

## 第3章 愛媛県発のエコ技術の創造

### 第1節 環境創造プロジェクトの推進

環境と調和し自然と共生できる「さわやかな環境先進県」を目指し、優れた自然環境の保全・創造と循環型社会の構築を推進するため、平成12年4月に「愛媛県環境創造センター」を設立するとともに、平成12年5月に庁内横断組織である「環境創造プロジェクトチーム」を設置し、新たな施策展開に取り組んでいる。

#### 1 愛媛県環境創造センター

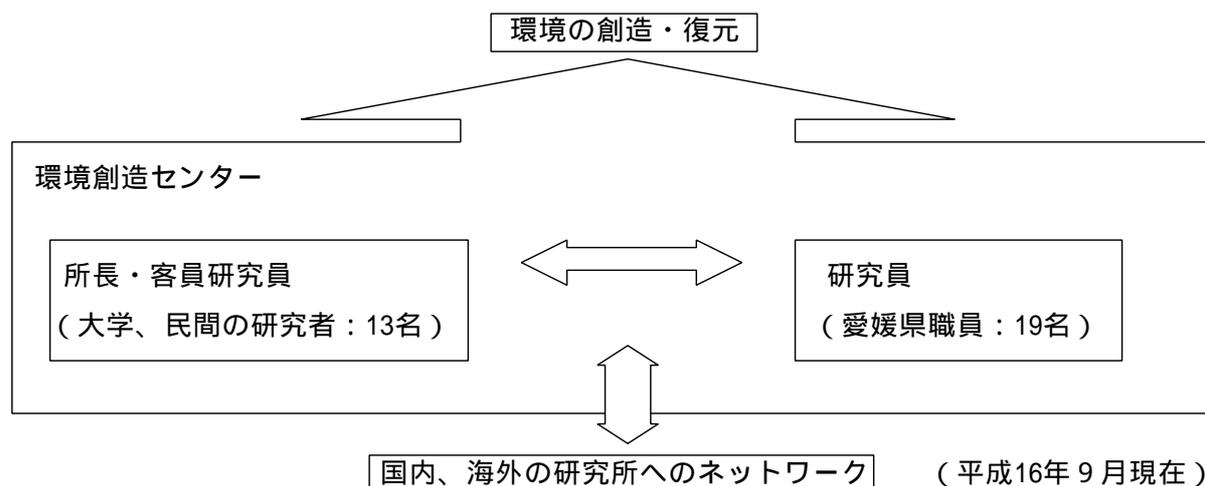
環境創造のための先進的技術及び施策並びに微生物等自然の浄化能力を活用した自然環境再生の検討・研究等を総合的かつ計画的に実施するため、愛媛県環境創造センターを設立した。

設立年月日：平成12年4月1日

構 成 員：環境創造センター所長：立川 涼

客員研究員：13名（県内外の大学や民間の第一線の研究者）

研 究 員：19名（県職員）



#### 実施事業

平成16年度には、愛媛の地域特性に適したバイオマス資源の生産から利活用までを総合的かつ計画的に推進するための基本計画として「えひめバイオマス利活用マスタープラン」を策定し、持続的に発展可能な循環型社会経済システムの構築を目指して、大気中の二酸化炭素の発生量を増加させることなく再生が可能なバイオマスの利活用を進めることとなった。

このほか、環境関連の実務者や環境保全活動者などに、より高度な環境知識を修得してもらうため専門的で質の高い講義内容の「えひめ環境大学」の開催などを行っており、これらの内容は環境創造センターのホームページにより広く情報の発信を行っている。

U R L <http://www.pref.ehime.jp/030kenminkankyou/060kankyou/00004434040203/souzou/index.html>

## 2 微生物等を活用した水質浄化

### 環境浄化新技術公開試験

民間企業等が有する微生物を活用した河川等の水質浄化技術を広く公募し、公開試験を実施した。試験の結果、有効な効果の見られた「池水の攪拌による微生物活性と超音波照射による水質浄化技術」を平成14年度に実用化した。平成16年度も、とべ動物園池でこの技術を用いた水質の浄化が行われている。

#### とべ動物園池

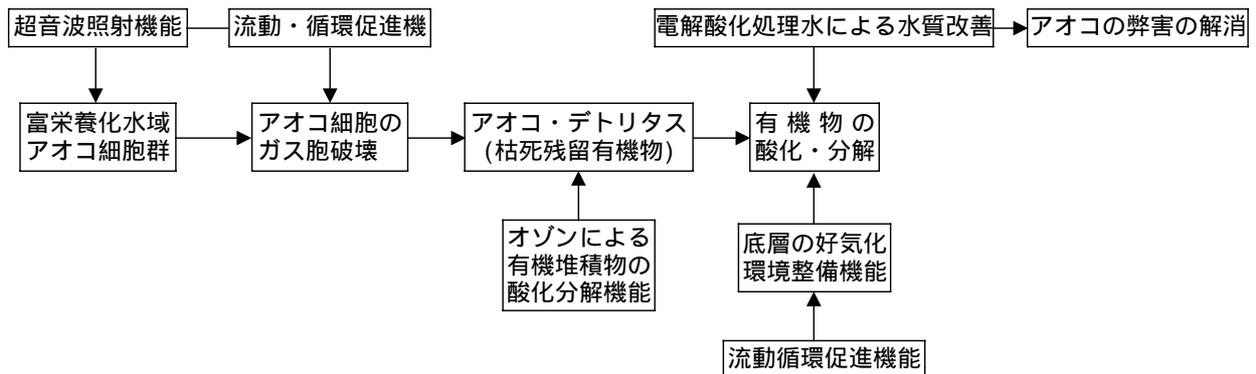
夏期にアオコが発生するなど水質の悪化が見られるとべ動物園内の大下田下池に対し水質浄化システムにより水質改善を図った。

写真の装置は、水流発生により停滞域を解消させ、底質の貧酸素域を好酸化し自然の酸化・分解作用を助長させる。また、夏期に発生するアオコに対しては、超音波発生装置により殺藻を行い、透明度対策として電解酸化処理水による藻類と物質の減少効果を図る（図1-3-1参照）。



砥部動物園池水質浄化システム

図1-3-1 アオコ制御フローチャート



## 3 木質バイオマスを利用した製品素材の開発

林業、製材業等から大量に排出されているスギ、ヒノキの樹皮については、そのほとんどが未利用で、廃棄物として処理されているが、バイオマスを利活用した地球温暖化の防止や循環型社会の形成の観点から、有効に利用することが課題となっている。

こうした実態を踏まえ、衛生環境研究所では、スギ、ヒノキの樹皮に芳香、抗菌、消臭等の有用な成分が含まれていることに着目して基礎研究を行った結果、生態系破壊のおそれがなく、環境にやさしい製品素材である「樹皮ボード」及び「雑草抑制材」を研究・開発し、特許申請を行った。（一部民間との共同申請）

今後、衛生環境研究所において、実用化規模での製品化に向けての製品素材の試作、性能・効果の確認試験、市場性の検討等を継続して実施し、広く県内企業等に技術供与していくこととしている。

製品素材の概要及び製造工程は、表1-3-2及び図1-3-3のとおりである。

表 1 - 3 - 2 木質バイオマスを利用した製品素材の概要

名 称	原材料	効 果	用 途	備 考
樹皮ボード	スギ、ヒノキ樹皮 リグニン接着剤	天然のリグニン接着剤を利用しているため、シックハウス症候群の原因であるホルマリンが発生せず、樹皮は抗菌効果を有する。	各種建築材 化粧合板の中板 等	
雑草抑制材	スギ、ヒノキ樹皮 廃真珠貝 浄水汚泥 有機結合材	樹皮の天然の抗菌成分を利用するものであり、毒性を有する除草剤を使用しない。全て天然原料であることから、使用後も自然の土壌に還元される。	粒状、シート状 に加工した雑草 抑制材	

#### 4 ダイオキシン類分析体制の整備

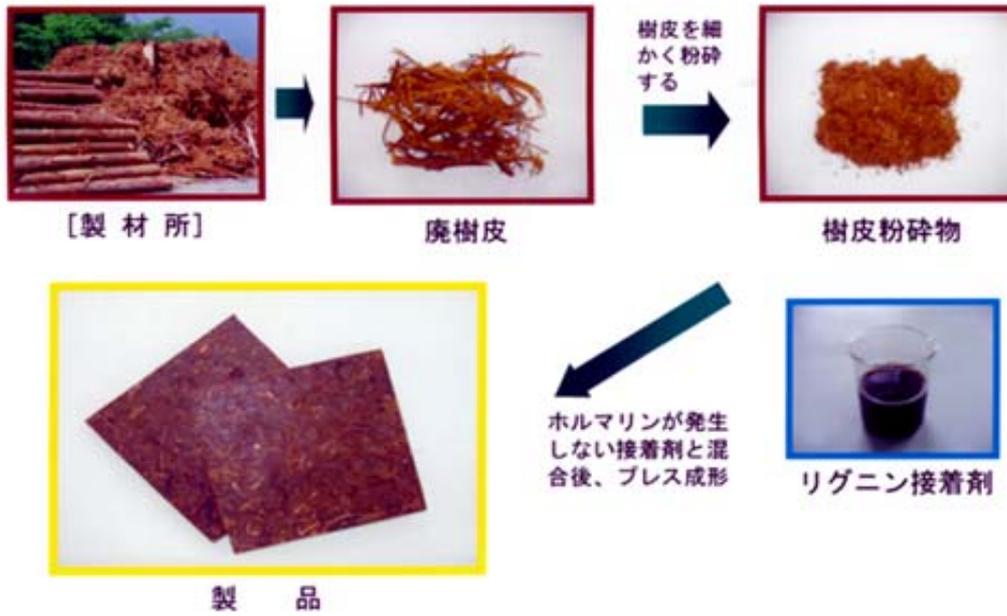
県では、ダイオキシン類問題に迅速に対応するため、衛生環境研究所に、ダイオキシン類の極微量の濃度が測定できる高分解能ガスクロマトグラフ質量分析装置の機器や、周辺環境への汚染防止対策を講じた分析室の整備を行い、平成12年度からダイオキシン類の分析を開始した（図 1 - 4 - 4 参照）。

平成16年度も、一般環境調査については、大気、底質、土壌の合わせて62検体を分析し、いずれも、環境基準を達成していた。また、分析精度の向上を図るため、国が実施する分析精度調査にも参加している。

なお、衛生環境研究所では、一般の方からの依頼によるダイオキシン類の分析検査も実施している。

図 1 - 3 - 3 木質バイオマスを利用した製品素材

### 樹皮ボードの製造工程



### 雑草抑制材の製造工程



## 第2節 その他の環境対策事業

### 1 微生物活用生活排水対策事業

河川における生活排水による水質汚染の改善を図るため、平成15年度に水質浄化モデル地区を3地区選定して、県工業技術センターが開発した環境浄化微生物「えひめA I - 1号」を活用した市町への補助制度を設けた。モデル地区では、N P O法人等の協力を得て、微生物の培養、住民への配布、水質の分析調査を実施しており、各家庭の台所や風呂の排水口に「えひめA I - 1号」を投入することにより、河川水路の水質改善と住民の環境意識の啓発を図っている。

事業期間 平成15年度～17年度（3箇年）

実施地区 新居浜市大島地区、上島町生名地区、内子町内子地区



配布、利用されているA I - 1（内子町）



自治会に設置されたA I - 1タンク（内子町）

### 2 廃食用油のリサイクルによる代替軽油の精製

本県における一般家庭の廃食用油の大半は、紙や布で吸わせるか固形化してゴミとして焼却される等、再利用が進んでいない状況である。

このため、県では廃食用油から代替軽油を精製するリサイクル装置の導入支援を行うこととし、平成16年度に宇和島市が事業を実施した。

事業の導入により、住民が中心となった廃食用油の分別回収体制の構築、さらには、代替軽油を市の公用車等で使用することにより、地域におけるリサイクル意識の高まりを醸成することとしている。

また、県内の民間企業でも、近隣の市町や事務所から回収した廃食用油を独自の精製変換技術により燃料化し、県内自治体、運送会社等に販売している。



宇和島市で代替軽油を利用している公用車

### 第3節 環境に関する調査研究

環境に関する調査研究は、科学技術の進歩や社会経済の変化の中で、環境の現況や将来像を解明し、広範囲に及び環境問題を解決するための科学的基礎となるものであり、これまで環境汚染の状況の把握や汚染発生原因等の解明に一定の成果を上げてきた。

本県においては、昭和47年4月に公害研究所を設置し、科学的な公害行政の推進、公害の常時監視等を行うなど、調査研究に取り組んできたところであり、平成10年4月からは、衛生環境研究所に改称し、地球温暖化や環境ホルモン、ダイオキシン問題など環境全般に関する調査研究を行っている。

平成12年4月には、環境創造センターを設置し、大学や民間企業の研究者の客員研究員制度を設け、幅広い研究ネットワークの下で、自然環境再生のための研究や環境問題全般の研究を進めている。今後は、幅広い分野の調査、研究を長期的、総合的な視点に立って推進するため、環境創造センターなどにおける調査研究のネットワーク化の一層の強化、大学・民間との人的交流及び研究支援体制の充実、研究の中核機関としての研究機能の拡充強化を図る必要がある。

また、愛媛大学においては、平成11年4月に愛媛大学沿岸環境科学研究センターを設立し、主に沿岸環境中の環境ホルモン等、瀬戸内海沿岸地域での環境科学に関する総合的な調査研究を行っており、この研究センター等と連携した共同研究や人材育成のための交流を拡充・強化していく必要がある。

平成16年度以降は、県衛生環境研究所、県工業技術センター等において、各種調査研究等を次のとおり実施した。

#### 県衛生環境研究所

調査研究課題名	発表時期	発表機関	調査研究内容
愛媛県における粉じん中の元素の挙動	H16.7	平成16年度全国環境研協議会中国四国支部会議	新居浜市及び宇和島市における粉じん中の元素の分析を行い、新居浜市では人為発生源由来元素の相関が、宇和島市では土壌由来元素の相関が高い傾向を示した。
愛媛県における大気降水物中の元素の起源	H16.7	第13回環境化学討論会	愛媛県の主要工業都市である新居浜市及び松山市において雨水調査を実施し、雨水等降水物に含有されている元素の起源究明を試みた。一部元素では、土壌以外に高濃度発生源が存在する可能性が示唆された。
環境水中エストロジオール類と窒素濃度の関係	H16.7	第13回環境化学討論会	環境水中のエストロジオール類及び窒素濃度を測定したところ、ほとんどの試料でエストロン(E1)が検出され、アンモニア態窒素並びに有機態窒素と高い正の相関がみられた。またE1高値の試料は、窒素安定同位体比( <sup>15</sup> N)も高く、人畜由来の汚染が示唆された。
愛媛県内における野生生物中のダイオキシン類について	H16.7	第13回環境化学討論会	県内に生息する野生のタヌキのダイオキシン類汚染実態を調査した結果、生体組織別のダイオキシン類濃度は肝臓が最も高く、皮下脂肪、内臓脂肪、腎臓、筋肉がほぼ同レベルであり、脳が最も低かった。ハクビシンにおいても、肝臓への蓄積が見られた。また、周辺の沢ガニを分析したところ、Co-PCBの比率の高いことが分った。
原料を異にしたバイオディーゼル燃料(BDF)の規格適合性について	H16.11	第31回環境保全・公害防止研究発表会	植物油9種類、廃食用油2種類からアルカリ触媒法によりバイオディーゼル燃料(BDF)を合成し、各BDFのEU統一規格への適合性を検討した。
マダイのアリールハイドロカーボンレセプター(AHR1、AHR2)の分子的特徴	H16.11	第25回環境毒性化学会(SETAC)北米年次大会	マダイはダイオキシン毒性に関与することが知られているアリールハイドロカーボンレセプター(AHR)を2種類保有しており、それらは異なる組織や臓器に存在していることが明らかとなった。
環境中のベリリウムについて	H16.12	全国環境研究誌(通巻第93号)	愛媛県下のベリリウム濃度を把握するため、岩石、土壌を分析した。その結果、岩石、土壌の前処理は、アルカリ溶融と同様に、王水・フッ化水素酸・過塩素酸分解が可能である。岩石中のベリリウム濃度は0.04~4.43ppm、土壌中は、0.14~1.39ppmであり、愛媛県のバックグラウンドレベルである。地質的には、領家帯が高く、続いて秩父帯、三波川帯、四万十帯の順であった。

愛媛県における放射能調査 (15年度調査分)	H16.12	第46回環境放射能調査 研究成果発表会	伊方発電所からの放射線等の影響を調査するため、発電所周辺環境放射線等調査を伊方町及びその周辺市町においてモニタリングポスト(8地点)等による放射線の測定並びに作物及び魚介類等の放射能を測定した。その結果は、過去3年間の調査結果と比較して同じレベルであり、発電所からの影響は認められなかった。また、全国規模の調査である環境放能水準調査として、松山市、東温市等において県内に流通する野菜や牛乳等の放射能を測定した。その結果は、過去3年間の調査結果と比較して同じレベルであった。
原子吸光光度法によるヒ素分析法について	H17.2	第19回公衆衛生技術研究会	ヒ素の分析方法であるフレームレス原子吸光光度法と水素化物発生原子吸光光度法について比較検討を行った。諸条件を検討した結果、フレームレス原子吸光光度法によって分析の迅速化が可能となった。
リン分析法の検討について	H17.2	第19回公衆衛生技術研究会	産業廃棄物処分場における放流水等の全リンについて、公定法(JIS法)とICP法で実施した分析結果を比較した。ICP法は、公定法に比較して難分解性リン化合物、塩化物イオンなど共存物質の影響を受けることなく測定でき、全リンのスクリーニング試験に活用できることが分った。
木質系廃棄物の有効利用に関する研究 (2) - 樹皮ボードの開発とその特性 -	H17.3	衛生環境研究所年報 (第6号)	木質系廃棄物(スギ及びヒノキ樹皮)の有効利用の一環として、シックハウスの原因とされているアルデヒド類の発生がなく、かつ環境に優しい樹皮ボードを試作した。
木質系廃棄物の有効利用に関する研究 (3) - 樹皮がもつ植物生長抑制成分の特性 -	H17.3	衛生環境研究所年報 (第6号)	木質系廃棄物(スギ及びヒノキ樹皮)のもつ植物生長抑制作用について調査し、これらの特性を利用した雑草抑制材を試作した。
愛媛県の島しょ部における硝酸性窒素等汚染地域の化学的水質特性	H17.3	衛生環境研究所年報 (第6号)	島しょ部における硝酸性窒素等汚染地域の井戸水の化学的水質特性について解析した。その結果、大部分の水質は施肥及び海水侵入の影響により、アルカリ土類非炭酸塩型に属した。
硝酸性窒素発生源における窒素安定同位体比の特性	H17.3	衛生環境研究所年報 (第6号)	工場・事業場排水の窒素安定同位体比を測定した。また、県内の農業用水路、小河川を用いて窒素流入量と同位体比の変化の関係を確認した。
伊方沖の魚類中 <sup>137</sup> Cs濃度の変動要因について	H17.3	愛媛県立衛生環境研究所年報 第6号	伊方原子力発電所施設周辺監視のため1975年から環境試料中の放射能調査を実施している。このうち1975年から2003年までの伊方における降下物、海水、海底土及び魚類の <sup>137</sup> Csの挙動、汚染変動及びその要因について解析した。その結果近年では、 <sup>137</sup> Csは降下物中には検出されなくなり、海水、海底土、魚類ではその濃度が減少傾向にあることが分かった。また、有効なモニタリングのための提案も行った。

## 県工業技術センター

調査研究課題名	発表時期	発表機関	調査研究内容
持続型臭気分解除去材開発研究	H17.6	工業技術センター・ 窯業試験場研究成果展示発表会	持続的な消臭剤の開発を目的に、セルロースビーズを活用した消臭剤について調査研究を行った。その結果、セルロースビーズに酸化触媒であるフタロシアニン化合物とジヒドロラジド化合物を付加することによって、終期の持続的消臭が可能な分解剤を開発することができた。これらは、環境負荷軽減に寄与できる。
	H17.6	研究成果普及講習会	
	H17.8	愛媛県工業系試験研究機関研究報告(No.43)	
柑橘類の抽出物を用いた貯穀害虫対策可能性試験	H17.6	工業技術センター・ 窯業試験場研究成果展示発表会	柑橘類の果皮を用いた貯穀害虫忌避剤を開発するために、ユズ果皮を用いた忌避剤の調査研究を行った。その結果、ユズ果皮のヘキササン抽出物が、コクゾウムシやヒメマルカツオブシムシに対し、忌避性を示すことが確認できた。これらは、廃棄物の有効利用に寄与できる。
	H17.2	都市エリア産学官連携促進事業成果検討会	
	H17.8	愛媛県工業系試験研究機関研究報告(No.43)	
抗菌性コーティング剤の開発研究について	H17.6	工業技術センター・ 窯業試験場研究成果展示発表会	天延素材を利用した抗菌塗料の開発を目的に、渋柿の物性及び抗菌性について調査研究を行った。その結果、渋柿には大腸菌や表皮菌に対して、増殖抑制効果があることが確認できた。このことを活用して、化学薬品を使用しない天然抗菌剤の開発ができれば、環境負荷軽減に寄与できる。
	H17.6	研究成果普及講習会	
	H17.8	愛媛県工業系試験研究機関研究報告(No.43)	

## 県林業技術センター

調査研究課題名	発表時期	発表機関	調査研究内容
森林の炭素吸収量測定研究	H17.5	平成16年度愛媛県林業技術センター業務成績報告書、P5	森林の炭素吸収に関するデータを国際的に認知されている広範な水準とするため、データ収集を実施している。 若齢のクスギ林は、間伐を繰り返してきた壮齢のスギ・ヒノキ林とほぼ同じ量の下層植生バイオマス量であった。 皆伐前と3年後の土壌炭素量の変化は、土壌の圧密により細土容積量の増加が見られ、このことで全土壌炭素量の増加が認められた。この圧密に伴う土壌炭素量の増加は一時的なものなのか、土壌炭素量の動態を解明するためにも長期にわたる観測が必要であることが示唆された。
メタン及び亜酸化窒素の吸収・排出量と施業影響評価	H17.3 H17.5	第116回日本森林学会大会講演要旨集 3A08 3A06 平成16年度愛媛県林業技術センター業務成績報告書、P6	森林土壌における温室効果ガスの吸収・排出量と、間伐や皆伐の影響を評価するため、久万高原町有林のヒノキ人工林で継続した調査を実施中である。 森林土壌はCO <sub>2</sub> を排出しており、地温に強く依存していたが、施業の影響は不明。また、土壌は常にCH <sub>4</sub> を吸収し、N <sub>2</sub> Oを微量に放出しているが、共に施業の影響は不明。全国的に見ると、本試験地は3つの温暖化ガスとも高い交換量であった。
酸性雨等森林衰退モニタリング事業	H17.5	平成16年度愛媛県林業技術センター業務成績報告書、P3 - 4	当事業の調査地は、本県に16地点あり、平成2年度から5年を1期として16地点を1巡している。平成16年度は、玉川町、新居浜市、八幡浜市で、概要調査、衰退度調査、毎木調査、植生調査等を実施したが、酸性雨の影響であると思われる森林の衰退は認められなかった。 なお、本事業は、調査地の条件が変更となったこと、本県では酸性雨による森林の衰退が認められていないことにより、本県では、平成16年度で終了となった。

## 県紙産業研究センター

調査研究課題名	発表時期	発表機関	調査研究内容
製紙スラッジ再資源化技術開発研究	H16.7	紙産業研究センター研究成果普及発表会	製紙スラッジ産業廃棄物の有効利用法として、製紙スラッジ焼却灰の人工ゼオライト化について検討し、プラントレベルにおける製紙スラッジ焼却灰の人工ゼオライト化条件を確立した。合成した人工ゼオライトの評価試験を実施し、天然ゼオライトと同等かそれ以上の性能を有する結果が得られた。

## 県水産試験場

調査研究課題名	発表時期	発表機関	調査研究内容
環境保全型養殖普及推進事業（環境負荷の少ない効率的な漁場利用方法の開発）	H17.3	平成16年度環境保全型養殖普及推進事業報告書	魚類養殖由来の有機物負荷と底質の悪化との定量的関係を明らかにし、持続的な養殖手法を検討するため、宇和島市下波湾をモデル漁場として底質調査、流動調査、投餌量調査等を実施した。
環境負荷低減技術開発事業（環境負荷低減型配合飼料の開発）	H17.3	平成16年度環境負荷低減技術開発事業報告書	魚類養殖由来のリン及び窒素の海域環境への排出をできる限り削減するため、マダイを対象にこれら成分の利用性を向上させるための飼育試験を実施した。
赤潮発生監視調査	H17.3	平成16年度赤潮発生監視調査報告書	宇和海において、赤潮・貝毒の発生や酸素欠乏等の現象を的確に把握するための調査を実施した。
漁場環境管理調査	H17.5	平成16年度愛媛県水産試験場事業報告	宇和海において、貧酸素水塊の形成による魚介類の被害が予想される時期に、水質及び底質の状況を調査し、保全対策を講じるための基礎資料とした。

## 県中予水産試験場

調査研究課題名	発表時期	発表機関	調査研究内容
赤潮発生調査	H17.3	平成16年度赤潮発生監視調査報告書	伊予灘及び燧灘において、赤潮の発生や酸欠等の現象を的確に把握するための環境調査を実施した。
沿岸水質調査	H16.5	平成16年度愛媛県中予水産試験場事業報告	伊予灘及び燧灘において、貧酸素水塊の形成による魚介類の被害が予想される時期に、水質及び低質を調査し、保全対策等を講じるための基礎資料とした。

## 県建設研究所

調査研究課題名	発表時期	発表機関	調査研究内容
製紙スラッジの有効利用	H16.12	新技術情報ガイド（第7号） 【建設研究所発刊】	本県における主要産業の一つである製紙産業から排出される製紙スラッジ焼却灰の再資源化を図るため、建設資材としての有効利用について検討する。
ガラスカレットの有効利用	H16.12	新技術情報ガイド（第7号） 【建設研究所発刊】	ガラスカレットをガラス細骨材として利用できるかどうか試験施工を行い、コンクリート二次製品への利用が有効かどうかを確認し製造、利用方法等の検討を行う。