

琵琶湖・淀川水系における水環境の安全性

微量有害物質・病原性微生物の現状と対策の視点



はじめに

日本を代表する水系のひとつである琵琶湖・淀川水系は、近畿の2府4県を貫流し、その流域には人口や社会経済活動が高度に集積した都市が形成されています。この都市機能維持に必要な水は、琵琶湖をはじめ淀川水系に大きく依存していますが、上流から下流まで取排水が混在しながら繰り返し利用されるといった水利用の特徴があります。

また、その水質は、社会経済活動の発展と生産技術の進歩やライフスタイルの多様化に呼応して、「公害の時代」の有機汚濁問題から、琵琶湖でのカビ臭、淡水赤潮の発生をはじめとして、微量有害物質、環境ホルモンなど新たな有害物質の発生、水系感染症の原因となる耐塩素性の病原性微生物が確認されるなど、近年になるほど高度に多様化する傾向にあり、流域の水循環過程における水質管理をいっそう困難なものにしています。

その一方で、水環境に対する市民のニーズは、近年の環境保全に対する社会認識の高まりとともに多様化しており、「安全・安心して使える・触れられる水質の確保」、「豊かな生態系を育む水質の確保」等の視点に立った、「環境の時代」にふさわしい水質管理が求められているところです。

本冊子は、微量有害物質や病原性微生物の問題に対して、琵琶湖・淀川水系の現状を理解していただくために作成しました。これから豊かな水環境の保全と創出に向けての取組みに活用していただければ幸いです。

平成15年5月

財団法人 琵琶湖・淀川水質保全機構

CONTENTS

検討の概要

微量有害物質と病原性微生物の検討にあたって	1
検討の背景、検討の基本方針	
検討の流れ	2

微量有害物質分野

微量有害物質の概要	3
微量有害物質の特徴、微量有害物質と環境ホルモンの影響、発生源と流入経路	
対象物質の抽出	5
法等の指定状況、琵琶湖・淀川水系における測定状況及び検出状況、新聞記事掲載事例、NPO等の取組み状況、研究機関の取組み状況	
対象物質の汚染実態と社会的対応・取組みの現状	9
対象物質の汚染実態、発生源の動向、事故事例と問題発生時の対応事例、社会的対応・取組みの現状、研究動向	
琵琶湖・淀川水系における微量有害物質の課題	21
基礎情報の整備、汚染の現状、現状対応・取組みの課題	
今後の取組みの方向性	23
物質特性に着目した対応（人の安全性、生態系保全に関する取組み）、安全確保のための土台作り（調査研究の充実、リスクコミュニケーションの推進など）	

病原性微生物分野

病原性微生物の概要	27
病原性微生物とは、病原性微生物の存在状況と感染経路、病原性微生物の感染被害の特徴	
対象微生物の選定	29
対象微生物の選定理由、選定した病原性微生物	
対象微生物の汚染実態と対応・取組みの現状	30
法等による指定状況、琵琶湖・淀川水系における汚染実態、対応・取組みの現状、研究動向、事故事例	
琵琶湖・淀川水系における病原性微生物の課題	43
測定状況と基準について、発生源の動向、処理方法、対応の現状	
今後の取組みの方向性と課題	44
モニタリングの強化、情報公開、緊急時の対応、対策や基準設定に向けた種々の検討	

微量有害物質と病原性微生物の検討にあたって

■検討の背景

琵琶湖・淀川水系における水利用や水質保全等の背景を踏まえ、微量有害物質等および病原性微生物の汚染実態を把握し、最新の知見を広げつつ、流域における発生源の動向やその影響等の検討を行い、今後の取組みの方向性を提案しました。

琵琶湖・淀川水系の重要性	●近畿圏の社会経済活動 ●水資源の循環利用
琵琶湖・淀川水系の水質保全の推進	●良好な水環境の保全 ●健全な水循環の確保
水質保全の対象の変遷	●有機汚濁物質、産業型公害 ●富栄養化の進行 ●微量有害物質、病原性微生物の影響

■検討の基本方針

微量有害物質、環境ホルモン、病原性微生物の汚染実態を把握し、琵琶湖・淀川水系においてどの様に取り組んでいくか、その方向性について検討し、提案することとしました。

検討にあたっては、取組むべきアクションレベルを如何に設定するかという視点より進め、琵琶湖・淀川水系における飲料水、魚介類の摂取、親水利用等といった様々な水利用における人の安全性の確保および琵琶湖・淀川水系の生態系の保全という2つの目標を実現するため、今後どの様に取り組むべきか検討を進めました。

微量有害物質・病原性微生物に対する視点

- 実態把握、課題抽出
- 取組みの方向性検討

水利用における人の安全性確保

- 微量有害物質→飲料水、食品としての魚介類
- 病原性微生物→飲料水、食品としての魚介類、親水利用

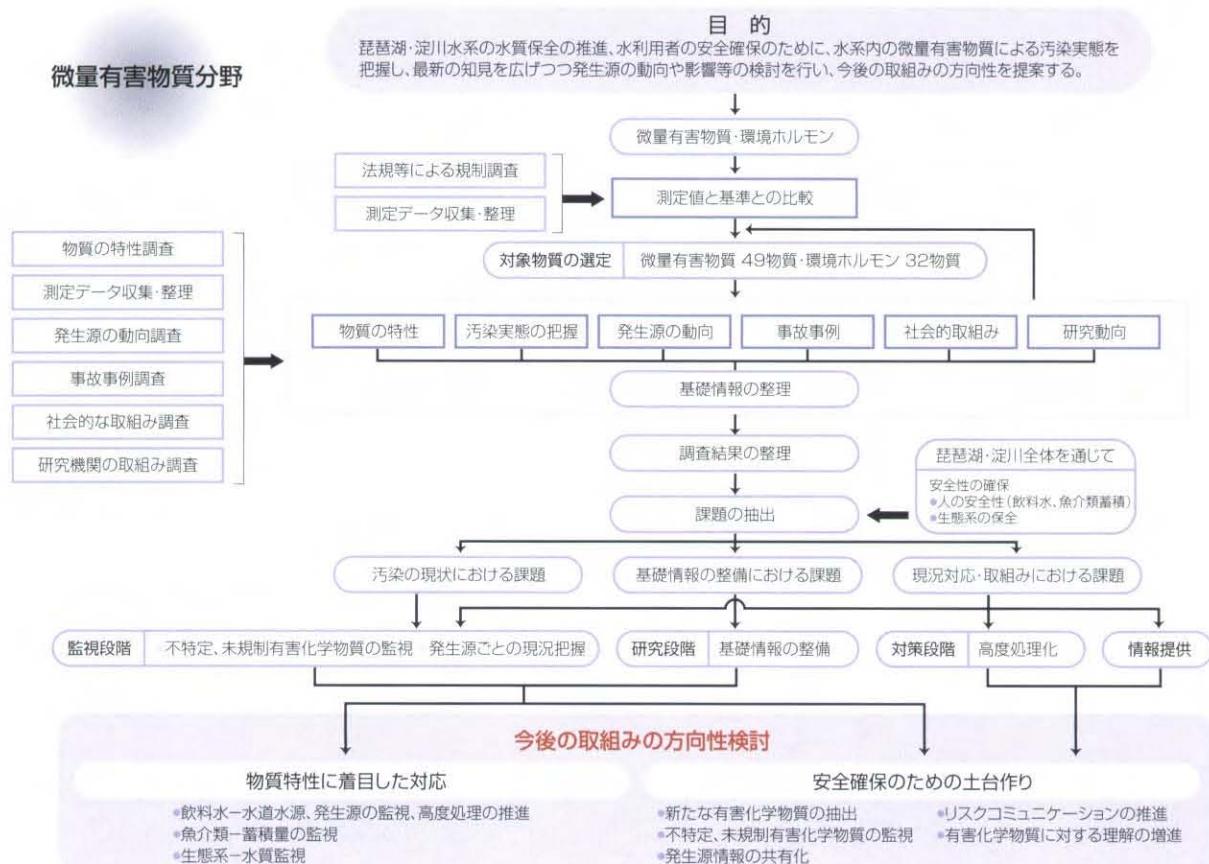
生態系の保全

- 微量有害物質→生態系保全のための対応
- 病原性微生物→生態系への影響が小さく、情報量も少ないため検討に至らず



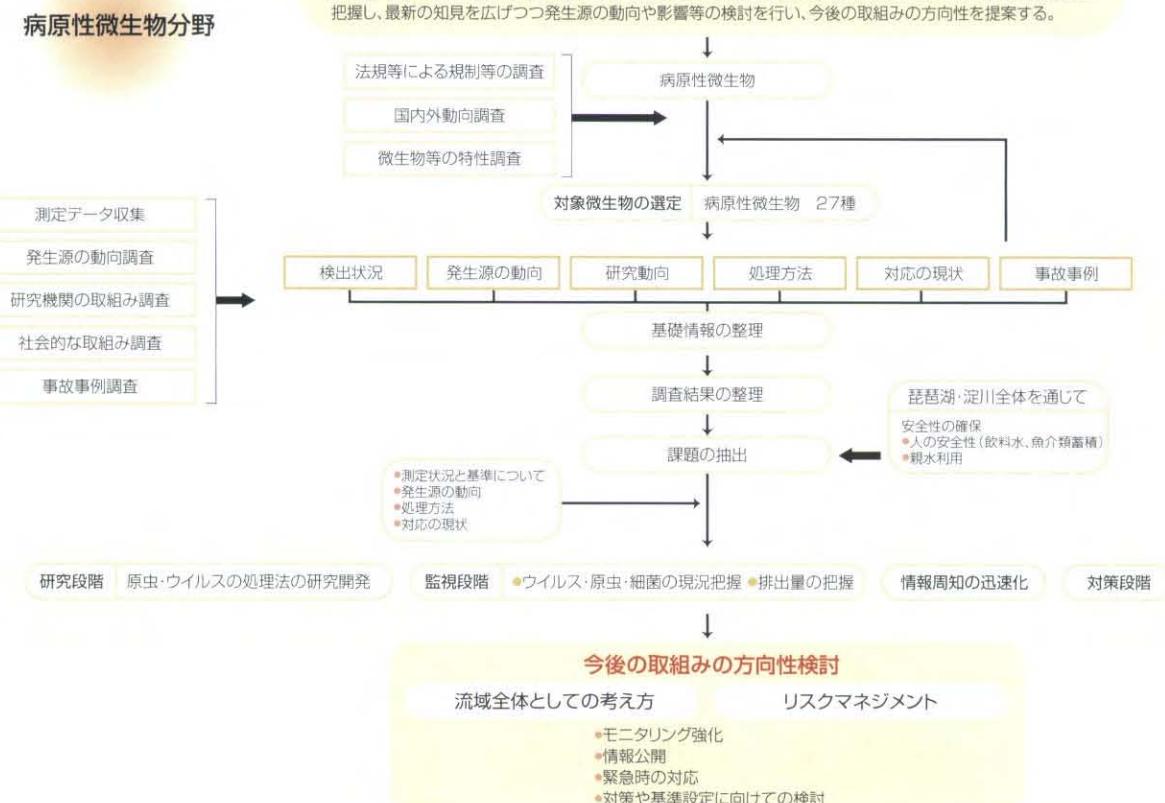
検討の流れ

本検討では、以下に示す流れに従って、微量有害物質および病原性微生物に区分して検討を進めました。



2

検討の概要



微量有害物質の概要

◆微量有害物質の特徴

現在、我々の周りには、毎日5万種を超える化学物質が製造され、使用・消費を経て、環境中へと放出されています。これら化学物質の中で微量(1mg/L以下)で人の健康や生態系に有害な作用を与えるものがあり、一般にこれらを「微量有害物質」と称します。微量有害物質の特徴としては、

- 微量で長期間摂取することによって、人の健康や生態系に有害な作用(=毒性)を与える
- 難分解性のもの(PCB、ダイオキシン類など)は、魚介類や鳥類、哺乳類等の生物への蓄積が大きい
- 内分泌攪乱化学物質では、人や野生生物の内分泌系に作用して影響を与える

などがあります。

◆微量有害物質と環境ホルモン

本検討では、以下のように、一般毒性・発ガン性など内分泌攪乱作用以外の毒性を有する微量有害物質(狭義)と特に近年になって社会的に注目されるようになった内分泌攪乱作用が疑われる化学物質である環境ホルモンを区別して扱います。

微量有害物質分野

微量 有害 物質	微量 有害物質 (狭義)	一般毒性・発ガン性など内分泌攪乱作用以外の毒性を有する微量有害物質 重金属類 (カドミウム、鉛、六価クロムなど) 有機化合物 (ジクロロメタン、四塩化炭素など) 農薬 (チウラム、シマジンなど) ダイオキシン類 (コプラナーポリ塩化ビフェニールなど) など
	環境 ホルモン	内分泌攪乱作用が疑われる微量有害物質(トリブチルスズ、ノニルフェノールなど) 正式名称は「(外因性)内分泌攪乱化学物質」

◆微量有害物質の影響

微量有害物質の人および水生生物に与える影響は、以下の様に区分されています。

経口長期毒性	人が長時間、飲食によって取り込んだ場合に、内臓機能や神経等に悪影響を与えたり、悪性腫瘍を生じる可能性がある毒性をいう
発ガン性	人に悪性腫瘍(ガン)を誘発させる性質のことをいう
生殖毒性	人の生殖細胞の形成から、交尾、受精、妊娠、分娩、次世代の発育、成熟に至るまでのいずれかの時期に、成人の生殖能や胎児などに悪影響を及ぼす性質のことをいう
変異原性	人の遺伝子のDNAに傷をつけ、遺伝子に突然変異を起こさせたり、染色体に異常をもたらす性質のことをいう
感作性	人の免疫機能を障害し、アレルギーを起こさせる性質のことをいう
水生生物毒性	藻類、甲殻類、魚類などの水生生物は、有害物質の影響を直接受けやすく、食物連鎖を通じて人への影響も考えられる

出典:横浜国立大学環境安全工学研究室/エコケミストリー研究会HP (PRTR·MSDS対象物質の毒性・物性情報)

◆環境ホルモンの影響

環境ホルモンと疑われている物質は、現在約70種類あり、人工的につくられる物質と天然でつくられる物質とがあります。天然の環境ホルモンは、人工由来より作用が弱く、また代謝分解されやすいため通常の生活においては問題になりません。

環境ホルモンの作用メカニズムは、化学物質がホルモンの真似をしてホルモン受容体に結合し、誤った情報を生体に与え、本来の生体の機能や形態を攢乱したり、本来のホルモンの結合を妨害したりします。危惧される環境ホルモンの人および生態系への影響は、以下の様なものが考えられています。

危 惧 さ れ る 影 響	人への影響	<ul style="list-style-type: none"> ●精子数、精子運動能の低下、精子奇形率の上昇 ●精巣ガン、前立腺ガンの増加 ●子宮ガン、卵巣ガン、乳ガン ●外部生殖器の発育不全、停留睾丸 ●アレルギー、自己免疫疾患 ●IQの低下 ●バーキンソン病など
	生態系への影響	<ul style="list-style-type: none"> ●生殖能の変化 ●雄の雌化 ●孵化率の低下 ●性ホルモン分泌及び活性の低下 ●生殖行動の異常など

注) 人への影響と環境ホルモンの曝露量との因果関係は研究段階にあります。有害物質が体内に蓄積した魚介類等を人が摂取した場合、その影響は間接的に人へも影響を及ぼす可能性があります。

◆発生源と流入経路

琵琶湖・淀川水系では、右図に示すように、上流から下流に至る間で様々な水利用が繰り返し行われ、高度に循環利用されています。その中で、様々な発生源から水系へ微量有害物質が排出され、利用や循環を経て、生態系に取り込まれていることが解明されつつあります。特に、人に対しては、汚染された飲料水を直接摂取することや、間接的に、汚染された魚介類等を摂取することが考えられます。

〈発生源の分類概要〉		
点 源	下水処理場・浄化槽 産業廃棄物処理施設 事業場	など
面 源	農地・山林	など
そ の 他	水質事故等の突発的なもの	



対象物質の抽出

本検討では、琵琶湖・淀川水系の総合的な水環境を保全するにあたり、「水利用における人の安全確保」「生態系の保全」の観点を主軸として、微量有害物質及び環境ホルモン問題に対する現状把握や検討を進めるものとしています。そのために、以下に示す項目に着目して、公表資料や法令等を基本とした資料収集を行い、検討対象物質を選定することとしました。

- ◆法等の指定状況
- ◆琵琶湖・淀川水系における測定状況及び検出状況
- ◆琵琶湖・淀川水系における新聞記事掲載事例
- ◆NPO等の取組み状況
- ◆琵琶湖・淀川水系における研究機関の取組み状況

◆法等の指定状況

■微量有害物質の法等の指定状況

環境中の監視や規制に係わる法規などに指定されている物質から、重複を除き合計140物質を抽出しました。その中で、人の健康と環境への影響が確認され、基準値や指針値が指定されている物質は、重複を除くと合計81物質です。

対象となる法令等

◆環境中の監視に係わる法規等		
環境基準	環境庁告示	26物質(Cd, Pb等)
要監視項目	環境庁通知	22物質(クロロホルム、ダイアジン等)
ゴルフ場農薬暫定指導指針	環境庁通知	45物質(チウラム、イソキサチオ等)
ダイオキシン類による環境基準	環境庁告示	1物質(ダイオキシン類)
◆規制に係わる法規等		
排水基準	総理府令	26物質(Cd, Pb等)
自治体の上乗せ基準	—	—
◆利水目的に対する監視と規制に係わる法規等		
水道法に基づく水質基準	厚生省令	29物質(Cd, Pb等)
監視項目	厚生省通知	35物質(イカサガオ、1,2-ジクロロベンゼン等)
◆水生生物保全に係わる法規等		
水生生物保全に係わる水質目標の検討	環境庁発表	81物質(クロロホルム等)
◆化学物質の排出と移動の監視に係わる法規等		
PRTR	環境庁 通商産業省	—

基準値・指針値のある法令等

◆環境中の監視に係わる法規等		
環境基準	環境庁告示	26物質
要監視項目	環境庁通知	22物質
ゴルフ場農薬暫定指導指針	環境庁通知	45物質
ダイオキシン類による環境基準	環境庁告示	1物質
◆規制に係わる法規等		
排水基準	総理府令	26物質
◆利水目的に対する監視と規制に係わる法規等		
水道法に基づく水質基準	厚生省令	29物質
監視項目	厚生省通知	35物質

■環境ホルモンの法等の指定状況

国内では、現在、環境ホルモンに関して、法的に規制されている物質はありません。

環境省(旧環境庁)では、平成10年に「環境ホルモン戦略SPEED'98」として、内分泌攪乱作用を持つと疑われる物質(67物質)を公表しています。その後、文献調査・スクリーニング試験結果等からその中で「優先してリスク評価に取り組むべき物質」として平成14年度までに合計28物質が公表されています。

内分泌攪乱作用を持つと疑われる物質	
平成10年度 環境ホルモン戦略SPEED'98	67物質発表



◆優先してリスク評価に取り組む物質			
SPEED'98 優先リスト	トリプチルズノリルフェノール オクタクロロスチレン フタル酸ジクロロヘキシル	4-オクチルフェノール フタル酸ジ-n-ブチル ベンゾフェノン フタル酸ジ-2-エチルヘキシル	8物質発表
平成12年度	フタル酸ブチルベンジル アシピン酸ジ-2-エチルヘキシル	フタル酸ジエチル トリフェニルズ	4物質追加
平成13年度	ペンタクロロフェノール ビスフェノールA 4-ニトロトルエン フタル酸ジヘキシル	アミトロール 2,4-ジクロロフェノール フタル酸ジベンチル フタル酸ジプロピル	8物質追加
平成14年度	ヘキサクロロベンゼン(HCB) オキシクロルデン DDT DDD	ヘキサクロロシクロロヘキサン trans-ノナクロル DDE クロルデン	8物質追加
合計	—	—	28物質

◆琵琶湖・淀川水系における測定状況及び検出状況

■微量有害物質の測定状況・検出状況

琵琶湖・淀川水系において、検出もしくは、基準値及び指針値を超過した微量有害物質は、合計37物質でした。

◆環境基準項目				データ数	
Cd, Pb、六価クロム… 等	20物質	全国公共用水域水質年鑑(環境庁)	H6～10年度	226地点	6～12回/年
◆環境基準項目(ダイオキシン類)					
ダイオキシン類	1物質	全国緊急一斉調査(環境省)	H10～11年度	34地点	1～2回/年
◆水道水質項目					
As, シス-1,2-ジクロロエチレン… 等	4物質	水道統計(水道協会) 水質試験年報(大阪市、大津市、京都市)	H6～10年度	126カ所	6～24回/年
◆要監視項目					
1,2-ジクロロプロパン、イソプロチオラン… 等	12物質	公共用水域水質測定(国土交通省)	H6～8年度、H11～13年度	21地点	2～4回/年
◆ゴルフ場使用農薬暫定指導指針					
チウラム、シマジン… 等	9物質	ゴルフ場使用農薬暫定指導指針 水質調査(環境庁)	H9～12年度	1,800～2,000カ所	

■環境ホルモンの測定状況・検出状況

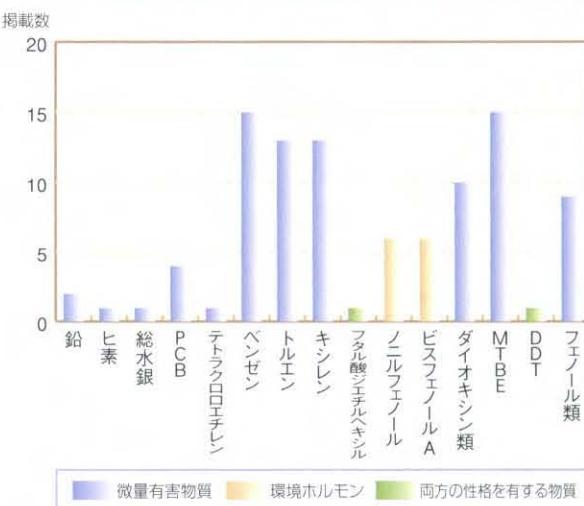
環境ホルモンは、定期的かつ継続的な調査結果が乏しい現状です。その中で、建設省(現国土交通省)と環境庁(現環境省)が実施した平成10年～平成12年度全国緊急一斉調査結果においては、SPEED'98に取り上げられている物質のうち15物質(スチレン2量体、スチレン3量体は2000年11月版で削除された)が琵琶湖・淀川水系において検出されました。その内、優先してリスク評価に取り組む物質(合計28物質)以外の物質は、4物質(PCB、4-t-ブチルフェノール、ベンゾ(a)ピレン、2,4-ジクロロフェノキシ酢酸)でした。

◆SPEED'98				データ数	
ポリ塩化ビフェニール類、トリブチルスズ、4-t-ブチルフェノール… 等	15物質	全国緊急一斉調査	H10～12年度	31地点	1～3回/年
◆優先リスト、リスク評価に取組む物質					
トリブチルスズ、ノニルフェノール、4-t-オクチルフェノール… 等	11物質	全国緊急一斉調査	H10～12年度	31地点	1～3回/年

◆琵琶湖・淀川流域における新聞記事掲載事例

対象物質を抽出するにあたって、水質事故等による突発的な公共用水域の汚染状況も把握する必要があります。このため、琵琶湖・淀川流域において近年(H11～14年)汚染や事故等で新聞記事に掲載され、問題となった物質を調査した結果(新聞記事データベース、週刊地球環境情報)、15物質ありました。その中で、微量有害物質として13物質、環境ホルモンとして4物質、両方の性格を有する物質は2物質でした。

問題となった物質と新聞掲載数(琵琶湖・淀川水系)



◆NPO等の取組み状況

微量有害物質と環境ホルモンに関してNPO等が取り組んでいる物質は(新聞記事データベース、週刊地球環境情報、1999～2002年;各府県のHP)、ダイオキシン類、環境ホルモン、農薬、重金属類などの大枠な取組みが多く、特定の物質として取り組まれていたのは、6物質でした。その中で、微量有害物質として6物質、環境ホルモンとして3物質、両方の性格を有する物質は3物質でした。

◆琵琶湖・淀川流域における研究機関の取組み状況

微量有害物質および環境ホルモンに関する琵琶湖・淀川流域の研究機関の調査、研究状況（取組み状況）は（琵琶湖・淀川流域近隣の各府県の環境白書：1993～1999年）、分析技術、公共用水域における挙動、毒性評価、食品の残留農薬状況、処理技術など多分野、多物質において調査研究が実施されています。その中で、水環境分野において調査研究している物質は、**35物質**でした。その内訳は、微量有害物質として34物質、環境ホルモンとして2物質、両方の性格を有する物質が1物質でした。

◆対象物質の選定

微量有害物質と環境ホルモンの法等の指定状況、琵琶湖・淀川水系における測定状況及び検出状況、琵琶湖・淀川流域における新聞記事掲載事例、NPO等の活動状況、琵琶湖・淀川流域における研究機関の取組み状況を整理すると、それぞれが着目している物質でも重複している物質がみられました。そこで、これらの物質を整理し、検討する物質を選定しました。

■微量有害物質

微量有害物質の対象物質の選定フローは以下の通りです。本検討では、微量有害物質の対象物質を**49物質**選定しました。



※検討対象物質の選定は、法等で指定されている物質から、琵琶湖・淀川水系において検出された物質を抽出し、研究機関の着目状況や、NPO等の取組み状況を踏まえ、物質を追加する等、対象とする物質のしづり込みを行いました。

■環境ホルモン

環境ホルモンの対象物質の選定フローは以下の通りです。本検討では、環境ホルモンの対象物質が**32物質**選定しました。



※検討対象物質の選定は、環境省において優先してリスク評価に取り組む物質から、琵琶湖・淀川水系において検出された物質を抽出し、研究機関の着目状況や、NPO等の取組み状況を踏まえ、物質を追加する等、対象とする物質のしづり込みを行いました。

環境ホルモン戦略計画SPEED'98

環境庁（現環境省）は、外因性内分泌攪乱化学物質（いわゆる環境ホルモン）問題に対して、1997年3月に「外因性内分泌攪乱化学物質問題に関する研究班」（座長：鈴木継美元国立環境研究所所長）を設置し、今後重点的に進めるべき調査・研究課題等の検討、総合的な調査・研究の具体化等を進めています。

その中で、1998年5月に外因性内分泌攪乱化学物質問題への環境庁の対応方針としてとりまとめたものが、「環境ホルモン戦略計画SPEED'98」です。

- 外因性内分泌攪乱化学物質の化学的知見（定義、メカニズムなど）の概要整理
- 人や野生生物に対する影響報告
- 内分泌攪乱作用をもつと疑われる約70物質の発表
- 世界の取組み動向
- 環境庁の対応方針

※SPEED'98とは、Strategic Programs on Environmental Endocrine Disruptorsの頭文字に文書作成年の98を添えたもの。

注) 平成13年1月に環境庁は環境省に、建設省は国土交通省になりました。

利用した文献の概要

- ・全国公共用水域水質年鑑（環境庁）
- ・新聞記事データベース（週刊地球環境情報）
- ・ダイオキシン類全国一斉調査（環境省）
- ・各府県の環境白書
- ・環境ホルモン全国一斉調査（環境省）

※上記資料は主に平成10年度～平成13年度のものを対象にしています。（発行状況により平成11年度までのものも含まれています。）

対象物質の汚染実態と社会的対応・取組みの現状

対象物質として抽出した物質について、琵琶湖・淀川水系の微量有害物質および環境ホルモンに対する今後の取組みの方向性を検討するため、以下に示す項目に着目して現状把握を行いました。

微量有害物質及び環境ホルモンは、物質によって有害性の程度や環境中の挙動など影響の内容には差異が見られ、それらを正しく把握する必要があります。対象物質の毒性、分解性、蓄積性、使用用途等の基礎情報については、別途一覧表として整理しました（資料一～三参照）。

調査項目

◆対象物質の汚染実態

- 環境基準項目の検出状況
- 要監視項目の検出状況
- 環境ホルモンの検出状況

◆事故事例・問題対応事例

- 事故事例の状況
- 能勢町ダイオキシン問題
- 琵琶湖水上バイク問題

◆発生源の動向

- 農薬出荷量の経年変化
- 下水処理場流入水・放流水の状況
- 工場排水の現況
- ごみ埋立て処分場等の状況
- 生活系排水の状況

◆社会的対応・取組みの現状

- 下水処理場における対策
- 上水処理場における対策
- PRTC制度の実施状況
- リスク評価に関する取組み
- 水生生物の保全に関する取組み
- 企業の取組み
- NPO等の取組み
- 研究動向

◆対象物質の汚染実態

■環境基準項目の検出状況

流域全体に広く検出されている物質としては、鉛(Pb)、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、ジクロロメタン、ダイオキシン類の5物質があげられます。河川ごとに見ると、猪名川、桂川、木津川において、カドミウム(Cd)やヒ素(As)などが検出されています。また、淀川では、四塩化炭素やベンゼンなどの検出が認められます。

流域のなかで検出された項目のうち、基準値を超過しているものとしては、鉛、ヒ素、総水銀、ジクロロメタン等8物質でしたが、基準値超過率^{*}は0.02～6.52%と僅かな頻度となっています。

^{*}基準値を上回った測定データの数
超過率 = $\frac{\text{基準値を上回った測定データの数}}{\text{測定された水質データの数}} \times 100 (\%)$

環境基準項目の公共用水域における検出状況



出典:平成6～10年度全国公共用水域水質年鑑による測定データ
(琵琶湖・淀川水系の測定地点は226地点、年間4～12回の測定頻度)
平成10～11年度ダイオキシン類全国一斉調査による測定データ
(琵琶湖・淀川水系の測定地点は34地点、年間1～2回の測定頻度)

■要監視項目の検出状況

要監視項目の検出地点は、クロロホルム、イソプロチオラン等が流域全体に広く分布しており、木津川や淀川ではダイアジノン、1,2-ジクロロプロパン等が検出されていました。すべての物質において指針値の超過は見られていません。

要監視項目の公共用水域における検出状況



出典:平成6～8・11～13年度国土交通省水文水質調査による測定データ
(琵琶湖・淀川水系の測定地点は21地点、年間3～4回の測定頻度)

■環境ホルモン項目の検出状況

環境ホルモンの検出状況については、流域全域に広く分布している物質として、PCB(ポリ塩化ビフェニール類)、ノニルフェノール、4-t-オクチルフェノールなど6物質が挙げられます。淀川中流から木津川には、トリプチルスズやベンゾフェノンなど9物質の検出が認められます。

環境ホルモン項目の公共用水域における検出状況



出典:平成10～12年度全国一斉調査による測定データ
(琵琶湖・淀川水系の測定地点は31地点、年間1～3回の測定頻度)

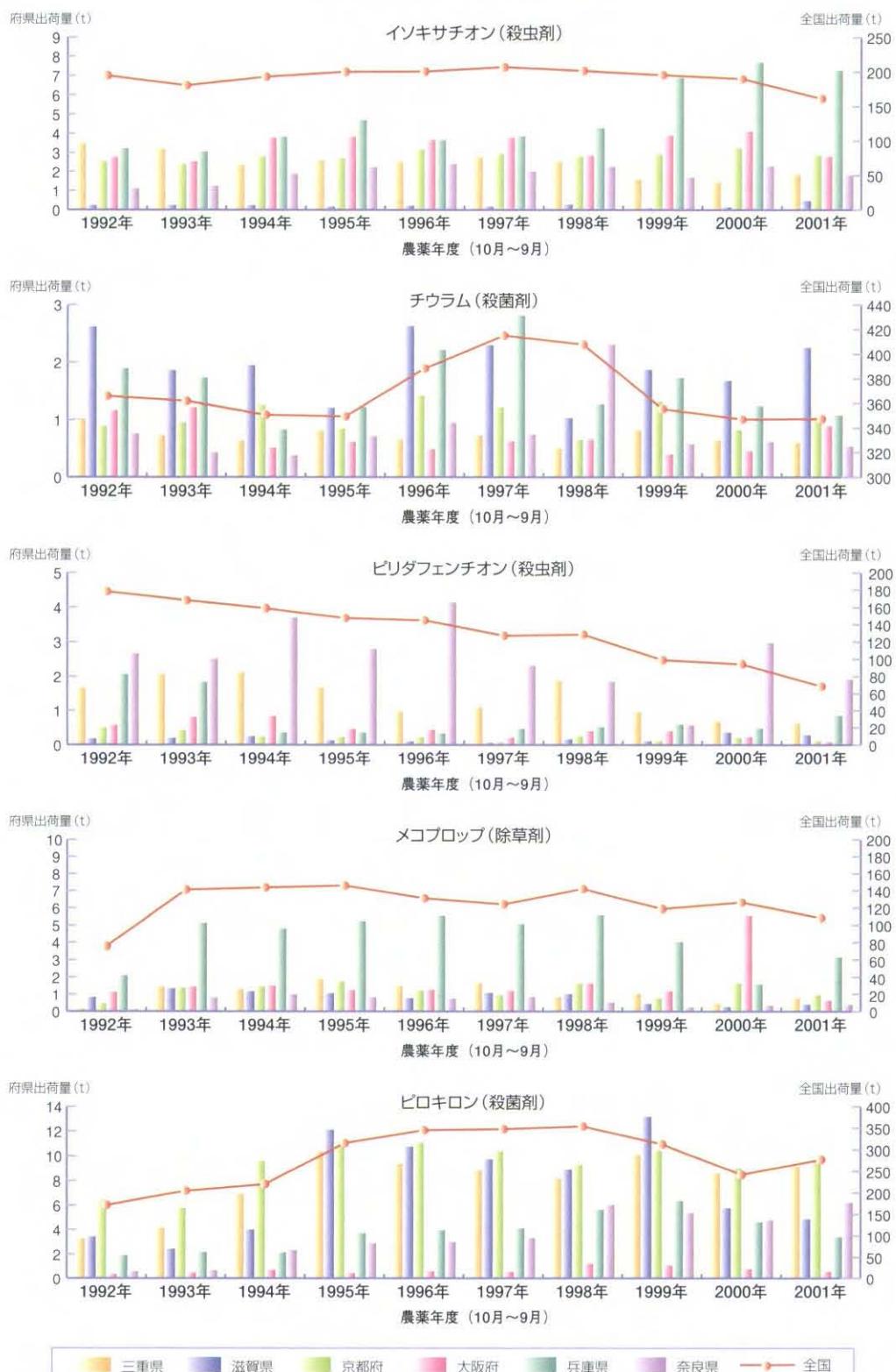
◆発生源の動向

■農薬出荷量の経年変化

農薬出荷量の増減傾向を見ると、明らかな増加傾向にあったのは兵庫県のイソキサチオンのみです。また、滋賀県のチウラム、奈良県のピリダフェンチオン、兵庫県・大阪府のメコプロップ、滋賀県のピロキロンは年度による変動が大きくなっています。

琵琶湖・淀川水系の公共用水域で測定されているチウラム（環境基準項目）とイソキサチオン（要監視項目）の2項目については、僅かに検出されていますが、いずれも基準値や指針値を下回っています。

農薬原体出荷量の経年変化

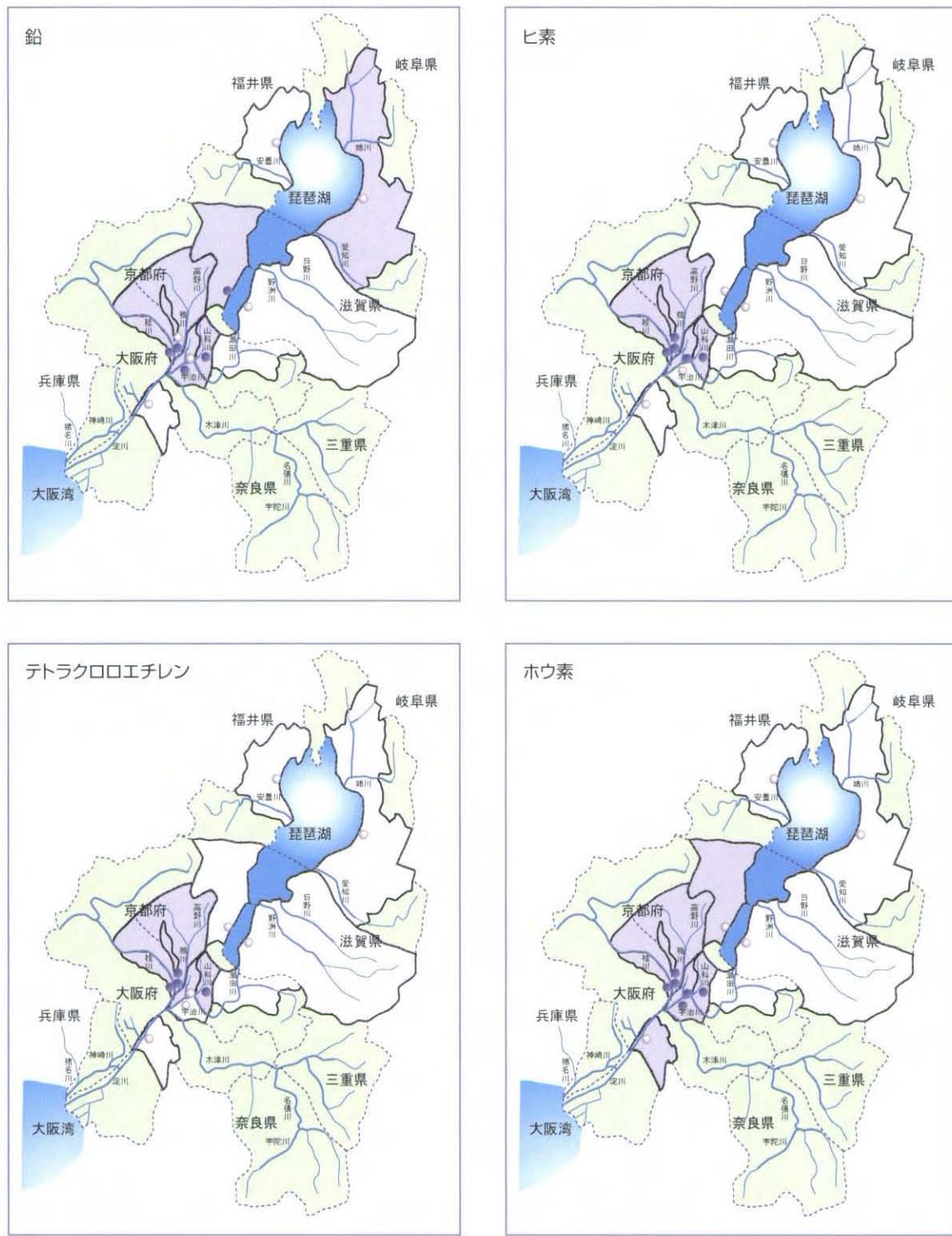


出典:農業要覧(日本植物防疫協会)

■下水処理場流入水・放流水に含まれる微量有害物質

対象物質の中で下水道流入水および放流水で検出が見られたのは、鉛、ヒ素、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、ジクロロメタン、四塩化炭素、1,1,2-トリクロロエタン、ホウ素の8物質であり、下図に鉛、ヒ素、テトラクロロエチレン、ホウ素の検出状況を示します。

下水道流入水と放流水の検出状況の対比



出典:維持管理年報(平成6年～11年、大阪府・京都府・滋賀県)

■工場排水の現況

有害物質を排出する特定事業場のうち、比較的有害物質の負荷量が大きい鉱業・金属製造業、繊維・化学工業、一般廃棄物処理施設について、その特定事業場数の動向を調査した結果、概ね横ばいもしくは減少傾向にありました。また、同様に下水道・特定事業場排水処理施設数については、兵庫県において増加傾向ですが、他の府県はほぼ横ばい傾向にあることがわかりました。

工場系から排出される有害物質

業種	該当する特定事業場	排出される有害物質
鉱業・金属製造業	鉱業又は水洗炭業、鉄鋼業、非鉄金属製造業	鉛、ヒ素、トリクロロエチレン、四塩化炭素、シス-1,2-ジクロロエチレン、1,1,1-トリクロロエタン
繊維・化学工業	紡績業、洗毛業、化学繊維製造業、化学製品製造業(化学肥料、無機顔料、合成ゴム、合成樹脂、医薬品、石油精製品、農薬など)	鉛、ヒ素、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、ジクロロメタン、1,1,1-トリクロロエタン、1,1,2-トリクロロエタン
一般廃棄物処理施設	一般廃棄物処理施設	鉛
下水道・特定事業場排水処理施設	下水道終末処理施設、特定事業場からの排水処理施設	四塩化炭素、1,1,2-トリクロロエタン

出典:水質汚濁物質排出量総合調査(平成13年度、環境省)

特定事業場数の動向

業種	特定事業場数の動向
鉱業・金属製造業	●全国では減少傾向にある。 ●流域府県では大阪府が他府県に比べて8倍程度多い。
繊維・化学工業	●全国では明らかな減少傾向を示す。 ●流域府県では平成8~9年度に京都府が多くなっている。 ●その他の府県はほぼ横ばいの傾向にある。
一般廃棄物処理施設	●全国は減少傾向、流域府県は横ばい傾向を示す。 ●流域府県では平成11年度に兵庫県で多く、次いで三重県、奈良県が多い。
下水道・特定事業場排水処理施設	●全国では増加傾向にある。 ●流域府県では兵庫県が多く、次いで京都府、三重県、大阪府となっている。 ●京都府は平成8~9年度に増加しているが平成10年度には平成7年度と同等に戻るという変動を示している。 ●滋賀県、大阪府、奈良県はほぼ横ばいにある。

出典:事業場数は各府県発行の環境白書

■ごみ埋立て処分場・ごみ焼却場の分布状況

琵琶湖・淀川流域では、上流域にごみ埋立て処分場が、下流域にごみ焼却場が多く存在しているのが特徴と言えます。

ごみ埋立て処分場・ごみ焼却場の状況

ごみ埋立て処分場	琵琶湖の周辺に比較的多く存在し、流域全体の6割程度を占めている。
ごみ焼却場	淀川の3川合流地点から下流域に多く存在し、流域全体の4割程度を占めている。

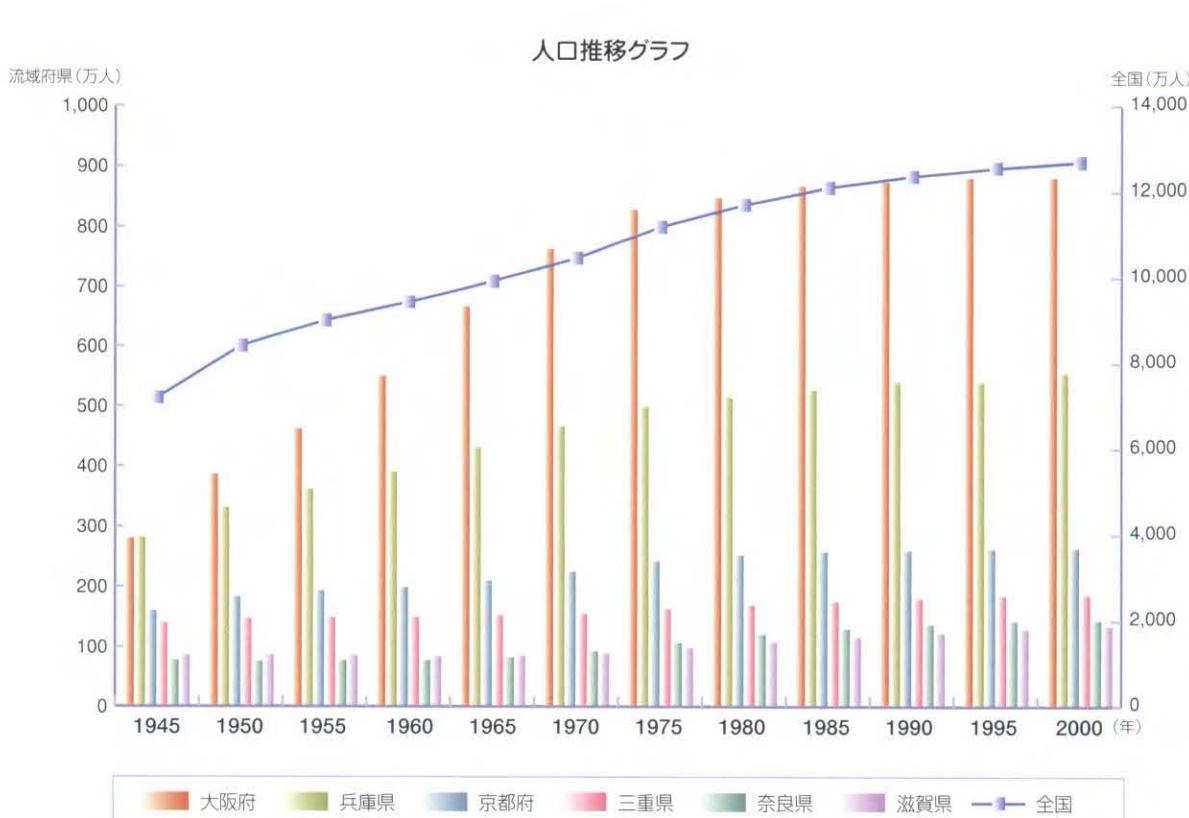
■生活系排水の状況

生活系排水は、将来的には下水道処理施設が整備されることによって処理場で処理されることになりますが、生活排水中における化学物質の検出状況や環境ホルモン濃度の国内外における調査事例から、家庭排水中に多くの化学物質が排出されていることが指摘されています。これは、家庭で使用される洗剤、香料、医薬品等の化学物質が多様化していることによるものと考えられています。

生活排水中の化学物質の検出状況	
<ul style="list-style-type: none"> 生活排水中から約180種の化学物質が検出されたことが報告されている。 主要な物質としては長鎖の脂肪酸およびエステル類が検出されている。 香料や医薬品、衣服に用いられる難燃剤等も含まれている。 	
環境ホルモン物質の測定データ	
<ul style="list-style-type: none"> 家庭排水中には、フタル酸エステル類、アルキルフェノール類、17β-エストラジオール、ビスフェノールA等が検出されている。 	

出典:松井三郎・足立 淳・松田知成(2002)家庭排水中の内分泌擾乱化学物質(環境ホルモン)、用水と廃水、44、34-38

生活系負荷に関与すると考えられる各府県の人口は、大阪府や兵庫県を中心として、1945年～1975年の30年間で急激に増加し、その後は微増傾向で推移しています。



◆事故事例と問題発生時の対応事例

微量有害物質および環境ホルモンによる事故事例等について、1999年1月から2002年6月の3年間余りの中で問題となった事例を新聞記事データベース(週刊地球環境情報)などからとりまとめました。

新聞記事に掲載された水質事故事例によると、ダイオキシン類と微量有害物質に関するものが多く、年々増加傾向を示しています。事故等で問題となったのは、河川が最も多く、次いで魚介類、底泥等の順であり、発生原因は工場や産廃処分場からの汚染となっています。

■能勢町ダイオキシン問題

大阪府能勢町におけるダイオキシン問題は、排煙のダイオキシン類調査で基準値を超過する濃度が検出されたことに端を発し、土壤汚染問題として社会的に大きな問題となり、水質等への影響も危惧されました。事故発生後の対応に時間を要したことで問題は拡大・長期化しました。事故発生から原因解明、対策検討に至る間の対応は下表に示すとおり整理されます。

能勢町ダイオキシン問題における対応

事故発生から
原因解明までの対応
(H9年～11年)

- 施設の運転停止
- 事故対策検討委員会等の設置
- 住民と作業員の健康調査の実施
- 周辺地域の水質、大気、土壤等の調査の実施
- 農作物、食品に対する影響の調査実施
- 地元住民への説明
- 事故発生原因の調査実施

対策検討までの対応
(H11年～12年)

- 運転方法や施設の見直し
- 再発防止対策の実施
- 汚染された土壤などの除去、処理
- 新施設の建設
- 損害賠償問題
- 汚染の影響に関するモニタリング調査
(健康・環境・農作物等の調査)の実施

■琵琶湖水上バイク問題

従来型の2ストロークエンジンを利用している水上バイクは、使われた燃料の30%程度が燃焼されないまま水中に排出され、ベンゼン、トルエン、エチルベンゼン、キシレンおよびMTBE等の有害物質の汚染を引き起こすことから、レジャー利用の多い琵琶湖において問題となりました。問題発生後の迅速な対応や住民等との連携などによって早期に対策が実施されました。

琵琶湖水上バイク問題における対応

問題発生から
対策検討までの対応
(H13年～14年)

- 行政の自主規制呼びかけ
- 行政、住民、企業が独自調査と共同調査を実施
- 行政機関、自治体、住民、企業、学識経験者による対策検討会設置
- 琵琶湖のレジャー利用の適正化に関する条例のための要綱案の発表
- 要綱案に対する意見受付
(平成15年4月から条例スタート)

◆社会的対応・取組みの現状

■下水処理場の対策の現況

下水処理場では、処理技術の向上のため、生物学的消化脱窒法、曝気付礫接触酸化池法などの高度処理が導入されています。近年では、微量有害物質や環境ホルモン問題に対する対策の一環として、処理効果を向上させるための処理技術、処理システム等の調査研究が各機関で実施されています。

その中で、国土交通省では、平成10年度から地方自治体と共同で環境ホルモンに関する実態調査を行い、下水流入水から放流水に至る処理工程における概ねの濃度レベルや低減効果が確認されました。

主要検討項目	<ul style="list-style-type: none"> ●内分泌攪乱作用の疑いのある化学物質 ノニルフェノール、ビスフェノールA、フタル酸ジ-2-エチルヘキシル、アジピン酸ジ-2-エチルヘキシルなど ●関連物質(人畜由来ホルモンなど) 17βエストラジオール、エストロンなど
実態調査結果	<ul style="list-style-type: none"> ●水処理工程においては、物質によって低減率の差はあるが、最初沈殿池工程および反応タンクから最終沈殿池の工程の両方で低減していることが確認された。 ●砂ろ過、オゾン、活性炭、MF膜、RO膜等による高度処理を付加することにより、さらに低減していることが認められた。 ●汚泥処理工程においては、焼却を行うことにより、内分泌攪乱化学物質は検出限界値まで低減していることが明らかになった。
標準活性汚泥法による負荷量の低減傾向 (初期値1.00)	<ul style="list-style-type: none"> ●ノニルフェノール:初沈0.83～終沈0.03 ●ビスフェノールA:初沈0.85～終沈0.03 ●フタル酸ジ-2-エチルヘキシル:初沈0.55～終沈0.03 ●アジピン酸ジ-2-エチルヘキシル:初沈0.53～終沈0.12 ●17βエストラジオール:初沈0.93～終沈0.36

出典:下水道における内分泌かく乱化学物質に関する調査報告(H13年、国土交通省)

■上水処理場の対策の現況

従来の浄水処理(凝集沈殿+急速砂ろ過)では充分に除去できないカビ臭物質やトリハロメタンの原因物質を低減するために、オゾン処理や活性炭吸着処理などの高度浄化処理の実験や導入が行われてきました。その後、微量有害物質や環境ホルモン問題が表面化したため、現状処理における処理効果の調査や効果を向上させるための調査研究が各機関で進められています。

その中で、厚生労働省では、水道原水や処理水中に比較的高い頻度で検出するフタル酸ジ-2-エチルヘキシル、フタル酸ジ-n-ブチル、ビスフェノールA、ノニルフェノールおよび農薬類について、水道水中における挙動と対策等に関する調査を実施し、高度処理系における除去効果の確認が行われました。

取組み内容
<ul style="list-style-type: none"> ●浄水処理過程における挙動とその除去及び制御技術に関する調査 ●水道管等水道用機材からの溶出特性に関する調査 ●水道原水や水道水の内分泌攪乱作用の評価手法の確立
結果概要
<ul style="list-style-type: none"> ●凝集沈殿、砂ろ過工程までの通常処理系と高度処理系の除去の違いは、フタル酸ジ-2-エチルヘキシル、ノニルフェノール、ビスフェノールAは殆ど差は見られず、ほぼ100%の除去が可能である。 ●フタル酸ジ-n-ブチルは、通常処理系では除去効果は見られず、高度浄水処理系では約80%の除去が見られる。
琵琶湖・淀川流域の現状
<ul style="list-style-type: none"> ●平成10年までに18カ所の浄水場で高度浄水処理が実施されている。 ●消毒のみの簡易浄水処理を実施している上水道および簡易水道の割合が滋賀県、京都府で比較的多い。

出典:内分泌かく乱化学物質の水道水中の挙動と対策等に関する研究(H14年、厚生労働省)
水道統計(H12年、社団法人日本水道協会編)、全国簡易水道統計ホームページ(H14年、全国簡易水道協議会)

■PRTR(特定化学物質の排出・移動・登録)制度の実施状況

多数の化学物質の使用に伴い環境汚染や環境へのリスク等が懸念される中、化学物質を適正に管理していくための国際的な取組みが、1992年の環境サミットで採択された「アジェンダ21」(行動計画)に取り上げられました。1996年には、OECD(経済協力開発機構)は加盟国に対してPRTR制度化を勧告しました。

日本では、1997年から環境省が一部の地域でパイロット事業を実施し、1999年にPRTR法が公布され、2002年からこの法律に基づく届け出が開始されました。

PRTR法の基本的な仕組み

化学物質を取り扱っている事業者等が環境中に排出する化学物質の量(排出量)や移動量を事業者自らが把握し、そのデータ等を各府県に届け出を行い、各府県から国へ提出される。国はその情報を電子ファイル化し、集計結果を公開、提供する仕組みになっている。

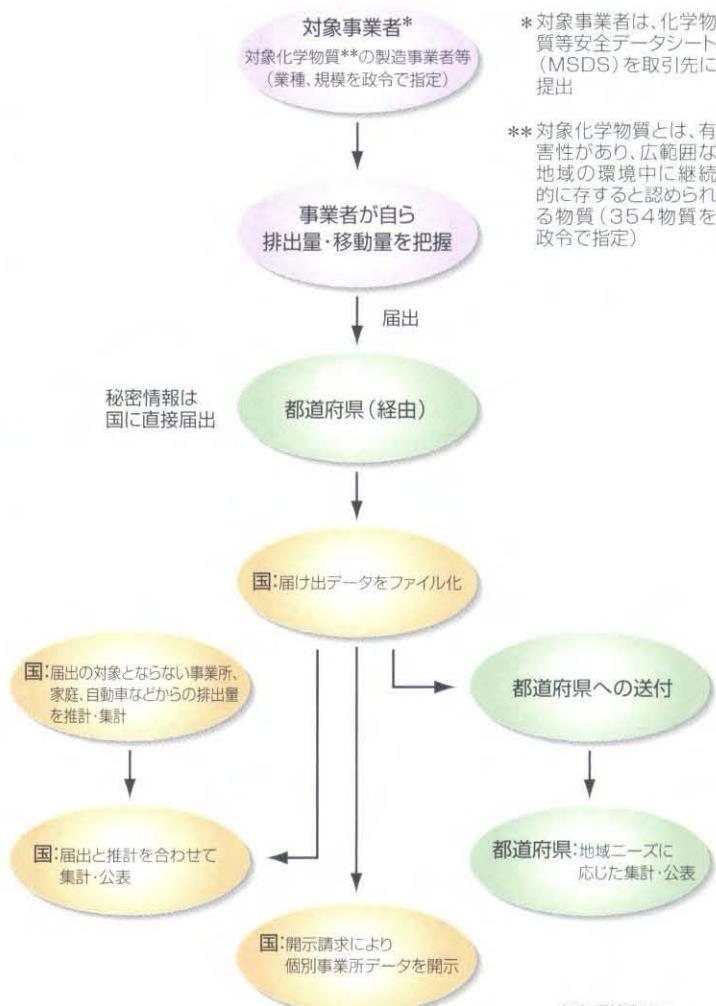
PRTR法の概要

- 人の健康や生態系に有害な恐れがあると考えられる多くの化学物質を対象にしている(第1種指定化学物質:354物質、第2種指定化学物質:81物質)。
- 国民への情報提供を通じて化学物質の排出状況や管理状況に係わる理解の増進に役立てる。
- 事業者の自主的な化学物質の管理、改善を促進する。
- 環境保全上の基礎データとして活用する。
- 施策の企画、立案の情報源や効果等の判断材料として活用する。

自治体の役割

- 事業者からの届け出の受理、国への進達、意見提供
- 公表データを活用し、地域ニーズに応じた集計・公表
- 国が実施するモニタリング調査等について意見提供
- 事業者への技術的助言
- 広報活動等を通じた国民の理解増進の支援
- 集計、公表等に伴う説明や地域住民等への対応
- PRTRデータを活用した地域のリスク対策の推進、施策の企画、立案

PRTR制度の仕組み



出典:環境省HP

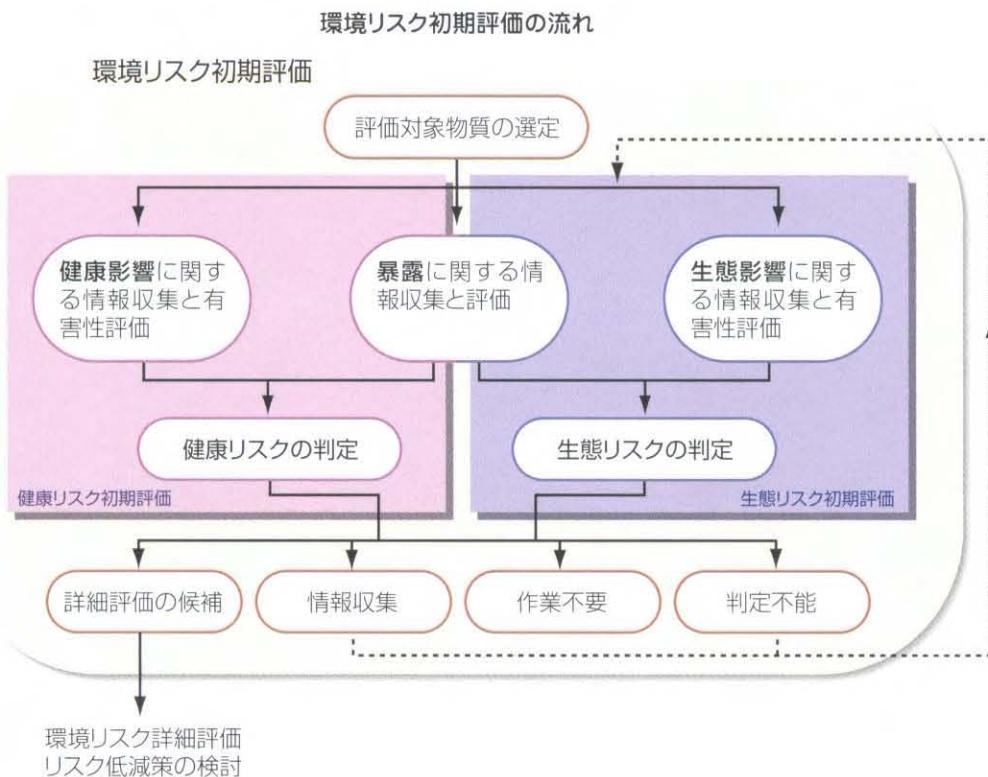
流域府県の取組み状況

兵庫県	集計結果の報告書とりまとめ、ホームページ等への掲載、説明会の開催(予定)等に取り組んでいる。
滋賀県	情報共有の観点からリスクコミュニケーションの中で活用するための仕組みづくりを検討している。
大阪府	市民セミナーを通じて、PRTR制度に対する取組み状況の周知・啓発を進めている。

出典:各府県への聞き取り調査結果(H14年)

■リスク評価に関する取組みの現状

化学物質の環境リスク評価の本格的な実施に向け、その方法論の確立を目的とするパイロット事業が平成9年度から環境省において実施されています。



環境リスク初期評価(パイロット事業)の概要

- 環境リスク評価には、多数の化学物質の中から相対的に環境リスクが高そうな物質をスクリーニングするための「初期評価」と、次の段階で化学物質の有害性及び暴露に関する知見を充実させて評価を行い、環境リスクの低減方策等を検討するための「詳細評価」がある。
- パイロット事業は「初期評価」にあたるもので、具体的には39物質を対象として、国内外の既存文献より得られた知見に基づき環境リスクの評価をしている。
- 39物質を対象とした初期評価の実施により詳細な評価を行う候補物質等の判定をしている。

出典:化学物質の環境リスク初期評価の結果について(H14年、環境省)

■水生生物の保全に関する取組みの現状

環境庁(現環境省)は、平成11年度から水生生物の保全に係わる水質目標について予備的検討を開始し、平成12年度にその結果を中間報告としてとりまとめ、水生生物保全のための水質目標値の設定手法等に関する基本的な考え方を示しました。平成13年度には、中間報告において優先的に検討すべき物質とした81物質のうち、環境中濃度が高く、水生生物に影響を及ぼすレベルについて充分な知見が得られた9物質を対象として、具体的な水質目標値等について検討を行い、この9物質についての水質目標値を定めています。

水生生物保全のための水質目標値検討の流れ(環境省)

対象生物の設定

- 主要魚介類及びその餌生物として、淡水域では魚類24種類、その他10種類とする。

対象物質の設定

- 「水生生物に有害な物質」、「水生生物が継続して暴露しやすい物質」から81物質を選定(優先的に検討すべき物質)

水質目標値の導出方法の検討

- 主要魚介類の成長段階における毒性データに基づき、毒性値や生物種間の感受性の相違等を考慮し、最も低濃度で影響が発現する種に着目して検討

対象物質の検討内容とその流れ

- 優先的に検討すべき81物質

- 「環境中濃度が急性毒性値を上回っている物質」、「環境リスク初期評価で詳細な評価を行う候補とされた物質」を中心に26物質を選定

- 「水域区分の当てはめを行うのに必要な生物種に係わる知見」から9物質を抽出

- 水質目標値の導出(9物質)

(ホルムアルデヒド、アニリン、クロロホルム、ナフタレン、フェノール、エンドスルファン、2,4-ジクロロフェノール、カドミウム、亜鉛)

課題

- 毒性試験データの不足を解消するための毒性試験の実施
- 排出源や排水規制等の管理手法の検討
- 現行の定量下限との関係に基づく測定法の開発
- 環境中濃度の推移の把握
- 検討対象物質の拡大

■企業の取組み

環境保全の取組み状況に関する公表資料(環境報告書)に基づいて、琵琶湖・淀川水系に主な事業場がある企業(37社)を対象に調査した結果、PRTRへの取組み、化学物質の削減等への取組みの現状は以下のように整理されます。

各企業では環境配慮や循環型社会への対応、消費者意識の変化等の面から、自主的な環境保全に関する様々な取組みが行われています。

企業の取組み内容

PRTRへの取組み	PRTR制度による第1種指定化学物質(354物質)、第2種指定化学物質(81物質)に関する取扱量、排出量、移動量の把握と管理に取り組んでいる。一部の企業では独自に集計し公表を進めている。
化学物質の管理	研究や生産活動で使用される化学物質の把握と適正管理のため、社内基準の制定、管理システムの導入開発、MSDS(化学物質等安全データシート)の作成等に取り組んでいる。
化学物質の削減	数年から十数年先における削減目標を立てて実行している。そのための代替技術や回収装置の開発、設置などが行われている。
グリーン調達	企業内で使用される事務用品、部品や材料の調達において、環境に安全で効率的なグリーン調達活動を開催している。
社内教育	従業員が有害化学物質に関する環境保全の重要性を理解し主体的に取り組むため、環境意識の啓発を目指した環境教育や活動を推進する人材の育成を行っている。
広報活動	環境イベントへの協力やメディアを通じた環境情報の発信を行っている。

■NPO等の取組み

NPO、NGO等の活動団体では様々な取組みが行われており、活動内容等は以下のように整理されます。

過去の産業公害による健康被害、顕在化した水質汚濁、環境悪化による被害者意識や近年の地球環境問題、地球環境保全に対する意識などにより、取組みの内容は広範囲で多様化しています。

NPO等の取組み内容

活動団体	<ul style="list-style-type: none"> 微量有害物質や環境ホルモンには琵琶湖・淀川水系で50団体程度が取り組んでいる。 NPO、NGOが取り組んでいる対象物質は、ダイオキシン類、環境ホルモン、農薬等に分類される。
活動形態	<ul style="list-style-type: none"> 住民は広範囲に様々な形態によって取り組んでいる。 地域および流域に何かしら問題が発生した場合は、その解決のために積極的に活動を行う傾向がある。
活動内容	<ul style="list-style-type: none"> 住民の取組みは河川や湖沼を中心で、水質や生態系の保全に関する活動が多い。 食品や生活用品に関する独自の分野での取組みも見られる。 特定の物質を取り上げたケースでは、対象物質が社会的に問題視されているケースや、地元地域や流域に何かしら問題が発生した場合に取組みが始まる傾向がある。
取組み事例	<ul style="list-style-type: none"> 水上バイク問題:水上バイク走行後にベンゼン、MTBEなどが検出されたことに対し、再調査を求めるとともに、独自調査を実施し、水道取水口付近での走行禁止を要望。共同調査を経てレジャー規制の条例化につながる。 擬似ワーム問題:琵琶湖ではワームの放置量が急増し、有害物質が溶け出すことによる環境への悪影響が懸念されたことから、自主回収の取組みを独自に始めている。

出典:環境白書・新聞記事データベース

◆研究動向

国内外の研究機関における取組み内容・動向の概要は以下に示すように整理されます。

国内外における研究動向

国外における研究の動向	<ul style="list-style-type: none"> WHO(世界保健機構)、UNEP(国連環境計画)、ILO(国際労働機関)の共同事業としてのIPCS(国際化学物質安全性評価)では、環境ホルモンに関する各種プロジェクトが進行しており、OECD(経済協力開発機構)もこれに参画している。 EPA(米国環境保護局)は、2001年から5年計画で分析方法やスクリーニング方法などの確立のための研究を進めている。
国内における研究の動向	<ul style="list-style-type: none"> 環境省、国土交通省、経済産業省等の研究機関において、優先してリスク評価に取り組むべき物質の影響評価や分析方法の標準化等に関する研究をしている。 琵琶湖・淀川水系における研究機関(衛生研究所、公害研究所、工業技術センター、大学関係など)では、分析技術、水域での挙動、毒性評価、処理技術、食品の残留状況などの調査研究をしている。

琵琶湖・淀川水系における微量有害物質の課題

対象物質の汚染実態と社会的対応等により、今後の取組みの方向性を検討するための課題を抽出しました。抽出した課題は、以下に示した3つに整理されます。

◆基礎情報の整備

- 物質の特性
- 測定方法

◆汚染の現状

- 汚染実態
- 発生源の動向

◆現状対応・取組み

- 行政の対応
- 企業の取組み
- NPO等の取組み
- 事故事例と問題発生時の対応事例
- 研究動向

◆基礎情報の整備

現状

課題

■物質の特性
●基礎情報の整備 法等の規制物質 : 毒性や蓄積性等の物質特性がある程度把握 法等の未規制物質 : 物質特性の基礎情報整備の遅れ
●物質の特性 物質の状態の違いによる物質特性の差異 高蓄積性物質の現行水質規制レベル以下で人・生態系へ蓄積する可能性
■測定方法
検出レベルの限界、複合汚染の不感知 法等の規制物質 : 公定法に基づき実施 法等の未規制物質 : 公定法は無し 環境ホルモンは統一した分析法により実施

- 未規制物質は毒性等に係わる基礎情報を整備する必要があります。
- 物質の状態によって物質特性が異なるため、状態分類での物質情報を整備する必要があります。
- 物質特性等の基礎情報は、法令の改正等に応じて随時最新情報へ更新する必要があります。また、他機関のデータベース等と連携してデータ整備を図る必要があります。
- 現状の検出レベル以上の定量分析方法の技術開発が望まれます。
- 人や生態系に影響を及ぼす濃度の設定とそのための調査研究の継続が望れます。
- 検出レベルの高度化に伴い、分析コストの増加や分析時間の長期化が生じるため、簡易試験の検討が望れます。

◆汚染の現状

■汚染実態

現状

課題

環境基準項目		
基準値超過項目	8物質: 鉛、ヒ素 等	●超過率は0.02~6.52%
浄水場原水で基準値超過項目	4物質: ヒ素、トリクロロエチレン 等	●浄水では超過項目無し
要監視項目		
指針値超過項目	0物質: -	-
環境ホルモン項目		
検出項目	15物質: トリブチルスズ、ノニルフェノール等	●基準値、指針値が未設定 ●琵琶湖・淀川水系で広範囲に検出

$$\text{※検出率} = \frac{\text{検出された測定データの数}}{\text{測定された水質データの数}} \times 100 (\%)$$

$$\text{※超過率} = \frac{\text{基準値を上回った測定データの数}}{\text{測定された水質データの数}} \times 100 (\%)$$

■発生源の動向

現状

課題

農業系		
対象物質で主な用途が農業	17物質: チウラム、シマジン等	
農業出荷量が増加傾向	1物質: イソキサチオン(兵庫)	琵琶湖・淀川水系での農薬類の検出率は僅か
工場系		
各府県の特定事業場の数および有害物質の排出負荷量の動向	概ね横ばいもしくは減少傾向	
公共用水域での検出状況と特定事業場数との関連が見られた項目	6物質: 鉛、ヒ素、トリクロロエチレン等	広く公表されている個別データは無し
生活系		
家庭排水中に含まれる化学物質(松井三郎ら、2002)	約180物質: フタル酸エステル類、アルキルフェノール類等	家庭排水中に含まれる化学物質の調査データは少ない
その他		
下水処理場放流水の検出項目	8物質: 鉛、トリクロロエチレン等	集水域中に汚濁源があるものと示唆
廃棄物処理施設からの検出項目	-	広く公表されている個別データは無し

- 農薬類は、汚染の可能性を判断・予測することを前提に、農薬類の使用量又は出荷量に注目し、発生源の動向を把握する必要があります。
- 事業場からの化学物質の排出状況の把握には、PRTRデータを活用することが望れます。また、水質への潜在的負荷の動向把握のために、検出状況等のデータとともに、流域・集水域単位で集計することが望れます。
- 家庭排水中の有害物質の水質データや生物試験データを蓄積する必要があります。また、必要に応じて、代替品の使用等の対策を講じることが望れます。
- 下水処理場への流入水および処理後の放流水の水質を把握する必要があります。
- 廃棄物処理施設(埋立処分場や焼却場)からの影響を把握する必要があります。

$$\text{※検出率} = \frac{\text{検出された測定データの数}}{\text{測定された水質データの数}} \times 100 (\%)$$

◆現状対応・取組み

■行政の対応

	現状	課題
下水処理場における対策		
●下水中の環境ホルモンは、通常の下水処理で、多くの物質は処理水中の濃度が90%以上減少さらに、高度処理により、多くの物質がほぼ検出されないレベルまでに低減 ●上流から下流に至るまで循環利用されているため、高度処理の取組みに注目		●下水処理場から排出される処理水の安全性を高めることが重要であり、高度処理の導入が望まれます。
浄水場における対策		
●通常処理では除去できない物質(タルタル酸ジ-n-ブチル等)が存在 ●浄水処理効率向上の調査・研究が実施 ●琵琶湖・淀川流域では、18浄水場(H10年度)が高度処理導入 ●琵琶湖・淀川流域には、簡易処理(消毒のみ等)浄水施設が滋賀県・京都府に比較的多い		●浄水では、良好な原水供給のため、活性炭ろ過などの高度処理の導入が望れます。 ●簡易処理の浄水施設が多い府県では、処理方法の適正な管理が望れます。
特定化学物質の排出移動登録制度の導入(PRTR)		
●平成11年よりPRTR法の公布 ●各自治体はPRTR法に伴い、PRTRデータを活用した取組み(リスク対策等)の役割を担う 兵庫県：PRTR対策検討委員会設置 滋賀県：環境リスク検討委員会設置		●不特定・未規制の微量有害物質による有害性の評価や水質汚染への対応が望れます。 ●PRTR非対象業種や家庭、移動体等からの排出量の把握に基づく排出量の低減に対する周知と啓発が望れます。
化学物質の環境リスク評価		
●化学物質の環境リスク評価の方法論確立、候補物質等の判定に向けた取組み(環境省) ●健康リスク、生態系リスクの評価を実施(環境省)		●リスクを共有し、合意形成を図るプロセスとしてリスクコミュニケーションが重要です。
水生生物の保全に係わる水質目標の検討		
●水生生物の保全に係わる水質目標検討対象項目:81物質(要調査項目が多い) その中で水質目標値案が公表された項目：9物質(カドミウム、クロロホルム等) ●公共用水域の水質調査例が少ない(要調査項目に指定される物質が多いため) ●水質目標値案は、現行の基準値より低い ●水質目標値案は、現行の測定方法の定量下限値から、目標の達成・非達成が把握できない物質が存在		●水生生物の保全に係わる水質目標値の達成・非達成を把握するために、測定方法の開発を行う必要があります。

■企業・NPO等の取組み

	現状	課題
企業の取組み		
●環境配慮に対する消費者意識向上によるISO14001認証取得拡大 ●PRTR制度に基づく指定化学物質の取扱量・排出量等の管理 ●有害な化学物質の自主的な削減と適正管理 ●地域住民とのコミュニケーション		●企業は活動内容を広く公開し、地域住民等とのコミュニケーションを促進することが重要です。
NPO等の取組み		
●ダイオキシンや環境ホルモンに取り組んでいるNPO、NGOは50団体程度 ●琵琶湖・淀川水系では、住民の取組みは広範囲 ●取組み対象は様々(水質、生態系保全、食品等) ●ダイオキシンや環境ホルモン等、新しい問題に対して積極的に行動する傾向		●新たな問題が発生する状況においては、適切かつ迅速な情報の提供が望れます。 ●日常的に、情報を正しく理解できる様な土壤を醸成する取組みが望れます。また、情報の共有化を推進するための取組みが重要です。

■事故事例と問題発生時の対応事例

	現状	課題
問題発生時の対応事例		
「大阪府能勢町ダイオキシン類問題」 問題が拡大・長期化 →ダイオキシン類は調査研究段階(未解明部分が多い) マスコミ報告により初めて表面化し、地元住民の行政に対する不信感発生 住民活動の活発化 「琵琶湖水上バイク問題」 問題化して約1年後に適正化条件策定 →行政、住民、企業、学識者の連携調査、対策検討会の設置 迅速な対応策の検討 情報の公開		●有害化学物質による水質汚染等の問題が発生した場合、行政は迅速に住民が必要とする情報を適切に公開・提供していくことが望れます。 ●行政、住民、企業等が連携を図りながらリスクコミュニケーションの推進と情報の共有化に取り組んでいくことが重要です。

■研究動向

	現状	課題
研究動向		
●国際機関や国内の機関で環境ホルモンの最先端の研究が実施 ●物質の影響評価、分析方法・スクリーニング方法の研究が実施		●分析方法や評価方法の標準化に向けた取組みが重要です。 ●生物試験等による包括的な有害性評価に関する調査・研究の充実が望れます。

今後の取組みの方向性

前項の対象物質の基礎情報、汚染実態、現状対応・取組み等の課題に基づいて、総合的な取組みの考え方を整理すると、以下に示した3つの視点（化学物質の特性を的確に把握、汚染実態や発生源のデータ蓄積と監視、流域一体となった取組み）が重要と考えられます。これらを踏まえて、水利用における人の安全性確保および生態系保全という目標を実現するための方向性として、物質特性から見た取組み並びに安全確保の土台作りの側面をスムーズに推進する取組みについて示しました。

抽出した課題

◆基礎情報の整備

◆汚染の現状

◆現状対応・取組み

23

総合的な取組みの方向性のベース

- ◆化学物質の特性を的確に把握
- ◆汚染実態や発生源のデータ蓄積と監視
- ◆流域一体となった取組み

今後の取組みの方向性

◆物質特性に着目した対応

■人の安全性に関する取組み

■生態系の保全に関する取組み

◆安全確保のための土台作り

■調査・研究の充実

■情報の共有化の推進

■リスクコミュニケーションの推進

■有害化学物質に対する理解の増進

◆物質特性に着目した対応

■人の安全性に関する取組みの方向性

飲料水の安全性

●微量有害物質

琵琶湖・淀川水系の微量有害物質（規制物質）は、検出状況等から水質の安全性は確保されています。このため、現状では、個々の具体的対策の検討レベルではなく、現状の水質データや発生源の動向を継続して監視するレベルにあります。

→「関連調査における検出率の監視」「発生源の動向監視」

<関連調査による検出率の監視>

- 環境基準項目、要監視項目などは調査地点が網羅され、調査回数も多いため、検出率を監視することで潜在的な汚染の進行を把握することが重要です。
- 難分解性の物質は河床や湖底に蓄積する可能性があるため、底質の調査・検討が重要です。

<発生源の動向監視>

- 流域に主な用途、発生源がある場合、対象物質の生産量他の動向を監視することが重要です。
- PRTRの排出量は、市町村別集計に加えて、GIS化などによる流域単位での集計が必要です。

●環境ホルモン

個々の具体的対策の検討レベルではなく、現状の水質データや発生源の動向を継続・監視するレベルです。環境ホルモンに対する関心は高く、有害性の評価が定まらない状況下にあるため、より不安感を与えています。

このため、対策の導入状況に注目する必要があります。

→「関連調査における検出率の監視」「発生源の動向監視」「対策の導入」

<関連調査による検出率の監視>

- 調査頻度・地点数は少ないが、実態調査データは蓄積されつつあり、検出率を監視することが必要です。
- 難分解性の物質は河床や湖底に蓄積する可能性があるため、底質の調査・検討が重要です。

<発生源の動向監視>

- 登録農薬の環境ホルモンが優先リストに追加されれば、発生源としての監視が可能です。
- 陸上からの発生源や移動発生源の動向の監視が重要です。

<対策の導入>

供給側（浄水）と排水量の大きい下水道および発生源における対策を考える必要があります。様々な微量有害物質や環境ホルモンの除去効果が期待できる高度処理の導入が望まれます。

食品の安全性（魚介類への蓄積）に関する取組みの方向性

●微量有害物質、環境ホルモン

高蓄積性の物質については、魚介類（我々の食品）への蓄積が懸念され、さらに、現行の水質規制レベル以下でも徐々に蓄積されます。

→「高蓄積性物質の魚介類への蓄積の監視」「公定法の検出精度の向上」

<高蓄積性物質の魚介類への蓄積の監視>

- 蓄積性が高い物質（ダイオキシン類、第1種特定化学物質等）は、魚介類の定期的な成分分析データの動向監視が必要です。
- 蓄積性が不確定の化学物質については、基礎情報に注目していく必要があります。

<公定法の検出精度の向上>

- 微量検出の精度の向上（分析方法の検討）が望まれます。

■生態系の保全に関する取組みの方向性

生態系の保全に関する取組みの方向性

●微量有害物質、環境ホルモン

環境中に排出された化学物質は、広範囲にわたって生態系に影響を与える可能性があり、生態系の保全という視点から、琵琶湖・淀川水系の水生生物の保全に係わる水質データの蓄積状況に関して注目する必要があります。

→ 「生態系保全に係わる継続的な監視とデータ蓄積」

〈生態系保全に係わる継続した調査実施・データ蓄積〉

- 蓄積データの解析と発表される関係機関からの基準値・指針値との比較が重要です。

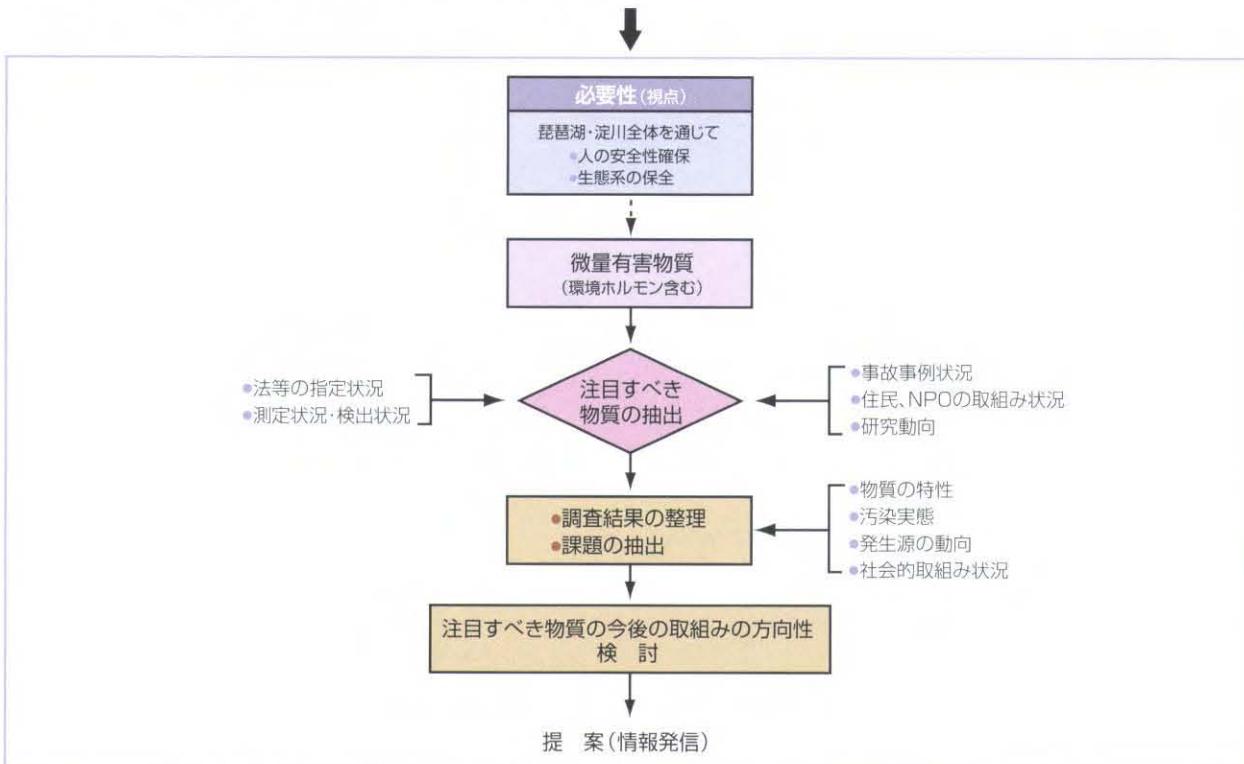
◆安全確保のための土台作り

■調査・研究の充実

継続的な有害物質の抽出と提案（情報発信）

今後も継続して、新たに問題となる化学物質の抽出やその化学物質に対する取組みの方向性を提案(情報発信)していくことが望されます。

その抽出・提案(情報発信)の流れは次のとおりです。



不特定・未規制の微量有害物質の監視

日々増加する新規化学物質、非意図的に生成される化学物質の監視が必要です。

- 河川・湖沼の水質評価手法として、生物試験の導入が期待されます。
 - 有用なバイオマーカーの開発が重要です。
 - 包括的な有害性評価、潜在的な有害性評価方法の関連機関での標準化に向けた取組みが重要です。

■情報の共有化の推進

発生源情報の共有化

発生源情報の共有化が重要です。



- 発生源からの排出量の情報提供と共有が重要です。
- PRTR制度の届出対象に含まれていない非対象業種(農業、林業、建設業、飲食業、医療、漁業等)や、家庭、移動体等の排出量においても、各々が排出者としての認識に立ち、排出移動量の把握を行い、情報を発信し、共有化していくことが重要です。

情報の共有化方法

発生源情報の共有化に向けた方法を構築することが重要です。



- 発生源の動向、汚染実態の情報を地図上で視覚的に確認することができるシステムの構築が考えられます。(インターネット上でのGISを活用した情報公開システム)
- 化学物質情報、毒性(有害性)情報を公開するホームページとの連携が考えられます。
- 話題性・新規性のある化学物質の正確な情報を速やかに提供するためのホームページとのリンクの構築が考えられます。

化学物質を対象としたホームページ例

保健・化学物質対策(環境省環境保健部)<http://www.env.go.jp/chemi/>

水・土壤・地盤環境の保全(環境省水環境部)<http://www.env.go.jp/water/>

化学物質に関する情報(国立医薬品食品衛生研究所)<http://www.nihs.go.jp/hse/chemical/index.html>

■リスクコミュニケーションの推進

リスクコミュニケーションの推進

リスクを共有し、合意形成を図るプロセスとしてリスクコミュニケーションが重要です。



- 微量有害物質・環境ホルモンの基礎情報の整備や汚染の実態を明確にすることが重要です。
- リスクコミュニケーションを推進するために、インタークリター的、ファシリテーター的役割の人材を育成することなどについて流域一体となって取り組むことが重要です。

■有害化学物質に対する理解の増進

有害化学物質に対する理解の増進

有害化学物質に対する正しい理解を深めることが重要です。



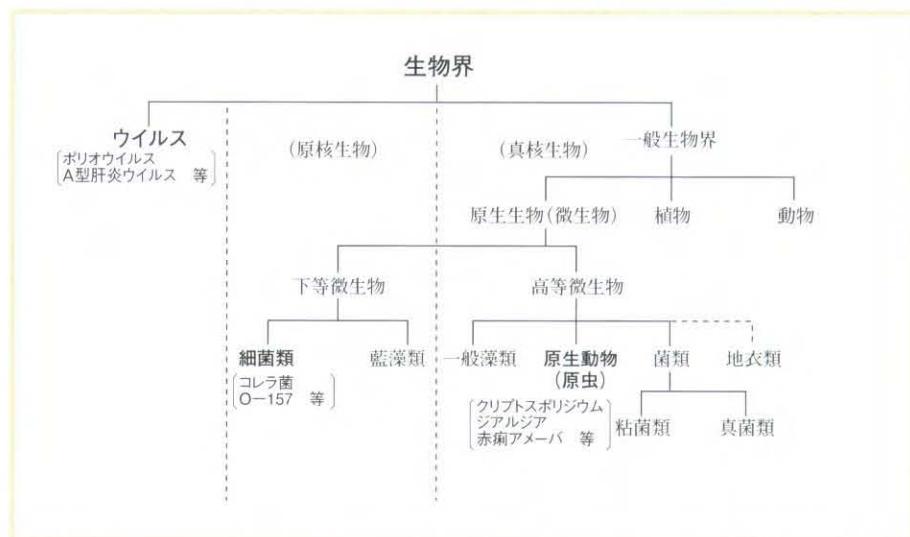
- 日々増加する有害化学物質の物質特性(毒性、蓄積性など)、使用用途、発生源等の情報を適切かつ迅速に提供し、理解の増進を図ることが必要です。
- 住民は日常生活を通じて知らないうちに有害化学物質の発生源となっていることを理解し、環境優先のライフスタイルへと自ら転換していく努力が必要です。
- 流域一体となって、情報を広く提供する手法や提供する場の設置が必要です。

病原性微生物の概要

◆病原性微生物とは

一般に、生物の分類では動物と植物の2種類に区分することが多いのですが、ウイルスを含め、小型の生物を独立させて微生物として取り扱うと便利であり、微生物を独立させる場合が多いようです。微生物は、あらゆる環境に存在して、分解者、消費者、又は生産者として生態系の一翼を担っています。微生物は、増殖速度が大きく、物質交換機能が高い上に環境の支配を受けやすいため、環境中の位置付けが極めて重要な生物です。そのうち、人の健康に被害をもたらす微生物を「病原性微生物」と呼び、ウイルス、細菌類、真菌類、原生動物（原虫という）の一部に病原性を有する微生物が存在しています。

生物界における病原性微生物の位置づけ

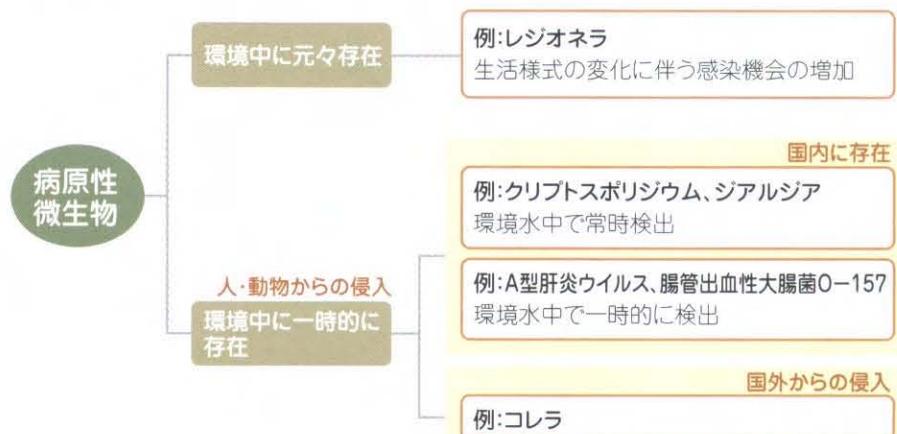


出典:「環境微生物図鑑」(小島貞男・須藤隆一・千原光雄)

病原性微生物分野

◆病原性微生物の存在状況と感染経路

私たちの身のまわりには、家畜や人の排泄物等を経由して排出され、環境中に常に存在する病原性微生物が多く存在しています。このうち、主に水系に存在し、飲料水や食物等を介して人の健康に影響を及ぼす病原性微生物は、環境中に元々存在するか、一時的に存在するかにより区分することができます。



感染経路には種々の経路があります。本検討では、水系を経て主に飲食、誤飲等で経口感染する病原性微生物を対象とします。

経 口 感 染	病原性微生物により汚染した飲料水や植物を飲食することにより口から侵入し感染する場合をいう 例:クリプトスパリジウム感染症、腸管出血性大腸菌感染症、急性灰白髄炎
経 皮 感 染	蚊などの昆虫による媒介や動物に噛まれて感染したり、足などの傷口から感染するケース 例:マラリヤ、フィラリア、ペスト、黄熱、破傷風
経 気 道 感 染 (空気 感 染)	呼吸器(鼻、口、気管、肺)を経由して、感染する経路 例:インフルエンザ、ジフテリア、麻疹、結核
血 液 感 染	輸血等、病原性微生物に感染した人の血液を経由して感染する経路 例:エイズ(後天性免疫不全症候群)、B型肝炎
性 感 染	性行為を通じて感染する経路 例:エイズ(後天性免疫不全症候群)、梅毒、淋菌感染症、クラミジア

病原性微生物の琵琶湖・淀川水系への侵入経路



◆病原性微生物の感染被害の特徴

病原性微生物による感染被害の特徴は以下のとおりです。

- ①極めて短期間に多数の患者が発生する _____ → 緊急時の対応方法
- ②死者が発生する事もある _____
- ③感染から発生まで一定の潜伏期間がある _____ → 定常的な監視

一旦、病原性微生物による感染症が発生した場合の社会的影響は大きく、発ガン性や生殖毒性のように慢性的な毒性が主な問題となっている有害化学物質の特性とは異なっています。

対象微生物の選定

◆対象微生物の選定理由

河川・湖沼等の水中には病原性微生物が多数存在し、浄水処理を一歩誤ると水中の病原性微生物によって人の健康が阻害される危険性が残されています。最近は海外旅行者が増え、いわゆる輸入感染症として海外から持ち込まれる病原性微生物も多くなり、国内での感染事例も多くなる傾向にあります。このため、水源汚染の機会と汚染の程度が従来よりも増加する可能性があります。

このような状況を考慮して、本検討で対象とする病原性微生物を以下の観点から選定しました。

- 環境中に常在する
- 塩素に耐性である
- 感染症新法等に規定されている
- 致命率が高い
- 発生源が増加傾向である

◆選定した病原性微生物

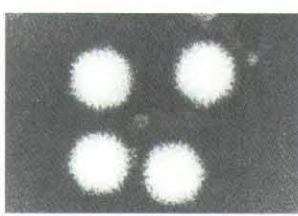
対象微生物の選定理由に示した5つの観点より、細菌12種、原虫8種、ウイルス7種の計27種を選定し、調査・検討を進めました。



O-157 顕微鏡写真



クリプトスポリジウム 顕微鏡写真
a
スプロロジット



アデノウイルス 顕微鏡写真

分類	対象微生物
細菌 (12種)	コレラ菌 非O-1コレラ菌 チフス・パラチフス菌 サルモネラ菌 赤痢菌 病原性大腸菌(4種) カンピロバクター・ジェジュニ／コリ 緑膿菌 レジオネラ菌
原虫 (8種)	赤痢アメーバ 自由生活アメーバ(3種) ジアルジア クリプトスポリジウム エキノコックス サイクロスボーラ
ウイルス (7種)	ポリオウイルス コクサッキーA群ウイルス エンテロウイルス-72 ノーウォークウイルス ロタウイルス アデノウイルス その他の胃腸炎ウイルス

出典: 国立感染症研究所情報センターHPより

感染症新法で規定された感染症

平成11年4月より「感染症の予防および感染症の患者に対する医療に関する法律」が施行されています。この、通称「感染症新法」では、一類から四類まで感染症の性格に応じて4つの類型に区分され、感染力や罹患した場合の重篤性からみて、一類が最も危険性が大きく、本検討で取扱う水系感染症としては、二類感染症で5種、三類で1種、四類で9種が分類されています。

- 二類感染症: 急性灰白髄炎、コレラ、細菌性赤痢、腸チフス、パラチフス
- 三類感染症: 腸管出血性大腸菌感染症
- 四類感染症: アメーバ赤痢、エキノコックス症、急性ウイルス性肝炎、クリプトスポリジウム症、ジアルジア症、レジオネラ症、咽頭結膜炎、感染性胃腸炎、手足口病

対象微生物の汚染実態と対応・取組みの現状

◆法等による指定状況

«国内の基準等設定状況»

法律等に基づいて設定された病原性微生物の衛生学的基準は、次に示す通りです。

これらの基準の中で、水道水の水質基準が平成15年5月に改正され、衛生学的指標が大腸菌群数から**大腸菌**に変更されています。

環境基本法に基づく環境基準、水質汚濁防止法に基づく排水基準等も大腸菌群数を指標としていますが、今後改正に向け検討が進められると考えられます。

なお、水浴場水質基準では糞便性大腸菌群数を指標として基準が設定されています。

生活環境の保全に関する環境基準(環境基本法)

○ 河川

項目 類型	利用目的の適応性	基準値
		大腸菌群数
AA	水道1級 自然環境保全及び A以下の欄に掲げるもの	50MPN／ 100mL以下
A	水道2級 水産1級 水浴及びB以下の欄に掲げるもの	1000MPN／ 100mL以下
B	水道3級 水産2級及び C以下の欄に掲げるもの	5000MPN／ 100mL以下
C	水産3級 工業用水1級及び D以下の欄に掲げるもの	—
D	工業用水2級 農業用水及び Eの欄以下に掲げるもの	—
E	工業用水3級 環境保全	—

○ 湖沼

項目 類型	利用目的の適応性	基準値
		大腸菌群数
AA	水道1級 水産1級 自然環境保全及びA以下の欄に掲げるもの	50MPN／ 100mL以下
A	水道2,3級 水産2級 自然環境保全及びB以下の欄に掲げるもの	1000MPN／ 100mL以下
B	水道3級 工業用水1級 農業用水及びCの欄に掲げるもの	—
C	工業用水2級 環境保全	—

排水基準を定める総理府令(水質汚濁防止法) (昭和46年6月21日総令35)

項目	基準値
大腸菌群数	3000個／cm ³ (許容限度)

水質基準に関する省令(水道法) (平成15年5月30日 厚生労働省令第101号)

項目	基準値
一般細菌	1mLの検水で形成される集落数が100以下
大腸菌	検出されないこと

公衆浴場水質基準

(厚生省局長通知、昭和61年3月)

項目	基準値
大腸菌群	原水 50mL中に検出してはならない
	浴槽水 1個／mL以下

水浴場水質基準 (環境庁水質保全局長通知、平成9年4月)

区分 項目	適		可		不適
	水質AA	水質A	水質B	水質C	
糞便性 大腸菌群数	不検出	100個／ 100mL 以下	400個／ 100mL 以下	1000個／ 100mL 以下	1000個／ 100mL 以上

遊泳用プール基準

(厚生労働省健康局長通知、2001年7月)

項目	基準値
大腸菌群	検出されないこと

糞便汚染の指標

人のし尿や家庭下水中の大腸菌群の80～95%は一般に真正の大腸菌です。清浄な水域において糞便汚染があった場合、汚染源に近い場所では大腸菌群と大腸菌の量はありません。一方、下水処理水の様な汚染源しかない水域や糞便汚染がない水域では大腸菌は死んでしまっていますが、環境水中で増殖できる大腸菌以外の大腸菌群に属する細菌が存在するため、大腸菌群が検出されることがあります。

従来は糞便汚染の指標として、大腸菌群が用いられてきましたが、糞便性大腸菌群や大腸菌の方が指標性が高いと考えられています。

《国外の基準等設定状況》

海外では世界保健機構(WHO)が飲料水水質ガイドラインとして糞便性大腸菌群数を挙げており、日本よりも一步踏み込んだ基準設定がされています。

米国EPAによる飲料水水質基準では、ジアルジアやレジオネラ、腸内ウィルスといった病原性微生物を基準項目に挙げ、さらに規制項目を増やしています。

WHO飲料水水質ガイドライン(1993年勧告)

項目	ガイドライン値
[すべての飲用水] 大腸菌もしくは糞便性大腸菌群	100mL中に検出されてはならない。
[配水システムに送られる浄水] 大腸菌もしくは糞便性大腸菌群 大腸菌群	100mL中に検出されてはならない。
[配水システム中の浄水] 大腸菌もしくは糞便性大腸菌群	100mL中に検出されてはならない。
大腸菌群	100mL中に検出されてはならない。大規模な水道システムで充分な試料が検査された場合には、12ヵ月間を通じて95%の試料中に検出されないこと。

注) 糞便性大腸菌は、原文ではthermotolerant coliform bacteria(耐熱性大腸菌)と記載している。

米国EPA第一種飲料水基準

項目	最大許容濃度もしくはTT ^{※1)} (mg/L)
クリプトスボリジウム	TT(99%の除去/不活化)
ジアルジア	TT(99.9%の除去/不活化)
従属栄養細菌	TT(1mLあたり500コロニーを超過しない)
レジオネラ	TT(規制はないが、ジアルジア及びウィルスが除去/不活化されていれば、レジオネラもまた制御されていると考えられる)
大腸菌群(糞便性大腸菌及び大腸菌を含む)	5%
濁度	TT(1NTU ^{※2)} を超えてはならない。かつ、月の毎日の測定値の95%が0.3NTUを超過してはならない。)
腸内ウィルス	TT(99.99%の除去/不活化)

※1) TT(Treatment Technique):浄水処理技術等による対象項目の低減化対策。微生物項目においては、表流水もしくは表流水の直接の影響を受ける地下水は、カッコ内の目標を達成するよう、所要の措置を講じなければならない。

※2) NTU(Nephelometric Turbidity Unit):ホルマジン濁度単位

EU指令

微生物学的項目	項目値(個/100mL)	指標項目	項目値(個/100mL)
大腸菌(E.coli)	0	コロニー数	異常がないこと
腸球菌	0	大腸菌群	0
		ウエルシュ菌 [*] (芽胞を含む)	0

※表流水もしくは表流水に影響を受ける水の場合に測定する必要がある。

韓国浄水処理に関する基準(2002年7月)

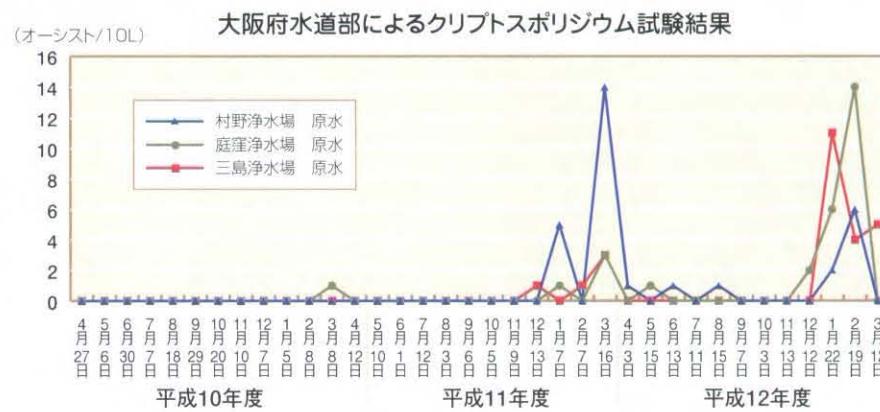
ろ過方式	最小除去及び不活性化基準		ろ過工程による除去率		消毒工程から要求される不活性化率	
	ウイルス	ジアルジアシスト	ウイルス	ジアルジアシスト	ウイルス	ジアルジアシスト
急速ろ過方式	99.99% (4log)	99.90% (3log)	99% (2log)	99.68% (2.5log)	99% (2log)	68.38% (0.5log)
直接ろ過方式	99.99% (4log)	99.90% (3log)	90% (1log)	99% (2log)	99.90% (3log)	90% (1log)
緩速ろ過方式	99.99% (4log)	99.90% (3log)	99% (2log)	99% (2log)	99% (2log)	90% (1log)

◆琵琶湖・淀川水系における汚染実態

■水域等における検出状況

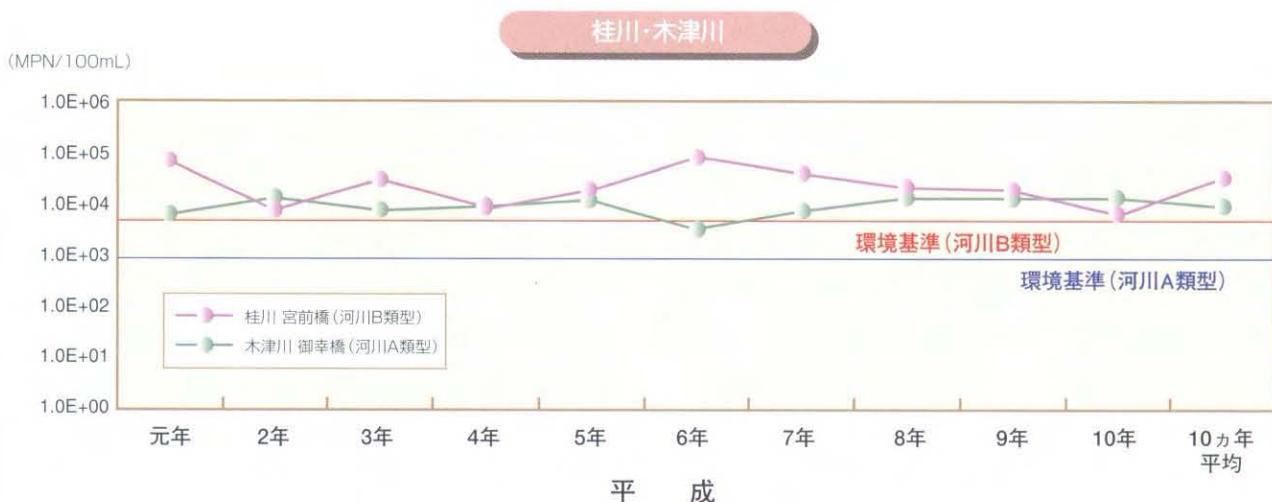
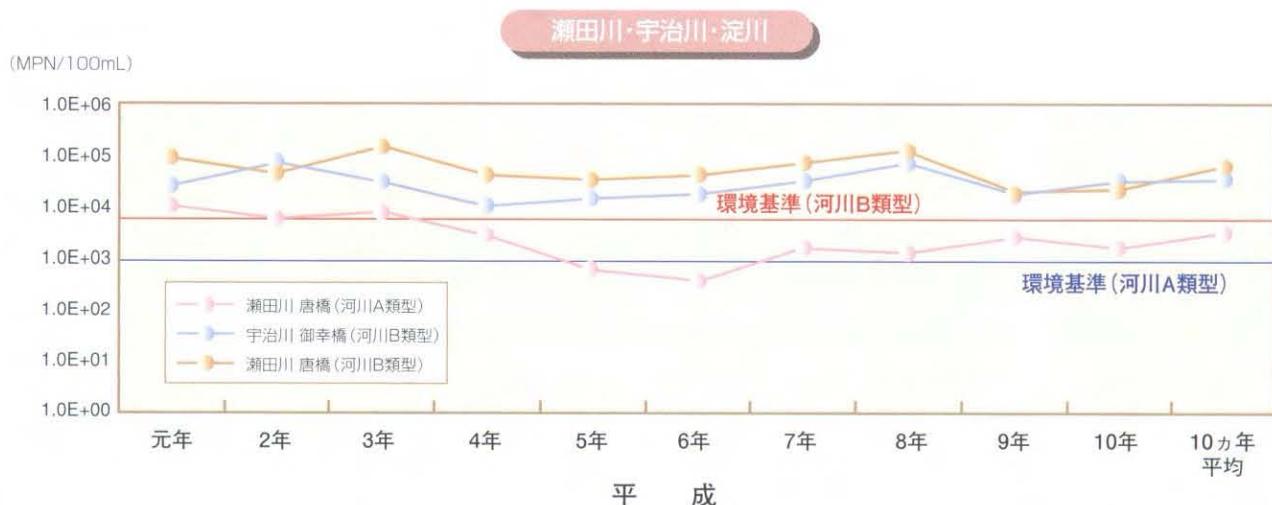
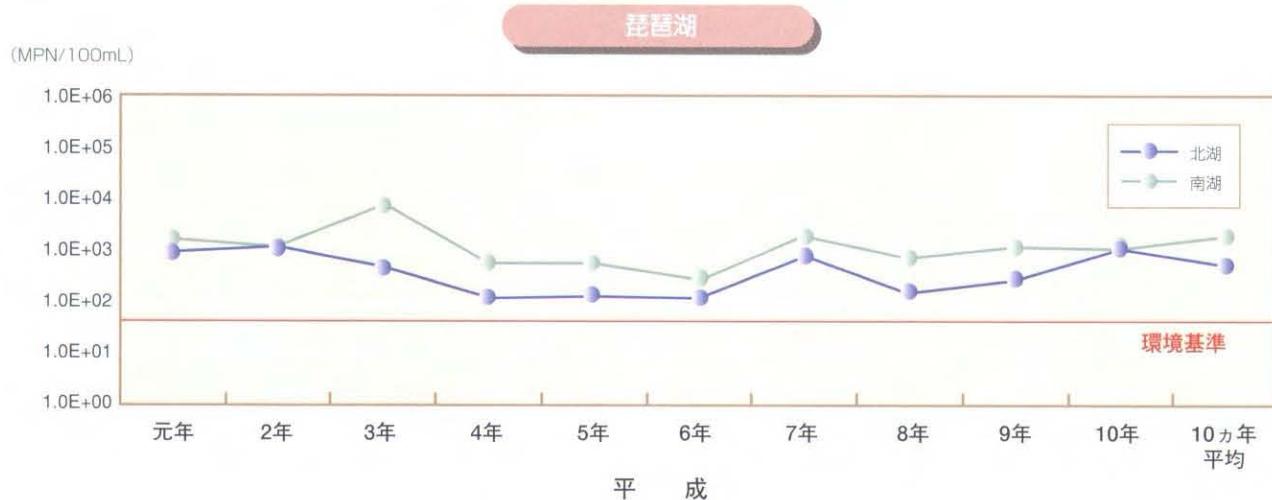
●クリプトスピリジウムの検出状況

大阪府水道部水質管理センターでは「水道水に関するクリプトスピリジウム暫定対策指針」(平成8年9月30日)に示された試験法に基づき、村野・庭窪・三島浄水場の原水、浄水のクリプトスピリジウム試験を行いました。いずれの浄水場の浄水からもクリプトスピリジウムは検出されませんでしたが、原水では3浄水場とも平成11年12月から平成12年6月まで毎月1回の調査で連続して検出されたため、淀川についてクリプトスピリジウムおよびジアルジアの汚染源を調べる目的で大阪府水道部、枚方市水道局、寝屋川市水道局が共同で調査を行いました。



● 大腸菌群数の検出状況

琵琶湖・淀川水系の主要な調査地点で、大腸菌群数は環境基準値を超えて検出されています。



琵琶湖水浴場の糞便性大腸菌群数検出状況

琵琶湖の14水浴場は概ね水質AA～Bと判断され、糞便による汚染が少ないと考えられます。なお、開設中には、水質判定が開設前の区分より悪くなっている水浴場が多くみられます。

同時期に調査されている腸管出血性大腸菌O-157は、各水浴場で開設前・中とも不検出でした。

水浴場の水質基準

区分	糞便性大腸菌群数	油膜の有無	COD	透明度
適	水質AA 不検出 (検出限界2個/100mL)	油膜が認められない	3mg/L以下	全透(水深1m以上)
	水質A 100個/100mL以下	油膜が認められない	3mg/L以下	全透(水深1m以上)
可	水質B 400個/100mL以下	常時は油膜が認められない	5mg/L以下	水深1m未満～50cm以上
	水質C 1,000個/100mL以下	常時は油膜が認められない	8mg/L以下	水深1m未満～50cm以上
不適	1,000個/100mLを超えるもの	常時は油膜が認められる	8mg/L超	50cm未満*

注)判定は、同一水浴場に関して得た測定値の平均による。

「不検出」とは、平均値が検出限界未満のことという。

透明度(*の部分)に関しては、砂の巻き上げによるものは評価の対象外とする。



琵琶湖の水浴場開設前・開設中水質測定総括表(平成13年度)

水浴場名	市町村名	開設前			開設中		
		糞便性大腸菌群数 (個/100mL) 平均(最小～最大)	O-157 (個/L)	判定	糞便性大腸菌群数 (個/100mL) 平均(最小～最大)	O-157 (個/L)	判定
1.真野浜	大津市	<2(<2～<2)	不検出	水質B	5.8(<2～15)	不検出	水質B
2.和邇浜	志賀町	<2(<2～ 4)	不検出	水質B	<2(<2～ 2)	不検出	水質B
3.松の浦	志賀町	<2(<2～ 2)	不検出	水質AA	<2(<2～ 3)	不検出	水質B
4.近江舞子	志賀町	<2(<2～ 4)	不検出	水質AA	<2(<2～<2)	不検出	水質B
5.なぎさ	守山市	<2(<2～<2)	不検出	水質B	<2(<2～<2)	不検出	水質B
6.宮ヶ浜	近江八幡市	<2(<2～ 9)	不検出	水質A	<2(<2～<2)	不検出	水質B
7.新海浜	彦根市	<2(<2～<2)	不検出	水質B	<2(<2～<2)	不検出	水質B
8.松原	彦根市	<2(<2～<2)	不検出	水質B	<2(<2～ 2)	不検出	水質B
9.南浜	びわ町	2(<2～ 6)	不検出	水質B	18(<2～46)	不検出	水質B
10.二本松	西浅井町	<2(<2～ 6)	不検出	水質AA	<2(<2～<2)	不検出	水質B
11.マキノサニービーチ	マキノ町	<2(<2～<2)	不検出	水質AA	5(<2～20)	不検出	水質A
12.今津浜	今津町	<2(<2～<2)	不検出	水質AA	<2(<2～ 7)	不検出	水質B
13.萩の浜	高島町	3(<2～ 8)	不検出	水質B	91(2～340)	不検出	水質B
14.尾上	湖北町	<2(<2～<2)	不検出	水質AA	—	—	—
平均		<2(<2～ 9)	不検出	AA～B	9(<2～340)	不検出	A～B

注)尾上は平成13年度は開設されなかったため、開設中の調査は行っていない。

出典:滋賀県「平成14年環境白書」

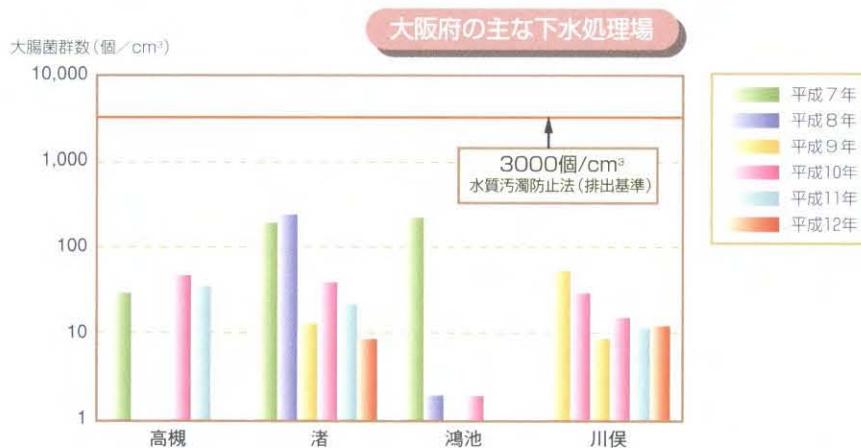
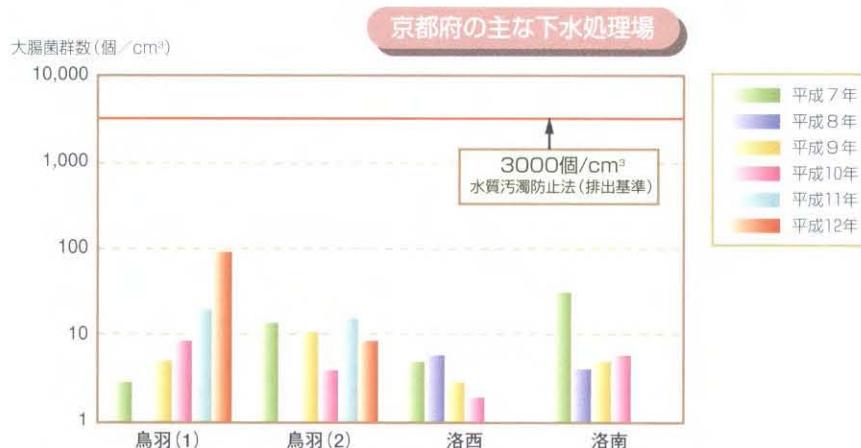
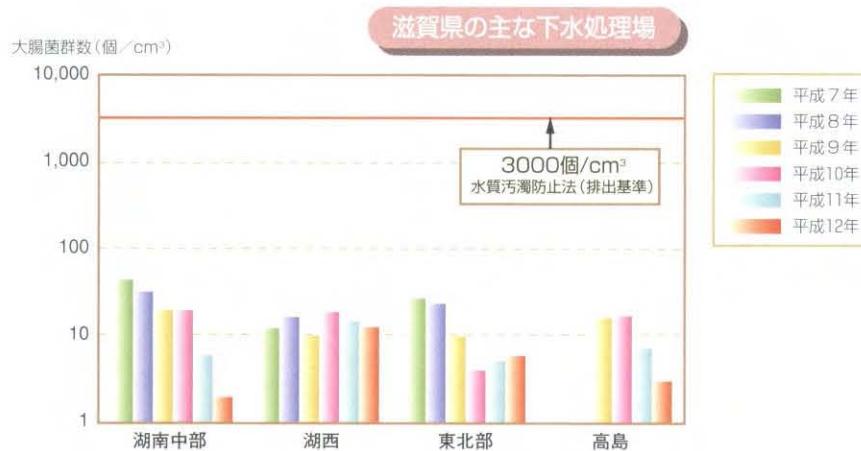
■発生源の動向

水系感染症の原因となる病原性微生物のうち、細菌や原虫は宿主特異性が低いのですが、ウイルスは宿主特異性が高く、人以外の動物では増殖が見られないことがあります。したがって、ウイルスの発生源は多くの場合人と考えられます。

●下水処理場流入下水の大腸菌群数の経年変化(滋賀県、大阪府、京都府の主な下水処理場)

病原性微生物の発生源の一因とされる人の排泄物は、主に下水処理場・し尿処理場を経由して放流されると思われます。下水道法では放流水の大腸菌群数が3,000個/cm³以下と定められています。

琵琶湖・淀川流域内の主な下水処理場の放流水の大腸菌群数は、一部の処理場を除き横ばいもしくは減少しています。



出典:下水道維持管理年報、下水道統計年報

● 家畜等飼養農家および飼育頭数の経年変化

1996年に埼玉県越生町において、水道水を感染源とする大規模なクリプトスパリジウム感染が発生したことは記憶に新しいことです。クリプトスパリジウムの発生源の一つである家畜等の飼育状況と保菌状況は以下のとおりです。

北海道十勝管内の健康放牧牛の1.95%に*Cryptosporidium muris*が検出され、ウシにおけるクリプトスパリジウムのオーシスト陽性率は全国平均2.14%と報告されています。食肉センターに搬入された健康牛を対象とした調査では、宮城県で4.7%、静岡県で2.8%、兵庫県で1.7%がオーシスト陽性でした。しかし、*C.muris*は人からの検出例が少なく、人における公衆衛生上の重要種は*Cryptosporidium parvum*です。なお、ウシの*C.parvum*感染は生後1～2週齢の新生子ウシが多いとする報告が多くあります。

国内のウシおよびブタにおけるクリプトスパリジウム感染状況

地 域	検査対象	陽性頭数／検査頭数(陽性率%)	文 献
ウ シ	北海道 新生子ウシ	41/89(46.1)	清水ら:北海道獣医師会誌、34:184(1990)
	北海道 3週齢	26/140(18.6)	高橋:動物の原虫病、6:55(1994)
	宮 城 2～90日齢(和牛)	4/90(5.6)	佐藤ら:家畜診断、285:17(1987)
	宮 城 成牛	8/217(3.7)※1	中井ら:寄生虫誌、45(增):126(1996)
	千葉・埼玉 2～8週齢(ホルスタイン)	11/121(9.1)	Miyaji et al:Jpn J VetSci,52:435(1990)
	兵 庫 1ヶ月齢未満(ホルスタイン)	28/30(93.3)※2	Uga et al:Vet Parasitol,94:27(2000)
	岡 山 1ヶ月齢未満(乳用牛)	41/66(62.1)	板倉ら:日獸会誌、38:496(1985) 藤原ら:動物の原虫病、6:38(1994)
	岡 山 保育牛	23/70(32.9)	福原ら:日獸会誌、45:574(1992)
	全 国 1ヶ月齢未満	68/2,565(2.7)	農水省畜産局:家畜衛生週報、2480(1997)
ブ タ	全 国 1ヶ月齢以上	39/2,437(1.6)	
	神奈川 1～3ヶ月齢	77/232(33.2)	Izumiya et al:Jpn J InfectDis,54:23(2001)
	6ヶ月齢	1/252(0.4)	
	全 国 2ヶ月齢未満	18/1,449(1.2)	農水省畜産局:家畜衛生週報、2480(1997)
	2ヶ月齢以上	9/1,000(0.9)	

※1)すべて*C.muris*

出典:「水道におけるクリプトスパリジウム暫定対策指針」厚生労働省

※2)新生子ウシ30頭について生後から30日齢まで連続検査した累積

その他の動物では、調査対象動物の齢、症状の有無、検査方法の違いにより、検出されるクリプトスパリジウムの種類や陽性率に差が見られます。

豚では*C.parvum*感染(陽性率0.4～33.3%)、ニワトリでは*Cryptosporidium baileyi*、*Cryptosporidium meleagridis*感染(5.0～52.9%)、イヌ・ネコでは*C.parvum*感染(陽性率0.3～8.3%)が報告されています。一方、人では高齢者(60歳以上)下痢症患者578名中6名(1%)が陽性であり、人もクリプトスパリジウムの発生源であると考えられます。

国内のニワトリにおけるクリプトスパリジウム感染状況

地 域	検査対象	陽性頭数／検査頭数(陽性率%)	文 献
千 葉	採卵鶏	10/200(5.0)	岩淵ら:日獸会誌、45:317(1992)
鳥 取	採卵鶏	25/68(36.8)	
	ブロイラー	4/12(33.3)	Itakura et al:AbianPatol,13:487(1984)
福岡・佐賀・熊本	肉用・採卵	7/17(41.2)	西川ら:日獸医師会誌、37:667(1984)
長 崎	肉用・採卵	30/65(46.2)	福田ら:鶏病研報、23:26(1987)
鹿児島	肉用鶏	9/17(52.9)	横峯ら:臨床獸医、10:27(1988)

出典:「水道におけるクリプトスパリジウム暫定対策指針」厚生労働省

国内のイヌ、ネコ、ネズミにおけるクリプトスパリジウム感染状況

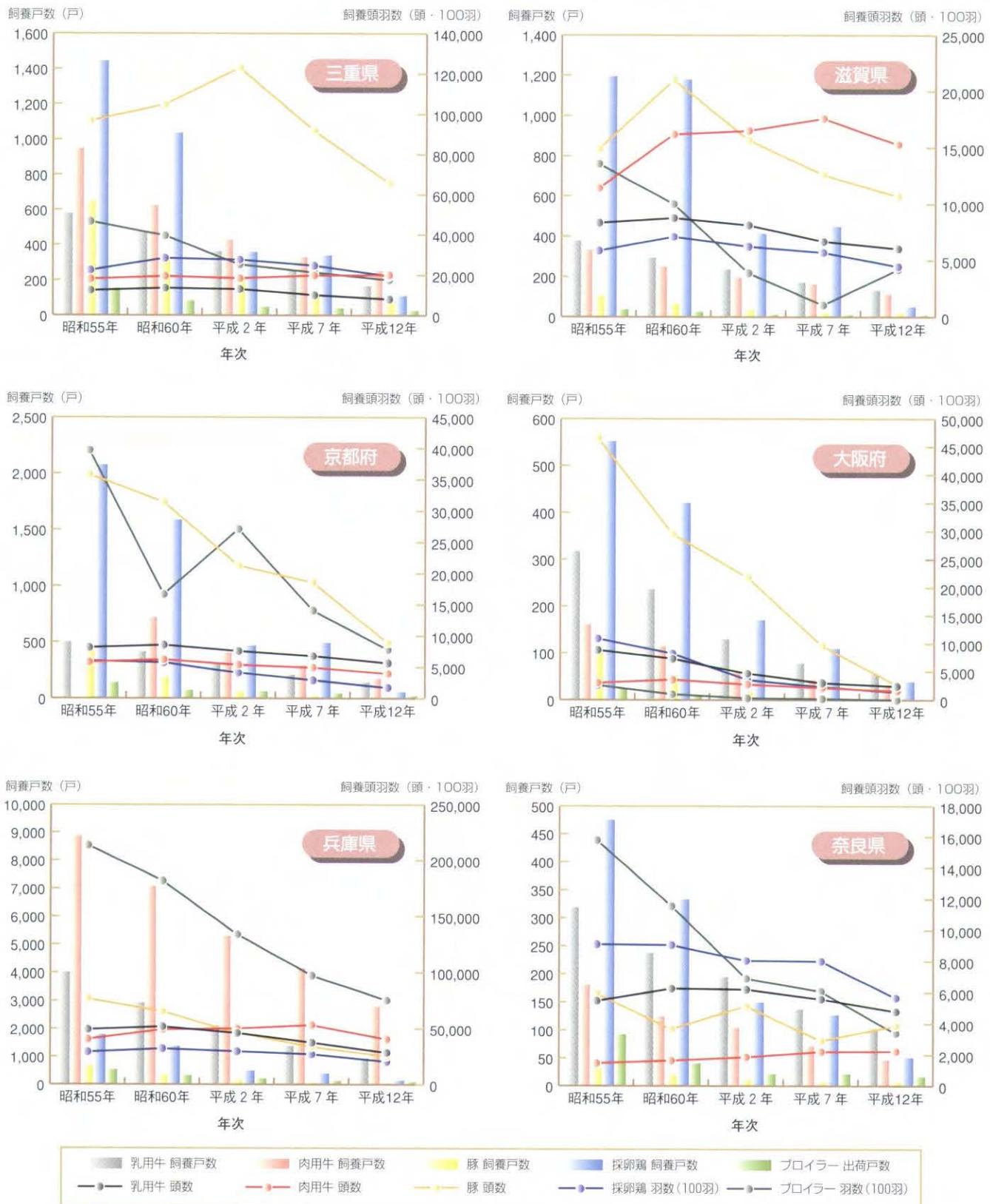
地 域	陽性頭数／検査頭数(陽性率%)	文 献
イ ヌ	東京・神奈川 1/295(0.3)	浅野ら:日獸医師会誌、43:285(1990)
	兵 庫 3/217(1.4)	Uga et al:Jpn J Parasitol,38:139(1989)
ネ コ	大 阪 4/48(8.3)	阿部ら:第70回日本寄生虫学会、(2001)
	東京・神奈川 1/32(3.1)	浅野ら:日獸医師会誌、43:285(1990)
ド ブ ネ ズ ミ	東京 23/608(3.8)	船越ら:東京衛生局会誌、84:62(1989)
	兵 庫 20/507(3.9)	Uga et al:Vet Parasitol,38:139(1989)
ク マ ネ ズ ミ	東京・千葉 10/47(21.3)	Miyaji et al:Jpn J Parasitol,38:368(1989)
	東京 1/48(2.1)	Yamaura et al:Jpn J Parasitol,39:439(1990)
ネ ズ ミ	大 阪 9/61(14.8)*	Iseki:Jpn J Parasitol,35:521(1986)
	大 阪 5/55(9.1)	宮下ら:寄生虫誌、39:112(1990)
ク マ ネ ズ ミ	東京・千葉 83/171(48.5)	Miyaji et al:Jpn J Parasitol,38:368(1989)
	東京 31/175(17.7)	Yamaura et al:Jpn J Parasitol,39:439(1990)
	大 阪 2/18(11.1)	宮下ら:寄生虫誌、39:112(1990)

※9頭中3頭は*C.muris*

出典:「水道におけるクリプトスパリジウム暫定対策指針」厚生労働省

家畜の飼養戸数は10年前に比べると半減しており、滋賀県の肉用牛を除き頭数も2割程度減少しています。したがって、滋賀県を除く5府県ではクリプトスピリジウムの保菌率の高い子牛の飼育頭数が総飼育数に比例すると考えると、原虫等の放出量も減少傾向にあるといえます。

家畜・鶏飼養農家数及び飼育頭羽数(S55~H12)



出典:「農林業センサス」報告書 農林水産省大臣官房統計情報部構造統計課

◆対応・取組みの現状

■処理方法

現在の水道法では、塩素による消毒滅菌を義務づけていますが、一部の原虫やウイルス等に対して充分な効果が得られない場合もあります。

細 菌	一般に塩素などの消毒剤に対する感受性が比較的高いため、適正な浄水処理と消毒を行うことにより安全な水を確保することができる
原 虫	塩素に対する耐性が極めて高く、通常の塩素処理濃度では不活化しない
ウイルス	原虫ほど塩素耐性は強くないが、細菌のようには容易に死滅しない

《浄水の病原性微生物対応技術》

病原性微生物に対する浄水技術としては、凝集沈殿・急速ろ過・直接ろ過・膜ろ過などの単位プロセスがあります。各単位プロセスによる除去特性等は次のとおりです。

これらのプロセスについては、適用する目的によりCT値*等が異なり、細菌や原虫の除去特性が変わることが考えられるため、各浄水場における適用方法を把握した上で除去特性を算定する必要があります。

*CT値：消毒の効果を判断する指標であり、添加する消毒剤濃度と接触時間の積より求める。

単位プロセスによる消毒指標水質の除去特性の目安

対象成分	除去可能単位プロセス	除去特性	備 考	
<不溶解性成分> 病原性細菌 一般細菌 大腸菌	凝集沈殿・急速ろ過	1~2log*	(90~99%除去)	
	緩速ろ過	2~3log	(99~99.9%除去)	
	オゾン	2log (99%除去)	不活化に必要なCT値 (mg·min/L)	0.02(pH6~7)
	二酸化塩素			0.4~0.75(pH8~9)
	クロラミン			95~180(pH8~9)
	UV			—
	塩素			0.05~0.34(pH6~7)
病原性原虫 クリプトスボリジウム ジアルジア	緩速ろ過	0.5~1.0log	(70~90%除去)	
	凝集沈殿、浮上分離	0.5~1.0log	(70~90%除去)	
	急速ろ過(直接ろ過)	1~2log	(90~99%除去)	
	膜ろ過(MF,UF)	5~7log	(99.999~99.99999%除去)	
	粒状活性炭	1~2log	(90~99%除去)	
	オゾン	2log (99%除去)	不活化に必要なCT値 (mg·min/L) 水温10度 ()外はクリプトスボリジウム ()内はジアルジア	5~10(0.95)
	二酸化塩素			160(15)
	クロラミン			14400(30)
	UV			—
	塩素			14400(80)

*1log, 2log, 3log…とは、それぞれ90%、99%、99.9%…の除去を表わしています。

出典：「浄水技術ガイドライン2000」(財)水道技術研究センター

《下水の病原性微生物対応技術》

下水処理のプロセスには、活性汚泥法、砂ろ過、消毒などのプロセスがあり、原虫やウイルス除去の研究が進められています。

クリプトスピリジウムの除去効果

処理方法	原水	除去率
活性汚泥法	沈殿処理下水	約99% (2log)
活性汚泥法+凝集剤(PAC) ^{※1)}	沈殿処理下水	99.999% (5log)
凝集剤(PAC) ^{※2)} +沈殿除去	流入下水	90% (1log) ~ 99.9% (3log)
砂ろ過(100m/日)	活性汚泥法処理水	70%
	活性汚泥法処理水+凝集剤(PAC) ^{※3)}	99.7% (2.5log)
砂ろ過(200m/日)	活性汚泥法処理水	70%
	活性汚泥法処理水+凝集剤(PAC) ^{※3)}	99.7% (2.5log)

※1) 凝集剤添加濃度: 10mgAL/L

※2) 凝集剤添加濃度: 12.5~15mgAL/L

※3) 凝集剤添加濃度: 3mgAL/L

各消毒方法によるウイルス不活化率と消毒強度の関係

消毒方法	原水		ウイルス不活化率		
	種類	濁度(—)	1log(90%)	2log(99%)	3log(99.9%)
塩素(mg/L)	二次処理水	3.0~3.5	15	—	—
	三次処理水+NH ₄ -N	0.7	7	17	—
	三次処理水	0.4~0.6	2.5	7.9	13
オゾン(mg/L)	二次処理水	3.8	16	—	—
	三次処理水	0.4~0.6	7.6	13	18
紫外線(mWs/cm ²)	二次処理水	3.5	980	2,000	—
	三次処理水	0.6	560	1,200	1,800

注)・塩素およびオゾンの濃度は注入濃度で、接触時間は15分。各数値の有効桁数は2ケタ。

・三次処理水: 塩素りん高度処理水(HRT:13時間)+砂ろ過

■対応の現状

《国レベルでの対応》

国レベルでの対応として、水道水等でクリプトスピリジウムが検出された場合の関係機関との連携について、国土交通省と厚生労働省より以下の通り通知されています。

国土交通省都市・地域整備局下水道部流域管理官付流域下水道計画調整官事務連絡より

(平成13年12月28日付)

1. 下水道管理者は、下水処理水において通常より高濃度のクリプトスピリジウムの検出に係る情報を入手した場合、すみやかに管轄の都道府県下水道担当部局に連絡すること。
2. 連絡を受けた都道府県下水道担当部局は、クリプトスピリジウムが検出された下水処理水の放流先の河川等の下流域の都道府県水道行政担当部局及び当該下水道の処理区域を含む都道府県の水道行政担当部局に連絡すること。

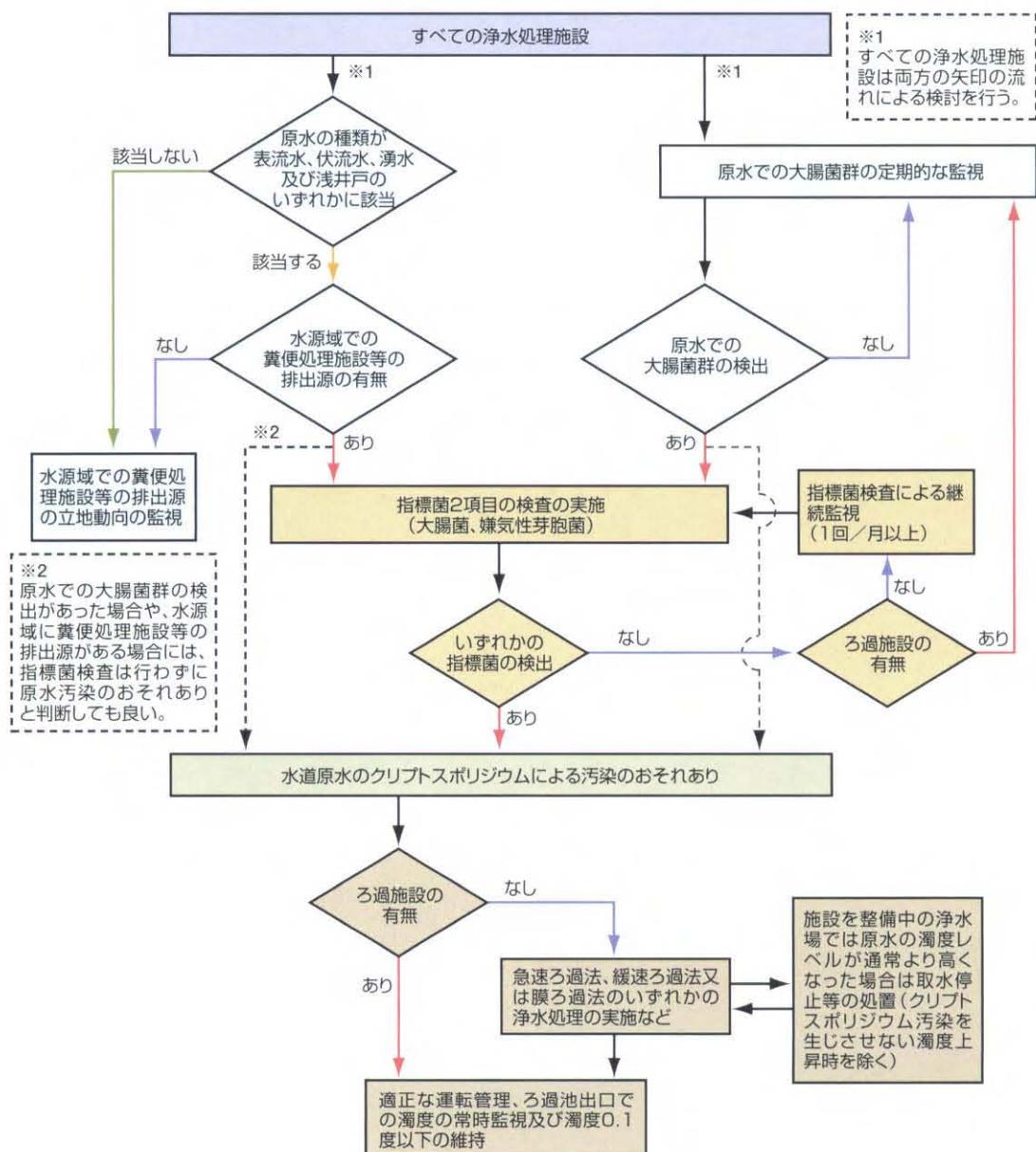
厚生労働省健康局水道課水道水質管理室事務連絡より

(平成13年12月28日付)

- 1.都道府県は、水道水からクリプトスボリジウムが検出された旨の連絡を水道事業者から受けた場合には、当該水道水源に下水処理水を放流している下水道を管轄する関係都道府県の下水道担当部局及び当該給水区域を処理区域とする下水道を管轄する関係都道府県の下水道担当部局に連絡すること等により必要な連携を図ること。
- 2.都道府県は、水道原水から通常より高濃度のクリプトスボリジウムが検出され、浄水処理における対応が困難となり水道水からクリプトスボリジウムが検出されるおそれがある旨の連絡を水道事業者等から受けた場合には、当該水道水源に下水処理水を放流している下水道を管轄する関係都道府県の下水道担当部局に連絡すること等により必要な連携を図ること。

厚生労働省では、水道原水に係わるクリプトスボリジウムによる汚染のおそれの判断等のフローを示しています。

厚生労働省「水道におけるクリプトスボリジウム暫定対策指針改訂の概要」



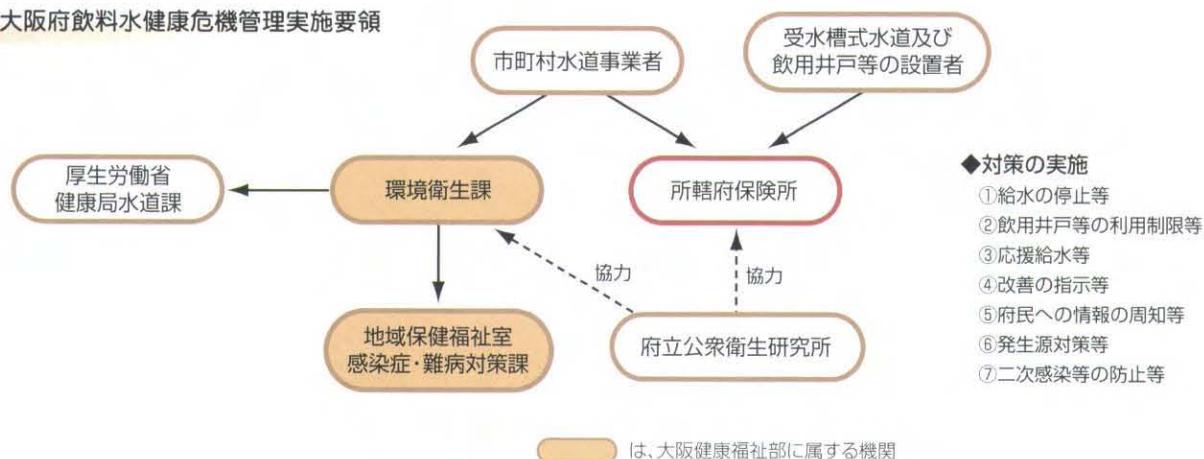
《都道府県レベルでの対応》

都道府県レベルでの緊急時の対応については、明確化している例はあまりありません。

東京都では「感染症マニュアル」を策定し、その中で感染症患者発生時の業務の流れを示しています。大阪府や滋賀県では「飲料水健康危機管理実施要領」を定めています。

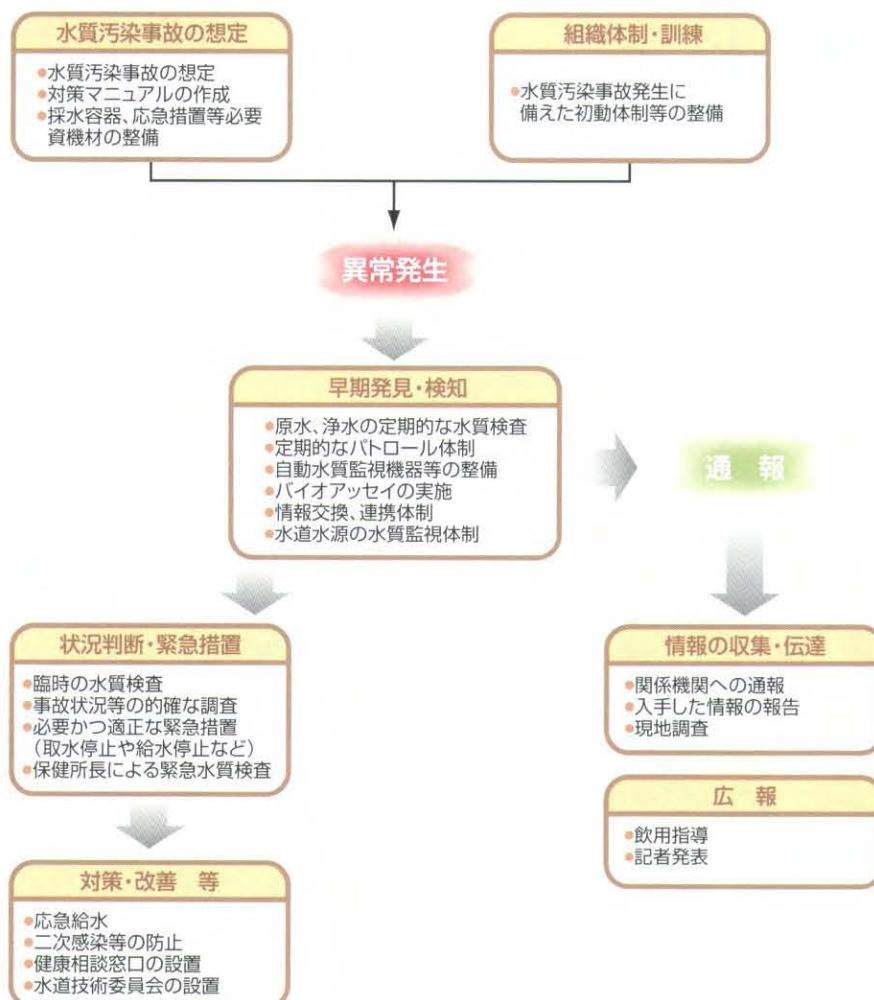
琵琶湖・淀川水系では、水質事故等における緊急措置を講ずるため「淀川水質汚濁防止連絡協議会」が設置されており、河川管理者から関係機関への通報が実施されています。

大阪府飲料水健康危機管理実施要領



滋賀県飲料水健康危機管理実施要領

41



◆研究動向

原虫のリスク評価や対策、各種微生物の検出法、水系における挙動、予防対策、観測データのデータベース等に関する研究が進められています。また、ウイルスについても水系における挙動等に関する研究や分子生物学的な手法(PCR^{*}法等)が開発され、測定法に関する研究も進んでいます。

*PCR (Polymerase chain reaction) 法:核酸增幅法といい、微生物の核酸を増幅して判別する方法。

◆事故事例

平成8年6月、埼玉県入間郡越生町において、わが国で初めて水道水を介してのクリプトスピリジウムによる集団感染症が発生しました。この事件は、平成9年10月、厚生労働省が「水道におけるクリプトスピリジウム暫定対策指針」を策定する契機となりました。

クリプトスピリジウム集団感染

- 平成8年6月
- 埼玉県入間郡越生町
- 感染者数:8,812人(入院24人)
- 原因:下水から排水処理施設に入った原虫が、越辺川に流入。
その下流で取水する浄水場を経て町営水道水に混入。

平成8年7月、大阪府堺市において学校給食に使用された食材が原因と見られる腸管出血性大腸菌O-157による集団下痢症が発生しました。死者も出る痛ましい事件となりました。

病原性大腸菌O-157集団感染

- 平成8年7月
- 大阪府堺市
- 感染者数:9,523人(入院791名 うち3名死亡)
- 原因:厚生労働省、大阪府、堺市の合同による原因究明プロジェクトで、あらゆる角度から調査を進め、「特定の生産施設から出荷された貝割れ大根がもっとも可能性が高い」とされたものの、菌は検出されなかった。

本検討で収集したデータ・情報を整理し、「対象微生物の汚染実態と社会的対応・取組みの調査結果」(資料-IV)にとりまとめました。

琵琶湖・淀川水系における病原性微生物の課題

対象微生物の汚染実態と対応・取組みの状況より、琵琶湖・淀川水系における課題を抽出しました。抽出した課題は「測定状況と基準について」「発生源の動向」「処理方法」「対応の現状」の4つに整理されます。

測定状況と基準について

◆ 基準の設定状況

飲料水 → 水道水質基準(大腸菌)

魚介類 → 基準値に相当する規制はない

親水利用 → 環境基準、公衆浴場、プール(大腸菌群数)、水浴場(糞便性大腸菌群数)

大腸菌群数の指標性の問題や細菌・原虫・ウイルスの特性が異なっていること、また平成15年度の水道水質基準改正で糞便汚染の指標が大腸菌に変更されたこと等を踏まえ、各利水対象ごとの性格の差異や基準の対象者として老人・子供等感染症に罹患しやすい弱者までの拡大等、基準設定に向けた検討が望れます。

◆ 測定状況

公共水域 → 大腸菌群数

水道水源 → クリプトスパロジウム、ジアルジア

琵琶湖水浴場 → 糞便性大腸菌

公共用水域においては病原性微生物の現況を充分把握できているとは言えず、親水利用・魚介類についても同様に把握できているとは言えません。

◆ 大腸菌群数の指標としての問題

現在、糞便汚染の指標として大腸菌群数が多く用いられていますが、土壤や河川水等に由来する大腸菌群が存在する事、下水や環境水中で増殖する事、定量性に問題がある事など、様々な指摘を受けており、見直しが必要と考えられます。

発生源の動向

◆ 人・家畜・野生動物等の発生源

排出量 → 下水処理水の大腸菌群数測定のみ

現状把握の充実 → 下水道、畜舎、面源負荷など

現在、充分なデータが蓄積できているとは言い難く、下水道・畜舎・面源負荷など早急な現状把握が望れます。

処理方法

◆ 上水道

細菌 → 比較的効率的に消毒可能(塩素消毒)

原虫 → 濁度管理で対応

ウイルス → 研究開発の進捗が望まれる

細菌、原虫については効果的な処理対応が可能ですが、ウイルスについては研究が進んでいない状況であり、研究の進捗が期待されます。

◆ 下水道

細菌 → 塩素により簡易に消毒可能

原虫 → 処理に関する研究が進められている

ウイルス → 処理に関する研究が進められている

塩素による消毒は細菌には効果的であるが、有機塩素化合物等の副生成物の生成に伴う放流先水域等への影響が懸念され、その対応策の検討が望まれています。

対応の現状

◆ 水道におけるクリプトスパロジウム暫定対策指針への対応

琵琶湖・淀川水系上流域には簡易水道が存在します。

◆ 流域一体となった迅速な対応

緊急時の連絡や対応体制を強化することが望れます。

◆ 情報等についての住民への周知・予防措置

更なる情報発信と衛生教育の強化が望れます。

◆ 一般住民の関心の急激な低下

関心を低下させないような啓発活動が望れます。

今後の取組みの方向性と課題

病原性微生物分野では、生態系の保全については、対象とする病原性微生物が殆どいないため、検討対象から除外し、人の安全性（飲料水、魚介類への蓄積、親水利用）の確保を目指して、今後どのように取り組むべきかその方向性について検討しました。

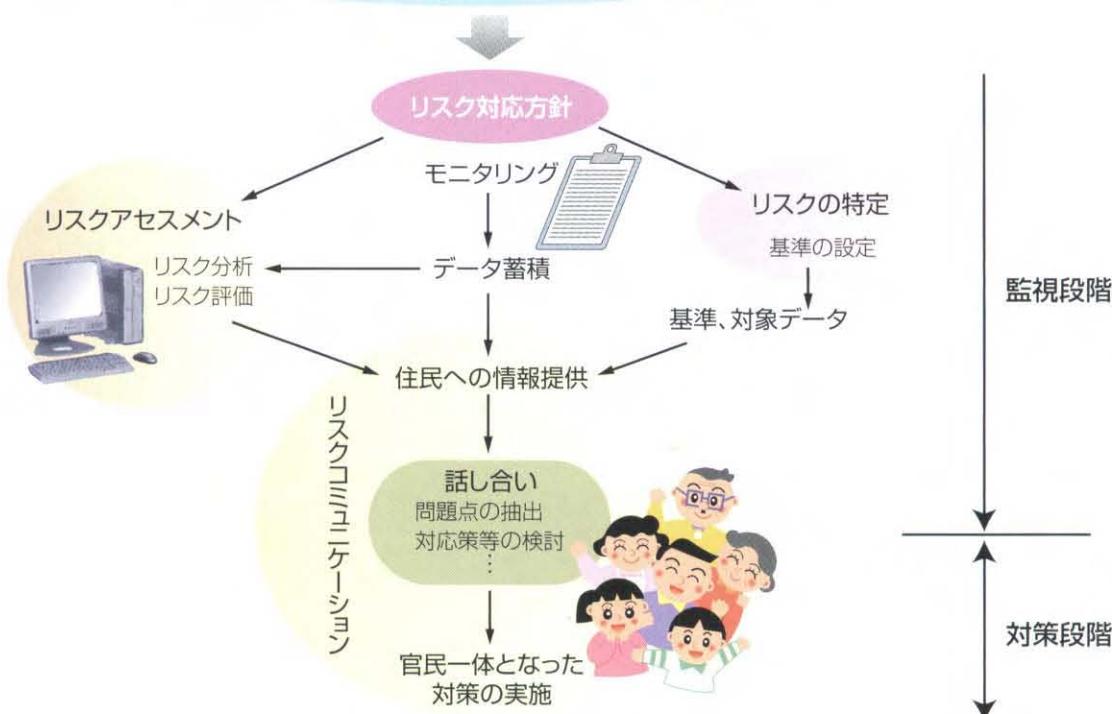
病原性微生物分野においては研究が始まったばかりで現状把握も充分になされていない段階にあります。したがって、今後の取組みとして、監視段階から対策段階へとステップを踏んでゆく事が適当であり、主に監視段階での取組みを中心に以下に示す様な流域全体を考慮した水循環やリスクマネジメント等といった基本的な考え方に基づいて検討しました。



流域全体としての考え方

琵琶湖・淀川水系においては、上流から下流域に至るまで様々な水利用が行われ、高度に循環利用されており、水質保全を目的として下水処理施設をはじめとする種々の水処理施設が普及し、これに伴い利用後の処理水が自然と異なる状態で放流され、特に都市域等においては水循環が分断された状態となっています。

水環境保全においては水質のみの改善を図るのではなく、流域全体としての涵養機能や自然の生態系による浄化機能の保全等が必要であり、流域における水の挙動が循環する様、上流から下流に至るまで流域全体として取り組んでいく事が重要です。



近年、水道の発達等に伴い感染症の流行は減少してきたが、河川・湖沼等には多くの病原性微生物が存在しており、水利用の方法を一歩誤ると、感染症の発生等により人の健康が阻害される危険性をはらんでいます。また、病原性微生物の負のイメージや調査・研究が始まったばかりで適切な情報と併せた測定データ等の提供が困難である事などにより、充分な情報の公表が進んでいないものと思われます。この様な状況を踏まえ住民との適正な情報の共有と、それを土台として根絶する事が難しい病原性微生物に対してどのように取り組んでいくべきか等について対話を進め、リスクコミュニケーションを図ることが重要と考えられます。この様なステップを経る事により一般の方と行政との合意形成も可能となり、安全性を確保するためのアプローチも官民一体となって進めることができるものと期待されます。

モニタリングの強化

現状では、病原性微生物の現況は充分に把握できているとは言えず、モニタリングの強化が必要と考えられます。

モニタリングについては基準の設定（指標種の選定と基準値の設定）を行い、統一した調査・試験方法に基づいて系統的な調査を実施し、適切な方法で情報を公表する事でデータの蓄積が促進されます。しかし、病原性微生物については大腸菌や大腸菌群数以外の基準の設定がなされておらず、基準設定には時間を要するため、まずは指標種を選定し、基準設定に先駆けてモニタリングを実施する事が期待されます。調査方法については改正された水道水質基準やガイドラインの見直しを踏まえて検討する事が必要です。

調査方法について

細菌・原虫・ウイルスの特性が異なっている為、それぞれについて指標種を選定する事が望まれます。細菌や原虫については、改正された水道水質基準を踏まえ指標種を決める事になりますが、ウイルスについては指標種選定にあたり充分に検討する必要があります。

調査対象は、流域全体を考慮する必要があり、公共用水域、水道水源、下水道放流地点、親水利用場所、魚介類等が挙げられます。

情報公開

モニタリング強化により蓄積したデータについては、適切な方法で情報を公表する事が望まれます。情報の公表にあたっては、測定したデータを体系的に整理する事が肝要であり、そのためのデータベースの整備、適正な情報とともに情報提供可能なシステムづくりが必要と考えられます。

提供するデータについては、データが一人歩きしない様、対比すべき情報（基準、過年度のデータ等）等とともに公表する事が求められます。

適正な情報の公表により、行政・管理者・住民等関係者の情報の共有化が図られ、対話を通じて共通認識を築き、病原性微生物のリスクを低減するための合理的な行動が可能となるものと期待されます。

緊急時の対応

琵琶湖・淀川水系においては、緊急時に各府県の充分な連携のもとに必要な対応が講じられるものと考えられます。飲料水については利用者が不特定多数であり、迅速に情報の周知を図る必要があるため、報道やインターネット等の活用も効果的と考えられます。

飲料水以外のものに起因する水系感染症発生やその恐れがある場合についても同様の措置が講じられるものと考えられ、親水利用者等に対する周知のため、通報施設の設置や、情報伝達網として光ケーブルを活用する事等が期待されます。

対策や基準設定に向けた種々の検討

対策段階へのステップへ進んでゆくにあたり、健全な水循環を目指して上流から下流まで流域一体として水環境を総合的に保全する事が重要であり、この様な視点のもとに種々の検討を進める事が望されます。

●衛生学的基準設定のための検討

モニタリングの実施や河川・湖沼等の衛生確保の推進等に伴い、基準の設定が求められるため、基準設定のためのリスクアセスメント手法の研究、開発やそれに基づく細菌・原虫・ウイルスの衛生学的基準の設定のための検討が望れます。

●予防措置の検討

病原性微生物の汚染対策として日常的に予防措置をとる事が効果的と考えられるため、汚染の早期発見と周知、汚染のおそれのある場合の対策（除去、消毒等）等に関する検討を進める事が求められます。

●発生源および利水対策の検討

適切な病原性微生物対策を講じることが出来るよう、発生源（下水処理場、畜産場等）における対策や利水側（上水道、再生水、修景、親水等）での対策の研究・開発が必要と考えられます。これらの対策については、細菌・原虫の研究、開発は比較的進んでいますが、ウイルスでは研究が始まった段階であり、今後の研究開発の進捗が望れます。

なお、利水側での対策も重要ですが、最終目標として発生源側（下水処理場）における安全性の確保が望れます。

●新たな病原性微生物への対応の検討

近年、人間の医薬品の使用や養殖、畜産等における抗生物質の使用に伴い耐性菌の出現やこれらの農地経由での摂取等が危惧されています。この様な新たな病原性微生物の出現やメカニズム等についての研究が望れます。

●対策を推進する為のしくみの検討

病原性微生物の対策については技術的な研究開発も重要ですが、水系一貫した視点のもとで各自治体において条例等を制定する事等により対策を流域一体となって講じる事が肝要であり、各自治体の連携のもとに効果的な対策の推進が期待されます。

資料編

資料—I

微量有害物質調査結果一覧(1)

資料—II

微量有害物質調査結果一覧(2)

資料—IⅢ

環境ホルモン調査結果一覧

資料—IⅣ

病原性微生物調査結果一覧

微量有害物質調査結果一覧 (1)

カテゴリ	1 カドミウム	2 鉛	3 六価クロム	4 ヒ素	5 総水銀	6 ジクロロメタン	7 四塩化炭素	8 ジクロロエタン	9 ジス-1,2-ジクロロエチレン	10 1,1,1-トリクロロエタン	11 1,1,2-トリクロロエタン	12 トリクロロエチレン	13 テトラクロロエチレン	14 1,3-ジクロロプロパン	15 チウラム	16 シマジン	17 チオベンカルブ	18 ベンゼン	19 ホウ素	20 ダイオキシン類	21 モリブデン	22 1,2-ジクロロブロパン	23 p-ジクロロベンゼン	24 イソプロチオラン	25 26 トルエン		
法等の指定状況	環境基準項目	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	要監視項目	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	○	○	○	○	
	水道水質基準項目	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	水道水質監視項目	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○	
	ゴルフ場使用農薬指導指針項目	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	-	-	-	-	-	-	○	-	-	
	水生生物保全に係わる検討項目	○	○	-	○	○(水銀)	-	-	○	-	-	○	○	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	P R T R 法	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
基準値・指針値の超過率、検出状況	環境基準超過率	0/4788	3/4860	0/4789	4/4747	1/5249	10/3059	0/3056	0/3055	0/3055	0/3177	0/3055	1/3188	7/3188	0/3055	0/2881	1/2878	0/2881	0/3055	-	3/46	-	-	-	-	-	-
	環境基準項目検出率	2/2788	51/4860	1/4798	61/4747	1/5249	87/3059	6/3056	11/3055	1/3055	28/3055	25/3177	1/3055	34/3188	157/3188	4/3055	9/2881	3/2878	4/3055	-	46/46	-	-	-	-	-	-
	原水が環境基準を超過する浄水場	-	0/126	-	1/126	0/126	0/126	0/126	-	0/126	2/126	0/126	-	2/126	2/126	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	要監視項目指針値超過率	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0/30 (環境基準へ移行)	-	0/78	0/563	0/563	0/412	0/546	
	要監視項目検出率	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30/30 (環境基準へ移行)	-	14/78	2/563	27/563	36/412	141/546	
	ゴルフ場使用農薬指針値超過率	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0/11442	0/11108	-	-	-	-	-	-	-	0/13545	-	
毒性	IARC	1	2B	1	1	3	2B	2B	2B	3	-	3	3	2A	2A	2B	3	3	-	1	-	1	-	3	2B	-	3
	発ガン性ランク	2~-	1~-	2	1	-	3	3	2	-	-	-	-	2	3	-	-	3	-	1	-	-	-	-	-	-	-
	EU	B1	B2	ih:A,or:D	A	D	B2	B2	C	D	D	C	-	-	B2	-	-	-	A	-	-	-	-	-	-	D	
	USEPA	慢性毒性情報の有無	○	○	○	○	○	○	○	○	-	○	○	○	○	-	○	○	-	○	-	-	○	○	-	○	
	水生生物毒性(OECD)	-	-	-	-	-	-	-	III	-	-	-	-	III	II	-	-	I	-	-	-	-	III	II	II	II	
物性	生分解性(BOD分解率、%)	-	-	-	-	-	5~26	0*	-	0	0	0*	5\$	2.4*	11	-	2.8*	0.7*	-	39~41*	-	-	-	0*	-	-	112~129*
	蓄積性：オクタノール・水分配係数	-0.07	0.73	0.23	0.68	0.62	1.25	2.62~2.83	1.48	2.17	1.83~1.86	2.49	2.17	2.29	2.6~3.4	1.36~1.41	1.82	2.18	3.4	2.13	不明	7.02	0.23	2.28	3.37~3.39	2.88	2.69~2.8
汚染実態	検出状況の分布	猪	淀全	桂	猪	桂	淀全	淀上	淀下	淀上	淀中	淀下	淀下	淀全	淀全	猪	猪	淀中	木	淀下	淀上	全	淀上	淀全	淀全	全	全
発生源・用途	用途：主な用途	工	工	工	工	工	工	工農	工農他	工	工	工	工	農	農	農工	農	農	工農	工	他	工	工農他	工農他	農	工	
	農薬の増加傾向を示す割合	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0/6	0/6	0/6	-	-	-	-	-	-	0/6	-	-
	主な発生源	工廃下	工下他	工下	工下廃他	工下廃	工下	工農下他	工農下	工他	工廃他	工下他	工下廃他	工農	工下	工農	工農廃他	工農下廃他	工農他	工農	-	工農廃他	-	-	-	-	
事故事例	新聞記載事例の有無	-	○	-	○	○	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	○	-	○	-	-	-	-	○	
取組み状況	N P O 等の取組み状況の有無	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	
	研究機関の取組み状況の有無	○	○	○(クロム)	○	-	○	○	○	○	○	○	○	-	○	○	○	○	○	○	○	-	○	-	○	○	
	健康リスク初期評価	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	X~○	-	-	-	-	-	-	-	-	○~■	-	○~▲	
	生態リスク初期評価	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	○~▲	

凡例：

重金属類

有機化合物

農 薬

ダイオキシン類

○：該当、-：該当しない

基準値・指針値の超過率、検出状況
 超過率：(基準値・指針値を超過した測定データ数)/(測定データ数)
 検出率：(検出された測定データ数)/(測定データ数)

生分解性
 * : 期間が2w
 + : closed bottle test
 \$: GC analysis

微量有害物質調査結果一覧 (2)

カテゴリ		27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	出典
		キシレン	フタル酸ジエチルヘキシル	ビリダフェンチオン	トリクロビル	ブタミホス	メコプロップ(MCPP)	イブロベンフォス(IPB)	ダイアジノン	フェノカルプ(BPMC)	モリネット	メフェナセット	ピロキロン	フルトラニル	メチルビリジン	アセトニトリル	アニリン	ポリ塩化ビフェニール(PCB)	ポリ塩化ナフタレン(PCN)	D D T	クロロホルム	フェノール類	MTBE	イソキサチオン	
法等の指定状況	環境基準項目	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	環境庁告示	
	要監視項目	○	○	-	-	-	-	○	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	○	環境庁保全局局長通知	
	水道水質基準項目	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	厚生省	
	水道水質監視項目	○	○	-	○	-	-	○	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	厚生省生活衛生局水道環境部長通知
	ゴルフ場使用農薬指導指針項目	-	-	○	○	○	○	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	環境庁保全局局長通知
	水生生物保全に係わる検討項目	○	○	-	-	-	-	○	○	○	○	-	-	-	-	-	○	-	-	○	○	○	○	○	環境庁
	P R T R 法	○	○	○	○	○	-	○	○	○	○	-	-	(3-メチルビリジン)	○	○	○	-	-	○	○	○	○	-	○
基準値・指針値の超過率、検出状況	環境基準超過率	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	全国公共用域水質年鑑、平成6年度～平成10年度
	環境基準項目検出率	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	水道統計(水道協会)、大阪府水道データ、水道試験年報(大阪市)、滋賀県の水道(滋賀県)、水質試験年報(大津市)、水質試験年報(京都府)、平成6年度～平成10年度
	原水が環境基準を超過する浄水場	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	要監視項目指針値超過率	0/546	0/64	-	-	-	-	0/412	0/412	0/412	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0/563	-	-	0/412	国土交通省水質データベース、平成6年度～平成8年度、平成11年度～平成13年度	
	要監視項目検出率	17/546	30/64	-	-	-	-	6/412	3/412	10/412	-	-	-	-	-	-	-	-	-	166/564	-	-	3/412	環境庁報道発表資料、平成9年度～平成12年度	
	ゴルフ場使用農薬指針値超過率	-	-	1/11305	2/10776	1/11222	1/11922	-	0/13891	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0/12401	環境庁報道発表資料、平成9年度～平成12年度
毒性	IARC	3	2B	-	-	-	2B	-	-	-	-	-	-	-	-	3	2A	-	2B	2B	3	-	-	-	IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans and their Supplements
	EU	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	3	-	-	-	-	危険な物質の分類、包装、表示に関する理事会指令 67/548/EEC の付属書I、危険な物質のリスト - 第22次委員会指令対応 -
	USEPA	D	B2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	B2	B2	-	B2	B2	D	-	-	-	IRIS
	慢性毒性情報の有無	-	○	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	○	○	-	○	○	○	-	-	-	国際化学物質安全性カード(ICSC)
	水生生物毒性(OECD)	o-,p-; II	III	I	-	-	-	-	I	-	-	-	-	(3-メチルビリジン)	-	I	-	-	-	-	-	-	-	-	環境省生態影響試験事業
物性	生分解性(BOD分解率、%)	-	29*	-	-	-	-	0*	0~1	-	-	-	-	1~3	-	-	0.8	0	0*	0*	85*	-	-	-	化審法の既存化学物質 安全性点検データ集(財)化学品検査協会、1992)
	蓄積性:オクタノール・水分配係数	3.12～3.2	4.89	3.2	2.53	4.62	3.2	3.57 (予測値)	3.14	2.79	2.91 (予測値)	2.80 (予測値)	1.80 (予測値)	3.7	1.1～1.2	-0.3	0.94	5.58～6.57	-	6.19～6.38	1.97	1.47	1.06	3.9 (予測値)	化学物質安全情報提供システム(kis-net)、国際化学物質安全性カード(ICSC)他
汚染実態	検出状況の分布	全	淀上	-	-	-	木	木	全	-	-	-	-	-	-	全	-	-	全	-	-	淀上	-	全国公共用域水質年鑑、平成6年度～平成10年度、国土交通省水質データベース、平成6年度～平成8年度、平成11年度～平成13年度	
発生源・用途	用途:主な用途	工農	工	農	農	農	農	農	農	農	農	農	農	農	工農	工農	工農	工	農	農	工	工農	工	農	化学物質安全情報提供システム(kis-net)
	農薬の増加傾向を示す割合	-	-	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1/6	農業要覧
	主な発生源	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	工場	-	-	-	工場	-	-	-	-	平成13年度水質汚濁物質排出量総合調査(環境庁)
事故事例	新聞記載事例の有無	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	○	○	○	○	○	○	-	新聞記事データベース 週刊地球環境情報(総合)1999～2002年
取組み状況	N P O 等の取組み状況の有無	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	○	-	○	-	-	-	-	新聞記事データベース 週刊地球環境情報(総合)1999～2002年、環境NGO総覧、2府4県のNGOデータベース 2002年
	研究機関の取組み状況の有無	○	-	-	-	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-	2府4県の環境白書 1993～1999年
	健康リスク初期評価	○～▲	×～■	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	×	-	×～○	-	×～○	-	-	-	-	化学物質の環境リスク初期評価の結果について、環境省、2002.1.28
	生態リスク初期評価	○～▲	▲～■	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	×	×	×～▲	-	×～○	-	▲	-	-	化学物質の環境リスク初期評価の結果について、環境省、2002.1.28

凡例:

重金属類

有機化合物

農薬

ダイオキシン類

○:該当、-:該当しない

基準値・指針値の超過率、検出状況
超過率:(基準値・指針値を超えた測定データ数)/(測定データ数)
検出率:(検出された測定データ数)/(測定データ数)生分解性
*:期間が2w
+:closed bottle test
\$:GC analysis汚染実態
淀全:淀川流域
淀上:淀川上流
淀中:淀川中流
淀下:淀川下流
木:木津川
全:琵琶湖・淀川流域
桂:桂川用途:主な用途
工:工業関係で使用
農:農業関係で使用
他:その他農薬の増加傾向を示す割合
工:工業関係より発生
農:農業関係より発生
下:下水処理施設より発生
廃:廃棄物処理場より発生
他:その他主な発生源
工:工業関係より発生
農:農業関係より発生
下:下水処理施設より発生
廃:廃棄物処理場より発生
他:その他健康リスク・生態リスク初期評価
○:現時点での作業は必要ない
▲:情報収集中に努める必要がある
■:詳細な評価を行う候補
×:現時点ではリスクの判定はできない

環境ホルモン調査結果一覧

カテゴリ			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	出典
			トリブチルスズ	4-オクチルフェノール	ノニルフェノール	フル酸ジ-ヘキシル	オクタクロロスチレン	ベンジフェノン	フル酸ジシクロヘキシル	フル酸ジ-2-エチルヘキシル	フル酸ジ-2-エチルヘキシル	アジビン酸ジ-2-エチルヘキシル	トリフェニルズ	ペントクロロフェノール(PCP)	アミトロール	ビスフェノールA	2,4-ジクロロフェノール	4-ニトロトルエン	フル酸ジベンチル	フル酸ジヘキシル	ヘキサクロロベンゼン(HCB)	ヘキサクロロシクロヘキサン	オキシクロルデイン	trans-ノナクロロ	DDT	DDE	DDD	クロルデン	ポリ塩化ビフェニール類(PCB)	2,4-ジクロロフェノキシン酢酸	4-t-ブチルフェノール	ベンジ(a)ビレン			
法令等	優先してリスク評価に取り組む物質	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	環境庁			
検出状況	環境ホルモン検出率	2/37	19/37	24/37	5/37	0/37	11/37	0/37	20/37	0/37	5/37	2/37	0/37	0/13	0/39	25/37	11/37	2/37	0/37	0/37	0/37	0/39	0/39	0/39	0/39	0/39	0/39	0/39	34/37	6/39	12/37	3/37	環境ホルモン緊急全国一斉調査、平成10年度～平成12年度		
毒性	発ガン性ランク	IARC	—	—	—	—	—	—	—	2B	3	—	3	—	2B	2B	—	—	3	—	—	—	—	2B	2B	2B	2B	2A	—	—	2A	IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans and their Supplements			
		EU	—	—	—	—	—	—	—	?	?	?	?	—	3	3	—	—	—	—	—	—	—	2	3(γ体を除く) γ体:—	—	—	3	—	—	—	2	危険な物質の分類、包装、表示に関する理事会指令67/548/EECの付属書I、危険な物質のリスト－第22次委員会指令対応－		
	USEPA	D	—	—	D	—	—	—	B2	C	D	C	—	B2	—	—	—	—	—	—	—	—	B2	C	—	—	B2	B2	B2	B2	B2	IRIS			
慢性毒性情報の有無			—	—	—	○	—	—	○	○	○	—	○	—	○	○	—	○	○	—	—	—	○	—	—	—	—	○	○	○	○	○	国際化学物質安全性カード(ICSC)		
水生生物毒性			—	I	—	II	—	II	—	III	—	—	—	I	—	II	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	環境省 生態影響試験事業			
物性	生分解性(BOD分解率、%)	2	—	0*	—	—	0*	68.5	29*	81*	—	67~74	—	1	0*	0	0.8*	—	—	—	—	0*	—	—	—	—	0.8	—	0*	—	化審法の既存化学物質 安全性点検データ集((財)化学品検査協会、1992)				
	蓄積性(オクタノール/水分配係数)	3.20 ~3.31	5.28	3.28	4.9	7.46	3.38	3~4	4.89	4.77	2.47	6.11	4.19	5.12	-1.9	3.32	3.06 ~3.15	2.37 ~2.42	5.62	6.82	3.27	5.23 ~6.18	3.78	—	5.08	6.19 ~6.38	6.51	6.02	2.78 ~5.03	5.58 ~6.57	2.81	2.4 ~3.4	6.04	化学物質安全情報提供システム(kis-net)、国際化学物質安全性カード(ICSC) 他	
汚染実態	検出状況の分布	淀中	全	全	淀上・木	—	淀上・木	—	全	—	淀上・木	淀中	—	—	全	淀上・木	淀上・木	—	—	—	—	—	—	—	—	全	全	淀中	淀中	環境ホルモン緊急全国一斉調査、平成10年度～平成12年度					
発生源・用途等の動向	用途：主な用途	工農	工	工	工	工	工農他	工	工	工	工	農	工農	工他	工	工	工	工	工	工	工農	農	他	農	農	農	農	工	農	工	他	化学物質安全情報提供システム(kis-net)			
	農薬の増加傾向を示す割合	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	農薬要覧					
	主な発生源	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	平成13年度水質汚濁物質排出量総合調査(環境庁)					
事故事例	新聞記載事例の有無	—	—	○	—	—	—	—	○	—	—	—	—	—	—	○	—	—	—	—	—	—	○	—	—	—	○	—	—	—	—	新聞記事データベース 週刊地球環境情報(総合)1999～2002年			
取組み状況	NPO等の取組み状況の有無	—	—	—	—	—	—	—	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	○	—	—	—	新聞記事データベース 週刊地球環境情報(総合)1999～2002年、境NGO統覧、2府4県のNGOデータベース2002年				
	研究機関の取組み状況の有無	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	○	○	—	—	2府4県の環境白書1993～1999年				
	健康リスク初期評価	—	—	—	X~○	—	—	—	X~■	—	—	—	X~○	—	—	—	—	X~○	—	—	—	X~○	—	—	—	—	—	—	—	—	化学物質の環境リスク初期評価の結果について、環境省、2002.1.28				
	生態リスク初期評価	—	—	—	○	—	—	—	▲~■	—	—	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	X~○	—	—	—	—	—	—	—	—	化学物質の環境リスク初期評価の結果について、環境省、2002.1.28				

○：該当、—：該当しない

検出状況 検出率:(検出された測定データ数)/(測定データ数)	生分解性 *:期間が2w +:closed bottle test \$:GC analysis	汚染実態 淀全:淀川流域 淀中:淀川中流 木:木津川 全:琵琶湖・淀川流域	用途:主な用途 工:工業関係で使用 農:農業関係で使用 他:その他
主な発生源 工:工業関係より発生 農:農業関係より発生 下:下水処理施設等より発生 廃:廃棄物処理場より発生 他:その他	健康リスク・生態リスク初期評価 ○:現時点での作業は必要ない ▲:情報収集に努める必要がある ■:詳細な評価を行う候補 ×:現時点ではリスクの判定はできない		

病原性微生物調査結果一覧

カテゴリー		原虫						ウイルス						細菌				出典												
		赤痢アメーバ	自由生活アメーバ類		ランブル鞭毛虫	クリプトスピリジウム・ パルバム	エキノ コックス	サイクロ スボーラ	ポリオウイルス poliovirus1	コクサッキー A群ウイルス	エンテロウイルス- 72 (A型肝炎ウイルス)	ノーウォーク ウイルス	口タウイルス	アデノ ウイルス	その他の 胃腸炎 ウイルス	コレラ菌	非O-1 コレラ菌	チフス菌・ バラチフス菌	サルモネラ菌	赤痢菌	病原性大腸菌			カンピロバクター・ ジェジュニコリ						
		エントアメーバ・ ヒストリティカ	ネグレリア・ フォレリ	アカント アメーバ・ カルバトニー	眼疾患を もたらす アメーバ	ジアルジア・ ランブリア									ビブリオ・ コレラ	non-01 ビブリオ・ コレラ					緑膿菌	レジオネラ								
注1) 社会的影響度	事故事例(全国)	4				1	11		2			69(SRSV)				13				37				125 (0-157)		16				
	事故事例 (琵琶湖・淀川水系)	1										22(SRSV)								13				32 (0-157)		2				
琵琶湖・淀川水系で確認された種					○	○															○(大腸菌群)									
基準等	国 内																													
	国 外																													
感染症新法の類型	4類				4類	4類	4類		2類 (急性灰白脳炎)			4類 (急性ウイルス性肝炎)	4類	4類	4類	2類		2類		2類										
人への影響	消化器系疾患	○			○	○	○					○				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○					
	呼吸器系疾患								○																		○			
	その他		脳	脳	眼			脳	脊髄・脳幹	広範囲の 臓器	肝細胞				頸部・耳前・腹膜 等のリンパ節					リンパ系統 造血臓器							尿路・耳・眼			
除去特性	凝聚沈殿・急速ろ過																													
	緩速ろ過						0.5~1.0log	0.5~1.0log																						
	凝聚沈殿・浮上分離						0.5~1.0log	0.5~1.0log																						
	急速ろ過(直接ろ過)						1~2log	1~2log																						
	膜ろ過(MF、UF)						5~7log	5~7log																						
	粒状活性炭						1~2log	1~2log																						
	オゾン						2log (0.95)注5)	2log (5~10)注5)																			2log (0.02注5)/pH6~7)			
	二酸化塩素						2log (15)注5)	2log (160)注5)																			2log (0.4~0.75注5)/pH8~9)			
	クロラミン						2log (30)注5)	2log (14400)注5)																			2log (95~180注5)/pH8~9)			
	UV						2log	2log																				—		
下水	塩素						2log (80)注5)	2log (800~14400)注5)																			2log (0.05~0.34注5)/pH6~7)			
	活性汚泥法						2log																							
	活性汚泥法+凝聚剤						5log																							
	砂ろ過						0.5log																							
	砂ろ過+凝聚剤						2.5log																							
	塩素							1log注6)																						
	オゾン							1log注7)																						
	紫外線							1~2log注8)																						
感染リスク評価	用量・反応モデル注2)	ベータ					指数	指数		ベータ			対数		ベータ		ベータ	ベータ	ベータ	指數/ベータ	ベータ					ベータ				
	感 染 リ ス ク						注3) 4.9 ×10 ⁻⁴ シスト 9.8 ×10 ⁻⁶ 8.93×10 ⁻⁴ シスト 1.88×10 ⁻⁶ 1.77×10 ⁻³ シスト 3.3 ×10 ⁻⁵ 3.3 ×10 ⁻³ シスト 6.6 ×10 ⁻⁵	注3) 7.5 ×10 ⁻⁴ シスト 1.5 ×10 ⁻⁵ 5.35×10 ⁻⁴ シスト 1.1 ×10 ⁻⁴		注3-2) 1/10L 6.6×10 ⁻¹ 1/100L 1.0×10 ⁻² 1/1,000L 1.3×10 ⁻³	注3-2) 10PFU/100gを 60g摂取 6.2×10 ⁻⁶ 1.2×10 ⁻² 0.03PFUの時 3.5×10 ⁻² ~ 2.2×10 ⁻⁴	0.01PFUの時 6.0×10 ⁻⁵																		
	年間感染リスク 10 ⁻⁴ (病原体数/L)	注4) 6.75×10 ⁻⁶				注4-2) 1.4×10 ⁻⁵	注4-2) 6.5×10 ⁻⁵			注4-2) 3.0×10 ⁻⁵ ~3.8×10 ⁻³					注4-2) 2.22×10 ⁻⁷	注4-2) 6.6×10 ⁻⁷				注4-2) 7.1×10 ⁻³	注4-2) 1.2×10 ⁻⁴	注4-2) 2.7×10 ⁻⁴							4)	
	最小 感染量 (病原体数)	1%感染確率	0.04			0.5			0.67				0.03		667		263	4.3	10								1.4		1)	
	0.01%感染確率					0.0050			0.0067									2.6	0.042	0.097						0.014				

注1) 1998年4月～2002年2月 「新聞記事データベース」より(対象は4大紙とした)

注2) 用量・反応モデルの略号 指 数:指數モデル

ベータ:B分布感染確率モデル

対 数:対数正規モデル

注3) 下水再利用100mLを誤飲した場合の感染リスク

注4) 飲料水1Lを毎日飲んだ場合の年間感染リスクが10⁻⁴となる濃度(出典:1)

注5) 不活化に必要なCT値(mg·min/L)

注6) 塩素接触時間15分、濃度15mg/L(二次処理水)の場合

注7) オゾン接触時間15分、濃度15mg/L(二次処理水)の場合

注8) 紫外線消毒時間19~280秒 980mWs/cm²で1log, 2,000mWs/cm²で2log 不活化

※PFU=ブラーク形成単位 (plaque-forming unit) を表わす

出典:1) 金子光美編著「水質衛生学」 技報堂出版(1996年6月)

2) 水浄水技術ガイドライン 2000 貢団法人水道技術研究センター



財団法人 琵琶湖・淀川水質保全機構
〒541-0041 大阪市中央区北浜1丁目1番30号
TEL (06) 6202-1267 FAX (06) 6202-1317
<http://www.byq.or.jp/>