

環境科学調査センターの概要

1 沿革

名古屋市環境科学調査センターは、本市における公害の専門的調査研究を行うため、昭和46年公害研究所として発足し、その後、平成4年4月環境科学研究所に名称を変更した。なお、昭和53年9月からは現在地の名古屋市南区へ移転し業務を行っている。また、平成13年4月から、ダイオキシン分析研究センター（名古屋市守山区、なごやサイエンスパーク、先端技術連携リサーチセンター内）でダイオキシン分析業務を実施したが、平成22年3月に終了した。そして、平成24年4月に公害総合監視センターを編入し、環境科学調査センターに名称変更した。

公害総合監視センターから移設された常時監視システムは、昭和40年に大気環境測定局を設けたことから始まり、44年にテレメータシステムを導入、48年発足の公害特別監視隊を経て、昭和56年から公害総合監視センターにおいて運用を行ってきた。常時監視システムでは大気環境測定局、大気発生源観測局及び水質発生源観測局の運用及び管理を行うとともに、多項目水質計による市内主要河川の水質調査を定期的実施し、環境の状況の把握を行っている。

調査研究の対象は、大気汚染、水質汚濁、騒音振動等公害の各分野における実態把握とその原因究明をはじめ、分析手法開発、環境改善技術、廃棄物処理技術などで、広く環境保全に関する調査研究に努めている。

2 職員配置数

- ・所長1名
- ・副所長（室長兼務）1名
 - ・企画管理係
係長1名、主事3名、運転士（嘱託員）1名
 - ・監視係
係長1名、技師5名
 - ・環境科学室
室長1名、主任研究員5名、研究員11名

（平成24年4月1日）

3 事務分掌

(1) 企画管理係

- ア 庶務及び経理に関すること。
- イ センターの運営及び管理に関すること。
- ウ 調査研究に関する企画及び調整に関すること。
- エ 調査研究の成果及びそれに関する情報の広報・普及に関すること。
- オ 他室係の主管に属しないこと。

(2) 監視係

- ア 常時監視システムによる常時監視並びに常時監視システムの運用及び管理に関すること。

(3) 環境科学室

- ア 環境汚染等に係る調査研究に関すること。
- イ 環境汚染等に係る測定及び試験検査に関すること。
- ウ 環境汚染等の防止等に係る技術指導に関すること。

業 務

1 監視係^(注1)

(1) 大気環境測定局

市内の一般的な環境を代表する地点及び道路近傍の 17 ヲ所に測定局を設置し、24 時間連続して二酸化硫黄、窒素酸化物、浮遊粒子状物質、微小粒子状物質、光化学オキシダント、炭化水素、風向・風速、温湿度、紫外線の監視を自動測定機で行なった。このデータは常時監視システムにより毎時収集され、環境省のホームページ「そらまめ君」や愛知県のホームページ「あいちの環境」で公表した。

(2) 大気発生源観測局

大気汚染物質の排出量が多く環境負荷の大きい 23 工場等の大型施設から、自動測定機のデータを常時監視システムにより収集し、監視した。監視項目は二酸化硫黄、酸素、窒素酸化物、排出ガス温度、燃料流量、排出ガス量である。

(3) 水質発生源観測局

市内河川に排水している 21 工場等の排水水の自動測定機のデータを常時監視システムにより収集し、監視した。監視項目は、COD、全窒素、全リンである。

(4) 多項目水質計による河川の水質調査

中川運河、堀川及び天白川の 3 河川 9 地点において、多項目水質計を使って四季毎に各 2 週間ずつ、水温、pH、DO、濁度、導電率、塩分濃度、クロロフィルの測定を行なった。

(5) 二酸化炭素濃度調査

農業センター（郊外）と科学館（都心）で二酸化炭素濃度の測定を実施し、科学館でその結果を市民向けに表示した。

2 環境科学室^(注2)

(1) 大気に関する業務

ア 規制指導に伴う調査

(ア) 真空フラスコ法による NOx 濃度調査

名古屋市環境保全条例による窒素酸化物総量規制の適用を受ける工場・事業場について、真空フラスコ法により 23 工場・事業場、46 検体の窒素酸化物濃度を測定した。

(イ) 燃料抜き取り調査

大気汚染防止法及び県民の生活環境の保全等に関する条例に定めるばい煙発生施設を設置する工場・事業場の液体燃

料 108 検体について硫黄分を測定した。

(ウ) 建築物吹付け材中のアスベスト分析

吹き付け材等 5 検体についてアスベストの定性分析を行った。またアスベスト含有が確認された 2 検体について定量分析を行い含有量を求めた。

(エ) 解体現場の周辺アスベスト濃度調査

建築物解体等工事現場 23 ヲ所 45 地点で大気中のアスベスト濃度を測定した。

(オ) 揮発性有機化合物排出基準適合調査

大気汚染防止法に基づく揮発性有機化合物(VOC)を取り扱う 6 事業場で、排出口における濃度を 12 検体について測定した。

(カ) 苦情・その他による調査

熱田区における粉じんの苦情等により降下ばいじん量や重金属類等 3 件の測定を行った。

また、悪臭物質の調査として、化製場等について 2 件の測定を行った。

イ 常時監視

(ア) アスベスト環境監視調査

環境中のアスベスト濃度を監視するために、市内 8 地点において、各地点について年 2 回 2 ヲ所各 3 日間測定した。

(イ) 有害大気汚染物質モニタリング調査

大気汚染防止法に基づき、有害大気汚染物質の優先取組物質 22 物質中の 19 物質について、毎月 1 回 5 地点で、24 時間採取して測定した。

(ウ) 微小粒子状物質 (PM_{2.5}) 成分分析調査

大気汚染防止法に基づき、微小粒子状物質 (PM_{2.5}) について、市内 2 地点で季節毎に調査を行った。調査項目は、質量濃度、イオン成分、炭素成分、無機元素成分である。

ウ 実態調査

(ア) 未規制有害物質監視調査

重点調査として、エチルベンゼン、キシレン類 (o-及び m/p-)、スチレン、トルエン、1,3,5-トリメチルベンゼン、プロピレンオキシドの 7 物質について、有害大気汚染物質モニタリング調査と同じく、毎月 1 回 5 地点で 24 時間採取して測定した。

(注 1):平成 23 年度までは、環境局地域環境対策課監視係

(注 2):平成 23 年度までは、環境科学研究所大気騒音部及び水質部

また基本調査として、多環芳香族炭化水素類 12 物質について、有害大気汚染物質モニタリング調査と同じ 5 地点において、四季にそれぞれ連続 3 日間採取して測定した。

(イ) 化学物質環境実態調査（環境省委託）

初期環境調査（大気系）として、1,3-ジクロロ-2-プロパノールとメタクリル酸 n-ブチルについて、千種区平和公園で連続 3 日間測定した。また、2-アミノエタノールについて、同地点で連続 3 日間の試料採取を行った。

また、ビスフェノール A について、発生源近傍の白水小学校で連続 3 日間測定した。また、メタクリル酸 2,3-エポキシプロピルについて、同地点で連続 3 日間の試料採取を行った。

モニタリング調査（大気系）として、ミドルボリュームエアサンプラーで PCB、DDT 類など 26 物質群について 1 週間、また、ローボリュームエアサンプラーで N,N-ジメチルホルムアミドについて連続 3 日間、それぞれ同地点で試料採取を行った。

(ウ) 酸性降下物調査

市内 1 地点で調査を実施し、雨水捕集装置により、湿性降下物を 1 週間毎に捕集した。分析項目は、pH、導電率、 SO_4^{2-} 、 NO_3^- はじめ 10 項目とろ過残さである。総検体数で 42、延べ 420 項目について調査した。

また、乾性沈着物についてフィルターパック法による測定を実施した。

(エ) 熱田神宮調査に伴う調査業務

なごや生物多様性保全活動協議会主催「熱田神宮調査」の一環として、「熱田の森」の有益性について検討した。「熱田の森」内外で温湿度測定を行い、ヒートアイランド緩和機能を検証した。また NO_x 濃度調査を行い、大気浄化機能を検証した。

(2) 騒音・振動に関する業務

ア 騒音定期監視

幹線道路沿道 15 地点において、道路交通騒音 (L_{Aeq} や L_{A50} など) を一週間連続測定した。

平成 22 年度から 23 年度にかけて、実態監視として新幹線鉄道及び在来鉄道騒音振動調査の関係保健所による多数地点での測定が実施されており、測定地点の選定や測定方法の検討等に参加した。

新幹線鉄道沿線 6 地点（参考地点を含む）において鉄道騒音、振動、速度などを測定した。

(3) 水質に関する業務

ア 規制指導に伴う調査

(ア) 排水基準監視事業

水質汚濁防止法に定める特定事業場（日排水量 400m^3 以上の事業場、有害物質使用事業場、その他の事業場）の排水について、排水基準及び特定地下浸透水の浸透制限の遵守状況等を把握するための調査をした。109 事業場について、延べ 973 項目を分析した。

(イ) 小規模特定事業場監視指導事業

水質汚濁防止法に定める特定事業場のうち、生活環境項目の排水基準が適用されない小規模事業場の排水の COD・窒素・リンについて、指導基準の適合状況を把握するための調査をした。7 事業場について、延べ 21 項目を分析した。

(ウ) 総量規制基準監視事業

水質汚濁防止法に定める指定地域内事業場（日排水量 50m^3 以上 400m^3 未満）のうち汚濁負荷量の多い事業場の排水の COD・窒素・リンについて、総量規制基準の遵守状況を把握するため調査をした。また、日排水量 400m^3 以上の指定地域内事業場のうち、UV 計、COD 計設置事業場について、自動計測器の換算式による COD 値の適合性について調査した。38 事業場について、延べ 116 項目を分析した。

(エ) 死魚・油流出事件のための調査

公共用水域での死魚事件の原因解明のために、10 件（中川運河 6 件、堀川 2 件、扇川、猫ヶ洞池、各 1 件）、40（水 16、魚 24）試料について pH、COD、溶存酸素、残留塩素、シアン、六価クロム、急性毒性、魚体観察等延べ 133 項目を分析した。

また、平成 23 年度の油流出事件は 2 件であった。

(オ) 苦情・事故・その他による調査

公共用水域における水質汚濁に係る苦情や汚染事故による調査として以下の分析を行った。

排水処理過程トラブルに伴う水質調査として 1 件、6 試料について、pH、COD など延べ 12 項目を分析した。

また、通報等で判明した河川や水路の汚濁や池の着色・異臭などの原因究明調査として、2 件の水質試料について、pH、COD、n-ヘキサン抽出物質、IR による物質同定など延べ 18 項目を分析した。

また、市外から流入する水路における浄化効果を確認するための調査を行い、処理前後にそれぞれ採水を行い、5 試料について、pH、BOD、COD、SS 等、延べ 20 項目について分析した。

平成 23 年度は、この他も含め 9 件、26 試料について、

延べ119項目を分析した。

(カ) 土壌・地下水汚染調査

土壌・地下水汚染が発見された際に汚染状況を把握するため、発端井戸および周辺井戸の地下水調査を実施した。条例に基づいて判明した汚染では、6件、29地点の井戸について、ベンゼンやシアン、フッ素など延べ52項目を分析した。

また、荒子川の水質汚濁に係る追跡調査として、観測井を含む9地点の地下水や河川水について、1,2-ジクロロエタンなどVOC延べ407項目を分析した。

平成23年度は10件、66試料について延べ459項目を分析した。

イ 常時監視

市内公共用水域の水質状況を把握するために、法令に基づき、水質では河川、海域の14地点について、生活環境項目（ふん便性大腸菌群数）延べ36項目、健康項目（1,4-ジオキサン(新規環境基準項目)、カドミウム、鉛、全シアン、六価クロム、ヒ素、総水銀、PCB、1,2-ジクロロエタン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、チウラム、シマジン、セレン、フッ素、ホウ素、他11項目）の延べ854項目、要監視項目（ニッケル、モリブデン、アンチモン、ホルムアルデヒド、全マンガン）延べ49項目、特殊項目（フェノール類、銅、鉄、マンガン、クロム）延べ40項目、その他項目（アンモニア性窒素、亜硝酸性窒素、硝酸性窒素、オルトリン酸態リン、塩化物イオン、陰イオン界面活性剤、クロロフィルa、他3項目）延べ484項目の調査を行った。平成23年度も荒子川（ポンプ所）において、1,2-ジクロロエタンが環境基準値を超過した。

底質では2地点で、一般項目（強熱減量、酸化還元電位、粒度分布、全硫化物、COD、他6項目）延べ22項目、健康項目（カドミウム、全シアン、鉛、ヒ素、総水銀、アルキル水銀、PCB）延べ14項目、特殊項目（フェノール類、銅、亜鉛、クロム、全窒素、全リン）延べ12項目の調査を行った。

また、外部委託にともなう精度管理業務として、クロスチェックを生活環境項目9項目に対し、年1回実施した。

ウ 実態調査

(ア) 底質環境調査

大江川河口2地点及び七・八号地間運河2地点において水銀、PCBの底質汚染状況の調査を行った。全地点で、底質暫定除去基準値を下回っていた。

(イ) 化学物質環境汚染実態調査（環境省委託）

1) 分析法開発（水質系）

水質・底質・生物試料中の4-(2-フェニルプロパン-2-イル)フェノール（別名：ビスフェノールA）、及び4,4'-(プロパン-2,2-ジイル)ジフェノールの分析法について、試料前処理法やLC/MS/MSの機器条件等について検討した。また、平成22年度に行った分析法開発業務で完成した分析法（1,2,5,6,9,10-ヘキサプロモシクロドデカンおよび1,5,9-シクロドデカトリエン）については、環境省主催の環境科学セミナーにおいて、口頭およびポスター発表を行った。

2) 初期・詳細環境調査（水質・底質）

港新橋の水質試料について、メチルベンゾイミダゾール-2-イルカルバマート（別名：カルベンダジム）をLC/MS/MSによる機器分析で、メタクリル酸n-ブチル及びo-ジクロロベンゼンをヘッドスペース-GC/MSで測定した。

また、2,6-ジ-tert-ブチル-4-sec-ブチルフェノール、ペルフルオロドデカン酸、ペルフルオロテトラデカン酸、ペルフルオロヘキサデカン酸についての分析試料として、港新橋で底質試料を採取した。加えて、1,2,4,5-テトラクロロベンゼン、o-クロロアニリン、m-クロロアニリン、p-クロロアニリンについての分析試料として、港新橋で水質試料を採取した。

さらに、2,6-ジ-tert-ブチル-4-sec-ブチルフェノールについて分析するために、名古屋港高潮防波堤にてボラ3尾を採取した。

3) モニタリング調査（生物）

残留性有機汚染物質等26物質の環境中濃度をモニタリングするため、名古屋港高潮防波堤にてボラを採取した。

(ウ) 水質未規制有害物質調査

環境ホルモン（内分泌攪乱化学物質）等による公共用水域の水質、底質、付着生物等の汚染状況の実態を把握するため、ノニルフェノール、4-tert-オクチルフェノール、4-tert-ブチルフェノール、TBT、TPT、o,p-DDTの6項目について、市内水域7地点の底質、10地点の水質、1地点の付着生物の延べ47項目の汚染状況を調査した。

エ 受託調査

(ア) 市内河川水質調査（緑政土木局委託）

市内河川の水質を把握するために、1年を通し定期的に調査を行った。調査は市内18河川の30地点について年6回行った。分析はpH、DO、COD、BOD、大腸菌群数等延べ3060項目について行った。

また、荒子川と中川運河の水質調査を実施した。

(イ) ため池水質調査（緑政土木局委託）

本市の北部及び東部丘陵地帯にある主要な25のため池の水質を把握するために、年4回(四季毎)水質調査を行った。分析はpH、BOD、COD、全窒素、全リン、クロロフ

イルa等延べ1386項目について行った。

(ウ) 堀川モニタリング調査(緑政土木局委託)

庄内川水系堀川水環境改善緊急行動計画による水環境改善効果を追跡・確認するためのモニタリング調査を実施した。調査は毎月1回の定期水質調査(14地点、内10地点については上下層、分析項目はBOD、COD、SS、全窒素、全リン、クロロフィルa延べ2304項目)を実施した。

(エ) 植物から抽出したバイオ燃料の組成調査(市民経済局委託)

再生可能なエネルギー資源としてのバイオ燃料の特性を明らかにするために、植物抽出油の成分組成を調査した。植物抽出油2検体に対して、中性脂質、糖脂質及びリン脂質にそれぞれ分画し、脂質含有量の定量を実施した。

オ その他

(ア) ダイオキシン類調査に係る精度管理

ダイオキシン類調査の外部委託化に伴い、調査結果の精度管理を実施した。対象は、大気が4地点(年4回)、水質が7河川及び3海域(年2回)、底質が7河川及び3海域(年1回)、魚類が1海域(年1回)、地下水が4地点(年1回)、土壌が4地点(年1回)、排出ガスが10施設(年1回)、排水が1排水口(年1回)であった。

(4) 生物に関する業務

ア 市内河川等生物調査

市内河川に生息する底生動物、魚類等の生物の把握、および、生物から河川の汚濁を評価することを目的に、市内の河川25地点において延べ75項目の調査を実施した。

イ 熱田神宮調査に伴う分析業務

なごや生物多様性保全活動協議会主催「熱田神宮調査」の一環として、池の水質について調査した。4地点、計8試料について、COD、BODなど延べ80項目を分析した。

ウ 外来スイレン除去事業に伴う調査

なごや生物多様性保全活動協議会主催「外来スイレン防除事業」の一環として、底泥から発生するガスの組成について調査した。

エ 池干し事業に伴う水質調査

なごや生物多様性保全活動協議会主催「大根池池干し事業」の一環として、池干しに伴う水質の変化について調査した。4地点、計10試料について、COD、BODなど延べ

106項目を分析した。

オ デッチョ池に関する調査

デッチョ池の水試料(計8試料)について、TOC、酸化還元電位など延べ77項目を分析した。

カ 講師派遣

環境局主催「保健所の水辺の生き物観察教室担当職員の研修」、「わき水モニターセッション」、「エコパルなごやワークショップ」、緑政土木局主催「山崎川生き物観察教室」、「庄内用水魚をすくう会」、「庄内用水外来種除去事業」、港図書館主催講演会、港保健所主催「藤前干潟生き物観察会」、「藤前干潟講演会」に職員を講師として派遣した。また、「エコパルなごやマンスリー企画展示」に出展した。

(5) 調査研究

ア 生産・販売に伴うCO₂排出量に関する研究

【期間】平成20～25年度

【目的】二酸化炭素(CO₂)は地球温暖化の主要な原因物質であり、CO₂排出量を削減するためには、事業者はもとより市民の協力が不可欠である。この調査研究は、LCA(ライフサイクルアセスメント)手法を用いてCO₂排出量を算出し、商品への表示等により「見える化」を行い、市民が買い物時に、環境負荷のより少ない商品を選択することができるように、買い物行動の変革を促すことを目的とする。

【内容】この研究は、JST(科学技術振興機構)の「名古屋発!低炭素買い物・販売・生産システムの実現」研究プロジェクトの一環として行うものである。

平成23年度は、前年度に引き続きLCA手法を用いて、青果物の生産から輸送段階までのCO₂排出量を、野菜14品目及び果物10品目についてより精密に算出した。また、消費者の購買行動の変容についての社会実験を実施し、その効果について検証を行った。

イ 特異的大気粉塵高濃度時の変異原性に関する研究

【期間】平成21～23年度

【目的】黄砂の飛来や光化学スモッグ発生等により、特異的に大気粉塵の濃度上昇が引き起こされている事例が近年注目され、その健康影響に関心が集まっている。黄砂や光化学スモッグは特定の地域に留まらず、広域に広がることから、大学、国立研究機関、地方環境研等のネットワークを駆使し、全国的な傾向、全国各地と比較した名古屋の実

態を把握することを目的とした。

〔内容〕黄砂期を含め、毎月数検体の大気粉塵の採取を行った。試料に関して、成分分析、変異原試験を行った。なお一部は、大学、国立環境研究所との共同研究である。

大気粉塵濃度は名古屋を含む多くの捕集地点において春季>冬季>夏季>秋季の順に高かった。変異原性は冬季>春季、秋季>夏季の順に高い傾向が認められた。変異源に関連する物質として、多環芳香族炭化水素が挙げられるが、名古屋を含む都市部で濃度が高かった。分子量の小さい物質の濃度分布に大きな差はないが、名古屋の特徴として分子量の大きな物質の濃度が比較的高いことが分かった。

研究結果の発表は以下のとおりである。

- 1) 白石不二雄、中島大介、影山志保、永洞真一郎、佐久間隆、熊谷貴美代、今津佳子、池盛文数、鈴木元治、平原律雄、矢島博文、後藤純雄、宮原裕一、滝上英孝、白石寛明：大気試料の受容体結合活性を指標とする曝露評価モニタリング手法の検討、第20回環境化学討論会、P639 (2011)
- 2) 中島大介、出口順浩、影山志保、白石不二雄、永洞真一郎、佐久間隆、熊谷貴美代、今津佳子、池盛文数、鈴木元治、平原律雄、竹村哲夫、宮原裕一、寺崎正紀、白石寛明、後藤純雄：大気中の多環芳香族炭化水素及びその酸化体の国内分布、第20回環境化学討論会、P723 (2011)
- 3) 長谷井友尋、穀内 修、クウリバリ・スレイマン、秋山雅行、浅川大地、嵐谷奎一、池盛文数、稲葉洋平、片岡洋行、岸川直哉、世良暢之、出口雄也、鳥羽 陽、船坂邦弘、洞崎和徳、山口孝子、渡辺徹志：全国14地点における大気粉塵の変異原性及び化学成分の年内変動並びにそれらに対する長距離輸送の影響、第40回日本環境変異原学会、(2011)
- 4) 長谷井友尋、穀内 修、Coulibaly Souleymane、秋山雅行、浅川大地、嵐谷奎一、池盛文数、稲葉洋平、片岡洋行、岸川直哉、世良暢之、出口雄也、鳥羽 陽、船坂邦弘、洞崎和徳、山口孝子、渡辺徹志：全国14地点における大気粉塵の変異原性及び化学成分の年内変動並びにそれらに対する長距離輸送の影響、衛生薬学・環境トキシコロジーフォーラム、(2011)
- 5) 高橋亮平、穀内 修、西村幸風、藤田浩祐、秋山雅行、嵐谷奎一、池盛文数、稲葉洋平、片岡洋行、岸川直哉、世良暢之、出口雄也、鳥羽 陽、船坂邦弘、洞崎和徳、山口孝子、長谷井友尋、渡辺徹志：全国14地点における大気粉塵の変異原性及び化学成分の年内変動並びにそれらに対する長距離輸送の影響、第61回日本薬学会近畿支部総会・大会、(2011)
- 6) 長谷井友尋、穀内 修、秋山雅行、嵐谷奎一、池盛文数、稲葉洋平、片岡洋行、岸川直哉、世良暢之、出口雄也、戸野倉賢一、鳥羽 陽、船坂邦弘、洞崎和徳、山口孝子、渡辺徹志：全国14地点における大気浮遊粉塵の変異原性の季

節変動及び中国大陸からの長距離輸送の影響、日本薬学会第131年会、(2011)

ウ 大気粉じん中の炭素成分の発生源推定に関する研究

〔期間〕平成21～23年度

〔目的〕大気粉じんや、PM_{2.5}に含まれる放射性炭素を測定することにより、炭素成分の発生源に関して、化石燃料起源と植物起源の寄与を推定することを目的とする。

〔内容〕名古屋大学年代測定総合研究センターとの共同研究により行った。平成23年度は、粉塵の採取及び、粉塵を捕集したろ紙から試料調製を行い放射性炭素の測定を行った。PM_{2.5}試料中の全炭素中について、放射性同位体を測定したところ、バイオマス起源炭素は3～4割であることがわかった。またバイオマス起源炭素は有機炭素と、化石燃料起源炭素は元素状炭素と相関が強いことがわかった。

エ 緑化によるヒートアイランド緩和効果の評価に関する研究

〔期間〕平成22～24年度

〔目的〕住みよい街作りのための課題の一つに、都市の温暖化（ヒートアイランド）がある。この緩和策の一つとして、緑被率の向上が進められている。本研究は植物等による緩和効果を定量化し、ヒートアイランド対策効果を推定するものである。

〔内容〕緑のカーテン、遮熱塗装、日射調整フィルムの施工現場で、表面温度、室内気温などを測定した。

緑のカーテンのある箇所とない箇所を比較すると、日中の外気温で最大5℃程度、室内気温では平日の10～17時平均で約2℃の違いが観測された（調査期間は7月末から8月初め）。

遮熱塗装については、晴れの日、屋根裏表面温度で日最大7～13℃の低下が認められた。また日射調整フィルムについては、窓枠室内側表面温度の日最大値平均で5℃程度の低下が見られた。

オ 光化学反応による大気汚染機構の解明に関する研究

〔期間〕平成22～23年度

〔目的〕近年、中国大陸等からのNO_x排出量等の増大を背景とする越境大気汚染の進展を主因として、光化学オキシダント（O_x）濃度は全国的に上昇傾向にあり、名古屋市でも平成18年度に19年ぶりに光化学スモッグ注意

報が発令される等、ここ数年で Ox 濃度が上昇している。また、微小粒子状物質 ($PM_{2.5}$) について、2009 年 9 月に環境基準が告示された。 $PM_{2.5}$ の発生過程は複雑かつ多様で、濃度と組成の地域的・季節的変動が大きいことから、その複雑な地域毎の発生機構を解明し、かつ $PM_{2.5}$ の発生源寄与率を定量的に評価して、名古屋市の Ox と $PM_{2.5}$ についての大气汚染対策に活用することを目的とする。

【内容】 Ox については、地域的な排出構造の変化、中国等における大气汚染物質排出量の増加、気象の変化等が、濃度増加要因として挙げられるが、その詳細は依然未解明であり、濃度増加要因を解明し、有効な対策を講じる必要がある。 $PM_{2.5}$ についても、その複雑かつ多様な発生機構は未解明であり、その発生源寄与率等を定量的に評価し、有効な対策を講じる必要がある。 $PM_{2.5}$ と Ox は共に高い地域依存性を持つと同時に、広域越境汚染の影響も受けるため、全国と地域の両方の視点からの調査研究の進展が望ましい。従って本調査研究の一部は、国立環境研究所・地方環境研究所との連携による共同研究である。

Ox や SPM ・ $PM_{2.5}$ 等の長期的な経年変動や、短期的な高濃度出現に関与している、都市大気中の二次生成物質（ガス状・粒子状）について調査・解析を行い、その生成要因等について、気象データ等も含めた総合的な解析を行う。 $PM_{2.5}$ については種々の成分分析も行い、 VOC についても数十種の光化学反応活性物質について、短時間サンプリングによる測定を行う。

平成 23 年度は、 Ox ・ $PM_{2.5}$ 常時監視データの解析を行い、当市の全国的な位置付けを把握し、最近の高濃度事例についても発生要因の解析を行った。また、 VOC の全国一斉同時での成分分析を開始し、解析を行った。 $PM_{2.5}$ の同期全国測定及び高濃度事例解析を行い、発生源寄与率の推定等を行った。

成果に関しては、いくつかの高濃度事例解析や VOC の全国一斉同時の測定法等について、大気環境学会等で発表した。

カ $PM_{2.5}$ 中の成分と健康影響に関する研究

【期間】 平成 22～23 年度

【目的】 粒子状物質が皮膚に与える影響について、名古屋市立大学と共同で調査を行う。

【内容】 粒子状物質が皮膚に与える影響を調べるため、被験者の皮膚を調査した。また、被験者の居住地域の粒子状物質排出量や大気中濃度を推定した。

キ 高架道路・高架鉄道からの水平振動に関する調査

【期間】 平成 22～23 年度

【目的】 高架道路を大型車が通る時や高架鉄道を列車が通過する際に発生する水平振動が、付近の建物に影響（安眠妨害）を与えていると考えられる事例が、近年、名古屋で出てきている。公害振動は、鉛直方向（ Z 方向）の振動について規制がされており、水平方向（ XY 方向）の振動は対象外である。そのため、水平振動が建物や人に与える影響等についての調査はあまり行われていない。また、発生源で起きた振動は、減衰しながら地盤を伝搬していくが、建物内に伝わると家屋増幅して大きくなる傾向がある。そこで、高架道路や高架鉄道とその周辺の地盤や建物において水平振動調査を行い、振動の伝搬特性や周波数特性を解析し建物への影響を調べることを目的とする。

【内容】 平成 23 年度は、高架鉄道からの振動を測定した。高架鉄道からの振動は高架道路からと同様に、水平方向に比べ垂直方向が大きく、車輪やレールの連成振動（30～60Hz）や新幹線などの高速走行時（16Hz 付近）に起因する特徴等が認められた。また、建物内に伝わる際の家屋増幅の傾向も一部みうけられた。

研究成果としては以下のとおりである。

1) 樋田昌良、古田修一：高架道路等からの振動伝搬特性について、名古屋市環境科学調査センター年報、1、61-66(2012)

ク 環境騒音・自動車騒音測定における異常値の影響を取り除く方法に関する研究

【期間】 平成 22～24 年度

【目的】 環境騒音および自動車騒音の常時監視では、自動測定機を用いて長期間の測定を行っている。その測定中にたまたま発生した大きな騒音などは、異常値として除去し、その場所の代表的な騒音の評価値を求める必要がある。その方法として統計的な検定方法がいくつか提案されているが、その有効性は十分に検証されているとは言えない。本市では、平成 21 年度に市内 180 地点余りで環境騒音の実態監視を行っている。これらの膨大なデータを用いて、異常値を除去する方法の解析を行い、有効な方法の確立を図るものである。

【内容】 平成 23 年度は、環境騒音全地点約 180 カ所の監視データの解析を行い、除去方法の違いによる差を求めた。また環境騒音マップを作成した。

ケ 河川における VOC 浄化技術の研究

【期間】 平成 21～23 年度

【目的】 市内の土壌・地下水汚染の中には、 VOC （揮発性有

機化合物)に汚染された地下水が隣接河川へ浸出し、河川の水質汚染を引き起こしている事例が存在する。本研究は、河川への汚染拡散防止を目的に、底質中の微生物による汚染地下水の原位置処理を検討するもので、名古屋大学エコトピア科学研究所ならびに国立環境研究所と共同研究を行っている。

【内容】名古屋大学エコトピア科学研究所との共同研究では、揚水した汚染地下水を底質で浄化する現地実験を2年間実施し、多くのVOCにおいて脱塩素化が可能なことを実証した。また、汚染域内の地下水の状態を把握する観測井を河川内に掘削設置し、観測体制の整備をはかった。

平成23年度は、河川内と地表部の観測井4本による地下水調査を主に行い、河川左岸における高濃度汚染域の存在、ならびに河床部位による透水性の違いなどを確認した。

研究成果としては以下のとおりである。

1) 吉田奈央子、朝日教智、片山新太：特願2010-177483 (2010年8月6日) 特開2012-34620 (2012年2月23日) 1,2-ジクロロエタンをエチレンに無毒化するジオバクター属細菌，出願者：国立大学法人名古屋大学，名古屋市

コ 生物多様性の保全に関する研究（市内希少生物種の保全）

【期間】平成22～23年度

【目的】平成22年3月にとりまとめられた「名古屋市版レッドリスト2010」には、601種の動植物種が掲載され、市域において多くの生物種が絶滅の危機に瀕していることが明らかになった。これらが絶滅に追い込まれないよう保全策を講ずることは、地域の生物多様性の保全にとって重要と考えられる。本研究は、市内に生息する絶滅危惧種の個体数・生息（生育）場所・分布範囲などの現状を調査するとともに、遺伝子解析等により遺伝的多様性を明らかにして、これらの情報からより適切な保全策を検討することを目的とする。

【内容】平成23年度は、前年度に引き続き守山区の湧水地域（才井戸流れ）の底生生物や水質の調査、藤前干潟の底生生物や植物の分布状況の調査を行った。特に後者において希少種（名古屋市版レッドリスト掲載種）が多数確認された。また、港区内の一部において遺伝子組換えセイヨウアブラナの分布調査を行った。輸入種子の運搬経路と推測される主要道路沿いにセイヨウアブラナが多数個体見出され、遺伝子解析によってその中から除草剤耐性の組換え体を確認した。

サ 富栄養化河川における生態系の持続的管理手法に関する研究

【期間】平成22～24年度

【目的】名古屋市内には、戸田川など、滞留時間が長く、富栄養化による二次汚染の影響を受けて、水質悪化が問題となっている河川がある。そのような河川の水質改善の手法の一つとして、湖沼で行われたことのある生態系の持続的管理手法の適用可能性を検討する。

【内容】平成23年度は、3種系シミュレーションモデルや7種生物系のシミュレーションなど、各種条件を想定したモデルのプロトタイプを構築し、パラメータの検討を行った。

なお、本研究は、地方公共団体環境研究機関等と国立環境研究所との共同研究「湖沼生態系の持続的管理手法の開発に関する研究」の一部として行った。

シ 残留性有機汚染物質に関する調査研究

【期間】平成22～24年度

【目的】PCB、ダイオキシン等12物質については、環境残留性、生物蓄積性、人や生物への毒性が高く、長距離移動性が懸念されるため、残留性有機汚染物質に関するストックホルム条約(POPs条約)により、製造及び使用の廃絶、排出の削減、含有廃棄物等の適正処理等が規定されている。新たにペンタブロモジフェニルエーテル、ペルフルオロオクタンスルホン酸(PFOS)などが追加された。その主要な物質について測定法を開発し、市内の環境状況を調査するものである。

【内容】ポリ臭素化ジフェニルエーテル(PBDEs)および代替品のヘキサブロモシクロデカン(HBCD)、有機フッ素化合物のペルフルオロオクタンスルホン酸(PFOS)とその類縁化合物ペルフルオロオクタン酸(PFOA)等について、環境試料の測定を行う。また化学分析の補完法としてパイオアッセイ(生物学的毒性試験)の検討を行う。

平成23年度は、名古屋市内において、HBCDが比較的高濃度で検出される新川を詳細に再調査したところ、昨年度に引き続き、新川中流域に高濃度地点が存在し、発生源の推定を行った。また、シジミや魚などの生物試料中のHBCDについて分析法開発を行った。PFCsについては名古屋市内河川30地点を測定した結果、一部の地点で高濃度のPFOS、PFOAが検出された(国立環境研究所との共同研究)。

研究結果については、環境化学討論会、水環境学会年会、四県三市水質分科会等で、口頭およびポスターにて4題の発表を行った。主要なものを以下に示す。

1) 長谷川瞳他：LC/MSによる化学物質分析法の基礎研究(48)，第20回環境化学討論会(2011)

2) 長谷川瞳：名古屋市内河川における有機フッ素化合物の汚染実態について、東海地区環境試験研究機関会議水質・化

ス 自然的原因による土壌・地下水汚染に関する調査研究

【期間】平成23～25年度

【目的】自然由来の土壌汚染の場合、広範囲な汚染が想定され、対象地内を掘削除去しても効果は薄く、運搬や不適切な管理により、むしろ土壌汚染の拡大を招くことが懸念されている。そのため、名古屋市内で報告される土壌・地下水汚染に対し、自然的原因と人為的原因による汚染を区別する科学的根拠となるデータを提供し、汚染状況に応じた適切で合理的な行政指導の推進に寄与することを目的とする。

【内容】自然原因の土壌・地下水汚染を引き起こす元素8種（カドミウム、六価クロム、水銀、セレン、鉛、砒素、ふっ素、ほう素）について、名古屋市内全域で既存データを活用し、地下水汚染の実態を整理する。また、不足データの補完や、結論の検証のため必要に応じて採水し分析を行う。続いて、土壌汚染と地質・帯水層の関係を考慮しつつ、土壌サンプルを入手分析し、地層・帯水層と土壌汚染の関係を明らかにする。更に、土壌からの溶出メカニズムについて検討する。

以上より、名古屋市内の3次元的な、土壌・地下水汚染実態を示すとともに、実際の環境で起こっている地下水汚染のメカニズムを明らかにする。

平成23年度は、既存データ（平成元年度～平成22年度に実施した地下水常時監視結果、延べ1460地点）を対象物質ごとに解析し、名古屋市内での平面方向、深さ方向での地下水汚染マップを作成した。更に、地下水質との関連を考察するために、名古屋市西部の46地点で、水質分析を行い解析した。

砒素、ふっ素、ほう素で、名古屋市西部域での高濃度分布が認められ、水銀に関しては、南東部で高濃度分布が認められた。水質との関係では、名古屋市西部での砒素高濃度地点は、Na-HCO₃型の停滞性地下水、深層地下水のパターンを示した。これは、尾張地域西部の濃尾平野で報告されている砒素汚染の型と一致した。また、南西部の砒素高濃度地点では、Na-Cl型で海水または海水が流入した地下水のパターンを示した。

セ 海域における水質環境構造の把握に関する研究

【期間】平成23～24年度

【目的】水質環境構造を説明するために必要なデータを得るためには、現行の常時監視に加えて、どのような測定項目をどのような測定方法ですべきか検討を行い、知見を集積する。

【内容】平成23年度は、名古屋港のCOD、溶存性COD、溶存性有機炭素、懸濁性有機炭素、クロロフィルaなどを補足的に分析し、汚濁負荷の要因について解析を行った。

本研究は、地方公共団体環境研究機関等と国立環境研究所との共同研究の一部として行った。

ソ 含水バイオ廃棄物の循環型資源化の研究

【期間】平成23～25年度

【目的】地球温暖化対策の一つとしてバイオマスエネルギーの導入が求められている。この原料としては、従来まで捨てられていた廃棄物を有効利用しようという動きが出てきている。そこで、食品・農産廃棄物、下水汚泥等の含水系バイオマスに対して、水質改善を行うと共にエネルギー・資源回収などの技術開発を行うため、食品・農産廃棄物の資源化および下水汚泥の資源化について研究を行う。

【内容】平成23年度は、疑似含水バイオ廃棄物（デンプン懸濁水）を用いて水熱プロセスの反応条件を検討した。最適化された条件の下で水熱プロセスによる反応を行ったところ、水素ガスの発生が認められた。

タ WET（総排水毒性試験）による試験方法の基礎的研究

【期間】平成23年度～25年度

【目的】WETとは、環境中に排出される排水に含まれる多様な化学物質の複合影響を、水生生物を用いて評価する総排水毒性試験である。日本国内でも導入の動きが高まってきており、国において平成22年度からガイドラインの検討が行われている。本格導入を前に、WET手法を習得するとともに、名古屋市の事業所の排水毒性の実態把握を行い、毒性抑制方法を検討する。また、事業場からの有害物質流出による水質汚染事件の際には、原因の早期発見、水生生物への影響調査を行うなど迅速な対応を可能にする。

【内容】試験に使う生物である、魚類（ゼブラフィッシュ）、甲殻類（ニセネコゼミジンコ）、藻類（ムレミカヅキモ）の三種について、それらの飼育管理手法の研究を行う。平成23年度は、ミジンコ、ゼブラフィッシュの飼育条件についての検討を行った。また、実際に多種の事業場排水を用いて、ミジンコ繁殖抑制試験を行い、試験の条件について検討した。

3 その他

(1) 環境デーなごや

平成23年9月18日に久屋大通公園で開催された「環境デーなごや2011」（中央行事）に参加し、「自転車が発電体験と水の浄化観察・生物展示」をテーマとし、環境科学研究所が実施した研究内容や環境情報を市民に分かりやすく提供した。その内容は以下のとおりである。

- ・自転車による発電を通じて省エネを考える
- ・環境指標生物の展示およびクイズ
- ・土壌による水の浄化の観察

(2) 施設見学

平成23年度中に、施設見学や環境に関する総合学習等のため環境科学研究所を訪れた来所者は44名であり、その概要は以下のとおりである。

月 日	来 所 者	人数
平成23年		
8月15日	豊田工業高等専門学校	2
11月10日	名古屋大学教育学部附属中学校	1
11月15日	名古屋市立工業高等学校	2
12月15日	名古屋市立長良中学校	27
平成24年		
3月13日	南区公害病患者と家族の会	12

(3) 公開講座

これまでに得られた成果や研究内容について、市民を対象に、平成23年11月5日、12日、19日の3日間、「名古屋市環境科学研究所平成23年度なごや環境大学共育講座 みる・さわる・身近なかんきょう」を実施した。その内容は以下のとおりである。

月 日	講座タイトル	人数
11月5日	探ってみよう水中の化学物質	10
11月12日	空気の汚れを調べよう	8
11月19日	DNAを見てみよう	8

(4) かんきょう実験スクール

身近なものや生き物を通じて環境に関心を持つ企画

として、小学生を対象とした実験講座「かんきょう実験スクール」を平成23年8月1日、2日、4日、5日の4日間実施した。内容は以下のとおりである。

月 日	講座タイトル	人数
8月1日	生き物と水質のつながりをみよう	31
8月2日	身近な水の性質を学ぼう —pHを理解して虹を作ろう—	24
8月4日	見えないものを見る —空気の汚れや温度を見てみよう—	24
8月5日	糸電話で音のつたわり方を体験しよう	26

(5) 調査研究発表会

平成24年2月3日、名古屋市消費生活センターにおいて、平成23年度環境科学研究所調査研究発表会を開催した。一般市民、企業関係者、環境・公害行政関係職員など、106名が参加した。発表は、平成22年度に実施した調査研究に関する内容や成果等である。

	演 題
大気騒音部	青果物の消費とCO ₂ 排出の関係を探る 中島寛則
水 質 部	中川運河の水質の季節変動について —死魚発生の原因究明に向けて— 西 史江
特 別 講 演	50年後の名古屋の気温を予測する 名古屋大学准教授 飯塚 悟
水 質 部	硝化反応がBODに与える影響 —堀川の事例— 長谷川絵理
大気騒音部	風の道で暑いなごやを冷やせるか？ 大野隆史

(6) 講演会等への講師派遣

月 日	講師派遣先（講演対象）・テーマ・講師名
平成23年	
7月5日	猪子石工場「水辺の生き物観察教室研修会」 榊原 靖
10月5日	光城小学校「水の回廊モデル事業～庄内用水で生きる生物について考えよ

	う～」 榊原 靖, 岡村祐里子, 西 史江
10月7日	愛知工業大学「第21回基礎及び最新の分析化学講習会—食品・環境分析の基礎と最前線—」 長谷川 瞳
10月20日	堀川まちづくり協議会「堀川まちづくり協議会にぎわい部会」 榊原 靖
11月3日	水質環境目標値市民モニター, 湧き水モニター「第6回モニターセッション」 榊原 靖
11月21日	名古屋市高年大学鯉城学園「なごやの水辺環境」 山神尚人
平成24年 2月25日	港図書館「発見がいっぱい! 名古屋港でみられる生き物たち～絶滅危惧種から侵略的外来種まで～」 榊原 靖

(7) 名古屋市立大学大学院システム自然科学研究科集中講義

- ア 期間：平成24年1月
イ 講義科目：生体情報特論1（環境科学特論）
ウ 担当職員：大場和生, 榊原 靖, 大野隆史, 樋田昌良, 朝日教智, 山守英朋, 山神真紀子, 中島寛則, 山神尚人

(8) 豊田工業高等専門学校講義

- ア 期間：平成23年4月～平成24年2月
イ 講義科目：環境植生学
ウ 担当職員：榊原 靖

(9) 中部大学講義

- ア 期間：平成23年4月～平成24年3月
イ 講義科目：分析化学
ウ 担当職員：長谷川 瞳

(10) 愛知工業大学講義

- ア 期間：平成23年4月～9月
イ 講義科目：環境化学
ウ 担当職員：大場和生

(11) 名古屋市立大学講義

- ア 期間：平成23年4月～平成24年3月
イ 講義科目：環境科学Ⅰ, Ⅱ
ウ テーマ及び担当職員：以下のとおり

環境科学Ⅰ（前期）	
1 環境問題への取り組み	榊原 靖
2 地球環境問題の概要	榊原 靖
3 これからの環境問題	山神尚人
4 環境リスクをはかる	山守英朋
5 環境汚染の生物への影響	榊原 靖
6 都市の水環境を考える	山神尚人
7 廃棄物問題の現状	朝日教智
8 土壌・地下水汚染の現状と対策	朝日教智
9 日本における有害化学物質の対策	山守英朋
10 法規制及び自主規制による環境対策	山神尚人
11 環境問題の技術的解決	山神尚人
12 自然保護を考える	榊原 靖
13 リスクコミュニケーション	山守英朋
14 環境問題について語り合う	山守英朋
環境科学Ⅱ（後期）	
1 公害と環境問題	大場和生
2 有害物質	大場和生
3 大気中の粒子状物質	山神真紀子
4 身近な環境問題(1)室内空気汚染と悪臭	大野隆史
5 身近な環境問題(2)地球温暖化	大野隆史
6 身近な環境問題(3)騒音と振動 1	樋田昌良
7 身近な環境問題(4)騒音と振動 2	樋田昌良
8 廃棄物と大気汚染	大野隆史
9 地球環境問題(1)温暖化とオゾン層破壊	大場和生
10 地球環境問題(2)酸性降下物とその影響	山神真紀子
11 地球環境問題(3)黄砂と健康影響	山神真紀子
12 ライフサイクルアセスメント	中島寛則
13 地域汚染と健康影響	大野隆史
14 汚染の予測と評価	大場和生
15 まとめ	大場和生

(12) 出前講座

月 日	講師派遣先（講演対象）・テーマ・講師名
平成 23 年 6 月 10 日	上野小学校「水の中の微小生物観察」 榊原 靖
6 月 17 日	野立小学校「水の中の微小生物観察」 榊原 靖
8 月 27 日	子ども平和フォーラム「発電の仕組み について・自転車発電機の実習」 山神尚人