

7.2 外部資金による研究の概要

建物エネルギーモデルとモニタリングによる炭素排出量・人工排熱量の高精度な推計手法の開発

(独)環境再生保全機構環境研究総合推進費
(令和元～3年度)

原政之(代表)、武藤洋介、本城慶多

共同研究機関:(国研)国立環境研究所、(国研)産業技術総合研究所、東京大学、明星大学

1 研究背景と目的

世界的な都市への人口集中に伴い、都市の気候変動対策はその重要性を増しつつある。その対策の設計に際しては、都市ヒートアイランド現象と地球温暖化の両気候変動の因子としての人工排熱量・炭素排出量(以下、熱・CO₂排出量)の正確な推計が必要である。そこで本研究では、この熱・CO₂排出量の新たな推計手法の構築に向け、都市域で、CO₂と酸素濃度、放射性炭素同位体比、熱収支の同時観測を行い、排出起源毎の熱・CO₂排出量の定量化を行うこと、建物からの熱・CO₂排出量推計と他部門の既存の推計手法とを組み合わせ、高精度な熱・CO₂排出量のインベントリ推計を行うこと、また、簡易に全国で排出量インベントリ推計が可能となるツールを作成することを目的とする。

2 方法と結果

本研究では、熱・CO₂排出量の新たな推計手法の構築に向け、まず、都市域で、CO₂と酸素濃度、放射性炭素同位体比、熱収支の同時観測を行い、排出起源毎の熱・CO₂排出量の定量化を行う。また、エアロゾル組成の連続測定を実施し、CO₂燃焼発生源の分別について検討を行い数値モデルの検証の為に熱・CO₂排出量実測データを取得する。

次に、上述データを検証資料とし、民生部門の熱・CO₂排出量を対象に、気象条件と建物空調エネルギー需要の動的関係を模擬可能な独自の都市気象・建物エネルギーモデルの改良・適用・検証を行い、気象条件への依存性や排熱フィードバックも考慮した建物由来の熱・CO₂排出量のモデル計算を行う。

以上のモデル解析より得られた原単位等を利用し、建物からの熱・CO₂排出量推計と他部門の既存の推計手法とを組み合わせ、高精度な熱・CO₂排出量のインベントリ推計を行う。また、この知見に基づいて簡易に全国で排出量インベントリ推計が可能となるツールを作成する。

本年度は、観測およびそのデータを用いた排出起源毎の熱・CO₂排出量の定量化手法の検討、建物エネルギーモデルの改良、既存の複数手法によるインベントリ推計を行った。

埼玉県をモデルケースとする気候リスクの経済評価と中長期適応計画の作成

(独)環境再生保全機構環境研究総合推進費
(平成30～令和2年度)

本城慶多、原政之、嶋田知英

共同研究機関:(国研)国立環境研究所(代表:松橋啓介)

3 背景と目的

2018年12月に気候変動適応法が施行され、地方自治体は地域気候変動適応計画を策定する努力義務を負うことになった。当センターは埼玉県の地域気候変動適応センターとして、気候変動が県民生活に与える影響および適応策に関する情報を発信していく必要がある。本課題(環境省推進費2-1805(2))では、県民生活に関連する気候リスク指標について予測モデルを構築する。また、気候シナリオ(文部科学省SI-CATの成果)と社会経済シナリオ(国立環境研究所が環境省推進費2-1805(1)で開発中)をモデルに入力し、気候変動の影響評価を実施する。気候リスク指標は多岐にわたるが、本課題では記録的な猛暑に襲われている県の現状を考慮して「エネルギーコスト」と「熱中症救急搬送者数」に注目する。

4 方法

2019年度は、中間評価の結果を踏まえて、2018年度に構築したエネルギー需要の予測モデルを精緻化するとともに、対象地域を47都道府県に拡大し、将来の気温上昇に伴う電力・燃料需要の変動を推計した。さらに、さいたま市から提供されたデータを用いて、月別熱中症救急搬送者数の予測モデルを構築し、気候変動の影響評価を行った。エネルギー需要の分析と同様に機械学習の手法を採用しており、さまざまな気象変数から熱中症救急搬送者数の予測に寄与するものを統計的に選択した。そのほか、国立環境研究所が開発した人口シナリオを受け取り、独自に構築したマクロ計量経済モデルに入力することで、47都道府県の部門別生産額を2100年まで推計した。推計結果は影響評価を行うための入力データとして使用する。

5 結果

2050年までに想定される気温上昇は、部門によらず国内電力需要を押し上げることが分かった。国内燃料需要への影響は部門ごとに異なっており、産業で増加し、業務で横ばい、家庭で減少するという結果が得られた。来年度はエネルギー需要の推計結果に基づいてエネルギーコストの推計を行う予定である。一方、熱中症の分析では、猛暑日日数や冷房度日、降水量のほか、最低気温や月別ダミーなど従来注目されていなかった変数が熱中症救急搬送者数の予測に役立つことが分かった。

埼玉県気候変動による課題を踏まえた、適応策に資する技術開発とその実装

文部科学省気候変動適応技術社会実装プログラム
(SI-CAT) (平成27～令和元年度)

嶋田知英、原政之、本城慶多、武藤洋介、大和広明、
三輪誠

共同研究機関：(国研)海洋研究開発機構(代表：石川洋一)、九州大学、筑波大学

1 研究背景と目的

温暖化対策には、温室効果ガスの削減対策である緩和策と、温暖化影響の低減策である適応策がある。地球規模の大気中の温室効果ガスを対象とする緩和策に比べ、適応策は地域で異なる影響を対象とするため、地域や自治体の役割が大きいと考えられている。しかし、地域における適応策の取組や施策への実装は十分とは言えない。そこで、地域における温暖化適応策の社会実装を推進するため、文部科学省では、近未来を対象とした温暖化影響予測プログラムを平成27年12月より開始した。当センターは、本プログラムに参加し、海洋研究開発機構や国立環境研究所など技術開発機関と協力し、地域の気候予測や解析技術の開発や施策への実装を進める。また、埼玉県で問題となっている暑熱環境改善のため、広域緑地等の暑熱環境影響評価や、街区スケールで暑熱対策を行う際の評価を行う。

2 方法と結果

適応策の行政施策への実装を推進するため、海洋研究開発機構や筑波大学の研究により得られた、詳細なダウンスケールデータや近未来予測情報を、埼玉県庁内に設置した温暖化適応策専門部会や、気候変動に関する市町村担当者会議に提供・共有した。

また、改訂作業を行った埼玉県温暖化対策実行計画(区域施策編)の基礎資料としてSI-CATにより得られた予測情報を活用した。さらに、2018年12月1日の適応法施行にあわせ、地域気候変動適応センターを埼玉県環境科学国際センターに位置付け情報発信等を開始した。2019年7月にはホームページ(SA-PLAT)を開設し、そのコンテンツとして、SI-CATの取り組みの中で収集した気候変動影響情報や、JAMSTECと共同で行った「熊谷スポーツ文化公園」を対象とした暑熱対策の定量化・最適化の取り組みを紹介した。また、県民への適応策の普及啓発を目的に、気候変動サイエンスカフェを3回開催し、SI-CATの成果等を紹介した。さらに、SI-CAT成果を盛り込んだ適応策の普及啓発用パンフレットを作成し、県内市町村や中高大学等に配布し、適応策の社会実装に努めた。

水環境におけるフッ素テロマー化合物の汚染実態と生分解挙動の解明

(独)日本学術振興会科学研究費(平成29～令和2年度)

茂木守(代表)、竹峰秀祐、堀井勇一

1 研究背景と目的

生物に対する有害性が指摘されている難分解性有機フッ素化合物のペルフルオロオクタンスルホン酸(PFOS)、ペルフルオロオクタン酸(PFOA)などに環境中で変化する前駆物質など(これまで国内環境中の報告例がほとんどないペルフルオロスルホンアミドエタノールリン酸エステル類(SAmPAP、diSAmPAP)、フッ素テロマーリン酸エステル類(PAP、diPAP)、ペルフルオロアルキルリン酸類(PFPI))について、河川水、下水処理場放流水など水環境中の存在実態の把握や河川水、底質を用いたラボスケールの好氣的長期生分解実験により、水環境におけるこれらの前駆物質の汚染実態と生分解挙動を解明する。

2 方法

県内34河川37地点の河川水のペルフルオロオクタンスルホン酸(PFOS)、ペルフルオロオクタン酸(PFOA)及びそれらの前駆物質等の濃度(PFCs)を把握し、過去の調査結果(35河川38地点)と比較した。

3 結果

河川水の幾何平均濃度(GM)を2017年度の調査結果と比較すると、PFOSは1.5ng/Lから2.0ng/Lに、PFOAは4.2ng/Lから3.6ng/Lに変化した。米国環境保護庁が2016年に提示した飲料水に係る健康勧告値(PFOS+PFOA=70ng/L)を超える地点はなかった。また、PFOSの類縁物質であるペルフルオロブタンスルホン酸(PFBS)のGMIは2015、2017、2019年度で0.9、1.2、1.5ng/Lと増加傾向を示した。PFBSはPFOSよりもフッ化アルキル鎖が短いため生物濃縮性が低く、代替物質として使用されていると考えられる。一方、PFOAの類縁物質であるペルフルオロヘキサン酸(PFHxA)がPFOAと同等のレベル(GM:3.5ng/L)で検出され、これについても生物濃縮性の低い物質が使われてきていると考えられる。河川水中のリン酸系有機フッ素化合物(12種類)について初めて調査したが、それらのGMIはいずれも検出下限(0.1～7ng/L)未満であった。

今後はフッ素テロマーリン酸エステル類やペルフルオロリン酸類について生分解試験を行い、水環境中における挙動を把握する。

都市大気環境におけるトレードオフの推計と機構 説明

(独)日本学術振興会科学研究費(平成29～令和元年度)

原政之

共同研究機関:(公財)東京都環境公社東京都環境科学
研究所(代表:常松展充)、千葉大学、筑波大学、神奈川
県環境科学センター

1 研究背景と目的

大気化学輸送モデルに気候・大気汚染物質・緑地デー
タを取り込んだ数値シミュレーションを実施するとともに、
小規模緑地や街路樹を考慮した街区スケール大気シミュ
レーションを行うことにより、東京都市圏を対象として、今
日の都市大気環境におけるトレンドである「高温化」(ヒート
アイランドと地球温暖化)・「大気浄化」(大気汚染の改
善)・「緑化」(都市緑化)の間に存在するトレードオフの実
態を定量的に推計する。また、シミュレーションの結果や
既存の観測データを用いて、トレードオフをもたらす種々
のメカニズムを分析し明らかにする。さらに、それらの結果
から、3者間のトレードオフをバランスさせるための最適解
を試算する。

2 方法と結果

本研究は3つのステップを通じて実施する:

- (1) 過去約50年間を対象として、気候データ、大気汚染物
質排出量データ、都市緑地・地物関連データを収集し、
それらのデータを加工処理して各モデルに入力する。
- (2) 過去50年間を対象として大気化学輸送モデルによる
気象及び大気汚染物質動態の再現シミュレーションと
感度実験を実施し、また、東京都心を対象としてLES
(Large Eddy Simulation)モデルと熱放射環境モデル
による街区スケールの大気シミュレーションを実施す
る。
- (3) それらの結果を用いることで、都市大気環境における
高温化・大気浄化・緑化の間のトレードオフを定量的
に推計するとともに、そのメカニズムを分析する。

また、シミュレーション結果から得られる各変数を統計的
に解析し、3者間のトレードオフをバランスさせる最適解を
試算する。

令和元年度は、平成30年までに収集した気候・汚染物
質・緑地関連データ・数値モデルへの入力データを活用
し、また、昨年度精度検証をした大気化学輸送モデルに
よる数値シミュレーションにより、大気汚染の改善が日射
量と地上気温に及ぼす影響を調査した。大気混濁度の減
少が地上の日射量を増加させること、またその結果地上
気温が上昇する関係について、定量的に明らかにした。

人為起源粒子(PM₁)の高時間分解測定と北東ア ジアの実態説明

(独)日本学術振興会科学研究費(平成29～令和2年度)

米持真一(代表)

共同研究機関:早稲田大学、さいたま市健康科学研究セ
ンター、中国・上海大学、韓国・済州大学校

1 研究背景と目的

PM_{2.5}には人為起源粒子のほか、主として土壌や海塩
等の自然起源粒径も一部含まれる。これらは主に粗大粒
子側に分布することから、PM₁を調べることで除外でき、
人為起源に特化した評価が可能と考えられる。我々は、
2005年から一週間単位のPM₁の通年測定を継続し、年
間のPM₁/PM_{2.5}は約8割程度であることが分かってきた
が、週単位では0.3～1.0と大きな差が見られた。本研究
では、PM₁の高時間分解測定を行い、人為起源粒子によ
る濃度変動を明らかにする。

2 方法

2017年度から当センターで、PM₁の1時間値計測が可
能なPM714を稼働し、PM_{2.5}と並行して1時間値の濃度変
動を調べた。また、2019年度は夏季に富士山頂でPM₁の
12時間単位採取を行い、化学組成分析を行うとともに、3
年間で特徴的なPM₁/PM_{2.5}の低下が見られた期間のテ
ープフィルター中に含まれる無機元素を分析した。テー
プフィルターは4時間分をまとめて、マイクロウェーブ酸分解
-ICP質量分析法によって分析した。

3 結果

加須における1時間単位のPM₁は2019年7月28日～8
月2日に20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ を超える濃度が見られた。この期間で
は、富士山頂の昼夜別の12時間単位のPM₁中As/V比は、
7月28日～30日に0.61～0.96、8月3日夜間は2.5に上昇
した。この間、日中は登山者等による富士山表土の巻き上
げの影響を強く受けるが、夜間はこれが抑えられていた。
なお、前者は前日に台風6号が上陸していたことから、こ
の影響が考えられ、後者は大陸方面からの気塊流入が流
跡線解析からも示唆された。

2017年5月11日午前中に見られた、PM_{2.5}濃度上昇期
はPM₁/PM_{2.5}が0.2を下回り、PM_{2.5-1}の増加が特徴的で
あった。この期間の無機元素では、PM_{2.5-1}中のAl、Ti、Ca、
NaがPM₁より大幅に高く、土壌系粒子の増加によるPM_{2.5}
濃度上昇であることが明らかとなった。5月11日は化学輸
送モデル(SPRINTERS)で土壌系粒子の輸送が示唆され
ており、黄砂等の影響を受けた可能性が高い。

中国の土壤汚染における環境リスク低減と持続的資源回復の実現に関する研究

(独)日本学術振興会科学研究費(平成28～令和2年度)

王効挙(代表)、米持真一、米倉哲志、磯部友護
共同研究機関: 中国・上海大学、中国・山西農業大学、中国・荷澤学院、中国・吉林省農業科学院

1 研究背景と目的

土壤汚染は数多くの国で深刻化・顕在化しており、食糧の汚染、土壤資源の喪失、生態系の悪化、水環境の汚染、人の健康被害など様々な環境リスクを高めることから、低コストで環境に優しい修復技術の開発と普及が世界的な喫緊の課題となっている。本研究では、研究代表者らが構築した、土壤の機能を破壊せず、コストも発生しない「有用な資源植物を用いた収益型汚染土壤修復技術」の普及に向けて、土壤汚染が深刻化している中国の多様な汚染サイトでの実証試験を行い、持続的な土壤環境保全および環境リスクの低減に貢献することを目的としている。令和元年度では、中原地域(山西省・山東省)、東南部地域(上海市)、東北部地域(吉林省)において野外調査、実証試験を継続的に実施した。

2 方法

中原地域: 山西省のCu汚染農地と山東省のCdとZn汚染試験地においてはそれぞれバイオ燃料に利用できるトウモロコシと油用牡丹を用いた修復試験の調査を行った。

東南部地域: 上海市で重金属汚染圃場2箇所において、それぞれ商用マリーゴールドとトウゴマを用いた実証試験の調査を実施した。

東北部地域: 吉林省のNi汚染農地において、トウモロコシを用いた実証試験の調査を行った。

3 結果

中原地域の山西省圃場において、トウモロコシの総収量は47.5t/ha、実の収量は16.5t/haであった。バイオ燃料としての粗収益は55.7万円/haと試算された。山東省の試験圃場は、油用牡丹の実のCdとZnの濃度は高くなく、バイオ炭の材料として適切であることが示された。東南部地域では、商用マリーゴールドを用いた修復により土壤中のCdとZnの濃度は環境基準を下回った。その後、水田として利用され、米のCdとZnの濃度は食品安全基準を満たしていた。本修復手法により汚染土壤の回復と土壤資源の保全を実現した。また、木酢液はトウゴマの修復能力と収量を促進させた。東北部地域のNi汚染地においては、トウモロコシの収穫量が多く、収益性も高かった。

このように、トウモロコシ、トウゴマ、商用マリーゴールド等の各地域に適した資源植物の利用は土壤修復効果と高い収益性をあわせ持つことが示された。

水稲の収量に対するオゾンリスク評価とオゾン感受性の品種間差異に関する研究

(独)日本学術振興会科学研究費(平成29～令和元年度)

米倉哲志(代表)、王効挙

1 研究背景と目的

ガス状大気汚染である光化学オキシダントの大部分を占める成分はオゾンである。このオゾンは酸化性が非常に高いため植物毒性が強く、比較的高濃度のオゾンに曝されると成長や収量の低下が引き起こされたりする。日本の水稲の収量に対するオゾン影響には品種間差異が認められるが、その要因はあまり良く分かっていない

そこで本研究では、我が国の水稲品種を対象に、収量に対するオゾン影響を評価し、オゾンの悪影響を受けにくい品種や受けやすい品種を抽出するとともに、水稲生産性に対するリスク評価を行う。リスク評価には、欧米でオゾンリスク評価に用いられている、クリティカルレベル(明らかに収量減少が発現するオゾンレベル)等を検討する手法を用いる。さらに、品種間差異が発現する要因を検討する。

2 研究方法と結果

本研究では、オゾン濃度条件を変えられるガラス温室型オゾン曝露チャンバーを用いたオゾン曝露実験を平成29～令和元年の3作期に実施し、水稲十数品種の収量や収量構成要素などに対するオゾン障害の発現程度について検討する。

実施3年目の本年度は、水稲11品種(コシヒカリ、彩のかがやき、キヌヒカリ、彩のきずな、ふさおとめ、あきたこまち、ひとめぼれ、はえぬき、日本晴、ヒノヒカリ、あさひの夢)を対象にオゾン曝露実験を実施した。オゾン処理区は、①オゾン除去した浄化空気を導入する処理区(対照区)、②野外の空気をそのまま導入する処理区(野外区)、③野外の空気のオゾン濃度の1.5倍になるようにオゾンを添加した処理区(1.5×野外区)の3試験区を設け、各品種とも各試験区で12個体ずつ育成した。育成期間終了時において、収量および収量構成要素を測定した。

それぞれの品種において、収量はオゾンによる若干の低下傾向を示したが、一元配置分散分析による有意なオゾンの収量に対する影響がすべての品種で認められなかった。しかしながら、オゾンによる結実率の低下による粒数の有意な低下が数品種において認められた。3か年の実験において、収量に対するオゾン感受性の差異は実施年によって多少異なっていたため明瞭ではなかった。しかしながら、オゾンによる収量低下の要因としては、先に結実率の低下による粒数の低下が認められ、その後、穂数の低下が認められる傾向にあった。なお、過去複数年の実験結果も統合してコシヒカリの収量5%減少をエンドポイントとしたオゾンのクリティカルレベルを算出した結果、昼7時間のAOT30で、9.9ppm・hであった。

外来水生植物が水域・陸域の生物群集及び食物網に及ぼす影響の解明

(独)日本学術振興会科学研究費(令和元～2年度)

安野翔(代表)

1 研究背景と目的

外来水生植物は、水流阻害や貧酸素化、在来水生植物との競合等、水域生態系に負の影響を及ぼすことが知られている。これまでは主に沈水性の外来植物に関する研究が進められてきた。しかし、近年では水上葉を展開するオオフサモ等の抽水性の外来植物も分布を拡大しており、沈水植物とは異なる影響が生じると予想される。外来水生植物は、在来水生植物と形態的に大きく異なることが多く、植物体上に貝類や甲殻類といった外来水生動物が優占する懸念がある。その一方で、抽水植物は、水上に葉を展開することでクモ類や陸生昆虫の生息場所を創出するため、外来水生植物を駆除すると、他の外来種の増加や在来種の減少等、予期せぬ影響が生じるかもしれない。本研究では、特定外来生物に指定されているオオフサモが、水生及び陸生生物の群集・食物網に与える影響を解明する。

2 研究進捗

令和元年度の秋より予備的な踏査を行い、元小山川(本庄市)、坂戸市小沼の農業用水路の計2箇所を調査地として選定した。いずれの調査地においても、オオフサモが繁茂している。元小山川では同じく特定外来生物のオオカワヂシャや在来植物のミクリ属の1種、坂戸市の水路では外来植物のコカナダモ、在来のホザキノフサモ等が生育している。令和2年3月より、現地調査を以下の方法で進めている。

① オオフサモに付着する水生動物群集

水生植物種ごとに40cm×20cmのコドラートを設置し、植物に付着する水生動物をたも網にて定量的に採集し、10%ホルマリンで固定する。後日、種同定及び計数を行う。コドラート内の水生植物をすべて刈り取り、乾燥重量を測ることで、植物現存量当たりの水生動物の個体数を求める。また、生息する水生動物の種数及び個体数から、植物種間での水生動物群集の構造の違いを評価する。調査頻度は年3回を予定しており、3月に1回目の現地調査を実施済みである。

② オオフサモ葉上に形成される水上食物網の解析

オオフサモが水面に葉を展開し、比較的大きな群落を形成している元小山川を調査地とする。クモ類とその餌生物(水生生物及び陸上昆虫)を採集し、炭素・窒素安定同位体比を測定することで、クモ類の主要な餌生物を推定する(測定は東北大学農学部で実施予定)。半水生クモ類の食物網における役割、更にオオフサモが水面に足場を形成することによる水域・陸域相互作用への影響について評価する。現地調査は、4月及び9月頃の年2回を予定している。

化学物質の包括的モニタリングを可能にする質量分析法の応用に関する研究

(独)日本学術振興会科学研究費(平成29～令和元年度)

大塚宜寿

共同研究機関:(国研)国立環境研究所(代表:橋本俊次)、ほか3機関

1 研究背景と目的

本研究では、環境中への化学物質の漏洩等による影響をいち早く検知するため、ガスクロマトグラフ-高分解能飛行時間型質量分析装置(GC-HRTOFMS)を用いて、環境試料中の異常(定常状態との差異)を迅速に検出し、未知物質を含む化学物質を網羅的にモニタリングする手法の実用化を目指している。ガスクロマトグラフ-質量分析装置GC-MSにより、スキャンモードで測定して得られる測定データは、各保持時間における質量スペクトルであり、環境試料では多くの化学物質の情報が含まれていることから、物質の検出が困難な場合がある。近年、注目されるようになった多変量解析の手法に非負値行列因子分解(NMF)があり、これは非負の要素のみからなる行列を、非負制約の下で2つの行列に分解する方法である。GC-MSで得られた測定データにNMFを適用することにより、化学物質のピークを検出し、それに対応する質量スペクトルが得られる可能性がある。

2 方法

水試料中の化学物質を、ポリジメチルシロキサンをコーティングした攪拌子に吸着させ、この攪拌子を加熱して脱着させることでGC-HRTOFMSに直接導入し、スキャンモードで測定した。得られた測定データにNMFを適用した。

3 進捗状況

複数の因子数について、NMFを行う必要があるため、NMFで得られた結果を、因子数を1つ増加させてNMFさせる際の初期値の一部として利用するなどの改良をこれまでに行った。今年度は、因子数を自動で決定できるようにするための検討を行った。推算値の実測値との差を因子数の評価に用いることで、概ね良好な結果を得ることができるようになった。本法は、GC-HRTOFMSだけでなく、各種GC-MSでのスキャン測定データに適用できることを確認した。

GC-MSでのスキャン測定データでピークの検出が困難な場合でも、本法を適用することにより、ピークを分離することができ、その質量スペクトルも得られることから、本法は化学物質の包括的モニタリングに有効であることが示された。また、本法で得られたピークの質量スペクトルをNISTライブラリを利用して化学物質を検索すると、候補物質との適合度が向上することから、コンピュータ上での妨害物質除去への応用が期待される。

シロキサン類の環境中存在実態及び多媒体挙動に関する研究

(独)日本学術振興会科学研究費(令和元～3年度)

堀井勇一(代表)、大塚宜寿

共同研究機関:(国研)国立環境研究所、富山県立大学、
(公財)東京都環境公社東京都環境科学研究所

1 研究背景と目的

本研究では、特異な物性を示すシロキサン類について、多媒体中の濃度分布を実測により明らかにするとともに、地理的分解能を有する多媒体環境動態モデル(G-CIEMS)による予測を行い、排出を含めた環境挙動の全体像を明らかにすることを目的とする。具体的には、シロキサン類負荷量の膨大な東京湾流域を対象とした実測調査、排出源解析、生活系及び産業系の排出量推定、環境動態モデルによる多媒体挙動の予測、実測値とモデル計算値との比較・照合等を実施する。この際に、国際的にも情報の限られるシロキサン類のバックグラウンド濃度や取扱事業所からの排出量を推定し、排出量推定及びモデル計算の高精度化を図る。さらに、G-CIEMSの最大の特長である地理的分解能を活用することで、シロキサン類排出量の増減を仮定した単位流域毎の濃度分布を予測し、実測ベースのみでなく排出シナリオに応じたリスク評価を実施する。

2 今年度の実施内容

環境モニタリング: シロキサン類の水質モニタリングとして、東京湾流域の主要河川(荒川、多摩川、隅田川等の環境基準点等)の約50地点について河川水を測定した。大気モニタリングは、関東広域の9地点での観測を令和2年1月から毎月1回の頻度で開始した。バックグラウンド濃度の観測は、小笠原諸島の父島(2019年10月)及び沖縄県辺戸岬(令和元年7月及び令和2年1月から毎月)で実施した。また、埼玉県流域下水処理施設(全9施設)について、流入水及び放流水を測定し、シロキサン類の除去率や水環境への排出量を調査した。

排出量推定: 大気系・水系の環境への排出量推定として、日用品の使用(生活系)及びシリコン製造工場(産業系)からの排出係数を検討した。人口一人あたり排出係数や、シリコン製造工場からの排出量を推定し、それぞれ面源及び点源として多媒体モデルへ組み込むための諸検討を実施した。

多媒体モデル: モデル計算の諸設定、排出源単位等の基本的な検討を行った。G-CIEMSにおける計算対象領域の設定、排出源単位の推定、物性値の収集・検討を行うとともに、東京湾流域を対象に代表的な化合物(D4、D5、D6)について多媒体挙動を検討した。

生活や農畜産活動から排出される化学物質をマーカーとした地下水の由来と汚染源の推定

(独)日本学術振興会科学研究費(平成30～令和2年度)

竹峰秀祐(代表)

1 研究背景と目的

地下水保全上の現在の課題の一つとして、環境基準の超過率が最も高い硝酸および亜硝酸性窒素(以下、硝酸性窒素等)による汚染が挙げられる。主な汚染源として、生活排水、農業排水、畜産排泄物が挙げられ、その浸透水が地下水汚染を引き起こす。本研究では、生活排水、農業排水、および畜産排泄物の浸透水のそれぞれに特異的に含まれる化学物質をマーカー(以下、化学物質マーカー)として選定し、その分析法を確立し、地下水の各種浸透水からの影響評価に適用可能か検証する。さらに、化学物質マーカーの地下浸透に係る基礎的知見を得るために各種試験を行う。

2 今年度の実施内容

化学物質マーカーの候補物質の土壌吸着バッチ試験を行った。試験を行った物質はスクラロース、アセスルファミ、クレアチニン、デオキシコール酸、カフェイン、ジノテフラン、クロチアニジン、イミダクロプリド、およびスルファメトキサゾールである。

土壌吸着バッチ試験はOECDガイドライン(OECD 106)に準拠して行った。園芸用の赤玉土および黒土を吸着試験に用いた。赤玉土および黒土は、2週間程度自然乾燥した後、2mmのふるいにかけたものを試験に供した。任意の比率となるよう精製水と土壌をPPピンに入れ、標準物質を添加した後、20℃に設定した恒温槽で試料を振とうした。

浸とう後、水相の一部を分取し、LC/MS/MSの測定に供した。また、水相を取り除いた後の土壌は、メタノール、次いで1%アンモニアメタノールで浸とう抽出し、LC/MS/MSの測定に供した。

測定結果から土壌吸着係数 K_d を算出した。なお、デオキシコール酸は、土壌に吸着され水相から検出されず、試験期間(4～48h)で分解が確認されたため、土壌吸着係数を算出できなかった。また、スクラロースは吸着が認められなかったため、土壌の吸着係数が算出できなかった($K_d < 0.02$)。スクラロースは土壌にほとんど吸着されないと考えられる。ほかの物質の K_d の範囲は、赤玉土で0.40(ジノテフラン)～13(カフェイン)、黒土で0.54(アセスルファミ)～20(カフェイン)となった。

3 今後の展望

令和2年度は更に土壌の種類(田土、ケト土、川砂)を追加し、吸着試験を実施する。また、OECDガイドラインに準拠した土壌カラムリーチング試験(OECD 312)を行う。

放射光分析の応用による鉄電解型浄化槽の直接および間接リン除去機構の解明

(独)日本学術振興会科学研究費(平成28~令和元年度)

見島伊織(代表)

1 研究背景と目的

既存のリン除去型浄化槽に採用されている鉄電解法は、浄化槽内に設置した鉄電極に通電し、電極より溶出した鉄イオン(Fe)を水中のリン酸イオンと反応させ、不溶化することで水中のリン酸イオンを除去する方法である。しかしながら、本法のリン除去の安定性には課題も残る。実際にFeは2価や3価の状態を取り、リンとの結びつきにも変化が生じるため、リン除去の解析のためにはFeの形態解析が有効となる。よって本研究では、XAFS(X-ray absorption fine structure)測定などによるFe形態解析を用い、リン除去機構を明らかにすることで、本浄化槽におけるリン除去の安定化に寄与する情報を整理することを最終目的とした。本年度は、リン除去特性と鉄形態を把握するため、室内にて連続実験を行い、発生した汚泥の放射光分析を行い、前処理方法によるスペクトルの相違を検討するとともに汚泥中の鉄形態の情報を得た。

2 方法および結果

浄化槽を模した無酸素槽、好気槽からなる排水処理リアクターを作成し、人工下水を連続通水した。好気槽にはスポンジ担体を充填した。流入させた人工下水のBOD、N、P濃度は200、45、5mg/Lになるよう調整した。リアクターの体積は無酸素槽、好気槽で21、14L、人工下水の流量は10L/dとした。また、好気槽の上部に鉄電解装置を挿入し、流入リン量に対してモル比1となるように定電流装置にて通電した。定期的に処理水を採取して水質を分析した。無酸素槽、好気槽に堆積した汚泥を採取し、KEK物質構造科学研究所フォトンファクトリーにて、XAFS測定を行った。

処理水のBODは10mg/L以下で推移していた。T-NおよびNO₃-Nも10mg/L程度であり、硝化、脱窒は良好に起こっていると考えられた。鉄電解を開始する前のリン濃度は5mg/L程度であったが、鉄電解を開始した後は、2~3mg/Lとなり、リンの不溶化による除去が進行した。

採取した無酸素槽、好気槽の汚泥およびスポンジ担体を、オーブンドライおよびフリーズドライし、XAFS測定をした。好気槽汚泥のスペクトルはオーブンドライおよびフリーズドライでほぼ等しかった。無酸素槽の汚泥においては、オーブンドライおよびフリーズドライで違いが見られ、乾燥中の酸化の抑制が肝要と考えられた。これまでの研究期間全体で、放射光分析の前処理から実浄化槽の鉄形態に関する情報まで、幅広い成果が得られた。

下水高度処理に係る費用・便益配分不均衡の解決に向けた政策決定・合意形成手法の開発

(独)日本学術振興会科学研究費(平成30~令和2年度)

見島伊織、本城慶多

共同研究機関:東洋大学(代表:大塚佳臣)

1 研究背景と目的

湖沼や内湾などの閉鎖性水域での富栄養化防止、水道水源の品質向上等の観点から、下水処理では、窒素・リン成分除去を目的とした高度処理の導入が推進されている。高度処理による便益は主にその下流域で発生することから、コスト負担の適正化、行政界を超えた流域全体での整備の最適化が大きな課題となっている。本研究では、流域全体での高度処理システムの最適化ならびに高度処理がもたらす流域内自治体間の費用と便益の不均衡解消を同時に実現するための政策決定手法と、政策に関する合意形成を実現できる手法を開発し、中川流域をモデルとして、それらを実践することを目的とする。高度処理がもたらす便益を貨幣換算する技術、協力ゲーム理論の手法をもとに流域単位での便益を最大化し、埼玉県と東京都での合理的なコスト配分案を提示する技術、これらの政策案の合意形成実現を容易にするICTを活用した市民討論会手法の開発を行う。本年度は主に、東京湾周辺住民を対象としたアンケート調査により、下水高度処理に伴う栄養塩除去による赤潮発生抑制がもたらすアメニティ便益の金銭価値に特化し、その多様性をコンジョイント分析で評価した。

2 方法および結果

下水高度処理がもたらす便益(V)の評価属性として、赤潮発生回数変化率(RED)、温室効果ガス発生量変化率(GHG)、排水処理費用変化率(COS)および現状維持バイアスを考慮するダミー変数(ASC)を設定した(モデル1)。さらに、赤潮発生回数の評価に影響を与えると予想される因子(FAC)とREDの交差項を導入し、その影響を評価した(モデル2)。Web調査会社のモニターを活用して、東京湾周辺の住民に対し、コンジョイント分析用の質問、東京湾の海辺の認知・利用、環境問題意識、東京五輪への関心度、個人属性を問うアンケート調査を行った。

モデル1においてREDおよびGHGのパラメータは有意で、赤潮発生回数、下水処理場の温室効果ガス排出量を削減することに対して、それぞれ排水処理の価値が認められた。一方で、ASCのパラメータも有意に正であり、赤潮発生回数削減の観点からの高度処理について、推進ではなく現状維持を望んでいることがわかった。モデル2においては、REDと「東京湾を5年以内に目にしていないダミー」「65歳以上ダミー」との交差項のパラメータが有意に負となり、これらの属性を持つ住民は赤潮発生回数削減の支払意思額が高いことが明らかになった。

短波長領域に絞った蛍光分析で検出されるピーク群を利用した汚濁起源推定手法の開発

(独)日本学術振興会科学研究費(平成30～令和2年度)

池田和弘(代表)

共同研究機関:京都大学

1 研究背景と目的

三次元励起蛍光スペクトル法の利用により、河川への汚濁の流入を検知し、水質悪化を評価するとともに負荷源を推定する新しい水質モニタリングシステムの構築が期待できる。しかし、既存の手法では、生活雑排水と下水処理水および藻類による汚濁を区別することはできない。一方、短波長領域に絞った蛍光分析とPARAFAC解析を行うことで、従来の研究よりも多くの蛍光成分を分離・定量することができる。本研究では、負荷源ごとの短波長領域の蛍光成分のデータを取得し、汚濁負荷源の指標性を評価し、さらに生分解性等環境中での挙動を把握することで、蛍光分析により汚濁を検知し、起源を推定する手法を開発する。

2 方法と結果

昨年度にひきつづき、各種負荷源および河川の“短波長領域”の蛍光分析を実施し、1325個の蛍光データを取得した。PARAFAC解析により蛍光波長400nm以下の短波長領域に、T、AT、B、ABという4成分を分離検出することができた。それぞれのピーク波長は、275/330、290/343、280/342、275/302、245/292(励起/蛍光:nm)であった。標準物質の蛍光スペクトルと比較すると、TとBはそれぞれトリプトファン、チロシンと類似していた。河川においては成分TとBの強度は連動していたが、ATとABは他の成分と独立であった。また、BODとの相関性は成分Tが最も高く($R=0.91$)、一方、AT、特にABは相関性が低かった。

生下水と下水放流水と生活雑排水を比較すると、生活雑排水の成分ATの強度は低かった。ATは下水系の汚濁の指標となる可能性が示唆された。なお、ATを含む3成分は下水流入水中で必ず検出されたが、BTは検出されないこともあった。

下水処理場内での挙動をみると、各成分ともに沈殿処理では強度がほとんど下がらず、生物処理により大きく下がった。平均的な除去率は成分Tが91(±3)%と最も高くBODの除去率97%に匹敵した。ATとBTの除去率は75%前後であった。

ATとBTに対応する有機物を同定するために、蛍光成分の特性を評価した。疎水性樹脂(Bond Elut Plexa)への吸着性をみると、ATを含む3成分はpH2>7>10の順に強くなったが、成分ABはpHによらなかった。また、膜分画の結果、成分ABの分子量は500Da以下と推定された。

河川の浮遊細菌を介した新たなリン循環プロセスとその地球化学的意義の解明

(独)日本学術振興会科学研究費(令和元～3年度)

渡邊圭司(代表)

共同研究機関:(国研)理化学研究所、(公財)東京都環境公社東京都環境科学研究所

1 研究背景と目的

河川に生息している浮遊細菌の多くが、リンを細胞内にポリリン酸として高濃度に蓄積するための遺伝子をゲノム上に保持している。これは、河口・沿岸域の生態系にとって河川から輸送された浮遊細菌がリンの供給源として重要な役割を担っているとともに、河川から河口・沿岸域にかけての生態系に、未知のリンの循環プロセスが存在することを意味する。そこで本研究は、河川の浮遊細菌を介した新たなリン循環プロセスの全容解明と河口・沿岸域の生態系に与える影響を解き明かすことを目的としている。本年度は、河川の上流域から海洋沿岸域までの浮遊細菌の種組成及びその種の中でリンを細胞内に高濃度に蓄積する種はどれかを明らかにすることを目的とした。そのため、荒川の上流域(入川溪谷)から東京湾(若洲海浜公園地先)まで9地点の採水、DNA抽出及び次世代シーケンサーによる細菌叢解析及び浮遊細菌の純粋分離株のゲノム情報を解析し、細胞内にリンを蓄積するための遺伝子がゲノム上に保持されているか調べた。

2 方法および結果

荒川上流域から東京湾までの9地点の試料について次世代シーケンサーによる細菌叢解析を行ったところ、荒川中流～下流域の2地点を除く7地点から、細菌の16S rRNA遺伝子のV1領域に由来するリードを得ることができた。リードが得られなかった荒川中流～下流域の2地点については、試料中のPCR阻害物質の存在が考えられた。荒川では、上流域から東京湾にかけて、プロテオバクテリア門、バクテロイデス門及びアクチノバクテリア門に由来する細菌のリード数の合計が全リード数の80%以上を占めていた。特に中流域において、バクテロイデス門に由来する細菌のリード数の割合が大きくなる傾向が見られた。

現在、荒川から検出された浮遊細菌のいくつかの純粋分離株について全ゲノム解析を行い、細胞内にリンを蓄積するための遺伝子がゲノム上に保持されているか調べているところである。

地質地下水統合型地下環境情報システムの構築とそれを活用した地下水の最適管理

(独)日本学術振興会科学研究費(平成26～令和元年度)

八戸昭一(代表)、石山高、濱元栄起、柿本貴志、
白石英孝、原政之

1 研究背景と目的

我が国の人口と経済が集中する首都圏は、過去半世紀にわたる地下水の揚水規制等により地下水位は回復してきた。一方、IPCC第5次評価報告では地球温暖化に伴う極端気象の発生が予測されており、首都圏においても今後は無降水日の増加や積雪量の減少に起因する渇水リスクが高まることが指摘されている。渇水時には河川水の取水制限が実施されることから地下水揚水量は増大し、その結果地盤沈下が進行するとともに、自然地層中に含まれる有害物質による汚染拡大が懸念される。

本研究では、埼玉県における地質や地下水情報を収集・解析し、地理情報システム上で稼働する統合型データベースを構築した。また、県内において沈下傾向を示す地盤変動が大きな地域を対象として、当該地域における地下地質構造や地下水の取水レベルや揚水量の変化、そして地盤変動の変化傾向などの様々な情報を基に、環境負荷の小さい地下水管理を進める上でのポイントを考察した。以下に、中川低地や大宮台地を対象とした解析結果の概要を示す。

2 結果

(1)中川低地の例

中川低地では、最終氷期に形成された埋没谷に沿って沈下傾向を示す地盤変位が大きいことが判明した。一方、中川低地の地下には東京湾へ続く深い谷の両側に少し高い埋没段丘というテーブル状の地盤が存在し、これら埋没段丘が発達する地域では地盤変位が比較的小さいことが判明した。これらの事実を総合的に解釈すると、当該地域における地盤変位は、標高-30mから-50mの地層が大きく影響しており、これらの地層が圧密沈下しないような地下水管理が重要であることを指摘した。

(2)大宮台地の例

大宮台地南部地域では、地下水揚水量が増加傾向を示す地域において沈下傾向を示す地盤変位が大きいことが判明した。一方、地下水揚水量が増加しているにも関わらず地盤変位が小さい地域は、概ね標高-150mよりも深い地層から地下水を汲み上げていることが判明した。これらの事実を総合的に解釈すると、当該地域における地盤変位は、標高-50mから-150mの地層が大きく影響しており、これらの地層が圧密沈下しないような地下水管理が重要であることを指摘した。

浅層型地中熱システムのための適地評価手法の開発～リモートセンシングの活用～

(独)日本学術振興会科学研究費(令和元～3年度)

濱元栄起(代表)、八戸昭一、石山高、柿本貴志
共同研究機関:神奈川県温泉地学研究所

1 研究背景と目的

地球温暖化やエネルギー問題に対応するために再生可能エネルギーへの転換が求められている。特に「地中熱エネルギー」は広域的に活用できるエネルギーとして有望である。これを利用した地中熱システムは、海外では多数の導入実績があるが、国内では、コスト面による課題で2千台程度に留まっている。しかし、国内でも小型の掘削機械で施工でき従来の深層型に比べて掘削コストが低減できる「浅層型クローズド式」の導入が進められつつある。また、既存の井戸から浅層地下水を揚水し、直接利用する「浅層型オープン式」も農業分野で有望視されている。ただし「浅層型地中熱システム」の広域的な適地評価をする場合には、浅層における温度変動による影響などの課題がある。そこで本研究では浅層型地中熱システムを対象として、地下温度と地下水質を考慮した広域的な適地評価手法を確立し、社会(行政機関や事業者団体等)に発信することで社会実装に役立てることを目的とする。

2 方法

本研究では、浅層における地下環境情報を評価するために関東平野中央部と西部で温度モニタリングと温度検層、水質分析用の地下水サンプリングを行う。また人工衛星によって得られるMODISデータを検証する。このデータは地表面温度(1～2日間隔で撮影)の画像データであり、これを解析する。具体的には温度モニタリング地点で実測したデータと比較し、浅層型システムの評価に活用できる精度であることを検証する。さらに浅層オープン式における課題のひとつとして配管や熱交換器内におけるスケールの問題がある。そこで地下水質(主要イオン成分や微量重金属含有量)を分析し、室内実験(温度依存性試験)や化学反応シミュレーションによってパイプ内部に付着する析出物の析出条件を検討する。長期運転効率評価としては、代表地点のデータを基に長期運転効率等の評価手法を確立する。

3 結果

研究対象地域における浅層温度(地表から1mまでの複数深度)の測定を埼玉県加須市と神奈川県小田原市の2か所で新たに開始した。またMODISデータの収集も行った。

都市域地下熱環境の持続性評価に向けた地下温暖化の実態解明と定量評価

(独)日本学術振興会科学研究費(令和元～3年度)

濱元栄起

共同研究機関: (国研)産業技術総合研究所(代表:宮越昭暢)、総合地球環境学研究所

1 研究背景と目的

地下熱環境は、地下深部からの熱流量に支配されているだけでなく、地球温暖化や都市化の影響により変化している。地上で生じた環境変化の影響が地表を通して、ゆるやかではあるが確実に地下に伝播し地下熱環境変化を引き起こしている。一般に、地下温度に気温や日射の影響による日変化や年変化が認められるのは深くとも地下20m程度である。恒温層以深の温度は通年して安定しているが、地球温暖化や都市化の影響は地下浅部に留まらず恒温層以深にも影響を及ぼすため、大深度かつ広域に地下熱環境の長期変化が引き起こされる。例えば、従来から地球温暖化に伴う地表温度上昇が地下温度の上昇を引き起こしていることが知られている。

本研究の目的は、国内外における地下温暖化の実態を解明し、都市化に伴う地下蓄熱量を推定することである。着目するのは、これら都市域に設置されている地盤沈下・地下水位観測井と、これら観測井における地下温度データの数年以上の長期間隔繰返し測定的重要性である。

2 方法

我が国の地下温暖化の実態を解明するため、観測井が複数設置されており、過去データの存在が確認されている北海道から九州において対象地域を選定する。

次に対象都市域における過去データを収集・整理する。さらに観測井における地質情報および地下水位情報を収集し、地下蓄熱量推定に備える。これら情報はGISを活用して整理・統合する。現地調査による地下温度プロファイルを測定する。次に蓄熱量推定とメカニズムを検証し実測データに基づいて対象都市域の地下熱環境を時系列で復元する。数年間隔の時系列で地下熱環境を復元し、地下温度上昇率と深度分布、上昇率の経年変化を明らかにする。また、地下水位や地質情報と併せて地下蓄熱量の推定を行い、これらの結果を都市域間および海外の事例と比較検討し、我が国における地下温暖化の特徴と地下熱環境変動メカニズムを検討する。

3 結果

国内及び海外における温度検層データを収集した。さらに埼玉県では、温度検層の繰返し測定を4地点で実施した。

極小微動アレイ探査を応用した高密度地下水位モニタリングによる地下水・湧水評価

(独)日本学術振興会科学研究費(令和元～3年度)

濱元栄起

共同研究機関: 神奈川県温泉地学研究所(代表:宮下雄次)、(国研)防災科学技術研究所

1 研究背景と目的

水循環基本法では、基本理念の一つとして「流域の統合的管理」が明示されている。地下水資源を管理する上で地下水位のモニタリングが重要であるのは言うまでもないが、水資源を統合的に管理するためには、河川から地下への浸透や、地下水や湧水による河川の涵養などの河川水と地下水の交流を、高密度な地下水位モニタリングにより把握する必要がある。しかし、従来の地下水位の調査は、既存井戸や観測井孔内の水位を直接測定するため、井戸のない場所では地下水位を測定することができない。観測井を高密度に設置することは限界があるため、地形の起伏や調査目的に適した井戸が設定できない場合、適切な地下水位は得ることが出来ない。そこで本研究では、地盤のS波速度を測定する「極小微動アレイ探査」を新たに応用し、井戸を用いることなく土壤中の飽和/不飽和境界面となる地下水位を検出する方法を開発し、従来不可能であった高密度な地下水位モニタリングを行い、地下水や湧水の評価を行う。

2 方法

本研究の主な調査地域は関東地方南部(神奈川県)と北部(埼玉県)とし、まず各調査地域における既存地下水位・地温情報・微動探査データの収集を行う。次に各調査対象地域において土壌水分・地下水位が異なる2時期に同一地点における微動探査を実施する。得られたS波速度構造から帯水層を把握し、2時期におけるS波速度の差と温度補正から、地下水面を検出する。地下水面の他にS波速度を変化させる要因となる地温の鉛直構造を把握するため、地温の鉛直構造の測定と温度ロガーによるモニタリングを行う。以上の調査・解析結果をもとに、各調査地域における地下水面の広域的な形状や、湧水付近の局所的な地下水面形状を明らかにし、地下水資源の評価を行う。

3 結果

研究対象地域である関東平野南部と北部において、微動探査(特に極小微動アレイ探査)を夏季(8月)と冬季(2月)に実施した。現在このデータを解析中である。また両地域において地下水位のモニタリングを開始した。

ベトナムにおける建設廃棄物の適正管理と建廃リサイクル資材を活用した環境浄化およびインフラ整備技術の開発

科学技術振興機構地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム(平成30～令和4年度)

磯部友護、川崎幹生、長森正尚

共同研究機関: 埼玉大学(代表: 川本健)、(国研)国立環境研究所、ベトナム国立建設大学

1 研究背景と目的

急速な人口増加と経済成長が進行している開発途上国では、廃棄物の排出量が増加しているにもかかわらず、廃棄物管理やリサイクルに関する法整備や施策が不十分であり、一般環境や生活環境への影響が顕在化している。特に、都市部においては都市開発や工業化の進行により増大している建設廃棄物(以下、建廃)の適正管理やリサイクル推進が重要な課題となっている。そこで本研究では、ベトナムのハノイ市を主な対象とし、建廃の適正管理とリサイクルの持続的発展のための資源循環システムの構築・整備を目的とし、技術開発と社会実装の両観点から、各種の活動を実施していく。

2 活動内容

本研究では、ベトナム国家戦略で掲げている2025年までに建廃リサイクル率60%以上の数値目標達成を支援するために、以下の活動を実施しており、環境科学国際センターでは主に活動1を担当している。

活動1: 建廃の排出・管理実態を把握するとともに、建廃の各種取り扱いガイドラインを整備する。

活動2: 建廃から製造されるリサイクル資材の品質管理基準を整備する。

活動3: 環境浄化・インフラ整備分野における建廃リサイクル資材を活用した技術開発を進める。

活動4: 建廃リサイクル推進のためのビジネスモデルを提案し、現地事業での試験的導入と有効性の検証を行う。

3 これまでの結果

本年度は、昨年度に設立したガイドライン策定委員会を計3回開催し、解体現場における建設廃棄物分別ガイドラインの内容について協議を行い素案の作成を進めるとともに、ハノイ市においてワークショップを開催し、日越の建設廃棄物処理に関する情報共有を図った。

また、建設廃棄物処理実態把握のため、ハノイ市内の複数箇所で不法投棄調査を実施し、投棄された廃棄物の組成調査や化学分析を行った。

今後はガイドライン案の作成を進めるとともに、ハイフォン市での建設廃棄物実態調査も行う予定である。