

## 調査研究最終報告書

令和 2 年 9 月 4 日作成

調査研究課題名	PM2.5 の短期予報モデルの実用化に関する研究	
担当室・チーム	大気・地球環境室	
研究担当者	○佐々木 惣一郎、松島 静 ※主たる研究担当者に○印を付すこと	
共同研究機関名	—	
調査研究期間	令和元年度（1 年間）	
課題の分類	試験調査等 ・ <span style="border: 1px solid black;">基礎研究</span> ・ 応用研究 ・ 倫理審査対象研究	
2 1 研究の 成果の 達成度	当初の目標	<p>・鳥取県では、PM2.5 濃度上昇時に、国が定める指針値（1 日平均値 <math>70 \mu\text{g}/\text{m}^3</math>）に加えて環境基準（1 日平均値 <math>35 \mu\text{g}/\text{m}^3</math>）の超過が予想されるときにも独自に県民へ情報提供を行っている。しかし、この情報提供については空振り率も比較的高いため、情報提供の精度向上を目指して調査研究に取り組んできた経緯がある（H28～H29）。その結果、ある程度の精度向上が図られたものの、気象台のデータを必要とし、尚且つ統計ソフトによる計算がその都度必要等、実用レベルに至っていないという課題が残る。そこで、本研究においては精度向上及び実用化を目指し、以下を目標とした。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 精度を向上させること。</li> <li>2 簡単に使用できること。</li> <li>3 前日夕方に情報提供できるようにする。</li> <li>4※ 環境基準（1 日平均値 <math>35 \mu\text{g}/\text{m}^3</math>）より低い濃度における予測提供を目指す。</li> </ol> <p>※PM2.5 が有害影響を与えると懸念される濃度については各個人の体質等によって異なるため、PM2.5 に敏感な方の健康管理に役立つ情報提供を目指す。</p>
	研究の成果	<p>・過去の調査研究モデルについて、データを最新版にして予測精度を確認したところ、現在実施している予測方法（当日朝 5 時～7 時の 3 時間平均値による予測方法、以下「現行法」という）よりも悪くなることが分かった。</p> <p>・そこで、閾値ベクトル自己回帰（TVAR）モデルによる新たな予測モデルの作成及び補正方法を検討した結果、現行法と比べ的中率が 38% 向上した。（現行法によるスレットスコア<sup>※注1</sup> 0.46 → 新提案法 0.64）</p> <p>・新たな予測モデルに使用するデータ項目は、県が所管する大気測定局テレメータシステム内に存在するデータのみであり、なおかつ、簡単に判定を行うことが可能になった。</p> <p>・現在の情報提供基準（1 日平均値 <math>35 \mu\text{g}/\text{m}^3</math>）よりも低い濃度での予測精度を確認した。</p> <p>・前日夕方での情報提供を目指したが、当日朝の 3 時間値への依存度が高いため、実現できなかった。</p>

		(注1：まれにしか起きない現象予測に対する評価値。 とり得る値は0から1までであり、1に近いほど精度が高い。)
	達成度の自己評価	・概ね達成
	上記の評価の理由	・情報提供の実用化を目指し、予測精度の向上が図られた。 ・濃度予測に強く影響を与えているデータ項目を特定し、さらには県が所管するテレメーターシステム内に存在するデータのみを使用した予測モデルを作成することができた。
3	研究の効果が これまでのに得られた効果	○鳥取県の保健衛生の向上、環境保全への効果 ・情報提供の予測精度向上を目指すための解析を通じて、PM2.5濃度変化の要因や特徴などの基礎的知見が得られた。
4	研究成果の発展性 今後の発展の可能性	○新たな調査研究、他の機関での応用研究の実施の可能性 ・当該モデルでは、PM2.5濃度の急上昇、急低下に対応できない場合がある。今後、教師データ（特に高濃度データ）を蓄積していけば、予測精度のさらなる向上を図ることが可能と考える。 ・県が自由にデータ使用できるテレメーターシステム内のデータのみを使用した予測モデルであり、現在のシステムでは自動予測に対応できないが、システム改修にあわせて当該モデルを取り入れた自動予測に活用できる可能性もある。

※倫理審査対象研究は倫理審査事項報告書（様式第9号）を添付すること。

調査研究事前計画書

令和 2 年 9 月 4 日作成

調査研究課題名	鳥取県における PM2.5 発生源の寄与解析 ～隣接県からの移流にも着目して～
担当室・チーム	大気・地球環境室
研究担当者	○尾川 成彰
共同研究機関名	—
調査研究期間	令和 3～4 年度
課題の分類	試験調査等 ・ <b>基礎研究</b> ・ 応用研究 ・ 倫理審査対象研究
1 必要性 研究課題 の	<p>○現状と課題</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・本県ではこれまで、鳥取県における粉じんの実態を把握し、その特徴を明らかにすることを目的として、黄砂飛来日やPM2.5高濃度日における調査、及び粒子状物質（PM10）に関しては年間を通じた全体像を把握するための調査を実施してきた。</li> <li>・その結果、黄砂飛来日には土壌のみでなく燃焼等に起因する汚染の影響があること、PM2.5高濃度日には大陸側からの越境汚染の寄与が大きいと考えられる日とそうでない日があること、PM10では季節ごとに由来が異なることや燃焼由来の汚染が散発的に影響していること等が分かった。</li> <li>・しかし、黄砂飛来日やPM2.5高濃度日という特異日の限定的な調査や、粒子状物質（PM10）の実態把握に関する調査を実施したものの、微小な粒子径であるPM2.5については全体像の把握が不十分な状態である。</li> <li>・また、従来のPM2.5濃度への寄与は、国外、特に大陸側からの越境移流物質が大きな割合を占めてきたところであるが、近年、大陸側諸国の環境施策により、大陸側からの越境汚染を起因とする割合が減少しており、相対的に国内の発生源寄与割合が増大し、PM2.5濃度に係る寄与割合が変化しつつあると考えられることから、国内他地域からの移流の影響についても着目する必要がある。</li> </ul> <p>○実施のニーズ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・健康影響が懸念されるPM2.5への県民の関心は高く、発生源寄与解析を実施し、由来解明で得られる情報のニーズは高いと考える。</li> </ul> <p>○施策との関連性</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・関連する施策：大気汚染防止対策事業（環境立県推進課）</li> </ul> <p>○県で実施する必要性</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・鳥取県におけるPM2.5の由来や濃度を決定する要因を把握する基礎研究であり、県民の関心も高く、濃度上昇時の注意喚起を行う県が実施する必要がある。</li> </ul>

2 研究の 効果	<p>○鳥取県の保健衛生の向上、環境保全への効果</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・排出源対策の基礎資料となる。</li> <li>・環境教育の基礎資料となる。</li> <li>・他自治体における過去のPM2.5解析結果と比較することで、「星取県」を掲げる本県の大気環境を科学的に評価できる。</li> </ul> <p>○他の研究への応用、他の機関での応用研究の実施の可能性</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・PM2.5の排出源の寄与解析が進めば、以前の研究で開発した「PM2.5の短期予報モデル」（当日朝7時の時点で、その日の平均濃度を予測するモデル）の精度向上のための基礎資料となる。</li> </ul>						
3 研究計画・方法	目標	・隣接県を含めた成分分析結果を解析することにより、当県のPM2.5の由来を解明し、季節ごとの動向の違いを把握すること。					
	調査研究の内容、研究手法						
	令和3年度	鳥取県の過去4年間分のPM2.5成分分析結果について、統計的手法（PMF解析）を用いて解析し、本県のPM2.5濃度の特徴因子を整理する。					
	令和4年度	隣接県の成分分析結果と当県の結果と共通する因子を整理し、両者を含めた統計解析を行い、季節毎のPM2.5発生源の寄与割合を推定する。					
	初年度の実施計画						
	4月～9月	2017～2020年度の成分分析結果（鳥取県分）によるデータセットの作成、解析条件の検討					
	10月～12月	統計解析（PMF解析）/鳥取県分単独					
	1月～3月	解析結果の評価、隣接県データを含めた解析条件の検討					
共同研究機関との役割分担	—						
事業に係る人役(正職員)	0.6						
4 研究予算	年度別 予算額 (概算・ 千円)	令和3年度		令和4年度		年度	
		合計 300 千円		合計 300 千円		合計 千円	
		内訳	備品購入費	備品購入費	内訳	備品購入費	内訳
	委託料		委託料	委託料		委託料	
	その他(消耗品、職員旅費等)		その他(消耗品、職員旅費等)		その他(消耗品、職員旅費等)		
	収入(財源)						

※倫理審査対象研究は倫理審査事項計画書（様式第4号）を添付すること。

なお、令和2年度に実施することとしていた「鳥取県におけるPM2.5発生源の寄与解析」（令和

元年度外部評価委員会です承)は、コロナ対応により実施が困難となっています。本研究は、元々の内容に、国内他地域(特に隣接県)からの移流も考慮できるように内容を充実させるとともに、研究期間も増やして2ヵ年計画として実施するものです。

## 調査研究事前計画書

令和 2 年 9 月 2 日作成

調査研究課題名	県内河川におけるプラスチックごみの汚染実態調査
担当室・チーム	化学衛生室
研究担当者	○馬場泰弘、渡邊知美、西田英生、門木淳子
共同研究機関名	なし
調査研究期間	令和 3 年度（単年）
課題の分類	試験調査等 ・ <b>基礎研究</b> ・ 応用研究 ・ 倫理審査対象研究
1 研究課題の必要性	<p>○現状と課題</p> <p>海洋におけるプラスチックごみ（プラごみ）汚染の実態については、国際的な調査や環境省による調査が行われ、実態把握がすすんでいる。また、プラごみによって被害を受けた海洋生物の姿を報じる写真や映像（網に絡まった瀕死のウミガメ等）などにより、人々の関心は高まっている。一方で、海洋への主たる流入源である河川については、プラごみ汚染の実態についての知見は多くなく、地域が一丸となってプラごみ排出を抑える取組を進めようとしているが、鳥取県内におけるプラごみ汚染の実態に関する科学的データは全くない状況である。</p> <p>○実施のニーズ</p> <p>県内河川におけるプラごみ汚染の実態調査を行うことにより、鳥取県の環境施策の推進に資する科学的データが得られる。</p> <p>○施策との関連性</p> <p>鳥取県では「令和新時代とっとり環境イニシアティブプラン」を策定し、それに基づく「とっとりプラごみゼロプロジェクト」事業を展開することで県民の意識啓発を図っている。本研究は、県が推進するこれらの事業において、科学的な根拠を示すものになりうると考える。</p> <p>○県で実施する必要性</p> <p>海洋プラごみは世界規模、地球規模の問題であるが、上流側にあってその供給源となっている河川プラごみの発生要因は当域河川流域の特性に依存するローカルな問題でもあり、対策は流域の実情を踏まえて実施していく必要がある。このことを踏まえて、県として対策を考えるための知見を得るために研究に取り組む必要がある。（他県の調査結果等だけでは対応できない。）</p>

<p>2 研究の 効果</p>	<p>○鳥取県の保健衛生の向上、環境保全への効果          本研究で得られた知見（地域ごとのプラごみの種類の違い、季節的な変動や特徴、推定される発生源など）を基に、「環境イニシアティブプラン」が目指す将来の姿（プラスチックについて、代替品への切替えやワンウェイ製品の削減を進めることにより、プラスチックごみの排出量や海洋環境等への影響の低減等が図られている）の実現に向けた適切な手法・施策の検討につなげる。</p> <p>○他の研究への応用、他の機関での応用研究の実施の可能性          特になし</p>	
<p>3 研究計画・ 方法</p>	<p>目標</p>	<p>県内の三つの主要河川（千代川、天神川、日野川）を対象にプラスチックごみの汚染実態を調査し、海洋への流出量を把握するとともに、プラスチックごみの由来を推定することにより、代替品への切り替えや散乱・流出防止対策など施策展開への基礎資料とする。</p>
<p>調査研究の内容、研究手法</p>		
<p>サンプリング</p>	<p>①河川敷の散乱ごみ：代表的かつ調査に適した範囲を選定し、目視でごみと識別できるものを回収する。（プラスチックごみに限らない）          ②河川浮遊ごみ：①の選定範囲の近傍からプランクトンネットを河川に設置し、通過した単位水量当たりの浮遊ごみを回収する。（プラスチックごみに限らない）</p>	
<p>選別</p>	<p>①河川敷の散乱ごみ：品目ごとにゴミを分類し、各品目の数及び重量を記録する。          ②河川浮遊ごみ：回収したごみを篩いにかけて、0.1cmから数cmのプラスチックごみを選別して回収する。回収したプラスチックごみの数及びサイズを記録する。</p>	
<p>素材判別</p>	<p>河川浮遊ごみとして回収したプラスチックごみのうち、断片化が進んだことで元の用途が判別できないものについては、スペクトル分析装置による素材判別を行う。</p>	
<p>排出量の試算</p>	<p>河川の観測データ（河川管理者が観測している水位、水量等のデータ）を基に、県内河川から海洋へのプラごみ排出量を試算する。</p>	
<p>排出源の推定</p>	<p>目視によるごみの分類や装置による素材判別により、回収したごみの由来（農業系ごみ、事業系ごみ、食品系ごみ、家庭系ごみなど）を推定する。</p>	
<p>初年度の実施計画</p>		
<p>4月～6月</p>	<p>河川浮遊ごみの春季調査（サンプリング、選別）          河川敷の散乱ごみ調査（サンプリング、選別）</p>	
<p>7月～9月</p>	<p>河川浮遊ごみの夏季調査（サンプリング、選別）          春季及び夏季の素材判別</p>	
<p>10月～12月</p>	<p>河川浮遊ごみの秋季調査（サンプリング、選別、素材判別）          河川浮遊ごみの冬季調査（サンプリング、選別、素材判別）</p>	
<p>1月～3月</p>	<p>データのとりまとめ（排出量の試算、排出源の推定、施策への提言）</p>	

		共同研究機関との役割分担	なし							
		事業に係る人役(正職員)	0.3 人役							
4 研究予算	年度別 予算額 (概算・ 千円)	令和3年度		令和4年度		令和5年度				
		合計 千円		合計 千円		合計 千円				
		内 訳	備品購入費 6,080 千円 (内訳) FT-IR 6,000 千円 ろ水計 80 千円		内 訳	備品購入費 0 千円		内 訳	備品購入費 0 千円	
			委託料 未確認			委託料 0 千円			委託料 0 千円	
			その他(消耗品、職員旅費等) プラントネット 60 千円			その他(消耗品、職員旅費等) 千円			その他(消耗品、職員旅費等) 千円	
	収入(財源)		県費							

※倫理審査対象研究は倫理審査事項計画書(様式第4号)を添付すること。

## 調査研究最終報告書

令和 2 年 8 月 2 5 日作成

調査研究課題名	廃棄物再生材の環境安全性に関する迅速試験の開発	
担当室・チーム	水環境対策チーム	
研究担当者	○盛山哲郎、佐々木惣一郎、安田優、成岡朋弘	
共同研究機関名		
調査研究期間	平成 2 9 年度～平成 3 1 年度（3 年間）	
課題の分類	試験調査等 ・ <span style="border: 1px solid black;">基礎研究</span> ・ <span style="border: 1px solid black;">応用研究</span> ・ 倫理審査対象研究	
2 1 研究の 成果の 達成度	当初の目標	<p>廃棄物を再生利用する場合、有害な成分を含むことがあり、安全性の確認が重要となる。そこで、再生製品の原料化や製品化の現場で適用可能な迅速かつ簡易な安全性確認試験方法の開発を行う。</p> <p>○蛍光 X 線分析による選別方法の開発</p> <p>○蛍光 X 線分析による溶出試験方法の開発</p> <p>○土壌汚染調査への適用の検討</p>
	研究の成果	<p>○蛍光 X 線分析による選別技術の開発</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 蛍光 X 線分析を利用した原材料の選別方法の検討、処分場における受け入れ検査方法の検討を行い、スペクトルパターンの類似性の比較による選別方法を確立して、一連の検査フローを提案した。</li> <li>・ 廃瓦の環境安全性を確認するため、釉薬に含まれる金属の含有量及び溶出量について調査を行った結果、蛍光 X 線分析による瓦表面の分析により釉薬に最大で 33% の鉛が含有する廃瓦の存在を確認した。一方で、瓦の表面だけではなく瓦全体についてみると、いずれの瓦も鉛の含有量及び溶出量は基準を満たしていたため、リサイクルにあたっての安全性が確認された。</li> </ul> <p>○蛍光 X 線分析による溶出試験方法の開発</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 固相抽出方法として使用を予定していたディスクキレートが事業初年度に製造中止になったため、急遽、代替としてキレート樹脂を用いる方法を確立した。</li> <li>・ 産業廃棄物の溶出基準として規定されている有害金属の中で鉛、ヒ素、セレン、クロムの 4 物質については、溶出液中の濃度と吸着させたキレート樹脂の蛍光 X 線強度の間に良好な直線関係が認められ、また、溶出基準値に相当する吸着量においても検出が可能であったため、蛍光 X 線分析による迅速検査が可能と考えられた。</li> <li>・ 本方法による溶出液の分析時間はおよそ 1～2 時間程度であり、公定法による分析に要する時間がおよそ 12 時間であることと比較すると、大幅に時間短縮できた。また、分析に要する機器のコストについてもおよそ 10 分の 1 程度に抑えることができた。</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>・また、鉛、ヒ素、セレン、クロムの4物質について、キレート樹脂への吸着に最適な pH の条件を見出した。</li> <li>・一方で、カドミウムについては、平成 27 年 12 月に基準値が 0.3mg/L から 0.09mg/L に引き下げられたため、本方法で基準値レベルの濃度を分析するためには濃縮工程が必要となり、迅速試験法という観点では適用できないことがわかった。</li> <li>・水銀については、基準値が 0.005mg/L であり、本方法で分析するにはカドミウムよりもさらに濃縮が必要であるため、別の方法を検討することとした。</li> </ul> <p>○土壌汚染調査への適用の検討</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・土壌中の有害金属の含有量についてスクリーニング方法を検討した結果、土壌導電率計による計測で汚染範囲を推定したうえで、携帯型の蛍光 X 線分析装置により土壌中の有害金属の含有量を測定し、その結果を土壌水分計で測定した土壌含水率で補正することで、土壌汚染対策法による公定法で測定した有害金属の含有量とほぼ近似する値を迅速に測定できることが明らかとなり、調査フローを提案した。</li> </ul>
	達成度の自己評価	概ね達成
	上記の評価の理由	当初の目標項目について、一定の研究成果が得られた。
3 研究の 効果	これまでに得られた効果	<p>○鳥取県の保健衛生の向上、環境保全への効果</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・迅速試験方法の確立により、リサイクル製品の製造事業者等での活用だけでなく、廃棄物等の不適正処理等における現場分析による対応、廃棄物最終処分場における受入検査での迅速分析等が可能となる。</li> <li>・有害金属による土壌汚染の調査方法について、現場を管轄する担当に広く周知した。</li> </ul>
4 発展性 研究成果の	今後の発展の可能性	<p>○新たな調査研究、他の機関での応用研究の実施の可能性</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・水銀について、今年度から新規事業「水銀の迅速分析法に関する研究」を開始した。</li> <li>・カドミウムについては、より高感度な全反射型蛍光 X 線分析による方法を含めて今後の検討が必要。</li> </ul>

※倫理審査対象研究は倫理審査事項報告書（様式第9号）を添付すること。

## 調査研究最終報告書

令和 2 年 8 月 2 5 日作成

調査研究課題名		旧岩美鉱山坑廃水の水処理及び汚泥資源化技術の開発
担当室・チーム		水環境対策チーム
研究担当者		○前田晃宏、盛山哲郎、安田優、成岡朋弘
共同研究機関名		
調査研究期間		平成 2 9 年度～平成 3 1 年度（3 年間）
課題の分類		試験調査等 ・ <span style="border: 1px solid black;">基礎研究</span> ・ <span style="border: 1px solid black;">応用研究</span> ・ 倫理審査対象研究
2 1 研究の 成果 の 達成 度	当初の目標	<p>旧岩美鉱山では閉山後も重金属を含有する強酸性の坑廃水が発生しており、このため県が事業主体（岩美町に委託）として坑廃水の処理を行っている。地域の鉱害防止のため坑廃水処理は不可欠であり、今後も永続的に行う必要がある。本研究では持続可能な坑廃水処理技術の確立を目的として、以下を目標とした。</p> <p>○旧岩美鉱山坑廃水の将来的な水質の変動の予測</p> <p>○水処理により発生する澱物の量、質の変化の予測</p> <p>○将来的な水処理のあり方、澱物の資源化の方策についての提案</p>
	研究の成果	<p>○旧岩美鉱山坑廃水の将来的な水質の変動の予測</p> <p>坑廃水の水質について、現在までの記録を収集し、水質の変動を解析したところ、坑廃水の水質は徐々に改善する傾向にあるものの、排水基準値を満たすまでは、今後さらに 1, 000 年程度にわたる水処理が必要であることが推定された。</p> <p>○水処理により発生する澱物の量、質の変化の予測</p> <p>水処理方法について検討したところ、総合的にみて、現時点ではシックナー法による水酸化カルシウムを用いた中和方法が最適であるが、今後重金属濃度が下がってきた際には水酸化ナトリウムを混ぜて中和することにより澱物を生成させずに放流することが妥当であると考えられた。</p> <p>○将来的な水処理のあり方、澱物の資源化の方策についての提案</p> <p>水処理によって発生する澱物は、有害金属について現状で土壤環境基準（溶出量基準）及び土壌含有量基準をクリアしており、土木資材としてそのまま活用できるほか、加工するなどして他の材料への応用も考えられることが分かった。</p>
	達成度の自己評価	概ね達成
	上記の評価の理由	各研究項目について、一定の研究成果が得られた。

3 研究の 効果	これまでに得られた効果	<p>○鳥取県の保健衛生の向上、環境保全への効果</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・岩美鉦山を管轄する水環境保全課への水処理に関するデータ及び処理汚泥のリサイクルに資する安全性に関するデータを提供した。</li> </ul>
4 研究 成果の 発展性	今後の発展の可能性	<p>○新たな調査研究、他の機関での応用研究の実施の可能性</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・鳥取環境大学において坑排水の水質の変動に関する研究が継続されている。</li> </ul>

※倫理審査対象研究は倫理審査事項報告書（様式第9号）を添付すること。

調査研究中間報告書

令和 2 年 8 月 2 5 日作成

調査研究課題名		湖山池の湖内流動の解明
担当室・チーム		水環境対策チーム
研究担当者		○安田優、成岡朋弘、盛山哲郎、山下健、奥田英二
共同研究機関名		（協力機関：水環境保全課、河川課）
調査研究期間		令和元年度～令和 3 年度（3 年間）
課題の分類		<span style="border: 1px solid black;">試験調査等</span> ・ 基礎研究 ・ <span style="border: 1px solid black;">応用研究</span> ・ 倫理審査対象研究
1 2 研究課題の実施状況 の 成果	当初の計画	計画を変更した場合はその内容と理由
	平成 31 年度	○湖内水質の空間分布の把握 ・多項目水質計による湖内水質の定期的なメッシュ調査 ○遡上海水の追跡調査 ・海水流入時の集中的なメッシュ調査 ・水門の流量調査 ○3 次元流況調査 ・3 次元ドップラー流向流速計による海水流入時の湖内の流況調査
	令和 2 年度	○遡上海水の追跡調査 ○3 次元流況調査
	令和 3 年度	○遡上海水の追跡調査 ○3 次元流況調査
	当初の目標	湖山池の第 4 期水質管理計画（R4 年度～R13 年度）の策定にあたり、計画の方針を決定する上で水質シミュレーションを行う必要があり、そのための詳細な湖内流動の実測データを取得する。また、平成 24 年に汽水化した後の湖山池では、塩分躍層形成に伴う貧酸素水塊の発達や高塩分化による赤潮の発生が問題となっており、水門操作による海水流入の制御が極めて重要である。本事業では、効果的な管理手法を確立するために詳細な流入海水の挙動を明らかにする。 ・水質シミュレーションのための基礎資料の提供 ・効果的な水門操作を提案するための基礎資料の提供 ・湖内水質情報の見える化
	これまでに得られた成果	
	平成 31 年度	○湖内水質の空間分布の把握 毎月の定期的なメッシュ調査を実施して湖内水質のモニタリングを行い、その結果を湖山池モニタリング委員会において報告した。7 月から 8 月にかけて湖山池北側に位置する最深部を中心とした底層において高塩分の水塊が拡がり、溶存酸素濃度が低下していた。

	<p>○遡上海水の追跡調査</p> <p>大潮の時期であった5月9日から同月23日まで及び6月17日から同月21日までの間に、それぞれ4回及び6回調査を行った。その結果、池口から流入した遡上海水が最深部に到達するまでの時間が一日より短く、期間中1日1回の調査では池内の高塩分水塊の動きを細かく把握できなかった。池口付近で遡上海水を観測した翌日には、最深部に高塩分の水塊ができていた。そのため、調査の間隔がより短い方がよいが、調査に要する時間の都合上現実的でないため、この調査に加えて、流況を動的に把握することが必要と考え、超音波ドップラー流向流速計による3次元流況調査を行うこととした。</p> <p>○3次元流況調査</p> <p>大潮の時期であった9月27日に湖山川で、同月28日に湖山池内で、超音波ドップラー流向流速計を使用して流向流速の測定を行った。調査地点は、湖山川は250メートルごとに、池内は集中メッシュ調査に準じてそれぞれ設定した。その結果、池内の調査では、池口から流入した遡上海水は池の東岸に沿うように秒速数センチメートル程度の速さで移動し、北岸（最深部の東側）に向かう流れが確認できた。また、湖山川での調査は、満潮になる時刻を挟んで二回行い、満潮前には海水がくさび状に川を遡上する様子が確認できたが、満潮後は鉛直方向の濃度勾配が緩くなり、強混合状態に近づいていた。</p>					
年度別 予算額 (概算・ 千円)	平成31年度		令和2年度		令和3年度	
	合計2,798千円		合計4,880千円		合計4,900千円	
	内訳	備品購入費	内訳	備品購入費	内訳	備品購入費
		委託料		委託料 2,211千円		委託料 2,300千円
	その他(消耗品、旅費)		その他(消耗品、旅費)		その他(消耗品、旅費)	
	2,798千円		2,669千円		2,600千円	
3 研究の 効果	<p>○鳥取県の保健衛生の向上、環境保全への効果</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・水質シミュレーション及び効果的な水門操作に繋がる基礎資料の提供により、本湖の生態系や水質の保全に資する。</li> <li>・「湖山池将来ビジョン」の目指す姿である、「良好な水質」「豊かな生態系」を達成するための一助とする。</li> </ul>					
4 の 可 能 性 目 標 達 成	進捗率の自己 評価	30%				
	評価の理由 達成の可能性	予定していた項目について概ね結果を得ることができた。また、より効果的な調査手法を検討して令和2年度の事業計画に反映させた。				

※倫理審査対象研究は倫理審査事項計画書（様式第4号）を添付すること。

調査研究中間報告書

令和 2 年 8 月 2 5 日作成

調査研究課題名		水環境における生物多様性の保全と再生に関する研究		
担当室・チーム		水環境対策チーム		
研究担当者		○盛山哲郎、山下健、成岡朋弘		
共同研究機関名		（協力機関：緑豊かな自然課）		
調査研究期間		令和元年度～令和 3 年度		
課題の分類		試験調査等 ・ 基礎研究 ・ 応用研究 ・ 倫理審査対象研究		
1 2 研究課題の成果の実施状況	当初の計画	計画を変更した場合はその内容と理由		
	平成 31 年度	○調査研究対象種（淡水魚等を想定）の選定 ○環境 DNA 分析による生息状況の確認		
	令和 2 年度	○環境 DNA 分析による生息状況の確認 ○系統保存方法の検討		
	令和 3 年度	○調査結果に基づく環境教育の取組の検討 ○とりまとめ		
	当初の目標	県内水環境に生息する身近な希少野生動植物を対象として保全と環境教育の推進に努める。そのために、水環境における希少野生動植物の生息状況を確認するための調査方法を確立することで、県民の方に身近な水環境に関心を持ってもらい、希少野生動植物の保全活動の取組みにも繋げていく。 ・希少種の分布域を簡便に特定するための方法を検討する ・調査研究結果に基づいて環境教育プログラムを構築する		
	これまでに得られた成果			
	平成 31 年度	○調査研究対象種（淡水魚等を想定）の選定 ・調査研究の対象種として、鳥取県条例で希少野生動植物に指定されているミナミアカヒレタビラ（タナゴ類）を選定した。ミナミアカヒレタビラは、鳥取県内では、西部の日野川水系に生息しているとされている。 ・ミナミアカヒレタビラの環境 DNA 分析による検出系を設計した。環境 DNA 分析は、河川水等環境中に放出された生物由来の DNA 情報からその生物の存在を把握する手法である。 ○環境 DNA 分析による生息状況の確認 ・日野川水系の河川の 3 地点において河川水を採取し、環境 DNA 分析を行ったところ、すべての地点でミナミアカヒレタビラの存在を確認した。		
年度別 予算額 (概算・		平成 3 1 年度	令和 2 年度	令和 3 年度
		合計 1, 1 6 3 千円	合計 1, 1 6 3 千円	合計 1, 2 0 0 千円
	内	備品購入費	内	備品購入費

	千円)	委託料		委託料		委託料	
		その他(消耗品、旅費)		その他(消耗品、旅費)		その他(消耗品、旅費)	
		1,163 千円		1,163 千円		1,200 千円	
3 研究の 効果	○鳥取県の保健衛生の向上、環境保全への効果 ・結果を活かした環境教育の実施による希少野生動植物の保全の推進						
4 の 可 目 性 達 成	進捗率の自己 評価	30%					
	評価の理由 達成の可能性	計画していた項目について概ね結果が得られた。					

※倫理審査対象研究は倫理審査事項計画書（様式第4号）を添付すること。

## 調査研究事前計画書

令和 2 年 8 月 2 5 日作成

調査研究課題名	大山北麓の地下水の流動に関する研究
担当室・チーム	水環境対策チーム
研究担当者	○成岡朋弘、盛山哲郎、安田優、山下健、奥田英二
共同研究機関名	（研究協力：広島大学、岡山大学、栽培漁業センター、水環境保全課）
調査研究期間	令和 3 年度～令和 5 年度
課題の分類	<span style="border: 1px solid black;">試験調査等</span> ・ <span style="border: 1px solid black;">基礎研究</span> ・ 応用研究 ・ 倫理審査対象研究
1 研究課題の 必要性	<p>○現状と課題</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>地下水は河川水に比べて海域に流入する量は少ないといわれているが、河川水や海水より栄養物質に富んでいるため、沿岸海域の生物生産に高く貢献していることから、広域的な視点を持ち、陸と海とのつながりを考慮しながら流域を一体のものとして沿岸域の総合的管理を進めることが必要とされている。</li> <li>鳥取県が平成 2 8 年度までに行った鳥取県西部地域を対象としたシミュレーションモデルによる地下水流動解析の結果、大山の地下水について、大山町から琴浦町にまたがる大山北麓においては、その多くが地表に湧出せずに海域まで流動して沖合の海底で湧出していることが推定された。</li> <li>大山北麓においては、豊富な地下水の大規模な利用のポテンシャルがあり、水道水源井戸、事業所の水源井戸が集中していることから、地下水の保全のために、地下水の存在状況、流動状況、水収支等について検証が必要である。</li> <li>以上の観点から、大山北麓においては、海岸線から 15～18km 程度の距離で 1700m の標高差を有する特異的な地形的特徴を踏まえたうえで、陸域から海域への地下水の流動を明らかにし、地下水によってつながる陸域と海域とを一体とした地域的特徴づけを行い、その要である地下水の利用及び保全について考えることが必要である。</li> </ul> <p>○実施のニーズ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>大山北麓の地下水によってつながる陸域と海域とを一体とした地域的特徴づけによる漁業資源（アワビ、サザエ、海藻等）のブランド化及び販売促進（鳥取県漁協からの要望、水産部局及び漁業従事者とのタイアップ）</li> <li>鳥取県持続可能な地下水利用協議会、地下水研究プロジェクト、自治体等への情報の供与による地下水の保全の推進</li> </ul> <p>○県で実施する必要性</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>大山の地下水と関連付けた水産資源のブランド化による地域振興への貢献とを図るため、水産部局としっかりと連携することが必要。</li> <li>鳥取県では、地下水の採取に関して必要な規制等を行うことにより、地下水を将来にわた</li> </ul>

	<p>って持続的に利用できる環境を保全するため、「とっとりの豊かで良質な地下水の保全及び持続的な利用に関する条例」を平成 25 年 4 月 1 日に施行した。本条例において、鳥取県は、地下水の水質及び水量の保全に資する事業、事業者及び県民へ地下水利用状況等の情報の提供等を行うとともに、水の循環、地質等の知見の充実を図る責務を負っている。</p>	
<p>2 研究 効果 の</p>	<p>○鳥取県の産業振興への効果</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ブランド化による水産資源の高付加価値化</li> </ul> <p>○鳥取県の保健衛生の向上、環境保全への効果</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・沿岸域の生態系及び水産資源の保全</li> <li>・持続可能な地下水利用のための環境保全とその意識の醸成</li> <li>・陸域側の地下水利用に対する海域側の環境影響評価の必要性の提言</li> </ul> <p>○他の研究への応用、他の機関での応用研究の実施の可能性</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・研究協力を依頼している広島大学、岡山大学によるより詳細な地下水流動及び海底湧水に関する研究の実施</li> </ul>	
<p>3 研究 計画 ・ 方法</p>	<p>目標</p>	<p>大山北麓の地下水について、流動経路、帯水層の分布、海底湧水などを調査することにより陸域から海域への流動を把握し、水産部局とともに沿岸域における漁業活動への貢献、地下水や漁業資源の保全を図る。</p>
<p>調査研究の内容、研究手法</p>		
<p>令和 3 年度</p>	<p>○海底湧水調査（水深 3m 程度までの伏流水）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・水質調査：水質計を用いたメッシュ調査により塩化物イオン濃度を指標として地下水が湧出している箇所を特定する。</li> <li>・潜水調査：地下水の湧出を特定した箇所について潜水により目視で湧水を確認する。</li> <li>・湧出量調査：湧水においてチャンバー法による湧出量測定を行い、採水する湧水について水質分析を実施して、海域にもたらされる栄養分の量を推定する。</li> </ul> <p>○地下水帯水層調査</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・既存の井戸及びボーリング調査地点のデータを収集して、大山北麓の地下水帯水層の構造を推定する。</li> <li>・電気探査：井戸及びボーリングデータが存在しない場所について帯水層の情報を補完するために、電気探査を実施して帯水層の深度及び空間的構造を推定する。</li> </ul>	
<p>令和 4 年度</p>	<p>○海底湧水調査（水深 30m 程度までの湧水）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・前年度と同様の調査を実施する。</li> </ul> <p>○地下水帯水層調査</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・電気探査：前年度と同様の調査を実施する。</li> </ul>	
<p>令和 5 年度</p>	<p>○海底湧水調査（水深 30m 程度までの湧水）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・前年度と同様の調査を実施する。</li> </ul> <p>○地下水帯水層調査</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・前年度と同様の調査を実施する。</li> </ul>	

		○まとめ、提言				
初年度の実施計画						
4月～6月		・海底湧水調査（水質調査、潜水調査）				
7月～9月		・海底湧水調査（水質調査、潜水調査、湧出量調査） ・地下水帯水層調査				
10月～12月		・海底湧水調査（湧出量調査） ・地下水帯水層調査 ・電気探査				
1月～3月		・地下水帯水層調査 ・電気探査				
共同研究機関との役割分担		広島大学、岡山大学：海底湧水の調査方法に関する技術協力 栽培漁業センター、水環境保全課：海底湧水調査を合同で実施				
事業に係る人役(正職員)		1.2				
4 研究 予算	年度別 予算額 (概算・ 千円)	令和3年度		令和4年度	令和5年度	
		合計 4,300 千円		合計 8,300 千円	合計 7,300 千円	
		内 訳	備品購入費 ・電気探査装置（リース） 2,000 千円		備品購入費 ・電気探査装置（リース） 6,000 千円	備品購入費 ・電気探査装置（リース） 5,000 千円
			委託料 ・水質分析 500 千円		委託料 ・水質分析 500 千円	委託料 ・水質分析 500 千円
			その他(消耗品、職員旅費等) 1,800 千円		その他(消耗品、職員旅費等) 1,800 千円	その他(消耗品、職員旅費等) 1,800 千円
	収入(財源)		県費			

※倫理審査対象研究は倫理審査事項計画書（様式第4号）を添付すること。