

## (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に関する研究開発(特にプロトコルに関連する溶液中におけるフコキサンチンの安定性評価)、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プロトコル開発

フコキサンチン標準品の安定性は、標準品を 5 $\mu$ g/mL にアセトニトリル/メタノール(70/30、HPLC 測定用試料溶媒)、あるいはエタノール(標準品保存用溶媒)に溶解し、所定の条件(-85 $^{\circ}$ C、-35 $^{\circ}$ C、4 $^{\circ}$ C、20 $^{\circ}$ C(以上遮光)、20 $^{\circ}$ C・蛍光灯照射、室温・自然光)にて保存し、経時的にフコキサンチン極大吸収波長 450nm における吸光度を測定して評価した。また実サンプル抽出溶液における安定性として、コンブ乾燥粉末をメタノール(抽出用溶媒)、あるいはアセトニトリル/メタノール(70/30、HPLC 測定用試料溶媒)で抽出して、コンブ乾燥粉末あたり 1.0g/80mL に希釈し、同様に保存試験を実施した。

#### 2) フコイダンの量産技術

分析標準となるフコイダンを量産するには、函館マリンバイオクラスター事業で設計された装置(特許 4759706 号)を活用する。この装置を最適化された作業条件下で運転するには、フコイダンの製造プロトコルをシーケンス制御によるプログラムに置き換えて、装置の自動生産による品質の安定化等の必要があるため、シーケンス用の専門アプリケーションを活用してラダーの設計を行った。

### 3. 研究成果の概要

#### 1) フコキサンチンの安定性評価

溶液中におけるフコキサンチン標準品(溶媒はアセトニトリル/メタノール、またはエタノール)は、遮光条件(-85 $^{\circ}$ C～20 $^{\circ}$ C)では一週間にわたり吸光度の減少は認められなかったが(試験開始時の 450nm における吸光度は 0.65 程度)、蛍光灯照射(20 $^{\circ}$ C)や自然光(室温)により減少が認められた(それぞれ約 90%、70%)。一方で、コンブ抽出溶液(溶媒は

メタノール、またはアセトニトリル/メタノール) は、遮光条件では吸光度の減少がほとんど認められなかったが(試験開始時の 450nm における吸光度は 0.75 程度)、光照射条件では保存 1 時間後から明らかな減少が認められ、一週間後には著しく減少した(蛍光灯は約 15%、自然光は約 5%)。これまでの取組みで、乾燥コンブは長期的に(半年以上)フコキサンチンを比較的安定して保持し、その際は温度(室温以上の高い温度)が含量低下の主要因であった。液体試料の場合は短期的に、光が主要因となり、特に海藻由来成分の共存時に、フコキサンチン含量の著しい低下が起こることが分かった。

なおフコキサンチンの分析プロトコル開発は、産業技術連携推進会議・食品分析フォーラム(事務局:国立研究開発法人産業技術総合研究所四国センター内)と連携しており、現在分析法の妥当性確認のための室間共同分析を実施している。

## 2) フコイダンの量産技術

フコイダンの量産装置を稼働させるためのシーケンスプログラムを工夫した。現在このプログラムにはステップ数が 550 程度であるが、細部での修正を継続している。また、装置には、このプログラムを稼働させるタッチパネル式の表示部を設定しており、この表示デザインも順次改良を実施している。小ロット生産にあたるガラス器具を使用した方法は分析標準品としても活用が可能で、詳細は工業技術センター研究報告第 13 号 p 1-6(平成 26 年)に公表し、フコイダン分析の概要、課題などを示した。

担当者 鳥海滋、青木央、大坪雅史、吉岡武也