

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)	<p>独自に開発したIoT暑さ指数計による屋外の暑熱環境のモニタリング体制を構築し、暑さ指数の情報の発信を実施しているが、県民へ十分に周知や普及を行えていない現状がある。そこで、暑熱分野の適応策に必要な情報の整備を実施しつつ、効果的な県民向けの情報発信及び普及啓発手法の検討を行うことを目的とする。</p> <p>令和5年度には、暑さ指数計による情報発信を行うとともに、県立高校の生徒とともに暑さ指数計のデータを用いて、県内のどこが暑いかについて解析を行い、県南部に比べて県北部で暑さ指数が高いことが明らかとなった。この解析結果を県立高校生がSAITAMA こどもエコフェスティバル等で県民にむけて発表して熱中症に対する注意喚起を実施した。</p>

(2) 大気環境関係

課題名(実施期間)	調査研究結果概要
新たな計測技術とドローンを活用した上空の大気汚染物質の解明 (令和4～5年度)	<p>近年、ドローンの性能向上は著しく、その応用範囲は広がっている。また、各種小型・軽量のセンサー開発も進んでいる。大気汚染の監視は通常地上の測定局で行われるが、上空の汚染物質の実測はほとんど行われていない。本研究では未だ十分に解明されていない上空の大気汚染物質をドローンとセンサーを組み合わせることで実測し、大気汚染の垂直方向の分布を解明することを目的とする。</p> <p>令和5年度は、冬季に環境科学国際センターにて上空500mまでのO₃、PM2.5の計測とともに、地上と高度150mでVOC採取を行い、鉛直分布を調べ、夏季との比較を行った。</p>
低沸点HFCsの分析法開発と大気観測への応用 (令和5年度)	<p>2019年から規制が開始されたHFCsだが、既に多くのHFCs充填機器が市場に流通しており、今後、それらの機器が廃棄される。機器廃棄時のフロン回収率は4割弱と良好ではなく、多くのHFCsの環境中への排出・漏洩による地球温暖化の進行が懸念されることから、HFCsの観測をする必要がある。本研究ではHFCs多成分同時分析法を開発し、県内の大気中HFCsの観測を目的とする。</p> <p>令和5年度の取り組みによって、良好な多成分HFCs同時分析法が開発された。本研究成果は、時・空間的に観測事例の少ない大気中HFCsの観測を強化することによって、排出・漏洩状況の実態が把握でき、今後の温室効果ガス対策やフロン排出抑制対策に資することができる。</p>
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)	<p>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。</p> <p>令和5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実施した。</p>

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5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局のデータ解析を行い、経年変化や季節変化 (年内変動)、経時変化 (日内変動) などを把握し、排出量推計との比較などを行った。</p>

(3) 自然環境関係

課題名 (実施期間)	調査研究結果概要
埼玉県の水田における非灌漑期の利用形態が土壤環境と水生生物に与える影響の研究 (令和3～5年度)	<p>単作水田と二毛作水田における土壤環境の違いや非灌漑期における土壤中の巻貝など水生生物の越冬状況を調査し、水田における生物多様性保全のための基礎的情報を得ることを目的とする。</p> <p>令和5年度は、非灌漑期において、加須市内の単作水田と二毛作におけるタニシ類の生息状況や土壤環境の特徴を調査した。本調査区の単作水田においてマルタニシ (絶滅危惧Ⅱ類) の生息が確認された。また、水田の利用形態の違いが非灌漑期におけるタニシ類の個体密度と土壤水分含有量に及ぼす影響に関する情報を得た。</p>
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動植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5年度は、ヨーロッパ宇宙機関 (ESA) のSAR衛星Sentinel 1および光学衛星Sentinel 2が無償公開している衛星画像を利用し、埼玉県北東部における水田圃場ごとの湛水開始時期を推定した。加須市北川辺地区、大利根地区、幸手市、杉戸町では、4月下旬時点で湛水済みの水田が多く見られた一方で、行田市、熊谷市での湛水開始は最も遅く、6月下旬以降に湛水される水田が多いといった傾向が見られた。</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)	<p>近年開始された、ラベル台紙のリサイクルにかかわる二つの取り組み (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) は、開始されて間もないため、十分普及しているとは言えない。本研究ではこれらのラベル台紙の循環利用にかかわる取り組みを普及・促進し、焼却ごみ量削減につなげるために、ラベル台紙の廃棄にかかわる現状把握及びステークホルダーの意識調査を行う。</p> <p>令和5年度は、ラベルユーザー及びラベル台紙の分別回収が可能な古紙回収業者に対してWebアンケート調査を実施した。</p>

(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)	<p>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。</p> <p>令和5年度は、選定した157物質のうち144物質が、想定する機器で分析可能であることを確認した。また、分析に使用する各機器について、測定条件や検量線情報を取得した。さらに、平常時の化学物質濃度レベルをモニタリングするための調査地点として、河川10地点を選定した。データ解析法については、LC/QTOFMSによるSwathモード測定データに対しても非負値行列因子分解を用いてピークを抽出し、得られた質量スペクトルをデータベースと照合できるようにした。</p> <p>道路植樹帯中の農薬を分析する事案では、本研究で確立した測定条件を活用することで迅速に結果を報告できた。漏洩事故のみならず、緊急性の高い事案に対し、検討した手法が有効であることが示された。</p>
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侵入箇所を推定手法の検討 (令和5～6年度)	<p>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侵入箇所を推定する方法について検討する。</p> <p>令和5年度は、計画汚水量に対して実測流量が顕著に多い、すなわち不明水の多い接続点をいくつか見出した。これらの接続点では人工甘味料濃度（スクラロース）と蛍光強度（フルオレセイン）が低く、不明水のマーカーとして有用性が示された。さらに、流入水・放流水を月別および時間別に採水し、人工甘味料濃度と蛍光強度の季節変動・時間変動を確認した。</p>
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)	<p>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やPb-210といった自然核種に着目し、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。</p> <p>令和5年度は、大気中ダイオキシン類の長時間サンプリングを検討し、通常の流速で1か月吸引しても問題なく捕集できることを確認した。降下物および大気浮遊じんの測定結果を比較したところ、Be-7とダイオキシン類濃度には有意な相関がないことが分かった。さらに、廃棄物焼却で生じたばいじんや燃えがら試料について放射能を測定し、Be-7は降下物中の濃度と比べて非常に低いことを確認した。</p>

(6) 水環境関係

課題名 (実施期間)	調査研究結果概要
<p>県内水環境中から得たアナモックス集積系の特徴分析および活用方法の検討 (令和3～5年度)</p>	<p>県内の水環境中から培養したアナモックス細菌について詳細な特性試験や分子生物学的試験から生理学的特性や細菌叢を明らかにし、連続処理実験から実際の窒素処理への適用可能性を検討する。汚泥処理系直後の実際の高窒素濃度排水を対象としてアナモックス反応による処理特性を検討する連続試験を行い、実運用上の課題抽出や環境負荷低減効果の試算を行う。</p> <p>令和5年度は、得られたアナモックス細菌の温度特性を調べることとし、リアクターの温度を段階的に変更して回分的に窒素除去速度を求めた。また、実際の下水処理場の脱水ろ液を用いたラボスケールの負荷変動試験や高窒素除去率維持試験を実施した。</p>
<p>三次元励起蛍光スペクトル法で検出される化学物質の同定と汚濁指標性の検討 (令和3～5年度)</p>	<p>本研究は、三次元励起蛍光スペクトル法で検出される、いくつかの化学物質由来の蛍光成分を同定し、それらにより負荷源を追跡する手法を提案することを目的とする。</p> <p>令和5年度は、河川への生活排水混入の指標として、洗剤、入浴剤、蛍光増白剤由来の蛍光成分を候補とし、それぞれの蛍光強度と生活排水混入量の相関性を確認した。測定の迅速性や容易さも鑑みると入浴剤由来のものが最も良い指標であることを明らかにした。入浴剤由来蛍光成分はフルオレセイン由来であったが、各種分解試験を実施し、水環境中での残存性について評価したところ、光分解により比較的早く分解することを確認した。これらより指標の適用範囲や使用条件について検討整理した。</p>
<p>埼玉県内河川で高い大腸菌数を示す地点の傾向とその原因究明 (令和3～5年度)</p>	<p>令和4年度から大腸菌数が新たな環境基準項目として加えられる。県では平成25年度から公共用水域水質常時監視の中で、環境基準点における大腸菌数のモニタリングを継続している。本研究では、公共用水域水質常時監視のモニタリングデータを活用し、県内河川で大腸菌数が恒常的に高い高濃度汚染地点の特定及びその傾向の解析と、汚染地点上流域の詳細な調査による特定汚染原因の解明を目的とする。</p> <p>令和5年度は、過去のデータから推定した基準超過地点の上流域を中心に55地点の採水及び大腸菌数の測定を行った。</p>
<p>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>	<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5年度は、より生命反応に由来する環境RNAの分析と、十脚甲殻類の網羅的解析について検討した。</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
埼玉県における地中熱利用システムによる総合的評価 (令和3～5年度)	<p>地中熱利用システムは、再生可能エネルギーのひとつとして注目されており、国内外で広く活用され始めている。この地中熱利用システムの普及を進めるうえで、導入によるコスト評価やCO₂削減効果を評価することが重要である。令和5年度は最新の気象情報(気温や日射量)、コスト情報(設置や運転に関わるもの)等を考慮し、地中熱導入評価シミュレーションを実施した。その結果、地中熱利用システムを長期間設置することで、他の既存のエネルギーシステム(石油暖房、ガス暖房、空気熱源ヒートポンプ)に比べて経済的な優位性やCO₂削減効果が高いことを確認した。さらに、新型の熱応答試験装置の開発を進め、パッカー部分について耐水性の試験を実施した。</p>
硝酸一亜硝酸性窒素による汚染地下水の水質特性と帯水層の解析 (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帯水層解析を実施する。</p> <p>令和5年度では、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、当該地域における窒素汚染の原因は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、当該地域の窒素継続監視井戸の絞り込み方針を策定した。</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5年度は、加須市災害時協力井戸制度に加入している事業者と、井戸を持つ同制度の未登録事業者を対象としたアンケート調査を実施した。</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5～7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。令和5年7月現在、日本国内では環境基準値は設定されていないが、PFOSおよびPFOAについては目標定量下限値が設定されている(合算値0.3ng/L以下)。世界的に使用規制されているため、現在では使用されていないものの、これらは環境分解性が低い特性に加え前駆物質が存在することから、現在でも環境中から検出されている。本研究では、汚染実態の解明を目標に、分析環境を整備することを目的とした。令和4年度は、前駆体を含めた全47種のPFASを対象に高感度分析法の開発を行った。環境省公定法、EPA及びISOで測定対象とされている物質群を網羅し、かつ一度の測定でデータ取得が可能なメソッドを構築できた。PFOAおよびPFOSの定量下限値については両者とも0.03ng/Lであり、環境省公定法で定められている目標定量下限値を十分満たすことができた。</p>