

製鋼スラグを用いた藻場造成による CO₂ 固定技術開発

松山 為時 (いであ株式会社)

キーワード：製鋼スラグ，浚渫土砂，藻場造成，CO₂ 固定技術

1. はじめに

1.1 事業の概要

「製鋼スラグを用いた藻場造成による CO₂ 固定技術開発と川崎市におけるモデル事業」は、川崎市と地域企業、地域の NPO、大学・研究機関が連携して、『製鋼スラグ及び浚渫土を用いた海域における藻場造成等による温室効果ガスの固定技術の開発』を行うとともに、『川崎市において同技術を活用した地域実証試験』を行うものである。

本事業は、「低炭素社会に向けた技術シーズ発掘・社会システム実証モデル事業」として経済産業省関東経済産業局より発注されたものである（事業期間；平成 21 年 4 月～平成 22 年 3 月）。



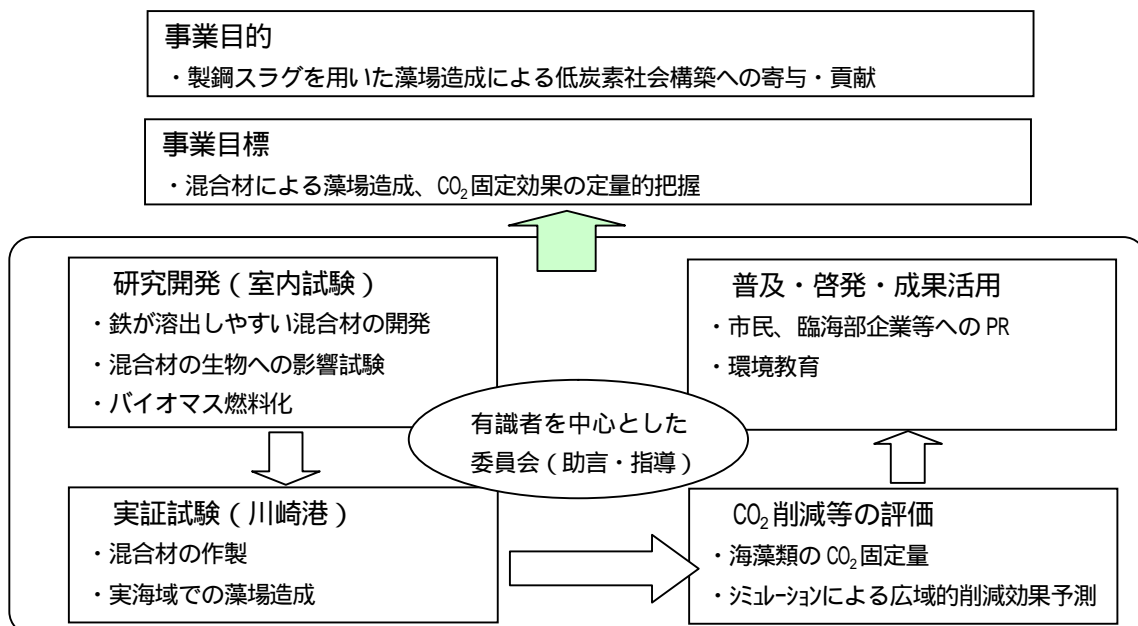
製鋼スラグの外觀

1.2 背景と事業目標

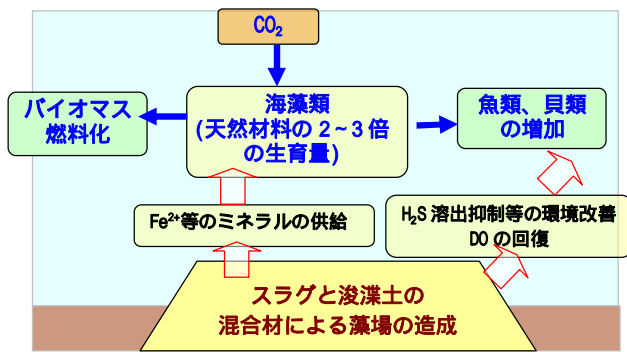
岩礁性藻場の造成には現在では天然石が用いられているが、製鋼工程により鉄鋼の副産物として生成される製鋼スラグを藻場造成材として用いた場合には、より高い育成効果が得られる事が知られている。

また、泥状の浚渫土砂は施工性が低いため有効利用が困難であるが、水硬性の製鋼スラグと混合させた材料は適度な強度を有し、藻場造成材として利用できるものと考えられる。

本モデル事業では、川崎市の製鉄所で製造される製鋼スラグと、川崎港の浚渫土砂を材料として、適切な硬さ、強度及び優れた藻場造成能を持つ藻場造成材を開発する。この藻場造成材を用いて川崎港において実証試験を行い、天然材料に比べて混合材料が海藻類の育成能及び CO₂ 固定能が優れている事を実証することを事業目標としている。



本モデル事業の実施内容



製鋼スラグを用いた藻場によるCO₂固定のイメージ

2. 事業の実施内容

2.1 研究開発（室内試験）

a) 材料に関する研究開発

浚渫土砂や製鋼スラグは、採取場所や製造ロット等によって特性が異なり、混合材料の性状は様々ではない。そこで、川崎港の浚渫土砂と製鋼スラグについての室内試験を行い、強度発現に及ぼす浚渫土砂と製鋼スラグの種類、混合比、化学成分及び粒度、養生条件などの影響について、固化・溶出のメカニズムの解析を行うと共に、鉄を溶出しやすい材料の開発を行っている。

b) 生物に関する研究開発

鉄は海藻類の生育に必要な微量元素であることから、海域に供給することにより海藻類の生育に効果があると考えられる。生物に関する研究開発では、製鋼スラグを用いた混合材料から溶出する鉄が、藻類（微細藻類、ワカメ、コンブ、アカモク、スサビノリ等）に与える成長促進効果及び影響について室内試験により明らかにしていく。

c) バイオマス燃焼化に関する研究開発

海藻類を原料としたバイオガス（メタンガス）の生成について、小型チャンバーでメタン発酵試験を行い、その生成可能性を把握する。

2.2 実証試験

a) 混合材の作製

実証試験の場を川崎港とし、浚渫土砂と製鋼

スラグを材料として、「2.1 研究開発（室内試験）」において得られた研究成果をもとに、藻場生育材を作製した。

川崎港からクレーン付き台船を用いて浚渫土砂を採取し、土運船上でバックホウを用いて浚渫土砂と製鋼スラグを混合させた。

b) 藻場マウンドの造成

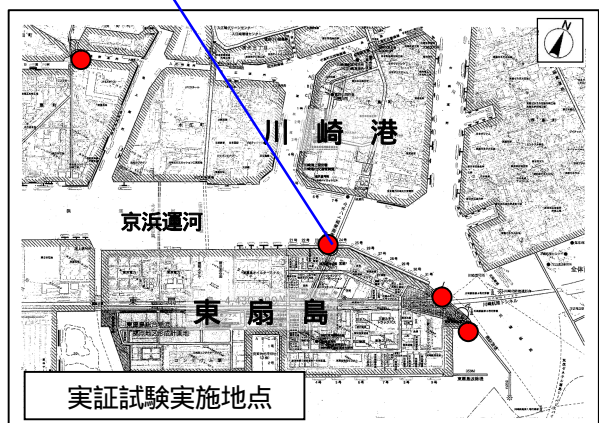
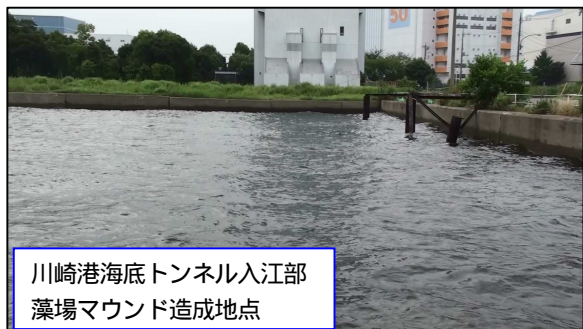
川崎港（川崎港海底トンネル入江部）に、グラブ船を用いて混合材料を投入し、幅 11m×奥行 5m×高さ 1mの藻場マウンドを造成した。

c) 海藻類の植え付け

2009年11月に、造成藻場マウンドに海藻類（ワカメ、コンブ、アカモク）の幼体を接着した。

d) モニタリング

造成した藻場マウンドの形状安定性についてのモニタリングは、形状の目視確認、天端レベルの測定、一軸圧縮試験等による確認を行っている。また、海藻類の生育状況についてのモニタリングは、生育株数や海藻の葉長の観測を行い、混合材料で作製した藻場マウンドでの藻場の生育について、対照区（天然材料）との比較を行っている。



本モデル事業の実証試験実施地点



浚渫土砂の採取（川崎港）



製鋼スラグと浚渫土砂の混合



混合材料による藻場マウンド造成



海藻幼体の接着



生育状況のモニタリング

混合材料を用いた藻場造成の実証試験

2.3 CO₂削減等の評価

「2.1 研究開発(室内試験)」、「2.2 実証試験」の結果をもとにして、CO₂の固定量やメタンガスの生成量、経済性について評価する。また、本モデル事業が広域に普及された場合におけるCO₂固定効果・水質改善効果について、数値シミュレーションによる試算により評価する。

2.4 有識者を中心とした外部委員会

事業の実施にあたっては、地域企業・大学・研究機関が連携して事業を進めるが、平行して外部有識者を含む委員会を組織し、その助言・指導を得ながら進めている。

2.5 普及・啓発・成果活用

地域のNPO法人との協働により地域住民・小中学生・臨海部企業に成果のPRを行う。また、事業実施機関である香川県水産試験場と協力して、瀬戸内海や全国の漁業者に向けて成果のPRに努める。さらに、川崎市が行っているイベント（川崎みなと祭り、川崎国際環境技術展）を通じたPR活動を行っている。

3. 今後の将来展望

製鋼スラグは、浚渫土砂の強度改善や、海藻類の生育促進などの効果を有していると考えられ、沿岸域行政での様々なニーズに対応できる可能性があり、その海域利用は大きな潜在需要があると考えられる。

また、今回のモデル事業での製鋼スラグを用いた藻場造成によるCO₂固定効果が実証され、他地域に普及されることにより、低炭素社会の構築への寄与・貢献となることが期待される。