

ICP-MSを用いる海藻類の微量元素の分析法に関する研究

著者	山本 真奈江
学位名	修士(海洋科学)
学位授与機関	東京海洋大学
学位授与年度	2020
URL	http://id.nii.ac.jp/1342/00002132/

修士学位論文内容要旨
Abstract

専攻 Major	海洋生命資源科学専攻	氏名 Name	山本 真奈江
論文題目 Title	ICP-MS を用いる海藻類の微量元素の分析法に関する研究		

ヒ素は自然環境中に広く分布する有害元素である。魚介類や藻類には、毒性の異なる有機態および無機態のさまざまなヒ素化合物の存在が知られている。無機ヒ素は急性および慢性の毒性が有機ヒ素よりも高い。とくに、ヒジキやアカモクなどのホンダワラ属の褐藻類に含まれている。英国食品規格庁は2004年に乾燥ヒジキは無機ヒ素の濃度が高いことから、ヒジキを食べないように勧告した結果、わが国から英国へのひじき加工品の輸出が停止している。そのため、ヒ素含量の高い海藻類の無機ヒ素および有機ヒ素の分布実態と毒性を明らかにする必要がある。とくに、海藻類に含まれる主要なヒ素化合物はアルセノシュガーであることから、アルセノシュガーの定量法および毒性を明らかにする必要がある。そこで本研究は、アルセノシュガーの標準物質が販売されていないことから、分析やバイオアッセイに用いるアルセノシュガーを抽出・精製することを目指し、定量法を開発した。

総ヒ素濃度は試料を硝酸・過酸化水素混液(3:1)を用いて100℃で5時間分解したのち、超純水で5倍希釈し、ICPMSで定量分析した。分子種分析は、LC-ICPMSを用いて分析した。カラムはCAPCELL PAK C18MG、溶媒は10 mM 1-ブタンスルホン酸ナトリウム、4 mM マロン酸、4 mM トリメチルアンモニウムヒドロキシド、0.05%メタノールを含むpH3.0の緩衝液を用いて流速0.5 ml/minで分析した。

海藻からの水溶性ヒ素化合物の抽出条件を検討した結果、海藻粉末に超純水を20倍量以上添加し沸騰水浴中で10分間加熱したのち、12000 g 10分間遠心分離する条件を明らかにした。その結果、アルセノシュガー、アルセノベタインおよび無機ヒ素を抽出することができた。これまで標準物質が無かったアルセノシュガーを逆相HPLCを用いてヒジキに含まれるアルセノシュガーを精製し、分析用の標品として用いた。乾燥ヒジキおよびアカモクの表皮のヒ素濃度は髄層に比べてヒジキでは約4倍、アカモクでは約2倍高かった。市販品の乾燥ヒジキのヒ素濃度は31.9~107.5 mg/kgであった。ヒジキおよびアカモクのおもなヒ素化合物はアルセノシュガー、アルセノベタインおよび無機ヒ素であった。