

「転炉系製鋼スラグ 海域利用の手引き」作成と当社の取り組み

国土環境研究所 環境技術グループ 松山 為時、島田 克也、水環境解析グループ 永尾 謙太郎

転炉系製鋼スラグの海域での有効利用の考え方をとりまとめました。この手引きでは、転炉系製鋼スラグが浚渫土砂との混合により土質強度を高めることや、海藻類の生育効果に優れていることを紹介しています。

転炉系製鋼スラグとは

鉄鋼スラグは、鉄鋼の製造過程で発生する石砂状の副産物です。このうち「転炉系製鋼スラグ」は、鉄鉱石から生成した銑鉄をさらに鋼に精錬する際に生じるものを指します(写真1)。



転炉系製鋼スラグは日本全国で年間約1,000万t(2006年度実績)が生成されており、耐摩耗性や水硬性の性質があることから、主に道路用路盤材や地盤改良材に有効利用されています。

写真1 転炉系製鋼スラグの外観

々困難となっており、大量に安定供給できる代替材料が必要となっています。

また、資源の保護や省エネルギーの観点から、海域事業においてもスラグや浚渫土砂等のリサイクル材を積極的に活用しようという循環型社会の流れがあります。

このような背景のもとで、(社)日本鉄鋼連盟により、2004~2007年度に、経産省補助事業「スラグ利用に係る研究開発」として、製鋼スラグの海域利用拡大・安全利用を目的とした研究開発が行われました。

当社は、実海域施工の調査計画立案、施工時のモニタリング、転炉系製鋼スラグの海域での有効利用の考え方をとりまとめた手引きの作成を担当しました。本手引きは、2008年9月に「転炉系製鋼スラグ 海域利用の手引き」として、(社)日本鉄鋼連盟から刊行されています。本手引きでは、転炉系製鋼スラグの海域利用において、環境影響等に十分配慮したうえで、スラグの持つ特徴を活用したさまざまな用途への適用が可能であることを紹介しています(図1)。本手引き中で紹介している製鋼スラグの特徴について、次に示します。

「転炉系製鋼スラグ 海域利用の手引き」について

港湾や空港などの沿岸域の整備工事や、干潟や浅場を造成する環境修復には、大量の石砂材料が必要となります。しかし、天然材の供給は、石砂の採取規制等で年

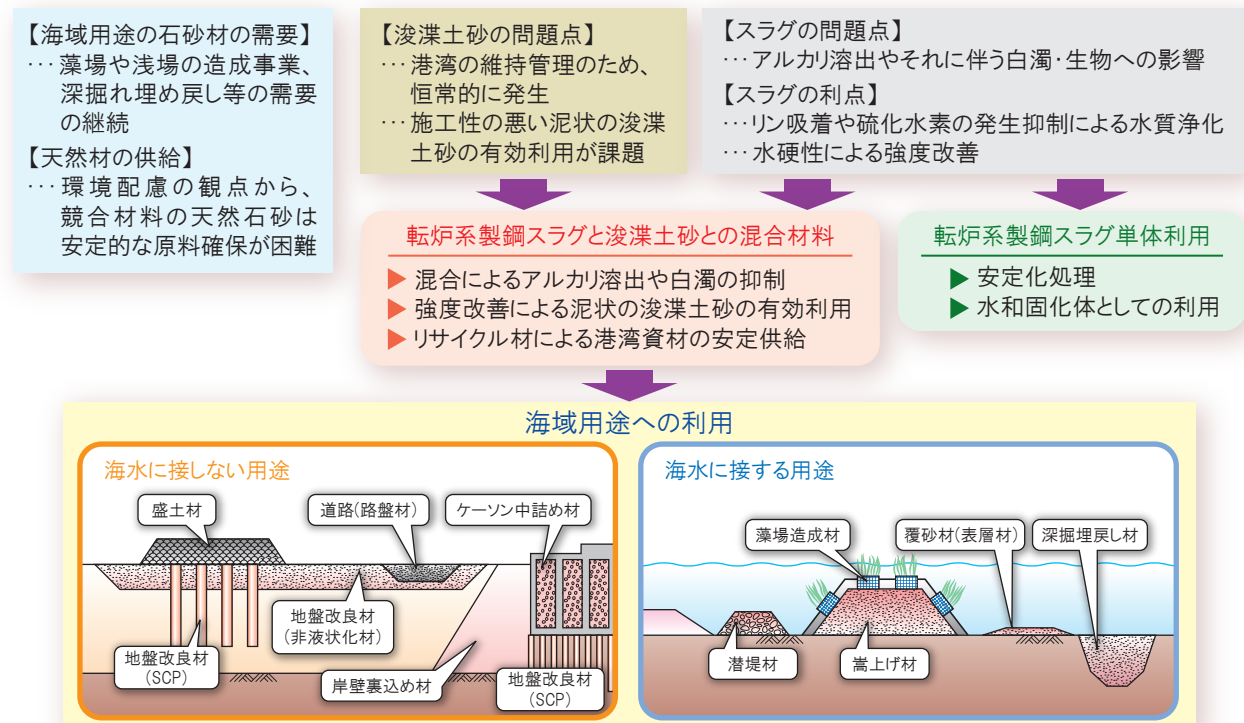


図1 転炉系製鋼スラグの海域用途への利用

転炉系製鋼スラグの海域利用における特徴

(1)水底質の浄化

転炉系製鋼スラグは、水・底質中のリンや硫化物を吸着することが確認されており、富栄養化した底質の覆砂材としての有効利用が期待されています。

当社では、室内試験及び現地実証試験を実施し、試験結果を用いて海域の水質予測を行う数値シミュレーションモデルを構築しています。このモデルを用いて、内湾域で発生する赤潮や貧酸素化といった問題に対する、転炉系製鋼スラグの効果・有効性を検証しています。

(2)浚渫土砂の強度改善

転炉系製鋼スラグは水硬性を有するため、軟弱な浚渫土砂と混合させると土質強度を向上させることができます(図2)。また、浚渫土砂との混合によりスラグからのアルカリ溶出が制御されます。

内湾の海域で発生する浚渫土砂は再利用が困難なため、有効に処理・処分する技術開発が求められています。当社ではこれらの技術を応用して、港湾工事での嵩上げ・潜堤・中仕切り材や、藻場造成基盤の開発を検討しています。

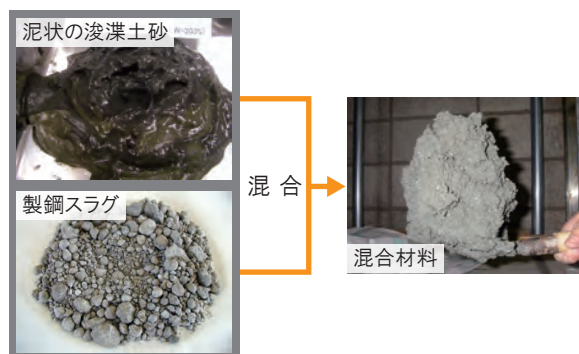


図2 混合材料の外観

(3)鉄供給による藻類の生育促進効果

鉄は藻類の生育に必須の元素ですが、海域では鉄不足による磯焼けの発生も指摘されています。

転炉系製鋼スラグを用いた藻場の再生技術として、転炉系製鋼スラグと人工腐植土を海岸や海中に敷設し、鉄分を安定して海域に供給することにより、大規模なコンブ場が再生されました(写真2)。

当社では、これらの技術開発を推進する海の緑化研究会に参画し、全国各地での藻場造成の現地調査を実施しています。さらに、造成した藻場によるCO₂吸収・固定評価、光合成試験による基礎生産量などの研究にも取り組んでいます。

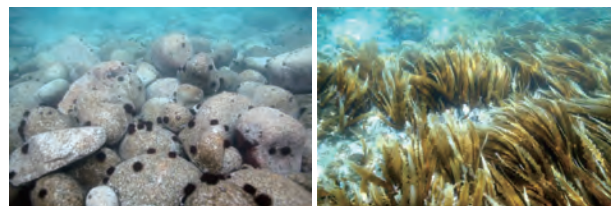


写真2 北海道奥尻島における磯焼け状況(左)と転炉系製鋼スラグにより再生したコンブ場(右)

今後の展望

転炉系製鋼スラグは、水底質の浄化、浚渫土砂の強度改善、海藻類の生育促進などの効果が検証されており、沿岸域行政でのさまざまなニーズに対応できる可能性があることから、その海域利用には大きな潜在需要があると考えられます。

「転炉系製鋼スラグ 海域利用の手引き」は、安全性の確認や、効果の実証成果をガイドブックとしてとりまとめており、海域利用への足がかりとして活用されることが期待されます。

その一方で、転炉系製鋼スラグの海域利用は、研究成果が出始めたばかりであり、海洋生物と鉄の関係など、未解明の部分も残されています。

現在、行政や高炉メーカーを中心に転炉系製鋼スラグの海域利用に関する研究開発や実証試験が行われています。当社は、海洋分野における豊富な実績を活かして、これらの実証試験に関連するモニタリング調査、水底質の化学分析、海藻類の生育試験等に携わっており、転炉系製鋼スラグの海域利用における可能性を追及するため、効果・安全性の検証、メカニズムの解明等に取り組んだ試験や業務に参画しています(図3)。

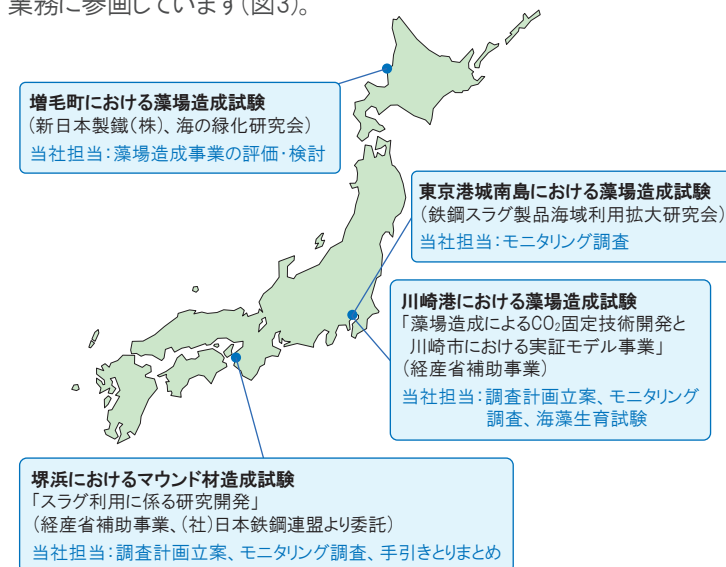


図3 主な転炉系製鋼スラグの実証試験(当社が関連)