

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地方独立行政法人大阪健康安全基盤研究所とも連携を図っている。

(所在地) 〒543-0026 大阪市天王寺区東上町8番34号

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

(所名改称)

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

予 算 ・ 決 算

歳入・歳出予算決算の概要

(単位:円)

科目	平成29年度予算	平成29年度決算	平成30年度予算
歳入合計	95,033,000	97,755,799	88,923,000
使用料	90,664,000	93,907,667	87,455,000
手数料	1,000	0	1,000
国庫補助金	2,420,000	0	0
国庫委託金	1,053,000	2,803,132	521,000
財産売却	100,000	0	0
雑入	795,000	1,045,000	946,000
環境科学研究センター費			
歳出合計	88,320,000	55,908,828	89,689,000
運営事務費			
旅費	509,000	499,981	541,000
需用費	24,955,000	21,831,151	23,380,000
役務費	179,000	194,521	132,000
委託料	8,705,000	3,832,002	1,956,000
使用料及賃借料	18,683,000	3,256,025	22,417,000
備品購入費	20,000	0	20,000
負担金補助及交付金	21,343,000	18,688,468	18,799,000
公課費	33,000	45,600	0
備品整備費			
機械器具費	12,152,000	5,918,400	12,969,000
施設整備費			
分担金	1,741,000	1,642,680	9,475,000

平成29年度整備費概要

- 1 備品整備
 - 窒素・りん自動分析装置 5,918,400円
- 2 大阪市立環境科学研究センターの施設整備基本計画策定(分担金) 1,642,680円

事業統計

平成29年度使用料内訳

種別	検査 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	404	14,154,000					404	14,154,000		
大 気 環 境 調 査	1	142,992	1	142,992						
吹付材・建材アスベスト検査	438	22,644,000	27	1,664,000			17	1,012,000	394	19,968,000
空気中アスベスト検査	115	2,220,000	18	370,000			34	404,000	63	1,446,000
飲料水適否検査	91	880,000	77	775,000	14	105,000				
飲料水等理化学検査	25	723,400	10	90,000	14	629,400			1	4,000
飲料水等細菌検査	73	186,500	67	158,000	6	28,500				
給水装置直結器具一般試験	2	64,000	2	64,000						
河海水工場排水水質試験	1,583	20,472,900	6	96,000			1,572	20,286,500	5	90,400
河海水飲料水水質調査	5	21,415,000	1	1,000,000			3	19,415,000	1	1,000,000
生 物 検 査										
生 物 調 査	1	187,500	1	187,500						
廃棄物関係検査										
廃棄物関係調査	4	10,817,375	4	10,817,375						
その他処理施設調査										
土 壌 環 境 調 査										
悪 臭 ・ ガ ス 調 査										
合 計	2,742	93,907,667	214	15,364,867	34	762,900	2,030	55,271,500	464	22,508,400

所 員 名 簿

(平成30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		事務職	山本 裕子
環境調査担当課長	"	榎元 慶子		"(再任用職員)	藪木 秀一
研究主幹	"	船坂 邦弘		"(再任用職員)	田中 啓造
研究副主幹	"	先山 孝則		研究員	浅川 大地
"	"	藤原 康博		"	市原 真紀子
"	"	酒井 護		"	中尾 賢志
担当係長	事務職	梅田 正法	部門管理主任	技能職員	芝田 和知
研究主任	研究員	東條 俊樹	業務主任	"	藤田 一貴
"	"	古市 裕子		"	田中 まり子
"	"	板野 泰之		"	臼井 雄也
"	"	高倉 晃人		"(再任用職員)	矢野 雄一
"	"	大島 詔			
"	"	加田平 賢史			

試験・検査業務

1) PM2.5 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(PM2.5)の質量濃度測定及び成分分析を行った。平成29年度も、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、PM2.5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。四季の調査による年平均値は聖賢小学校局で11.7 µg/m³、出来島小学校局で12.4 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48%、無機元素成分3.3%、炭素成分29%、出来島小学校局ではイオン成分48%、無機元素成分3.9%、炭素成分31%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

環境局からの依頼により、有害大気汚染物質の優先取組物質に指定されている揮発性有機化合物12物質、アルデヒド類2物質、重金属類6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)は、全ての測定地点において年平均値が環境基準値を下回り、月別に見ても基準値レベルの超過はなかった。指針値が設定されている項目(アクリロニトリル、塩化ビニルモノマー、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)についても、全ての測定地点において年平均値が指針値を下回り、月別の測定値でも指針値レベルの超過はなかった。塩化ビニルモノマーについては、多くの月で検出下限値未満となった。基準値等が設定されていない項目(ホルムアルデヒド、アセトアルデヒド、酸化エチレン、ベンゾ[a]ピレン、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、塩化メチル)については、おおむね前年度と同程度となった。ベリリウム及びその化合物については多くの月で検出下限値未満となった。

3) アスベスト大気中濃度測定

大気中濃度測定(解体等に伴う濃度測定及び一般環境調査等)を実施した。平成29年度に依頼された調査・検査の検体数は115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、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

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、その幾何平均値を求めた。各地点の一般環境大気中の総繊維数濃度値は0.056~0.21本/Lの範囲であり、市内平均値(幾何)は0.12本/Lであった。測定結果の経年変化を図1に示す。

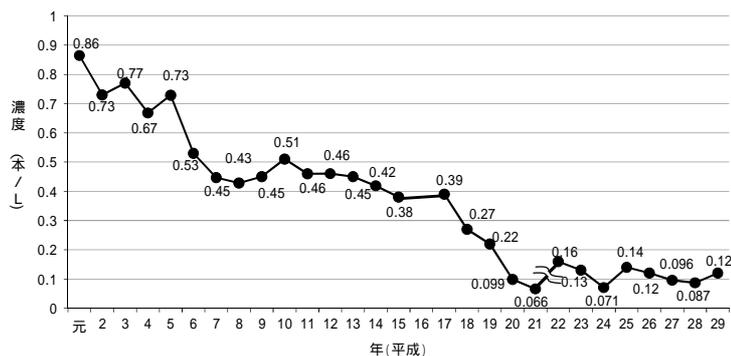


図1 アスベスト大気環境中濃度の推移

注: 平成15年度までは市内5地点(継続監視地点)、平成17年度は11地点、平成18年度から平成27年度までは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。
平成元年度から平成21年度までは石綿濃度(クリソタイル濃度)。平成22年度以降は、総繊維数濃度

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。



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)

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。平成 29 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）184 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）255 件の合計 439 件について含有判定検査を実施した（リシンは 29 年 5 月 31 日までに受け付けたものは非飛散性建材、6 月 1 日以降に受け付けたものは飛散性建材として計数している）。含有判定検査の結果、含有しているとされたものは 163 件（うち飛散性建材は 87 件）、含有していないとされたものは 276 件（同 97 件）であった。含有しているとされたもののうち 17 件については定量分析検査を行った。定量分析検査の結果、0.3～81.6%の重量濃度で石綿が含有されていた。

5) 粉じん試料等の定性分析

一般依頼により搬入された粉じん試料等について、マイクロスコープによる表面観察と蛍光エックス線分析装置による無機元素（Fe, Mn, Si 等）の定性分析を実施した。

6) 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。平成 29 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

平成 29 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（図 3）を調査対象地点とした。そのうち、水素イオン濃度（pH）、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

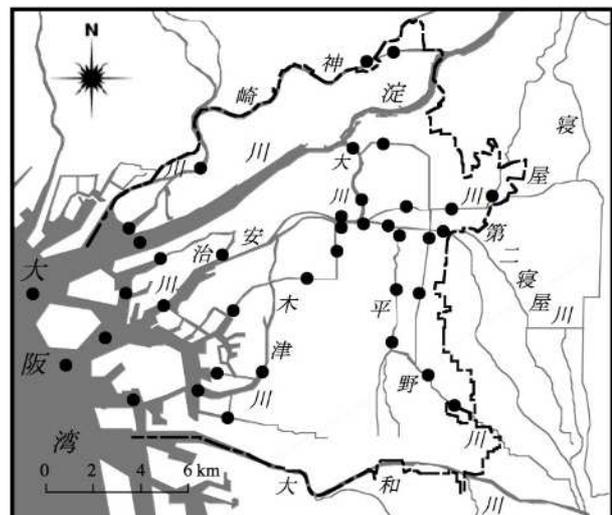


図 3 大阪市内の河川及び港湾水域の水質調査地点

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、全ての地点で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。

(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 6 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、全クロムは隔年調査とし、本年度は神崎川水系 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 地点で年 1 回測定した。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 4 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、アンモニア性窒素、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は隔年調査とし、平成 29 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。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。いずれの項目も、指針値を超過することはなかった。

(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)、尻無川(甚兵衛渡)、木津川(千本松渡)及び神崎川(千船橋)の 5 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 項目であった。底質汚染に関する基準としては総水銀と PCB があり、いずれの地点も暫定除去基準を下回っていた。

7) 水質定点観測調査(地下水)

環境局環境管理部の依頼により、概況調査を 5 施設で、汚染井戸周辺地区調査を 5 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。概況調査では環境基準を超過した地点はなかった。汚染井戸周辺地区調査では 1 地点でひ素とクロロエチレン(塩化ビニルモノマー)が環境基準を超過した。継続監視調査では、ひ素が 1 施設で、クロロエチレンが 3 施設で、1,2-ジクロロエチレンが 2 施設で、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素が 1 施設で、ほう素が 1 施設で、ふっ素が 1 施設で、環境基準を超過した。

8) 下水処理場放流水の水質分析

環境局環境管理部からの依頼により、大阪市内 12 下水処理場 17ヶ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が、平成 29 年度の総件数は 148 件であった。その内訳は、細菌試験が 71 件と全体の 48%を占め、水道水の簡易上水試験 49 件(33%)、毎月試験 9 件(6%)、井戸水簡易飲料試験 7 件(5%)と続いた。

一方、本市依頼検査は、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 8 施設延べ 20 件であった。

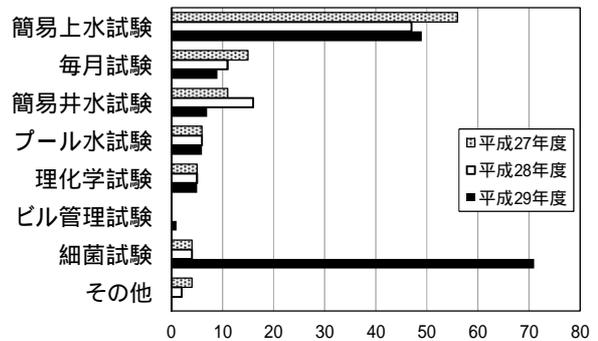


図 4 飲料水等用水の一般依頼検査における各試験項目別内訳と件数

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	次世代気象衛星ひまわりでみる大阪市のヒートアイランド現象
2	ごみ焼却施設における水銀の挙動、収支
3	空気中の有機酸と揮発性有機化合物の分析法の改良と実態把握

1) 次世代気象衛星ひまわりでみる大阪市のヒートアイランド現象

市域内 8 か所において気温モニタリングを兵庫県立大学と分担し実施しているが、あわせて、共同研究を行っている京都大学防災研究所により開発された、ひまわり 8 号のデータから地表面温度を解析する手法により、市域の暑熱環境の分布・特徴を把握した。

地表面温度の地域較差は概して夜間よりも日中に大きいとされているが、熱容量の大きなコンクリート造の建物が多い中心市街地よりも、熱容量の小さな木造建物が多い郊外域の方が熱しやすく冷めやすい環境になっていることが明らかになった。日中高温化する市域内陸部の住宅や街路等の放射温度も測定し、建物の構造や壁面による比較を行った。

あわせて、こういった暑熱環境の、熱中症救急搬送患者数との関連を調べるため、大阪市消防局より詳細なデータの提供を受け、発生場所や状況別の解析を行ったところ、夏季に屋外で寝泊まりしたり、大型集客施設などで長時間炎天下にさらされたりする場所などでの発生が顕著であることがわかった。しかしながら、それ以外の事象の発生について、時間帯による差、建物や道路の蓄熱、生活空間の利用状況の違いなどの特徴も無視できず、気温分布のみならず、放射熱環境が、比較的狭い領域で影響を及ぼしていることが示唆された。

2) ごみ焼却施設における水銀の挙動、収支

国内に流通する水銀含有製品は大幅に減少しているものの、過去の製品が分別されずにごみ焼却施設に搬入されている。焼却炉に投入された水銀は、主灰に残存、集じん灰に吸着捕集、洗煙装置にて排水に移行、汚泥へ沈着等により各媒体に分散する。3 施設において、主灰、集じん灰、汚泥、洗煙原水、洗煙排水、加熱脱塩処理後灰を採取し、水銀含有量を調べた。その結果、水銀のほとんどは集じん灰に偏在していたことより、施設から環境への水銀排出抑制のためには、集じん器での集じん効率の維持および加熱脱塩処理装置での水銀回収を優先すべきと考えられた。

3) 空気中の有機酸と揮発性有機化合物の分析法の改良と実態把握

空気中の有機酸(ギ酸・酢酸など)は建材中に含まれるアルデヒド類の酸化、接着剤に使われた酢酸ビニルからの放散、木材のヘミセルロースの加水分解によって発生することが知られており、美術館・博物館の室内空気測定では収蔵物に悪影響を及ぼすことから上限濃度の目安が設定されている。また、高濃度の有機酸は粘膜刺激性があり、その発生機構から築年数が経った住宅においても問題が起こりうるため、分析法の改良と実態把握を試みた。標準溶液の調製の改良やサンプリング方法の改良により、直線性や検出精度が向上した。夏季に一般住宅 6 軒で測定を行ったところ、酢酸・ギ酸が検出されたが、その頻度は昨年度の予備調査よりも低かった。その他の有機酸についても同時分析を行ったが、検出されなかった。

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	LC-ESI-MS/MS におけるマトリックス効果抑制の計量化学的アプローチ 文部科学省科学研究費
2	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
3	化学物質の包括的モニタリングを可能にする質量分析法の応用に関する研究 文部科学省科学研究費
4	多種・新規化学物質の網羅的モニタリングと地域ネットワークを活用した統合的評価・管理手法の開発 (分担サブテーマ)大気環境における化学物質の一斉分析法の開発・近畿域において脅威となる物質 における汚染実態解明 環境省環境研究総合推進費
5	住宅構造の違いによる大気エアロゾルの室内への流入と対策提案 ～微量化学成分分析からのアプローチ～ 一般財団法人住総研 研究・実践助成
6	大阪湾圏域の干潟におけるマイクロプラスチックの存在実態とその化学・生物学的影響(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」
7	PM2.5 の汚染ホットスポットの実態把握と要因解明、および暴露リスクの初期評価 公益財団法人大同生命厚生事業団「地域保健福祉研究助成」

1) LC-ESI-MS/MS におけるマトリックス効果抑制の計量化学的アプローチ

先ず、影響評価を効率的に実施するため、食品試料によるマトリックス効果が大きい化合物を選定した。次に、LC-ESI-MS/MS 法を最適化し、蛍光スペクトルも同時に取り込む手法を検討したが、蛍光スペクトル検出器の装置上の制約により同時取り込みは断念した。そのため、同じ分離条件で蛍光スペクトルを別途取得し、測定後にデータを統合する手法を採用した。本研究で確立した測定手法を用いて、各種食品試料の測定を実施した。使用した食品試料は、魚(エビ含む)、食肉(鶏、牛、豚)、牛乳である。測定した ESI-MS/MS データと蛍光スペクトルデータを統合し、多変量解析を行うためのデータマトリックスに変換し、予備解析を実施した。今後はデータの蓄積を進める必要がある。

2) 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

予備実験として、以前採取していた下水汚泥分離液から 20 μm メッシュの篩を用いてマイクロプラスチック様物体を捕捉し、SEM(走査型電子顕微鏡)で観察した。元素分析の結果、炭素を中心とした組成ということでは分かったが、プラスチックであるという確証は SEM による観察では得ることができなかった。

次に、研究分担者が所属する(地独)大阪健康安全基盤研究所森ノ宮センターに設置されている「顕微 FT-IR」でマイクロプラスチックのなかでもより微小なマイクロプラスチック(数 10~100 μm レベル)の同定を試みたが、結果的にはできなかった。この理由としては、反射法という方法では、顕微鏡で得られる画像からプラスチックであるというスペクトルを得るにはノイズが多すぎたことが挙げられる。また、別の方法である ATR 法では、試料をプリズムに密着させる必要があり、数 10~100 μm レベルのマイクロプラスチックを密着させるのは技術的に難しかった。

本研究成果から本研究対象であるマイクロプラスチックの大きさは 100 μm 以上のものに限定せざるを得ないことが分かった。それ未満のものについては、今後の顕微 FT-IR の性能向上および様々な技術革新を待たざるを得ない。

今後の研究展開として、新たに下水処理場の処理工程で得た試料を過酸化水素で処理し、90 μm メッシュの篩を用いてマイクロプラスチックの検出を行う予定である。経験的に 300 μm 以上のマイクロプラスチックであれば、比較的容易に FT-IR で同定可能であるが、本研究においてはそれよりも小さなマイクロプラスチックの検出を試みる。

平成 30 年度は、下水・下水汚泥処理各工程のマイクロプラスチック濃度を確定し、各処理工程の水量や汚泥量を乗じて下水処理場におけるマイクロプラスチックの収支図を作成する予定である。

3) 化学物質の包括的モニタリングを可能にする質量分析法の応用に関する研究

当初は、本研究センターにおいて大気圧ガスクロマトグラフィー質量分析法 (APGC/MS/MS) を実施する予定であったが、APGC イオン源の本研究センターへの設置が困難になった。そのため、予定を変更して試料採取とその提供を中心に協力することになった。GC×GC-TOF-MS/MS で河川水試料等の測定を行い、データのデコンボリューション法や非負値行列因子分解法等の解析手法が確立された。

4) 多種・新規化学物質の網羅的モニタリングと地域ネットワークを活用した統合的評価・管理手法の開発 (分担サブテーマ) 大気環境における化学物質の一斉分析法の開発・近畿域において脅威となる物質における汚染実態解明

世界中で新規に開発される化学物質の種類は、膨大な数であり、個別に分析し、それぞれ有害性およびリスクを評価することはもはや不可能になりつつある。そこで、対象とする化学物質を決めて測定するターゲット分析ではなく、一定の質量範囲にある化学物質を網羅的に測定するノンターゲット分析が、分析機器の進歩に伴い注目されるようになってきた。しかしながら、ノンターゲット分析は、より多くの化学物質を測定するという手法のため、多くの前処理が施せないことから、機器分析の際に優先的に対象とすべき物質を比較的優先度が低い他の物質が妨害し、検出できない可能性がある。今年度は、大気環境における多種・新規化学物質の一斉分析法を開発するに当たって、先ず数多くの種類が存在する農薬類を対象物質として、GC/MS/MS を用いたターゲット分析と GC/TOF/MS を用いたノンターゲット分析を行い、それぞれの機器を用いた分析の有用性などについて評価を行った。

ターゲット分析によって検出された農薬類は、GC が 402 物質中 18 物質であり、LC が 172 物質中 1 物質であった。GC では、主に殺虫剤や除草剤として使用されているジクロルボス、フェニトロチオン、メトラクロール、ペンディメタリン、テブコナゾール、エトフェンプロックス、クロロタロニル、ジチオピル、フィプロニル、プロシミドン、ナプロパミドなどが検出され、LC では殺虫剤のフェノカルブが検出された。2017 年 2 月の水質調査において大阪市内河川から検出されたトリシクラゾール、プロモブチドは、今回の大気試料からは検出されなかった。農薬類は、時期により使用量が大きく異なるため、大気から水への影響を評価するためには、大気試料の採取頻度を上げて通年の存在実態を把握する必要があると考えられた。

ターゲット分析で検出された 19 物質 (GC 18 物質、LC 1 物質) の農薬は、ノンターゲット分析においては全て不検出であった。今回検出された農薬類の濃度レベルは、最も高濃度で検出されたジクロルボスやジチオピルでも 20~30 pg/m³ 程度であり、他の物質ではそれよりも一桁から二桁低い濃度レベルであったことから装置の絶対的な感度不足により不検出になったと考えられる。しかしながら、ノンターゲット分析は、ターゲット分析では測定対象としない物質を網羅的に測定できるといったメリットがある。実際、今回の GC/TOF/MS 測定においても、燃焼活動により発生し、大気環境中に多く存在すると考えられる PAH 類が多く検出されていた。

これから更に増大する化学物質を管理するためには、より信頼性の高いスクリーニング調査が必須である。ノンターゲット分析は、環境中に潜在的に存在する有害化学物質の多数を識別することが可能となる最も重要な手法の一つであり、今後より信頼性の高い方法の開発が望まれた。

5) 住宅構造の違いによる大気エアロゾルの室内への流入と対策提案 ~ 微量化学成分分析からのアプローチ ~

本研究は、外気及び住宅室内に浮遊するエアロゾルの成分分析を実施することで、微小粒子状物質 (PM_{2.5}) を含む大気エアロゾルが外気から室内にどの程度侵入するのかを多岐にわたる化学成分の分析を行い推定するものであり、快適な室内空気環境の獲得に向けた方策の提案に寄与することを目的としている。

本研究と過去 (1996-2004 年度) に実施した調査結果との比較から、外気 PM_{2.5} 濃度の経年的な減少に伴い、近年は室内の PM_{2.5} 濃度も減少していることが分かった。室内には環境基準は設定されていないが、今回の調査結果 (週平均値) は、大気環境基準を下回っていた。成分別では、硫酸イオン (SO₄²⁻) や元素状炭素 (EC) 等は、住宅構造によらず外気からの侵入率が高いと考えられた。一方、有機炭素 (OC) や Ni、Cr 等は、

室内と屋外では相関関係が乏しく、調理や暖房あるいは埃の巻き上げなど室内での発生が想定された。冬季の成分分析結果をもとに試算したところ、外気からの室内へのPM_{2.5}の寄与率はおよそ4割～5割程度と見積もられた。

6) 大阪湾圏域の干潟におけるマイクロプラスチックの存在実態とその化学・生物学的影響(その2)

30検体のヤマトシジミ体内のマイクロプラスチックを調べた結果、3検体からマイクロプラスチックが1個ずつ検出された(検出率10%)。また、マイクロプラスチックが検出されなくても、1個から複数個の人工物とみられる繊維状の物体が30検体中21検体から検出された(検出率70%)。これらは繊維状のためFT-IRでは同定できず、プラスチックであるという確証は得られなかった。

30検体のクロベンケイガニ体内のマイクロプラスチックを調べた結果、2検体から1個と2個のマイクロプラスチックが検出された(検出率約7%)。また、3検体からセロファンが1個ずつ検出された(検出率10%)。セロファンはセルロースから作られる膜状の物質であるが、昨年度の研究でも干潟泥中から検出された。セロファンはセルロースからできているため、自然分解しやすいと考えられるが、干潟泥やクロベンケイガニから検出されたことから、自然界での分解速度はそれほど速くないと考えられる。

1検体のキンクロハジロ胃内容物からは8個のマイクロプラスチックが検出された。キンクロハジロ胃内容物から二枚貝の殻や巻貝の殻が見つかることから、低次捕食者から高次捕食者へのマイクロプラスチックの移行の可能性が示唆された。

まとめとしては以下である。

1. 淀川右岸河口干潟に生息するヤマトシジミの10%、クロベンケイガニの約7%からマイクロプラスチックが検出された。1検体のキンクロハジロ胃内容物から8個マイクロプラスチックが検出された。
2. キンクロハジロ胃内容物からマイクロプラスチックが検出されたことから、低次捕食者から高次捕食者へのマイクロプラスチックの移行の可能性が示唆された。

7) PM_{2.5}の汚染ホットスポットの実態把握と要因解明、および暴露リスクの初期評価

微小粒子状物質(PM_{2.5})による大気汚染は近年改善傾向にあり、全国の一般環境測定局および自動車排ガス測定局における大気環境基準達成率は共に大幅に上昇してきた。一方、PM_{2.5}は多種多様な発生源から排出され、ごく限られた時空間スケールで局所的な高濃度現象を引き起こしていることを我々は日常的に実感している。しかしながら、自治体等で管理されている常時監視局の空間密度でこのような局所的な高濃度現象をとらえることは困難である。また、常時監視において測定されるPM_{2.5}濃度の時間分解能は公定法に基づき24時間、参考値であっても1時間であり、局所的かつ短時間に生じる高濃度現象を把握することは困難である。本研究では、可搬かつ高い時間分解能を持つ小型センサを利用することで、局所的高濃度場の検出と実態把握を試みた。

交差点直近の道路端や歩道橋にて測定を実施したが、交通量の多い交差点であっても周辺と比較して明瞭な濃度増加は認められなかった。一方飲食店内、特に喫煙可能な焼肉レストランにおいては1分間値の最高値として500 µg/m³を超える高濃度が検出された。センサによる当日の測定値の全日平均値28.4 µg/m³に対し、店内の影響を受けた60分間のデータを除いた平均値は18.0 µg/m³となり、日平均暴露濃度として約10 µg/m³を押し上げる結果となった。同様に、一般家庭であっても調理に伴う周期的な濃度上昇が確認され、1分間値では100 µg/m³を超えることもあった。一方、屋外であっても高架下飲食店街のように半閉鎖環境では家庭内と同程度まで濃度が上昇することがわかった。個々の高濃度場に対し個別に対策を施すことは現実的でないが、高濃度となりやすい環境を把握することで、不要な暴露を避けることができると考えられた。

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	PM2.5 の環境基準超過をもたらす地域的 / 広域的汚染機構の解明 国立環境研究所 型共同研究
2	PM2.5 の環境基準超過をもたらす地域的 / 広域的汚染機構の解明 国立環境研究所 型共同研究
3	高リスクが懸念される微量化学物質の実態解明に関する研究 国立環境研究所 型共同研究
4	瀬戸内海沿岸地域の PM2.5 高濃度汚染要因解明 兵庫県環境研究センター、大阪府環境農林水産総合研究所、神戸大学、大阪府立大学

1) PM2.5 の環境基準超過をもたらす地域的 / 広域的汚染機構の解明

PM_{2.5} 汚染の輸送過程や地域別寄与割合を推定するために、化学輸送モデルを用いた解析を実施した。平成 28 年度には PM_{2.5} にかかる大気環境基準の達成状況が著しく改善したが、その要因として同年度における特異的な気象状況が関与している可能性が考えられたため、研究グループにおいて化学輸送モデルを用い、その検証を行うこととした。化学輸送モデルによる計算結果の再現性を確認するため、国内 4 地点における PM_{2.5} 濃度の日内変動パターンを実測値と比較した。その結果、実測値においては日内変動パターンが明瞭でない地点においても計算結果では明瞭な変動パターンが確認されているケースが認められた。このことから、化学輸送モデルを用いた解析研究の対象として、日内変動を扱うことは好ましくないと判断されることが明らかとなった。

2) PM2.5 の環境基準超過をもたらす地域的 / 広域的汚染機構の解明

PM_{2.5} に含まれる有機指標成分の LC-MS/MS による測定法を開発した。環境省の測定法マニュアルでは誘導体化 GC/MS 法を採用しているが、この方法では煩雑な誘導体化作業が必要であり、精確な測定には知識と経験が必要である。一方、今回開発した LC/MS/MS 法における試料調製は抽出作業のみであり、極めて簡便であるため、作業効率が高く人為的な影響が少ないことが利点である。国内の地方環境研究所(11 機関)間のクロスチェックを実施したところ、本研究センターの LC-MS/MS による測定値は従来法(GC/MS)による他機関の測定値と有意な誤差は見られなかった。今後、本分析手法を PM_{2.5} 成分検査に利用することが期待される。

また、国内の地方環境研究所(11 機関)間のクロスチェック測定結果を解析したところ、昨年度よりも良好な結果が得られた。これは、本研究を通じて測定上のノウハウを共有したことによると考えられ、測定値の相互比較が一定可能であると考えられた。ただし、いくつかの外れ値も観測されたので、その要因を解析すると、測定時のマトリックス効果と使用している内標準物質の違いが影響していることが明らかになった。

3) 高リスクが懸念される微量化学物質の実態解明に関する研究

11 月 9 日から 10 日の 2 日間にわたって、平成 29 年度国立研究開発法人国立環境研究所と地方環境研究所等の共同研究(型共同研究)推進会議に参加し、型共同研究で調査対象にしている有機フッ素化合物、HBCD、ネオニコチノイド系農薬などの有害化学物質の最新情報について情報交換を行った。

さらに、「大阪市域における大気中 FTOHs の経時的変化について」という演題で、「USEPA による自主的削減プログラムを含む様々な国際的な取り組みにより、大阪市域において C8 より炭素数の多い PFOA 類縁物質である 8:2FTOH や 10:2FTOH の大気への放出が減少していることが示唆される一方で、その代替物質と考えられる 6:2FTOH が著しく増加していることが明らかとなった。」等について報告した。

また、POPs には指定されていないもの地球規模の汚染や環境残留性が懸念されているリン酸トリエステル類に関して他の自治体での検出事例など有用な情報を得た。

4) 瀬戸内海沿岸地域のPM_{2.5}高濃度汚染要因説明

日本におけるPM_{2.5}汚染については、2009年に大気環境基準(1年平均濃度15 µg/m³以下、かつ、1日平均濃度35 µg/m³以下であること)が設定され、以来、各自治体による観測体制の整備が進められてきた。2013年に、WHOの国際がん研究機関がPM_{2.5}のヒトに対する発がん性を認めたことなど、PM_{2.5}汚染による健康影響に対する社会的関心は極めて高い。

環境省の取りまとめによれば、環境基準の達成状況は改善傾向にあるものの、大都市圏、九州地域、および瀬戸内海沿岸地域の測定地点において高濃度となる傾向が認められている。大都市圏および九州地域における高濃度は、それぞれ都市における人為汚染源および中国等からの越境大気汚染の影響がその主要因と考えられているが、瀬戸内海沿岸地域における高濃度汚染の原因については十分解明されていない。そこで、瀬戸内海および周辺海域における洋上大気中観測を行うことで、その汚染要因解明を試みた。

神戸大学大学院海事科学研究科附属練習船「深江丸」にPM_{2.5}およびその関連物質(SO₂、NOx)の連続測定器を搭載し、航行中の観測を行った。夏季(2016年8月26日～9月3日)および春季(2017年3月15日～22日)の研究航海におけるPM_{2.5}の1時間平均値の濃度範囲はそれぞれ0.6 - 44.3 µg/m³および0.3 - 31.0 µg/m³であった。春季の観測では伊予灘 - 安芸灘を航行中に、29.5 - 44.3 µg/m³という比較的高濃度が観測され、同じ時期の瀬戸内周辺の陸域においても同程度(20.0 - 50.0 µg/m³)の濃度レベルが観測された。春季の観測において確認された高濃度PM_{2.5}の出現は、瀬戸内地域を含む広域的に発生したものと考えられた。

受託研究(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	ダイオキシン類環境基準非達成原因調査 大阪市環境局
4	浄水中のダイオキシン類測定 大阪市水道局
5	ごみ埋立地から発生するガス調査 大阪市・八尾市・松原環境施設組合
6	北港処分地における衛生動物のモニタリング調査 大阪市・八尾市・松原環境施設組合
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 大阪市・八尾市・松原環境施設組合
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 大阪市・八尾市・松原環境施設組合
9	排ガス中水銀に関する調査研究 大阪市・八尾市・松原環境施設組合
10	飛灰からの重金属の溶出を効率的に抑制するキレート処理法に関する調査研究 大阪市・八尾市・松原環境施設組合
11	海面埋立廃棄物処分場における浸出水の窒素対策に関する調査研究 大阪市・八尾市・松原環境施設組合
12	鶴見緑地・長居植物園空気環境・水環境調査 一般財団法人大阪スポーツみどり財団
13	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、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、最も低い値であり全体的に減少傾向にあるといえた。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、0.30 pg-TEQ/L (中央値 0.22 pg-TEQ/L)であり、最低濃度は北港大橋下流 700 m の 0.052 pg-TEQ/L、最高濃度は大黒橋の 2.4 pg-TEQ/L であった。また、年平均濃度が、環境基準値を超過したのは、徳栄橋(1.1 pg-TEQ/L)の 1 地点であった。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。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平均 50 pg-TEQ/g-dry であり、徳栄橋(中茶屋橋)(300 pg-TEQ/g-dry)にて底質環境基準を超過した。また最小濃度は平成 26-28 年度と同様、京橋(1.5 pg-TEQ/g-dry)であった。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、中に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。土壌：市域 2 地点の土壌中ダイオキシン類濃度は、高見小学校が 2.5 pg-TEQ/g-dry、清水谷公園が 0.68 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。地下水：市内 1 地点(鶴見区緑地公園)の地下水中のダイオキシン類濃度は、0.10 pg-TEQ/L であり、環境基準を達成していた。

2) PCB クロスチェック

PCB 濃度は、5 検体すべて、「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。

なお、地点 C-1 における塩化物イオン濃度は 180 mg/L であり、他の地下水と比較して低い値であった。塩化物イオン濃度との相関が高いとされる電気伝導度も測定したが、1 mS/cm 未満と他の地下水より低い値であった。近年、C-1 の塩化物イオン濃度は低下傾向で、D-1 の塩化物イオン濃度は増加傾向にある。このように濃度が変動する原因は、雨水などの淡水と海水の混入と滞留の可能性があると考えられる。

3) ダイオキシン類環境基準非達成原因調査

平成 12 年度以降、天保山渡の底質中ダイオキシン類は環境基準(150 pg-TEQ/g-dry)を超過したことがなかったが、平成 28 年度に初めて基準を超過した。これを踏まえ、同地点での超過要因の究明のため、平成 29 年 5 月に当該地点および周辺 4 地点におけるダイオキシン類調査を実施した。その結果、当該地点は 41 pg-TEQ/g-dry であり、平成 12~27 年度と同程度であった。周辺 4 地点のうち 3 地点では同レベルであったが、上流側 50 m では環境基準値を満たしているものの、やや高い傾向にあった。平成 28 年度のダイオキシン類組成を見ると Co-PCBs の割合が特異的に高かったが、平成 29 年度の 5 地点は平成 12~27 年度と同様であった。発生源別の寄与率については、5 地点のうち 4 地点が平成 12~27 年度と同様であり、上流側 50 m のみ僅かに燃焼由来が高かった。以上の結果から、平成 28 年度は Co-PCBs の割合が高いスポットを偶発的に採取したと考えられる。さらに平成 12~29 年度に検出されたダイオキシン類についてクラスター分析を行った結果、平成 28 年度のみが異なるグループに属するとともに、KC-400 の影響を受けていることが明らかとなった。以上より、天保山渡周辺の底質はある程度均一化されているものの、一部に KC-400 の影響を受けている底質が偏在していると推察された。

4) 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「平成 29 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、平成29年9月7～8日に浄水を2,000 L以上採取した。また、同月7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、0.0026 pg/L(最大見積り濃度:0.0026 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、0.11 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、実測濃度が98%以上、毒性当量(TEQ)が97%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。

5) ごみ埋立地から発生するガス調査

旧鶴見処分場(鶴見緑地)、旧北港処分地北地区(舞洲地区)および北港処分地南地区(夢洲地区)を対象とし、最終処分場の安定化の程度(埋立廃棄物分解の進行度合い)や安全性を判断するとともに、臭気が周辺環境に及ぼす影響を調べた。実施時期は夏季および冬季の年2回とした。対象物質は可燃性ガスとしてメタン、および臭気物質として硫化水素などの含硫化合物である。地区ごとの調査結果は以下の通りである。

(a) 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く、夏期においては硫化水素が22 ppmと高濃度に検出された。

(b) 旧北港処分地北地区(舞洲)

メタン濃度が15%を超過したのは夏期が58本中3本、冬期が57本中5本であった。全てのガス抜き管からのメタン総発生量は、夏期127 m³/日、冬期339 m³/日(0、1気圧換算値)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。

(c) 北港処分地南地区(夢洲)

埋立事業が継続している南地区においては、メタン濃度が15%を超えたのは夏期が75本中3本、冬期が76本中3本であり、処分地全体からのメタン総発生量は夏季1,300 m³/日、冬期1,900 m³/日(0、1気圧換算値)であり、2011～2016年度と同レベルであった。硫化水素は夏季2本、冬期1本が1 ppmを超過しており、また2016年度に高濃度に検出されたアンモニアについては、本年度も一部のエリアに偏って高濃度に検出された。

6) 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。本年度は、南地区においてユスリカおよびハエ類の生息状況調査を7月から11月まで計5回実施した。その成果の概要は以下の通りである。

(1) すくい採り(スィーピング法)による調査においては、シオユスリカが調査期間全体を通じて200個体未満しか捕獲されず比較的低密度であった。本種は幼虫が海の底泥から発生する塩水性のユスリカであり、北港南地区全域や舞洲周辺では発生が継続しているようである。今後も増減を繰り返すと考えられるので、本種の個体数を監視していく必要はあると考えられる。

(2) 腐肉トラップによるハエ類の調査では、13種92個体の中・大型のハエ類が捕集され、捕集数は例年よりかなり少ない傾向があった。ヒロズキンバエとセンチクバエが優占種であった。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。

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

都市ごみ焼却施設では、施設の維持管理のために『一般廃棄物処理事業に対する指導に伴う留意事項について』(昭和52年11月4日環整95号 厚生省環境衛生局水道環境部環境整備課長通知)に示された方法により、紙・布類、ビニール・合成樹脂・ゴム・皮革類、木・竹・ワラ類、ちゅう芥類、不燃物類、その他などの組成に分類しその重量比が計算されるほか、低位発熱量、三成分(水分、灰分、可燃分の重量比)が測定される(これらの測定結果をまとめて以下「ごみ質」と表記する)。環境科学研究センターでは、大阪市環境局(現:大阪市・八尾市・松原市環境施設組合)が測定した都市ごみ焼却施設に搬入されたごみ質のデータについて、30年以上に亘り解析するとともに、関連するデータをとりまとめ分析を行っている。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、以下の3点の結果が得られた:

- 1) 過去5年間で比較して、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。
- 2) 平成9年度以降の発熱量の測定値は年度により増減しているが、その変化には統計的には有意な差が見られていない。
- 3) 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燃焼管理への大きな影響は見られていない。

また、プラスチックの焼却による発電量の変化予測と行政区別の発生量の推計についても過去のデータおよび各種の統計データにより解析を行った。その結果、以下の3点の結果が得られた:

- 1) 紙、繊維、木草およびプラスチックは増加することで売電による収入を大きくする効果があることが考えられたが、それ以外の項目では減量により収入を大きくする効果があるとされた。
- 2) 一般廃棄物中のプラスチックの排出量の多い行政区は中央、北、平野、淀川であり、これらの4行政区で全体の排出量の34%を占めていると推計された(ただし、収集量もこの順位で多くなっている(ごみ全体の約32%)。
- 3) 各工場への組成別の搬入量は、繊維、木草、プラがごみ分析結果と比較して小さな数値として推計された。また、すべてが均質であるとの仮定での計算であり、推計値と実際の焼却工場での組成との関連性は見られなかった。

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

平成26年度以降、平野工場の集じん灰(BF灰)中ダイオキシン類濃度が他施設と比較して高く、加熱脱塩処理後はいじんでの濃度が高い要因となっている。これを踏まえ、平成29年5月にBF灰中ダイオキシン類濃度の低減のために、BF入口の低温化を実施した。本調査では、その効果を検証するため、燃焼炉立上げ後にBF灰中ダイオキシン類の経日変化を調べた。その結果、経日的に明確な低減が確認され、72時間後にはフェニックスの受入れ基準(3 ng-TEQ/g 未満)を満たした。また燃焼安定時のBF灰中ダイオキシン類濃度は平成27、28年度より1~2オーダー低く、この結果はBF入口の低温化の効果と考えられた。一方、加熱脱塩処理前後の総実測濃度の除去率は経日的に低下し、168時間後には増加に転じた。総毒性当量については24時間後以降、不十分な脱塩素により、高塩素体の脱塩素が4、5塩素体で留まった結果、増加していた。これは近年共通して見られる現象であり、今後、加熱脱塩処理の見直しが必要である。

9) 排ガス中水銀に関する調査研究

「水俣条約」を受け平成27年6月に大気汚染防止法が改正され、「事業活動に伴う水銀等の排出を規制する」ことが定められた。本調査研究では本法の施行前における事前の取り組みとして、ごみ焼却施設において排ガス中の水銀モニタリングを試み、排出実態を調べるとともに、ガス温度およびガス処理フローの違いが濃度変動に及ぼす影響について調べた。

(a) 排ガス処理フローでの挙動および排ガス温度による影響

粒子状水銀は、集じん器にて97%以上が除去された一方、その後段の触媒反応塔および洗煙装置では除去されにくかった。ガス状水銀は、集じん器前の低温化により粒子状水銀への移行が確認され、その後の

集じん器での除去がより有効となることが分かった。集じん部では 40～60%程度が除去され、さらに洗煙装置前に脱硝触媒がある方がガス状水銀の除去率が高くなると推測された。

(b) 煙突ガスでの水銀モニタリング

煙突での全水銀濃度は、数～27 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ であり、3 施設ともに改正大気汚染防止法における排出基準値 (50 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$) を満たした。排ガス中水銀はごみ質 (搬入ごみ中の水銀製品の多少) により変動することから、今後も運転管理に留意する必要がある。

10) 飛灰からの重金属の溶出を効率的に抑制するキレート処理法に関する調査研究

都市ごみ焼却施設で発生する焼却残さのうち飛灰(ばいじん)については、キレート薬剤を加湿水とともに飛灰と混練して重金属を固定する処理が行われている。飛灰は化学的にセメントと同様の構造を有するため、加湿することで固形化され飛散を防止する効果もある。この処理工程におけるキレート薬剤や加湿水の混合量については、不十分であれば鉛や六価クロムなどの溶出が抑制されず、逆に過剰な状態が継続していれば経済的な損失となるため、いずれも是正が必要である。このような背景から、処理する飛灰に応じたキレート薬剤や加湿水の適正な混合量を決定するために、(A)キレート処理薬剤による溶出抑制機構、(B)実験室レベルでの最適な薬剤混合量の決定方法、に関して検討を行った。(A)では、薬剤の混合や加湿が鉛や六価クロムの固定化に対して効果的に作用する条件を明らかにすることを目的とし、1)薬剤による溶出抑制機構の解明、2)飛灰と薬剤を混合する際の混合方法、加湿量などの影響、を調査した。(B)では、簡略化した溶出試験により得られる溶出液中の薬剤の有効成分(ジエチルジチオカルバミン酸;以下「DDTC」と表記)量を指標として薬剤の過不足を推定する手法を確立することを目的とし、3)都市ごみ焼却施設の飛灰での溶出試験操作の簡略化、4)溶出液中に存在する余剰のキレート薬剤有効成分の濃度の簡易測定方法、について調査した。

その結果、以下の結論を得た。1)未処理の飛灰からは鉛および六価クロムの溶出が見られるが、キレート薬剤処理により鉛、六価クロムとも溶出が抑制された。2)飛灰からの鉛や六価クロムの溶出を効果的に抑制するためには、キレート剤を飛灰全体に分布させる必要があることが推測された。また、キレート薬剤によって効果に差異が見られたが、これは薬剤中の DDTC 量が異なることが原因であった。3)飛灰での溶出試験操作において、ろ過の方法および遠心分離など一部の工程は簡略化することが可能であると考えられた。4)溶出液中の DDTC 量を定量するための手法を確立した。また、この手法を用いて各工場で使用している薬剤中の DDTC 含有量を求めた。

11) 海面埋立廃棄物処分場における浸出水の窒素対策に関する調査研究

北港処分場南地区(夢洲)の第1区は埋立終末期を迎えつつあるため、今後、浸出水中の有機成分や窒素成分の濃度が上昇すると予想される。残存水面が狭小になり、酸化池での生物分解が期待できなくなると、特に窒素濃度の制御が困難になると考えられる。そこで、本調査研究では夢洲第1区における浸出水水質の今後の予測を行うとともに、浸出水中の窒素を処理する方法を検討した。

浸出水水質の今後の予測では、廃棄物投入量から予測される BOD や窒素成分の溶出量から、酸化池内で除去される BOD や窒素成分の量を差し引き、毎月末の BOD および窒素濃度を予測した。さらに、これまでの BOD と COD の相関関係から COD の予測も行った。その結果、BOD、COD は最大でそれぞれ約 250 mg/L、約 175 mg/L、T-N は最大で約 238 mg/L に達すると推定された。ただし、第1層目埋立が終了してから約5ヶ月で、BOD は 100mg/L 未満となり、COD は排水基準の 90 mg/L を下回ると推測される。一方、T-N が排水基準の 60 mg/L を下回るまでには、第1層目埋立が終了してから4年程度かかると推定される。

浸出水中の窒素を処理する方法として不連続点塩素処理法を検討し、共存する有機物や pH、水温の影響を調べた。有機物としてフミン酸を 200 mg/L 添加した実験では、アンモニア性窒素の除去量に対して必要な塩素量は約 8.4 倍となり、理論値より1割程度多くの塩素が必要であることが分かった。pH6 から pH9 の範囲では、pH の影響は見られなかった。pH5 の場合は、pH6 以上の場合に比べて、次亜塩素酸ナトリウムの添加量あたりのアンモニア性窒素除去量がわずかに大きかった。5 から 35 の範囲では、水温の影響は見られなかった。

12) 鶴見緑地・長居植物園空気環境・水環境調査

(a) 空気環境調査

鶴見緑地では2000年5月に旧政府苑内トイレ地下ピットにおいてメタンガス由来の爆発事故が起きた。これを受け、爆発事故を未然に防ぐための基礎資料を得るために、緑地内に点在するトイレ地下ピットおよびマンホールのメタンガスを測定した。

- 1) 旧政府苑トイレ地下ピットおよび西アジアレストハウス内トイレ地下ピットにおけるメタン濃度は、換気装置が有効に働いているため、低いレベルに抑えられている。
- 2) 四季の池・南の人孔については、平成19、20年度に爆発下限値を超えるメタンが検出されていたが、その後の換気装置の設置により徐々に低下してきており、平成29年度においては爆発下限値の1/10の濃度レベルであった。平成25年度には高濃度のメタンが流入していることが明らかになっており、今後も引き続き換気装置の稼働が必要である。
- 3) 日本の庭ゲート西下の2つの人孔については近年、冬期にメタン濃度が高い傾向にある。

(b) 水環境調査

平成29年4月から平成30年3月までの偶数月に鶴見緑地大池および長居植物園大池において採水調査を実施し、窒素、りん、COD、クロロフィルa、植物性プランクトン組成等を分析した。水質は、窒素およびりん量からすると両池とも富栄養化が進行し、アオコが発生するレベルにあった。鶴見緑地大池では、夏～秋にかけて *Microcystis* と *Planktolyngbya* の密度が高く、これらがアオコの原因となっていた。長居植物園大池ではアオコの原因種としては8月に発生した *Planktolyngbya* と *Pseudanabaena* があげられるが、これら以外にも緑藻類等の多い状態が観察された。いずれの池のアオコや藻類のブルームは高い窒素ならびにりん濃度が原因と考えるのでアオコ対策としては、窒素やりんの濃度を下げることが有効と考えられる。窒素/リン比からは両池ともにりん制限であることが示されたため、とりわけりん濃度を減少させることを中心とした対策をすることでアオコの発生は緩和されると考えられる。しかしながら水中の窒素やりんといった栄養塩濃度を低下させることは技術的な困難を伴うこともあるので、対策については多角的に十分な検討が必要とされる。

13) 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。

本年度の結果として、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14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))で水と底泥を採取し、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) 第22回天王寺区みんなの健康展(みんなの健康展実行員会主催)への共同参加
平成29年10月7日(土)
於：天王寺区民センター
環境科学研究センター及び(地独)大阪健康安全基盤研究所天王寺センターで実施している業務に関するパネル展示と解説「自然毒・感染症・飲料水についての解説・パネル展示・いっしょに折り紙を折ろう」
- (2) ECO縁日2017(大阪市環境局主催)への参加
平成29年11月4日(土)
於：花博記念公園鶴見緑地
「空中に浮かぶ、とてもとても小さなつぶ...PM2.5ってなにもの？」
- (3) ニューテクフェア2017(大阪府立大学・大阪市立大学共催)への参加
平成29年12月5日(火)
於：大阪産業創造館
研究センターや研究内容紹介のパネル展示を行った。

2 受賞等

- (1) 日本ヒートアイランド学会, 第12回全国大会, 企業・民間・行政セッション, ベストポスター賞
(大原一浩), 榎元慶子 平成29年7月30日
”スマホアプリ「暑さマップ」を活用した高校生向け環境学習の事例 - 自然科学エリア特別校外学習の取り組み”

3 見学・研修生の受入

見学

- (1) 見学者 兵庫県立大学環境人間学部学生他 9名
見学日 平成29年6月2日(金)
内容 自治体における検査、調査研究の紹介
- (2) 見学者 日本エアロゾル学会、大気環境学会会員他 58名
見学日 平成30年3月15日(木)
内容 PM2.5成分分析関連の見学

研修

- (1) 研修者 環境局職員 6名
担当 酒井 護、古市裕子
期間 平成29年9月12日(火)・13日(水)
内容 環境技術研修 アスベスト対策
- (2) 研修者 環境局職員 3名
担当 藤原康博、大島 詔、市原真紀子
期間 平成29年10月17日(火)
内容 環境技術研修 水質対策
- (3) 研修者 環境局職員 5名
担当 増田淳二
期間 平成29年11月14日(火)
内容 環境技術研修 悪臭対策
- (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 約50名
担当 古市裕子
期間 平成29年12月11日(月)・12日(火)
内容 化学災害救助隊訓練

- (5) 研修者 環境局職員 4名
担当 船坂邦弘、板野泰之、古市裕子、高倉晃人
期間 平成29年12月14日(木)
内容 環境技術研修 大気汚染対策
- (6) 研修者 環境局職員 4名
担当 先山孝則、東條俊樹、高倉晃人
期間 平成29年12月18日(月)
内容 環境技術研修 化学物質対策
- (7) 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 約50名
担当 古市裕子
期間 平成30年2月8日(木)・23日(金)
内容 化学災害救助隊訓練

4 講演・講習

市民向け講演会など

- (1) 榊元慶子; わが家のヒートアイランド対策, わが家のエコライフ実践講座 , なにわECOスクエア (2017.7.19)
- (2) 榊元慶子, (忍喜博, 中谷憲一); 生き物の夏の過ごし方, にしなりジャガピーパーク観察隊, 大阪市 (2017.8.12)
- (3) 榊元慶子; 「環境」の最前線 大阪が抱える課題, 大阪市出前講座, 鯉江中学校 (2017.9.21)
- (4) 榊元慶子; ヒアリと生物多様性(環境教育授業), 大阪教育大学附属平野小学校 (2017.10.18)
- (5) 榊元慶子; 未来そうぞう科「ヒアリ問題ミニフォーラム」(環境教育授業), 大阪教育大学附属平野小学校 (2017.11.29)
- (6) 榊元慶子, (忍喜博, 中谷憲一); 冬の観察隊-落ち葉とコケと土壌生物を顕微鏡で観察しよう, にしなりジャガピーパーク観察隊, 大阪市 (2017.12.9)
- (7) 榊元慶子, (忍喜博, 中谷憲一); 落ち葉とコケと土壌生物を顕微鏡で観察しよう, 図書館 de ECO:大阪市立住之江図書館 (2017.2.4)
- (8) 船坂邦弘; 大阪の大気汚染 私たちの暮らしとPM2.5, 西成区老人福祉センター (2018.3.28)

職員向け講演会など

- (1) 古市裕子; 学校における環境衛生～室内空気問題について, 新任校園長研修, 大阪市 (2017.5.16)
- (2) 榊元慶子; 大阪市のヒートアイランド現象について, 健康局熱中症予防講習会, 大阪市 (2017.5.19)
- (3) 大島詔; 平成の太閤下水と道頓堀川の水質改善について 環境基準点を利用して , クリアウォーター-OSAKA株式会社, 大阪市 (2018.1.25)

学術講演会など(学会研究発表を除く)

- (1) 榊元慶子; 大阪市におけるヒートアイランド対策の普及啓発事例 社会実装の入り口として, 気候変動適応技術社会実装プログラム(SI-CAT)暑熱課題ワーキンググループ第6回会合, 大阪市 (2017.5.18)