

■ 背景

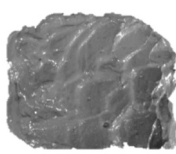
持続可能な産業活動のため、廃棄物の減容化や副産物の利用は、各産業分野において活発に行われてきた。中でも、建設産業は廃棄物や副産物を受け入れ(例:フライアッシュ、高炉スラグ、製鋼スラグ)、施工時に混和することで建設材料へと資源化し、様々な工業的場面で利用している。

廃棄物を利用する建設材料は、セメントで固化する方法がある一方で、セメントを代替する産業副産物で固化することもできる。港湾の定期的な浚渫作業で発生する浚渫土は、製鉄の課程の産業副産物である製鋼スラグと混合することで強度を示すことが知られている(下図)。この混合土はその100%が廃棄対象となってしまう材料からなるため、この利用促進は廃棄物の資源利用を拡大する可能性を秘めている。

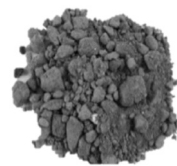
一方で、建設材料への利用には強度が求められる。天然の堆積泥を用いる混合土の強度発現は浚渫土の採取港により異なり、中には必要な強度に達しない混合土も散見されている。このばらつきの理由は解明されておらず、混合土の現場適用は膨大な予備混合試験を経てやっと実装されている。混合土の固化に影響する因子が解明されたならば、予備試験の簡易化や、十分に固化しない混合土の改質方法の提案が可能になり、浚渫土と製鋼スラグの資源化を促進できる。

■ 目的

本研究の目標は、混合土の強度に寄与する浚渫土の構成要素とその影響を評価し、混合土の現場適用への道のりを簡易化し、固化の改善方法の提案することである。



浚渫土



製鋼スラグ



浚渫土に対する製鋼スラグの添加により、
高アルカリ環境が達成されセメンテーションが生じる

メカニズムの解明→設計を可能に→海域における大規模適応

廃棄物

資源



混合土

■ 方法

浚渫土とは、海底に堆積する泥であり、その構成成分は鉱物・粘土・非晶質無機物質や土壌有機物である。複数の浚渫土と製鋼スラグの混合土の強度測定、そして各浚渫土の詳細なキャラクターゼーションを行うことにより、どの構成成分が混合土の強度と関連しているかを検討した。また、混合土の固化は、セメント化学分野でよく知られるポゾラン反応により生じる。故に、固化に寄与する構成成分が、どのようにポゾラン反応に影響するのかを考察し、十分に固化しない混合土の改質方法を提案した。

■ 結果

混合土の強度を増す浚渫土の構成要素として、火山ガラスや珪藻の殻である非晶質シリカがあることが明らかとなった。一方で、非晶質シリカを十分に含むが固化が乏しい浚渫土は、それら浚渫土に特徴的な土壌有機物を含むことが明らかとなった。故に、新たに採取した浚渫土の固化予備試験には、非晶質シリカの定量及び土壌有機物のキャラクターゼーションを行うことで、予備試験を簡易化できることを提案できる。一方で、非晶質シリカが乏しい故に固化が十分でない浚渫土には、非晶質シリカの添加を施し、有機物が固化を阻害している場合には、有機物を除去するかその作用を阻害する添加剤を入れることが改質へつながると提案できる。この土壌を構成する成分の混合土固化への影響は、今後も検討を続けることで、海底の浚渫土だけでなく様々な廃棄土壌の資源化に資する研究になることを確信している。

代表発表者 戸田 賀奈子(とだ かなこ)
所属 北海道大学大学院工学院
問合せ先 〒060-8628 札幌市北区北13条西8丁目
TEL:011-706-6305

■キーワード: (1) 建設材料
(2) 廃棄土壌
(3) 資源化
■共同研究者: 菊池亮佑
大竹翼
佐藤努