

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および汚染原因の解明、2)有害化学物質の分析手法の開発およ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などに取り組んだ。

2 検査・調査業務

(1) 大阪市内河川、港湾水域の水質および底質の調査

水質汚濁防止法第15条および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壌水質担当からの依頼により、河川、港湾水域の水質および底質を調査した。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。本年度に当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、総水銀および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19年度は、大腸菌群数、全窒素およ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、全窒素およ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地点および海域の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。

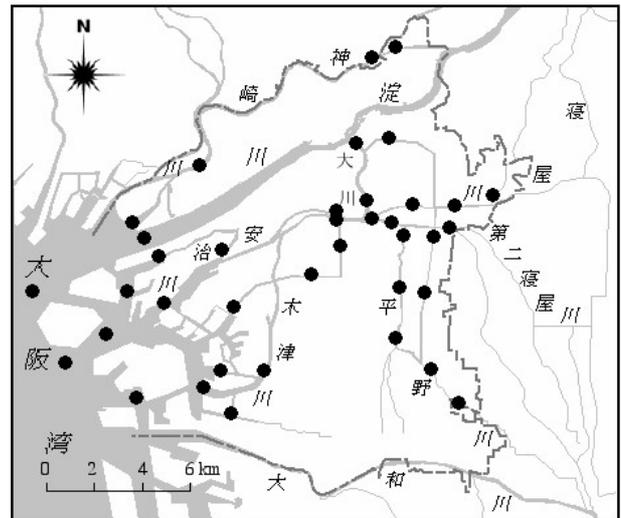


図2-5-1 大阪市内河川および港湾水域の水質調査地点

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、フッ素およびホウ素を除く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地点および海域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、ホウ素が神崎川水系1地点および市内河川7地点で基準を超過した。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。

油分およびクロロフィル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地点および海域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地点および市内河川の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地点および市内河川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した。

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)および神崎川(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、アルキル水銀および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、飲料水およ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19年度の総件数は217件であり、その内訳は、水道水の簡易上水試験43%、毎月試験23%、井戸水簡易飲料試験14%で、この3種類で全体の79%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24件、ビル管理法に基づく年2回測定項目試験4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7件、プール水の水質検査6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、およ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は遵守されており、問題のないことが確認された。

(4) LAS等合成洗剤定点観測調査

市内河川における合成洗剤と石けんの濃度を測定し、あわせてBODへの負荷を評価した。市内河川のすべての地点について、直鎖アルキルベンゼンスルホン酸、ポリオキシエチレンアルキルエーテルおよび石けんが検出された。環境中からも石けん由来とみられる成分が比較的高濃度で検出されることが明らかになった。BODへの負荷は石けんのほうが大きい地点も存在し、いずれか一方の負荷が大きいとはいえなかった。

(5) 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」に当課の研究員を講師として派遣した。本年度は平成19年7月5～6日に大阪市立新東三国小学校6年生2クラス77名の児童を対象に、講義(新東三国小学校教室)と自然観察会(花博記念公園の自然体験観察園およ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

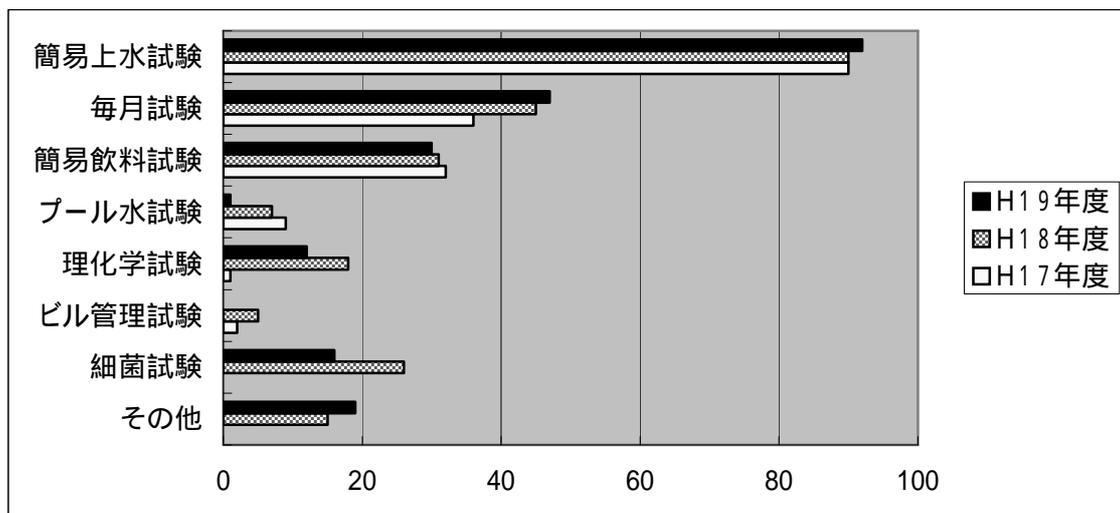


図2-5-2 飲料水等用水の一般依頼検査における各試験項目別内訳と件数

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。

(6) 衛生動物試験

食品等に混入する異物が昆虫類などに由来するものかを検査し、その種を同定する試験を実施している。本年度の依頼検査の件数は、収去(健康福祉局生活衛生課)が3件、一般依頼が13件であった。

3 調査研究業務

(1) 河川・海域および魚介類中のPCB調査

本市では、昭和49年度から大阪市域におけるPCBを含む底質の暫定除去基準(10ppm以下)の適合状況を把握するため、「河川・海域底質PCB調査」を継続実施してきた。これらの調査により、底質の汚染実態についてはほぼ全貌を把握できたため、昨年度から、媒体を水試料と生物試料に変更してPCBのモニタリング調査を行っている。

本年度は、大阪市内河川域11地点(岩松橋(尻無川)、千代崎橋(木津川)、汐見橋(道頓堀川)、甚兵衛渡(尻無川)、千船橋(神崎川)、船町橋(木津川運河)、住之江大橋下流1,100m(住吉川)、千本松渡(木津川)、桜宮橋(大川)、天王田大橋(平野川分水路)、阪東小橋(第二寝屋川))の水および港湾域5

地点(天保山、甚兵衛渡し、時空館前、南港フェリー、大正内港)のムラサキイガイおよびカキ中のPCB濃度およびその組成を調査した。

その結果、水中からはPCBが1.8~65.2ng/Lの濃度で検出され、懸濁物質の濃度の高かった汐見橋や千船橋で若干濃度が高い傾向が認められた。また、尻無川周辺のPCBの分布から、尻無川の浚渫にともなうPCBの拡散はないことがわかった。水中PCB濃度は、使用等が禁止された当初(1970年代初め)に比べると顕著に減少したが、その後は横ばいであった(図2-5-3)。

ムラサキイガイおよびカキ中のPCB濃度は26.0~56.6μg/kg湿重であり、種間によるPCB濃度の違いはみとめられず、すべての生物試料から検出された濃度は、食品中魚介類における暫定的規制値の3000μg/kg湿重を下回っていた。

PCBの同族体組成をみると、水試料では3塩素化>4塩素化>2塩素化>5塩素化>6,7塩素化>1,8塩素化の順であり、8塩素化以上の同族体はほとんど検出されなかった。PCBの各異性体濃度を用いて主成分分析を行うと、製品PCB中に含まれる主な低塩素化PCBが主成分1に、製品PCBに含まれる主な高塩素化PCBが主成分2に大きな負荷量を示していた。これらの傾向は、これまでの底質PCB調査における底質PCB中の異性体濃度を用いて行った主成分分析の結果と同じであった。これらの主成分を用いた各地点の主成分得点から、大黒橋、本町橋と汐見橋では主成分1の得点が高くなっており、大阪市内河川域のPCBのパターンは、これら3地点の影響をうけ、PCB製剤の多く含まれる3,4塩素化PCB異性体が

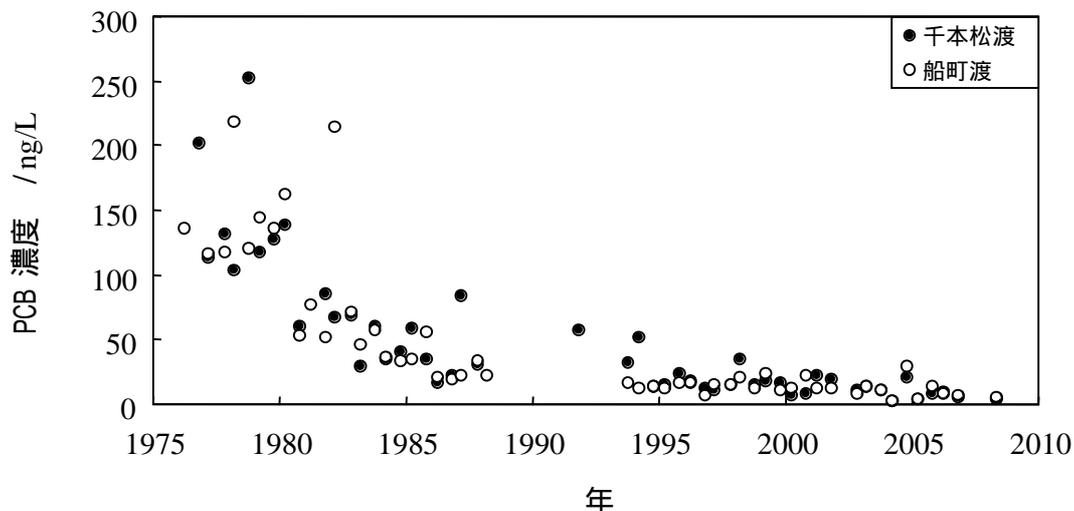


図2-5-3 水試料中におけるPCB濃度の経年変化

多く含まれていることがわかる。一方で、主成分2、3の得点が大黒橋、本町橋と汐見橋では大きく異なっており、これは5、6塩素化PCB異性体と2塩素化PCB異性体のパターンがこれらの地点では異なっていることを示している。

貝類中の組成をみると、4塩素化>3塩素化>5塩素化>6塩素化>2,7塩素化>1,8塩素化の順に高かった。

(2) 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8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、フッ素が1施設で環境基準を超過した。

(3) 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の常時監視を行っており、本年度も引き続き実施した。

市内27地点(河川域21地点、海域6地点)の水質および底質と2地点の地下水を調査した。水質は、平成19年5月15日に1回目、同年7月2日～30日に2回目、同年9月26日～10月3日に3回目、同年12月5日～平成20年1月30日に4回目の調査を行った。地下水は、平成20年2月18日に住之江区南港北と大正区三軒家東の井戸で調査を行った。底質の調査は、平成18年9月28日、10月4日、10月11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、1回目(5月15日)に調査を行った大黒橋、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が平均2.0pg-TEQ/L(中央値1.2 pg-TEQ/L、範囲0.51～5.1pg-TEQ/L)であり、小松橋(5.1pg-TEQ/L)と徳栄橋(1.4pg-TEQ/L)で水質環境基準値(1.0pg-TEQ/L)を超過していた。2回目(7月2日～30日)の水質調査

は全27地点で行い、このときの市内河川および海域の水質中ダイオキシン類濃度は平均0.45pg-TEQ/L(中央0.40pg-TEQ/L)であった。水質環境基準値を超過したのは、大黒橋(1.7pg-TEQ/L)と小松橋(1.5pg-TEQ/L)の2地点のみであった。3回目(9月26日～10月3日)の水質調査においては、調査した12地点の水質中ダイオキシン類濃度は平均0.93pg-TEQ/L(中央0.87pg-TEQ/L、範囲0.26～1.7pg-TEQ/L)であり、今津橋(1.7pg-TEQ/L)、徳栄橋(1.4pg-TEQ/L)、本町橋(1.4pg-TEQ/L)、小松橋(1.4pg-TEQ/L)、京橋(1.2pg-TEQ/L)の5地点が水質環境基準を超過していた。4回目(12月5日～1月30日)の水質調査では、調査した5地点の平均ダイオキシン類濃度が0.93pg-TEQ/L(中央値0.72pg-TEQ/L、範囲0.17～2.5pg-TEQ/L)で、徳栄橋(2.5pg-TEQ/L)のみが水質環境基準を超過していた。全地点の水質中ダイオキシン類濃度の年平均は、0.044～2.0 pg-TEQ/L(平均0.50、中央値0.33pg-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、小松橋(2.0pg-TEQ/L)、徳栄橋(1.5pg-TEQ/L)、本町橋(1.2pg-TEQ/L)の3地点であった。

地下水調査では、2地点の地下水中のダイオキシン類濃度が0.053 pg-TEQ/Lと0.045pg-TEQ/Lであり、水質環境基準を大きく下回っていた。

底質調査では、調査した大阪市内河川底質中のダイオキシン類濃度は、平均67pg-TEQ/g-dry(中央値25 pg-TEQ/g-dry)であった。最も濃度が高かったのは、住之江大橋の250 pg-TEQ/g-dryで、最も濃度が低かったのは江口橋(小松橋)の0.61pg-TEQ/g-dryであった。調査した27地点中3地点(住之江大橋、中茶屋橋、春日出橋)で底質環境基準値を超過していた。

(4) 環境基準未達成河川水質汚濁調査

本調査は平成18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18年度環境基準が未達成であった鉛、環境基準値を超過して検出されることのあるジクロロメタン、および全国的にみて大阪市内河川における汚染レベルが高いとされる有機フッ素化合物の3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鉛の環境基準未達成に係る調査

平成 19 年 11 月 16 日および平成 20 年 1 月 11 日に、寝屋川(今津橋)、古川(中茶屋橋)、第二寝屋川(阪東小橋)、平野川(南弁天橋、城見橋)、平野川分水路(天王田大橋)および大川(源八橋)の 7 地点において水質および底質の詳細調査を行った。

水質(全量および SS 態)および底質における金属分析の結果、鉛はほとんどが SS 態として存在し、表層より底層の方が SS の沈降に伴って濃度が高くなっており、底質では城見橋や南弁天橋といった平野川下流部において鉛が多く含有されていることが明らかとなった。

濃縮係数法や相関分析による解析の結果、検出される鉛は今津橋など寝屋川・第二寝屋川の地点では上流からの鉛を含む SS の流入に起因しており、南弁天橋などの平野川下流域では底泥の巻き上がりの可能性が示唆された。これらの水域で検出される鉛は人為汚染によることは明らかであったが、その発生源については明確な知見は得られなかった。今後は SS 粒子の性状と挙動の解明が課題であると考えられた。

なお、平成 19 年度の大阪市内河川水質定点調査において、鉛の基準値を超過した地点はなく、本年度は環境基準が達成された。

イ 寝屋川水系におけるジクロロメタン等の環境基準未達成に係る調査

平成 19 年 11 月 7 日～3 月 17 日に寝屋川水系を中心にジクロロメタンの調査を行った。平野川や寝屋川に比べ、第二寝屋川上流域ではジクロロメタンの検出頻度が高く、降雨の影響に関係なく基準を超過することもあった。PRTR 制度(特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律に基づく制度)における集計結果では、市域外におけるジクロロメタンの河川中への流入が大きいとする結果もあり、市域外からの影響が基準超過の要因の一つであると示唆された。

ウ 市内河川および海域における有機フッ素化合物(PFOS・PFOA)の調査

平成 19 年 11 月 8 日～11 月 22 日に、神崎川 4 地点(小松橋、吹田橋、新三国橋、千船橋)、寝屋川水域 6 地点(今津橋、京橋、阪東小橋、南弁天橋、安泰橋、片一橋)、大阪市内河川 9 地点(毛馬橋、天神

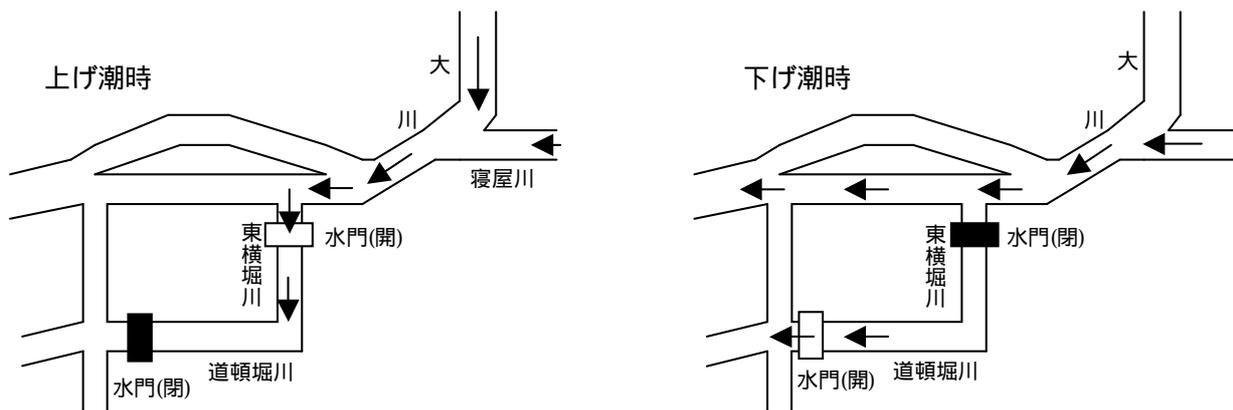
橋(右)、天神橋(左)、本町橋、大黒橋、北港大橋下流、甚兵衛渡、千本松渡、住之江大橋下流)および大阪港域 4 地点(神崎川河口中央、正蓮寺川河口、大阪港関門外、No.5 プイ跡)で有機フッ素化合物の調査を行った。PFOA については、神崎川流域では EPA の設定した対策レベルである 500ng/L を若干超える地点もあったが、ほとんどの地点においてこれまで報告されている値と同レベルであった。PFOS についても、大阪市内河川で検出された濃度は他の水域と同レベルであった。

(5) 道頓堀川浄化運転に伴う水質調査

大阪市は「水の都・大阪」を再生することに重点をおいている。その重要課題のひとつとして道頓堀川水辺整備事業があり、水辺と一体感のある街づくりをめざして、うるおい、憩い、賑わいのある水辺景観の形成に力を注いでいる。しかし、大阪を訪れる人々の大阪の河川水質に対する印象は良いとはいえず、水質の改善が緊急の課題となっている。平成 18 年度の水質調査結果によれば、道頓堀川大黒橋の水質は、年平均値で、BOD 1.6mg/L、COD 4.8mg/L、SS 7 mg/L であり、昭和 40 年代後半の BOD 10～20mg/L と比べると大幅に改善されてきているが、ビルや高速道路で囲まれたこの河川は、見た目ではまだ黒く、親水空間としての賑わいは見られない。

これまで、この川の水質改善対策として、東横堀川でのマイクロストレーナー(目の小さな網を張ったろ過装置)の設置、道頓堀川での噴水やウォーターカーテン(水をカーテン状に噴射する装置)の設置、ヘド口の浚渫、水門操作(図 2-5-4)などを実施してきている。この中で、水門操作は、東横堀川水門から水を導入する際、汚濁した寝屋川の水をシャットアウトして清浄な大川の水だけを入れ、水質を改善することを目的とする方式である。この目的を達成するため、潮の干満に対応した種々の水門開閉操作が実施されているが、それらは、今までの経験的事実に基づくもので、水質浄化効果の科学的実証は行われてこなかった。

このような背景のもと、本調査では、東横堀川と道頓堀川の両水門において種々のパターンの開閉操作を行い、パターンの違いが大川の水の流入による水質浄化の効率に及ぼす影響を検討している。本年度は、3つのパターンの水門開閉操作を行い、水位の経時変化(図 2-5-5 はその一例)、東横堀川水門の開門時の水の流入速度および道頓堀川水門の開



上げ潮時に東横堀川水門を開け、大川の清浄な河川水を導入する

下げ潮時に東横堀川水門を閉め、道頓堀川の河川水を放流する

図 2-5-4 東横堀・道頓堀川の水門操作

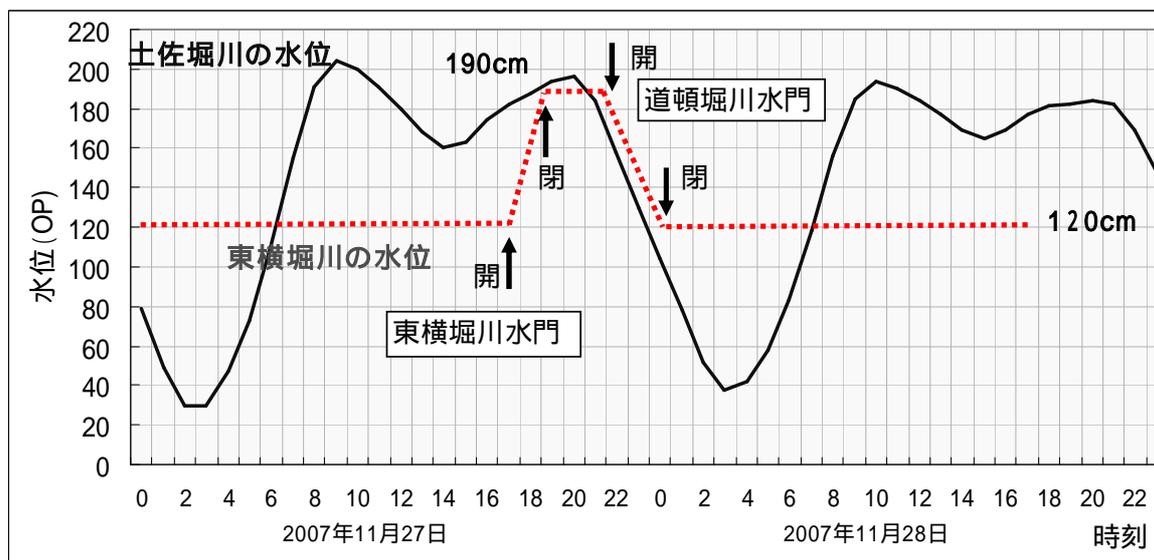


図 2-5-5 第 1 回目の水門操作時における水門操作と水位の関係

門時の水の流出速度を現地で計測した。これと平行して、東横堀川水門開門前、開門時、閉門後水位安定時、道頓堀川水門開門時、閉門後水位安定時のそれぞれの時点で今橋から日本橋までの約 10 地点で採取した水試料の水質を測定した。実地調査は、第 1 回を平成 19 年 11 月 27 日午後～28 日午前、第 2 回を平成 20 年 2 月 21 日午後～22 日午前、第 3 回を平成 20 年 3 月 23 日午後～24 日午前に実施した。

実測した流入・流出速度および電気伝導度等水質データの解析結果から、第 1 回目の操作では当日の最下流の測定地点(上大和橋)をこえて大川(一部寝

屋川)の水が流入し、第 2 回と第 3 回の水門操作では、流入水が東横堀川末吉橋付近まで到達していることが明らかとなった。今後は、より多くの水門開閉パターンについて同様の調査を行い、水質改善のための最適水門開閉パターンを検討する予定である。

(6) 水道原水および浄水中のダイオキシン類の測定

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することを目的に調査を行ってきた。本年度も「大阪市水道・水質管理計画」に基づき調査を行った。各試料の採取および分

析方法は、「水道原水及び浄水中ダイオキシン類調査マニュアル(厚生省水道環境部水道整備課;平成11年9月)」に準拠した。試料としては柴島浄水場、庭窪浄水場、豊野浄水場の原水および浄水と豊野浄水場の浄水処理過程水(凝集沈澱処理水、急速砂ろ過処理水)を年1回、平成19年8月21~29日に採取した。

調査の結果、原水中のダイオキシン類濃度は平均0.34pg-TEQ/L(0.17~0.79pg-TEQ/L)で、これまでの調査同様、豊野浄水場の原水中のダイオキシン類濃度が、他の二つの浄水場原水と比較してやや高くなる傾向があった。今回の調査では、豊野浄水場の原水中のSS濃度が明らかに高いことから、底質など、ダイオキシン類が吸着した粒子が多量に試料水に混入したことが、ダイオキシン類濃度に影響したと考えられる。浄水中のダイオキシン類濃度は、平均0.0021(最大見積り濃度:0.0025)pg-TEQ/L(0.00099~0.0030pg-TEQ/L、最大見積り濃度:0.0015~0.0035pg-TEQ/L)であり、これまでの調査と同様、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、豊野浄水場の原水で少し変動があるものの、庭窪および柴島浄水場ではほぼ一定であった。一方、浄水中のダイオキシン類濃度は、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。

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97%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、豊野浄水場では、浄水処理過程でのダイオキシン類の除去効率を確認した。その結果、凝集沈澱処理までで90%以上のダイオキシン類が除去されていた。同処理工程まででは、Co-PCBsの除去率がやや低く、約85%であった。一方、急速砂ろ過処理後では、約99%のダイオキシン類が除去されていた。

ダイオキシン類成分の組成は、いずれの浄水場においても、原水のダイオキシン類の実測濃度ではPCDD、Co-PCB、PCDF、浄水ではCo-PCBの濃度が最も高くなる傾向があった。また、毒性当量(TEQ)では、全ての原水と豊野浄水場の浄水で

PCDD > PCDF > Co-PCB の関係がみられ、その他の浄水ではPCDFの割合が最も高くなる傾向があった。詳細な成分別のダイオキシン類濃度(TEQ)への寄与率を見ると、原水では12378-PeCDDと1234678-HpCDDの寄与率が最も大きく、次いで23478-PeCDDFや33'44'5-PeCB(#126)の寄与率が大きくなる傾向が見られた。一方、浄水では、2378-TeCDF、23478-PeCDF、33'44'5-PeCB(#126)の寄与率が大きい傾向があった。また、豊野浄水場では、12378-PeCDDの寄与率が最も大きく、2378-TeCDD、1234678-HpCDDの寄与率も大きかった。

(7) 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、平成12年度より市内の河川・海域における水質・底質ダイオキシン類の調査を行ってきた。そして、その調査結果が環境基準を超える水域において追加調査(平成16~17年度:環境基準未達成河川水質汚濁調査、平成18年度以降:環境基準不適合地域における汚染実態調査)を行い、汚染原因の究明や対策効果の把握を行っている。今年度は、これまでの調査で環境基準の超過が頻発している神崎川上流域および道頓堀川で二つの調査を実施した。

ア 神崎川上流域調査

これまでの調査の結果、神崎川上流域においては、流入する番田水路からの水質の影響が大きいことが示唆されている。番田水路については、大阪府の調査において市域外で流入する三箇牧水路に環境基準を大幅に超過する底質が存在することが確認されており、底質の浚渫などの対策が行われている。本調査では、番田水路水系における底質浄化対策の効果把握することを目的とした。

調査した地点は、番田水路の神崎川合流直前の北江口橋と、神崎川の合流地点より上流の江口橋である(図2-5-6a)。両地点において、平成20年1月11日に水質試料を採取した。

調査の結果、同水域の水質中のダイオキシン類濃度は、番田水路内の北江口橋で0.56pg-TEQ/L、番田水路合流前の神崎川上流の江口橋で0.094pg-TEQ/Lと両地点とも水質環境基準値以下であった。また、同時に調査した合流点より下流の神崎川にかかる小松橋(常時監視定点)においても水

質中のダイオキシン類濃度が0.17 pg-TEQ/Lであった。同地点に影響を与えていた番田水路の上流の三箇牧水路では、昨年度末までに高濃度のダイオキシン類を含有する底質の除去工事が完了している。今年度初めの1回目(5月)の調査においては、下流域の小松橋の水質で依然として高いダイオキシン類濃度が検出されていた(5.1pg-TEQ/L)。しかし、時間経過とともに同地点の水質中ダイオキシン類濃度は低下する傾向が見られ、今回周辺で追加調査を行った1月には明らかに番田水路からの流入水中のダイオキシン類が減少しており、小松橋の水質でもダイオキシン類濃度が低下していることが確認できた(小松橋:7月 1.5pg-TEQ/L、9月 1.4pg-TEQ/L、1月 0.17pg-TEQ/L)。しかし、上流の三箇牧水路では、現在も除去しきれなかった高濃度ダイオキシン類を含有する表層底質がわずかに残留していることが確認されている(590 - 2,100 pg-TEQ/g-dry、ダイオキシン類に関する環境対策検討委員会第7回底質対策専門部会資料より)。よって、上流の完全な対策が終了し、水質改善が確実なものであることを確認するまで、上流側の表層底質の蓄積状況に留意しつつ、同水域周辺で継続した水質の監視が必要と考えられ

る。

イ 道頓堀川調査

道頓堀川においては、これまでの調査において、同水域に存在する環境基準を超える底質が水質に影響を与えていることが示唆されている(平成17年度環境基準未達成河川水質汚濁調査)。そのため、河川管理者(建設局)により底質の浚渫が実施される予定となっている。本年度は、試験施工として、道頓堀川下流部において浚渫工事が実施されたので、道頓堀川下流部の現在の汚染状況の把握と同対策工事に伴う水質の変化を把握することを目的に調査を実施した(図2-5-6b参照)。

試験施工区間下流部の汐見橋における水質試料採取は、工事区間上流にある大黒橋の水質常時監視調査3回目(平成19年10月2日)と4回目(平成20年1月30日)と同じ日に行った。さらに、工事後の水質変化確認のため、平成20年2月25日に汐見橋でのみ水質試料を採取した。

同水域では、平成20年2月12日～14日に底質浄化対策のため、西道頓堀橋から幸西橋の間で試験施工が行われた。試験施工前の調査(平成19年10月2日、平成20年1月30日)では、工事区間から約100m下流の汐見橋における水質中ダイオキシン類濃度が0.92～2.2pg-TEQ/Lであった。また、同じ日に行った大黒橋(工事区間の約500m上流)における常時監視調査では、水質中ダイオキシン類濃度が0.34～0.83pg-TEQ/Lであった。このことから、道頓堀川下流部の水質中ダイオキシン類濃度は、比較的高い濃度で変動しており、水質環境基準値の1/3から2倍程度の範囲にあることがわかった。同水域を含む東横堀川から道頓堀川では、水辺整備事業に伴う水位確保のため、水門操作による水の交換頻度が少ない状況にある。今年度の同河川域における常時監視調査では、道頓堀川の大黒橋で水質中ダイオキシン類濃度が年平均0.97pg-TEQ/L(0.34～1.7pg-TEQ/L)であり、上流の東横堀川の本町橋においても年平均1.2pg-TEQ/L(0.99～1.4pg-TEQ/L)となっており、同水域周辺では同試験施行前から水質中ダイオキシン類濃度が比較的高いレベルにあったといえる。試験施工から約10日経過した後の調査(平成20年2月25日)では、汐見橋の水質中ダイオキシン類濃度が1.2pg-TEQ/Lであり、わずかに水質環境基準を超過していたものの、工事前の調査結果とほぼ同程度であり、水質中のダイオ

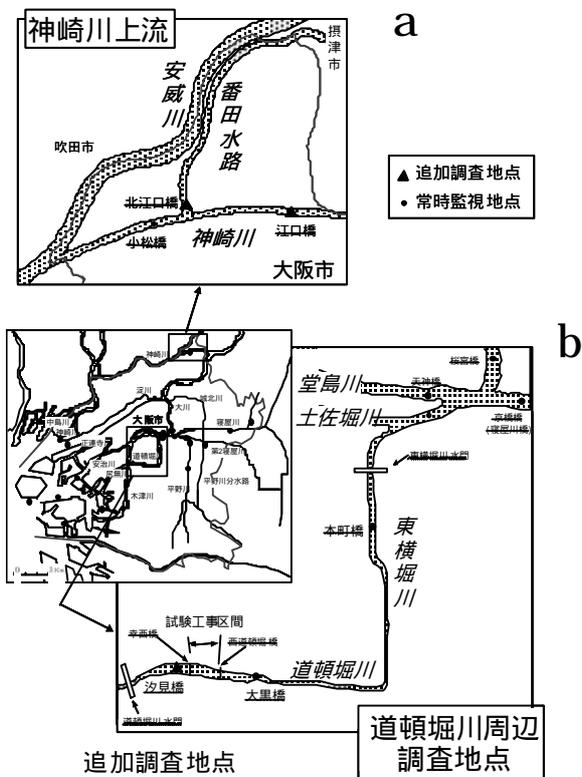


図2-5-6 ダイオキシン類追加調査地点
(a: 神崎川上流、b: 道頓堀川周辺)

キシソ類濃度は上昇しなかったと考えられる。このことから、今回の試験施工では、底質浚渫工事による汚染底質の拡散は少なく、底質の攪乱による周辺の水質への影響は少なかったといえる。

今後、これらの水域では浚渫等の汚染浄化対策が本格的に行われようとしているが、本格施行においても底質の攪乱による周辺の水質への影響を最小にとどめるため、水質中のダイオキシソ類濃度を引き続き監視する必要があると考えられる。

(8) 平成19年度舞洲地区周辺海域環境調査

北港処分地南地区(舞洲地区)の埋立が始まって23年が経過した。本調査は港湾局からの依頼で、舞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、底質およ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2-5-7に示した地点における舞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区内水および放流水の調査結果、ならびに2区の沈殿池における白濁現象や余水吐きにおけるpH 上昇要因について検討した。結果は以下の通りである。

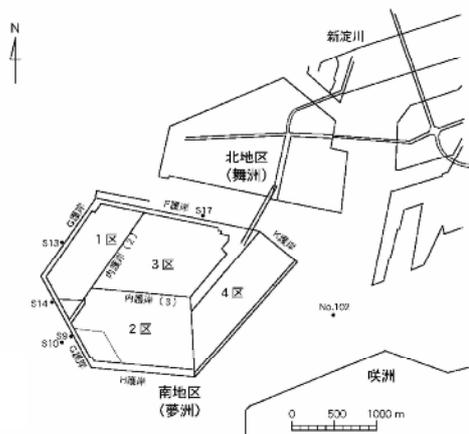


図 2-5-7 舞洲地区周辺海域調査地点

1) 周辺海域の pH は全測定地点でそれぞれ12回の測定中1~6回環境基準値を上回った。特に夏期の表層において pH が高く、DO および COD も高い値を示したことから、植物プランクトンの増殖に伴って pH が高くなっていたと考えられた。

2) DOは夏期を除いて概ね飽和であったが、夏期には表層で過飽和であったのに対し、下層では飽和濃度の半分以下であった。特に No.102(4区周辺)で

は底層の嫌気状態が2ヶ月に及び、夏期に貧酸素水塊が発生して底質環境に影響を及ぼしていることが懸念された。

3) 全窒素は S9(表層)、S13、S14、S17で1~3回基準値を超過したが、年間平均値は基準値以下であった。No.102(表層)は9回基準値を超過し、年間平均値も基準値を超過した。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、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) 全リンは全調査地点でそれぞれ1~8回基準値を超過した。中層および底層は表層よりも概ね低い値で推移していたが、夏期には逆転が起こっていた。この要因としては、夏期には底質の嫌気化にともないリンが溶出し、それが表層まで影響を及ぼしたと考えられるが、それ以外の季節は表層濃度が高く、全窒素と同様に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。

5) 健康項目およ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。ダイオキシソ類は S9において測定したが、水質では全国平均より低く、底質では全国平均よりやや高い値を示したが、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*、 *Nitzschia pungens*、 *Thalassiosira spp.*などが優占し、処分地内でこれまで発生していた微細藻類 Picoplankton や緑藻 *Oocystis subsalsa* 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。一方、処分地内で大量に発生し、赤潮の原因となる Euglenophyceae は両地点で一定量が出現しており、それは当該水域に広く分布する種なので必ずしもその由来が処分場内とは限らないが、放流水の処理が必ずしもうまく行われていない可能性も示唆されたため、今後も詳細な分析が必要と考えられた。

7) 2区において出現した白濁現象は、沈殿池底層に滞留していた硫化物イオンを含む水が表層に移動したことに起因したと考えられ、沈殿池内水を沈殿池外側の2区内水面に還流させ、酸化池滞留中に溶存酸素の回復を図ると共に、1区高率酸化池に送り曝気を施す緊急対策を行うことで、DO は速やかに回復した。

8) 2区における pH 上昇要因は、pH とともに DO や COD も同じ傾向の増減をしていたことから、植物プランクトンの影響によるものと考えられた。

(9) 化学物質挙動調査(ダイオキシン類)

我が国では、ダイオキシン類対策特別措置法の施行に伴う各種の発生源対策によりダイオキシン類の排出量は大幅に減少しているが、市域の常時監視調査では水質と底質で未だ環境基準を達成できない地点が残されている状況にある。当研究所では、化学物質による中期的な水圏環境の汚染状況を把握する事業の一環として、大阪湾に生息する水生生物(ムラサキガイ等)のダイオキシン類濃度のモニタリングを行ってきた。本調査は、生物指標を用いて水圏環境中のダイオキシン類の濃度や組成の変化などの挙動を監視し、汚染状況や対策効果を把握するとともに今後のダイオキシン類削減対策の資料を得ることを目的とする。

今年度の調査では、試料として、平成19年6月29日にムラサキガイとプランクトンを採取した。ムラサキガイは大阪港内(安治川河口)と大阪港外(南港魚つり園)の2地点の岸壁から採取した。プランクトンについては、大阪港内(安治川河口)と大阪港閉門外の2地点において、船上から口径45cmの小型プランクトンネットNXX17(孔径72 μ m)を約2ノット/分程度の速度で水平に曳行して表層のプランクトンを採取した。

同定不能種を1種と見なすと、大阪港内の試料では26種の植物プランクトンと8種の動物プランクトンが観察され、1L中のカウント数と個体数はそれぞれ2400カウント/L、0.300個体/Lであった。大阪港閉門外の試料では、植物プランクトンが14種、190カウント/L、動物プランクトンが6種、0.890個体/L観察された。大阪港内の植物プランクトン群集組成は、淡水由

来のものが多く、全体に占める個体数比率も0.398と高かった。また、動物プランクトンについても淡水性の個体数比率が0.421と高く、陸水(河川水)の影響を強く受けていることを示した。一方、大阪港閉門外において観察された植物プランクトンの種数は14種に過ぎず、このうち、完全に淡水性のものは4種であり、陸水性種の個体数比率も0.204と低かった。さらに、動物プランクトンは6種の出現にとどまったが、いずれも海産性の個体であり、強い陸水の影響は見られなかった。

調査したムラサキガイおよびプランクトン中のダイオキシン類濃度は、大阪港内でそれぞれ3.5pg-TEQ/g-wetと120pg-TEQ/g-dry、大阪港閉門外でそれぞれ1.3pg-TEQ/g-wetと11pg-TEQ/g-dryであった。大阪港閉門外では、ムラサキガイ、プランクトンとともに大阪港内に比べてダイオキシン類濃度が低い傾向が見られた。この関係は、周辺水域の水質や底質でも見られ、これまでの調査と同じ傾向であった。このことから、ムラサキガイとプランクトンは、現在の生息域周辺の水質および底質中のダイオキシン類濃度をよく反映しているといえる。経年的な変化(図2-5-8)としては、大阪港内のムラサキガイおよびプランクトンでは、前回の調査結果と比べてダイオキシン類濃度が増加していたものの、これまでの調査においても同地点のダイオキシン類濃度の変動は比較的大きく、明確な増減に関する経年的変化傾向を窺うことは難しかった。一方、大阪港閉門外のダイオキシン類濃度は、ムラサキガイでは昨年度と比べわずかに増加していたものの、プランクトン

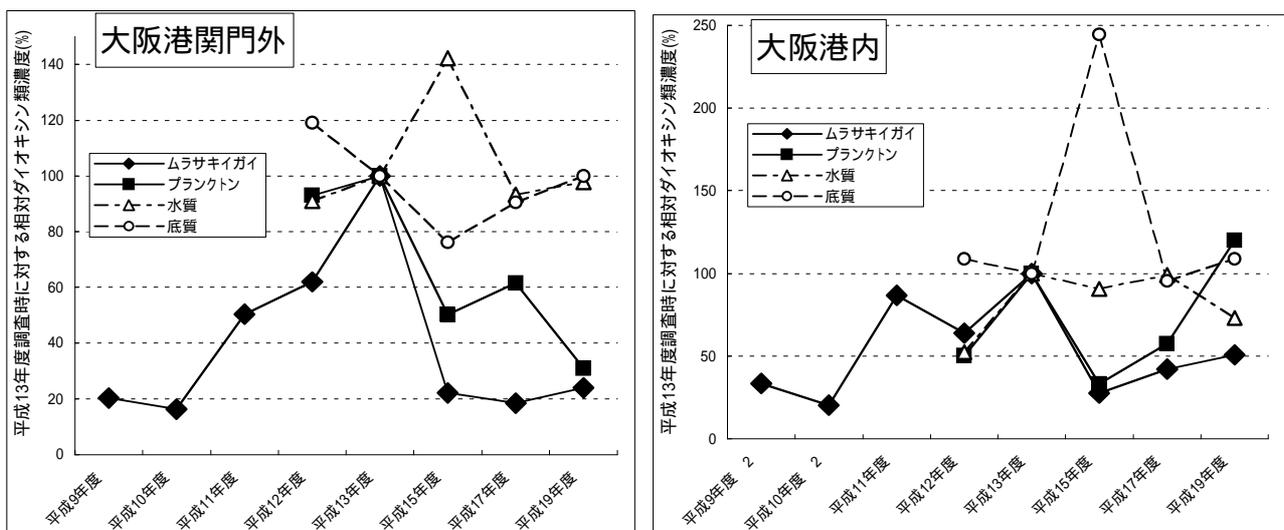


図2-5-8 各試料中のダイオキシン類濃度の経年変化

では若干減少していた。同地点では、これまでの調査で最も濃度が高かった平成13年度の調査と比べ、ムラサキイガイとプランクトン中のダイオキシン類濃度は明らかに低くなっていた。ムラサキイガイについては、前回から試料採取地点を変更して調査していることから、調査地点間の差である可能性もあるが、これまで採取地点を変更していないプランクトンについても同様の差が見られることから、同地点の生物中ダイオキシン類濃度は一時期と比べ明らかに減少していると考えられる。しかし、いずれの地点においても周辺の水質および底質中のダイオキシン類濃度の変化は小さく、これまでの調査で見られるような生物中のダイオキシン類濃度の変化が、経年的な周辺水域の水質改善傾向を反映しているかどうかは判断しがたい。よって、この傾向を明確にするために今後も継続した調査が必要と考えられる。

(10) 都市公園における水質環境調査研究業務

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、多くが慢性的なアオコ発生に悩まされている。アオコの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大いに高まっていることから、積極的に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および植物プランクトン組成について4～3月に毎月調査し、総合的な水質汚濁の現状について把握した。

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)、透視度の全池の平均値と各池の値を比較したところ、大阪城公園の5濠は、西外濠、北外濠で全リンが0.17～0.33 mg-P/Lであり、全平均値の0.13 mg-P/Lに対して高い水準にあったが、その他の水質項目については平均値を下回る(透視度は上回る)概ね良好な水質を示し、特に透視度は、全平均値の42度(cm)に対して53～92度(cm)であり、透明感のある水であった。城北公園大池、長居公園大池、花博記念公園鶴見緑地大池、長池公園南池では、CODや全窒素、クロロフィルa量は、全池の平均値である19 mg/L(COD)、1.24 mg-N/L(全チッソ)、58 µg/L(クロロフィルa)と同程度か、それをやや下回る程度であった。リンについても同程度であり、総じて平均的な水質であった。天王寺公園河底池、桃ヶ池、長池公園北池ではいずれの水質項目とも平均値を上回り(透視度は下回る)、汚濁傾向が顕著で

あった。また、万代池では調査した13池の中では水質汚濁が最も進行していた。

図2-5-9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、明瞭な対応関係が見られた。すなわち、水質が相対的に良好であった大阪城公園の5濠では6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ほとんど見られなかった。平均的な水質である城北公園大池ほか3池では緑藻類の割合は5割以下まで低下し、代わりに珪藻類や藍藻類の増加が見られた。河底池、桃ヶ池、北池では緑藻類の割合がさらに低下し、藍藻類の割合が上昇し、万代池に至っては藍藻類が9割以上占めた。

また、自然池で発生した2件の魚類死亡事故について原因究明調査を行った。このうち、10月に大阪城公園南外濠で発生した事故については、生残魚の行動観察および水質調査により、貧酸素な底層水の湧昇が原因となった酸素欠乏症であることが解明された。

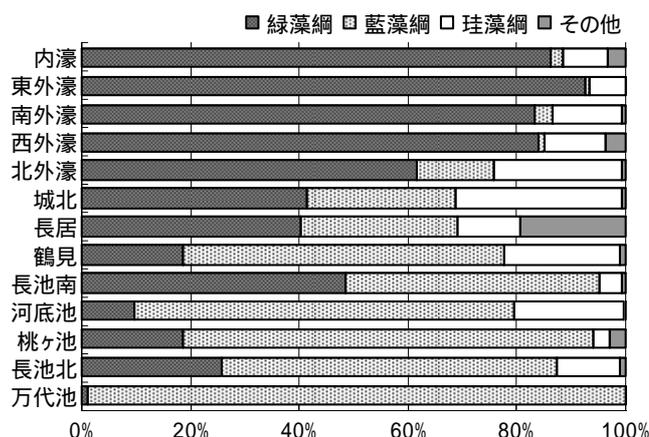


図2-5-9 各池における植物プランクトンの年平均出現割合

(11) 海域における船底用防汚物質の濃度測定

本研究は、独立行政法人海上技術安全研究所による「海洋における防汚物質の環境リスク評価手法の研究」の一部として、当研究所へ委託されたものであり、2001年度より継続実施している。本研究の目的は船底塗料に使用されていた有機スズ化合物の代替物質の環境影響評価を行うことであり、当研究所は大阪港における濃度把握を担当している。

大阪港4地点(北港ヨットハーバー、大正内港、南港内港、木津川河口)において、2002年より6種の船

底防汚物質 (Sea Nine 211, Diuron, Dichlofluanide, Irgarol 1051, Copper pyrithione, および Irgarol 1051 の分解物である M1, 図 2-5-10) のモニタリング調査を行っている。これらの地点における各物質の水中濃度は、2002 年以後ほぼ一定レベルで推移し、顕著な増加傾向や減少傾向は認められなかった。本年度は、水中から、Diuron (0.006-0.548 $\mu\text{g/L}$)、Irgarol 1051 (0.004-0.248 $\mu\text{g/L}$) および M1 (<0.002-0.030 $\mu\text{g/L}$) が検出されたが、Sea Nine 211 (<0.0003 $\mu\text{g/L}$)、Dichlofluanide (<0.002 $\mu\text{g/L}$) および Copper pyrithione (<0.1 $\mu\text{g/L}$) は検出されなかった。検出された 3 物質の水中濃度の水平分布をみると、大正内港では Diuron と Irgarol 1051 がともに高く、なかでも造船所近辺で最も高い値がみとめられた。そこで、濃度が高い造船所近辺で垂直分布をみると、表層水と底層水はほぼ同レベルであったが、造船所横では表層の濃度が若干高かった。

2002 年からの底泥中濃度の推移をみると、Irgarol 1051 を除く船底防汚物質はほぼ同レベルで推移したが、Irgarol 1051 は若干増加傾向がみとめられた。2007 年の調査では、底泥から、Sea Nine 211 (<0.04-98 $\mu\text{g/kg dry}$)、Diuron (0.9-356 $\mu\text{g/kg dry}$)、Irgarol 1051 (2.9-165 $\mu\text{g/kg dry}$) および M1 (<0.09-38 $\mu\text{g/kg dry}$) が検出されたが、Dichlofluanid (<0.1 $\mu\text{g/kg dry}$)、や Copper pyrithione (<0.02 $\mu\text{g/kg dry}$) は検出されなかった。底泥の水平分布をみ

ると、大正内港で、Sea Nine 211、Diuron、Irgarol 1051 の濃度が高い傾向がみとめられた。

造船所近辺の底泥には、船体塗装の下地処理(砂吹き付けによる研磨)で生じるプラスト廃砂が含まれる。このプラスト廃砂の防汚物質水質汚染への寄与度を推定するため、防汚物質の溶出試験を行った。その結果、プラスト廃砂に含まれる防汚物質は比較的早い速度で水中に溶出することがみとめられ、プラスト廃砂を含む底質が汚染源となる可能性が高いことが示唆された。

これら 6 種の代替防汚物質の生物影響を検討するため変異原性試験 (Ames test) を行ったが、いずれの物質にも変異原性はみとめられなかった。

(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「南地区におけるユスリカ等の生息状況調査」、「ドブネズミ等の駆除および生態調査」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) すくい採りによる調査では、近年高密度を維持しているシオユスリカはほぼ過去 3 年と同程度の発生密度であった。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

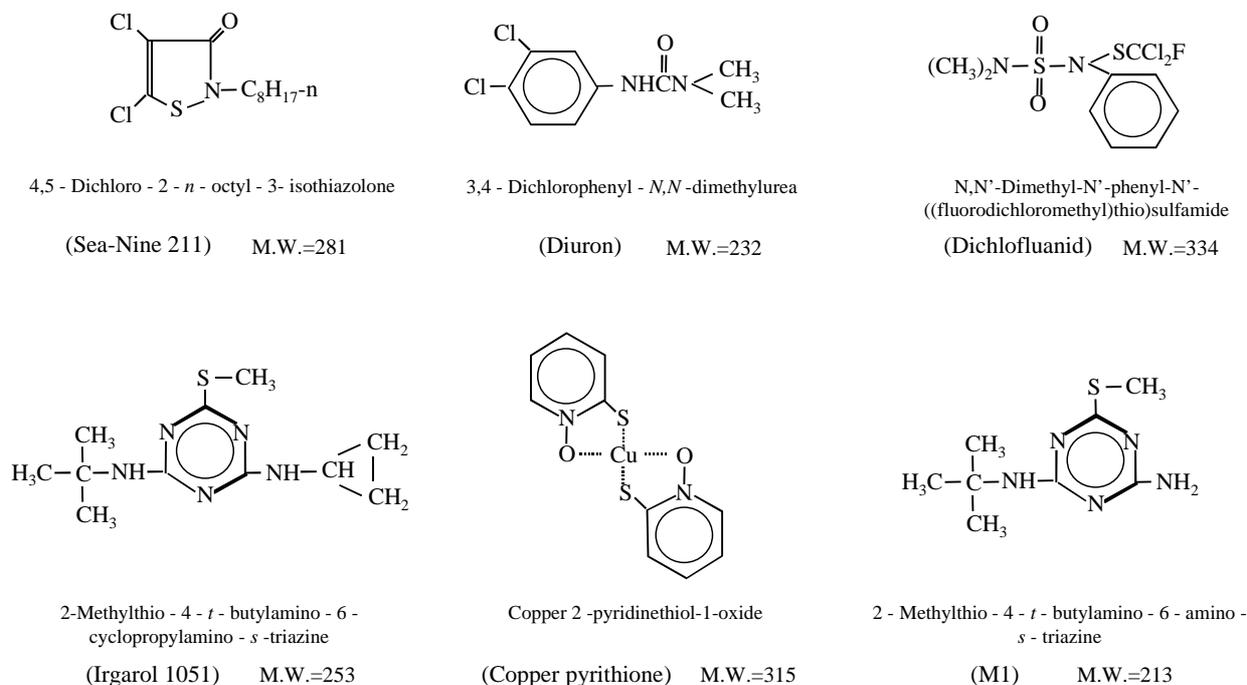


図 2-5-10 分析対象とした船底防汚物質の構造式

辺では発生が継続していると考えられる。今後も、本種の個体数を監視していく必要がある。汚水から発生するハナアブ類および中・大型のハエ類はほとんど採集されなかった。

2) 南地区でドブネズミが 30 頭捕獲され(捕獲率 3.75%)、平成 18(2006)年度と比較して若干減少したものの、昨年に引き続き、近年にない高密度を維持している(図 2-5-11)。昨年度ドブネズミの生息数が多かった埋立現場の草地は、適切な管理により消失していたが、水際にはまだかなりの数のドブネズミが残っているようであった。今後も生息密度の推移を重点的に監視していくことが望ましい。

(13) 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およ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) 大阪市内 24 保健福祉センターによるネズミのトラップ調査では、8 個体(メス 5 個体、オス 3 個体)のドブネズミと 1 オスのクマネズミが捕獲された。例年なみかやや小型の個体が多かった。ネズミの外部寄生虫として、ドブネズミからはヒメトゲダニとイエダニが、クマネズミからはイエネズミシラミとイエダニが確認され

た。ペストの媒介能を持つケオプスネズミノミは発見されなかった。今年度もネズミの捕獲個体数は少なく、外部寄生虫の寄生状況の調査としてはやや不十分であった。今後は捕獲数を増やす努力をしながら、継続調査を行っていくことが望ましい。

2) 市内 7ヶ所の緑地に設置された CDC 型トラップにより、アカイエカ(群)、コガタアカイエカ、ヒトスジシマカの 3 種の蚊類が捕集された。全部で、アカイエカのメス 1733 個体、オス 1 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 198 個体、オス 11 個体であった。優占種であるアカイエカは鞆公園で多く、ヒトスジシマカは鞆公園、城北公園、天王寺動植物園で多い傾向があった。前年度から CDC 型トラップに捕集方法が統一され、個体数の年次比較が可能になった。アカイエカの個体数は鞆公園で前年度よりかなり増加したことが分かる(図 2-5-12)。今後も CDC 型トラップを用いて継続調査を行う必要がある。

(14) 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

本研究は関西電力株式会社よりの受託研究として実施したものである。

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、西日本固有の植物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にされていなかった。

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

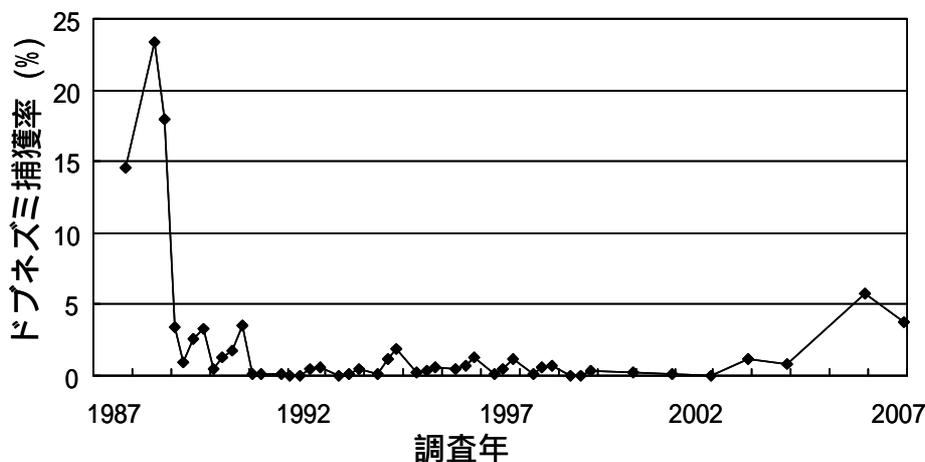


図 2-5-11 北港南地区におけるドブネズミ捕獲率の推移

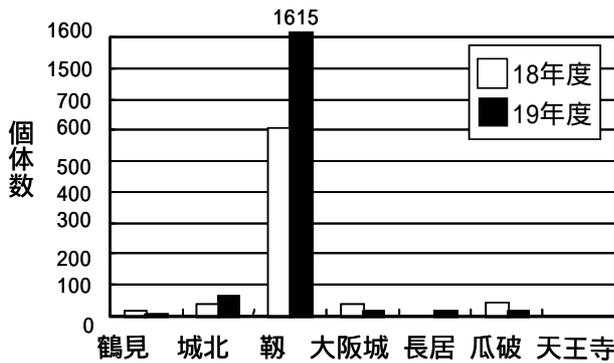


図2-5-12 アカイエカ の地点別捕集数(平成 18,19 年度)

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、セイヨウタンポポの花の存在がカンサイタンポポの種子形成を阻害することが明らかになっていたが、本年度に行った人工授粉実験によってセイヨウタンポポのこのような作用の直接的な要因が種間の送粉であることを明らかにした(図 2-5-13)。また、蛍光顔料を用いて外来種の花粉が運ばれる距離を推定したところ、調査地や場所によってばらつきはあったものの、外来種の花粉が在来タンポポの花に運ばれる確率は、半径約 5m 以内の範囲で 50%を上回っていた。

また、同様の花粉を介した種間相互作用をオナモミ属の 2 種の外来種オオオナモミとイガオナモミについて調べた。オオオナモミとイガオナモミはどちらも大阪市内でも見られる草本植物であるが、一般的に両者は同所的に共存せず、イガオナモミは沿岸部など限られた場所でのみ見られる。また、昆虫に花粉が運ばれる(虫媒)タンポポ類とは異なり、オナモミ類の送粉は風媒によって行われる。実験の結果、タンポポ類で見られたのと同様に、オオオナモミがイガオナモミの種子形成を阻害することを明らかにした。このような作用は、イガオナモミが特殊な環境に追いやられていることの要因として重要であると考えられた。

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。また、繁殖干渉は送粉様式が虫媒であるか風媒であるかにかかわらず生じうることを明らかにした。

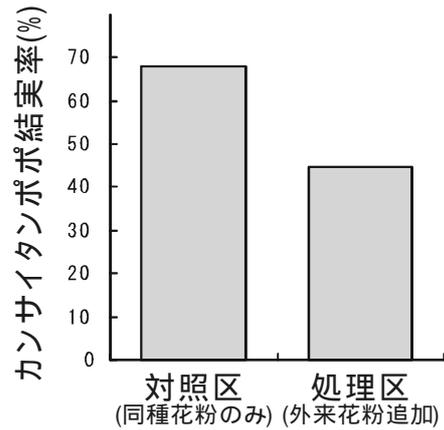


図2-5-13 カンサイタンポポを用いた人工授粉実験の結果

(15) 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

本研究は文部科学省科学研究費によって行ったものである。

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。本研究ではキク科草本植物の 2 属において同属近縁種間の関係を調査することにより、それらの相互作用を明らかにすることを目的とした。材料にはセンダングサ属の在来種センダングサと外来種アメリカセンダングサ、タカサブロウ属の在来種タカサブロウと外来種アメリカタカサブロウを用いた。

センダングサ類を用いた実験では、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、アメリカ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。つまり、アメリカセンダングサの花粉はセンダングサの種子形成を阻害する効果を持つことが明らかになった。しかし、その逆の効果、すなわち在来種が外来種の種子形成を阻害する効果は検出されなかった(図 2-5-14)。これらから、センダングサ類のこれら 2 種においては、外来種による在来種の繁殖への干渉作用は一方的であり、近年在来種センダングサが稀少になりつつある要因の一つとしてきわめて重要であると考えられた。

一方で、タカサブロウ類でも同様に人工授粉実験を行ったが、センダングサ類で見られたような他種の繁殖を干渉する作用は、外来種から在来種への方でも、その逆方向でも検出できなかった。センダングサなどに比較すると在来種タカサブロウは都市や

その周辺地域での観察例も多い。このような在来種タカサブロウの分布パターンは、タカサブロウ属において繁殖干渉が存在しないことの反映であると考えることができる。

以上のように、同じキク科に属する植物であっても、外来種による在来種への繁殖干渉作用がある場合もない場合も存在していること、それが在来種の衰退や存続などと一致したパターンを持っていることを示し、繁殖干渉作用の有無が外来生物の侵略性に密接に関係している可能性を示唆した。

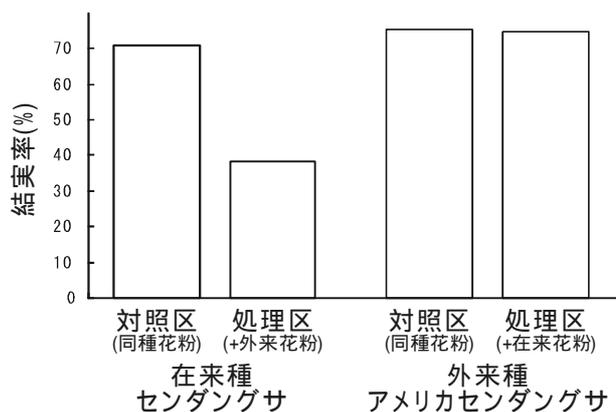


図2-5-14 センダングサ類(左:在来種センダングサ、右:アメリカセンダングサ)に対する人工授粉実験の結果