

“거머리 말”의 化學成分에 關한 研究

朴 明 三

(全南大學校 文理科大學 生物學科)

Studies on the Chemical composition of *Zostera marina*

PARK, Myung Sam

(Dept. of Biology, College of Liberal Arts & Sciences, Chonnam University)

ABSTRACT

General components, free sugars, and free amino acids about *Zostera marina* which is much distributing and producing along the coastlines of Korea have been separated and identified through Ion exchange resin and Paper chromatography method.

So distinguished are sugars contained that this was quantitated by Bertrand method.

- 1) The result of the general component analysis of *Zostera marina* shows that there are much free sugars.
- 2) According to Bertrand method sugar containment quantitated from terrestrial stem and subterranean stem on Po-hang and Ko-hung areas is much more in terrestrial stem than subterranean stem.
- 3) Seven kinds of sugars are sued in experiments (Table 2), among there glucose, fructose and sucrose which keep the sweetness are very much contained.
- 4) Shown in Fig. 3 ten kinds of free amino acids inspected from experimental liquid by Paper chromatography are separated, which are known, and one spot which is unknown is additionally separated, and in which four kinds of essential amino acid to nutrient are contained.

緒 論

“거머리 말”( *Zostera marina* L.)은 바다속에서 沈水性 多年生 海草로 Scagel(1961)氏에 依하던 英國本土, 佛蘭西, 和蘭 및 北美大西洋沿岸에서 干潮時에 베어내여 “거머리 말”은 一陰地面에 놓아 시들 어지면 數日間 물에 담근다음 完全히 乾燥해서 이것을 獸毛等の 代用品으로서 또한 家具類에 쟁여 쓰거나 家庭用的 絶緣材로 使用하고 있다. 또한 Scagel氏는 “거머리 말”로 良質의 종이가 만들어 지고 日本等地에서는 *phyllospadix*로 좋은 pulp를 만드는 實驗에 賈來氏가 成功했으나 “거머리 말”이나 *phyllospadix*는 製紙原料로서 滿足할 만한 量産이 되지않아 企業化가 되지않는 實情이라고 한다. 우리나라에서는 濟州, 全南, 慶南, 江原, 咸南等과 黑山島附近 沿岸에서 多量으로 分布되어 있는 海草다. 色이 淡黃色이고 마디에 수염뿌리가 나 있는 一名 “진지리”라고도 하는 이海草는 지금까지 별로 쓸모 없는 것으로 알려졌다(Fig. 1, 2). 現在로서는 海岸地方이나 島嶼沿岸의 農家에서 直接肥料나

堆肥로 利用하고 있을 뿐이다. 그리고 海岸地方의 어린이들이 糖分이 많아 甘味로움으로 平常時에 씹고 다니기도 한다. 本人은 于先 “거머리 말”의 化學成分을 分析하여 앞으로의 實用性에 關해서 알고져 東海岸(慶北 迎日灣)과 南海沿岸(全南 得糧灣)에서 採集한 試料를 比較實驗한 몇가지 結果를 얻었으므로 報告하고자 한다.

### 材料 및 方法

實驗材料로서는 慶北 迎日灣(浦項: 하노)와 全南 得糧灣(高興: 화도)에서 採集한 “거머리 말” 30g를 各各 使用하였다. 一般成分分析으로 水分含量에 對해서는 生體를 秤量하고 105°C에서 乾燥後 恒量이 될때 까지 乾燥한 試料 무게의 差異로 換算했다. 粗蛋白質等 나머지 成分에 對해서는 105°C로 乾燥한

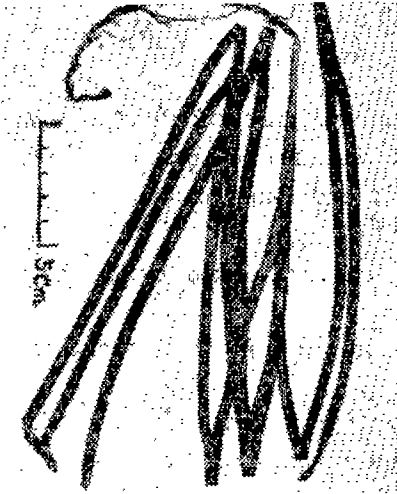


Fig. 1. *Zostera marina* L.  
(Po-hang)

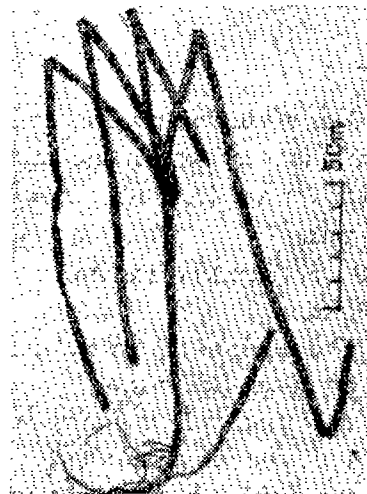


Fig. 2. *Zostera marina* L.  
(Ko-hung)

것을 常法에 依해서 成分率(%)로 定量하였다. Free amino acid는 生體試料 3g를 室溫에서 乾燥시킨 것을 細切한 다음 mortar에서 80% ethanol 30ml.를 加해서 磨碎하고 3回 反復抽出한 다음 5,000 rpm로 30分間 遠心分離하여 表面上澄液을 取했다. 다음 이液을 80°C로 加熱하여 여기에다 10% trichloroacetic acid 6ml.를 넣어서 可溶性 蛋白質을 沈澱시켜 除去했다. 그리고 이液을 ether 15ml.로서 3回洗滌해서 脫脂하고 濾紙로 걸러냈다. 이濾液을 water bath上에서 糊狀이 될때까지 濃縮한 것을 10% isopropyl alcohol 0.5ml.와 dist. water 4ml.를 加하여 paper chromatography의 試料로 하였다. 濾紙는 Whatman No.1을 23×23cm의 크기로 切斷하여 原點(2×2cm)에 一定量(0.05ml.)의 試料를 Spotting하였다. 一次元展開容器는 미리 溶解로 飽和시켜 器內에 phenol : water (8 : 2)의 分解防止劑로서 NaCN溶液을 넣었고 Spotting한 濾紙를 器內에 約20時間 放置 飽和시킨後 展開하였다(展開時間 15~17時間). 展開가 끝난 濾紙는 2~3日間 常溫에서 溶媒를 揮散乾燥시킨 다음 二次元展開用으로는 n-butanol : acetic acid : water (4 : 1 : 5)의 混合液을 separatory funnel에 넣어서 잘 흔든 다음 一次放置하였다가 그 上澄液을 展開用으로 使用하였다. 二次元展開가 끝난 濾紙는 室溫에서 風乾하여 0.2% ninhydrin 溶液(水飽和 butanol에 溶解시킨것)을 spray한 다음 80°C에서 約5分間 乾燥시켜서 紫色의 褐色反應이 나타난 것을 보아 그 Rf值를 測定하여 標準 amino acid의 Rf值와 比較하여 確認하였다(Fig. 3). 糖類의 分析用으로 “거머리 말”의 生體試料는 迎日灣(浦項: 하노)과 得糧灣(高興: 화도)에서 얻은 地下莖과 地上莖으로 區分하여 各各 2g.을 取하여 mortar에서 dist. water 25ml.를 加하여

磨碎하고 water bath 上에서 80°C로 加熱하여 溶出시켰다. 이렇게하여 얻은 溶液에 活性化한 Amberlite IR-120(H<sup>+</sup> form)과 IRA-400(OH<sup>-</sup> form)의 同量混合物(5~6g.)을 column에 裝여 試料液을 흘려내려서 無機陰陽 ion 및 peptide 그리고 amino acid를 固定시키고 純淨한 中性溶液인 糖溶出液을 얻었다. 이 column에 多少 補集되어 있는 糖液을 모두 溶出시키기 爲해서 2~3回 dist. water로 Molish反應( $\alpha$ -naphthol反應)이 없을때 까지 洗滌하고 濾液과 洗滌液을 濃縮시켜서 20ml.가 되게 하였다. Bertrand method에 依한 糖定量을 하기 爲하여 Allihn管 4個를 washing해서 그管속에 硝子片 3~5個를 넣고 良質의 asbestos를 充分히 6N-HCl로 洗滌하고 酸性이 없어질 때까지 dist. water로 水洗하여 石綿濾過에 裝여 使用하였다.

### 試 藥

- (1)液: CuSO<sub>4</sub> · 5H<sub>2</sub>O 20g. 에 dist. water 500ml.에 溶解시켰다.  
 (2)液: potassium sodium tartarate(Rochelle salt) 100g. 와 NaOH 75g. 을 dist. water 500ml.에 溶解시켰다.  
 (3)液: FeCl<sub>3</sub> · 6H<sub>2</sub>O 25g. 을 conc. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 54ml.에 녹여 dist. water 500ml.에 溶解시켰다.  
 (4)液: 1/10N-KMnO<sub>4</sub> 500ml. (f=1.0095)을 만든것.

처음 두 地域에서 取한 地下莖과 地上莖에 對한 4個의 糖液 各各 20ml. (2g.)씩에 對해서 Erlenmeyer flask에 糖液 20ml.와 試藥 (1)液(銅液), (2)液(alkali性 Rochelle salt) 各 20ml.씩을 添加했다. 混合液(Total 60ml.)을 徐徐히 加熱하여 正確히 3分間 boiling한 後에 放置해서 亞酸化銅(Cu<sub>2</sub>O)을 沈澱시켰다. 冷却되기 前에 上澄液을 石綿濾過器에 傾瀉해서 吸引濾過한다. 沈澱物은 dist. water로 傾瀉法에 依해서 3回洗滌하여 洗液은 濾過器에 흘러 내렸다. Erlenmeyer flask에 Cu<sub>2</sub>O를 dist. water로 洗滌하여 (3)液(酸性鐵鹽)을 少量씩 滴加(13ml.)해 이것을 溶解하면 赤色の p.p.t는 黑青色으로 變하고 흔들면 차츰 溶解해서 靑色溶液으로 되었다. 溶解가 끝나면 充分히 濾過器를 洗淨하고 이 液을 (4)液으로 滴定하여 微紅色으로 되는 點을 end point로 삼았다. (4)液의 滴定 所要 ml.數에서 여기에 相當하는 銅量으로 Bertrand表(別表)에 依해서 還元糖量을 求했다. 그리고 還元糖外에도 還元된 銅量(mg.)으로서 糖에 定量이 可能했다. 또한 paper chromatography法에 依해서도 各種의 成分을 定性檢定하였다.

### 結 果

“거머리 말”의 一般成分分析으로 生體試料(高興: 竇도)는 8月中旬에 採集한 것으로 Table 1.에서 보여 주는 바와 같이 可溶性無窒素物이 多量으로 含有되어 있다.

Table 1. An analytical value of general component. (dried sample)

Water	31.63%
Clude protein	9.97 "
Clude lipid	0.84 "
Clude cellulose	5.45 "
Nitrogen free extract	41.38 "
Ash	10.63 "

以上에서 보는바와 같이 糖의 含量이 많은 것으로 보고 浦項(迎日灣)과 高興(得糧灣)에서 採集한 生體試料를 地上莖과 地下莖으로 區分하여 Bertrand法으로 糖試料液에 對하여 定量한 比較値는 Table 2.와 같다. 이때 두가지 部位에 對한 糖液은 試藥 (1)液과 (2)液을 添加한 溶液을 加熱하면 地上莖에

에서는 色調變化가 green에서 blue로 나시 brown-blue로 나타났으며 地下莖은 加熱時 brown이 되기  
에 (1)液을 더 添加하여 3分間에 加熱을 했었다. 定量으로 檢定한 糖類는 7種으로 單糖類에서 4種, 二  
糖類에서 sucrose를 비롯하여 3種이었다. 또한 “거머리 말”의 free amino acid는 Table 3에서 보여주  
는 바와 같이 모두 11種으로 必需 amino acid 4種으로 거의 半을 찾아하고 있으며 未知의 1種이 나타  
났다(Fig. 3)

Table 2. An analytical value of sugar contain of *Zostera marina*.

Area Partial Sugar	Po-hang (Ha-no)		Ko-hung (Hwa-do)	
	Terrestrial stem	Subterranean stem	Terrestrial stem	Subterranean stem
Glucose	19.65mg.	21.31mg.	40.38mg.	55.09mg.
Fructose	20.03	20.25	40.30	50.82
Galactose	20.13	22.55	42.45	57.57
Arabinose	10.71	20.34	30.82	50.19
Sucrose	18.87	21.15	40.27	55.15
Lactose	27.10	30.37	57.53	78.05
Maltose	34.50	38.67	71.59	96.05

Table 3. Paper chromatogram of free amino acid composition of *Zostera marina*.

number of spots	constituent	comparative content
1	Aspartic acid	++
2	Arginine	+++
3	Glutamic acid	+++
4	Alanine	+++
5	Proline	++
6	Methionine	+++
7	Valine	+
8	Tyrosine	++
9	Leucine	++
10	Phenylalanine	++
A	Unknown	+

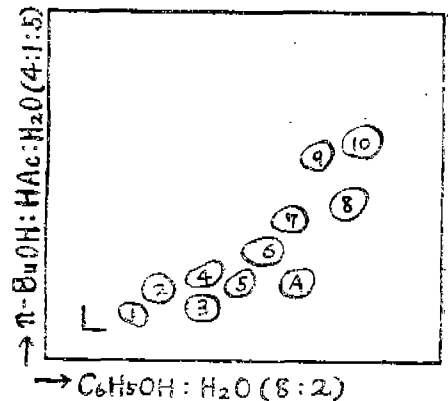


Fig. 3. two-dimentional paper chromatography of free amino acid in *Zostera marina*.

考察 및 結論

두地域(浦項, 高興)에서 8月中旬頃 採集한 海藻의 하나인 “거머리 말”의 化學成分을 檢討한 結果  
一般成分으로서는 Table 1.에서와 같이 相當量의 可溶性無窒素物을 含有하고 있음을 알았으며 그中  
특히 糖에 對해서 paper chromatography法 및 Bertrand法으로 定量하였다. 單糖類로서는 glucose,  
fructose, arabinose 및 galactose 등이 들어 있으며, 二糖類로서는 sucrose, lactose 및 maltose 등  
모두 7種이었다. 그中에서도 glucose 및 fructose 그리고 sucrose가 相當量들어 있으므로서 甘味로운  
맛을 가지며, 海岸이나 島嶼地方의 어린애들이 平常時 잘 씹고 다니는 것으로 보겠다.

迎日灣(浦項:하노)과 得糧灣(高興:화도)의 두地域에서 얻은 糖定量値로 보면 生體試料(2g.)에 들어  
있는 糖含量은 地上莖보다 地下莖에서 增加됨을 보여 주었다. 또한 浦項과 高興地方의 것을 比較해서

보면 地上莖이나 地下莖 모두 高興것에서 多量含有되어 있음을 알았다. 앞서 말한 甘味로운 맛을내는 glucose와 fructose 및 sucrose의 含量은 高興의 地下莖에서 120.85mg. 地下莖이 161.06mg.로 단연 地下莖에서 많다(Table 2). 前記한 paper chromatography에 依해서 試料汁液中 遊離 amino acid로 分離檢出된 것은 Fig. 3에서 보는바와 같이 aspartic acid, arginine, glutamic acid, alanine, proline, methionine, valine, tyrosine, leucine, phenylalanine 등 10種과 未知한 spot를 分離하였으며, 合하여 11種의 amino acid를 檢出 同定하였다. “거머리 말”中에서 確認된 11種의 free amino acid中에는 營養上 必須 amino acid 4種을 含有하고 있으며 그中에서도 methionine은 營養上 不可缺한 amino acid의 하나로서 生體內에서의 methyl供與體로서 또는 抗脂肪肝作用으로서 널리 알려져 있으며 맛을 도구는 glutamic acid가 多量들어 있는 것은 前記한 糖과 더불어 어린애들이 씹고 다니는 것은 이러한有機成分 등이 있기 때문이라고 생각된다. 또한 蔬菜類中에 大體로 共通해서 存在하는 amino acid도 여기에 分布하고 있는 點은 興味롭다. 海藻類의 各成分들은 季節, 產地, 採取後의 貯藏時日 등의 各條件에 따라 相當한 變遷이 있음을 생각할 때에 同一한 種類에 있어서도 그成分에 또는 糖의 含量 등에 相當한 差異가 있음을 否認 못할 것이며 앞으로 “거머리 말”의 利用面에서도 이러한 點을 參酌하여야 할 것으로 考慮되는 바이다.

### 摘 要

우리나라 海岸에 널리 分布하고 있으며 多量으로 生産되고 있는 “거머리 말”에 對하여 一般成分 및 遊離糖과 遊離 amino acid를 Ion交換樹脂 및 Paper chromatography法으로서 分離檢出하였다. 또한 糖의 含量이 뚜렷하였으므로 이것을 Bertrand法으로서 定量하였다.

- 1) “거머리 말”의 一般成分을 分析한 結果 多量의 遊離糖이 있음을 보여주었다.
- 2) Bertrand法에 따라 浦項과 高興에서 採集한 地上莖(Terrestrial stem)과 地下莖(Subterranean stem)에서 定量한 糖含量은 地上莖에서 보다 地下莖에 多量들어 있었다.
- 3) 試料中에 含有된 糖類는 모두 7種(Table 2)이며 그中에서도 甘味를 나타내는 glucose 및 fructose 그리고 sucrose가 相當量 含有하고 있었다.
- 4) Paper chromatography로 試料汁液中에서 檢出 確認된 遊離 amino acid는 Fig. 3에서 보여주는 바와 같이 10種과 未知의 spot가 하나 分離되었으며 營養上 必須 amino acid를 4種 含有하고 있었다.

### 文 獻

1. Scagel, R.F. 1961. Marine plant resources of British Columbia. Bull. Fish. Res. Bd. Canada, No. 127
2. 寶來利一. 1943. 「스가모」의 開織綿狀化, 樂水, 38, (5).
3. Block, R.J. 1950. Estimation of Amino acids and amines on Paper Chromatography. Anal. Chem, 22, 1327.
4. Block, R.J. and Weiss, K.W. 1956. Almino acid Handbook: Method and Results of protein analysis. Springfield, III., U.S.A.
5. Consden, R., A.H. Gordon, A.J.P. Martin, 1944. Biochem. J., 38 224.
6. Overel, B.T. 1946. Application of the Paper partition Chromatogram to the Qualitative Analysis of Reducing Sugar. Nature, 158, 270.,
7. Bryand, F., Overel, B.T. 1951. Displacement Chromatography on Ion-exchange Columns of the Carboxylic Acids in Plant Tissue Extracts. Nature, 167, 361.

8. Molish, H. 1886. Ber., 19(3), 746.
9. Bertrand, G. 1906. Bull. Soc. Chim. Paris, 35, 1285.
10. 友田宜孝外二人, 1956. 炭水化物實驗法, p. 39—40.
11. 植物榮養學實驗編集委員會 編, 1960. 植物榮養學實驗, 表3—II., p.155
12. 友田宜孝外二人, 1956. 炭水化物實驗法, (附錄) p.177.
13. Partridge, S.M. 1949 Biochem. Soc. Sympo., 3, 52.
14. Hough, L. et al., 1952, J. Chem. Soc., 1702.
15. 山田晃外一人, 1957. 日農化. 31, 578—581.