

研究 成 果

<p>サブテーマ名： - 1 干潟・藻場の造成と高機能化 小テーマ名： ・ (B) 干潟マイクロシステムによる浚渫土を用いた干潟造成技術の開発</p>
<p>サブテーマリーダー 三重大学大学院生物資源学研究所 教授 前川行幸 研究従事者 広島大学大学院工学研究科 教授 岡田光正、准教授 中井智司、中野陽一 広島大学環境安全センター 教授 西嶋 渉 (財)三重県産業支援センター 雇用研究員 石井 亮、催 盛喆</p>
<p>研究の概要、新規性及び目標</p> <p>研究の概要 干潟生態系にとって重要な微粒子、有機物源として浚渫土を利用し、自然干潟に匹敵する機能と構造を自律的に維持できる人工干潟を造成する技術を開発するため、以下の小課題について検討を行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 浚渫土が干潟・浅場生態系の構造と機能に及ぼす影響の評価 ・ 浚渫土を用いた干潟・浅場生態系の構造、浄化、生産能力の把握、及びこれらについての自然干潟土壌を用いた場合との比較 <p>研究の独自性・新規性 浚渫土を用いた従来の人工干潟造成では、浚渫土の上に覆砂が行われた。しかし、砂質表層では、有機物、シルト分が不足するために自然干潟のような機能が発揮できない場合も少なくない。一方、本研究では、浚渫土をシルト源、有機物の供給源として造成砂に混合することによって自然干潟が持つ生態系や機能を再現できる人工干潟の造成技術を開発する。これらによって得られる情報は、今後の干潟造成においても重要な知見となりうる。</p> <p>研究の目標 (フェーズ毎に数値目標等をあげ、具体的に)</p> <p><u>フェーズ I : 15 ~ 16 年度</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 浚渫土を用いた干潟・浅場の安定性を評価 シルト源として浚渫土や山砂由来シルトを加えた造成砂によって造成した人工干潟、同じシルト含有量の自然干潟上における生態系の構造の比較 干潟の水質浄化機能評価方法の開発 浚渫土の混合割合が干潟生態系の構造に及ぼす影響を評価 <p><u>フェーズ II : 17 ~ 19 年度</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 浚渫土の混合割合が干潟生態系の構造に及ぼす影響を評価 浚渫土を用いた干潟・浅場生態系の水質浄化能及び水産生物の生産能力を評価
<p>研究の進め方及び進捗状況 (目標と対比して)</p> <p><u>浚渫土を用いて造成した人工干潟の安定性評価 (目標 a に対応)</u></p> <p>海砂に 5 ~ 40% の割合で浚渫土を混合して人工干潟を造成し、2 ヶ月間静置した。水位変動がある状態で干潟斜面に波をあてても、5 cm までの波高では全ての干潟のシルト含有率、傾斜勾配に影響は認められなかったが、造成直後に波あてを行った場合は、土壌が安定するまでの期間に一部シルトが流出する可能性が示された。しかし、このときのシルトの流出は、シルト含有率にかかわらずごく表層 (1 cm 程度) に限られており、静穏な海域における通常の攪乱では、造成した干潟からシルトはほとんど流出しないと考えられる。</p> <p><u>浚渫土のシルト源としての評価 : 山砂シルトとの比較 (目標 b、目標 d に対応)</u></p> <p>シルトが 15%、25% となるように浚渫土、山砂シルトを海砂に加えて人工干潟を造成した。浚渫土、山砂シルトを用いた人工干潟上に出現したマクロベントスの生物量に差はなかったが、種構成は異なった。また、シルトが多いとマクロベントス生物量は多くなった。浚渫土を加えた時の底生藻類量や強熱減量は山砂シルトの場合よりも高くなったが、透水性は低くなるなど、シルト源の違いによる差も認められた。</p> <p><u>干潟の水質浄化機能の評価 (目標 c、目標 e に対応)</u></p> <p>土壌のグルコースの分解速度と従来法で測定した呼吸速度との間に相関関係を確認し、グルコースは、水質浄化機能の評価する際の指標物質となることを見出した。シルトが 5%、15%、25% となるよう海砂、もしくは山砂に浚渫土、もしくは山砂シルトを加えて作成した人工干潟の単位面積あたりの浄化速度を測定した結果、グルコースの分解実験の結果に基づき算出した干潟の浄化速度は、季節による変動やシルト含有率による影響を表現しうることがわかり、現場から採取した土壌のグルコース分解能を把握することによって干潟の浄化能を評価することは可能であることを見出した。</p> <p><u>浚渫土を用いて造成した人工干潟の構造と機能の評価 (目標 b、目標 d に対応)</u></p> <p>シルトが 25% となるように浚渫土、PS、PAC で固化処理した浚渫土を山砂と混合して造成した人工干潟</p>

上の生態系を評価した。浚渫土を加えた人工干潟では、自然干潟土壌よりもマクロベントス生物量、底生藻類量が著しく多くなり、特に、マクロベントスでは腹足類、環形動物の増加が顕著であった。固化処理浚渫土を用いた系でも、マクロベントス、底生藻類が多くなったが、未処理浚渫土ほどではなく、固化による影響が考えられた。一方、固化処理浚渫土を使用すると、透水性は未処理浚渫土よりも約10倍向上した。しかし、実験終了時には透水性に差が認められなくなり、固化剤の分散が示唆された。シルトが5%、10%となるように浚渫土を混合した人工干潟も同様に評価し、先のシルト25%でのデータと併せて考察した結果、シルトの増加と共にマクロベントス生物量が増加すること、腹足類、環形動物の増加が顕著であることを認めた。また、シルト5%、10%では、自然干潟土壌よりも多くのアサリやホトトギス貝が出現することを認め、浚渫土の混合によって干潟上に発達する生態系が変化することを実証した。

浚渫土を用いた干潟・浅場生態系の水産生物の生産能力を評価(目標cに対応)

水産生物としてはアサリを用いた。浚渫土、山砂シルト分を山砂に加えてアサリ浮遊幼生の着底試験を行った結果、適度なシルト分を加えることにより、着底が促進されることを見出した。しかし、浚渫土を使用すると、PACやPSによる処理如何にかかわらず、浮遊幼生の着底に阻害的に作用した。但し、浚渫土と山砂との混合土壌への浮遊幼生の着底数はゼロではなかった。その一方で、浚渫土と山砂の混合土壌(シルト含有率5%)におけるアサリ稚貝(12 mm)の生残・生長試験では、稚貝の生残が認められ、さらに、同組成の土壌を用いて、干潟シミュレーター内に造成した人工干潟において、アサリ(殻長3 mm程度)が出現した。これは、造成時のマクロベントスの植種では検出不可能なサイズのアサリ幼生が、シミュレーター内で成育したことを意味し、浚渫土を活用した干潟でアサリが長期的に成育できることを示している。

主な成果

浚渫土を人工干潟の造成砂に混合することにより、人工干潟上に形成されるマクロベントス生態系を改善できることを明らかにした。また、浚渫土の混合割合によって出現するマクロベントスの種や生物量が異なることを認め、特にシルトが5~10%では有用水産生物であるアサリの生育が可能であることが示された。干潟の浄化能力に関しては、現場から採取した土壌のグルコース分解能を把握することによって干潟の浄化能を評価することは可能であることを見出すに至った。

なお、浚渫土と他の造成砂を混合して造成した干潟からのシルト流出が危惧されたが、波高5 cmまででは、シルト流出はごく短い期間、一定の深さまででのみ起こることから、全体のシルト含有量が大きく低下することはないことが認められた。

特許件数： 1 論文数： 1 口頭発表件数： 10

研究成果に関する評価

1 国内外における水準との対比

わが国での人工干潟造成では、浚渫土は基盤として使用されたのみであった。一方、海外では浚渫土を用いてmudflatを造成した例はあるが、造成砂に混合して干潟を造成した例はない。従って、本研究では浚渫土をシルト源として用いるための新しい知見が得られた。

2 実用化に向けた波及効果

浚渫土は港湾維持作業において必然的に発生する。一方、従来の人工干潟造成においては、シルトが不足し、干潟としての機能を必ずしも発揮できなかった。本研究により浚渫土を干潟生態系改善のための材料とできることを示す波及効果は大きいと予想される。

残された課題と対応方針について

浚渫土の混合率によって、干潟上に形成される生態系は異なることが示されたが、これはシミュレーター上での試験結果であり、様々な種の移入が起こる実際の現場での評価が必要である。本試験の結果は、こうした現場試験の条件を設定する際の基準となる。

	J S T 負担分 (千円)							地域負担分 (千円)							合 計
	H 14	H 15	H 16	H 17	H 18	H 19	小計	H 14	H 15	H 16	H 17	H 18	H 19	小計	
人件費	-	3,310	6,727	5,803	6,000	1,509	23,349	-	-	-	-	-	-	-	23,349
設備費	-	1,164	-	317	-	-	1,481	-	-	-	-	-	-	-	1,481
その他研究費 (消耗品費、 材料費等)	-	6,743	6,300	4,562	6,629	2,108	26,342	-	-	-	-	-	-	-	26,342
旅費	-	637	210	576	690	177	2,290	-	-	-	-	-	-	-	2,290
その他	-	-	0	36	64	284	384	-	-	-	-	-	-	-	384
小 計	-	11,854	13,237	11,294	13,383	4,078	53,846	-	-	-	-	-	-	-	53,846

代表的な設備名と仕様 [既存 (事業開始前) の設備含む]

J S T 負担による設備：蛍光酸素計 (F0-960/WP-30B)、10極突き刺し型ORP電極 (10mリード)
地域負担による設備：干潟マイクロコズムモデル