

干潟における季節間による栄養塩 Flux の変動と水質浄化に及ぼす堆積物の影響

東京都市大学 学生氏名 ○梅田 悠輔, 佐々木 奈々
東京都市大学 フェロー会員 村上 和男

1. 研究背景

干潟とは潮汐によって干出と水没を繰り返す平坦な砂泥質の地形を指す。干潟には高い水質浄化能力があるとされている。東京湾の様に大都市からの陸域負荷を受け、かつ閉鎖性の高い内湾では、夏期において富栄養化が進行し易い。またそれによる赤潮や青潮の発生によって魚介類等が大量死する危険性がある。干潟が有する水質浄化機能は富栄養化の原因物質である窒素・リンを除去、不活性化し、湾内の水環境を改善すると考えられている。近年では干潟の重要性が再認知され、干潟の水質浄化機能については多くの研究が行われている。



図1：潮入りの池 概要

2. 研究目的

本研究では、富栄養化の原因物質となる栄養塩である窒素・リンに着目する。また、干潟において窒素・リンを水中から除去、あるいは不活性化させることを水質浄化と定義する。

干潟の堆積物の巻き上げによる栄養塩の溶出や、堆積物の沈降による栄養塩の吸着がおこるため、堆積物が直上水質に及ぼす影響は大きいと考えられる。そこで本研究では干潟の堆積物が直上水に及ぼす影響の解明を目的として、干潟と隣接海域間の連続水質観測による栄養塩収支量の算定及び干潟堆積物の溶出実験による堆積物—直上水間の栄養塩 Flux の算定を行い、干潟の水質浄化機能に及ぼす堆積物の影響を評価する。

3. 調査対象干潟

本研究では調査対象干潟を東京港野鳥公園内の潮入りの池とした。潮入りの池は潮下帯、潮間帯、砂利浜、ヨシ原で構成されている。干潟域の総面積は約57000m²である。潮入りの池は隣接海域と2本の開水路を通じてのみ海水交換を行っており、閉鎖性の高い干潟である。干潟の水深は1~2m、隣接海域の水深は4~5mで、潮汐作用によって表層付近の海水が水路を通じ交換されると考えられる。

4. 実験概要

(1) 干潟—隣接海域間の水質観測

干潟全体の栄養塩除去量を把握するため、2 潮汐間（流入水量=流出水量となる期間）に渡って連続水質測定を行った。干潟の水位から水路1, 2における海水の流量を求め、それに各水路で採取した海水の栄養塩濃度を乗じることで海水交換による栄養塩の収支量を求めた。採水は観測期間中2時間毎に行い、フィルターでろ過した。栄養塩分析はNO₃-NやNO₂-N, NH₄-N, PO₄-Pの分析を行った。

(2) 干潟堆積物の溶出実験

堆積物が干潟の水質に与える影響を把握することを目的とし、現地の堆積物を採取し、室内にて堆積物からの栄養塩の溶出実験を行った。採泥はアクリルコア(内径82mm, 長さ30cm)を用い、潮間帯・潮下帯の2地点にて行った。溶出時間を0時間と3時間、6時間に設定し、コア内の直上水の栄養塩分析を行った。その結果から堆積物—直上水間の単位面積、単位時間当たりの栄養塩 Flux の算定を行った。また干潟—隣接海域間の栄養塩収支量の算定同様、NO₃-N, NO₂-N, NH₄-N, PO₄-Pの分析を行った。

キーワード 東京湾 干潟 栄養塩 フラックス 溶出実験

連絡先 〒158-8857 東京都世田谷区玉堤 1-28-1 E-mail : g0718011@tcu.ac.jp

5. 実験結果

(1) 干潟—隣接海域間の栄養塩収支量の算定

2010年8月及び12月の2潮汐間における栄養塩収支量を表1に示す。栄養塩収支量は値が(+)のとき、干潟から外海に栄養塩が流出しており、値が(-)のとき、外海から干潟内に栄養塩が流入していることを表す。

表1：干潟—隣接海域間の栄養塩収支量

		NO ₃ -N	NO ₂ -N	NH ₄ -N	PO ₄ -P
8月	流入量	182500	10700	10500	10800
	流出量	159500	10300	12300	13400
	収支量	23000	400	-1800	-2500
12月	流入量	98100	10400	17033	4200
	流出量	104200	9400	11600	4300
	収支量	-6100	900	5400	-100

※単位は (μmol N or P/m²/2tides)

(2) 堆積物—直上水間の栄養塩 Flux 算定

2010年8月及び12月の調査で採取したコアサンプルの溶出実験による堆積物—直上水間の栄養塩 Flux の結果を図2, 3に示す。栄養塩 Flux は値が(+)のとき、堆積物から直上水に栄養塩が溶出していることを表し、値が(-)のとき、堆積物が直上水中の栄養塩を吸着・除去していることを表している。

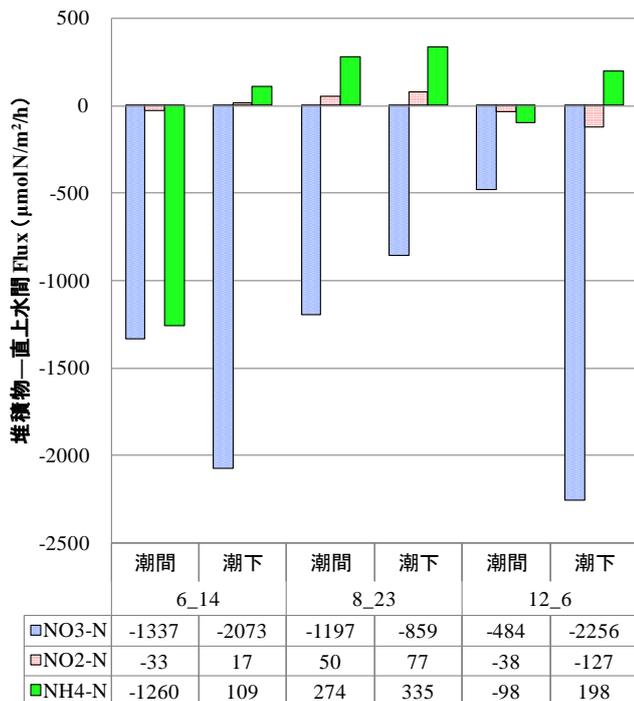


図2：堆積物—直上水間の無機態窒素 Flux

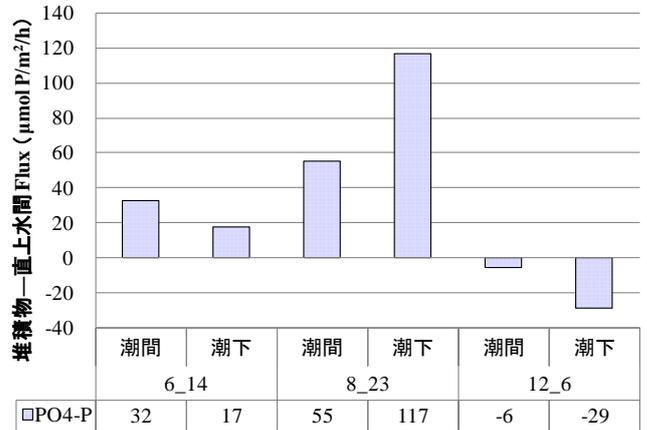


図3：堆積物—直上水間の無機態リン Flux

堆積物—直上水間の無機態窒素 Flux については、NO₃-N が1年を通して吸着傾向にあった。NO₂-N, NH₄-N は8月に溶出, 6,12月では地点によって溶出と吸着の傾向が異なった。無機態リン Flux については6,8月に溶出, 12月に吸着となった。

以上をまとめると、堆積物—直上水間の Flux と干潟—隣接海域間の Flux を比較した結果を表2に示す。

表2：水質浄化に及ぼす堆積物の影響

		NO ₃ -N	NO ₂ -N	NH ₄ -N	PO ₄ -P
8月	堆積物—直上水間の栄養塩 Flux (μmol N or P/m ² /h)	-1070	60	297	78
	干潟—隣接海域間の栄養塩収支量 (μmol N or P/m ² /h)	927	18	-73	-103
	干潟の水質浄化に及ぼす堆積物の影響	115%	-340%	408%	76%
12月	堆積物—直上水間の栄養塩 Flux (μmol N or P/m ² /h)	-1152	-71	14	-14
	干潟—隣接海域間の栄養塩収支量 (μmol N or P/m ² /h)	-248	38	222	-4
	干潟の水質浄化に及ぼす堆積物の影響	-465%	186%	-6%	-373%

6. まとめと今後の課題

他の栄養塩と比較すると NO₃-N の除去量が多く、脱窒作用による除去が理由として考えられる。今後は脱窒速度の測定結果と今回の結果を比較し、堆積物による窒素除去と脱窒の関係について考察する。

参考文献

- 1) 秦野 拓見(2008)：東京港野鳥公園干潟における窒素・リン収支の特性, 武蔵工業大学大学院都市基盤工学専攻
- 2) 大浦 剛(2009)：干潟の水質浄化能力に及ぼす堆積物の影響, 東京都市大学都市基盤工学科