

## 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

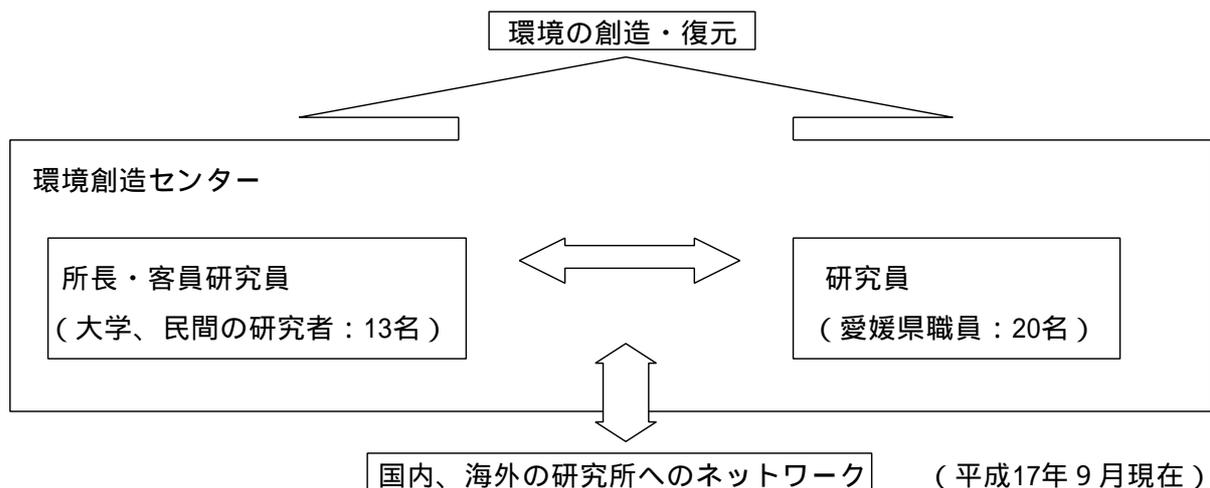
環境創造のための先進的技術及び施策並びに微生物等自然の浄化能力を活用した自然環境再生の検討・研究等を総合的かつ計画的に実施するため、愛媛県環境創造センターを設立した。

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：20名（県職員）



#### 実施事業

環境創造のため、バイオマス生産を柱とする循環型社会の創造、湖沼等水質浄化技術の実証などの施策展開を総合的かつ計画的に実施し、本県における環境研究、施策等の強化を図った。

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。

URL <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17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

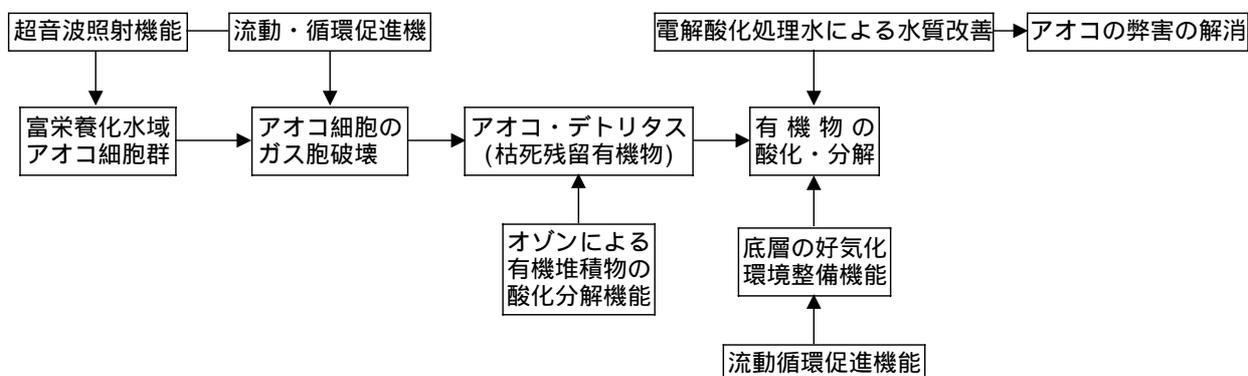
夏期にアオコが発生するなど水質の悪化が見られるとべ動物園内の大下田下池に対し水質浄化システムにより水質改善を図った。

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17年度も、一般環境調査については、大気、水質、底質、土壌の合わせて63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。

#### 5 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、NPO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、各家庭の台所や風呂の排水口に「えひめA I - 1号」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た。

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



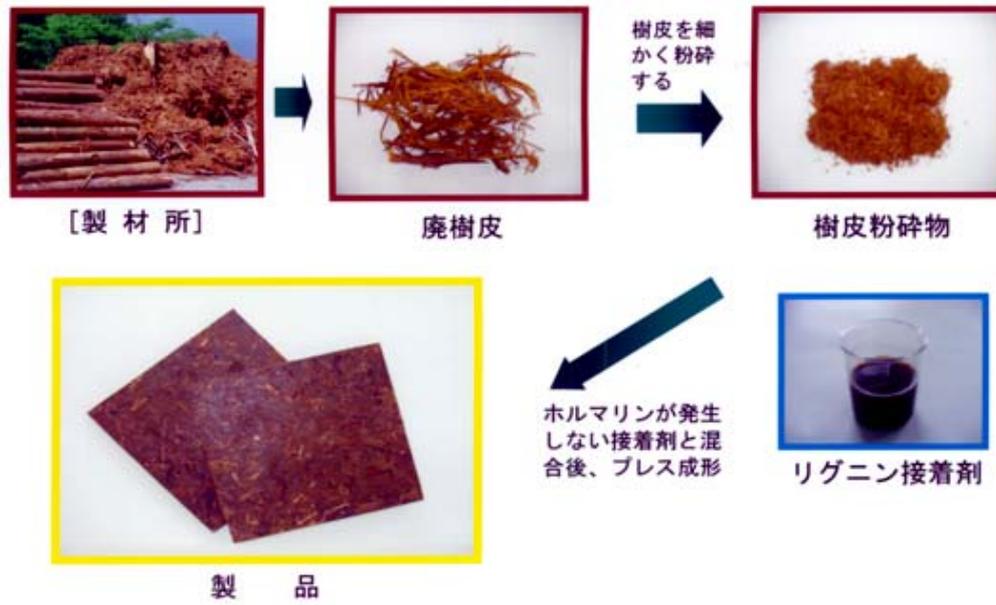
配布、利用されているA I - 1（内子町）



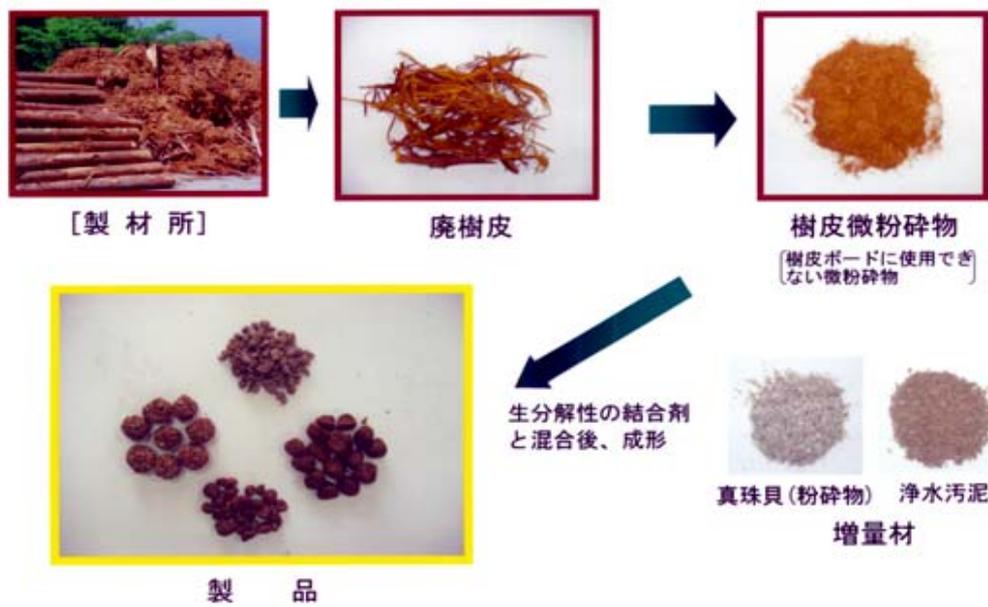
自治会に設置されたA I - 1タンク（内子町）

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17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 (学会、雑誌等)	調査研究内容
窒素安定同位体比測定における水試料の濃縮法	H17. 6	第14回環境化学討論会	水試料の窒素安定同位体比測定において、アンモニア性窒素を対象とした濃縮法を検討した。陽イオン交換樹脂を用いることで、従来法と比較し短時間で正確に測定できる手法を確立した。
生体試料におけるポリ塩化ビフェニールの前処理方法の検討	H17. 6	第14回環境化学討論会	生体中のポリ塩化ビフェニール（PCB）の分析法について、良好な回収率と効率的な妨害物質の除去を目的として、ジクロロメタンソックスレー抽出による前処理方法を検討した。
Tissue-specific and developmental expression of two aryl hydrocarbon receptor isoforms (AHR1 and AHR2) from red seabream ( <i>Pagrus major</i> )	H17. 6	13th International Symposium on Pollutant Responses in Marine Organisms	マダイはダイオキシン類の毒性影響を仲介しているタンパク質であるアリールハイドロカーボンレセプター（AHR）を2種類持っているが、それぞれの存在量は成長段階や臓器によって大きく異なっていたため、体内で異なる役割を果たしていることが推察された。
河川中のエストロゲン様活性物質による汚濁の総合評価	H17. 6	環境化学Vol. 15 .No 2	様々な化学物質のエストロゲン様活性係数を求め、複合汚染による影響時には、相加的に作用すると推察されたことから、実施中のエストロゲン様活性等量を算出し、汚濁評価を試みた。

Molecular characterization of the aryl hydrocarbon receptors (AHR1 and AHR2) from red seabream	H17. 6	Comparative Biochemistry and Physiology, Part C	マダイから、ダイオキシン類の毒性影響を仲介しているタンパク質であるアリールヒドロカーボンレセプター（AHR）を2種類発見し、その構造を調べた結果、それぞれダイオキシン類と結合しやすいタイプであることが分かった。
ダイオキシン暴露したマダイ胚のAHR異性体およびCYP1Aの発現と形態学的異常の関係	H17. 9	環境ホルモン学会第8回研究発表会	マダイが有する2種類のAHR（タイプ1とタイプ2）の体内における存在量を測定した結果、タイプ2がタイプ1に比べて30倍多量に存在することを明らかにした。
ダイオキシン暴露によるマダイ胚発生への毒性影響：形態学的異常の分子メカニズムの解明を目指して	H17.10	中毒研究	海水魚におけるダイオキシン毒性機構を明らかにするため、マダイ稚魚に対するダイオキシンの暴露実験を行った結果、ダイオキシンによる形態的な異常はAHRのタイプ2が主に仲介していることを明らかにした。
愛媛県内ため池における外来生物の生息実態について	H17.11	第32回環境保全・公害防止研究発表会	近年、外来生物による在来種等への生態系への悪影響が懸念されている。そのため、ブラックバス等代表的な外来生物6種について、県内ため池における生息実態調査を実施した。
えひめの水辺の生物相 プラクトンから外来生物まで	H17.11	生涯学習センター。平成17年度コミュニティ・カレッジ	県内の水辺環境に生息する生物について、平成16年度実施した調査結果をふまえて生息分布の状況やその影響等を取りまとめた。
愛媛県内ため池における外来種実態調査	H17.11	第8回自然系調査研究機関連絡会議（NORNAC）	平成16～17年の2か年で県下全域の380地点のため池等の外来生物（ブラックバス等）の分布状況を明らかにするとともに、在来種に与える影響、またそれぞれの種における分布傾向についても解析した。
愛媛県の東予地域における光化学オキシダント濃度の経年変化等について	H18. 3	愛媛県立衛生環境研究所年報（第7号）	近年の東予地域における光化学オキシダント汚染の推移状況や一次汚染物質との関連について、バックグラウンドオゾンの影響及び高濃度オゾンの出現と気象条件について解析した。
窒素安定同位体比測定における水試料の濃縮法	H18. 3	愛媛県立衛生環境研究所年報（第7号）	地下水等窒素濃度が低い水試料の窒素安定同位体比測定には、濃縮操作が必要である。従来実施してきた濃縮法は、アンモニア性窒素の揮散による同位体分別が防止できず、また、時間がかかる欠点があった。これらの問題に対処するため、陽イオン交換樹脂を使用する方法を検討した。
農薬分析における前処理方法の検討	H18.3	愛媛県立衛生環境研究所年報（第7号）	「ゴルフ場で使用されている農薬による水質汚濁の防止に係る暫定指導指針」に規定されているイミノクタジンについて、効率的な濃縮方法として、固相抽出カートリッジを使用する方法を検討した。
ひまわり茎葉を原料としたエタノール製造に関する研究	H18. 3	愛媛県立衛生環境研究所年報（第7号）	平成17年度に農林水産省のバイオマスの環づくり交付金を活用し、油糧作物であるひまわりの茎葉からエタノールを製造する技術について検討した。
愛媛県内ため池等における外来種の分布状況	H18. 3	愛媛県立衛生環境研究所年報（第7号）	オオウチバス、ブルーギル、ウシガエル及びミシシッピーアカミミガメについて、県内ため池における分布状況を調査し、分布状況と種間関係の解明を試みた。

水田の栽培環境の違いがカエル類の生息状況に与える影響	H18. 3	第53回日本生態学会大会	水田の栽培環境の違いが、県内に生息するカエル類の生息状況に与える影響を調査し、トノサマガエルの減少要因に栽培型の変化との関連性があることを明らかにした。
----------------------------	--------	--------------	--

県工業技術センター

調査研究課題名	発表時期	発表機関 (学会、雑誌等)	調査研究内容
高品質水産加工品技術開発研究	H18.6.6 ~ H18.6.7  H18. 8 (予定)	工業技術センター・ 窯業試験場研究成果 展示発表会  愛媛県工業系試験 研究機関研究報告 (No.44)	水産練り製品の主原料であるエソの加工残渣はこれまで廃棄物となっていたが、その有効利用を目的とし、残渣中の有効成分を生かした食品素材化とその利用方法について検討した。その結果、皮から抽出したゼラチン、中骨から作製したペースト、頭部から作製した魚醤油を得ることができ、ペーストはカルシウムや旨味が豊富で練り製品の増量剤として、魚醤油は魚特有の旨味を持つ調味料として利用できることが分かった。

県果樹試験場

調査研究課題名	発表時期	発表機関 (学会、雑誌等)	調査研究内容
ミカン園におけるナギナタガヤを利用した環境保全型土壌管理への取り組み	H16.5.13	九州沖縄農業試験 研究推進会議	<p>カンキツ栽培では施肥窒素の溶脱に起因する環境負荷が社会問題となっている。そこで、ミカン園においてナギナタガヤを導入した草生栽培を行い、施肥窒素の動態を追跡調査した結果、草生園は樹体に加え草による窒素吸収が行われるため、裸地園に比べて窒素利用率が向上することが明らかになり、環境負荷軽減に寄与できるものと期待された。</p>  <p>写真：ナギナタガヤ草生試験</p>
温州ミカンにおける発芽期の尿素葉面散布の吸収及び移行	H16.9.26	園芸学会秋季大会	窒素の葉面散布による吸収特性を把握するため、発芽期に散布尿素の動態を15Nトレーサー法により調査した結果、尿素の利用率は40%以上と高率であり、その吸収量は散布濃度が高いほど増加することが明らかになった。これらのことから、葉面散布を利用した場合、春肥の土壌施肥量を削減できる可能性が示唆された。

県林業技術センター

調査研究課題名	発表時期	発表機関 (学会、雑誌等)	調査研究内容
森林の炭素吸収量測定研究	H18. 5	平成17年度愛媛県林業技術センター業務成績報告書、P5	我が国の森林の炭素吸収量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、(独)森林総合研究所から委託を受けて調査を実施している。前回(2000年)に調査した試験地を再現し、5年後の炭素量をみた。倒木の炭素量や土壌の炭素量に増減が見られた。しかし倒木、堆積有機物、土壌を合わせた全体の炭素量には大きな変化が見られなかった。
メタン及び亜酸化窒素の吸収・排出量と施業影響評価	H18. 5	平成17年度愛媛県林業技術センター業務成績報告書、P6	間伐や伐採などの生産活動が温室効果ガスのメタン及び亜酸化窒素の吸収・排出量に及ぼす影響を評価するため、定点調査を実施している。本事業は、(独)森林総合研究所から委託を受けて定点土壌のガス採取、ロガーデータ回収を行い指定分析機関に送付するものである。 小面積皆伐区は間伐区・無間伐区と比較し月別地温の最大値が4～9月の期間で高くなる傾向がみられた。土壌含水率は小面積皆伐区が9月以降増加傾向となったが間伐区は減少傾向となった。

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 (学会、雑誌等)	調査研究内容
製紙スラッジの再資源化に関する研究	H17. 6	第72回紙パルプ研究発表会	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から結晶構造の異なる3種類の人工ゼオライトを合成した。これら合成した人工ゼオライト消臭試験を実施し環境浄化材として利用可能である結果を得た。
	H17. 7	研究成果展示発表会	
	H17.10	平成17年度産業技術連携推進会議資源・エネルギー利用技術、資源・リサイクル技術分科会研究発表	
	H17.11	第44回機能紙研究会発表講演会	
	H18. 3	四国紙パルプ研究協議会	

### 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
養殖業総合対策事業（環境負荷の少ない効率的な漁場利用方法の開発）	H18.3	平成17年度養殖業総合対策事業報告書	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。
養殖水産物ブランド・ニッポン推進対策事業（環境負荷低減技術開発事業）	H18.3	平成17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および窒素の海域環境への排出を削減するため、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。
漁場環境モニタリング調査（赤潮発生監視調査）	H18.3	平成17年度漁場環境モニタリング調査報告書	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。
漁場環境モニタリング調査指導事業（漁場環境管理調査）	H18.5	平成17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	H18.3	平成17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。
漁業環境モニタリング調査	H18.3	平成17年度漁場環境保全推進事業調査報告書	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、水質及び底質を調査し、保全対策等を講じるための基礎資料とした。
沿岸水質調査	H18.5	平成17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、水質及び底質を調査し、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
廃ガラス（ガラスカレット）の有効利用	H17.5 H17.8	研究所報 No.48 平成17年度国土交通省四国地方整備局管内研究発表会	ガラスカレットは、廃ガラスを再利用するため、粉碎し角を取ったビーズである。このガラスカレットをコンクリート細骨材として、利用可能か検討するため、試作品の制作、及び暴露試験を行うなど実証試験を行った。
製紙スラッジの有効利用	H17.12 H17.12 H18.7 H18.7 H18.7	愛媛県建設研究所新技術情報ガイド Vol.8 第26回日本道路会議 研究所報 No.49 平成18年度国土交通省四国地方整備局管内研究発表会 四国の地盤災害・地盤環境に関する第6回シンポジウム	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はかるため、建設資材としての有効性について検討した。 すなわち、製紙スラッジ焼却灰に石灰などの添加材と水を加えて個化した路盤材を製造し、試験施工をとおして性能や適用性等実用化に向けた検証を行った。

アコヤ貝の有効利用	H17.12 H18.7	愛媛県建設研究所 新技術情報ガイド Vol.8 研究所報 No.49	アコヤ貝生産に伴う貝殻廃棄物の有効活用を目的として、この貝殻をミックスした景観舗装やポーラスコンクリート（貝殻入型）として利用する技術について、検証を行い、現場への適用を検討した。
石炭灰を原料とした盛土材の開発	H17.12 H18.7 H18.7	愛媛県建設研究所 新技術情報ガイド Vol.8 研究所報 No.49 四国の地盤災害・ 地盤環境に関する 第6回シンポジウ ム（愛媛大学）	県下の石炭火力発電所から、発生する石炭灰を原料とした盛土材について、室内及び現場試験を行い、その有効性の検証を行うものである。
各種産業廃棄物を使った法面緑化工法	H17.12 H18.7	愛媛県建設研究所 新技術情報ガイド Vol.8 研究所報 No.49	製紙産業から排出される製紙スラッジ焼却灰とみかん乾燥果皮を主原料とした、法面緑化基盤材について、試験施工や追跡調査を通して施工性や導入植生の定着状況の確認を行い、適用範囲を検討するものである。