

近海食用海藻の有用成分に関する研究 (II)

食品室 山城 利枝子・小島 樹彦・照屋 比呂子

1. はじめに

本県近海にはモズクやヒジキ、ヒトエグサなど多種の海藻が生育しており、古くから食用として利用されてきた。

海藻は陸上植物とは異なり、ミネラル（カルシウム・鉄・ヨウ素等）やビタミン類（ビタミンA・B等）を多く含み、また良質な食物繊維となる多糖類も多いなどの成分的特徴がみられることから¹⁾²⁾、健康志向にあった食品として注目されている。

これら海藻を新しい食品素材として利用するためには、その成分組成を把握することが重要である。そこで本研究では、種々の近海食用海藻を収集し一般成分・無機成分及びいくつかの多糖類について分析を行い、基礎データを得ることを目的としている。H5年度はオキナワモズク・ヒジキ・ヒトエグサ・オゴノリ・ユミガタオゴノリの一般成分及び無機成分について報告した³⁾。今年度は新たにクビレツタ・マクリ・ハナフノリ・イバラノリ・イトモズクの5種類の海藻について、一般成分及び無機成分の分析を行った。また、褐藻類（オキナワモズク・イトモズク・ヒジキ）中の多糖類であるアルギン酸及びマンニトール含量の測定も行ったので、あわせて報告する。

2. 実験方法

2.1 供試試料

表1 供試試料

種 類	通称または 方言名	採取時期	採 取 場 所
緑藻類 <i>Caulerpa lentillifera</i> J. Agardh (クビレツタ)	海ぶどう	H5.7	養殖 (沖縄県水産試験場提供)
紅藻類 <i>Digenea simplex</i> C. Agardh (マクリ)	海人草、 ナチョーラ	H6.1	大宜味村 (北部農業改良普及所提供)
<i>Gloiopeltis complanata</i> Yamada (ハナフノリ)		H6.1	恩納村前兼久
<i>Hypnea choroides</i> Lamouroux (イバラノリ)	モーイ	H6.1	恩納村名嘉真
褐藻類 <i>Nemacystus decipiens</i> Kuchuck (モズク)	イトモズク	H6.3	養殖 (恩納村漁協提供)

多糖類の分析に供したオキナワモズク及びヒジキは乾燥粉末試料を用いた。

2.2 試料前処理

藻体は3.5%NaCl溶液で洗浄した後凍結乾燥を行い、粉碎して250 μ mのふるいに通した。但し、クビレツタは粉碎が困難であったため1.00mmのふるいに通した。粉末にした試料は5℃で冷蔵保存した。凍結乾燥後の各海藻の乾燥歩留は、クビレツタ5.5%、マクリ24.6%、ハナフノリ38.7%、イバラノリ5.8%、イトモズク6.2%であった。

2.3 分析方法

試料はさらに105℃で2時間乾燥した後分析に供した。

- (1) タンパク質 ケルダール法で分解後窒素分析装置（三菱化成工業㈱製KN-03）で測定を行い、全窒素量に6.25を乗じて算出した。
- (2) 脂 質 クロロホルム-メタノール混液改良抽出法⁴⁾により測定した。
- (3) 食物繊維 試料を石油エーテルで脱脂した後Prosby-AOAC改良法⁵⁾により測定した。
- (4) 灰 分 550℃で5時間灰化した。
- (5) 無機成分 原子吸光光度計（日立製作所Z-8100F）で測定した。
- (6) アルギン酸 重量法⁶⁾により測定した。
- (7) マンニトール ヨウ素滴定⁷⁾により測定した。

3. 結果及び考察

3. 1 一般成分及び無機成分

一般成分及び無機成分の分析結果を表2に示した。

表2 海藻の成分分析値

	クビレツタ	マクリ	ハナフノリ	イバラノリ	イトモズク
一般成分(%乾)					
タンパク質	9.8	8.2	18.4	11.3	6.6
脂 質	0.4	0.3	0.1	0.6	0.7
食物繊維	17.2	66.2	40.2	49.3	21.2
灰 分	56.5	13.7	27.2	21.0	62.4
無機成分(mg/100g乾)					
ナトリウム	18900	940	6000	4300	12700
カルシウム	1400	6100	440	3340	590
カリウム	980	940	1830	380	4690
マグネシウム	2290	350	970	330	890
鉄	44	78	3	38	ND

海藻の一般成分は灰分と食物繊維が多くこの2つの成分で乾燥藻体の70~80%を占めていた。食物繊維の測定には前回と同様に、水溶性の食物繊維も測定することのできるProsby-AOAC法で測定を行ったので、海藻食物繊維の主成分である水溶性多糖類も含まれており、かなり高い値を示した。タンパク質は6~18%の範囲にあり、紅藻類に多い傾向がみられた。脂質は各海藻とも少なく1%以下であった。

無機成分ではナトリウムが多く検出されたが、これは藻体内に存在しているものだけでなく、表面に付着していた海水中の塩分の影響が大きいと考えられる。カルシウムとマグネシウムは含有量が高く、野菜の含有量と比較しても多かったが、カリウムの含有量は野菜とあまり大差はみられなかった^{2) 8)}。鉄はクビレツタ、マクリ、イバラノリに特に多かった。

分析結果を海藻別にみると、クビレツタは灰分が56.2%と多かったが、食物繊維は17.2%で最も少なかった。無機成分ではマグネシウムが2290mg/100gと他の海藻よりもかなり多く含まれていた。

マクリは食物繊維が66.2%で分析した試料の中では最も多かったが、灰分は13.7%で最も少なかった。無機成分ではカルシウムが6100mg/100g、鉄が78mg/100と最も多かった。

ハナフノリはタンパク質が他の海藻に比べて多く18.4%含まれていた。

イバラノリには顕著な成分的特徴はみられなかった。

イトモズクは灰分が62.4%と最も多く含まれていた。無機成分ではカリウムが4690mg/100gと多かったが、鉄は検出できなかった。

3. 2 褐藻類中の多糖類含量

海藻多糖類は前述したように良質の食物繊維となるだけでなく、生理活性を示すものも少なくないことから、食品や医薬品に広く利用されているものが多い^{11) 2)}。これら海藻多糖類の中で紅藻類の寒天やカラギーナン、褐藻類のアルギン酸などは、増粘安定剤やゲル化剤等として多くの食品によく利用されている。そこで今回は、本県で最も生産量の多いモズクが属する褐藻類に的をしぼり、オキナワモズク・イトモズク・ヒジキのアルギン酸及びマンニトール含量の測定を行った。結果を表3に示した。

表3 褐藻類のアルギン酸及びマンニトール含量(%乾)

	オキナワモズク	イトモズク	ヒジキ
アルギン酸	7.5	17.0	36.3
マンニトール	2.3	2.5	10.7

アルギン酸は重量法により測定するとヒジキ36.3%、イトモズク17.0%、オキナワモズク7.5%であり、同じ褐藻類でも種類によって含有量がかなり異なることがわかった。褐藻類には20~40%のアルギン酸が存在すると言われ、コンブには重量法で測定すると25%前後のアルギン酸が含まれるとの報告がある⁹⁾。これらの値と比較すると、モズクのアルギン酸含量は少なく、特にオキナワモズクの値が低かった。また、アルギン酸は良質な食物繊維となるが、食物繊維に対するアルギン酸の割合をみると、ヒジキとイトモズクの食物繊維はそれぞれ39.2%³⁾と21.2%であり、その大部分がアルギン酸であるということになる。しかし、オキナワモズクでは食物繊維の42.2%³⁾に対しアルギン酸は7.5%と少なかった。

今回の分析ではモズクのアルギン酸含量が低い値を示したが、これは重量法がモズクに適していないとも考えられる。アルギン酸の定量法には重量法のほかにコロイド滴定法⁷⁾、カルバゾール硫酸法¹⁰⁾などいくつかの方法があるので、これらの中から最も適した分析法の検討が必要と考えられる。

マンニトールはヒジキが10.7%で最も多く、オキナワモズク2.3%、イトモズク2.5%であった。

4. まとめ

クビレツタ、マクリ、ハナフノリ、イバラノリ、イトモズクの一般成分及び無機成分、さらに褐藻類中の多糖類の分析を行い以下のような結果が得られた。

- 1) 一般成分はクビレツタとイトモズクに灰分が多く、マクリに食物繊維が多かった。ハナフノリには他の海藻よりもタンパク質が多く含まれていた。脂質は各海藻とも少なく1%以下であった。
- 2) 無機成分はクビレツタにマグネシウムが特に多く、マクリにはカルシウム及び鉄が多く含まれ

- ていた。ハナフノリとイトモズクにはカリウムが多く、イバラノリにはカルシウムが多かった。
- 3) 重量法で測定したアルギン酸含量はヒジキに多くオキナワモズクには少なかった。マンニトールもヒジキに多く含まれていた。

5. 参考文献

- 1) 新崎盛敏・新崎輝子、海藻のはなし、p210、1987、東海大学出版会
- 2) 西澤一俊、海藻学入門、p139、1989、講談社学術文庫
- 3) 赤嶺欣哉・田村博三・照屋比呂子、沖縄県工業試験場研究報告、20号、p87、1992
- 4) 日本食品工業学会・食品分析委員会編、食品分析法、p164、1982、光琳
- 5) 地方衛生研究所全国協議会編、食物繊維成分表、p56、1990、第一出版
- 6) 京都大学農学部農芸化学教室編、農芸化学実験書第三巻、p1132、1962、産業図書
- 7) 浅川明彦・大和田紘一・田中信彦、養殖研報13号、P33、1988
- 8) 科学技術庁資源調査会編、四訂食品成分表、p185、1992、女子栄養大学出版部
- 9) 船岡輝幸・大堀忠志・坂本正勝、北海道立釧路水産試験場昭和63年度事業報告書、p285
- 10) 福井作蔵、還元糖の定量法、p57、1978、学会出版センター

編 集 沖縄県工業技術センター

発 行 沖縄県工業技術センター

〒904-2234 沖縄県うるま市字州崎 12 番 2

T E L (098)929-0111

F A X (098)929-0115

U R L <https://www.pref.okinawa.lg.jp/site/shoko/kogyo/>

著作物の一部および全部を転載・翻訳される場合は、当センターに

ご連絡ください。