

北方海域でのマナマコによる有機物浄化能力の検討

(独) 土木研究所寒地土木研究所 正会員 ○岡本 健太郎
同上 正会員 山本 潤
同上 熊谷 直哉

1. はじめに

港湾・漁港の泊地では、懸濁態有機物の堆積が多く、底質のヘドロ化や貧酸素水塊の発生が危惧されている。これまでの環境改善対策として、海底に堆積したヘドロの浚渫、覆砂等が行われているが、コストが高く持続性に課題がある。そこで著者らは、北海道の漁港内に水産有用種であるマナマコ（ナマコ）を増殖させ、底質浄化を図る手法について検討している。ナマコは海底に堆積する有機物を摂餌するので底質浄化能力を有していると言われており¹⁾、漁獲を通じて系外への有機物の排出が期待できる。しかし、北方海域でのナマコの摂餌量や有機物浄化量に関する知見は殆どなく、ナマコの摂餌生態の解明と有機物浄化能力の検討が求められている。本研究では、ナマコの摂餌生態に関する室内試験（写真-1）により、底質改善の一因となる有機物浄化能力の検討を行った。また、底質汚濁が問題視されている港内泊地での解決法の一例として、既に汚濁した底質を摂餌物とした場合でのナマコの摂餌行動についても検討を行った。



写真-1 室内試験の状況

2. 調査方法

ナマコの摂餌生態による底質浄化能力を検討するために、2006.11～2007.11に室内試験を実施した。ナマコは、北海道太平洋側の港内泊地に生息しているものを捕獲し、堆積物はナマコ生息箇所付近の海底から採泥した。海水温はナマコの採取時期に合わせ5～20℃に設定し、水槽に海水、堆積物、ナマコ1個体（約100g/匹）を収容した。水槽の大きさは、ナマコの適正収容数が2匹/m²であること²⁾を考慮し、全長1.0m、幅0.5m程度

とした。室内試験では堆積物・排泄物の湿重量を測定し、摂餌量は試験前・試験後での堆積物の差とした。有機物浄化能力は、堆積物及び排泄物のTOC、T-Nの分析値から、摂餌物の有機物含有量と排泄物の有機物含有量を算出し、その差を有機物浄化能力とした。

3. 調査結果

3. 1 ナマコの摂餌量・排泄物量による考察

図-1より、ナマコ100g当たりの摂餌量は、2006.11（10℃）、2007.6（10℃）では、約10g/dayと多い傾向であった。本州のナマコでは1、2月が成長期であり³⁾、室内試験の成長期と異なる結果となった。しかし、両者の成長期の水温がいずれも10℃付近であることから、ナマコの活性に水温が大きく影響していることが示唆された。また、室内試験でもこの時期のナマコは写真-2左のように動きが活発であり、排泄物量も多く確認された。摂餌量と排泄物量の差である同化量については、図-2によると2006.11（10℃）、2007.6（10℃）では、約5g/dayと多く、ナマコの行動が活発で摂餌量・排泄物量が多い場合において、同化量が多い傾向であることが確認された。摂餌量から同化量を除した同化率については、摂餌量が少量であった2006.12（5℃）と2007.7（15℃）で高い傾向を示した。室内試験でも、この時期のナマコは写真-2右のように動きが鈍く、排泄物も少量であった。

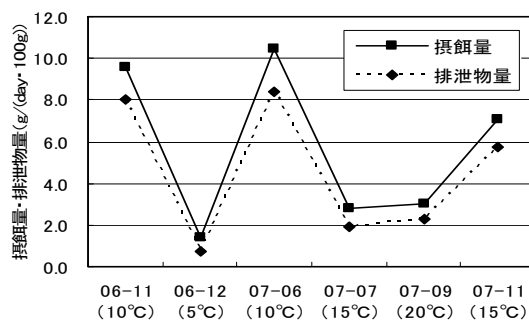


図-1 室内試験でのナマコの摂餌量・排泄物量

キーワード マナマコ、摂餌生態、有機物浄化能力

連絡先 〒062-8602 札幌市豊平区平岸1条3丁目1番34号 (独) 土木研究所寒地土木研究所 TEL011-841-1684

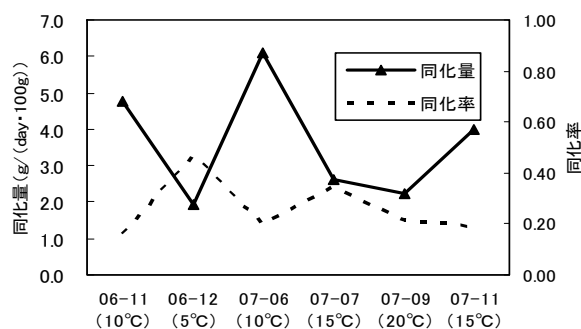


図-2 室内試験でのナマコの同化量・同化率

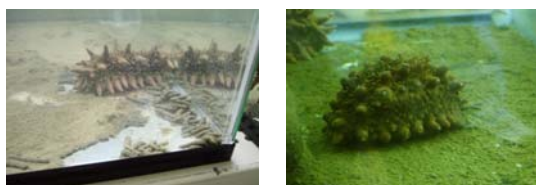


写真-2 室内試験でのナマコの行動

左側：2006.11（活動期） 右側：2006.12（不活発期）

3. 2 ナマコの有機物浄化能力による考察

図-3 にナマコ 100 g 当たりの炭素・窒素浄化量を示した。炭素については、摂餌量が多い時期で約 50mg/day であり、窒素については、約 6mg/day の浄化量を示した。一方、ナマコの生息箇所付近でのセジメントトラップによる沈降物調査での炭素負荷量は 273mg/ (m²・day)、窒素負荷量は 53mg/ (m²・day) であり、ナマコの適正収容匹数 (2 匹/m²) を考慮すると、ナマコの摂餌行動で負荷量の約 2, 3 割を浄化できることがいえる。

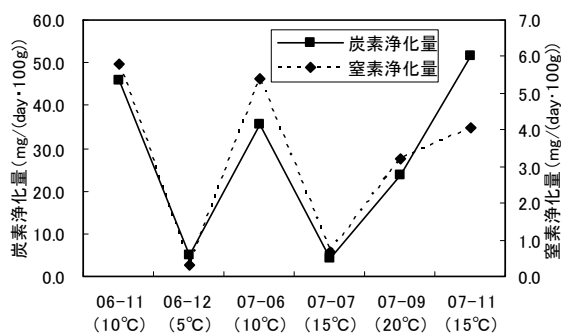


図-3 室内試験での有機物浄化量

3. 3 汚濁した底質条件下でのナマコの摂餌行動

これまで、ナマコが自然に生息する箇所 (A 港) で有機物浄化能力を確認したが、底質汚濁に苦慮している港内泊地 (B 港) の底質改善効果を検討するため、B 港の底質を用いて摂餌試験を行った。底質の成分及び状況は表-1、写真-3 の通りであり、A 港と比較すると全ての項目で数値が高く、水産用水基準⁴⁾の基準値である COD 値 20mg/g を上回り、B 港での底質汚濁が進行している状況であるといえる。

表-1 底質分析

分析項目	A 港	B 港
TOC	7.9	20
T-N	2.2	5.1
T-S	0.98	2.3
COD	16	34
強熱減量	6.6	11

単位：強熱減量 (%), その他 (mg/g 乾泥)

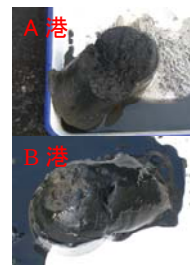


写真-3 採泥した底質

室内試験では、水槽に B 港の底質を入れ、濁りが収まった時点でナマコ 1 個体を収容した。試験時期は摂餌量が多い 2008.11 に実施した。水温は 15°C とし、A 港を対象とした室内試験と同様に摂餌量を算出し、TOC, T-N の分析値から炭素浄化量、窒素浄化量を算出した。B 港でのナマコの摂餌試験の結果を表-2 に示した。摂餌行動は自然に生息する A 港と比較しても、ほぼ同程度の摂餌量・有機物浄化能力を示し、写真-4 のようにナマコは汚濁が進行した底質も支障なく摂餌でき、底質浄化効果が期待されると思われる。

表-2 同条件下でのナマコの摂餌量・有機物浄化量

	A 港 2007.11 (15°C)	B 港 2008.11 (15°C)
摂餌量 (g/ (day · 100g))	7.06	8.25
炭素浄化量 (mg/ (day · 100g))	51.47	31.33
窒素浄化量 (mg/ (day · 100g))	4.06	7.99



写真-4 室内試験でのナマコの摂餌行動

4. おわりに

本研究では、室内試験からナマコの摂餌生態による有機物浄化能力を定量化した。また、当手法は底質改善の一手法として有効であることが確認できた。今後は、現地において実証試験を行い、ナマコの個体群の動態や底質浄化効果について検証する予定である。

参考文献

- 1) 倉田健吾, 上月康則, 村上仁士, 仁木秀典, 豊田裕作, 北野倫生: 内湾性水域におけるマナマコを利用した底質改善手法, 海岸工学論文集, 第47巻, pp.1086-1090, 2000.
- 2) 雀 相: なまこの研究, 海文堂, pp.156-158, 1963.
- 3) 荒川好満: なまこ読本, 緑書房, pp.22-25, 1964.
- 4) 社団法人 日本水産資源保護協会: 水産用水基準 (2005 年版) pp.91-93 2006.