

アサクサノリのペクチン質抽出について

Extraction of Pectic Substances from Laver, *Porphyra tenera*

大山重信・中村希求子

Shigenobu Ooyama and Kikuko Nakamura

(Received September 14, 1984)

Extraction of the pectic substances from a marine alga, *Porphyra tenera*, was attempted.

The pectic substances were separated into three fractions (water-soluble, sodium hexametaphosphate-soluble, and hydrochloric acid-soluble). In the course of the separation, it was found that there are two kinds of water-soluble pectic substances; one is easy to extract with water, the other is not so easily extractable. The extraction of water-soluble fraction and sodium hexametaphosphate-soluble fraction from the sample took very long period.

Extraction of the pectic substances from laver was not so easy as vegetables.

緒言

近年、食物繊維の役割りが注目されているが、海藻はすぐれた食物繊維の給源とされており、陸上植物に存在するような食物繊維のほかに海藻独特の成分をも含んでいる。ペクチン質は海藻だけでなく陸上植物にも広く存在している食物繊維の一種である。果実類に含まれるペクチン質は、果実の硬さや果汁の粘性に密接な関係を持ち、加工上重要である。そのため、果実類の成熟および追熟過程におけるその量的変化については、以前から多くの報告がなされている。近年、川端らは日常多く利用されている蔬菜²⁾、果実^{3,4)}、果菜⁴⁾、種実類⁴⁾および茶⁵⁾などのペクチン質含有量を測定するとともに、果実のペクチン質の化学的、物理的性質⁶⁻⁸⁾について報告している。しかし、海藻のペクチン質については、そのような研究に対応するほどのことは、まだなされていないようであるので、筆者らは海藻のペクチン質について調べることにした。そして、蔬菜などのペクチン質抽出に用いられている方法を、有用藻類の代表ともいうべきアサクサノリに適用して、ペクチン質を抽出することを先ず検討した。その結果、ペクチン質を海藻から抽出する場合と、蔬菜などから抽出する場合とでは、かなり事情が相違すること

を知ったので、本報ではこれらの点について述べることにする。

実験方法

1. 試料

試料のアサクサノリ, *Porphyra tenera*, は鹿児島県出水市福之江の海岸でノリ養殖業者から分譲を受けた。このノリを直ちに実験室へ持ち帰り, 人工海水で2回流って水切りし, 浜紙で押さえて藻体に付着している水分を除いてから, 藻体に十分量の液体窒素を加え, 急速に凍結した後, ポリエチレン袋に入れて $-25\sim-30^{\circ}\text{C}$ で保存した。これを必要に応じて取り出し, 乳鉢に入れ, 液体窒素を加えながらすりつぶして粉末状にした。

2. アルコールによる前処理

粉末状にしたアサクサノリ 2 g に70%エタノール40mlを加え, 50°C の水浴に浸して30分間スターラーで攪拌した後, 11,000rpmで遠沈し(以下特記しない限り, 遠沈はすべて11,000rpmで行った), 上澄液を除いた。この上澄液のモーリッシュ反応が陰性となるまで, 70%エタノールによる処理をくり返して, アルコール可溶の糖を除いた。その後, 無水エタノールで2回, 次いでエーテルで1回洗い, 一夜放置してエーテルを除いた。

このようにして得られたものから次のようにして, ペクチン質を三区分に分けて抽出した。

3. ペクチン質の三区分別への分画抽出

川端らの方法²⁾を参考にして, ペクチン質を水可溶性区分, ヘキサメタリン酸可溶性区分および塩酸可溶性区分の三区別に分けて抽出する方法を試みた。

すなわち, 前記のアルコールによる前処理をした粉末状試料に水 100mlを加え, 10°C においてスターラーで攪拌した後遠沈し, 上澄液をとり, 残渣には少量の水を加えガラス棒で攪拌した後再び遠沈し, この洗浄液を先の抽出液と合わせ, これを水可溶性区分とした。

水可溶性区分をとった後の残渣には 0.4%ヘキサメタリン酸ナトリウム溶液 100mlを加え, 10°C で攪拌してから遠沈して上澄液をとり, 残渣に少量の 0.4%ヘキサメタリン酸ナトリウム溶液を加えて攪拌・洗浄して遠沈し, この洗浄液と先の抽出液とを合わせてヘキサメタリン酸ナトリウム可溶性区分とした。

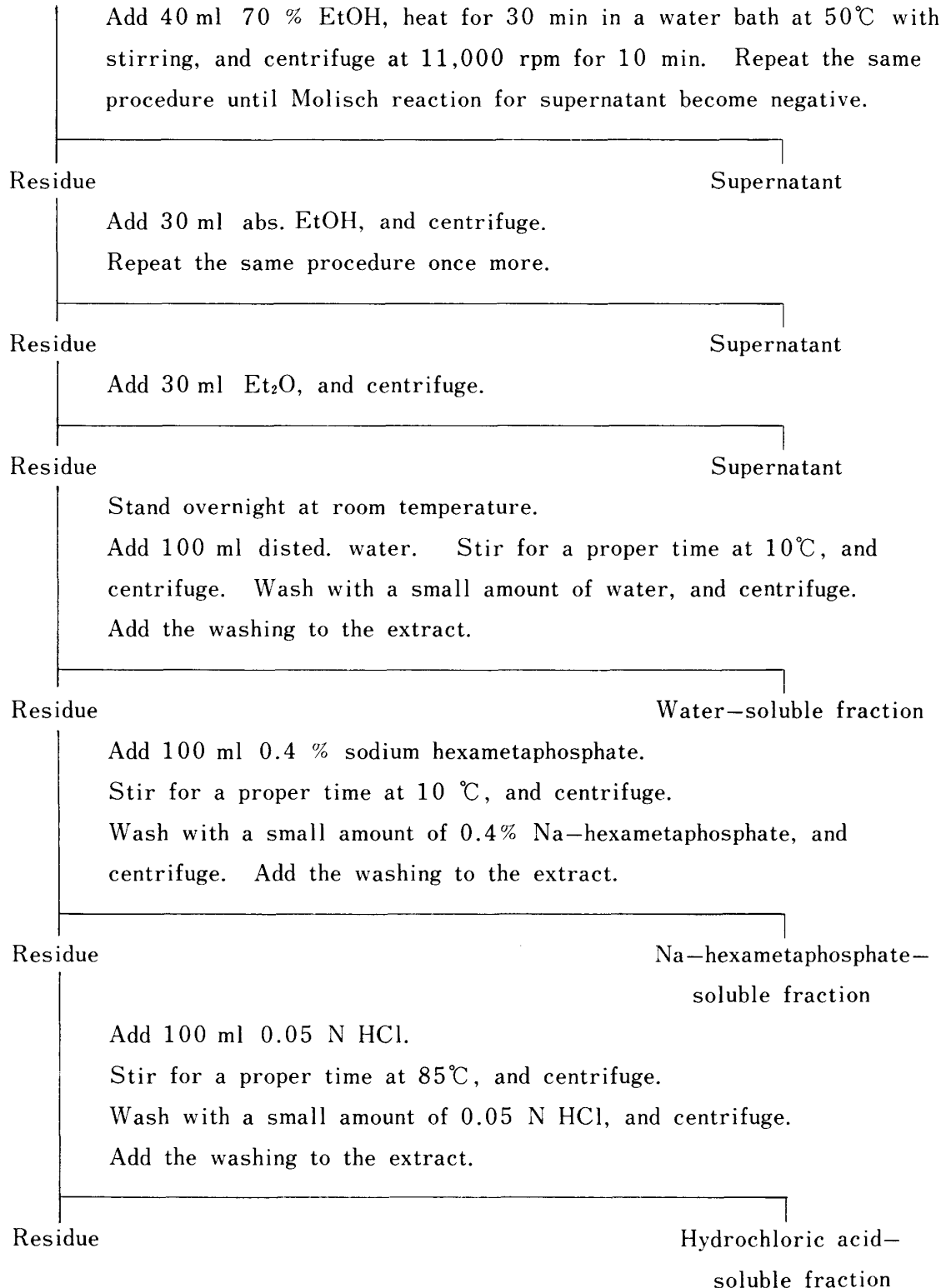
最後に, 残渣に0.05N 塩酸 100mlを加え, 85°C で攪拌抽出し, これを塩酸加溶性区分とした。Scheme 1は以上のような分画方法を示すものである。

4. ペクチン質の定量

Dietz らの方法⁹⁾に従って定量した。すなわち, 試料液が0.05N 水酸化ナトリウム溶液となるように調整して少なくとも15分間放置した後, この1mlをとり, 0.1%カルバゾール・アルコ

Scheme 1. The separation into three fractions of pectic substances from *Porphyra tenera*.

P. tenera, 2g (frozen and ground under liquid N₂)



ール溶液 0.5mlを加えた。次いで、濃硫酸 6 mlを加え、室温に約20分間放置してから 520 nmにおける吸光度を測定した。検量線はガラクトツロン酸 ($C_6H_{10}O_7 \cdot H_2O$, 半井化学薬品K.K.製)を用いて作製した。

結果および考察

Scheme 1 に従ってペクチン質を抽出する際、水可溶性区分がアサクサノリから抽出される模様を経時的に追跡したところ、Fig. 1 に示すような結果が得られた。

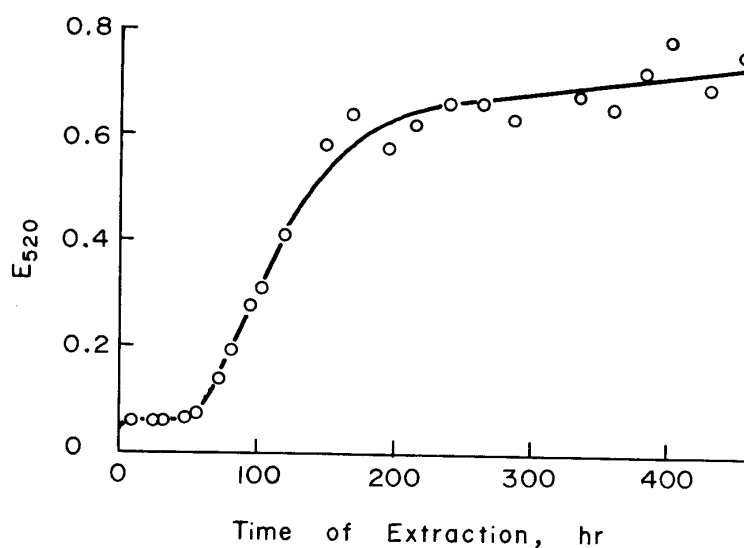


Fig. 1 Changes in values for E_{520} during the extraction of pectic substances from *Porphyra tenera* with water at $10^{\circ}C$.

Colorimetric determination of pectic substances (E_{520}) is based on carbazole-sulfuric acid reaction.

図に見られるように、ペクチン質を測定した吸光度は、最初の約50時間はほぼ一定した値を示すが、その後は上昇し始めて 200 時間を過ぎる頃まで上昇し、その後も僅かに上昇の傾向が見られた。よって水可溶性のものには、抽出されやすいものと抽出されにくいものがあると判断された。

Scheme 1 は川端らの方法²⁾を参考にしたものであり、川端らはこのような方法によって多種類の陸上植物のペクチン質含量を測定しているので、陸上植物の場合にもアサクサノリのようになるかどうかを検討してみた。すなわち、すりおろしたにんじんを試料として、アサクサノリの場合と同様にして 360 時間にわたって追跡してみた。その結果はFig. 2 に示すように、にんじんの水可溶性区分は数時間で抽出され、アサクサノリの場合のように E_{520} の値が上昇する現象は認められなかった。筆者らは陸上植物として、にんじん一種のほかは調べていないので、他の植物では不明であるが、少なくともアサクサノリとにんじんとでは、水可溶性区分が抽出される模様はまったく異なっていた。この差異はおそらく組織の硬さ

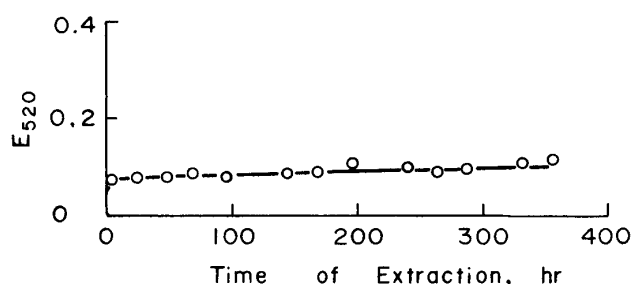


Fig. 2 Changes in values for E_{520} during the extraction of pectic substances from carrot with water at $10^{\circ}C$.

によるのではないかと想像される。

ヘキサメタリン酸ナトリウム可溶性区分の抽出においては、蔬菜、果実類などの場合、30℃、2時間の条件²⁻⁴⁾で抽出する。しかし、アサクサノリの場合について調べてみると、温度10℃でFig. 3のようになり、約60時間を要することが分かった。

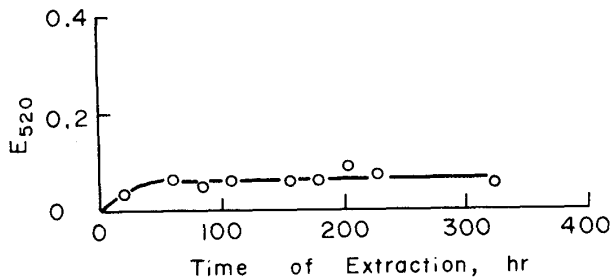


Fig. 3 Changes in values for E_{520} during the extraction of pectic substances from *Porphyra tenera* with 0.4 % sodium hexametaphosphate at 10°C.

なお、アサクサノリにおける水可溶性区分のうち、水で抽出されにくい部分がヘキサメタリン酸ナトリウム溶液で抽出されるものではないことを確かめるため、水で抽出されやすい部分を取り去ったものにヘキサメタリン酸ナトリウム溶液を加えて、抽出の様相を約600時間にわたって追跡してみた。しかし、その結果はFig. 3と大差なかった。よって、水で抽出されにくい部分は、ヘキサメタリン酸

ナトリウム溶液によって抽出されるものではない。

以上のようにアサクサノリのペクチン質の中、水可溶性のものと、ヘキサメタリン酸ナトリウム可溶性のものが抽出される模様について検討したが、抽出時間が長くなると、海藻特有のにおいが薄れて、においにやや異常を感ずる場合があった。また塩酸による加温抽出では寒天のような海藻特有の成分も抽出されてくることが考えられ、海藻の場合には陸上植物のように必ずしも簡単ではなかった。そのため、分画抽出法ではなく、川端らの方法⁹⁾を参考にして、酸性において一括して抽出する方法を検討して、海藻の場合に適合するようにしたが、この酸性抽出法については次報で述べることにしたい。

(本研究は昭和57年度日本家政学会九州支部大会で発表した。)

文 献

- 1) 森 文平, 久島和美, 岩崎富生, 大宮弘道: 日農化., **55**, 787—791 (1981)
- 2) 川端晶子, 沢山茂: 栄養学雑誌, **31**, 32—36 (1973)
- 3) 川端晶子, 福島晴子, 沢山茂, 木原芳次郎: 東京農大農学集報, 創立80周年記念文集, 110—116 (1971)
- 4) 川端晶子, 沢山茂, 瓜生恵子: 栄養学雑誌, **32**, 9—18 (1974)
- 5) 川端晶子, 沢山茂, 西野洋一: 栄養学雑誌, **32**, 227—230 (1974)
- 6) 川端晶子, 沢山茂: 栄養と食糧, **28**, 395—402 (1975)
- 7) 川端晶子, 沢山茂, 名古屋知之: 栄養と食糧, **30**, 149—154 (1977)
- 8) A. Kawabata: *Mem. Tokyo Univ. Agr.*, **19**, 115—200 (1977)
- 9) J. H. Dietz and A. H. Rouse: *Food Res.*, **18**, 169—177 (1953)