

未利用海藻類의 利用化에 關한 研究

I. 未利用海藻類의 成分組成과 藻類蛋白質의 抽出

朴榮浩* · 卞在亨* · 吳厚圭* · 姜泳周**

UTILIZATION OF UNEXPLOITED ALGAE FOR FOOD OR OTHER INDUSTRIAL USES

I. CHEMICAL COMPOSITION OF UNEXPLOITED ALGAE AND EXTRACTION OF ALGAL PROTEIN

Yeung-Ho PARK* · Jae-Hyeung PYEUN* · Hoo-Kyu OH* and Yeung-Joo KANG**

Forty one samples from thirty three species of algae (19 from 15 species of Rhodophyceae, 18 from 14 species of Phaeophyceae, 3 from 3 species of Chlorophyceae, and 1 of marine Phanerogams) collected from several locations on the east, west and south coast of Korea, were analyzed for their contents of crude protein, fat, cellulose, ash, nitrogen free extract, amino nitrogen, and total amino acids.

For the examination of extractability of algal protein with water, 4 species of algae, *Sargassum thunbergii*, *Grateloupia filicina*, *Phyllospadix japonica*, and *Sargassum confusum*, were analyzed. And the effect of some precipitation treatments for isolation of algal protein was also tested.

As a matter of fact, Rhodophyceae showed high content in crude protein and low in crude fat while the case was opposite for Phaeophyceae and Chlorophyceae.

Referring to the content of crude protein and total amino acids, the recommendable algae for protein sources were *Sargassum thunbergii*, *Acrosorium flabellata*, *Phacelocarpus japonicus*, *Laurencia okamurai*, *Laurencia intermedia*, *Grateloupia filicina*, *Chondrus ocellatus*, *Gloiopeltis furcata*, *Gigartina tenella*, *Dictyota dichotoma*, and *Scytosiphon lomentaria*.

Methanol treatment appeared most effective in precipitation isolation of protein from water extracts whereas pH control method did not so beneficial. The precipitation rate of protein was particularly higher in the extract of *Sargassum confusum* and the lowest was marked from the extract of *Sargassum thunbergii*.

緒 論

우리 나라는 三面이 바다이고 또한 暖寒流가 交流하는 곳이 되어 海藻類의 資源이 豊富하다. 즉 三面沿岸에 生育하는 海藻類의 數는 63科 178屬 414種이며 이

를 藻類別로 보면 藍藻類가 3科 5屬 11種, 綠藻類가 11科 16屬 61種, 褐藻類가 17科 46屬 95種, 紅藻類가 32科 111屬 247種이라고 한다(Kang, 1966).

이러한 海藻類는 옛부터 直接 食用, 糊料, 藥用, 海藻工業의 原料, 家畜飼料 및 肥料 등으로 利用되어 왔

*釜山水產大學, National Fisheries University of Busan.

**濟州大學, Jeju University.

다. 그러나 이러한 用途로 利用되는 海藻의 種類는 약 60~70種類에 不過하고 아직도 많은 種類가 利用되지 않고 있으며 이 중에는 量的으로 보아 充分히 産業의 對象이 될 수 있는 種類도 적지 않다.

이러한 未利用海藻類의 用途를 開發하여 潛在資源을 活用하는 것은 零細漁民의 所得增大과 直結되는 課題일뿐 더러 앞으로 人口增加와 더불어 深刻하여 食糧問題의 解決策의 一環으로서도 그 意義가 크다고 할 수 있다.

本研究은 이러한 觀點에서 試圖된 것이며, 未利用海藻類의 利用化를 위한 基礎資料를 얻기 위한 目的으로 이들 海藻類의 成分組成과 有用成分의 特性에 대하여 一聯의 研究을 하였다.

우리나라産 海藻類의 成分組成에 대하여는 成田等(1932), 高橋等(1943), 樫等(1959), 李等(1960), 權等(1960), 洪(1962), 李等(1961, 1962-a, 1962-b), 梁(1964), 李(1965), 李鉉(1965), 朴等(1967), 朴(1969-a, 1969-b) 등의 研究報告가 있으나, 이들 研究은 주로 食用 또는 海藻工業의 原料로 利用되고 있는 海藻類에 對한 것이기 때문에 未利用海藻類의 成分組成에 對한 資料는 거의 없는 實情이다.

한편 食糧營養面에서 全人類의 共同課題가 되고 있는 蛋白質資源의 開發은 여러 分野에서 研究가 進行되고 있으며, 이러한 努力의 하나로 農園藝産物의 廢棄物 또는 野生植物과 같은 未利用植物體로 부터 蛋白質을 抽出分離하여 利用하려는 研究도 이미 試圖되고 있다. 그러나 海藻類를 原料로 한 研究은 극히 적어 우리 나라에 있어서는 金(1974)이 파래와 개말에 對하여 抽出條件을 檢討하고 있는데 不過하다.

그래서 本研究에서는 一次的으로 未利用狀態에 있는 海藻類 33種 41個試料(紅藻類 15種 19個試料, 褐藻類 14種 18個試料, 綠藻類 3種 3個試料, 海産顯花植物 1種 1個試料)를 採取하여 粗蛋白質, 粗脂肪, 粗纖維, 粗灰分, 可溶性無窒素物, 아미노態窒素, 總아미노酸 等の 成分組成을 밝히고, 이들 중 粗蛋白質含量이 많은 지층이 및 지누아리와 反對로 粗蛋白質含量이 적은 거머리말 및 알송이모자반의 4種類의 海藻類에 對하여 粗蛋白質의 抽出收率과 이의 沈澱分離條件에 對하여 研究 檢討하였다.

材料 및 方法

1. 試料

供試한 藻類는 33種類 41個試料(紅藻類 15種 19個試料, 褐藻類 14種 18個試料, 綠藻類 3種 3個試料, 海産

顯花植物 1種 1個試料)이다(Table 1). 이 중 썩꼬리, 붉은부켓살, 마디잘록이, 오카무라서실, 검은서실, 서실, 부채꽃 아크로스리움, 가시우무, 도박, 털도박, 머끌도박, 지누아리, 큰디크티오타, 디크티오타, 돌기 디크티오테리스, 코르다리아, 지층이, 비틀대모자반, 알송이모자반, 남작파래, 구멍갈파래, 락청각, 거머리말의 23個試料는 慶北 迎日郡 九龍浦 沿岸에서 1976年 8月 2日에서 8月 9日 사이에 採取하였으며, 지층이, 외틀개모자반, 넓은머역쇠, 패, 고리매의 5個試料는 1976年 6月 2日 全南 新安郡 紅島 沿岸에서 採取하였고, 지층이, 톱니모자반, 패, 도박, 진두발, 불등가사리의 6個試料는 1976年 7月 25日 濟州 南濟州郡 城山浦 沿岸에서 採取하였으며, 지누아리, 진두발, 불등가사리, 돌가사리의 4個試料는 1975年 6月 23日에, 지층이는 1975年 12月 20日에 釜山市 東萊區 海雲台 沿岸에서 採取하였고, 셀만모자반, 곰피의 2個試料는 1975年 12月 26日 釜山市 南區 龍塘 沿岸에서 採取하였다.

採取한 試料는 雜藻類를 選別 除去하고 汚物의 付着이 없도록 海水로써 잘 洗滌하여 日乾한 후 約 5mm 길이로 細斷하여 供試하였다.

2. 實驗方法

(1) 水分, 粗蛋白質, 粗纖維 및 粗灰分の 定量은 常法에 따랐으며, 可溶性無窒素物은 水分, 粗蛋白質, 粗脂肪, 粗纖維 및 粗灰分の 重量合計를 試料의 重量 100으로부터 減한 數值로서 表示하였다.

(2) 粗脂肪: 乾燥藻體의 脂質을 ether 등의 無水溶劑로써 抽出하면 抽出에 長時間을 要하고 또 不完全한 경우가 많으므로 田宮等(1965)의 方法에 準하여 다음과 같이 하였다.

細切한 試料 약 10g를 精秤하여 85% methanol 250 ml와 같이 3角 flask에 넣고 還流冷却器를 붙여 湯浴上에서 3時間 煮沸하여 濾過한다. 殘渣에는 95% methanol를 加하여 2回 反復 抽出한 후 抽出濾液의 methanol를 溜去하여 거의 蒸發乾固한 다음 少量의 물과 ether를 加하여 粗脂肪分을 ether層으로 分取한다. 이 操作을 3回 反復한 후 濾紙로 濾過하고 ether를 溜去하고 乾燥秤量하여 粗脂肪으로 하였다.

(3) 아미노態窒素 및 總아미노酸: 試料藻體를 102~104℃에서 2時間 乾燥하여 微粉末로 粉粹한 試料 약 200mg를 精秤하여 6N HCl 10ml와 함께 유리 分解管에 넣어 封管한 후 110℃ 砂浴中에서 24時間 加水分解시켰다. 加水分解液은 眞空回轉蒸發器로써 HCl를

蒸發시킨 후 5ml를 分取하여 Spies등(1951)의 方法에 따라 620nm에서의 吸光度를 測定하여 아미노態窒素量을 算出하였다.

檢量曲線(Fig. 1)은 alanine(E. Merck製)을 窒素濃度別(7~70 mg%, 7 mg%의 간격)로 調製하여 作成하였다.

總아미노酸은 아미노態窒素量으로 부터 alanine으로 換算하여 表示하였다.

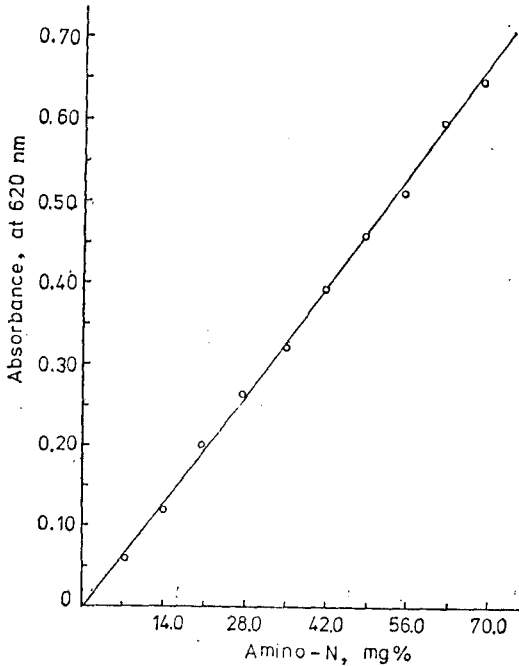


Fig. 1. Standard linear graph of authentic alanine concentrations for determining amino-N.

(4) 藻類蛋白質의 抽出: 지층이, 지누아리, 거머리말 및 알송이모자반의 4種類의 海藻를 供試하였으며, 이들 試料는 日乾하여 充分히 乾燥한 후 20mesh 정도의 粉末로 만들어 供試하였다.

粉末試料 30g에 300ml의 물을 加하여 10분마다 60回 轉씩 攪拌하면서 2時間 室溫에서 抽出한 후 2重濾布로 濾過하였다. 殘渣에는 물 300ml를 加하여 上記와 같은 方法으로 再抽出을 3回 反復하였으며 抽出液의 一定量을 分取하여 Kjeldahl 法으로 總窒素量을 定量하였다.

(5) 抽出液의 蛋白質沈澱處理: 藻類別로 1,2次 抽出液을 합하고 各 50ml씩을 分取하여 다음과 같은 方法으로 蛋白質을 沈澱시켜, 沈澱物의 總窒素量을 定量하였다.

(a) TCA(trichloroacetic acid) 處理法: 抽出液 50

ml에 30% TCA 17ml를 加하여(TCA 농도 10%) 攪拌하고 30分間 放置한 후 遠沈(3,000 rpm, 30分)하여 生成되는 沈澱物의 總窒素量을 定量하였다.

(b) Methanol 處理法: 抽出液 50ml에 methanol 100ml를 加하여 攪拌하고 30分間 放置한 후 上記와 같이 處理하였다.

(c) 加熱處理法: 抽出液 50ml를 沸騰水浴에서 1時間 加熱하여 冷却한 후 上記와 같이 處理하였다.

(d) pH調節法: 抽出液 50ml씩 3部를 分取하고 IN HCl 및 IN NaOH로써 pH를 각각 3, 5, 7로 調節하여 攪拌하고 30分間 放置한 후 上記와 같이 處理하였다.

結果 및 考察

33種類 41個試料의 粗蛋白質, 粗脂肪, 粗纖維, 粗灰分, 可溶性無窒素物, 아미노態窒素 및 總아미노酸의 組成은 Table 1과 같다.

全般的으로 볼 때 紅藻類는 粗蛋白質含量이 높고 粗脂肪含量이 낮은 것이 많은데 비하여, 褐藻類 및 綠藻類에는 反對로 粗蛋白質含量이 낮고 粗脂肪含量이 높은 것이 많은 傾向을 보였다. 또 一般的으로 보아 粗脂肪含量이 다른 報告值(土屋, 1962)와 比較하여 높은 값을 나타내었는데 이것은 粗脂肪定量法의 相違가 起因하는 結果라고 推定된다. 즉 高橋(1951)에 依하면 알코올에 依한 粗脂肪定量法이 ether에 依한 粗脂肪定量法보다 抽出이 速하고 또한 完全하다고 한다.

粗蛋白質의 含量은 藻類別에 따른 差가 커서 남작과래, 비틀대모자반 등은 5% 정도에 不過한데 비하여 지층이, 부채말 아크로스리움 등은 20% 以上을 나타내었다. 또한 지층이의 경우를 보면 産地가 다르기는 하나 冬季의 것은 夏季의 것에 비하여 월등히 많은 含量을 나타내어 粗蛋白質含量의 季節變動이 심한 것을 推定할 수 있다.

한편 아미노態窒素量과 總아미노酸量은 大體的으로 粗蛋白質含量과 比例하였으나, 오카무라서실, 검은서실, 디크티오타, 지층이, 고리매 등의 藻類는 粗蛋白質量과 總아미노酸量과의 差가 적은데 비하여, 붉은부채말, 마디잘록이, 털도박, 미끌도박, 코르다리아 등의 藻類는 이 差가 컸다.

總體的으로 볼 때 粗蛋白質含量과 總아미노酸量으로 보아 蛋白質資源으로 有用하다고 볼 수 있는 藻類로는 쟁꼬리, 오카무라서실, 검은서실, 부채말아크로스리움, 지누아리, 진두발, 불등가사리, 돌가사리, 디크티오타, 지층이, 고리매 등이고, 反對로 도박, 털도박,

Table 1. Chemical composition of algae

(dry basis)

Species of algae	Date of collection	Locality of collection	Crude protein (%)	Crude fat (%)	Crude fiber (%)	Crude ash (%)	Nitrogen free extract (%)	Amino nitrogen (mg %)	Total* amino acid (mg %)
Rhodophyceae(홍조류)									
(1) <i>Phacelocarpus japonicus</i> (평꼬리)	Aug. 2, 1976	Kuryongpho, Kyeungbuk	16.7	9.6	5.4	30.4	37.9	1,764	11,218
(2) <i>Zanardinula cornea</i> (붉은부왕살)	Aug. 3, 1976	〃	14.5	0.9	8.1	13.5	63.0	1,207	7,673
(3) <i>Lomentaria catenata</i> (마더잘록이)	Aug. 4, 1976	〃	16.2	0.9	6.2	39.9	36.8	1,385	8,808
(4) <i>Laurencia okamurai</i> (오카무라서실)	Aug. 3, 1976	〃	14.0	4.6	7.2	36.6	37.6	1,960	12,460
(5) <i>Laurencia intermedia</i> (검은서실)	Aug. 6, 1976	〃	12.5	1.4	7.0	39.3	39.8	1,609	10,234
(6) <i>Chondria crassicaulis</i> (서 실)	〃	〃	11.0	1.4	5.2	42.1	35.3	1,479	9,520
(7) <i>Acrosorium flabellata</i> (부채꼴아크로스리움)	〃	〃	20.5	1.6	3.9	25.7	48.3	2,096	13,325
(8) <i>Hypnea charoides</i> (가시우무)	Aug. 3, 1976	〃	11.0	1.4	4.5	55.5	27.6	1,501	9,547
(9) <i>Pachymeniopsis eleiptica</i> (도박)	Aug. 7, 1976	〃	8.6	1.1	3.4	23.8	63.1	793	5,043
(10) 〃	July 25, 1975	Seungsanpho, Jeju	10.4	0.9	2.0	23.8	62.9	973	6,190
(11) <i>Grateloupia okamurai</i> (털도박)	Aug. 2, 1976	Kuryongpho, Kyeungbuk	6.8	0.9	1.7	18.1	72.5	530	3,370
(12) <i>Grateloupia turuturu</i> (머끌도박)	Aug. 5, 1976	〃	8.2	0.4	1.2	36.4	53.8	881	5,600
(13) <i>Grateloupia filicina</i> (지누아리)	Aug. 7, 1976	〃	10.4	0.6	1.8	36.2	51.0	1,514	9,630
(14) 〃	June. 23, 1975	Haeundae, Busan	17.2	0.7	3.1	27.2	51.8	1,634	10,388
(15) <i>Chondrus ocellatus</i> (진두발)	〃	〃	16.6	0.6	2.3	23.6	56.9	1,690	10,749
(16) 〃	July. 25, 1976	Seungsanpho Jeju	10.4	0.8	2.2	28.5	58.1	1,448	9,250
(17) <i>Gloiopeltis furcata</i> (불등가사리)	〃	〃	12.4	2.8	1.5	23.5	59.8	1,273	8,902
(18) 〃	June. 23, 1975	Haeundae, Busan	19.7	1.1	1.3	20.0	57.9	1,901	12,090
(19) <i>Gigartina tenella</i> (돌가사리)	〃	〃	15.8	0.7	12.1	24.1	47.3	1,577	10,030
Phaeophyceae(갈조류)									
(1) <i>Dictyota maxima</i> (큰디크티오타)	Aug. 2, 1976	Kuryongpho, Kyeungbuk	9.2	4.1	13.2	20.4	53.1	787	5,004
(2) <i>Dictyota dichotoma</i> (디크티오타)	Aug. 5, 1976	〃	15.5	7.7	9.7	25.2	41.9	1,880	11,952
(3) <i>Dictyoptera prolifera</i> (돌기디크티오프테리스)	Aug. 4, 1976	〃	10.0	2.6	10.7	20.6	56.1	1,235	7,857

未利用海藻類의 利用化 (I)

(4) <i>Chordaria flagelliformis</i> (코르다리아)	Aug. 3, 1976	Kuryongpho, Kyeongbuk	9.3	3.7	4.5	37.7	44.8	824	5,238
(5) <i>Sargassum sagaminum</i> (비틀대모자반)	Aug. 5, 1976	〃	5.7	4.3	14.2	21.6	54.2	731	4,647
(6) <i>Sargassum confusum</i> (알쑤이모자반)	Aug. 2, 1976	〃	6.5	3.2	15.6	20.2	54.5	721	4,583
(7) <i>Sargassum serratifolium</i> (툽니모자반)	July. 25, 1976	Seungsanpho, Jeju	10.2	2.9	5.5	22.2	59.2	1,376	8,750
(8) <i>Sargassum kjellmanianum</i> (셀만모자반)	Dec. 26, 1975	Yongdang, Busan	10.0	6.9	6.0	17.8	59.3	1,068	6,791
(9) <i>Sargassum thunbergii</i> (지층이)	Aug. 7, 1976	Kuryongpho, Kyeongbuk	11.0	2.4	6.2	27.2	53.2	1,567	9,963
(10) 〃	June. 2, 1976	Hongdo, Jeonnam	13.4	2.5	5.9	32.1	46.1	1,806	11,485
(11) 〃	Dec. 20, 1975	Haeundae, Busan	21.2	2.8	4.6	21.1	50.3	2,599	16,527
(12) 〃	July. 25, 1976	Seungsanpho, Jeju	10.8	1.3	7.7	29.5	50.7	1,533	9,749
(13) <i>Myagropsis myagroides</i> (외톨개모자반)	June. 2, 1976	Hongdo, Jeonnam	8.3	2.4	5.2	34.4	49.7	1,070	6,805
(14) <i>Punctaria latifolia</i> (넓은머역취)	〃	〃	14.2	2.4	7.6	27.8	48.0	1,491	9,483
(15) <i>Ecklonia stolonifera</i> (곰피)	Dec. 26, 1975	Yongdang, Busan	12.8	3.0	5.4	29.7	49.1	1,549	9,549
(16) <i>Ishige okamurai</i> (괘)	June. 2, 1976	Hongdo, Jeonnam	14.2	2.6	9.8	15.5	57.9	1,422	8,976
(17) 〃	July. 25, 1976	Seungsanpho, Jeju	9.4	2.7	7.7	16.6	63.6	1,316	8,369
(18) <i>Scytosiphon lomentaria</i> (코리매)	June. 2, 1976	Hongdo, Jeonnam	13.3	3.4	8.0	33.9	41.4	1,690	10,749
Chlorophyceae (녹조류)									
(1) <i>Enteromorpha compressa</i> (납작파래)	Aug. 4, 1976	Kuryongpho, Kyeongbuk	4.6	1.1	4.2	49.2	40.9	659	4,173
(2) <i>Ulva pertusa</i> (구멍갈파래)	Aug. 5, 1976	〃	6.6	1.4	2.5	28.6	60.9	857	5,448
(3) <i>Codium adhaerens</i> (떡청자)	Aug. 6, 1976	〃	9.9	1.7	5.0	56.9	26.5	1,198	7,615
Marine Phanerogams (해산현화식물)									
(1) <i>Phyllospadix japonica</i> (거머리말)	Aug. 7, 1976	Kuryongpho, Kyeongbuk	8.2	2.1	17.0	14.8	57.9	1,029	6,545

※ Calculated as alanine

미끌도박, 큰디크티오타, 코르다리아, 비틀대모자반, 알쑤이모자반, 외톨개모자반, 납작파래, 구멍갈파래, 거머리말 등은 함량이 극히 낮아 유용한蛋白質資源이라고는 할 수 없다.

供試한 藻類中 粗蛋白質含量이 높은 지층이 및 지누아리와 粗蛋白質含量이 낮은 거머리말 및 알쑤이모자반의 粉末試料를 물에 溶出시켜 經時的으로 含窒素物의 溶出量을 測定하였는데 그 結果는 Table 2와 같다.

Table 2. Extractability of nitrogenous compounds in algae

Item		<i>Sargassum tunbergii</i> (지층이)	<i>Grateloupia filicina</i> (지누아리)	<i>Phyllospadix japonica</i> (거머리말)	<i>Sargassum confusum</i> (알송이모자반)
Total nitrogen in sample					
(A)		3,392	2,752	1,312	1,040
(mg%, dry basis)					
Extractive nitrogen (mg%, dry basis)	1st ext. (I)	523	288	189	148
	2nd ext. (II)	446	317	152	98
	3rd ext. (III)	226	147	72	42
	4th ext. (IV)	186	73	65	33
	Total ext. (B)	1,381	825	478	321
Extraction ratio (%)	I/A	15.0	10.6	14.5	17.3
	II/A	13.3	11.6	11.4	9.6
	III/A	6.8	5.5	6.1	3.9
	IV/A	5.6	2.5	4.6	2.9
	B/A	40.7	30.0	36.4	30.9
	I/B	36.9	34.9	39.6	51.4
	II/B	32.6	38.6	31.3	28.6
	III/B	16.7	18.1	16.7	11.4
IV/B	13.8	8.4	12.5	8.6	

즉 8시간 추출을 하였을 때 추출되는 粗蛋白質의 量은 藻体中の 總粗蛋白質量의 30~40%이며, 藻体粗蛋白質含量의 多寡에 따른 抽出率에는 큰 差異를 찾아 볼 수 없었다.

藻類別에 따른 抽出되는 粗蛋白質의 比率은 지층이가 가장 높아 약 41%이고, 지누아리가 가장 낮아 30% 정도였다. 抽出速度를 보면 4시간동안에 總抽出蛋白質의 70~80%가 抽出되며, 藻体の 粗蛋白質含量이 적은 것일수록 抽出速度가 빠른 傾向을 나타내었다.

한편 粗蛋白質抽出溶液中の 粗蛋白質을 沈澱分離시키기 위하여 TCA 處理, methanol 處理, 加熱處理, pH 調節 등의 處理를 하였을 때 沈澱되는 粗蛋白質量을 定量하여 比較한 結果는 Table 3과 같다.

즉 네가지 處理法中 蛋白質沈澱效果가 가장 좋은 것은 methanol 處理法이고 다음이 加熱處理法, TCA 處理法의 순이었으며 pH 調節法이 가장 못하였다. 또한 原藻別에 따른 沈澱效果는 알송이모자반의 경우가 沈澱率이 가장 높고, 지층이의 경우가 가장 낮았다.

이러한 沈澱率의 差는 抽出液의 蛋白質濃度도 그 影

響要因의 하나가 되겠으나, 지누아리와 거머리말의 경우는 蛋白質濃度가 비슷한데도 沈澱率에 상당한 差가 있는 것으로 보아 藻類蛋白質의 質의 差異가 큰 要因이 된다고 推定된다. pH 調節法은 蛋白質沈澱效果가 가장 못하나, pH 3, 5, 7로 調節하였을 때 pH 5로 調節한 경우가 效果가 좋은 傾向을 보였다. 이것은 蛋白質의 等電點과 關係가 있는 것으로 推定된다.

要 約

未利用海藻類를 주로 한 33種類 41個試料(紅藻類 15種 19個試料, 褐藻類 14種 18個試料, 綠藻類 3種 3個試料, 海産顯花植物 1種 1個試料)의 粗蛋白質, 粗脂肪, 粗纖維, 粗灰分, 可溶性無窒素物, 아미노態窒素 및 總아미노酸의 組成을 調査하였고, 이 중 粗蛋白質含量이 높은 지층이, 지누아리 및 粗蛋白質含量이 낮은 거머리말, 알송이모자반의 4種類를 試料로 하여 藻類蛋白質의 抽出率과 抽出液中の 蛋白質의 沈澱條件에 대하여 調査 檢討하였다.

1. 一般的으로 紅藻類에는 粗蛋白質含量이 높고 粗

未利用海藻類의 利用化 (I)

Table 3: Effect of precipitation treatment for isolation of the algal protein in extracts

Material algae	pH of extract		Total-N in extract (A) (mg)	Precip- itate-N (B) (mg)	Isolation ratio (B/A) (%)		
	Initial	Treated					
1. TCA treatment (17ml of 30% TCA added into 50ml of extract)							
<i>Sargassum thunbergii</i> (지층이)	5.7	1.0	361	79.2	21.9		
<i>Grateloupia filicina</i> (지누아리)	6.5	1.0	167	61.9	37.1		
<i>Phyllospadix japonica</i> (거머리말)	6.3	1.0	170	63.4	37.3		
<i>Sargassum confusum</i> (알쌍이보자반)	5.4	1.0	65	56.0	86.2		
2. Methanol treatment (100ml of methanol added into 50ml of extract)							
<i>Sargassum thunbergii</i> (지층이)	5.7	6.0	361	122.0	33.9		
<i>Grateloupia filicina</i> (지누아리)	6.5	6.8	167	78.2	46.8		
<i>Phyllospadix japonica</i> (거머리말)	6.3	7.2	170	61.9	36.4		
<i>Sargassum confusum</i> (알쌍이보자반)	5.4	6.2	65	59.0	90.7		
3. Heat treatment (heated for 1 hour in boiling water bath)							
<i>Sargassum thunbergii</i> (지층이)	5.7	—	361	113.5	31.4		
<i>Grateloupia filicina</i> (지누아리)	6.5	—	167	69.3	41.5		
<i>Phyllospadix japonica</i> (거머리말)	6.3	—	170	61.9	36.4		
<i>Sargassum confusum</i> (알쌍이보자반)	5.4	—	65	50.1	77.1		
4. pH control							
				3	69.1	19.1	
<i>Sargassum thunbergii</i> (지층이)	5.7	5	361	72.3	70.4		
				7	20.0	19.5	
				3	61.8	37.0	
<i>Grateloupia filicina</i> (지누아리)	6.5	5	167	64.9	38.9		
				7	63.0	37.7	
				3	58.0	34.1	
<i>Phyllospadix japonica</i> (거머리말)	6.3	5		60.5	35.6		
				7	170	59.0	34.7
				3	19.0	29.2	
<i>Sargassum confusum</i> (알쌍이보자반)	5.4	5	65	20.6	31.8		
				7	20.2	31.1	

脂肪含量이 낮은 것이 많은데 비하여 褐藻類 및 綠藻類에는 粗蛋白質含量이 낮고 粗脂肪含量이 높은 것이 많은 傾向을 보였다.

2. 粗蛋白質含量과 總아미노酸量으로 보아 蛋白質質

源으로서 有用한 藻類로는 지층이, 부채꼴아크로소리움, 평짜리, 오카무라서실, 검은서실, 지누아리, 진두말, 불등가사리, 돌가사리, 디크티오타, 고리메 등을 들 수 있고, 反對로 큰디크티오타, 코르다리아, 비틀

대모자반, 알송이모자반, 외톨개모자반, 도박, 털도박, 미끌도박, 납작파래, 구멍갈파래, 거머리말 등은 그 함량이 극히 낮았다.

3. 粉末試料를 물로 抽出할 때 8時間 동안에 藻體의 總粗蛋白質의 30~40%가 抽出되었으며, 藻體蛋白質含量的 多寡에 따른 抽出率의 差는 別로 없었다. 또한 藻類蛋白質의 抽出速度는 4時間 동안에 總抽出蛋白質의 2/3以上이 抽出되었다.

4. 抽出液中的 蛋白質沈澱法으로서는 methanol 處理法이 가장 効果的이었고, 다음이 加熱處理法, TCA 處理法의 順이었으며, pH 調節法이 가장 못하였다. pH 調節法에 있어서는 pH5 부근으로 調節하는 것이 效果的인 傾向을 보였다.

5. 抽出液中的 蛋白質의 沈澱率은 알송이모자반의 것이 가장 좋았고 다음이 지누아리. 거머리말의 順이었으며 지층이의 것이 가장 못하였다.

謝 辭

本 研究의 費用의 一部는 아시아 財團에서 支援하여 주신 研究費에 依하였음을 밝히고 이에 대하여 깊은 謝意를 表합니다. 또한 海藻類를 分類하여 주신 釜山水產大學 朴晶弘 教授님과 實驗을 도와 준 李宗律, 趙揚賢, 安致宇, 安頤子, 鄭美姬, 金仁洙, 金善奎, 鄭甫泳 諸에게 感謝를 드립니다.

文 獻

崔春彦·宋泓淳(1959): Flavin에 關한 研究(제1보) 韓國海苔中の Flavin含量과 그 形態에 대하여. 科學報, 4, 26—30.

洪淳佑(1962): 海藻의 化學的 特性과 系統學的 相互關係에 關하여(제1보) 海藻葉狀體蛋白質의 아미노酸組成에 關한 研究. 서울大 論文集(D), 12, 56—62.

Kang, J. W. (1966): On the geographical distribution of marine algae in Korea. Bull. Pusan Fish. Col., 7, 1—138.

金俊平(1974): 非食用海藻에서 蛋白質의 開發研究 I. 非食用海藻에서 蛋白質의 抽出條件 및 分離된 粗蛋白質의 아미노酸組成. 한국식품 과학회지, 6, 17—23.

權泰完·李春寧(1960): 미역 中の 단백질 및 비단백질 획분 中の 아미노산 含量에 대하여. 農化誌,

1, 55—62.

李基寧·李春寧·李泰寧·權泰完(1960): 海藻類의 아미노酸 組成에 關하여. 科學報, 5, 129—132.

李敏載·洪淳佑·李仁圭(1961): 갈조류의 유리아미노산 含量과 그의 상관성 연구 I. 조류의 화학적 성분조성 및 계통적 상관성에 대하여. 서울大論文集(D), 10, 1—14.

李敏載·洪淳佑·李仁圭(1962—a): 數群 紅藻類의 유리아미노酸 分布에 따른 系統學的 研究. 藻類의 化學成分과 系統學的 相關성에 대하여. 서울大論文集(D), 11, 1—16.

李敏載·洪淳佑·李仁圭(1962—b): 數群 綠藻類의 유리아미노酸 分布에 따른 系統學的 相關성에 대하여 (II). 한국식물학회지, 5, 25—32.

李載容(1965): 미역蛋白質의 amino acid 組成의 同定. 農化誌, 6, 119—123.

李鉉琪(1965): 미역의 아미노산 및 비타민에 대한 營養學的 研究. 化學會誌, 9, 201—210.

成田不二生·橫山京介(1932): つるあらめの組成について. 京醫專紀要, 2, 8—12.

朴東根·申英澈·白國基(1967): 寒天原藻(당초, 비단풀, 석무우)의 季節的 化學成分 變化에 關하여. 研究報告(水產振興院), 2, 7—18.

朴榮浩(1969 a): 褐藻類의 알긴酸含量的 季節的인 變化에 關하여. 韓水誌, 2, 71—82.

朴榮浩(1969 b): 우뚝가사리의 全窒素含量的 季節的인 變化에 對하여. 韓水誌, 2, 83—86.

Spies, J. R. and D. C. Chamber(1951): Spectrophotometric analysis of amino acids and peptides with their copper salts. J. Biol. Chem., 191, 787—797.

高橋武雄·橫山實(1943): 本邦産褐藻類의 化學的 組成 (第2報) 朝鮮産褐藻類의 化學的組成 (I). 日農化誌, 20, 522—525.

高橋武雄(1951): 海藻工業. pp. 110—111, 産業圖書(株), 東京.

土屋靖彦(1962): 水產化學. p. 379, 恒星社厚生閣, 東京.

田宮 博·渡邊 篤(1965): 藻類實驗法. pp. 314—315, 南江堂, 東京.

梁滄鎭(1964): 海藻類의 成分에 關한 研究. 中大論文集, 9, 377—380.