

漂砂鉱床における吸引採掘の基礎的研究

岩盤・開発機械システム工学研究室 学部4年 太田隼人

1. 研究背景及び研究目的

漂砂鉱床とは、河川の流れにより比重の大きい重鉱物が比重分離されることで形成された鉱床である。小規模な採掘が可能であることから、世界各国で生じてきたゴールドラッシュの際に多くの人々が金採掘に参入したことで、地域経済が活性化された例もある。そのような小規模な採掘においては、人力で川底から採掘した堆積物を砂利と鉱物の比重差を利用して分離することによって川底の堆積物から鉱物を回収する、パンニングと呼ばれる伝統的な方法で鉱物の回収が行われているが、人力で川底の堆積物を採掘するために多大な労力を費やすことを考慮すれば、そのような場所においては、漂砂鉱床の効率的な採掘方法が確立しているとは言い難い。そこで本研究では、効率的な採掘方法を確立するため、漂砂鉱床で吸引採掘を適用に関して検討を行う。

2. 実験概要

本実験では砂（粒径：0.075~2.0 mm）、シルト（粒径：0.005~0.075 mm）、粘土（粒径：0.005 mm 以下）の3種類の試料を合計 500 g になるように混合し、表 1 に示す土性分類を参考に混合比を変えることで、堆積物試料を作製した。また、混合試料に対し水を 700 mL 加えることで、河床堆積物のモデルとした。作製された河床堆積物に対し、1.5 秒間、吸引装置で吸引することで吸引された河床堆積物の重量を比較し、吸引量の変化とその原因を検討した。

表 1 土性分類

区分	基準(粒径組成%)		
	粘土	シルト	砂
砂土	0~5	0~15	85~100
壤質砂土	0~15	0~15	85~95
砂壤土	0~15	0~35	65~85
壤土	0~15	20~45	40~65
シルト質壤土	0~15	45~100	0~55
砂質埴壤土	15~25	0~20	55~85
埴壤土	15~25	20~45	30~65
シルト質埴壤土	15~25	45~85	0~40
砂質埴土	25~45	0~20	55~75
軽埴土	25~45	0~45	10~55
シルト質埴壤土	25~45	45~75	0~30
重埴土	45~100	0~55	0~55

3. 結果および考察

図 1 に平均粒径と河床堆積物吸引量の関係を示す。同図より、平均粒径が高くなるにつれ、河床堆積物吸引量が増大していることが分かる。堆積物の粒径が大きくなると、1つの粒子の重量が大きくなるため水流に伴う粒子の運搬量が低減される一方で、粒子間の付着力が小さくなることから粒子間の分離が生じやすくなるため、水流に伴い堆積物が流動化しやすくなると考えられる。本実験では、河床堆積物の最大粒径は 2 mm と小さい粒径であったため、粒子の重量増大による吸引量低下の影響が現れず、付着力低下によって河床堆積物吸引量が増大したと推察される。以上より、漂砂鉱床で吸引採掘を適用する場合、河床堆積物の粒径によって堆積物吸引量が影響を及ぼされることが明らかとなった。

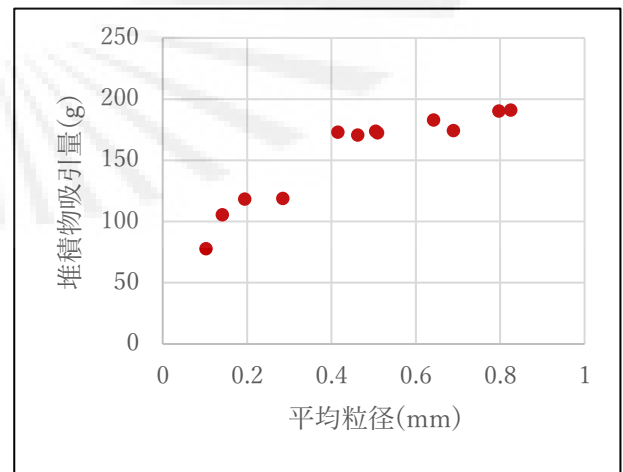


図 1 平均粒径と河床堆積物吸引量の関係