

千葉県環境研究センター・環境だより

編集・発行／千葉県環境研究センター 住所：〒290-0046 市原市岩崎西1-8-8
 電話番号：0436【21】6371 FAX 番号：0436【21】6810
 HP：http://www.pref.chiba.lg.jp/wit/index.html



大気騒音振動研究室

☎ 0436【21】6371

環境大気、工場・自動車排ガス、環境放射能、騒音、振動、低周波音、悪臭に関する調査研究を行っています。ここでは、「PM_{2.5}調査」についてご紹介します。

<PM_{2.5}調査>

千葉県では平成 25 年度から微小粒子状物質 (PM_{2.5}) の成分分析調査を実施しています。この調査は多種多様な発生源に由来する PM_{2.5} が高濃度となって環境基準を超過する原因を調べるためです。

PM_{2.5} 試料の採取には図 1 のような採取装置を用いて、ろ紙に 24 時間捕集した後、秤量や化学分析を行って多種の化学成分濃度を測定します。得られた結果を解析して、発生源寄与の推定等を行って、今後の対策のための資料とします。

平成 25 年度は図 2 に示すように市原岩崎西大気環境測定局（環境研究センター内）と勝浦小羽戸大気環境測定局（勝浦市北中学校内）の 2 地点で四季別に 2 週間ずつ測定しました。全データの平均を円グラフに示しましたが、工場地帯にある市原岩崎西と周囲に発生源の無い勝浦小羽戸の化学組成に大きな差が無いことがわかります。いずれも約 3 分の 1 を大気中で生成した二次粒子と考えられる<硫酸アンモニウム及び硝酸アンモニウム（図 2 の硫酸イオン又は硝酸イオンとアンモニウムイオンが結合したもの）>が占めていました。特に硫酸アンモニウムはほとんどの試料で 5 分の 1 以上を占めていました。次に多い成分は有機炭素です。ここでの値は「炭素」そのものの割合なので、実際には水素や酸素などが付加された有機化合物の状態を考えると、1.3 倍以上の重量になるので、硫酸イオンよりも量的には多くなり、今回の結果では PM_{2.5} の最大成分になることがわかりました。その内訳としては、大気中で生成した二次の有機粒子や植物燃焼由来、あるいは植物そのものから排出される有機成分が粒子化したものなどが含まれていると考えられます。主に高温燃焼（自動車や工場）で生成する元素状炭素は、工場地帯にある市原岩崎西で若干、高い割合になりました。



図 1 PM_{2.5}採取装置

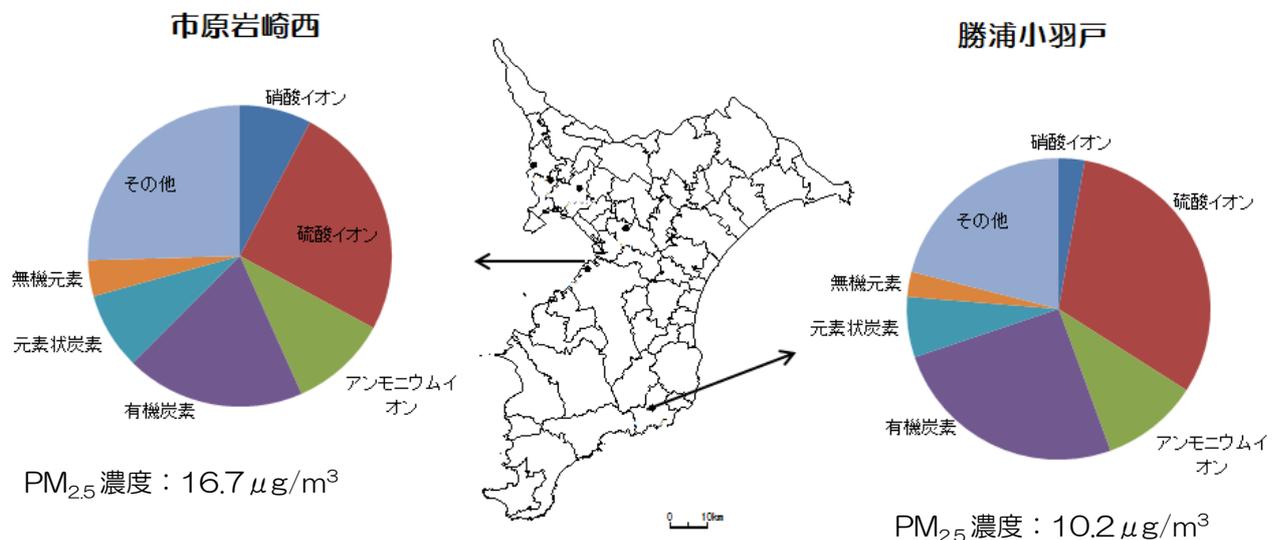


図 2 平成 25 年度の PM_{2.5} 成分分析調査地点とその化学組成（年平均）

図3には季節別のPM_{2.5}の平均濃度と化学組成の変化を示しました。PM_{2.5}濃度は勝浦小羽戸よりも市原岩崎西の方がどの季節でも高くなっていました。市原岩崎西は秋に最も高く次いで冬に高くなっていました。季節平均を見ると市原岩崎西では春を除いて夏・秋・冬に年平均の環境基準である15μg/m³を超過しました。秋と冬の高濃度の要因は有機炭素とその他成分の上昇による影響が大きいと考えられます。勝浦小羽戸のPM_{2.5}濃度は季節変化が少ない結果でしたが、夏が最も高く、次に冬という結果でした。夏は硫酸イオン、冬は有機炭素の濃度上昇が影響していました。勝浦小羽戸の季節平均は、いずれの季節も年平均の環境基準よりかなり下回っていました。

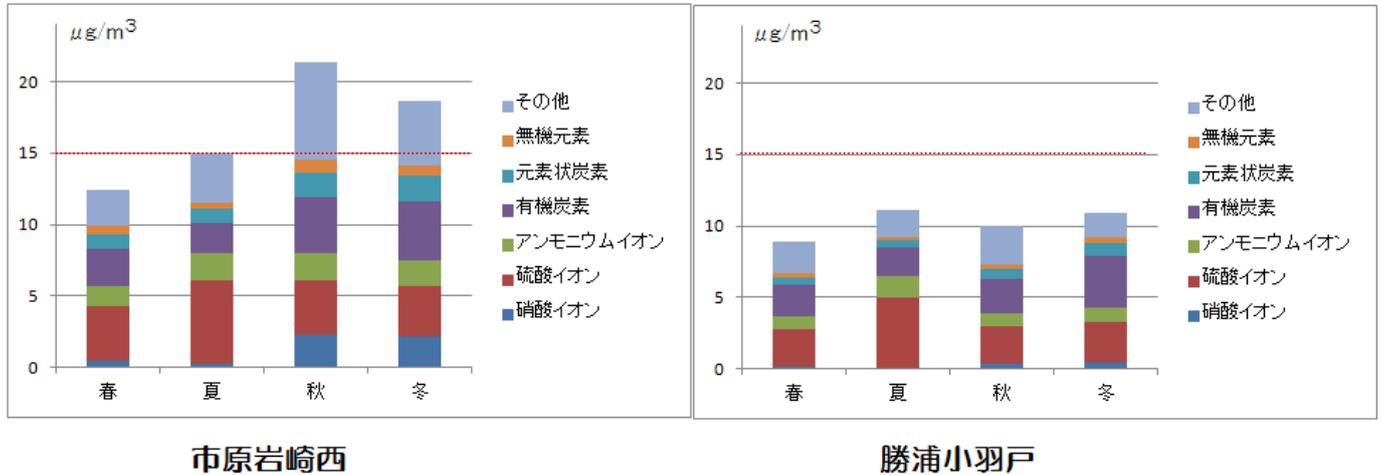


図3 季節別のPM_{2.5}平均濃度と化学組成

26年度調査は特別調査として、25年度の2地点に、野田宮崎自動車排ガス測定局、佐倉江原新田大気環境測定局、富津下飯野大気環境測定局を加えた合計5地点で四季別に2週間ずつ採取しました。また、工場でのPM_{2.5}排出実態を調べるため、図4のような装置で県内の各種工場の排ガスに含まれるPM_{2.5}試料の採取と分析も行いました。高温の排ガスでは揮発成分も多く、煙突を出てから冷却されて粒子化する凝縮性ダストが無視できないことから、そうした部分についても考慮した測定を行いました。環境で得られた試料と工場で得られた試料の化学分析結果を付き合わせて検証し、今後の大気環境シミュレーション等の解析に応用し、高濃度現象の対策とする予定です。



図4 工場でのPM_{2.5}採取の様子

廃棄物・化学物質 研究室

☎ 0436【23】7777

○廃棄物・化学物質研究室では、廃棄物および化学物質に関する調査研究を行っています。

ここでは、「**廃棄物最終処分場の調査**」と「**生物を使った化学物質影響調査**」についてご紹介します。



廃棄物最終処分場の調査

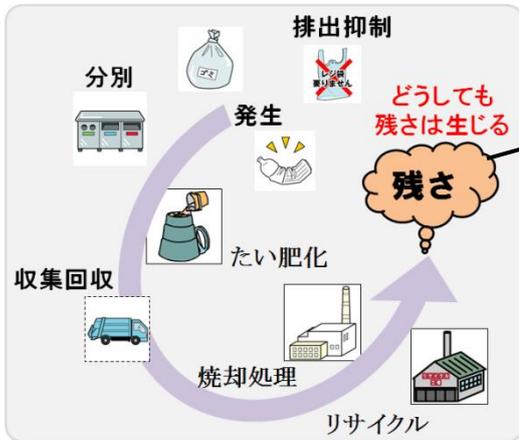


図5 廃棄物の発生と処理

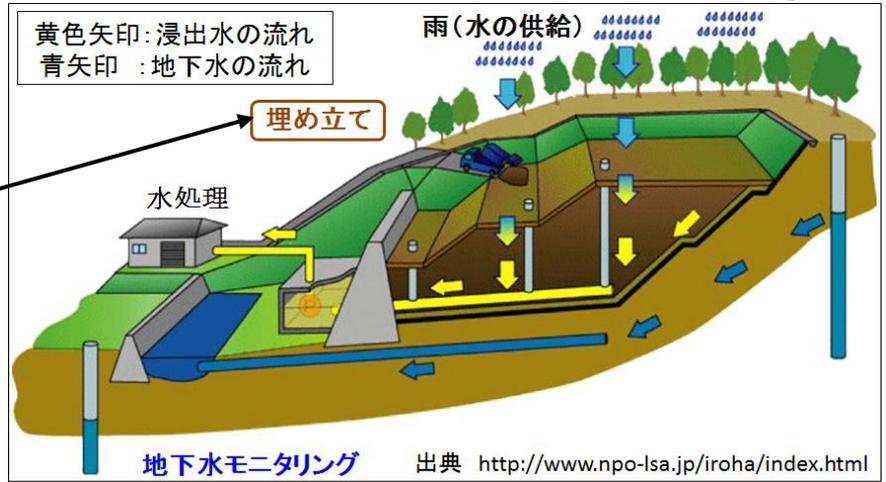


図6 廃棄物最終処分場における水の流れ

～廃棄物最終処分場とは～

私たちが生活しているかぎり必ず廃棄物が発生します。リサイクルが進み、どんなに科学技術が進歩しても処理ができない廃棄物（残さ）が残ります。この残さを最終的に埋め立てる場所が**廃棄物最終処分場**です。

最終処分場はどうしても必要な施設であることは確かなのですが、残さを埋め立てた後にきちんと管理・監視（水処理や地下水モニタリングなどの維持管理）をしなければなりません。

そこで埋め立てた廃棄物の安全性を評価する調査が行われるようになりました（安定化調査）。



～何を調べるのか～

埋立地（廃棄物が埋まっている区画）を診断するために、**温度・ガス・水（浸出水）**が主なモニタリング項目として定められています（廃止の3条件）。

浸出水とは廃棄物に触れた水が埋立地の中から集められ管を通り外に出てきた水です。水処理施設で浸出水を処理して放流します。最終処分場の安定化を浸出水で判断することが難しいのは、水は流れやすい方向に進行するため「みずみち」と呼ばれる通りやすい経路ができてしまい、洗い出しが部分的に進んでしまうためです。

そこで埋立地全体の状態を把握する調査が必要となります。それが物理探査と呼ばれる手法です。

～物理探査とは～

地下に存在する物質の物理的、化学的性質を観測・解析し、**地下の状態や状況を解明する技術**と説明されます。

～電気探査と電磁探査～

物理探査の中の電気探査と電磁探査の調査事例を図7に示します。電気探査は地面に電気を流し大地の比抵抗の分布を調べる方法で、電磁探査は地表で磁場の変動を観測して地下の導電率分布を推定します。これらの調査で、地面の下の電気伝導度が垂直方向にも（電気探査）、平面的にも（電磁探査）把握でき、穴を掘らずに、地下に埋められているものの様子などがわかります。

当研究室では他県や国、大学などと連携をとりながら、他の物理探査や調査結果と組み合わせ、廃棄物分野での適用を目指しています。

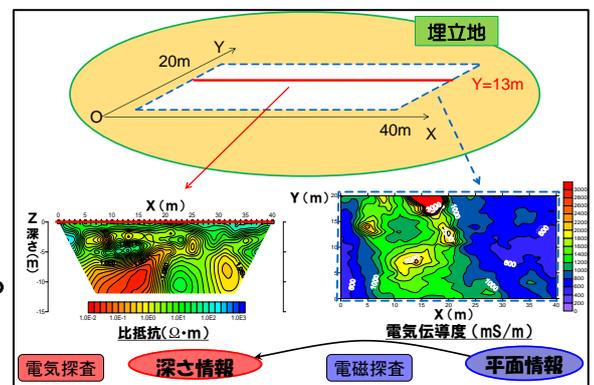


図7 電気探査と電磁探査の調査事例

生物を使った化学物質影響調査



【新しい排水管理手法の検討】工場や家庭から出る水は、工場や下水処理場である程度処理してから川に流しています。工場等の基準（排水基準といいます。法律で決められた 43 項目しかありません。）を満たしているかどうかを高価な分析機器で調べています。しかし化学物質の数が多すぎて、全てを調べることはできません。国では、化学物質を含む排水が生物に悪い影響があるかを調べるため、食物連鎖ピラミッドの下位の 3 種の生物（魚類、動物プランクトン、植物プランクトン）を使う新しい排水管理手法（WET 法）の導入を検討しています。環境研究センターでは、ミジンコ、メダカなどの水生生物を使って化学物質の影響調査を行っています。

環境評価に用いる水生生物

(1)ゼブラフィッシュ又はメダカ（魚類）（千葉県ではメダカ）

脊椎（せきつい）動物の代表選手です。体の中心に骨があります。脊椎動物には魚類、両生類、は虫類、鳥類、ほ乳類の 5 種類あります。人間はほ乳類の仲間です。脊椎動物は地球上で最も進化が進んだ生物です。生まれたばかりの卵が何匹ふ化し、うまく育つかを観察して排水に毒性があるかを調べます。

(2)ニセネコゼミジンコ（動物プランクトン）

甲殻類（カニやエビ）の代表選手です。節足動物の仲間です。節足動物には昆虫やクモも含まれます。骨はなく脱皮を繰り返して成長していきます。何匹赤ちゃんを産むか、生まれたばかりの赤ちゃんが何匹生き残るかを観察して排水に毒性があるかを調べます。

(3)ムレミカズキモ（植物プランクトン）

植物の代表選手です。植物は光合成をして水と二酸化炭素から栄養分と酸素を作り出しています。成長がどのくらい遅くなるかを観察し排水に毒性があるかを調べます。

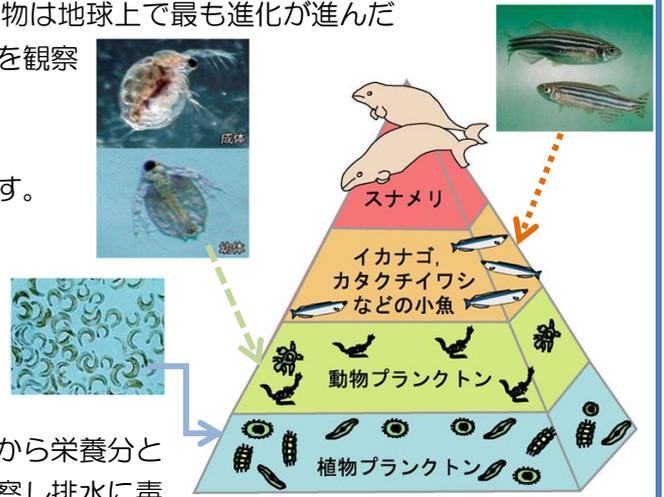


図8 食物連鎖ピラミッド

【メダカ胚の遺伝子解析】

メダカと人（ヒト）は同じ脊椎動物として、遺伝子の 70% を共有して基本的に同じ分子機構を持っています。そのため、メダカへの影響を調べることで、ヒトへの影響も間接的に把握できるのです。

環境研究センターでは、特にダイオキシン類や鉛、銅、水銀などの重金属の影響評価に適する 20 個の遺伝子（環境水バイオマーカー遺伝子）をメダカ胚から抽出し、それらの発現誘導をリアルタイム PCR という機器を使って解析しています。



ダイオキシン類 (2378T4CDD, 10ug/L) 曝露によるメダカ胚への生物毒性

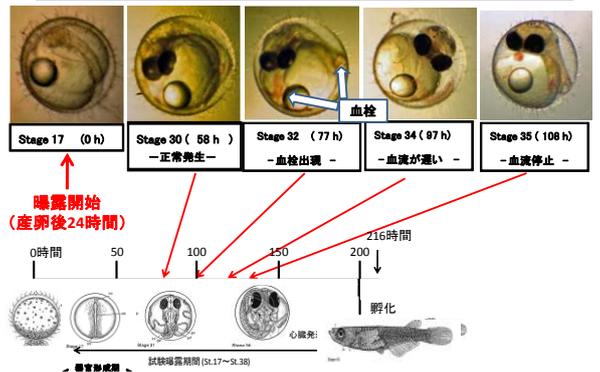


図9 試験の例

企画情報室

☎ 0436 【21】 6371

環境研究センターの研究活動に関する総合的な企画調整、環境に関する情報の収集・環境講座などによる情報提供、環境学習施設の運営、技術研究を通じた国際協力等研究活動を行っています。

<平成 26 年度の環境講座>

夏休み自然環境学習～磯探検ツアー～

世界と日本の水事情から持続的な水利用のありかた

お菓子と空港の排水処理への取組み（バスツアー）

ファシリテーター養成講座

他