常温</td><td>無処理</td></tr>
<tr><td>ﾌﾀﾙ酸ｴｽﾃﾙ</td><td>2</td></tr>
<tr><td>ダイオキシン類</td><td></td><td rowspan="2">ガラス瓶</td><td rowspan="2">冷暗所</td><td>無処理</td><td rowspan="2">採取終了後、速やかに運搬(または、搬送)し、直ちに分析を行う。</td></tr>
<tr><td>環境ホルモン物質</td><td></td><td>ｱﾙｷﾙﾌｪﾉｰﾙ類の試料1LにつきL-ｱｽｺﾙﾋﾞﾝ酸1g添加</td></tr>
<tr><td>六価クロム</td><td>0.5</td><td rowspan="6">ポリ瓶</td><td rowspan="6">冷暗所</td><td rowspan="2">無処理</td><td rowspan="6">１日
（備考）
・COD：硫酸でpH2以下で7日間保存可（SM）
・シアン：イオンクロマト法では、保存処理せず、早急に分析する。シアン、硫化物は、酸化により損失する。
・陰イオン界面活性剤：アジ化ナトリウム(5g/L)で10日館保存可。
・フェノール類：リン酸でpHを約4にし、試料1Lにつき硫酸銅(Ⅱ)五水化物1gを加える。</td></tr>
<tr><td>色度、濁度、導電率、ORP、COD、SS、
蒸発残留物、有機態窒素、TOC、TOD</td><td>2～4</td></tr>
<tr><td>ヨウ素消費量、シアン、硫化物</td><td>1</td><td>NaOHでpH12</td></tr>
<tr><td>溶解性鉄、溶解性マンガン</td><td>0.5</td><td>硝酸でpH2以下
ろ過後、酸を添加</td></tr>
<tr><td>陰イオン界面活性剤、
オルトリン酸態リン</td><td>1</td><td rowspan="2">無処理</td></tr>
<tr><td>フェノール類</td><td>1</td></tr>
<tr><td>総リン</td><td>1</td><td>ポリ瓶</td><td>冷暗所</td><td>無処理</td><td>２日
(備考)
・総リン：、塩酸または硫酸で、pH2以下で7日間保存可（上）。</td></tr>
<tr><td>シリカ</td><td>0.2</td><td rowspan="2">ポリ瓶※4</td><td rowspan="2">冷暗所</td><td rowspan="2">無処理</td><td rowspan="2">７日
（備考）
・シリカ：ガラス容器から浸出することがある。
・フッ素・最大保存期間28日（SM）</td></tr>
<tr><td>フッ素</td><td>1</td></tr>
<tr><td>アルキル水銀</td><td>1</td><td>ガラス瓶</td><td>常温</td><td>試料1Lにつき塩酸2mL添加</td></tr>
<tr><td>カルシウム、マグネシウム、総硬度</td><td>0.5</td><td>ポリ瓶</td><td rowspan="5">冷暗所</td><td rowspan="2">無処理</td><td rowspan="5">１ヶ月
（備考）
・ホウ素、ナトリウム：試料をガラス容器に入れておくとホウ素やナトリウムが浸出することがあるため、ガラス瓶は避ける。※6
・油分（n-ヘキサン抽出物）：満水にしてはならない。保存せず、早急に分析する場合は無処理でよい。</td></tr>
<tr><td>塩化物イオン、硫酸イオン</td><td>0.5</td><td>ポリ瓶※5</td></tr>
<tr><td>ヒ素、セレン、アンチモン</td><td>1</td><td rowspan="3">ポリ瓶</td><td>硝酸でpH2以下</td></tr>
<tr><td>重金属類、水銀</td><td>2～5</td><td>硝酸でpH2以下</td></tr>
<tr><td>ホウ素、ナトリウム、カリウム</td><td>1</td><td rowspan="2">無処理</td></tr>
<tr><td>PCB</td><td>1</td><td>ガラス瓶</td><td rowspan="2">常温</td></tr>
<tr><td>油分（N-ヘキサン抽出物）</td><td>4</td><td>広口ガラス瓶</td><td>塩酸でpH4以下</td></tr>
</table>

（備考）※1　必要水量は一応の目安。

※2　採水後試験室に搬入し、分析にかけるまでの期間の一応の目安である。

※3　早急とは24時間以内を示し、搬入後直ちに分析しなければならない。

※4　ガラス瓶は避ける。

※5　ガラス瓶でもよい。

※6　試料容器の洗浄等については、「河川水質試験方法(案)［2008年版］」の「Ｉ通則」を参照。

※7　備考の出典は（上）上水試験法、（SM）Standard Methods。

2) 運搬方法

運搬中の事故や、試料容器の破損・汚染に注意し、適切な処置を施す。

●試料は保存処理の有無にかかわらず、採取後速やかに運搬し、分析しなければならない。
・移動時及び試験室への搬入時の運転は、交通ﾙｰﾙを遵守し、慎重な運転を心がける。万が一事故を起こしたりすると、採水分析計画全体が狂う事態となる。

●運搬中、試料容器が破損しないよう必要な処置を講じておかなければならない。
・特に、ｶﾞﾗｽ容器を運搬する場合は、運搬容器（ｸｰﾗｰﾎﾞｯｸｽ等）にｸｯｼｮﾝ材等を用いる。

図 5.1　試料容器の詰め込み

(4) 精度管理のための野帳・ﾁｪｯｸｼｰﾄの作成による確認

現地調査計画作成時に、調査の目的に応じた野帳を作成し、現場での作業や記録の漏れがないよう必要事項がﾁｪｯｸできるように準備する。

試料の採取において十分な成果が得られるよう、またその精度管理を徹底するため、調査目的 及び作業計画に合わせて必要な野帳、ﾁｪｯｸｼｰﾄを作成する。野帳及びﾁｪｯｸｼｰﾄの様式を参考図表-9 に示すので、参考にされたい。

1) 野帳・ﾁｪｯｸｼｰﾄの作成
・必要機材のﾁｪｯｸｼｰﾄ
・試料採取野帳及び試料ﾘｽﾄ
・現地観測票
・流量観測野帳

2) 野帳・ﾁｪｯｸｼｰﾄへの記帳と確認

試料の採取の実施者は、各段階（容器の準備，試料採取，保存，搬入）において野帳・ﾁｪｯｸｼｰﾄに必要な事項を記帳、確認する。

分析実施者（機関）は試料が搬入されたら、ただちに試料採取野帳及び試料ﾘｽﾄにより搬入された試料を確認し、不明な点については試料採取者に確認する。

6. 現地観測・測定及び試料採取結果の評価と活用

現地観測・測定及び試料採取の結果は、調査時の現地状況の確認による調査実施の判断の妥当性の確認、分析値の妥当性や分析値の変動要因等の解釈に活用される。

(1) 現地観測及び測定結果から試料採取時の状況把握に活用

調査計画者、分析担当者及び調査担当者は、現地調査野帳等の記録や現地測定結果及び分析結果を相互に照らし合わせることにより、以下のように活用できる。

表 6.1　現地調査の実施判断における活用

	現場観測項目	活用内容
基本的な状況観察	天　　候	・水位流量ﾃﾞｰﾀの大・小の原因（降雨、工事）確認 ・水の濁りの原因（降雨濁水、人為的濁水）の確認 ・風により、水の混合状況の想定、作業のしやすさについて判断する。
	水　　位	・水位変動から出水、放流などの状況確認
	水　　深	・採水位置の確認
	流　　量	・上流の取水、放流影響の確認 ・異常な渇水の判断
	周囲の観察	・排水、工事影響などの水質値への影響の確認
水質の性状観察	外　　観	・通常の濁りであるかの確認 ・油膜の確認
	透 視 度	・通常の濁りであるかの確認（河川）
	透 明 度	・通常の濁りであるかの確認（湖沼）
	pH	・工場排水等による水質異常の判断資料
	臭　　い	・排水等の流入が無いかの判断資料

表 6.2　調査時の現状確認における活用

	現場観測項目	活用内容
基本的な状況観察	写　　真	・測定地点の確認 ・採水実施時の状況確認 ・ｻﾝﾌﾟﾙ数の確認 ・梱包状況の確認（微量物質など）

表 6.3　分析結果の解釈における活用（河川・湛水域）

	現場観測項目	活用内容
基本的な状況観察	天　　候	・水位・流量ﾃﾞｰﾀの大・小の原因（降雨、工事）確認 ・水の濁りの原因（降雨濁水、人為的濁水）の確認 ・気温、水温ﾃﾞｰﾀの妥当性について感覚的に判断するための資料 ・風により水の混合の可能性について判断する ・光合成条件の判断資料
	気　　温	・気温～水温ﾃﾞｰﾀの関係より、水温ﾃﾞｰﾀのｸﾛｽﾁｪｯｸ
	水　　深	・H－Q 式により、流量ﾃﾞｰﾀの確認
	流　　量	・採水位置の確認
	周囲の観察	・負荷量の推定
	写　　真	・排水、工事影響などの水質値への影響の確認
水質の性状観察	水　　温	・採水地点の確認
	外　　観	・溶出、分解条件の確認資料 ・湛水域における富栄養化現象の原因確認 ・湛水域における水温躍層の形成状況の確認
	臭　　い	・油膜の確認 ・濁りと、SS 性物質の妥当性について感覚的に判断するための資料 ・排水等の流入が無いかの判断資料（臭気） ・強度の妥当性について感覚的に判断するための資料
	透 視 度	・水の濁り具合の確認 ・濁度、SS、SS 性物質の分析値のｸﾛｽﾁｪｯｸ
	透明度(湖沼)	・湛水域の有光層の確認 ・濁りの状況確認
	水色（湖沼）	・湛水域の富栄養化現象による藻類増殖状況の確認
	pH	・工場排水等による水質異常の判断資料 ・光合成の度合いの確認
	DO	・機器測定と DO 分析値のｸﾛｽﾁｪｯｸ ・溶出・分解条件の確認資料
底質の性状観察	泥　　温	・溶出，分解条件の確認資料
	泥　　色	・混入物の推定のための資料
	臭　　気	・分解状況の確認資料
	ORP	・溶出条件の確認資料
その他の記録	採取時野帳	・分析結果の時刻変動の確認 ・採取時の状況確認
	作業手順のﾁｪｯｸ	・微量物質の分析において、精度管理における採取機材の妥当性確認、採取方法の確認、ｺﾝﾀﾐﾈｰｼｮﾝ防止対策の実施状況確認

(2) その他の目的における活用

現地調査結果は、調査目的以外にも以下に示すように幅広く活用することができる。調査実施者は、現地でしか感じられない項目について、特に注意して調査・観察を行う。

表 6.4　人と河川の豊かなふれあい確保

	現場観測項目	活用内容
基本的な状況観察	水　深	・水辺利用者への注意
	流　速	・水辺利用者への注意
水質の性状観察	水　温	・水辺利用者への注意
	外　観	・親水空間としての PR
	臭　い	・水辺利用者の衛生上の安全管理（水質事故などの判断）
	透視度	・親水空間としての PR
	透明度	・親水空間としての PR
	pH	・水辺利用者の衛生上の安全管理（水質事故などの判断）

表 6.5　豊かな生態系の確保における活用

	現場観測項目	活用内容
基本的な状況観察	水　深	・魚類の移動への影響確認
	流　速	・魚類の生息に適した流速であるか確認
水質の性状観察	水　温	・生物の生息に適した水温であるか確認
	外　観	・油膜の確認
	pH	・水質異常の確認
	DO	・魚類などの生息に適した DO であるか確認
底質の性状観察	泥　質	・生物の生息環境に適した粒径であるか確認
	泥　温	・溶出，分解条件の確認資料
	泥　色	・混入物の推定のための資料
	臭　気	・分解状況の確認
	ORP	・嫌気状態の確認

表 6.6　利用しやすい水質の確保における活用

	現場観測項目	活用内容
水質の性状観察	水　温	・灌漑用水としての利用への影響
	外　観	・利水のための安全管理 ・上水処理への影響の把握
	臭　い	・利水のための安全管理
	pH	・利水のための安全管理

(3) 住民との協働による水質調査の活用

住民との協働による水質調査は、啓発・学習目的で実施する調査であり、親水活動上の支障を有無や生物の生息環境としての適性の確認に活用される。

表 6.7 住民との協働による水質調査結果の活用

現場観測項目	活用内容
ゴミの量	現地のゴミの状況から、親水活動上の支障の有無を確認する
透視度	水の透明感から、親水活動上の支障の有無を確認する
水の色	水のきれいさから、親水活動上の支障の有無を確認する
泡	水のきれいさから、親水活動上の支障の有無を確認する
川底の感触	礫等のヌルヌル感から、親水活動上の支障の有無を確認する
水温	水に触れた感覚や、生物の生息状況に関連する基本的項目
水の臭い	水の臭いから、親水活動上の支障の有無を確認する
水生生物の生息	生物そのものの生息状況から、生物の生息環境としての適正を確認する。
簡易 NH_4-N	生物への毒性項目であり、生物の生息環境の適正を確認する。
簡易pH	NH_4-Nの毒性の発現の判断に活用する基本的項目
簡易COD	親水活動、生物の生息環境の適正の判断に活用する基本的項目
簡易DO	水の臭いの発生や、生物の呼吸に関連する項目であり、親水活動上の支障の有無や、生物の生息環境としての適正を確認する。

7. 水質自動監視装置による水質調査

7.1. 水質自動監視の設置目的

水質自動監視装置の設置目的には、公共用水域の常時監視及び水質事故、事業監視等の個別の目的に対応した監視がある。公共用水域の常時監視では、短期及び長期的観点から連続的に河川等の水質監視が必要な場合において、水質自動監視装置による水質調査を行うものとする。個別の目的に対応した監視を行う場合には、目的とそれに対応した水質項目及び監視方法に留意して、水質自動監視装置による水質調査を行うものとする。

(1) 水質自動監視の留意点

水質自動監視は、機器を設置して、ﾘｱﾙﾀｲﾑに連続した水質の観測を行い、河川管理者又は水利用者への水質情報ｻｰﾋﾞｽのための監視や観測、及び異常水質の早期発見のための監視等を行う場合をいう。

「水文観測業務規程」には、河川の水質観測の中で水質自動監視装置による観測も河川の水質の観測の一つとして定められており、情報の提供等を行っていく必要がある。このため、河川等の多面的な利用に応じて、必要とされる水質項目や観測の位置等も様々であることから、それぞれの目的に応じた監視方法を検討する必要がある。また、水質自動監視装置による監視の目的によっては、正確な値を必要とする場合と、一定の範囲の状況を監視する場合等があり、活用の仕方がそれぞれ異なることから、それぞれの目的に応じた結果が得られるようにしなければならない。

1) 正確な値を必要とする場合

・DO、pH の水質自動監視装置を公定法として活用する場合

2) 一定の範囲の状況を監視する場合

・水質の変動傾向把握(例えば、底層の DO が減少しつつあるか否かの判断のための常時監視)

・一定の範囲内に水質があるか否かの判断（塩分濃度が生物の生息に適しているか否かの判断のための常時監視)

・基準を超えるか否かの判断（例えば、ｼｱﾝが流出したか否かの判断のための常時監視)

3) その他

・閉鎖系水域などにおける水質予測のための流入負荷量算定に係るﾃﾞｰﾀの充実等

(2) 公共用水域の常時監視

河川管理者として、各河川が有する水質特性について、定期調査では把握が難しい日間変動、週間変動から季節変動までの短期及び長期的観点から把握し、汚濁解析などの基礎ﾃﾞｰﾀとする場合に活用できる。対象としては有機物（BOD、COD、TOC 等）、栄養塩（T-N、T-P 等）等が挙げられる。また、自動監視を継続することにより、季節変動や経年変化を捉えることによって、これまで不連続となっている定期調査の補完が行えるとともに、河川の水質悪化（あるいは改善）の傾向を連続的に把握することにより、対策などの施策のために活用できる。特に、流域内に汚濁源として、工場、下水処理場、生活排水、観光施設排水、畜産排水等があり、さらに下水道や浄化槽の普及率が低く工場排水に対する規制の厳しい河川等では、水質の変動が一般に大きく、また、公共用水域の監視の意味からも、水質の自動監視が有効である。

湖沼の環境基準である底層溶存酸素量の季節変動、日間変動を把握するためには、水質自動監視は有用な監視方法であり、今後の活用の検討が必要である。

(3) 個別の目的に対応した監視

個別の目的には、豊かな生態系の確保、利用しやすい水質の確保に係る水質事故、水質保全事業に係る調査（汚濁要因分析・把握調査、水質保全計画の策定・実施に係る調査）等があり、それぞれの目的に応じて監視項目、機器を選定するとともに、必要とするﾃﾞｰﾀが得られるように監視方法に留意する。

・ｼｼﾞﾐ等に代表される底生生物は、移動能力が小さいため、水環境の変化に敏感である。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り、これらの生物の生育又は生息環境を保全することが重要であるが、感潮域では、水環境の変化を定期調査で捉えることが困難である場合に活用できる。特に、感潮域や湖沼など密度差が生じるような水域では、下層の水隗が停滞しやすいことから、DO の低下が著しい場合が多い。この現象は河川流量や潮汐、気象などの影響によって、比較的短期間に生じる現象であると同時に、DO の一時的な減少でも生物に対しては甚大な影響が及ぶ。定期的な調査では、短期的な減少を捉えるのが難しく、対応が遅れることから、水質を連続的に把握できる水質自動監視が有効である。

・湖沼等の閉鎖性水域において、これまでに富栄養化による水質障害が発生したことがある場合には、その発生を感知し、対策を講じるには定期調査では困難であり、状況の常時監視が必要となってくる。このような場合にはｸﾛﾛﾌｨﾙ a による自動監視が有効である。

・閉鎖性水域の汚濁状況及び閉鎖性水域に通じる河川を流下する汚濁負荷量の把握として、COD、TOC、T-N、T-P 等の常時監視は有効であり、対策を検討するために自動監視の必要性は高い。また、これらの項目は、富栄養化の予測に必要となるが、雨天時に調査されることが少ない。しかしながら、滞留時間が長い湖沼では雨天時の汚濁負荷量が影響を及ぼすことが多いため、ﾃﾞｰﾀの取得しにくい雨天時のﾃﾞｰﾀ収集として活用できる。

・事業実施や事業評価のための水質調査において、事前調査では、予測を行う上で、濁度、SS 等濃度変動が大きい水質項目について、雨天時など、定期的な調査では実態を把握することが困難なような場合に活用できる。事業実施中の調査では、特に河道や河床の掘削等による濁りの影響が大きいため、濁度による常時監視により緊急時の対応のためのﾃﾞｰﾀ提供として活用できる。追跡（事後）調査では、事業により河川水質に影響を及ぼす可能性のある水質項目（事業により適宜設定）について常時監視を行い、緊急時の対応や効果の連続的把握のためのﾃﾞｰﾀを提供する場合に活用できる。

これらを踏まえ、水質自動監視装置の設置が必要となった場合の設置手順を図 7.1 に示す。

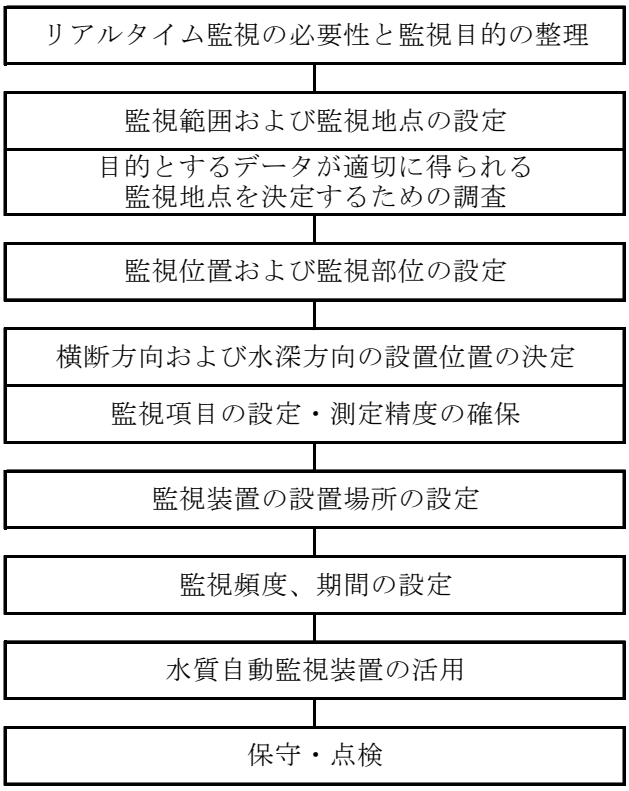


図 7.1　水質自動監視装置の設置の手順

(4) 機器の選定

機器の選定にあたっては、監視目的及び水質項目に対応したものとする。最近では、単独水質項目の機器では安価で、器材の設置面積もｺﾝﾊﾟｸﾄなものもあり、選定にあたっては、機器の特徴や性能比較が重要である。

7.2. 監視範囲及び監視地点

水質自動監視装置の設置にあたっては、監視の目的とする水環境の状態が同様な監視水域を定め、監視地点は、監視水域のうち、情報の収集等に適切かつ効果的なその水域を代表する地点を定めるものとし、既往の文献等の調査又は水質（予備）調査により設定する。

水質自動監視装置は、河川等の水質汚濁が大きな社会問題であった高度経済成長期の昭和 42 年に豊川で初めて設置され、馬淵川（昭和 45 年）、阿武隈川、淀川、木曽川（ともに昭和 46 年）に順次設置された。

その後、昭和 45 年の第 64 臨時国会（いわゆる公害国会）での水質汚濁防止法の制定により公共用水域の常時監視が都道府県知事の責務として位置づけられた。国も河川管理者としてこれに準じ、昭和 46 年に当時の建設省河川局治水課長より、水質汚濁が甚だしい河川への水質自動監視装置の設置に関し各地方建設局長宛に通達された。これを契機として、全国規模で水質自動監視装置の整備が始まり、現在、90 水系で水質自動監視装置が導入されている。

直轄管理の河川等における年度別設置数の推移をみると、昭和 47 年を境に年度毎に設置数が大きく伸び、昭和 50 年、60 年代は低調となるものの平成 6 年、12 年、13 年には大幅に増加している。また、閉鎖性水域（ﾀﾞﾑ･湖沼等）については、湖沼では水質自動監視装置の設置開始当初より導入されており、貯水池では昭和 62 年より、ﾀﾞﾑでは平成 7 年より導入が開始されている。

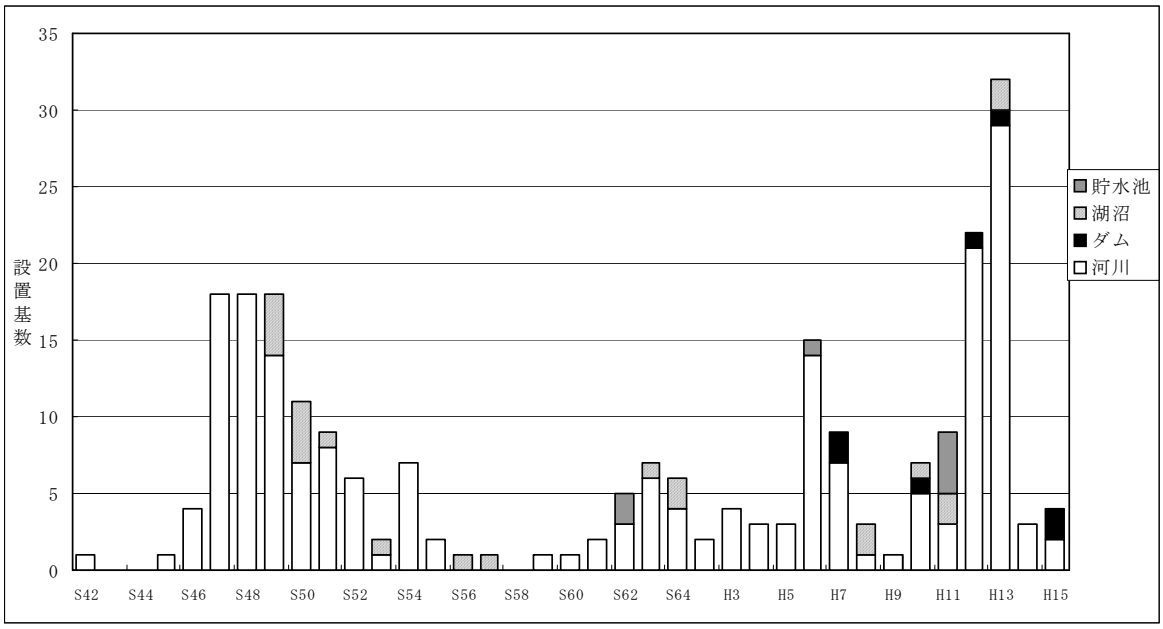


図 7.2　直轄管理河川等における水質自動監視装置の設置数の推移

出典：平成 15 年度　水質自動監視装置に関するｱﾝｹｰﾄ(国土交通省 水質連絡会)

また、地域別（北海道開発局及び地方整備局管内別）の整備状況をみると、関東で 83 地点と突出し、次に近畿（35 地点）、東北（26 地点）と続き、四国が 13 地点と最も設置数が少なくなっている。

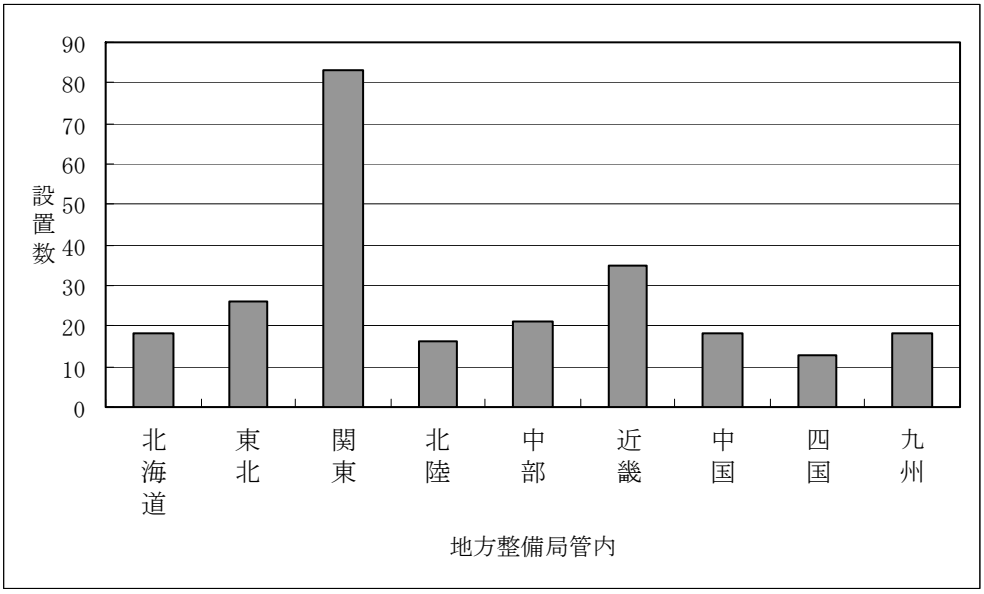


図 7.3　水質自動監視装置の地域別設置数

前述したように、水質自動監視装置は公共用水域の常時監視を目的に設置されたが、水質環境の向上によりその必要性が薄れた水域もみられるようになってきた。また、水環境改善事業の運用管理等への適用にもみられるような設置目的の多様化がみられる一方、水質自動監視ﾃﾞｰﾀの欠測や測定誤差からﾃﾞｰﾀの有効活用が図られていない等の課題もあげられている。令和 3 年度に実施したｱﾝｹｰﾄ調査により水質自動監視装置の廃止等の事例を、本節末に掲載したので、参考とされたい。

したがって、現在設置されている水質自動監視については、監視地点における現状の水質状態を評価・分析したうえで、監視の目的を明確にしていくことが必要である。また、水質自動監視装置を新設する場合には、他章で示される調査方法に準じながら、経済性の観点から必要最小限となる設置数で、監視の目的に対して適切かつ効果的な情報を得られるように、監視地点を考えていく必要がある。

7.3. 監視位置及び監視部位

監視位置・部位は、特異なﾃﾞｰﾀを計測しないように水質の混合が十分な信頼されるﾃﾞｰﾀを確保できる位置を基本とし、既往の水質調査結果又は水質（予備）調査を行い、必要とする水質の情報が得られるよう配慮する。

水質自動監視装置を設置するにあたって、水質自動監視装置の監視位置及び監視部位における留意点を以下に示す。

監視地点、横断的な監視位置及び採水部位については、他章で規定している地点、位置及び部位で水質を測定することを原則とする。ただし、監視地点、位置又は部位がこれによりがたい場合には、水質自動監視装置の採水口（検出部を直接浸清する装置の場合には測定値の検出部）直近で採水した試料と上記の規定により採水した試料の水質を比較する等により、両者が同質又は相関性があると認められる地点、位置および部位で監視する（出典：環水管第 24 号　平成 4 年 3 月 18 日）。

この場合においては、既往の水質調査結果の解析又は水質調査を行い、水質調査地点と監視予定位置との水質の関係を解析し、事前に水質変化の特性を把握しておく必要がある。

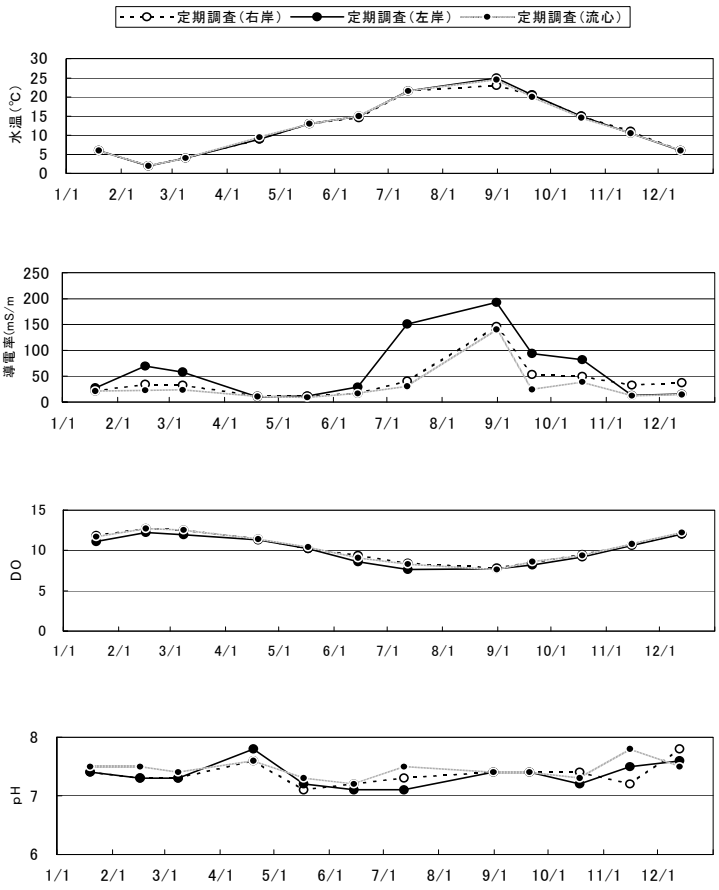


図 7.4　感潮域における横断方向の水質比較（Ｊ川）

特に、感潮域や中州等により流路が分かれるような場合には注意を要する。

図　7.4 は感潮域における左岸、流心及び右岸の同時採水による水質変化を示したものであるが、導電率では左岸で値が大きく異なる場合がある。

これは、海水の遡上が断面的にみて一様ではないためと考えられ、水質自動監視装置の設置にあたっては、このような水域の水質、水理特性を調査した上で監視の目的に応じた適切な位置を選定することが必要である。

7.4. 監視項目

水質汚濁防止法に基づく公共用水域の監視では、pH 及び DO を監視項目とする。その他、監視の目的に応じ、水温、導電率、濁度、富栄養化関連項目、健康項目、飲料水関連項目を選定する。なお、測定が必要とされる水質に対して、必ずしも直接自動監視装置で計測できない項目もあるため、このような場合には、既往の水質調査結果又は水質（予備）調査を行い、相関解析等の手法によって、換算可能な監視項目を選定する。

水質自動監視装置による監視項目については、監視の目的に応じて、他章に示される水質項目の中から選定するものとする。なお、監視の目的によっては、正確な値ではなくとも、水質の変動傾向やある範囲内に水質があるか等を判断できればよい場合もあるので、一概に正確な値ではないから監視項目として利用しないというのではなく、ここで記述した内容も考慮の上、項目の設定を行う。

公定法としては、pH 及び DO が定められている。その他は、目的に応じて選定するものとするが、単独項目の機器では、安価なものも実績を積んできているので、機器の選定に際しては、監視の目的とともに、性能や設置上の条件等の比較を行い、選定することが望ましい。現在、普及している装置では、水温、導電率、濁度、COD、T-N、T-P、ｸﾛﾛﾌｨﾙ a、塩素ｲｵﾝ濃度及び水質事故の多い項目としてｼｱﾝ、また、有機物質の把握として TOC 等がある。また、表 7.1 に監視目的と水質自動監視が可能な水質項目を示したが、機種、適用範囲等については、「河川・ダムﾑ湖沼用水質測定機器ガイドブック」（（財）河川環境管理財団、（財）ダム水源地環境整備センター編　技報堂出版）を参照のこと。

なお、水質事故に対しては、個々の物質を監視することは困難であることから、生物ﾓﾆﾀｰ等によりｽｸﾘｰﾝ的に監視することも、今後、重要である。

表 7.1　監視目的別の水質自動監視装置による現時点での測定可能項目

水質調査		監視の対象	水質項目	モニタで監視可能な水質項目	備考
○公共用水域監視のための水質調査		○公共用水域の監視	pH	○	生活環境基準項目
			DO	○	
			BOD	○（TOCで補足）	
			COD	○	
			SS	○（濁度で換算）	
事業推進のための水質調査	○「人と河川の豊かなふれあいの確保」に係る水質調査	○親水、景観等	pH	○	生活環境基準項目、景観などの指標
			DO	○	
			BOD	○（TOCで補足）	
			COD	○	
			SS	○（濁度で換算）	
			透視度・透明度	○（濁度で換算）	
			濁度	○	
			T-N	○	
			T-P	○	
			油膜の有無	○	
	○「豊かな生態系の確保」に係る水質調査	○生物の生息又は生育環境の把握	pH	○	環境影響評価の標準項目（ダム、堰、湖沼及び放水路で標準項目は異なる）
			DO	○	
			COD	○	
			BOD	○（TOCで補足）	
			T-N	○	
			T-P	○	
			$PO_4^{-}P$	○	
			Chl-a	○	
			濁度	○	
			SS	○（濁度で換算）	
			水温	○	
			EC	○	
			透視度・透明度	○（濁度で換算）	
			Cl^-	○	
	○「利用しやすい水質の確保」に係る水質調査	○水道	全シアン	○	無機物質・重金属
			六価クロム	○	
			Cl^-	○	味覚
			過マンガン酸カリウム消費量	○（COD換算）	
			フェノール類	○	におい
			pH	○	基礎的性状
			濁度	○	
		○工水	濁度	○	工業用水道の供給標準水質項目
			pH	○	
			Cl^-	○	
		○農水	pH	○	農業用水基準項目
			COD	○	
			BOD	○（TOCで補足）	
			SS	○（濁度で換算）	
			DO	○	
			T-N	○	
			EC	○	
			Cl^-	○	
		○漁業	DO	○	水産用水準項目
			COD	○	
			BOD	○（TOCで補足）	
			pH	○	
			SS	○（濁度で換算）	
			T-N	○	
			T-P	○	
			水温	○	
			透視度・透明度	○（濁度で換算）	
			n-ヘキサン抽出物質（油分等）	○	
			全シアン	○	
			六価クロム	○	
水質保全事業に係る調査	○汚濁要因分析・把握調査	○汚濁状況の監視（総量規制含む）	BOD	○（TOCで補足）	有機汚濁指標
			COD	○	
			T-N	○	
			T-P	○	
			$PO_4^{-}P$	○	
			SS	○（濁度で換算）	
			Chl-a	○	閉鎖系水域での富栄養化による水質障害の指標
	○水質保全計画の策定・実施に係る水質調査	○事前調査 事業実施中の調査 追跡（事後）調査	pH	○	水環境改善のための項目
			DO	○	
			COD	○	
			BOD	○（TOCで補足）	
			T-N	○	
			T-P	○	
			$PO_4^{-}P$	○	
			Chl-a	○	
			濁度	○	
			SS	○（濁度で換算）	
			水温	○	
			Cl^-	○	
○水質事故の監視		○水質事故の監視	DO	○	主な水質事故原因
			油類	○	
			全シアン	○	
			六価クロム	○	
			フェノール	○	
			塩酸	○（pHで把握）	
			硫酸	○（pHで把握）	
			水酸化ナトリウム	○（pHで把握）	
			TOC	○	
			生物モニタ	△	利根川等で実施。また、装置としても開発されている（河川等での実績はまだない）。

7.5. 測定精度等の把握

DO、pH の水質自動監視装置を公定法として活用する場合には、測定の精度に十分留意する。これ以外の測定項目の場合にも、定期的に校正を行い、測定値の精度を一定の水準に保つものとする。

また、採水地点から計測箇所間で水質に変化が生じる場合もあるため、定期的に調査し、水質変化の状況を把握しておくものとする。

公共用水域のための監視として、水質自動監視装置による環境基準の測定方法であるｶﾞﾗｽ電極を用いた pH の計測及び隔膜電極を用いた DO の計測を行う場合には、環境省の基準に従うものとする。

また、水質自動監視装置の活用は、測定精度を確保しなければならないもののほかに、水質の変動傾向を把握することを目的にする場合や、一定の範囲内での水質が維持されているか否かを把握できれば良い場合などがある。これらの場合には、測定精度がある程度劣っていても、相関性を有していれば、有効な活用が可能となる。この場合にも、定期的に校正を行い、採水分析結果との相関性を保持する必要がある。

(1) 公定法として用いる場合

公定法として用いる場合は、公共用水域のための監視として、水質自動監視装置による環境基準の測定方法であるｶﾞﾗｽ電極を用いた pH の計測及び隔膜電極を用いた DO の計測であり、これらについては、次の基準に従うものとする。（出典：環水管第 24 号、平成 4 年 3 月 18 日）

1) 性能基準

性能基準は、水質自動監視測定装置を新たに設置又はｻﾝﾌﾟﾘﾝｸﾞ装置と水質自動監視測定機器を一括して更新（以下「新設等」という。）する場合、新設等の後最初の始動時に保持されていなければならない精度の基準とし、pH については±0.1pH 以内、また、DO については±0.3mg/L 以内とする。

ただし、性能基準は既設の水質自動監視測定装置には適用しないものとする。

2) 管理基準

管理基準は、運用中の水質自動監視測定装置について常時保持されていなければならない精度の基準とし、pH については±0.1pH 以内、また、DO については±0.5mg/L 以内又は誤差率±10％以内とする。

管理基準を満たしているか否かの確認は、年 1 回以上、当該水域の汚濁状況等を考慮して必要と判断する期間ごとに行うこととする。

なお、DO については、水質自動監視測定装置ごとに当該水域の水質状況等に応じて、±0.5mg/L 以内または誤差率±10％以内のいずれを適用するのかを事前に定めておくものとする。誤差率は、次式で求める。

誤差率（％）＝（Ⅱ－Ⅰ）／Ⅰ×100

ここに、

Ⅰ：従来からの公定法により測定した測定値

Ⅱ：水質自動監視測定装置により測定した測定値

なお、公共用水域の監視は、一般に流心が定期調査位置であるが、機器の条件で不可能な場合がある。このような場合には、図 7.5 に示すような水質の横断的分布状況の把握及び図 7.6 の管理基準の判定から、岸辺での設置妥当性を検証した上で、設置を検討する。

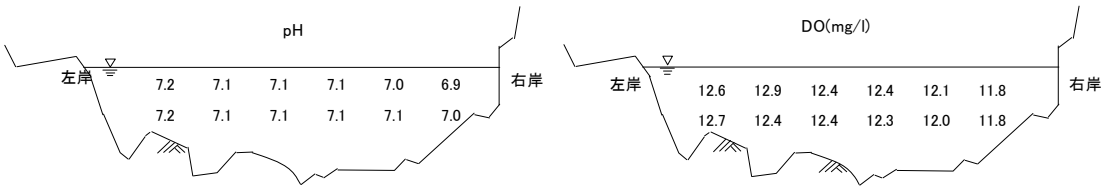


図 7.5　水質の横断分布例

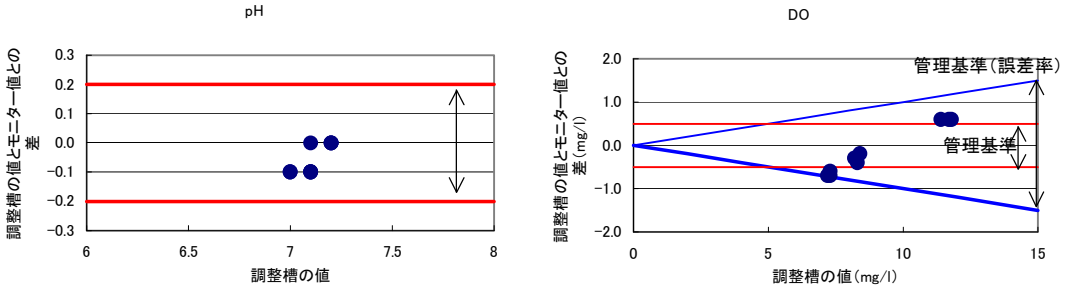


図 7.6　現地調査結果と水質自動監視装置(K-82s)測定結果の測定誤差の関係

(2) 相関性の確認

水質自動監視装置の活用は、(1)のような測定精度を確保しなければならないもののほかに、水質の変動傾向を把握することを目的にする場合や、一定の範囲内での水質が維持されているか否かを把握できれば良い場合などがある。

これらの場合には、測定精度がある程度劣っていても、相関性を有していれば、有効な活用が可能となる。

図 7.7 は、短期間に比較的水質の変動が大きな例を示しているが、水質自動監視装置の値は採水分析値の傾向を良く示しており、これによって水質管理への適応が可能となっている。

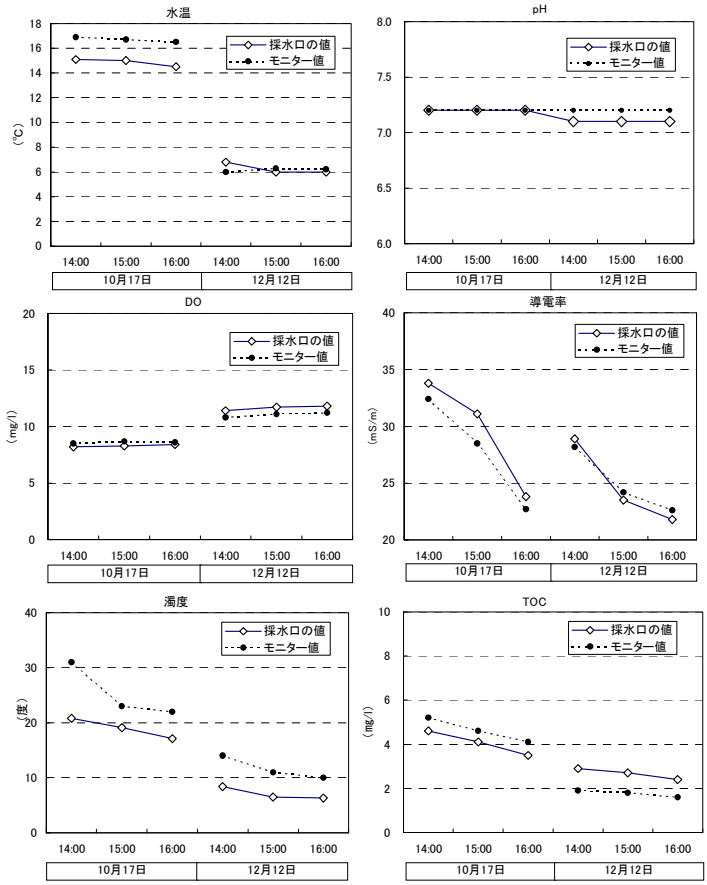


図 7.7　採水口付近の河川水質と水質自動監視装置の測定結果の関係（S 川）

(3) 水質変化の確認

濁度等監視項目によっては、採水箇所や送水管から計測箇所の間で、沈降や付着等によって水質変化が生じる場合があるため、事前に水質変化の有無及びその程度を把握する。確認箇所は、取水口内と取水口外の水質、取水口から調整槽の水質及び調整槽とﾓﾆﾀｰ値で行う。

各水質比較により、「(1) 同質の要件を必要とする場合」で、水質変化が生じる場合には、その原因を明らかにし、改善を図ることによって、測定結果の保持に努めることが必要である。水質の変動傾向を把握する目的の場合や一定の範囲内での水質が維持されているか否かを把握できれば良い場合などには、定期的に調査を行って、水質変化が許容範囲内にあることを確認すればよい。

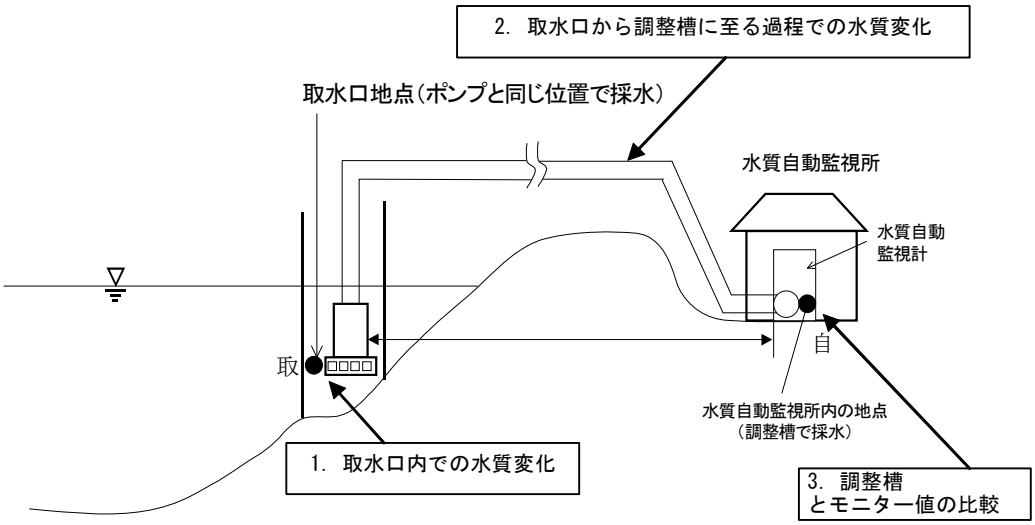


図 7.8 水質変化の確認箇所

7.6. 監視装置の設置場所の選定

装置の設置にあたっては、測定機器自体への影響がない場所を選定するとともに、保守、点検のしやすさも配慮する。また、採水部においては、浮遊物等の影響や土砂の堆積等の影響に留意する。

具体的な設置場所に係る留意事項は次のとおりである。

① 周囲に監視所での自動計測に対して有害な影響を与える、例えば振動、熱、電磁波・高周波、塵芥、腐食性ｶﾞｽなどの発生源がないこと。
② 採水点から水質自動監視装置設置場所の距離が近く、公道や建築物が介在しないこと。
③ 水質自動監視装置の運用に必要な電力、水道等が供給できること。
④ 監視所は常に容易に人員の出入りが可能で必要に応じて物品を搬入・排出できること。

また、採水口の留意事項は次のとおりである。

⑤ 表面の浮遊物や低部の沈澱物を吸い込まないように水深方向での位置を選定すること。
⑥ 渇水期や増水期など水位の変化に対応できること。例えば、水位の変化が大きいために採水点（採水配管先端あるいは水中ﾎﾟﾝﾌﾟ）を固定しては対応できない場合は、採水点にﾌﾛｰﾄを付けて水位に合わせるなどの方法を行うこと。
⑦ 土砂の堆積又は流出等による河床変動の大きい位置は避けること。
⑧ 洪水などにも流出しないような強固な構造とすること。
⑨ 粗ごみを吸入しないように、採水点を金網で囲うなどすること。
⑩ 保守点検が容易に行えること。

7.7. 監視頻度及び期間

基本的なﾃﾞｰﾀは時間値とし、1 時間に 1 個以上の測定値とするが、監視の目的に応じ、必要な情報が得られように監視頻度を設定するものとする。監視期間は、適切かつ必要な期間として、おおむね 1 年以上とする。特に、親水利用等、季節によって水質情報が必要な時期、そうでない時期がある監視目的の場合には、これに配慮した期間設定を行う。

監視頻度については、原則 1 時間に 1 個以上の測定値をとるようにするが、利用しやすい水質の確保のための監視では、ﾀｲﾑﾗｸﾞの間に影響を及ぼす恐れもあるため、監視地点と利水地点が短い場合には、測定頻度を密にする必要がある。荒川水系入間川での水質事故の例では、15～30 分間隔でｼｱﾝの流出状況が把握された。

また、電源として太陽光発電等、自然ｴﾈﾙｷﾞｰを利用する場合も、今後増加することが予想されるが、機器や条件等の制約によって測定間隔が長くなることもあり、1 時間に 1 個以上の測定値が測定できないこともある。しかしながら、このような電源等の制限条件がある場合でも、時系列的な値の監視が目的の場合には、観測頻度は 1 時間間隔にこだわらず、可能な範囲で測定することにより、ﾃﾞｰﾀの有効活用ができる。

監視期間は、監視の目的に応じて設定するものとする。一般には、公共用水域の監視、豊かな生態系を確保するための監視、利用しやすい水質確保のための監視では連続した期間となるが、汚濁状況把握のための観測はﾃﾞｰﾀ収集の目的からおおむね 1 年以上、啓発のための観測では、水遊び等、限定される期間を対象とする場合もある。また、水質保全計画の策定・実施に係る調査では、事前調査（計画段階の予測のための調査、ｱｾｽﾒﾝﾄ関係調査）ではﾃﾞｰﾀ収集の目的からおおむね 1 年以上、水質保全対策施設施工中の調査（工事の実施に係る調査）では工事期間中、及び追跡（事後）調査（事業効果把握のための調査、影響調査）では、連続した期間の調査とする。

7.8. 監視結果の活用

河川管理者が河川管理のための行動を起こす判断材料として情報を用いる場合においては、ﾃﾞｰﾀの持つ幅を定期的に評価することによって、管理情報としての一定の水準を保ち、判断のための情報として活用を図る。

公定法で定められた測定方法により公共用水域における水質汚濁状況監視するために用いる場合は、環境基準等の評価基準と比較して評価する。

現在、河川管理者による定期的な水質調査では、その頻度は毎月1日以上、1日について1～4回程度採水することを原則としているが、図 7.9 に示す水質自動監視装置の観測結果例にあるように、導電率は1日の間に大きく変化し、濁度も洪水によって、著しく変化している。また、DOも昼夜で変化しており、このような変化のある水質を月 1 回程度の測定で的確に把握することは難しい。

一方、水質自動監視装置はﾘｱﾙﾀｲﾑに水質を観測できることが大きな特徴であり、水質の変化に対して、河川管理者の迅速な対応が可能となってくる。

これまでに、水質自動監視装置を活用している事例を表 7.2 に示す。

公共用水域の監視では、環境基準の把握のほか、ｼｱﾝや異常水質の早期発見に活用されている。利用しやすい水質の確保や事業評価については、ﾘｱﾙﾀｲﾑな監視の特徴を生かした事業の運転管理のための監視や、水質改善の把握及び事業のﾓﾆﾀﾘﾝｸﾞに活用されている例がある。

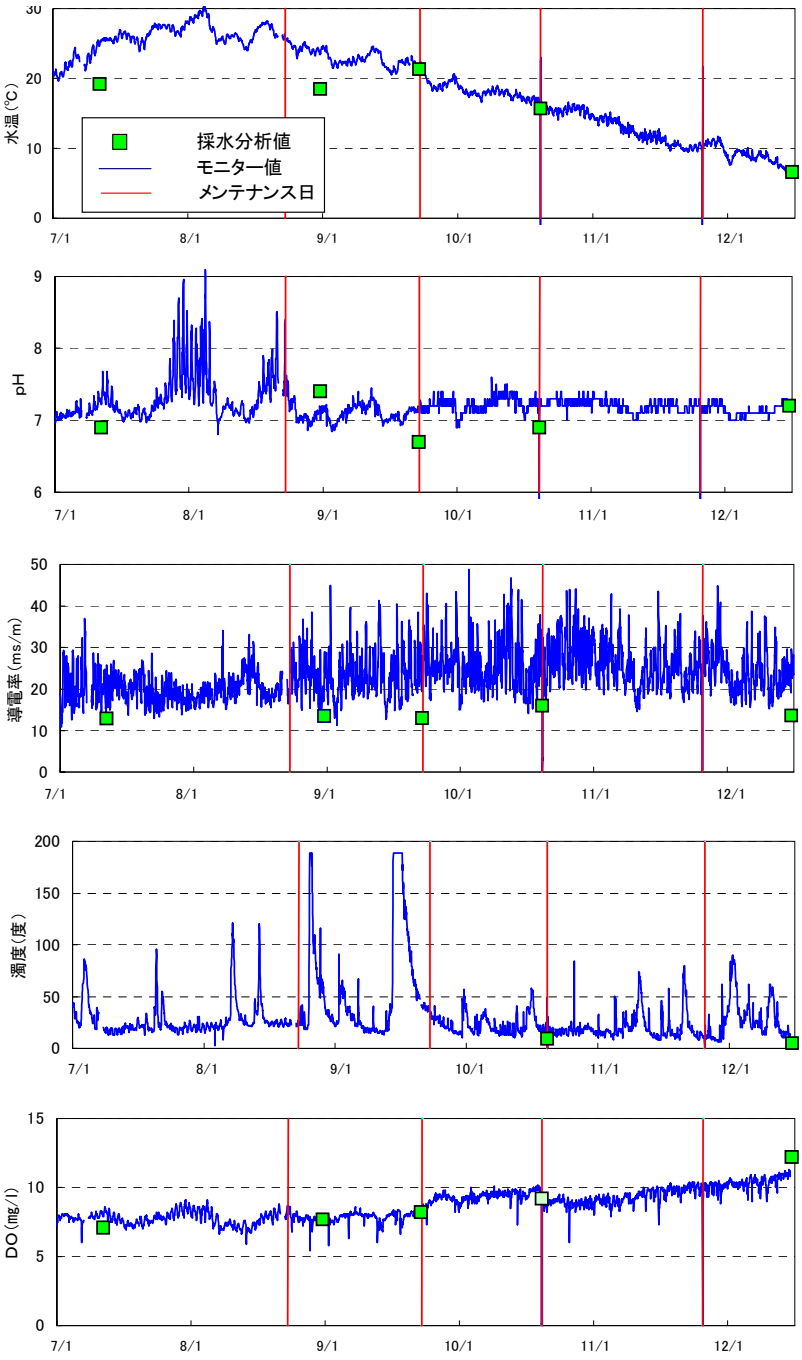


図 7.9　水質自動監視装置による水質のリアルタイム監視（S川）

豊かな生態系の確保では、底生生物の代表であるシジミの生息環境把握のために用いられている。シジミは汽水域に生息し、絶えず水理的にも水質的にも変化が大きい環境に生息していることから、定期的な水質調査ではその環境を把握することは不可能であり、水質自動監視装置が有効に活用されている例と考えられる。

啓発のための監視では、ｲﾝﾀｰﾈｯﾄや河川広報を通じた水質情報の公開に活用されている。

また、ﾃﾞｰﾀの利用の仕方はさまざまであるが、公定法として用いる場合の pH、DO は精度を求められるが、河川管理者の対応という面では、例えば、図 7.9　水質自動監視装置による水質のリアルタイム監視（S川）にある濁度が 100 度を超える判断、DO が酸欠状態に近づく 2 mg/L を下回りそうか否かの判断など、一定の範囲の中での監視としての活用も考えられる。

表 7.2　監視、事例及び監視項目

水質調査		監視の事例		位置等	監視項目							
					水温	濁度	pH	溶存酸素	導電率	COD	CHLa	その他の監視項目
公共用水域監視のための水質調査		生活環境環目等の監視	水質の管理 環境基準の達成状況の把握	小川原湖	○	○	○	○	○	○		Cl^-
				琵琶湖	○	○	○	○	○	○	○	シアン、アンモニア、T-N、T-P
				利根川	○	○	○	○	○	○	○	シアン、アンモニア、T-N、T-P、リン酸
				中海	○	○	○	○	○			Cl^-、T－P
事業推進のための水質調査	「人と河川の豊かなふれあいの確保」に係る水質調査	水質状況のインフォメーション	インターネット	霞ヶ浦	○	○	○	○	○	○	○	Cl^-、T-N、T-P
				北千葉導水事業	○	○	○	○	○	○	○	シアン、アンモニア、リン酸
				長良川河口堰関連	○	○	○	○	○	○	○	Cl^-、T-N、T-P
			河川広報表示	信濃川	○	○	○	○	○			
				阿武隈川	○	○	○	○	○			シアン
				十勝川								(不明)
				筑後川	○	○	○	○	○	○		
				中海	○	○	○	○	○			Cl^-、T-P
				穴道湖	○	○	○	○	○	○	○	Cl^-、T-N、T-P
				斐伊川水系大橋川	○	○	○	○	○			Cl^-
	「豊かな生態系の確保」に係る水質調査	シジミ等の生息環境の把握のためのDO等監視		利根川下流部	○	○		○				Cl^-
				穴道湖	○	○	○	○	○	○	○	Cl^-、T-N、T-P
	「利用しやすい水質の確保」に係る水質調査	上水、農水の利水に支障を与えないための塩素イオン濃度を監視		利根川河口堰関連	○	○	○	○	○	○	○	Cl^-、T-N、T-P
		流況調整河川における運転管理のためCOD等の監視		北千葉導水事業	○	○	○	○	○	○	○	シアン、アンモニア、リン酸
		上水の取水のための監視		阿武隈川	○	○	○	○	○			シアン
				筑後川	○	○	○	○	○	○		
	水質保全事業に係る水質調査	渡良瀬遊水池内水質改善施設の効果確認		渡良瀬遊水池	○	○	○	○	○		○	
		下水処理水の水質浄化施設の効果確認		荒川調節池	○	○	○	○	○	○		アンモニア
		霞ヶ浦導水事業運用前の事前調査		那珂川	○	○	○	○	○	○	○	塩分、T-N、T-P
		堰事業完成後のモニタリング		長良川河口堰関連	○	○	○	○	○	○	○	Cl^-、T-N、T-P
水質事故監視		シアンの監視		阿武隈川	○	○	○	○	○			シアン
		調節池内における異常水質の早期発見		荒川第一調節池	○	○	○	○	○		○	

湖沼等の閉鎖性水域における水質予測では、流入負荷量について、水質調査が限られることから、図 7.10 に示すように流量の関数として求める場合が多い。水質自動監視装置により得られるﾃﾞｰﾀと測定時における流量を観測することにより、ﾃﾞｰﾀの充実が図られ、精度の高い関係式を得ることができ、閉鎖性水域における水質予測精度等の向上が可能になる。

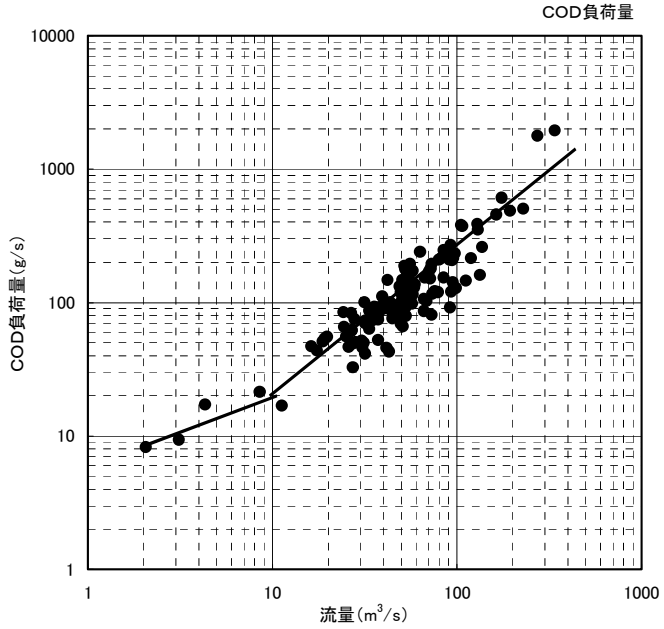


図 7.10　負荷量と流量の関係図の例

また、連続的なﾃﾞｰﾀを長期間取得することにより、そのﾃﾞｰﾀを直接流入負荷量条件とすることも可能になる。特に、雨天時の採水には、困難が伴うことも多いため、水質自動監視装置を用いれば図 7.11 に示すように、通常時から雨天時にわたり、連続したﾃﾞｰﾀの収集が可能となる。

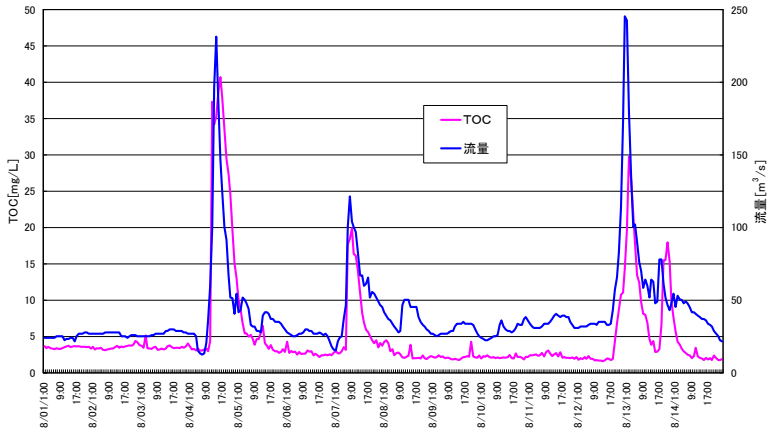


図 7.11　水質（TOC）の時系列変化の例（Ｔ観測所）

湖沼内の水質変化は、躍層形成期、成層期、対流混合期など、年間の大きな変化のほか、洪水に伴う短期的な変化がある。特に、この短期的な変化では、濁水の長期化、栄養塩の大量流入による富栄養化現象の出現など、湖沼及び下流河川の水質に大きな影響を及ぼす場合がある。汽水湖では、塩分躍層の存在によって、溶存酸素量の減少など、生物に影響を及ぼしている場合もある。

これらの湖沼での水質変化現象は、短期的に大きく変化するものであり、この変化を捉えるために、水質自動監視装置が活用できる。さらに、流入河川と連動してﾃﾞｰﾀを取得することで、汚濁解析及び対策の選定などに活用できる。

7.9. 保守点検

水質自動監視装置の設置にあたっては、あらかじめ観測精度保持のために適切な保守点検方法及び点検計画を定めるものとする。

保守点検については、点検表を作成し、装置の維持管理に努めるとともに、採水分析結果について定期的なﾁｪｯｸを行い、測定結果の整合性を図るものとする。

機器の保守・点検は、ﾃﾞｰﾀの精度を確保する上で重要な事項であると考えられる。ｱﾝｹｰﾄの結果では、水質自動監視装置の稼働率は90%を超えているが、図 7.12 のように、ｾﾙに濁質が付着した結果、正しい値を測定できない事態が生じている例もある。このように定期的なﾁｪｯｸが不十分な場合には、ﾃﾞｰﾀが活用できないため、機器の特性を把握し、ﾃﾞｰﾀが活用できるように保守・点検に努める必要がある。

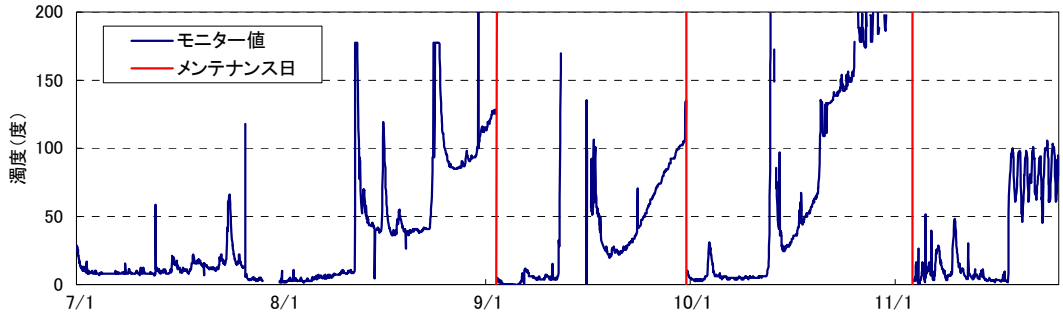


図 7.12　ﾓﾆﾀｰ値とﾒﾝﾃﾅﾝｽ日の関係（Ｔ川）

機器自体の問題としては、ｾﾙ不良、ｺﾞﾑﾊﾟｯｷﾝ劣化、ﾎﾟﾝﾌﾟへのｴｱｰ混入、電磁弁不良、ﾋｰﾀｰ断線、土砂による目詰まり及び渇水による取水障害等がある。また、機器自体の保守・点検の他、監視項目によっては値の校正が必要な機器もある。これらについては、選定された機器の仕様に従う必要があり、その頻度によっては、河川等における水質自動監視装置として必ずしも適当でない機器もあるため、機器の設定にあたっては、この点も十分に留意する必要がある。

採水口から、測定値の検出部の間では、採水口内での水の滞留やｺﾞﾐ等の集積、送水管内での汚れの付着が水質に変化を及ぼす場合があることから、定期的な点検・清掃を実施する必要がある。なお、保守・点検のﾁｪｯｸについて、その例を参考図表－10 に示す。

また、COD、ｼｱﾝ、油分、ﾌｪﾉｰﾙ、六価ｸﾛﾑ、ｱﾝﾓﾆｱ、全窒素、全ﾘﾝ、ﾘﾝ酸、TOC などの測定では試薬を必要とする機器もあり、これらの機器を採用する場合には、廃棄物の処理及び清掃に関する法律に従い、その廃液の回収、保存および処理（廃液処理業者への依頼など）を適切に行わなければならない。特に、装置外で一定期間保存するような場合には、外部に漏れないことなど、細心の注意を払う必要があり、点検時に確認を行う。なお、廃液の回収、保存が必要な機器については、「河川・ダム湖用 水質測定機器ガイドブック」（（財）河川環境管理財団、（財）ダム水源地環境整備センター編 技報堂出版）などを参考とする。

【参考】水質自動監視装置の廃止等の事例

近年、水質環境の改善に伴い水質自動監視装置による観測の必要性が薄れてきた水域もみられるようになったこと、装置の維持費用がかかる一方で、ﾃﾞｰﾀの欠測や測定誤差からﾃﾞｰﾀの有効活用が図られていない等の理由により、水質自動監視装置（観測所）が廃止される事例も増えている。

水質自動監視装置の実状を把握するために、令和3年度実施した「河川水質調査要領改定検討に関するｱﾝｹｰﾄ」において、既存の水質自動監視装置の廃止・更新検討の事例を収集した。

ｱﾝｹｰﾄ回答90事務所のうち、水質自動監視装置の廃止・更新検討事例がある事務所（意見も含む）は23事務所（25.6%）、廃止・更新検討事例のない事務所が42事務所、無回答の事務所は25事務所であった。

廃止・更新検討事例のある23事務所では、水質自動監視装置を廃止した事例を有する事務所が16事務所、廃止を検討している事務所が2事務所、更新を行った事務所が2事務所、その他の意見を記入した事務所が3事務所であった。回答いただいた内容について、具体的な廃止理由や問題点、意見が記載されていた事務所の意見を次ﾍﾟｰｼﾞに示し、概要を以下に示す。

○水質自動監視装置の廃止理由

- 水域の水質の改善を理由に水質自動監視装置を廃止した事例が多い。
- 水質自動監視装置の老朽化や設備の不具合のみから、廃止した事例もみられる。
- 水質自動監視装置の老朽化を契機に、水質が改善・安定していることを理由に廃止する事例もみられている。
- 緊急時（水質事故等）の対応として、水質自動監視装置の廃止後の対応として水質分析業務で水質調査を対応できる体制をとっている事例がみられた。

○水質自動監視装置廃止後の問題点

水質自動監視装置を廃止後の問題点として以下があげられている。

- 降雨時の濁質の状況が把握できない。
- 水質定期調査実施の判断材料として利用できない。
- 水質事故や水質障害発生時において、周辺の水質状況が把握できない。

○水質自動監視装置の更新

2事務所において近年においてK-82S、COD計の更新を行っている事例もみられた。

表 7.3　水質自動監視装置の廃止・更新に関する主な意見

１．水質自動監視装置を廃止した事務所の回答

(1)水質自動監視装置の廃止理由

A	近年、管内の水質は概ね環境基準を満足しており、24時間継続監視の必要性が無くなったため。	水質が改善
B	①水質の各調査項目について、概ねＡ類型の環境基準を満足しており、水質が安定していることが確認された。 ②観測所の位置が水質の定期観測箇所と近接しており、平常時の水質の状態いついて把握できている。また、通年の業務として発注している採水作業及び水質分析業務により、有事の際の水質調査を実施できる体制をとっている。 上記より、水質自動監視装置による連続観測の必要性が低いため。	
C	○渇水による流況悪化に伴い環境基準（BOD75%値（A類型：2ｍｇ/L））を上回った特異年を除き、環境基準値を満足し、良好な水質を維持している。 ○過去20年間、水域の生態系の悪化当の問題を生じておらず、今後も、流域の変化等も想定されていないことから、「水質自動監視装置のあり方（案）」（平成19年3月）に記載された必要性判断（案）に基づき、水質自動監視観測所を廃止する。	
D	河川ハンドブックより、設置当初から河川水質にあまり変化がなく、連続監視する必要がないため、廃止した。	
E	水質の改善傾向にあり、今後悪化する要因となる土地開発の見込みもない。そのため、平成29年度に導電計と濁度計が故障したことを契機として廃止した。	
F	水質も安定しており、緊急時は業務にて採水分析を実施するため、更新は行わず、一部故障もあるため、廃止を行い撤去する。	
G	観測機器の老朽化により計測データは異常値が発生するとともに採水ポンプなどの採水設備もいつ故障するかわからない状態で運用を続けていた状況であり、計測装置などの更新を行う必要が生じていた。 水質も安定し、水質事故時に水質分析が可能なことから、施設を廃止しても問題ないことから施設を廃止撤去。	機器の老朽化
H	老朽化による不具合が発生。観測継続の必要性を検討し、管内で水質自動監視装置を撤去している事例があったこと、当事務所管内では水質が良好で安定していることから観測を打ち切り。	
I	観測機器が故障し、修繕するのに多額の費用が掛かるため補修ができない。よって、継続的な観測データが無いので続ける意義がない。	
J	機器設置後10年以上が経過、老朽化に伴う機器故障が頻繁に発生している。予算の制約がある中、日常の点検保守費用も高額であり、機器の更新費用を捻出することが難しい。	
K	直轄管理区間から外れた区間の箇所を廃止しました。	他

（２）水質自動監視装置廃止後の問題点

L	①降雨時の濁質混入の状況を把握できない（主に濁度値の把握） ②水質定期調査実施の判断材料として使用できない（現在は水位や流量で判断している）。 ③水質事故や水質障害発生時において、流出地点周辺の水質状況把握ができない（pH、DO、濁度等）

２．水質自動監視装置の廃止を検討中の事務所の回答

M	廃止したいと考えている地点はあるが、廃止の基準等が河口堰等のフォローアップでの評価の関係もあり、できていない。 稼働開始から20年以上が経過しており、補修部品もない中でK82-Sを更新しなければならない状況になっているが、維持修繕費の予算的にどうしても優先順位が低いため観測の継続に支障をきたしている。

３．水質自動監視装置を更新した事務所の回答

N	Y川に設置している2か所の機器（COD計、K-82S)を令和2～3年度に更新
O	K川に設置している2か所の機器（COD計、K-82S)を平成26年度、平成28年度に更新

４．水質自動監視装置に関するその他の意見

P	近年の水質状況、水質事故の状況から停止、廃止をしている事務所は多いです。 機器の故障から交換部品がないため停止せざるを得なくなり、そのまま廃止となっている事例が多いと思います。
Q	自動監視装置の老朽化により測定できない項目が増えてきた段階で廃止を検討している。 付近の定期採水等の結果から常時監視の必要性を検討している。
R	試薬等の交換のため点検頻度が多く、新技術の活用等で点検頻度を落とせないか。