

II. 研究業務

1. 連携プロジェクト研究

1 - 1

事業名	生理活性機能をもつ無機有機複合ナノシート材料の開発と応用
分担研究課題	生理活性ナノシート材料の開発及びその応用加工技術の研究
担当者	阿部久雄、高松宏行、木須一正、田栗利紹*、犬塚和男**、松尾和敏** (* 衛生公害研究所 ** 総合農林試験場)
研究期間	平成16年度～平成18年度
研究概要	<p>環境・衛生分野、農業分野において用いられる、抗菌、防カビ、有害昆虫忌避などのマルチ機能をもつ、徐放性、持続性のある生理活性機能材料の開発を目的として、天然及び合成生理活性物質を単独または金属イオンとの組合せで、粘土鉱物のモンモリロナイトと複合化し、その生理活性能力、徐放性等について検討するとともに、造粒体、抄造紙への加工を試みた。</p> <p>(1) 生理活性ナノシート材料の開発及び徐放性制御技術の開発 天然樹木から抽出・選別したポリフェノールエキス、ハーブなど天然物抽出オイル、合成農薬系抗菌剤などを、層状粘土鉱物のモンモリロナイトに接触させ、無機有機複合体を調製した。薄膜X線回折及びCHN分析により、いずれも層間化合物を形成していることが確認された。これらの多くはナノシート化することにより原体よりも生理活性能力が減退したが、いくつかは金属イオンとの複合化により抗菌力が増強することを確認した。ポリフェノール複合体は複数回の洗浄によっても抗菌力を維持し、最長60日まで抗菌力が確認された。</p> <p>(2) 製造プロセスの検討 生理活性ナノシートのうち抗菌剤の事業化に向けて製造原価を下げるために、単位操作の改良を行った。原材料では国内の粗製ベントナイトを銀錯体導入ホスト材料として用い、精製ベントナイトと同程度の最小発育阻止濃度（大腸菌）が得られることを確認した。</p> <p>(3) 応用・加工技術の検討 生理活性ナノシートの各種評価のためにその造粒体及び抄造紙への加工を試みた。造粒体は抗菌剤に骨材、可塑剤、結合材を添加し不焼成のまま固化させた。抄造紙はパルプ懸濁液に抗菌剤を段階的に加え、脱水・乾燥によって作製した。灰分測定により抄造紙中の抗菌剤量は添加時と変わらないことを確認した。試作した抄造紙と造粒体の一例を図1に示す。</p> <p>※本研究は長崎県連携プロジェクト研究として、衛生公害研究所、総合農林試験場の他に、長崎大学大学院、県立長崎シーボルト大学、産業技術総合研究所中部センター、(株)微研テクノスが参加して行われた。</p>



図1 生理活性ナノシートを配合した造粒体 (左: 4mass%配合) と同じく紙 (右: 20mass%配合)

事業名	藻場再生のための食害動物対策技術開発
研究項目	魚類の食害を考慮した海藻増殖手法の開発
担当者	吉田英樹、桐山隆哉（総合水産試験場）
研究期間	平成15年度～平成17年度
研究概要	<p>近年、海産資源の生育場となる藻場が消滅する磯焼け現象が周辺海域で広く確認されている。この磯焼けの原因の一つである魚類による食害への対策として、着生した海藻が食べられにくくかつ海藻が着生しやすいブロックの形状・素材などについて検討している。今年度は、特に海藻が着生しやすいブロックについて検討するため、従来の着生ブロックの代表的な素材であるコンクリートと本研究で対象としている溶融スラグにおいて、ホンダワラ幼胚の着生状況を比較する着生試験を実施した。</p> <p>溶融スラグを主原料とする幼胚着生試験用基質は油圧プレス機を用いて成形した。プレス成形体を100℃で1昼夜乾燥し、950℃-30分の条件で焼成した。試料は100mm×50mm×10mmのサイズに切り分けて用いた。コンクリート製試験体は、一般的なコンクリートブロックを購入し、平面部分を溶融スラグ試験体と同様の大きさに切り出したものを用いた。海藻が着生しやすいブロックの要件のひとつである表面粗さ（凹凸の程度）観察のため、全焦点画像の生成や3次元表示が可能なデジタルマイクロスコープを用いた。</p> <p>プレス圧50および200kg/cm²の試験体において得られた3次元画像の側面図を図1に示す。側面図より、種子が固定化すると考えられるくぼみのサイズは、プレス圧50kg/cm²では直径及び深さがそれぞれ最大で1mm程度であった。一方、プレス圧200kg/cm²では直径、深さともに200～300μmであった。ホンダワラの幼胚のサイズが200～300μmであることから、いずれのプレス圧で作製した試験体においても幼胚が入り込めるサイズの凹凸を有することが分かった。</p> <p>溶融スラグ試験体、コンクリート試験体及び比較用のスライドガラスを水槽内に設置し、幼胚を投入、攪拌して均一分散させた後24時間静置して幼胚着生試験用試料とし、その表面に6リットル/minの吐出量で流水し、流水前後の幼胚数を計測して、流水による消失率を調査した結果、コンクリートの幼胚消失率が最も低く12%であった。溶融スラグを原料とした基質の幼胚消失率は、いずれのプレス圧でも高い値を示し、最小でも65%であった。この原因を検討するため走査型電子顕微鏡により表面観察を行った結果を図2に示す。コンクリート表面は数μmオーダーの凹凸があるのに対し、溶融スラグ表面は凹凸が非常に少ない。幼胚は、基質表面に落下した後、100～200μm長の仮根を出して固定・着生することから、凹凸があるコンクリート表面は溶融スラグよりも仮根を固定しやすい環境にあったと考えられる。</p>

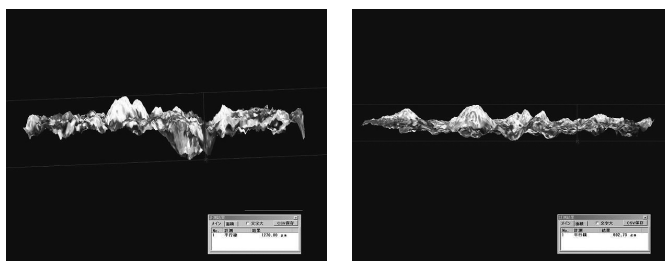


図1 側面図 (左) 50kg/cm² (右) 200kg/cm²

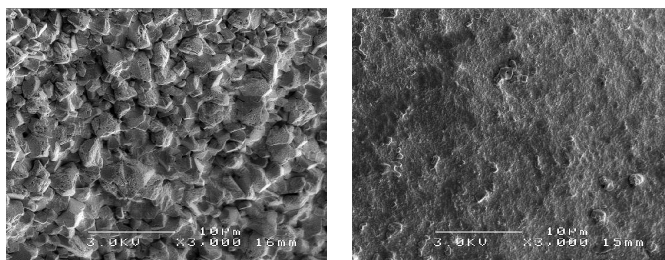


図2 電子顕微鏡写真

(左) コンクリート試験体 (右) 溶融スラグ試験体