

(8) 地域バイオ資源の機能性の利活用に関する研究開発

(平成26年度～平成28年度)

1. 研究のねらい

函館地域においては産学官連携による研究開発等により、海藻の機能性や海藻素材の利活用に関する知見が集積している。コンブ等の褐藻類に含まれるフコキサンチンや、ガゴメに含まれるフコイダンが注目され、地域企業等によってこれらの素材を利用した製品の開発が進められている。このような機能性成分を活用した製品開発には、企業が利用可能な分析支援体制の構築が必要である。また、製品のブランド力強化のためには、機能性をアピールするための表示やその根拠となる分析データの開示が望まれている。

2. 研究の方法

本年度は、フコキサンチン定量方法の標準化に向けたプロトコル開発・加工食品から定量的抽出法の研究開発、および、分析標準となるガゴメフコイダンを安定して量産する方法の研究開発を行った。

1) フコキサンチンのプロトコル開発と定量的抽出法：フコキサンチンの定量は高速液体クロマトグラフィー(HPLC)により行った。試料からのフコキサンチン抽出方法について、従来のメタノール静置抽出に対し、新たに超音波抽出法を検討した。また、測定用試料調製法の工程簡略化を試みた。すなわち、工程中の測定用試料の精製・濃縮工程の省略を試みた。さらに、HPLC 溶離液の組成を検討し、分離の改善と移動相調製の簡略化を行った。本分析法を用いて、様々な加工形態の海藻利用食品のフコキサンチン分析を試みた。

2) フコイダンの分析技術と量産技術：分析技術に関しては、機器分析の活用を中心に研究し、サイホン式による定量的抽出方法は、一般食品への適用を拡大できないか検討した。サイホンは量産技術として発展させるため試験装置の改良を継続的に実施し、制御用シーケンスのプログラムの改良等で進めたほか、ハード面の細かな改修を実施した。

3. 研究成果の概要

1) フコキサンチンのプロトコル開発と定量的抽出法：コンブ粉末の抽出に超音波を用いることにより、静置抽出と比較して抽出効率が高くなり、作業時間を大幅に短縮した。また、抽出工程から精製と濃縮を省略しても定量的な分析が可能であることを確認し、試料調製法を大幅に簡略化した。これらの効率化・簡易化により、多検体の分析が容易になった。さらに、溶離液に0.002%トリエチルアミンを添加することにより、目的成分の分離が改善(かつ再現性も向上)し、溶離液のアセトニトリルをメタノールに変更してコスト削減を図った。海藻を原料とした加工食品(菓子、調味料、その他の調理加工食品)へ本分析法の適用を試みたところ、超音波抽出の時間・回数を適宜調整することにより、定量分析が可能であることを確認した。なお、本取り組みによるプロトコル「コンブ乾燥品の

「フコキサンチン分析」は、食品分析フォーラム（事務局：産業総合技術研究所・四国センター内）において、共通試料を用いた室間共同分析を 2 回実施した。第 1 回目の室間共同分析（10 試験室）では相対標準偏差が 17.1%であったが、分析法を改善して臨んだ第 2 回目の室間共同分析（9 試験室）では、相対標準偏差 8.7%という良好な結果を得た。

2) フコイダンの分析技術と量産技術：フコイダンの機器分析で、LC-MS を用いる場合は m/z 225 が定性的に有効な選択的イオンとなることを公表した。ガラスサイホン式を加工食品に適用し定量する場合、原材料の関係で吸引る過に障害が出るケースが判った。改良として、CPC との複合塩を作成し平衡を得て定量する方法を検討した。CPC（塩化セチルピリジウム）はフコイダンが 4 級アンモニウムと塩を形成するという性質を利用して、回収することが出来る。しかし、フコイダンの複合塩形成は、添加量にたいして典型的な S 字の滴定曲線を描き平衡となるが、複合比率の平衡が変動し誤差となることが判った。この平衡点（比率）をイオン強度などの溶液条件により定値にする方法を検討する必要があることがわかった。

担当者 鳥海滋、青木央、大坪雅史、吉岡武也