

(1) 温暖化対策関係

課題名 (実施期間)	調査研究結果概要
埼玉県における高時空間解像度人工排熱量インベントリの推計及びその解析 (平成29～31年度)	最近数十年間分の人工排熱量の推計を行う。また、その結果を数値気象モデルの境界値として用い、都市気象・気候の再現精度向上を目指す。これにより、過去の都市化の都市気候への影響の分析、都市における高時空間解像度の熱収支の把握をすることが可能となる。 平成29年度は、人工排熱量インベントリの推計に必要なデータの収集、高時空間解像度の人工排熱量インベントリの推計を開始し、ベータ版のデータを作成した。また、人工排熱量インベントリを領域気候モデルの境界値として入力可能とするための改良を行った。これにより平成30年度以降に開発する予定である人工排熱量インベントリと組み合わせて、これまでよりも精度が高い領域気候シミュレーションを行うことが可能となった。
埼玉県の部門別GHG排出量を予測する統計モデルの構築 (平成29～31年度)	県の部門別GHG(温室効果ガス)排出量を推計する統計モデルを構築し、複数の社会経済シナリオのもとでGHG排出量の将来予測を行う。研究成果は県の中長期排出削減目標の策定のほか、県内GHG排出量推計や県内気候リスクの経済評価に活用される見通しである。 平成29年度は、分析に使用する社会経済データの整理を行うとともに、埼玉県の県内総生産を予測する計量経済モデルを構築した。また、47都道府県を対象として全要素生産性(TFP)の経年変動を推定し、県の生産性が上位にあることを実証した。

(2) 大気環境関係

課題名 (実施期間)	調査研究結果概要
微小エアロゾル長期観測試料中の金属元素成分の検討 (平成27～29年度)	平成12年及び平成17年からPM2.5とPM1の週単位採取を、平成21年からはPM2.5の日単位採取を環境科学国際センター(加須市)で継続している。本研究では高濃度期の金属元素成分に着目することで、関連研究である中国、韓国及び富士山頂の試料と比較検討し、越境大気汚染や国内汚染について評価する。 平成29年4月1日から翌年3月31日までの1日単位のPM2.5試料から得た標準測定法による年平均濃度は、10.9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ であった。これは平成27年度の12.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、平成28年度の11.1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ から更に低下し、これまで長期的トレンドとして見られた微減傾向が継続していることが確認された。また、富士山頂では昼夜別の試料採取を行った結果、特に夜間に長距離輸送された気塊の飛来が確認された。
地域汚染によるPM2.5の発生源寄与推定に関する研究 (平成27～30年度)	埼玉県におけるPM2.5は、地域汚染の影響が大きいが示唆されているため、地域の発生源対策を立てるには、越境汚染と地域汚染を区別し、地域汚染の発生源寄与を把握する必要がある。そこで、PM2.5の常時監視・通年観測データや成分測定データ、また発生源粒子の成分測定データを取得・解析し、地域汚染の発生源寄与割合を推定する研究を行う。 平成29年度は、高濃度事例解析による地域汚染パターン及び燃焼発生源の影響を考察した。春季は5月に光化学二次生成が顕著となったケースがみられた。夏季は関東平野内での海陸風による蓄積と光化学二次生成による高濃度がみられた。秋季は農作物残渣等の野外焼却によって高濃度になるケースが多く、晴天続きの降雨直前に顕著となった。冬季は秋季の特徴に加えて、硝酸塩の二次生成により高濃度になるケースが多かった。燃焼発生源の影響は、県北部に比べて県南部において秋季・冬季に寄与が上昇する傾向がみられた。また、加須における通年観測から、秋季の夕方に野外焼却の影響が大きく、自動車排ガスの影響を上回ることが示された。

(3) 自然環境関係

課題名 (実施期間)	調査研究結果概要
埼玉県における希少野生動物の保全に関する基礎的調査研究 (平成27～29年度)	埼玉県では、生物多様性保全の一環として、絶滅が危惧されている希少野生動物種についてレッドデータブックを作成し、それらの保護を推進している。本研究では、これらの種に関する県内での分布や生育・生息状況等の基礎的情報を収集し、データベースを構築する。また、それらのデータを解析し、県内における希少野生動物種に関する現況を把握する。 平成29年度は、埼玉県レッドデータブック動物編の改訂に伴い、掲載される候補として挙げられた動物種に関する調査データを収集し、埼玉県における希少野生動物種(絶滅危惧動物種)に関するデータベースの構築を進めた。収集したデータを取りまとめた結果、新しいレッドデータブック動物編への掲載候補種として982種が挙げられた。その内訳として、脊椎動物が250種(全体の約25%)、無脊椎動物が732種(全体の約75%)であった。掲載候補種の中で最も多かったのは無脊椎動物の昆虫類(622種)で全体の約63%、次いで多かったのは脊椎動物の鳥類(146種)で全体の約15%を占めた。

<p>ニホンジカによる森林植生への影響評価と植生回復に関する研究 (平成28～30年度)</p>	<p>県内ではニホンジカの分布拡大・個体数増加とそれに伴う森林植生への影響が懸念されている。本研究では、ニホンジカの捕獲による森林植生の回復効果を検証することを目的として、捕獲活動に対するニホンジカの行動的応答の変化と森林植生に与える影響との関係を野外の試験地における行動観察によって評価する。</p> <p>平成29年度は、捕獲活動によるニホンジカの行動変化と林床植生への被食圧の変化の関係を把握するために、捕獲実施状況の異なる2か所の試験地において、ニホンジカの行動観察を行った。両試験地において、捕獲実施期間中には試験地周辺のニホンジカの出没頻度が減少すると共に、警戒行動の増加と採食行動の減少が確認された。この結果、植栽木に対する食害も一時的に軽減した。しかし、捕獲終了後は試験地周辺でのニホンジカの出没頻度が増加し、植栽木への食害が再び確認された。</p>
<p>埼玉県的主要水稲品種の収量に対する葉のオゾン吸収量に基づいたオゾンリスク評価 (平成29～31年度)</p>	<p>光化学オキシダントの主成分であるオゾンが埼玉県的主要水稲品種であるコシヒカリや彩のかがやきの収量に及ぼす影響を、葉のオゾン吸収量を指標として評価し、近い将来おこりうる環境変化によるオゾンリスクを検討する。</p> <p>平成29年度においては、オゾン暴露試験を行った。その結果、例年より野外のオゾン濃度が低い傾向を示したため、コシヒカリと彩のかがやきの収量にオゾンの有意な影響は認められなかった。また、育成期間中に複数回にわたって計測した葉のガス交換速度においても同様で、両品種において純光合成速度、気孔拡散コンダクタンス及びオゾン吸収速度に対するオゾンの有意な影響は認められなかったため、本年度の試験結果のみからはリスク評価を行うのは困難であり、来年度以降のオゾン暴露実験を加味して検討していく予定である。</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
<p>ソーラー発電設備設置が処分場表面からの蒸発水量に与える影響に関する研究 (平成27～29年度)</p>	<p>近年、廃棄物最終処分場におけるソーラー発電が進んでいる。通常、太陽光エネルギーの一部は地表面に到達して水分蒸発に寄与するが、ソーラー発電によるエネルギー利用が蒸発量等の処分場水収支に影響すると予想される。そこで、発電設備設置による蒸発散量への影響を把握する。</p> <p>平成29年度は、発電設備を設置した県内処分場での観測(5月～10月)を行った結果、裸地に比べて、ソーラーパネル下の純放射量は約34%、蒸発水量は約47%に減少すると推計された。この観測結果を用いてタンクモデルによる計算を行ったところ、浸出係数が、裸地の0.33に比べて、ソーラーパネル設置により0.50に増加する事が推計された(雨水浸透能がパネル設置前後で同値と仮定した場合。実際はパネルの設置状況により影響を受ける)。</p>
<p>循環型社会における埋立廃棄物の安定化評価に関する研究 (平成27～29年度)</p>	<p>埼玉県における今後の埋立廃棄物の質的变化を見据え、埋立廃棄物の安定化挙動を把握することを目的とし、実際の埋立地において各種モニタリングを行った。</p> <p>平成29年度までの研究から、埋立廃棄物の混合割合が異なる埋立セルのモニタリングにより内部温度、内部ガスの経時変化が得られ、安定化プロセスにおけるメタン生成定常期にあることが示された。また、①焼却残渣の埋立割合によってメタン、水素の発生濃度に差が見られたこと、②比抵抗にも差がみられたこと、から埋立廃棄物の質的相違が影響することが明らかになり、焼却残渣リサイクルが進んでいく今後の循環型社会における埋立地の安定化挙動を把握できる可能性が示された。</p>
<p>埋立地における水銀ガス調査 (平成28～30年度)</p>	<p>気相にて高い拡散性・地球規模での移動性を持つ水銀について、埋立ガスの捕集条件を検討し、埋立年齢の異なる複数の埋立地で調査することで水銀ガス排出の実態を把握し、水銀の環境影響評価に貢献する。</p> <p>平成29年度は、9埋立地(ガス抜き管7、場内観測井14)で水銀ガス濃度を調査し、既報値と比較して低いことが分かった。傾向としては、埋立終了後の年数が長いほど低濃度で、管内が高温なほど濃度が高かった。さらに、水銀ガス放出量を埋立廃棄物の異なる3実験区で調査したところ、高温な季節や時間帯ほど放出量が多かった。なお、既報の森林土壌からの放出量と同程度であった。</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
生態圏をモデルとした放射性物質の分布及び移行に関する研究 (平成26～29年度)	2011年3月の東日本大震災による福島第一原発事故により放出された放射性物質は、大気中に拡散、輸送され、本県の一部地域もその影響を受けた。そこで本研究では、当センター生態圏をモデルとし、環境中で放射性物質の移動に関与すると考えられる様々な媒体を対象に、放射性物質の分布、移行、蓄積等の実態把握を目的として調査を行う。 平成29年度は、土壌や動植物の放射性物質濃度を測定し、今までに得られた結果と併せて、放射性物質の媒体内及び媒体間の移行を評価した。土壌中のセシウム137は大部分が地表面から0～5 cmの深さに蓄積・保持されており、多媒体への移行は小さいことが示唆された。
県内における有機ハロゲン難燃剤の汚染実態の把握 (平成26～30年度)	残留性汚染物質またはその可能性が高い有機ハロゲン難燃剤（ヘキサブROMOシクロデカン（HBCD）、デクロランプラス（DP））について、県内の大気、水、底質の環境汚染実態を把握することを目的とする。 平成29年度は埼玉県全域における大気、河川水質、河川底質中DPの分布を調査した。いずれの媒体からもDPは検出され、概して県西部や北部で低く、人口が密集する県南東部で高くなる傾向が見られた。また、観測されたDPの異性体構成は製品のそれと大きく変わらなかった。これらのことから、埼玉県の環境中DPは遠方からの移送によるものでなく、比較的近い地域から供給されていると推察された。
揮発性メチルシロキサンの大気汚染実態の把握 (平成27～29年度)	欧米で優先して環境リスク評価が取り組まれている揮発性メチルシロキサンについて、大気中濃度の測定法を確立し、県内大気の実態を把握する。 平成29年度は、昨年度に引き続き、大気常時監視局におけるモニタリング（全県調査）及び季節的な濃度変動を調査するための通年観測を実施した。全県調査では、人口密度の高い県南部ではデカメチルシクロペンタシロキサン（D5）の濃度及び全体に占める組成が高く、県北西部で共に低い傾向が確認された。この濃度分布は主要発生源であるパーソナルケア製品にD5が主に使用されることが起因するものと示唆された。環境科学国際センターで実施した通年観測では、主要環状メチルシロキサンの総濃度は、秋季から冬季にかけて上昇する傾向が観測され、北西からの移流による影響と示唆された。
緊急時大気中化学物質の迅速調査法の開発とリスク評価 (平成28～31年度)	災害や事故時に大気中に放出されることでヒトや生態系への悪影響が懸念される化学物質について、迅速に調査する方法の開発、平常時の濃度把握、短期的な健康リスク評価を行う。 平成29年度は、県内で毒性重み付け量が上位の物質のうち、イソシアネート類（トリレンジイソシアネート、メチレンビス(4,1-フェニレン)＝ジイソシアネート、ヘキサメチレン＝ジイソシアネート）について、それらの取扱事業所周辺の大気中濃度を調査した。また、大気中のヒドラジンや無水マレイン酸の分析方法を検討した。

(6) 水環境関係

課題名 (実施期間)	調査研究結果概要
PARAFAC-EEM法による水質モニタリングに関する基礎的研究 (平成28～30年度)	リアルタイムの水質評価が可能な新しいモニタリング手法を構築することを目標とし、3年間で、①県内河川を対象とした PARAFAC-EEM法の適用手法の構築、②蛍光成分の挙動把握、③水質評価モデルの構築、④汚濁の由来を判断する手法開発を行う。 平成29年度は、BOD評価モデルの構築を行うとともに、検出された蛍光成分の同定を行った。県内河川のBODは、蛍光4成分で精度良く（ $R^2=0.65$ ）評価することができた。評価に用いた成分は、①植物プランクトンの分解産物、②土壌や森林由来の腐植物質2種類、③チロシン様物質に関連するものであり、それぞれ、内部生産、土壌由来、生活排水由来の負荷を示していることが示唆された。
埼玉県内の親水空間における大腸菌数の現状把握 (平成29～31年度)	数年内にふん便汚染の新たな指標として大腸菌数が環境基準として加わる予定である。そこで本研究では、埼玉県内の親水空間（レジャースポット、観光スポット、河畔整備された親水空間となっている場所及び水環境や生き物に関する体験型学習イベントを行っている場所など）における大腸菌数の現状把握を行うことを目的とした。 平成29年度は、大腸菌数の測定に関わる、培地やフィルターの違いが計測値に与える影響、また、試料の保存温度や保存期間が計測値に与える影響について調べた。その結果、フィルターの違いは計測値に影響しないが、培地については特定のメーカーの製品を使用した場合に、計測値が高めに出る場合が見られた。また、試料の保存温度や保存期間は、大腸菌数の計測値に影響を及ぼすことが明らかとなった。

(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
<p>地中熱利用システムによる環境や社会への影響評価 (平成27～29年度)</p>	<p>埼玉県において地中熱エネルギーの利活用が今後増えることが予測される。そこで環境や社会への影響を評価することで、適切な設置方法等を提案するとともに、CO2の削減効果などを推定することを目的としている。</p> <p>平成29年度は、実証システムで得られたデータを基に数値シミュレーションによって地下温度の時間変化を推定し、地中熱システム稼働による熱影響の範囲を推定した。さらに家庭用のシステムを想定しコスト評価とCO2の削減効果についても推定した。</p>
<p>富栄養化河川の水質シミュレーションと河川管理手法の検討 (平成27～29年度)</p>	<p>内部生産に由来する有機物によって汚濁が引き起こされている水域の水質改善には栄養塩濃度の低減が必要である。しかし、栄養塩濃度と有機汚濁の関連について水域の水理特性も加味した定量的な整理は行われておらず、栄養塩の管理レベルを示すことができていない状況にある。このため本研究では富栄養化している河川における栄養塩濃度、藻類濃度、有機物濃度等の関連を記述できる水質シミュレーションモデルを構築することと、作成したモデルを用いて、栄養塩の管理レベルを提示することを目的とした。</p> <p>平成29年度は、検討対象である市野川に形成される停滞区間の流下時間が0.5～7日弱と考えられたため、前年度までに構築した水質シミュレーションモデルを用いて、この時間内に増加する藻類及び懸濁態有機物の濃度と窒素、リン濃度の関係を求めた。一方、検討対象区間において汚濁が発生する際の溶存態・懸濁態CBODの組成及び、懸濁態CBODと懸濁態CODの相関関係より、当該水域(C類型)で許容されるCOD増加量を設定した。これらの関係から検討対象区間における内部生産によるBOD環境基準超過を予防するための窒素、リンの管理レベルを試算した。</p>
<p>リモートセンシングを援用した埼玉県における地盤変動監視に関する研究 (平成28～30年度)</p>	<p>埼玉県の地盤沈下問題は長期的傾向としては改善しているものの局所的には未だ被害が発生している。地球温暖化の影響により将来巨大台風が襲来した場合には深刻な事態が発生する懸念がある。本研究では、従来の地盤変動監視手法を補足する技術としてリモートセンシングの適用可能性を考察する。</p> <p>平成29年度は、調査地域を武蔵野台地北部～大宮台地にわたる地域に設定し、過去35年間の地下水揚水量の変化と地盤変動との関係を考察した。川越市や桶川市・北本市など地盤が安定・隆起傾向を示す地域では、解析期間を通じて地下水揚水量が一定もしくは減少していることが判明した。一方、さいたま市など沈下傾向を示す地域では、①多量に揚水していた時期(昭和55～62年)、②揚水を抑制していた時期(昭和62～平成12年)、そして③再び揚水量を増加させてきた時期(平成12～23年)に区分することができ、SAR衛星の解析期間(平成18～23年)の5年前後前から地下水揚水量を増加させていたことが判明した。</p>
<p>県内自然土壌を対象とした有害重金属類のバックグラウンド値の測定と地域特性解析 (平成28～30年度)</p>	<p>近年、自然的原因による土壌汚染が大きな環境問題となっている。この問題に的確に対処するためには、土壌汚染を引き起こす可能性の高い自然土壌の化学特性や地域分布特性をあらかじめ把握しておくことが重要である。本研究では、当センターが保有する県内土壌試料を分析し、有害重金属類のバックグラウンド値の測定と地域特性解析を試みる。</p> <p>平成29年度は、深度6～10mの地盤を対象に、①土壌中重金属類の全含有量、②重金属類の土壌溶出量を測定した。また、土壌溶出液の電気伝導度(EC)を測定し、自然由来の土壌汚染を引き起こしやすい海成堆積物の存在地域を解析した。土壌溶出液のECを測定した結果、海成堆積物は埼玉県南部の中川・荒川低地と大宮台地南部の谷底低地に集中して存在することが判明した。これらの海成堆積物からは、高濃度のセレン、ふっ素、カドミウムなどがイオンの形で溶出し、なかでもセレンとふっ素は環境基準を上回る濃度で検出された。谷底低地の海成堆積物は層厚が薄く、深度3～5m付近から2～3mの厚さで堆積していた。一方、中川・荒川低地の海成堆積物は層厚が厚く、中川低地では深さ10m付近から25m以上、海成堆積物が堆積している場所が確認された。</p>