

パルス再生細骨材の覆砂工への適用に関する研究

熊本大学 学生会員 樋本麻菜美

非会員 御園生敏治 浪平隆男 正会員 増田龍哉 重石光弘

1. はじめに

近年、有明海や八代海では赤潮の頻発化や大規模化、貧酸素水塊の発生といった海域環境の悪化に伴う諸現象が顕在化し、大きな社会問題となっている。特に、干潟の典型種で水産有用種でもあるアサリは、干潟において濾食による水質浄化機能や潮干狩り対象生物としての親水機能を担っているが、1980年代後半以降から急激な漁獲量の減少が問題となっており、回復する兆しが見えない(図-1)。そういった状況の下、水産庁や沿岸各県などによって覆砂等の対策事業が行なわれている。しかし、覆砂工には大量の砂が必要であるが、環境保護の観点から海砂の採取が規制されているため、砂が不足しているのが現状である。

また、耐用年数を迎える橋梁の架け替えやダムの撤去、家屋の解体等により、多量の廃コンクリートが発生し、廃コンクリートの処理が問題となると予想されている。

以上のような背景から、陸で発生する廃コンクリートから再生細骨材を回収し、海での覆砂工に利用すれば陸と海でかかえている問題があわせて解決できるのではないかと考えた。そこで、本研究では廃コンクリートから回収された再生細骨材の覆砂材としての適用性を検討するために、アサリを用いたバイオアッセイ試験を行った。

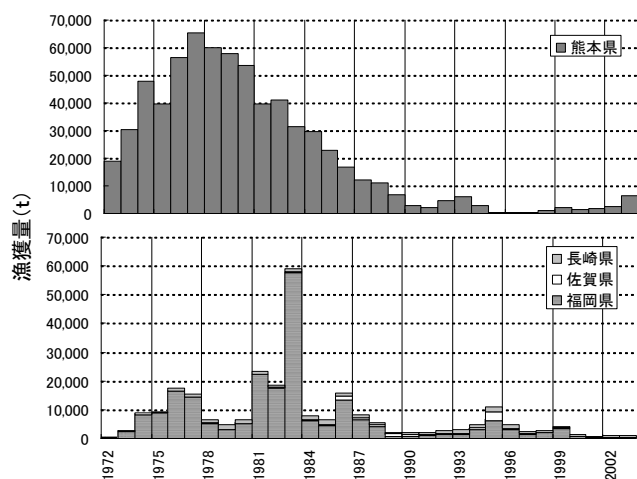


図-1 有明海におけるアサリ漁獲量の推移¹⁾

2. パルス再生骨材

廃コンクリートから再生骨材を回収する方法として、水中パルスパワー放電法がある²⁾。この方法を用いると、元の石や砂に近い状態で骨材を回収することができる。再生粗骨材に関しては高品質のものが回収できるためコンクリート構造物に再利用することができるが、一次処理をただけの再生細骨材にはモルタルが多量に含まれているためコンクリート構造物への利用が困難である。

今回はこのパルス再生細骨材を覆砂工へ用いるための基礎的研究として、OECDテストガイドラインに準拠したバイオアッセイ試験(アサリを用いた96時間急性毒性試験)を行った。

3. バイオアッセイ試験

(1) 試験の概要

パルス再生細骨材にはモルタルが多量に含まれており、これはpHを上げる原因となるため取り除く必要がある。そこで今回は、取り出したパルス再生細骨材を洗浄してからバイオアッセイ試験に用いることにした。

バイオアッセイ試験では、表-1に示す砂を水槽に約5cmの厚さで敷設し、採取後2日間順化させたアサリを水槽に20個体ずつ投入し、実験を行った。試験期間中の条件は表-2に示す通りで、アサリの状態を試験開始3時間後、24時間後、48時間後、72時間後、96時間後と観察し、同時に水槽内の水温、溶存酸素濃度、pH、アサリの生存個体数を測定した。

表-1 バイオアッセイ試験の試料

CASE1	未処理の砂
CASE2	洗浄した砂
CASE3	洗浄して2.5mmのふるいを通過した砂
CASE4	洗浄して1.2mmのふるいを通過した砂
CASE5	洗浄して0.6mmのふるいを通過した砂
CASE6	アサリを採取した場所の砂

表-2 試験条件

試験生物	アサリ(体長 1.5-3.0cm)
試験器具	15L 容ガラス製水槽
試験期間	96 時間(4 日間)
試験生物数	20 個体/試験区
水温	24℃
エアレーション	緩やかに実施
照明	室内灯による 16 時間明/8 時間暗
給餌	なし

(2) 試験結果と考察

図-1、図-2 に pH と生存個体数の推移を示す。これらのグラフより、pH の上昇に伴って生存個体数が減少していくことがわかる。pH の上昇が著しかった CASE1 と CASE3 では白い物質の析出が認められた。この物質を取り出し乾燥させ EPMA で分析した結果、炭酸カルシウムであったため、セメント水和物中のカルシウムイオンが水に溶出し、pH が上昇したものと考えられる。

CASE1 は未処理の砂であるため、軽量分が多く含まれており pH が上昇した。しかし、CASE3 では洗浄処理をしたにも関わらず pH が上昇した。これは図-3 にあるように CASE3 に含まれる軽量分の割合が他のものよりも多くなったためと考えられる。

したがって、2.5mm のふるいを通過し、1.2mm のふるいに留まるものを取り除くことが望ましいと思われる。しかし、CASE2 の結果にあるように全体に対する軽量分の割合が小さくなるとその影響が小さくなり、pH は上昇せず生存個体数は 96 時間後まで 20 を保った。よって、ふるいわけをせず洗浄処理のみを施した砂が生態への影響も少なく、前処理の手間が少なくて済むためコストも低く抑えられると考えられる。

4. おわりに

回収したパルス再生細骨材でバイオアッセイ試験を行った結果、pH の上昇が生存個体数に大きな影響を与えることがわかった。また、洗浄処理をただけの砂でも生態への影響が少ないことがわかった。これにより、パルス再生細骨材の覆砂への適用が十分可能と考えられる。また、前処理の手間が少ないため低コストで砂を処理することが可能となる。

しかし、砂の洗浄に大量の水が必要となったため、今後は砂の洗浄方法を検討する必要がある。また、ア

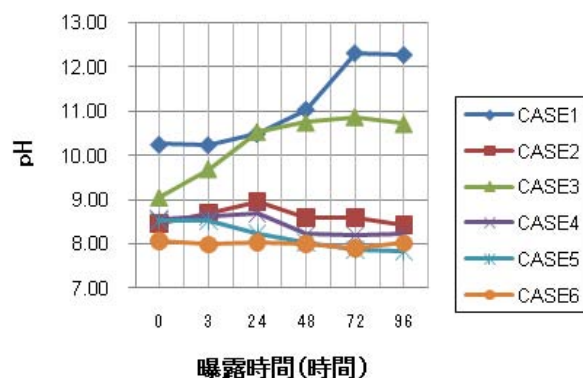


図-1 pH の推移

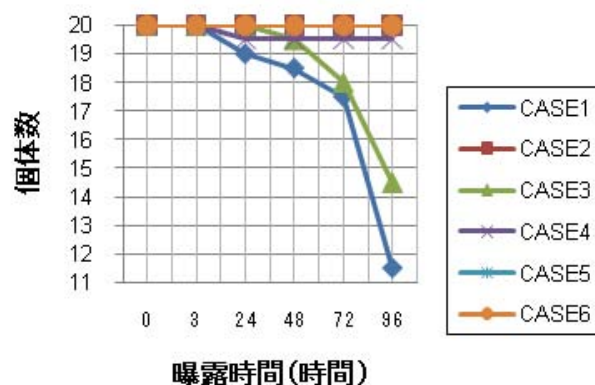


図-2 生存個体数の推移

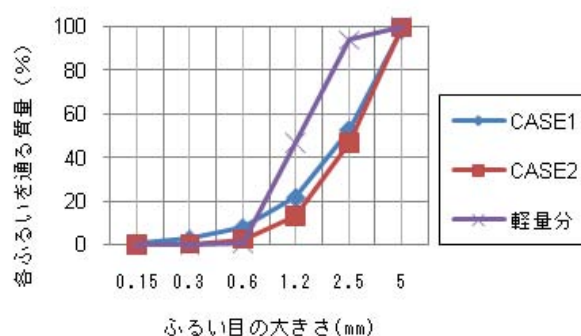


図-3 粒度曲線

サリ以外の底生生物や魚類でも同様の試験を行い、人工干潟の造成材等への適用に向けてデータの蓄積を図る必要があると考えられる。

参考文献

- 1) 環境省, 有明海・八代海総合調査評価委員会: 委員会報告, 2006.
- 2) 重石光弘, 浪平隆男ほか: パルスパワーによるコンクリートからの粗骨材の分離. 回収, コンクリート工学年次論文集, vol.28, No.1, pp1475-1480, 2006.

付記 本研究は独立行政法人科学技術振興機構による研究成果最適展開支援事業(育成研究)、ならびに文部科学省科学研究費補助金の助成を受けて実施したものである。