

徳島大学大学院	正会員	上月康則
徳島大学大学院	フェロー	村上仁士
徳島大学大学院	学生員	○鎌倉浩仁
徳島大学大学院	学生員	孫 慶植
(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 海水の直接浄化手法のひとつである礫間接触酸化法に最も期待できる効果は水中の濁りの成分（以下SS）の除去であると、数多くの研究報告の中で指摘されてきた。しかし、充填物などによって捕捉されたSSも堆積、底泥化すると、かえって水質を悪化させる恐れもある。本法の特色のひとつが潮汐などの自然エネルギーを活用した省力、省コスト的な点であることを考慮すると、底泥の除去や浄化の方法も過度なエネルギーや他の環境に負荷を与えないものであることが必要である。例えば、生態系の中での堆積物除去、浄化機能を強化し、底泥を生物体として系外に運び出すことも、望ましい方法のひとつであろう。

そこで本研究では、礫間接触施設内に堆積した底泥の除去と浄化に堆積物捕食生物であるゴカイを活用することを試みた。

2. 実験内容 底泥の除去を行うにあたって、生態系に過度な影響を与えないことに配慮すると、用いるゴカイも水質浄化を行う対象海域の生物相にみられる種類であることが必要である。そこで本研究では、実験プラントを設置した湾内にみられるゴカイ（*Neanthes japonica*）を用いた。プラントは幅3.5m、高さ3.3m、奥行2.0mの大きさであり、潮汐によって海水が流入、流出する。水質浄化担体には多孔質コンクリート（Φ15cm×30cm）を用いた。本研究ではまず、底泥が水質に及ぼす影響を把握するために、プラント内に堆積した底泥を用いてTP、TNの溶出実験を行った。さらに、ゴカイによる底泥の浄化効果を検討するために、好気性細菌数、TOC、TN、TPおよび臭気成分であるAVSを指標に実験を行った。

3. 実験結果

3.1 海水浄化プラントによる栄養塩除去

プラントに流入するTP、TN量の割合を図1 a) b) に示し、浄化能力を評価する。プラスの場合にはプラント内の担体を通ずる時には栄養塩を除去しており、マイナスの場合には汚濁していると評価される。図1 c) にはこのときのプラント内のDOを併せて示す。

図1 a) b) よりプラント設置当初から除去率は低く、これまでの研究例にあるように礫間接触酸化法ではTP、TNは除去されていないことがわかる。また1年を経た1996年の夏期にはむしろ除去率がマイナスになり、プラント内からTN、TPを供給している様子がわかる。このときのDOが2mg/l以下であることを考えると、底泥からTP、TNが溶出していることが考えられた。そこで、好嫌気時状態での溶出実験を行った結果を表1に示す。この結果から低酸素時には栄養塩の溶出が生じていることがわかり、プラント内に堆積する底泥が水質に影響を与えていることがわかった。

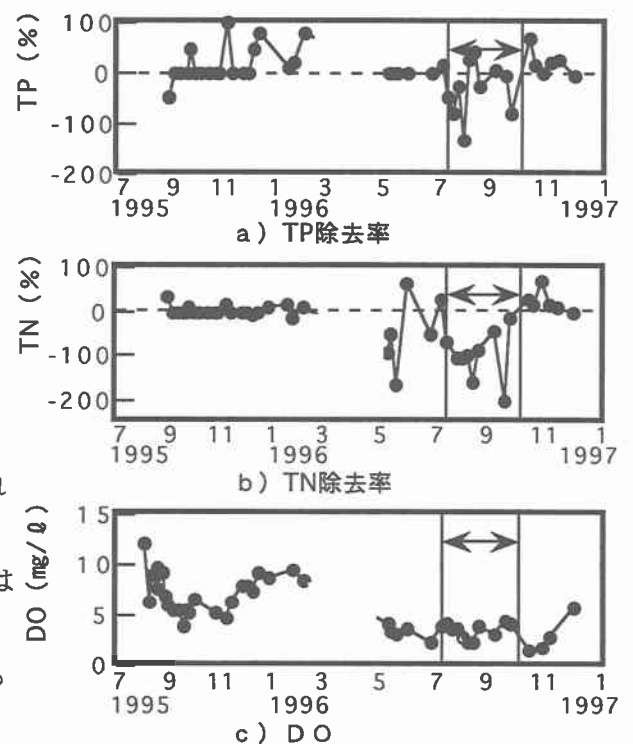


図1 TP、TN除去率とDOの経時変化

表1 TN、TP溶出速度

初期DO	9.0mg/l	1.8mg/l
TN (mg/m ² /日)	25.0	36.0
TP (mg/m ² /日)	1.5	17.9

3.2 ゴカイの底泥浄化特性

(a) 諸水温と底泥浄化のの関係

浄化効果の評価には各系の結果から、ゴカイを入れた系でものを差し引いた値を用いる。また実験は水温、ゴカイの体長別に計9ケースのものについて行ったが、体長別には顕著な傾向は認められなかった。そこで、結果は減少量の平均値を水温別にTOC、TN、TP、AVSについてそれぞれ図2 a) b) c) d) に示す。

図5よりすべての測定項目が減少していることがわかる。これはゴカイの底泥摂食や、底泥が攪拌によって、嫌気化が抑制されたためであると考えられる。この結果から底泥除去に必要なゴカイ密度を推算すると約55個体/m²であった。また水温10℃の条件下における実験においても、ゴカイによる底泥浄化効果が認められたことから、生物活性が低下する冬期においても、ゴカイによる底泥浄化効果は期待できることがわかった。

(b) 底質の経時変化

3日間にわたってゴカイを飼育し、ゴカイの底泥浄化能力の持続性について検討を行った。実験期間中の水温は約18℃前後であった。結果を図3 a), b), c), d), e) に示す。

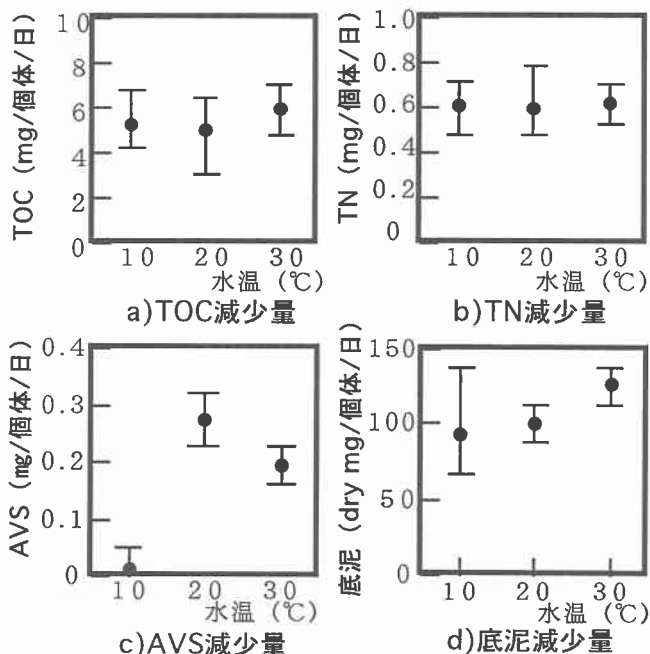


図2 ゴカイによる底泥浄化効果

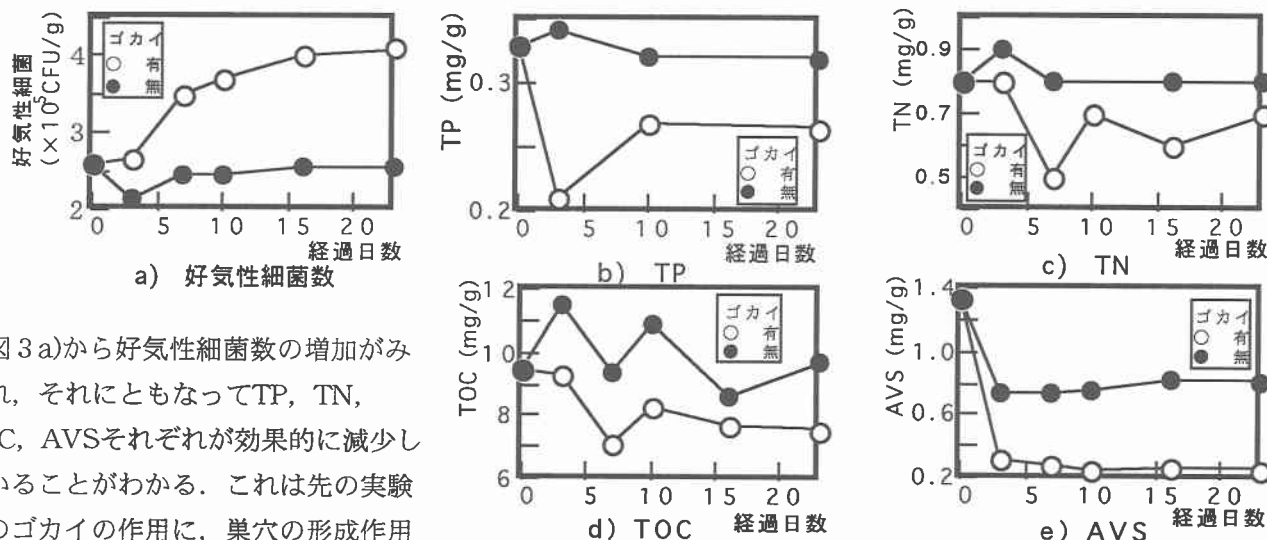


図3 長期実験における各測定項目の経時変化

図3 a)から好気性細菌数の増加がみられ、それにもなってTP、TN、TOC、AVSそれぞれが効果的に減少していることがわかる。これは先の実験でのゴカイの作用に、巣穴の形成作用なども加わった結果であると考えられる。

この結果から、ゴカイの底泥浄化能力は現地においても、長期にわたって持続的に期待できることがわかった。

4. まとめ

- 1) 本プラントにおいて堆積泥が水質に悪影響を与えていることが確認され、プラントの水質浄化機能の維持には、底泥の除去や浄化が不可欠であることがわかった。
- 2) 底泥にゴカイを添加すると好気性細菌数が増加すると同時に、底泥量、底泥中のTOC、TN、AVSのいずれもが効果的に減少した。これは、ゴカイの底泥摂食や巣穴の形成作用など、底泥が攪拌されることによって、嫌気化の抑制と対象物質の溶出効果によるためと考えられ、底泥浄化にゴカイが活用できることがわかった。

参考文献 栗原康：河口・沿岸域の生態学とエコテクノロジー，東海大学出版，1988，