

概要

1. 目的

本研究の目的はカオリン系素材を用いて、サイフォン方式のコーヒーフィルターを製作することである。又、本研究を通して粘土等の非金属のセラミックス素材について知見を得る事も目的とする。

2. 計画

当初の計画として、市販ドリップ式セラミックスフィルターを電子顕微鏡などで解析し、その結果を参考に金属粉末を成型、焼結してサイフォン式フィルターを製作する予定だった。しかし、焼結温度、費用の関係から断念し、陶芸セラミックス、この場合は半磁器土によるサイフォン式フィルターを製作する事に決定した。これを3Dプリンターで設計したモデルを利用した石膏型に流し込む、泥漿鑄込みで成型を行った。またフィルターの構造について成型の段階で底面まで貫通した穴を幾つも持つものを焼結する(方針①)のではなく、コーヒー滓を混ぜた泥漿を鑄込み、これを焼結することで多孔質素材のフィルターを製作する(方針②)ように変更した。

3. 活動経過

3Dプリンターによってモデルを製作し、石膏型に流し込んで鑄込み型を作る工程にて3度の制作を行い、方針①の型を作った。これを用いて泥漿を固めたが焼結に際して穴を基点に罅割れ、穴が繋がってしまい濾過に支障をきたす事があった。その為方針②に移行したが、型を2度試行錯誤して製作し、これを用いてコーヒー滓を添加した泥漿を固めてこれを焼結したが1、2回目では焼結体は濾過性能を見せることはなかった。その後、添加するコーヒー滓の添加量を増やした泥漿を焼結した。

4. 成果

方針②にて4度目の焼結でコーヒー滓と液を分離できるフィルターの制作に成功した。抽出に要した時間は100mLの水と粒径がおよそ1mmのコーヒー滓10gの濾過に要した時間は数分ほど要したが、コーヒーフィルターとして機能するセラミックスフィルターを製作できた。

5. 展望

フィルターは形になったものの、濾過速度、精度を正確な試験を通して評価できなかった。その為、機会があれば評価を行いたい。また叶うならば電子走査型顕微鏡を用いて使用前と使用後の微細構造を観察し、多孔質セラミックスについての知見を得たいその上で泥漿に添加するコーヒー滓の粒径や乾燥の具合等の要素から多孔質素材としてのセラミックスについて理解を深めたい。

セラミックスのサイフォン式コーヒーフィルターそのものについて、当初は経済性は高いものと考えられた。しかし、これを市場に展開するにはその強度や製造技術、製品の品質の均一化といった側面で問題があると考えられた。強度に於いて、フィルターに用いられるようなセラミックスは内部に多くの空孔を持つ為に難があった。容易に割れ、削れてしまい、飲料に接させるには憂慮すべき脆さであった。市場に出回っているドリップ式フィルターはどのように強度を確保しているのか興味が尽きない。次に製造技術に関して、焼結に際して泥漿は膨張するがその膨張の具合が一様でない事やコーヒー滓の攪拌が十分であっても鑄込む際に粒径の大きい滓は沈殿し、その分布に偏りがある等の難があった。こうした側面から泥漿を用いたセラミックスフィルターは大量生産に向かないといえる。故に今後は別の手法によるセラミックスフィルターの可能性を希求していきたい。