

4 試験研究・調査の概要

4.1 試験研究・調査課題

当センターでは、神奈川県環境基本計画等の主要行政課題に対応し、安全・安心できる県民生活のために、県民の方々や企業・大学との協働による産業と環境の調和をめざした調査研究に取り組んでいます。

平成23年度に行った試験研究の区分及び調査の課題は、次のとおりです。

- (1) プロジェクト研究：化学物質・水源環境・地球温暖化の主要課題にプロジェクト体制で取り組む。
- (2) 地域課題研究：光化学オキシダント問題など地域が抱える環境課題に対応する。
- (3) 共同研究：環境省等当センター以外の者と研究を分担し、技術知識を交流しながら取り組む。
- (4) 行政関連調査：環境省、環境農政局各課等から依頼された調査等

試験研究・調査課題一覧

(1) プロジェクト研究

課 題 名	研究期間	掲載頁
	年度	
1 環境中の化学物質の汚染実態解明と環境リスク評価		
① 自動車等由来の難揮発性化学物質による環境負荷の実態解明	22～24	23
② 難分解性化学物質の水域における汚染源の解明	22～23	23
2 水源環境の保全に関する研究		
① ダム湖集水域における高度処理型浄化槽整備の効果検証	22～23	24
② 水源河川における生物多様性の解明	19～23	24
③ 大気環境に係る丹沢ブナ林の保全に関する研究	22～24	25
3 地球温暖化及びヒートアイランド対策のための技術支援に関する調査研究		
① ヒートアイランド対策のための技術支援に関する調査研究	23～24	25
② 地球温暖化影響の実態把握と観測指標の設定等に関する調査研究	22～24	27

(2) 地域課題研究

課 題 名	研究期間	掲載頁
	年度	
1 光化学オキシダント高濃度の発生原因の解明	21～23	28
2 電気探査技術の活用による廃棄物最終処分場の調査手法及び浸出水処理施設の適正管理手法の検討	22～23	29

(3) 共同研究

課 題 名	担当部課	研究期間	掲載頁
		年度	

1 神奈川県内におけるオゾンの植物影響に関する研究 【国環研Ⅱ型共同研究：植物のオゾン被害とストレス診断に関する研究】	調査研究部	21～23	29
2 ブナ林生態系における生物・環境モニタリングシステムの構築【国環研Ⅱ型共同研究：ブナ林生態系における生物・環境モニタリングシステムの構築】	〃	22～24	30
3 最終処分場浸出水の水質変動特性の解明に関する研究 【国環研Ⅰ型研究：最終処分場の安定度判定に関する研究】	〃	21～23	30
4 有機フッ素化合物の環境汚染実態と排出源について 【国環研Ⅱ型共同研究】	〃	23～24	31
5 神奈川県における温暖化影響観測指標の設定等に関する研究【環境省環境研究総合推進費：S-8 温暖化影響評価・適応政策に関する総合的研究】	環境活動推進課	22～23	31

(4) 平成23年度行政関連調査

課 題 名	担 当 部 課	掲 載 頁
1 PM2.5対策共同調査 (県公害防止推進協議会浮遊粒子状物質対策検討部会)	調査研究部	32
2 浮遊粒子状物質広域共同調査 (関東地方環境対策推進本部大気環境部会)	〃	32
3 酸性雨共同調査(県市酸性雨共同調査)	〃	33
4 平成23年度航空機騒音測定調査(大気水質課)	環境監視情報課	33
5 平成23年度東海道新幹線鉄道騒音調査 (大気水質課、環境省委託)	〃	33
6 化学物質水域環境調査(大気水質課)	調査研究部	34
7 ダイオキシン類分析調査(大気水質課)	〃	34
8 化学物質環境実態調査(環境省)	〃	34
9 丹沢大山自然環境保全対策事業調査(自然環境保全センター)	〃	34
10 化学物質大気環境調査(大気水質課)	〃	35

4. 2 試験研究・調査の概要

4. 2. 1 試験研究

(1) プロジェクト研究

[課 題 名] 1 環境中の化学物質の汚染実態解明と環境リスク評価

① 自動車等由来の難揮発性化学物質による環境負荷の実態解明

[研究期間] 平成22～24年度

[担 当 者] 三島聡子、長谷川敦子、斎藤邦彦、飯田勝彦、杉山英俊(調査研究部)

[目 的]

化管法（PRTR法）の対象物質について、大気・水質・底質などの環境中への負荷量を把握し、リスク評価及び環境監視等について検討する。

[方 法]

本研究では、移動体排出源である自動車交通からの化管法対象物質の排出量について、自動車走行量とタイヤ中の含有量等をもとに、拡散モデル式で求めた大気中濃度と実測値を比較検証するとともに、道路排水が流入する水域において濃度実態を把握する。次いでこれらの結果をもとに、県内の主要道路周辺や河川水域における濃度分布を試算し、本県における自動車タイヤ由来の化管法対象物質に対する効果的な監視手法のあり方を検討する。

[結 果]

H23年度は、H22年度に開発した分析法を用い、県内の沿道における常時監視SPM高濃度地点である茅ヶ崎駅前交差点自動車排出ガス測定局（自排局）及び環境科学センター屋上周辺の大気・水域における対象化学物質濃度を測定し、自動車交通から一般環境への負荷量を把握するとともに、自動車の走行量からタイヤ含有物質の環境への排出量を試算し、排出原単位や大気環境濃度推定モデルの適用性等を検討した。

(1) タイヤ添加剤について

タイヤゴムに高濃度で含まれていたN-シクロヘキシル-2-ベンゾチアゾールスルフェンアミド（CBS）及びN-1,3-ジメチルブチル-N'フェニル-p-フェニレンジアミン（6PPD）が大気中で検出され、茅ヶ崎自排局の粒径 $<2.5\mu\text{m}$ についての実測年間平均CBS濃度は 0.015 ng/m^3 、6PPD濃度 0.004 ng/m^3 であった。大気環境濃度推定モデル（ADMER）を用いて大気濃度の計算を行ったところ、CBSが 0.23 ng/m^3 、6PPDが 0.13 ng/m^3 であり、CBS、6PPDともにADMER計算結果が約1オーダー大きくなったが、リスクを過小評価していなかった。

(2) 多環芳香族炭化水素について

ベンゾ(a)ピレン等、人に対する発がん性が確認されているものが大気中で検出され、茅ヶ崎自排局の粒径 $<2.5\mu\text{m}$ についての実測平均濃度は 0.24 ng/m^3 であった。ADMER計算結果は 0.0042 ng/m^3 であった。推計濃度の方が2桁以上低く、自動車以外の発生源の寄与が大きいと予想した。

(3) 重金属について

亜鉛等が大気中で検出され、茅ヶ崎自排局の粒径 $<2.5\mu\text{m}$ についての実測平均濃度は 69 ng/m^3 であった。ADMER計算結果は 1.3 ng/m^3 であった。推計濃度の方が1桁以上低く、自動車以外の発生源の寄与が大きいと予想した。

[課 題 名] 1 環境中の化学物質の汚染実態解明と環境リスク評価

② 難分解性化学物質の水域における汚染源の解明

[研究期間] 平成22～23年度

[担 当 者] 大塚知泰、長谷川敦子、三島聡子、飯田勝彦、杉山英俊（調査研究部）

[目 的]

過去の環境調査等でダイオキシン類等の難分解性化学物質が検出された河川において底質の調査等を行い汚染源の把握を試みる。汚染源の把握には統計解析を適用し、その有効性についても検討する。

[方法と結果]

H23は、検出された濃度が比較的高かったダイオキシン類を中心に検討を行った。航空写真により流域の土地利用の変遷を調べたところ、流域には過去に水田が存在したことが確認された。水田が存在した時期は、当時、不純物としてダイオキシン類が含有した農薬が多く使用された時期と一致した。また、解析でPCBの寄与も推定されたことから、PCBを保管している事業場の位置や保管内容についても調べたほか、沿川を踏査し川への流入口の位置等についても確認した。以上のことから、千ノ川底質中のダイオキシン類は、規制以前に河川に流出した農薬やPCBの残留物である可能性が示

唆された。

[課題名] 2 水源環境の保全に関する研究**① ダム湖集水域における高度処理型浄化槽整備の効果検証**

[研究期間] 平成22～23年度

[担当者] 渡邊久典、田所正晴、池田佳世、井上充（調査研究部）

[目的]

市町村設置型の高度処理型浄化槽の整備が計画された浄化槽整備事業実施地域から調査地点を選定して、浄化槽放流水の放流先である側溝や排水路における水量・水質を実態調査し、整備による栄養塩類等の汚濁負荷削減の解析評価を行い、その効果の検証を行った。

[方法と結果]

高度処理型浄化槽が既に整備されている側溝を対象に、高度処理型浄化槽の整備率による側溝排水の水質比較で効果検証を行った。効果検証の評価は、各調査地点の1日の総汚濁負荷量を1日の総水量で除した年間の平均水質濃度と高度処理型浄化槽の整備率との相関分析で行った。

(1) 窒素

相関係数 r は-0.866 と負の相関を示し、また5%有意水準 ($n=6$, 0.811) を超える高い相関を示した。これより、高度処理型浄化槽の整備率上昇に伴い、側溝排水の窒素濃度は低下して行くと考えられる。

(2) リン

相関係数 r は-0.975 と負の相関を示し、また5%有意水準 ($n=6$, 0.811) だけでなく、1%有意水準 ($n=6$, 0.917) も超える高い相関を示した。これより、高度処理型浄化槽の整備率上昇に伴い、側溝排水のリン濃度は低下して行くと考えられる。

(3) BOD及びCOD

両者共に相関係数は、5%有意水準以下であったが、合併処理浄化槽の放流を主体とした1地点（整備率25%）を除くと、5%有意水準 ($n=5$, 0.878) を超える高い値を示した。これは、残り大部分の地点において生活雑排水が未処理で放流されている条件にバックグラウンドがほぼ揃ったためと考えられる。

[課題名] 2 水源環境の保全に関する研究**② 水源河川における生物多様性の解明**

[研究期間] 平成19～23年度

[担当者] 齋藤和久、池田佳世（調査研究部）

[目的]

県民の暮らしに必要な水を将来にわたって安定的に確保するために、豊かな水を育む森林や水源を保全・再生するための総合的な事業の推進に当たり、事業の効果と影響の評価を行うための水環境のモニタリング調査を的確に実施し、施策効果の検証を効率的なものにする。

[方法と結果]

(1) 県民参加型調査

延べ33地点における水質及び動植物の調査結果が得られ、専門家調査では把握しきれなかった、より詳細な情報を把握することができた。また、調査員の調査支援に関して、研修の教材として標本を作成した。

(2) 評価方法の検討

河川の生物等に対し、施策が及ぼす影響について、そのメカニズムを想定するとともに指標種

を再度選定し、それらについての分布図を作成した。

Arc-GISを用いて、施策実施状況と調査地点の物理環境情報等を統合し、調査地点における施策の影響及び物理環境情報等を把握するための「施策実施状況図」を作成した。

評価に用いる基礎情報の収集として、ダム湖上流の河川における魚類分布を調査し、魚類の潜在的な分布を検討した。その結果、魚類から評価を行うにあたっては、横断的人工構造物の有無及び規模を考慮する必要があると考えられた。

[課題名] 2 水源環境の保全に関する研究

③ 大気環境に係る丹沢ブナ林の保全に関する研究

[研究期間] 平成22～24年度

[担当者] 武田麻由子、小松宏昭、岡敬一（調査研究部）

[目的]

丹沢大山総合調査の結果から、ブナ林の衰退要因として、大気汚染(オゾン)、水分ストレス及び虫害(ブナハバチ)が指摘された。このうち大気汚染の影響からのブナ林の保護、保全再生のために、(1)ブナの複合的な衰退機構の解明及び(2)大気汚染(オゾン)の動態解明を行った。

[方法と結果]

- (1) 50ppb のオゾンを3生長期間曝露したブナの葉及び対照のブナの葉より mRNA を抽出し、オゾン曝露により遺伝子発現が増加あるいは減少する mRNA を検索したところ、オゾンにより *ACO1* (エチレン合成に係わる遺伝子) や *AD* (ポリアミン合成に係わる遺伝子) 等の発現量が増加する傾向がみられ、ブナ葉の老化やストレス伝達に係わる遺伝子が発現している状況を確認することができた。
- (2) ブナは風衝面で衰退している傾向が見られることから、山間部における風速、あるいはオゾン濃度×風速で表されるオゾン移流フラックスを推定することが必要であると考えられた。そこで、拡散型パッシブサンプラーを改良して作成したフラックス捕捉型パッシブサンプラーを検討したところ、双方のパッシブサンプラーを併せて設置することにより、電源等のない山間地において、風速データがなくても、オゾン移流フラックス及び平均風速を推定できることが示された。H23年5～10月に丹沢山周辺(堂平～天王寺尾根～丹沢山木道下～丹沢山山頂)で測定したところ、丹沢山山頂はオゾン濃度が高く、風速も大きいためオゾン移流フラックスが大きく、堂平はオゾン濃度は低いものの風速が大きいためオゾン移流フラックスが大きいなど、地形的な特徴をより明瞭に示すことができる可能性が示唆された(オゾン濃度については「(3)共同研究 課題名2 ブナ林生態系における生物・環境モニタリングシステムの構築」参照)。

[課題名] 3 地球温暖化及びヒートアイランド対策のための技術支援に関する調査研究

① ヒートアイランド対策のための技術支援に関する調査研究

[研究期間] 平成23～24年度

[担当者] 中田康博、中山健司、小塚広之、光永研一（環境情報部）

[目的]

本研究では、これまでの調査を拡張しつつ神奈川県全域における温度測定を継続していくことにより、ヒートアイランド現象の実態を把握し、施策の基礎資料として関係機関に提供することを目標とする。

[方法と結果]

平成23年度には、政令指定都市を除く県全域を調査エリアとし、県内47か所の小学校において、百葉箱内に温度ロガーを設置して毎正時の気温を測定した。加えて横浜市、川崎市との連携により、7月～8月の平均気温分布、真夏日日数分布を作成した。また、気温分布については、平成21年度

～平成23年度のデータが蓄積されたことから経年変化について検証した。

平成21年度から平成23年度の7月～8月の気温分布図から、①日中は県央部が高温になる、②夜間は県央部及び沿岸域で高温になる、などの共通した特徴が確認できた。また、平成22年の夏は非常に暑い夏だったが、H23年の夏も7月の異常低温を除けば同程度に暑い夏であることがわかった。すなわち、H21～H23の3年間の比較では、気温の絶対値は異なるものの、相対的な気温分布に大きな差はみられなかった。

また、平成22年7月からH23年6月の期間において通年で気温分布を分析したところ、以下のことが判明した。すなわち、7月～8月は県央部で高温であるのに対し、9月～11月には高温域が沿岸域に拡がり、12～2月は相対的に沿岸域で気温が高かった。一方、3月～5月は高温域が内陸部に拡がるものの、6月に県央で高温域が収束した。

最後に、気温の実測値は、ヒートアイランド現象による影響以外に、年ごとの気温変動、地形や海からの距離、百葉箱周辺のローカルな影響など様々な因子により規定されている。そこで、気温に影響を与える要素を整理し、都市化によるヒートアイランドの強度を推定することを試みた。その結果、ヒートアイランドの強度は年々拡大する傾向がみられた。

[課題名] 3 地球温暖化及びヒートアイランド対策のための技術支援に関する調査研究

② 地球温暖化影響の実態把握と観測指標の設定等に関する調査研究

[研究期間] 平成22～24年度

[担当者] 中田康博、河野郷史、小塚広之、(環境情報部)、小松宏昭 (調査研究部)

[目的]

現に生じている温暖化の実態を把握することにより、今後の温暖化対策を科学的に補強することを目的とする。具体的には、温度等気象分布状況の把握に加え温暖化影響に関する指標（生物指標、自然現象等）の選定とその観測により、温度変化の状況と影響を把握する。

[方法と結果]

(1) 温度ロガーによる県内各地の温度測定

政令市を除く県域を調査エリアとし、県内42か所の小学校において、百葉箱内に温度ロガーを設置して毎正時の気温を測定した。測定は通年で行ったが、第1期の解析期間を平成22年7月1日6:00から平成22年11月1日6:00とし、真夏日数、熱帯夜日数、30℃以上延べ時間数などの分布図を作成した。

その結果、県南東の逗子周辺、県南西の小田原周辺及び県央地域に真夏日の多い場所が分布していた一方、横須賀三浦地域では真夏日になりにくい状況であった。熱帯夜日数については、横須賀三浦地域でも多い一方、北相地域では比較的少なかった。

(2) 温暖化現象の観測指標となる植物種の検討

温暖化による自然現象への影響を把握するため、関係各機関から収集した自然現象の観察データと気温変化との関係を解析したところ、開花日と特定の月平均気温との相関が高めである植物種があることが見いだされた。そこで横浜市こども植物園における483の植物種に対する最長27年間にわたる開花日の観察データを解析し、有意な相関があると思われる開花日と平均気温との組合せを導出するとともに、月ごとに温暖化影響の観測指標となり得る植物種を提案した。また、この結果と温度ロガーによる県内各地の気温観測データをもとに、植物の開花前線の作成を試みた。

(2) 地域課題研究

[課題名] 1 光化学オキシダント高濃度の発生原因の解明

[研究期間] 平成21～23年度

[担当者] 小松宏昭、武田麻由子、岡敬一 (調査研究部)

[目 的]

光化学オキシダント (Ox)は、大気中の窒素酸化物 (NOx)と揮発性有機化合物 (VOC)が、太陽光中の紫外線により反応して生成する。

近年、県内におけるNOx、VOC濃度は低下傾向にあるが、昼間のOx濃度の年平均値は漸増傾向にあり、光化学注意報発令日数に減少傾向はみられない。

そこで、光化学注意報発令日における大気常時監視測定結果の解析を行うとともに、内訳が明らかとなっていないVOC成分の調査を行い、Ox高濃度の発生原因の解明を行う。

[方法と結果]

(1) 大気常時監視測定結果等の解析

1980年代以降の推移をみると、NOxとNMHC濃度は低下傾向を示すものの、NMHC/NOx比とOx濃度は上昇傾向にあった。光化学注意報の発令局数をみると、2005年(平成17年度)以降増加しており、高濃度オキシダントの発生が広域化している傾向が認められた。また、発令日数をみると、京浜臨海地区は概ね単純な増加傾向に、湘南地域は近年増加傾向を示し、相模原地域は発令日数が一旦減少した後、再び増加に転じるなど地域により差がみられた。

注意報発令日の上空大気について後方流跡線解析により検討したところ、過去10年間(2002～2011年)の全発令日のうち、9割以上で上空大気が西方向から移流していたことが確認され、県域外からの汚染気塊の影響が示唆された。

(2) VOC調査

ア 高濃度日調査

平成21～22年度、7月～9月まで雨天日を除く毎日(午前中)、キャニスターを用いた大気中のVOC濃度を測定し、環境中のVOC成分濃度を用いて算出した予測オゾン濃度と日最高オゾン濃度の実測値を多変量解析により検討したところ、オゾン濃度が80ppbまでは予測値と実測値とが概ね一致していた。このことから、80ppb程度までのオゾンは近傍のVOCによって生成可能であるが、より高濃度のオゾンは広域的な汚染気体の移流によるものと推察された。

イ BVOC放出量の推計

県内産のスギ、ヒノキを用いてBVOC放出量(モノテルペン類)を測定し、放出原単位を求めた。この放出原単位に、森林統計(資源構成表等)に基づくバイオマス量を乗じ、2010年(平成22年)夏期(6～9月)の気温で補正して県内の総放出量を推計した結果、夏期に放出されるBVOC量(モノテルペン類)は、71tとなることが明らかとなった。

[課 題 名] 2 電気探査技術の活用による廃棄物最終処分場の調査手法及び浸出水処理施設の適正管理手法の検討

[研究期間] 平成22～23年度

[担 当 者] 辻 祥代、三村春雄(電気探査) 秀平敦子、井上 充(浸出水)(調査研究部)

[目 的]

(1) 廃棄物最終処分場やその他の場所において地下状況を把握する方法として、電気探査技術の応用手法について検討を行う。

(2) 既存の浸出水処理施設の効率的な稼働により、安定的な浸出水処理が可能となるよう検討し、提案を行う。また、今後同様の処理施設を設計する際の基礎データとする。

[方法と結果]

(1) 室内実験及び埋立廃棄物の種類等の詳細情報が管理されている「かながわ環境整備センター」において電気探査を実施し、得られたデータについて埋立廃棄物の情報と照合したところ、次の結果を得た。

①他の埋立物の影響を受ける場合もあったが、電気探査データと埋立廃棄物情報は一致しており、電気探査でほぼ埋立位置の把握ができることが分かった。また、実際の埋立物から溶出した成

分 (Cl, EC等) データと電気探査データとを比較したところ、両者には相関関係 (決定係数 $R^2=0.5684\sim 0.7406$) が認められ、電気探査データは地下内部状況を適切に示すことが分かった。

②散水等によって比抵抗値を変化させることで境界線を把握できるかどうかの調査を行ったところ、実験槽を用いた室内実験では良好な結果を得ることができたものの、現地での確認は水量等の条件が合わず確認できなかった。

(2) 前年度COD除去に効果が見られたオゾン酸化処理について室内実験及び実際の浸出水処理施設において現場実験を行ったところ、次の結果が得られた。

①室内実験：オゾン処理後に生物分解性の向上が見られたため、オゾン処理水の一部を生物処理前段に戻して流入水と混合し生物処理を行ったところCODの低下が見られた。

②現場実験：オゾン処理時のpHを9.5にして処理前後のCODを測定したところ、CODの低下は見られたが、装置の設計値とほぼ同条件で実施した室内実験と比べて減少幅は小さかった。その原因として、オゾン生成施設が処理装置近傍にないなどの構造上の理由からオゾン吹き込み量が設計値より低くなっていることや、オゾンとの接触時間が短いことなどが考えられた。

③オゾンによる酸化分解が進むと、処理水中のカルシウムイオンが生成物と反応して微細な沈殿を生成することから、オゾン酸化によるCOD除去を実施する場合はその対策が必要となる。

(3) 共同研究

[課題名] 1 神奈川県内におけるオゾンの植物影響に関する研究

【国環研Ⅱ型共同研究：植物のオゾン被害とストレス診断に関する研究】

[研究期間] 平成21～23年度

[担当者] 小松宏昭、武田麻由子 (調査研究部)

国立環境研究所、千葉県環境研究センター、埼玉県環境科学国際研究センター、静岡県環境衛生科学研究所、鳥取県衛生環境研究所、福岡県保健環境研究所、佐賀県環境保全センター、名古屋市環境科学研究所

[目的]

植物のオゾンによる被害の的確な評価手法を確立するため、関東地方の自治体 (千葉県、埼玉県) 及び国立環境研究所との連携により、同一のアサガオを用いて夏期のアサガオの可視被害の状況を調査するとともに、オゾン応答遺伝子の発現の有無を国立環境研究所で調べた。

[方法と結果]

(1) 7～8月に共同して国環研供給による単系統アサガオの植物被害実態調査を実施した。

高濃度オゾンによる可視被害は、平成21年は2回、22年は4回発生したが、平成23年は発生しなかった。(6月に発生) また、3ヶ年の調査結果から、高濃度オゾンによる可視被害は概ねオゾン濃度が100～110ppbを超えた場合に発生することが確認された。

(2) 野外で生育させたアサガオの葉について、7～8月頃のオゾン高濃度による可視傷害が発生した後に、被害が発生した葉 (被害葉) と被害が発生しなかった葉 (無被害葉) とを採取した。国環研にてオゾンストレス応答遺伝子であるフェニルアラニンアンモニアリアーゼ (PAL) のほかに、グルタチオン-S-トランスフェラーゼ (GST)、デヒドロアスコルビン酸レダクターゼ (DHAR) 等の挙動を解析した。その結果、PAL遺伝子の発現量は高濃度オゾン発生後に、無被害葉であっても調査年、調査地によらず有意に高いことが示され、PALの発現を指標としたアサガオの野外におけるオゾンストレス診断の有効性が確認された。

[課題名] 2 ブナ林生態系における生物・環境モニタリングシステムの構築

【国環研Ⅱ型共同研究：ブナ林生態系における生物・環境モニタリングシステムの

構築】

[研究期間] 平成22～24年度

[担当者] 武田麻由子、小松宏昭（調査研究部）

国立環境研究所、神奈川県自然環境保全センター、
北海道立総合研究機構環境・地質研究本部環境科学研究センター、秋田県健康環境センター、
秋田県農林水産技術センター森林技術センター、埼玉県環境科学国際センター、
静岡県環境衛生科学研究所、岡山県自然保護センター、福井県自然保護センター、
富山県農林水産総合技術センター森林研究所、広島県立総合技術研究所保健環境センター、
福岡県保健環境研究所

[目的]

ブナ林は、わが国の冷温帯を代表する森林であり、北海道南部から九州まで広範囲に分布している。しかし、近年、丹沢（神奈川県）、富士山（静岡県）、英彦山（福岡県）をはじめとして、全国各地でブナ林の衰退が報告されている。ブナ林の衰退状況や原因は地域によって様々であり、全国規模での統一的な手法に基づく基礎調査や原因究明はほとんど行われていない。そこで、共同研究「ブナ林衰退地域における総合植生モニタリング手法の開発（H19-21）」においてブナ林生態系の健全度に関する総合調査マニュアル（案）を作成した。

本研究では、引き続き総合調査マニュアル（案）に基づく調査を実施し、データの蓄積を図るとともに、新たな調査手法について検討し、マニュアルの精度向上を目指す。

[方法と結果]

総合調査マニュアル（案）を基に、丹沢山周辺（堂平～天王寺尾根～丹沢山木道下）でブナを12本選定し、ブナ葉のクロロフィル含量（SPAD値）、目視衰退度を測定した。室内実験等によるこれまでの研究により、SPAD値はオゾンにより有意に低下することが明らかとなっているが、平成23年度の現地調査結果では、衰退度と葉のSPAD値に概ね逆相関の関係が見られるものの、複合的な要因によって衰退している現地のブナにおいては、個葉のSPAD値のみでブナの衰退状況を把握することは困難であった。特に、選定木のうち1本はH22年春にいったん展葉した後枯死したが、前年度の調査でその兆候を把握することができなかった。

上記地点に丹沢山山頂を加え、パッシブサンプラーを用いて月平均オゾン濃度を測定したところ、丹沢山山頂がもっとも高く（平成23年5～10月の期間平均値35.2ppb）、天王寺尾根（同33.0ppb）、丹沢山木道下（同31.6ppb）、堂平（同31.4ppb）の順であった。また、平成23年度は新たに月平均NO₂濃度を測定した。その結果、丹沢山頂及び天王寺尾根においてのみ夏季にNO₂濃度が上昇する傾向が見られた。NO₂は近傍の発生源の影響を受けると考えられるため、丹沢山頂及び天王寺尾根の夏季の大気は首都圏の影響を受けている可能性が考えられる。丹沢山地における首都圏の影響については、今後さらに検討していく。

[課題名] 3 最終処分場浸出水の水質変動特性の解明に関する研究

【国環研I型共同研究：最終処分場の安定度判定に関する研究】

[研究期間] 平成21～23年度

[担当者] 辻 祥代（調査研究部）、山田正人、遠藤和人（国立環境研究所）

[目的]

最終処分場の浸出水水質は埋立物の性質により大きく異なっているため、処分場ごとに水質変化の変動特性が異なることが推測される。そこで、複数の最終処分場について、浸出水成分の時系列データの変動特性と各水質項目の相互関係を解析し、埋立物ごとに浸出水の特性を検討するとともに、浸出水水質により最終処分場の安定化を判断する手法について検討する。

[方法と結果]

県内4処分場（A～D処分場）の安定化指標の時系列データを比較したところ、どの処分場につい

でも塩化物イオンは長期にわたって高い濃度で排出され、安定化に近づくにつれ低下する傾向が見られた。そこで、塩化物イオンの濃度傾向別に、安定化指標成分の時系列データを埋立初期・中期・終期の3つに分割し、処分場ごとに主成分分析を実施したところ、B・C処分場については汚濁の因子負荷量はBOD、CODから塩化物イオンに変化する傾向が見られた。今後、塩化物イオンが更に低下することにより、4指標項目の因子負荷量に差はなくなるものと考えられた。また、A・D処分場は、埋立期間を通じ4指標項目全てが高い因子負荷量となっており、終期には4指標項目の因子負荷量に差は見られなくなった。以上の結果から、長期的な観測データが必要となるものの、安定化指標の挙動から安定化判断ができるものと考えられた。これにより、最終処分場の廃止の調査に必要な浸出水の水質測定手法に係る提言が可能と考えられる。

[課題名] 4 有機フッ素化合物の環境汚染実態と排出源について

【国環研Ⅱ型共同研究：有機フッ素化合物の環境汚染実態と排出源について】

[研究期間] 平成23～24年度

[担当者] 三島聡子、長谷川敦子（調査研究部）

柴田康行（国立環境研究所（トレンド解析））、

岩手県環境保健研究センター他29ヶ所（環境実態調査等）

[目的]

有機フッ素化合物は、有害性、残留性及び生物蓄積性があるため、地球規模での汚染が問題となっている。このうち、ペルフルオロオクタン-1-スルホン酸（PFOS）は平成21年5月に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）において世界的に製造・輸出入・使用の規制等が決定された。これを受け、PFOSはわが国で平成21年10月に「化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律」（化審法）における第一種特定化学物質に指定され、原則的に製造・輸入が禁止となった。しかしこれらPFOS等の国内のこれまでの排出源は必ずしも十分明らかとなっていないことから、国環研及び多くの自治体が参加する共同研究により、有機フッ素化合物の排出実態及び環境中実態把握を進める。

[方法と結果]

神奈川県では、PFOS等に関する環境中の実態把握調査がほとんどなされていないため、PFOSとその類似物質であるペルフルオロ-1-オクタン酸（PFOA）等を対象に県内河川での実態把握を行った。

H23年度には、代替物質として可能性がある有機フッ素化合物について千ノ川で詳細調査（河川水）を行った結果、測定した物質中でペルフルオロノナン酸（PFNA）が最も高く（最大濃度78.8 ng/L）検出された。

[課題名] 5 神奈川県における温暖化影響観測指標の設定等に関する研究

【環境省環境研究総合推進費：S-8温暖化影響評価・適応政策に関する総合的研究】

[研究期間] 平成22～24年度

[担当者] 大道章一、中田康博、河野郷史、小塚広之（環境情報部）、

小松宏昭（調査研究部）

法政大学、東京農工大学、埼玉県環境科学国際センター、東京都環境科学研究所、

長野県環境保全研究所 他

[目的]

沿岸部、平地、中山間地、山岳地の自然的条件や大都市域、市街地、農村部、山間部等の地理的・社会的条件が多様に混在する地域を対象に、多面的な観点から温暖化影響を評価し、地域に適した適応策のあり方を共同研究方式で探求する。また、各研究機関が有する研究資源や研究蓄積を活

用して地域に特徴的な研究課題に取り組み、住民生活等の現場に即した温暖化影響の評価と適応策の視点から、地域の温暖化政策への反映とともに住民意識の向上等に貢献しうる知見を集積する。

[方法と結果]

温度ロガーによる県内各地の温度測定に加え、関係各機関から収集した植物の開花日等、自然現象の観察データと気温との相関について解析を行った。

データ解析の結果、植物の開花日が気温とやや高い相関を示すことが明らかになったことから、植物の開花日をベースとし、共同研究機関と温暖化影響観測指標の設定に向けた検討を行った。

4. 2. 2 行政関連調査

課 題 名	調 査 の 概 要
<p>1 PM2.5対策共同調査 (神奈川県公害防止推進協議会浮遊粒子状物質対策検討部会)</p> <p>担当：調査研究部 地域環境担当 阿相敏明 水源環境担当 小松宏昭</p>	<p>[目的と方法] 神奈川県の微小粒子状物質 (PM2.5) について、その実態把握及び発生源把握を目的として、横浜市、川崎市及び神奈川県が、平成23年8月7日の県内15地点において、SPM中の硫酸イオン濃度を1時間毎に測定した。</p> <p>[結果] (1) 硫酸イオン濃度は、18時前後に県央地域から横浜市、川崎市内陸部で高濃度を示し、特に川崎市多摩で23 $\mu\text{g}/\text{m}^3$と最高濃度を示した。 (2) 川崎市多摩でのOx濃度は、15時に135 ppbとピークを示した後、18時には93 ppbを示した。硫酸イオンのピークとOx濃度のピークは一致していなかった。 (3) 後方流跡線解析によれば、気塊は太平洋上から愛知、東海を経由して県内に流入していた。早朝の硫酸イオン濃度を經由してきた地域の影響とし、その濃度から増加した分を神奈川県内における生成とすると、移流分が3.4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$、県内分が2.4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$であり、移流分の方が多かった。</p>
<p>2 浮遊粒子状物質広域共同調査 (関東地方環境対策推進本部大気環境部会)</p> <p>担当：調査研究部 地域環境担当 阿相敏明 水源環境担当 小松宏昭</p>	<p>[目的と方法] 関東甲信静地方の1都9県7市が、微小粒子状物質 (PM2.5) について、その実態把握及び発生源把握を目的として、夏期において一般環境における共同調査を行った。</p> <p>[結果] 平成20年度から22年度までの3年間の調査結果をまとめた。 (1) PM2.5の3年間の全地点平均濃度は、14.2 (7.3~29.9) $\mu\text{g}/\text{m}^3$であった。 (2) PM2.5の主要成分である硫酸イオンは、Ox濃度と比例関係が見られた。 (3) PM2.5が高濃度となるときは、硫酸イオン濃度も高く、西からの気塊が流入する時であり、中国や西日本の影響が考えられた。 (4) 硫酸イオン濃度は、気塊が西以外から流入して南風が卓越する日は低く、日中、地域内に風の収束線が形成され、Ox濃度が高くなる日は、比較的高くなることから、当地域から排出されたSO₂の影響が考えられた。</p>
<p>3 酸性雨共同調査 (県市酸性雨共同調査)</p> <p>担当：調査研究部</p>	<p>[目的と方法] 県内における酸性雨の実態を把握する目的で、県内3市 (川崎市、藤沢市及び小田原市) と共同してモニタリング調査を実施した (県の調査地点は平塚市)。調査は「東アジア酸性雨モニタリングネットワーク」に準じた方法</p>

<p>地域環境担当 齋藤邦彦</p>	<p>により、1週間毎に1年間、降水を採取し、降水量、酸性度(pH)、電気伝導率(EC)及びイオン成分濃度を測定した。</p> <p>[結果]</p> <p>(1) pHの年間平均値は4.82(平成22年度は5地点で4.85)であり、範囲は、4.80(川崎市)～4.85(小田原市)であった。</p> <p>(2) ECの年間平均値は、2.39 mS/m(平成22年度:1.18 mS/m)であった。</p> <p>(3) 降水量の年間平均値は、1,740mm(平成22年度:1,781mm)であった。</p> <p>(4) 雨水の酸性度を高める要因として、全地点で、硫酸イオンの寄与が最大であった。</p>
<p>4 平成23年度航空機騒音測定調査 (大気水質課)</p> <p>担当: 環境情報部 環境監視情報課 石井貢、飯田信行</p>	<p>[目的と方法]</p> <p>厚木海軍飛行場の航空機の離発着に伴う騒音の発生状況を把握するため、飛行場周辺地域の34地点で騒音を調査した。なお、測定データは県基地対策課及び周辺の各市から提供を受けた。</p> <p>[結果]</p> <p>環境基準の達成状況については、指定地域内は32地点のうち11地点が環境基準を満足し、指定地域外は2地点の全てが環境基準値以下であった。前年度との比較については、34地点のうち29地点は前年度より1～4dB大きく、5地点は前年度と同じ値であった。</p>
<p>5 平成23年度東海道新幹線鉄道騒音調査 (大気水質課、環境省委託)</p> <p>担当: 環境情報部 環境監視情報課 石井貢、飯田信行</p>	<p>[目的と方法]</p> <p>平成23年3月に第4次の「75デシベル(ホン)対策」が完了したことから、対策の効果を確認するとともに環境基準の達成状況の把握を目的とする。</p> <p>測定は県内の新幹線鉄道沿線の8か所で実施した。</p> <p>測定点は近接軌道(測定点に近い側の軌道)中心からの距離が25mを基本とし、必要に応じて12.5m及び50m地点を追加した。騒音計のマイクロホンの高さは地上1.2mとした。</p> <p>[結果]</p> <p>75デシベル対策の効果については、すべての測定点で75dB以下であった。</p> <p>環境基準の達成状況は次のとおり。</p> <p>騒音測定を実施した12.5m、25m及び50m地点のうち、12.5m地点は調査を実施した6地点のすべてで環境基準を満足した。25m地点は8地点のうち2地点で環境基準を満足した。50m地点は4地点のすべてで環境基準を満足した。</p>
<p>6 化学物質水域環境調査 (大気水質課)</p> <p>担当: 調査研究部 地域環境担当 三島聡子</p>	<p>[目的と方法]</p> <p>化学物質による水域環境における汚染実態把握のため、化管法の排出量データや毒性等を考慮して選定した14物質群について、水質は県内11地点で夏と冬の年2回、底質は8物質について4地点で年1回、水生生物は7物質について2地点で年1回コイを採取し、それぞれ調査した。</p> <p>[結果]</p> <p>(1) 水質では、ビス(水素化牛脂)ジメチルアンモニウムクロリド、トリブチルスズ、フタル酸ジ-2-エチルヘキシル、4-<i>t</i>-オクチルフェノール、ノニルフェノール、ビスフェノールA及び17β-エストラジオールの7物質群が検出された。</p> <p>(2) 底質では、トリブチルスズ、トリフェルニルスズ、フタル酸ジ-2-エチ</p>

	<p>ルヘキシル及び17β-エストラジオールの4物質が検出された。</p> <p>(3) 水生生物では、トリブチルスズ、トリフェニルスズ、フタル酸ジ-2-エチルヘキシルの3物質が検出された。</p> <p>(4) 検出された値は、過去の環境省全国調査の範囲内であり、これまでに神奈川県内で調査を行った際に検出された値と同程度もしくはそれ以下の値であった。</p>
<p>7 ダイオキシン類分析調査 (大気水質課)</p> <p>担当：調査研究部 地域環境担当 大塚知泰</p>	<p>[目的と方法]</p> <p>(1) ダイオキシン類対策特別措置法に基づく立入検査として、2事業所(2件)の排出ガス等5検体について分析した。</p> <p>(2) 水質環境基準を一時的に超えた2河川(1件)で水質調査を行い、5検体について分析した。</p> <p>[結果]</p> <p>(1) 立入検査では、焼却灰1検体が処理基準を超えた。</p> <p>(2) 超過地点の上下流及び支流の5地点すべてが環境基準以下であった。</p>
<p>8 化学物質環境実態調査 (環境省)</p> <p>(1) 初期環境調査(大気)</p> <p>担当：調査研究部 地域環境担当 長谷川敦子、 大塚知泰</p>	<p>[目的と方法]</p> <p>大気中に残留していると考えられる化学物質について、環境中における挙動及び残留性の実態を把握するため、3日連続で大気中試料を採取した。分析は項目ごとに環境省が委託した民間機関で行うため試料を送付した。調査物質はアリルアルコール等3物質であった。</p>
<p>(2) 化学物質分析法開発調査(大気)</p> <p>担当：調査研究部 地域環境担当 長谷川敦子</p>	<p>[目的と方法]</p> <p>環境中化学物質調査のための分析手法を開発した。平成23年度の対象は大気中カテコール及びイソホロンジイソシアネート (IPDI ポリウレタンの原料の一種) である。</p> <p>[結果]</p> <p>カテコールは当初GC/MSでの開発を予定していたが、検討の結果LC/MSを用いることとした。酸化防止剤を含浸させた捕集管に大気を通気して捕集し、メタノール水溶液で溶出してLC/MS-SIMにより分析する方法で大気中濃度を測定することができた。</p> <p>イソホロンジイソシアネートは、誘導体化試薬を含浸させた濾紙に大気を通気して捕集し、メタノールで溶出してLC/MS/MS-SRMにより分析する方法で大気中濃度を測定することができた。</p>
<p>(3) モニタリング調査</p> <p>担当：調査研究部 地域環境担当 長谷川敦子、 大塚知泰</p>	<p>[目的と方法]</p> <p>POPs条約対象物質及び化学物質審査規制法第1、2種特定化学物質などの環境実態を経年的に把握することを目的とする。</p> <p>平成23年度はPOPs、N,N'-ジジメチルホルムアミドなどを対象とし、夏期・冬期それぞれ連続3日間の試料採取を実施した。分析は環境省が委託した民間機関で行うため試料を送付した。</p>
<p>9 丹沢大山自然環境保全対策事業調査</p>	<p>[目的と方法]</p> <p>丹沢大山総合調査の結果から、ブナ林の衰退要因として、大気汚染(オゾ</p>

<p>(自然環境保全センター)</p> <p>担当：調査研究部 水源環境担当 武田麻由子、 小松宏昭、 岡敬一</p>	<p>ン)、水分ストレス及び虫害(ブナハバチ)が指摘された。大気汚染の影響からのブナ林の保護、保全再生のため、大気汚染(オゾン)のモニタリングと動態解明を行う。</p> <p>[結果]</p> <p>平成23年度は落雷等による測定機器の故障等により、7月中旬までオゾン濃度データを得ることができなかつたため、風向解析及び7月以降のオゾン濃度解析を実施した。平成23年4～9月の丹沢山山頂では、南西風及び北東風が卓越する日が多かつた。平成23年度は総じてオゾン濃度が低い状況であつたが、昼間にオゾン濃度が上昇した8月12日及び9月6日の風向及びオゾン濃度の変化を見ると、未明より吹いていた北東風が10時頃南西風に変化すると同時にオゾン濃度が上昇する状況が確認できた。この日の丹沢山頂のオゾン濃度は、都市部及び犬越路のオゾン濃度と挙動が類似していたことから、この日は都市部の影響を受けてオゾン濃度が上昇したと考えられた。一方で、風向だけで説明できないオゾン濃度の上昇も観測されており、今後さらなる検討が必要であつた。</p>
<p>10 化学物質大気環境調査 (大気水質課)</p> <p>担当：調査研究部 水源環境担当 武田麻由子</p>	<p>[目的と方法]</p> <p>PRTR制度により届出のあつた物質のうち、特に大気排出量の多いトルエン、キシレン(<i>o</i>-、<i>m</i>-及び<i>p</i>-)及びエチルベンゼンの大気中濃度のモニタリング調査を行った。調査地点は大気排出量の多い茅ヶ崎市役所、綾瀬市役所及び開成町役場とし、測定は平成23年5月、8月、11月及び24年2月に実施した。</p> <p>[結果]</p> <p>トルエンの年平均値($\mu\text{ g/m}^3$)は茅ヶ崎市役所、綾瀬市役所及び開成町役場でそれぞれ19、14、22、キシレン(<i>o</i>-、<i>m</i>-、<i>p</i>-の合計)の年平均値($\mu\text{ g/m}^3$)がそれぞれ5.8、5.4、2.8、エチルベンゼンの年平均値($\mu\text{ g/m}^3$)が5.9、5.0、2.3であつた。</p>