

概 要

環境科学研究センターは、生活環境の保全を図り、もって健康の維持及び増進に寄与することを目的とした研究機関として、平成29年4月に旧環境科学研究所の環境分野を中心に設置された。主な業務としては、(1)調査・研究、(2)試験・検査、(3)研修・指導、(4)情報の解析及び提供であり、関係行政部局とも密接な連携を保ちながら、空気、水、廃棄物などに係る環境汚染実態の究明や防除技術の検討などを行っている。また、健康危機管理等に迅速に対応するため、同じく新たに設立された大阪健康安全基盤研究所とも連携を図っている。

沿 革

(市立大阪衛生試験所設置)

明治39年(1906年) 8月 大阪市西区阿波堀通1丁目の大阪市役所衛生課内に、**市立大阪衛生試験所**を設置

(庁舎移転)

明治40年(1907年) 6月 大阪市西区阿波堀通3丁目32、33番地の新庁舎へ移転

(所名改称)

大正10年(1921年) 4月 **大阪市立衛生試験所**に改称

(庁舎移転)

大正12年(1923年) 9月 大阪市北区北扇町38番地の新庁舎へ移転

(所名改称)

昭和17年(1942年) 6月 **大阪市立生活科学研究所**に改称

(附設栄養学院の設置)

昭和24年(1949年) 4月 昭和22年栄養士法の制定により附設栄養学院を開校

(改名改称)

昭和25年(1950年) 9月 大阪市立予防衛生研究所及び市立防疫所の検査業務を統合して**大阪市立衛生研究所**に改称

(庁舎移転・所名改称)

昭和49年(1974年) 12月 大阪市天王寺区東上町21番地(現在、8番34号)の新庁舎へ移転、**大阪市立環境科学研究所**に改称

(附設栄養学院改称)

昭和52年(1977年) 4月 大阪市立環境科学研究所附設栄養専門学校に改称

(附設栄養専門学校廃校)

平成26年(2014年) 3月 附設栄養専門学校廃校

(環境科学研究所廃止・大阪市立環境科学研究センター設置)

平成29年(2017年) 4月 地方独立行政法人大阪健康安全基盤研究所設立(**大阪市立環境科学研究所**廃止)

大阪市立環境科学研究センター設置

(庁舎移転)

令和 4年(2022年) 11月 大阪市東成区中道1丁目3番3号の新庁舎へ移転

予 算 ・ 決 算

歳入・歳出予算決算の概要

(単位:円)

科目	令和3年度当初予算	令和3年度決算	令和4年度当初予算
歳入合計	217,524,000	91,397,009	1,110,203,000
使用料	83,976,000	88,580,770	85,461,000
手数料	1,000	0	1,000
国庫委託金	752,000	701,239	1,451,000
雑収	795,000	2,115,000	1,290,000
市債	132,000,000	0	1,022,000,000
環境科学研究センター費			
歳出合計	258,455,000	253,990,263	1,647,216,000
運営事務費			
報酬・手当等	2,557,000	2,596,021	3,030,000
旅費	593,000	466,037	397,000
需用費	21,175,000	21,762,030	22,970,000
役務費	176,000	144,991	344,000
委託料	2,041,000	1,923,592	1,918,000
使用料及賃借料	24,217,000	24,210,156	35,840,000
備品購入費	20,000	12,540	20,000
負担金補助及交付金	19,887,000	20,087,015	35,711,000
補償、補填及賠償金		301,081	
公課費	33,000	32,800	
備品整備費			
備品購入費	7,899,000	3,707,000	10,400,000
施設整備費			
役務費			432,000
分担金	179,857,000	178,747,000	1,360,220,000
備品整備費(移転にかかる整備費)			
需用費			986,000
使用料及賃借料			7,260,000
備品購入費			167,688,000

令和3年度整備費概要

1 備品整備

マイクロウェーブ分解装置一式

3,707,000円

2 大阪市立環境科学研究センターの施設整備(分担金)

工事・工事監理費用

178,747,000円

事業統計

令和3年度使用料内訳

種 別	検体 件数※	収入金額	市民・企業等 (国・他自治体含む)		大阪市関係					
					健康局		環境局		その他	
			件数	金額	件数	金額	件数	金額	件数	金額
大 気 検 査	455	15,941,000	1	15,000			454	15,926,000		
大 気 環 境 調 査	1	1,300,000					1	1,300,000		
吹付け建材アスベスト検査	269	13,576,000	42	2,872,000			53	2,224,000	174	8,480,000
空気中アスベスト検査	148	2,652,000	38	780,000			52	584,000	58	1,288,000
飲料水適否検査	63	1,165,700	62	1,157,700			1	8,000		
飲料水等理化学検査	30	142,630	12	106,230	17	34,000			1	2,400
飲料水等細菌検査	30	96,400	12	60,000	17	34,000			1	2,400
河海水工場排水水質試験	1,651	21,508,200	1	12,000	46	310,000	1,598	20,843,000	6	343,200
河海水飲料水水質調査	3	19,415,000					2	18,415,000	1	1,000,000
生 物 検 査										
生 物 調 査	2	686,500	1	187,500			1	499,000		
廃棄物関係検査										
廃棄物関係調査	7	12,097,340	7	12,097,340						
その他処理施設調査										
土 壌 環 境 調 査										
悪 臭 ・ ガ ス 調 査										
合 計	2,659	88,580,770	176	17,287,770	80	378,000	2,162	59,799,000	241	11,116,000

(※調査については、依頼数)

所 員 名 簿

(令和4年3月31日現在)

補職名	職種	氏 名	補職名	職種	氏 名
所長	研究員	増田 淳二	(調査研究グループ)		
環境調査担当課長	〃	船坂 邦弘	研究主任	研究員	古市 裕子
研究主幹	〃	先山 孝則	〃	〃	板野 泰之
研究副主幹	〃	藤原 康博	〃	〃	高倉 晃人
〃	〃	酒井 護	〃	〃	大島 詔
〃	〃	東條 俊樹	〃	〃	加田平 賢史
(管理グループ)			〃	〃	浅川 大地
担当係長	事務職員	岡本 喜一郎	〃	〃	市原 真紀子
	〃	小川 芳和	〃	〃	中尾 賢志
	〃	松本 諭	〃	〃	秋田 耕佑
	〃 (再任用・短時間)	田中 啓造	〃	〃	大方 正倫
	〃 (会計年度任用)	山口 正宏	〃	〃	花田 拓也
業務主任	技能職員	藤田 一貴			
	〃	田中 まり子			
	〃 (再任用)	石橋 智子			
	〃 (再任用・短時間)	芝田 和知			

試 験 ・ 検 査 業 務

No.	課題 / 依頼元等
1	PM _{2.5} 成分分析 大阪市環境局
2	有害大気汚染物質環境モニタリングによる試料分析 大阪市環境局
3	アスベスト大気中濃度測定 大阪市環境局および枚方市ほか
4	建材中の石綿(アスベスト)の含有判定検査と定量分析検査 大阪市の各部局ほか
5	公共用水域水質調査 大阪市環境局
6	水質定点観測調査(地下水) 大阪市環境局
7	PFOS 及び PFOA 地下水調査 大阪市環境局
8	下水処理場放流水の水質分析 大阪市環境局
9	飲料水等用水の水質試験 大阪市健康局ほか
10	浴槽水の水質検査 大阪市健康局
11	廃・排水の水質検査 大阪市健康局ほか

1) PM_{2.5}成分分析

環境局からの依頼により、大気中微小粒子状物質(PM_{2.5})の質量濃度測定及び成分分析を行った。四季における各2週間の調査を聖賢小学校局(城東区)と出来島小学校局(西淀川区)で実施し、PM_{2.5}に含まれる炭素成分、イオン成分、無機元素成分の分析を行った。令和3年度の四季の調査による年平均値は、聖賢小学校局で9.4 µg/m³、出来島小学校局で9.0 µg/m³であり、1日平均値が35 µg/m³を超過した日はなかった。各成分の割合(年度平均)についてみると、聖賢小学校局ではイオン成分40.8%、無機元素成分6.0%、炭素成分30.9%、出来島小学校局ではイオン成分43.4%、無機元素成分4.8%、炭素成分36.5%であった。

2) 有害大気汚染物質環境モニタリングによる試料分析

令和3年4月から令和4年3月にかけて、揮発性有機化合物(以下、VOCs)12物質、アルデヒド類2物質、重金属類7物質、ベンゾ[a]ピレン、および酸化エチレンのモニタリングを行った。

環境基準値が設定されている項目(ジクロロメタン、テトラクロロエチレン、トリクロロエチレン、ベンゼン)、指針値が設定されている項目(アクリロニトリル、アセトアルデヒド、塩化ビニルモノマー、塩化メチル、クロロホルム、1,2-ジクロロエタン、1,3-ブタジエン、水銀及びその化合物、ニッケル化合物、ヒ素及びその化合物、マンガン及びその化合物)については、全ての測定地点において年平均値が基準値および指針値を下回り、月別の測定値でも基準値および指針値レベルの超過はなかった。基準値等が設定されていない項目(ホルムアルデヒド、酸化エチレン、ベンゾ[a]ピレン、六価クロム及びその化合物、ベリリウム及びその化合物、トルエン、キシレン類)については、おおむね前年度と同程度となった。大気採取容器の回収率試験についてはいずれも基準となる値である80%を超え良好であった。

3) アスベスト大気中濃度測定

大気中のアスベスト濃度測定(解体等に伴う濃度測定及び一般環境調査等)を実施した。令和 3 年度に依頼された調査・検査の検体数は 148 検体であった

(a) 建築物の解体等に伴う濃度測定

大阪府生活環境の保全等に関する条例により、建築物の解体等作業において、敷地境界基準(10 本/L)を遵守する必要があるため、大阪市環境局および枚方市の依頼により測定を行った。

(b) 大気環境調査

大阪市環境局からの依頼により、市内 10 カ所の測定局等において、大気環境調査を実施した。各地点で連続した 2 日間にそれぞれ 4 時間採取を行った試料の総繊維数を計測した。各地点の環境大気中の総繊維数濃度の幾何平均値は 0.056~0.097 本/L の範囲であり、市内平均値(幾何)は 0.065 本/L であった。測定結果の経年変化を図 1 に示す。

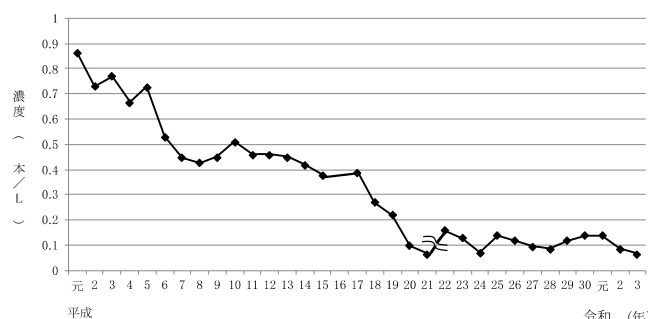


図 1 アスベスト大気環境中濃度の推移

注:平成 15 年度までは 7 地点、平成 17 年度は 11 地点、平成 18~27 年度は 15 地点、平成 28 年度からは 10 地点で調査した結果の市内平均値を示す。平成元~21 年度は石綿濃度(クリソタイル濃度)、平成 22 年度以降は総繊維数濃度を示す。

4) 建材中の石綿（アスベスト）の含有判定検査と定量分析検査

石綿の繊維は図 2 の通り直径が極めて細く、肺線維症(じん肺)、悪性中皮腫の原因になることや、肺がんを起こす可能性があるなど健康被害を起こすことがある。他の建築材料と比較して、石綿は耐熱性や保温性などが優れていることから、建物の天井や鉄骨の吹付け材などの用途で多く使用されてきた。建物の外壁面の仕上塗材(リシン)や下地調整材には、塗膜のひび割れや施工時のダレを防止する目的で石綿を添加して製造されたものがある。石綿を使用した建築物を解体・改築する際には、その繊維が飛散しないような対策を講じる必要がある。

環境科学研究センターでは、市民および大阪市の各部局からの依頼により、建材中の石綿の含有判定検査を行っている。令和 3 年度は、飛散性建材(吹付け材、保温材、断熱材、耐火被覆材の 4 種類の建材)120 件、非飛散性建材(成形板など飛散性建材に該当しない建材)149 件の合計 269 件について含有判定検査を実施した。含有判定検査の結果、含有しているとされたものは 52 件(うち飛散性建材は 29 件)、含有していないとされたものは 217 件(同 91 件)であった。令和 3 年度は定量分析に関する依頼は 0 件であった。



図 2 成形板中クリソタイル
(石綿は細い繊維が束になっている)

5) 公共用水域水質調査

水質汚濁防止法第 15 条及び 16 条の規定に基づき、公共用水域の水質の汚濁の状況を常時監視する目的で、河川、港湾水域の水質及び底質の調査を継続して行っている。令和 3 年度についても、環境局環境管理部からの依頼を受けて調査を行った。

水質汚濁にかかわる環境基準、すなわち「生活環境の保全に関する環境基準」は、水域の利水目的を考慮して 6 段階の類型指定が行われており、大阪市内を流れている河川は B、C、D 類型のいずれかに分類されている。本年度に調査した河川水域の類型と地点数は、B 類型が 16 地点、C 類型が 1 地点、D 類型が 13 地点である。大阪港湾水域の 8 地点は、海域 A、B、C 類型のうちの C 類型である。

また「人の健康の保護に関する環境基準」は、すべての公共用水域に一律に適用され、カドミウム、シアン、鉛など、のべ 27 項目について設定されている。

底質調査は主要地点において年 1 回実施しているが、底質汚染に関しては、ダイオキシン類以外に環境基準はなく、総水銀及び PCB について暫定除去基準が設けられている。

(a) 生活環境の保全に関する環境基準に基づく水質調査

令和 3 年度は、神崎川水系 3 地点、寝屋川水系 13 地点、市内河川水域 14 地点及び港湾水域 8 地点の総計 38 地点を調査対象地点とした(図 3)。そのうち、水素イオン濃度(pH)と溶存酸素量(DO)については、全 38 地点で調査を実施した。浮遊物質(SS)、ノニルフェノール、全亜鉛、直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩(LAS)については、神崎川水系 2 地点、寝屋川水系 7 地点、市内河川水域 12 地点及び港湾水域 6 地点の計 27 地点で、生物化学的酸素要求量(BOD)については神崎川水系 3 地点、寝屋川水系 13 地点及び市内河川水域 14 地点の計 30 地点で、大腸菌群数については、神崎川水系 2 地点、寝屋川水系 7 地点及び市内河川水域 12 地点の計 21 地点で、化学的酸素要求量(COD)、全窒素及び全りんについては、神崎川水系 2 地点、寝屋川水系 7 地点、市内河川水域 12 地点及び港湾水域 8 地点の計 29 地点で調査した。8 月には、港湾水域 8 地点において底層の溶存酸素も測定した。毎月の採水は原則として 15 時に順流となる日を採水日と定め、6 時間間隔で 4 回採水した試料を均等に混合して分析試料とし、健康・特殊項目は順流時に採水した試料について分析した。

河川における BOD については、1 地点を除き環境基準が達成された。海域における COD の環境基準については全ての地点で達成されていた。

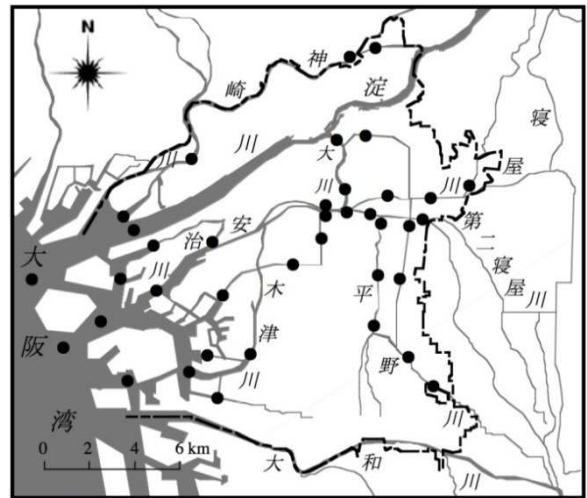


図 3 大阪市内河川及び港湾水域の水質調査地点

(b) 人の健康の保護に関する環境基準に基づく水質調査

健康項目 27 項目のうち、ふっ素、ほう素、および総水銀検出時のみに測定が限られているアルキル水銀を除く、24 項目を、神崎川水系 2 地点、寝屋川水系 7 地点、市内河川水域 12 地点及び港湾水域 6 地点で、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素についてはさらに大阪港の海域 2 地点において、年 1～6 回の調査を実施した。ふっ素とほう素は、神崎川水系 2 地点、寝屋川水系 7 地点、市内河川水域 12 地点で、年 2 回ないし 4 回調査した。調査の結果、ほう素については市内河川水域 8 地点で、遡上する海水の影響を受けて基準値を超過した。それ以外の健康項目については、測定したすべての地点および項目で環境基準が達成されていた。

特殊項目のうち、油分については年 1 回、神崎川水系 2 地点、寝屋川水系 7 地点及び市内河川水域 12 地点の計 21 地点で測定し、クロロフィル a については港湾水域 6 地点で年 2 回測定した。プランクトン数、懸濁物質の強熱減量及び濁度については港湾水域 6 地点で年 1 回測定した。また、アンモニウム性窒素、りん酸性りんについては、神崎川水系 2 地点、寝屋川水系 7 地点、市内河川水域 12 地点、港湾水域 8 地点の計 29 地点で年 2 回ないし 4 回測定した。フェノール類については、寝屋川水系 2 地点と市内河川水域 1 地点で年 1 回、銅、溶解性鉄、溶解性マンガン、陰イオン界面活性剤については神崎川水系 2 地点、寝屋川水系 7 地点、市内河川水域 12 地点及び港湾水域 6 地点の計 27 地点で、年 1 回測定した。

要監視項目は一部の項目を隔年調査とし、令和 3 年度はトランス-1,2-ジクロロエチレン、1,2-ジクロロプロパン、*p*-ジクロロベンゼン、オキシ銅、トルエン、キシレン、フタル酸ジエチルヘキシル、ニッケル、モリブデン、アンチモン、塩化ビニルモノマー、エピクロロヒドリン、全マンガン、ウランについて、神崎川水系 1 地点、寝屋川水系 3 地点及び市内河川水域 3 地点の計 7 地点で年 1 回調査した。ペルフルオロオクタンスルホン酸及びペルフルオロオクタン酸(PFOS 及び PFOA)については、神崎川水系 2 地点、寝屋川水系 7 地点、市内河川水域 12 地点の計 21 地点、4-*t*-オクチルフェノール、アニリン、2,4-ジクロロフェノールについては、神崎川水系 2 地点、寝屋川水系 7 地点、市内河川水域 12 地点、港湾水域 6 地点の計 27 地点で年 1 回調査した。PFOS 及び PFOA が 8 地点で指針値(暫定)を超過したが、その他の項目は指針値を超過していなかった。

(c) 大阪市内河川水域の底質調査

市内河川水域の道頓堀川(大黒橋)、安治川(天保山渡)、木津川(千本松渡)及び神崎川(千船橋)の 4 河川(地点)で、5 月に調査を実施した。調査項目は、含水率、pH、総水銀、アルキル水銀及び PCB の 5 項目である。底質汚染に関する基準としては 総水銀と PCB があるが、いずれの地点も暫定除去基準を下回っていた。

6) 水質定点観測調査(地下水)

環境局環境管理部からの依頼により、概況調査を 5 施設で、汚染井戸周辺地区調査を 2 施設で、継続監視調査を 7 施設で実施した。概況調査は、大阪市域の全体的な地下水質の概況を把握するための調査であり、毎年異なる地点を選定して実施している。汚染井戸周辺地区調査は、前年度の概況調査によって発見された汚染について汚染範囲を確認するための調査であり、継続監視調査は汚染井戸周辺調査により確認された汚染の継続的な監視等経年的なモニタリングとして実施する調査である。なお今年度は、有機ふっ素化合物(PFOS 及び PFOA)についての市域の汚染状況を把握するため、概況調査の対象井戸 5 施設において有機ふっ素化合物を分析した。

概況調査と汚染井戸周辺地区調査では環境基準を超過した施設はなかった。継続監視調査では、クロロエチレン(塩化ビニルモノマー)が 4 施設で、1,2-ジクロロエチレンが 2 施設で、ほう素が 1 施設で、環境基準を超過した。有機ふっ素化合物については、2 施設で指針値(暫定)を超過した。

7) PFOS 及び PFOA 地下水調査

この調査は、環境省「令和 2 年度有機フッ素化合物全国存在状況把握調査」において東淀川区にある井戸より暫定的な目標値を大幅に超過した有機フッ素化合物(PFOS 及び PFOA)が検出されたため、当該井戸における経年的な推移を把握するための調査及び広域的な汚染の拡散状況を把握するための調査を実施することにより、地下水中の存在状況を把握することを目的とするものである。令和 3 年度は全 9 地点について調査を行い、5 地点において指針値(暫定)を超過していた。

8) 下水処理場放流水の水質分析

大阪市環境局からの依頼により、大阪市内 12 下水処理場 17 ケ所の放流水について、BOD、COD、SS、全窒素及び全りんを測定した。その結果、いずれの処理場でも、すべての項目において排水基準値(COD、全窒素、全りんは総量規制基準値、BOD、SS は上のせ基準値)は遵守されており、問題のないことが確認された。

9) 飲料水等用水の水質試験

市民や事業者からの依頼を受け、飲料水及び生活用水の水質試験を実施した。図 4 に過去 3 年間の依頼項目別の検査件数を示す。令和 3 年度の総件数は 78 件であり、その内訳は、水道水の簡易上水試験が 45 件と全体の 58%を占め、プール水試験 9 件(12%)、毎月試験 8 件(10%)であった。

一方、本市依頼検査として健康局関係の専用水道(自己水源を有する)施設に対する水質試験が毎年実施されてきたが、令和 3 年度は緊急の場合を除き中止する方針であったため、実績は 0 件であった。

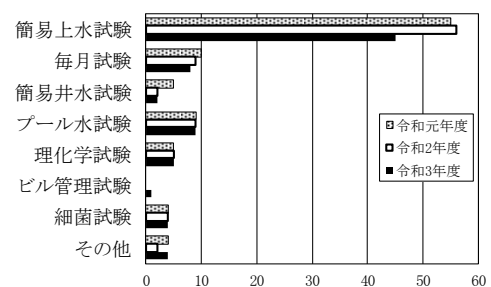


図 4 飲料水等用水の一般依頼検査における各試験項目別内訳と件数

10) 浴槽水の水質検査

健康局生活衛生課からの依頼により、大阪市公衆浴場法施行細則および大阪市旅館業法の施行等に関する規則に基づいて一般浴場等の浴槽水を対象としてレジオネラ属菌を除く水質検査を実施した(レジオネラ属菌は大阪健康安全基盤研究所が実施)。令和 3 年度の総件数は 17 件で、内訳は大正区、港区及び東

成区内の一般浴場 16 件と西成区簡易宿所内共同浴場の浴槽水 1 件であった。2 施設で有機物(全有機炭素(TOC)の量もしくは過マンガン酸カリウム消費量)の基準値を超過し、うち 1 施設では濁度も基準値を超過した。

11) 廃・排水の水質検査

環境科学研究センターでは、本市や市民、事業者等からの依頼により各種廃・排水の水質検査を実施している。令和 3 年度は、本市関係分としては健康局生活衛生課からの依頼により、中央卸売市場食品衛生検査所及び食肉衛生検査所の器具洗浄廃水の水質分析を実施した。検査項目はシアン等 11 項目で、延べ 52 検体であり、問題のないことが確認された。本市関係分以外では 1 件の依頼があり、1 事業所の排水について pH ほか 3 項目について水質分析を行った。

調 査 ・ 研 究 業 務

○ 一般研究（研究所費により行った研究）

No.	研究課題		
1	降下ばいじん及び大気エアロゾルの長期的変化と対策に関する考察		
実施期間	令和 2-4	従事者	船坂邦弘
2	専用水道の処理装置内における細菌の塩素耐性と動態についての研究		
実施期間	令和 2-3	従事者	大島 詔
3	都市域に生息するトノサマガエルの保全遺伝学的研究		
実施期間	令和 2-4	従事者	秋田耕佑
4	環境残留医薬品の存在と影響に関する研究		
実施期間	令和 3	従事者	大方正倫

1) 降下ばいじん及び大気エアロゾルの長期的変化と対策に関する考察

大阪市内における大気エアロゾルの粒径分布と化学成分の長期的な変化について考察を行うことを目的とした。エアロゾル成分の濃度測定結果は、その時代ごとの大気汚染の状況を反映しており、対策の効果を振り返り、さらなる対策へと繋げる上で貴重なデータとなっている。今年度は、室内と屋外といった日常生活空間における長期的なエアロゾル濃度及び成分組成の変化を調べるための手法の改良を行った。これまでに一般住宅における室内及び外気のエアロゾル調査は、1996～2004 年度と 2016～2017 年度に実施し、ディーゼル排ガス対策などにより $PM_{2.5}$ 濃度の大幅な減少がみられることを報告してきた。しかし、調査地点や季節によっては高濃度となる場合もあり、今後も調査を継続する必要があると考えられた。一方、調査対象となる一般住宅ではサンプラーの騒音に加えて、新型コロナウイルスによる家人との接触についても考慮しなければならないといった課題がある。そこで住宅内での作業時間をなるべく短くするため、低騒音 AC/DC 両用ポンプを用いて PTFE フィルタ上にエアロゾルを捕集するための条件を検討した。また、成分分析には蛍光 X 線(XRF)分析法を試みた。本調査の目的では 1 回のサンプリングに 48～72 時間のポンプ連続駆動が必要であるが、充電バッテリー 2 個では最大 55 時間、3 個では 97 時間の運転が確認できた。また、騒音はポンプから 5m 離れると検出下限未満(< 25dB)となった。XRF 分析では室内及び外気ともに $PM_{2.5}$ で S の明瞭なピークが見られ、 $PM_{10-2.5}$ では Si、P、K、Ca、Fe 等が検出された。これらの元素は外気から室内に直接または間接的に流入している可能性が示唆された。

2) 専用水道の処理装置内における細菌の塩素耐性と動態についての研究

大阪市内の一部の病院や商業施設等では、地下水を水源とする専用水道を有し、次亜塩素酸ナトリウムの注入工程を含む処理装置からの処理水を建築物へ給水している。大阪市では、処理装置出口ならびに給水栓末端の両方で、水道法が定める水質基準を満たすことを給水可の条件としている。こうした中、平成 28 年度には、給水開始前に処理装置出口で一般細菌数が基準値を大きく超過する事例が報告された。後の検査で、処理装置内より一般細菌が大量に検出され、当時は消毒用の後塩素での処理では不十分なレベルにまで達していたのではないかと疑われた。しかし、他施設でも塩素注入工程後であっても処理装置内において一般細菌は普遍的に見られ、塩素抵抗性を有する細菌が処理装置内で大量に増殖していることが考えられた。そこで、処理装置内で広く分布する一般細菌の塩素抵抗性について評価し、処理装置出口において一般細菌が基準値を超過する潜在的なリスクとの関連を調査した。

令和 3 年度は、塩素抵抗性試験の諸条件を確立し、昨年度までに釣菌された菌株のうち、ある 1 施設について処理工程ごとの細菌の塩素抵抗性試験を実施した。その結果、塩素注入工程の前後を問わず塩素抵抗の度合いを示す CT 値(塩素濃度(C)と暴露時間(T)の積(mg sec/L))は、 CT_{99} (細菌数のうち 99%が死滅する CT 値)で <0.05 と非常に低い値であった。この結果より、処理装置内の細菌は塩素抵抗性を有していないと判断されるが、釣菌後の細菌の形質変化等について十分な検討を踏まえたうえで、そうした細菌が装置内で増殖可能な仕組みについてさらなる研究が必要とされた。

3) 都市域に生息するトノサマガエルの保全遺伝学的研究

本研究の目的は、①大阪市及びその周辺におけるトノサマガエル *Pelophylax nigromaculatus* の詳細な分布状況を把握し、②遺伝学的解析により各集団の種内系統における位置づけを明らかにするとともに、③集団遺伝学的解析により集団間の遺伝的な交流の状況を把握することである。

令和 3 年度は、昨年度に続き、大阪府及びその周辺地域において標本の採取を進めるとともに、標本の組織片からゲノム DNA を抽出し、ミトコンドリア DNA のシトクローム b 遺伝子 (1,143bp) の塩基配列を決定した。その結果、累計 73 個体から 35 ヶ所の塩基置換サイト、計 13 のハプロタイプが認められた。得られたハプロタイプに基づき分子系統樹を構築したところ大阪府内の集団は 3 つの遺伝的系統に分岐し、そのうち 1 系統は大阪府全域に分布していた。一方、他の 2 系統は局所的な分布を示しており、大阪府北部において複数の系統が混生していた。これらの傾向は、過年度の解析結果と一致していた。

次年度以降の計画として、遺伝学的解析に用いる組織サンプルの収集とミトコンドリア DNA のシトクローム b 遺伝子に基づく系統学的解析を継続して実施するとともに、MIG-Seq 法を用いたゲノムワイド関連解析に着手する予定である。

4) 環境残留医薬品の存在と影響に関する研究

私たちの健康に欠かせない医薬品が水環境中に存在していることが明らかになり、水生生物への悪影響などが懸念されている。最近わが国では、環境省の化学物質環境実態調査で医薬品が取り上げられるようになるなど、水環境中の残留医薬品について、行政的な関心も高まっている。医薬品の中でも抗うつ薬は、近年新薬が発売されて使用量が増加している一方で、まだ調査物質数は限られている。現在の新型コロナウイルス感染症の世界的な流行により、「不安」や「うつ」の発生が増大し、抗うつ薬の使用量が増えるのではないかと指摘もなされている。そこで、抗うつ薬による環境リスクの評価と管理を行うことを目指し、まずは、水環境中での存在濃度について、情報を収集することを目的とした。

大阪市の公共用水域の水質試料を対象に、開発した固相抽出ー液体クロマトグラフィー質量分析計による一斉分析法により抗うつ薬を毎月 1 回分析した。その結果、対象とした 21 物質のうち、18 物質がいずれかの試料から検出された。2000 年頃以降に使われるようになった新規抗うつ薬は、いずれも検出頻度が 80% を越えており、検出濃度の最大値も上位を占め、比較的高濃度で検出された。中でも Venlafaxine、Milnacipran、Mirtazapine の 3 物質は、すべての試料から検出されており、大阪市の公共用水域において、年間を通じて広範囲にわたり検出されることがわかった。また、検出された物質のうち、ng/L レベルで水生生物に行動異常などが報告されているのは、10 ng/L 程度での Sertraline と、数百 ng/L での Fluvoxamine であり、Sertraline は最高検出濃度が 10 ng/L 程度であったため、今後特に優先的に環境リスクを評価すべきであると考えられた。なお、新規抗うつ薬の中で、検出濃度中央値が最も高かった Venlafaxine と、検出濃度最大値が最も高かった Duloxetine については、影響が報告されている濃度が数 µg/L オーダーであり、それに比べると検出濃度は一桁以上低いものの、今後注視すべき物質であると考えられた。

○ 一般研究（主として競争的外部資金を獲得して行った研究）

No.	研究課題 / 財源		
1	下水処理場に流入するマイクロプラスチック処理の最適化 文部科学省科学研究費（基盤研究(C)）		
実施期間	平成 29- 令和 3	従事者	中尾賢志、榎元慶子(大阪市立大学)、尾崎麻子(大阪健康安全基盤研究所)
2	国内における生活由来化学物質による環境リスク解明と処理技術の開発 (分担サブテーマ) 国内水環境における生活由来物質の環境実態・排出源の解明、リスクの評価 環境省環境研究総合推進費		
実施期間	平成 31- 令和 3	従事者	東條俊樹、浅川大地、大方正倫
3	定量標準が不要な都市大気中ペルオキシアセチルナイトレート類の測定手法の確立 住友財団環境研究助成		
実施期間	令和 2-3	従事者	板野泰之
4	マイクロ飛沫の特性解明と実際の閉鎖的空間における実態調査 大同生命厚生事業団 地域保健福祉研究助成		
実施期間	令和 2-2	従事者	板野泰之
5	年齢構造と遺伝的多様性からみたヤエヤマハラブチガエルの保全生態学的研究 東京動物園協会野生生物保全基金		
実施期間	令和 2-4	従事者	秋田耕佑
6	ジフェニルグアニジンの水環境動態の解明および流出負荷量モデルの構築 文部科学省科学研究費（基盤研究(C)）		
実施期間	令和 2-4	従事者	市原真紀子、浅川大地、山本敦史(公立鳥取環境大学)、須戸幹(滋賀県立大学)
7	ペルフルオロアルキル化合物「群」のマルチメディア迅速計測技術と環境修復材料の開発 (分担サブテーマ) 新技術を用いたペルフルオロアルキル化合物「群」汚染の全国実態調査 環境省環境研究総合推進費		
実施期間	令和 3-5	従事者	東條俊樹、浅川大地、市原真紀子
8	降雨に伴う劣化したアスベスト含有スレート屋根材からのアスベスト飛散実態の解明 文部科学省科学研究費（基盤研究(C)）		
実施期間	令和 3-5	従事者	板野泰之、酒井護、中尾賢志、花田拓也
9	都市系面源由来マイクロプラスチックの海域への負荷量推定(その2) 大阪湾広域臨海環境整備センター 大阪湾圏域の海域環境再生・創造に関する研究助成		
実施期間	令和 3	従事者	中尾賢志、秋田耕佑、浅川大地、尾崎麻子(大阪健康安全基盤研究所)、榎元慶子(大阪市立大学)、奥田哲士(龍谷大学)
10	新しい生活様式の食事方式に対応するIoT 技術を用いた飛沫拡散防止策の発案 大同生命厚生事業団 地域保健福祉研究助成		
実施期間	令和 3-4	従事者	中尾賢志
11	劣化したアスベスト含有成形板からのアスベスト飛散による潜在的健康リスク 大同生命厚生事業団 地域保健福祉研究助成		
実施期間	令和 3-4	従事者	花田拓也

1) 下水処理場に流入するマイクロプラスチック処理の最適化

下水処理場における汚泥処理工程において、マイクロプラスチック(MPs)の除去率を高めることを目的として、汚泥濃縮工程と脱水工程において凝集剤を用いて MPs を除去(汚泥へ移行させる)する方法を室内試験にて確認した。濃縮工程では3種類の無機凝集剤を検討したが、アルミニウム・鉄混合凝集剤に当該下水処理場脱水工程で使用している高分子凝集剤を 0.1% (対固形物) 添加することにより、MPs 除去率は

63.1%から 91.7%に上昇した。次に分離液に移行した MPs の種類を解析した結果、最も MPs 除去率が高かった無機凝集剤添加率 800 mg/L の条件下での分離液中の MPs は全て繊維状のポリエチレンテレフタレート(PET)であったことから、繊維状 MPs の除去は他の種類の MPs よりも凝集剤による除去が困難であると推測された。脱水工程では 4 種類の高分子凝集剤を検討したが、MPs 除去率は無添加時とほとんど変化しなかった。よって、脱水工程において高分子凝集剤の種類を変えることによる MPs 除去に対する有効性は確認できなかった。

2) 国内における生活由来化学物質による環境リスク解明と処理技術の開発

(分担サブテーマ)国内水環境における生活由来物質の環境実態・排出源の解明、リスクの評価

生活由来化学物質のうち、香料や紫外線吸収剤、医薬品など GC-MS による測定が可能な 14 物質に注目し、全国の水環境における実態を冬期、夏期と季節別に把握するとともに生態リスク評価を行った。さらに事業場排水の分析まで進め、排出源に関する情報をまとめた。公共用水域では、2-(Methylthio)-benzothiazolone と Caffeine の検出率が 50%を超えており、国内で比較的検出されやすいことがわかった。また、2-(Methylthio)-benzothiazolone、4-Nonylphenol、Caffeine、Triclosan、Phenol については、予測無影響濃度(PNEC)を超えて検出される地点があり、特に Triclosan と 4-Nonylphenol は、複数の自治体の公共用水域で PNEC を超過していた。PNEC 超過がみられた地点のほとんどが下水処理場の下流に位置していたことから、下水処理場が重要な負荷源であると考えられた。なお、対象物質の濃度に季節的な傾向は見られなかった。また、排出源に関する知見として、下水処理場 6 か所(流入水と放流水等の試料)および医療系事業場 5 か所(排水試料)も分析対象とし、対象物質の事業場からの排出実態や下水処理工程における処理性についても評価したところ、下水処理場では、2-(Methylthio)-benzothiazolone、Benzothiazole、Caffeine、UV-326、UV-328 がすべての流入水から検出されたが、いずれも下水処理での除去率は 50%以上と比較的高く、このうち、Caffeine、UV-326、UV-328 については放流水からほぼ検出されなかった。事業場排水からも対象物質の一部が検出されたが、その濃度は公共用水域と同等かより低く、公共用水域への影響は顕著ではないものと考えられた。

3) 定量標準が不要な都市大気中ペルオキシアセチルナイトレート類の測定手法の確立

ペルオキシアセチルナイトレートおよびその類似体(PANs)は光化学オキシダントの構成成分であるが、その主要成分であるオゾンと比較して極めて低濃度であることに加え、標準試料の調製や保存が困難であることから大気中の測定事例が限られている。そこで、センター所有の化学発光イオウ検出器の光学フィルタおよび光電子増倍管を変更することで、窒素化合物に対する高い選択性と感度を有する窒素検出器を構築した。イソプロピルナイトレートおよびイソブチルナイトレートを PANs の代理物質としてその応答性を調べたところ、いずれの成分も同程度の感度を有し、分子の種類によらず同じ感度が得られることを確認した。低温濃縮装置を用いて屋外大気試料を測定したところ、ペルオキシアセチルナイトレートおよびペルオキシプロピオニルナイトレートと考えられるピークを検出することができた。

4) マイクロ飛沫の特性解明と実際の閉鎖的空間における実態調査

2019 年 12 月頃より中国湖北省武漢市から全世界に拡大した新型コロナウイルス感染症(COVID-19)の感染経路として、咳、くしゃみ、会話に伴い発生する微小なエアロゾル(マイクロ飛沫)が注目されている。そこで、光学式のパーティクルカウンタを用い、マイクロ飛沫の粒径や空間分布の把握を試みた。小型チャンバーを用いて咳、英文音読、和文音読、半濁音、濁音、静音を発声した際のマイクロ飛沫の濃度を測定したところ、咳に次いで半濁音、静音の順に発生量が多くなった。小学生 4 名が同乗する自家用車内では、マスクを着用していたにもかかわらず飛沫濃度が増加する傾向が確認された。一方、マスクを着用した複数名が電話対応していた会議室においては、顕著な濃度増加は認められなかった。小型チャンバーにて換気効率を調べたところ、2 面を解放した際には1面のみを解放させた場合と比較して粒子の滞留時間が半分程度になることがわかった。

5) 齢構造と遺伝的多様性からみたヤエヤマハラブチガエルの保全生態学的研究

環境省レッドリスト 2020 により絶滅危惧II類 (VU) に指定されるヤエヤマハラブチガエル *Nidirana okinavana* の繁殖状況と遺伝的構造を明らかにすることを目的に、複数の地域個体群を対象に齢構造解析と遺伝学的解析を実施した。

2022 年1月までに石垣島 6 地点、西表島 5 地点で 165 個体を捕獲し、そのうち 155 個体の後肢断面を観察して年齢を推定した結果、1～5 歳で構成され、2～3 歳の個体がおおよそ 9 割を占めていた。各調査地点の齢構造から繁殖状況を推定した結果、11 地点のうち 9 地点では繁殖が継続的に行われているが、2 地点は一時的に繁殖が断絶している可能性が示唆された。

遺伝学的解析では、106 個体を対象にミトコンドリア DNA の COI 遺伝子 (1,554bp) の塩基配列を決定した結果、19 のハプロタイプが確認され、そのうち 16 ハプロタイプはそれぞれ 1 地点のみで確認された。得られた配列情報に基づき、各地点のハプロタイプ多様度 (h) 及び塩基多様度 (π) を比較すると、保有する遺伝的多様度は地点間で異なっており、 h 、 π ともに最も低い値を示した石垣島の1地点では他の調査地点とハプロタイプを共有していなかったことから、他の集団との遺伝的交流が絶たれていると考えられた。

以上のことから、本種の繁殖状況及び保有する遺伝的多様度は地域によって異なっており、遺伝的に分断された個体群の存在が示唆された。

6) ジフェニルグアニジンの水環境動態の解明および流出負荷量モデルの構築

2020 年度に確立したグアニジン類縁化合物分析法について、河川水を用いた添加回収試験 ($n = 7$) を実施したところ、回収率は 73～137%、変動係数は 2.1～5.8% であり、本分析法の堅牢性が確認された。そこで、2021 年度からグアニジン類縁化合物の淀川流域調査を開始した。

2021 年 5 月の予備調査において、バンドーン採水器を用いて湖水を採水したところ、高値の 1,3-Diphenylguanidine (DPG) が検出された。DPG はゴム製品の加硫促進剤として使用されるが、バンドーン採水器の両端はゴム素材である。そこで、湖水表層についてステンレスバケツ、(ゴム素材を使用していない) リゴー B 型採水器、バンドーン採水器の 3 種を用いて同時に採水を行い、DPG 濃度を比較した。その結果、DPG 濃度はステンレスバケツ及びリゴー B 型採水器が約 5 ng/L に対し、バンドーン採水器は 290 ng/L であった。バンドーン採水器のゴム素材が DPG の汚染源と考えられ、採水時の数分程度の接触にも関わらず、バンドーン採水器由来の DPG は速やかに試料水に移行すると考えられた。そのため、以降の採水ではステンレスバケツ及びリゴー B 型採水器を用いることとした。また、サンプリング時及び分析時において、DPG 汚染源となるゴム製品の使用を避けることとした。

2021 年 7 月から 2 ヶ月毎の頻度で淀川通年調査を実施中であり、調査地点は琵琶湖 3 地点 (水深別)、淀川水系河川 4 地点、下水処理場放流水 5 地点、水道水 2 地点の計 14 地点である。淀川流域の河川及び下水処理場放流水全地点から DPG と Cyanoguanidine が検出されており、両者の環境水中における広範囲な存在が示唆された。

7) ペルフルオロアルキル化合物「群」のマルチメディア迅速計測技術と環境修復材料の開発 (分担サブテーマ) 新技術を用いたペルフルオロアルキル化合物「群」汚染の全国実態調査

(a) 水質既存技術(SPE)を用いた水質調査

水質汚濁防止法に基づく公共用水域水質調査において、人の健康の保護に関する要監視項目に位置付けられているペルフルオロアルキル化合物 (PFAS) は PFOS、PFOA のみである。一方、今回我々が対象にしているのは、ISO 21675 をベースにした 30 種類以上の物質群であり、それらの物質群に対して SPE 法を用いてブランク試験を実施し、ブランクレベルが十分低値であることを確認した。また、超純水を用いた添加回収試験を実施したところ、回収率の平均値は、102% であり、良好な結果が得られた。河川水 100 mL の分析では、一部の PFAS (PFBS、PFBA～PFHxA、HFPO-DA) について低いサロゲート回収率が見られたが、回収率低下は LC-MS/MS 測定時の妨害 (サプレッション) であることが明らかとなり、最終液の希釈によって対応が可能であった。これらのことから、定量値の精度に問題のないことを確認し、水質中 PFAS 分析体制を構築できた。

この分析法を用い、2022 年 3 月に公共用水域の水質測定地点に準拠した市内河川 20 地点を調査した。一回の調査ではあるが、PFOS および PFOA モニタリング業務のみでは詳細が不明であった市内河川における PFAS 汚染実態の一端が明らかとなった。

(b) 新技術(機能性活性炭及びガス・粒子一斉捕集装置)と既存技術(HV)を併用した大気調査

大気中 PFAS の環境実態調査の既存技術としては、環境省の化学物質環境実態調査(いわゆるエコ調査)で用いられている HV 法がある。その既存技術と今回開発した GAIAAC や FM4 を用いた新技術を比較することで、その有用性を明らかにすることを目標とした。

環境科学研究センター屋上で、比較的気温が高い時期として 9~10 月に 3 回、また低い時期として 1~2 月に 3 回、FM4 法と HV 法による併行測定を実施した。夏季 3 試料の並行測定結果は、HV 法の前処理(SPE)で回収率が低い成分を除くと、FM4 法による測定値と HV 法による測定値の比(FM4/HV)は 0.35~1.8 の範囲であった。また、PFOA と PFOS の FM4/HV 比は、それぞれ 0.74 ± 0.46 と 0.58 ± 0.43 であり、FM4 法のサロゲート回収率は HV 法よりも高く、測定誤差が小さくなると考えられた。これらのことから、FM4 法は従来法・HV 法と一定程度の互換性があることが分かった。また、FM4 法はクリーンアップ操作が必要ないため、幅広い物性を持つ PFAS 群の一斉分析に適した方法だといえる。夏季 3 試料の測定結果は、いずれもよく似た PFAS 組成であった。水質同様、PFOA を含むカルボン酸系の化合物群が高濃度で検出され、さらにテロマーアルコール類も高濃度で検出された。

8) 降雨に伴う劣化したアスベスト含有スレート屋根材からのアスベスト飛散実態の解明

石綿含有スレート板は国内において最も多く出荷された建材であり、飛散性が比較的低いとされる「非飛散性建材」に位置付けられていることから現在でも多くが使用過程にある。一方、倉庫や駐車場などの屋根材として使用されることが多く、風雨に直接暴露されることから、その表面が著しく劣化しているものが散見される。そこで、劣化したスレート波板片を材料として屋外暴露実験を行ったところ、降雨に伴いアスベスト繊維が飛散することが確認された。また、実際にアスベスト含有スレート波板を使用している建築物周辺を調査したところ、周囲の堆積物中からアスベスト粒子が検出された。スレート板中のアスベスト繊維はセメントで固定されているものの、劣化により表面に露出したアスベスト繊維が雨滴により飛散するという機構が考えられた。

9) 都市系面源由来マイクロプラスチックの海域への負荷量推定 (その 2)

令和 3 年 8 月 12 日(降水量 54.0 mm)の雨天時の河川水中微細($10 \mu\text{m}$ 以上)マイクロプラスチック(MPs)濃度をもちいて、大阪市内河川の MPs 負荷量を推計した。その結果、雨天時(出水時)には大阪市内河川上流域で 1 日あたり 220 兆個の MPs 負荷量であり、下流域では 160 兆個の MPs 負荷量であると推計された。しかしながら、大阪市内道路塵埃中の微細 MPs 賦存量は 4.1 兆個と推計され、それら全てが下水処理場で処理されたと仮定して、河川への排出負荷量は 1,900 億個(排出期間は不明)となることを勘案すると、今回の河川水中の MPs 負荷量推計は過大である可能性がある。令和 3 年 8 月、9 月、10 月の大阪市内降下ばいじんの 1 日あたりの MP 負荷量はそれぞれ 3,200 億個、1,400 億個、630 億個であった。3 ヶ月の負荷量を平均して年間に換算すると、降下ばいじんの大阪市内への MPs 負荷量は年間 63 兆個と推計され、これを 1 日あたりに換算すると 1,700 億個となった。

10) 新しい生活様式の食事方式に対応する IoT 技術を用いた飛沫拡散防止策の発案

北川式スモークジェネレーターからの白煙を飛沫(エアロゾル)に見立てて、ダストセンサーシステムを用いてダスト濃度の測定を行った。ダストセンサーシステムは、シングルボードコンピュータ(Raspberry Pi :ラズベリーパイ)を Wi-Fi データサーバとし、マイコン端末(M5Stick C)とダストセンサー(Grove - Dust Sensor (PPD42NS))を接続して構築した。北川式スモークジェネレーターから発生するダストの粒径分布は $5 \mu\text{m}$ 未満の粒子がほとんどであることから、飛沫を模したものとして適当であると考えられた。食事時の飛沫拡散防止策として、換気扇、空気清浄器、アクリル板等によるパーティション、発話時におけるマスクの 4 点が挙げられる。次年度は、それぞれの防止策を講じた状況下においてスモークジェネレーターからダストを 1 分間発生させ、それぞれの飛沫拡散防止効果を定量化する。

11) 劣化したアスベスト含有成形板からのアスベスト飛散による潜在的健康リスク

アスベストは発がん性物質として知られているが、屋根等に使用されているアスベスト含有成形板は、比較的にアスベストが飛散しにくい建材(非飛散性建材)として現在も通常使用が認められている。一方で、アスベスト含有成形板が使用されている屋根の中には、その表面が著しく劣化しているものが多くみられる。そこで、アスベスト含有成形板が屋根材として使用されている建物からの、降雨に伴うアスベスト排出実態の調査を行った。アルミフレームとメッシュを使い網戸に模した飛沫採取器具を作製し、屋根付近に設置することで降雨時の飛沫を採取するとともに、周辺の堆積物も併せて採取した。採取した飛沫からはアスベスト繊維が確認され、周辺堆積物からも一定の範囲でアスベストの繊維が確認できた。降雨によってアスベスト含有成形板(非飛散性)からアスベスト繊維が飛散していることを裏付ける結果と考えられる。

○ 共同研究（主として大学または他研究機関と共同して実施し、研究所費の執行を伴わずに行った研究）

No.	研究課題 / 相手先等		
1	光化学オキシダントおよび PM _{2.5} 汚染の地域的・気象的要因の解明 (1) 国立環境研究所II型共同研究		
実施期間	平成 31- 令和 3	従事者	板野泰之
2	光化学オキシダントおよび PM _{2.5} 汚染の地域的・気象的要因の解明 (2) 国立環境研究所II型共同研究		
実施期間	平成 31- 令和 3	従事者	浅川大地
3	LC-MS/MS による分析を通じた生活由来物質のリスク解明に関する研究 国立環境研究所II型共同研究		
実施期間	平成 31- 令和 3	従事者	東條俊樹、浅川大地、市原真紀子、大方正倫
4	食品用器具・容器包装等の安全性確保に資する研究 厚生労働科研費		
実施期間	令和 1-3	従事者	浅川大地
5	災害時等の緊急調査を想定した GC/MS による化学物質の網羅的簡易迅速測定法の開発 国立環境研究所II型共同研究		
実施期間	令和 2-3	従事者	市原真紀子、浅川大地、先山孝則
6	現場観測と数値シミュレーションによる瀬戸内海周辺地域の大气質の実態把握と社会的変容 に回答する大气質の評価 神戸大学海事学科国際海事研究センター第 2 種研究プロジェクト		
実施期間	令和 2-4	従事者	板野泰之
7	河川プラスチックごみの排出実態把握と排出抑制対策に資する研究 国立環境研究所II型共同研究		
実施期間	令和 3-5	従事者	中尾賢志、秋田耕佑、藤原康博

1) 光化学オキシダントおよび PM_{2.5} 汚染の地域的・気象的要因の解明 (1)

光化学オキシダント生成の直接的な原因物質である二酸化窒素(NO₂)について、その主な発生源である自動車排出ガスに注目し、環境測定データを用いて排出ガス中の窒素酸化物(NO_x)に対する NO₂ の比率(NO₂/NO_x 排出比)を推定する 2 つの手法を検討し、実際に適用を試みた。大気常時監視データを用いた手法では、近接する 2 地点における NO₂、NO_x およびオゾン(O₃)の 1 時間平均濃度を用い、1 か月ごとに NO₂/NO_x 排出比を推定した。一方、大気常時監視測定機の内部データとして保存されている 1 分間値を用いた方法では、1 時間ごとの推定が可能であった。後者の方法により推定した NO₂/NO_x 排出比は、日中に増加し朝晩に低下する日内変動が認められた。同一地点において 2 つの手法を比較したところ、推定値が一致しない例が多くあり、それぞれの手法の特性を考えた利用が重要であることがわかった。

2) 光化学オキシダントおよび PM_{2.5} 汚染の地域的・気象的要因の解明 (2)

瀬戸内海沿岸地域における大気中微小粒子状物質(PM_{2.5})の高濃度汚染現象の要因解明を目指して、常時監視データの解析やフィルターパックによる前駆体ガス観測などを行った。一部の観測地点では、PM_{2.5} 前駆体ガス濃度を 6 時間間隔で測定して日内変動の把握を試みた。その結果、(1)瀬戸内地域の PM_{2.5} 質量濃度は減少傾向にあり、2016 年度以降は年平均値が 15 μg/m³ を下回ったが、太平洋岸地域や日本海岸地域と比較すると 2-3 μg/m³ 程度高い傾向が継続していること、(2)越境汚染と地域汚染の複合汚染や、九州南部や小笠原諸島の火山排出物の影響で PM_{2.5} 高濃度現象が発生したこと、(3)2020 年 1 月の

船舶燃料油規制後に二酸化硫黄や PM_{2.5} 中の硫酸イオン濃度に減少傾向が見られたこと、(4) 愛媛県新居浜市では、PM_{2.5} 前駆体ガス濃度が比較的高く日内変動が顕著であったことから、人為起源の前駆体ガスが PM_{2.5} 高濃度化に寄与していることが推察された。

3) LC-MS/MS による分析を通じた生活由来物質のリスク解明に関する研究

国内における生活由来化学物質による環境リスク解明と処理技術の開発(環境省環境研究総合推進費、課題番号 5-1954)と連携しながら、一昨年度開発した GC-MS による分析方法を用い、生活由来化学物質 13 物質を対象に、夏季の国内水環境(10 自治体の公共用水域 29 地点の河川水)での存在実態調査を実施した。

4) 食品用器具・容器包装等の安全性確保に資する研究

食品用器具・容器包装には、意図的に用いられる基ポリマーや添加剤等のみでなく、合成樹脂や添加剤等の分解物、不純物、副生成物、汚染物質といった非意図的添加物質(Non-Intentionally Added Substance: NIAS)が含まれる可能性がある。しかし、器具・容器包装製品に含まれる NIAS の検出方法や、意図的添加物質との判別方法は確立されていない。そこで、器具・容器包装含有成分の網羅的検出法を検討し、化合物検索や同定にかかわる課題の抽出を行った。5 種類の汎用添加剤等を一定量加えたポリプロピレン(PP)樹脂をシート状に加工して、有機溶媒抽出液を GC-MS と LC-QTOFMS で測定した結果、添加剤の不純物や分解産物、未知物質などが検出された。これらの NIAS の物質同定には、クロマトグラムの保持指標やライブラリーサーチが有効であり、LC-QTOFMS においては保持指標物質の選定やライブラリーの充実化が必要であることが示された。

5) 災害時等の緊急調査を想定した GC/MS による化学物質の網羅的簡易迅速測定法の開発

2021 年 8 月に国立環境研究所Ⅱ型共同研究主催で実施された「AIQS(自動同定定量システム)夏のオンライン研修会」に参加した。研修は 3 回実施され、その内容は第 1 回 AIQS 基礎研修(入門編)、第 2 回 AIQS 解析実習、第 3 回 Web 版 AIQS 利用説明会であった。第 1 回目では AIQS の基本操作を復習した。第 2 回は AIQS を用いて各自事前に解析した GC/MS データについて、講師による解説が行われた。第 3 回では Web 版 AIQS が紹介され、その利用方法について説明があった。

また、環境省の化学物質環境実態調査(エコ調査)と連動した取り組みとして、実際の環境調査試料をⅡ型参加機関の各 AIQS-GC で分析し、異なる機種、異なる機関での AIQS 測定結果を比較検討するラウンドロビンテストが実施された。エコ調査と同一の試料が 10 検体用意され、各機関での測定誤差などが調査された。本市はこの取り組みに参加し、送付された試料について GC/MS 分析を実施した。本市の GC/MS 測定データ及び AIQS 解析データ、AIQS 解析結果一覧は国立環境研究所に送付し、全参加機関のデータについて国環研によりデータ解析が実施された。

6) 現場観測と数値シミュレーションによる瀬戸内海周辺地域の大気質の実態把握と社会的変容に応答する大気質の評価

国内の PM_{2.5} 濃度の特徴として、瀬戸内海沿岸地域において高濃度となる傾向が確認されている。また、その要因の一つとして船舶からの汚染物質排出が注目されている。そこで、神戸大学海事学科所属の練習船「深江丸」に PM_{2.5} を含む大気汚染物質の自動測定器を搭載し、瀬戸内海洋上大気の観測を行った。2020 年 1 月より船舶の重油燃料中の硫黄規制が大幅に強化されたことを受け、洋上大気中の SO₂ 濃度が大幅に低下したことが確認できた。更に、沿岸地域においても SO₂ 濃度は低下していたが、PM_{2.5} 濃度には顕著な変化は認められなかった。

7) 河川プラスチックごみの排出実態把握と排出抑制対策に資する研究

サブテーマを 3 つ設定し、研究を遂行した。それぞれのサブテーマでは、1:環境省発出予定の調査マニュアルや先行研究をベースとしながら、精度管理のあり方を考慮しつつ調査方法の共通化を行う。2:サブテ

ーマ 1 で共通化した調査方法を用いて、各機関の目的に応じた実態把握調査を実施し、取得結果と排出源との関連性を考察する。3: 全国地環研を対象として、調査分析体制の現状調査を含む海洋プラスチック問題への取り組み状況に関するアンケート調査を実施・共有する。排出抑制対策効果の検証のためのモニタリング方法論の枠組みについて検討する。

上記 3 つのサブテーマの結果は、次のとおりである。1: 環境省ガイドラインの調査方法をベースとして、調査方法の共通化を実施した。2: 本研究と関連して得られた河川マイクロプラスチックの数密度の中央値(範囲)は、河川 25 地点で 0.90 (0.065~3.5) 個/m³ であり、国内河川の先行研究と同程度と考えられた。3: 都道府県・市町村行政に「海洋プラスチックごみ問題対策推進に資するアンケート」を実施し、本研究の取り組みへの関心や各自治体の所管地域で実施されているプラスチック削減活動を把握した。

○受託調査研究（本市各部局、一部事務組合、一般財団法人、環境省からの委託費により行った調査研究）

No.	研究課題 / 委託元
1	ダイオキシン類の常時監視 大阪市環境局
2	PCB クロスチェック 大阪市環境局
3	PM _{2.5} 高濃度要因の特定に向けた調査 大阪市環境局
4	生き物調査データ整理解析等調査研究 大阪市環境局
5	浄水中のダイオキシン類測定 大阪市水道局
6	ごみ埋立地から発生するガス調査 大阪広域環境施設組合
7	ごみ焼却工場における搬入ごみの組成に関する解析・分析業務 大阪広域環境施設組合
8	ごみ焼却工場におけるダイオキシン類測定データ解析業務 大阪広域環境施設組合
9	ろ過式集じん器における酸性ガス等除去に関する検討 大阪広域環境施設組合
10	最適な薬品使用量及びその推定方法の検討 大阪広域環境施設組合
11	六価クロムの排水基準強化に備えた処理システムの検討 大阪広域環境施設組合
12	北港処分地における衛生動物のモニタリング調査 大阪広域環境施設組合
13	飛灰におけるダイオキシン類の測定解析業務 大阪広域環境施設組合
14	大阪城トライアスロン大会に係る大阪城東外濠の水質調査 大阪城トライアスロン大会組織委員会
15	化学物質環境実態調査 環境省環境保健部

1) ダイオキシン類の常時監視

本研究は、「ダイオキシン類対策特別措置法」及び「大阪市ダイオキシン類対策方針」に基づき、本市における環境中ダイオキシン類の汚染状況を調査し、環境基準の達成状況を把握すると共に、様々なダイオキシン汚染対策の効果を確認することを目的としている。

本年度の結果は、①大気：全調査地点における年平均値は環境基準値以下であった。さらに、夏季および冬季の調査期間それぞれにおいても全地点で環境基準値を下回り、調査を開始した平成 9 年度以来の濃度推移は減少傾向にあるといえた。平成 15 年度以降、全ての調査地点において環境基準を達成していた。②水質：市内河川・海域 23 地点の水質中ダイオキシン類の平均濃度は、0.28 pg-TEQ/L (中央値 0.21 pg-TEQ/L)であり、最低濃度は天保山渡の 0.039 pg-TEQ/L、最高濃度は大黒橋の 0.77 pg-TEQ/L であった。また、今年度は全地点において年平均濃度が水質環境基準を下回った。今年度の調査結果は、これまでの市内河川および海域の各調査地点における水質中のダイオキシン類濃度の経年的な変動の範囲内であり、地理的な分布に関しても特に変化は認められなかった。③地下水：今年度調査した市内 1 地点(港区海岸通)の地下水中のダイオキシン類濃度は、0.049 pg-TEQ/L であり、環境基準を達成していた。④底質：市内

河川および海域底質中ダイオキシン類の平均濃度は 37 pg-TEQ/g-dry、濃度範囲は 0.99～130 pg-TEQ/g-dry であり、底質環境基準 150 pg-TEQ/g-dry を超過する地点はなかった。平均濃度は平成 14 年度のピークの後、これまで経年的に緩やかな減少傾向を示しているものの、地点ごとには変動が大きく、調査地点によっては突発的に高濃度を示した地点があることから、今後も継続した監視が必要と考えられた。⑤土壌：市域 2 地点の土壌中ダイオキシン類濃度は、築港小学校が 1.5 pg-TEQ/g-dry、三津屋中央公園が 0.076 pg-TEQ/g-dry であり、2 地点ともに平成 11 年環境庁告示第 68 号による土壌環境基準値(1,000 pg-TEQ/g-dry)および調査指標値(250 pg-TEQ/g-dry)を大きく下回っていた。

2) PCB クロスチェック

本市では、昭和 49 年度に木津川の底質で暫定除去基準を超過する高濃度の PCB が検出されたため、対策工事(浚渫除去、固化処理および処分地への浚渫土砂の投入)が平成 10 年 2 月から平成 13 年 6 月まで実施された。その対策工事終了後の処分地及び処分地周辺の環境監視については、「木津川底質対策事業に係る環境監視計画」に基づき行われている。この計画では、処分地からの PCB の流出、滲出がないことを確認するため「該当有害物質である PCB の分析においては、少なくとも検体の 10%についてクロスチェックを行う。」と定められている。これを受け、事業主体である大阪港湾局がその計画に基づき実施している夢洲処分地の PCB 環境監視について、環境局がクロスチェックを行っている。本業務は、夢洲処分地における PCB クロスチェック調査の試料分析を行うものである。

令和 3 年度は、処分地護岸 4 か所の地下水および処分地周辺水域 1 か所の海水を分析した。その結果、PCB 濃度は 5 検体すべてが、「水質汚濁に係る環境基準について」(昭和 46 年 12 月環境庁告示)が定める PCB の分析方法における検出限界(0.0005 mg/L)未満であった。

3) PM_{2.5} 高濃度要因の特定に向けた調査

大阪市における PM_{2.5} 高濃度地点の要因を解明するため、詳細調査を行った。令和 2 年度までは大気環境基準非達成であり、かつ、市内でも特に高濃度であった北粉浜小学校局について、その汚染源の特定に向けた調査研究を行ったところ、令和 3 年度には大幅に改善しており、大気環境基準も達成していた。詳細に調べた結果、特に夜間の濃度低下が著しかったが、同じ粒子状物質である SPM や燃焼起源の代表的な人為汚染物質である NO_x については顕著な濃度低下は認められなかった。PM_{2.5} センサーを用いた測定の結果、局舎の西方、かつ、9～21 時に活発となる局所的な汚染源の寄与が示唆された。PM_{2.5} 自動測定機のテープろ紙を用いたイオン成分分析の結果、塩素の排出を伴う汚染源の寄与が示唆される事例が得られた。

4) 生き物調査データ整理解析等調査研究

本市では「大阪市生物多様性戦略」(以下「戦略」という。)を平成 30 年 3 月に策定し、全庁的に各種施策に取り組んでおり、戦略に具体的施策として位置付けている「身近な生き物・植物を見つけよう」を具現化するため、環境局は普及啓発活動の一環として、市内 25 校の小学校で生き物さがしを実施した。そこで環境局からの依頼により、これらの結果を整理し、大阪市域における動植物等の分布の実態について検証を行うことを目的とする調査研究を実施した。

令和 3 年度は、生き物さがしを実施した大阪市内の小学校 25 校において、計 609 種の動植物等の生息・生育が確認された。平成 30 年度以降の調査結果を含めると、本調査でこれまでに確認された動植物等は計 994 種となり、これは市域で過去に生息が確認されている種の 22.1%(994/4,502 種)に相当する。609 種のうち、3 種(アキアカネ、ナツアカネ、ハングショウ)が大阪府 RL2014 により準絶滅危惧(NT)に指定されている。大阪市が定める保護上注目すべき生き物としては、のべ 23 種(上述した 3 種を含む)の生息が確認された。ただし、ハングショウは人工的に造成された池の周囲でのみ確認されており、生育状況から明らかな植栽ではないものの過去に植栽された個体に由来する可能性が疑われた。

今後、生息が確認された各種の動植物等について、環境省や大阪府のレッドリスト及び大阪市が定める保護上注目すべき生き物への指定状況を整理しつつ、次年度以降も引き続き、本市の生物多様性戦略に基づき調査を行い、解析を進める予定である。

5) 浄水中のダイオキシン類測定

本市では、平成 12 年度から水道原水および浄水中のダイオキシン類濃度を監視しており、本年度も「令和 3 年度 大阪市水道・水質管理計画」に基づき、水道水質管理上、安全で安心な水道水を供給できる状態が十分維持されているか確認を行った。

試料は、大阪市水道局の柴島浄水場において、令和 3 年 9 月 9～10 日に浄水を 2,000 L 以上採取した。また、同月 9 日に柴島浄水場で原水試料を約 200 L 採取した。

調査の結果、本市水道浄水中のダイオキシン類濃度は、0.0021 pg-TEQ/L であり、これまでの調査と同様に厚生労働省通知の目標値(1 pg-TEQ/L)を大きく下回るものであった。また、柴島浄水場の原水試料中のダイオキシン類濃度は、0.83 pg-TEQ/L であった。この柴島浄水場での原水試料中のダイオキシン類濃度を元に浄水処理によるダイオキシン類除去率を算出した結果、ダイオキシン類の除去率は、実測濃度、毒性当量(TEQ)ともに 99%以上であった。これまでの調査結果から、浄水中のダイオキシン類濃度は原水濃度の変動に影響されず、非常に低濃度で推移していることが確認でき、本市浄水場において水道水質管理上、安全で安心な水道水を供給できる状態が十分維持されているといえた。

6) ごみ埋立地から発生するガス調査

廃棄物最終処分場の安定化、安全性の判断材料とするとともに、臭気が周辺環境に及ぼす影響を調べるためにガス調査を継続して行っている。令和 3 年度の調査結果は以下の通りである。

・旧鶴見処分場(鶴見緑地)

現存する 3 本のガス抜き管のうち、1 本については近年継続してメタン濃度が高い傾向にある。また、同ガス抜き管において、硫化水素が夏期に 27 ppm と非常に高い濃度で検出された。

・旧北港処分地北地区

メタン濃度が 15%を超過したのは、夏期が 45 本中 3 本、冬期が 49 本中 1 本であった。ガス抜き管からのメタン総発生量は、夏期約 250 kg/日、冬期約 82 kg/日であり、1980 年代と比較すると近年は明らかに減少しており、2000 年以降においても増減はあるものの減少傾向にある。

・北港処分地(夢洲1区)

埋立事業が継続している北港処分地(夢洲1区)においてメタン濃度が 15%を超えたのは、夏期が 70 本中 1 本、冬期が 74 本中 4 本であった。処分地全体からのメタン総発生量は、夏期約 580 kg/日、冬期約 1,200 kg/日であり、2011～2020 年度と比較してやや低いレベルであった。硫化水素は、1 ppm を超過した箇所はなかった。また、2015 年度以降、一部のエリアに偏って高濃度に検出されていたアンモニアについては、冬期において 1 カ所で 80 ppm が検出されたのみであった。

7) ごみ焼却工場における搬入ごみの組成に関する解析・分析業務

大阪広域環境施設組合の都市ごみ焼却施設に搬入されたごみの組成別重量比率や発熱量などの性状は、厚生省課長通達(昭和 52 年)に示された方法により分析される。本調査研究では、依頼者が測定した本年度のデータについて解析を行った。

その結果、

- ・平成 9 年度以降の発熱量の測定結果は年度により増減しているが、令和 3 年度の測定結果は、平成 9 年度から令和 2 年度までと同水準であった(平成 30 年度のみ大きな値であった)
- ・過去 5 年間と比較して、本年度の測定においては、すべての組成の重量比率について大きな変化は見られなかった

とされた。

また、平成 25 年 10 月から焼却工場への資源化可能な紙類が搬入禁止となったが、その影響についてごみ質の観点から検討した結果、

- ・古紙の重量比率は、これまでの期間と同様、有意に小さくなっていた
- ・紙全体の重量比率に関し、顕著な傾向を見つけることはできなかった

とされた。

さらに、搬入者区分別のごみ重量と集じん灰の溶出液及び灰汚水中の重金属(鉛及び六価クロム)濃度の関係について検討した結果、

- ・ 集じん灰溶出液の鉛の濃度が、他の期間と比較して大きい期間があった。この期間は、溶出液の pH が大きいことが原因であるとされたが、その要因は不明であった。
 - ・ 令和元～2年度の調査では、各日・時間帯別に、集じん灰溶出液及び灰汚水中の鉛・六価クロム濃度と搬入元別重量比の関係について考察した。本年度は、濃度変化・搬入元別重量のいずれに対しても比較の期間を長期的なスパンとしたが、顕著な傾向を見出すことはできなかった。
- と推定された。

8) ごみ焼却工場におけるダイオキシン類測定データ解析業務

平野工場の炉立下げ時、炉立上げ時において、加熱脱塩素化処理前の原灰のダイオキシン類濃度を経時的に測定し、加熱脱塩素化処理のバイパスが可能になる低濃度域に至るまでの時間を調べた。まず炉立下げ時については、ごみ投入停止前には 2 ng-TEQ/g 以下と低かったが、ごみ投入停止後、ボイラ対流伝熱面が冷却される途中 500～300℃の温度域で高濃度化し 3 ng-TEQ/g を超過した。その後、低温化とともに一旦、濃度が低下したものの、自然冷却過程にて再び濃度が増加した。この現象は、炉立下げ後から長時間経過しており、ろ布上の灰の残存量が少ない状況下でパルス噴射による灰の払落しが空打ちのようになされた結果、ろ布内部に蓄積した高濃度の灰が強制的に払い落とされたことによると推察される。炉立上げ時については、100%運転開始から 72 から 144 時間後にかけ 2 ng-TEQ/g 以下と安定して低かった。次に、原灰に捕集される水銀は加熱脱塩素化処理装置において揮散しドレインに回収されるが、バイパスした場合、原灰に捕集されたままとなり、水銀の除去は後段の薬剤処理に委ねられる。これを踏まえ、加熱脱塩素化処理前後および薬剤処理後の灰について溶出試験を行い、水銀の溶出状況を調べた。加熱脱塩素化処理および薬剤処理により水銀の溶出濃度は低下し、薬剤処理後では 5 試料全てが溶出基準値 0.005 mg/L の 1/10 未満であった。今後、加熱脱塩素化処理装置をバイパスした場合であっても、薬剤処理後の水銀溶出濃度が基準値を満たすかについて、室内実験等を通して十分確認する必要がある。

9) ろ過式集じん器における酸性ガス等除去に関する検討

(a) 排ガス中水銀の挙動の解明

ごみ焼却施設 2 工場の排ガス処理フローに沿って水銀を価数別 (Hg(2+), Hg(0)) に調べ、高濃度化の要因および排出抑制のための有効な運転手法について検討した。まず、バグフィルター前の Hg(2+)および Hg(0)の合計は、平野工場が平均 38 μg/Nm³、西淀工場が平均 53 μg/Nm³ であり、2 施設ともに Hg(2+)が 70%以上を占めた。また、平野工場ではバグフィルターにて活性炭を噴霧しており、60%以上の除去率を示したのに対し、無噴霧の西淀工場では除去率が低かった。次に平野工場の触媒反応塔では、酸化反応に起因すると思われる Hg(0)の減少および Hg(2+)の増加が同時に確認されたのに対し、西淀工場では Hg(0)の濃度変化が小さく、Hg(2+)が大幅に除去されていた。洗煙装置では、2 施設ともに Hg(2+)が大幅に除去されたのに対し、Hg(0)の増加率は平野工場の方が高かった。その要因として、平野工場では洗煙水にて SO₂ から SO₄²⁻への酸化および、それに伴う Hg(2+)から Hg(0)への還元が起きやすいためと考えられた。また西淀工場にて引抜き水量増加による Hg(0)揮散の抑制を目的とし、通常運転時の 0.75 m³/h から 1.2 m³/h および 1.5m³/h に各 1 日設定したものの、水銀濃度の挙動に変化が見られなかった。なおこれと同時に酸性ガスの除去率についても調べたが、水銀と同様であった。この要因として、引抜き水量の設定値の変更が 1 日のみであり、通常運転時と比べ違いが生じるには、さらに数日を要した可能性がある。この点については今後の検討課題としたい。

(b) 酸性ガス除去にかかわる薬品使用量の削減に関する検討

西淀工場での酸性ガス除去に関わるバグフィルターでの消石灰および洗煙装置での苛性ソーダの噴霧量の削減を目的とし、排ガス中 HCl、SO₂ を採取し管理値の適合状況を調べた。バグフィルター後の HCl を触媒反応塔後の管理値と比較すると、16/16 回がこれを下回り、SO₂ については 12/16 回がバグフィルター後の管理値を下回った。現状、西淀工場の消石灰噴霧量の設定は最小値であるが、このようにバグフィルター後の HCl、SO₂ が管理値未満に抑えられていることから、現状の設定値の維持が望まれる。次に西淀工場の洗煙装置にて苛性ソーダ注入量を一時的に下げた条件下では、排ガス中 HCl、SO₂ の除去率が低下したものの、HCl、SO₂ ともに煙突での管理値は問題なく下回っていた。このことから、苛性ソーダの削減を見込める

ものの、洗煙水の酸性化に伴う排水管の腐食等への懸念があることから、十分な安全性を確保する必要がある。

10) 最適な薬品使用量及びその推定方法の検討

工場で発生する廃水の凝集沈殿処理において、処理水中のジエチルジチオカルバミン酸 (DDTC) 濃度 (残存率) を指標として鉛・六価クロム・水銀の除去効率について考察することで、凝沈処理でのキレート剤の適正な混合量を推定できるような手法を提案することを目的とした検討を行い、以下の結論を得た。

- ・ 各工場の薬剤タンクからキレート剤を分与頂き、有効成分である DDTC 濃度を測定した結果、昨年と比較して非常に濃度が小さくなっている場合があった。
- ・ 凝沈による金属の除去効果及び処理水中の DDTC 濃度 (及び混合量に対する残存率) を全工場で試料を採取し諸量を測定した結果、洗煙系の水銀及びプラント系の六価クロムの除去について、DDTC 残存率のみでは、効果を確認することが困難である可能性が示唆された。
- ・ 昨年度の調査において凝沈処理水から DDTC を検出できなかった工場において凝沈処理の各水槽から試料を採取し DDTC 濃度を測定したが、本年度はキレート剤中の DDTC 濃度が小さいことが影響し、いずれの水槽からも DDTC は検出されなかった。

11) 六価クロムの排水基準強化に備えた処理システムの検討

内閣府食品安全委員会が、平成 30 年 9 月に六価クロムの耐容一日摂取量を $1.1 \mu\text{g/kg}$ 体重/日とする報告をまとめた。この報告を受けて、六価クロムの水道水質基準が従来の 0.05 mg/L から令和 2 年 4 月に 0.02 mg/L へ、水質環境基準が従来の 0.05 mg/L から令和 4 年 4 月に 0.02 mg/L へそれぞれ強化された。今後、排水基準 (現在は 0.5 mg/L) も見直される可能性が高い状況となっている。

一方、大阪広域環境施設組合の焼却工場の排水において、最終放流水が現在の基準値に近い状態の時がある工場や最終放流水で $0.1 \sim 0.2 \text{ mg/L}$ 程度検出される時がある工場がある。このような状況のなかで、近い将来に排水基準が強化されたとしても、確実に基準へ適合できる処理条件を確立しておくことが重要である。そこで、令和 3 年度は排水中六価クロムの実態調査および処理実験を実施した。

全 6 工場において 2～4 回、排水中六価クロムの実態調査を行った。洗煙排水では、原水・処理水ともにすべての試料で定量下限 (0.05 mg/L) 未満であった。プラント排水原水では、16 試料中 1 試料のみが定量下限未満であり、残り 15 試料の濃度は $0.38 \sim 3.2 \text{ mg/L}$ の範囲であった。凝集沈殿処理による除去や洗煙排水処理水による希釈により、最終放流水ではすべての試料で下水道放流基準 (0.5 mg/L) 以下となっていた。

東淀工場のプラント排水原水を用いた実験の結果から、排水中に含まれる六価クロムの除去率を向上させるには、液体キレートの注入率を増加させることが効果的であることが分かった。また、液体キレートの注入率が現状のままでも処理水の pH を調整することにより除去率を向上させる可能性のあることが示唆された。

12) 北港処分地における衛生動物のモニタリング調査

本調査は、有害昆虫・動物の生息状況を監視するとともに、必要に応じて防除を実施するための基礎的情報を得ることを目的とする。また北港処分地夢洲1地区 (旧・南地区) は埋立事業が終末期を迎えているが、埋立事業を閉鎖する時には、周辺地域に悪影響が及ぶ衛生動物や悪臭などの実態調査のデータを提示することが求められる。この調査は処分場を問題なく閉鎖するためのデータ蓄積も目的のひとつである。令和 3 年度は、夢洲1区においてユスリカ類およびハエ類の生息状況調査を令和 3 (2021) 年 6～10 月に計 5 回実施した。その調査結果の概要を下記に示す。

- (a) スーパーリング法によるユスリカ類の生息状況調査では、調査期間を通じて計 2,591 個体のユスリカ類が捕獲された。そのうち、周辺地域に飛翔して問題となるシオユスリカは 342 個体が捕獲された。大型で飛翔能力が高いシオユスリカの捕獲数は年次変動の範囲内に収まる程度であり、大発生を示唆するような傾向は認められなかった。ユスリカ類以外では、汚水から発生するミズアブ類が 4 個体確認された。
- (b) 腐肉トラップによるハエ類の調査では、12 種 301 個体の中・大型のハエ類が捕集され、ミドリキンバエとヒロズキンバエが優占種であった。捕獲数の経年変化をみると、前回 (令和元 (2019) 年度) からわずかに減少し、長期的にも減少傾向を示した。従前、生ごみから多数発生し問題となったイエバエは全く採集され

なかった。これは、焼却灰のみの埋立と定期的な覆土を主体とする埋立現場での防除作業が効果的に行われていることを反映している。

13) 飛灰におけるダイオキシン類の測定解析業務

建設予定の新工場における加熱脱塩素化処理装置の必要性について検討するため、類似する東淀工場の原灰について、炉立ち上げ時および炉立ち下げ時におけるダイオキシン類濃度の挙動および基準値の適合状況を調べた。まず炉立ち上げ時においては、ごみ投入開始から 50 分後に 21 ng-TEQ/g を示し、その後、18 時間 20 分後の 5.9 ng-TEQ/g にかけて経時的に減少したものの、いずれも基準値 3 ng-TEQ/g を超過した。なお、燃焼温度が最高値に達した後にごみ投入を開始したにもかかわらずダイオキシン類が高かった要因として、ボイラ入口温度が 480°C 程度であり、デノボ合成が起きたと考えられた。次に炉立ち下げ時においては、ごみ投入停止から 1 時間後の炉内温度は 960°C と高く、ダイオキシン類濃度は 0.47 ng-TEQ/g と低かった。その後、6.5 時間後にかけ降温とともに 1.8 ng-TEQ/g にまで高濃度化した。その要因として、排ガス冷却過程であるボイラ第 3 煙道入口の排ガス温度が 300~500°C であり、デノボ合成が起きた可能性がある。その後 13.5 時間後にかけ 0.80 ng-TEQ/g にまで低濃度化したものの、16.5 時間後には 9.6 ng-TEQ/g と高濃度に検出された。その要因を同族体分布から考察した結果、炉立ち下げ後から長時間経過しており、ろ布上の灰の残存量が少ない状況下で、パルス払落しが空打ちのようになされた結果、ろ布内部に蓄積した高濃度の灰が、強制的に払い落とされたと考えられた。最後に平成 22 年度以降の通常運転時については、平均 0.62 ng-TEQ/g、濃度範囲は 0.070~1.7 ng-TEQ/g であったことから、加熱脱塩素化処理の必要性は低いと考えられた。

14) 大阪城トライアスロン大会に係る大阪城東外濠の水質調査

大阪市立環境科学研究センターでは大阪城トライアスロン大会組織委員会からの依頼に基づいて大阪城トライアスロン大会の安定的な開催に寄与すべく、令和 3(2021)年 12 月と令和 4(2022)年 2 月に東外濠の水質環境について調査した。この時の窒素やリン濃度等といった水質測定値よりトライアスロン大会のスイム会場となる東外濠では夏季を中心に藍藻類が発生し、場合によってはワールドトライアスロン(WT)の定める水質基準(10 万細胞/mL 以下)を超過することも予想されたので、藍藻類が増殖する原因となる栄養塩の東外濠への流入を恒久的に抑制する対策の必要性を示した。また、東外濠ではこれまで大腸菌や腸球菌の密度が高いとされる現象が時々見られたようであったが、今回は調査回数が少なかったこともあり、その原因の一つと思われる降雨イベントと細菌密度上昇の関係を十分に明らかにすることはできなかった。

15) 化学物質環境実態調査

化学物質環境実態調査は化学物質による環境汚染の未然防止と環境リスクの低減化対策に資することを目的として行われている。

令和 3 年度の結果として、初期・詳細環境調査では、大阪港(天保山渡)と大川(毛馬橋)を調査水域として、計 12 物質を対象に水・底質中の存在状況を確認した。大阪港においては小型船上から水質および底質、大川では河岸から水質試料を採取した。試料採取にあわせて時刻、気温などの観測および写真撮影を行った。採取後、試料は実験室に持ち帰り、水質試料は直ちに一般項目として水素イオン濃度(pH)などの測定を行うとともに、所定の梱包を行い指定機関に送付した。底質試料についてはふるいを通過した試料をよく混和し、指定の試料瓶へ移し入れ、指定機関へ送付した。

モニタリング調査では、4 地点(大阪港(天保山渡)、大阪港外、淀川河口、淀川(大川))で水と底質を採取し、上記と同様の試料調製の後、指定の分析機関に送付した。

行事および見学の報告

1 行事

- (1) 「ティラノサウルス展～T.rex 驚異の肉食恐竜～」への出展
令和3年7月13日(火)～9月5日(日) 於:ATCホール
生物多様性ブースでの出展:恐竜時代から現の生物つながり解説と「小学校生き物さがし」における標本展示
- (2) ECO緑日2021
令和3年10月30日(土) 於:花博記念公園鶴見緑地
恐竜時代と現代の生き物つながり解説と公園内の生き物観察ツアー開催
- (3) 天王寺動物園生物多様性展への展示協力
令和4年3月15日(火)～4月10日(日) 於:大阪市立天王寺動物園
「小学校生き物さがし」により採取された生物標本と解説パネルの展示

2 受賞等

- (1) 日本繊維製品消費科学会 第三回 解説賞 消費科学エキスポポジションアワード
中尾賢志, (森恵美, 榊元慶子)
環境プラスチック問題の現状と課題～SDGsと法制度および環境工学的研究事例～
令和3年5月31日
- (2) (一社)日本環境化学会 環境化学論文賞
(西野貴裕, 加藤みか, 宮沢佳隆), 東條俊樹, 市原真紀子, 浅川大地, (松村千里, 羽賀雄紀, 吉識亮介, 長谷川 瞳, 宮脇 崇, 高橋浩司, 片宗千春)
国内都市域の水環境中における生活由来化学物質の環境実態解明及び生態リスク評価
令和3年6月3日
- (3) 全国環境研協議会東海・近畿・北陸支部支部長表彰
酒井 護
令和3年9月13日
- (4) 大気環境学会 論文賞(AJAE部門)
船坂邦弘, (榊元慶子), 浅川大地, (金子 聡)
Atmospheric Particles: 40-Year Trends and 20-Year Comparisons of Chemical Constituents between Residential and Roadside Areas in Osaka City, Japan
令和3年9月16日

3 見学・研修生の受入

見学

なし

研修

- (1) 研修者 環境局職員 5名
担 当 藤原康博, 大島 詔, 市原真紀子
期 間 令和3年10月26日(火)
内 容 環境技術研修<水質対策コース>
- (2) 研修者 環境局職員 6名
担 当 増田淳二, 船坂邦弘, 古市裕子, 浅川大地, 板野泰之
期 間 令和3年11月17日(水)
内 容 環境技術研修<臭気・大気汚染対策コース>
- (3) 研修者 環境局職員 8名
担 当 先山孝則, 東條俊樹, 高倉晃人
期 間 令和3年12月8日(水)
内 容 環境技術研修<化学物質対策コース>

- (4) 研修者 消防局化学災害救助隊及び本部特別高度救助隊員 53名
担 当 古市裕子
期 間 令和3年12月15日(水)、20日(月)
内 容 化学災害救助隊研修
- (5) 研修者 神戸女学院大学人間科学研究科 4名
担 当 先山孝則、東條俊樹
期 間 令和3年12月24日(金)
内 容 環境汚染全般にわたる自治体における役割と業務内容の紹介
- (6) 研修者 消防局化学災害救助隊及び本部特別高度救助隊員 20名
担 当 古市裕子
期 間 令和4年3月4日(金)
内 容 化学災害救助隊研修(Teamsを用いたオンライン研修)

4 講演・講習

職員向け講演会など

- (1) 古市裕子; 学校園における環境衛生～室内空気環境について～, 新任校園長研修2, オンデマンド (2021.4.15～5.6)
- (2) 古市裕子; 消防化学基礎, 消防局特殊災害研修(第3期), 東大阪市 (2021.10.19)
- (3) 中尾賢志; 大阪市立環境科学研究センターの業務と研究活動, 大阪市水道局令和3年度第3回集談会(オンライン) (2021.12.27)
- (4) 大島 詔; 公衆浴場と浴槽水の水質基準改正で明らかになった課題について, 大阪市健康局 (オンライン) (2022.1.21)

学術講演会など(学会研究発表を除く)

- (1) 中尾賢志; マイクロプラスチック問題の行方 ～地球温暖化問題との類似点から～, 令和3年度京都先端技術研究会 総会記念講演, 京都市 (オンライン) (2021.7.8)
- (2) 板野泰之; 分析機関からみたクボタショック以降のアスベスト問題の変遷と非飛散性建材に関する課題, 大気環境学会中部支部 令和3年度講演会 (オンライン) (2022.1.11)
- (3) 船坂邦弘; 大阪における大気エアロゾルの長期測定から見えるもの, 廃棄物資源循環学会若手の会・環境技術学会「若手の会」合同セミナー (オンライン) (2022.3.5)

学校園向け講演会など

- (1) 中尾賢志; 環境ソリューション工学特論I(第1～5回担当), 龍谷大学大学院理工学研究科, 大津市 (オンライン) (2021.9.1)
- (2) 東條俊樹, 板野泰之, 浅川大地; 気圏環境工学(第1～6回担当), 大阪市立大学工学研究科 (2021.10.5～11.9)

「生き物さがし」出前授業

(「大阪市生物多様性戦略」に基づき、市立小学校において、児童と一緒に校内に生息・生育する生き物を調査する体験型授業(環境局主催)への講師派遣)

派遣研究員: 秋田耕佑

学校名	派遣日
大阪市立西中島小学校	2021. 6. 2、10.1
大阪市立喜連小学校	2021. 6.21
大阪市立中野小学校	2021. 6.23
大阪市立関目小学校	2021. 6.28
大阪市立中大江小学校	2021. 7. 7
大阪市立瓜破北小学校	2021. 7.12
大阪市立鶴橋小学校	2021. 9. 1
大阪市立弁天小学校	2021. 9. 8

学校名	派遣日
大阪市立岸里小学校	2021. 9.15、11.9
大阪市立生江小学校	2021.10. 4
大阪市立大桐小学校	2021.10.19
大阪市立梅香小学校	2021.11. 5
大阪市立塩草立葉小学校	2021.11.16
大阪市立荊田小学校	2021.12. 1
大阪市立勝山小学校	2021.12. 3

諸 規 程

A 大阪市立環境科学研究センター条例

制定 平成28年3月30日 条例第63号

改正 令和 4年9月30日 条例第62号

(設置)

第1条 本市に環境科学研究センター(以下「センター」という。)を設置し、その名称及び位置は、次のとおりとする。

名称 大阪市立環境科学研究センター

位置 大阪市東成区中道1丁目3番3号

(目的及び業務)

第2条 センターは、生活環境の保全を図り、もって健康の維持及び増進に寄与することを目的とし、次に掲げる業務を処理する。

(1) 調査及び研究

ア 環境保全に関する調査及び研究

イ その他環境科学に関する調査及び研究

(2) 試験、検査及び鑑定

ア 空気、水、土壌等に関する試験、検査及び鑑定

イ その他環境科学に関する試験、検査及び鑑定

(3) 研修及び指導

ア 本市関係職員等に対する環境科学に関する技術的研修及び指導

イ 環境科学に関する試験検査施設に対する技術的指導

(4) 情報の解析及び提供

ア 試験及び検査に関する情報の収集及び解析

イ 環境科学に関する情報の提供

ウ その他環境科学に関する文献及び資料の収集及び解析

2 センターは、市民の健康及び生命に重大な危害が生じ、又は生じるおそれがあるときその他市長が必要と認めるときは、市長の指示に従い、地方独立行政法人大阪健康安全基盤研究所と共に、公衆衛生に係る調査研究及び試験検査並びに公衆衛生情報等の収集、解析及び提供の業務のうち必要な業務を実施する。

(依頼)

第3条 本市住民及び本市に事務所を有する法人、組合その他の団体(以下「本市住民及び法人等」という。)は、センターに前条第1項第1号及び第2号に規定する事項について調査、研究、試験、検査又は鑑定を依頼することができる。

2 前項の規定による依頼があった場合において、やむを得ない事由により調査、研究、試験、検査又は鑑定を行うことができないとき又は行う必要がないと認められるときは、依頼を承諾しないことがある。

3 市長が特別の事情があると認めるときは、本市住民及び法人等以外の者に対しても、第1項に掲げる事項の依頼を承諾することがある。

(使用料)

第4条 前条第1項の規定による依頼をしようとする者は、次に掲げる金額の範囲内で市長が定める額の使用料を納付しなければならない。

(1) 調査又は研究 1件 100,000円

(2) 試験、検査又は鑑定 1件 180,000円

2 特殊な設備又は過大な費用若しくは手数を要するため前項各号の規定により難しい場合の使用料については、その都度市長が定める。

(手数料)

第5条 第3条第1項の規定による依頼をした者が当該依頼事項に係る証明書の交付を請求するときは、1通につき1,000円以内で市長が定める額の手数料を納付しなければならない。

(本市住民及び法人等以外の者の使用料等)

第6条 本市住民及び法人等以外の者が、第3条第3項の規定に基づく依頼を承諾されたときは、第4条の規定による使用料又は前条の規定による手数料の額の3割増しの範囲内において市長が定める額の使用料又は手数料を納付しなければならない。ただし、市長が特別の事由があると認めるときは、前2条の規定による額の使用料又は手数料を納付すれば足りる。

(使用料等の納付)

第7条 使用料及び手数料は、前納しなければならない。ただし、市長が特別の事由があると認めるときは、この限りでない。

(使用料等の減免)

第8条 市長が特別の事由があると認めるときは、使用料又は手数料を減免することができる。

(使用料等の還付)

第9条 既納の使用料又は手数料は、還付しない。ただし、市長が特別の事由があると認めるときは、この限りでない。

(施行の細目)

第10条 この条例の施行に関し必要な事項は、市規則で定める。

—附 則(略)—

B 大阪市立環境科学研究センター条例施行規則
制定 平成29年3月31日 規則第87号

(趣旨)

第1条 この規則は、大阪市立環境科学研究センター条例(平成28年大阪市条例第63号。以下「条例」という。)の施行に関し必要な事項を定めるものとする。

(供用時間)

第2条 大阪市立環境科学研究センター(以下「センター」という。)の供用時間は、午前9時から午後5時30分までとする。ただし、時宜により変更することがある。

(休館日)

第3条 センターの休館日は、次のとおりとする。ただし、時宜により変更し、又は臨時に休館することがある。

- (1) 日曜日、土曜日及び国民の祝日に関する法律(昭和23年法律第178号)に規定する休日
- (2) 12月29日から翌年1月3日まで

(依頼)

第4条 条例第3条第1項又は第3項の規定による依頼は、所定の依頼書により行わなければならない。

(使用料)

第5条 条例第4条第1項の市長が定める額は、次の各号に掲げる区分に応じ、当該各号に定める額とする。

- (1) 調査又は研究 1件100,000円以内で実費を勘案して依頼の都度市長が定める額
- (2) 試験、検査又は鑑定 次に掲げる区分に応じ、それぞれ次に定める額
 - ア 理化学的な試験又は検査 1件700円以上180,000円以下の範囲内で実費を勘案して市長が定める額
 - イ ア以外の試験若しくは検査又は鑑定 1件180,000円以内で実費を勘案して依頼の都度市長が定める額

(手数料)

第6条 条例第5条の市長が定める額は、証明書1通につき250円以上1,000円以下の範囲内で実費を勘案して請求の都度市長が定める額とする。

(提出資料の取扱い)

第7条 調査、研究、試験、検査又は鑑定(以下「調査等」という。)のため提出された資料は、返還しない。ただし、市長が特別の事由があると認めるときは、この限りでない。

(広告物等への名義使用)

第8条 依頼者は、センターが行った調査等の結果について、センターの試験済、検査済その他これに類する文字を広告物、印刷物等を使用する場合は、あらかじめ市長の承認を得なければならない。

(本市住民及び法人等以外の者の使用料等の額)

第9条 条例第6条の市長が定める額は、第5条に定める使用料の額、第6条に定める手数料の額又は条例第4条第2項の規定により市長が定める使用料の額の3割増しの額とする。

(使用料等の後納)

第10条 市長は、次の各号のいずれかに該当するときは、使用料又は手数料を後納させることができる。

- (1) 調査等をした後でなければ、金額を算定し難いとき
- (2) 国、地方公共団体その他公共的団体の依頼によるとき
- (3) その他市長が特に必要と認めるとき

(使用料等の減免)

第11条 市長は、次の各号のいずれかに該当するときは、使用料又は手数料を減免することができる。

- (1) 生活保護法(昭和25年法律第144号)による保護を受けている本市住民が、保健衛生に関する試験又は検査を依頼するとき
- (2) その他市長が特に必要があると認めるとき

2 市長は、前項の規定により使用料又は手数料の減免を受けようとする者に対して、その居住地の保健福祉センター所長の証明書を提出させることができる。

(使用料等の還付)

第12条 市長は、次の各号のいずれかに該当するときは、既納の使用料又は手数料の全部又は一部を還付することができる。

- (1) センターの都合により依頼事項を処理できないとき、又は処理しようとする前に依頼者が依頼を取り下げ、若しくは変更を申し出た場合において市長が相当の理由があると認めるとき
- (2) その他市長が特別の事由があると認めるとき

(施行の細目)

第13条 この規則の施行に関し必要な事項は、センターの所長が健康局長と協議して定める。

一附 則(略)一