

9 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～令和元年度)	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30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。これにより令和元年度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、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～令和元年度)	県の部門別温室効果ガス (GHG) 排出量を推計する統計モデルを構築し、さまざまな社会経済シナリオのもとでGHG排出量の将来予測を行う。研究の成果は中長期排出削減目標の策定や県内GHG排出量の推計、県内気候リスクの経済評価などに活用される見通しである。 平成30年度は、部門別GHG排出量の予測モデルに人口動態と経済成長のシナリオを入力し、県が追加的な温暖化対策を実施しない成り行き (BAU) ケースにおけるGHG排出量を2030年まで推計した。推計結果は、地球温暖化対策専門委員会における排出削減目標の検討に活用されている。

(2) 大気環境関係

課題名 (実施期間)	調査研究結果概要
人為起源粒子 (PM1) との並行測定によるPM2.5長期通年観測データの解析 (平成30～令和元年度)	近年PM2.5の環境基準達成率は改善が見られているが、当センターでは2000年および2005年からPM2.5とPM1の週単位採取を長期に渡り継続してきた。また、PM1は人為起源粒子の評価に適していることから、本研究ではPM1の詳細な成分の変化から、各種規制や社会の変化などがPM2.5濃度にどのような変化をもたらしたかを評価する。 平成30年度は、PM1は2005年の18 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ から、2017年度の10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ に低下した。PM1の金属元素の季節別濃度を調べた結果、Cd、Pbには経年的な濃度低下が見られたが、Vには明瞭な傾向は見られず、震災後の夏季以降やや高止まりしていた。また、Asは2013年前後から高止まりしていた。CdとPbは石炭中に多く含まれる元素であるが、この比がほぼ一定値で推移していることから、Cd、Pbの減少は越境大気汚染の影響の低下を示唆している可能性がある。
地域汚染によるPM2.5の発生源寄与と推定に関する研究 (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こと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30年度は、炭素成分の時空間分布、有機炭素の発生源寄与、地域汚染の寄与を考察した。炭素成分は秋季・冬季には夕方から夜間に濃度上昇がみられ、野外焼却の影響が推測された。また、北寄りの風によって県北部から県南部にその影響が及ぶことが示唆された。有機炭素の発生源寄与は、季節によって異なる特徴がみられた。2016年度成分測定データにより見積もられた鴻巣における地域汚染の寄与は4割程度であり、春季・夏季は硫酸塩、秋季は有機物、冬季は有機物と硝酸塩が主なものであった。また、秋季・冬季の高濃度時はバイオマス燃焼や二次生成などの寄与が大きかった。
長期観測に基づく揮発性有機化合物の化学性状および発生源解析 (平成30年度)	埼玉県は光化学大気汚染が深刻な地域である。光化学オキシダントの主成分であるO ₃ は、窒素酸化物 (NO _x) と揮発性有機化合物 (VOC) との反応で生成する。平成22年4月から平成28年3月に得られた昼夜別VOCデータを基に、PMFモデルを用いて発生源解析を行った。 オゾン生成能の指標であるMIR係数を乗じて求めた、最大O ₃ 生成濃度の平均寄与率は、日中はアルデヒド類 (31.2%)、芳香族 (30.7%)、オレフィン類 (21.4%)、パラフィン類 (13.5%) の順に高く、夜間は芳香族類 (37.4%)、アルデヒド類 (26.9%)、オレフィン類 (17.5%)、パラフィン類 (13.8%) の順となり、昼夜ともにアルデヒド類と芳香族化合物だけで60%を超える高いO ₃ 生成ポテンシャルを有する結果となった。また、ハロゲン化物、フロン類、ケトン類は昼夜ともにO ₃ 生成ポテンシャルが4%以下と低い結果が得られた。

(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～令和元年度)	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。 平成30年度は、オゾン曝露試験を行った。その結果、コシヒカリと彩のかがやきの収量にオゾンによる収量低下傾向が認められた。また、両品種における止め葉のガス交換速度を計測結果より、オゾン吸収速度を推計し、収量との関係を検討した。来年度のオゾン曝露実験結果を加味してリスク評価を実施する予定である。
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)	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。 平成30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、前年度に引き続きトレイルカメラを用いてニホンジカの行動観察を継続した。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し、夜間の活動が増加することが明らかとなった。また、植栽木の被食状況の観察から、ニホンジカの出没が減少すると植栽木に対する食害も一時的に軽減することが確認できた。しかし、捕獲期間が終了すると試験地周辺においてニホンジカの出没頻度が増加し、植栽木への食害が再び観察された。ニホンジカによる食害の軽減には、行動変化に応じた柔軟な捕獲活動が必要であると考えられた。

(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
埋立地における水銀ガス調査 (平成28～30年度)	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。 平成30年度まで埼玉県内10埋立地で水銀ガス濃度を調査したところ、近年の埋立地内の水銀ガスは低濃度であった。さらに、層内温度が低いほど、埋立年数を経るほど水銀ガス濃度が低い傾向があった。現段階の調査結果での概算から、埼玉県内の埋立地からの水銀ガス放出量は、水銀ガスの大気への総排出量に比して極めて少ないと推察された。
埋立廃棄物の受動的な空気流入による安定化促進実験 (平成30～令和3年度)	廃棄物層内への空気の侵入を増やすことで、好気性分解を促進させ、埋立廃棄物が安定化する期間を短縮させる埋立工法を提案する。 平成30年度は、現状把握のため第1埋立層内のガス組成を調査したところ、ほとんどの箇所酸素濃度が13～17%であり、準好気性埋立構造が機能していることが分かった。さらに、同対象地で覆土の一部を碎石にした実証試験を7月から実施したところ、秋から冬にかけて酸素が13～19%で進行し、二酸化炭素も1%未満と低かった。第1層は、集排水管や表層からの空気の侵入が容易であったためと考えられた。

(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
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（ヘキサブロモシクロドデカン（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30年度は、埼玉県全域における大気、河川水質、河川底質中HBCDの分布を調査した。いずれの媒体からもHBCDが検出された。大気中濃度は2014年を境に大幅に減少しており、HBCDがこの年に化審法第一種特定化学物質に指定されたことで使用量が少なくなったためと考えられた。これまでの調査結果を各種毒性試験の報告値と比較したところ、HBCDおよびDPによる環境リスクは極めて低いものと考えられた。
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～令和元年度)	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30年度は、県内で毒性重み付け量が上位の物質のうち、ヒドラジンと無水マレイン酸（マレイン酸との含量）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1, 2, 4-ベンゼントリカルボン酸1, 2-無水物と3, 3'-ジクロロ-4, 4'-ジアミノフェニルメタンの分析方法を検討した。

<p>人工化学物質をトレーサーとして用いた地下水の汚染源特定に関する基礎研究 (平成30～令和2年度)</p>	<p>本研究では、地下水中の硝酸及び亜硝酸性窒素の各汚染源（生活排水、家畜排泄物、および農業排水）に由来する人工化学物質をトレーサー（追跡指標）として選定し、汚染源特定への利用可能性について評価することを目的とする。</p> <p>平成30年度は、トレーサー候補物質を選定（生活排水：人工甘味料2種、家畜排泄物：動物用医薬品3種、および農業排水：ネオニコチノイド系殺虫剤5種）し、それら物質の分析法を開発するとともに、地下水試料の測定を実施した。ネオニコチノイド系殺虫剤は、使用実態を反映した濃度分布となることを確認し、農業排水のトレーサーとして使用できる可能性が示唆された。</p>
<p>埼玉県内の水系における放射性物質の実態把握 (平成30～令和2年度)</p>	<p>東日本大震災に伴う原子力発電所事故によって大気中に放出された放射性物質は、本県にも影響を及ぼした。本研究では、当所生態園や河川における水・底質などの放射性物質の分布や流出・蓄積状況を調査し、水系における放射性物質の環境動態の把握を目的とする。</p> <p>平成30年度は、生態園及び県内河川を対象として、水試料測定のための前処理方法の比較検討と水質・底質の調査を実施した。</p>

(6) 水環境関係

課題名 (実施期間)	調査研究結果概要
<p>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)</p>	<p>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。</p> <p>平成30年度は、各種負荷源の蛍光分析を行い、特徴的な蛍光成分を把握し、河川の有機汚濁の由来を判断するための情報を整理した。下水処理場放流水には、下水処理水に多いと報告される腐植物質やトリプトファン様物質が多く含まれた。さらに河川各地点のBODを負荷源解析により、下水処理場や合併処理浄化槽など処理済み排水由来と単独処理浄化槽など未処理排水由来に分け、これらと各蛍光成分の相関を調べたところ、前者はトリプトファン様成分と後者はチロシン様成分と最も良い相関が得られた。このことから、トリプトファン様成分が処理済み、チロシン様成分が未処理の排水の指標となることが分かった。</p>
<p>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～令和元年度)</p>	<p>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、河畔整備されて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。</p> <p>平成30年度は、埼玉県内の親水空間を95地点選定し、そのうち62地点について大腸菌数の測定を行った。3地点については通水が行われていなかったが、他59地点については著しいふん便汚染の影響が認められた地点はなかった。</p>
<p>県内河川におけるアナモックス反応による窒素除去ポテンシャルの調査 (平成30～令和2年度)</p>	<p>水環境中におけるアナモックス活性さらには窒素代謝への寄与の把握は限定的である。本研究では、県内の水環境中に生息するアナモックス活性を把握することを目的として、水環境の調査、室内における集積培養、アナモックス活性試験、生理学特性調査を行う。</p> <p>平成30年度は、河川のモニタリングの結果を参考にし、窒素濃度が高い河川として、元小山川、菖蒲川、中川を選定し、それぞれ河川の底質をサンプリングした。底質をカラム型連続培養装置に添加し、人工培地を通水させて連続培養を行った。定期的に水質を分析し、各態窒素の変化を観察した。いずれの底質においても、またアナモックス反応に特徴的である無酸素状態でのNH₄-NとNO₂-Nの除去を確認できた。</p>
<p>県内河川の魚類生息密度推測法への環境DNA分析の適用の検討 (平成30～令和元年度)</p>	<p>本研究では、魚類生息密度推測法への環境DNA分析の適用と実用化の検討を行う。具体的には、特定外来種のコクチバス (<i>Micropterus dolomieu</i>) 等を対象とする。</p> <p>平成30年度は、<i>M. dolomieu</i> を対象とした特異的PCRプライマーの検討と、本種の体組織片や河川水等を用いたDNA量を増幅させるPCR条件の検討を行った。その結果、本種の体組織及び飼育水槽水からの抽出DNAについて特異的に検出可能なプライマーを設定できた。また、このプライマーにより、実際に目視や捕獲で本種が確認されている河川水からの抽出DNAについても検出することができた。なお、近縁種であるオオクチバス (<i>M. salmoides</i>) の体組織片等からの抽出DNAは増幅・検出されることはなかった。</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
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)	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。 平成30年度は、中川低地を対象とした既存研究において特に大きな変位が観測された地点における地盤沈下機構を考察した。その結果、当該地域において検出された地盤変位は、軟弱地盤上に建設された造成地の盛土による荷重増加や遊水池建設による表層付近の地下水位低下の影響により、地表付近に広く分布し、腐植物を多量に含むシルト層が圧密することにより発生したものと推察された。
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)	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。 平成30年度は、深度11～15m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。解析の結果、埼玉県内の海成堆積物は県南部の中川・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明らかとなった。両地域の海成堆積物は環境汚染リスクが大きく異なっており、谷底低地の海成堆積物のほうがカドミウムや亜鉛、銅、セレン、ふっ素などの溶出リスクが高い傾向が得られた。谷底低地の海成堆積物は、中川・荒川低地の海成堆積物に比べて硫黄含有量が高く、よりpHの低い酸性土壌へと変化したため溶出リスクが高くなったものと考えられる。谷底低地の海成堆積物は、直上に泥炭土が存在することから、強い還元環境下に曝された状態で堆積したと推察される。還元環境下では海水中の硫酸イオンが効率よく硫化物イオンへと変化して黄鉄鉱を生成したため、谷底低地の海成堆積物では硫黄含有量が高くなったものと考えられる。海成堆積物が堆積する際の環境条件により、重金属類の溶出リスクは大きく変化する可能性が示唆された。
地中熱利用システム導入のための地下環境情報の整備及び導入コストの削減 (平成30～令和2年度)	地中熱利用システムの適切な設計や施工のためには、地下環境情報が必要不可欠であり、導入コストの削減も期待できる。本研究では、埼玉県を対象として広域的な地下環境の情報を整備し簡易評価を行うことを目的としている。 平成30年度は、埼玉県内における地質情報の整理を行い既存情報と合わせると約6000地点のデータを整備した。これらの情報をもとに地中熱利用システムの設計や施工に役立つ指標となる熱伝導率の推定に活用できる。
潤滑油基油の異同識別に関する基礎的研究 (平成30～令和2年度)	油流出事故の排出源調査において、油の異同識別分析は有用である。しかし、異同識別に供する複数の試料は相互に劣化及び水との接触の程度が異なり、この差異の異同識別分析に対する影響の多くは不明である。本研究では潤滑油の劣化及び水との接触が識別指標に与える影響を把握することを目的とする。 平成30年度は、潤滑油を使用することに伴う劣化が吸光スペクトルに及ぼす影響について調査を行った。