

第9節 調査研究関係

(1) 温暖化対策関係

課題名（実施期間）	調査研究結果概要
埼玉県内における暑熱分野の適応策*の普及啓発手法に関する研究 (令和5～7年度)	埼玉県では気候変動等の影響で気温上昇が続いている。特に夏季の暑さが厳しくなっている。今後も気温上昇が続く見込みのため、暑熱分野の適応策として熱中症対策の普及を考えていく必要があるため、熱中症対策の効果的な県民（主に小中高校生及び高齢者）向けの情報発信及び普及啓発手法の検討を実施した。県民が熱中症対策に活用できるように独自に開発したインターネットにつながる暑さ指数計の観測データをHPで公開したほか、高齢者向けの熱中症対策の普及策として、県保健医療部健康長寿課主催の「熱中症アンバサダー研修」で講師を務め、県内市町村で熱中症対策を担当する職員約50名に対して、「エアコンを使用しない場合に、室温が高くなり熱中症リスクが高い状態になること」を説明して熱中症対策の普及に努めた。
地域気候変動適応策に資するための極端気象現象の長期再現実験 (令和6～8年度)	県内では2018年の熊谷や2022年の鳩山町で記録的な猛暑と大雨がそれぞれ観測された。このような極端気象現象は気候変動の進行に伴う激甚化・頻発化が懸念されているものの、地域気候変動適応策の立案に活用可能な将来予測や災害リスク情報は提供されていないため、関東地方の極端気象現象の発生頻度や災害リスクの長期的な傾向を整備し、情報を提供する。 令和6年度は水平解像度の異なる2種類の気候再解析データであるJRA-55（気象庁提供、55km）とERA-5（ECMWF提供、30km）を用いて東京大手町における2014～2016年の夏季日降水量の比較を通じ、再解析データの傾向の違いを把握した。

(2) 大気環境関係

課題名（実施期間）	調査研究結果概要
道路周辺の大気中アンモニア濃度への自動車排出ガスの影響 (令和5～6年度)	アンモニアの主な発生源として、家畜排泄物や農地への施肥などがよく知られているが、自動車からも排出ガス中の規制成分対策の副産物として排出されている。そこで埼玉県内の幹線道路周辺等でアンモニア濃度を測定し現在の状況を把握するとともに、平成19年に実施した同様の調査結果と比較を行うことを目的とする。 令和6年度は、幹線道路周辺2地点とその対照地点（戸田市内、富士見市内）、環境科学国際センター、堂平山の計6地点でアンモニア濃度の通年測定を継続して行った。加えて、高濃度となる11月下旬から12月上旬に幹線道路周辺1地点（富士見市内）で濃度の日内変化を観測した。

課題名（実施期間）	調査研究結果概要
気候にも影響する大気汚染物質の地域排出実態の解明 （令和5～7年度）	<p>メタン（CH₄）や黒色炭素粒子（BC）は短寿命気候影響因子であり、気候に影響する物質として大気汚染だけでなく気候変動（温暖化）の観点からも、大気中での挙動や排出実態を把握する必要がある。そこで、埼玉県を主とした地域スケールでのCH₄やBCの時間的・空間的な排出実態の推定やその手法の検討などを行う。</p> <p>令和6年度は、県内で継続的にCH₄が測定されている大気常時監視測定期局のデータ解析を行い、バックグラウンド濃度を反映している東秩父局との濃度差を地域排出による濃度と考え、季節変動や排出量推計との比較などを行った。また、環境科学国際センターで測定されたBCの経年変化を解析・考察した。</p>
バイオエアロゾル観測研究基盤の構築：大気中微生物DNA濃度の計測 （令和6～8年度）	<p>バイオエアロゾルは大気中における花粉や細菌、ウイルス、真菌胞子などの生物起源粒子であり、人の健康や生物多様性*、気候変動に関与するため、新たな大気環境学の重要な研究対象とされる。本研究では埼玉県におけるバイオエアロゾル観測の基盤構築を目的とし、大気中微生物DNAの取得法と濃度計測手法の確立を行う。</p> <p>令和6年度は、埼玉県環境科学国際センターにて大気中浮遊粒子のテスト試料を採取し、4種類のDNA抽出キットによる細菌DNAの抽出効率の比較を実施し、大気中の細菌定量に最適なDNA取得法を確立した。</p>

（3）自然環境関係

課題名（実施期間）	調査研究結果概要
湛水開始時期を指標とした水田地帯における生物の生息適地推定 （令和5～7年度）	<p>水田は多様な湿地性生物の生息環境として機能するが、湛水開始時期によって生物種ごとの生息の可否に影響する。本研究では、水田の湛水開始時期を衛星画像を用いて推定し、カエル類やサギ類といった生物の生息適地を推定する。</p> <p>令和6年度は、埼玉県北部・東部地域において、夜間にカエル類3種（ヒガシニホンアマガエル、ヌマガエル、トウキヨウダルマガエル）の鳴き声調査を行い、分布データを収集した。さらに、前年度に推定した当該地域の湛水開始時期の推定結果を用い、生息適地モデルを構築した。解析の結果、ヒガシニホンアマガエルと国内外来種*のヌマガエルの生息適地は調査地域内に広く見られたのに対し、絶滅危惧種のトウキヨウダルマガエルでは、深谷市や熊谷市を中心とする湛水開始の遅い二毛作地帯において生息適地が少ない傾向にあった。</p>

(4) 資源循環・廃棄物関係

課題名（実施期間）	調査研究結果概要
ラベル台紙の循環利用促進に向けた実態把握と事業者意識調査 (令和5～6年度)	焼却ごみの削減による二酸化炭素排出抑制、及び資源循環に資するため、ラベル台紙*のリサイクルについて検討する。これまでにラベル台紙リサイクルに関わる2つの取り組み（循環型台紙を開発した資源循環プロジェクト及び従来のラベル台紙のリサイクルを推進するラベル循環協会）について関係者へのアンケート調査を通じて取り組みの認知向上を図ってきた。 令和6年度はさらにヒアリング調査を行った。その結果、展示会参加や取引企業からの紹介が循環型ラベル台紙採用のきっかけとなったことや、使用現場での作業負担や経済的負担の増加が普及の阻害要因となっていることが明らかとなった。
一般廃棄物*最終処分場の廃止に向けたガス調査事例 (令和6～8年度)	廃棄物最終処分場の廃止における障害となっている発生ガスについて、廃棄物資源循環学会が令和6年5月に提案した「廃棄物最終処分場廃止基準の調査評価手法（改訂案）」に基づいた調査を行い、廃止に向けたガス調査に関する技術支援を行う。 令和6年度は当県の2つの一般廃棄物最終処分場において、ガスの組成及び放出量を年4回調査した。その結果、1つの処分場では4回目の調査で提案値を超過したものの、もう1つの処分場では全ての調査で基準に適合することを確認できた。さらに、県内最終処分場設置団体連携会議で処分場管理者への調査方法の解説などの情報発信を行った。
埋立地浸出水中窒素除去への吸着材の適用可能性の検討 (令和6～7年度)	廃棄物最終処分場埋立終了後の廃止基準未達等により過剰設備となった水処理施設の簡易化手段として、浸出水中のアンモニア態窒素の吸着剤処理の適用可能性を評価するために、ゼオライト*の吸着能、塩分による阻害因子の影響等の検討を行う。 令和6年度は複数の产地（福島・山形・宮城・秋田・島根）からゼオライトを調達し模擬溶液として塩化アンモニウムを用いた吸着バッチ試験を行い、それぞれの窒素吸着性能の比較検討を行った。その結果、山形産はNa置換体との差も小さく基本的な吸着性能が高いことがわかった。ゼオライトの繰り返し利用を想定したシリアルバッチ試験を行い、破過解析を行い最大吸着量を確認した。塩分阻害を考慮しない場合の吸着剤処理の適用可能性の条件について検討した。
プラスチック資源循環施策における環境負荷の定量と将来予測 (令和6～8年度)	当県の地域特性に適した合理的なプラスチック資源循環システムの構築に向けて、マテリアルフロー分析とライフサイクルアセスメント（LCA*）を統合した予測モデルを開発し、廃プラスチック類の回収における温室効果ガス*等の環境負荷削減量を定量的に評価する。 令和6年度は当県の2箇所で家庭ごみの展開検査を実施し、プラスチック類が約10%混入していることを明らかにした。さらに、これらの結果を用いてマテリアルリサイクル、ケミカルリサイクル、サーマルリカバリーの3つのシステムに基づいたプラスチックリサイクルにおけるLCAを行い、それぞれの二酸化炭素排出量を算出した。その結果、廃プラスチック類を有効利用することによる温室効果ガス削減効果はケミカルリサイクルで最も高いことが示された。

(5) 化学物質・環境放射能関係

課題名（実施期間）	調査研究結果概要
漏洩事故を想定した有害化学物質のスクリーニング分析法の開発 (令和3～6年度)	化学物質の漏洩事故を想定し、県内でリスクが高いと考えられる化管法の対象物質について、物性に応じて系統化した迅速スクリーニング分析法を検討する。また、物質の同定率を向上させるデータ解析手法についても併せて検討する。 様々な物質に対応できるようHSGC/MS、GC/MS、LC/QTOFMS、ICP/MSを用いたスクリーニング分析法を確立した。また、NMFを用いたデータ解析法を確立し、物質の同定精度を向上させることができた。さらに、確立した分析法・データ解析法で、埼玉県内河川10地点において、平常時の濃度を把握した。加えて、確立した分析法・データ解析法は、植樹帯の除草剤の分析や、下水処理場の処理異常時の原因物質の同定にも利用できた。
人工甘味料濃度および蛍光強度を利用した下水道不明水の浸入箇所の推定手法の検討 (令和5～6年度)	下水の不明水の増加は、水処理への影響、汚水の溢水、道路の陥没等、様々な環境問題を引き起こすため、その対策は重要な課題である。本研究では、簡便に測定できる人工甘味料濃度や蛍光強度を下水のマーカーとして利用し、下水管きよの不明水の浸入箇所を推定する方法について検討する。 流域下水道*の接続点の調査結果から、不明水が多いと推測される処理区分では、スクラロース濃度ならびにフルオレセインの蛍光強度は顕著に低く、不明水のマーカーとして機能することを確認した。不明水の浸入の影響が少ないと考えられる接続点のスクラロース濃度ならびにフルオレセインの蛍光強度は正規分布していることを確認し、これらの基本統計量は浸入の有無の判定に利用できる可能性を示した。実際の管きよの調査でも、スクラロース濃度ならびにフルオレセインの蛍光強度が不明水の浸入箇所の推定に有効である可能性を示した。
放射性物質*を指標とした燃焼由来ダイオキシン類*の汚染源解明に関する研究 (令和5～6年度)	水質中の燃焼由来ダイオキシン類が、排出ガスに由来し大気を経由してきたものなのか、あるいはそれ以外の焼却灰の混入によるものかを特定する手法は見出せていない。本研究では、大気浮遊じんや大気降下物から検出されているBe-7、Pb-210及びCs-137といった放射性核種に着目し、水試料中の燃焼由来ダイオキシン類の汚染源特定の指標としての可能性を検討する。 Cs-137を指標として、降雨中の燃焼由来ダイオキシン類濃度を推定した。これにより、降水による燃焼由来ダイオキシン類の影響を見積もることができ、水路等の水質においてダイオキシン類濃度が異常値を覚知した際に、焼却灰等の混入有無の判断に寄与するものと考えられる。

(6) 水環境関係

課題名（実施期間）	調査研究結果概要
埼玉県内水環境における水生動植物相の高精度網羅的調査手法の開発 (令和4～6年度)	<p>河川等の水質は全国的に改善しており、生物多様性の保全・回復も重要となっている。基礎データとして必要な生物分布実態の把握の際、既往の採捕調査と新技術である環境DNA分析の併用により、調査の効率化と精度の改善が期待される。本研究では環境DNA分析を用いて、主に県内水環境に生息する肉眼観察可能なサイズの動植物を対象とした網羅的調査手法を開発する。</p> <p>令和6年度は、内部標準魚種DNAを添加することにより、試料中の魚類環境DNA濃度を評価し得る定量メタバーコーディング法を用いた魚類環境DNA定量網羅的解析による検討を行った。</p>
アナモックス反応を応用した実践的窒素除去方法の検討と課題整理 (令和6～8年度)	<p>アナモックス反応は、エネルギー消費が少ない新しい窒素除去法として注目されている。しかし、国内の下水処理場での実践例は少ない。本研究では下水処理場のメインストリームでのアナモックス処理の実用化を目指し、培養細菌を用いたラボスケール実験を実施する。低窒素濃度下での処理特性を評価するとともに、金属元素の影響や亜硝酸酸化細菌による阻害要因を分析する。</p> <p>令和6年度は、特にアナモックス細菌の集積系において長期間の活性評価を行うとともに、動力学的解析により基質親和性を評価した。</p>

(7) 土壌・地下水・地盤関係

課題名（実施期間）	調査研究結果概要
硝酸一亜硝酸性窒素による汚染地下水の水質特性と帶水層の解析 （令和4～6年度）	<p>埼玉県内には、硝酸一亜硝酸性窒素による地下水汚染が多数存在する。これらの汚染井戸（継続監視井戸）のなかには、お互いに近接して存在する井戸が存在するため、水質監視事業の効率化と合理化という観点から、水質特性などに基づいた継続監視井戸の絞り込みが強く求められている。本研究では、硝酸性及び亜硝酸性窒素の継続監視井戸を対象にイオンクロマトグラフィーを実施し、無機類成分の存在比率や当該地域の地質柱状図を基に帶水層解析を実施する。</p> <p>令和6年度では、埼玉県南西部地域（朝霞市、富士見市、飯能市、入間市等）を対象に地下水中の無機成分類（カルシウム、マグネシウムなど）濃度と窒素濃度との相関性を解析し、窒素汚染の主たる原因是施肥由来であることを明らかにした。また、研究成果を行政施策に活用し、窒素継続監視井戸の集約方針を策定した。</p>
震災時生活用水確保困難地域の推定と防災井戸拡充による対応に関する研究 （令和4～8年度）	<p>阪神淡路大震災以降、井戸水が災害時の生活用水として活用されるようになった。東日本大震災などの地震においても、断水地域では生活用水不足が被災者の生活の質に悪影響を及ぼし続けており、災害発生時の生活用水確保手段の堅牢化・多重化を進めていく必要がある。本研究では特に井戸の活用に注目し、災害発生時における生活用水確保が容易になるような社会システムの構築を目指す。</p> <p>令和6年度は、地域の水資源を活用した場合の断水時の水需給バランスを試算した。</p>
環境水に含有されるペルフルオロアルキル化合物（PFASs）の高感度一斉分析法の開発 （令和5～6年度）	<p>有機フッ素化合物の一つであるペルフルオロアルキル化合物（PFASs）は、環境汚染物質として世界的に問題視されている。本研究では世界的に最も注目度の高いPFOS及びPFOA*の自動分析法を確立し、要求下限値0.3ng/Lを達成した。併せて、ISOとEPAで規定されている約47種のPFASの自動化も進めており、うち37種については良好な回収率が得られている。微量分析に不可欠な標準試薬の保管瓶について、PFAS分析には従来品が使用不可である背景があったことから、民間企業と開発を進め令和6年7月より販売を開始した。</p>
太陽熱と地中熱による複合システムの有効性の検証 （令和6～8年度）	<p>空調や給湯など熱のエネルギー需要は多く、脱炭素社会への取り組みにおいて、化石エネルギーによる熱エネルギーを再エネ熱に転換することが重要である。埼玉県で利用可能な再エネ熱として太陽熱や地中熱が有望である。本研究では、太陽熱と地中熱の複合利用の有効性について個別実験や数値シミュレーションを通して検討する。令和6年度は太陽熱に着目し、当センター宿泊棟の太陽熱温水器の温度等のモニタリングを行い、それを解析した。その結果、太陽熱の効率は非常に高いことが分かった。</p>