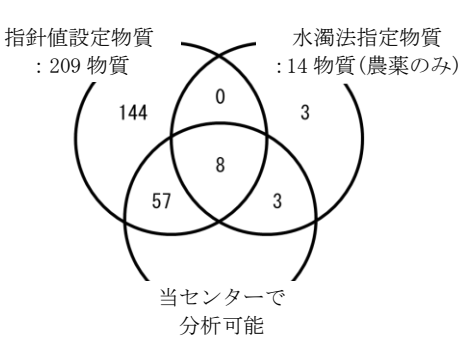
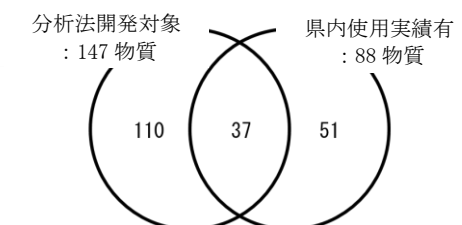
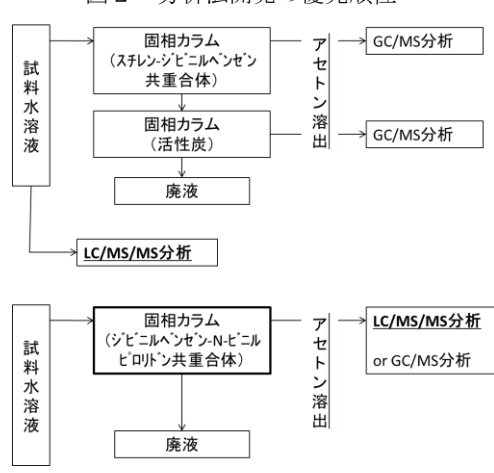


平成 25 年度研究課題評価調書（事前評価）

| | | |
|--------------|--|--|
| 研究課題名 | LC/MS/MS を用いた農業多成分同時分析法の確立に関する研究 | |
| 研究期間 | 平成 26 年度 ～ 28 年度 | |
| 研究概要 | <p>1 研究背景・目的</p> <p>環境省は、地方公共団体がゴルフ場を指導する際の参考となるよう、「ゴルフ場で使用される農薬による水質汚濁の防止に係る暫定指導指針」において、排水中の農薬濃度について指針値を定めている。平成 25 年 6 月 18 日付けで指針を改定し、指針値が示される物質が従来の 75 物質から 209 物質へと大きく増加した。</p> <p>また、24 年度に水質汚濁防止法を改正し、水質汚濁事故に対する迅速な対応を推進するため、新たに指定物質 56 物質を選定した。これらには、農薬等の物質 14 物質が含まれており、先の指針値が設定されている物質も 8 物質存在する。</p> <p>このように、今後、当センターが分析の対象とすべき物質は増加傾向にある。当センターでは、これらの物質のうち、68 物質が LC/MS/MS 及び GC/MS で分析可能である。そのため、残りの 147 物質について、分析法を確立する必要がある（図 1）。このたび、当センターに LC/MS/MS が導入されることも踏まえ、次のとおり対応する。</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 現在分析法を確立していない物質について、分析法を確立する。 ② 効率のよい分析を行うために、多成分同時分析によるスクリーニング法を確立する。 ③ 水質汚濁事故が発生した場合、迅速に原因物質を特定できるようにする。 <p>2 研究内容</p> <p>(1) それぞれの物質単独での分析法の確立</p> <p>現在の当センターの農業多成分同時分析法は、固相抽出後に GC/MS で測定するもの及び直接 LC/MS/MS で測定するものの 2 種類ある。これらの手法を応用し、固相抽出後に LC/MS/MS 分析するものと、直接 LC/MS/MS 分析するものの 2 種類を検討する。</p> <p>まず、それぞれの物質について、単独で分析法を検討・確立する。その際、十分な回収率、精度、確度等を確保できるか確認及び評価する。</p> <p>(2) 多成分同時分析法の確立</p> <p>(1)の各分析法を統合・体系化し、多成分同時分析法を確立・マニュアル化する。</p> <p>分析法は、同時にできるだけ多くの物質を分析できるよう、回収率よりも手法の統一化を優先する。</p> <p>3 研究年次計画</p> <p>(26 年度)</p> <p>分析法開発対象の 147 物質のうち、県内で使用実績のある 37 物質について分析法を確立する（図 2）。</p> <p>(27 年度以降)</p> <p>順次、指針値設定物質の分析法を確立する。</p> |  <p style="text-align: center;">当センターで 分析可能</p> <p style="text-align: center;">図 1 分析対象物質の整理</p>  <p style="text-align: center;">図 2 分析法開発の優先順位</p>  <p style="text-align: center;">図 3 従来の分析法(上) 及び国が示す分析法(下)</p> |
| | <p>1 期待される成果</p> <ol style="list-style-type: none"> ① スクリーニング法の確立により、農薬の指針値への適合状況が迅速に把握できる。 ② 水質汚濁事故が発生した場合、原因物質を迅速に特定できる。 <p>2 実現の可能性</p> <p>従来の指針値設定農薬 75 物質のうち、66 物質については分析法を確立しており、60 種類は LC/MS/MS 及び GC/MS で同時分析が可能である。この手法を応用することで同時分析が可能な物質を増加できると考えている。</p> <p>また、国が食品中の残留農薬についての分析法を公表している。それによれば、一部を除き現在の当センターの分析法と同様に、オクタデシルシリル等でのカラムクロマトグラフィーによる分離後、LC/MS/MS 等で分析する手法を用いている。そのため、センターの手法による分析法の確立は実現可能性が高い（図 3）。</p> <p>3 成果の活用策</p> <p>ゴルフ場農薬調査、水質汚濁事故調査等に幅広く活用できる。</p> | |

| 評価項目 | 内部評価委員会 | | | 外部評価委員会 | | |
|------------|---|---|---|--|---|---|
| | a | b | c | a | b | c |
| ① 必要性 | a | b | c | a | b | c |
| ② 新規性・独創性 | a | b | c | a | b | c |
| ③ 年次計画の適切性 | a | b | c | a | b | c |
| ④ 実現の可能性 | a | b | c | a | b | c |
| ⑤ 成果の活用性 | a | b | c | a | b | c |
| 総合評価 | A | B | C | A | B | C |
| (参考) 評価基準 | a: 極めて高い、適切である b: 高い、概ね適切である c: 低い、改善の余地がある | | | A: 重要な研究課題であり、優先的に取組む必要がある B: 有用な研究課題であり、できる限り早期に取組む必要がある C: 解決すべき問題等があり、なお検討していく必要がある | | |
| 意見等 | 【委員の主な意見】 | | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> 一部の物質については、国や他県等においても分析法が研究されると考えられ、その成果を活用することができるとすれば、富山県として優先的に取り組まなければならない理由が少し弱いのではないと思うが、水質汚濁防止法の改正等により、近年、環境科学センターが分析対象としなければならない物質が増加していることも考慮すると、今後の多様な水質汚濁事故等に備え、原因物質を迅速に特定するため、本研究を通じて、環境科学センターの分析能力の向上を図ることは重要と考える。 同時分析が可能な物質を把握し、多成分同時分析法を確立・マニュアル化することにより、環境科学センターにおける今後の効率的かつ迅速な調査の実現につながることを期待している。 分析方法の確立というのは、研究課題としてみるとあまりなじまないと思うが(既に他県で分析法が確立されているかもしれない)、環境科学センターの分析能力の維持向上のため、必要な取り組みと思われる。 化学物質による水質事故が発生した場合、本県でも LC/MS/MS の活用が見込まれ、今後の分析能力の向上のほか事故対応力の強化にも期待している。(例えば、昨年利根川で発生した水道水源の基準値超過で、ホルムアルデヒドの原因物質としてヘキサメチレンテトラミンを特定するなど) 前処理においては固相抽出等従来の技術を踏襲されるので、新規性はどちらかというのと低いと考えられる。(LC/MS/MS を用いた食品中の残留農薬成分測定に関する文献は多い。) 県内のゴルフ場での使用実績がある 37 成分について、予定では 26 年度で検討することになるが、単年度では時間が短すぎるのではないか。(多成分分析に係る分析条件の検討には多くの時間が必要になると思われる。) 指針値が示される農薬の増加、LC/MS/MS のセンターへの導入等の時機を捉えた研究である。時機を逸しないためにも、事前に情報(各農薬の物性、標準試料の有無等)を幅広く収集し、効率的に研究を進める必要がある。 他の研究者が行っている類似研究について文献等で調査し、効率的に研究を進めてほしい。 評価項目②の独創性、④の実現可能性に関連しますが、LC/MS/MS を保有する他の地環研においても共通の問題意識や課題を持ち、類似したアプローチを考えているものと思われませんが、共同研究にすればシーズの共有も図ることができ、効率的に研究成果を上げることができるのではと思われる。 (分析法について、TESC 独自に確立する意義と共同研究により可能な限り早期に確立するメリットについて、どのように比較考量されたのか。) LC/MS/MS は多成分同時分析に適した分析装置であり、ゴルフ場排水の監視のみならず、水質事故時の原因物質のスクリーニングにもその活用が期待される。 ゴルフ場で使用される農薬は毎年変化しており、評価調査記載の県内の使用実績のある 37 物質は変化するものであり、標準品のある項目からできる限り多くの項目について分析方法の確立を目指してほしい。 富山県における農薬の使用実態などの背景を十分に把握し、優先順位をつけて計画的に分析法の確立のための研究に取り組まれることを勧めます。 他の自治体も同様の問題を抱えており、他の機関の開発状況や情報を入手しながら効率的に確立を進めるべきであろう。また、概要説明では分析困難な物質が何であり、どのような手法で困難を克服できる分析手法を開発するのが十分には説明されていない。また、目標の三番目にある「水質汚濁事故時の原因物質の特定」も重要な課題であり、本県で流出の可能性の高い(農薬以外の)PRTR 物質の検出可能性についても検討の視野に入れるべきではないか。 分析方法の研究と受け取りました。一般的な物質の分析方法でしたら、事前に文献等をあたりその整理が必要です。また、メーカーもしっかりデータの蓄積をしているものと思われまます。最近では世界の情報が比較的容易に手に入りますから、まず詳細に調査してみてください。次に、既に文献等で測定方法が確立しているものと文献にもない物質を分類してみてください。さらに、文献にない場合はその理由を検討してみてください。文献にない場合は、その必要性が比較的低いか、分析が難しい場合です。他の都道府県で必要がなく、富山県のみ特有に必要な物質であれば、是非進めて頂きたいと思ひます。このような点を整理して本研究に取り組んでいただければ、すばらしい研究になると思ひます。 水質分析や排水管理は環境科学センターにとって重要な業務の一つです。 分析方法が確立していない理由、すなわち技術的に解決しなければならない課題についての丁寧な説明があれば、本研究課題の意義が理解しやすいです。 この説明の如何によっては、新規性・独創性が必ずしも低いとは限りません。 学術的な新規性や独創性が高くないにしても、本研究は環境科学センターにとって必要かつ重要な課題であることには変わりありません。 大型機器分析装置を活用するための手法の確立と応用展開は、重要な基礎研究と思ひます。高感度分析機器ですので、農薬に限らず様々な有害化学物質の応用研究に活用して下さい。ただし、研究計画の立案については明確な戦略を立てることを望みます。 規制の強化に伴って、測定すべき物質数が急速に増加していく中で、分析の効率化・迅速化は極めて重要な課題である。地域別の水質の特徴に合わせた前処理や同時測定的手法については地域別に工夫が必要である。その意味で大変重要な、必要性のある研究と評価する。しかしながら研究計画書に示された記述に同時測定の新たな工夫のポイントやアイデアがないのは残念である。 農薬が生態系や水質源に及ぼす影響が深刻化しつつある中、環境保護と将来の日本の農業の競争力獲得の両方を実現するためには農薬の適正使用に向けたルール作りが必要となる。こうした環境下、本研究は、水質汚濁事故の発生時に迅速に原因物質を分析できるとともに、定期的検査により事故の未然防止にも活用できる。国や他の都道府県も同様のテーマで研究を進めていると思われるので、情報をタイムリーに入手して研究の効率化を図って頂きたい。 分析法の確立に関する研究は、地域特有の問題がある場合など富山県の試験研究機関で実施しなければならないという必要性を整理しておくことが重要と考える。 | | | | | |

| | |
|-----|---|
| 意見等 | <ul style="list-style-type: none"> ゴルフ場からの農薬は、「富山県ゴルフ場農薬安全使用指導要綱」に基づき、その排水は魚類を飼養した調整池を通すなどの規制があり、河川への影響は少ないと考えられ、水質汚濁事故が発生した場合に、迅速に原因物質を特定できるようにするということができれば、富山県全域で使用されている農業用農薬の実態や使用量、分析法なども踏まえておく必要があると考える。 |
| 措置 | <p>【環境科学センターの対応】</p> <ul style="list-style-type: none"> 37 物質の分析法を単年度で確立することは時間的に難しいと考えられるが、これらの物質には公定法があり、その多くは当センターと類似の方法であるため、可能であると考えている。 研究に当たっては、他の機関の分析法の開発状況や県内での農薬の使用実態などを文献や調査資料などにより随時把握しながら取り組むこととする。また、公定法による分析法を確認した後、類似の分析法及び極性をもつ物質を一つのグループとし、それらを同時に分析することとする。十分な回収率が得られない場合は、回収率が最適となるように、別のカラム及び溶離液を選択する。 共同研究については、研究機関間で同じ分析機器及び分析法を用いることが前提となり、難しいと考えている。しかし、それらの条件に合致する研究機関があれば、共同研究の実施についても検討してまいりたい。 |

平成 25 年度研究課題評価調書（中間評価）

| | |
|----------------|---|
| 研究課題名 | 富山県における温暖化に関する調査研究(Ⅲ) |
| 研究期間 | 平成 24 年度 ～ 26 年度 |
| 研究概要 | <p>1 研究背景・目的 温暖化は自然や生活環境等、様々な分野に影響が現れるといわれ、その研究は世界的に行われているが、いずれも地球規模の包括的な視点から行われている。本県では「とやま温暖化ストップ計画」のもと様々な温暖化防止活動が展開されているが、取組みに対して県民や事業者の理解を促す資料が不足している。また、本県の産業は天然のダムである山岳の積雪に少なからず恩恵を受けており、気候変化が生態系や水資源に与える影響を理解する必要がある。 この研究は、温暖化による富山県への影響を地域的・具体的に把握・予測し、様々な分野での対応策・予防策に活かすためのものである。また、本県の地域特性を踏まえた自然等の変化を分かりやすく示すこと、及び山岳地域の観測システムを構築することにより、県民や事業者の自主的、積極的な活動につなげていくものである。このため、県域の過去から現在までの大気・雪氷・植生・海洋などの観測データについて調査及び整理し、これまでに見られた変動を把握するとともに、温暖化予測モデルの結果を用いて、将来の温暖化による本県への影響を予測・評価する。</p> <p>2 研究内容 県内外の大学や試験研究機関と連携を図り、県内の気候とその変化傾向を調査し、将来の気候を推測する。また、気候変化による自然や生活環境への影響を予測するための資料を作成する。</p> <p>(1) 気候変動の解析及び情報提供 気候変動や異常現象、温暖化影響評価に関する情報を収集し、(4)の県域の将来予測計算を行う際の参照データとして活用するほか、資料を解析・データベース化し、会議での発表、論文等の執筆、WEBでの掲載等により公開する。</p> <p>(2) 気候変動及び異常気象の原因調査並びに温暖化予測データの解析 九州大学との協力のもと、気候変動や異常気象の原因となる大気場の変化について、富山県の特徴的な現象を調査中である。また、科研費「日本近海の爆弾低気圧活動の変動機構と気象・海象災害発生プロセスの研究」及び「爆弾低気圧がもたらす気象・海象災害の軽減に関する総合的研究」に研究協力者として参加し、爆弾低気圧が日本海の気候や気象災害に与える影響について、シミュレーションモデルを用いた再現実験を実施している。</p> <p>(3) 山岳における融雪調査 富山大学極東地域研究センター及び立山カルデラ砂防博物館との協力のもとで実施したこれまでの調査・研究により、室堂平周辺の同じ標高においても地点間で地温変化や融雪時期が異なること及び厳冬期の融雪水の存在が確認された。この調査の継続により、観測例の少ない山岳地域における現状及び変化傾向を把握する。</p> <p>(4) 予測データのダウンスケーリングと結果の解析 22年度から(独)海洋研究開発機構(JAMSTEC)、秋田大学と文部科学省の気候変動適応研究推進プログラム「日本海沿岸域における積雪の変化予測と適応策のための先進的ダウンスケーリング手法の開発」を実施中であり、シミュレーションモデルを用いた温暖化予測データのダウンスケーリング計算により、本県における将来の気候変化を予測する。</p> <p>3 研究年次計画 24年度：気候変動、山岳モニタリング、県内の温暖化影響についての情報収集を継続するとともに、ダウンスケーリング計算を進める。また、適応策検討への知見を提供するため、県内で文科省・JAMSTECと共同でシンポジウムを開催する。 25年度：24年度の研究を継続及び適応策検討用資料の作成。 26年度：25年度の研究を継続及び成果の取りまとめ。</p> |
| 研究の進捗状況 | <p>1 研究計画に照らした進捗状況 予定どおりに研究を実施している。</p> <p>2 年次別実績 [24年度] 県内の温暖化影響についての情報収集及び関連分野の研究者らと意見交換を実施し、ダウンスケーリング計算による県域の気候再現実験を開始した。また、立山室堂の調査を継続した。(4)については、24年12月には、富山県温暖化防止県民大会と併せて、「富山の気候変化と県民生活を考えるシンポジウム」を開催し、得られた成果を県民に分かりやすい形で情報提供した。以下に(1)から(4)でこれまでに解明した内容を示す。</p> <p>(1)気候変動の解析及び情報提供 気象庁が提供する富山県内の気温と湿度の観測データを用いて過去から現在までの時間ごとの不快指数を調査したところ、近年は不快な日が増加傾向にあり、これまで過ごしやすかった夜中でも不快な日が見れ始めていることを解明した。また、このように得られた結果を年報で発表したほか、講演等で紹介した。</p> <p>(2)気候変動及び異常気象の原因調査並びに温暖化予測データの解析 富山県の過去からの降積雪情報と気象庁の観測データを解析することにより、爆弾低気圧の発達時に富山で大雪となる事例が多いことを解明した。また、仮想的な海面水温を境界条件として与えたシミュレーションモデルを用いて冬季に日本付近で発達した低気圧調査を行ったところ、低気圧が急発達するためには東シナ海の海面水温傾度が大いことが重要であることが分かった。これらを取りまとめた成果を学術誌に投稿した。</p> <p>(3)山岳における融雪調査 室堂山の消雪時期の調査を継続しており、これまで4年間の各測定地点の消雪日やその変動を解析したところ、消雪日は現場の微地形やその地点の高山植物の優性種の分布と密接に関連があることを解明し、学会等で発表した。結果を蓄積し、不確実性を減らすとともに、気候変化との関連を調査するために測定を継続中である。</p> <p>(4)予測データのダウンスケーリングと結果の解析 富山県の気候の将来を予測するシミュレーションモデルを用いて冬季の降積雪量の変化を標高別に調査したところ、山岳と比較して平野部の積雪深が大きく減る可能性が高いが、数年に一度の大雪については減少傾向が小さいことを解明した。一部は、論文や行政会議で発表したほか、県民に分かりやすい内容に翻訳し、富山県地球温暖化防止県民大会と合同開催した「富山の気候変化と県民生活を考えるシンポジウム」で情報提供した。</p> |

| 研究の進捗状況 | <p>[25 年度]</p> <p>(1)については、県内の温暖化影響についての解析を実施しており、成果を学会等において発表予定である。</p> <p>(2)については9月にキックオフ会議が予定されている。</p> <p>(3)については継続実施しており、今年度も秋季に作業予定である。また、結果を学術論文として投稿すべく準備を進めている。</p> <p>(4)については温暖化予測計算を継続して実施中であり、併せて適応策の検討を進めるために分かりやすい図示方法を模索している。</p> <p>Advances in Geosciences に河川流量の再現性についての論文が受理されており、上記のシンポジウムについての結果報告は日本気象学会の「天気」8月号に掲載される予定である。</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------|--|------|---------|-----|---------|--|-------|---|-----|---|-----|----------|---|-----|---|-----|----------|---|-----|---|-----|----------|---|-----|---|-----|------|---|-----|---|-----|
| 今後の見通し | <p>1 今後の研究方針</p> <p>引き続き、温暖化影響評価に必要な情報を関係機関から収集及び解析し、得られた結果については随時、公開する。山岳における融雪調査の継続により、消雪時期と地形と植生との関係を把握し、気候変化による影響を前倒しで把握する。(独)海洋研究開発機構及び秋田大学の協力のもと、世界レベルの温暖化予測計算結果を地方レベルにダウンスケーリングし、本県における冬季から春季の雪に関する影響や春季から秋季にかけての農業や生活環境への影響を調査する。また、解析結果については、データベース化するとともに、国内外の学会や当センター年報等で発表する。さらに、環境教育に活用してもらうために、展示パネルの貸し出しなどを継続していく。</p> <p>2 研究の実現可能性</p> <p>今後とも県内外の試験研究機関や大学との十分な連携を図っていけば、これまでに現れている変化や既存研究について、知見をまとめることが可能である。また、県内の気候の将来予測については、海洋研究開発機構の協力により予測結果の解析を進める予定であり、計画通りに成果が出るように努めてまいりたい。</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 評価結果 | <table border="1"> <thead> <tr> <th>評価項目</th> <th colspan="2">内部評価委員会</th> <th colspan="2">外部評価委員会</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>① 進捗度</td> <td>a</td> <td>B c</td> <td>a</td> <td>b c</td> </tr> <tr> <td>② 期間の妥当性</td> <td>a</td> <td>B c</td> <td>a</td> <td>b c</td> </tr> <tr> <td>③ 経費の妥当性</td> <td>a</td> <td>B c</td> <td>a</td> <td>b c</td> </tr> <tr> <td>④ 実現の可能性</td> <td>a</td> <td>B c</td> <td>a</td> <td>b c</td> </tr> <tr> <td>総合評価</td> <td>A</td> <td>B C</td> <td>A</td> <td>B C</td> </tr> </tbody> </table> <p>(参考) 評価基準</p> <p>a:極めて高い、適切である b:高い、概ね適切である c:低い、改善の余地がある</p> <p>A:今後十分な研究成果が期待でき、優先的に取り組む必要がある B:今後一定の研究成果が期待でき、継続して取り組む必要がある C:今後の見通し等に問題があり、中止を含めた抜本的な見直しが必要である</p> | 評価項目 | 内部評価委員会 | | 外部評価委員会 | | ① 進捗度 | a | B c | a | b c | ② 期間の妥当性 | a | B c | a | b c | ③ 経費の妥当性 | a | B c | a | b c | ④ 実現の可能性 | a | B c | a | b c | 総合評価 | A | B C | A | B C |
| 評価項目 | 内部評価委員会 | | 外部評価委員会 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ① 進捗度 | a | B c | a | b c | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ② 期間の妥当性 | a | B c | a | b c | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ③ 経費の妥当性 | a | B c | a | b c | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ④ 実現の可能性 | a | B c | a | b c | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 総合評価 | A | B C | A | B C | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 意見等 | <p>【委員の主な意見】</p> <ul style="list-style-type: none"> 温暖化は“待ったなし”の課題であり、県としても温室効果ガス排出量の削減に向けて様々な取り組みを進めている中で、各種データの収集・分析により、富山県への具体的な影響などの研究成果の一部を、学会はもとより、県民にもわかりやすく情報発信していることは高く評価でき、引き続き、取り組んでもらいたい。 温暖化による本県の農業や生活環境への影響等について調査することは意義が大きいと思う。その研究成果が今後の対応策や予防策に十分につながっていくことを期待しているところであり、そのためにも、引き続き、わかりやすい情報提供に努めてもらいたい。 原発事故以降、発電に化石燃料の使用が増えるとともに、国の地球温暖化対策の方向性が変わってきているが、本研究は一層、必要性・注目度が高まっていくものと考えられる。 最近、連日猛暑が続くとともに、ゲリラ豪雨など気候変動がもたらす被害が全国で発生し、大きく報道されていることから、今後、モデルで評価するのは難しいと思うが、発生を確率論で示すなど、県民が関心を寄せている事象についての研究・情報発信について検討いただきたい。 本研究は、全国の地方環境研究所で行われている研究の中でも相当高いレベルのものと思われることから、成果は学会発表のほか、新聞等のマスコミを活用して広くPRし、環境科学センターの取り組みを県民に理解してもらうよう努めていただきたい。 温暖化影響について、これまでも県民にわかりやすく図示し情報提供するなど研究の成果は大きい。 冬季の降積雪量の予測等、本研究の成果について、早期に実用化できるよう検討を進めていただきたい。 国は、近く温暖化対策としての「適応計画」の策定に乗り出すこととしている。このような動向を踏まえ、本研究の成果等を段階的に提示・提供し、各分野での適応策の検討の際に活用してもらうことが大事である。 県民一人ひとりが温暖化防止に向けて具体的な行動を起こすための動機付けとして、富山県への影響を地域的・具体的に把握・予測する意義は大きいと考える。 この意味で、昨年開催したシンポジウムは一定の成果があったと思われるが、今後も、行政や環境関係団体と連携し、研究の過程において得られた知見を随時、県民にわかりやすく提供し、啓発に努めていただきたい。 また、委員会の席上意見が出されたように、27年度以降、農業をはじめとした産業経済や県民の日常生活に及ぼす影響についても、農林水産総合技術センター等関係機関と共同研究することについて検討していただきたい。 予測データのダウンスケーリングによる富山県への温暖化の影響予測に関して、降雪量についての成果が地図上にわかりやすく表示されるなど、研究成果が着実に積み重ねられており、今後もその他の項目の解析結果をわかりやすい形で提供できるように研究を進めてほしい。 本調査は県民の暮らしにとって極めて有意義な情報提供となると思います。ただ、温暖化のメカニズムは単純ではないことから、継続的なデータの集積が必要だと思いますので、継続的にデータを取っていただきたいと思います。 継続的なデータから、富山県における、もっとも温暖化の影響を受ける事象は何なのか、予測や改善の提案にできるだけ早く直結する成果を上げてください。 外部資金を獲得し、外部機関と共同で研究を進めており十分な成果を上げている。環境教育等の啓蒙にこの成果が使われることが期待される。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | |
|-----|--|
| 意見等 | <ul style="list-style-type: none"> ・今後の研究で温暖化の影響予測の精度が向上することが期待される一方、県内の水資源、農林水産業、その他の産業への影響を明らかにし、対策を検討することが求められる。それは本調査研究とは別の枠組み（共同研究あるいは別のプロジェクト）で行うことであるかもしれないが、そうした取り組みを促進する起爆剤となることを期待したい。 ・地球温暖化現象は地球規模と言われていますが、このような現象を県民の身近なところに結び付けて考えられるようにグローバルからローカルに落とし込んでいくところが素晴らしい。研究成果も多数発表を行っており、是非、このまま研究を推進していかれることを願っております。 ・県民の関心も高く、重要な研究課題だと思います。多岐にわたる地球温暖化問題の中で、環境科学センターが富山県内に生じるどのような問題や現象に着目しているのか、より丁寧な説明があると県民の理解が一層進むと思われました。 ・広域に生じている現象を局所的に生じている現象にダウンスケールすることは重要かと思えます。逆に、局所的に生じている現象を広域に生じている現象と結びつけてアップスケールする場合、局所的に生じている地域依存的な現象（ノイズ）をどのように排除あるいは補正するのが重要になってくると思えます。 ・研究成果および成果の公表、県民への紹介など、どれも優れていると思えます。 ・中間成果および今後の展開内容の主方向は、富山県の枠を超えたスケールの気象変動をテーマとしており研究課題に納まらないように見えました。ただし、研究課題の枠内に納めることが大事とは思っておりませんので、これからも遠慮無く研究を展開して下さい。その結果、センター評価が高まることになればよい。 ・地球温暖化の影響は地域には気候の異常を通じて複雑で予想外の影響を与えることが多い。そのような思いを科学的に理論付けする作業は極めて重要である。しかし、温暖化の影響はすでにかなり顕在化してきており、その影響を緩和する対応策が強く求められ始めている。その観点から今後は対応計画への寄与に重点を移すべき。 ・富山県は比較的自然災害が少ないとされ、県も企業立地等に向けそれをPRしている。また、美しい自然と水産資源に恵まれており、これらの保護は富山県が持続的に成長していくために欠かせない要素である。本研究は温暖化という広く研究されているテーマであるが、富山県固有の課題に焦点を当てており、その成果が確実に地域社会にフィードバックされることが強く望まれる。住民レベルでも非常に関心高いテーマゆえ、ネガティブなものであってもタイムリーに適切に情報公開する手法も合わせて検討頂きたい。 ・気候変動に伴う災害や農業への影響が今後一層避けられなくなってくると考えられるので、25年度に実施する適応策の検討用資料の作成が重要になってくると思う。 ・これまでも研究成果を県の施策に反映されているが、農業サイドや土木サイドにも分り易く伝えることが重要であり、受け手側の欲しい情報も把握したうえで研究を進めてほしい。 |
| 措置 | <p>【環境科学センターの対応】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・今後とも県民生活に直結し県民が必要とする内容を選定し、県内外の学術機関及び試験研究機関との協力のもと、温暖化傾向を推定する資料の蓄積及び解析を推進するとともに、温暖化影響に関する知見を増やす。 ・農業分野については、RECCA 研究の別課題が北陸地域の農業について温暖化への適応を目指した研究を実施しており、連携が図れるよう努力したい。 ・土木分野については、平均的及び突発的な降雪量の将来予測を行うことにより、県土保全関連業務への影響の有無等について把握できるか検討する。 ・水資源については、降積雪量や融雪時期の変化とそのメカニズムを把握し、本県の豊かな水資源への影響について調査を進める。 ・局所的な豪雨については26年度までの共同研究の中でどこまで明記できるかに挑戦する。 ・環境教育、農林水産や土木分野における適応策の検討等に活用いただけるよう、分かりやすい形に加工して情報発信していく。併せて、この研究が適応策に係る行政施策に反映されるよう努めたい。 ・得られた研究成果は、年報、研究成果発表会、ホームページ、センター業務紹介等を通して、県民にタイムリーにわかりやすく情報発信できるよう努めたい。 |

発表リスト（H24のみ。学術誌、紀要、学会、講演、委員会等）※複数に関連する場合は割合の大きい方とする。

- (1) 気候変動の解析及び情報提供
 - ① 源将, 初鹿宏壮, 相部美佐緒, 近藤隆之: 富山県における地球温暖化に関する調査研究—不快指数の変化—, 富山県環境科学センター年報, 2013年3月.
 - ② 初鹿宏壮: 富山から見える地球温暖化と異常気象, 第一ファインケミカル株式会社 ISO 講習会, 2012年4月.
 - ③ 初鹿宏壮: 最近の富山の気象と温暖化について, 富山県冷凍設備保安協会平成24年度通常総会記念講演, 2012年5月.

- (2) 気候変動及び異常気象の原因調査並びに温暖化予測データの解析
 - ① Yamashita, Y., R. Kawamura, S. Iizuka and H. Hatsushika: Explosively developing cyclone activity in relation to heavy snowfall on the Japan Sea side of central Japan, J. Meteor. Soc. Japan, 275–295, 2012年4月.
 - ② 塩田美奈子, 川村隆一, 飯塚聡, 初鹿宏壮: 冬季黒潮流域周辺の低気圧活動に影響を与えるモンスーンと SST 勾配の効果, 日本気象学会春季大会, 2012年5月.
 - ③ Iizuka, S., M. Shiota, R. Kawamura and H. Hatsushika: Influence of the monsoon variability and sea surface temperature front on the explosive cyclone activity in the vicinity of Japan during northern winter, SOLA, Vol. 9, 1–4, 2013年1月.

- (3) 山岳における融雪調査
 - ① 初鹿宏壮, 鈴木智博, 和田直也, 川田邦夫, 飯田肇, : 立山室堂周辺における融雪調査(2)—室堂山の消雪時期と植生の関係—, 日本気象学会秋季大会, 2012年10月.
 - ② 初鹿宏壮: 立山室堂周辺における融雪調査, 平成24年度富山県環境科学センター研究成果発表会, 2012年10月.
 - ③ 鈴木智博, 初鹿宏壮, 飯田肇, 川田邦夫, 和田直也: 立山室堂山北斜面における雪田植生の種組成変化とその要因, 平成24年度 富山県生物学会研究発表会, 2012年12月.
 - ④ 初鹿宏壮, 相部美佐緒, 源将: 立山室堂周辺における融雪調査, 第27回全国環境研協議会東海・近畿・北陸支部研究会, 2013年1月.
 - ⑤ 鈴木智博, 初鹿宏壮, 飯田肇, 川田邦夫, 和田直也: 立山室堂山における消雪傾度に沿った雪田植生の変化, 日本生態学会第60回全国大会, 2013年3月.

- (4) 予測データのダウンスケーリングと結果の解析
 - ① Kawase, H., T. Yoshikane, M. Hara, M. Fujita, N. Ishizaki, F. Kimura, and H. Hatsushika: Downscaling of snow cover changes in the late 20th Century using a past climate simulation method over Central Japan, SOLA, Vol. 8, 061-064, 2012年6月.
 - ② 初鹿宏壮: 富山県における地球温暖化の影響等に関する調査研究, 平成24年度第1回富山県環境審議会地球温暖化対策小委員会, 2013年3月.
 - ③ 初鹿宏壮: 温暖化の見せ方, 第8回富山県温暖化調査研究会, 2013年3月.

平成 25 年度研究課題評価調書（中間評価）

| | |
|--------------|--|
| 研究課題名 | 富山県におけるアジア大陸起源物質の大気環境への影響に関する研究 |
| 研究期間 | 平成 24 年度 ～ 26 年度 |
| 研究概要 | <p>1 研究背景・目的</p> <p>偏西風の影響下にある日本は、アジア大陸を発生源とする黄砂や人為的汚染物質の影響を受けていると考えられる。アジア大陸起源物質は、気候変動や放射収支、物質循環など地球規模の観点で注目されている。最近、黄砂と小児喘息との関係が日本国内で観測されるなど、健康被害に対しても県民の関心は高く、富山県へ飛来する黄砂等の実態解明が求められている。富山県では黄砂や大気汚染物質の長距離輸送に関する研究を過去数年間にわたって行っており、アジア大陸の影響を受けているとの観測結果を得ているが、年による変動が大きく、その量的な把握や起源の言及には至っていない。本研究では、新たに PM2.5 観測も行い、大気中におけるエアロゾル粒子やガス成分の動態や沈着量を把握し、量や起源を解明するとともに大気環境の保全や対策の提言及び国際環境協力につなげていくことを目的とする。</p> <p>2 研究内容</p> <p>本研究は、富山県の地理的特長を活かして、立山山域で大気観測を行い、アジア大陸の影響を明らかにしようとするものである。</p> <p>(1) 立山における大気エアロゾル調査：立山室堂（標高 2450m）においてハイボリウムエアサンプラやローボリウムエアサンプラを用いて大気エアロゾル試料を採取し、日本へ飛来する大気エアロゾル粒子中に含まれる化学成分の輸送過程や起源について検討する。そのため、立山室堂では平野部の汚染大気の影響が少ないと考えられる夜間に大気試料を採取する。</p> <p>(2) 大気成分調査：立山室堂、らいちょうバレースキー場山頂付近（立山局、標高 1180m）及び小杉太閤山（小杉局、標高 20m）の 3 地点において標高別に大気成分の通年観測を行い、オキシダントなど大気汚染物質の移流の影響等について検討する。なお、春季のオキシダント高濃度要因の解析にあたっては、石川県や福井県と共同で行う。</p> <p>(3) 酸性雨調査：立山局及び小杉局の 2 地点において降水や大気エアロゾル、ガス成分の通年観測を行い、酸性物質の沈着量や越境汚染の影響等を把握する。</p> <p>(4) 微小粒子状物質調査：立山局及び小杉局において PM2.5 質量濃度自動測定、FRM サンプラによる同期サンプリング、成分分析を行い、県内の標高別の PM2.5 による汚染の実態解明を行う。（環境省の環境研究総合推進費による研究「全国環境研究機関の有機的連携による PM2.5 汚染の実態解明と発生源寄与評価（代表機関：国立環境研究所、H23～25）」及び国立環境研究所 II 型研究「PM2.5 の短期的／長期的環境基準超過をもたらす汚染機構の解明（H25～27）」に参加。）</p> <p>3 研究年次計画</p> <p>平成 24 年度：エアロゾル粒子及び降水試料の採取と IC や ICP/MS による化学成分分析、SPM や PM2.5、オキシダント濃度等の測定を実施する。また、微量イオン成分、金属成分、炭素成分についても測定し、長距離輸送のトレーサーを検討するとともに、ライダー、流跡線解析、衛星画像等の結果と併せて、輸送状況や輸送経路について解析する。</p> <p>平成 25 年度：同上。</p> <p>平成 26 年度：同上。まとめと総括。</p> |
| | 研究の進捗状況 |

| 研究の進捗状況 | <p>平成 25 年度：</p> <p>(1)については、計画どおり 5 月 24 日から 6 月 7 日に立山室堂で調査を実施し、現在、分析・解析中である。</p> <p>(2)及び(3)については、計画どおり通年調査を実施し、順次、データ精査・解析している。</p> <p>(4)については、計画どおり調査を実施し、現在、分析・解析である。なお、質量濃度については今年度末まで観測を継続することにしてはいる。</p> <p>成果の一部は、当センター年報、第 30 回エアロゾル科学・技術研究討論会（8 月）、第 54 回大気環境学会年会（9 月、2 件）にて発表した。また、小矢部市生涯学習講座（8 月）にて講演した。さらに、当センターの施設見学や一般公開において研究成果の一部をわかりやすく紹介している。</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|---|------|---------|---|---|---------|--|--|-------|---|---|---|---|---|---|----------|---|---|---|---|---|---|----------|---|---|---|---|---|---|----------|---|---|---|---|---|---|------|---|---|---|---|---|---|-----------|--|--|--|---|--|--|
| 今後の見通し | <p>1 今後の研究方針</p> <p>これまでに得られた試料の分析やデータの精査を行い、アジア大陸起源物質の影響評価について多角的に解析を進める。得られた成果は、ホームページ等を通して県民へ情報提供するとともに、年報や学会発表等ですみやかに公表していく。解析及びとりまとめにあたっては、国立環境研究所、北陸各県、II 型共同研究グループ等と連携して行う。</p> <p>2 研究の実現可能性</p> <p>調査は順調に行われ、着実にデータが蓄積されている。得られたデータの解析を進めることにより、越境汚染の影響について知見が得られると考えられる。</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 評価結果 | <table border="1"> <thead> <tr> <th>評価項目</th> <th colspan="3">内部評価委員会</th> <th colspan="3">外部評価委員会</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>① 進捗度</td> <td>a</td> <td>b</td> <td>c</td> <td>a</td> <td>b</td> <td>c</td> </tr> <tr> <td>② 期間の妥当性</td> <td>a</td> <td>b</td> <td>c</td> <td>a</td> <td>b</td> <td>c</td> </tr> <tr> <td>③ 経費の妥当性</td> <td>a</td> <td>b</td> <td>c</td> <td>a</td> <td>b</td> <td>c</td> </tr> <tr> <td>④ 実現の可能性</td> <td>a</td> <td>b</td> <td>c</td> <td>a</td> <td>b</td> <td>c</td> </tr> <tr> <td>総合評価</td> <td>A</td> <td>B</td> <td>C</td> <td>A</td> <td>B</td> <td>C</td> </tr> <tr> <td>(参考) 評価基準</td> <td colspan="3">a：極めて高い、適切である b：高い、概ね適切である c：低い、改善の余地がある</td> <td colspan="3">A：今後十分な研究成果が期待でき、優先的に取り組む必要がある B：今後一定の研究成果が期待でき、継続して取り組む必要がある C：今後の見通し等に問題があり、中止を含めた抜本的な見直しが必要である</td> </tr> </tbody> </table> | 評価項目 | 内部評価委員会 | | | 外部評価委員会 | | | ① 進捗度 | a | b | c | a | b | c | ② 期間の妥当性 | a | b | c | a | b | c | ③ 経費の妥当性 | a | b | c | a | b | c | ④ 実現の可能性 | a | b | c | a | b | c | 総合評価 | A | B | C | A | B | C | (参考) 評価基準 | a：極めて高い、適切である b：高い、概ね適切である c：低い、改善の余地がある | | | A：今後十分な研究成果が期待でき、優先的に取り組む必要がある B：今後一定の研究成果が期待でき、継続して取り組む必要がある C：今後の見通し等に問題があり、中止を含めた抜本的な見直しが必要である | | |
| 評価項目 | 内部評価委員会 | | | 外部評価委員会 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ① 進捗度 | a | b | c | a | b | c | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ② 期間の妥当性 | a | b | c | a | b | c | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ③ 経費の妥当性 | a | b | c | a | b | c | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ④ 実現の可能性 | a | b | c | a | b | c | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 総合評価 | A | B | C | A | B | C | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| (参考) 評価基準 | a：極めて高い、適切である b：高い、概ね適切である c：低い、改善の余地がある | | | A：今後十分な研究成果が期待でき、優先的に取り組む必要がある B：今後一定の研究成果が期待でき、継続して取り組む必要がある C：今後の見通し等に問題があり、中止を含めた抜本的な見直しが必要である | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 意見等 | <p>【委員の主な意見】</p> <ul style="list-style-type: none"> アジア大陸起源物質は全国的に注目されており、これまでも一部について、石川県や福井県と共同調査を行っているが、これからも他県等と連携して、多くのデータを蓄積し、調査研究を進めてもらいたい。 富山県へ飛来する黄砂等の実態解明については、県民の関心も高いと考えられることから、蓄積したデータの解析を進めたいと、県民へのわかりやすい情報提供に努めてもらいたい。 本県の大気環境の保全対策、国際環境協力につながるような成果を期待している。 越境大気汚染は、県内や国内だけの対策にとどまらないことから、国に対して対策の要望や政策提言が必要であり、新たなデータの集積や解析・評価に期待している。 NOx、SOx、黄砂のほか、最近では越境汚染として PM2.5 も注目されており、他県の地方環境研究所でも成分分析などの調査研究が進んでいると考えられる。 他県や国の研究機関とも緊密な連携を図り、スピード感をもって成果の発表につなげていただきたい。 オキシダントや PM2.5 など大気汚染物質による健康影響が懸念されるなか、本研究のように大陸からの影響について明らかにする試みは有用であると考えられる。大気汚染の状況については自然界の影響も大きいと考えられることから、ある程度、長期間にわたる調査が必要と考えられるので、本研究の調査期間にかかわらず引き続き調査を実施していただきたい。 社会的に関心が高まっている微小粒子状物質による大気汚染の研究については、本県の汚染実態を早急に明らかにし、県民に分かりやすく情報提供していく必要がある。 本県ならではの標高別の試料採取、ライダーによる観測等の技術・ノウハウを用いてできるだけ早く高濃度要因を解明し、対策の検討に反映させていくことが大事である。 24 年度以前から長期間にわたって、アジア大陸起源物質の大気環境への影響に関する調査・研究を、地道に継続されている点を評価します。 この研究のアウトカムとして、「大気環境の保全や対策の提言及び国際環境協力につなげていくこと」が挙げられていますが、27 年度以降できる限り早期に、こうした提言や NPEC 等を通じた環境協力活動につながるよう期待します。 長年の測定データの蓄積があり、季節変動等の特徴など定性的な解析がなされているが、高濃度時、低濃度時、四季別の平均的な濃度時等における、大陸、県外、県内、海洋等の起源別の影響の割合について示すとともに、その結果を県民に分かりやすく提供できるよう期待する。 平成 18 年からの大量の測定によってデータの集積が進んでいることは今後の解析に有益な展開がもたらされることと思いますが、本来の目的である、健康被害との関係についての考察や因果関係についてそろそろ解析をはじめてもらいたいと思います。データのための測定ではなく本来の目的に近づくように研究を推進してください。 国民の関心事となってきた大気中の PM2.5 について着実に成果を上げており今後の発展が期待されます。同時に、最終的には成果をどのような形（健康リスクの有無あるは程度、回避すべき行動等）で県民に還元していくのか他分野の成果（健康影響、環境影響）をふまえ、検討していただきたい。 この課題は、発生源についてその調査が難しいことと量と質が年々深刻になっている状況を見ると、是非継続して調査研究を続けていただきたいと思います。学会発表も精力的に行われ、研究成果が着実にあがっていることがうかがえます。難しい課題とは思いますが、県民へのアウトリーチも工夫頂ければよいと思います。 大気汚染に関するモニタリング調査は環境科学センターにとって重要な研究課題です。継続的な調査を希望します。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | |
|-----|--|
| 意見等 | <ul style="list-style-type: none"> 立山室堂平での観測データについては、その解釈に注意が必要です。東日本大震災以降、立山においても地獄谷の噴気活動が活発になり、噴気ガス量が増えています。噴気ガスの中には、硫化水素や二酸化硫黄の濃度も高くなっていることから、大気サンプルにおける地獄谷起源の硫酸化物の寄与についても考慮する必要があると思います。環境省の立山室堂地区安全対策検討委員会では地獄谷の噴気ガス濃度を測定していますので、このような組織と連携を図り、情報交換を行いながら、調査研究を継続してもらいたいと思います。 富山県の地勢学的独自性を利用した地道な観測研究だと思います。国環研をはじめ他研究機関との研究連携において富山県の存在感を高めていることを評価するが、最終年には成果を論文化できるようなまとまりを期待する。また、JICA を通じた国際貢献も評価したい。 中国の PM2.5 問題で長年の研究の成果が社会的にも注目されており、このような時期だからこそ、もっと成果を世に発信し大陸起源の大気汚染物質の負荷割合の認識を深める作業が求められる。その結果で外部資金を多く確保する道が開けるのではないかと。 過去の大気エアロゾル調査においても、立山にオキシダントの原因物質となる VOC 飛来が観測されており、黄砂や PM2.5 等とともに人体や農作物、自然環境への影響が大いに懸念される場所である。本研究の成果が日本の優れた環境保全技術に反映され、東アジアの排出国への技術供与につながるぐらいの大きな構想を持って、確実な成果を上げて頂きたい。 今年の春先には、PM2.5 が非常に話題になり、中国からの影響ということが大きく取り上げられたが、高濃度時、低濃度時における起源別の影響の割合を県民に分り易く示してほしい。 越境大気汚染については、その影響が広く日本全土に及ぶことから、引き続き、国の機関や他県と連携して研究を進めてほしい。 |
| 措置 | <p>【環境科学センターの対応】</p> <ul style="list-style-type: none"> 越境大気汚染の影響が評価できるよう、これからもデータを蓄積し解析を進めていきたい。また、県内外の研究者と情報交換しながら解析を進めていきたい。 本県の PM2.5 の発生源寄与率の解明に際しては、国立環境研究所の共同研究に参加するとともに、北陸 3 県で連携して研究を進めたい。 行政とも今後一層連携を深め、この研究成果が県の行政施策や国への政策提言に反映されるよう努めたい。 研究成果は、年報、研究成果発表会、ホームページ、センター施設見学会等を通して、県民にできるだけ速やかに、わかりやすく還元できるように努めたい。 遼寧省からの研修員の受入れなどの機会を利用し、PM2.5 などの測定結果や解析結果を積極的に伝えるなど、国際環境協力にも研究成果を活用したい。 学会発表や学術論文を通して、国内外の研究者にも研究成果をアピールしていきたい。 |

成果の公表について（平成 23～25 年）

学術雑誌（査読あり）

1. Shimizu, A., N. Sugimoto, I. Matsui, I. Mori, M. Nishikawa and M. Kido, Relationship between Lidar-derived Dust Extinction Coefficients and Mass Concentrations in Japan, SOLA, 7A, 001-004, doi:10.2151/sola.7A-001, 2011.
2. 鳥山成一・近藤隆之・木戸瑞佳・中谷訓幸・田中敦・西川雅高, 揮発性有機化合物 (VOCs) の立山地域での実態, 環境化学, 22, 15-24, 2012.

報文

1. 木戸瑞佳・相部美佐緒・近藤隆之, 東アジア地域からの大気降下物に関する研究 (第 5 報) - 富山県における春季の TSP 及び PM_{2.5} の水溶性イオン成分 -, 富山県環境科学センター年報, 40, 72-76, 2012.
2. 近藤隆之・木戸瑞佳・山崎敬久・源将, 富山県におけるアジア大陸起源物質の大気環境への影響に関する研究 (第 1 報) - 立山山麓における光化学オキシダント濃度の観測 -, 富山県環境科学センター年報, 41, 2013. (印刷中)

学会発表等

1. 木戸瑞佳・相部美佐緒・近藤隆之・西川雅高・清水厚・杉本伸夫・松井一郎, 富山における黄砂飛来時の大気エアロゾル粒子中の化学成分濃度の変化, 第 29 回レーザーセンシングシンポジウム, 2011 年 9 月.
2. 近藤隆之・吉本高志・谷口佳文, 北陸地方における光化学オキシダント高濃度の後方流跡線による解析, 第 52 回大気環境学会年会, 2011 年 9 月.
3. 木戸瑞佳・相部美佐緒・近藤隆之・西川雅高・清水厚・杉本伸夫・松井一郎, 黄砂飛来時に富山県で観測された大気エアロゾル粒子中の化学成分, 第 52 回大気環境学会年会, 2011 年 9 月.
4. 木戸瑞佳・近藤隆之, 立山山麓で観測されたエアロゾル成分の経年変化, 第 29 回エアロゾル科学・技術研究討論会, 2012 年 8 月.
5. 木戸瑞佳・近藤隆之, 立山山麓における粒子状・ガス状成分濃度の変化, 第 53 回大気環境学会年会, 2012 年 9 月.
6. 木戸瑞佳・近藤隆之, 立山山麓における大気エアロゾル成分濃度の経年変化 - 乾性沈着調査から見るアジア大陸の影響 -, 平成 24 年度富山県環境科学センター研究成果発表会, 2012 年 10 月.
7. 近藤隆之・木戸瑞佳・山崎敬久・源将・西川雅高, 立山山麓における光化学オキシダント濃度の季節変化, 第 39 回環境保全・公害防止研究発表会, 2012 年 11 月.
8. 木戸瑞佳・相部美佐緒・近藤隆之, 立山室堂における春季の PM_{2.5} 中イオン成分, 第 30 回エアロゾル科学・技術研究討論会, 2013 年 8 月.
9. 木戸瑞佳・相部美佐緒・近藤隆之, 春季の立山室堂における PM_{2.5} イオン成分の観測, 第 54 回大気環境学会年会, 2013 年 9 月.
10. 山崎敬久・木戸瑞佳・源将・菅田誠治・清水厚, 富山県における標高別 PM_{2.5} 調査, 第 54 回大気環境学会年会, 2013 年 9 月.

平成 25 年度研究課題評価調書（事後評価）

| | | | | | | | | |
|--------------|---|---|---------|---|---|---------|---|---|
| 研究課題名 | 省エネに配慮した排水処理施設の運転管理技術に関する研究 | | | | | | | |
| 研究期間 | 平成 22 年度 ～ 24 年度 | | | | | | | |
| 研究概要 | <p>1 研究背景・目的 排水処理施設へ流入する排水は、時間帯、曜日及び季節ごとに負荷が変動しており、その変動の形態は産業系排水や生活系排水等を生じさせる業種で異なっている。排水処理施設は、最大の排水流入負荷量に基づいて処理能力が設計されているため、中小企業等では、排水流入負荷の変動を考慮すると、必要以上にエネルギーを投入して運転している場合がある。そこで、排水処理施設において省エネに配慮しつつ安定かつ良好な処理水質が得られる運転管理方法を確立し、県内の排水処理施設に波及させることを目的とする。</p> <p>2 研究内容 中小企業等有する活性汚泥処理施設等を対象に、曝気槽内の溶存酸素（DO）を連続測定するとともに、原水と処理水の水質測定により排水流入負荷及び処理水質の変動状況を把握しながら、省エネに配慮した曝気装置の運転管理方法（以下「省エネ運転管理方法」という。）として、タイマーによる運転時間及び運転台数の削減について実地検証した。 また、生物処理法による排水処理施設を有する水質汚濁防止法の特定事業場にアンケート調査を実施し、汚濁負荷量、タイマー等の使用状況等を把握することにより、省エネ運転管理方法を適用した場合の電気使用量、温室効果ガス排出量及び電気料の削減効果について試算した。 さらに、業種（排水流入負荷の変動状態）の違いに応じた省エネ運転管理方法について検討した。</p> <p>3 研究実績</p> <ul style="list-style-type: none"> ・生物処理法の排水処理施設の約 8 割を占める長時間曝気法、オキシデーションディッチ法、接触曝気法及び嫌気性ろ床＋接触曝気方式（JARUS-Ⅲ型）の 4 方式の施設において、タイマーを用いて曝気装置の運転時間及び運転台数を削減した場合について実地検証した。その結果、現状の BOD 容積負荷（A）は設計値の BOD 容積負荷（B）よりも低く、省エネ運転管理方法による曝気装置の合計稼働時間（C）の排水処理施設の設計値の稼働時間（D）に対する比率（C/D）は、実地検証時の BOD 容積負荷と設計値に対する比率（A/B）と概ね同じ値であり、曝気時間をその比率まで短縮しても良好な水質が得られることがわかった。 ・県に届出された排水量 1,000m³/日未満の中小規模の排水処理施設 132 か所に省エネ運転管理方法を適用した場合の電気使用量等の削減効果を試算した。その結果、電気使用量 3,650MWh、温室効果ガス排出量 2,340t、電気料 5,475 万円の削減効果が見込まれ、富山市所管の排水処理施設を含めるとさらに 6 割程度の増加が期待された。 ・業種による汚濁負荷変動に応じた省エネ運転管理方法として、間欠曝気法の具体的なタイマーの設定方法を提示した。 | | | | | | | |
| | 研究の成果と活用策 | <p>1 研究目的の達成状況 現に稼働している数か所の排水処理施設において、良好な処理水質が得られる省エネ運転管理方法を実地検証し、その結果に基づき、県内の他の施設にも広く適用できる、BOD 容積負荷を指標とするタイマーを用いた間欠曝気法による具体的な省エネ運転管理方法を提示することができた。</p> <p>2 研究期間・経費の妥当性 予定の研究期間及び経費により所期の研究目的を概ね達成しており、妥当であると考ええる。</p> <p>3 成果の有益性 中小企業等においては、省エネ運転管理方法の適用により、電気使用量、温室効果ガス排出量及び電気料が削減できるため、有益である。</p> <p>4 活用の可能性 中小企業等においては、BOD 容積負荷の把握及びタイマーの設置は比較的容易であり、省エネ運転管理方法を広く活用することは可能であると考ええる。</p> <p>5 成果の普及 研究成果は、研究成果発表会、工場・事業場への立入調査等の機会を通じて普及を図る。</p> | | | | | | |
| 評価結果 | | 評価項目 | 内部評価委員会 | | | 外部評価委員会 | | |
| | | ① 目的の達成度 | a | b | c | a | b | c |
| | | ② 期間・経費の妥当性 | a | b | c | a | b | c |
| | | ③ 成果の有益性 | a | b | c | a | b | c |
| | ④ 活用の可能性 | a | b | c | a | b | c | |
| | ⑤ 成果の普及 | a | b | c | a | b | c | |
| 総合評価 | A | B | C | A | B | C | | |
| (参考) 評価基準 | a：極めて高い、適切である b：高い、概ね適切である c：低い、改善の余地がある | | | A：目的を達成し、十分な研究成果が得られている B：目的を概ね達成し、一定の研究成果が得られている C：目的の達成度が低く、十分な研究成果が得られていない | | | | |

| | |
|-------------------|--|
| | <p>【委員の主な意見】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・省エネに配慮した排水処理施設の運転管理技術は、中小企業等にとって、省エネへの貢献はもとより、経費削減の観点からも大きなメリットがあることをわかりやすくPRすることにより、広く普及してもらいたい。ただし、その運転管理技術によっても、安定かつ良好な処理水質が得られることを十分に確認したうえで本格運転いただくことも合わせて周知してもらいたい。 ・省エネに配慮した排水処理施設の運転管理技術について、排水処理施設の耐用年数への影響などの調査結果もあれば、さらに有益と考える。 ・排水処理施設の省エネ対策は、これまで事業者があまり目を向けていなかった分野であり、設置者や排水処理関連業者等で活用されていく可能性がある。この研究結果をもとに、取り組んだ場合の成果を金額等でわかりやすく説明するよう努めていただきたい。なお、環境科学センターは水質汚濁防止法に基づく立入調査を行っている機関であることから、事業者が誤った省エネの取り組みを行ったことで排水基準を超過した場合、センターに責任を転嫁させられる場合も考えられる。 ・そのため、省エネの取り組みを行ってもらう際は、テスト時の水質の確認、負荷変動の適応性の確認など、事前調査を十分に行い、安全に運転できることを見極めてから本格運転していただくよう周知いただきたい。 ・本研究で得られた知見、処理方法等については、今後、各種講習会等において紹介していくとのことであるが、本研究の成果は事業者の省エネ対策に効果があることから、より積極的な普及について検討いただきたい。 ・中小企業等での省エネ運転管理方法の導入の検討を促すため、研究成果の分かりやすい紹介、幅広い普及等に向けて創意工夫を図る必要がある。 ・良好な結果が得られている。問題は、この研究結果を中小企業等に積極的に周知し、多くの企業に幅広く活用してもらうことである。このため、研究成果発表会に限らずより多くの機会を捉えて研究結果を広めてほしい。 ・排水処理施設の運転管理方法の改善を通じ、環境負荷の低減や中小企業等における管理コストの削減につながるような貴重な成果が上がった研究である。 ・今後は、行政や関係団体と連携を図りながら、県内排水処理施設への普及に一層努力して欲しい。 ・今後は本研究で得られた成果を県内の企業に導入してもらえるよう普及に努めてください。お願いします。 ・処理能力が過剰な状態で運転されている施設で水質を確保しながら省エネルギーを進める可能性を明らかにしたという点で目的は十分達成されており、成果は企業のコスト削減という利益にも直結するため有益と考えられる。課題はこの成果をどのような仕組みで普及していくかである。処理施設はケースバイケースであるので必ずしも講習会のみでは事業者に伝わりにくく、最終的には個々の事業者に継続的に指導する体制をとる必要がある。その体制をセンターで引き受けるのか、他の機関と連携して実施するのか見極めが必要であろう。 ・期待以上の成果が得られたのではないかと思います。この成果を積極的に効果的に実際の企業に活用してもらうような事業が今後必要ではないでしょうか。特に、企業の担当技術者に（次世代の人材育成も兼ねた）研修をするなど、本研究で構築した技術が正しく活かされるようにすることが望まれます。 ・得られた成果を活用し、実際に普及できる可能性が高いと思います。環境科学センターと企業、あるいはその仲介役となる協議会等が上手く連携できれば、今後の応用が大いに期待できます。 ・研究課題通りの有益な成果が得られたと思います。行政との協力により、この研究成果を普及させる仕組み（施設・分野）を考えて頂きたい。 ・いい研究結果となっている。しかし、中小企業等の省エネルギー化への支援は水処理装置だけではない。もっと工場全体を省エネルギー化する働きかけを今後どのように社会的に組織化するか、検討すべきである。県として地球温暖化防止計画や条例作りを通して関係者の協力のスキームができるとこの結果は生かされ広がると思う。行政政策へと繋げる努力が必要という意味で少し辛い評価となった。 ・本研究は工業を営む企業の多い富山県では高いニーズのあるテーマであり、確実に有益な成果を上げられている。中小企業等の省エネに寄与するとされているが、大手企業においても省電力は大きな課題であり、本成果の応用展開について共同研究する等次の展開も検討頂きたい。 ・2年前の東日本大震災以来、省エネへの関心が一層高まっている今、この研究成果を中小企業等に積極的に周知してほしい。 ・中小企業においては、排水処理施設(特に生物処理施設)を設置した後の管理は、曝気槽や薬品の管理、汚泥の流出の有無などに向けられ、運転管理方法を見直すというところまではなかなか手が回らないので、立入検査等の機会を通じ、できる範囲で指導助言に努めてほしい。(中小企業にとって経費削減の観点からも大きなメリットがある。) |
| <p>意見等</p> | <p>【環境科学センターの対応】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・省エネ運転管理方法について、良好な処理水質が安定して得られるように、導入する際の手順、注意点等を含めて、企業、関係団体等に対し講習会の開催、リーフレットの配布等を通じて分かりやすく説明し、普及に努めていきたい。 ・水質汚濁防止法等の環境法令に基づき実施している工場・事業場への立入調査の際に、大規模施設も含め、個々の排水処理施設に適した省エネ運転管理方法を提案すること等により、着実に研究成果の普及を図っていきたい。 |