

－プロジェクト研究－

藻場再生のための食害動物対策技術開発

－藻食性魚類の忌避する物理的手法による食害防護手法の検討－

研究開発科 吉田英樹
総合水産試験場 桐山隆哉

1. はじめに

海藻類の群落である藻場は、魚類の産卵場、稚魚の育成の場として重要である。しかし海藻類が消失する「磯焼け」現象は、10年ほど前から特に顕著となり、長崎県総合水産試験場の実施した平成6年の調査では、長崎県の有用海岸線総延長のうち19.6%にあたる397kmが磯焼け状態となっていることがわかった。さらに平成10年以降は、アラメ類などの大型褐藻群落の衰退が顕著となり、藻食性魚類による食害が衰退の一因として考えられている。そのため、藻場を魚の食害から防護する技術の開発が望まれている。

基質の主原料には、従来廃棄物として埋立処分されている溶融スラグ、ガラスビン廃棄物、陶磁器くずを用いた。

溶融スラグとは、焼却灰や下水汚泥を1500℃の高温で溶融、水砕したもので、県内で数千トンの溶融スラグが排出されている。

ガラスビン廃棄物は、全国的に30万トンほど廃棄されている。ガラスビンの特徴は、800℃以下で焼結可能で、無色、茶色、緑色、青色などのカラーバリエーションを有することである。

陶磁器くずは、陶磁器製造業が集積する波佐見町において年間200トンほど排出されている。

いずれの廃棄物も県内で大量に排出されることから、その有効利用が望まれている。

当センターでは、アイゴやイスズミといった藻食性魚類から海藻を防護することを目的として、産業廃棄物等の未利用資源を原料として海藻着生基質を開発し、忌避物質の包埋や摂食抑制可能な基質の構造、材質について検討した。

2. 実験方法

溶融スラグ、ガラスビン、陶磁器くずを主原料として、それぞれに焼結助剤となるガラス粉および成形強度を付与する糊剤を添加し、適量の水を加えて混合して成形用の原料とした。ガラス粉、糊剤および水の添加量は、主原料の粒度および特性に応じて微調整した。

基質の焼成には、出力10kWの電気炉を用いた。

溶融スラグまたは陶磁器くずを原料とする基質の焼成温度は950℃に設定した。950℃まで100℃/hrで昇温し、30分保持した後炉冷という条件で焼成した。

ガラスビン廃棄物の示差熱分析結果を図1に示す。ビンガラスは約726℃にガラス転移点、約780℃に軟化点が存在することがわかった。すなわち焼成温度が780℃を超えるとガラス粒子自身が軟化し、基質形状を保持できない。したがってビンガラスを原料とする基質の焼成温度は、焼結が促進されかつ形状を保持できる750℃とした。

藻食性魚類が摂食しにくい基質形状の検討のために、その実験準備として総合水産試験場の水槽において溝付き基質上にホンダワラの幼胚を落とし、着生試験を開始した。

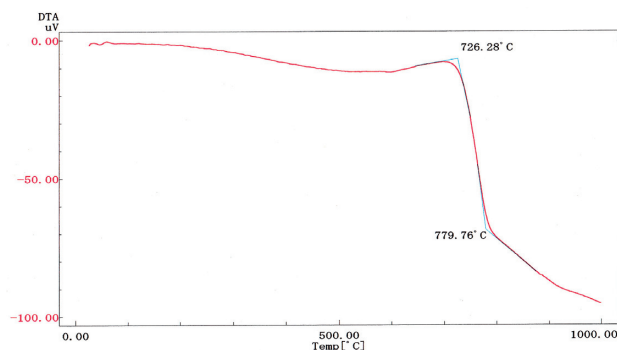


図1 ガラスビン廃棄物の示差熱分析結果

3. 結果及び考察

3.1 忌避物質を含有した海藻着生基質の開発

忌避物質埋込用の凹凸形状を有する基質を試作するため、縦割りした塩ビパイプを木型底面に配置し成形を行った。塩ビパイプを配した木型及び各原料を用いた基質を図2に示す。塩ビパイプを使用すると、離型性が良好で作業性の向上に大きく寄与した。

ガラスビン廃棄物を原料とする基質は、軟化点より低い750℃で焼成したにもかかわらず変形が見られた。基質自体が大きいため自重により変形したと思われる。



図2 塩ビパイプを配置した木型及び各原料を用いた基質

3.2 藻食性魚類が摂食し難い基質形状の検討

幅5,10,15,20mmのそれぞれに対して深さを5,10,15,20mmとした16種類の溝を想定して、そのうち4種類ずつを基質表面に配した基質を作製した。溝の形成にはあらかじめ作製した角柱を木型底面に配置し成形を行った。角柱を配した木型及び熔融スラグを原料とした成形体をそれぞれ図3に示す。

角柱を底板に固定していないため、成形体を木型から外すと角柱がブロック側に食い込んだ状態となる。大きいサイズの角柱は、強度が十分ではない成形直後でも取り出すことができるが、特に幅5mm・深さ20mmの溝形成用角柱は取り出すのが困難なため、乾燥後に取り出した。この際も取り出しに時間を要した。

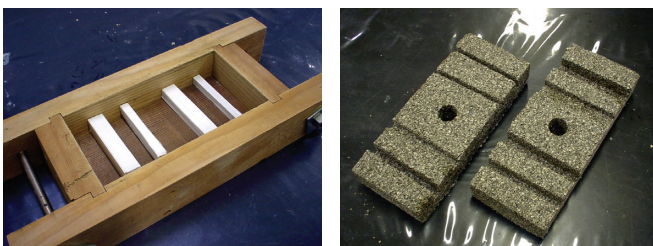


図3 角柱を配置した木型及び熔融スラグの成形体

を要した。

3.3 プレス成形技術の検討

量産化によるコストダウンを目的として、図4左に示す当センター保有の油圧プレス機（最大プレス圧：250トン）による成形技術について検討した。

一般にプレス成形には粘土等を含む可塑性原料が適しているため、本研究で用いるようなほとんど可塑性がない原料はプレス成形には本来不向きである。そのため糊剤や水分の調整、可塑性原料の添加、プレス圧の調整等により、プレス成形に最適な条件を検討しなければならない。

油圧プレス機に金型を取り付け（図4右）、熔融スラグを原料とするブロックの成形試験を実施した。

原料	熔融スラグ
基質サイズ	252×126×15mm（同時2個抜き）
プレス圧	200kg/cm ² （総荷重63.5トン）

以上の条件で成形した結果、プレス工程は問題なく完了した。しかし高圧プレスにより成形体が金型に圧着された状態となったため、元々強度が低く保形性がない熔融スラグの成形体を無理に取り上げようとすると崩れてしまった。

3.4 基質への海藻着生試験

着生試験は図5に示す総合水産試験場の水槽内で実施した。

平成16年2月2日の段階では、数mm程度の幼体を確認できた。さらに3月1日には10mm前後、4

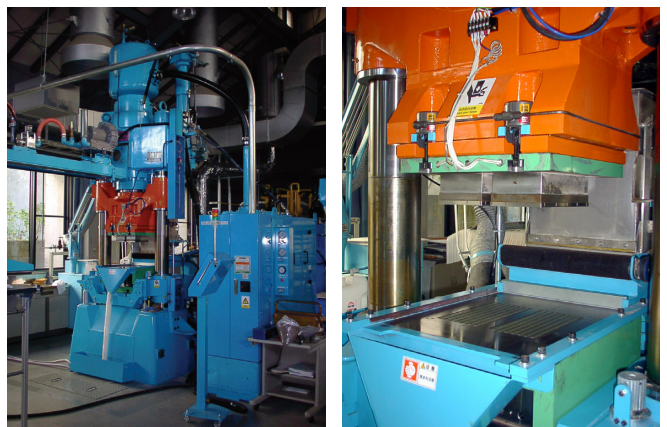


図4 油圧プレス機及び金型部

月5日には20mm程度まで幼体の成長が見られた（図6）。しかし4月5日の段階では、図7に示すように、ホンダワラよりもフクロノリがより多く繁殖して基質表面を覆い尽くし、ホンダワラが埋もれているような状況であった。

基質に形成した溝のうち5mm幅の溝には小さな巻き貝が住みつきやすい傾向が見られ、海藻の着生を阻害する要因にもなりかねない。食害魚種の対象としているアイゴの口のサイズなども考慮すると、溝サイズは幅10mm以上あれば十分と思われる。

4. まとめ

藻食性魚類から海藻を防護することを目的として、産業廃棄物等の未利用資源を原料として海藻着生基質を開発し、忌避物質の包埋や摂食抑制可能な基質の構造、材質について検討した。

(1) 原料となる廃棄物の物性に応じて最適な焼成温度を決定しなければならない。

(2) 忌避物質包埋用基質の成形には、作業性の面から塩ビ製パイプが適している。

(3) 基質に付与する摂食し難い構造として、幅及び深さの異なるコの字型溝を形成した。

(4) 幅5mm、深さ20mmの溝形成の際、溝形成用角柱の除去が困難であった。

(5) 油圧プレス機による成形方法を検討した結果、成形体が金型に圧着し、取り出すことができなかった。

(6) 海藻着生試験を実施し、ホンダワラの着生及び生育が確認できた。

(7) 製造工程における作業効率や着生状況を考慮すると、摂食抑制用の溝幅は10mm以上あればよいと思われる。

以上のことから、今後海藻が着生しやすい素材の探索、プレス成形性の向上、摂食抑制効果の高い形状についてさらに検討を行う。

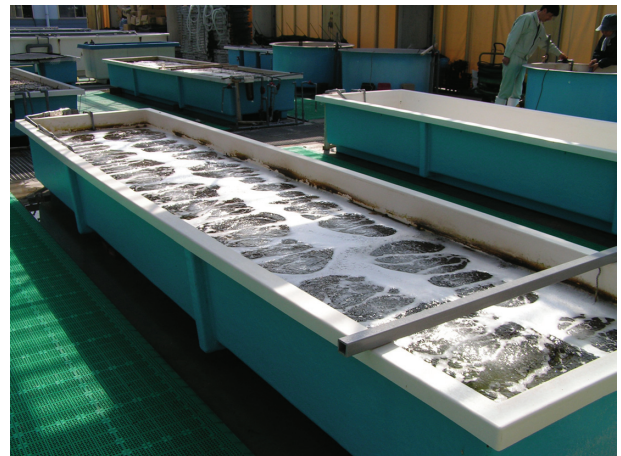
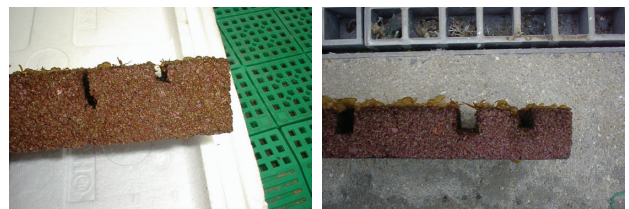


図5 実験水槽



2月2日

3月1日



4月5日

図6 ホンダワラの生育状況（平成16年）



図7 ふくろのりの繁殖状況

付記 本研究は、平成15～17年度の連携プロジェクト研究として、総合水産試験場、工業技術センター、九州大学、鹿児島大学、長崎大学、佐賀大学、信和技研株式会社、長崎蒲鉾水産加工業協同組合と共同で実施している。