

## 閉鎖性水域における新生堆積物の実態調査

大林組技術研究所 正会員 ○宮岡 修二 同 左 正会員 辻 博和  
同 上 正会員 山本 縁

### 1. はじめに

多くの閉鎖性水域では、水底に嫌気性のヘドロが堆積しており、底質から溶出する栄養塩類が水質汚濁の要因となっている。従来から、こうしたヘドロの浄化対策として浚渫や覆砂が実施されてきた。しかし、流入負荷が十分に改善されていない停滞水域では、直接流入する有機汚濁物質や内部で増殖する植物プランクトン、海ソウなどが堆積し、底質表面の有機汚染が再び進行して底質改善効果は長続きしないという指摘もある。長期的に水域環境を保全するためには、底質に新たに堆積する物質（以後、「新生堆積物」と呼ぶ）の実態を把握することが重要と考えられる。ところが、陸地に隣接する沿岸の閉鎖性水域では、新生堆積物の調査例が少なく、その実態はよくわかっていない。

そこで、岸和田旧港を対象として、新生堆積物の化学組成と堆積量の現地調査を実施した。また、新生堆積物が水底に堆積した後に水に回帰する過程の動態把握のため、新生堆積物の分解実験を行った。

### 2. 方法

**2.1 現地調査** 調査は、図 - 1 に示す岸和田旧港内の水深約 12m の地点で実施した。内径 7cm の円筒形の新生堆積物捕集容器は、水面下 1m と、水底面から約 6m、2m の位置に設置した。以後、それぞれの位置を上層、中層、下層とよぶ。容器の中にはあらかじめ係留深度の海水を充填しておき、これを所定の位置に設置した後に、潜水作業で容器のふたを外して新生堆積物の捕集を開始した。調査開始時に容器に充填した海水と係留後の容器内の海水それぞれについて、懸濁態有機炭素 (POC)、懸濁態窒素 (PN)、クロロフィル a (chl.a) の分析を行った。そして両者の差を新生堆積物として、POC、PN、chl.a 含有量とそれぞれの堆積速度を求めた。試料採取は、95 年 9 月に 10 日間で、99 年 7 月、8 月及び 2000 年 2 月には 24 時間で実施した。また、比較のために、エクマンバージ採泥器で採取した表層 2 ~ 3cm の底質の分析も併せて実施した。

**2.2 分解実験** 新生堆積物捕集容器を 24 時間係留した後の容器内の懸濁溶液試料を用いて、分解実験を行った。試料は 99 年 8 月に採取した。採取した上層、中層、下層の試料溶液のそれぞれをフラン瓶 4 本ずつにとり、密栓かつ水封後に 20℃、暗条件に静置した。0, 20, 42, 76 日経過後に、1 本ずつ分析に供試し、POC、PN、無機態窒素 (IN)、リン酸態リンの分析を行った。

### 3. 結果および考察

**3.1 化学組成** 図 - 2 には、新生堆積物、海水懸濁物質、底質氷層部の C/N 比を示す。新生堆積物、海水懸濁物質の C/N 比はともに 6 前後であり、植物プランクトンに関する文献値と同程度であった。また、図示しないが C/chl.a の比についても同様の結果が得られた。一方、底質表層部の C/N 比は 10 ~ 11 であり、窒素の比率は小さくなっていた。一般に、窒素は易分解性有機物質に多く存在し、それが分解されると C/N 比が大きくなる。これら組成比をみると、現場新生堆積物中の有機物質は主として植物プランクトンに由来していること、そして、あまり分解が進んでいないまま水底に堆積していることがわかった。次に、新生堆積物、海水懸濁物質、底質表層部の窒素含有量を図 - 3 に示す。新生堆積物の窒素含有量は 18 ~ 31mg/g であり、同じ深度の海水懸濁物質に比べると約 1/2 であった。この違いは、新生堆積物粒子が沈降する過程で土粒子などの無機成分と集合体を形成するためと考える。

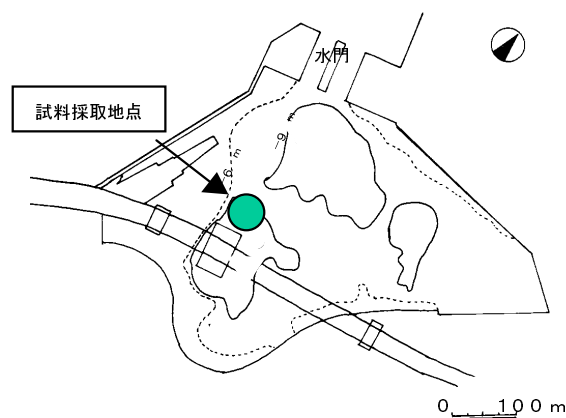


図 - 1 調査水域および調査地点

キーワード：閉鎖性水域、内湾、新生堆積物、底質

連絡先：〒204-8558 東京都清瀬市下清戸 4-640 TEL0424-95-1060 FAX0424-95-0906

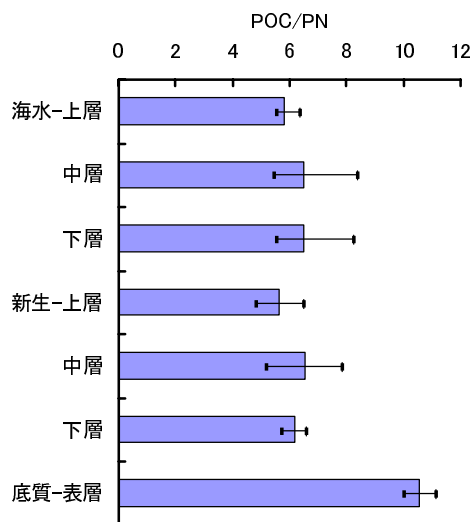


図 - 2 C/N 比

(但し、海水：海水懸濁物質、新生：新生堆積物)

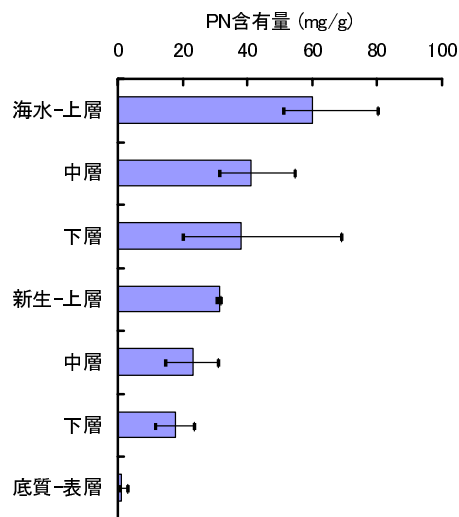


図 - 3 PN 含有量

(但し、海水：海水懸濁物質、新生：新生堆積物)

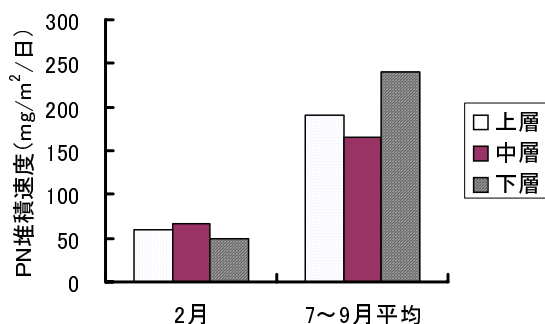


図 - 4 冬季及び夏季におけるPN堆積速度

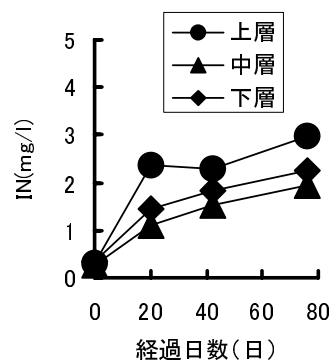


図 - 5 分解実験におけるIN濃度の経日変化

**3.2 堆積速度** 図 - 4 には、冬季の2月と、夏季の7～9月のPN堆積速度を図示した。冬季と夏季ではPN堆積速度に約3倍の違いがあった。夏季にPN堆積速度が大きいのは、生産量が多いことに因ると考えられる。筆者らが平成12年7月に底質不攪乱試料を用いて実施した室内実験では、底質からの無機態窒素の溶出速度は33～173mg/m<sup>2</sup>/日であった<sup>1)</sup>。PN堆積速度と夏季のIN溶出速度を比較すると、堆積した窒素分が速やかに水中に回帰しており、現地水域は窒素分のストックの場となっていると判断する。

**3.3 分解特性** 図 - 5 には、分解実験における試料水中のIN濃度の経日変化を示した。0～20日までのINの濃度変化は大きい、その後の変化は緩やかになっている。分解実験をおこなった76日間でのIN増加量から、新生堆積物中のPNの無機化率を求めると、50～67%となった。これは、IN増加量を初期PN濃度3.3～4.0mg/lで除して求めたものである。この結果から、新生堆積物の分解は初期の20～40日の期間に主として進行することがわかった。そして、2～3ヶ月後には堆積物の1/2強が水中に回帰するという物質循環が存在すると考えられる。

#### 4. まとめ

実海域において新生堆積物の実測調査と分解挙動に関する室内実験を行った。その結果、新生堆積物は植物プランクトンが比較的未分解のまま、水中の無機物質と集合体を成しながら堆積していることがわかった。そして、水質 - 底質間での窒素の収支をみると、底質にストックされる傾向にある。この新生堆積物は水底で徐々に分解するが、2～3ヶ月後には堆積物の1/2強が水中に回帰すると考えられた。

沿岸の閉鎖性水域では、下水道の整備が進んでも、N、Pなどの栄養塩類の流入は避けられない状況にある。したがって、植物プランクトンの内部生産を起点として、新生堆積物が堆積することを考慮に入れた、水域環境の保全技術が今後は重要となろう。講演の最後では、新生堆積物を考慮する浄化手法についても提案したい。謝辞 本調査は、岸和田港湾都市株式会社のご協力のもとに実施した。ここに記して謝意を表します。

参考文献 1)宮岡、他：第35回水環境学会年会講演集、p.512, (2001)