

耕耘した干潟底質における底質の熱特性

佐賀大学理工学部 学○大田裕幸

佐賀大学低平地研究センター F 林 重徳 正 末次大輔

佐賀大学大学院 学 榎本昌幸 学 保田将彦

1. はじめに

広大な干潟域を持つ有明海は、かつては「宝の海」と称され、タイラギ、ムツゴロウ等の多種多様な生物が生息し、海苔養殖が盛んに行われていた。しかし近年、漁獲量の激減、海苔の色落ち、赤潮の発生等の深刻な問題が発生している。特に底生生物の生息場となる底質は、貝類が死滅してしまうほど悪化が進行しており、底棲生物にとって生存が極めて困難な状態になっている。当研究グループでは、囲繞堤と覆砂耕耘混合による底質改善工法を開発し、その効果に関する調査を継続的に行っている。

干潟底質の熱特性は細菌類の活性や栄養塩等の物質の輸送を左右すると考えられ、底質の悪化・浄化に大きな影響を及ぼすと考えられる。開発した底質改善工法の効果を明らかにするためには、覆砂あるいは耕耘した干潟底質の熱特性について検討する必要がある。そこで、本研究では、その第一歩として、干潟底質の熱特性に及ぼす耕耘の影響を明らかにするため、現地にて耕耘した干潟底質中の温度変化を計測した。本文ではその結果について報告する。

2. 実験概要

現場実験は佐賀市東与賀町地先の東与賀海岸で行った。東与賀海岸の底質特性を表-1に、含水比と強熱減量の深度分布を図-1に示す。本研究では、耕耘を行う耕耘区(2m×2m)と耕耘を行わない非耕耘区(2m×2m)を設置した。耕耘領域では、深さ約1mの底質を人力で十分に耕耘した。それぞれの区画に次の手順で熱電対を設置した。熱電対の設置方法の概略図を図-2に示す。耕耘区においては、耕耘した後、熱電対の先端に取り付けたロープを、棒を使って設定深度まで挿入して設置した。非耕耘区においては、非耕耘区外で先端にピアノ線を結びつけた熱電対を設定深度まで挿入した後、設定深度を保った状態で、非耕耘区の外側からピアノ線を水平に引き、非耕耘区の中央まで熱電対を移動させて設置した。温度の測定深度は15cmと30cmにした。また、底質の地表面温度を測定するために、2cmの深さにも熱電対を設置した。計測方法は、データロガーを使用して、10分間隔で測定を行った。測定は平成20年10月23日から平成20年12月10日まで行った。

表-1 底質特性

	深度 0～15	深度 15～30
液性限界 (%)	148.97	142.77
塑性限界 (%)	65.02	53.07
粒度試験 (%)		
礫分	0	0
砂分	1.55	2.06
シルト分	55.81	51.57
粘土分	65.02	46.37

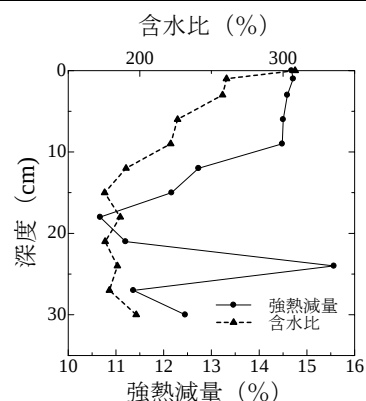


図-1 含水比・強熱減量の深度分布

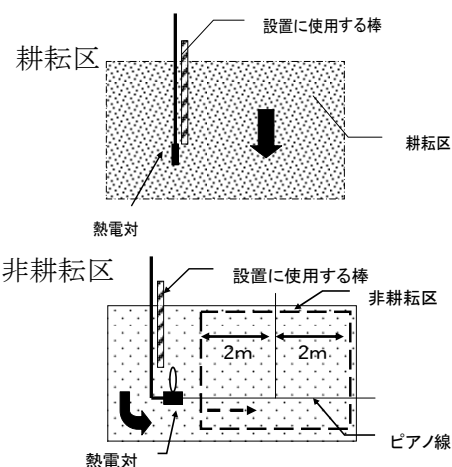


図-2 耕耘区・非耕耘区における熱電対の設置方法

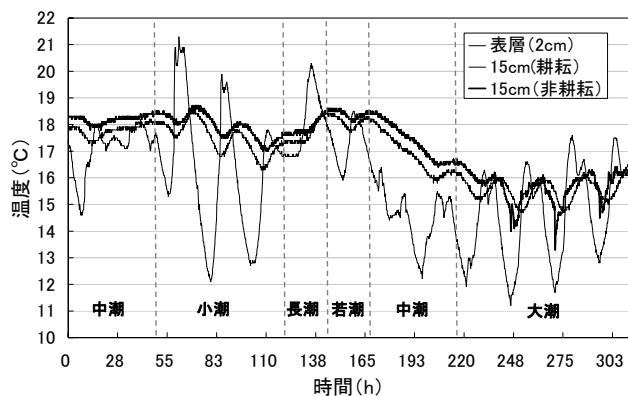


図-3 底質温度の経時変化 (深度 15 cm)

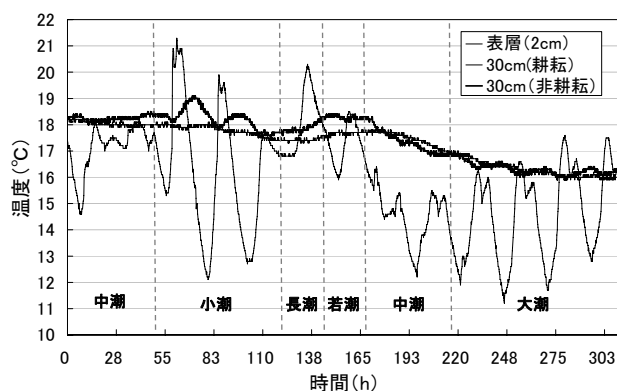


図-4 底質温度の経時変化 (深度 30 cm)

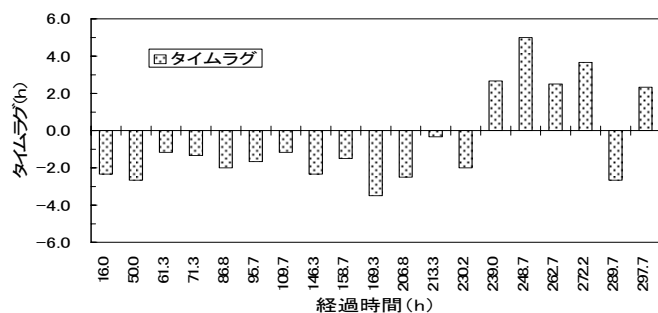


図-5 温度差・タイムラグの経時変化 (深度 15 cm)

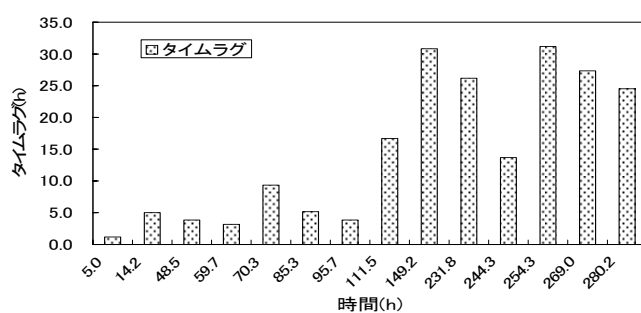


図-6 温度差・タイムラグの経時変化 (深度 30 cm)

3. 測定結果と考察

平成 20 年 11 月 2 日から平成 20 年 11 月 14 日の期間に、非耕耘区と耕耘区の深度 15cm で測定した底質温度の経時変化を図-3 に、深度 30cm における底質温度の経時変化を図-4 に示す。底質温度の日変動は浅いところほど大きいことが確認できる。また、本実験を実施した干潟は、小潮時には水没しないため、このときの底質温度の日変動が最も大きいことも確認できる。

非耕耘区の深度 15cm および 30cm の波形を基準として、耕耘区のそれぞれの深度における温度の最大値および最小値が表れる時間的ずれ (タイムラグ) の経時変化を図-5 と図-6 に示す。深度 15cm では、計測開始後からタイムラグは負の値となるが、時間の経過とともに徐々に増加し正の値となる。深度 30cm では、計測開始後からタイムラグは負の値は示さないが、時間の経過とともに徐々に増加する。これらの結果より、耕耘すると、一時的に熱が伝わり易くなり、時間の経過とともに熱が伝わりにくくなっていくことがわかる。

耕耘に伴うこのような現象は、干潟底質を乱すことによる再自重圧密に起因すると考えられる。すなわち、耕耘直後では底質は乱されて未圧密状態となり自重圧密を再び開始する。再自重圧密の進行に伴い、底質の含水比や骨格構造が変化して、底質の熱特性が変化すると推察される。48 日経過後の両区の含水比の深度分布を図-7 に示す。耕耘区では含水比が低下しており、この結果からも耕耘による再自重圧密および底質の熱特性の変化を確認することができる。

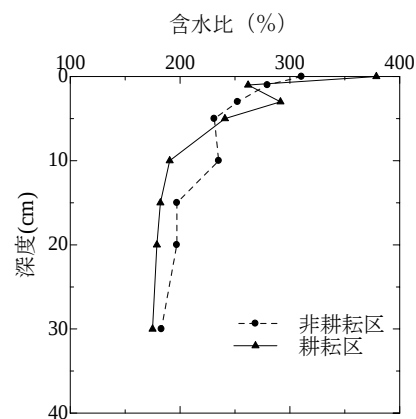


図-7 含水比の深度分布

(攪拌後、48 日経過)

4. 結論

本研究では、干潟底質の熱特性に及ぼす耕耘の影響を調べるための現場計測を行った。その結果、自然堆積した干潟底質を耕耘すると、一時的に熱が伝わり易い底質の状態となる。その状態は時間の経過とともに変化し、最終的には耕耘しないときよりも熱が伝わりにくくなることがわかった。