

愛媛大学 正 矢田部龍一
パシフィックコンサルタンツ㈱ 正 金子俊一朗
○ 愛媛大学 学 稲村貴志

1. はじめに

産業の発達に伴い膨大な量の廃棄物が排出され、近年増大の一途をたどっている。これは建設業界においても同様で、廃棄物の発生抑制、減量化、再利用などが求められている。その中でも特に浚渫汚泥は高含水比で高有機質土であるため従来のセメント処理や石灰処理では十分な改良は困難でほとんど再利用されていないのが現状である。また、有害物質の混入している場合もあり処理処分、再利用に際しては二次汚染の危険性を軽視することはできない。本研究は一般的に薬液注入工法に止水材として用いられている水ガラスが浚渫汚泥の安定処理剤としての有意性、また焼成、乾燥等の処理を行うことで付加価値の高い粒状材料への転換の可能性を検討した。

2. 供試体作製及び実験概要

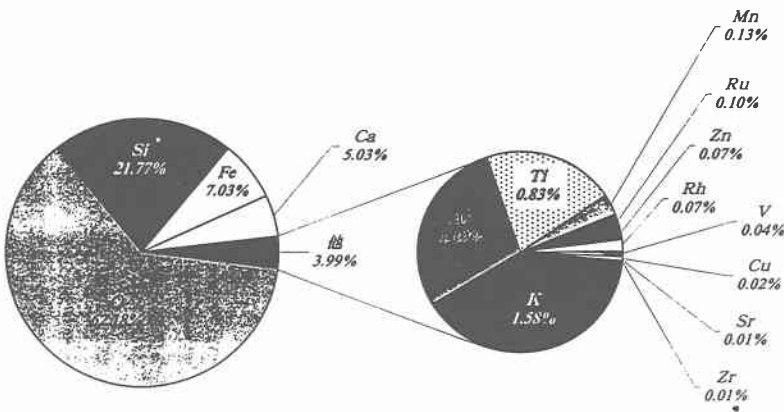
本研究に用いる浚渫汚泥には高知県高知市を流れる江の口川から採取される汚泥を採用した。この物性結果及び蛍光X線回折解析結果を表－1、図－1に示す。また、固化剤には粘度が低く施工性に優れた 3 号特殊水ガラスを用い、その硬化剤に炭酸水素アルカリ塩を用いた。これらを表－2の配合で混合・攪拌し、液体のまま円柱状の型枠(内径 4cm、高さ 9cm)に流し込む。中和反応により一定時間後固化したら型枠から取り出し空气中養生(7 日間、20±3℃)、焼成(100℃、700℃)等の処理を行った。ただし、100℃焼成は 24 時間行った。また、700℃焼成を行う供試体は 100℃で 24 時間焼成した後、30 分間焼成した。これらの方法で作製した供試体を用い一軸圧縮試験(JIS A 1216)及び電子顕微鏡写真を撮影した。

3. 実験結果及び考察

一軸圧縮試験結果を図－2に示す。未処理(供試体作製 2 時間後)の供試体の含水比 87.2%、空气中養生を行った供試体の含水比 29.6%であり、含水比の低下に伴って強度増加することが分かる。また、100℃焼成を行った供試体は最も強度発現し 30kgf/cm² 前後の強度を示した。一方、700℃焼成を行った供試体は一軸圧縮強

表-1 江の口川ヘドロの物性試験結果

粒子密度	ρ_s (g/cm ³)	2.72
液性限界	W_L (%)	59.0
塑性限界	W_P (%)	42.1
塑性指数	I_p	16.9
強熱減量	(%)	7.7
最適含水比	W_{opt} (%)	30.9
粒度分布(%)	細礫分	0
	粗砂分	9.1
	細砂分	16.2
	シルト分	72.8
	粘土分	1.7



図－1 蛍光X線回折によって調べた江の口川汚泥の構成元素

表－2 配合割合(重量比)

水ガラス	炭酸水素アルカリ塩	江の口川ヘドロ	水
20	1	20	10

度では 100℃焼成を行った供試体に劣るもののガラス質で脆性破壊を起こした。表－3に示すように未処理から 100℃焼成まではケイ酸の乾燥によるシリカゲルの析出過程と思われる、この段階では水浸すると泥化することが分かっている。また、高温(700℃)焼成を行うことでシリカゲルに水素結合によって結合している H_2O が離脱し、 SiO_2 が析出すると推測され、これは水浸しても泥化しないことから高温で焼成することの有意性が言える。原因として SiO_2 が結晶化し土粒子を包み込み、Si と O の強い結合力によって土粒子を固化しているためと思われる。一軸圧縮強度で 700℃焼成を行った供試体が低い値になったのは高温で焼成することで乾燥密度が低下し、その結果間隙が増加したためである。

写真－1 から 100℃焼成を行ったものは水ガラスが土粒子表面に角張った状態で析出しているのに対して、700℃焼成を行ったものは丸みがあり水ガラスが土粒子を包み込んでいることが分かる。よって泥化しなかったと推測され、これはヘドロに含まれる有害物質の溶質抑制効果につながるものと考えられる。従って、高温焼成を行った供試体は粉碎することで粒状材料としての利用に十分期待できる。

まとめ

- ・水ガラスで浚渫汚泥を固化した供試体を 100℃で焼成したものは一軸圧縮強度では 30kgf/cm₂ 前後の高強度を示したが水浸すると泥化した。
- ・水ガラスで浚渫汚泥を固化した供試体を 700℃で焼成したものはガラス質で水浸しても泥化しなかった。これは SiO_2 を析出し、土粒子を包

み込み結晶化したためと推測される。よって、粒状材料としての利用に期待できる。

謝辞

四国建設弘済会の平成九年度の助成金の一部を使用して戴いたことに感謝します。

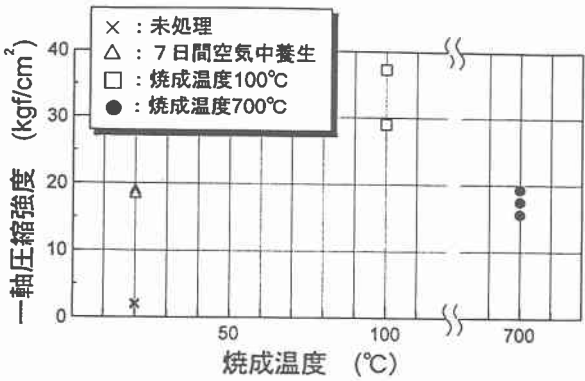
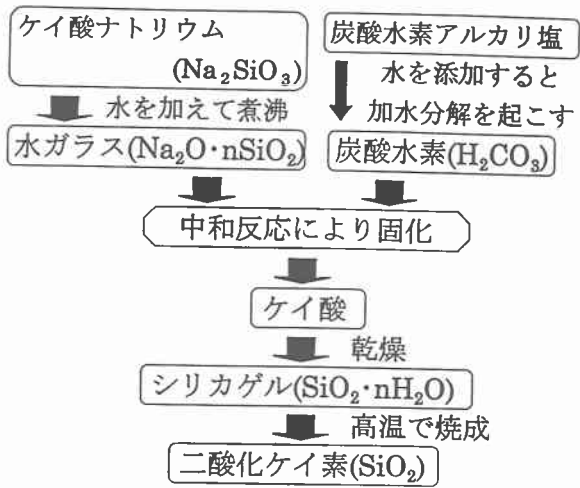


図-2 江の口川汚泥の焼成温度と一軸圧縮強度の関係

表－3 水ガラスと硬化剤の中和反応
および処理による化学変化



写真－1 水ガラスによって固化した江の口川汚泥
(拡大倍率 3500 倍)

