

閉鎖性海域の環境創生プロジェクト研究事業 底泥表面における物質循環の解明

清水 康弘

目的

英虞湾の底泥表面における物質収支の解明を行うため、沈降物調査および溶出試験を行い、季節、測点毎のCNP関連物質の沈降量や底泥からの溶出速度を把握する。平成15年度は調査方法の確立を目指した。

1. 沈降物調査 方法

平成15年9月9日、10月21日、および11月19日に英虞湾内の湾口（御座）、湾央（間崎）、湾奥（小別当）の3測点において調査を実施した（図1）。調査には、門谷式セディメントトラップ（以下トラップ）を用い、これに濃食塩水（5%濃度）を満たしてから、海底から1m上に垂直に設置した。設置してから24時間後にトラップを回収し、採集された沈降物をGF/Fろ紙に捕集して乾燥後、NP含量を求めた。

（英虞湾全体図）

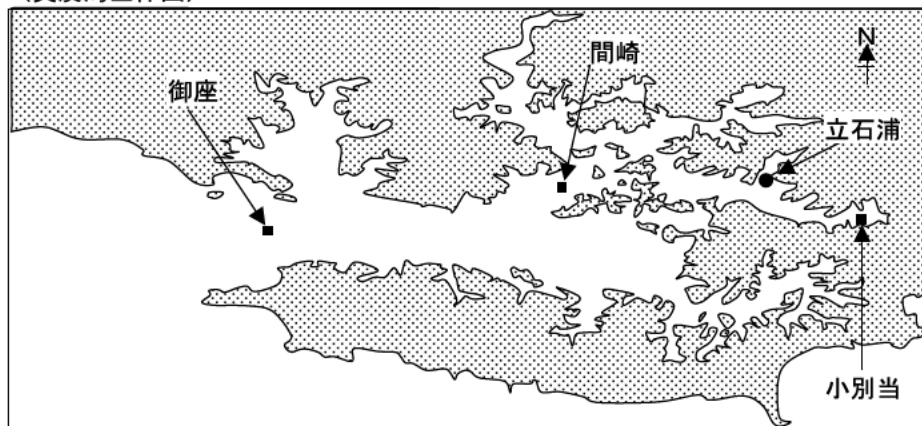


図1 調査海域および調査地点

結果

沈降物の沈降フラックスを表1に、沈降物中の窒素とリンのフラックスを表2、表3に、沈降フラックスのN/P比を表4にそれぞれ示した。沈降フラックスは、各測点で6.0~24.1 (g/m²/day) の範囲で変動しており、比較的安定していたのは湾央の間崎であった。窒素のフラックスは、各測点で40.4~616.1 (mg/m²/day) の範囲で大きく変動しており、各測点とも9月が最も多く、10月、11月の約2~15倍であった。リンのフラックスは、各測点で4.6~18.0 (mg/m²/day) の範囲で変動しており、窒素と比べて安定していた。とくに間崎では、8.1~9.1 (mg/m²/day) と安定していた。沈降フラックスのN/P比は各測点で5.4~61.4の範囲

で変動し、9月の間崎では61.4と非常に高い比率であった。

考察

湾内の3測点において沈降物調査を実施した。その結果、沈降フラックス、および沈降物の窒素とリンのフラックスは、測点間での違いや、季節的な変動が、かなり大きいと考えられた。また9月における小別当の沈降物は、調査時の周辺海域における水中のChl a濃度が高かったことから、その多くはプランクトン由来と推測された。

表1 沈降物の沈降フラックス (g/m²/day)

	9月	10月	11月
御座	15.2	16.6	6.0
間崎	19.2	24.1	16.6
小別当	7.7	12.6	11.3

表2 窒素の沈降フラックス (mg/m²/day)

	9月	10月	11月
御座	616.1	40.4	47.3
間崎	499.8	78.4	126.0
小別当	291.2	135.3	99.3

表3 リンの沈降フラックス (mg/m²/day)

	9月	10月	11月
御座	—	7.5	4.6
間崎	8.1	8.8	9.1
小別当	18.0	13.0	5.4

表4 フラックスのN/P比

	9月	10月	11月
御座	—	5.4	10.2
間崎	61.4	8.9	13.8
小別当	16.1	10.4	18.3

2. 底泥表面におけるN P関連物質の溶出量調査方法

調査は英虞湾内の立石浦(図1)で平成16年3月17日に実施した。底泥を潜水により採取し、底泥表層が攪

乱しないように運搬して、恒温室(20℃, 12L:12D)で静置培養した。試験区は、底泥の直上水の流動の影響を考慮して、直上水を停滞させた1区と、直上水を流動ポンプで循環させた2区の計2試験区を設定した。サンプリングは0, 1, 2日経過後に各試験区から直上水を採取し、TN, DIN(NO₃-N, NO₂-N, NH₄-N), TP, PO₄-Pの分析を行った。また、底泥の酸素消費状況を求めるため、各試験区のコアに微小酸素電極を取り付け、酸素濃度の変化を測定した。

結果

酸素濃度の変化を図2に、栄養塩の溶出速度の測定結果を表5に示す。酸素濃度は、直上水を循環させずに停滞させた区では、ほぼ一定速度で減少しており、約43時間後には2.2mg/L実験開始時の約25%まで低下していた。一方、循環させた区では試験開始時(7.3mg/L)から約10時間後まで低下がみられたが、10時間後以降は7.3mg/L前後(約85%飽和濃度)で安定していた。また、栄養塩の溶出速度は、直上水を停滞させた区の方が、循環させて流動させた区よりNH₄-N, PO₄-N, TNの溶出速度が増大していた。無機の栄養塩(DIN, PO₄-P)の溶出速度は両区とも培養時間が短い方(1日間)が高くなっていったが、溶存態窒素成分(DON)は反対に、培養時間が長い方(2日間)が高くなっていった。

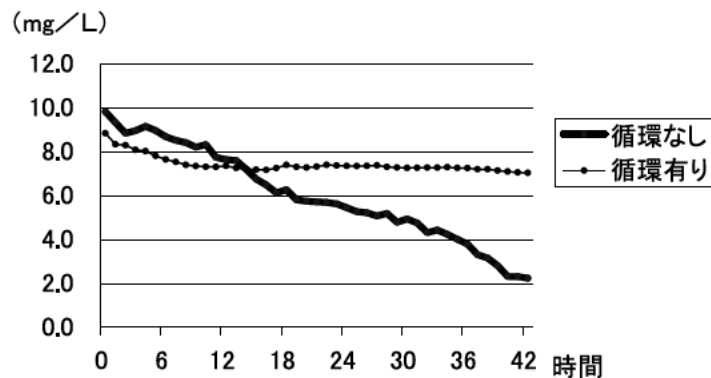


図2 酸素濃度の変化

表5 溶出速度 (μmol/m²/時間)

試験区	計測時間	NO ₃ -N	NO ₂ -N	NH ₄ -N	PO ₄ -P	TN
1区 (循環無し)	24	0.83	0.80	78.29	0.63	97.44
	48	0.14	0.33	55.03	0.29	218.25
2区 (循環有り)	24	19.20	0.58	27.22	0.08	108.26
	48	0.46	-0.11	34.87	0.02	151.58

考 察

底泥表面におけるNP関連物質の溶出速度は、直上水の流動（循環）の有無、酸素濃度により、大きく影響することが知られている。今回の実験では、実験中に各実験区ともアクリル管の内壁に多数の気泡が発生しているのが確認されており、酸素濃度が一定であったことや、NO₂濃度が減少していたことから、発生した気泡中の酸素が流動ポンプにより底泥表層まで供給されていたこ

とが伺えた。したがって、NP物質の溶出速度には、底泥表面における酸素濃度が大きく影響していると考えられた。

関連報告

三重県科学技術振興センター 閉鎖性海域の環境創生プロジェクト研究費事業報告書