

有明粘土の底質改善効果に及ぼす竹炭作製時の炭化温度の影響

崇城大学 学生員 ○齊 翔太  
崇城大学 正会員 荒牧 憲隆

1. はじめに

現在、工場や家庭から出る排水やゴミにより海洋汚染が深刻な問題となっている。我々の身近にある有明海も、陸に囲まれた閉鎖的な環境や海苔網に発生する赤腐れ病等を予防するために酸処理剤を使用した事により赤潮や悪臭などの被害がでている。この酸処理剤が海底の泥と混ざることによって、有明海底質中の硫酸還元菌を活発化させ、A V S (酸揮発性硫化物) 値の上昇を促し、カニや貝などの底棲生物にとって生存困難な底質環境となっている。また硫酸還元菌が増えることによって有明粘土から異臭を放っている<sup>1)</sup>。そこで本研究では、このような問題を解決するために植物の中でも成長が早く、古来より人々にとって有用な資源として活用されてきた竹を用いそれを炭化し、竹炭の消臭効果や多孔質な竹炭の吸着特性を利用し、有明粘土の底質改善効果に及ぼす竹炭作製時の炭化温度の影響について検討を行うことを目的としている。

2. 実験概要

本研究では、有明粘土に 2 mm 以下に粉碎した竹炭を混合し、竹炭の添加率を変化させた 8 種類の模型(写真 1)を作製し底質改善効果の検討を行った。その概要を表・1 に示す。有明粘土は熊本県内の有明海において、表層から 20 c m 程度で採取した。有明粘土の物理的性質を表・2 に示す。なお、食塩水を海水とし計測時にはエアレーションを行っている。竹炭は、学内の竹を用いそれを炉で炭化させたものを使用する。炭化時の温度過程を図・1 に示す。450℃で作製されたものを高温とし、290℃で作製されたものを低温とする。また、この温度の違いが底質改善効果に影響があるか比較することとした。竹炭の物理的性質を表・3 に示す。本研究では底質改善効果の確認には、有明粘土の p H、ORP(酸化還元電位)、AVS(酸揮発性硫化物)の 3 項目を測定した。測定は約 2 ヶ月間、週 2 回の測定を行った。AVS(酸揮発性硫化物)についてはガス検知管法によって測定した。

表-1 実験ケース

|       |                |
|-------|----------------|
| ケース 1 | 竹炭なし           |
| ケース 2 | 竹炭なし+エアレーションなし |
| ケース 3 | 竹炭 10%(290℃)   |
| ケース 4 | 竹炭 10%(450℃)   |
| ケース 5 | 竹炭 30%(290℃)   |
| ケース 6 | 竹炭 30%(450℃)   |
| ケース 7 | 竹炭 50%(290℃)   |
| ケース 8 | 竹炭 50%(450℃)   |

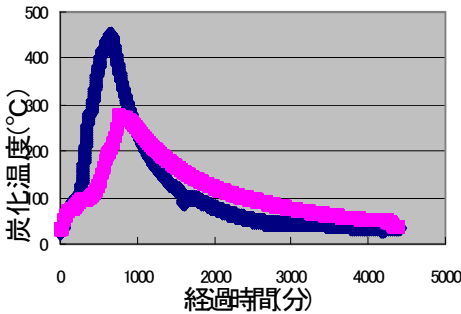


図-1 炭化温度(℃)



写真-1 模型

表-2 有明粘土の物理的性質

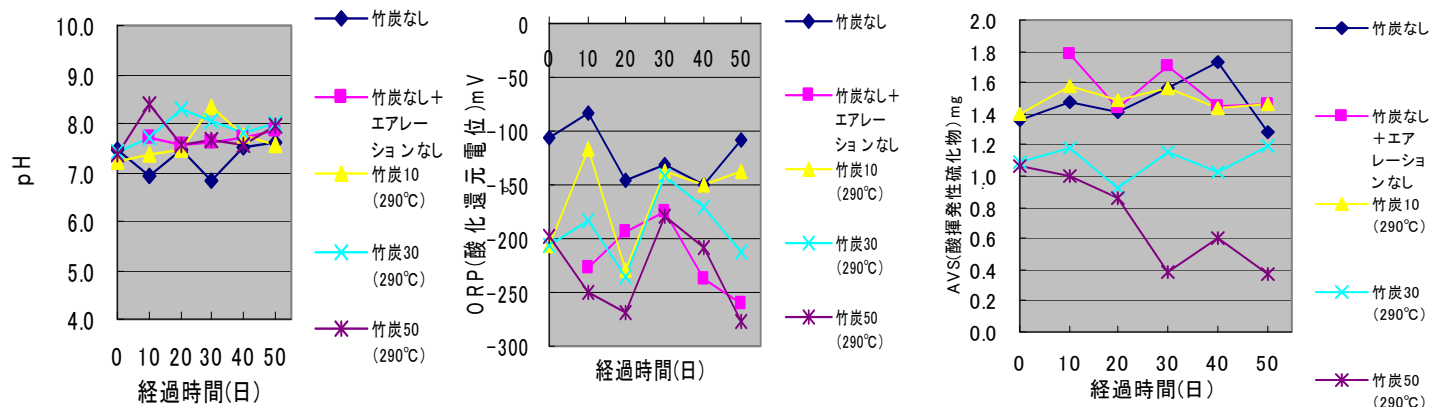
|                         |        |
|-------------------------|--------|
| 土粒子の密度 $\rho_s(g/cm^3)$ | 2.642  |
| 含水比 (%)                 | 176.81 |
| 液性限界 (%)                | 99.5   |
| 塑性限界 (%)                | 43.7   |
| p H                     | 7.57   |

3. 実験結果および考察

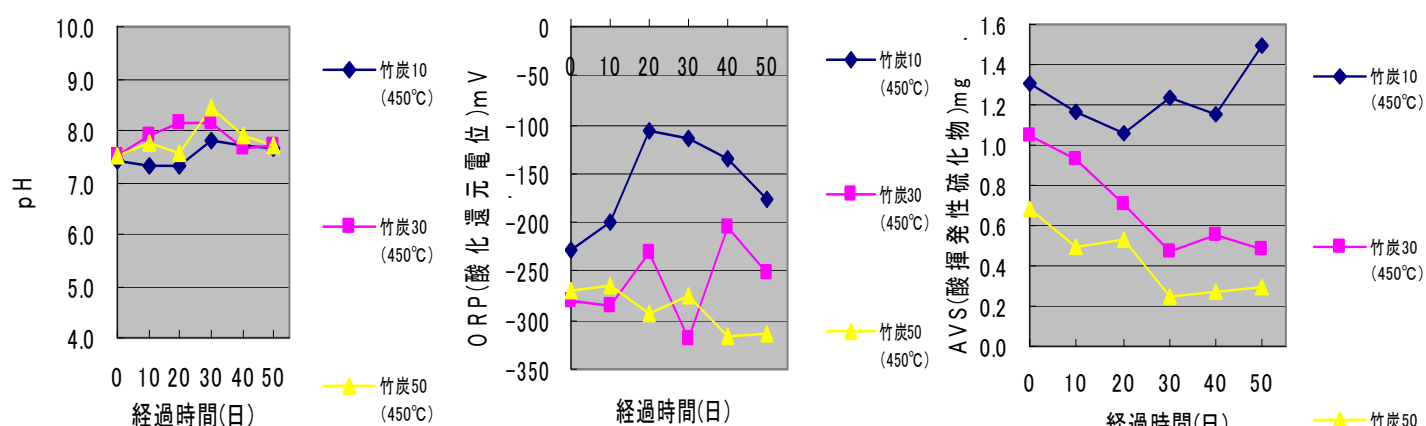
図・2(a),(b)に示した p H については、低温の竹炭では計測初期にはばらつきが認められるが、40 日以降からは値が 7~8 の間に落ち着き一定している。また、高温の竹炭では、計測初期から 50 日まで一定した値となった。図・3(a),(b)には ORP(酸化還元電位)の結果を示した。硫酸還元は-200mV 前後の条件と温度条件が 18℃

表-3 竹炭の物理的性質

|          |       |      |
|----------|-------|------|
|          | 高温    | 低温   |
| p H      | 10.45 | 8.00 |
| EC(mS/m) | 244   | 60   |



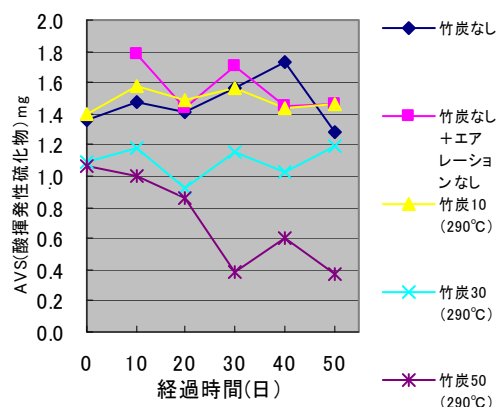
(a) 低温



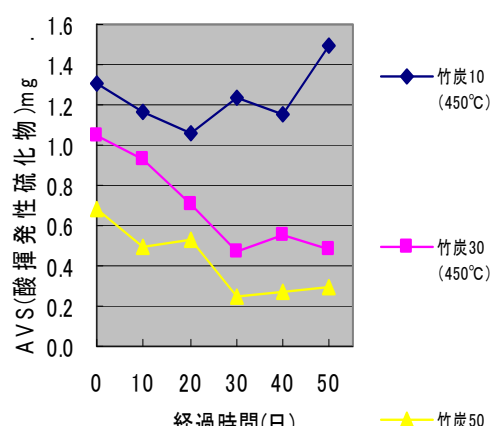
(b) 高温

図-2 pHの経時変化

図-3 ORPの経時変化



(a) 低温



(b) 高温

図-4 AVSの経時変化

以上でないと開始されないことから、今回の結果からは-200mV以下にするには時間がかかると思われる。

次に、図-4(a),(b)に描いたAVS(酸揮発性硫化物)については、水産用基準ではAVS(酸揮発性硫化物)の値が0.2 mg/g-dry-mud以下であれば底棲生物にとって良好な底質環境とされ、また0.5 mg/g-dry-mud以上では底棲生物にとって生息困難な底質環境にあることが経験的に知られている。竹炭なしのケースは、50日経過してもAVSの値は高く、底質土が悪化した状況となっている。竹炭10%のケースも、竹炭なしのケースと同様に底質改善効果はみられなかった。竹炭30%のケースでは、高温の場合は50日経過までの間に1.1 mg/g-dry-mudから0.5 mg/g-dry-mudまで低下した。次に、高・低温の竹炭50%のケースは、AVSが徐々に低下し0.4 mg/g-dry-mud以下まで抑えた。改善効果は、高温竹炭を用いたケースが顕著であった。以上のことから、竹炭が底質改善材としての有効性を示唆するものであり、炭化物の炭化温度が影響を及ぼすものと考えられる。

#### 4. まとめ

本研究の結果から、AVS(酸揮発性硫化物)は0.2 mg/g-dry-mud以下に抑えることができなかったものの、竹炭30%の高温のケースと竹炭50%のケースでは、値が徐々に低下していることから、今後0.2 mg/g-dry-mud以下になる事が考えられる。また、高温で作製した竹炭の方がAVS(酸揮発性硫化物)を抑える効果が高いことが示された。

【参考文献】1)林・杜・末次：有明海湾奥部における干潟環境再生のための地盤工学的視点からの取組み、第7回環境地盤工学シンポジウム発表論文集，pp. 1-10，2007。