

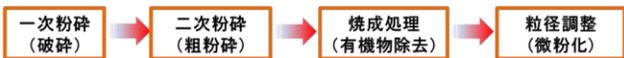
自然界における副産物や廃棄物を環境価値の高い新しい素材または製品にアップグレードするいわゆる『アップサイクル』の潮流が叫ばれて久しい。特に複合材におけるプラスチックの使用量抑制として、無機フィラーやバイオマス由来の素材を混練することで、多岐にわたる利点を活かそうと研究が盛んになっている。DJKではこれら自然界における廃棄物（主として炭酸カルシウム）を活用した複合化プロセスを確立し、低負荷プロセスを企図した工業化・製品化へのアプローチについていくつか成果が得られたのでその事例をご紹介します。

※1：JSPPシンポジウム'24 E-214 ※2：JSPP第36回年次大会 F-209

【炭酸カルシウムにおける燃焼分解後の過程】

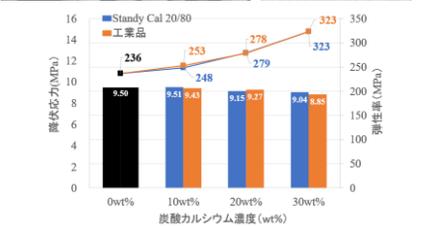
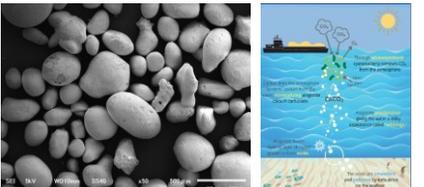


●低負荷工程によるスクリーニング処理



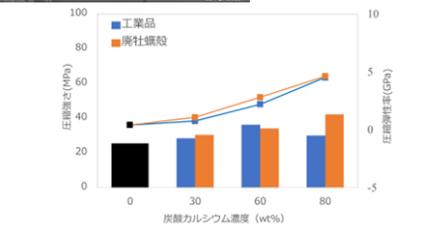
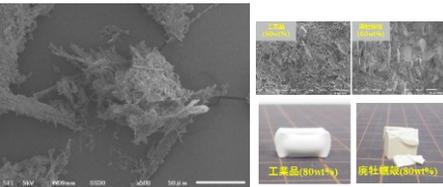
Ex.1 魚卵状アラゴナイトを用いた複合材の工業化検討※1

南アメリカ海域では100万トンもの藻類バクテリアの光合成で生成された炭酸カルシウムが既に100万トンも堆積しており、二次利用が検討されている。海流により魚卵状といった特殊な構造をとる。焼成処理をせずにBallMillにて粉碎後、PE複合材を製作。工業炭カルフィラーと同等の降伏応力をもつことを確認した。



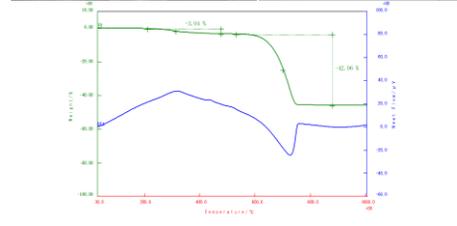
Ex.2 牡蠣殻を用いた構造材への応用検討※2

日本国内では年100万トンもの牡蠣殻が廃棄されている。有機物以外は不純物が少ない炭酸カルシウムであることと、粉碎過程にて比較的針状構造をとりやすい特性をもつことで、構造材としての機能を見出せないか検討している。針状フィラーの配向と物性値にある程度、相関があるとみて取り組みを継続している。



Ex.3 廃鮑殻を混練した生分解性樹脂の分解挙動 (試験実施中)

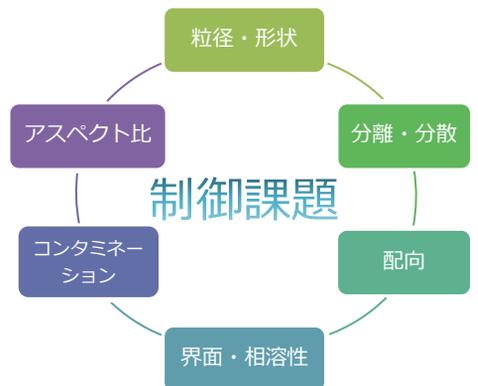
廃鮑殻の問題は主として養殖場での育成が主体である。そのため、不純物（他元素）の少ない炭カルが得られることが分かった。一方、廃鮑殻は有機物が多く含まれており、その活用（もしくは処理）に課題が残る。今回は生分解性樹脂に廃鮑殻を混練し、含有有機物が生分解あるいは海洋分解における促進効果を見出せないか、取り組みをはじめている。



●バイオミネラルに関するスクリーニングの一例

- 副産物および廃棄物フィラーの一次調整 (洗浄、焼成処理、粉碎工程、播漬処理の最適化)
- 副産物および廃棄物の基礎解析 (XRF, XRD, FTiR, TG-DTA、粒度分布、BET、SEM)
- フィラーの形状制御：低負荷工程の検討 (洗浄、熱処理、界面制御、粒径調整、分級処理、分離分散)
- 樹脂との複合化 (二本ロール・二軸混練) による複合化→混練の最適化
- 試作品特性 (基礎物性・応用、長期試験) →材料評価および課題の把握
- 製品化に向けたプロトタイプ製作

●オーシャニックバイオミネラルリゼーションのアップサイクル課題



海洋由来の天然炭酸カルシウムに絞ったテーマで複合化とその検討を実施しました。稲わら、ヤシ殻、シアノバクテリアでも試作検討を行っており、工業化・製品化に向けたデータ収集とお客様の案件を積極的にサポートができる様、今後も広くテーマに取り組んでいきます。