



ゼロエミッション火力の実現

新たな環境資材としての石炭灰の利活用

海藻藻場造成のための藻礁資材の開発

石炭灰を主原料に貝殻を配合した低炭素な『藻礁資材』の開発と活用についてご紹介します。



背景・目的

近年、気候変動要因となるCO₂の吸収源である海藻藻場や海草藻場により貯留される炭素（ブルーカーボン）が注目されています。しかし、磯焼けと呼ばれる藻場の衰退が全球的に広がっており、その機能の低下が指摘されています。そのため、石炭火力発電所の副次産物である石炭灰（Fly Ash：FA）と貝殻を主原料としセメントを含まない石炭灰資材（FA-Shell Block：FSB）を開発し、藻場造成用の藻礁としての有効性を検討しています。



特徴

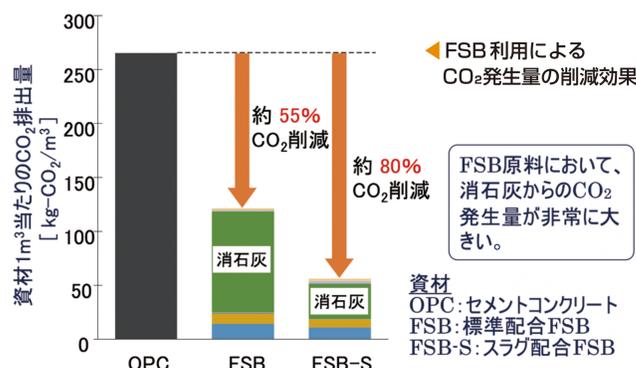
- FSBはFAと貝殻を主原料とし、セメントを含有しない固化体であり、藻礁資材として必要な強度を有する新しい資材です。FAはアルカリ性を呈することが多く、単体で使用する際のpH変化や重金属等の溶出が懸念されますが、FSBに関しては、海水による溶出試験により、重金属の溶出量が港湾構造物に必要とされる基準値以下であり、pHも上昇せずに安定していることを確認しています。
- FSBはセメントを配合しないため、材料に由来するCO₂排出量を抑制することが可能です。一般的なセメントコンクリートで藻礁を作成した場合に比べて、CO₂排出量を20～45%（材料の配合等により変化）に抑えることができることから、CO₂吸収源の創出等に適した資材であると言えます。



FSBの固化反応

FA中の非晶質成分がNa⁺、K⁺、OH⁻などのアルカリ成分や水分の存在下でCa(OH)₂と反応し、Si比の高いケイ酸カルシウムを形成、貝殻粒子を拘束した状態で硬化します。

◀ FSB藻礁資材



効果と課題

北海道鹿部海域におけるこれまでの調査において、FSB製藻礁上へのマコンブ (*Saccharina japonica*) やチガイソ (*Alaria crassifolia*) 等の大型海藻の着生が確認され、既存のOPC製藻礁をFSB製藻礁で代替できることが明らかになりました。

一方、同一海域でも沈設地点により大型海藻の着生状況が大きく異なる傾向がみられています。これらの地点間の着生量の差異には、エゾバフンウニ (*Strongylocentrotus intermedius*) やキタムラサキウニ (*Mesocentrotus nudus*) による食害が影響していると考えています。今後、複数海域における実証試験の継続によりFSBの藻礁資材としての長期的な機能を検証するとともに、藻礁以外の用途に適用するための技術開発を進めます。

※本研究の一部は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）の委託業務（JPNP16002）により実施しているものです。



現在、環境安全性に関する基礎データの蓄積や資材強度の発現メカニズムの解明を進めるとともに、北海道鹿部、福岡県波津、鹿児島県指宿の3海域において実証試験を実施しています。

◀ FSB藻礁資材機能に関する試験海域



▲ 北海道鹿部海域におけるFSB藻礁資材への海藻の付着状況