

# 水生植物ヒシからのポリフェノール抽出条件の検討

環境計画研究室 森 政基

## 1. はじめに

近年、湖山池では水生植物ヒシの大量繁茂が問題となっている。ヒシの大量繁茂は国内各所で確認されており、船舶の航行の妨害、またこれらが枯死することで悪臭発生等の問題を引き起こしている。鳥取県は対策として平成15年からヒシの一部を刈り取っており、堆肥化以外の活用法が見出されていない。我々はヒシの有効利用として、メタノールを用いることで高濃度のポリフェノール(総ポリフェノール)が検出できることを報告した。本研究では、総ポリフェノールの抽出条件について、メタノール濃度とpHを要因としてポリフェノールを高く検出する条件を検討した。同時に、ポリフェノールから期待される効果は抗酸化力と認識されていることから、抗酸化力についても抽出条件を検討した。

## 2. 実験方法

ヒシは2011年6月16日に湖山池から採取した。水道水で洗浄後、水面付近の上部バイオマスを5cm程度に切断し、冷凍保存した。本実験では上部バイオマスのみを使用した。これを20℃で24時間凍結乾燥し、破碎によって粉末状に処理したものを抽出操作に使用した。抽出では、溶媒10mLに対し、ヒシ粉末を0.5g使用した(暗所、15時間)。抽出溶媒は、メタノール濃度3段階(20%, 50%, 80%)と酢酸濃度3段階(0%,  $5.0 \times 10^{-5}$ %, 1.0%; 設定pH7, 4.9, 2.8)を設定し、9種類とした。抽出後、上澄みをろ過(0.45  $\mu$ m)し、分析サンプルとした。1種の溶媒について繰り返し数3回で抽出を行った。

分析項目は、総ポリフェノール(没食子酸換算)、抗酸化力(FRAP,  $Fe^{2+}$ 換算; DPPH および ORAC, いずれも Trolox 換算)とした。なお、フォーリン・チオカルト法は還元型ビタミンCを検出してしまいうため、HPLCを使用して別途測定した。統計解析では Excel 2007 を用いた(繰り返しのある二元配置, 有意水準 5%)。

## 3. 実験結果

図-1 に9種の溶媒から抽出された総ポリフェノール(平均)を示す。なお、還元型ビタミンCは、総ポリフェノール値に対していずれも0.5%未満の影響しか及ぼさなかったことから、ここでは影響を考慮しないものとした。抽出条件について、メタノール濃度とpHには交互作用が認められた。

最も高い値を示したメタノール濃度80%, pH2.8の抽出液の結果から、ヒシの乾燥重量1g当たりの総ポリフェノールを求めると81.7mg/g-DWとなった。この結果は、様々な植物の既報告値と比べても高い部類に含まれる。

FRAPとDPPHについてもメタノール濃度とpHの間には交互作用が認められた。一方、ORACは上記の3項目とは異なる傾向を示した。

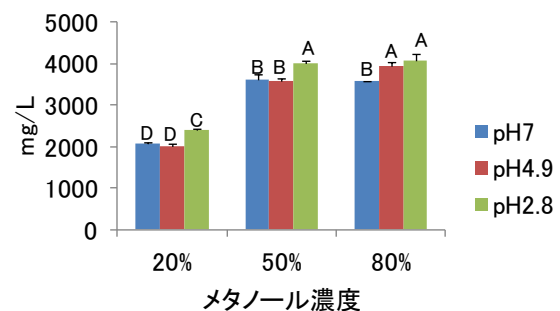


図-1 各抽出液の総ポリフェノール濃度

(繰り返し数3回, barは標準偏差)

図中の異なるアルファベットは

Tukey-Kramer法の多重比較による有意差を示す(危険率5%)

## 4. まとめ

総ポリフェノール、抗酸化力(FRAP, DPPH)に交互作用が認められ、pHが低いほど、メタノール濃度が高いほど抽出濃度が高いことを示した。つまり、この3つの分析項目における総ポリフェノール、抗酸化力を高く示すのはメタノール濃度80%かつpH2.8の抽出液であった。

ORACには交互作用が確認できず、他の項目と異なる値を示した。なお、この項目で高い値を示したのはメタノール濃度50%かつpH4.9の抽出溶媒であった。ORACのみ上記3項目と相関関係が無い例は報告されている(Xu and Chang, 2007)が、そうは断定できない。一概にポリフェノールと言っても求める成分・機能に応じて抽出条件を変える必要がある。

## 参考文献

B.J. Xu・S.K.C. Chang, A Comparative Study on Phenolic Profiles and Antioxidant Activities of Legumes as Affected by Extraction Solvents, Journal of Food Science, 72, 2, 159-166, 2007