

2. 未利用海藻ダルスの特性研究とそれを通じた地域海藻資源の新たな利用価値創造の試み

食産業技術支援グループ ○木下康宣、斉藤美帆

1 はじめに

函館地域にとって水産業は、地域経済を支える重要な産業の一つである。中でもイカは、古くより豊富な水揚げと関連産業の集積があることから、地域にとって最も重要な水産資源の一つと言える。この状況は今も変わらないが、2004年の市町村合併により、近郊のコンブ産地が函館市に加わったことで、今はコンブという、もう一つ大きな柱ができています。このコンブは、国内生産のおよそ9割を北海道が担っていることから、函館はもとより、北海道にとっても重要な資源の一つといえる。道内では、各地で良質のコンブが生産されているが、こうした中、函館地域の特徴としては、安定供給が可能な栽培生産が盛んに行われている点が挙げられる。

函館市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、栄養豊富な食材の一つとして知られており、カナダなどでは、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。しかしながら、我国ではこれまで、一部の地域で食経験があるものの収穫対象とはなっておらず、産業利用の例が聞かれない。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、利用用途の開発が期待されている。

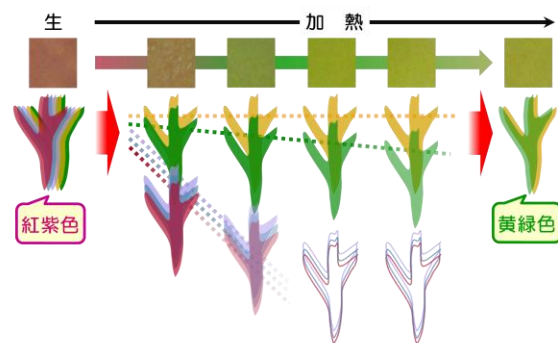


図1 マコンブの養殖ロープに繁茂するダルス（北海道大学大学院水産科学研究院 安井肇院長 提供）

2 経緯（これまでに、わかったこと）

我々はこれまでに、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組を進めてきた。その中で、ダルスは、加熱した際の色調で、コンブやワカメと異なる挙動を示すことがわかった（図2）。これに対して、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、これに応えるべく、その機序に係る知見収集を進めてきた。

以下に、その特徴と考えられる理由を記す。



紅紫の呈色性が失われる→緑がやや低下するが黄が残る→黄緑を呈する

図2 加熱に伴うダルスの呈色性変化機序（概念図）

- (1) 現象：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。
理由：紅紫色を呈する色素が、加熱により見かけ上、呈色性を失うことによると思われる。
- (2) 現象：この時、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。
理由：加熱によって減少する緑色色素がある一方で、失われにくい黄色色素があるために、相対的に黄色味が強くなるためと考えられる。
- (3) 現象：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。
理由：不明

3 結果（あたらしく、わかったこと）

今回、前項(3)に記載した、未だ機序が分からない「そもそもなぜダルスが有する緑色は熱に強いのか」、といった疑問に対する回答を求めて検討を行った。試験では、ダルスとワカメを120℃で

15 分間加熱した前後の色素組成を比較した。その結果、ワカメはダルスに比べて、加熱後に黒っぽい色素が多く生成していることが示された。この結果は、原藻を試料としたものでもボイル処理品を試料としたものでも同様の傾向であった。

褐藻の変色は、緑色を呈するクロロフィルが加熱処理などによってフェオフィチンやフェオフォルバイドと呼ばれる物質に変化し、それらが灰色から黒色を呈するためと理解されている。そしてまた、これを加速させるのは酸性物質であることが報告されている。海藻には、酸性物質として酢酸などの有機酸が存在することが知られている。ただし、これらはボイル処理でほぼ除かれることがわかっていることから、今、問題としている現象への関与は低いと思われる。海藻には、これ以外にも強い旨味を呈することが知られているグルタミン酸や、粘りの主成分として知られるアルギン酸など、酸性物質として作用することが予想されるものがある。アミノ酸は、溶液が示す pH により、酸性、中性、塩基性に分けられるが、グルタミン酸は代表的な酸性アミノ酸として知られている。また、粘性多糖は、酸性多糖と中性多糖に分けられるが、アルギン酸は酸性多糖に分類されている。そこで次に、これらの物質がダルスの色調に及ぼす影響を検討した。

その結果、ダルスの葉体にグルタミン酸を混和して一昼夜冷蔵保管すると褐変し、更にそれをボイル加熱すると褐変が促進されることが明らかになった。この傾向は、アルギン酸でも同様だった。こうした結果から、ダルスが有する緑色が熱に強いのは、コンブやワカメに比べてグルタミン酸やアルギン酸といった酸性物質が少ないことが理由の一つとして推察されることが示唆された。

これまでの我国における海藻利用において、グルタミン酸やアルギン酸は通常、一義的に多い方が良いとされてきたように思われる。しかしながら、今回の結果は、こうした成分が少ないからこそ実現できる品質があることを示唆している。コンブの栽培生産では、通常夏に収穫されてダシ用途に乾燥されるコンブをより良いものとするために、春に間引き作業が行われる。こうした成分は、コンブの生育に伴って増加すると考えられることから、春に収穫されるコンブの含有量は夏のものに比べて少ないことが予想される。今回得られた結果は、「間引きコンブ」と呼ばれて決して利用性が高いといえなかったコンブに、新しい利用価値があることを示唆していると考えられる。

4 今後（これから、期待されること）

こうした取組から、ダルスの加熱に伴う色調変化のメカニズムの全容がわかってきた。また、それと同時に、ダルスについては、この他にも栄養成分や健康機能に関する多くの知見が集積されている。こうした知見を、これまで産業利用されてきたコンブやワカメなどの海藻と比較すると、地域の海藻資源には、従来知られていなかった新しい利用価値があることに気付く。発表では併せて、こうした取組から見えてきた、「海藻スプラウト」、「地産地藻」、「緑黄色海藻」という3つの新しい概念についても紹介を加える。

5 おわりに

我国における海藻利用の歴史を眺めると、立派に育った海藻を摘み取り、乾燥して使ってきたことがわかる。これが、今でも基本的な流通利用のスタートとなっている。勿論、大型の海藻には大型の海藻の利点があり、乾燥利用には乾燥利用の利点があるが、逆をいうと、海藻利用の先進国の一つと言える日本においても、未だ小型の海藻や乾燥していない海藻の利用性を十分に理解しきれていないと考えることができる。

函館地域は、イカのみならず良質で豊富な種類の海藻に恵まれた地でもある。この地から、新たな海藻の利用文化が花咲き、新たな食文化を発信できるよう、今後も取組を進めてい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」および「6次産業化・新産業創出促進事業」、農林水産省委託事業「平成27年度 農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業（発展融合ステージ）」により行われたものです。関係の皆様へに深謝します。