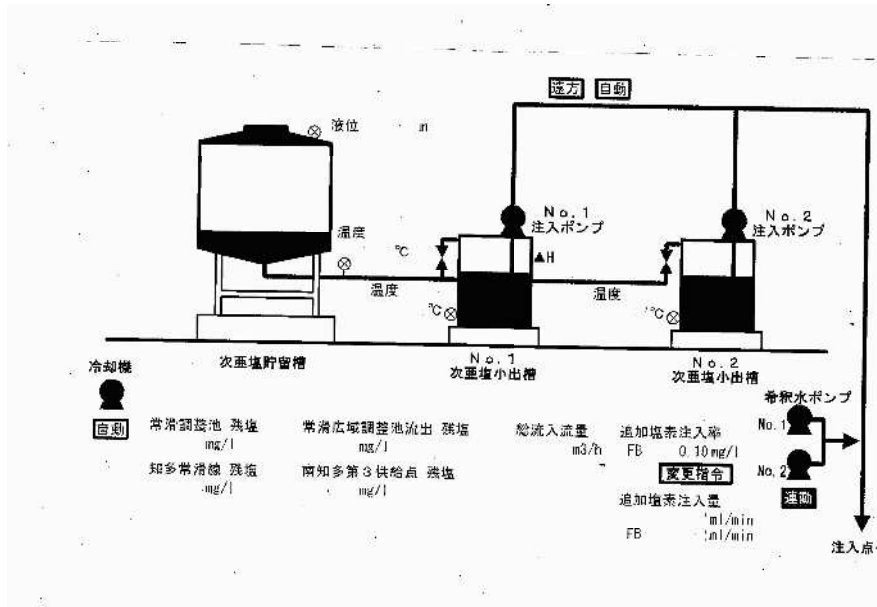


常滑広域調整池塩素注入設備（主要機器）

名称	次亜貯留槽	小出槽	次亜注入ポンプ	希釈水ポンプ	次亜塩冷却機
形式	円筒立形	円筒形	液中ポンプ	ラインポンプ	空冷屋内形
仕様	1 m ³	300ℓ	2.46～246mℓ /分	60ℓ /分	冷却能力 2.2kw 以上
電動機・材質等	ポリエチレン製	2槽	100V×60Hz	100V×60Hz	約 2 kw
台数	1槽	2槽	2台	2台	1台



常滑広域調整池塩素注入設備 模式図（監視画面）

第6節 水道GLPの取得

1. 経緯

水道水の水質検査においては平成15年の水道法の改正で、厚生労働省健康局水道課長通知「水質基準に関する省令の制定及び水道法施行規則の一部改正等並びに水道水質管理における留意事項について」において水質検査における精度管理及び信頼性保証について留意事項として明記され、その必要性が強調された。

水質検査は需用者が直接口にする水の安全性を確認することであり、正確、且つ精度の高いものでなければならないが、検査の信頼性をいかに確保するかについては、当該検査機関の検査業務全体をシステム化し、そのシステム全体についてオーソリティーのある第三者機関が認証するという考え方がある。

ここで認証された検査機関はその認証を受けたシステムに則って検査を行うことでその結果について信頼性が保証されるということになる。

これが優良試験所規範と訳されるGLPの概念であり、当時既に食品や医薬品の業界では運用されていた。こうした動きの中で平成17年夏より(社)日本水道協会では水道水の水質検査業務に特化した水道GLPの運用を開始した。

もはや測って数値を出しさえすればよいという時代ではなくなり、企業庁としてもその重要性に鑑み、GLP取得に向けて動き出した。

2. 認定

認定取得には膨大な書類が必要となる。

先行取得した名古屋市上下水道局から情報を得ながら、検査の中核をなす標準作業手順書始め100以上の書類をほぼ1年がかりで水質試験所職員で分担して作成を行った。

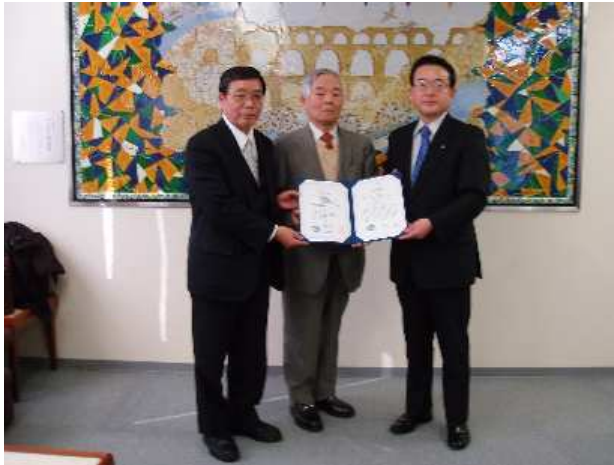
当初、水道事務所の行っている検査については水質担当が一人で行っており、また組織や命令権も異なるた

め水質試験所との一括認定については難しいと考えられていたが、類似の形態で認定取得した兵庫県企業庁の例を参考に書類を再整備し、愛知県企業庁の水質検査として包括的に認定を受けることとなった。

平成19年11月、事前の書類審査に続き、審査チーム3名による現地審査が水質試験所でまる2日間にわたって実施された。

審査は非常に厳しく、種々の指摘を受けつつも最終的には今まで審査を行ってきた中でも極めて指摘事項が少ない旨の好評下に終了した。

平成20年1月29日、全国的には33番目、県内の公的検査機関としては名古屋市上下水道局に次ぎ2番目の認定を取得した。



3. 運用

水道GLP取得後の検査は各種のルールに基づいて行われ、その都度書類の提出も必要となる。

従来の検査に慣れてきた職員にとっては面倒な作業が増えた感は否めない。

しかしながら、ちょうどこの頃を境に水質担当職員の世代交代が急速に行われることになったため、認定取得は水質検査に関する技術の継承に極めて有効なものとなった。

平成24年1月には更新認定を受けた。今後も更なるレベルアップをしながら水質検査業務の支えとなっていくことになる。

第7節 水安全計画の策定

1. 背景

水道水の安全性は、水質基準を満足するよう、原水の水質に応じた水道システムを整備・管理することにより担保されている。しかしながら、汚染物質の流入、施設事故等々、様々な水道水へのリスクが存在している状況の中、安心・安全な水道水を供給するためには、水源から給水栓に至る総合的な水質管理を実現することが重要である。

一方、WHOではHACCPの考え方を導入し、水源から給水栓に至る各段階で危害評価と危害管理を行い、安全な水の供給を確実にする水道システムを構築する「水安全計画」(Water Safety Plan: WSP)を提唱している。

厚生労働省では、この水安全計画の策定を推奨し、水道システムに関する危害評価を行った上で、これまで以上に良質な水道水の供給確保を求めている。

なお、水安全計画の策定は平成23年度頃を目途とすることとされているが、企業庁では、同21年度に策定した。

2. 水安全計画の目的

- ① 安全性の向上を図るために、水源から供給点水に至る水道システムに存在する危害原因事象を的確に把握し必要な対応をとりリスクを軽減する。
- ② 維持管理の向上・効率化のために、危害原因事象から管理方法や優先順位を明らかにする。

- ③ 技術の継承のために、水質監視、施設管理、運転制御に関する技術的な事柄について水源から供給点水までを一元的に整理し文書化する。
- ④ 需要者への安全性に関する説明責任（アカウントビリティ）については、水安全計画が文書化され、それに基づいた管理が行われていること及びその記録は、常に安全な水が供給されていることを説明できる。
- ⑤ 水道事業者が水道システム全体を総合的に把握して評価することから、管理の一元化・統合化が図られ、施設の更新・改良計画など水道施設のアセットマネジメントに寄与する。
- ⑥ 水源から供給点水に至る全ての段階を視野にいれた危害評価・危害管理の検討により、水道水源の水質改善や水質監視・水質異常時の対応などの流域関係者等との連携した取組が推進できる。

3. 水安全計画の概要

- ① 水源から供給点までの水道システム及び各種情報の把握・整理
- ② 水源から供給点までの想定される危害原因事象を抽出
- ③ リスクレベルは4段階とし、危害原因事象毎にリスクレベルを設定
- ④ 危害原因事象の関連水質項目毎に管理措置及び監視方法を整理
- ⑤ 管理基準逸脱時の対応方法を設定
- ⑥ 文書の記録・保存の設定
- ⑦ 水安全計画の妥当性の確認と実施状況の検証を設定
- ⑧ レビューによる水安全計画の適切性の評価を設定

4. 水安全計画の検証

水安全計画はPDC Aサイクルにより、定期的実施状況を確認して計画の有効性を検証する必要があるため、水安全計画の各要素の技術的な妥当性について確認するとともに水道システムが水安全計画に沿って運用され、安全な水が安定的に供給されたかを検証し、水道施設を含め必要に応じて改善を行う。

5. 東日本大震災被害からの危害の検討

平成23年3月11日に発生した東日本大震災の津波被害による電源喪失により、12日以降の福島第一原子力発電所の水素爆発による大量の放射性物質の放出拡散により、汚染された大気、土壌からの降雨による表流水への汚染被害と対策が重要となった。なお、県営水道水には、放射性物質の影響は無かった。

- ① 水道水等の放射性物質濃度測定と情報公開
- ② 前次垂及び活性炭処理による放射性物質の除去

6. 策定経過

平成20年	5月30日	健水発第0530001号で厚生労働省から、水安全計画策定ガイドライン送付
	9月19日	事務連絡で厚生労働省から水安全計画ケーススタディ送付
	12月26日	事務連絡で厚生労働省から水安全計画支援ツール送付
平成21年	3月5日	水道部連絡会議で水安全計画の策定について説明
	4月24日	企業庁水安全計画策定推進チーム（第1回）開催
	5月13日	各水道事務所水安全計画策定チーム設置
	7月31日	水安全計画策定検討会議開催
	9月28日	企業庁水安全計画策定推進チーム（第2回）開催
	10月22日	水安全計画会議開催
平成22年	1月26日	企業庁水安全計画策定推進チーム（第3回）開催
	3月31日	各浄水場の水安全計画を水道事業課へ提出 以降、毎年3月末までにPDC Aサイクルによる水安全計画の検証を実施

第8節 新たな課題への対応

1. トリハロメタン

(1) 経過

トリハロメタンは原水中の有機物と消毒剤の塩素が反応して生成するため、水道水を塩素消毒する限り生

成することになるが、ごく微量であっても発がん性のリスクがあることからその適正な制御は水道にとって重要な問題である。トリハロメタンの一つであるクロロホルムについては、アメリカ国立がん研究所の実験で発がん性を有することが確認されていたが、昭和49年のUS.EPAの調査においてニューオリンズ市の水道からトリハロメタンが検出されてからその規制について検討され、トリハロメタンの規制値が0.1mg/ℓとされた。日本では、このUS.EPAの検討結果を受けて、同56年に「水道におけるトリハロメタン対策について」（昭和56年3月25日付環水第46号 水道環境課長通知）によりトリハロメタンの制御目標値（年間平均値で総トリハロメタン0.1mg/ℓ以下）が示され、その後平成4年に水質基準の改正によりクロロホルムを始めとするトリハロメタン4物質及び総トリハロメタンが水質基準に加えられた。

企業庁では昭和56年から、浄水場から末端給水栓までのトリハロメタンの調査を実施し、いずれの箇所においても総トリハロメタン濃度が制御目標値の0.1mg/ℓ以下であることを確認したが、平成5年度までの調査結果では末端供給点のトリハロメタンの最高値が0.049mg/ℓと比較的高値であったことからその低減化対策が必要とされた。

(2) 対応

トリハロメタンの低減化のためには基本的には原水水質の改善が肝要であるが、水処理の現場における対策はトリハロメタン前駆物質の除去などトリハロメタンの生成を抑制する方法と、生成したトリハロメタンを除去する方法があり、浄水場の現有施設や水処理形態を考慮すると前者が最も対応可能な方策であった。企業庁では、従来から「前塩素+中塩素」処理を行ってきたが、凝集沈殿によりトリハロメタン前駆物質を除去したあと「中塩素単独」処理することによりトリハロメタンの低減化が可能であると考えられたことから、豊橋浄水場及び尾張西部浄水場で実地テスト（H2～H3）を行った後、平成4年度に設置されたトリハロメタン低減化対策検討会で検討し、末端給水栓においてもクロロホルムが水質基準値を超過しないようにするため、浄水場での制御目標値（0.020mg/ℓ）と水処理基準値（0.030mg/ℓ）が定められた。（平成6年6月22日付け6上水第61号 「トリハロメタンの低減化について」（庁長通知））

また、平成9年9月22日付け9上水第87号「浄水場水処理基準について」で制御目標値（0.020mg/ℓ）と水処理基準値（0.030mg/ℓ）に加えて塩素注入基準を定めて、水温が20℃以上になったときは原則として前塩素を停止することとした。

トリハロメタン低減化対策を行う前と対策後の夏季（8月）の浄水場浄水のトリハロメタンの濃度を表3-91に示したが、中塩素単独処理によりクロロホルムは概ね50%以上削減された。

表3-91 トリハロメタン低減化対策前後のトリハロメタン濃度 単位：mg/ℓ

	尾張西部浄水場		豊橋浄水場	
	クロロホルム	総トリハロメタン	クロロホルム	総トリハロメタン
S56.8	-	-	0.044	0.052
S58.8	-	-	0.024	0.030
H1.8	0.041	0.047	0.038	0.049
H2.8	0.035	0.041	0.007	0.014
H3.8	0.016	0.024	0.008	0.013
H4.8	0.013	0.018	0.011	0.016
H5.8	0.017	0.020	0.020	0.023
...
H20.8	0.013	0.020	0.006	0.013
H21.8	0.008	0.010	0.005	0.008
H22.8	0.010	0.013	0.006	0.011
H23.8	0.010	0.014	0.006	0.009

注) 白枠内は対策前

2. アルミニウム

(1) 経過

アルミニウムはケイ酸アルミニウム、酸化アルミニウムなどとして土壌中に存在する金属で、地殻中の金属としては最も多く存在する。最近では、酸性雨によって土壌中からアルミニウム化合物が溶け出し、湖沼でアルミニウムイオンの濃度が増加しているとも言われている。

人体におけるアルミニウムの代謝は十分解明されてはいないが、吸収されたアルミニウムは急速に尿中から排泄される。また、アルツハイマー病とアルミニウムの関係も指摘されているが、因果関係を結論付けるにはさらに詳細な検討が必要と考えられている。

WHOのガイドライン値は毒性に関する情報が不足しているため、アルミニウムについては健康影響に基づくガイドライン値は設定されていない。

水質基準としては平成4年の厚生省生活衛生局水質環境部長通知(平成4年12月21日衛水第264号)で、より質の高い水道水の供給を目指すための快適水質項目の中に加えられ、目標値として「0.2mg/ℓ以下」が設定された。また、同15年の水質基準に関する省令(平成15年厚生労働省令第101号)において水質基準として「0.2mg/ℓ以下」と設定された。その後、同21年の「水質基準に関する省令の一部改正等について」により厚生労働科学研究の結果等を踏まえ、水質管理目標設定項目に加えられ、目標値として「0.1mg/ℓ以下」が設定されることとなった。

(2) 対応

アルミニウムは水道原水中や凝集剤に含まれているが、水処理が不適切の場合は水道水中に比較的高濃度で検出される。

企業庁では平成15年の水質基準改正を受けて、同13年に定めた水質管理計画を同17年に改定し、その中でアルミニウムの低減化の項目を追加した。

当時の各浄水場での対応として、凝集処理強化によってアルミニウムの低減化対応を行っていたが、濃度の低減に限界があった。

そのため、企業庁では平成17年より「水質管理計画に挙げられている水質課題の検討会」を行い、アルミニウムの低減化についての調査を行うこととなった。2年間の調査の結果、水道水中のアルミニウムの濃度は浄水場水処理過程のろ過の段階でのphに左右されることが確認され、同20年にアルミニウム低減化ph値基準を浄水場水処理基準に追加し、より一層の水質の管理を行うこととなった。

平成21年に水質管理目標設定項目にアルミニウムが加えられたことから、アルミニウムの水質基準値が0.2mg/ℓから0.1mg/ℓに引き下げられることが予想されるが、現在企業庁では、アルミニウムの水道水中の値が0.1mg/ℓを超えることは無く、今後も水処理におけるph値の監視を行っていく。

3. クリプトスポリジウム

(1) 経過

クリプトスポリジウムは、昭和51年にヒトでの感染が報告され、同55年頃から米英両国で水系汚染による集団感染が頻繁に報告されるようになった。その中でも平成5年に米国ウィスコンシン州ミルウォーキー市では、水道水を介して40万人を超える住民が集団感染している。一方、日本では、同6年に神奈川県平塚市の雑居ビルでの受水槽の汚染による集団感染を始めとして、同8年には埼玉県入間郡越生町で町営水道を介した集団感染が発生している。

クリプトスポリジウムとは、ヒトを含む脊椎動物の消化器官に寄生する原虫であり、その感染症は免疫正常者であれば2週間程度で自然治癒するものの、感染症に対する有効な治療法は存在しない。加えて、クリプトスポリジウムは塩素消毒に強い耐性を持つため通常の浄水処理では不活化ができず、上水道での懸念項目となっている。

このような状況から、WHOでは平成7年12月からクリプトスポリジウムを含む病害生物に係る飲料水水質ガイドラインの検討を開始し、その結果を飲料水水質ガイドライン(第2版)追補版(平成14年)や同(第3版)(平成16年)にとりまとめている。日本では、厚生労働省が同8年に「水道におけるクリプトスポリジウム暫定指針」を策定し、さらにその後の知見を踏まえ、同10年及び同13年に同指針を改訂している。また、同12年に策定した「水道施設の技術的基準を定める省令」において、原水に耐塩素性病原微生物(クリプトスポリジウム及びジアルジア)が混入する恐れがある場合にはろ過等の設備を設置すべきことを規定し、対策の推進を図っている。同19年には、厚生科学審議会答申「水質基準の見直し等について」を受けて、新たに「水道におけるクリプトスポリジウム等対策指針」をとりまとめている。この指針は、水道原水に係るクリプトスポリジウム等による汚染のおそれの程度(リスクレベル)を分類し、各分類に対応した施設整備、原水等の検査、運転管理、施設整備中の管理等の措置を示したものである。

(2) 対応

水質試験所では、平成8年に「水道におけるクリプトスポリジウム暫定指針」が策定されたのを受け、同9年から浄水場浄水におけるクリプトスポリジウム等の検査を、翌同10年から浄水場原水におけるクリプ

トスポリジウム指標菌検査を開始している。これまでの検査では、クリプトスポリジウム等は一部の浄水場原水で検出されたことがある程度だが、指標菌は数値の違いはあるものの毎年全ての浄水場原水で検出されており、浄水場原水がクリプトスポリジウム等に汚染されている恐れが指摘されている。浄水処理の厳格な管理を行うために、ろ過地出口に高感度濁度計の整備を進めており、同14年までには知多、幸田、豊橋浄水場に、同23年までには上野、高蔵寺、尾張西部、犬山、豊田浄水場に整備されている。

ところで、近年はクリプトスポリジウム等の検査方法の技術革新も進められており、平成21年には「クリプトスポリジウム等に係る新たな検査方法」の検討会が厚生労働省で開催されている。今後の検討会の動向に注視し、情報収集にも努めている。

4. ダイオキシン

(1) 経過

ダイオキシン類が注目されるきっかけとなったのは、昭和45年代に起こったベトナム戦争である。アメリカ合衆国が散布した枯葉剤の中に副生成物としてダイオキシン類が含まれており、癌、流産が多発するとともに奇形児が多数誕生したことが大きな問題となった。日本では、同58年に都市ごみ焼却施設の焼却灰と飛灰の中からダイオキシン類が検出されたのが始まりだった。

ダイオキシン類とは、化学物質の合成過程や、廃棄物等の燃焼過程で非意図的に生成される物質であり、その発生源は多岐にわたっている。そして、その毒性は急性毒性・発がん性・催奇形性・免疫毒性、さらに生殖毒性など広範囲にわたる毒性が報告されており、環境中で分解されにくいいため、生物濃縮などを経てその環境汚染は地球規模の環境問題として注目を集めている。

全国各地のごみ焼却施設や産業廃棄物処理場、排水などからダイオキシンが検出されたことを受けて、平成2年に都市ごみ焼却炉に対する「ダイオキシン類発生防止等ガイドライン」が制定された。その後、ダイオキシン類の毒性評価が進み、同8年後半から都市ごみ焼却炉の実態調査が行なわれるとともに、同9年1月上記ガイドラインの改訂が行なわれた。そして、政府においてダイオキシン類排出抑制のための法規制の検討が行われ、同9年8月、大気汚染防止法施行令及び廃棄物処理法施行令・施行規則の改正が行われた。

その後、世論が高まる中で、政府は更なる対策を求められ、平成11年3月に4年以内に全国のダイオキシン類の排出量を同9年比で約9割削減することを掲げた「ダイオキシン対策推進基本指針」を策定した。そして、今まで複数の法律にまたがっていたダイオキシン対策を一本化し、対策を更に推進するため、同12年1月に、大気、水質（底質を含む。）及び土壌の環境基準や、排出ガス及び排出水の排出基準並びに汚染土壌に関する措置等を定めた「ダイオキシン類対策特別措置法」が施行された。

これらの動きを踏まえて、水道水の安全性を確保する観点から、ダイオキシン類の水質基準について、生活環境審議会水道部会水質管理専門委員会において、専門的な見地から検討が行われ、平成11年12月に、新たに監視項目として設定され、1pg-TEQ/ℓ以下（暫定）という指針値が示された。しかし、検出濃度が極めて低いことから、同16年4月の水質基準改正では、次回の見直しにおいて適切な判断ができるように必要な情報・知見を収集すべき「要検討項目」に位置付けられた。

愛知県では、ダイオキシン類が新たに監視項目として設定されたことを踏まえ、平成12年よりダイオキシン類についての調査を開始した。

(2) 対応

水質試験所では、水中のダイオキシン類濃度の実態把握を行うため、平成12年から浄水場浄水（隔年）及び水道原水主要8地点（兼山取水口、犬山取水口、尾西取水口、長良川取水口、岩倉取水口、細川頭首工、大野頭首工、森岡取水場）（毎年）の水質調査を実施している。これまでの測定分析結果は、全地点で基準（目標値）の1pg-TEQ/ℓを大きく下回っており、同12年から同22年の原水平均値は0.07pg-TEQ/ℓ、最大値は0.53pg-TEQ/ℓ（平成17年）、浄水場浄水平均値は0.008pg-TEQ/ℓ、最大値は0.13pg-TEQ/ℓ（平成17年）であった。

なお、今後も引き続き業務委託を継続し、データの蓄積に努めていく。

5. 環境ホルモン

(1) 経過

環境ホルモン問題は、平成9年コルボーンの「奪われし未来」の出版を機に注目されることとなった。我が国でも環境庁（当時）が平成10年5月に「環境ホルモン戦略計画 SPEED'98-」を策定し、「内分泌かく乱作用を有すると疑われる化学物質」67物質がリストアップされた。これらの物質について毒性、発癌

性の観点では基準値等を有するものがあるが、それより低レベルと考えられている環境ホルモン作用の観点での基準値はない。

しかし、この問題は世間の関心も高く、また各方面での調査結果により存在実態も徐々に明らかになってきており、企業庁においても水源における存在実態を把握しておくことは有意義であると考え、「SPEED'98」で選定された物質と建設省（現国土交通省）が行った環境ホルモン実態調査を参考にして比較的検出頻度の高い物質を選定し、平成12年から原水8地点において環境ホルモン調査を開始した。

その後平成22年7月には「化学物質の内分泌かく乱作用に関する今後の対応－EXTEND2010－」が発表され、「SPEED'98」で選定された物質は、魚類に対して作用を有することが推察される物質が確認されたものの、哺乳類に対して有意な作用が認められず「ヒト推定ばく露量を考慮した用量では明らかな内分泌かく乱作用は認められない」と判断されるに至り、今後は生態系への影響について試験評価手法の確立と評価の実施を重点的に進め検討を行っていくこととなっている。

(2) 対応

水質試験所では、「SPEED'98」が策定されたことにより、平成12年より環境ホルモン調査を実施しデータの蓄積を行ってきた。これまでの調査では、ビスフェノールAとエストロゲンが検出されているが、特に異常な数値は検出されなかった。同22年に「－EXTEND2010－」が発表され、「SPEED'98」で選定された物質は「ヒト推定ばく露量を考慮した用量では明らかな内分泌かく乱作用は認められない」と判断されたため、水質試験所で行ってきた環境ホルモン調査は新たな動きがあるまで一旦中止することとした。

ただし「－EXTEND2010－」では、新たに「内分泌かく乱作用に関する試験対象物質となり得る物質」としてエストロン、p-ジクロロベンゼン、N,N-ジメチルホルムアミド、2,4,6-トリプロモフェノール、2,4-トルエンジアミン、ヒドラジン、フェンチオンの7物質が選定され、評価が進められている。

このうち、フェンチオンは水質管理目標設定項目として定期的に検査を実施しており、p-ジクロロベンゼンは毎月実施している揮発性有機化合物の一斉分析の中で測定を行っていることから、これらについては監視を実施していくこととし、今後、「ヒトにおいて内分泌かく乱作用が推察される新たな物質」が現れるまで、国の動向を注視し情報の収集を行っていくこととする。

6. 放射能問題

(1) 経過

原子力発電所事故の放射能汚染問題は、世界では昭和54年のアメリカのスリーマイル島原発事故、同61年の旧ソビエト連邦のチェルノブイリ原発事故があり、長期にわたって農産物などの放射能汚染が続いていた。こうした問題からWHOでは飲料水中の放射性核種のガイダンスレベルが定められたが、日本においては「日本における輸入食品中の放射能濃度の暫定限度」が定められたものの、飲料水の放射能濃度に関する規制はなかった。

過去には日本でも平成11年に茨城県那珂郡東海村のJCO臨海事故による放射線被爆があったが、放射性物質の飛散ではなかったため特に水道水等に影響を与えるような問題にはならなかった。しかしながら、同23年3月11日に日本では初となる東日本大震災による福島第一原子力発電所事故が発生し、放射性物質の拡散による放射能汚染が起こった。これを受けて3月17日に原子力安全委員会による飲食物制限に関する指標値（飲料水：ヨウ素300Bq/kg、セシウム200Bq/kg）及び食品衛生法に基づく暫定的な指標値（100Bq/kgを超えるものは乳児用調整粉乳及び直接飲用に供する乳に使用しないよう指導すること）が定められた。その後、東京及び千葉の水道水から放射性ヨウ素が検出されたため、水道水中の放射性物質が問題視されることとなった。

(2) 対応

福島第一原子力発電所事故により水道水への放射能汚染が問題になった平成23年3月末から、健康福祉部が行う放射性物質（ヨウ素131、セシウム134及びセシウム137）の測定に企業庁が協力して企業庁の各水系を代表する知多、犬山、豊田、豊橋の4浄水場の浄水について、1回/週の頻度で測定を実施した。その結果、4浄水場の浄水全てで放射性物質は検出されなかった。

企業庁では、6月補正で予算措置をして、平成23年11月に水質試験所にゲルマニウム半導体核種分析装置を整備（約14百万円）し、12月から企業庁独自で1回/週で県内全11浄水場の浄水及び各水系の最上流の取水地点（兼山、長良取水口、岩倉、大野）1回/月で全11浄水場の原水の放射性物質の測定を行っている。現時点では、いずれの浄水場においても放射性物質は検出されていない。

また、浄水場発生土の取り扱いについて、国から指標値が示された（関東圏の14都県を対象）ことから測定を実施したが、結果は国が示した処分及び再利用にかかる指標値を下回っていた。

第4章 事故・災害

第1節 共用施設

1. 愛知用水幹線水路（白土付近）崩壊事故

(1) 台風23号による愛知用水幹線水路災害の経過

昭和46年8月末から9月初旬にかけ台風23号の襲来を受けた東海地方、特に本県は、通水以来初めての被害を受けた愛知用水幹線水路の崩壊事故という大被害に直面し、愛知用水水道用水供給事業の中部、南部地域全般にわたり、あわや断水という危機にさらされた。特に工業用水道では幹線水路の崩壊に伴う、給水制限という異状事態になった。

(2) 関係機関に対する連絡調整の経緯

昭和46年8月31日午前8時水資源開発公団（現（独）水資源機構）は、愛知用水幹線水路法面崩壊のため、愛知池からの放流を停止した。8月31日16時30分、仮復旧工事開始、9月1日午前5時30分、仮復旧工事完了に伴い、愛知池から2.5m³/sの放流を開始した。午前10時0分仮復旧箇所補強工事のため、放流を再度停止した。9月1日14時30分愛知池から1.0m³/sの放流を開始した。18時愛知池からの放流を4.0m³/sに増量、9月2日午前5時上野浄水場前の愛知用水幹線水路の水位が2.0m程度に回復した。

一方、県水道局（現企業庁）は8月31日午前8時、工業用水全ユーザーに対し、災害報告と午前10時から50%節水を連絡した。また、9月2日午前5時幹線水路の水位回復に伴い、工業用水全ユーザーに対し10%節水に緩和する通知を出した。崩壊箇所仮復旧中の水資源開発公団は昭和46年9月2日午前10時に愛知池放流量を5.0m³/sに増量、午前11時30分6.0m³/sに増量したので、上野浄水場で工業用水分として2.0m³/s取水可能となり、工業用水ユーザー全体の節水を解除した。同年9月3日全ユーザーをスポーツ会館に集め、災害の状況及び本復旧の工程、見通し等を説明し、これに伴う節水の協力をお願いした。

なお、本復旧は、水資源開発公団によって3回に分けて実施された。昭和46年10月25日から11月2日まで第1回目を手始めに、11月8日から11月24日まで第2回目、第3回目を12月13日から12月24日まで3回に分けて施工し完了した。

本復旧中は工業用水ユーザーの一部に節水をお願いしたが、上水道の取水については事故発生以来警戒体制を敷いて待機した程度で、給水に影響はなかった。

2. 主な油汚染事故

(1) 油汚染事故の概要

本県営水道での油汚染事故は、昭和48年5月に矢作川支流、明智川に、軽油2kℓが流出し、豊田浄水場では、46時間にわたり活性炭を投入したのが最初である。

その後、3年間に2回程度の頻度で油汚染事故があり、活性炭処理、あるいはオイルマットによる油吸着処理を実施し、対応してきた。

最近では、平成2年4月に、木曽川上流において、約7kℓの油が流出し、高蔵寺、旭浄水場で活性炭処理を実施した。いずれも浄水には影響しなかった。

(2) 木曽川水系における主な油汚染事故

- ① 昭和60年9月 尾張西部浄水場（オイルマットによる油吸着処理）
- ② 昭和63年3月 高蔵寺、旭、犬山及び尾張西部浄水場で活性炭処理
- ③ 平成2年4月 高蔵寺、旭浄水場で活性炭処理
- ④ 平成2年12月 尾張西部浄水場で活性炭処理
- ⑤ 平成8年3月 上野浄水場で活性炭処理、上野、知多浄水場（オイルマットによる油吸着処理）
- ⑥ 平成17年12月 上野浄水場で活性炭処理、上野、知多浄水場（オイルマットによる油吸着処理）
- ⑦ 平成18年2月 上野浄水場で活性炭処理

(3) 矢作川水系における主な油汚染事故

- ① 昭和48年5月 豊田浄水場で活性炭処理
- ② 昭和50年11月 豊田浄水場で活性炭処理

- ③ 昭和55年5月 豊田浄水場で活性炭処理
- ④ 昭和60年2月 安城浄水場（オイルマットによる油吸着処理）
- ⑤ 昭和60年9月 安城浄水場（オイルマットによる油吸着処理）
- ⑥ 平成元年3月 豊田浄水場で活性炭処理
- ⑦ 平成24年2月 豊田浄水場で活性炭処理

(4) 豊川水系における主な油汚染事故

- ① 昭和63年4月 豊橋南部浄水場で活性炭処理
- ② 平成元年2月 豊橋浄水場で活性炭処理
- ③ 平成12年1月 豊橋浄水場で活性炭処理

3. 御嶽山噴火に伴う水質調査

(1) 発生日と状況

昭和54年10月28日午前11時頃「御嶽山が噴火した」との第1報が入った。御嶽山は当時死火山としてのイメージが強かったので、真偽を確かめるために、牧尾ダム湖畔にある水資源開発公団牧尾ダム管理所に問い合わせたところ、噴火箇所は南麓に2ヶ所あり、泥流が濁川を經由して牧尾ダムに流入しているとのことであった。

(2) 噴火の対応策

28日午後、緊急対策会議を開き、水質試験所職員を現地に派遣し調査したところ、御嶽山周辺に降下した火山灰の量はかなり多く、周辺河川は白濁化し、水質的にも影響が出ている模様であるとの情報を得て、11月1日より牧尾ダムと流入河川の水質調査と情報収集のため、2名の職員が牧尾ダム管理所に常駐することにし調査を開始した。この現地常駐は11月19日まで続けられた。

現地の水質調査は、牧尾ダムに流入する濁川2点、木曾川本流に影響する西野川1地点、牧尾ダム放流地点、木曾ダム放流地点の5地点を常時観測地点とし、火山灰による濁り、pH値、臭気を主体に調査を行った。また、牧尾ダムの汚濁状況を本格的に調査をするために、昭和54年10月29日より同56年3月12日まで通算21回、湖水酸性化に伴う重金属物質の溶質状況を湖水と生棲生物について行った。火山灰による湖水の泥濁は主として濁りと酸性化の増大で、特に後者はpH4まで低下した。酸性化により火山灰及び湖底土の重金属溶質が水道事業者の立場としては重大関心事であったが、幸い湖水からの検出はなかった。ダムに生棲する魚類から有機水銀の検出を見たが、これは生物濃縮をした結果検出されたものである。

(3) 湖水酸性化の要因と回復策

火山灰中には多量の硫黄物質が含まれ、水と接触することで、硫化物から硫酸を産出し、水の酸性化が促進する。酸性化を防止する方策として実用化されているのは、石灰石を投入し中和する方法で、この方法は、福島県の吾妻山系の河川水の処理に用いられている。

牧尾ダム湖水の酸性化回復策としては、石灰石の投入を検討したが、実施にいたらなく、平成元年9月14日の長野県西部地震で御嶽山南麓が崩壊し、土石流が発生し濁川に流入南下し、この土石流が牧尾ダム湖底を埋めたため、牧尾ダム酸性化問題は終止符を打ったのである。

(4) 御嶽山噴火調査の他県調査機関との協調

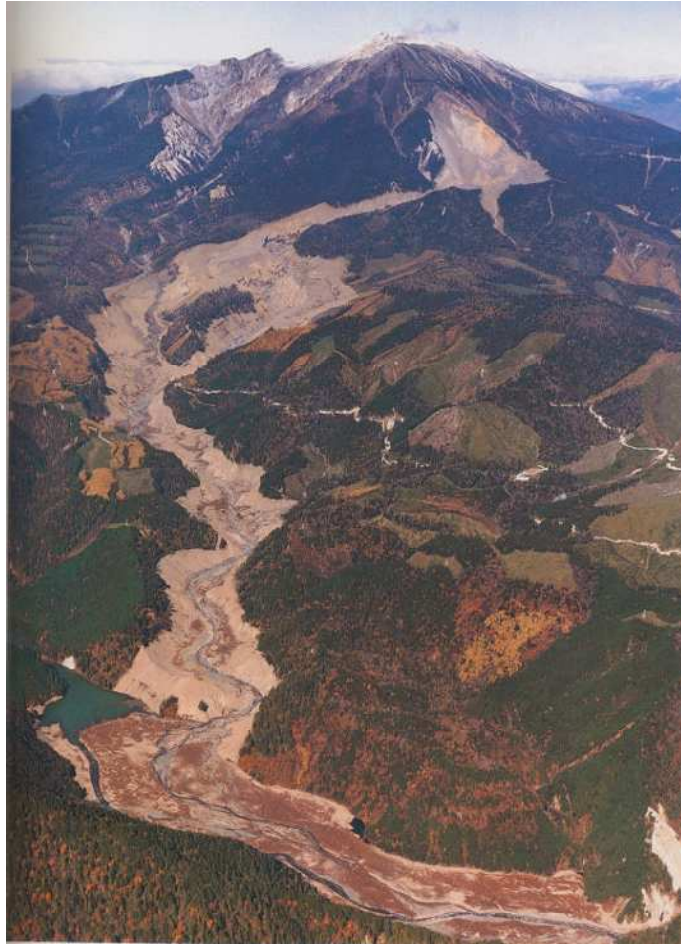
長野県は、火山灰の被害を受けた地域に簡易水道が数多くあり、岐阜県、愛知県は受水者としての立場から、それぞれ独自の立場で影響調査を行った。長野県は信州大学の応援を得て、公害担当部が、岐阜県は水道事業者として、愛知県は名古屋大学理学部の協力を得て水道事業者が主として担当し、関係者が相互に連絡及び情報交換を密にして、事の処理にあたった。

4. 長野県西部地震による牧尾ダムの堆砂

(1) 長野県西部地震の概要

昭和59年9月14日午前8時48分、王滝川支流大又川中流右岸の北緯35.8°、東経137.6°を震央とするマグニチュード6.8で震源の深さ約2km、の内陸直下型地震が発生した。この位置は、牧尾ダムから直線距離で約4.8kmしか離れていないところであり、王滝村では震度6が計測された。この地震の原因は、三岳村ゴルフ場から濁川を結ぶ東西方向に約1.2kmの推定断層の右横ずれによるものと推定されており、余震については、9月14日に646回、翌15日には600回、16日には257回と徐々に減少した。最大余震は、9月15日午前7時14分に発生したマグニチュード6.2で、この震源は、滝越付近で発生しており、初期の余震は、本震発生源断層に直角に南北方向4～5kmの範囲で発生した。また、1

0月3日午前9時12分には、牧尾ダムから東北東約1.3km、深さ2kmを震源とするマグニチュード5.3の余震が発生している。長野県西部地震の被害の象徴である御嶽山の南側で「御嶽崩れ」と呼ばれる山体崩壊が発生し、体積約3,450万立方メートルの土砂が伝上川の両岸を削りつつ、濁川温泉旅館を飲み込みながら、標高差約1,900～2,500m、距離約10kmを平均時速80km～100kmという猛スピードで流下し、延長約3kmにわたって最大50mの厚さで堆積した。氷ヶ瀬の渓谷では厚さ30メートル以上の土砂が堆積し谷が埋まった。崩壊は、軽石層上面をスベリ面として大礫～中礫の亜角礫ないし亜円礫からなる木曾谷層が崩壊したものと推定され、これらの大規模崩壊のほか、591ヶ所で新たに中小規模崩壊が発生し、156ヶ所で既存の崩壊箇所が拡大ないし再発している。



(2) 牧尾ダムの堆砂

長野県西部地震に起因して牧尾ダムに流入堆積した土砂は、地震発生前年の昭和58年12月に測定した堆砂量387万 m^3 から同59年12月には621万2,000 m^3 、同60年11月には841万 m^3 となり、2ヶ年間で454万 m^3 に及ぶ大量の土砂が貯水池に流入した。牧尾ダムの計画堆砂量は100年間で700万 m^3 であり、ダム完成後24年の同60年にはこれを超えたことになる。



(3) 愛知用水二期事業への取り込み

農林水産省東海農政局は平成元年9月、牧尾ダム堆砂対策を検討するプロジェクトグループを設置し本格的に対策の検討に入った。同2年、同3年の両年度において国による調査が引き続き実施され、同3年5月

には、水資源開発公団及び関係機関の要請を受け、国営総合農地防災事業制度に「国営土地改良事業等で造成された基幹土地改良施設で地震等の異常な天然現象等により機能低下が経年変化とともに顕著となり、災害の恐れが広域的に生じているものについて、その施設の機能回復を図るために必要な農業用排水施設の 신설、廃止又は変更」を追加し、「牧尾ダム」地区を全体実施設計要求することとされた。その内容は、堆砂対策として貯砂ダム2ヶ所、堆砂除去685万 m^3 、事業費350億円であった。この計画は、同年7月31日に開催された「通水30周年愛知用水サミット」において公表され、この計画に至るまでの検討経緯として、堆砂除去のほか代替ダム等5案が比較検討された。一方、水資源開発公団では、これより前の昭和59年から平成元年度にかけ、学識経験者による基礎調査検討委員会を設置し、土砂流入量の予測、土砂流入の防止と除去対策の基本方針の検討を行ったほか、堆砂測量、堆砂地質調査、濁度試験、植生試験調査等を実施した。

東海農政局と水資源開発公団は、全体実施設計を基に牧尾ダム堆砂対策について関係機関との調整に入り、堆砂除去量を約548万 m^3 、事業費約300億円で計画を見直し、「牧尾ダム堆砂対策」は愛知用水二期事業に取り込む形で事業化されることになった。認可された事業実施計画では貯砂ダム2ヶ所、床止工1ヶ所、堆砂除去 約548万 m^3 とされ、事業に要する費用の概算額約300億円であった。

5. 愛知池における異臭味障害

(1) 平成10年度に発生したカビ臭

① 経緯

平成10年8月上旬、愛知用水幹線水路の調整池である愛知池で、藍藻類のフォルミジウムが異常増殖し、それが産生する異臭味原因物質の2-MIB（2-メチルイソボルネオール）により、尾張東部及び上野浄水場系において水道水に異臭味（カビ臭味）を残すこととなった。

両浄水場では、それぞれ粉末活性炭を注入し異臭味除去に努めたが、処理開始時期の立ち遅れから異臭味の影響は北部、南部、西三河の3水道事務所管内の9受水団体に及び、延べ642件に上る苦情があった。

浄水処理としては、これまでに両浄水場で経験のない高濃度の活性炭注入及び凝集剤の増量注入により、異臭味原因物質の除去を行わなければならなかった。

8月中旬になると愛知池のフォルミジウムの数は減少し、8月末に水質障害は終息した。

② 愛知池のフォルミジウム発生状況と水位

カビ臭が確認された平成10年8月3日から8月31日までの愛知池取水塔表面水と放流水のフォルミジウムの群体数の推移を図3-35に、また愛知池の水位変化を図3-36に示す。

8月に入って取水塔表面水で急激にフォルミジウムが増加した理由として、過去（平成3年及び同4年）の障害発生時には池の湾奥部においてフォルミジウムの群体数が多い傾向にあったこと、7月27日に実施した調査では取水塔表面水には殆どフォルミジウムが確認されていなかったこと、水資源開発公団の水運用により7月31日から8月7日にかけて池水位が急激に低下されたこと、等を勘案すると、池の湾奥部で増殖していたフォルミジウムが水位低下とともに一挙に取水塔方向に押し流されたものと推測される。

③ 活性炭注入状況

尾張東部及び上野浄水場の活性炭処理状況は以下の通りである。

尾張東部浄水場 8月4日～8月27日（延べ24日）最大注入率30 mg/ℓ 85t

上野浄水場 8月3日～8月28日（延べ26日）最大注入率45 mg/ℓ 166t

④ 今後の対応

このような水質事故を防止するため、同年（平成10年）、異臭味障害の発生が懸念される時期の池の監視強化、活性炭注入基準、連絡体制等をマニュアル化した「愛知池に由来する異臭味対策実施要領」が策定され、万全を期していくこととなった。

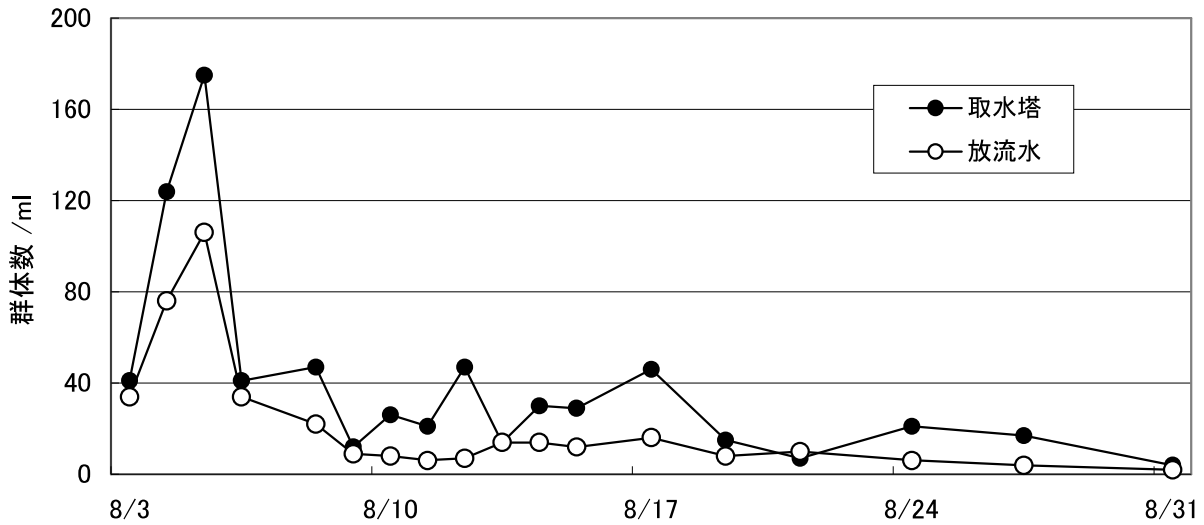


図3-35 フォルミジウム数の変化

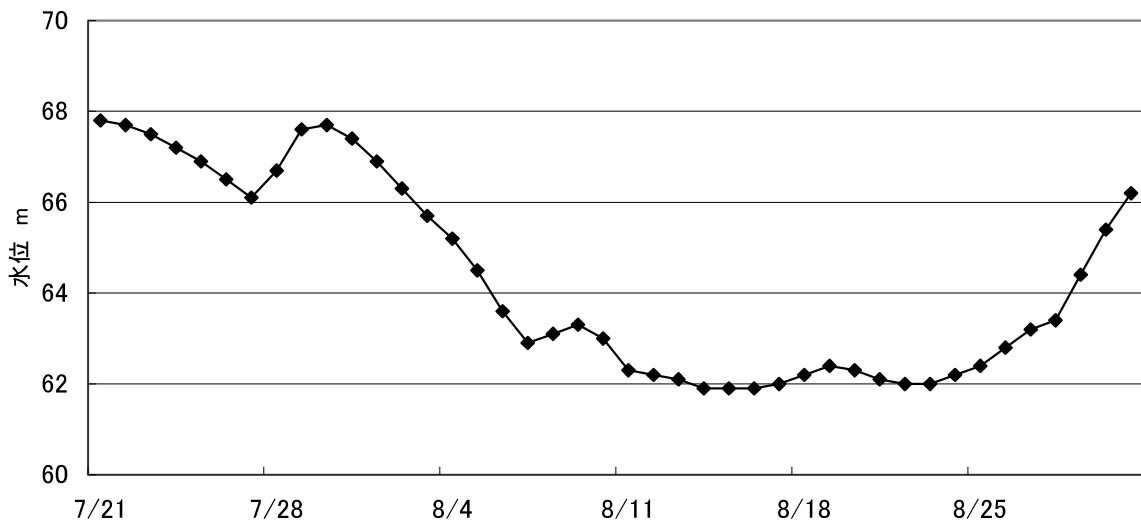


図3-36 愛知池水位

(2) 平成21年度に発生したカビ臭

① 経緯

平成21年7月上旬頃から、愛知池でフォルミジウムの増殖が確認され、水質試験所では週2回の頻度でカビ臭物質の2-MIBの測定を行っていた。

7月17日には、愛知池取水塔表層で微カビ臭を感知し、2-MIB濃度12ng/lを検出した。愛知池放流及び尾張東部浄水場原水では臭気は藻臭であったが、2-MIB濃度4ng/lを検出した。また、尾張東部浄水でも3ng/lの2-MIBを検出した。

このため、上野浄水場では午後2時45分から注入率10mg/lで活性炭注入を開始した。

7月21日の測定結果では、取水塔表層でカビ臭2度を感知、2-MIB濃度14ng/lを検出、池放流で2-MIB濃度6ng/l、尾張東部浄水場の原水で4ng/l、浄水で5ng/lをそれぞれ検出した。

このため、尾張東部浄水場では午後1時から注入率5mg/lで活性炭注入を開始した。

その後、7月30日には取水塔表層でカビ臭2度を感知、2-MIB濃度は18ng/lと測定した中では最

高値を示し、8月中旬以降、減少傾向になり8月14日に行った取水塔表層の測定で2-MIB濃度が2ng/ℓとなり、一連のカビ臭障害は終息した。

浄水場では、早めの活性炭注入を開始したが、期間中の苦情件数は、愛知中部企業団管内から9件、豊田市から1件の計10件であった。

② 活性炭注入状況

尾張東部浄水場及び上野浄水場の活性炭注入状況は次の通りである。

尾張東部浄水場

7月21日午後1時 活性炭注入開始、注入率5mg/ℓ
 7月22日～8月14日 活性炭を注入 注入率5～15mg/ℓ
 8月14日午後2時 活性炭注入停止

述べ25日、総使用量84,750kg

上野浄水場

7月17日午後2時15分 活性炭注入開始 注入率10mg/ℓ
 8月10日午後5時 活性炭注入率を10mg/ℓから5mg/ℓに変更
 8月14日午後2時 活性炭注入停止

述べ29日、総使用量30,409kg

③ 今後の対応

平成10年度に愛知池で発生したカビ臭障害の後、「愛知池に由来する異臭味対策実施要領」を策定したが、異臭味監視が当時の検査方法である官能検査であった。

この後、水質基準項目の改正に伴い、カビ臭物質(2-MIB及びジェオスミン)が基準項目とされたこと、また、SPME-GS-MSによるカビ臭の迅速測定が可能となったことなどから、機器分析の結果で判断する要領に改正し、名称も「カビ臭対策実施要領」と改めた。

また、浄水場水処理基準にもカビ臭物質の測定結果に基づき、活性炭注入を開始・終了する時期を明記した。

6. 長良川河口堰塩水遡上

(1) 経過

平成16年7月18日、折からの豪雨に伴い長良川墨俣地点の河川流量が毎秒800m³/sを超えたため、長良川河口堰管理所は施設管理規程に基づき、同日17時30分に河口堰のゲートを全開とした。しかしながら満潮と重なったことから、堰上流に塩水が遡上し伊勢大橋地点(堰上流1km地点左岸)底層において塩化物イオン濃度が17,140mg/ℓまで上昇する事態となった。

長良導水取水口地点でも翌19日4時過ぎから塩化物イオン濃度が25mg/ℓを超えて急上昇したため、取水口ゲートを下層から上層に切替えた。

しかし、9時過ぎに再度急上昇したことから、9時30分から筏川取水場及び弥富ポンプ場の導水ポンプを順次停止し、中部経済産業局を始めとする関係機関の理解を得て、愛知用水(佐布里池)に貯留されている工業用水の一部を知多浄水場において代替取水する措置をとった。

その後、20日時点で取水口下層ゲート位置の塩化物イオン濃度は平常値の4mg/ℓにまで低下したが、取水切替は昼間が望ましいとして、21日12時40分取水口ゲートを下層に戻し、13時に取水を再開した。取水再開にあたっては、導水管内の泥の巻き上げによる異臭味の発生が懸念されたことから、知多浄水場において翌22日9時まで活性炭処理(5ppm)を実施した。これらの対応により、受水団体の住民からの苦情もなく事態を収拾した。

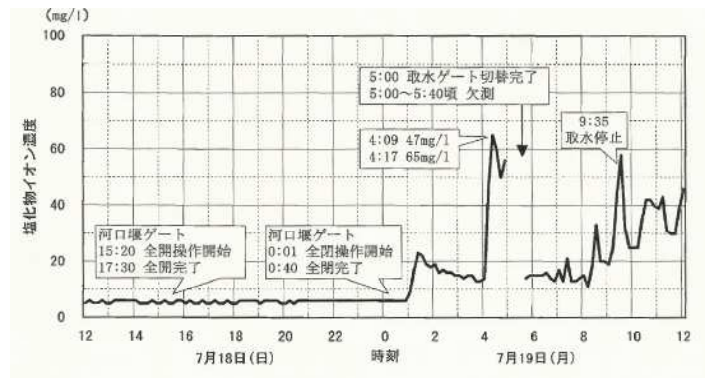


図3-37 長良導水取水口塩化物イオン濃度推移

表3-92 長良導水取水停止再開経過表

日 時		経 過
18 日	15 時 20 分	長良川墨俣地点河川流量 800m ³ /s 超過
	17 時 30 分	長良川河口堰ゲート全開
19 日	0 時 40 分	長良川河口堰ゲート全閉
	5 時 00 分	長良導水取水口ゲート切替完了（下層→上層）
	9 時 35 分	長良導水取水停止
	9 時 41 分	愛知用水（佐布里池）取水開始
21 日	12 時 40 分	長良導水取水口ゲート切替完了（上層→下層）
	13 時 00 分	長良導水取水再開、愛知用水（佐布里池）取水停止

(2) 取水停止の判断及び連絡体制

取水の停止の判断や連絡等は、水資源機構中部支社が平成12年7月に策定した「長良川原水の塩化物イオン濃度上昇に伴う水運用について」及び「長良導水施設取水停止時の連絡体制表」に基づき行われた。

これらは、平成11年に異常潮位及び堰の中間水密ゴムの破損等に起因する塩水遡上に伴って長良導水の取水を停止した事故の後、企業庁との協議のうえ策定されたものであり、取水の停止及び再開の判断基準となる塩化物イオン濃度25mg/ℓは、同4年に企業庁が職員176人を対象に実施した「きき水調査」の「50mg/ℓを超すと味に違和感を感じる人が出てくる。」という調査結果が反映されたもので、長良導水の通水に先立ち厚生省等により設けられた「長良導水技術検討会」で審議され示されている。

(3) 代替取水相当量 の返還

佐布里池（工水）からの代替取水相当量359,200m³の水の返還については、水資源機構中部支社との協議の結果、知多浄水場（上水）の水利権（取水口地点）0.552m³/sを超過しない範囲で、兼山取水口に係る愛知県水道用水水利権月別最大取水量と当日の各浄水場（上水）取水実績との差分及び犬山導水の増量により行うこととし、同月24日から29日の間にこの返還を完了した。

(4) 長良川河口堰施設管理規程の見直し

長良川河口堰管理所はこの塩水遡上を契機に施設管理規程の見直しを行い、平成19年6月、堰流入量が800m³/sを超過しても、①上げ潮、②堰下流水位T.P+0.5m以上、③堰流入量1,400m³/s未満の3つの条件が重なる時（ただし、長島油島観測所の水位がT.P+1.92m以下のときに限る。）は、堰流入量200m³/s超過時に開始したアンダーフロー操作を継続し、ゲートを全開としないとした改正を行っている。

7. 長良川フェノール流出

(1) 事故の概要

平成12年9月26日午後4時30分、岐阜県郡上郡八幡町吉野地内で発生した交通事故でトラックが横転し積荷のフェノール樹脂など約3,200ℓが長良川支流の千虎川に流出した。この事故により長良導水は取水を停止して、知多浄水場は佐布里池からの取水に切り替えたため給水等に影響はなかったが、フェノールによる水質事故は企業庁では初めてのことである。

(2) 長良川の水質試験結果と事故対応

流出した薬品はドラム缶に充填されたフェノール樹脂、ポリメチレン、ポリフェノール及びポリイソシアネートで、これら薬品に含まれるフェノール類は塩素と反応して著しい異臭味が生じるため、水道の水質基準では0.005mg/ℓ以下とされている。

事故発生後、現地の状況とフェノール類の流下状況を確認するため、9月27日から9月29日まで事故現場から長良川取水口地点までの水質試験を行った。各地点でのフェノールの測定結果を表3-93に示したが、長良川大橋より下流では河川での希釈によりフェノールは検出されなかった。

この事故に対応するため、長良導水は最短の到達を想定して9月27日午前2時7分から9月29日午後7時30分まで取水を停止して佐布里池からの取水に切り替えた。

表3-93 フェノール測定結果

(単位mg/ℓ)

採水場所	H12. 9. 27	H12. 9. 28	H12. 9. 29	H12. 9. 30
千虎橋 (事故現場)	0.086	-	-	-
藍川橋	-	<0.005	-	-
鏡島大橋	-	<0.005	-	-
長良大橋	-	<0.005	-	-
羽島大橋	<0.005	-	-	-
南濃大橋	<0.005	0.006	<0.005	-
長良川大橋	<0.005	<0.005	<0.005	-
長良取水口	<0.005	<0.005	<0.005	-
知多浄水場	-	-	<0.005	<0.005

8. 駒場池における異臭味障害

(1) 駒場池の概要

駒場池は、昭和43年に建設された、豊川市平尾町にある貯水量約80万 m^3 の貯水池で、大野頭首工から取水し豊川用水西部幹線水路経由で導水し、農業、上水道、工業用水道の調整池として使用されている。

(2) 放線菌によるカビ臭障害

昭和47年10月12日、駒場池から取水している豊川、蒲郡浄水場の給水区域で「カビ臭」あるいは「埃臭い」の苦情があり、豊川浄水場では同日19時から、蒲郡浄水場では20時から10 mg/ℓ の活性炭注入を開始した。ただ、当時は現在と違い浄水場に活性炭注入設備がなく、臨時に設けたドラム缶に水中ポンプを入れて攪拌、人夫を使い粉末活性炭を注入し、人力により対応した。

10月12日の駒場池のカビ臭調査結果は、駒場池表層でカビ臭(8度)、2mでカビ臭(10度)、4mでカビ臭(10度)、浄水場原水でカビ臭(10度)、浄水(6度)であった。

10月18日になり、表層から中層にかけての臭気強度が弱まり、11月5日浄水場原水の臭気強度が1度となって、活性炭の注入を停止した。

原因調査の結果、流入する豊川用水からはカビ臭は感じられず、駒場池の池水のみでカビ臭が感じられた。ただ、プランクトンの検鏡結果では、カビ臭の原因と思われる生物が確認できず、放線菌によるものと推定し、京都市水道局水質試験所に鑑定を依頼した結果、放線菌が確認された。

なお、この活性炭注入は県営水道において初めての事例である。

(3) 藍藻類によるカビ臭障害

① 平成11年度のカビ臭障害

平成11年7月26日から8月16日にかけて、駒場池でフォルミジウムが増殖し、カビ臭が感知されていたので、豊川・蒲郡浄水場では活性炭の注入を行っていた。

この後、再び9月27日15時、豊川浄水場原水の臭気試験でカビ臭(5度)を感じたため、直ちに注入率12.5 mg/ℓ で活性炭注入を開始した。以後、11月2日まで活性炭注入は継続し、注入率は10~122 mg/ℓ であった。

蒲郡浄水場でも、9月30日9時、原水の臭気試験でカビ臭(3度)を感じたため、直ちに注入率10 mg/ℓ で活性炭注入を開始した。以後、11月4日まで活性炭注入は継続し、注入率は10~100 mg/ℓ であった。

10月5日のカビ臭調査結果は次のように非常に高い値であった。

駒場池取水塔表層	2-MIB	84 ng/ℓ	カビ臭強度	20度
駒場池蒲郡取水塔表層	2-MIB	57 ng/ℓ	カビ臭強度	20度
豊川浄水場原水	2-MIB	30 ng/ℓ	カビ臭強度	20度
蒲郡浄水場原水	2-MIB	20 ng/ℓ	カビ臭強度	10度

カビ臭が強く活性炭使用期間も長かったため、活性炭の使用量は、両浄水場合わせて111,300 kg であり、その費用は、豊川浄水場で注入作業を委託した金額も含め、約1,700万円であった。

このカビ臭及び(4)黄金藻類による魚臭・生ぐさ臭に示す対応を含め、豊川浄水場では活性炭の自動化を検討することとなった。

② 平成17年度のカビ臭障害

平成16年9月の定期検査で、駒場池表層からジェオスミン15ng/ℓが検出されたが、浄水場原水には問題はなかった。カビ臭原因調査の結果、原因種と思われるプランクトンの検出はなかったが、秋口に水位が低下し、水面下の法面が現れ付着性のオシラトリア・スプレンジダと呼ばれる藍藻類の藻塊が確認され、この藻塊のカビ臭測定を行ったところ、強いジェオスミンが検出され、本種が原因種と考えられた。

このため、平成17年度駒場池のカビ臭監視を行っていたところ、8月15日の測定結果で取水塔表層14ng/ℓ、蒲郡取水塔表層14ng/ℓのジェオスミンが検出された。

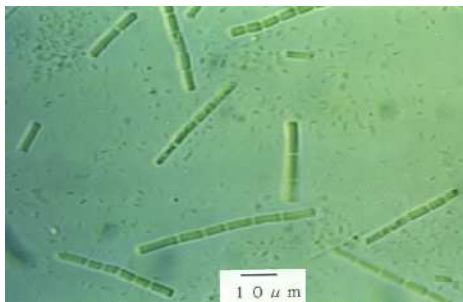
この結果を受け、浄水場では臭気監視を強化していたところ、平成17年8月17日14時、豊川浄水場原水でカビ臭（3度）を感じたため、直ちに注入率10mg/ℓで活性炭注入を開始した。

蒲郡浄水場では、同日15時原水でカビ臭（2度）を感じたため、直ちに注入率10mg/ℓで活性炭注入を開始した。

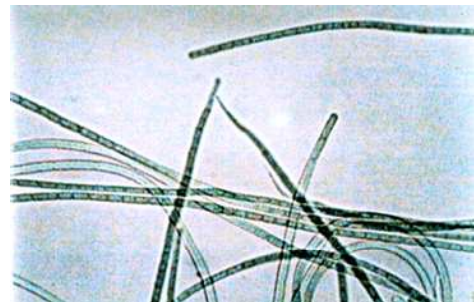
その後、8月18日のカビ臭物質測定結果では、取水塔表層21ng/ℓ、蒲郡取水塔表層23ng/ℓのジェオスミンが検出され、その後も十数ng/ℓのジェオスミンが検出された。

両浄水場の活性炭注入は、12月1日16時まで継続した。このときの活性炭使用量は、豊川浄水場ではドライ炭24,100kg、蒲郡浄水場では50%wet炭30,900kgであった。

なお、平成17年度には原因生物特定のため、取水塔から湖底までロープを張りオシラトリアの付着状況を確認したところ、季節による変動はあるものの、水面下3～5mの水深で付着が確認され、ジェオスミンの産生も確認できたことから、本種が原因と特定した。



フォルミジウム



オシラトリア

(4) 黄金藻類による魚臭・生ぐさ臭

(2)に記述した放線菌によるカビ臭発生以降、池では臭気異常もなく推移したが、昭和51年頃から春季及び臭気に魚臭が観測されるようになり、同56年には活性炭処理が必要となる臭気度となり、活性炭処理を行った。

その経過は、4月8日水質試験所の定期採水の結果、取水塔表層で魚臭50度を測定した。浄水場では直ちに臭気監視を強化し、同日20時豊川浄水場原水で臭気度30度、沈澱水で臭気度20度を確認したため、21時から活性炭3mg/ℓの注入を開始した。9日17時には臭気強度が下がったため、一旦活性炭注入を停止した。ただ、4月17日22時30分、再度沈澱水で魚臭を確認したため、活性炭5mg/ℓの注入を開始し、22日20時に停止するまで活性炭処理を行った。

一方、蒲郡浄水場は、4月18日14時に原水の臭気強度が強くなったため、活性炭5mg/ℓの注入を開始し、22日18時に停止するまで活性炭処理を行った。

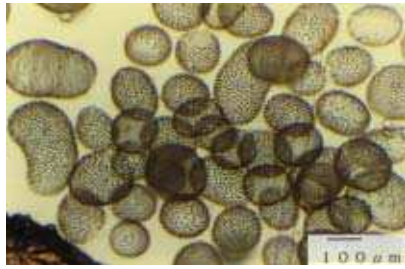
この一連の活性炭処理で使用した活性炭は、両浄水場で1,320kgであった。

この魚臭の原因生物は、ウログレナと呼ばれる藻類で低水温時、比較的汚濁の少ない池水条件で発生し、水温が約15℃から20℃で増殖が活発になる特性がある。また、植物性プランクトンに分類されているが、鞭毛を持ち自ら動くことができるため、日中は水面に集積、夜間は広く垂直方向に分布する特徴があり、池内で水平的・垂直的な分布を見れば偏りがあり、このため臭気強度が場所により大きく異なる傾向がある。

なお、駒場池では現在に至るまで毎年秋から春に本種が見られ、毎年2月頃から5月頃まで活性炭処理を行っていて、注入日数は多い年度には100日を越えることがある。

このように春に活性炭を多く使用しているが、平成23年3月11日に発生した東日本大震災による福島第1原子力発電所からの、放射性物質放出の影響で関東周辺の水道水から放射性物質が検出され、浄水場では放射性物質除去のため活性炭を大量に使用することとなり、当庁への納入が危ぶまれたが、注入率を決め細かく調整し何とか乗り切り、水道水への影響はなかった。

最後に、本種の増殖に関する知見は集積しつつあるが、増殖抑制の有効な対策がなく、現在に至っている。



ウログレナ

9. 豊川用水への不法投棄

(1) 概要

平成8年11月4日午前1時20分頃に、森岡取水場に設置しているアンモニア計が上昇し最大4.57 mg/ℓ を指示した。

同日午前2時45分頃に豊橋浄水場へ汚染水が到達したが、強腐敗臭のため活性炭を注入し前塩素、中塩素、後塩素注入を強化した。

翌日、牟呂用水を調査するも、不法投棄の痕跡が認められなかった。

その後、度々汚染が起き、水資源開発公団、農林事務所、保健所、警察署、受水団体等と協議を行うとともに、警備会社による用水路の巡視等を実施した。

また、汚染の早期発見を図るために、可搬式導電率計を用水路に設置していたが、常時監視が行えるよう、平成9年6月27日までに森岡取水場上流400m及び3kmに固定式導電率計を設置し監視を強化した。

今回の汚染は、畜産系し尿汚染と思われたため、クリプトスポリジウムの検査を実施し、安全の確認にも努めた。

不法投棄と思われるアンモニア汚染は合計10回であり、その内容は次の通りであるが原因の特定には至らず、平成9年4月21日以降発生していない。

月 日	時 間	内 容
11月4日	午前1時20分	アンモニア計最高指示値4.57mg/ℓ 対応は活性炭、前塩素、中塩素、後塩素を注入、強化
11月15日	午前3時26分	アンモニア計最高指示値3.02 mg/ℓ 対応は前回同様
12月15日	午前4時37分	アンモニア計最高指示値3.47 mg/ℓ 対応は前回同様
2月3日	午後11時5分	アンモニア計最高指示値2.53 mg/ℓ、ピーク時は機器洗浄のため不明、 対応は前回のほかに、ピーク時は森岡取水停止処置を実施。
3月7日	午前1時5分	アンモニア計最高指示値2.94 mg/ℓ 対応は前回ほかに、原水及び浄水のクリプトスポリジウム検査を実施。
3月18日	午前4時45分	アンモニア計最高指示値3.41 mg/ℓ 対応は前回同様
3月22日	午前7時10分	アンモニア計最高指示値3.07 mg/ℓ 対応は前回同様
3月23日	午前0時22分	アンモニア計最高指示値4.61 mg/ℓ 対応は前回のほかに、照山分水工に可搬式導電率計設置
4月5日	午前6時20分	アンモニア計最高指示値0.89 mg/ℓ 対応は前回のほかに、3月28日に森岡取水場上流400mに固定式導電率計を設置し汚染の早期発見に努めた。
4月21日	午前1時11分	アンモニア計最高指示値0.84 mg/ℓ 対応は前回と同様

(2) 対応

浄水処理では、汚染のピーク時は取水を停止して下流へ放流するとともに、前塩素及び活性炭注入による処理の強化を実施した。また、クリプトスポリジウムによる汚染が考えられたことから、この検査を2回実施したがいずれも検出されなかった。

水質監視では、不法投棄時に電気伝導度が上昇することから、上流に電導度計を2ヶ所設置し、早期発見に努めた。

牟呂用水の巡視、警備の強化及び看板の設置を水資源開発公団と協力し実施した。また、警察、保健所等にも連絡を取り早期解決を図った。

10. 豊川用水西部幹線崩落

(1) 事故の概要

豊川用水二期事業西部幹線併設水路御油工区工事は、平成21年4月9日から着手しており、総延長約1.5kmのシールド工を実施していた。同22年2月22日、名鉄国府駅付近の工事始点より約1.1kmを掘進し、豊川市の遊歩道下を掘削中に地盤が崩落し、陥没が発生した。その後、地盤改良等の対策を行い、同22年6月4日より掘進を再開したが、6月7日に再度の陥没が発生した。

なお、陥没による第三者事故やシールド工直上に布設されていた既設西部幹線水路（管水路）への被害は発生していない。

(2) 事故原因

工事を実施していた水資源機構は、陥没発生の原因究明及びその対策を検討するため、外部有識者を含めた検討委員会を実施している。その結果、①想定外の地層の存在による掘削土の取込み過多、②工区付近の地盤に空洞若しくは崩落性軟弱地盤の存在が推察された。

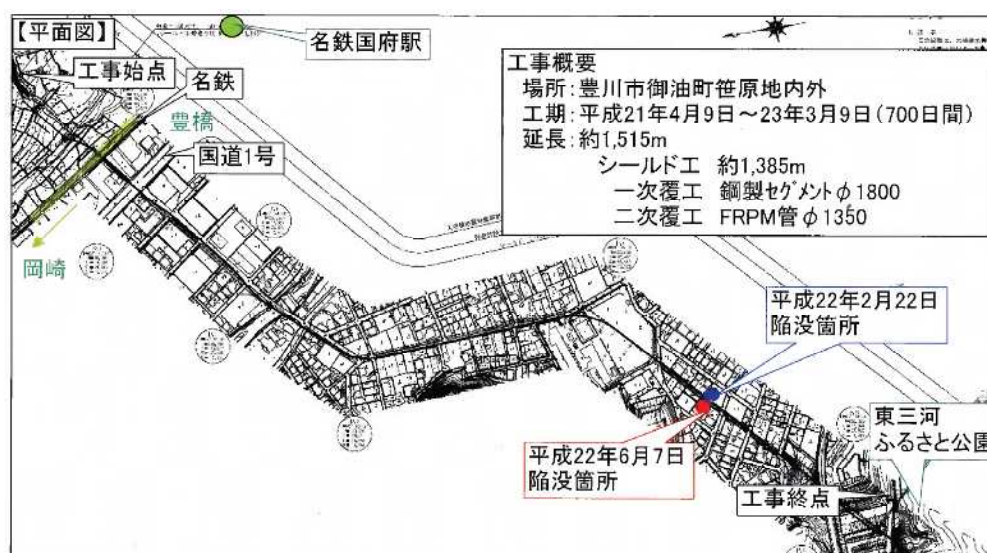
(3) 水資源機構の対応

水資源機構は、最初の崩落発生後、地上レーダー探査、地質調査、潜土による既設水路の調査により周辺状況を確認した。その調査結果から地盤改良範囲を決定し、薬液注入による地盤改良を行った。

しかしながら、再度の崩落が発生したため、調査範囲を拡張した上で再調査し、追加の地盤改良を実施している。その際には既設水路の継ぎ手部の補強工事が必要となったため、6月18日から24日までの一週間は西部幹線水路を断水し、その間の蒲郡工水は蒲郡調整池から放流により対応した。

(4) 水資源機構と当庁の連絡体制

結果としてこの事故の発生による被害は発生しなかったものの、崩落事故が発生した時点では既設西部幹線水路へ影響を及ぼしている可能性があった。しかしながら、当庁へ初めて連絡がなされたのは、潜土による既設水路の調査を実施した3月11日であった。この連絡の遅れから、当庁と水資源機構の間での事故時の連絡体制に関する考え方に相違が確認されたため、豊川用水施設事故時の危機管理体制を見直す一つの契機となった。



11. その他の事故、災害

その主な事故・災害としては次のようなものが記録されている。

- 集中豪雨による岩倉取水口閉鎖 (昭和47年7月12日～13日)
- 駒場池取水塔流出ゲート事故 (昭和55年9月29日)
- 豊川用水長山サイホン漏水事故 (昭和59年2月20日)
- 牟呂用水水路の決壊 (平成元年9月30日)

第2節 取水・導水・浄水施設

1. 犬山浄水場の落雷事故

(1) 事故の概要

昭和51年7月13日17時42分、犬山浄水場内鉄塔に落雷した。同時に浄水場内は停電、その後も落雷が数回継続した。17時50分頃特高受変電所で火災の発生を中央管理室から発見、直ちに犬山消防署へ消防車の出動要請、18時30分頃鎮火した。このため、導水ポンプを含めすべての浄水施設が稼働不能となった。

(2) 破損機器

特高変電所、受電用遮断機室、1号線側2号線側両方とも火災により、大破した。また計器用変流器（CT）、受電用ガス遮断機（GCB）、回転系断路器（DS）、取引計器用変成器（MOF）等多数の機器が破損した。CTの爆発による碍子の飛散による破損及び火災発生による熱、黒煙による破損が原因であった。

(3) 受水団体への影響

6市6町1村4企業団への送水を停止したが、受水団体の配水池を有効に利用し、且つ復旧が短時間に完了したので受水団体への直接の影響はなかった。

(4) 対応

13日20時、津島市、尾張北部水道企業団、春日井市、海部南部企業団、清洲町、木曾川町を除く受水団体には各受水団体の了解を取り送水停止した。14日1時45分全受水団体への送水を停止、14日5時45分順次送水を開始、14日9時全面復旧した。

① 準備した給水車

県水	2 m ³ ×3台	1 m ³ ×3台
尾張旭市		1 m ³ ×1台
小牧市		1.5 m ³ ×1台
自衛隊	1 m ³ ×19台	4 m ³ ×1台

の出動を要請準備したが、待機のみで実際には出動しなかった。

② 復旧の経過

7月13日19時30分、中部電力株式会社始め関係メーカーが浄水場へ到着、20時頃から碍子の洗浄から始まり14日4時各種絶縁、耐圧試験、測定及び機器の点検チェック実施、14日2時受電室1次側端子から2次側端子を銅燃線で結ぶ。

14日4時、中部電力株へ送電依頼、14日4時16分受電開始、4時40分全面受電、5時15分浄水施設稼働開始、5時45分頃送水開始し、緊急復旧工事はほとんど完了したが、この緊急復旧工場の現場作業に従事した人数は、中電関係20名、電気メーカー30名、土木工事業者30名、水道局20名、合計100名であった。

③ 復旧工事費

緊急復旧工事	1,500千円	7月14日午前中までの復旧工事
応急復旧工事	4,139 "	7月17～21日まで予備線側の仮復旧
常用線復旧工事	440 "	8月5～6日まで常用線側の復旧工事
本復旧工事	28,200 "	10月29日～52年1月31までの本復旧工事
計	34,279 "	

2. 幸田浄水場ろ過閉塞事故

(1) 障害発生の経過

昭和54年7月25日頃から幸田浄水場の急速ろ過池で、ろ過損失水頭値が急上昇する現象がみられた。従来損失水頭が1m当りのろ過持続時間が40時間程度あったものが、7月30日には5～6時間になった。なお、この閉塞障害は8月中旬まで続いた。

(2) 原因生物と発生源

水質試験の結果、珪藻類のシネドラ（Synedra acus）が浄水場の原水で2,080個体/ml、未ろ水で420個体/ml 検出され、これが原因生物であると断定、急遽8月1日に上流と、実質上の水源である羽布ダムの調査を実施した。その結果、ダム取水塔付近の表層水にシネドラが多数増殖していることが判明した。

(3) 発生原因

ダムの流入河川の中には、かなり高いアンモニア性窒素、リン酸イオンを示す個所があり、上流よりの栄養塩の流れ込みによるダムの富栄養化が原因とみられた。なおダムの上流域は畜産業が盛んで牛1,000頭、鶏10万羽余り飼育されていた。

(4) 障害対策

水源においては、関係機関が集まってダムの富栄養化防止に努力する一方、浄水場においてもろ過池閉塞障害対策としてアンスラサイト複層ろ過池の採用を計画、昭和54年度に模擬プラントによる予備調査を実施、同55年度にろ過池1池をアンスラサイト複層ろ過池として本調査を実施、同58年5月初旬より6月初旬にかけて再度シネドラに起因したろ過池閉塞障害が砂単層ろ過池で発生したが、アンスラサイト複層ろ過池では全く影響なく良好な結果を得た。この本調査の結果から幸田浄水場では、昭和58年度にろ過池8池のうち4池をアンスラサイト複層ろ過池とし、この問題に対し万全を期することとした。

3. 豊田浄水場カセイソーダ流出事故

(1) 事故の概要

豊田浄水場ではpH調整用として、49%±1%のカセイソーダを用いていた。これを希釈槽により20%濃度に希釈し、カセイソーダ貯溜槽（2.7m³×3槽）に貯溜し、ミルフローポンプにより注入を行っていた。

昭和53年1月18日12時10分頃、カセイソーダを自動希釈法により希釈槽に流入させる際、一定量流入後、空気弁が作動し流入が閉塞されるが、たまたま故障で作動しなかったため、弁が閉まらず希釈槽からオーバーフロー管により地下排水槽へ、また希釈槽の上部から溢流したカセイソーダは、薬品受入れ室の床面を経て場内排水口から雨水配水管を経て伊保川に流出した。溢流量は589ℓと推定され、このうち伊保川への流出量は419ℓと推定される。

(2) 事故原因

計量槽から希釈槽への流入弁が作動しなかった要因としては、電気的な不確定原因により、電極棒、リレーが作動しなかったものと思われる。

(3) 被害状況

排水管内に流出したカセイソーダは消火栓等を使用して希釈したが、その排水先の伊保川でpH値が13時に8.0となり、14時20分再度測定したpH値は11.0、カセイソーダ濃度5,000ppmとなっており、排水口下流では小魚の死体が発見された。中和用に硫酸バンドの散布を行ったが回収された死魚はハエ、フナ、モロコ等で約50kgあり、現地で焼却処分された。

(4) 事故の再発防止策

- カセイソーダ購入仕様の変更（49%溶液→20%溶液に）
- 硫酸バンド、カセイソーダ貯溜槽の改良、警報の強化ランプ、ブザー等の設置
- 計量槽回り防液堤の設置
- オーバーフロー管の改良
- 浄水場場外排水口の閉鎖
- 維持管理の強化

(5) 雑魚の放流

昭和53年8月、コイ、フナを各10,000匹地域住民が行う伊保川の河川美化運動の清掃時に放流し、魚類の再生を図った。

第3節 送水施設

1. 営業開始に伴う漏水事故

(1) 創設期における送配水管布設

県営水道の工事期間は、昭和33年～同36年（実質は昭和34年～36年）の4年間である。この時期はインフレのため、工事費が増大したので、規模を縮小させて昭和36年に完成した。

このような状況を反映して、建設費の大半を占める送配水工事費を節減するように努めた。

この結果、管種については、口径450mm以上はダクタイル鋳鉄管、口径400mm以下は石綿セメント管とした。また、布設道路は、道路の復旧費を節約するため、市町村道及び農道とし、止むを得ない場合にのみ県道を利用することにした。しかし、半田工事事務所では、道路事情からほとんどが県道利用となった。

(2) 布設工事

管材（接手材料を含む）は、県が管材業者から直接購入し、業者に支給して布設した。

この布設業者の中には水道工事専門業者もいたが、大半は地元の業者であった。このため、管材納入業者に水道管布設の手順及び特に留意すべき点などについて、布設業者を指導するように依頼した。

管布設工事が完了すると、水のある地域では、水張りテストを義務付けたが、大半の地域では行えなかった。

(3) 営業開始前の通水テスト

昭和36年10月に、愛知用水が完成したので、浄水場のテスト・試運転と平行して洗管・通水テストを開始した。このとき多くの漏水が発生した。主な漏水箇所は異形管部とバルブ部で、その主な原因は、ボルトの片締めと異形管保護工の不備などであった。また、石綿管のカラー接手部に微細な異物が付着していたため、そこから少しずつ水漏れが始まって遂に漏水となり、道路の舗装を持ち上げるようなこともしばしばあった。

また、送配水管の埋設されている道路のうち、自動車交通量の多い所ほど漏水事故が多かった。これらの漏水は、すべて布設業者によって補修された。

2. 武豊線の漏水事故と自衛隊出動

昭和49年7月8日、大府市長草町地内でφ1, 100mmゴム可撓管接手が切断し、漏水となった。

大府市水道課からの通報により判明したものだが、知多半島に送水する根元にあたる部分であり、その影響範囲は大きい。

断水区域は、東海市、半田市、常滑市、大府市、知多市、東浦町、武豊町、阿久比町の5市3町に及び、断水時間は24時間となった。

原因は不等沈下によるものであったが、県水道局の全給水車、受水団体の給水車が動員されるとともに、県消防防災課を通じて自衛隊にも派遣を要請した。

守山、豊川両駐とん地から、給水タンク車を中心に車両で装備した大部隊がぞくぞくと応援に駆け付け、テントを張って徹夜の応急給水に従事した。

3. 南知多線の漏水事故

(1) 事故を誘発させた背景

太平洋の南海上に発生した熱帯性低気圧は、昭和51年9月4日午後3時、北緯10度東経142度24分の海上に達し台風17号となった。その後、発達しながら進路を北西に進め、10日深夜から鹿児島島の南西海上で足踏みした台風は、12日朝、約40時間ぶりに北上を始め、13日午後1時過ぎに長崎市に上陸、北九州、中国、北陸沿岸から日本海へ抜け、北海道西方の海上で熱帯性低気圧に衰え消滅した。この間、17号台風がもたらした県下各地の雨量は、8日降り始めから14日の午前9時までで、名古屋423mm、一宮682mm、南知多602mm、稲武356mmと、去る昭和36年6月24日から30日までの7日間降り続いた36.6豪雨の398mm並みの記録となり、また日雨量では名古屋で9月12日が162mmで、去る昭和34年の伊勢湾台風でも297mm、日雨量最高104mmをいずれも上回った。そのうえ、1時間に90mmという「ゲリラ」豪雨に見舞われた知多地方を中心に浸水被害等が続出した。

愛知用水水道南部事務所（現愛知用水水道事務所）管内の給水先、5市町1企業団のうち、半田市、東浦町、阿久比町、美浜町、南知多町の1市4町が災害救助法の適用を受けた。また、岐阜県安八郡安八町地内では、長良川が決壊したなど、岐阜、愛知両県下では、伊勢湾台風以来の大災害をもたらした台風17号の大雨が、南知多線の漏水事故を誘発させた背景となった。

(2) 事故の発生及びその発生箇所調査

南知多線漏水事故は、昭和51年9月12日午後6時15分、大谷浄水場の送水流量計が過大流量を感知したことで始まった。この種の事故は先ず発生箇所の発見が常道であるため、台風で折から待機中の職員4名が直ちに大谷浄水場へ急行し、漏水箇所発見のため送水管路の巡視に出掛けた。また漏水箇所の早期発見を期するため、さらに職員4名を非常招集し、午後9時より管路の巡視に当たさせた。総延長17.3kmのうち4.2kmは山間道路であり、そのうえ台風の被害を受けて、道路の陥没、法面崩壊のため車両は通行不能であり、上流と下流からそれぞれ3名1組となり携帯無線で連絡をとりつつ、調査をしなければならなかった。

このとき、すでに13日午前0時となっており、風雨の中を歩き続けて漏水現場を発見した時刻は午前2

時50分であった。漏水発生から発見まで8時間35分を要したことになる。

現場は、美浜インター南約400mの知多中央道（県道南知多公園線）東側法尻に平行する農道（幅3.6m）で、復旧機材の搬入は幅員が狭いことから困難が想定される場所であった。

(3) 復旧工事の経過とその状況

漏水箇所の発見と同時に、その管路の使用管種、口径、土被り、周囲の地形等を管理用図面より調査し、あらかじめ、漏水箇所調査開始の時点で待機を依頼しておいた復旧工事業者に漏水状況を連絡した。土工事、管工事の業者は、県水道局指定の緊急復旧工事業者であり、その対応は早く午前4時30分より復旧工事に入ることができた。漏水箇所農道の掘削は西側に大きな法面、東側路肩下1.2mに水田があり、さらに雨中の作業であるため、管からの漏水のほか、雨水、地下水も多く、土砂崩壊の危険を避けるため土留矢板を使用しつつの復旧作業であって、漏水管体（φ500mm鋼管）を掘り出すまでにかかなり難航した。

漏水管体は溶接継手部の水田側で約1～2cmの亀裂が入っていた。漏水管内の水抜きにも排気弁位置の関係から効率が悪く、復旧に長時間を要した。鋼管の切り管で溶接補修、埋め戻し、路面補修完了して通水開始したのが13日12時45分になっていた。通水作業もほぼ終わり、通常の送水状態に切り替えようとした寸前、第2の漏水事故が発生したのは、午後1時25分であった。直ちに通水作業を中止し、復旧工事業者の呼び戻し及び再度復旧工事工程の検討と給水先市町の調整池の残り水量から断水時間の検討、作業職員の応援の依頼、給水車の応援依頼等をしたが、この第2の漏水で、対象市町の断水は避けられない最悪の状態に陥った。

第2の復旧工事は9月13日午後3時から始めることができた。漏水箇所は第1漏水箇所の1.6m下流の地点であった。

第2の漏水事故の特徴は、13日午後11時より14日午前2時の間にまたも豪雨があり、知多中央道法面の沈下、地滑りで掘削部の土留め矢板に非常な土圧が加わり、土砂崩壊の不安があるとして溶接工からの進言があったため、工事を中断したことである。

さらにはこの法面補強のため、応急措置として木杭によるシガラ柵工を施し、沈下、地滑りの安全を確認したため復旧工事は非常に遅れ、工事再開は朝の6時となり、切り管により漏水管を復旧、通水が14日午後2時40分となったことである。この第2の漏水事故の原因は、第1漏水事故原因と同じように、知多中央道の側土圧により押されて管体の水田側に亀裂が生じたものであった。第2の漏水発生が、第1事故と同時に発生したものか、復旧工事中の側土圧でできたのかは、あの豪雨の中では判定出来なかった。後からの考察であるが、第1事故現場を発見したとき第2事故が同時に発生していたならば、発見できたはずと第三者は言うけれど、あの豪雨の中で農道は半ば川の如く往路の調査では発見できず、復路の調査でようやく発見できた第1漏水箇所であり、第2漏水箇所付近では、その時点では全然異状はなかったと担当班（3名）は報告している。結果的には、この漏水事故は発見も遅れ、復旧工事も遅れたため関係市町には大変な迷惑をかけた（美浜、南知多町で約7,400戸の断水）。

(4) 復旧工事に関する応急給水体制その他

① 復旧工事の経過

昭和51年9月12日18時15分：大谷浄水場で送水量異状を発見

9月12日18時15分：南部事務所配水課へ送水量異状の通報及び原因調査依頼

9月12日19時00分：原因調査開始

：配水課職員4名大谷浄水場到着

：大谷浄水場と連絡を取りつつ調査開始

9月12日21時00分：職員4名調査応援到着

9月13日 2時50分：漏水箇所発見

：漏水箇所の復旧工法等検討

：復旧業者の手配

4時30分：復旧工事開始

12時45分：復旧工事完了管内水張り作業開始

13時25分：第2漏水箇所発見前漏水箇所下流1.6m地点

：直ちに水張り作業中止、再度復旧工法、工程検討

15時00分：第2漏水箇所復旧工事開始

9月14日 0時00分：復旧工事中断

：降雨が激しく、知多中央道の法面崩壊の恐れあり。危険のため

復旧工事一時中断

- 14日 6時00分：復旧工事再開
- 12時10分：復旧工事完了水張り作業開始
- 13時15分：洗管作業開始
- 14時40分：美浜町へ送水開始
- 15時30分：南知多町へ送水開始
- 20時00分：復旧作業完了

以上の通り約50時間の復旧作業と復旧工事費5,540千円を費やし、作業は完了した。

② 応急給水活動

南知多町の豊丘・大井・片名・師崎・豊浜の地区（世帯数3,627世帯、給水人口15,743人）は、9月13日午前5時30分より全面断水となり、内海・山海地区（世帯数1,654世帯、給水人口6,608人）の断水時間は、13日午前9時30分から午前11時30分で、その後は美浜町小野浦より直接配水管による給水が可能となった。断水地区への給水活動は、13日午前5時50分より順次行われ、午後9時まで延べ15時間で133m³を給水、翌14日は給水車17台で午前6時から午後5時まで延べ11時間で135m³を給水し、13、14日の2日間で268m³の給水を行った。

第4節 東海豪雨による被害

1. 東海豪雨

平成12年9月11日、沖縄付近に停滞していた台風14号の影響による暖かく湿った南風が、本州上に停滞していた秋雨前線に吹き込み、長時間にわたって同じような気圧配置が続いた。

これが大量の水蒸気を含んだ空気を東海地方に向けて供給することになり、大雨や竜巻をもたらす積乱雲が絶え間なく通過し、11日午後から翌朝にかけて名古屋市を中心とする東海地方は、未曾有の集中豪雨に見舞われ、2日間の降水量は多い所で600mm前後に上り、時間最大雨量は東海市で最大の114mmを記録した。

この豪雨により、各地で河川が決壊、氾濫し、交通は遮断され、都市機能は大きく麻痺し、県内16市町に災害救助法が適用される伊勢湾台風以来の大災害となった。

県営水道施設においても、特に水道南部事務所管内で浸水による施設の被害が発生した。



東海豪雨の状況（9/12 豊明第1供給点付近）

2. 上野浄水場浄水施設における被害

(1) 原因及び被害状況

東海市においては、平成12年9月11日午後6時頃から集中豪雨（総雨量583mm、時間最大雨量114mm）により上野浄水場還元ポンプ設備、沈澱池機械設備が冠水したため、ろ過池洗浄ストップ、沈澱池汚泥掻き寄せ、給泥等の動作不能に陥った。

還元ポンプの能力は、時間雨量50mmを想定したものと考えられるが、スラジピットは降雨の無い時は、ろ過池洗浄排水を可能な限り長く滞留し、上澄水を返送する設備となっている。

そのため今回、時間最大雨量114mmの豪雨により還元ポンプの排水能力を上回る雨水がスラジピットに流入し、スラジピットの水位が上昇（図3-38参照）を続け、還元ポンプのモーターが冠水するに至った。行き場を失った雨水は排水管からの逆流、ケーブルダクトからの流入により沈澱池、ろ過池管廊が冠水した。この間の経過は次の通りである。（水位はフロート式水位計による）

- 9月12日18時19分 スラジピット水位上限発信（2.0mに設定）
- 18時21分 還元ポンプ3台目起動（中央手動）
- 22時09分 還元ポンプ地絡発生、ポンプ停止



上野浄水場スラジピット冠水状況(9/13)



上野浄水場スラジピット排水状況(9/13)

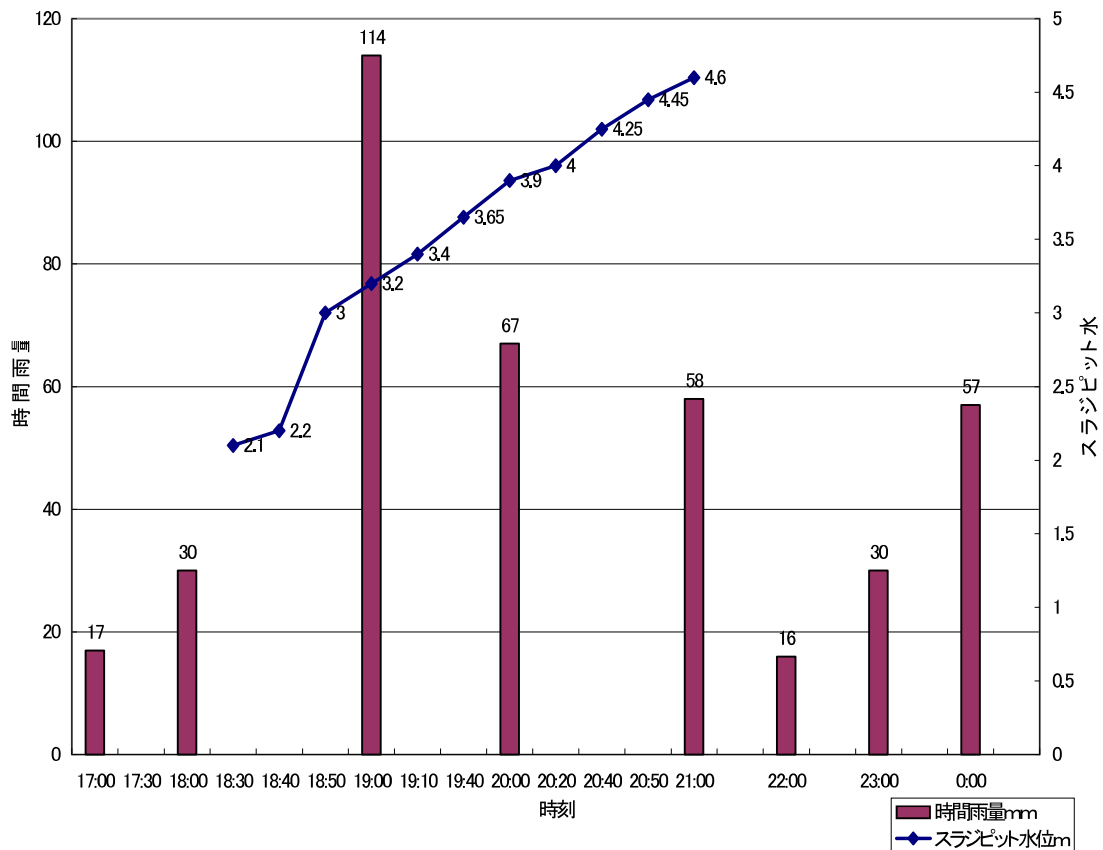


図3-38 還元ポンプ水没の時間経過

(2) 復旧内容等

- ① 工事日時 平成12年9月12日～同12年12月15日
- ② 復旧内容 緊急排水工事及び設備復旧工事（還元ポンプ、給泥ポンプ、電動弁、水位計、電気ケーブル）1式

スラジピット関連の諸元

- ① ピット容量 2,000^m (50m×8m×2.5m×2池)
- ② ポンプ能力 228^m/h/1台、420^m/h/2台、570^m/h/3台
- ③ ろ過池洗浄水量 500^m/1池
- ④ 雨水集水面積 約46,000^m
- ⑤ ピット滞水量 約11,200^m
- ⑥ 雨量 総雨量 583mm (11日～12日) 時間最大114mm

(3) 送水系統の切替え

- ① 9月12日から25日まで、高浜第1、2供給点への送水を上野浄水場系から豊田浄水場系へ切替え給

水を確保した。

- ② 9月12日、上野浄水場系及び知多浄水場系からの東海第3供給点への送水を全量知多浄水場系へ切替え給水を確保した。

3. 豊田浄水場の高濁度水質事故

(1) 事故の概要

平成12年9月11日から12日にかけての台風14号による東海豪雨の影響で、豊田浄水場では、4,000度を超えるとみられる高濁度の水が急激な濁度上昇を伴って流入した。

この異常な高濁度の流入により9月12日13時頃から22時頃までの約9時間、安定した浄水処理が出来ない事態が発生した。

この未曾有の高濁度流入による切迫した事態への対処のため、送水濁度及び臭気への配慮が疎かになり、9月12日20時頃から13日6時頃までの約10時間、受水団体に濁り及び臭気が残る水道水を送水し、6市1町の約65万人の県民に迷惑をかけるという県営水道開始以来の事態となった。

(2) 事故原因

① 高濁度及び臭気について

事故については、浄水処理能力を超えた高濁度水の急激な濁度上昇を伴った流入が原因であった。

平成12年9月11日から12日にかけて東海地方を襲った台風14号は、時間当たり最大雨量80mmと数百年に一度という大豪雨を発生させ、その中でも特に豪雨が集中したのは、豊田浄水場の水源である矢作ダムの上流地区の上矢作地区であり、その状況は、いたるところでの河岸崩壊、土砂崩れ、河川氾濫等が発生する、すさまじいものであった。

それがもとで発生した土砂を大量に含んだ濁水が矢作ダムに一気に流れ込み、ダム水位及び濁度の急激な上昇、また、湖内の攪拌が起こった。

このような状況の中、矢作ダムにおいても急激な流量変化に耐え切れず、供用開始以来、一度も開けられたことのないクレストゲートの緊急開放を行わざるを得ない事態となり、通常のコンジットゲートに加えてクレストゲートを開放することとなった。

この結果、矢作ダムの放流量が一気に増加したため、豊田浄水場への流入水の濁度が急激な上昇をすることとなった。

このことが、浄水処理をさらに一層困難にし、安定した浄水処理が出来ない事態を引き起こす結果となった。

臭気問題の原因は、あまりにも激しい雨で、底泥まで洗い流され、土壌由来の放線菌が多量に流れ込んだため起こったと思われる。

もともと、矢作ダムは、過去においてペリジニウム、キクロテラ、アステリオネラ等が増殖したことはあるが、特にカビ臭物質であるジェオスミン、2-MIB、放線菌等が問題になったことは無かった。

しかし、高濁度対応に追われて臭気への配慮が疎かになり、活性炭の注入が遅れたことにより水道水に臭気が残ることとなった。

② 浄水処理対応について

平成12年9月11日の豪雨発生時より、濁度上昇が予想されたため、豊田浄水場では通常の2人体制から最大7人体制でこの高濁度に対応する体制をとった。

しかし、9月12日11時頃までは下降線をとっているかに思えた濁度が突如、急激な上昇を見せ始め、その2時間後には2,000度、そして、14時には4,000度を超えるという予想だにできなかった事態となった。

この急変事態に対処するため、浄水場内では、取水量の制限、薬品注入機の手動切り替え、暫定注入量の設定、現地監視頻度の増加、浄水池水位確認を実施し、非常な緊張感の中、各々が普段の数倍の仕事量をこなさなければならない事態に陥りながらも、全員が適正処理への回復を目指し懸命に対応した。

しかし、あまりにも回復作業が多岐にわたり、職員個々への負担が大きかったため、送水濁度及び臭気への認識が疎かになり、受水団体からの通報により送水濁度異常や臭気に気付くという事態になってしまった。

(3) 受水団体への影響

受水団体においては3,500件を超える市民からの苦情が殺到し、受水団体の職員総動員での広報活動、洗管作業など多大な労力を費やすことになった。

また、市町によっては、水道及び下水道料金の減免措置を行わざるを得ず、企業庁においても、関係市町に対して減免措置を行った。

減免措置の対象受水団体は、岡崎市、豊田市、安城市、知立市、高浜市、愛知中部水道企業団の6団体で、減免総額は、89,508千円であった。

4. 場外送水施設における被害

(1) 阿久比広域調整池

① 原因及び被害状況

阿久比においては、平成12年9月11日未明から降り始め、翌12日朝に掛けて降り続いた集中豪雨（総雨量608.5mm、時間最大雨量94.5mm）により阿久比調整池浄内側溝からの溢水が盛土法面を侵食し側溝が崩落したことで更に雨水による法面侵食・崩壊が拡大した（巾10m×法長6m）。

また、同施設への進入路法面（切土）1ヶ所においても小規模な法面の崩壊が発生した。

なお、広域調整池本体への影響は無かった。

② 復旧内容等

- ・復旧期間 平成12年10月26日～11月24日
- ・復旧内容 法面復旧工事（法面復旧、U字側溝復旧及び側溝浚渫）2件



阿久比広域調整池法面崩壊状況(9/12)

(2) 豊明第1供給点

① 原因及び被害状況

豊明市においては、平成12年9月11日未明から降り始め、翌12日朝に掛けて降り続いた集中豪雨（総雨量458.5mm、時間最大雨量83.0mm）により、供給点近くを流れる二級河川皆瀬川の堤防が決壊し、周辺一帯が湛水した。

床面がGL-50cmである当供給点は当初、排水管からの逆流で浸水が始まり、周辺水位の上昇に伴い換気ガラリからも浸水を受け室内は約70cmほど水没した。

このため、室内の機器（計装盤、テレメータ盤、直流電源盤及び蓄電池盤等）において配線及び部品等に発錆等の劣化が見られ、機器に重大な障害が発生する危惧が生じた。

② 復旧内容等

- ・復旧期間 平成12年10月30日～同13年1月10日
- ・復旧内容 部品等交換（トランス、コンデンサー、遮断機、基盤、端子台及びケーブル他配線材）3件



豊明第1供給点浸水状況(9/12)