

ゴカイによる底泥浄化効果に関する実験的考察

徳島大学工学部	正会員	上月康則
徳島大学工学部	フェロー	村上仁士
京都大学大学院	正会員	伊藤禎彦
徳島大学大学院	学正員	○鎌倉浩仁
(株) テトラ	正会員	豊田裕作
徳島大学工学部	正会員	水口裕之

1.はじめに 近年、海自身の持つ自然浄化能力を利用し、水環境の改善を行うことを目的として礫間接触酸化法が着目され、研究が行われている。礫間接触酸化法の問題点として、嫌気的な底泥が施設内に堆積することが指摘されており、礫間接触酸化法の実用化にあたっては堆積泥の制御を行うことが必要であろう。

そこで本研究では、まず海水浄化プラント内に堆積した底泥の海水に与える影響を把握し、次にプラント内に有機堆積物を摂食する多毛類を活用した堆積泥の制御を行うことを試みた。

2.実験内容 独自に製作した海水浄化プラントを小松島港内に設置している。本研究ではポーラスコンクリートを水質浄化担体に用いたプラント内に堆積する底泥を用いて実験を行った。実験項目はa) 堆積泥による窒素・リンの溶出実験、b) 多毛類を用いた底泥の制御効果に関する検討、c) 多毛類のポーラスコンクリートに対する定着性に関する検討である。

3.実験条件および実験結果

a) 窒素・リンの溶出実験

実験は前述の堆積泥を用い、また試料水は実験プラント周辺で採取し、DOを調節したものを用いDOビンに泥を攪乱させないように入れ静置した。それぞれの初期性状を表-1、2に示す。またこれを室温21℃、暗所に置いた。

実験結果を図-1、2、3に示す。図-1より時間の経過にともない底泥によるDOの消費が行われ、DOが低下していることがわかる。図-2、3をみるとDOの低下にともない窒素・リンが溶出しており、また特にDOが1.0mg/ℓ以下の場合において溶出が激しく生じていることがわかる。DO1.0mg/ℓという値は実際の海水浄化プラントにおいても夏期に観測される値であり、プラント内に堆積する底泥はプラントの海水浄化能力に影響を与えていると思われる。

表-1 底質試料分析結果

	強熱減量 (%)	T-P (mgP/g)	T-N (mgN/g)	TOC (mgC/g)
底泥	10.8	0.125	2.6	27.9

表-2 試料水の初期水質

	DO (mg/ℓ)	T-P (mgP/ℓ)	T-N (mgN/ℓ)
試料水	1.80	1.16	0.05

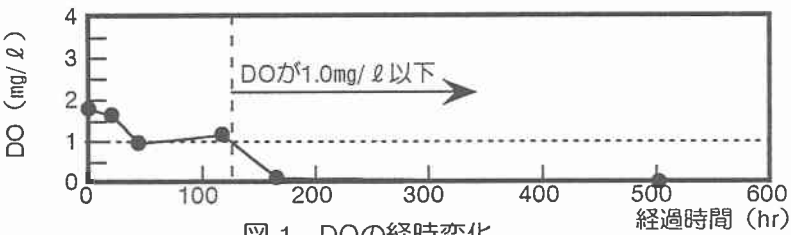


図-1 DOの経時変化

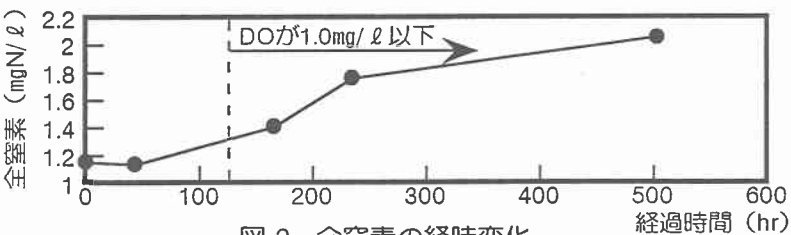


図-2 全窒素の経時変化

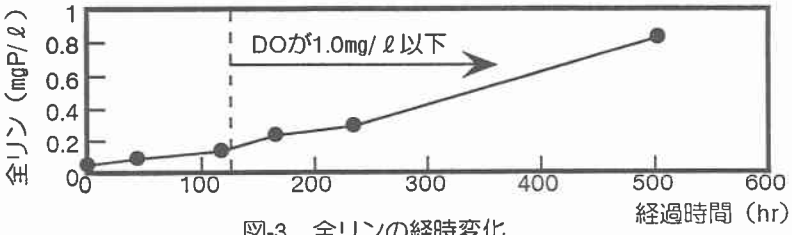


図-3 全リンの経時変化

b) 多毛類を用いた底泥制御効果に関する検討

底泥に多毛類を投与した場合の底質の性状の変化を調べた。測定項目はAVS（硫化水素および硫化鉄）と強熱減量である。実験に用いた多毛類はフツウゴカイ（*Nereis pelajica*）であり、これは日本全国にみられる普通種で実際に小松島港の港内調査でも海水浄化プラント付近に棲息していることが確認されている。用いた試料泥は表-1に示したものをを用いた。実験条件は表-3に示すように、ゴカイの有無、水温の差による4つのケースである。AVSの測定結果を図-4に、強熱減量の測定結果を図-5に示す。

表-3 実験ケース

実験ケース	ゴカイの有無	水温
CASE1	有	21℃前後
CASE2		16℃前後
CASE3	無	21℃前後
CASE4		16℃前後

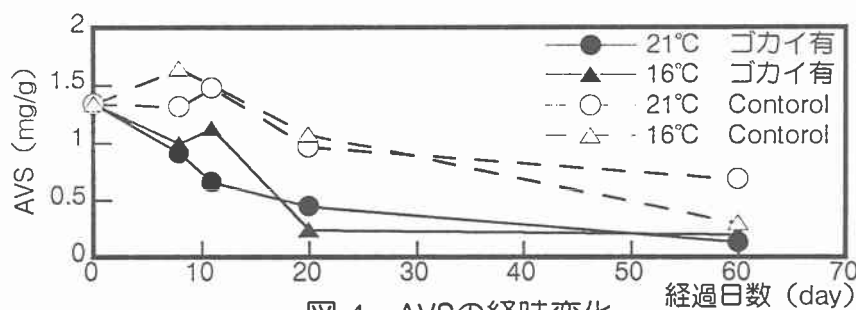


図-4 AVSの経時変化

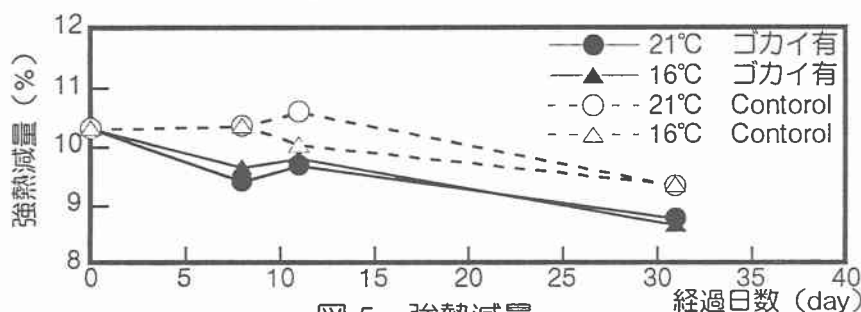


図-5 強熱減量

図-4、5より、AVSおよび強熱減量において、ともに水温の違いによる明確な差はみられなかった。図-4より実験開始後10日前後から、ゴカイを添加しているものにおいてAVS発生の抑制効果がみられ、実験開始後20日の時点で、ゴカイを添加していないものと比較すると、平均して約65%のAVS発生の抑制効果がみられた。また図-5より実験開始後10日前後からゴカイを添加しているものにおいて強熱減量値の低下がみられ、実験開始後31日目にはゴカイを添加していないものと比較すると約7%の有機物の除去効果がみられた。以上のことは、ゴカイによる底泥の攪拌、有機物の摂食、またそれにともなう底泥中の細菌の活性の向上により、底泥の嫌気化が抑制されたと考えられる。フツウゴカイは本プラントに堆積した底泥に対しても有効であり、本プラントにおいてもゴカイを活用することができる可能性があることがわかった。

c) 多毛類のポーラスコンクリートに対する定着性に関する検討

本プラントにおけるゴカイの活用法を検討する場合に、ゴカイをポーラスコンクリートに定着させ、底泥の制御を行うことが有効であると考えた。そこで、次のような簡単な検討を行った。ポーラスコンクリート表面上にフツウゴカイを置いたところ約3分程度で侵入を完了し、そのゴカイが侵入したポーラスコンクリートを海水浄化プラント内に10日間浸漬した結果、3個体中2個体の生存が確認された。このことからポーラスコンクリートにゴカイが定着する可能性が示された。

4.おわりに 海水浄化プラント内に堆積する底泥は窒素・リンを溶出しておりプラントの海水浄化能に影響を与えていることがわかった。フツウゴカイを用いた底泥制御実験ではAVS、強熱減量とも制御効果がみられた。この理由としては、フツウゴカイによる底泥の攪拌、有機物の摂食、それにともなう底泥中の細菌の活性向上により底泥の嫌気化が抑制されたと考えられた。また、フツウゴカイがポーラスコンクリートに棲息することができる可能性が示唆された。