

# 環境に関する研究・技術開発

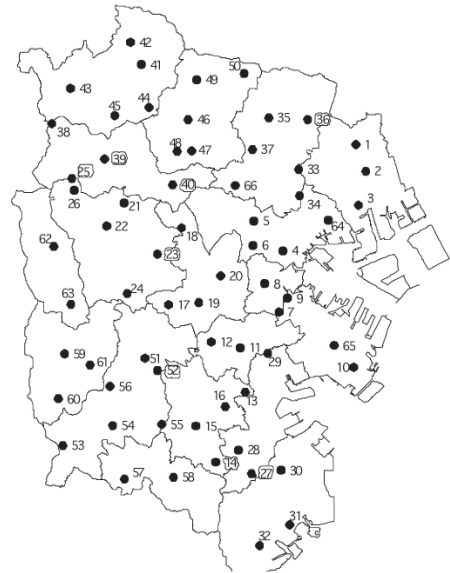
## ● 1 地球環境に関する研究

### (1) ヒートアイランド現象に関する研究

#### ア 気温分布調査

平成18年度にヒートアイランド調査として市内66地点で気温観測、30地点で湿度観測を行うことにより、市内の気温状況を2.5kmメッシュ単位でカバーできるようになりました。

夏期（7、8月）の平均気温の分布としては市街中心部と北東部で高く、円海山、三保などの緑地の多い地域で低温となる傾向が見られました。観測地点間での平均気温差は最大で1.9℃でした。また市内の熱帯夜日数は臨海部に多く、最大で27日でした。また、観測結果を基にして、熱帯夜と真夏日日数の出現傾向から分類したマップを作成しました。



観測地点位置図

#### イ Coolわだまち24プロジェクトでの道路散水による温度低減効果調査

保土ヶ谷区和田町商店街に敷設されたすず風舗装（保水性）道路に、平成18年夏期に打ち水（市民、横浜国立大学と協働。）と散水車による散水を日中と夕方行い、道路の表面温度及び周辺環境の気温を測定しました。その結果、散水後の温度低減効果は、通常道路よりもすず風舗装道路の方が長時間持続することがわかりました。また、昼間の散水は、散水直後の温度低減効果は大きいですが継続しないこと、夕方の散水は、昼間の散水直後と同程度の効果は期待できないが継続することがわかりました。

#### ウ 壁面緑化による温度低減効果調査

南区・西区役所と協働して、小学校、個人・共同住宅など21か所に設置されたいろいろな種類の壁面緑化による温度低減効果を調査しました。その結果、壁面緑化の温度低減効果は植えられた植物の種類よりも、晴れや曇りなどの気象条件や日光の当り具合などの影響が大きく、晴天日の日向の壁面緑化による温度低減効果は、10℃前後認められ、曇りの日や日陰では、3～8℃程度と効果が低いことがわかりました。

## (2) 酸性雨に関する研究

酸性雨\*による影響は、近年、東アジア地域における急速な工業化の進展により、広範囲に渡ると懸念されています。図1に最近10年間の横浜における降水のpHの経年変化を示します。横浜は以前より都市・工業地帯の汚染の影響を受け日本の中ではやや強いレベルの酸性雨となっていました。平成12年（2000年）以降は三宅島火山ガス\*の影響により、急激にpHが低くなり、火山ガス放出直後は世界で最も強い酸性雨地域である東欧、北米、中国重慶等と同レベルとなりました。その後やや回復傾向はみられていますが、平成18年度（2006年）は、初期1mm降水\*の年平均pHは4.14、一降水全量\*は4.73であり、火山ガス放出前10年平均（初期1mm降水:pH4.33、一降水全量:pH4.73）に比べ初期1mm降水については依然として低い状況となっています。

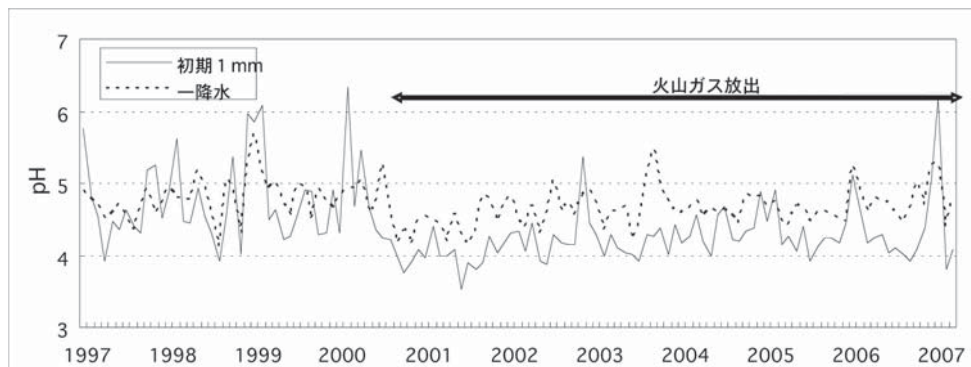


図5-1-1 降水のpHの経年変化（横浜市磯子区）

以前から、市内では酸性雨によるブロンズ像等の屋外器物の被害が確認されているため、酸性雨による屋外器物の影響調査を行っています。図2は降水に伴い降下する硫酸イオンの沈着量及び銅板からの銅溶出量の経年変化を示したものです。三宅島火山が噴火した2000年以降、硫酸イオンの沈着量が増大し、これに伴い銅板からの銅溶出量が増大しています。このことから屋外器物の被害の加速が懸念されます。今後も継続して観測していきます。



酸性雨の被害を受けたブロンズ像

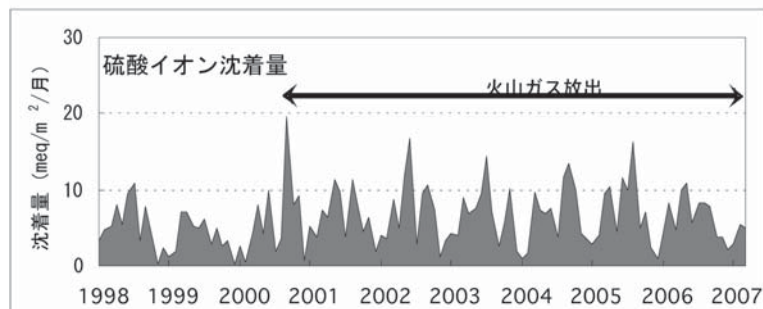
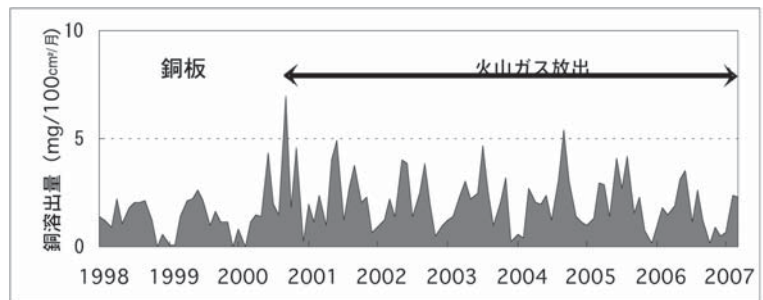


図5-1-2 硫酸イオンの沈着量及び銅の溶出量（横浜市磯子区）

## ● 2 自然環境に関する研究（生物多様性に関する研究）

### （1）生物生息状況モニタリング調査

#### ア 源流域水環境基礎調査

平成16年度から4年を目途に、横浜市の緑の7大拠点とその周辺の水環境や生物生息状況調査を実施しています。16年度は恩田・長津田・三保・新治地区の調査で799種、17年度は川井・矢指・大池・今井・市沢・川島・仏向の調査で852種、18年度は円海山周辺の調査で869種の生物が確認されました。いずれの調査でも、水辺等多様な環境で成り立っている源流域の生物多様性の豊かさが確認されました。これらの調査結果は今後の源流域の保全施策につなげていきます。



円海山周辺地域

#### イ 水域生物相調査（海域）

昭和48年度からほぼ3年ごとに、市内の川や海に生息する生物を調査し、生物指標\*を用いて水環境の評価を行ってきました。これは、生物をとおして川や海の水質や環境の現状を多くの市民の方々に理解していただき、環境活動への取り組みを一層推進していただくことを目的としています。

今回の第11回調査では、平成17年度に海域の魚類調査の一部を行い、18年度には魚類、海岸動物、底生生物、プランクトン、海藻・海草の調査を実施しました。

水質評価を経年的に見れば、干潟については、鶴見川河口は「きれい」から「汚れている」の範囲で変化し、堀割川河口は平成12年春季を除いては、「きれい」から「汚れている」の範囲で、また、平潟湾、金沢湾については「きれい」から「やや汚れている」の範囲で変化しています。岸壁については、山下公園は「きれい」から「汚れている」の範囲で、金沢湾（野島公園）は「きれい」という評価で安定しています。内湾（横浜港沖、根岸湾沖、金沢湾沖）については「きれい」から「やや汚れている」の範囲で変化し、平成18年春季に「汚れている」との評価でしたが、秋季には「きれい」に回復しています。

今回調査のトピックスとして、海草のタチアマモ【絶滅危惧種1B類（県）、絶滅危惧Ⅱ類（VU）（国）】が、野島公園前の水深3.6m程のところに生息していることを初めて確認しました。

この結果、横浜市内にはコアマモ【絶滅危惧1B類（県）】、アマモと併せて、3種のアマモ類が生息していることとなりました。

### （2）多自然型水・緑整備事業の環境への効果に関する研究

#### ア 和泉川環境調査

多自然型河川整備や源流域の小川アメニティ整備、自然共生型雨水調整池整備事業など、水・緑整備事業が数多く展開されていますが、より効果的な事業とするためには、事業により創造された環境について生物的に適切な評価を行い、新たな事業や効率的な管理に反映させる必要があります。

和泉川を対象とした研究では、多自然型整備によりつくられた空間を多くの植物、昆虫、水鳥などの生物が利用し、身近に自然とふれあえる場として機能していることが明らかになりました。また、和泉川に生息する生物は斜面林や水田などの周囲の環境も利用していることから、生物多様性の維持・再生には、河川だけではなく周辺環境を含めた環境保全と管理が必要となることが示されました。

## ① 都市河川における谷戸生態系の維持機能に関する研究

境川水系の支川源流部を対象に、ホトケドジョウとカワモズク類の分布状況調査を実施しました。その結果、和泉川、いたち川、舞岡川等の源流にホトケドジョウが生息していましたが、採集地点、採集個体数は少ない傾向が見られました。これは、流域の谷戸水路等の改変により生息地が狭まられてきたことによると考えられます。カワモズクは横浜市域に分布する2種類が境川水系でも確認され、12ヶ所に生育していましたが、流域面積が狭い帷子川水系に比べて生育しているところは少ない傾向が示されました。

## (3) まち・生き物・自然が融合する環境づくりに関する研究

近年、身近な自然や生き物とのふれあいを求める市民ニーズは確実に高まりつつあり、市街地内の公園や孤立林等の緑地における生物多様性を確保し、身近な生き物の生息空間としての質を向上していくことが求められています。そこで、環境科学研究所では生物多様性の確保に向けた技術的知見の提供を行うことを目的に本研究を行っています。

平成18年度は造成等の土地改変が生物生息空間に与える影響に着目し、市街地内に孤立した自然的環境を残す公園のうち、二次林等の自然的環境を多く残すものからレクリエーション主体の使用を目的とした土地改変の程度が大きいものまで数カ所を対象として動植物相を調査・解析した結果、次のような知見が得られました。

- ①土地改変の程度が大きくなるほど生物出現種数が減少する傾向がある。
- ②植物では、在来種率が高いほど多様な種が出現し、人工的な植栽種が多くなるほど樹林環境が単純化する傾向にある。特に草本類の出現種数に顕著な違いがみられ、林床における多様性が大きく異なる。
- ③土地改変の程度が大きく、植栽種が多い調査箇所では、植栽種を主な食餌対象とする昆虫類や土壌依存性の昆虫類の出現種に偏りがあり、他の調査箇所との間に相関がみられない。これは、植栽種や客土を媒体とした昆虫類の移入が主な原因であると推察できる。
- ④表土の厚さと高木優占種の林分構造との間には強い相関が認められる。
- ⑤豊かな生物生息空間を支える土環境を維持するためには、土地改変を極力小範囲にとどめ、人の出入りを制限するなどの配慮を行うことが必要であると考えられる。

## (4) 市民協働による陸域生物相・生態系調査の仕組みづくり

動植物の生息及び分布状況など環境基礎情報を得て、現状の環境評価を行い、自然環境の保全や創造に関する有効な施策を立案・推進することを目的として、市民協働による陸域生物相・生態系調査を行うための仕組みづくりを行っています。仕組みづくりにあたっては、専門知識を有する学識経験者をはじめ、市民等で構成する委員会を平成17年10月に設置し、検討を重ねてきました。

平成18年度は、生物調査の方法や環境指標となる生物種の選定、調査結果の解析手法などについての検討を行い、委員会より検討報告「市民協働生き物調査の仕組みづくり」をいただきました。平成19年度は平成20年度の調査開始に向けてモデル調査等を行います。

## ● 3 生活環境に関する研究

### (1) 大気環境に関する研究

二酸化窒素等の大気汚染物質の常時監視自動測定機器の信頼性を確保し、安定的に測定を行うため、性能試験及び定期的な確認・校正を行っています。

### (2) 水環境に関する研究

#### ア 沿岸域の水質改善に関する研究

この研究は、横浜市沿岸の水質・底質、赤潮状況などの調査を行ない、沿岸域の水環境保全・再生に必要な問題点を明らかにし、行政施策に有効な情報を提供することを目的としています。平成16年8月に本牧、南本牧周辺水域で青潮が発生し、メバル、ウミタナゴなど魚貝類に被害が見られました。そこで、平成18年度に水質・底質を調査した結果、横浜港沖の底層で貧酸素化がおきていることが明らかになりました。

また、沿岸水域の浄化を検討する上から、横浜港内にある閉鎖的な日本丸ドック内の水の交換状況について、連続計測用の水温、塩分センサを用いて調査した結果、ドック外の水質の変化がドック内の下層から上層へと連動していることがわかり、ドック外の水質の影響が大きいことが認められました。この結果から、港内の下層の赤潮海水の少ない水がドック内に流入し、水交換する構造は、小規模な汐入池を作る場合の赤潮対策として有効と考えられました。

### (3) 地下水・水循環に関する研究

地盤環境に関する情報を環境保全や災害対策等の公共事業に役立てるため、横浜市域の地質や地盤構造、地下水の分布や利用状況等に関する調査研究を行なっています。平成18年度は地盤沈下観測所及び観測井（計12か所）により地盤変動および地下水変動の観測を行ないました。

また、平成18年度から新たに、土壌動物と土の含水比等を指標にして都市土壌の乾燥を評価する手法の研究を横浜国立大学と共同で開始しました。

## (4) 有害化学物質に関する研究

### ア 環境ホルモン

環境ホルモン\*3物質（ノニルフェノール、オクチルフェノール、ビスフェノールA）、女性ホルモン4物質（エストロン、17 $\alpha$ -エストラジオール、17 $\beta$ -エストラジオール、エストリオール）および合成女性ホルモン1物質（エチニルエストラジオール）の計8物質を対象にして、市内河川の6地点で夏季と冬季の2回水質調査を実施しました。

その結果、ノニルフェノール、オクチルフェノールおよびビスフェノールAについては、それぞれ予測無影響濃度（魚類への影響がないとされる濃度）が0.608 $\mu$ g/l、0.992 $\mu$ g/lおよび24.7 $\mu$ g/lと示されていますが、本調査でこの濃度を超えた地点はありませんでした。

また、女性ホルモンは、濃度の高い順にエストロン、17 $\beta$ -エストラジオール、エストリオール、17 $\alpha$ -エストラジオールであり、季節的には冬季のほうが高くなる傾向を示しました。エチニルエストラジオールはすべて不検出でした。

### イ 農薬、その他

農薬等で使用される化学物質について、市内河川（鶴見川・大岡川）および雨水（横浜市磯子区）の調査を行いました。その結果、除草剤（チオベンカルブ、モリネート、シメトリン、メフェナセツト等）、殺菌剤（イプロベンホス、クロロタロニル等）、殺虫剤（フェニトロチオン、ダイアジノン、ジクロルポス等）が検出されましたが、環境基準値や指針値を超えるものは認められませんでした。

また、環境省・化学物質環境汚染実態調査に参加し、水質試料、底質試料、生物試料、大気試料中のPCB、DDT類、クロルデン類などの調査を行いました。

## (5) 騒音・振動に関する研究

環境科学研究所のホームページの更新に際し、平成7年に発売したCD版「横浜音風景」を再編集して掲載することとなり、横浜音風景から15地点、「横浜サウンドコレクション」として収集した音の中から20地点の映像と音をデジタル化しました。

環境省が委託している「振動評価のあり方検討調査委員会」への参加は3年目であり、振動測定法マニュアル、生活環境に関するアンケート調査票の作成に従事しました。

## (6) 下水道に関する調査研究・技術開発

下水道事業における技術開発は、効率的な事業執行と継続的な発展を目的として、費用対効果を考慮しながら新技術の開発と導入に積極的に取り組んでいます。今後も引き続き再生水や汚泥などを資源として利用し、廃棄物を出さない循環型システムの構築を目指す新技術の開発を進めます。

### ア 技術開発の一例：高流動埋戻材

固化材(セメント)・細骨材(山砂)・濃縮スラッジ水(ミキサー洗浄排水を濃縮したもの)に高分子系焼却灰を加えた、流動性の高い埋戻材です。

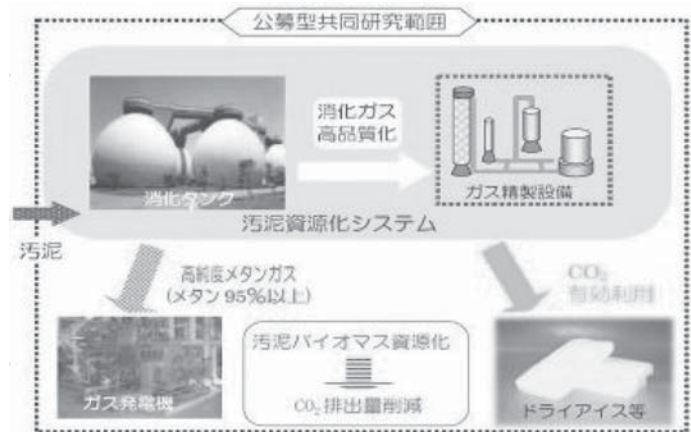
山砂の一部を焼却灰で置き換えることで新たな利点を見だし、天然資源の利用を抑制すると共に下水汚泥焼却灰の有効利用促進に寄与します。



高流動埋戻材施工例

## イ 消化ガスの高品質化

消化ガス中の不純物を除去し、さらにCO<sub>2</sub>を分離させ、主成分のメタン濃度を高めた消化ガスです。メタン濃度を高めることにより、ガス発電の効率化や外部への燃料利用など、利用価値が高まるとともに、化石燃料及び温暖化ガスの削減に寄与するものです。



## ウ 金沢ポンプ場雨天時放流水の海の公園への影響調査

金沢ポンプ場雨天時放流水の拡散状況についてシミュレーションモデルを構築し、それに平成17年度に実施した放流水中の大腸菌群数等の分析結果を適用して放流先の海の公園への影響を解析しました。その結果、ポンプ場の水質改善工事等の効果もあって四季を通じて、また、最大放流時においてもポンプ場からの放流水は十分に滅菌されており、海の公園の水浴環境に与える影響は小さいことを確認しました。

## エ 水再生センターオゾン処理水中のクリプトスポリジウム調査

クリプトスポリジウム（病原性微生物）は下痢と腹痛を引き起こす原生動物であり、塩素ではまったく滅菌されず、オゾン処理や紫外線消毒が有効とされています。神奈川等、3水再生センターでオゾン処理水をせせらぎ用水として利用していますが、2水再生センターのオゾン処理水についてはクリプトスポリジウムは検出されませんでした。またクリプトスポリジウムが検出された水再生センターにおいても河川水並でした。

## オ 水再生センターにおける環境ホルモンの挙動調査

環境ホルモンの水再生センターへの流入実態及び放流水の挙動調査を都筑、港北、北一及び北二の4水再生センターで実施しました。

環境ホルモンとして、ノニルフェノール、オクチルフェノール、ビスフェノールAの3物質を測定した結果、4水再生センターの放流水では3物質ともほとんど検出されませんでした。

## カ 水再生センター及び汚泥資源化センターにおけるダイオキシン類の調査

11水再生センターの放流水、南・北汚泥資源化センターの汚泥焼却炉7基の排ガス及び焼却灰中のダイオキシン類の調査を実施した結果、いずれも排出基準値を大幅に下回っていました。