

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
127	水圧変動利用型水自然循環方式による底質改善技術	気泡を含有する堆積物中の潮位の周期的変動による間隙水の鉛直輸送を理論的に解析し、実験及びシミュレーションによりこの手法の有用性について検討する。潮位の周期的変動(自然の仕組み)による堆積物内の圧力変動を利用して、気体保持装置を用いた堆積物中の気泡含有率を増加させ、堆積物中の間隙水(鉛直流)を増加させることで、直上水中の水質汚濁物質の堆積物内への輸送を促進し、干潟の有する自然の浄化機能を有効的に利用し底質の改善を図る。	【改善対象】底質改善 【指標とする項目】堆積物中の有機物の酸化速度 【改善目標】- 【効果】 ①現地試験において装置による効果を確認 ②有明海の潮汐作用(自然の仕組み)による堆積物内の水輸送をシミュレーションにより推定できる理論モデルを構築 ③実用化に向け、加工しやすく経済的な自然素材を用いた試作品を作成、現地に埋設しモニタリングを実施 【費用】-	有明海湾奥部干潟域(推定)	-	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
128	浸透柱設置による底質改善効果の把握	旧太田川空鞘橋付近の実証試験フィールドで2005年12月に施工された浸透柱の効果を検証するため、水質および底質調査を実施し、浸透柱設置による底質改善効果の把握を行った。浸透柱周辺の底質改善効果として、浸透柱施工前と比べて施工後11ヶ月では、間隙水中のアンモニア態窒素、硝酸・亜硝酸態窒素の減少、および底質中の硫化物、強熱減量の減少が確認された。	【改善対象(障害)】水質及び底質汚濁 【指標とする項目】 ・間隙水中のアンモニア態窒素、硝酸・亜硝酸態窒素 ・底質中の硫化物、強熱減量 【改善目標】- 【効果】 ・間隙水中のアンモニア態窒素、硝酸・亜硝酸態窒素の減少 ・底質中の硫化物、強熱減量の減少 【費用】-	-	浸透柱	年次学術講演会講演概要集 Vol. 62巻	藤原哲宏, 日比野忠史, 末國光彦, 田多一史	2007	実証段階
129	石炭灰造粒物を用いた沿岸底質環境改善材開発のための基礎的研究 ~栄養塩溶出試験およびSkeletonema costatumの増殖試験~	生態系の栄養塩バランスを制御し、有機物の多い底質を改善するため、石炭灰造粒物の特性評価を行った。本研究で用いた石炭灰造粒物は、石英及びケイ酸アルミニウムの層にSiO ₂ , CO ₃ , Al ₂ O ₃ , CaOを含む。りん酸、ケイ酸及びカルシウムの緩やかな溶出が観察された。これは、酸化した底質の中和に役立ち、沿岸海域における栄養塩バランスの制御に有効である可能性がある。珪藻 <i>S. costatum</i> の成長はバッチ培養下ではpH上昇によって阻害されたが、自然条件下ではマグネシウムの析出及び炭酸塩の平行により、そのようなpH上昇は起こらないであろう。	【改善対象(障害)】底質汚濁 【指標とする項目】- 【改善目標】- 【効果】 ・有機物含有量が高く、間隙水中のリン・シリカなどの溶存無機物濃度が低い底泥に対しては、底生微生物などの増殖を通して底生生態系の修復が期待される。 【費用】-	室内実験	底質改善剤	水環境学会誌 Vol. 31 (2008), No. 8 pp.455-462	浅岡 聡, 山本 民次, 山本 杏子	2008	研究段階
130	製鋼スラグと微細藻の組み合わせによる底質改善技術	製鋼スラグの物理・化学的性質と微細藻の生物学的特徴の相乗効果を見込んだ底質改善技術。	【改善対象(障害)】底質汚濁 【指標とする項目】- 【改善目標】- 【効果】- 【費用】-	-	製鋼スラグと微細藻の組み合わせによる底質改善技術	平成19年度産業公営総合防止対策調査~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~	広島大学大学院生物園科学研究科(山本民次教授)	2008	実証段階
131	有明海における底質改善工法の現地試験による検討	我国の干潟の40%にも達する約8,600haの広大な干潟域を持つ有明海は、かつてはアゲマキやタイラギなど多種にわたる底棲生物が棲息する重要な海域であった。近年では、魚介類の不漁が続いており、平成12年には海苔の色落ちといった深刻な問題が発生している。漁業従事者の聴取り調査によると、有明海の透明化や底泥の黒色化および硫化水素臭の発生といったような底質の悪化・異変に関する指摘が多くある。本論文では底質改善を目的とし、発泡ガラス材等の底質改善材を配合することによる改善効果の検討を行った。	【改善対象(障害)】底質汚濁 【指標とする項目】- 【改善目標】- 【効果】- 【費用】-	-	底質改善工法	土木学会年次学術講演会講演概要集第7部 Vol. 59巻	牛原 裕司, 原 裕, 吉武 茂樹, 田中 健太, 林 重徳	2004	実証段階
132	有明海の干潟底質改善における発泡ガラス材の有効性	本研究では、近年、干潟底質の環境悪化が見られる有明海において、アゲマキ養殖の再生を目的とした底質改善を実施した。底質改善材料には、廃ガラスを原料として作られた発泡ガラス材と海砂を使用し、それぞれの改善効果を室内および現地試験により検証した。干潟底質の現状は、夏季になるとバクテリアの活動により水産用水基準を超える硫化物が生成し、底棲生物の棲息が困難な環境となっている。本論文では、発泡ガラス材や海砂を底質改善材料として底質に耕耘・混合することで、底質に含まれる有機物や硫化物の濃度が低下する。	【改善対象(障害)】底質汚濁 【指標とする項目】- 【改善目標】- 【効果】 ・底質の有機物、硫化物の減少 【費用】-	有明海	発泡ガラス材	環境工学研究論文集 Vol. 44巻	牛原 裕司, 林 重徳, 原 裕, 松尾 保成, 杜 延軍, 末次 大輔, M. Azizul MOQSUD	2007	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
133	底質改善材料の開発並びに改善効果の持続性調査	かつて有明海の特産品であったアゲマキの養殖業再生を目的とした干潟の底質改善実証実験において、ガラス廃材を再資源化した発泡ガラス材(比重1.5程度)を底質改善材料として開発し、これによる底質改善効果と持続性を調査・検討することを目的とする。	【改善対象】底質改善 【指標とする項目】底質の化学的・物理的特性 【改善目標】－ 【効果】 ①改善材料の混合による希釈効果と有機物濃度の低下により硫酸還元作用が低下(AVS0.2mg/gdry-mud以下) ②台風通過前後で底質のコーン指数(指数増で底質が硬くなる)に大きな変化が見られない ③動水勾配が増幅されることで、間隙水の鉛直流が促進され、底質内の酸化反応が助長されると想定 【費用】－	有明海湾奥部干潟域(推定)	－	九州大学大学院工学研究院 JST有明プロジェクト	原裕(日本建設技術株式会社)ら	－	実証段階
134	石炭灰造粒物覆砂による環境修復効果 - 汽水域をフィールドとして -	中国地方整備局中海沿岸環境整備事業の覆砂材として敷設された石炭灰造粒物の環境改善効果について、二枚貝を中心とした海生生物の調査による環境修復の評価を行った結果、以下の知見を得た。 ・浅場造成や覆砂による環境修復は、生息環境に適した二枚貝類が着生して成育する場を提供することが可能であり、対象水域の特性を理解した構造選定を行えば、一定の修復効果を得ることができ、二枚貝の成育の場の提供につながる。 ・二枚貝の着生・育成において、石炭灰造粒物は砂と対比して優位性を持ち、特にサルボウガイについては、非常に高い優位性を持っている。 ・石炭灰造粒物は、二枚貝の食餌となる珪藻類を供給させ、寸法効果から間隙内への浮泥のトラップと圧密抑制による酸化状態の維持が期待できる。	【改善対象(障害)】貧酸素にともなう海生生物の減少 【指標とする項目】－ 【改善目標】－ 【効果】 ・石炭灰造粒物は、二枚貝の食餌となるケイ藻類を供給させ、寸法効果から間隙内への浮泥のトラップと圧密抑制による酸化状態の維持が期待できる。 【費用】－	島根県中海	石炭灰造粒物覆砂	土木学会論文集B2(海岸工学) Vol. 65 (2010), No. 1 pp.1026-1030	福岡 晴美, 日比野 忠史, 山本 民次, 斉藤 直	2009	実用段階
135	囲繞堤と覆砂・耕耘混合による底質改善技術の実証実験	底質悪化の著しい有明海湾奥部干潟域において、浚渫した底泥を袋詰めした土嚢による堤(囲繞堤)を構築し、その内部に覆設した底質改善材と底質を耕耘混合する「底質改善技術」を開発し、その効果を実証する。また、有明海湾奥部干潟海域に観測塔を設置し、定点における定期的な調査観測を実施し、水質・流況の変化、底質改善への影響と効果を評価する。	【改善対象】底質改善 【指標とする項目】稚貝の生残・成長 【改善目標】－ 【効果】 ①大型台風の直撃・波浪により、改善区の底質に分級と数cmの砂層形成がみられるものの、生物の生息できる底質環境が維持されており、さらにアゲマキ稚貝の生残・成長も順調 ②放流したアゲマキ人工稚貝の成熟と一部に放卵を確認 【費用】－	有明海湾奥部干潟域	－	九州大学大学院工学研究院 JST有明プロジェクト	林 重徳(佐賀大学低平地研究センター)ら	－	実証段階
136	干潟耕耘ロボット	波あたりが悪く底質の劣化した干潟に対してジェット噴流を用いて底質を攪乱することで底質の改善を図る工法。船舶に搭載したジェットポンプにより高圧水を底質改善装置の後部に配置した吐出管から噴射し、海底面を耕耘するものである。 本技術の特徴 ・ウォータージェット水流(噴出圧力7kg/cm3)を利用することで底質改善効果が高い ・曳船方式のため汎用性が高く、漁船にも装着可能 ・水と空気を置換して浮沈作業が容易。半球体になっているのは安定的に沈降や浮上を行えるようにするためである。 ・底質改善時の曳航スピードとジェットの吐出圧力を変えるだけで、改善深さをコントロールできるため(10~30cm)、地盤条件に合わせた底質改善が可能 ・干潟耕耘ロボットには角度検知機能を有するエンコーダーがついており、効率的な耕耘が可能	【改善対象(障害)】底質汚濁 【指標とする項目】－ 【改善目標】－ 【効果】 ・底質に酸素を供給 【費用】－	大分県豊前海	干潟耕耘ロボット	平成18年度産業公害総合防止対策調査～東京湾におけるモデル水域別対策検討調査～	株式会社大林組	2007	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
137	海底耕耘機によるマイクロバブルエアレーション	台船に搭載したコンプレッサーから供給される圧縮空気を動力として海底を自走し耕耘する。また、同時に海底直上の海水を台船上で加圧し、耕耘機に搭載した微細気泡発生器により海底でマイクロバブル化した空気と混合吐出する(約3m3/分)ことで海域の貧酸素や底層の改善を図る。	【改善対象】貧酸素、底質汚濁 【指標とする項目】DO、底質硫化物量、底生生物 【改善目標】 ・処理終了から1昼夜(16時間)後の底層水(底上1m)のDO濃度を3mg/L以上にする ・硫化物量を0.1mg/L以下にする(播磨灘沖合い域における砂泥質と同等) ・底生生物の種類数及び総個体数を対照区と比較して50%以上増加させる。 【効果】 ①底層水の一時的なDOの改善(1.5mg/L増加) ②底質の硫化物生成の抑制 ③底生生物個体数の増加 【費用】イニシャルコスト:490,000円。ランニングコスト99円/m2	兵庫県南芦屋浜	海底耕耘機によるマイクロバブルエアレーション	平成19年度環境技術実証モデル事業 閉鎖性海域における水環境改善技術分野 閉鎖性海域における水環境改善技術 実証試験結果報告書	株式会社キューヤマ	2008	実証段階
138	有明海干潟海域環境改善へ向けた泥質干潟耕耘の効果に関する研究	有明海の疲弊が問題化されている中、その干潟環境の改善に向けての対策法の開発を目的として、泥質干潟を耕耘し、その追跡調査結果から泥質干潟の耕耘効果の検討を行った。泥質干潟の耕耘効果について、物理的、化学的、生物学的に検討した結果、泥質干潟を耕耘する事による直接的な改善効果と、干潟環境を取り巻く食物連鎖からなる波及的な改善効果がみられた。泥質干潟環境の改善は沖合海域環境への負荷削減につながることから、泥質干潟の耕耘は有明海の海域環境改善に有効な改善策であることが示唆された。	【改善対象(障害)】干潟環境の劣化 【指標とする項目】 【改善目標】 【効果】 【費用】	—	泥質干潟耕耘	海岸工学論文集 Vol: 52巻	滝川 清, 増田 龍哉, 森本 剣太郎, 田中 健路, 大久保 貴仁, 西原 孝美, 吉田 秀樹	2005	実証段階
139	干潟海域の生物特性調査並びに再生実証実験における有用生物種と生物攪乱の効果	アゲマキは、平成4年以降漁獲されておらず、資源回復は緊急の課題です。そこで、底質を改善した漁場に当センターが生産したアゲマキ稚貝を放流し、漁場内で成長したアゲマキが産卵(母貝団地造成)することによって、資源が回復することを目指しています。また、アゲマキによる漁場内の底質浄化効果(生物攪乱効果)を把握します。	【改善対象】底質浄化(生物攪乱) 【指標とする項目】稚貝の生残・成長 【改善目標】 【効果】 ①濃縮プランクトン投与区及び天然プランクトン投与区の取り上げ時の総重量において、平成17年度は4,190gと4,180g、平成18年度は2,405gと1,522g ②平成17年度に放流した稚貝は、底質改善剤耕耘区で1月に検出率が0%になったものの、覆砂耕耘区で平成19年7月に1.8%あった。また、再生産が確認された。 【費用】	有明海湾奥部干潟域(推定)	—	九州大学大学院工学研究院 JST有明プロジェクト	野口敏春(佐賀県有明水産振興センター所長)ら	—	実証段階
140	湧昇流発生施設	海洋の表層と底層の間で発達する躍層で発生している内部波を利用して、海洋の深層水に多く含まれる栄養塩を表層に上昇させる。具体的には大陸棚に打ち寄せる内部波の波高を集中させることで、波高が増大し、砕波させ上層水と混合させる。	【改善対象(障害)】貧酸素 【指標とする項目】 【改善目標】 【効果】 ・底層の栄養塩の減少 【費用】	—	湧昇流発生施設	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～	福井県立大学生物資源学部海洋生物資源学科(大竹巨哉教授)	2008	研究段階
141	シアノバクテリアNodularia spumigenaの除去: バルト海におけるパイロット事業	シアノバクテリアの発生は、バルト海プロバーにおいて長年の課題であった。窒素固定Nodularia spumigenaは、バイオマスが水面下1mの層に集中し、表層に有毒な巨大群落を形成する。本パイロット研究では、2006年夏期にNodularia採集器の設置及び試験を実施した。オイル・フェンスは改良され、引きずり篋いからバルブや製紙産業で用いられる透水性の成形繊維に変わった。結果、改良オイル・フェンスは、海中での牽引によって効果的に機能することが示された。計算によれば、採集器は除去性能は理論上、0.055km2/hr。	【改善対象】藍藻発生 【指標とする項目】シアノバクテリア(Nodularia spumigena) 【改善目標】 【効果】 ①採集器の改良により効果的に藍藻を除去 ②採集器の除去性能は理論上、0.055km2/hr 【費用】	バルト海	—	AMBIO: A Journal of the Human Environment 38(2):79-84	Fredrik Gröndahl	2001	実証段階
142	有明海における干潟海域環境の回復・維持へ向けた対策工法の実証試験	有明海における干潟海域環境の回復・維持へ向けた対策工法の開発を目的として実証試験を行った。「干潟なぎさ線の回復」では底生生物の生息場所が回復され透過層を施した方で生物種・個体数が維持されることが明らかとなった。また、覆砂の流出を防ぐための潜堤をちどりに配置して、自然干潟との連続性を保持させる新たな工法を用いることで、生物の定着を促すことが示唆された。「人工巢穴による底質改善」では人工巢穴設置地点において、還元状態の緩和が確認され、底生生物の種類数・個体数の増加もみられることから底質改善効果が期待できる。	【改善対象(障害)】干潟環境の劣化 【指標とする項目】 【改善目標】 【効果】 ・干潟なぎさ線の回復 ・底生生物の種類数・個体数の増加 ・人工巢穴による底質改善 ・還元状態の緩和、底生生物の種類数・個体数の増加 【費用】	—	なぎさ線の回復 人工巢穴	海岸工学論文集 Vol: 53巻	滝川 清, 増田 龍哉, 森本 剣太郎, 松本 安弘, 大久保 貴仁	2006	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
143	複合的沿岸環境改善技術	<p>構造物、資源を複合的に組み合わせることによる生物生息環境の改善</p> <ul style="list-style-type: none"> ・構造物A: 水平くぼみによる生物多様性向上技術 ・構造物B: 鉄鋼スラグを用いた生物生息場の創造技術 ・構造物C: リサイクル材を用いた付着生物多様性向上技術 ・構造物D: 貝殻を用いた生物付着促進技術 	<p>【改善対象(障害)】生物生息環境の劣化 【指標とする項目】生物 【改善目標】 ・対照区以上の生物量を確保する。 【効果】 ・生物量(湿重量、炭素固定量)の増加 ・生物種の多様化 【費用】 ・イニシャルコスト 構造物A: 1,092,000 円 構造物B: 650,000 円 構造物C: 530,000 円 構造物D: 374,100 円 ・ランニングコスト 0円/月</p>	呉市阿賀マリノボリス地区B-2護	複合的沿岸環境改善技術	平成21年度環境技術実証モデル事業 閉鎖性海域における水環境改善技術分野 閉鎖性海域における水環境改善技術 実証試験結果報告書	五洋建設株式会社 日新製鋼株式会社 株式会社マリンアース	2010	実証段階
144	新しい里海の創生	<p>水域の貧酸素化現象は、主に堆積した有機物の分解によるため、底層付近で多く見られる。本研究では、底層付近に酸素を導入するための方法として、底生微細藻の散布や高濃度の酸素水を放流できる装置やマイクロバブル発生装置の開発、さらには、硝酸カルシウムによる底質改良技術などにより、底泥浄化効果の実証と底質改善技術の確立を目的とした。</p>	<p>【改善対象(障害)】底質汚濁 【指標とする項目】 【改善目標】 【効果】 ・底生微細藻を英虞湾に散布した場合、酸素供給量が11.5%高くなり、有機物分解量が4.6%高くなると計算された。 ・マイクロバブル装置を作成し、マイクロバブル生成能力、酸素補給能力を実験的に明らかにした。 ・真珠養殖漁場で採取された底泥に硝酸カルシウムを底泥1Lあたり500mg程度、直接添加することにより、底泥からの硫化水素の発生防止、底泥中のAVS(底質汚染指標の1つ)の消滅、底泥からのリンの溶出の抑制などの底質改良効果が、約2週間程度で顕著に認められた。 【費用】-</p>	英虞湾奥、室内実験	底層微細藻 高濃度酸素水散布 マイクロバブル発生装置 硝酸カルシウム	平成14年度事業開始 三重県「閉鎖性海域における環境創生プロジェクト」 114-115	前川 行幸, 山本 民次, 社河内 敏彦, 辻本 公一, 安藤 俊剛, 清水 康弘, 辻 将治, 地主 昭博, 原 正之, 小阪 幸子, 片倉 徳男, 上野 成三, 原口 浩一, Arun Bhai Patel	2003	実証段階
145	有明海干潟環境の改善・回復に向けた対策工とその効果	<p>有明海の干潟環境の改善・回復策として、数種の対策事業を現地で実施し追跡調査を行った。「干潟耕耘」ではORP値の増加が見られ、空気の強制混入を行うと1回の耕耘で約1月間の効果があること、底生生物では巣穴数の増加や下層で生物数増加等が確認できた。「人工干潟の創生」では、人工池内で地盤が次第に軟弱化し始めており、冬季にもかかわらず多毛類の生息、エビ、アミ類や海藻の存在等が確認され、野鳥が飛来するなど徐々に生態環境が形成され始めている。「なぎさ線の回復」では、盛砂の地形はH.W.L.を中心に安定してきて“なぎさ線”が創生され、数種の生物の棲息が約1ヵ月後には確認されるなど、良好な底質環境が形成されつつある。いずれの干潟改善策も、その効果が期待できる結果が得られた。</p>	<p>【改善対象(障害)】干潟環境の劣化 【指標とする項目】 【改善目標】 【効果】 ・干潟耕耘 ORP値の増加、底生生物の巣穴数、生物数の増加 ・人工干潟の創生 地盤の軟弱化、冬季における多毛類の生息、エビ、アミ類や海藻の存在の確認、野鳥の飛来 ・なぎさ線の回復 安定したなぎさ線の形成、数種の生物の棲息の確認 【費用】-</p>	-	干潟耕耘 干潟造成 なぎさ線の回復	海岸工学論文集 Vol: 50巻	滝川 清, 田中 健路, 外村 隆臣, 増田 龍哉, 森岡 三郎, 酒井 勝	2007	実証段階