

吉田ダムにおけるスラッジの再利用について

香川県土庄土木事務所 正会員 大西泰史

1. はじめに

瀬戸内海に浮かぶオリーブの島小豆島の北東部で、小豆島の水不足を解消するために、吉田ダムの建設工事が、現在急ピッチで進んでいる。吉田ダムでは、原石山の花崗岩を用いて行うダムコンクリート用の骨材製造過程において、濁水処理により生じるスラッジが約86,000m³発生すると考えられている。その処理法のひとつとして、建設資材であるレンガの原料として再利用できないか検討した結果、高松に本社のある西谷陶業㈱の協力を得て、舗装用レンガの原料として再利用することができたので報告するものである。

2. スラッジの成分

吉田ダムで発生するスラッジとレンガ原料の香川県畑産粘土の成分分析を表-1に示す。主成分であるシリカやアルミナの含有率については、スラッジと粘土はほぼ同じであり、含有成分についてもよく似ている事が分かる。

また、粒度分布について比較したものを表-2に示す。スラッジで粘土と共に63μm以下が75%以上の非常に細かい粒子からなっている事が分かる。したがって、吉田ダムで発生するスラッジと天然粘土とは、非常によく似た成分であると考えられる。

表-1 成分表

化 学 成 分	吉田ダムスラッジ	畑産粘土
SiO ₂ シリカ	73.00%	71.89%
Al ₂ O ₃ アルミナ	14.47	15.46
Fe ₂ O ₃ 酸化第二鉄	2.20	3.28
K ₂ O 酸化カリウム	4.50	2.19
Na ₂ O 酸化ナトリウム	4.20	2.29
CaO 酸化カルシウム	0.50	0.11
MgO 酸化マグネシウム	0.13	0.31
TiO ₂ 二酸化チタン	0.00	0.53
Ig. Loss 強熱減量	1.00	3.94
合 計	100.00%	100.00%

表-2 粒度分布

	1000μm以上	1000~177μm	177~63μm	63μm 以下
吉田ダムスラッジ	0.1%	2.0%	21.3%	76.6%
畑産粘土	0.1	9.6	15.6	74.7

スラッジをレンガ原料として用いる場合の問題点

スラッジは、成分としては粘土によく似ているが、レンガ原料として利用するには、次のような問題点が考えられる。

①可塑性（粘り）が弱い

スラッジは、水を加えると自由に形を変えることができるが、これを引っ張ると粘りが弱く切れやすくなる。また、製造過程において隅角部等が欠けやすい。乾燥させた場合、固まりにくくわずかな外力で崩れてしまう。

②色調が限られている

吉田ダムのスラッジは、原石が花崗岩であることから、焼成した色は白色系になるが粘土との組み合わせによりさまざまな色調を表現できる。

③耐火度が粘土に比べて少し低い

スラッジと粘土の耐火度を表-3に示す。
スラッジの方が粘土に比べて少し低いが、レンガの製造上問題になるほどではない。

表-3 耐火度

	耐火度
吉田ダムスラッジ	1170℃ (SK4a+)
畑産粘土	1410℃ (SK14)

4. スラッジのレンガ原料としての利用法

スラッジをレンガ原料として利用するには、3で述べたように問題点がいくつかあり、可塑性の問題からスラッジ100%のレンガを作るのは困難である。そこで、レンガに含まれるスラッジの含有量を10%～90%まで変化させたレンガを試作した結果、表-4に示すように、スラッジを30%混合したレンガが製品として最も優れていることがわかった。その時のレンガの品質は、表-5に示すとおりであり、吸水率及び圧縮強度についても、一般レンガと比べてもなんら遜色ない。

表-5 レンガの品質

表-4 配合表 単位：%					吸水率	圧縮強度
吉田ダムスラッジ	岐阜産粘土	畑産粘土	その他	スラッジ入りレンガ	2.0%	841 kg/cm ²
30	10	55	5	一般レンガ	3.6%	630 kg/cm ²

現在までに香川県内の県道の舗装用レンガや、公園舗装用レンガなどに使用されている。（表-6）

表-6 スラッジレンガ使用実績

年度	場 所 ・ 現 場 名	商 品 名 (サイズ)	個 数	m ² 数
H 6	小豆郡土庄町国道436号	UBK-A-14S (230*113*60)	29,600	800
"	小豆郡土庄町県道本町小瀬土庄港線	" "	33,300	900
"	小豆郡池田町国道436号	" "	7,770	210
"	丸亀市県道丸亀・詫間・仁尾線	" "	59,200	1,600
"	塩江町内場ダム環境整備	" "	10,360	280
"	長尾町県道志度・山川線	UB-A-99FRS (230*113*60)	8,140	220
	スラッジ使用総数量（平成7年3月現在）		96 m ²	
	スラッジ引き取り総数量（平成7年3月現在）		170 m ²	

5. おわりに

以上のことから、ダムの骨材製造過程で生じるスラッジをレンガ原料として利用することは、産業廃棄物の再利用としては非常に有効な手段だと考えられる。ただし、問題となるのはダムの工事現場が山間部や島嶼部に限られ、工場までの運搬費が高くなることである。スラッジを工場まで運ぶ運搬費を低くおさえるとが出来れば、スラッジはレンガだけでなくタイル等幅広く原料として再利用出来る用になると考えられる。