

モリンガ種子の搾りかす抽出液による凝集効果

富山県立大学 (学)村松珠美 (学)黒田和史
(学)広瀬達也 (正)奥川光治

1. はじめに

モリンガ (*Moringa oleifera*) は東南アジアなどに生育する植物であり、日本ではワサビノキと呼ばれている。また、モリンガは通常の木々の 10 分の 1 の時間で成木になること、栄養価が高いこと、さらに収入機会が拡大することから「奇跡の木」と呼ばれ、JICA が発展途上国のプロジェクトにおいてモリンガの栽培・活用を実施し始めている。葉、茎、根、花、実、種、全てが利用可能で、例えば、葉はお茶やお菓子など食用として使われている。種子はオイルを搾り、石鹼や薬、化粧品の原料、バイオ燃料として使われており、すりつぶした種子には凝集効果がある。しかし、搾りかすはそのまま産業廃棄物として捨てられており、これを有効利用することが望まれている。

本研究の目的はモリンガ種子の搾りかすの抽出液による凝集効果を解明することである。すなわち、どのような抽出条件、凝集条件で最適に凝集が行われるか、排水や環境水の凝集処理に適用可能か、また凝集効果を持つ成分は何かを実験的に明らかにする。

2. 方法

2.1 搾りかす抽出液の作製

基本的な作製方法は以下のとおりである。まず、かりんとう状の搾りかすをハンマーで砕いた後、乳鉢で細くなるまですりつぶした。次に、搾りかす 15g と 1mol/L 塩化ナトリウム溶液 200mL をビーカーに入れ、指定の時間、150rpm の強度で攪拌し、抽出を行った。攪拌後、水切りネットを通した後 30 分静置し、ガラスファイバーフィルター (孔径 1 μ m) でろ過を行った。

最適な抽出条件を検討するため、条件を種々変更して抽出液を作製し、凝集実験を行った。

2.2 懸濁液の作製

カオリン 10g に水道水 1L を加え、150rpm の強度で 1 日攪拌した。1 日静置後、サイフォンで上部懸濁液を採取した。

2.3 凝集実験

懸濁液 300mL に抽出液 10mL を加え、120rpm の

強度で 1 時間攪拌した後 40 分静置した。そしてその上澄み液を採取し積分球式濁度計 (日本精密光学 (株) 製 SEP-PT-205D) を用いて濁度を測定した。基本的な実験方法は以上のとおりであり、凝集条件を種々変更して実験を実施した。

3. 結果および考察

3.1 抽出条件の検討

図 1 は、抽出時間を 0.5, 1, 2, 4, 8, 24, 48 時間と変化させて抽出した抽出液を使用して行った凝集実験の結果である。なお、懸濁液の初期濁度は 73.3 または 286mg/L であった。実験の結果、抽出時間 2 時間以下では 9.2~16.1mg/L と高濁度であった。一方、4 時間以上では低濁度 (2.1~5.1mg/L) で差がほとんど見られなかったことより抽出は 4 時間以上必要であると考えられる。

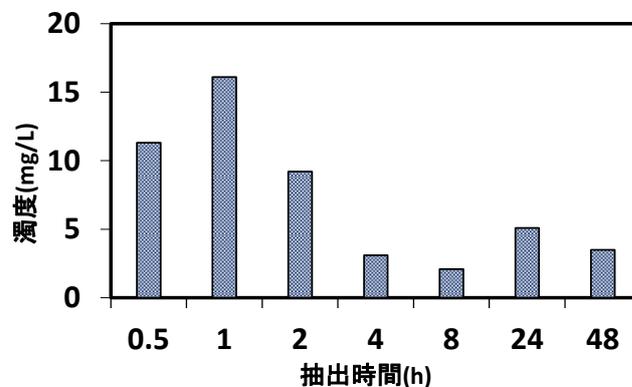


図 1 抽出時間の影響

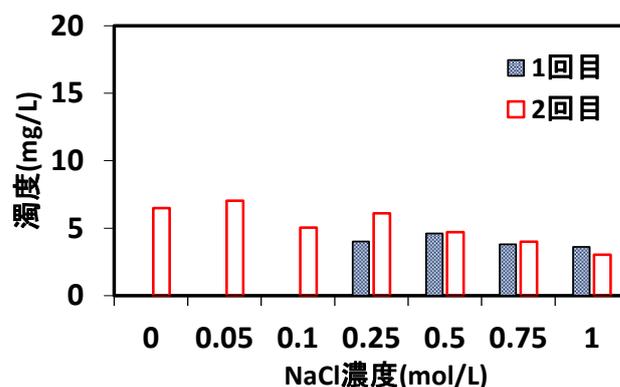


図 2 NaCl 濃度の影響

図 2 には、NaCl の濃度を 0(純水), 0.05, 0.1, 0.25, 0.5, 0.75, 1mol/L に変化させて抽出した抽出液を使用して行った 2 回の凝集実験の結果を示す(懸濁液初期濁度は 240, 199mg/L). その結果, NaCl 濃度が高いほど濁度は低くなり, 若干ではあるが凝集効果が大きくなることわかった.

図 3 は, 抽出後のろ過に用いるフィルターの影響を, グラスファイバーフィルター(GF, 1 μ m)とメンブレンフィルター(MF, 0.45 μ m)で比較したものである. メンブレンフィルターでは濁度が 5.8mg/L とやや高くなった. また, 図 4 は, 搾りかすの形状がかりんとう状と粒状で相違があるか検討したものである. それぞれ 3.6, 2.4mg/L と低濁度で差がほとんど見られなかったことから, 搾りかす形状により凝集効果が大きく変化するわけではないということがわかった.

3.2 凝集条件の検討

まず, 抽出液注入量を 0.5, 1, 5, 10mL と変化させて凝集実験を行った(図 5 参照). 実験は 3 回行い, 1・2 回目は攪拌強度 120rpm で 1 時間急速攪拌, 3 回目は 120rpm で 5 分急速攪拌後, 30rpm で 30 分緩速攪拌とした. その結果, 注入量が 5~10mL の場合, 凝集効果が大きくなることわかった. 抽出液はある程度注入しないと十分凝集しないということがわかった.

次に, 塩酸と水酸化ナトリウム溶液を用いて懸濁液 pH を 3, 5, 7, 9, 11 に調整した凝集実験を実施した(図 6 参照). その結果, 懸濁液が中性の時に一番凝集効果が大きく, 高 pH の時には凝集効果が悪化するということわかった.

3.3 排水への適用

模擬セメント排水を作製し, 凝集実験を実施した. 模擬セメント排水は, 普通ポルトランドセメント 20g を水道水 1L に加えて攪拌強度 150rpm で 10 分間攪拌後, 1 時間静置して上層水を採取したものである. pH 調整なし(pH 11.9)と pH7.2 に調整した模擬セメント排水について凝集実験を行ったところ, 凝集前の初期濁度 14.8mg/L に対し, pH 調整なしでは低濁度(0.3mg/L), pH 調整ありでは高濁度(7.4mg/L)となった. 前節で示したようにカオリン懸濁液ではアルカリ性で凝集効果が悪化した, セメント排水では逆の結果となった. Ca²⁺濃度を測定したところ, pH 調整なしで 171mg/L, pH 調整ありで 224mg/L であった. アルカリ性では炭

酸カルシウムの沈殿物が生ずるため, 共沈により凝集効果が大きくなったと考えられる.

4. おわりに

今後は再現性を確認するとともに, 抽出条件や凝集条件を変えて凝集実験を実施し, 最適な条件を見出す予定である. また, 排水や環境水を用いてどのくらい凝集効果が見られるか, 凝集効果を持つ成分は何かを検討していくことが今後の課題である.

謝辞 モリング種子の搾りかすを入手していただいた(株)縄合屋の折橋由紀氏に感謝いたします.

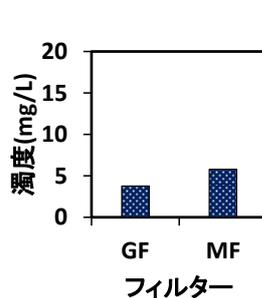


図 3 フィルターの影響

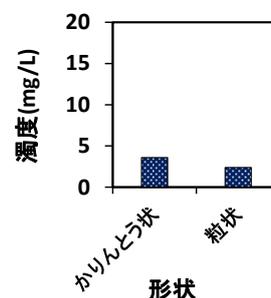


図 4 搾りかす形状の影響

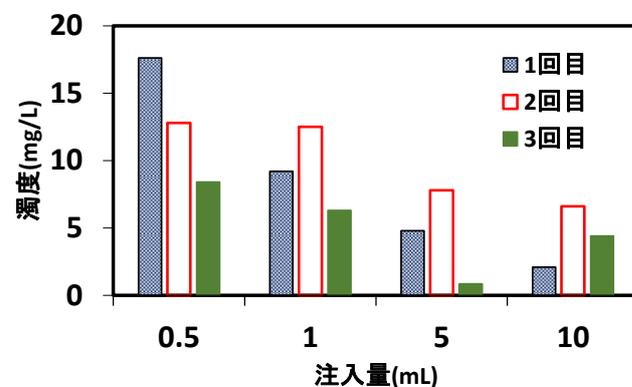


図 5 抽出液注入量の影響

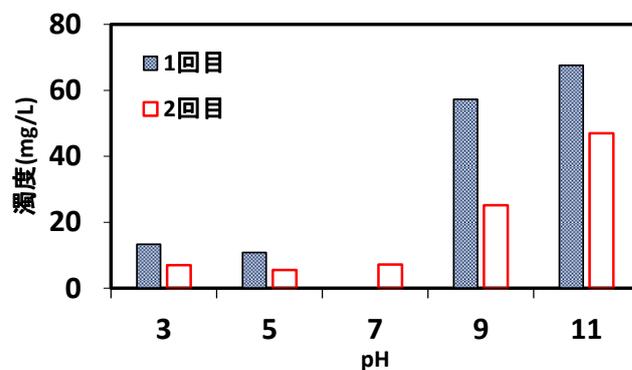


図 6 懸濁液 pH の影響