

2. 未利用海藻ダルスの優れた栄養機能と産業利用への取り組み

食産業技術支援グループ ○木下康宣、清水健志、鳥海滋

1 はじめに

函館市は、コンブの養殖生産が最も盛んな地域の一つであるが、この中の南かやべ地区ではコンブの養殖ロープにダルス属（*Palmaria* 属、以下ダルスと表現する）と呼ばれる海藻が繁茂することが知られている（図1）。これは、紅藻に分類される寒海性の海藻で、収穫直後は紅紫色を呈している。世界的には、北米の大西洋岸やヨーロッパ北部に広く分布し、「海のパセリ」と称して親しまれている食材で、食物繊維が多くシャキシャキとした独特の食感を有しており、かつ低カロリーでヨウ素、鉄、カリウム、ビタミンB6、ビタミンB12などの栄養素を豊富に含む海藻として知られている。カナダやアイルランドなどでは、生の原藻をサラダとして食べたり、天日干ししたものを粉末状にして調味料などに利用しているとされているが、我が国でも一部の地域で食経験があることが知られている。

しかしながら、我が国ではこれまで収穫対象となっておらず、産業利用の例も聞かれない。一方で、その資源量はこの地区だけで年間約1,000-2,000tと推計されており、利用用途が開発されれば新たな産業種としての活用が期待される資源の一つである。



図1 マコブの養殖ロープに繁茂するダルス(北海道大学大学院水産科学研究所 安井肇院長 提供)

2 経緯（これまでに、わかったこと）

これまでに、ダルスの素材特性や利用適性を把握して産業利用に結び付けようとする取り組みを進めてきた。その中で、以下のような特徴を有することを明らかにし、報告してきた。

- (1) ダルスの色調は、ボイル加熱により、紅紫色から緑色へと変化する（図2）
- (2) 緑色化させると、120℃で15分のレトルト加熱を施しても良好な緑色が保持されている
- (3) この時、レトルト加熱時間が長いほど、濃緑色から明るさが増した黄緑色へと変化する

※ これらの知見を活用したダルスの保存技術については、特許出願済（未公開）。



図2 加熱処理による色合いの変化

3 結果（あたらしく、わかったこと）

その後、様々な場を通してダルスの利用啓発を進めてきた。その中で、多くのメーカー様から、ダルスはなぜこのような特性を有しているのかという、利用者に対する説明材料を求める声を多くいただいた。そこで、ダルスの加熱に伴う呈色性変化機序に係る知見収集を進めることとした。

初めに、食品の呈色性は一般に、含まれる色素組成によることが知られていることから、ダルスが有する色素の既知情報を整理した。結果を図3に示す。ダルスには、コンブやワカメなどの褐藻とは異なり、水に溶ける色素と溶けない色素が含まれていることがわかっている。このことは、ダルスの呈色性に係る知見収集を進めるためには、水溶性の色素と脂溶性の色素を分けて検討する必要があることを意味している。そこで次に、生のダルスから水溶性色素を得るための水抽出物および、脂溶性色素を得るためのアセトン抽出物を調製して、種々の試験を進めることとした。

(1) ボイル加熱で緑色化する理由の検討

各抽出物を沸騰下で180分間処理した際の呈色性を評価した。結果、以下のことが分かった。

- ア 紅色・青色・紫色を呈する色素を含む水抽出物は、この処理により呈色性を失い透明化する
 - イ 一方、緑色・黄色を呈する色素を含むアセトン抽出物は、この処理で呈色性を失わない
- このことから、ボイル加熱による緑色化は、紅色・青色・紫色の呈色性消失に伴う緑色の顕色化によることが明らかとなった。

(2) レトルト加熱で明るさが増す理由の検討

3-(1)の結果から、長いレトルト加熱を行った際に見られる、明るさが増すという現象には、水溶性色素の関与がないことがわかる。そこで、120℃で0~30分間レトルト処理したダルスから

アセトン抽出物を得て、その色素組成を評価した。その結果、以下のことが示された。

ア 緑色の主成分はクロロフィル a で、処理後も保持されているが処理時間に伴って減少する
イ 一方、黄色の主成分はβ-カロテンで、こうした処理で大きく変化しない

このことから、レトルト加熱で明るさが増すのは、緑色を呈する色素が乏しくなる一方で、黄色を呈する色素が十分に保持されているためと推察された。加熱に伴うダルスの呈色性変化機序の概念は図4に示した通りである。なお、今回の検討を進める過程で、ダルスにはβ-カロテンの他に、コンブなどの褐藻にはみられない黄色を呈する興味深いカロテノイドが含まれていることが示された。この成分が何であるかについては発表時に考察する。

(3) 代表的な栄養成分

産業利用を進める上で、栄養成分に係る情報を整理することは重要である。生のダルスの栄養成分については利用先進地であるカナダなどで一定の知見が得られているが、ボイル塩蔵した際の変化は明らかでない。そこで、生とボイル塩蔵したダルスの代表的な栄養成分を比較検討した。その結果、以下のことが示された。

ア 低脂肪・高蛋白で、食物繊維やカリウムを豊富に含んでいる

イ 世界で不足しがちな三大栄養素として知られる鉄、ヨウ素、ビタミンAをバランス良く含む

このことから、ダルスは栄養学的にも利用価値が高い素材であることが明確となった。

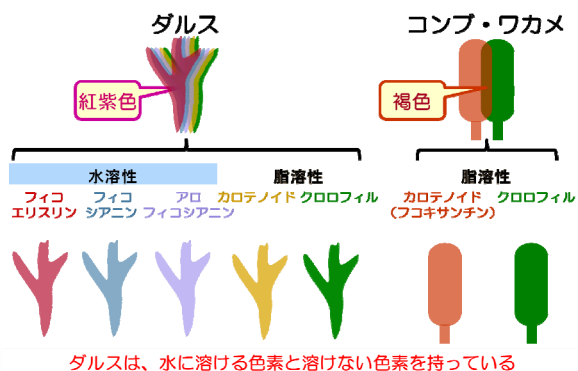


図3 ダルスに含まれる色素の特徴

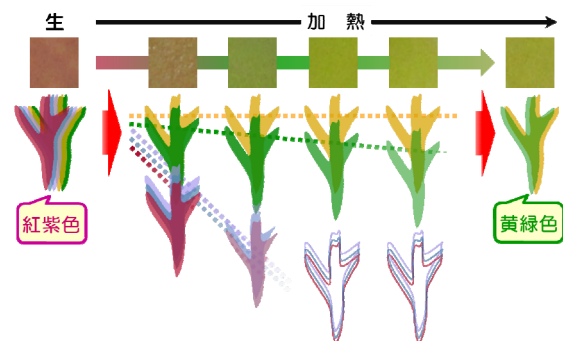


図4 加熱に伴うダルスの呈色性変化機序（概念図）

4 今後の取り組み

以上の取り組みから、ダルスの呈色性変化機序に係る興味深い知見を得ることができた。しかしながら、コンブやワカメに比べて、なぜ緑色の耐熱性が高いのかなど、多くの疑問が残っている。これらの解決は、新たな利用技術の開発につながる可能性を秘めていることから、今後も引き続き検討を進めていきたいと思っている。同時に、今回の結果から、ダルスには利用価値の高い有用色素が含まれている可能性が高いことが示唆された。これについては、現在定量的な評価を進めているところだが、こうした情報を活用した新しい利用用途の開発も試みたいと考えている。

5 おわりに

本研究の最終目標は、これまで我が国で利用されてこなかったダルスという海藻に産業利用上の付加価値を付与し、新たな地域資源として活用していくことにある。

現在の日本で、コンブを知らない人はいないであろう。また、ワカメを食べたことがないという人もいないであろう。一方で、今はダルスを知っている人はほとんどいない。何年、何十年かかるかは分からないが、将来日本人でダルスという海藻を聞いたことがないという人がいないよう、食品素材としての地位を築くことができれば、50年、100年と続く利用の文化が生まれ、地域の大きな財産になるものと考えている。その日が来ることを願い、今後も活動を続けて行きたいと考えている。

【謝 辞】

本研究は、北海道大学大学院水産科学研究院、南かやべ漁業協同組合 常務理事 吉崎欣也氏、野村水産株式会社 代表取締役 野村譲氏、中水食品工業株式会社 商品研究開発部次長 秋山文信氏の協力のもと、北海道・函館市「高度技術開発・応用研究に係る研究開発事業」、文部科学省「地域イノベーション戦略支援プログラム」、農林水産省「新需要創造支援事業」の支援を受けて実施したものです。関係の皆様へ深謝します。