

超音波処理による海藻の液状化

男成 妥夫*

Liquefactions of Seaweeds by Sonochemical Treatments

Yasuo ONARI

1. はじめに

アナアオサ、スサビノリ(色落ちしたもの)、アマモ等の未利用海藻類は、生理活性物質や食物繊維外の有用物質抽出用原材料、家畜や養魚の飼料や餌料、エネルギー資源¹⁾等としての可能性を有する海洋由来のバイオマスとして期待されている。また、一方で閉鎖性水域に発生する未利用海藻類は、その水質浄化機能の面からも興味深い物質であり、その適切な回収利用によって富栄養化成分である窒素やリンが低減され閉鎖性水域の環境保全に対する一定の効果が期待される。しかし、未利用海藻の利活用については未だ十分な検討が行われていない。そこで本研究では、未利用海藻類の用途開発を容易にするための基礎的な研究として、アナアオサ、スサビノリ(色落ちしたもの)、アマモを取り上げ、水中での超音波照射による液状化を検討したので、それらの概要を報告する。

2. 実験方法

2.1 超音波処理と測定項目

実験には、アナアオサ(C:26.8%、N:1.81%)、スサビノリ(色落ちしたもの、C:38.1%、N:4.15%)、アマモ(C:35.6%、N:2.52%)等の未利用海藻類(水洗乾燥後粉碎処理品、粉碎物のサイズは、アナアオサ:約2mm角アンダー、スサビノリ:約3mm角アンダー、アマモ:約2mm角アンダーであった)を用いた。これらの海藻を乾物重量で各々1g、2gもしくは5g採取し、トールビーカーにとった100mlの蒸留水に懸濁させ、氷冷下にて19.5kHz、300Wの超音波を30minも

* 材料技術研究課

しくは60min照射した。得られた超音波処理物について、顕微鏡観察、元素分析、溶液のpH測定、UVスペクトル測定等を実施した。

2.2 分析:方法

pH測定はJISに従った。顕微鏡観察は、超音波処理直後の試料を用い画像処理機能を有する実体顕微鏡で行った。元素分析は、超音波処理後の試料を凍結乾燥した後、元素分析装置を用いて行った。UVスペクトルは、分光光度計で測定した。超音波発振装置は、(株)日本精機製作所のUS-300型を用いた。

3. 結果と考察

3.1 超音波による液状化

3.1.1 スサビノリの液状化

スサビノリを試料に用い、19.5kHz、300Wの超音波照射装置を用いた場合の超音波による液状化条件を、固液比:1%~5%、超音波の照射時間(30min~60min)を変えて検討した。その結果例



図1 スサビノリ2%懸濁液60min超音波液状化物の顕微鏡写真

を図 1 に示す。

以上の実験結果より、以下の事がわかった。

スサビノリ 1%懸濁液の場合 30min の超音波照射では、細胞質の離脱が見られたが、細胞壁の離解は少なかった。

スサビノリ 1%懸濁液の場合 60min の超音波照射では、細胞の離解が進んだ状態となった。

スサビノリ 5%懸濁液の場合、30min の超音波照射では、被処理液がゲル状に変化し、細胞の離解は見られなかった。

スサビノリ 2%懸濁液の場合、60min 超音波照射では、細胞が十分に離解していると考えられる状態となり、スサビノリの付着器（仮根）に近い部分に見られる根様系細胞も十分に離解していると思われる状態となった。

～の結果より、スサビノリでは、2%懸濁液で 60min 超音波照射を行う事により、フィコエリスリンやフィコシアニンに基づくと考えられる赤色の処理物（その可視吸収スペクトルを図 4 の 1 に示す）が得られることがわかった。

3. 1. 2 アナアオサの液状化

アナアオサ 2%懸濁液での超音波照射による液状化を検討した。その結果例を図 2 に示す。



図 2 アナアオサ 2%懸濁液 60min 超音波液状化物の顕微鏡写真

アナアオサ 2%懸濁液の場合 60min の超音波照射で大部分の細胞質の離脱が見られ、クロロフィルに基づくと考えられる緑色の処理物（その可視吸収スペクトルを図 4 の 3 に示す）が得られたが、細胞壁の離解は少なかった。

アナアオサはスサビノリに比べ細胞壁が強固なため超音波による液状化が困難で、超音波照射時

間を長く設定する必要がある。

3. 1. 3 アマモの液状化

アマモについても 1%懸濁液での、超音波照射による液状化を検討した。その結果例を図 3 に示す。



図 3 アマモ 1%懸濁液 60min 超音波液状化物の顕微鏡写真

アマモ 1%懸濁液の場合 60min の超音波照射で大部分の細胞質の離脱が見られ、褐色の処理物（その可視吸収スペクトルを図 4 の 2 に示す）が得られたが、細胞壁の離解は少なかった。

アマモはアナアオサ同様細胞壁が強固なため超音波による液状化が困難で、固液比を低くし超音波照射時間を長く設定する必要がある。

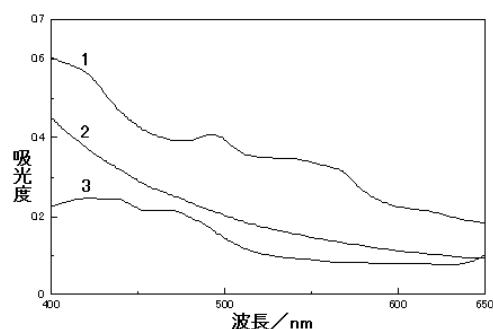


図 4 海藻液状化物の可視吸収スペクトル遠沈上澄 (1/10)
1: スサビノリ、2: アマモ、3: アナアサ

4. おわりに

アナアオサ、スサビノリ、アマモ等の海草類は水中での 19.5kHz, 300W の超音波照射により、30min ~ 60min の処理時間で細胞壁の破壊による細胞質の離脱が生じ、液状化する事が可能であっ

た。こうした液状化は、スサビノリでは比較的容易であったが、アナアオサとアマモでは、細胞壁の組織が強固なため、スサビノリに比べやや困難で、低めの固液比と長めの超音波照射時間を取る必要があった。液状化物については、オリゴ糖や食物繊維等の有用物質抽出原材料、飼料や餌料、直接もしくは発酵技術を用いて物質転換してのエネルギー物質としての利用等の様々な用途が考え

られるが、そうした方面への利用技術については今後更なる研究開発が必要である。

参考文献

- 1) 男成妥夫ほか, "高温メタン発酵による食品廃棄物のバイオガス化 III", 第 16 回廃棄物学会研究発表会講演論文集 I, p.478-80 (2005)