

第15章 水質モニタリング

1. 水質の汚濁の状況の監視

公共用水域及び地下水の水質汚濁の状況を把握し、及び水質汚濁の防止のための規制措置を適正に実施するため、水質汚濁の監視・測定等の体制の整備を図る必要がある。また、環境基準は国と地方公共団体を通じての共通の行政目標であることに鑑みれば、国や地方公共団体の各種調査は統一的な見地から総合的に実施する必要があるが、このためには、これら各種調査の統一性と総合性を確保するとともに、必要な調査を追加することにより、全体として合理的な水質監視測定体制を整備して行かねばならない。

水質汚濁防止法は、このような見地から、①都道府県知事に公共用水域及び地下水の水質の汚濁の状況の常時監視を義務づけるとともに、②都道府県知事は国の関係機関と協力して国及び地方公共団体が行う監視測定について測定事項、測定地点、測定方法等を統一的に調整するための測定計画を作成しなければならないものとし、③測定計画に基づいて行った測定結果は都道府県知事に送付することとし、④都道府県知事に水質汚濁状況の公表を義務づけることとして（法第十五条～第十七条）監視測定体制の整備を図っている。

さらに、環境庁においては、常時監視のために必要な経費のうち測定計画の作成費及び公共用水域及び地下水の水質調査にかかる経費について助成を行っている。この水質調査の対象水域は、環境基準の水域類型の指定が行われた水域等水質監視の必要性の高い水域となっている。

1. 1 水質調査方法について

水質調査については環境庁により「水質調査方法」（昭和46年（1971年））において原則的方法が示されており、都道府県知事が行う公共用水域の水質の汚濁の状況の常時監視のための水質調査、環境基準の水域類型の指定に必要な水質調査、上乘せ排水基準設定のための水質調査、工場事業場の排水の水質調査及び公共用水域の底質調査については、通知の調査方法に準拠するべきとされている。

公共用水域における水質調査の概況は下記の通りである。

1. 1. 1 調査項目及び回数

公共用水域において調査すべき項目は、環境基準の健康項目及び生活環境項目である。

調査回数は、環境基準の健康項目と生活環境項目とのそれぞれに定められている。

環境基準健康項目

環境基準の健康項目については毎月1日以上各1日について4回程度採水分析することを原則としている。また、このうち1日以上は全項目について実施し、その他の日によっては、水質の汚濁の状況、排水の汚染状態の状況等からみて必要と思われる項目について適宜実施することとされている。

環境基準生活環境項目

生活環境項目については環境基準点（環境基準の水域類型へのあてはめが行われた水域についてその維持達成状況を把握するための地点）や利水上重要な地点等で実施する調査では、月1日以上、各1日について4回程度採水分析することを原則としている。ただし、河川の上流部、海域における沖合等水質変動が少ない地点においては、状況に応じ適宜回数を減らしても良いとされている。

また、通年調査を行う地点のうち、日間水質変動が大きい地点によっては、年間2日程度は各1日につき2時間間隔で13回採水分析することとされている。

なお、上記以外の地点で補完的に実施する調査によっては、年間4日以上採水分析することとされている。

1. 1. 2 調査時期、採水地点

調査時期、採水地点等については河川、湖沼、海域の区分ごとにそれぞれ定められている。

河川

調査の時期は、低水量時、水利用が行われている時期を含めるものとし、採水日は比較的晴天が続く水質が安定している日を選ぶこととする。

採水地点は、①利水地点、②主要な汚濁水が河川に流入した後十分に混合する地点及び流入する前の地点③支川が合流後十分混合する地点及び合流前の本川または支川の地点④流水の分流地点⑤その他必要に応じ設定する地点を考慮して選定する。ただし、環境、水質監視調査においては、必ず基準点を含むこととする。

なお、各採水地点は原則として流心とするが、汚濁水が偏って流れている場合、川幅が広い場合などは状況によっては右岸、左岸それぞれを別々の採水地点として設定する。

採水の部位は、水面から原則として水深の2割程度の深さとする。採水時刻は人間の活動時、工場、事業場の操業時及び汚濁物質の流たつ時間を考慮して決定する。なお、干潮時は潮時を考慮し、水質の最も悪くなる時刻を含むよう採水時刻を決定する。

湖沼

調査の時期は、停滞期と循環期の水質は著しく異なるため、その両期の水質を測定するよう考慮する。また、水質が水利用に悪影響を及ぼす時期を含めるものとする。

採水日は、採水日前において比較的晴天が続く、水質が安定している日を選ぶこととする。

採水地点は、①湖心、②利水地点、③汚濁水が湖沼に流入した後十分に混合する地点、④河川が流入した後十分に混合する地点及び流入河川の流入前に地点、⑤湖沼水の流出地点を考慮して選定し、環境水質監視調査においては必ず基準点を含むこととする。

採水に際しては、循環期には表層から、停滞期には深度別に多層採水を行うものとする。深度の区分は、5～10m毎を標準とする。また、河川同様、採水日は比較的晴天が続く、水質が安定している日を選ぶ。

海域

調査の時期は水質が水利用に悪影響を及ぼす時期を含めるものとする。流入河川の調査があれば、この時期と合わせるのが望ましい。なお、採水日は、原則として大潮期の風や雨の影響の少ない日を選ぶ。

採水地点は、水域の地形、海潮流、利水状況、主要な汚濁源の位置、河川の流入状況等を考慮し、水域の汚濁状況を総合的に把握できるようにして選定する。採水地点間の最短距離は500m～1km程度を標準とし、環境水質監視調査においては、必ず基準点を含むものとする。

採水に際しては、原則として表層及び中層から採水する。表層とは、海面下0.5m、中層とは海面下2mの水位置とする。水深が5m以浅の地点では表層のみから採水する。ただし、水深が10mをこえる地点では、必要に応じ下層（海面下10m）からも採水する。採水時は、昼間の干潮時を含める。なお、採水にあたっては一斉採水が望ましい。また、各層の資料を別々に採水分析するのを原則とするが、環境水質監視調査にあっては、各層から等量ずつ採取した資料を混合し、分析しても良い。

1. 2 地下水質の水質監視

地下水質の調査方法については、平成元年（1989年）に水質汚濁防止法が改正され、有害物質を含む水の地下浸透禁止及び都道府県知事による地下水質の常時監視等の措置が制度化された時に、「地下水質調査方法」として通知が出されている。その概況は下記の通りである。

1. 2. 1 水質調査の種類

地下水質の調査の種類は、概況調査、汚染井戸周辺地区調査、定期モニタリング調査の3種類があり、それぞれ次の目的で調査が行われている。

(1) 概況調査

地域の全体的な地下水質の概況を把握するために実施する地下水の水質調査であり、地域の実情に応じ、年次計画を立てて、計画的に実施することされている。

なお、本調査の一環として、地域における一定の代表的な地点において長期的な観点から水質の経年的変化を把握することにも配慮することが望ましい。

(2) 汚染井戸周辺地区調査

概況調査等により新たに発見された汚染について、その汚染範囲を確認するために実施する地下水の水質調査である。

(3) 定期モニタリング調査

汚染井戸周辺地区調査により確認された汚染の継続的な監視等、経年的なモニタリングとして定期的に実施する地下水の水質調査である。

1. 2. 2 調査項目及び回数等

(1) 調査項目

地下水質の水質調査は、地下水の水質汚濁に係る環境基準項目について実施し、汚染の可能性が極めて低いと考えられる場合には、適宜対象物質を減ずることができるものとする。

水質調査の際には、調査井戸の諸元についてもできるだけ把握することとする。

また、その他地下水の特性把握に必要な項目については適宜実施することとする。

(2) 回数等

ア. 概況調査

年次計画を立てて実施する場合は、当該年度の対象井戸については、年1回以上実施することとされている。なお、季節的な変動を考慮することが望ましい。

地下水の流動や汚染物質の使用状況を考慮して、数年後に再度調査を行うことが望ましいとしている。

イ. 汚染井戸周辺地区調査

汚染発見後、できるだけ早急に実施することとする。1地区の調査は、降雨等の影響を避け、できるだけ短期間に行うことが望ましい。

ウ. 定期モニタリング調査

対象井戸について、年1回以上実施することとし、調査時期は毎年同じ時期に設定することとする。なお、季節的な変動を考慮することが望ましい。

1. 2. 3 調査地点

各調査ごとに、次に掲げる事項に留意して調査地点を選定することとしている。なお、鉛直方向の汚染の広がりにも留意すること。

(1) 概況調査

①調査全体として、地域全体の地下水の水質の概況を把握できるようにする。

②工場・事業場等の立地の状況、地下水の利用の状況等を勘案し、汚染の可能性が高い地域及び汚染による利水影響が大きいと考えられる地域を重点的に調査する。

③汚染された場合、多数の人の健康に影響を与える可能性が高い井戸を優先的に選定する。

④工場・事業場等の立地の状況等から汚染の可能性が高い井戸を優先的に選定する。

(2) 汚染井戸周辺地区調査

①汚染が想定される範囲全体が含まれるように調査範囲を設定する。

②地下水の流向がわかっている場合には、その方向に帯状に調査する。

③飲用に供されている井戸はできるだけ調査する。

④調査範囲が広く、対象となる井戸が多い場合は、区域を分け順次調査を行う。

⑤既存の井戸を調査するのが基本であるが、大きな空白地区が生じる場合は、観測井を設置するこ

とも考慮する。

(3) 定期モニタリング調査

- ①工場・事業場等の立地の状況、地下水の利用の状況等を勘案し、地域の地下水の水質の経年的変化を把握する上で、代表的な地点を選定する。なお、汚染地区の定期モニタリングに当たっては、汚染源近傍地点及び下流側の未汚染地点を含むことが望ましい。
- ②より効果的な監視を行うために、必要に応じて観測井を設置することも考慮する。

1. 2. 4 その他留意事項

地域の井戸の設置状況、地下水の利用状況、地下水の流れ等については、適宜調査を実施し、水質調査に当たって必要な状況を把握しておくことが望ましい。

1. 3 水質の監視状況

公共用水域の水質の調査は平成7年（1995年）度においては、国及び地方公共団体により、環境基準健康項目について5,471地点（河川3,973、湖沼260、海域1,238）で、294,491検体が、生活環境項目については、環境基準の水域の種類の指定が行われた水域の7,093地点（河川4,533、湖沼428、海域2,132）で426,701検体が測定された。

また、地下水質の水質の調査は平成7年（1995年）度においては、概況調査について4,357本、汚染井戸周辺地区調査について1,659本、定期モニタリング調査について4,395本の井戸で調査が行われた。

公共用水域については、水質汚濁の状況の経時的な変化を把握するため、公共用水域の重要地点における水質監視の自動化を推進する必要がある。平成7年（1995年）度末現在、都道府県、政令市により165カ所において水質自動監視測定機器が設置されている。また、都道府県知事の常時監視の他、建設省においても河川管理者の立場から全国一級河川の主要な水域について水質汚濁状況を把握するとともに、水質の常時監視が実施されており、平成6年（1994年）度までに66水系139カ所に水質自動監視測定機器等の設置を行っている。

この他、農林水産省、水産庁関係の農業用または水産用の公共用水域の水質調査、運輸省関係の海水の油濁調査等が実施されている。さらに、都道府県、市町村等において、適宜公共用水域及び地下水の水質調査が実施されている。

2. 排水の水質監視

排水については、都道府県知事及び政令市長が工場、事業場の排水基準の順守状況を監視するため、水質汚濁防止法にもとづき、必要に応じ、工場、事業場に報告を求めまたは立入検査を行っている。これらの監視行為に基づき、改善命令等の必要な行政措置を工場、事業場に行っている。

また、水質汚濁防止法においては、総量規制基準が適用されている指定地域内事業場から排出する者は、汚濁負荷量を測定し、その結果を記録することが義務づけられている。

2. 1 水質調査方法について

水質調査については公共用水域同様、環境庁により「水質調査方法」（昭和46年（1971年））において原則的方法が示されている。

排水における水質調査の概況は下記の通りである。

2. 1. 1 調査項目及び回数

工場、事業場の排水口において調査すべき項目は、環境基準の健康項目及び生活環境項目である。調査回数は、環境基準の健康項目と生活環境項目とのそれぞれに定められている。

環境基準健康項目

環境基準の健康項目については毎月1日以上各1日について4回程度採水分析することを原則としている。また、このうち1日以上は前項目について実施し、その他の日については、水質の汚濁の状況、排水の汚染状態の状況等からみて必要と思われる項目について適宜実施することとされている。

環境基準生活環境項目

生活環境項目については排水水質監視調査にあつては、排水基準に定められている項目について、工場、事業場における排水基準の遵守状況を把握するとともに、排水基準の違反のおそれがある工場、事業場及び公共用水域の水質の汚濁に大きな影響を及ぼす工場、事業場については調査頻度を高めて重点的に採水分析を行うこととされている。

排水基準設定調査にあつては、工場、事業場の排水の実態に着目し、排水基準設定に必要な項目について年間4日以上採水分析を行うこととされている。

2. 1. 2 調査時期、採水地点

調査の時期は工場、事業場の業種、操業の状態、季節的な変動等を考慮し調査することとするが、排水水質調査にあつては、本調査が環境水質監視調査と不可分の関係にあることを考慮し、環境水質監視調査の時期とあわせて行うことを原則とする。

採水地点は、排水口とし、排水口で採水できない場合は、排水口と同質の排水が採水可能な最終の排水処理施設等の排出口とする。また、排水基準設定調査においては、汚水等の処理施設のある場合、必要に応じてその施設への流入前の地点も追加するものとする。

採水は、工場、事業場の1日の操業時間内に3回以上行うことを原則とし、水質変動が少ないものについては適宜回数を減じて良いものとする。分析用試料は、各採水時毎に分析するのを原則とするが、排水基準設定調査にあつては、1日の試料を混合分析しても良いものとし、1日のコンポジットサンプルが自動的に得られる場合は、この試料について分析しても良いものとする。

3. 民間における測定の実施体制

水質汚濁防止法等の法令における規制を守るためには、排水等の水質の状況を把握するための測定が重要である。日本では、公共用水域及び地下水の常時監視については都道府県知事が行い、その測定は国及び地方公共団体が行うこととなっているが、工場・事業場からの排水については、水質汚濁防止法第14条により事業者自らが測定・記録を行うこととされている。

このため、企業自らが水質の測定等を行うため、専門の知識・技能を有し、水質等の測定の精度を管理するため、公害防止管理者等の制度及び環境計量士制度を設けているところである。

3. 1 公害防止組織の整備

工場等における公害防止体制を確立するため、昭和46年（1971年）に制定した「特定工場における公害防止組織の整備に関する法律」において公害防止組織の整備について義務を課している。

対象の工場は、水質汚濁防止法、大気汚染防止法等の各種公害関係規制法において、公害発生施設として規制されている施設（汚水等排出施設、ばい煙発生施設等）を設置している工場のうち、製造業、電気供給業等特定の工場を対象としている。これらの工場については、公害防止組織を設置し、公害の防止に対する責任体制を確立することとしている。

公害防止組織の基本的部分は、以下のものから成っている。

- (1) 公害防止対策の責任者たるべき「公害防止統括者」
- (2) 専門家として公害防止対策の技術的事項を所掌する「公害防止管理者」
- (3) 公害防止統括者を補佐し及び公害防止管理者を指揮する「公害防止主任管理者」（一定規模以上の特定工場のみ）

上記のうち、(2)及び(3)については、国家試験に合格し、又は資格認定講習過程を修了した有資格者であることが必要とされている。また、本人が事故等により業務が遂行できないためのために、

それぞれ代理者がおかれることとされているが、この場合でも(2)、(3)の代理者は有資格者であることが必要とされている。平成8年(1996年)度末までに、国家試験の合格者は約25万人、資格認定講習の修了者は約21万人を数えている。

公害防止統括者等は以下の事項について業務を管理することとされている。

- (1) 汚水等排出施設の使用の方法の監視
- (2) 汚水等排出施設から排出される汚水又は廃液を処理するための施設及びこれに付随する施設の維持及び使用
- (3) 使用する原材料の検査
- (4) 特定工場からの排水又は特定地下浸透水の汚染状態の測定及び記録
- (5) その他水質の汚濁の防止に必要な業務

3. 2 環境計量士制度

計測に関する制度として、「計量法」において計量の基準が定められ、適正な計量の実施の確保が図られている。

水質の測定及びその測定値が正しいことを証明するためには、計量器の整備、計量の正確の保持、計量方法の改善その他適正な計量の実施といった計量管理を行う必要がある。計量法においては、この計量証明を行う事業者を登録し、同時に計量士及びその職務の内容を登録することとしている。

計量士制度は、国家試験に合格し、専門の知識・技能の経験を有するものに対して一定の資格を与え、計量士として登録し、計量管理に関する職務を分担せしめることとしている。環境問題に関する測定に関しては、騒音、振動、有害物質の濃度等特に重要性が高まってきたため、昭和49年(1974年)に、環境分野の計量管理を行う「環境計量士」が設けられた。その後、環境計量士の専門分野の広さから、平成5年に化学分野の濃度関係と、物理分野の騒音・振動関係の2つに分割し、現在では「環境計量士(濃度関係)」、「環境計量士(騒音・振動関係)」、「一般計量士」の3区分となっている。

平成8年(1996年)度末までに、環境計量士(濃度関係、騒音・振動関係を含む)の国家試験の合格者は約1万人となっている。

4. 地方公共団体における水質モニタリング

地方公共団体は水環境を保全し地域住民が健康で快適な生活が営めるように、水環境に関しても様々な行政施策を実施している。その中で、環境水および排水等の水質モニタリングはそれらの水質の現況監視にとどまらず、過去に実施した水質規制効果の把握、問題が生じた場合の適切な対策実施、および今後の水質問題発生の防止を図るために必要不可欠な調査となっており、毎年計画的に実施しているところである。

ここでは地方公共団体を単位として実施している水質モニタリングの種類やその実施状況、さらにモニタリングを適切かつ精度良く実施するために行っている方法などについて述べる。

4.1 水質モニタリングの種類

地方公共団体が実施している各種水質モニタリングは、次のように4種に大別される。

4.1.1 法律に基づき実施するモニタリング調査

環境基本法や水質汚濁防止法等に基づき、全国の各地方公共団体は環境庁の統括の元、表15-1に示す水質モニタリングを一斉に実施している。

表15-1 法令・通達に基づき、地方公共団体が実施している水質モニタリング調査

調査名	調査実施年*	目的	調査項目
(1) 公共用水域水質調査	昭和45年 (1970年)～	河川・湖沼・海など公共用水域の水質汚濁状況を常時監視	健康項目 (23項目) 生活環境項目 (9項目) 要監視項目 (25項目) 農薬水質評価指針項目 (27項目) 水浴場調査項目 (5項目) 底質調査項目 (22項目)
(2) 工場及び事業場排水水質調査	昭和46年 (1971年)～	特定事業場から排出される排水の水質を監視	健康項目 (23項目) 生活項目 (16項目)
(3) 地下水水質調査	平成元年 (1989年)～	地下水の水質汚濁の常時監視	健康項目 (23項目)
(4) ゴルフ場排水水質調査	平成6年 (1994年)～	ゴルフ場農薬暫定指導指針値の適合性を評価	ゴルフ場農薬 (35農薬)

* 法律の施行年で、各地方公共団体では測定体制が整い次第モニタリングを開始。

4.1.2 省庁からの委託モニタリング調査

近年の高度な産業活動等の影響により、水環境には、表15-1に示した法定的な水質モニタリング項目以外の化学物質が多種多量存在するようになってきた。そのため、これら化学物質の汚染状況およびそれらの生体影響や生態影響について、調査が実施される必要が生じてきている。そこで環境庁を初めとする国の省庁は、このような各種水質汚濁・汚染物質に対して適切かつ総合的な対策がとれるよう、様々な調査を地方公共団体に委託している。

このような委託調査の中で、人口100万人の政令都市北九州市を例として、環境庁等から受託している調査を表15-2に示す。この表の(1)の化学物質環境調査では、有機スズをはじめとする未規制化学物質の分析法の開発や我国の水域での検出状況などについて、他の地方公共団体とともに調査を行っている。(3)の土壌汚染調査では、汚濁源となるクリーニング店等からのトリクロロエチレンなど有機塩素系化合物の土壌汚染状況や地下水汚染状況を、約14年間にわたり受託調査した。また(4)の地下水水質調査では、現在、法律で測定が定められている健康項目以外の物質、例えば要監視項目の数物質等について地下水の汚染状況を調査し、将来、法的な規制対象物質となるか否かの情報提供

を行っている。

その他、環境庁では東京湾、伊勢湾および瀬戸内海など一定規模の水域に対し総合的かつ効果的な水質浄化対策を施すため、その水域周辺の地方公共団体に特定項目についての調査を委託している。(2)に示す瀬戸内海総合調査では、瀬戸内海の富栄養化対策を的確に展開するため、瀬戸内を囲む県および市等の地方公共団体が年4回、調査を一斉に実施している。

表15-2 国の省庁からの委託で、地方公共団体が実施している水質モニタリング調査例

調査名*	調査実施年	目的	調査項目
(1) 化学物質環境調査	昭和49年 (1974年)～	未規制化学物質の水環境汚染の未然防止	海域、河川および湖沼の水質、底質、生物中の有機スズ、農薬、多環芳香族等
(2) 広域総合水質調査	昭和54年 (1979年)～	瀬戸内海の総合的な富栄養化対策実施	海域の栄養塩やプランクトンなど(18項目) 底質調査項目(10項目)
(2) 土壌調査	昭和57年～平成7年(1979～'95年)	化学物質による陸域の土壌汚染対策	陸域の土壌と地下水中のトリクロエチレン等、有機塩素系化合物
(4) 地下水水質調査	平成元年 (1989年)～	未規制化学物質による地下水の水質汚染対策	要監視項目(25項目)

* (1)～(4)は環境庁委託調査。

4.1.3 各地方公共団体が独自に実施するモニタリング調査および研究

各地方公共団体では地域の特殊性や実状に沿った水質環境施策を実施するため、表15-3 (1)および(2)に示すような水質モニタリング調査を実施している。また、表15-1に示すように水質モニタリングのための測定項目が物理化学的項目が多い中で、同表の(3)に示すように、水生生物の出現状況から水質評価を総合的に試みる地方公共団体も近年増加してしている。このような生物学的水質調査は地域住民の環境教育教材としても役立っており、住民参加型の水質モニタリング調査としても実施されている。

地方公共団体では、以上のルーチン的な業務では対処の困難な新しい水質問題に対して、適切な対

表15-3 各地方公共団体が独自に実施している水質モニタリング調査例

調査名	調査実施年	目的	調査項目
(1) 公共用水域水質調査	昭和45年 (1970年)～	地域の実状に即した水質項目について、公共用水域調査時に常時監視	表15-5参照
(2) 工場および事業場排水水質調査	昭和46年 (1971年)～	水質汚濁防止法に定められていない工場や事業場から放出される排水の水質監視	健康項目 生活項目
(3) 水生生物調査	昭和48年 (1973年)～	水域の生物の出現状況から水質環境を評価	水生昆虫、魚類、プランクトン、底生動物、付着生物

策がとれるよう化学、物理および生物学的手法を組み合わせ、各種調査研究を実施している。表15-4にその数例を示す。

表15-4 各地方公共団体が独自に実施している水質モニタリングのための調査研究例

(1) 水質浄化関連	バイオレメディエーションに関する研究、排水処理に関する調査研究など
(2) 化学物質関連	化学物質の環境動態に関する調査研究、化学物質の一斉分析法の開発など
(3) 富栄養化関連	赤潮・貧酸素水塊に関する調査研究、生態系モデルの開発など
(4) 生物学的な水質評価関連	生物指標に関する調査研究、生物試験・検定に関する調査研究など
(5) 水環境創造関連	干潟・藻場の造成に関する研究、ビオトープ創出に関する調査研究など

4.1.4 突発的モニタリング調査

油流出事故や地震など大規模な突発的の事故や災害が発生した場合、地方公共団体では国や他の地方公共団体と協力して、その後のモニタリング調査を実施している。このような調査の実施機関、調査範囲、調査期間、調査項目などは、事故や災害の規模、状況によって適宜決定している。

また、河川や池沼等など小規模な水域で魚介類の斃死現象や奇形事件等が発生した場合にも、その原因究明と事後の経過調査などを、各地方公共団体では随時実施している。

4.2 公共用水域水質モニタリング調査の実施状況

表15-1、15-2および15-3に示したように、数多いモニタリング調査の中で、各地方公共団体が昭和46年から26年間にわたって実施している公共用水域水質モニタリング調査を例にとって、モニタリング調査の実施状況を述べる。

4.2.1 水質測定計画と実施機関

水質汚濁防止法に基づき、公共用水域水質モニタリング調査の測定計画は、毎年、都道府県を単位としてそれらの首長が作成するが、実際の水質調査は各都道府県内に位置する国および地方公共団体の機関が分担し実施している。例えば福岡県の場合では、水質調査の実施機関は、建設省九州地方建設局など国の3機関、福岡県、福岡市や北九州市など2つの政令都市を含む17市、および9つの町と総計30機関に上っている（平成9年度）。ちなみに、これらの30機関は県内463地点、約52,000検体（地点数×項目数の総計）の測定を分担、実施した。

4.2.2 調査実施地点・項目・回数

全国の公共水域における測定値点数は、平成7年度（1995年度）の場合、健康項目では河川3,973、湖沼260、海域1,238の計5,471地点で、生活環境項目では環境基準類型が当てはめられた水域の河川4,533、湖沼428、海域2,132の計7,093地点であった。調査項目は表15-1に示すように89項目と多項目に及んでいたが、実際に各地方公共団体において測定頻度が高かったのは全シアンなど昭和45・46年（1970・71年）に定められた健康項目7項目、BODやCODなどの生活環境項目9項目の16項目であった。ちなみに平成7年度（1995年度）には、健康項目294,491検体、生活環境項目426,701検体の計約72万検体が全国の公共用水域で測定された。

これらの公共水域の全測定項目89項目の中で、健康項目15項目、全窒素および全リンの生活環境項目2項目、要監視項目の全項目および農薬水質評価指針項目の全項目の計69項目は、平成5年（1993年）以降に新しく設定されたものである。近年になってこのように調査項目数が急激に増加しているため、各地方公共団体では、試料の採取は前記のように「水質調査方法」（昭和48年9月30日環水管第30号水質保全局長通達）に従っているが、実際の各調査地点における調査項目の選定とその調査回数等の決定は、各水域での長年にわたる水質モニタリング結果ならびに充当できる水質調査予算などを勘案しつつ行っている。

我が国の全自治体が平成4年度（1992年度）に公共用水域の環境基準点で実施した水質調査において、調査頻度と採水層についてとりまとめた結果を図15-1に示す。調査頻度が年に12回の環境基準点数は644と全環境基準点数1,465の約半数で、残り半数の環境基準点のうち調査頻度が年6回の地点数は437と全点数の約30%であった。また採水層については、1層（表層）、2層、3層の順に基

準点数は609、671、185で、全環境基準点数の約41.6、45.8および12.6%であった。特に、A類型の環境基準点では水深が10m以上に及んでいる地点が多いと考えられるが、3層から採水が行われていた基準点数は135で、A類型の全基準点数927の15%に過ぎなかった。このように、環境庁からの通達通りに調査が実施されている基準点は、多くないことがわかる。

また一方、各調査地点での1日当たりの測定回数は1回というのが多い中で、河川調査で問題の認められる地点では1日当たりの測定回数が4回と、測定頻度を高め監視を行っている場合もある。

4.2.3 水質測定方法

各地方公共団体では、公共用水域の水質の測定は環境庁告示「水質汚濁に係わる環境基準について」の第2の別表1及び別表2に掲げられた測定方法に基づいて行っている。このようにモニタリング調査の水質測定を統一的に規格化された方法で実施することにより、例えば「検出されないこと」となっている基準値の数値の測定根拠を明らかにしているとともに、水質環境基準の達成状況を客観的にも評価できるようになっている。

4.2.4 地方公共団体が独自に実施している水質調査項目

公共用水域の水質モニタリング実施時に、地域の特殊性や実状を鑑み特別に実施する水質モニタリング(表15-3(1))の測定項目は、表15-5に示すように様々である。

表15-5 地方公共団体が独自に実施している水質モニタリングの項目例

分類	項目
《水質調査法等に掲げられた一般的な現地調査項目》	
(1) 現地測定項目	天候、前日天候、水深、採取水深、気温、水温、風向、風速、色相(水色)、臭気、透視度(透明度)、流向、流量、外観
《水浴場調査項目や要監視項目の中の特定項目》	
(2) 衛生関連	糞便性大腸菌群数
(3) 要監視項目	EPN、フッ素、ニッケル、アンチモン
《他の法律に定められる水質モニタリング調査の測定項目に含まれているが、公共用水域水質調査には定められていない項目》	
(4) 排水基準項目	フェノール類、銅、亜鉛、(溶解生)鉄、(溶解生)マンガ
(5) 環境庁が海域における指針値を設定	有機スズ化合物
《法律に定められていない調査項目》	
(6) 物理学的測定項目	電気伝導度、塩素イオン、塩分、濁度

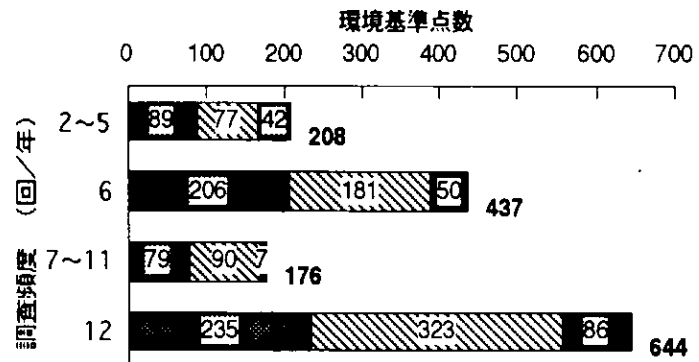


図15-1 我が国の全自治体が公共用水域の環境基準点で実施した水質測定の実施状況 (平成4年度、1992年度)

採水層 ■, 1層(表層); ▨, 2層(表層・中層・表層・底層、2層の混合); ▩, 3層(表層・中層・底層、3層の混合)

- | | |
|-------------|--|
| (7) 富栄養化関連 | 有機態窒素、無機三態窒素、リン酸態リン、ケイ酸、底層の溶存酸素、クロロフィルa、フェオ色素、プランクトン組成、藻類潜在生産力 |
| (8) 有機汚染関連 | 全有機炭素、粒子性全有機炭素、溶存性全有機炭素、溶存性COD |
| (9) 界面活性剤関連 | 陰イオン界面活性剤、メチレンブルー活性物質、LAS、MBAS |

4.2.5 民間委託状況

各地方公共団体が行っている水質モニタリング調査の作業の中で、測定計画や調査結果の取りまとめは地方公共団体自身が行うが、採水作業および水質分析については、近年、地方公共団体直営の測定機関では行わず、一部民間の測定機関に委託されるようになった。これは、水質環境行政を積極的かつ先行的に行うため、地方公共団体直営の水質分析機関には試験検査業務ではなく調査研究業務を担わせようというものである。また、前記のように平成5年（1993年）から公共水域の水質モニタリングの調査項目数が増加したのに加え、平成元年度（1989年）からは地下水の健康目25項目、さらに平成6年（1994年）からは工場および事業場排水のモニタリング項目数も23項目に増加したため、地方公共団体直営の分析機関のみでは、マンパワー的にもこれらの増加分に対処できなくなっているという状況も生じている。その一方、近年では民間分析機関の水質分析体制が充実してきているため、水質測定の一部が民間に委託されるようになったものである。

図15-2に示すように、平成8年度（1996年度）、我が国の47都道府県の中で、水質測定を直営機関のみで実施しているのは京都府など10府県であった。それ以外の都道府県は何らかの民間委託を実施しており、東京都や大阪府をはじめ9都府県は100%の民間委託を行っている。また、我が国の77政令都市もその政令市が位置する都道府県と同程度の民間委託を行っている。

項目別にみた民間委託状況は、図15-3に示すように、平成8年度（1996年度）において、47都道府県と77政令市が実施した公共水域水質モニタリングの総検体数のうち、健康項目、生活環境項目、その他の特殊項目ともに、50~60%が民間委託された。なお、77政令都市の測定検体数は、健康項目、生活環境項目、その他の特殊項目ともに都道府県の検体数の、約1/3を占めていた。

4.3 工場および事業場排水の水質モニタリングの実施状況

特定事業場からの排水の水質モニタリングも、県知事が水質測定計画をたて、これに従い各地方公共団体が水質測定を実施している。その調査項目数は健康項目23項目、生活項目13項目の計36項目に及んでいるが、事業場の種類によって調査を実施する項目が設定されている。また、調査回数は事業場の規模、汚濁物質の排出状況および過去の排水基準違反状況によって異なっているが、年間に1

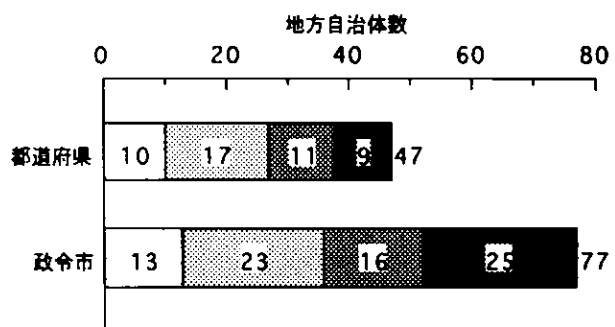


図15-2 平成8年度（1996年）都道府県および政令市における公共水域水質調査の民間委託状況

民間委託率 □, 0%; ■, 1~50%; ■, 51~99%; ■, 100%.

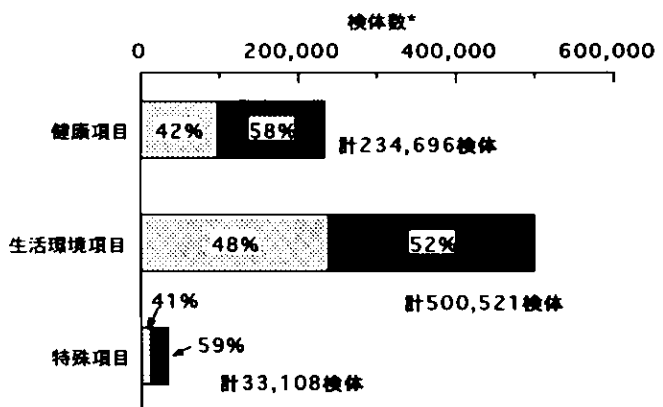


図15-3 平成8年度（1996年度）都道府県および政令市における項目別公共水域水質測定の民間委託状況

* 検体数は都道府県と政令市の総計
□, 直営; ■, 民間委託.

～2回程度の調査が多い中で、6回調査を実施している工場や事業場もある。

一律排水基準や上乘せ排水基準等に対する違反は排水の日間平均値および最大値で判定されることとなっているが、もともと、事業場の排水は事業者によってモニタリングすることが義務づけられており、また必要に応じそのモニタリング結果を地方公共団体への提出を求めることが出来るため、1日当たりの調査回数も1回とされていることが多い。この1回調査の場合、得られた測定値をそれぞれの排水基準の最大値と照らし合わせ、基準値を上回っている時は改善命令を事業主に出すこととしている。

4.4 水質測定・分析体制 一職員と分析機器一

我が国の都道府県および政令指定都市が所有する「環境・公害試験研究機関」は全部で61機関あり、水質モニタリングはこれらの試験研究機関ならびに各地方公共団体の保健所等で実施されている。近年の水質モニタリング項目には、GC/MS装置など高度な分析機器が必要とされている。それら分析機器の整備状況を東京都や香川県等7つの環境・公害試験研究機関について調べた結果、表15-6に示すように、各機関にはモニタリングに必要な機器がほぼ1台以上配備されていた。

表15-6 地方公共団体の試験研究機関における主要分析機器整備状況例
平成7・8年(1995・'96年)

分析機器	北海道	山形県	東京都	大阪府	広島県	香川県	北九州市	
GC装置	6	3	20	13	6	6	11	
GC/MS装置	5	2	6	7	2	2	6	
HPLC装置	4	1	4	13	3	3	5	
薄層クロマトグラフィー装置	2	1	2	1	2	2	2	
原子吸光分析装置	4	2	2	3	5	3	2	
蛍光分光光度計	2	1	1	1	2	0	0	
赤外分光光度計	1	1	1	1	1	0	1	
分光光度計	1	2	6	3	2	3	3	
ICP発光分析装置	1	0	1	1	1	1	0	
ICP/MS装置	0	0	1	1	1	0	1	
水銀分析計	1	0	1	1	0	1	1	
元素分析計*	1	0	2	0	1	0	0	
蛍光X線分析装置*	1	0	1	1	1	1	0	
調査年度	平成 (西暦)	8年度 (1996)	7年度 (1995)	8年度 (1996)	8年度 (1996)	7年度 (1995)	8年度 (1996)	8年度 (1996)

* 調査研究のための分析機器。

4.5 水質モニタリング実施のための研修・トレーニング

地方公共団体における昭和40年代(1970年代後半)の水質モニタリングは、主として産業公害対策のために実施されていた。しかし近年では、産業構造の変化や都市化の進展などにより水質問題が多様化しており、適切な水質モニタリングを実施するには広範で高度な知識と経験が必要となっている。

る。一方、水質モニタリングに携わる地方公共団体の職員は高校卒、大学卒および大学院卒業の者で構成されているが、各々は在学中に化学や生物関係の教育を受けたものの、水質環境関連のモニタリングや調査研究を専門に学んだ者は極めて少ない。

このため、地方公共団体の行政および分析に携わる職員は日々その職場で日常業務を通じて研鑽に勤めている（OJT）。職場内ではその他、論文抄読会、学会講演練習会、調査研究報告会および研修報告会を随時実施し、水質調査のレベルアップを図っている。また職場外研修としては、地方公共団体内の他の部署での研修、国の研究・研修機関での研修、大学派遣研修、海外派遣研修、学術団体の年会参加、分析機器メーカーの主催する各種セミナーや講習会への参加等を随時行っている。

水質関係の研修を国および地方公共団体職員を対象として実施している国立研修機関は、厚生省国立衛生院と環境庁国立環境研究所所屬の環境研修センターの2機関である。例として、後者のセンターが昭和49年（1974年）から開始している研修名を表15-7に示す。

表15-7 環境庁環境研修センターが実施する国及び地方公共団体職員を対象とした水質モニタリング関連の研修（平成9年度 1997年度）

研修の名称	定員	研修 日数	研修の名称	定員	研修 日数
《行政関係》			《分析関係》		
(1) 環境行政管理・監督者 研修会	60	5	(1) 機器分析研修(一般課程)	45	13
(2) 地球環境研修	100	5	(2) 一般分析研修	45	8
(3) 環境影響評価研修	120	6	(3) 水質分析研修	45	13
(4) 環境基本計画研修	100	5	(4) 機器分析研修(特定課程)	25	5
(5) 水質保全研修	120	6	(5) 課題分析研修	51	5
(6) 地球環境保全研修	50	5	(6) 特別分析研修	若干 名	20以上 180以上
(7) 環境情報研修	40	8			

4.6 精度の高い水質分析のために

地方公共団体が水質モニタリングを実施するにあたり、前記のように分析項目数が増加し、分析内容が高度化する状況において、水質分析の精度管理を行うことは極めて重要な業務となっている。水質分析の信頼性を確保し精度の向上を図るため、現在、各地方公共団体では分析機関毎に（内部）精度管理を実施している。

一方、地方公共団体以外の機関が実施する精度管理としては、環境庁が「環境測定分析統一精度管理」を昭和50年（1975年）から実施している。統一制度管理に参加する分析機関は年々増加する傾向にあり、平成7年度（1995年度）の参加機関数は都道府県51機関、市43機関で、民間機関は456機関に上っており、総計は550機関であった。

平成7年度（1995年度）のこの統一精度管理では、工場跡地土壌試料中のカドミウム、ひ素など6種の重金属の含有量および溶出量試験、ならびに模擬排水中のテトラクロロエチレンなど3種の有機塩素系化合物の濃度分析が実施された。これらの含有量試験や模擬排水試験結果の中で、精度に関して平均的な結果の得られたカドミウムとジクロロメタンの2項目について、ヒストグラムを図15-4に示す。カドミウムでは平均値を含む階層に全回答数の約40%の回答数が分布しており、分析精度は良好であったと言える。また、ジクロロメタンでは、平均値に対する相対値が「0.95以上1.05未満」の階級に回答数の最大度数が分布した。なお、ジクロロメタンの分析平均値0.112mg/lは設定濃度

0.12mg/lより5~7%低い結果となったが、公的機関（回答数74）の場合は棄却された分析値は含まれず、平均値0.114g/l、精度（CV%）18.8と測定値、精度とも満足すべき結果であった。

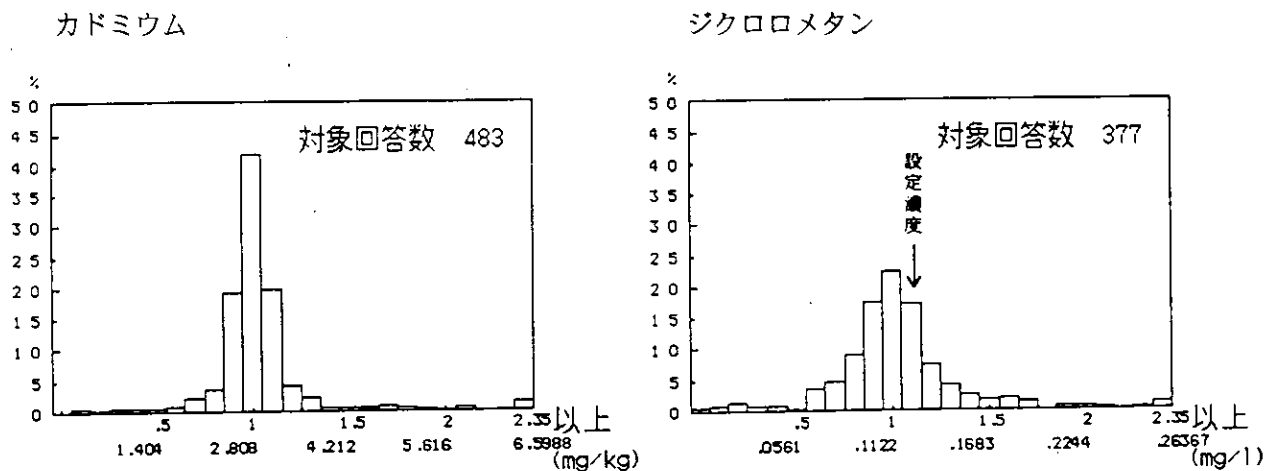


図15-4 土壤試料中カドミウム含有量と模擬排水中ジクロロメタン測定値のヒストグラム
報告値のうち、「0」など検出限度値以下は対象データとして採用されていない。
横軸は分析結果の異常値棄却後の平均値を1とした場合の相対値。
縦軸は各階級の度数の全回答数に対する割合（%）。

この統一精度管理では、各分析機関から寄せられたデータが環境庁により上記のように解析・評価され、それらをまとめた報告書が作成される。各地方公共団体では、環境庁から送付されるこの報告書をもとに自己の分析精度について点検を行っている。しかしこのように現在実施している統一精度管理は、参加が強制されたものではなく、また分析結果に問題のあることが判明してもその改善は各分析機関の自主性に委ねられており、改善後の客観的評価も行われない。このことから、現在実施されている精度管理法は分析精度の信頼を高めるためにある程度の機能は果たしているが充分とは言えず、内部監査や外部監査など新しい分析精度管理制度の導入について検討が必要であると考えられる。さらに将来的には、分析法に加え採水業務など水質モニタリングの全行程について、誰が行っても高い精度で再現性良く実施できるようなマニュアルづくりも必要であろう。

参考文献

- 1) 環境庁水質保全局監修（1996）逐条解説水質汚濁防止法，水質法令研究会編集，中央法規出版，東京，606pp.
- 2) 環境庁水質保全局（1996）平成7年度 環境基準に関する調査報告書 第二編 水質に係る環境基準の見直しに関する調査，42pp.
- 3) 環境庁企画調整局環境研究技術課（1996）平成7年度 環境測定分析統一制度管理調査結果—工場跡地土壤、模擬排水—，403pp.