



課題名 かき殻微粉碎品の規格化と工業応用

丸栄株式会社 沖野 靖将
 竹原化学工業株式会社 伯谷 浩・濱田 孝輝
 近畿大学 工学部 白石 浩平
 県立広島大学 生物資源科学部 西村 和之
 広島県立総合研究所 西部工業技術センター
 宗綱 洋人・小島 洋治・貞井俊平・丸本 翼・下原 伊智朗

1. 研究の背景

広島県の牡蠣殻消費は農林水産業への応用が最も量が多く、ある程度の安定があったが、国内外の他産地の牡蠣殻製品も増加し、農業消費の減少に伴い未利用の牡蠣殻が増大する危機にある。工業分野での応用にはバイオマス活用やカーボンニュートラルの潮流からニーズは高まりつつあるものの、粉体粒度や管理の問題点から、これまでの生産ラインそのままの粉体供給では採用になる幅が大きく狭められてしまうため、小粒径で粒度を制御した牡蠣殻粉体製品が望まれている。

2. 研究目的

上記の課題を解決するため、粉碎試験を機器別に行って最適な行程を抽出し、量産化可能な牡蠣殻工業用微粉末を開発し、樹脂混合等での物性を明らかにする。牡蠣殻はバイオマス資源として国内ではカウントできる素材のため、減プラ製品や各種素材のバイオマス率の向上に寄与できるものと見込む。既存の牡蠣殻微粉末は用途が限られるため、平均粒度の小さいものを制作することによりシート分野、シーリング材やゴムに応用が広がる可能性がある。牡蠣殻の炭素固定を計算値として明示することは、既存の鉱物性カルシウムに比べて使用すればするほど炭素固定が進む素材としての認知は現在されていないことから、牡蠣殻だけではない貝殻の環境貢献に対してスポットを当てることができる。

3. 研究の成果

前年度まで乾式と湿式での加工を検討していたが、湿式は微粉碎化は可能なものの再凝集の制御や解砕での課題が多く、実現にはコスト高が障壁となることから見合わせにし、乾式粉碎での加工で平均粒径4-8 μ m最大粒径50 μ m程度の粉体、また別の粉碎方法では平均粒径2 μ m台最大粒径20 μ m以下の粉体作成に成功した。今後生産プロセスを確立するに際しての解決すべき問題点として粉碎に際しての牡蠣殻の水分制御に課題が残った。

製作した粉末は需要家へ試供品として提供したほか、生分解性樹脂とのコンパウンドをペレット、3Dフィラメントで試作、成形品試作を行った。また土壌菌を用いて試作したコンパウンドの生分解性評価を実施したが結果が判然とせず、馴養菌(下水汚泥由来)の活用検討などの課題が残った。

PVC応用に関しては、研究期間後半で取り組んだ粉体での試験により、表面性状の改善が成功し、分散性等も均等に分散されていることが分析により明らかにされた。

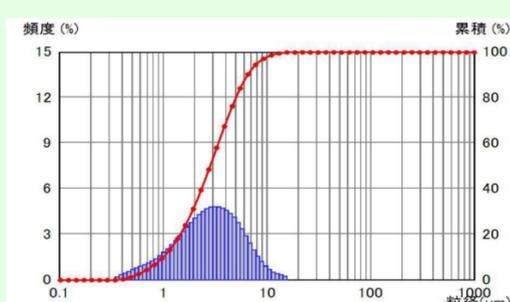
焼成牡蠣殻粉体の応用のニーズもあることから、焼成品の微粉体作成し、表面処理を行ったものでシート成形を行ったものの、凝集などによる表面性状に課題が残った。

加飾での粒径において自動車の内装コンセプトとして採用され、需要家企業による広報が行われた。

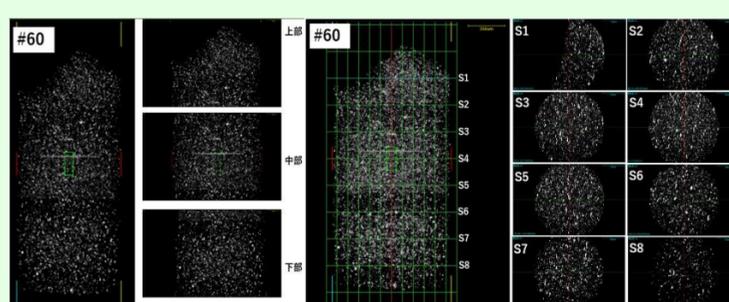
牡蠣殻の炭素固定については広島湾のカキ養殖における牡蠣殻への19,907tのCが固定 \Rightarrow CO₂固定量が年間64,797tであることが推定値として算出された。本研究での牡蠣殻の粉体においては加工にかかるCO₂排出量を差し引いてもカーボンネガティブ素材として定義できる可能性を見出すことができた。

4. データなど

牡蠣殻粉体の粒度例



牡蠣殻粉体混合PVCのX線CT像



複合材料の試作(フィラメント, ペレット)

