

(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・海藻の加工処理によるフコキサンチンの量的変動に関する研究、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) フコキサンチンの分析法標準化は、産業技術連携推進会議・食品分析フォーラム（産総研四国）において実施した。本研究で構築したプロトコル「コンブ乾燥品のフコキサンチン分析」、およびフォーラム作成の標準試料（コンブ乾燥粉末）が各機関に配布され、共同分析を実施して妥当性を評価した。分析プロトコルはコンブ乾燥粉末をメタノール溶媒で抽出し、逆相カラムを用いた液体クロマトグラフィーで定量するものである。また、海藻素材の加工処理によるフコキサンチンの量的変動に関しては、乾燥コンブ（乾熱加工）、生コンブ（湿熱加工）をモデルとして素材におけるフコキサンチンの熱安定性について検討した。

2) フコイダンの定量法の開発と量産技術：サイホン式によるフコイダンの定量方法を加工食品に応用する方法を検討した。昨年度の研究で知れたイオン会合の影響を排除する方法として、フコイダンの硫酸基に特異的なコバレント色素を用いる方法により、イオン会合の影響を排除する方法を検討した。検出方法は HPLC と吸光度を用いる2つの方法を試した。量産技術については、引き続き改良を計画した。

3. 研究成果の概要

1) フコキサンチン分析法の標準化は、共通試料を用いた2回の室間共同分析を経て、完了した。2回目の室間共同分析には9試験室が参加し、分析値の相対標準偏差10%以内であることを満たし、分析プロトコルの食品分析フォーラム標準化が達成された。また、フコキサンチンを含むカロテノイドは熱に対して不安定であるとされるが、コンブ素材のまま（フコキサンチンが海藻素材内に保持された状態で）加熱加工した際は、フコキサンチンはだし汁抽出のような短時間の加熱加工（沸騰まで加熱）ではほとんど損なわれないことが分かった。ただし、乾熱・湿熱加工とも、温度・時間の増加とともにフコキサンチンは減少し

た（乾燥コンブの焼成では 100℃・1 時間でフコキサンチンは半減、生コンブのボイルでは 100℃・1 時間で半減した）。

2) フコイダンの定量法の開発と量産技術：CPC と複合塩を形成する性質を利用したフコイダンの定量は、複合比率の変動が誤差要因となることが判ったため、この平衡点（比率）をイオン強度により定値にする方法としてコバレント色素を検討した。コバレント色素 (covalent dye) の呼称は、イオン平衡の影響を受け難い、すなわち生成物の平衡定数が高く共有結合 (covalence) 的な性質を呈する特異的色素を示す用語として用いた。サイズ排除クロマトグラフ法で出現する示差屈折計 (RI) での分析で起こる低分子の妨害、感度などの点で良好な定量性を示すと思われたが、定量性の影響のある場所に従属的な妨害ピークが出現することがわかった。一方、吸光度を用いる場合も、検量線に線形性が認められるものの、色素の抽出操作時間により傾きの変化が大きかった。基本的にはカップリングする色素ではないので、操作上の偶然誤差が生じ易く、精度に限界があるように思われた。フコイダンの量産技術については、工業技術センター研究報告第 14 号（2016）に詳しく公表した。

担当者 鳥海滋、青木央、大坪雅史、吉岡武也