

# 水環境担当

## 1 業務の概要

当担当は、大阪市内における水環境(河川、海域、池等)モニタリング調査、化学物質の環境中での挙動把握、簡易水道等水質試験、都市における生物多様性の再生など、幅広い分野の検査・調査・研究を行い、それらの成果を大阪市や日本の環境・衛生行政に反映させてきた。

今年度は、1) 公共用水域の水質調査及び汚染原因の解明、2) 有害化学物質の分析手法の開発及び環境中での挙動解明、3) 市民や事業者からの依頼に基づく飲料水等生活用水検査、4) 都市の快適空間創造に向けての生態学的調査研究等に取り組んだ。

## 2 検査・調査業務

### (1) 大阪市内河川、港湾水域の水質及び底質の調査

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を常時監視する目的で、環境局環境保全部土壤水質担当からの依頼により、河川、港湾水域の水質及び底質を調査した。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タイプのいずれかに分類されている。本年度に担当で調査した河川水域の類型と地点数はBタイプが7地点、Cタイプが7地点、Dタイプが11地点である。大阪港湾水域の8地点は海域A、B、CタイプのうちのCタイプである。

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、鉛など延べ26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。

### ア 市内河川、港湾水域の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20年度は、大腸菌群数、全窒素及び全リンを除く物質については、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、港湾水域8地点の

総計38地点について調査を実施した(図2-5-1)。また、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、市内河川水域12地点の計21地点で、全窒素及び全リンについては、神崎川水系2地点、寝屋川水系7地点、市内河川水域12地点及び海域の8地点の計29地点で調査した。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た。健康・特殊項目は15時の順流時に採水した試料について分析した。

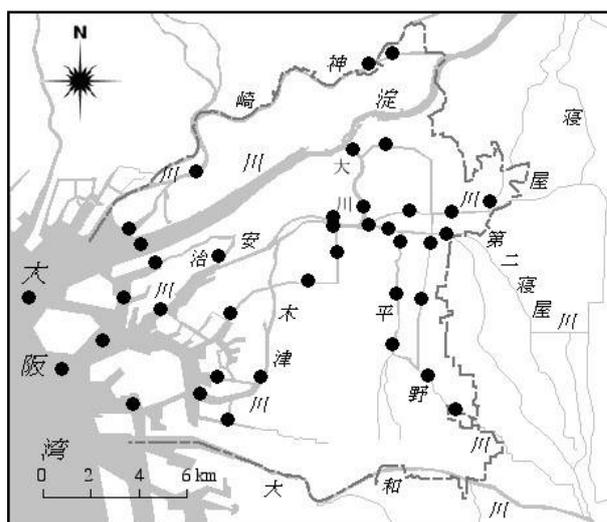


図2-5-1 大阪市内河川及び港湾水域の水質調査地点

### イ 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26項目のうち、フッ素及びホウ素を除く24項目を神崎川水系2地点、寝屋川水系7地点、市内河川12地点及び海域6地点で、PCBのみの測定を大阪港の海域2地点において、年1～4回実施した。フッ素とホウ素は、神崎川水系2地点、寝屋川水系7地点、市内河川12地点で年2回調査した。調査の結果、市内河川の7地点では、遡上する海水の影響を受けてホウ素の基準値を超過した。それ以外の健康項目については、測定したすべての地点・項目で環境基準が達成されていた。

油分及びクロロフィルaを除く13特殊項目については、神崎川水系2地点、寝屋川水系7地点、市内河川12地点及び海域6地点の計27地点で、年1～4回測定した。油分については年1回、神崎川水系の2地点、寝屋川水系の7地点及び市内河川の12地点の計21地点で、また、クロロフィルaについては海域8地点で年4回測定した。

要監視項目27項目については、神崎川水系1地点、寝屋川水系3地点及び市内河川3地点の計7地点で調査した。1,4-ジオキサンは神崎川水系1地点で年4回、それ以外の地点で年1回、それ以外の項目は年1回測定した。その結果、神崎川水系1地点で1,4-ジオキサンの濃度が指針値を超過する 때가あった。

### ウ 大阪市内河川の底質調査

市内河川の道頓堀川(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。

### (2) 飲料水等用水の水質試験

市民や事業者から依頼を受け、飲料水及び生活用水の水質試験を実施した。図2-5-2に過去3年間の依頼項目別の検査件数を示す。平成20年度の総件数は206件であり、その内訳は、水道水の簡易上水試験125件(61%)、毎月試験19件(9%)、井戸水簡易飲料試験30件(15%)で、この3種類で全体の85%を占めている。この傾向や年間の件数に、この3年間で大きな変化はみられない。

一方、本市依頼検査の内訳は、健康福祉局関係では、簡易専用水道給水の試験12件、氷雪製造用水の細菌試験4件であり、その他部局関係では、親水施設の細菌試験等で8件であった。

### (3) 下水処理場放流水の水質分析

環境局環境保全部土壌水質担当の依頼により、大阪市下水処理場12ヶ所のすべての放流水につ

いて、BOD、C-BOD(硝化作用による酸素消費量を除いたもの)、COD、SS、全窒素、全リン、及びジクロロメタンを測定した。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、全リンは総量規制基準値、それ以外の項目は水質汚濁防止法に係る基準値)は遵守されており、問題のないことが確認された。

### (4) 水辺の教室

環境月間の行事として環境局が開催した「水辺の教室」に担当の研究員を講師として派遣した。本年度は平成20年7月3～4日に大阪市立大宮西小学校4年生2クラス73名の児童を対象に、講義(大宮西小学校教室)と自然観察会(花博記念公園の自然体験観察園及び環境学習センター)を実施した。初日は「水の汚れ」について講義した後、児童に身近な河川の水や学校の池の水、模擬排水等について、簡易な水質検査キットを使って水質試験を体験させた。2日目は、花博記念公園内の「自然体験観察園」等において水生生物を採集し、その後、環境学習センター(生き生き地球館)研修室において、ルーペなどによる観察の指導を交えながら、講義を行った。これらの催しを通じ、子供たちが水辺の自然や水の汚れについて興味や親しみを持ち、身の回りの環境について視野を広げてくれることを期待している。

### (5) 衛生動物試験

食品等に混在する異物が昆虫などの由来であるかを検査し、昆虫などの種類を同定する試験を実施している。依頼検査の件数は、収去(健康福祉局生活衛生担当)が5件で、一般依頼が25件であった。

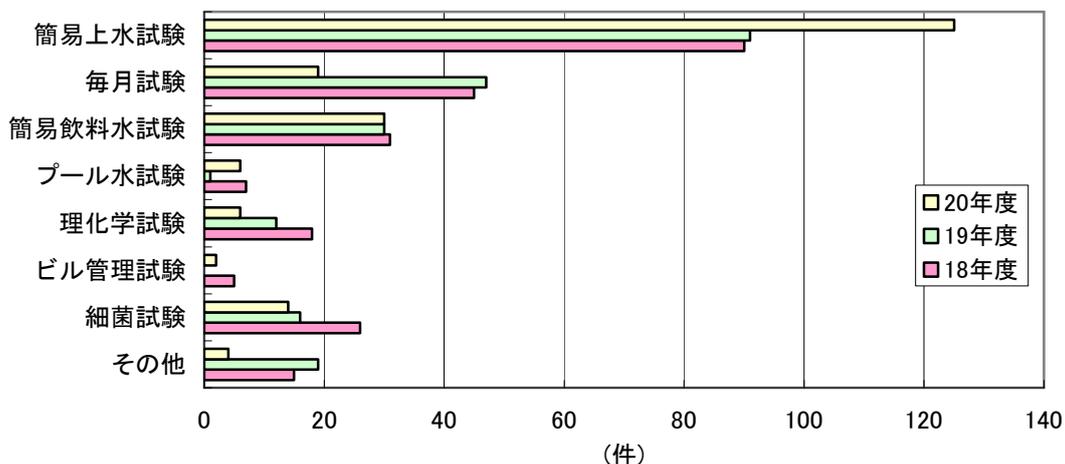


図2-5-2 飲料水等用水の一般依頼検査における各試験項目別内訳と件数

### 3 調査研究業務

#### (1) 地下水水質定点観測調査

概況調査を8施設で、汚染井戸周辺地区調査を12施設で、定期モニタリング調査を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、定期モニタリング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1施設で鉛、1施設でシス-1,2-ジクロロエチレン、1施設でホウ素が、定期モニタリング調査では、砒素が3施設で、シス-1,2-ジクロロエチレンが1施設で環境基準を超過した。

#### (2) ダイオキシン類の常時監視(水質・底質・地下水)

ダイオキシン類対策特別措置法に基づき、平成12年度から市域における水質、底質、土壌、地下水のダイオキシン類による汚染の状況を常時監視を行っており、本年度も引き続き市内27地点(河川域21地点、海域6地点)の水質及び底質と2地点の地下水の監視を行った(図2-5-3)。水質調査は、一回目を平成20年6月2日と6月16日、二回目を同年7月2日～16日、三回目を同年9月24日～10月16日、四回目を同

年12月10日と12月12日に行った。地下水は、平成20年11月10日と11月13日に此花区島屋と都島区網島町の井戸で調査を行った。底質の調査は、平成20年7月25日、28日、8月1日の3日間に原則として水質の調査地点と同じ27地点で年1回行った。

水質調査では、一回目に調査(6月2日、16日)を行った大黒橋、徳栄橋、今津橋、小松橋の4地点における水質中のダイオキシン類濃度は、平均0.87pg-TEQ/L(中央値0.67 pg-TEQ/L、範囲0.55～1.6pg-TEQ/L)であり、徳栄橋(1.6pg-TEQ/L)で水質環境基準値(1.0pg-TEQ/L)を超過していた。2回目の調査(7月2日～16日)は全27地点で行い、市内河川及び海域の水質中ダイオキシン類濃度は平均0.40pg-TEQ/L(中央値0.34pg-TEQ/L)であった。また、河川域及び海域の水質中ダイオキシン類濃度は、それぞれ平均0.46pg-TEQ/L(中央値0.36pg-TEQ/L、範囲0.061～1.4pg-TEQ/L)と0.19pg-TEQ/L(中央値0.14pg-TEQ/L、範囲0.048～0.60pg-TEQ/L)であった。そして、水質環境基準値を超過したのは、船町渡と小松橋の2地点(ともに1.4pg-TEQ/L)であった。一方、最もダイオキシン類濃度が低かったのは、南港の0.048pg-TEQ/Lで、続いて大阪港関門外(海域)の0.049pg-TEQ/Lであった。3回目の調査(9月24日～10月16日)では、12地点の水質中ダイオキシン類濃度が平均0.73pg-TEQ/L(中央値0.40pg-TEQ/L、範囲0.22～2.6pg-TEQ/L)であり、最も濃度が高かった

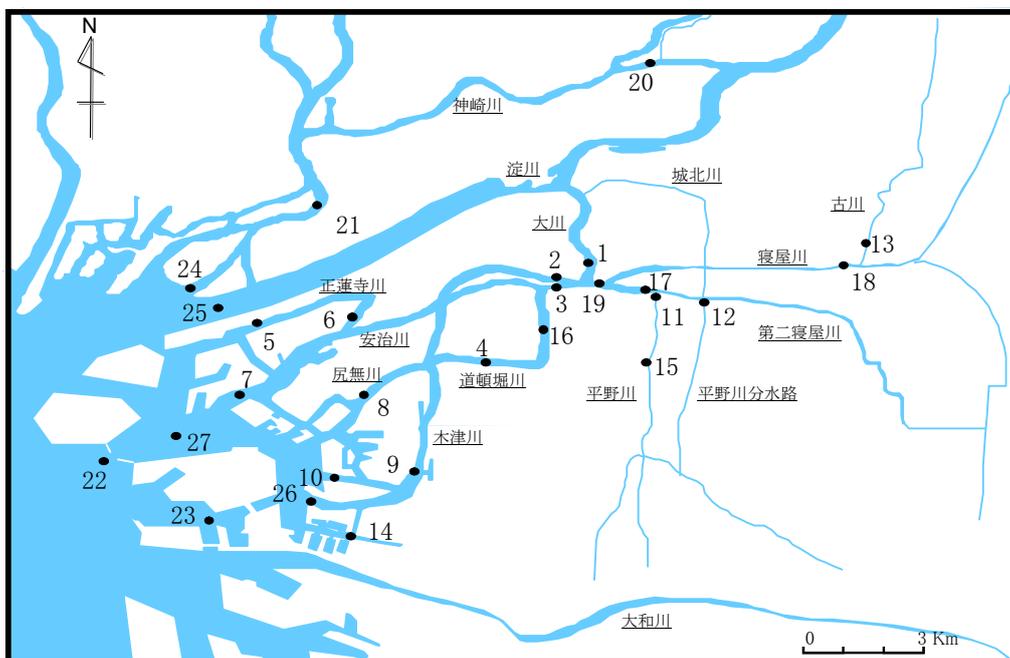


図2-5-3 ダイオキシン類常時監視調査地点

本町橋(2.6pg-TEQ/L)であり、大黒橋(1.6pg-TEQ/L)の2地点が水質環境基準値を超過していた。4回目の調査(12月9～12日)では、調査した5地点の平均ダイオキシン類濃度が0.73pg-TEQ/L(中央値0.59pg-TEQ/L、範囲0.15～2.0pg-TEQ/L)であり、徳栄橋(2.0pg-TEQ/L)で水質環境基準値を超過していた。なお、同時期に「環境基準不適合地域における汚染実態調査」で常時監視追加調査(以下、「常時監視追加調査」として実施した船町渡の水質中ダイオキシン類濃度は、0.089pg-TEQ/Lであった。それぞれの地点の水質中ダイオキシン類濃度の年平均は、0.048～1.5pg-TEQ/L(平均0.40、中央値0.34pg-TEQ/L)の範囲にあり、年平均濃度が水質環境基準を超過したのは、本町橋(1.5pg-TEQ/L)、徳栄橋(1.2pg-TEQ/L)の2地点であった。徳栄橋は、これまでの調査でもダイオキシン類濃度が高く、平成18年度より年4回の調査を行ってきた地点である。一方、同様に年4回調査を行っている大黒橋、今津橋、小松橋の年平均濃度は、それぞれは0.89、0.70、0.74pg-TEQ/Lであり、大黒橋と小松橋で4回中1回の調査でのみ水質環境基準値を超過するにとどまった。平成12年度からの調査により市内河川及び海域の水質中ダイオキシン類濃度は0.026～10pg-TEQ/Lの範囲にあった。また、年平均濃度は0.041～7.0pg-TEQ/Lの範囲で推移おり、著しい経年変化は見られないものの、わずかながら低下傾向が窺えた。

地下水中ダイオキシン類濃度は、0.074 pg-TEQ/Lと0.051pg-TEQ/Lであり、水質環境基準を大きく下回っていた。また、これまで調査してきた市内23箇所の地下水中ダイオキシン類濃度は、最大0.074pg-TEQ/L(平均0.031pg-TEQ/L、最小0.00081pg-TEQ/L)であり、河川及び海域の水質中ダイオキシン類濃度と比べて明らかに低い傾向があった。今年度調査した2地点の地下水中のダイオキシン類濃度は、これまでの調査地点と大きな差はなく、市内において地域や井戸深度による地下水中ダイオキシン類濃度の差は見られない。

底質中のダイオキシン類濃度は、平均65pg-TEQ/g-dry(中央値41pg-TEQ/g-dry)であった。最も濃度が高かったのは、千船橋の280pg-TEQ/g-dryであり、船町渡(230pg-TEQ/g-dry)と千本松渡(210pg-TEQ/g-dry)の3地点が底質環境基準(150pg-TEQ/g)を超過していた。一方、最も濃度が低かったのは、江口橋(小松橋)の2.1pg-TEQ/g-dryで、次いで南港の2.6pg-TEQ/g-dry、天神橋(左)の

2.9pg-TEQ/g-dry、天神橋(右)の4.1pg-TEQ/g-dryの順であった。平成12年度から行ってきた調査から底質中のダイオキシン類濃度を水域別にみると、神崎川下流域(千船橋)、正蓮寺川(春日出橋)、古川(中茶屋橋)、木津川運河(船町渡)、木津川下流域(千本松渡)、住吉川(住之江大橋)で濃度が高く、しばしば底質環境基準を超過する状況が見られる。これらの水域のうち、古川以外は河川下流部の汽水域であることから、上流からの河川水を介して流入したダイオキシン類が汽水域の底質に蓄積された結果、これらの水域で底質中のダイオキシン類濃度が高くなったと考えられる。水域別の経年変化から、一部の地域で底質中のダイオキシン類濃度が減少していると考えられる傾向が見られたが、上流のダイオキシン類の発生源対策や底質浄化対策の影響による変化なのか、底質の性状の変化による差なのかは不明である。よって、今後とも継続した監視が必要だと考えられる。底質中から検出されたダイオキシン類の成分組成は、実測濃度においてほとんどの地点でCo-PCBs > PCDDs > PCDFsの関係がみられた。また、PCDDでは、おおむね高塩素化成分ほど濃度が高く、OCDDの割合が最も大きくなる傾向が見られたが、PCDFの割合には試料間で共通した傾向は見いだせなかった。Co-PCBsでは、千船橋と神崎川河口の2地点を除いて、2,3',4,4',5-PeCB(#118) > 2,3,3',4,4'-PeCB(#105) > 3,3',4,4'-TeCB(#77)の関係が見られた。

### (3) 環境基準未達成河川水質汚濁調査

本調査は平成19年度の公共用水水質調査結果で環境基準不適合となった地点周辺水域における汚染原因の追跡調査を行い、当該水域における水質汚濁対策に資することを目的に実施している。今年度については、平成19年度まで継続的に環境基準が未達成であるBOD、及び昨年度に引き続き有機フッ素化合物の2項目について、それぞれ基準値を超過あるいは検出された水域において調査を行った。

#### ア 寝屋川水系におけるBODの環境基準未達成に係る調査

寝屋川水系における水質詳細調査を夏期、秋期、冬期のそれぞれ順流時に行った。調査地点は寝屋川7地点、古川、五箇井路及び六郷水路で各1地点、恩智川3地点、第二寝屋川7地点、長瀬川1地点の計21地点であり、夏期は平成20年9月12日(寝屋川及びその支流は10月3日)、秋期は11月12日、冬期は平成21

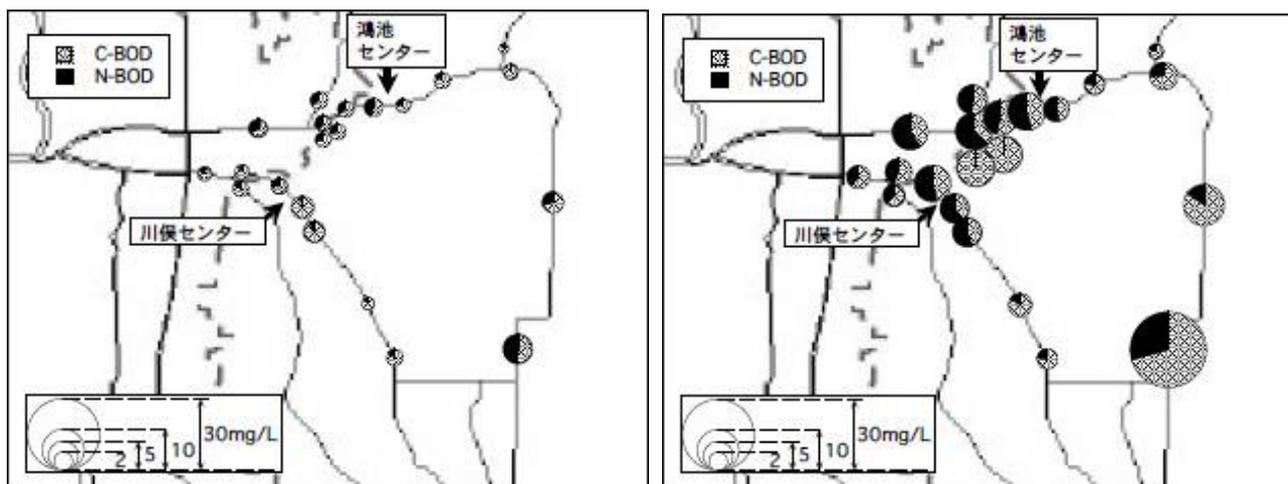


図2-5-4 BODの分布（左：夏期、右：冬期）

年1月27日にそれぞれ表流水を採取し分析した。

水質詳細調査の結果、寝屋川では鴻池水みらいセンター付近より下流で、第二寝屋川では川俣水みらいセンター付近より下流で、特にアンモニア性窒素濃度が増加する冬期にN-BODが増大しており（図2-5-4）、BODの環境基準超過の主要因は、両センターから放流された硝化細菌とアンモニア性窒素による硝化の進行が主要因であると考えられた。

今後の対策としては、両センターにおいて硝化を促進して処理水中のアンモニア性窒素濃度を減少させることである。また、硝化細菌はSSに付着していることが多く、SSを除去するとN-BODが大幅に低下することから、急速ろ過等の高次処理施設の設置や、放流水の消毒の徹底も、放流先の硝化細菌数を増やさないため、BOD低減に有効な一手段であると考えられた。

なお、平成20年度の大阪市内河川水質定点調査において、BODの環境基準が未達成であった地点は平野川上流部の中竹渕橋、安泰橋のみであり、寝屋川や古川、第二寝屋川では、本年度は環境基準が達成された。

#### イ 神崎川における有機フッ素化合物(PFOA)に係る調査

平成20年10月9日に神崎川3地点（小松橋、吹田橋、新三国橋）で有機フッ素化合物の調査を行った。検出されたPFOAの濃度は220-360ng/Lであったが、昨年度と比べて同程度または低減していた。これは、フッ素メーカーがPFOAの使用量を削減したため、それが環境中の濃度に反映したものと考えられた。

#### (4) 水道原水及び浄水中のダイオキシン類の測定

平成12年1月にはダイオキシン類対策特別措置法が施行され、本市では平成12年度から水道原水及び浄水中のダイオキシン類濃度を監視することを目的に本調査を行っており、本年度も「平成20年度 大阪市水道・水質管理計画」に基づき調査を行った。

試料として、柴島浄水場の原水を平成20年9月4日、浄水を平成20年9月4～5日、庭窪浄水場の原水を平成20年9月8日、浄水を平成20年9月8～9日、豊野浄水場の原水を平成20年9月2日、浄水を平成20年8月2～3日に採取した。また、庭窪浄水場では、浄水処理過程水として凝集沈澱処理水と急速砂ろ過処理水を、それぞれ平成20年9月8～10日と9月9～10日に採取した。各試料の採取及び分析方法は、「水道原水及び浄水中のダイオキシン類調査マニュアル改訂版（厚生労働省健康局水道課：平成19年11月）」に準拠し、試料量は原水で200L以上、浄水で2,000L以上とした。

調査の結果、原水試料中のダイオキシン類濃度は、平均0.46pg-TEQ/L（範囲0.33～0.53pg-TEQ/L）であった。今回の調査では、各浄水場の原水試料中のダイオキシン類濃度に大きな差は見られなかった。また、浄水試料中のダイオキシン類濃度は、平均0.0032（最大見積り濃度：0.0037）pg-TEQ/L（0.00032～0.0076pg-TEQ/L、最大見積り濃度：0.0012～0.0076pg-TEQ/L）であり、これまでの調査と同様にいずれの浄水場においても厚生労働省通知の目標値である1pg-TEQ/Lを大きく下回るものであった。これまでの調査におけるダイオキシン類濃度は、原水で変動があるものの、浄水では、いずれの浄水場でも極めて低く安定しており、浄水処理におけるダイオキ

シン類の除去率に著しい変化も認められなかった。また、今年度の調査では、いずれの浄水場においても浄水過程での原水中ダイオキシン類(TEQ)の除去率は98%以上であり、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、非常に低濃度に維持されている。よって、本市のいずれの浄水場においても、水道水質管理上、問題ない水道水を供給できる状態にあることが確認できた。さらに、庭窪浄水場における浄水処理過程でのダイオキシン類の除去効率は、凝集沈澱処理までで96%以上、急速砂ろ過処理後には約98%であり、これまで調査した柴島浄水場や豊野浄水場と同程度であった。

大塚ら(2007, 2008)が提案しているダイオキシン類の汚染原因を4つの指標成分の実測濃度から推定する方法を用いて、これまで調査してきた各浄水場の原水について、汚染源の推定を試みた。まず、4つの汚染源由来だと推定されたダイオキシン類濃度の合算値(推定TEQ = TEQ(燃焼) + TEQ(PCB)+TEQ(PCP)+TEQ(CNP))と実際に測定されたダイオキシン類濃度(測定TEQ)の比較を行った。その結果、ダイオキシン類濃度の推定値と測定値は、よく一致しており、原水中のダイオキシン類の起源は、これら4つの汚染源でほぼ説明が可能であると推測される。そして、これら4つの指標成分(12378-PeCDD、1234678-HpCDD、23478-PeCDF、233'44'-PeCB(#105))のみを測定することで、その実測濃度から原水中のダイオキシン類濃度(TEQ)が推定できる可能性を示しており、今後、緊急時の迅速分析や汚染原因の推定への活用が期待される。次に、前述の計算式を用いて各原水試料中で検出されたダイオキシン類について各汚染源からどの程度影響を受けているか推定した結果、すべての原水試料において「燃焼」と「PCP」の2つの汚染源からの影響が大きいと示唆されることがわかった。特にダイオキシン類濃度が高かった試料では、「PCP」の寄与が大きいと推定され、過去にPCPを使用した地域に残留しているダイオキシン類の一部が流出し、原水に影響を与えた可能性を示していた。よって、これまでに原水中のダイオキシン類濃度が高くなった原因の一つとして、流域の農耕地土壌や周辺に堆積した底質の流出があったのではないかと推測される。

#### (5) 環境基準不適合地域における汚染実態調査 (ダイオキシン類)

本市では、ダイオキシン類対策特別措置法に基づ

き、市内の河川・海域における水質・底質ダイオキシン類の調査を行っており、その結果が環境基準を超える水域において、「環境基準不適合地域における汚染実態調査」により、汚染原因の究明や対策効果の把握等を行ってきた。今年度は、これまでの調査でダイオキシン類濃度の水質環境基準超過が頻発している神崎川上流域と、今年度初めて常時監視調査において水質環境基準値を超過した船町渡(木津川運河)の二つの地域において追加調査を実施することとした。

神崎川上流域調査では、常時監視地点である小松橋の上流に流入する番田水路の北江口橋と神崎川の合流地点より上流の江口橋で平成20年9月25日と12月10日に水質試料を採取した。また、船町渡では、同年12月12日にダイオキシン類の水質常時監視追加調査のため水質試料を採取した。

#### ア 神崎川上流域調査

同水域の水質中のダイオキシン類濃度は、9月25日の調査では番田水路内の北江口橋で1.0pg-TEQ/L、番田水路合流前の神崎川上流の江口橋で0.37pg-TEQ/Lであった。また、12月10日の調査では、それぞれ0.61pg-TEQ/Lと0.082pg-TEQ/Lであり、いずれの調査においても両地点とも水質中のダイオキシン類濃度は環境基準値以下であった。本調査と同時に行った今年度の常時監視調査における小松橋の水質中ダイオキシン類濃度は、0.71pg-TEQ/L(9月25日)と0.21pg-TEQ/L(12月10日)であった。また、今年度の小松橋における常時監視調査で水質環境基準値を超過したのは、4回のうち1回だけであり(7月3日、1.4pg-TEQ/L)、同様に年4回の調査を行った平成18、19年度と比べて環境基準値を超過する頻度は明らかに減少し、濃度も低下傾向にある。よって、番田水路上流の三箇牧水路におけるダイオキシン類浄化対策の効果により、下流の小松橋における水質が改善されてきていることを窺わせる。

次に、これまでの調査結果から神崎川上流域の水質及び底質中のダイオキシン類の成分組成の類似性を見た。成分組成の類似性は、各試料におけるダイオキシン類濃度(TEQ)への成分寄与率を用いてクラスター分析により解析した。用いたデータは、資料として巻末に添付した各試料のダイオキシン類詳細結果表にあるTEFを持つ29成分のTEQ寄与率である。この割合の類似性を見るため、Microsoft Excelのアド

インソフトである“Mac多変量解析ver1.0”を用いてクラスター分析を行った(合併後の距離計算:ワード法、原データの距離計算:基準値のユークリッド距離)。計算の結果、これまでの調査においてダイオキシン類濃度が環境基準値を超過した水質試料がすべて同じクラスター2に分類された。また、このクラスターには、特に水質濃度が高かった北江口橋や白鳥橋の試料が含まれており、小松橋で水質中ダイオキシン類濃度が高くなった要因として番田水路からの流入が影響していたといえる。もう一方のクラスター1には、ダイオキシン類濃度が低い番田水路流入前の江口橋の水質試料がすべて含まれた。また、このクラスターには、小松橋の水質で高濃度のダイオキシン類が検出され始める以前の平成13年度までと、番田水路上流の三箇牧水路での汚染底質除去対策が完了した平成19年度以降の小松橋の水質試料の多くが含まれていることから、番田水路のダイオキシン類浄化対策の効果が現れてきたことが窺われる。

以上の結果から、番田水路上流のダイオキシン類浄化対策により下流の小松橋における水質中ダイオキシン類濃度が低下する傾向が現れてきたと考えられる。しかし、「大阪府環境審議会答申第57号(平成20年11月7日)」において、「既に汚染底質を除去し、暫定保管した区間の下流にも環境基準値を超えるダイオキシン類を含む底質が存在することが確認されている。これらについては、周辺的生活環境へ悪影響を及ぼさないよう、当面、下流の神崎川の常時監視地点における水質モニタリングを継続し、水質環境基準値の達成に大きな支障が無いかを評価しつつ、対策の必要性や手法等について検討することが求められる。」とされている。そのため、今後とも小松橋を含めた同水域周辺の水質状況について継続した監視を行い、水質の変化に注視する必要がある。

#### イ 船町渡常時監視追加調査

12月12日に行った船町渡の常時監視追加調査では、水質中のダイオキシン類濃度が0.089pg-TEQ/Lで環境基準値以下であった。同地点では、7月4日の常時監視調査において水質中ダイオキシン類濃度が1.4pg-TEQ/Lとなり、平成12年度以来、初めて環境基準値を超過した。しかし、この同時期に行った周辺の常時監視調査結果において水質中のダイオキシン類濃度は、これまでの調査同様低い濃度であり、環境基準値を下回るものであった。また、環境基準値超過後に行った今回の追加調査においても水質中ダイオキ

シン類濃度は、非常に低かったことから、7月調査時の濃度上昇は一時的なものであったと考えられる。

この地点付近には、高濃度のダイオキシン類を含む底質が存在していることが判明しており、港湾局により底質浄化対策が進められている。また、今回環境基準値を超過した船町渡の水質と同地点の底質では、成分組成がよく一致していた(「平成20年度ダイオキシン類の常時監視(水質・底質・地下水)」報告書)。以上のことから、同地点周辺に堆積している粒子の細かな底質が、船舶の航行や潮位の影響により一時的に巻き上げられ、水質中のダイオキシン類濃度に影響を与えたものと推測される。よって、水質中ダイオキシン類濃度が比較的低い状況にある地点においても、底質中のダイオキシン類濃度が高い水域では、突発的に水質濃度が上昇する可能性があるため、監視を継続しつつ、速やかにその原因と考えられる底質の浄化対策を進める必要があるといえる。

#### (6) 平成20年度夢洲地区周辺海域環境調査

北港処分地南地区(夢洲地区)の埋立が始まって24年が経過した。本調査は港湾局からの依頼で、夢洲地区造成の周辺海域に対する環境影響を把握するものであり、水質、底質及びプランクトンの調査を行うことで当該水域の水環境を総合的に解析するものである。本年度は図2-5-5に示した地点における夢洲地区周辺海域の調査結果の集約を行ったことに加え、2区内水及び放流水の調査結果についても検討した。結果は以下の通りである。

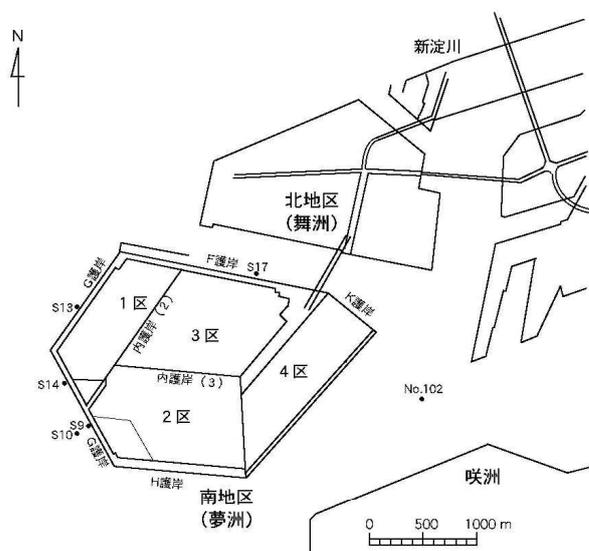


図2-5-5 舞洲地区周辺海域調査地点

1) 周辺海域のpHは、S10下層を除く全測定地点でそれぞれ12回の測定中1～7回環境基準値を上回ったが、大阪湾奥部の環境基準点C-3における水質調査結果とほぼ同等であった。高めのpH値は大阪湾奥部全般に観測されており、その要因は植物プランクトンの増殖に伴うものであることが示唆された。

2) DOは環境基準値以上で推移しており、昨年度に比べて顕著な過飽和は観測されなかった。昨年度観測された4区周辺の貧酸素水塊は、本年度はほとんど認められず、DOの改善傾向がみられた。

3) 全窒素はS10表層では1回環境基準値を超過したが、年間平均値は環境基準値以下であった。S17では6回、No.102表層では12回全て環境基準値を超過し、年間平均値もS17、No.102表層とも環境基準値を超過した。一方、下層の全窒素濃度は年間を通じて比較的低い値で推移していたことから、環境基準値超過の要因は、河川の影響を受けやすい湾奥部に陸域から供給されたことによるものと考えられた。

4) 全リンはS9表層、S9下層及びS13でそれぞれ1回、S10表層、S10下層、S14、S17及びNo.102下層でそれぞれ2回環境基準値を超過したが、これらの地点の年間平均値は環境基準値以下であった。No.102表層では7回環境基準値を超過し、年間平均値も環境基準値を超過した。本年度は下層の嫌気化がほとんど認められなかったことから、底泥からのリン溶出が抑制されており、No.102表層における高いリン濃度は、全窒素と同様に河川(陸域)から供給されたことによるものと考えられた。

5) 健康項目及び特殊項目はいずれも低濃度であり、いずれの地点でも環境基準を満たしていた。ダイオキシン類はS9において測定したが、水質、底質とも近年の全国平均と同レベルで推移しており、いずれも環境基準を満たしていた。

6) 植物プランクトンはS14、S17とも珪藻綱の *Skeletonema costatum* が高率で優占していた。ほかに、S14では *Nitzschia pungens* や *Thalassiosira* sp. などが、S17ではCOCCOSPHAERALES(円石藻類)や *Chaetoceros* sp.、*Thalassiosira* sp. などが一時的に優占していた。処分地内であつて大量発生していた微細藻類 *Picoplankton* や緑藻 *Oocystis subsalsata* などはほとんど観察されておらず、処分場からの放流水が適切に処理されていたことが示唆された。

### (7) 都市公園における水質環境調査研究

市内に散在する都市公園の自然池では富栄養化が進行し、かなりの池でアオコ発生に悩まされている。アオコ発生により様々な問題が引き起こされ、また身近な自然池に対する市民の関心も高まりを見せていることから、積極的な水質浄化や環境保全を図る必要性に迫られている。本調査研究では、市内の13自然池を対象として水質及び植物プランクトン組成を毎月調査し、総合的な水質汚濁の現状について把握した。

全池のCOD、全窒素、全リン、クロロフィルa(植物プランクトンの光合成色素)及び透視度の年平均値は、それぞれ23.3 mg/L(COD)、1.28 mg-N/L(全窒素)、0.131 mg-P/L(全リン)、59.5 µg/L(クロロフィルa)、35.8度(cm)(透視度)であった。大阪城公園の5濠は全リンの濃度が平均値と比べ高い水準にあつたが、その他の項目は平均値を下回り(透視度は上回り)、概ね良好な水質を示した。特に透視度は53～92度(cm)と高く、透明感が強かつた。一方で桃ヶ池、長池公園北池、万代池ではいずれの項目とも平均値を大きく上回り(透視度は下回り)、顕著な汚濁傾向を示した。城北公園大池、長居公園大池、花博記念公園鶴見緑地大池、長池公園南池、天王寺公園河底池の各池は総じて平均的な水質であった。

図2-5-6に各池における植物プランクトンの年平均出現割合を綱(分類群)ごとに示す。図示したプランクトン相と水質汚濁レベルとの間には一定の対応関係が見られた。すなわち、水質が相対的に良好であつた大阪城公園の5濠では、東外濠を除くと8割以上を緑藻類が占め、アオコの原因となる藍藻類の発生はさほど見られなかった。平均的な水質である城北公園大池

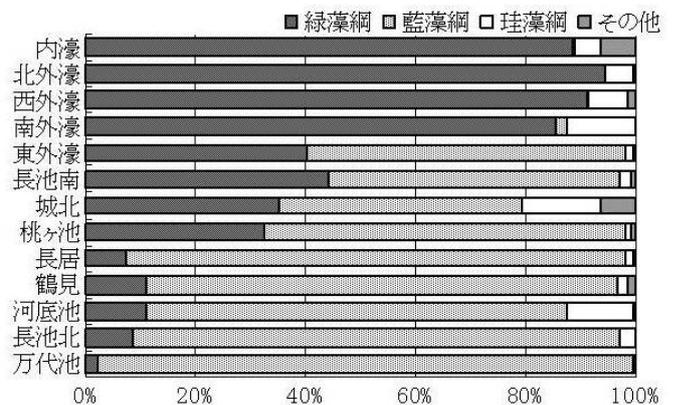


図2-5-6 各池における植物プランクトンの年平均出現割合

ほか4池では緑藻類の割合は5割以下まで低下し、代わりに藍藻類の増加が見られ、汚濁傾向の顕著な長池公園北池では藍藻類の割合がさらに増加し、万代池に至っては藍藻類が95%以上を占めた。

平成18年度より継続実施してきた本調査研究の成果として、自然池では全窒素で0.9 mg-N/L、全リンで0.09 mg-P/Lを上回るとアオコが発生する傾向にあることが示された。今後はこの水質を目標に水質浄化に取り組む必要がある。

## (8) 堂島川の河川水利用に関わる環境影響調査研究

大阪市では平成21年度に「水都大阪2009」の一環として河川水を利用した噴水装置を中之島に新設する。噴水施設は堂島川河川水を原水とし、原水を砂ろ過後、次亜塩素酸ナトリウム(有効塩素12%)を用いて消毒した処理水を大川に向けて放水するものである。本調査は、噴水装置の設置による河川環境への影響を評価する目的で行なった。

堂島川の水質と、その流量を把握し、残留塩素濃度、pH、総トリハロメタン、糞便性大腸菌群等について測定することによって、次亜塩素酸ナトリウムの投入による噴水装置からの放水される水質と河川への水質影響を検討した。

噴水から放水する水の水質を目標値(水質糞便性大腸菌群1000MPN/100mL未満、総トリハロメタン0.1mg/L以下、pH8.5以下)にするには、12%次亜塩素酸ナトリウムを10万～20万倍希釈する、すなわち設置が計画されている11m<sup>3</sup>の受水槽に110～55ml添加すれば噴水から放水させる水の水質の影響はないと考えられる。

また河川への影響については噴水からの30分間の放水は11m<sup>3</sup>であり、その間に平均的に流れる河川水量は91.5(m<sup>3</sup>/秒)×60(秒)×30(分)=164,700 m<sup>3</sup>と見積もられ、おおよそ15000倍希釈されることになる。このことから考えると噴水から放出される次亜塩素酸ナトリウムの濃度が最大1.2mg/L(12%の10万分の1)であっても、15000倍希釈されると考えると計算上0.00008mg/Lとなる。この濃度は実際には検出することができない濃度であり、(社)日本水産資源保護協会が水産用水基準値としている残留塩素は検出されず(0.01mg/L以下)よりも低い値であり、魚類に対して影響をないこと考えられる。

## (9) 北港処分地における衛生動物のモニタリング調査

本調査は環境局の委託調査であり、北港処分地におけるごみ埋立の進展につれて有害動物が増加しないか監視することを目的としている。本年度は南地区において、「すくい採りによるユスリカ等の生息状況調査」、「腐肉トラップによるハエ類の生息状況調査」を各1回実施した。その成果の要旨は以下のようである。

1) すくい採り(スウィーピング法)による調査においては、シオユスリカは6月に500個体以上の個体数に達したが、夏季はやや低密度であった(図2-5-7)。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、本種の個体数を監視していく必要がある。なお、シオユスリカ以外のユスリカ類がやや増加した。汚水から発生するハナアブ類は採集されなかった。

2) 腐肉トラップによるハエ類の調査では、12種507個体の中・大型のハエ類が捕集された。ヒロズキンバエ、ミドリキンバエ、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、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示唆している。

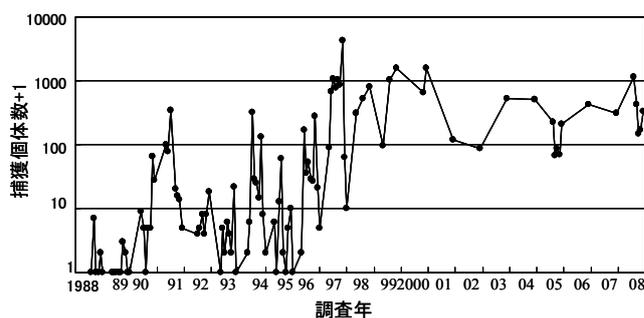


図2-5-7 北港処分地南地区におけるユスリカ類の個体数変化

## (10) 市内における外来昆虫調査及び感染症媒介昆虫の調査並びにそ族昆虫指導事業に係るねずみ衛生害虫等の同定

本調査は、ネズミ・衛生害虫・感染症媒介昆虫の大阪市における現状を把握し、適切な行政対応を行うために実施しているものである。本年度は大阪市内におけるネズミの生息状況及び外部寄生虫の寄生状況、ならびにアカイエカ等の蚊類の生息状況を調査した。

また、生活衛生課と共同で、保健福祉センター生活環境指導員に、ネズミ外部寄生虫同定研修、蚊類調査同定研修を行った。以下に調査の概要を示す。

1) 24保健福祉センターによるネズミのトラップ調査では、ドブネズミのオス1個体が捕獲された。大型で性成熟した個体であった。ネズミの外部寄生虫として、イエダニが確認された。ペストの媒介能を持つクオブスネズミノミは発見されなかった。

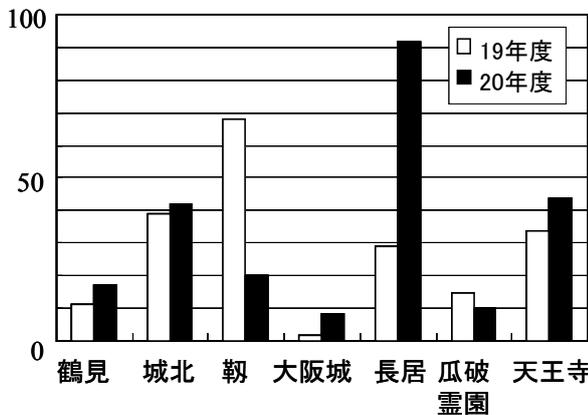


図2-5-8 ヒトスジシマカ♀の地点別捕集数 (平成19, 20年度)

2) 市内7ヶ所の緑地でのCDC型トラップにより、アカイエカのメス476個体、コガタアカイエカのメス3個体、ヒトスジシマカのメス233個体とオス8個体、トウゴウヤブカのメス1個体が捕獲された。優占種であるアカイエカは靱公園で多かったが昨年より顕著に減少した。ヒトスジシマカは長居公園でとくに多かった(図2-5-8)。

### (11) 外来植物が在来植物に与える影響とそのメカニズムに関する研究

現在大阪市など都市周辺で見られるタンポポ属植物の多くは外来種であるセイヨウタンポポやその雑種であり、西日本固有種であるカンサイタンポポは稀少になりつつある。在来種と外来種のタンポポで生じる置き換わりの現象は30年以上前から知られていたが、その要因については必ずしも明らかでなかった。

このタンポポにおける置き換わり現象のメカニズムを明らかにし、ゆたかな自然環境を保全する管理手法を検討するため、調査研究を行った。昨年度までの研究により、セイヨウタンポポは種間送粉を通じてカンサイタンポポの種子形成を阻害すること(繁殖干渉)、その影響は半径約5m程度の及ぶことなどが明らか

かになっていた。本年度の研究では、在来種及び外来種について生存率などの個体群動態にかかわるデータを野外調査によって収集し、これまでの研究で得られたデータと併せて両種の個体群動態をシミュレートするモデルを作成した。このモデルを用いた解析から、繁殖干渉はカンサイタンポポの衰退に主要な役割を果たしたと考えられることを示し、さらにくつかの保全手法の効果について検討を行った。

また、同様に花粉を介して相互作用していることが明らかになったオオオナモミ属の2種の外来種オオオナモミとイガオナモミについて、その塩分ストレス耐性を調べた。その結果、イガオナモミは非常に高い耐性を持つことが明らかになった(図2-5-9)。このことは、オオオナモミの花粉によって繁殖が阻害されるイガオナモミは、塩分濃度の高い海岸地を生息地として利用することで、オオオナモミの影響から逃れることができることを示している。以上の結果は、実際にイガオナモミは海岸地に多く生息することとよく符合している。

以上のようにタンポポ類・オナモミ類で観察された花粉を通じて他種の繁殖に干渉する作用(繁殖干渉)は、近縁種が異所的に分布したり、一方の種が他方の種を駆逐したりする現象をもたらす直接的な要因としてきわめて重要であると考えられた。

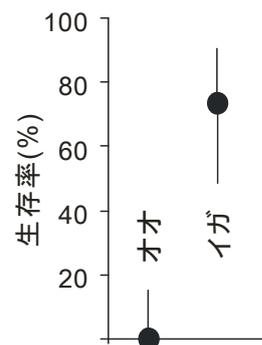


図2-5-9 オオオナモミ・イガオナモミの塩分ストレス耐性の比較。海水の約半分に対応する300mM塩化ナトリウム水溶液を2週間与えた後の生存率。

### (12) 外来植物が在来植物を駆逐するメカニズムとしての繁殖干渉に関する研究

文部科学省、科学研究費により行ったものである。外来種が近縁な在来種あるいは他の外来種を駆逐し、外来種が普通種に、一方で在来種が希少種になる現象は広く知られているが、その要因や具体的なメ

カニズムはほとんど明らかになっていない。本年度の研究ではキク科センダングサ属の3種、ゴマノハグサ科クワガタソウ属の2種について、種間での送粉を通じた相互作用を明らかにすることを目的とした。

センダングサ属を用いた実験では、在来種センダングサを同種他個体の花粉で受粉させた後に、外来種アメリカセンダングサ、または外来種コセンダングサの花粉を追加したところ、センダングサの種子の結実率が低下した(図2-5-10)。つまり、外来種の花粉は在来種の種子形成を阻害する効果を持つ、すなわち繁殖干渉を及ぼすことが明らかになった。しかし、在来種から外来種への効果は検出されなかった。さらに、アメリカセンダングサはコセンダングサから繁殖干渉を受けたが、その逆の影響は検出されなかった。つまり、繁殖干渉に関して3種の優劣関係は、強いものからコセンダングサ>アメリカセンダングサ>センダングサであった。この順序は3種を競争させて優劣関係を調べた既存研究や野外での分布状況と一致していた。

また、在来種イヌノフグリと外来種オオイヌノフグリについても人工授粉実験を行い、オオイヌノフグリの花粉の追加によってイヌノフグリが減少することを明らかにした。やはり在来種から外来種への影響は検出されなかった。現在、イヌノフグリは環境省レッドデータブック(RDB)で絶滅危惧II類に、大阪府RDBで絶滅危惧I類に指定されているが、このような衰退

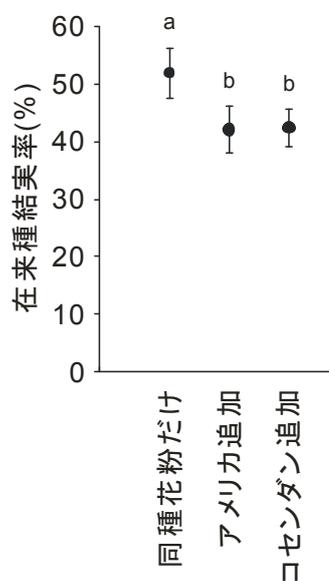


図2-5-10 在来種センダングサの種子結実に及ぼす外来種センダングサ(アメリカセンダングサ・コセンダングサ)の花粉追加の影響

をもたらした要因として外来種オオイヌノフグリによる繁殖干渉は重要であったと考えられた。

以上のように、在来種が衰退し稀少になる過程で、近縁な外来種による繁殖干渉は重要な役割を果たした可能性が示唆された。

### (13) 製造・使用事業場周辺環境におけるPFOS・PFOA及びその類縁物質の実態把握と対策の評価

本研究は環境省環境技術開発推進費によって兵庫県、東京都、大阪府、滋賀県、大阪市、神戸市の各環境研究所及び国立環境研究所が連携して行っているものである。

ペルフルオロオクタンスルホン酸(PFOS)、ペルフルオロオクタン酸(PFOA)は有機フッ素系界面活性剤と呼ばれる物質であり、半導体産業やフッ素樹脂製造業において用いられている。特にPFOSは生物蓄積性が高いことから、残留性有機汚染物質に関するストックホルム条約において2009年より制限対象の物質となる。難分解性の物質であるため、環境中からPFOS、PFOAはともに検出されている。しかしながら、その由来は説明がつかないものも多く、似た構造を持つ前駆物質の存在が影響しているとも考えられている。また、製造・使用事業場において代替物質への切り替えが進められており、これらの評価を行うことも必要である。前駆物質や代替物質の分析法は確立されていないものが多いため、これらの分析法の検討を行っている。

また、合同の調査を琵琶湖から大阪湾まで行い、実態把握を行った。PFOA製造事業場周辺では、これまで高濃度のPFOAが検出されていたが、代替物質への切り替えによりPFOAは急激な濃度の減少が見られた。一方で、代替物質が検出されるなどの変化も見られており、今後も類縁物質を含めた調査をする必要があると考えられた。

### (14) 大阪港湾域における底泥の浚渫除去による水質改善効果の検討

本研究は瀬戸内海研究会議からの研究助成を受けて行った。(事業名:平成20年度「大阪湾圏域における海域環境の再生・創造に係る研究の助成事業」)

大阪湾奥部では第5次総量規制による窒素・リンの削減対策がなされた結果、表層水においては水質汚濁や富栄養化は幾分改善されたが、依然として環境基準は達成されておらず、また底層においては貧

酸素水塊が発生しているため、さらなる改善対策が必要になっている。底質改善対策には浚渫や覆砂、生物浄化等が挙げられるが、大阪港湾域では大阪港の機能を維持するために航路浚渫が行われており、それに伴う底質改善効果が期待される。そこで本研究では、平成20年9月(夏期)及び平成21年1月(冬期)に、大阪港湾域(大阪港関門外1地点、関門内1地点)及び河口域(木津川千本松渡)において、底質の柱状試料を採取し、底泥の酸素消費速度及び栄養塩類の溶出速度実験ならびに底質分析を行い、底泥浚渫により除去される汚濁負荷のポテンシャルを求めるとともに、それによる水質改善の効果について検討を行い、浚渫の再評価を試みた。得られた結果は以下の通りである。

1) 底泥によるDOの減少が速やかに起こり、それ

に対応して窒素、リンの濃度上昇が認められた。

2) 算出された溶出フラックスより、窒素成分はアンモニウムイオンとして溶出していた。また、亜硝酸イオン及び硝酸イオンの溶出フラックスは負の値を示したことから、硝化反応より脱窒反応の方が卓越していたと考えられた。

3) 算出された溶出フラックスより、リン成分はリン酸態として溶出していた。

4) 夏期と冬期を比較した結果、低水温期であっても、窒素の溶出ポテンシャルは高水温期と同程度以上認められた。

5) 河口域の窒素及びリン溶出ポテンシャルは、港湾域の10倍程度認められ、含有量も多かったことから、底質由来の汚濁負荷対策には、当該水域では河口域の浚渫を行うことが有効であると考えられた。