

みえの食バリューチェーン構築事業

機能性食品開発研究プロジェクト

出口竣悟

目的

三重県には、木曾三川をはじめ多くの河川からの栄養が海域に流れ込むとともに、複雑に入り組んだリアス海岸には良好な磯場が広がり、多種類の海藻が生育するのに適している。そのため、本県は古くから天然のヒジキやアラメの産地であるとともに、ノリ類やワカメ養殖も盛んに行われている。

一方で、ホンダワラ類やミル類など利用されていない海藻や、利用されていても食用に適さない部位などが廃棄されているという実態がある。

そこで、企業や大学等と連携し、褐藻類に含まれるアルギン酸、海藻ポリフェノールや緑藻ナガミルに含まれるシフォナキサンチンに注目し、県内の未利用海藻を活用した商品開発を目指す。

方法

1 褐藻類の機能性成分

三重大学と連携し、アカモク、マメタワラの機能性成分の含有量を分析した。また、養殖ワカメの廃棄部位に関する情報収集を実施した。

1) アカモク、マメタワラの機能性成分分析

三重大学でアカモク 5 種類（海野：未成熟藻体、雌株、雄株、安乗：未成熟藻体、成熟藻体）からアルギン酸、抗糖化活性、海藻ポリフェノールについて、鳥羽市（浦村）で生育していたマメタワラからは抗糖化活性について分析した。

2) 未低利用海藻に関する情報収集

鳥羽市でワカメ養殖を行っている漁業者や鳥羽磯部漁協答志支所でワカメの廃棄部位がどのくらいの発生量なのかを調査した。

2 シフォナキサンチン（ナガミル）

化粧品等への配合が期待されているシフォナキサンチンについて、原料となるナガミル（*Codium cylindricum*）の安定確保に向け、生育時期、場所を把握するとともに採取・加工ルートの確立を実施した。また、一部の地域でしか食されていないナガミルの食習慣への拡大の可能性を検討した。

1) ナガミルの生育時期、場所の把握

ナガミルの生育場所を英虞湾、五ヶ所湾、鳥羽市（浦村）で調査した。

2) ナガミルの採取・加工ルートの確立

漁業者、加工業者、化粧品メーカーとナガミルの採取量、採取後の保管・輸送方法について調整を行い、8～9月にナガミル 1 トン確保に向けて採取を実施した。

3) ナガミルの食習慣拡大への検討

三重県の一部の地域ではナガミルの生育時期である夏に、茹でて酢味噌や醤油につけて食べられている。しかし保存方法が確立されてない。そのためナガミル可食部を 5 つの方法（1. そのまま冷凍、2. 真水に入れて冷凍、3. 海水に入れて冷凍、4. 塩蔵して冷蔵、5. 加熱乾燥後に常温保存）で保存し、食味試験を実施することで最適な保存方法を検討した。また、レオメーターを用いてナガミルの破断強度の計測を実施し水分含量と破断強度の相関関係についても検討した。

結果および考察

1 褐藻類の機能性成分

1) アカモク、マメタワラの機能性成分分析

アカモク 5 種類のアルギン酸含量について、図 1 に示した。アルギン酸含量はアカモク 5 種類の内、3 種類（海野：未成熟藻体、雄株、安乗：成熟藻体）でアルギン酸抽出原料として用いられているカジメ科褐藻類より多く含まれていた。

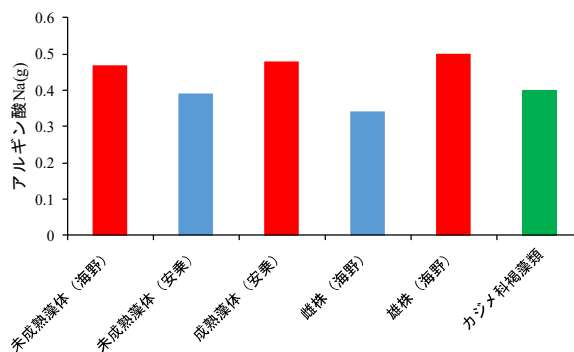


図 1. アカモクのアルギン酸含量

アカモク 5 種類とマメタワラの抗糖化活性について、図 2 に示した。アカモク 5 種類の内、2 種類（海野：未成熟藻体、安乗：成熟藻体）で抗糖化活性が確認されている塩酸アミノグアニジンより高い活性が見られた。マメタワラでは高い活性は見られなかった。

海藻ポリフェノールは薄層クロマトグラフィー (TLC) による分析結果からアカモクに含まれる可能性が考えられた。

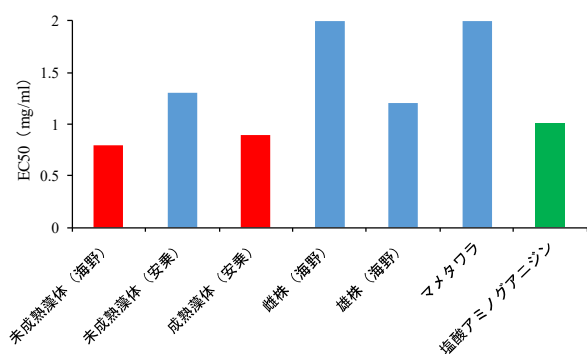


図 2. 抗糖化活性

2) 未低利用海藻に関する情報収集

未利用海藻の情報収集を実施した結果。鳥羽市ではワカメの茎や付着物の多い部位は廃棄部位として扱われることが多く、年間で相当量の廃棄部位が発生することがわかった。ワカメの廃棄部位は多く発生することから、新たな活用方法が期待される。

2 シフォナキサンチン (ナガミル)

1) ナガミルの生育時期、場所の把握

4~6月に英虞湾全域でナガミル分布調査を実施した。結果、水産研究所の前の堤防で小規模な群落が確認できた。7~8月は鳥羽市(浦村)、五ヶ所湾で分布調査を実施した。結果、鳥羽市(浦村)では分布確認ができなかったが、五ヶ所湾では相当量の分布が確認できた。

2) ナガミルの採取・加工ルートの確立

英虞湾、五ヶ所湾で8月に3組の漁業者に協力してもらいナガミル採取を実施した。ナガミルは湿重量で1トン確保することができた。採取したナガミルは加工会社で粉末乾燥し、化粧品会社に納品された。

3) ナガミルの食習慣拡大への検討

ナガミルを5つの方法(1.そのまま冷凍, 2.真水に入れて冷凍, 3.海水に入れて冷凍, 4.塩蔵して冷蔵, 5.加熱乾燥後に常温保存)で保存し、食味試験を実施した。結果、真水に入れて冷凍保管と塩蔵して冷蔵保管の評価が高かった。

破断強度と水分含量の関係を表1に示した。破断強度が高いほど水分含量も高い結果となった。これらことからナガミルの破断強度と水分含量には相関関係があると考えられた。また、食味試験の評価が高かった保存方法は破断強度と水分含量が高い結果となった。

表 1. ナガミルの破断強度と水分含量の関係

保存方法	破断強度 (N)	水分含量 (%)
そのまま	18.29	95.9
真水	19.85	96.3
塩水	14.73	95.6
塩蔵	19.87	96.5
風乾	6.13	92.6