

No.	論文等のタイトル	論文・報告書等の概要	改善方策の概要	論文・報告等の対象地域等	技術名	出典	報告者名	発表年	技術の熟度
90	汽水域におけるヨシ原の復元・創造技術	本技術は、汽水域において減少しつつあるヨシ原を復元、あるいは新たに創出することにより、水辺の生態系の復元・創造、景観等のアメニティ向上、水質浄化機能の向上を図るものである。 本技術の特徴は以下に示すとおりである。 ① 汽水域の塩分挙動に対して適切にヨシ原を設計できる。 ② 浚渫ヘッドなど透水性の悪い(透水係数 $1 \times 10^{-6} \sim 10^{-4} \text{cm/sec}$)土壌でも使用できる。 ③ ヨシ以外の植物種についても、この技術の適用により植物の塩分耐性等に応じた設計ができる。	【改善対象(障害)】ヨシ原の減少、陸域からの汚濁負荷 【指標とする項目】- 【改善目標】- 【効果】 ・水辺の生態系の復元・創造 ・景観等のアメニティ向上 ・水質浄化機能の向上 【費用】-	静岡県浜名湖 松見ヶ浦今川 河口	汽水域におけるヨシ原の復元・創造技術	ホームページ	(株)フジタ	-	実用段階
91	透過性石積み堤水質浄化システムの水質浄化特性と浄化効果の研究	透過性石積み浄化堤と内水域から成る沿岸海域浄化システムの汚濁物質除去過程を現地調査結果から明らかにし、その汚濁物質除去過程を生物による分解除去係数と物理的除去係数を用いてモデル化した。また、これらの汚濁負荷除去係数への水温、水質及び石積み堤透過流速の影響について検討し、係数値同定とシミュレーションモデル構築において考慮した。さらに、物質循環モデルに浄化システムを組み込み、汚濁の著しい大阪湾を事例に、本浄化システムの水質改善効果を予測した。これより閉鎖性の港湾の一部に本浄化システムを設置することで、港湾内の水質を改善できることを明らかにした。	【改善対象(障害)】水質汚濁 【指標とする項目】- 【改善目標】- 【効果】 ・シミュレーションにより、本浄化システムの水質改善効果を確認した。 【費用】-	-	沿岸海域浄化システム (透過性石積み浄化堤と内水域)	土木学会論文VII巻:	和田 安彦,三浦 浩之	1997	実証段階
92	フェスタ工法(複合型植生浮島浄化法)	・マコモ等の抽水植物を植栽した浮島とエビモ等の沈水植物を植栽した植生浮島を組み合わせ水際に設置する。 ・これらの植生浮島の複合的な作用でアオコ等の発生する水域の水質を浄化するとともに、沈水植物群落を水底に再生することで、水域全体の水質の向上と生態系の修復を行う。	【改善対象(障害)】富栄養化 【指標とする項目】- 【改善目標】- 【効果】 ・水質浄化効果(SSの付着、栄養塩の吸収等) ・透明度の改善・水生植物群落の再生(生態系による窒素・リンの有効利用ポテンシャルの増加) ・植生浮島だけを行う場合、水域の面積比率5%程度を浮島が占めることでできれば十分な効果が期待される。 ・沈水植物を再生する場合、水域の容積比率20%以上の沈水植物群落を再生できれば、十分な効果が期待される。 ・植物を回収して、バイオマスとして活用 【費用】 ・薬品や電力を使用せず、維持管理コストが安い。 ・予算に合わせて最適な浮島を検討するようにしている。	-	フェスタ工法(複合型植生浮島浄化法)	平成20年度中小企業等産業公害防止対策調査「東京湾の水環境改善に資するモデル実証事業創設基礎調査」	株式会社フジタ	2009	実証段階
93	下水汚泥からのMAP回収と肥料製造	・嫌気性消化汚泥に含まれる溶解性リンを、マグネシウム源を添加することでMAP(リン酸マグネシウムアンモニウム $\text{Mg}(\text{NH}_4)(\text{PO}_4) \cdot 6\text{H}_2\text{O}$)として固定化し、物理的操作により汚泥からMAP粒子を分離・回収するシステム。 ・MAP回収は、新たな汚泥を発生させることなく、PやNの除去が可能である。また消化槽内で自然生成したMAPも回収するため、自然生成したMAPによる機械磨耗や配管閉塞を回避できる。 ・下水中のリンをMAPとして固定化・回収することで、資源利用・水環境の保全に同時に寄与することができる。	【改善対象(障害)】りん枯渇 【指標とする項目】- 【改善目標】- 【効果】 ・下水処理におけるりん高度処理普及の誘引 ・りん資源の地域循環の促進 ・MAPの生産量: 80kg/日(りん換算で10kg/日) ・下水汚泥中に溶解しているりんの90%以上を回収した。 【費用】処理汚泥量50m ³ /日 ・ランニングコスト: 200~300円/kgP	-	下水汚泥からのMAP回収と肥料製造	平成20年度中小企業等産業公害防止対策調査「東京湾の水環境改善に資するモデル実証事業創設基礎調査」	荏原環境エンジニアリング株式会社	2009	実証段階
94	水産生物利用栄養塩系取り出し技術	本研究では二枚貝の持つ懸濁物濾過能力に着目し、これらを漁獲することによる有明海再生の可能性と環境改善度を明確にすることを目標とする。特に二枚貝の中でも濾過水量が大きく、比較的悪条件下でも育成可能で、水産対象種としても有用なカキを対象とし、栄養塩の流入から系外排出までを包括的に捉えることのできる、海苔に代わるひとつの漁業ビジネスモデルを確立することを目指す。	【改善対象】栄養塩 【指標とする項目】- 【改善目標】なカキを対象とし、栄養塩の流入から系外排出までを包括的に捉えることのできる、海苔に代わるひとつの漁業ビジネスモデルの確立 【効果】 ① 有明海産のカキの生理モデルを作成 ② 沿岸域に自生しているカキと、そのカキ礁に質量比で約7~20%ものベントスがカキ礁に依存して生息していることを確認 ③ 現在ノリの養殖規模を維持しながらも、最盛期(1935年)の水準(約2万t)が見込める。現在の技術を用いて安定した漁獲が見込まれれば、十分産業として成り立つ可能性がある。	有明海沿岸	-	九州大学大学院工学研究院 JST有明プロジェクト	楠田 哲也(九州大学)ら	-	研究段階

No.	論文等のタイトル	論文・報告書等の概要	改善方策の概要	論文・報告等の対象海域等	技術名	出典	報告者名	発表年	技術の熟度
95	クラゲから肥料を製造する方法	まず、発電所等で回収されたクラゲを10～20日間以上、タンク内に保存する。この場合、発電所構内の空きタンク等を利用すれば、コストもかからない。その間に、クラゲの中の窒素、リンは約70%以上がそれぞれアンモニウムイオン、リン酸イオンとして上澄み液中に存在するようになる。ただし、クラゲ懸濁液中に多量に含まれるナトリウムは、植物の生長を阻害するため、できるだけ減少させる必要がある。そこで、他の有用成分はできるだけ残し、ナトリウムを減少させるために、クラゲ上澄み液を真空加熱し、ナトリウムとして沈殿させる。これにより、他の有用成分も多少減少するが、ナトリウムを約70%減少できる。また、得られた濃縮液は約28倍濃縮されており、輸送コストが軽減され、液体肥料として畑等で希釈して使用する。一方、残った沈殿は、家畜の飼料として利用する。発電所等の温排水を有効利用できる真空過熱装置(脱臭機能も付加)を作成できれば、悪臭の問題は解決され、低コスト化も期待される。	【改善対象(障害)】海域の富栄養化によるクラゲの大量発生 【指標とする項目】- 【改善目標】- 【効果】 ・海域からの栄養塩の除去 【費用】-	-	クラゲから肥料を製造する方法	平成19年度産業公害総合防止対策調査～東京湾の水環境改善に資する技術に関する実証モデル調査～	神戸大学海洋情報科学講座(福士恵一教授)	2008	研究段階
96	クラゲ有効利用のための真空加熱処理技術	本技術は、発電所等で回収され、廃棄物として処理されているミズクラゲ等および定置網等に入網した大型クラゲを有効利用するための技術である。これらクラゲ類は、人為的な原因による海域の富栄養化のため大量発生し、発電所や漁業等に莫大な被害を与えている。クラゲ類は約96%が水分であるが、窒素、リンのような肥料の五大要素や微量有用成分を含み、陸用だけでなく海用の肥料等としての利用が考えられる。その場合、クラゲ類に含まれるナトリウム濃度が高いことや肥料としての有用成分濃度が化成肥料等と比較して低いことが問題となる。今までの研究結果より、クラゲ類は、10～20日放置することにより、容易に溶液状になり、窒素やリンの約60～80%が溶液中に移行することがわかっている。本技術は、クラゲ類の上澄み液を真空加熱(約40℃、70hPa)することにより、ナトリウムを塩化ナトリウムとして沈殿させてその濃度を減少するとともに、他の有用成分を濃縮するものである。これはまた、製造された肥料等を消費地まで輸送するコスト削減にもつながると考えられる。加熱および真空を作り出す方法としては、発電所等の大量の温排水(海水温+7～8℃)を利用し、できるだけ製造コストを押さえることを考えている。	【改善対象(障害)】海域の富栄養化によるクラゲの大量発生 【指標とする項目】- 【改善目標】- 【効果】 ・海域からの栄養塩の除去、流通の効率化 【費用】-	-	クラゲ有効利用のための真空加熱処理技術	平成19年度産業公害総合防止対策調査～東京湾の水環境改善に資する技術に関する実証モデル調査～	神戸大学大学院海事科学研究科海洋情報科学(福士恵一教授)※青木マリン株式会社と共同	2008	研究段階
97	好熱菌発酵技術を用いた環境修復と保全	・好熱菌とは、高温で増殖できる微生物の総称。熱水鉱床や温泉等で発見されており、一般の生物では生息できない温度帯でも生息できる微生物。 ・本技術は、「高温発酵資材」と呼ばれる多機能性の資材を用いて行う。この資材は、海産資源を中心とした100%天然由来の原材料を、高度好熱性複合微生物群により70～90℃といった高温で発酵させて製造する。具体的には3段階式好熱菌発酵プラントに、商品になりにくい底引き海底資源(カニ、エビ、小魚等底もの)と好熱菌体・生体成分を固定化した担体資源(以下担体という)を定期的に投入することにより製造している。 ※微生物は国際登録済み(ATCC)J.Gen.Appl.Microbiol.54(2008):149-158・得られた高温発酵資材には、耐熱性酵素などの安定な機能成分やミネラルなどが豊富に含まれているため、飼料や肥料、水質浄化剤として活用することができる。	【改善対象(障害)】- 【指標とする項目】- 【改善目標】- 【効果】 ・商品になりにくい海産物の有効利用(海中の窒素・リン回収量の増加) 【海域以外の環境改善効果】 ・肥料として活用することによる農作物中の硝酸態窒素の減少、アミノ酸の増量効果、並びに増収効果が認められる。カビ性の病原菌の増加抑制効果なども認められる。以上の効果について、2006年より日本農芸化学会などで毎年報告している。 ・家畜への飼料や養殖魚用の餌として活用することによる整腸効果、肉質改善効果、免疫賦活効果等。以上の効果について、2008年より日本畜産学会、日本生化学会で報告されている。 【費用】 【売上】 【費用便益比】 ・飼料(畜産分野):1.3 ・肥料(農産分野):1.4	-	好熱菌発酵技術を用いた環境修復と保全	平成20年度中小企業等産業公害防止対策調査「東京湾の水環境改善に資するモデル実証事業創設基礎調査」	株式会社三六九	2009	実用段階

No.	論文等のタイトル	論文・報告書等の概要	改善方策の概要	論文・報告等の対象海域等	技術名	出典	報告者名	発表年	技術の熟度
98	海産バイオマスのメタン発酵技術	閉鎖性内湾においては、夏季に浅場でアオサなどの緑藻類が大量に発生するGreenTide(グリーンタイド:アオサなど緑藻類の大繁殖)の現象がしばしばみられ、大きな社会問題となっている。環境修復技術としてよく用いられる人工干潟などの浅場にもGreenTideは発生する。また直立護岸で大量に発生するムラサキイガイは、夏場に大量脱落し海底に堆積することで底質環境を著しく悪化させることが知られている。さらに一時的に海底で異常繁殖するヒトデ類などは底引網漁の大きな障害となっている。本技術は、これらの異常繁殖する海産バイオマス、ならびに水産加工残渣を、粉砕などの前処理の後嫌気発酵槽においてメタンガスを生産し、発電等の燃料として有効利用する技術である。これまでの基礎実験で、アオサ、ワカメ、ノリ、マガキ、ムラサキイガイ、キヒトデ、イトマキヒトデの単独、あるいは混合メタン発酵が可能であること、種汚泥として嫌気的な海域に存在する海底泥を用いることで発酵効率が上がることを確認している。	【改善対象(障害)】海生生物の異常繁殖 【指標とする項目】- 【改善目標】- 【効果】 ・海生生物からメタンガスを生成し、発電等の燃料として有効利用することが可能 【費用】-	-	海産バイオマスのメタン発酵技術	平成19年度産業公害総合防止対策調査～東京湾の環境改善に資する技術に関する実証モデル調査～	大阪府立大学大学院工学研究科海洋システム工学分野(大塚耕司助教)	2008	実証段階
99	海藻を原料としたメタン発酵発電システム技術	海藻をメタン発酵させてメタンを主成分としたガス燃料を取り出し、発電や熱利用に利用する技術である。背景は、海産性の廃棄物と海洋浄化に伴う残渣。内湾等に大量発生した海藻(アオサ)が景観を損ねる、悪臭を放つ、養殖のり等に影響与える等で各地で問題となっており、東京湾においても、横浜海の公園や千葉の三番瀬等でアオサの大量発生が見られている。一般的な処理方法としては、焼却処分が行われている。弊社はこれまで海藻のエネルギー利用の事例は無かったが、NEDOとの共同研究(平成14～18年度)の中で、日量1tの海藻を処理する実証試験プラントを利用して技術の確立を行った。海藻は下記のプロセスにおいて処理を行う。 ①前処理:回収された海藻の破砕・異物除去を行った後、希釈水を混合・微破砕を行うことでスラリー状態にする。 ②発酵:効率的な発酵を行わせるため、二段発酵処理を行う。一段目の発酵において、海藻スラリーの可溶化処理を行う。この際、酸発酵によりメタン発酵の基質となる酢酸等の有機酸が生成する。前発酵においては、海藻の分解に適した特殊な微生物を用いる。次に、可溶化液をメタン発酵槽に送り、メタン発酵によりメタンを含むバイオガスを発生させる。本処理により、海藻1Tから約20m3のメタンガスが発生する。 ③エネルギー利用:発生したバイオガスをガスエンジンコージェネレーション等の機器を用い、電気や熱に変換する。この際、発生ガスの変動抑制やガスエンジンの効率向上のため、都市ガスと混合して利用することも可能である。④残渣利用:メタン発酵の残渣(消化液残渣)は、肥料として用いることができる。コマツナを用いた肥効試験を実施し、海藻のメタン発酵残渣が肥料利用可能である	【改善対象(障害)】海産性の廃棄物と海洋浄化にともなう残渣 【指標とする項目】- 【改善目標】- 【効果】- 【費用】-	-	海藻を原料としたメタン発酵発電システム技術	平成19年度産業公害総合防止対策調査～東京湾の環境改善に資する技術に関する実証モデル調査～	東京ガス株式会社技術開発本部技術戦略部技術戦略グループ	2008	実証段階
100	ヘドロ燃料電池	嫌気性の微生物が糖類などの有機物を分解する際に水素イオンと電子を分離して、電器を生成することは古くから知られていたが、発電量が極めて微小であるために生物学的酸素要求量(BOD)などのセンサーとしての利用などに限定されていた。近年、微生物が電子を供給するアノード側で、微生物の細胞内から電子を転送するメディエーター、およびアノード電極の改良、また水素イオンを透過させるイオン交換膜の開発、あるいは酸化力を要求されるカソード側で、有効な酸化還元剤などの物質が開発されるなど、さまざまな技術的進歩によって燃料電池として実用になりうる大きな電力供給が可能となってきている。ヘドロ燃料電池は、こうした微生物による有機物の分解作用を利用して、河川あるいは湾内の海底に堆積しているヘドロから直接電気を取り出し、環境修復とエネルギー産出するための技術である。	【改善対象(障害)】河川、湾内のヘドロの堆積 【指標とする項目】- 【改善目標】- 【効果】 ・ヘドロから直接電気を取り出すことが可能 【費用】-	-	ヘドロ燃料電池	平成19年度産業公害総合防止対策調査～東京湾の環境改善に資する技術に関する実証モデル調査～	鈴鹿国際大学(妹尾允史副学長)	2008	実証段階

No.	論文等のタイトル	論文・報告書等の概要	改善方策の概要	論文・報告等の対象海域等	技術名	出典	報告者名	発表年	技術の熟度
101	海洋生物に含まれる生物活性成分	海洋生物(海綿、渦鞭毛藻等)に含まれる微量成分の中には医薬品として、または生化学試薬として有用な生物活性を示すものがある。 例えば、 ①クロイソカイメン(Halicondriaokadai)にふくまれるVCAM-1産生抑制成分であるハリクロリン(halichroline)、 ②サンゴを被覆するカイメン(Terpios sp.)に含まれる細胞増殖抑制成分であるナキテルピオシン(nakiterpiosine)、 ③渦鞭毛藻(Symbiodinium sp.)に含まれる破骨細胞分化抑制成分であるシンビオイミン(simbioimine)などが挙げられる。 これらの作用は非常に特異的であったり低濃度で効果を示したり切れ味のよい性質を示す場合が多いが、一方含有量が少なく単離精製等に技術的・経済的問題もある。また当然のことながら、医薬品としての実施に向けては各種臨床試験や許認可が必要である。その点で生化学試薬として利用する場合は制約が少ないといえる。	【改善対象(障害)】- 【指標とする項目】- 【改善目標】- 【効果】 ・海域からの栄養塩の有効利用 【費用】-	-	海洋生物に含まれる生物活性成分	平成19年度産業公害総合防止対策調査～東京湾の環境改善に資する技術に関する実証モデル調査～	名古屋大学大学院理学研究科(上村大輔教授)	2008	研究段階
102	ホタテ内臓を利用した生分解性凝集剤	水中の懸濁粒子の凝集沈殿処理にはポリ塩化アルミニウム(PAC)、硫酸アルミニウム(硫酸バン土)などの無機系凝集剤やアクリルアミド系高分子凝集剤が用いられる。これらは生物への悪影響が懸念されるため、近年では環境安全性の高い生物分解性凝集剤の使用が求められている。本技術は、廃棄されているタンパク質を原料とした生物分解性凝集剤を北海道大学水産学部と開発しており、これらが珪藻土や関東ロームなどの無機粒子に対して高い凝集効果を有する事を実験で検証している。当該凝集剤は、タンパク質のカルボキシル基をエステル化することによって調整したものであり、主たる負電荷基であるカルボキシル基をエステル化(無電価化)したタンパク質は、中性pH領域においてカチオン性凝集剤としての機能を発現する。 水産廃棄物であるホタテ内臓(貝柱と貝殻以外の部分)を用いて、メチル化ホタテウロタンパク質を調整し、関東ローム水系をモデル懸濁液とした実験の結果、無機凝集剤と比べ1/5の添加量で同等の凝集効果が得られた。又、このホタテ内臓から得られた凝集剤は淡水だけでなく海水でも凝集効果が得られ、一般の凝集剤よりも性能が良く、生分解性である点において今後、需要が増加すると考える。	【改善対象(障害)】- 【指標とする項目】- 【改善目標】- 【効果】 ・海域からの栄養塩の有効利用 【費用】-	-	ホタテ内臓を利用した生分解性凝集剤	平成19年度産業公害総合防止対策調査～東京湾の環境改善に資する技術に関する実証モデル調査～	川辺コンクリート株式会社	2008	研究段階
103	リサイクル資源のセメント資源化	リサイクル資源に含まれる水分を蒸発させ、有機物を燃焼し、無機物は生成鉱物として固定することができるので、ハンドリングの悪いリサイクル資源を大幅に減容してなおかつ建築素材としての使用に耐え得る物性に変えることができる。	【改善対象(障害)】- 【指標とする項目】- 【改善目標】- 【効果】 ・海域からの栄養塩の有効利用 【費用】-	-	リサイクル資源のセメント資源化	平成19年度産業公害総合防止対策調査～東京湾の環境改善に資する技術に関する実証モデル調査～	太平洋セメント株式会社中央研究所技術企画部調査企画チーム	2008	研究段階
104	地域水産物を用いた天然調味料の開発とその調味料のねり製品への応用	・富山湾で漁獲されるニギス、シイラ等のうち大きさが不ぞろいで商品価値が低いものから醤油麹を用いて常温で半年間発酵し、魚醤油を製造する技術。 ・魚醤油は魚種による特徴がみられ、中でもニギスが風味の面で良いという特徴がある。外国産魚醤油のような匂いはない。 ・かまぼこに应用したところ、既存製品より魚の風味が良くなる効果が得られた。	【改善対象(障害)】- 【指標とする項目】- 【改善目標】- 【効果】 ・低利用魚種の有効活用による海域の窒素、リンの除去 ・低利用魚を魚醤油やねり製品として活用することで、魚の付加価値が向上 ・ねり製品の製造工程で発生する規格外のかまぼこを廃棄することなく、再利用することが可能 【費用】-	-	地域水産物を用いた天然調味料の開発とその調味料のねり製品への応用	平成20年度中小企業等産業公害防止対策調査「東京湾の環境改善に資するモデル実証事業創設基礎調査」	酪農学園大学酪農学部食品科学科	2009	実証段階
105	未利用海藻バイオマスを原料とした高性能重金属吸着除去剤の製造	海岸に打ち上げられ海岸ゴミとして処理されている自然由来の未利用海藻バイオマスや海藻を利用する食品加工過程で生じる人工由来の未利用海藻バイオマスに簡易な化学修飾を施すことで、市販のイオン交換樹脂に匹敵する高性能な重金属吸着除去剤を製造することが可能である。これまでに試作したワカメやアカモクを材料とした吸着剤により、pH3以上の条件下で、溶存態の鉛、亜鉛、銅、カドミウム、ニッケル等の除去に有効に利用できることや、吸着した重金属の脱着や吸着剤の再利用も可能であることを確かめている。	【改善対象(障害)】海岸ゴミとしての海藻 【指標とする項目】- 【改善目標】- 【効果】 ・ワカメやアカモクを原料とした重金属吸着除去剤の製造が可能 【費用】-	-	未利用海藻バイオマスを原料とした高性能重金属吸着除去剤の製造	平成19年度産業公害総合防止対策調査～東京湾の環境改善に資する技術に関する実証モデル調査～	東北大学大学院工学研究科(中野和典准教授)	2008	実証段階