

捨てるなんてもったいない

「不要なものを有効活用したい。」

そんな希望を持った仲間達が課題研究の1つのグループに集められました。具体的な研究テーマを決めるため、ブレインストーミングをしてたどり着いたのは、「コーヒーかすの有効利用」でした。日本中いや世界中で最もポピュラーな飲み物と言っても過言ではない「コーヒー」。コーヒーのエキスを抽出した後は、大量の「コーヒーかす」が廃棄されるだろうと考え、廃棄物を減らすとともに、世の中に貢献できるモノづくりに有効利用できないかこの研究テーマを設定しました。

いざ研究を始めて「コーヒーかす」について調べてみると、様々な化学的・物理的特性を有した物質であり、モノづくりに有効利用できそうな効果がわかってきました。その効果を以下に示します。

- ① 消臭効果 ② 活性炭のような浄水効果 ③ 植物の生育を助ける肥料としての効果

上記のような素晴らしい効果があると知った私たちは、最高の研究題材を見つけたと興奮し、この研究の成功さえ確信しました。

私たちはまず、「コーヒーかす」の消臭効果について自らの手で検証を試みました。公衆トイレの臭いの主たる原因は、糞尿等に含まれるアンモニア成分であり、それを「コーヒーかす」で吸着できれば、世の中の人の役に立つモノづくりに貢献できるのではないかと考えたからです。方法としては、デシケーター中に、等量の「コーヒーかす」と「ティッシュ（比較対象）」、そして「アンモニア水」を入れ、一時間静置させた後、それらを50mLの純水に浸し、調整した水溶液の水素イオン濃度（pH）を測定しました。水溶液のpHが高いほどアンモニアの吸着効果、つまり消臭効果があると言えます。結果を表1に示します。期待通り「コーヒーかす」がアンモニアをより吸着したことが確認できました。

表1. コーヒーかすの消臭効果検証

Sample No.	試料	NH ₃ 吸着	試料状態 湿り乾	pH	コーヒーかす1gあたりの NH ₃ 吸着量(g)
1		なし	乾	6.26	0.000
2	コーヒーかす		乾	11.44	0.020
3		あり	湿	11.90	0.112
4	ティッシュ		乾	10.83	0.002
5			湿	11.59	0.036

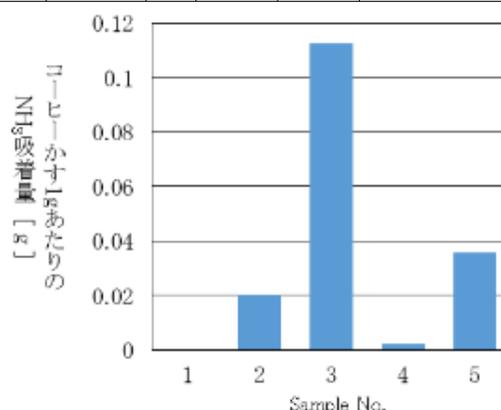


図1. アンモニアの吸着量の比較

実験を進める上で工夫した点は、目には見えない「アンモニア吸着量」をいかにして

“数値化”するかということでした。グループのメンバーと話し合っ
て吸着させた試料を水に浸してアンモニアを再溶解させるというアイ
デアが生まれ、更に濃度既知のアンモニア水を使って検量線を作成
すれば、pHから吸着量に変換できることを思いつきました。これら
は、高校へ入学して以来、工業高校の化学系学科で専門実習を経験
してきた中で、身に付いた論理的な考え方であると思っています。こ
れは、普通科高校では学べなかつたことなのかもしれないと感じて
います。

私たちは検証実験が成功したことを喜び、次のなぜ消臭効果が発揮
できたのかをディスカッションしました。高校の授業では多孔質の活
性炭に消臭効果があると習っており「コーヒーかす」にも同様のこ
とが言えるのではないかと仮説を立てました。そこで、「コーヒーか
す」の表面を走査型電子顕微鏡（SEM）を用いて観察しました。結
果は、図2に示すように、授業で見た活

性炭の表面には劣りますが、私たちの予想通り、表面はぼこぼこ
としており、多孔質と呼べるような構造を確認することができまし
た。

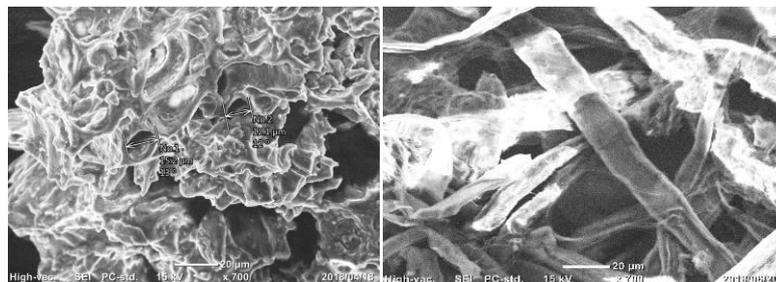


図2. SEM画像(700倍) [左;コーヒーかす / 右;ティッシュ]

検証結果を踏まえ、今後は「コーヒーかすの消臭効果」を活用したオブ
ジェ（コースターなど）づくりを目標として活動しようと考えていま
す。仲間と協力してそれを達成したいです。

これまでの課題研究の取り組みを通じて、Webページや文献に示されて
いる「コーヒーかすには〇〇効果がある」というようなことを、化学
的・物理的な根拠を確かめるために、仮説を立て、検証実験を自分
たちで考えたり、結果から次の目標を設定したりと、グループのメン
バーと話し合いながら進めていく研究が、とても楽しいとわかりまし
た。そして、先生から教えられるのではなく、自分たちが主体的に
考えて行動するという学習は、失敗も多く行き詰まることの方が多
かったです。しかし、諦めずに多角的なアプローチを試みれば乗り
越えられるということを学ぶことができました。

私は高校卒業後、大学進学を考えています。大学では様々な専門
的な学問の勉強や研究が高校よりも高いレベルでできると同時に、
多くの困難に出会うと思っています。その時には、今回の経験で得
た教訓を生かして諦めずに努力し続けていきたいと思っています。