

研究事業評価調書(平成19年度)

作成年月日	平成19年5月18日
主管の機関・科名	環境保健研究センター 研究部 保健科

研究区分	経常研究(事前評価)
研究テーマ名	環境微生物による底質環境修復技術開発に向けたモデル研究

研究の県長期構想等研究との位置づけ

長期構想名	構想の中の番号・該当項目等
ながさき夢・元気づくりプラン (長崎県長期総合計画 後期5か 年計画)	重点目標： 安心で快適な暮らしの実現 重点プロジェクト： 8 環境優先の社会づくり推進プロジェクト 主要事業： 閉鎖性水域などの水環境の保全

研究の概要

1. 研究開発の概要

(1) はじめに

湖沼や内湾にみられる閉鎖性水域では水の流動が少なく、沿岸域、河口、並びに潟などの底質には有機物を多く含む土壌が堆積しやすく、嫌気化すると底質のヘドロ化が進行します。

これは硫酸塩還元菌の作用によるもので、嫌気条件下で海域に多く含まれる硫酸を還元し、硫化水素を発生させながら大量に増殖します。

そのため、周辺の好気呼吸生物の生息環境に多大な影響を与えています。

つまり、一度この状態に陥ると、良好な底質環境の回復は困難なものとなり、本県でも大村湾をはじめに局所的に底質悪化が進んでいる地域がみられています。

(2) 研究の概要

前述のように嫌気化した底質環境下では硫酸塩還元菌が活発に働き硫化水素を生成しているが、対極の働き(硫化水素を酸化)をする微生物には硫黄細菌と光合成硫黄細菌がある。

前者は酸化層に生息し、硫化水素や硫化物を酸素で酸化して硫酸に変化させ、還元層に生息する硫酸塩還元菌との間で硫黄循環を形成している。

一方後者の中で、紅色硫黄細菌や緑色硫黄細菌は硫酸塩還元菌と同じ還元層に生息し、硫酸塩還元菌の生成する硫化水素を光合成により炭酸同化することから、この菌の利活用により底質環境改善の可能性があると考えている。

そこで今回、大村湾(津水湾や近郊河川河口域等)で紅色硫黄細菌、緑色硫黄細菌、及び硫酸塩還元菌を現場環境中から集積培養による分離を試みると共に、これらの菌の垂直分布、季節間変動を確認し、実環境での消長を把握する。

次に得られた菌株を用いて、モデル環境下での実験を通して、紅色硫黄細菌や緑色硫黄細菌を優占種として働かせるための菌の制御方法等を明らかにし、底質環境修復技術の開発及びその利用可能性について取り組むこととする。

研究の必要性

1. 背景・目的

河川の浄化作用を例にとると、水に溶け込んでいる有機化合物が上流から流下する過程で岩や石の表面に付着している好気的環境を好む動植物や微生物などに吸収分解されることを繰り返し、下流域に至るまでに水を浄化している。

しかし、河川の運搬力が衰える河口域や沿岸域に過剰な汚泥（有機栄養源）が堆積すると、底泥表層付近は好気性微生物の活動で水中の溶存酸素が極端に消費され、やがて硫酸塩還元菌中心の偏った微生物構成となり、浄化分解能力の低下がみられ、生物の多様性は失われていく。

このように底質も含めた水環境の実際は種々の微生物の働きが主役となっているが、これまでの県の取り組みは理化学的手法による解析中心で、環境微生物自体を直接研究対象として、あまり扱ってきていない。

よって、微生物側の視点から環境修復技術の開発を目指すことは、新たに研究領域が広がる可能性をも含んでいる。

2. ニーズについて

現在、微生物機能を利用した環境修復技術は数多くの研究開発がなされているが、実験室レベルで高機能を発揮する菌株も実環境に施した時、なかなか優占種となり得ないことが課題となっている。

今回の研究は光合成細菌（特に紅色硫黄細菌や緑色硫黄細菌）を優占種として働かせるための菌の制御方法等や利活用の方法も対象としているので、その意義は大きい。

3. 県の研究機関で実施する理由

この研究で主な対象としている光合成を行い、嫌気条件下で活動する紅色硫黄細菌や緑色硫黄細菌は底質環境のみならず、生育条件さえあれば適応範囲拡大可能（最終処分場等）

この研究では、環境微生物の集積培養技術、遺伝子解析技術等を、駆使して実施する予定であり、これにより、微生物による底質環境診断技術を得ることが出来る。

光合成細菌の利用技術は農業、有機物リサイクル、資源化、及びエネルギー生産と幅広く利用されはじめている。

県において、底質環境修復技術の開発に取り組み、この菌の制御方法を確立することは、今後の研究領域を拡げることにもなり、意義が大きいと考える。

効率性

1 研究手法の合理性・妥当性について

主要な研究段階と期間、各段階での目標値（定性的、定量的目標値）とその意義

研究項目	活動指標名	期間(年度 ～年度)	目標値	実績値	目標値の意義
フィールド サ ンプリング	環境中から菌の検索	H20	4回		環境から光合成細菌や硫酸塩還元菌の分離
	遺伝子解析手法による菌の同定及び定量	H20	4回		上記菌の同定及び定量による実環境中の分布把握
モデル実験	実験槽内底質環境改善効果の検証	H20 ～H21	達成		底質土壌の改善、及び菌の制御方法の確立
実環境での検証 試験	小フィールドにおける底質環境改善効果の検証	H21	達成		閉鎖環境での底質改善効果の検証

調査結果の検討	検討会	H20 H21	1回 1回		外部の有識者等と調査結果について意見交換を行う。
学会等での発表	結果の公表	H21	1回		調査結果の公表
調査結果報告書の作成	報告書	H21	1回		調査結果の公表
<p>2. 従来技術・競合技術との比較について 光合成細菌や硫酸塩還元菌の分離及び解析技術に関しては、大学や研究機関で研究事例報告があるので、先行事例を有効に活用して進めていく。</p> <p>3. 研究実施体制について すべて衛生公害研究所で実施する。 調査結果に関して、外部有識者との検討会を実施する。</p>					
構成機関と主たる役割					

4. 予算							
研究予算 (千円)	計	人件費	研究費	財源			
				国庫	県債	その他	一財
全体予算							
20年度							
21年度							

: 過去の年度は実績、当該年度は現計予算、次年度以降は案

有効性					
<p>1 期待される成果の得られる見通しについて 本研究を実施することで、底質も含めた水環境の変動にかかわる微生物群の挙動が知見として得られる。 また、環境中より分離した菌株によるモデル実験をとおして、環境微生物の利活用による底質環境修復に向けた方策が具体化される。</p> <p>2 成果の普及、又は実用化の見通しについて 本研究により、環境微生物を利活用することで、底質も含めた水環境の修復が可能との知見が得られた場合は利用技術が得られる。 また、その他の分野にも応用技術として活用できる可能性が高まる。</p>					
成果項目	成果指標名	期間(年度 ~年度)	目標値	実績値	目標値の意義
実環境サンプルでの培養,分析技術の展開	環境微生物の分布及び消長の把握	H20	達成		本研究を実施する上で基礎となる技術の確立。また確立した技術を用いての実環境での現況調査。対象とする環境微生物の収集。

モデル実験における底質改善効果の検証	微生物の制御法の確立	H20 ~ H21	達成		対象とする環境微生物の制御方法の確立。
実環境における底質環境の改善	底質環境改善効果	H21	達成		実環境による底質環境改善効果の検証

【研究開発の途中で見直した内容】

研究評価の概要		
種類	自己評価	研究評価委員会
事前	(19年度) 評価結果 (総合評価段階： C) ・必要性： ・効率性： ・有効性： ・総合評価： 特許情報の調査の結果、本研究と同様の光合成細菌を用いた先行技術の存在が判明したため、研究の推進は不適當である。	(19年度) 評価結果 (総合評価段階： C) ・必要性： ・効率性： ・有効性： ・総合評価： 特許情報の調査の結果、本研究と同様の光合成細菌を用いた先行技術の存在が判明したため、研究の推進は不適當である。
	対応	対応 研究の推進は不適當であり、取りやめる。
途中	(年度) 評価結果 (総合評価段階：) ・必要性 ・効率性 ・有効性 ・総合評価	(年度) 評価結果 (総合評価段階：) ・必要性 ・効率性 ・有効性 ・総合評価
	対応	対応

事後	(年度) 評価結果 (総合評価段階：) ・必要性 ・効率性 ・有効性 ・総合評価	(年度) 評価結果 (総合評価段階：) ・必要性 ・効率性 ・有効性 ・総合評価
	対応	対応

総合評価の段階

平成19年度以降

(事前評価)

- S = 着実に実施すべき研究
- A = 問題点を解決し、効果的、効率的な実施が求められる研究
- B = 研究内容、計画、推進体制等の見直しが求められる研究
- C = 不相当であり採択すべきでない

(途中評価)

- S = 計画を上回る実績を上げており、今後も着実な推進が適当である
- A = 計画達成に向け積極的な推進が必要である
- B = 研究計画等の大幅な見直しが必要である
- C = 研究費の減額又は停止が適当である

(事後評価)

- S = 計画以上の研究の進展があった
- A = 計画どおり研究が進展した
- B = 計画どおりではなかったが一応の進展があった
- C = 十分な進展があったとは言い難い

平成18年度

(事前評価)

- 1 : 不相当であり採択すべきでない。
- 2 : 大幅な見直しが必要である。
- 3 : 一部見直しが必要である。
- 4 : 概ね適当であり採択してよい。
- 5 : 適当であり是非採択すべきである。

(途中評価)

- 1 : 全体的な進捗の遅れ、または今後の成果の可能性も無く、中止すべき。
- 2 : 一部を除き、進捗遅れや問題点が多く、大幅な見直しが必要である。
- 3 : 一部の進捗遅れ、または問題点があり、一部見直しが必要である。
- 4 : 概ね計画どおりであり、このまま推進。
- 5 : 計画以上の進捗状況であり、このまま推進。

(事後評価)

- 1 : 計画時の成果が達成できておらず、今後の発展性も見込めない。
- 2 : 計画時の成果が一部を除き達成できておらず、発展的な課題の検討にあたっては熟慮が必要である。

- 3 : 計画時の成果が一部達成できておらず、発展的な課題の検討については注意が必要である。
- 4 : 概ね計画時の成果が得られており、必要であれば発展的課題の検討も可。
- 5 : 計画時以上の成果が得られており、必要により発展的な課題の推進も可。