

有明海の干潟環境改善策に関する研究

熊本大学工学部環境システム工学科	学生会員	○大久保 貴仁
熊本大学沿岸域環境科学教育センター	フェロー	滝川 清
アジアプランニング（株）水環境部	正会員	増田 龍哉
熊本大学工学部環境システム工学科	正会員	田中 健路
熊本大学工学部環境システム工学科	正会員	森本 剣太郎

1 はじめに

有明海では近年、干潟の減少や底質の泥質化などの問題が生じ、その結果、干潟の浄化能力の低下とともに、有明海全体の環境の微妙なバランスが崩れてきており、そのため干潟環境改善の緊急な対策が必要とされてきている。

干潟耕耘は、その対策工の一つとして注目されているが、有明海干潟を対象に本研究室においては、2001年以降、干潟耕耘による底質改善効果に関する現地での実験を行ってきている。1ヶ月以内の短期的な時間スケールに関しては、滝川ら(2003)が調査報告を行っているが、長期的な効果については不明である。

本研究は、干潟の耕耘・曝気を行い干潟底質環境の改善・維持、また、干潟の水質浄化能力に与える影響等を調査するものである。耕耘・曝気による環境改善効果は後述する追跡調査によって検証した。

2 調査概要

2.1 調査場所および期間

調査区域は図-1で示す熊本港背後の干潟を対象とした。調査区域内の50m×50mの面積を深さ30cmまで耕耘し、これを「耕耘区」と記述する。また調査区域内の耕耘区の隣に同面積の耕耘を行わない区域



図-1 耕耘場所地図

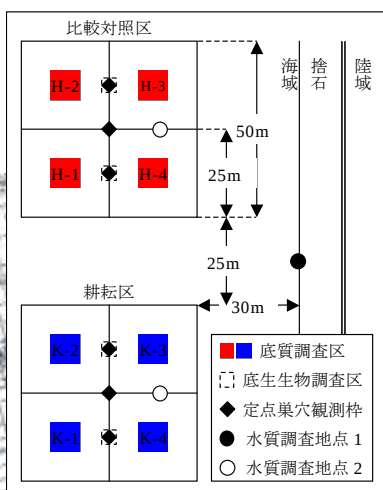


図-2 耕耘場所詳細図

を設けて、耕耘区と対比する「比較対照区」とする(図-2)。耕耘は2004年8月11日～13日の3日間にかけて1日に複数回行い、追跡調査は耕耘前、耕耘直後、耕耘3日後、耕耘14日後、耕耘30日後、耕耘60日後の計6回行った。

2.2 追跡調査概要

耕耘・曝気を行うことで底泥に酸素供給を行い、微生物による硝化・脱窒および底生生物のバイオフィームを促進させる効果がある。それを確認するため追跡調査として底質および間隙水調査、水質調査、底生生物調査を行い、土の酸化還元状態、栄養塩の変化、有機物の変化を調べた。底質および間隙水ではコアサンプラーを用いて採泥し、上層(0～-1cm)、中層(-3～-7cm)、下層(-18～-22cm)に分割して分析を行った。水質調査では、まず下げ潮時に採水し基準となる溶出前の値を求めた。そして、干出前に2本の塩ビパイプを設置して海水をトラップし、明条件と暗条件(暗幕をつける)に分けて3時間後に採水し分析を行った。底生生物調査は、コドラートによる上(0～-10cm)中(-10～-20cm)下(-20～-30cm)層に分けてのベントスの数と種類の分析と定点巣穴観測枠での巣穴数の確認を行った。追跡調査項目の詳細は表-1に示す。

3 追跡調査結果

粒度分析については図-3より、耕耘区の下層において耕耘後に中央粒径が増加した。これは耕耘によって細かい粒子が水中に攪拌した為だと考えられる。粒径が大きくなる一方で、含水率は減少しており底質が締め固められてしまったものと考えられる。また、下層のみに変化が現れたのは潮流の影響が少なかったためだと考えられる。

硫化物の変動を図-4に示す。図より、上層と中・下層で異なった変化が見られる。硫化物が減少する

のは好气的であると言えるので、上層では耕耘直後から、また、中・下層では上昇が見られる時期以前まで好气的であったと考えられる。また、中・下層で1ヵ月後の値が耕耘前の値より若干減少していることから、耕耘による嫌氣的雰囲気の緩和が1ヵ月後も持続していたと考えられる。このような傾向はORPの数値変動からも推測することができた。

強熱減量の変動を図-5に示す。図より、強熱減量では中・下層で耕耘後から減少傾向を示しており、有機物が分解されたと考えられる。これは、CODの結果からも読み取ることができた。しかし、上層では強熱減量に増加傾向が見られた。これは、外部からの有機物の流入や底生藻類などの増加が考えられる。実際、底生藻類の増加は水質のDOの変化量(図-6)より、耕耘3日後、14日後明条件と暗条件に差があることから推測できる。また、30日後に上層の硫化物の値が大きく減少し、水質DOの2条件間に差がなくなったことから、底生生物が底生藻類を摂餌したと考えられる。また、強熱減量の数値が耕耘後に全体的に上昇しているがこれは木片などが分析時に取り除けない程の大きさに砕かれてしまったものと推測される。

生物調査では、底質が攪拌されたことにより、巣穴が破壊されるなど底質の環境が激変したため、耕耘直後は生物が殆ど見られなかった。実際、巣穴は耕耘3日後調査でも確認することはできなかった。この結果、底生生物の餌となる藻類などが繁殖しやすい環境になり、その後それらの餌に釣られるように、生物は種類・個体数共に増加する結果となった(図-7)。

表-1 追跡調査項目詳細

底質	粒度分析、ORP、pH、強熱減量、COD、全窒素、全リン、硫化物、含水率
間隙水	COD、NH ₄ -N、NO ₂ -N、NO ₃ -N、PO ₄ -P
水質	塩分、pH、全窒素、全リン、DO、クロロフィルa、+間隙水の項目
生物	種類数、個体数、湿重量、巣穴数

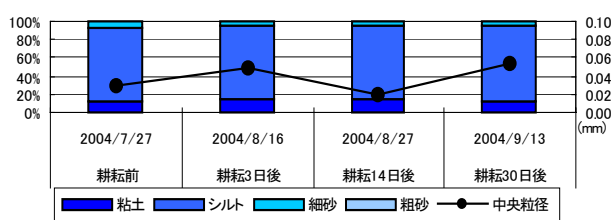


図-3 耕耘区(下層)粒度分析結果

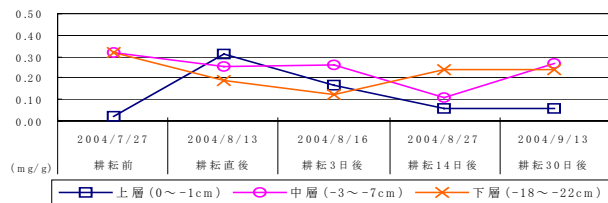


図-4 硫化物含有率の耕耘による変動

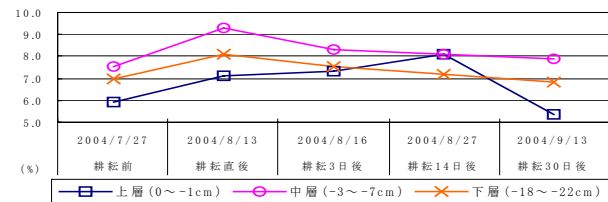


図-5 強熱減量の耕耘による変動

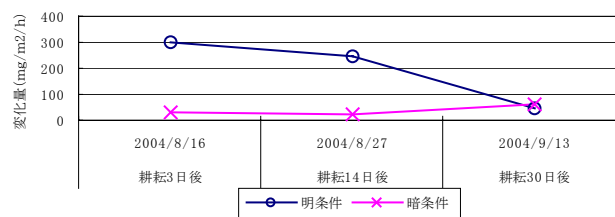


図-6 DOの変化量

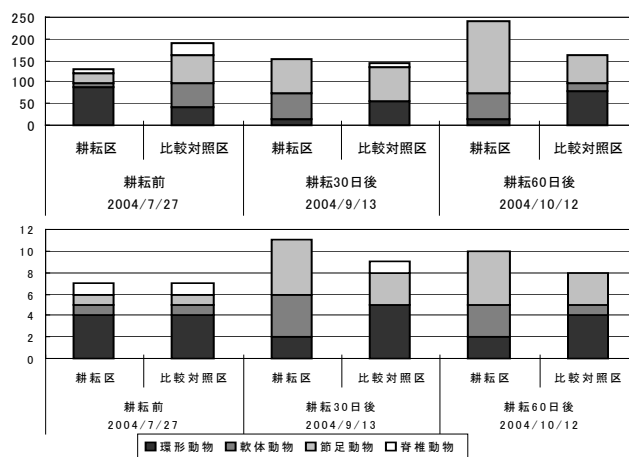


図-7 生物個体数(上)・種類数(下)時系列変化

4 まとめ

耕耘・曝気が、栄養塩や有機物を干潟表層に露出することによって分解を促進すること、嫌氣的な干潟深部に酸素を供給することで嫌氣状態を緩和するなどの干潟の浄化作用を確認することができた。また、生物は耕耘後一次的にいなくなるが、その結果、餌となる底生藻類などが飽和して耕耘前以上の生物相を構成することもわかった。2004年は台風の上陸数が異常に多かったが、こういった特異的な条件をどの程度考慮すべきなのか今後検討していきたい。

参考文献

滝川清ら (2003) : 有明海干潟環境の改善・回復に向けた対策工とその評価、海岸工学論文集、土木学会、第50巻 pp. 1126-1230