

採水・採泥の手引き



平成 16 年 3 月

国土交通省 東北地方整備局
東北技術事務所

目 次

1. 水質調査の目的	1
2. 調査計画の作成と事前準備	1
(1) 作業計画の作成	1
(2) 事前準備	1
3. 計画実施の判断	3
(1) 事前の工程変更の判断	3
(2) 現場での採水作業実施判断	3
4. 河川・湖沼の採水	4
(1) 採水作業の基本フロー	4
(2) 現地観察及び測定	4
(3) 基本的な試料の採水方法	7
(4) 特殊試料の採水	9
(5) 薬品の取り扱い	14
5. 底質の採泥	15
(1) 採水作業の基本フロー	15
(2) 現地観察及び測定	15
(3) 試料の採泥及び調整	16
6. 試料の保存と運搬	17
(1) 保存	17
(2) 運搬	17
7. 緊急調査への対応	18
(1) 事故状況調査の目的	18
(2) 調査フロー	18
(3) 現地状況の確認	18
(4) 目視等による異常の確認と調査箇所	19
(5) 原因物質の推定手順	20
(6) 試料の採取・保存	21
(7) 簡易測定	22
(8) 斃死魚観察の概要	23
8. 巻末資料	28

1．水質調査の目的

国土交通省で行う水質調査は、直轄管理区間において「河川法」及び「水質汚濁防止法」に基づき、河川が適正に利用され、流水の正常な機能が維持され、河川環境の整備と保全がされるよう流水の汚濁防止、河川環境の清潔の保持など、河川の総合管理の一環として調査を実施するものである。

得られた調査結果は、環境基準の維持達成状況の監視・水資源開発計画・利水計画など水質保全行政に関する基準資料となるものである。

2．調査計画の作成と事前準備

．作業計画の作成

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

調査実施者は、図 - 2 に示した調査の基本フローを念頭に、以下の5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 を具体的に記述した作業計画を作成する。

- 調査工程 : 調査工程の変更に対応できる余裕のある体制及び工程
- 連絡体制 : 現地との連絡を密接にできる体制及び手段の確保
- 事故防止 : 調査時の事故を未然に防ぐための体制及び教育・訓練
- その他 : 法律の遵守、ゴミの回収などによる周辺地域・環境への配慮

．事前準備

前項を踏まえて作成した調査に必要な機材のチェックリストにより、採水器、測定器、薬品、試料容器の準備（図 - 1 参照）を行う。なお、分析項目に応じて、採水器、容器の準備は以下の点に配慮し、適した材質や構造の採水器や、吊り下げ用ロープを用いる。

- 溶出（金属類 等）による分析値への影響
- 吸着（油分、PCB、リン 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）



（採水器）



（透視度計）



（薬品）

図 - 1

機材の準備

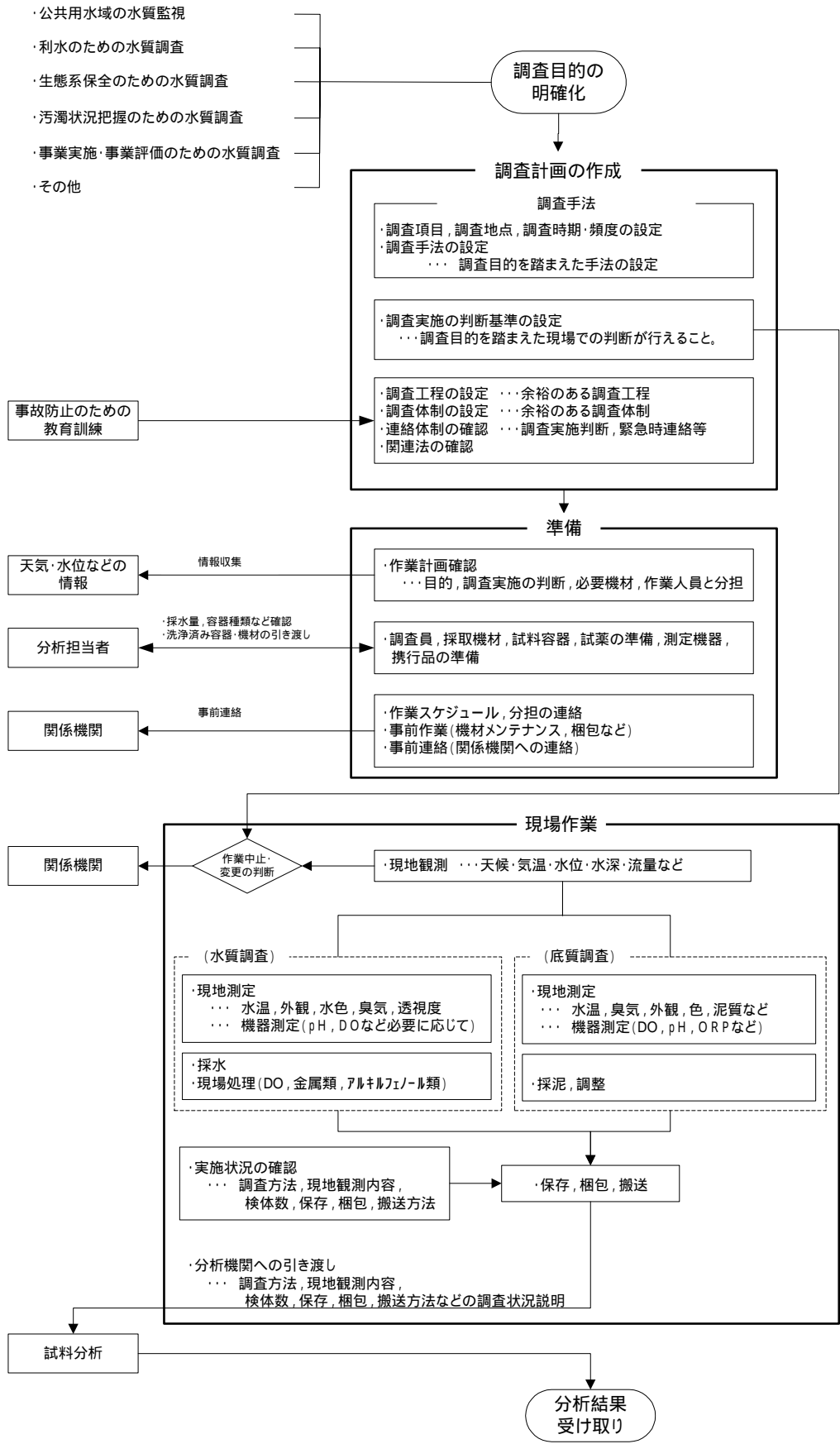


図 - 2 現地調査の基本フロー

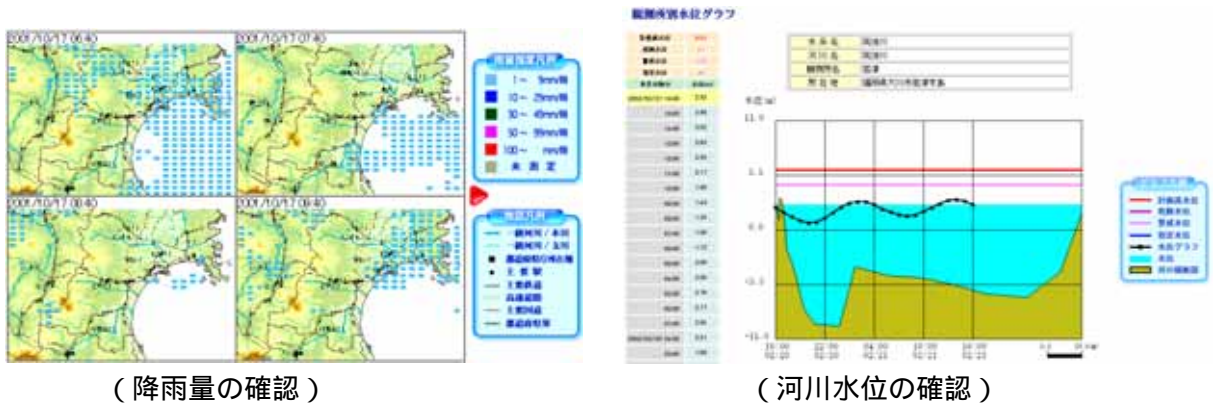
3. 計画実施の判断

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伴ってSSやBODなどが晴天時とは異なった水質挙動を示すため、公共用水域の水質管理を目的とする定期水質調査では急激な水質変化のない晴天日に調査することとしており、必要に応じて計画実施の判断が必要となる。

・ 事前の工程変更の判断

降雨量・河川の水位はインターネット等により「川の防災情報」、「防災気象情報サービス」など最新データが入手できる。これを用い、以下の点を考慮し調査工程の変更や見直しに活用することができる。ただし、見直す場合は事前に担当職員と協議を行う。

- 前日・前々日の降水状況（積算降水量はどの程度か？）
- 対象河川の水位の変動状況（安定しているか？）



(引用) 川の防災情報 (国土交通省ホームページより)

図 - 3 降雨と河川水位の事前確認

・ 現場での採水作業実施判断

現場では、対象地点の降雨量・水位・透視度の観測データより水質変化の特徴を把握し、現場での工程変更の判断を行う。なお、河川では、透視度 10cm 以上を一応の目安としている。

ただし、見直す場合は事前に担当職員と協議を行う。

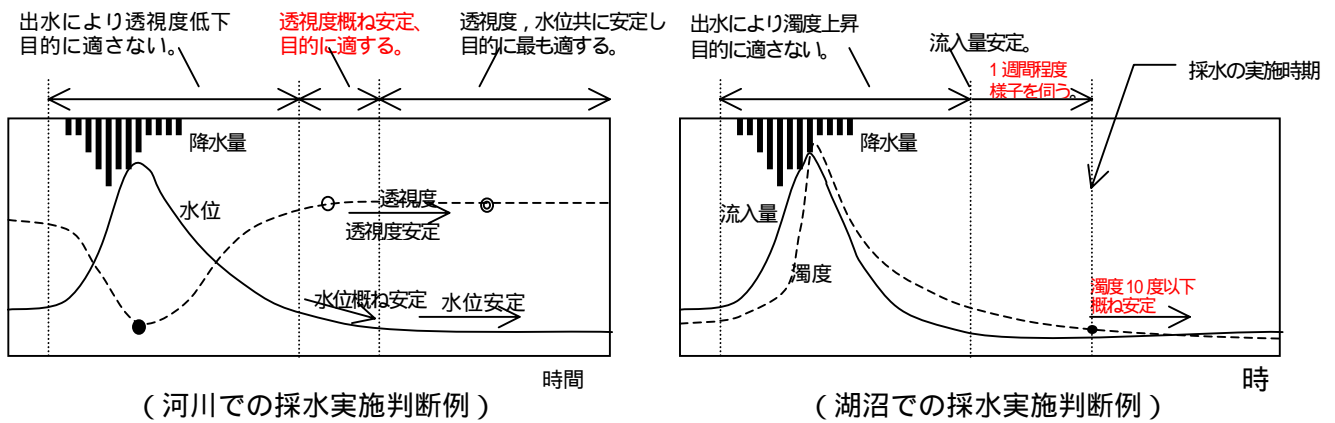
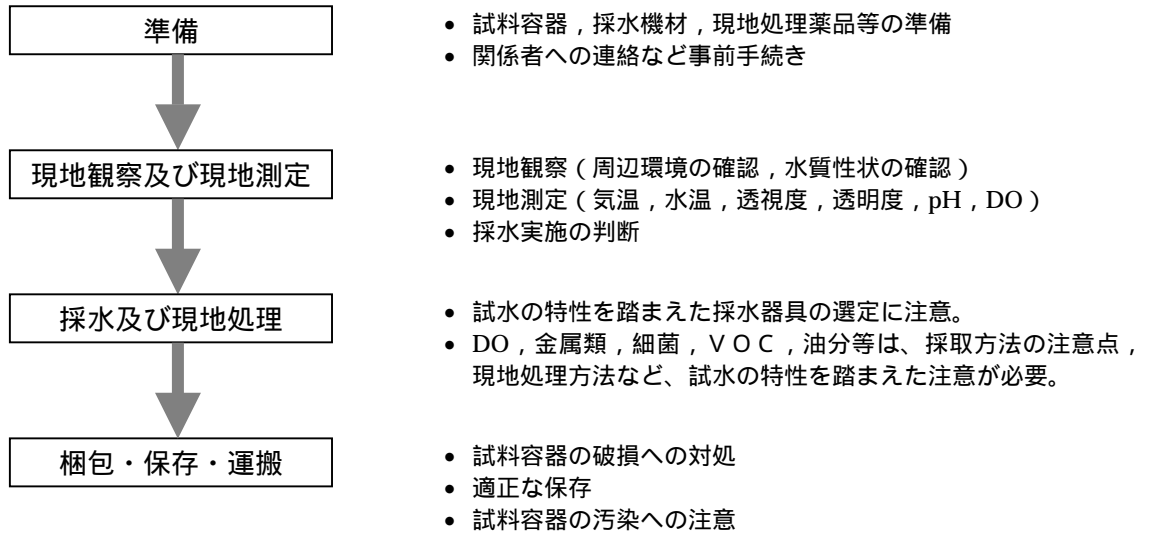


図 - 4 河川・湖沼での採水実施の判断例

4 . 河川・湖沼の採水

(1). 採水作業の基本フロー

採水作業の基本的なフローを以下に示す。



(2). 現地観察及び測定

・ 周辺環境の確認

調査地点周辺の、**排水路、河川状況（上流・下流・周辺状況・水面）**など以下に示すような**異常な点がないか観察**し野帳への記録を行うとともに、現地写真等の撮影を行う。

観察の視点

- 出水影響（増水、濁り）が無いかな？
- 湧水影響（水が流れていない）が無いかな？
- 排水流入影響が無いかな？
- その他的人為的影響（工事により河道の変化、濁り）が無いかな？

状況観察とともに、**天候，外観，臭気**等を2～3人で観察する。表記方法は「河川水質試験方法（案）1997年版 試験方法編」に準ずる。



（外観観察）

「淡褐色濁有り」などと表記

注)白紙を背にして観察するとよい。



（臭気判定）

「下水臭強」などと表記

注)測定前に喫煙や臭いのきついものを嗅がない。

図 - 5

外観・臭気の観察

・現地観測

気温，水温，pH，DO，透視度，透明度について現地観測を行う。

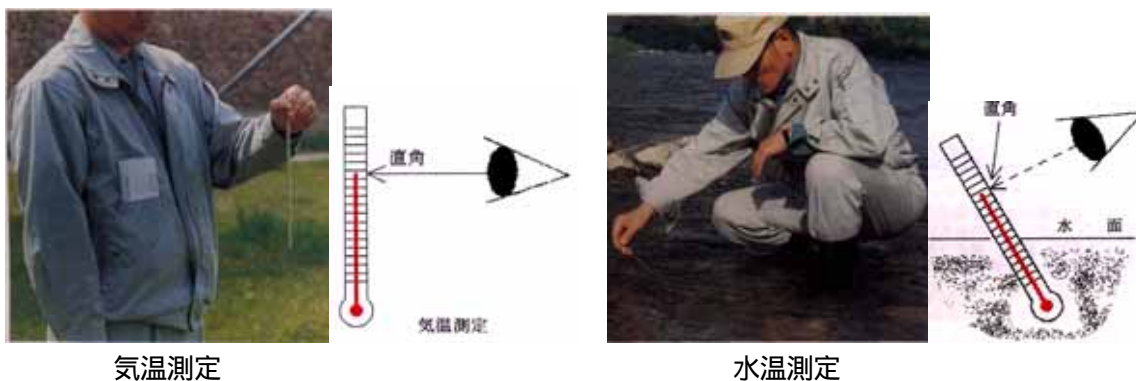
気温・水温の測定

(気温の測定) 図 - 6 参照

- 観測者は、太陽を背に**直射日光を避けて**起立した状態で温度計の頭部を持ち、目の高さで温度計を観測し、温度が安定したところで読みとる。
- 強風の場合、自分の陰で**風を避ける**ようにして読みとる。

(水温の測定) 図 - 6 参照

- 河川での測定の場合、直接水に温度計を差込むか、バケツ等で**2L程度の多量の水**を採水した水に**深く差し込み**読みとる。
- 湖沼などで水深毎に測定する場合、作業面と精度面から、**投げ込み式の水温計**を用いる。



気温測定

水温測定

図 - 6 気温と水温の観測

注意事項

- 温度計は、**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) 棒状温度計を用いる。
- 温度計は、**気温測定用と、水温測定用を区別**して用いなければならない。
- 水銀温度計が破損し、**水銀が地面値落ちた場合は、駒込ピペットで吸引し、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。

pH・DOの測定

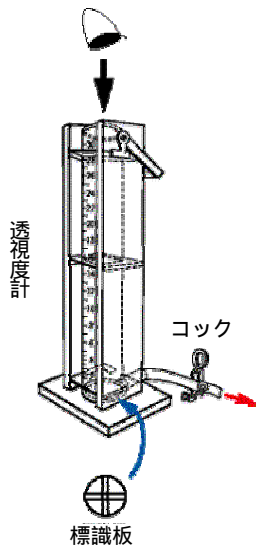
- pH・DOの測定は、担当職員に実施の有無を確認する。
- 現場測定は、**投げ込み式の簡易測定器等(図 - 7 参照)を利用する**。測定方法については、機器の取り扱い説明書に従い、適切に扱う。
- 河川では直接測定器をつけるか、バケツなどに採水し測定器を差し込み測定する。湖沼などで水深が深い場所では水深毎に測定する。(例として、表層~2メートル: 50cm 間隔, 2~10m: 1m 間隔, 10m 以深: 2m~5m 間隔)



図 - 7 水質測定器の例

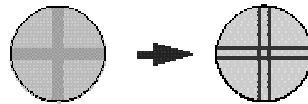
透視度の測定

- 100cmの透視度計を用い、**日光のもと**で、日光を背にして**直射日光を避けて測定**する。
- 個人差が出易いので、**2～3人で測定**し、その平均値を記録する。



<透視度の読み方>

- **二重線であることが初めてはっきり見極めれたところでコックを閉じる。**



- 水面の高さを「cm」単位で読む。
最大値以上は「> 100cm」と記入

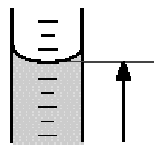


図 - 8 透視度の測定方法

注意事項

- 読み取りは、懸濁物が沈降するまえに採水後速やかに行う。
- 透視度計は、二重十文字のついた底板や、ガラスシリンダ壁をよく洗って用いる。

透明度の測定

- 湖沼では、水の透明の程度として、**透明度板がちょうど見えなくなる限界の深さ**（単位はm）を測定する。
- 何度か上げ下げを繰り返し、平均値を読み取る。
- 測定は波の静かな時に、船影を利用して水面の反射を避けて透明度板を見る。
- 個人差が出易いので、**2～3人で測定**し、その平均値を記録する。



図 - 9 透明度板
おもりに採水器のメッセンジャーを使用

調査地点・調査日の変更の判断

現地状況が事前に想定したものと大きく異なる場合、予め設けた判断基準に基づき、その状況を正確に野帳に記述した上で、調査地点や調査日の変更を判断する。現地での判断が難しい場合は、携帯電話等を用い、発注者の判断を仰ぐ。また、**変更する場合は予め担当職員と協議を行う。**

- 出水影響（増水、濁り）
- 渇水影響（水が流れていない）
- 排水流入影響
- その他の人為的影響（工事により河道の変化、濁り）、 など

(3). 基本的な試料の採水方法

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、採水地点及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。以下に採水方法と、現場処理について示す。

- | | | | | |
|--------------|---|----------------------------------|---|---|
| 基本的な
採水方法 | } | ● 表面水の採水
(図 - 10 参照) | } | ● 試料容器による採水 |
| | | ● 採水器による
深度別採水
(図 - 11 参照) | | ● 柄杓による採水
● バケツによる採水
● バンドーン採水器
● ハイロート採水器
● ポンプ採水器
● 地下水採水器 |



試料容器での採水



柄杓での採水



バケツでの採水
橋から採水する場合は
ロープ等を用いてもよい。

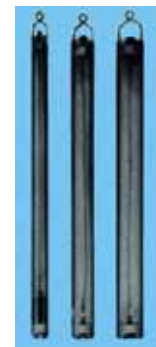
図 - 10 表層水の採水



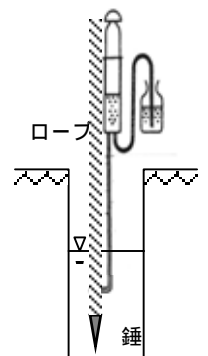
バンドーン採水器での採水



ハイロート採水器での採水



地下水採水器



ポンプ採水器

使用方法は、各採水器の取り扱い説明書に従うこと。

図 - 11 水深別の採水

採水方法の選択

- 油分，P C B，フェノール類，リンなど、ポリエチレン製の採水容器（バケツ，バンドーン採水器）などの合成樹脂壁に吸着されやすい試料採取の場合は、ガラス製の試料容器に直接採取するか、ステンレス製のバケツ，またはガラス容器を装着したハイロート採水器を用いて採水する。
- 微量の重金属類の試料採取の場合は、金属溶出が影響するため、ガラス製の試料容器に直接採取するか、ポリエチレン製のバケツ，またはバンドーン採水器を用いて採水しなければならない。また、おもり等の金属の使用も避けなければならない。
- D O や揮発性有機化合物の試料採取には、採水時に激しい混合状態となる採取方法（ハイロート採水器などの使用）を避け、D O 瓶に直接採取するか、バケツ又はバンドーン採水器などにより採水し、気泡をたてないように分取する。

共洗い（採水場所の水で数回洗う）

- 採水器と試料容器を、共洗いする。
- 細菌類，V O C，油分などの採水は共洗いにより容器内へ蓄積しやすいため、共洗いしない。

注意事項 採水時の注意点

- 直接水の中に入って採水する場合は、底泥を巻き上げた濁り水を採水しないように、上流に向かって採水する。（図 - 1 0 参照）
- 懸濁物が多い試料の場合は、懸濁物が不均一とならないように試料をかき混ぜながら手早く試料容器に流し入れる。
- 地下水採水は観測井の中に溜まっていた水をポンプで十分汲み出してから、水位が回復するのを待って、採水を行う。また、溶存酸素・炭酸イオン・第一鉄イオン等空気に触れることによって大きく変化する試料の採水は、ポンプではなく空気に触れにくい構造の採水器（バンドーン採水器）を使用する。

(4) 特殊試料の採水
 . DO 試水の採水と固定

採水方法

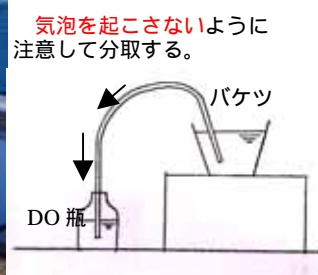
- 試料を採水する前に、DO 瓶を共洗いする。
- DO 瓶に直接採水する場合は、上流に向かって DO 瓶を倒し**気泡を起こさない**ように河川に入れ、水を DO 瓶からオーバーフローさせて栓をする。(図 - 12 参照)
- 採水器 (バケツ、バンドーン採水器) を用いて採水する場合には、**気泡が入らないように注意**し、サイホンにより DO 瓶に移す。この時に正確に必要な量を分取するため、水を DO 瓶からオーバーフローさせて栓をする。(図 - 13 参照)



図 - 12 DO 瓶に直接採取



図 - 13 サイホンにより DO 瓶に分取



注意事項 1 採水時の注意点

- DO 試水を採取する場合、採取時に空気の溶け込みが少ない方法を採用する。
- ハイロート型採水器は採水過程で気泡が入りやすいため用いてはならない。
- 湖沼での鉛直方向の測定の場合は、作業性や精度面から機器測定による方法が望ましい。

固定方法

次の手順で固定を行う。

手順 1) DO 瓶の栓を取り、**試料 100ml に対し、硫酸マンガソ () 溶液、アルカリ性ヨ化カリウム-アジ化ナトリウム溶液の順に、正確に各 1ml** を試料水に加える。(図 - 14 参照)



. 硫酸マンガソ添加



. アルカリ性ヨ化カリウム-アジ化ナトリウム溶液添加



気泡が入らないように正確に 1ml 吸い取る。

図 - 14 固定液の添加

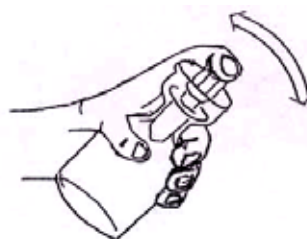
手順2) 栓のカット面を DO 瓶の穴のある位置に合わせ**気泡が入らないように差し込み、余
分な液量を飛ばした**後、栓を回転させて閉じる。(図 - 15 参照)

手順3) 次に連続転倒(振り混ぜ)を1分程度繰り返し十分混合した後静置する。沈殿物が
1 / 3 沈降したらもう一度連続転倒し混合する。(図 - 15 参照)

- ・ カット面を穴に合わせ、静かに降ろす。
- ・ 回して栓をし、振り混ぜる。



DO 瓶



振り混ぜ



固定完了時

図 - 15

固定液添加後の栓の閉じ方

注意事項 2 固定時の注意点

- ・ 薬品毎に使用するピペットを決めて使用し、**間違えてピペットを使用したり、試水を吸い上げてしまわないように注意する。**間違えて使用した場合は蒸留水でよく洗浄して用いる。

・ 金属類試水の採水と固定

採水方法

- ・ 試水の採水は、**金属からの溶出を避ける**ため、金属製の部品の使用が少ない容器(ポリビン)や採水器(ポリエチレン製バケツ、バンドーン採水器)を用いて採水する。

固定方法

手順1) 分析項目に適した試薬を添加する。固定方法は、「河川水質試験方法(案)通則・資料編 .1 現場処理と保存方法」参照するとともに、**分析担当者に確認**する。

手順2) 添加したら、**pH 試験紙で pH を素早く確認**する。(素早くやらないと、pH 試験紙が反応し、色が試水に溶け出す。)

表 - 1 金属類の固定方法

分析項目	固定方法
金属類(アルキル水銀, シアン以外)	硝酸を添加し、pH 2 以下とする。
アルキル水銀	試料 1L に対し、塩酸 2 mL を添加する。
シアン	試料 1L に対し、水酸化ナトリウム 4 % 溶液を 10mL 添加し、pH12 とする。

試薬は特級以上のものを使用する。



試薬の添加



試薬添加後、pH 試験紙で固定状況確認
試験紙の色が試水に混ざらないように素早く確認

図 - 16 金属類の酸又はアルカリ固定

・細菌（大腸菌群数，糞便性大腸菌群数，一般細菌等）試験用試水の採水

- 細菌試験用の試水採水には滅菌瓶を分析担当者から受け取り用いる。
- 採水器を用いる場合は、ガラス製の滅菌瓶を装着したハイロート等を用い汚染のないように採水する。
- 瓶の口や内部、カバーの内部（栓）は手で触れないよう注意し、試験室で混合しやすいように瓶の 9 割程度まで採水を行い、採水後はアルミホイルで容器を覆い汚染を防ぐ。

注意事項

採水時の注意点

- 滅菌瓶は、容器内への細菌の蓄積を避けるため、共洗いは行わない。



図 - 17 滅菌瓶による採水

・VOC（揮発性有機化合物）及びカビ臭物質，悪臭物質用試水の採水

- 試料容器は、無色又は褐色のガラス製で密封できるもの（スクリー瓶 250mL ,500mL , 1L のいずれか、又は褐色広口瓶 1 L 等）とし、試験室で前処理（「河川水質試験方法（案）通則・資料編 3.3 参照）したものを分析担当者から受け取り用いる。
- 採水の際には、容器を共洗いしないで、気泡が入らないように静かに流し入れオーバーフローするまで容器を満たし、揮発する前に直ちにキャップを閉める（容器の上部に空気層が残らないように注意する。）
- 採水後はアルミホイルで容器を覆い生化学的な活性を抑える。

油分試水の採水

油分は容器壁面に付着しやすいため、同じ容器で繰り返し採水すると容器内に油分が蓄積され、精度低下につながる。このことに配慮し採水を行う。

採水方法

- 試料容器及び採水器は試験室で前処理（「河川水質試験方法（案）通則・資料編 .3.3 参照）したものを分析担当者から受け取り用いる。
- 採水は表層水を試料容器に直接採水するのが望ましい。採水器を用いる場合は、**ヘキサ**ンでよく洗ったステンレス製採水器（バケツ又は柄杓）ですくい、試料容器に分取する。
- 試料は、試験室で混合しやすいように瓶の**9割程度まで採水**を行う。

注意事項

採水時の注意点

- 試料容器は**共洗いしないで用いる**。
- 容器から**溢れない程度に採水するように注意**する。

固定方法

- 手順 1) **塩酸を添加**し、試料の **pH を 4 以下**にする。
手順 2) 試薬を添加したら、pH 試験紙で素早く確認する。



[手順 1] 塩酸の添加



[手順 2] 添加後，pH4 以下を確認

図 - 18

油分試料の固定

注意事項

固定時の注意点

- 試薬の塩酸は**特級以上のものを使用**する。
- 早急に分析する場合は**無処理でも構わない**。

・ダイオキシン類及び環境ホルモン物質用試水の採水

微量有害物質を対象とした調査では、小さな埃やゴミの混入により、分析精度に影響を及ぼすため、汚染に十分注意して採水を行う。なお、詳細な採取方法については、別途担当職員の指示に従う。

採水方法

- 試料容器・採水器は、使用日前日に分析担当者により適切な洗浄を行ったものを用い、移動の際はアルミホイルで覆い汚染を防ぎ運搬する。
- 採水器はステンレス製を用い、基本的には「基本的な試水の採水方法」に従う。
- 橋上からロープなどを付けたバケツを吊り下げて採水する場合は、橋上からのゴミなどの落下混入に十分注意する。
- 船上から採水する場合は、船からの汚染を避けるため、船より上流部分で採水する。
- ダイオキシン用試水は、試料容器（褐色ネジ口ガラス瓶）の首の部分まで採水する。
- 環境ホルモン用試水は、採取量が多いため、必要量を大容量タンクに一旦採取し、容器内を静かに攪拌しながら、ステンレス製ジョッキを用いて試料ビンへ移して満水にする。

（図 - 19 参照）



大容量タンクへの採取



試料瓶への分取

図 - 19

試水の採取と試料瓶への分取

注意事項

採水時の注意点

- 採水容器は容器への微量物質の蓄積を防ぐため原則として共洗しないで用いる。
- ロープを用いる場合は化学繊維製以外のロープ（麻製など）で保護油等がしみ込んでいないものを使用する。
- 採水器及びロープはできるだけ汚染を防ぐため、可能であれば採水地点の数だけ用意するのが望ましい。用意できない場合は採水地点の水で数分流し洗いして用いる。
- 合成樹脂製の手袋は使用しない。また化粧品や衣服の影響を受けないように注意する。
- 環境ホルモン物質の内、揮発性物質（*n*-ブチルベンゼン）の採取は揮発性が高いため、採水の際に気泡が出ないように採水し、容器内に気泡が入らないように栓をする。また、フタル酸エステル類は特に汚染に注意し、分取後汚染を防ぐために、試料瓶の上半分をアルミホイルで包む。

固定方法

- 環境ホルモン物質の内、**アルキルフェノール類用試水は**、**L-アスコルビン酸（試水 1 Lにつき 1 g）**を加え固定する。

L-アスコルビン酸は予め 1g ずつ秤量し、共栓付き試験管に入れておき試料ビンへ添加する。



共栓付き試験管に入れた L-アスコルビン酸



L-アスコルビン酸の添加

図 - 20 アルキルフェノール類用試料の固定

(5) 薬品の取り扱い

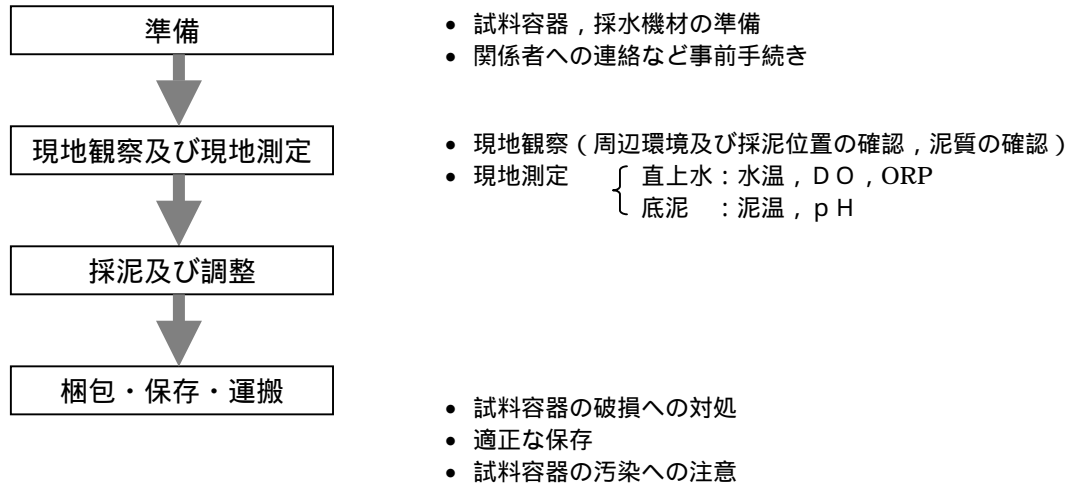
現場処理に用いる薬品の取り扱いには、以下の点で注意する。

- 駒込ピペットは薬品毎に使用するものとし、**間違えて用いた場合は蒸留水でよく洗い、**使用する。
- 薬品が体や、衣服に付いた場合は素早く水で十分洗うこと。
- 作業中は、薬品の盗難、薬品による事故等を避けるため、**薬品保管箱への施錠とリスト表による存在確認**を行うとともに、**薬品から目を離さないよう心掛ける。**

5 . 底質の採泥

(1). 採水作業の基本フロー

採水作業の基本的なフローを以下に示す。



(2). 現地観察及び測定

．現地観察とその記録

採泥の 1)日時、2)位置、3) 底質の状態（堆積物・砂・泥などの別、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）について観察し野帳への記録と写真撮影を行う。

．現地測定

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 : 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。
- 泥温 : 温度計を採取後の泥に直接差し込み測定する。
- pH : pH 電極を採取後の泥に直接差し込み測定する。
- 臭気 : 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、測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。
- 色 : 試料の色は、「褐、黒、灰、茶、緑」等の色と、「濃、淡」を組み合わせで簡潔に表現する。
- 底質状態観察 : 「ヘドロ、泥、砂、細砂」等に区分する。
- ORP : 現地において、ORP 計（白金電極、20V 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必要がある。

(3) 試料の採泥及び調整

採取方法は、「底質調査方法」昭和63年9月環水管第127号、.3採泥方法に準ずる。

採泥時期及び位置

- 採泥時期・位置は担当職員の指示に従う。原則として採水と同時期・同一地点とする。
- 採泥予定地点での採泥が困難な(2mm目のふるいで調整すると試料が無くなる)場合は、近傍の採取可能な場所で行うものとする。この場合、予定採取地点からの位置関係を地図等で明示するとともに、採取地点の緯度・経度を報告すること。

採泥方法

- 分析に必要な量は、「底質調査・試験マニュアル」表2・1・3・1に準ずるが、予め分析担当者に必要採泥量を確認しておくものとする。
- エクマンバージ型採泥器により底質表面から10cm程度の試料を3回以上採取し、ステンレス製バットで混合して採泥試料とする。ただし、採泥器での試料採取が困難な場合は、これに準ずる採泥器(ステンレス製スコップ等)を使用できるものとする。
- 鉛直方向の調査が必要な場合には、柱状試料を採取する。この場合、採取は1回でも差し支えない。得られた柱状試料は必要な層厚に切り試料とする。表層試料を得る場合は、柱状試料表層10cmを試料とする。



エクマンバージ型採泥器



採泥器による採泥



ステンレススコップによる採泥

図 - 21 底質試料の採取

試料の調整

- 試料を清浄なステンレス製バットに移し、小石、貝殻、動植物片等の異物を除去する。
- 均等に混合し密閉可能なポリ容器又はガラス製容器(ダイオキシン類、環境ホルモンの場合は分析担当者が適切な洗浄を行ったガラス容器)に移し替え、ポリエチレン袋等で密封する。

注意事項

微量物質の採取時の注意点

- ダイオキシン類及び環境ホルモン等の微量物質の採取の場合、他地点に使用した器具類は二次汚染を防止するため、蒸留水、アセトンの順で十分に洗浄してから次の地点の採泥に使用するか、採泥地点の水で数分流し洗いして用いる。
- 採取時には監督職員または主任監督者が指名した職員等が立ち会い、採取時毎にチェックリストによりチェックする。

6 . 試料の保存と運搬

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。

(1) 保存

- 試料は氷または蓄冷材を用い、クーラーボックスに入れ、4 程度の冷所で保存する。
ドライアイスはその気化ガスが試料に溶解し、pH 等に変化を与えるため使用しない。
- ダイオキシン類，環境ホルモン物質など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、試料容器を汚染物質との区分け、アルミホイルにより汚染から保護など行う。
- ダイオキシン類，環境ホルモン物質など微量物質の場合には、チェックシートによる汚染からの保護方法をチェックし、厳しい品質管理の基で注意して運搬を行う。

(2) 運搬

- 試料は保存処理の有無によらず、採取後、速やかに運搬し、分析を行う。
- 運搬中、試料容器が破損しないよう、運搬容器（クーラーボックス等）にクッション材等を入れる。
- 運搬中に、試料が汚染されないように十分注意する。



図 - 22 試料容器の詰め込み

7. 緊急調査への対応

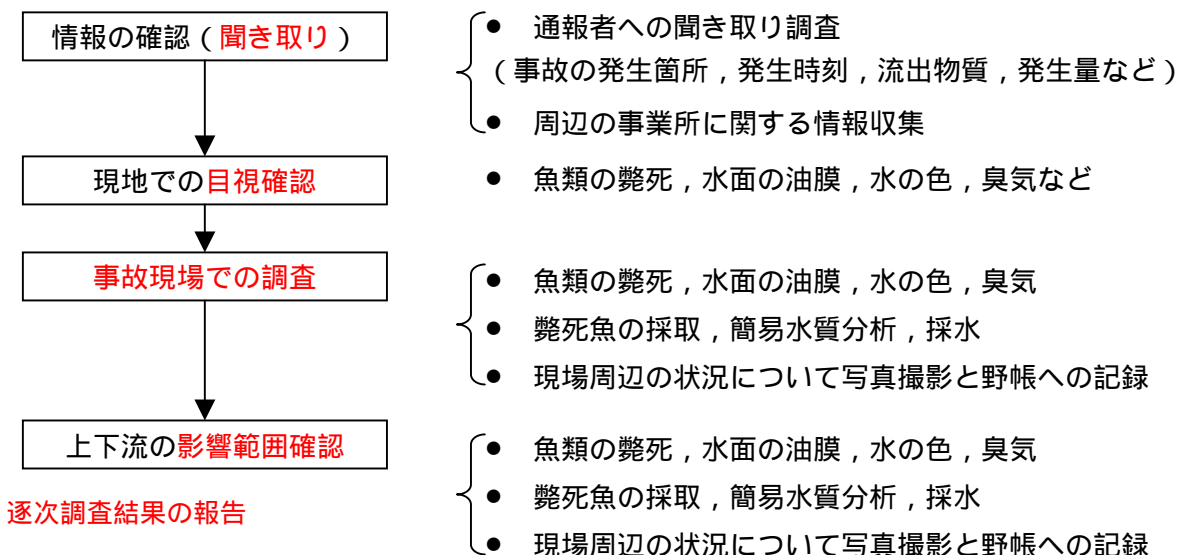
(1) 事故状況調査の目的

事故状況調査は以下の目的で行うものであり、これらを考慮して速やかに調査を実施する。

- 原因物質の特定
- 発生源の特定
- 事故の影響範囲の特定

(2) 調査フロー

原因物質，発生源，影響範囲を特定する事を目的として、以下のフローで調査を行う。



(3) 現場状況の確認

現場において、以下の点について確認を行う。

- 聞き取り調査
事故発生箇所，発生時刻，流出物質，発生量などについて聞き取り調査を行う。
- 魚類の斃死，水面の油膜，水の色，臭気の確認
目視により、通常と異なる項目などから、原因物質，影響範囲を把握する。
- 野帳・地図への記録
目視観察結果・分布状況などを地図等へ記録する。
- 写真撮影
現地周辺の状況（発生源，魚類斃死分布・魚体，原因物質の拡散状況）について写真撮影を行う。

(4) 目視等による異常の確認と調査箇所

事故現場の確認

- 調査班は目視などによる異常（魚の浮上や水面の油や異常な着色，臭い等）の確認後、事故現場で採水・簡易水質分析及び斃死魚の採取を行う。
- 原則として調査班を上流に向かう班と下流に向かう班の2班に分けて、河川の異常を監視しながら速やかに移動する。

上流側の確認

- 上流に向かう班は、目視で異常が確認される上流端で採水・簡易水質分析及び斃死魚の採取を行う。さらに、上流端付近及びその上流部にある支川排水路について目視観測などによる現地観測を行い、必要に応じて適宜、採水・簡易分析などを行う。

下流側の確認

- 下流に向かう班は、目視で異常が確認される下流端で採水・簡易水質分析及び斃死魚の収集を行う。

注意事項

- 目視などによる観察結果、簡易水質分析結果などについては、速やかに事務所に報告を行う。
- 原因が油の場合には、油が観察された現場へ急行し、油の色，濃さ，拡がり幅及び油の移動状況など基本的な情報を確認した後、上下流側で油の影響範囲の確認を行うとともに、発生源を特定する。
- 特に、油は河川の流速、風向・風速によって右岸ないし左岸に吹き寄せられることがあり、影響範囲や発生源の特定に当たってはその点に留意する。

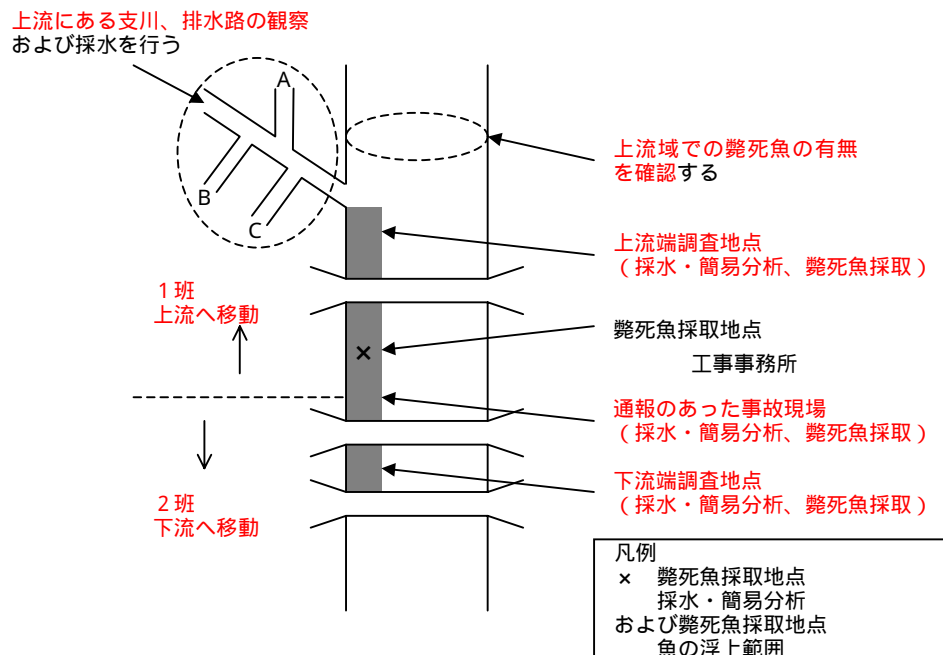


図 - 23 斃死魚の浮上発生範囲が明確な場合の調査地点（例）

(5) 原因物質の推定手順

次の手順で現場レベルで原因物質について推定する。

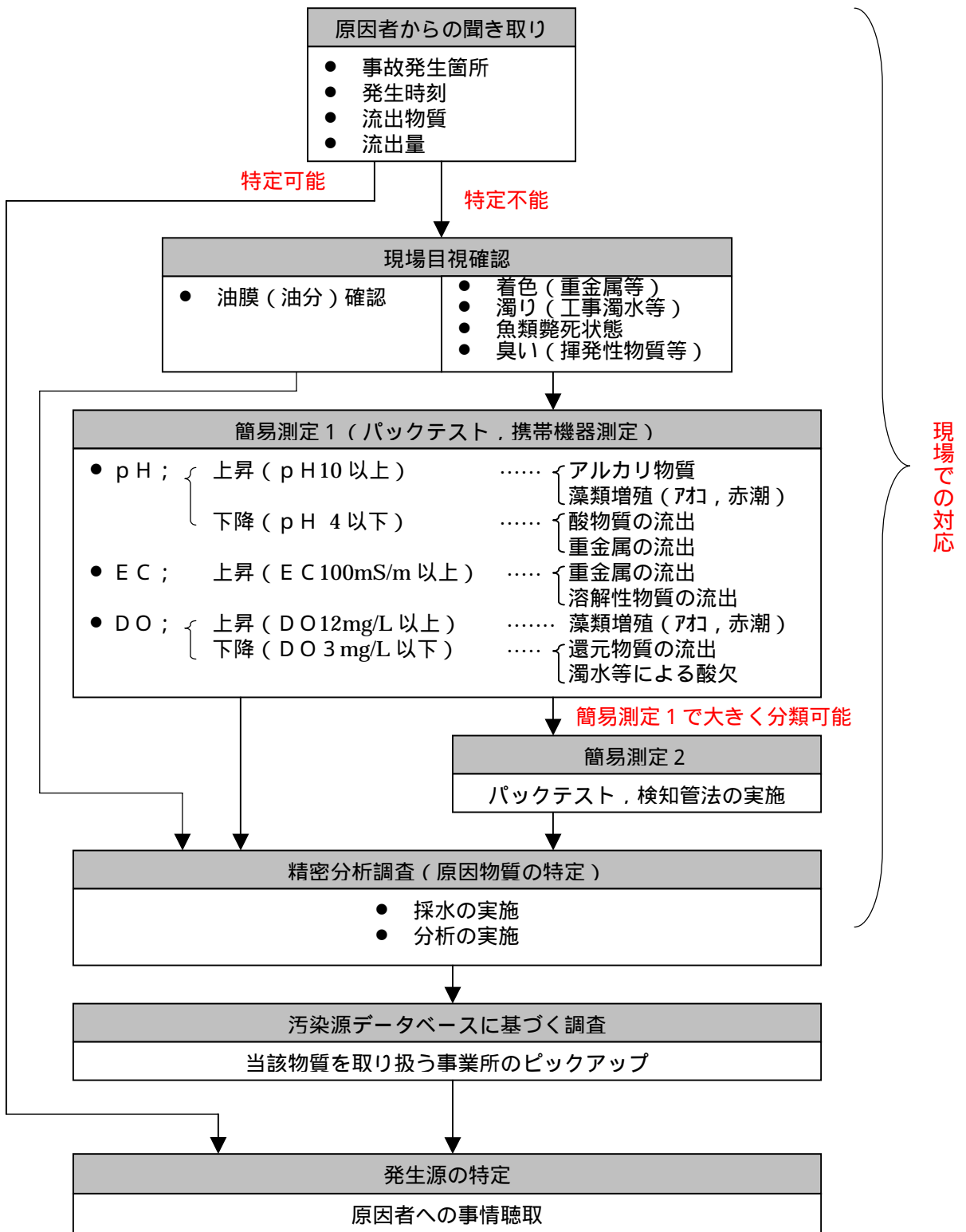


図 - 24 原因物質の特定のプロロー

(6) 試料の採取・保存

現地での試料の採取と保存は以下のフローに従って実施する。

採水・保存・運搬方法は、「4. 河川・湖沼の採水」に準じて行うものとするが、以下に示す注意事項に十分留意する。

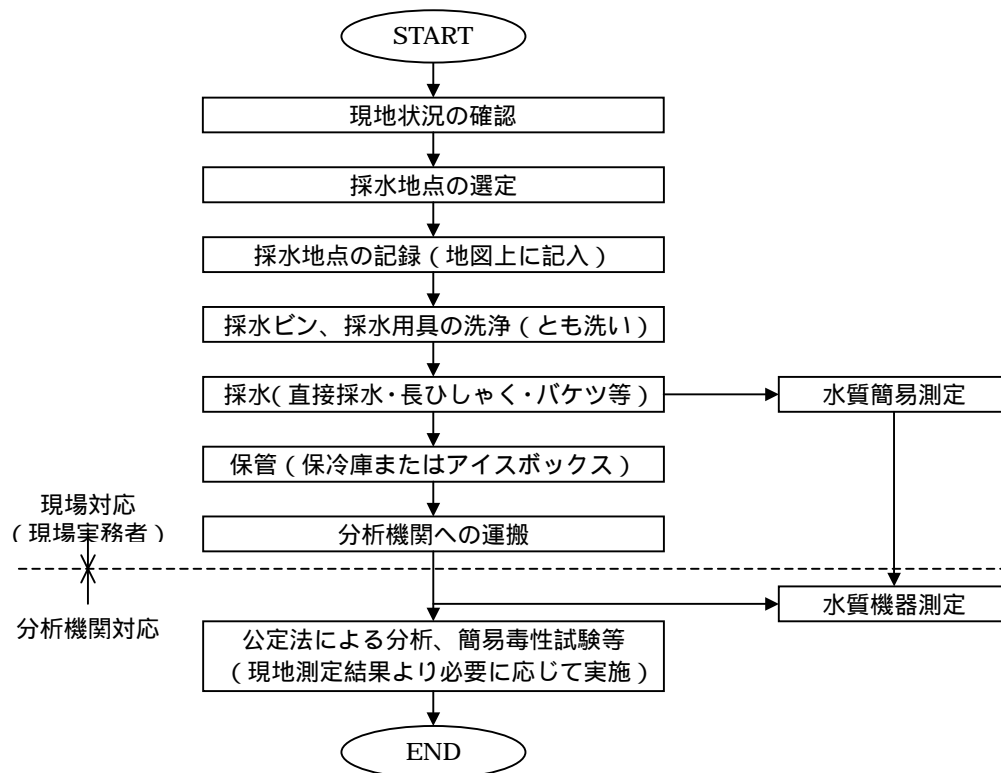


図 - 25 試料の採取・保存作業フロー

注意事項

緊急調査の留意事項

- 採水地点の「場所，位置，採水水深，採水日時」を地図及び試料ビンに明記する。
- 緊急調査のため採水容器が手配できない場合は、清涼飲料水のビン等をよく洗い利用する。
- 原因物質中には危険性の高い物質もあるため、人体への悪影響も考え慎重に行う。(ゴム手袋，防臭マスクの着用など)
- 採水した水は、容器いっぱいには満たし、空気が中に入らないように栓をする。
- 採水した試料は冷暗所(アイスボックス)に保存して運搬する。
- 採水量は原因不明の場合は2Lポリビン2本を目安とする。

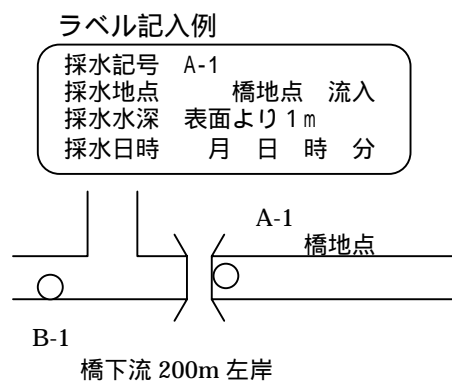


図 - 26 採水地点記入例

(7) 簡易測定

水質事故現場で活用できる簡易測定方法としては表 - 2 の方法があげられる。

測定の手順として、次の手順で絞り込みを行うが、絞り込めない場合や、さらに詳細な絞り込みを要する場合は、採水により、分析機関により絞り込みを行う。

手順 1) 携帯型測定器により、pH, DO, 電気伝導度を測定し、原因物質を大きく分類。

手順 2) 目視観察, 携帯型測定器により大きく分類し、パック方式, 検知管方式により簡易測定できる項目について測定を行い原因物質を絞り込む。

表 - 2 水質事故現場で用いる簡易測定方法

測定方式	項目	測定方法
センサー方式	pH, DO, 電気伝導度	● 携帯型測定器を試料水につけて測定。
試験紙方式	pH, シアン, 六価クロム, ヒ素, 銅	● 試験紙を河川水に浸して比色する。
パック方式 (図 - 27 参照)	pH, シアン, フェノール, 六価クロム, ヒ素, 銅, 残留塩素, NH ₄ -N	● 試料水を試薬が密入されたポリエチレンチューブに吸い込む。 ● 指定時間後に比色する。 ヒ素は前処理でリンを除く必要がある。
検知管方式 (図 - 28 参照)	DO, シアン, フェノール, 六価クロム, 水銀, ヒ素, カドミウム, 銅, VOC	次の 2 種類がある。 ● 水と直接反応させ検知する方法 (DO の測定) ● 水中からガスを発生させ、そのガスと反応して検知する。

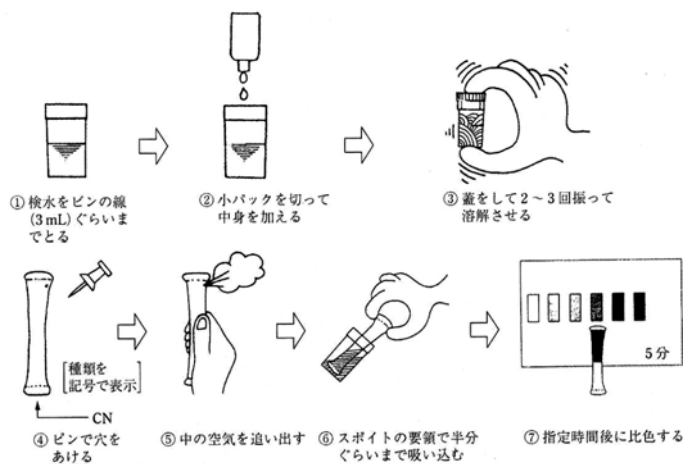
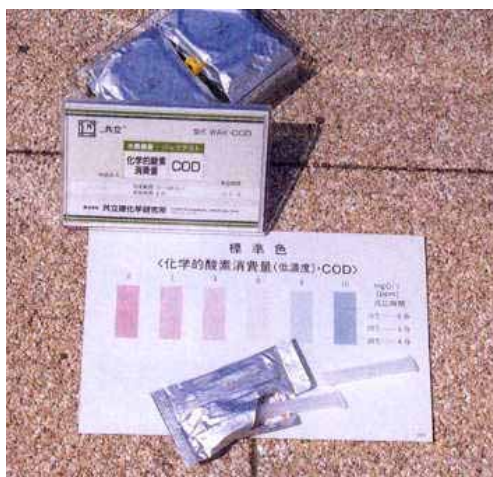


図 - 27 パックテスト

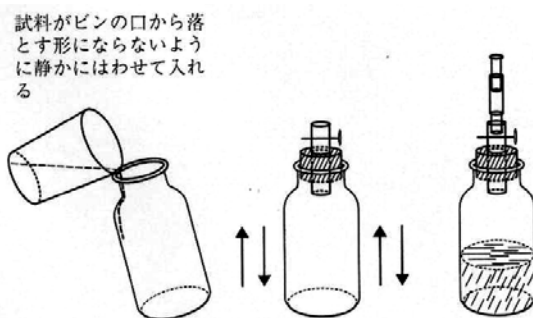


図 - 28 ガス検知管法の操作手順

(8) 斃死魚観察の概要

- 斃死魚について、体表，眼球，出血，鰓内部を表 - 3 のポイントについて観察し記録するとともに、写真撮影する。
- 写真 - 1 ~ 写真 - 4 に示した、死後状況と照らし合わせるにより原因物質を推定することができる。

表 - 3 斃死魚の観察のポイント

観察項目		観察のポイント
体表	色	<ul style="list-style-type: none"> • 表皮がはがれやすく，白濁化する • 黒色化する • 白黄色化する • 変化なし
	粘性	<ul style="list-style-type: none"> • 透明な粘性分泌物が全体を覆う（糸を引く） • めめりがある • めめり無し
	硬直化	<ul style="list-style-type: none"> • 硬直化する • 硬直化しない
眼球	色	<ul style="list-style-type: none"> • 白濁化する • 変化なし
出血	鰓部分	<ul style="list-style-type: none"> • 出血している • 出血していない
	ひれ部分	<ul style="list-style-type: none"> • 出血している • 出血していない
鰓内部	色	<ul style="list-style-type: none"> • 暗赤色 • 鮮紅色～ピンク色 • 黄褐色～暗褐色
	ひだの形状	<ul style="list-style-type: none"> • はっきりしている • 乱れがある • はっきりしていない（溶けた感じあり）

酸 欠 (DO = 0mg/L)
フナ

コイ

ウグイ



体 表：毒物による場合と異なり、損傷が無くみずみずしい
鰓内部：鮮紅色であり、ひだ等に損傷は無くみずみずしい

硫 酸 (pH 2)
フナ

コイ

ウグイ



体 表：表面にはっきりと白濁色の膜ができる
眼 球：白濁化現象が見られる
鰓出血：出血は見られない
鰓内部：褐色～黒褐色でひだがはっきりしているが、みずみずしさが無い

写真 - 1 高濃度化学物質の曝露による魚の死後状況 (1)

強アルカリ (pH11)
フナ

コイ

ウグイ



体 表：透明な粘液が多量放出され、尾を引くようにつながっている

眼 球：白濁化現象が見られる

鰓出血：鰓より多量の出血がみられる

鰓内部：薄いピンク～赤色，多少脱色気味でひだははっきりせず溶けたような感じがする

フェノール (30mg/L)
フナ

コイ

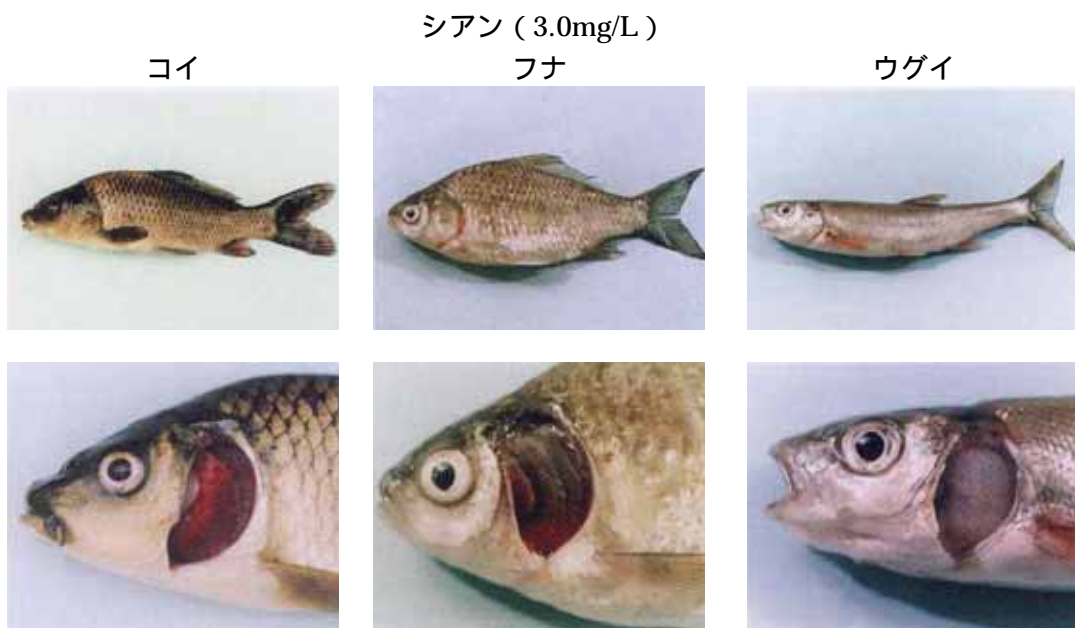
ウグイ



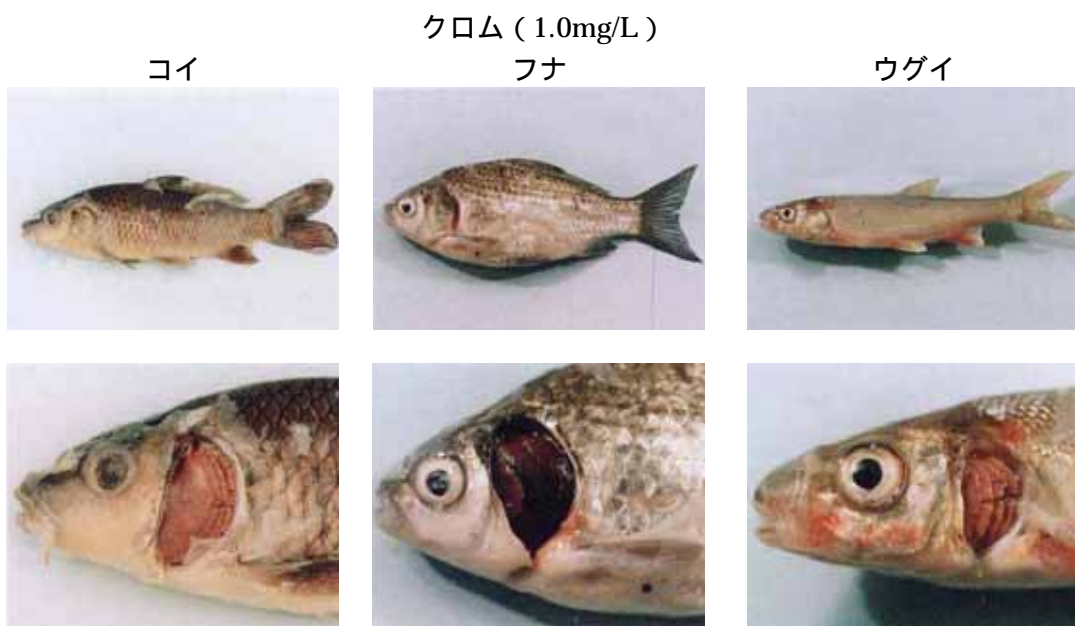
体 表：やや白黄味がかっており、表面に薄い白濁膜が見られている

鰓出血：薄肌色～赤色化、形状ははっきりせず、やや溶けている感じがある

写真 - 2 高濃度化学物質の曝露による魚の死後状況 (2)



体 表：やや黒味かかっている
 鰓内部：脱色しているように見える



体 表：やや白黄味がかっており、表面に薄い白濁膜が見られている
 眼 球：やや白濁化現象が見られる
 鰓出血：薄茶黒色～濃い肌色で、ひだははっきりしているが、みずみずしさが無い

写真 - 3 高濃度化学物質の曝露による魚の死後状況 (3)

水銀 (0.3mg/L)

コイ

フナ

ウグイ



体 表：やや黒味かかっている、表面に白濁膜が見られる

眼 球：やや白濁化現象が見られる

鰓内部：黒味かかった肌色～茶黒色

アンモニア (30mg/L)

コイ

フナ

ウグイ



体 表：やや脱色して白味がかっている、初期に透明の粘液を放出する

眼 球：やや出血が見られる

鰓出血：赤色～ピンク色で、やや脱色しているように見える、やや溶けているように見える

写真 - 4 高濃度化学物質の曝露による魚の死後状況 (4)

8. 巻末資料

表-4 代表的な臭気の種類

臭気の区分	種	説 明
無 臭		
芳香臭	芳 香 臭	香ばしいにおい
	メロン臭	よく熟れたメロンのにおい
	すみれ臭	すみれの花のにおい
	きゅうり臭	よく熟れたきゅうりのにおい
	にんにく臭	にんにくのにおい
	レモン臭	レモンのような甘酸っぱいにおい
植物臭	藻 臭	藻の腐ったようなにおい
	海 藻 臭	海藻の乾燥しかかった時のにおい
	青 草 臭	草の蒸れた臭い、草の摘んだ時のにおい
	木 材 臭	かんなくず、おがくずのにおい
土・カビ臭	土 臭	土のにおい
	カ ビ 臭	カビのにおい
	沼 沢 臭	湿地のにおい
魚貝臭	魚 臭	魚の生臭いにおい
	はまぐり臭	動物性の磯臭いにおい
	肝 油 臭	肝油のようなにおい
油 臭	油 脂 臭	グリース、その他油脂のにおい
	タール臭	コールタール、アスファルトのにおい
	パラフィン臭	ロウソクの消えた時に感じるにおい
	油 様 臭	石油系物質のにおい
腐敗臭	腐 敗 臭	有機物の腐れかかったにおい
	硫化水素臭	卵の腐ったようなにおい
金属臭	金 気 臭	鉄を主体としたにおい
薬品臭	塩 素 臭	塩素水で感じるにおい
	クロロフェノール臭	ヨードチンキ等の殺菌、消毒剤のにおい
	薬 局 臭	病院、薬局で感じるにおい
下水臭	フェノール臭	フェノール、クレゾール等のにおい
	下 水 臭	どぶ臭いにおい
し尿臭	厨芥(ちゅうがい)臭	台所屑等を集めた時に感じるにおい
	し 尿 臭	
し尿臭	ふん尿臭	
	たい肥臭	
パルプ臭	パルプ臭	
不快臭		
その他		

表-5 採水・採泥関連のJIS規格

JIS規格
JIS K0410-3-1 「サンプリング計画策定の指針」
JIS K0410-3-2 「サンプリング技術の指針」
JIS K0410-3-3 「試料の保存及び取扱いの指針」
JIS K0410-3-4 「天然及び人工湖からのサンプリングの指針」
JIS K0410-3-6 「河川水のサンプリングの指針」
JIS K0410-3-11 「地下水のサンプリングの指針」
JIS K0410-3-12 「底質サンプリングの指針」

採水・採泥の手引き

1997年 6月 1版1刷発行

監修：国土交通省 東北地方整備局 河川環境課
編集：国土交通省 東北地方整備局 東北技術事務所

2001年 5月 2版1刷発行
2003年 3月 2版2刷発行

発行：国土交通省 東北地方整備局 東北技術事務所
〒985-0842 宮城県多賀城市桜木 3-6-1
TEL 022(365)8211 (代表)

— 採水・採泥の手引き —

発行／国土交通省 東北地方整備局 東北技術事務所
〒985-0842 多賀城市桜木三丁目 6 - 1
TEL 022-365-8211(代表)