

瓦シャモットからの重金属溶出測定について

榊原一彦^{*1}、深澤正芳^{*2}、松下福三^{*1}、山田義和^{*3}

Measurement of Extracted Heavy Metals from Roof Tile Chamotte

Kazuhiko SAKAKIBARA^{*1}, Masayoshi FUKAZAWA^{*2}, Fukuzo MATSUSHITA^{*1}
and Yoshikazu YAMADA^{*3}

Tokoname Ceramic Research Center, AITEC^{*1-3}

三河湾における干潟及び浅場を造成するため、敷設する人工砂として瓦シャモットの利用が検討されている。そこで、瓦シャモットを海域で使用する場合の安全性を評価するために、瓦シャモット中の有害成分調査を行った。瓦シャモットを WXD で定性分析したところ鉛が検出されたが、鉛の溶出試験結果は 0.005mg/l で、環境庁告示第 46 号で規定された規制値 0.01mg/l を下回っていた。

1. はじめに

当地域の粘土瓦の生産は非常に活発であり、その生産量は国内総生産の約 55% を占める程である¹⁾。生産工程で厳格な品質管理を実施している事も一因であるが、当地域ではその生産量ゆえに規格外瓦の発生量も多い。それらは瓦シャモットとして、一部を瓦製造用原料に還元して再利用されているが、さらに有効な循環資源としての活用が求められている。一方当地域の三河湾では、漁業生産力向上のため、干潟・浅場造成事業が必要とされている。その造成材としては、浚渫砂や海砂が利用されてきたが、環境破壊を招く危険性から供給が途絶えつつあり代替材料として瓦シャモットが注目されるようになった。そこで愛知県水産試験場と共同で瓦シャモットの造成材としての可能性を検討した。

県水産試験場と三河窯業試験場との役割分担及び実施計画の概要を図 1 に示す。本報では、この内の有害成分調査結果について報告する。

2.2 瓦シャモット中の有害成分評価方針

本研究で、瓦シャモットで干潟を造成した場合の環境アセスメントにまで広げて検討を行う事は困難である。そこで、瓦シャモットが土壌に関する法令の環境基準²⁾を満たしていることを、瓦シャモットの安全性の判断基準とした。ただし、三州瓦の焼成温度は概ね 1100 ~ 1150 であるため、瓦シャモットに有機成分が残有していることは考えにくい。問題となるのは陶器瓦の釉薬に使用されている無機成分である。それらの内、土壌汚染対策法施行令第 1 条で規定された特定有害物質に該当する元素はホウ素、クロム及び鉛であるが、ホウ素は海域中では適用除外となっている。そこでクロムと鉛について瓦シャモットの分析を行うこととした。

2. 実験方法

2.1 県水産試験場との共同研究スキーム

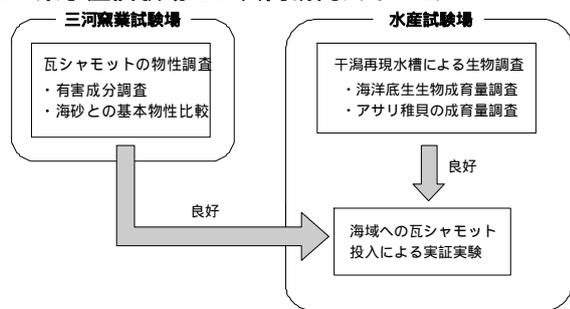


図 1 共同研究スキーム

3. 調査結果

3.1 瓦シャモットの有害成分調査結果

3.1.1 定性分析結果

平成 19 年 10 月、11 月、12 月に採取した瓦シャモット 3 試料に対して波長分散型蛍光 X 線分析装置にて定性分析を実施した、(株)リガク製 Sys3270 (LiF 分光結晶・Rh 管球)での分析結果を図 2 に示す。3 試料共に、クロムは検出限界以下であったが鉛は検出された。

*1 常滑窯業技術センター 三河窯業試験場 *2 常滑窯業技術センター 三河窯業試験場(現常滑窯業技術センター開発技術室) *3 常滑窯業技術センター 三河窯業試験場(現瀬戸窯業技術センター)

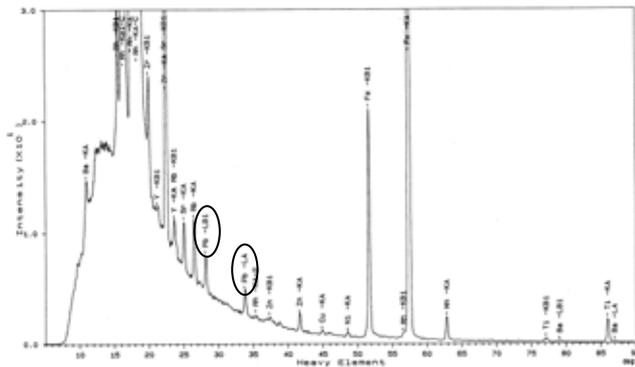


図2 瓦シャモット定性分析結果 (Rh 管球)

3.1.2 瓦シャモットの鉛溶出試験結果

定性分析により鉛の含有が確認されたため、同様に平成19年10月、11月、12月に採取した瓦シャモット3試料に対して、鉛についての土壤溶出量調査²⁾を行った。その調査手順を図3に、また10月採取試料の鉛溶出量測定結果を図4に示す。図4より鉛の溶出量は0.17μg/lであった。

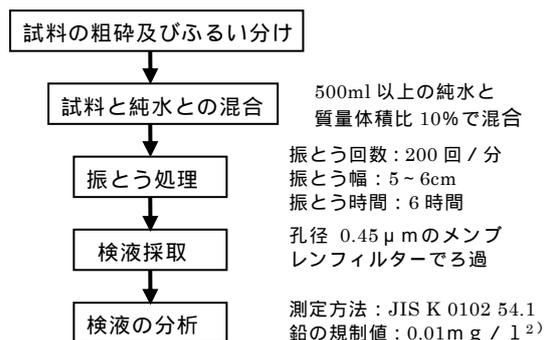


図3 土壤溶出量調査方法

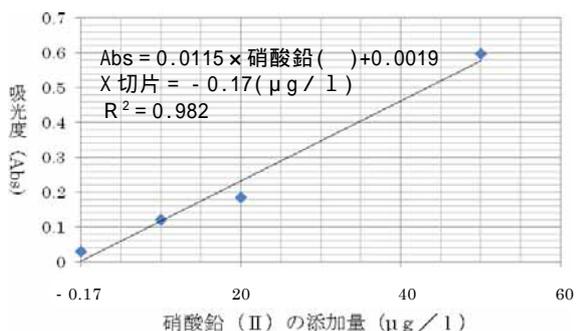


図4 鉛溶出量測定結果 (10月採取試料)

他の試料も鉛溶出量が規制値0.01mg/l以下²⁾であったため、さらに厳しい試験方法である土壤含有量調査⁴⁾を行った。調査手順を図5に示す。3試料全ての鉛含有量が環境規制値150mg/kg以下⁵⁾であった。3試料の鉛溶出量測定値及び鉛含有量測定値を表1に示す。

ただしこれらの測定値が定量範囲⁶⁾⁷⁾未満の場合はN.Dと記載した。

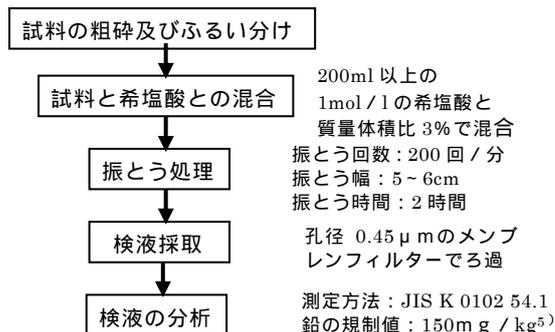


図5 土壤含有量調査方法

表1 瓦シャモット中の鉛成分量調査結果

調査項目	試料採取時期		
	H20.10	H20.11	H20.12
溶出量 ^{注1)} (mg/l)	N.D	0.005	N.D
含有量 ^{注2)} (mg/kg)	30	30	30

注1) 測定法: 電気加熱原子吸光, 標準添加法
測定装置: 株式会社島津製作所製 AA-6700

注2) 測定法: フレーム原子吸光, 検量線法
測定装置: セイコー電子工業(株)製 SAS760

4. 結び

- (1) 瓦シャモットをWXDで定性分析した結果、クロムは検出されなかったが鉛が検出された。
- (2) 鉛について瓦シャモットの土壤溶出量調査及び土壤含有量調査を行った結果、環境規制値を満足していた。

文献

- 1) 経済産業省 工業統計調査 平成17年確報 市区町村編, (2007)
- 2) 「土壤の汚染に係る環境基準について」環境庁告示第46号, (平成3年8月3日公布)
- 3) 「土壤溶出量調査に係る測定方法を定める件」環境省告示第18号, (平成15年3月6日公布)
- 4) 「土壤含有量調査に係る測定方法を定める件」環境省告示第19号, (平成15年3月6日公布)
- 5) 「土壤汚染対策法施行規則」環境省令第29号, (平成14年12月26日公布)
- 6) JIS K 0102 54.1, (1998)
- 7) JIS K 0102 54.2, (1998)