

海浜公園池（汽水湖）の水質浄化

(4) 地域未利用資源を活用した水質改善

千葉工業大学 学員 ○吾妻咲季
 千葉工業大学 正員 村上和仁 五明美智男
 千葉大学 天野佳正

1. 背景・目的

蓮沼海浜公園ボート池（図 1）は九十九里海岸から 350m ほど内陸に位置し、池の表面積は約 10,000m²、水の容積は約 7,400 m³、水深は 0.74m の閉鎖性の汽水池である。1990 年頃から富栄養化に伴うアオコの発生しており景観の悪化や悪臭問題が発生している。過去に天日干しや水抜き工事などの改善工事を実施したが夏季にはアオコが発生している。2011 年 3 月 11 日の東日本大震災による津波の流入により水質は大幅に変化した。震災後、準絶滅危惧種であるカワツルモ (*Ruppia maritima*) が大量繁殖し水質は例年と同様に安定したが、T-P:1.92mg/L、T-N:1.46mg/L、COD:12.0mg/L、と依然として富栄養化が進行した状態である。このボート池に発生するアオコの優占種は *Anabaena* sp. であり、空中窒素固定能を有しているため、水中にリンさえあれば爆発的に増殖が可能である。



図 1. 蓮沼海浜公園ボート池の様子

本研究では、九十九里浜に多く散乱している貝殻（地域未利用資源）に着目し、粒状にして底泥表面に散布し、主成分であるカルシウムと富栄養化の原因であるリンを吸着させ、富栄養化状態からの改善を目的とした。

2. 実験方法

九十九里海岸より貝殻 (*Anadara broughtoni* アカガイ) を採取し、1-3mm の大きさに粉砕した（図 2）。

透明ガラス容器（高さ：14cm、直径：7cm、容量：470ml）を使用した。底泥 100g を容器の底に平坦になるように充填した上で環境水 380ml を底泥を乱すことなく注ぎ、定温インキュベータにて培養した。培養条件は、温度 25°C、照度 2,400Lux、明暗周期 (L/D=12/12hr)、静置培養、培養期間は 20 日間とした。分析項目は、T-N、T-P、NH₄-N、NO₃-N、NO₂-N、PO₄-P、Chl.a、COD、pH、DO、IL（底泥）、硬度 (Ca+Mg)、プランクトン相とした。プランクトン相の観察は 0、5、10、15、20 日目に行った。培養系は未処理系、5、20、30、50、80、90g/m² 散布系である。



図 2. 粉砕した貝殻

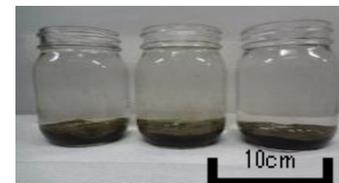


図 3. 評価系としてのマイクロゾム

3. 結果および考察

3-1 リンの吸着

リンの抑制率を図 4、5 に示した。このグラフより散布量が多いほど抑制率は高い値を示した。この結果より、貝殻を散布したことにより貝殻の成分である Ca が以下の化学式のようにリンを吸着したと考えられる。



T-P においては、5~30g/m²・50~90g/m² 散布系の間で抑制率の値がほぼ一定であることが示された。この結果により、それぞれこの間の散布量であるならば、抑制率に変化がないことがわかった。

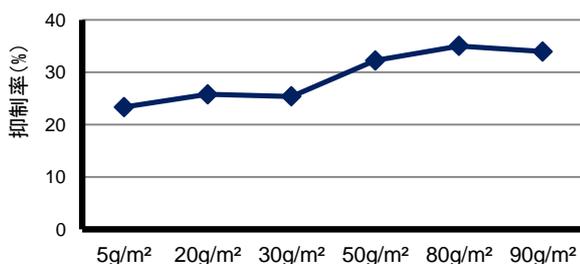


図 4. 各系における T-P の抑制率

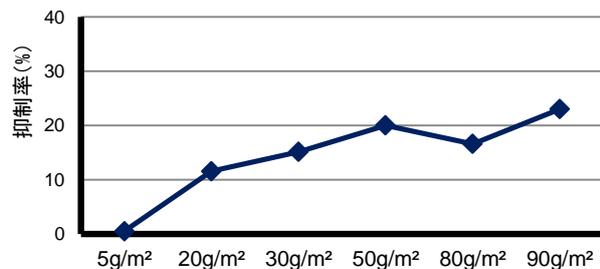


図 5. 各系における PO₄-P の抑制率

キーワード：貝殻、リン吸着、汽水域、地域未利用資源、水質改善

〒275-8588 千葉県習志野市津田沼 2-17-1(千葉工業大学 生命環境科学科) TEL:047-478-0455 FAX:047-478-0455

3-2 N/P 比

N/P 比の結果を図 5、6、7 に示した。全ての系で未処理系と比べて散布量が多くなるにつれて N/P 比は高い値となった。この結果より、貝殻がリンを吸着したことにより N/P 比が高くなったと考えられ、P 過多から適正 N/P 比へと改善された。しかし、全ての系で N/P 比が 1.5 以下と低い値であるため未だ富栄養化状態であることが示されている。

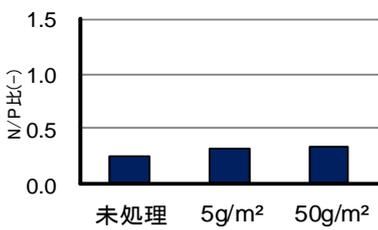


図 5. 5g/m²・50g/m² 散布系における N/P 比

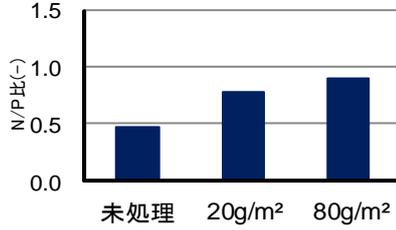


図 6. 20g/m²・80g/m² 散布系における N/P 比

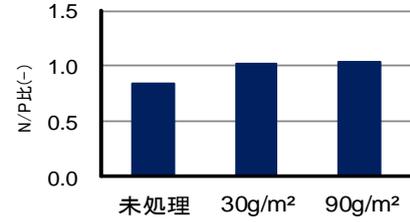


図 7. 30g/m²・90g/m² 散布系における N/P 比

3-3 硬度 (Ca+Mg)

硬度測定の結果を図 8、9、10 に示した。各グラフにおいて散布量が多いほど硬度は高い値を示した。この結果より、貝殻を散布したことで貝殻の成分である Ca が水中に溶出したものと考えられる。

3-4 植物プランクトン相

各散布系の植物プランクトン相の結果を図 11、12、13 に示した。全ての系で優占種は *Chlorella* sp. である。各グラフより散布系において、5 日目もしくは 10 日目まで未処理系より個体数が少ないことを示した。これは貝殻の成分である Ca が水中に溶出したことにより、底泥から溶出する栄養塩と結合して、水中のリン濃度を低減させたため、植物プランクトンの増殖が抑制され個体数が減少したものと考えられる。

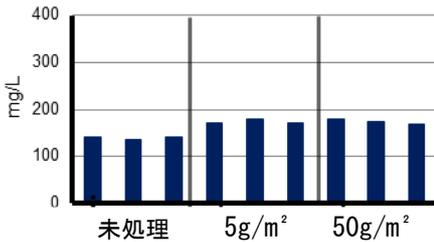


図 8. 5g/m²・50g/m² 散布系における硬度

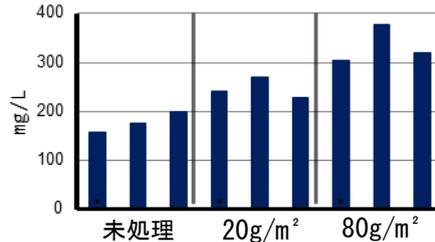


図 9. 20g/m²・80g/m² 散布系における硬度

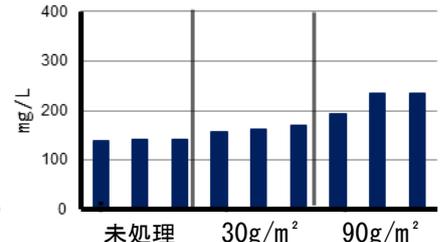


図 10. 30g/m²・90g/m² 散布系における硬度

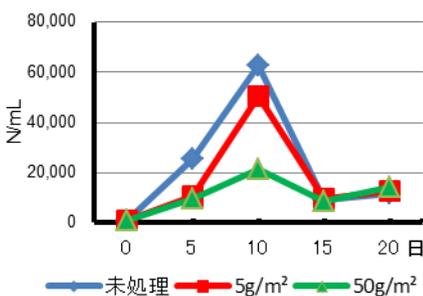


図 11. 5g/m²・50g/m² 散布系における植物プランクトン相

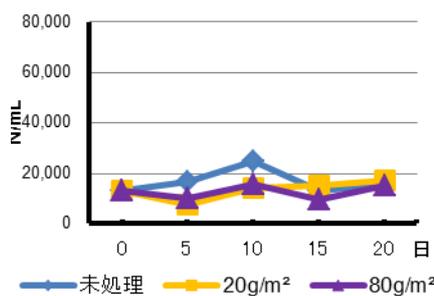


図 12. 20g/m²・80g/m² 散布系における植物プランクトン相

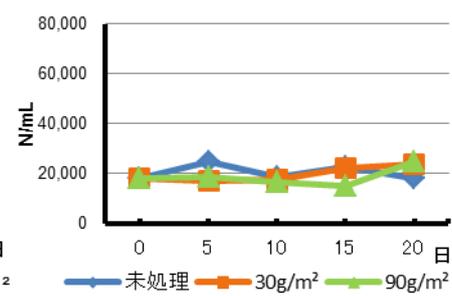


図 13. 30g/m²・90g/m² 散布系における植物プランクトン相

4. まとめ

- 1) 地域未利用資源である貝殻を散布することにより、貝殻から溶出した Ca とリンが吸着し、その結果、栄養塩が減少し、植物プランクトンの増殖が抑制された。N/P 比は適正 N/P 比に改善されたが、全ての系において N/P 比 1.5 以下と富栄養化が進行した状態であった。
- 2) T-P において、5~30g/m²・50~90g/m²の間で抑制率に変化がみられなかった。
- 3) 植物プランクトンについては、優占種は全ての系において *Chlorella* sp. であった。

謝辞: 本研究を遂行するにあたり、千葉県山武地域整備センターの関係各位に多大なるご理解とご協力を賜った。ここに記して感謝の意を表す。