

韓國産 미역에 關한 研究

(Algine 에 對하여)

金 仁 圭*

1. 緒 論

1883年 Stanford¹⁾가 海藻에 關한 研究를 하는 途中 昆布類를 稀Alkali 溶液으로 處理하므로서 粘性있는 水溶液이 되고 이 水溶液을 濾過한 後 濾液에 酸을 添加하므로서 彈力性있는 一種의 重合有機酸이 析出됨을 發見하여 이것을 Algine 이라 稱하고 그의 性質 및 應用에 關하여 研究 發表하였다.

그後 世界各國에서는 Algine의 製造法과 그의 性質의 研究 및 그의 用途의 開發에 關하여 많은 研究가 되었다.

Algine은 海藻中에서도 褐藻類에만 含有되는 成分으로서 褐藻의 種類에 따라 또 採取時期에 따라 含有量을 다르게하고 있다. G. Lunde²⁾ 에 依하면 Algine의 含有量은 季節에 따라 다르며 3月이 最大이어서 30%이고 10月이 最小 이어서 10%라고 말하고 있으나 普通은 20%內外 含有하고 있다.

그러나 三面環海인 우리나라에서는 無盡藏의 海藻類를 保有하고 있음에도 不拘하고 그의 極一部만이 食料에 充當되고 있을 뿐 나머지는 死藏되고 있다.

특히 澱粉質糊料 및 接着劑의 原料資源은 食用으로 重要價値를 가진 小麥, 감자 等に 依存하고 있다. 따라서 海藻中의 褐藻類를 研究開發 함으로써 이 問題를 解決하는 同時에 우리나라 海藻化學의 開拓의 길을 열고져 한다.

* 技術士(纖維部門)
韓國技術士會 常任理事
泰興産業株式會社 常務理事

따라서 于先 우리나라에서 生産되는 미역에서 Algine을 抽出하여 그의 性質과 用途에 對하여 實驗檢討하였다. (本實驗에 使用한 미역은 1951年 5月 南海岸에서 採取한 것임)

2. 溶劑에 依한 近似成分

미역이 含有하고 있는 大概의 成分을 豫知하기 爲하여 prescott氏³⁾에 依하여 各種 藥劑에 對한 抽出量을 調査한 結果 第1表와 같다.

第1表 미역의 近似成分

Berzen 抽出物	0.25 %
酒 精(比重 0.85)	24.5 %
H ₂ SO ₄ (1%)	12.3 %
NaOH(2%)	28.5 %
水 分	17.5 %
殘 滓	4.8 %

(但 抽出百分率은 乾燥試料에 對한 것임)

第1表로 보아 酒精抽出物이 많다는 것은 Mannit가 多量 含有함을 表示하며 NaOH抽出物이 많다는 것은 Algine을 多量含有하고 있음을 表示하는 것으로 볼 수가 있다.

3. 미역에서

Alkali에 依한 Algine의 溶出

미역에서 Alkali로 Algine을 溶出시킬때 Alkali의 種類에 따르는 變化를 調査하였다. Alkali로서는 NaOH와 Na₂CO₃를 使用하였다.

(1) 試 料

南海岸에서 採取한 것을 日光乾燥한 後 供試하였다. (水分率 25.7%)

(2) 實驗方法

乾燥試料 5gr을 各濃度의 Alkali液 200cc에 넣어 液이 試料에 固고루 浸漬되게한 後 25~30°C에서 一晝夜 放置하였다가 溶液이 均質되도록 유리막대로 攪拌하여 Ostwald 氏粘度計로 이 粗 Algene의 曹達溶液의 粘度를 測定하고 이 溶液을 各 50cc씩 取하여 稀鹽酸으로 Algene을 析出시킨 다음, 濾紙로 濾過하여 粗 Algene의 量을 測定하였다. (Algene의 Alkali溶液은 溫度變化에 따라 粘度가 다르므로 25~30°C에서 實驗하였음)

(3) 結果 및 考察

第2表는 NaOH 또는 Na₂CO₃에 依한 0.1, 0.2, 0.5, 0.7, 1.0%의 濃度別의 粘度 및 粗 Algene 量의 測定結果表이다.

第2表 알카리濃度別의 粘度 및 粗Algene 酸量

濃 度 (%)	NaOH		Na ₂ CO ₃	
	粘度(秒)	粗 Algene 酸量(%)	粘度(秒)	粗 Algene 酸量(%)
0.1	85	2.8	87	0.6
0.2	130	5.7	98	2.36
0.5	315	28.5	150	4.58
0.7	225	20.9	370	14.35
1.0	110	15.6	2850	20.50

第2表에서 보는 바와같이

(i) NaOH로 溶出시켰을 때를 보면 Algene의 溶出에는 最適의 濃度가 必要하다는 것과 Algene의 溶出量이 많을 때의 粘度가 가장 높다는 것을 알 수가 있다. 이러한 事實로 보아 25~30°C에서 NaOH로 溶出시킬 때에는 粘度만을 測定하므로써 Algene의 量을 推定할 수가 있다. 또 最適濃度以下에서는 溶出量이 작을 뿐만아니라 粘度도 적으며 最適濃度以上에서는 역시 溶出量이 적으며 粘度도 적다. 이것은 Algene이 強 Alkali에 依하여 變質되는 것으로 推定된다.

(ii) Na₂CO₃로 溶出시켰을 때를 보면 Algene量은 NaOH로 溶出시켰을 때보다 적으나 Na₂CO₃濃度가 增加함에 따라 粘度 및 Algene 溶出量이 漸次增加하며, 특히 1% Na₂CO₃ 溶液에서 粘度가 大端히 커진다.

(iii) 위에서 보는 바와 이 Alkali의 種類에 따라 粘度에 큰 差異를 주며, Algene의 溶出量에도 큰 影響을 준다. 即, Algene은 Alkali에 對

하여 反應性이 大端히 豊富하다는 것을 알 수 가 있다.

(iv) 本實驗은 粗Algene을 溶出시킨을 目的으로 하였으므로, 이 自體가 灰赤色이며 大端히 不純한 것이다. 不純物, 蛋白質, 腐蝕質, 色素 및 其他酸에 不溶性인 物質 等이다.

4. Algene의 精製

粗Algene은 不純物을 含有하고 있으므로 이 不純物을 特殊한 溶劑로서 溶解하여 精製하고자 95% Alcohol을 使用하였으나 精製法으로서 아직 不充分하며 또 Algene은 Alkali에 對하여 抵抗性이 적으나 酸에 對하여서는 比較的 強하며 또 酸化되기 어려운 性質임을 利用하여 鹽系로 處理하여 精製하려고 (高橋⁴⁾)하였다. 그러나 그도 完全치는 못하였으므로 粗 Algene의 精製는 Alkali로 溶解하고 酸으로 析出하는 操作을 反復하므로써 精製品을 얻었다.

即, 乾燥한 미역 100gr을 1% Na₂CO₃溶液 1l/中에 浸漬攪拌하여 25~30°C에서 一晝夜 放置하였다가 濾過하고, 殘滓를 다시 反復하여 抽出한 後 濾過하여 濾液을 合쳐서 鹽酸酸性으로 凝固析出시켰다. 이것을 前者와 같이 Na₂CO₃에 溶解시킨 後 倍量의 물을 加하여 稀釋시킨 다음 活性炭素 粉末을 加하여 濾過한 다음 濾液을 鹽酸酸性으로 다시 凝固析出하여 洗滌을 數回實施한다. 그 後 Na₂CO₃溶液으로 다시 溶解시켜 三晝夜日光漂白을 行하여 凝固析出 水洗後 다시 Na₂CO₃로 溶解시켜 白色 Na-Alginate를 얻었다.

5. Na-Alginate의 毛管上昇性

糊料로서의 具備條件으로서 毛管上昇性이 重要하므로 上記 實驗에서 얻은 Na-Alginate로 調査하였다.

Na-Alginate, Traganth Gum 및 Starch의 各糊液의 濃度를 0.5로 한 糊液에 濾紙(幅 1cm 길이 10cm)의 一端을 넣어 30分間 放置하므로써 糊液의 上昇距離를 測定하고 ostwald氏 粘度計에 依하여 粘度를 測定한 것을 물에 對한 比率 即, 比粘度로 表示하면 第3表와 같다.

第3表에서 보는 바와같이 Na-Alginate의 粘性은 他 糊料에서 보다 甚히 크며, 또 毛管

第 3 表 各種糊液의 比粘度 및 毛管上昇距離

	比粘度 (30°C)	毛管上昇距離(mm)
Na-Alginate	65	1.5
Traganth Gum	18	15.0
starch	5	84.0

上昇距離는 澱粉糊料에 比하여 極히 적다.

Na-Alginate의 濃度에 따르는 粘性和 毛管上昇距離를 보면 第 4 表와 같다.

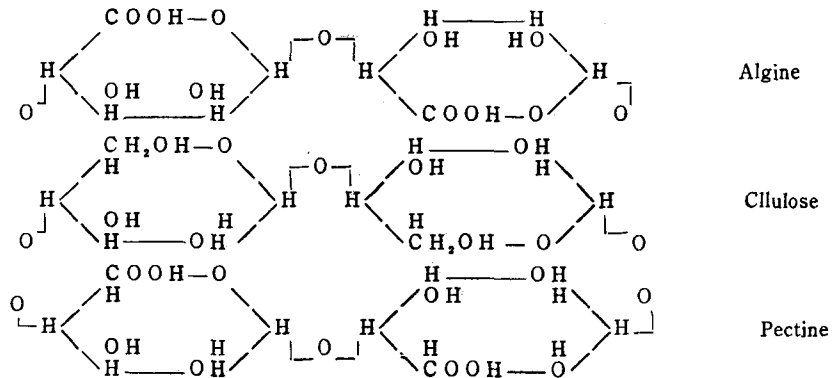
第 4 表

Na-Alginate濃度에 따르는 粘性 및 毛管上昇距離

濃度 (%)	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40	0.45	0.50
粘性 (秒)	125	117	103	90	115	135	138	143	150	158
毛管上昇距離 (mm)	0.30	0.35	0.4	0.4	0.6	0.7	0.9	1.2	1.3	1.5

第 4 表에서 보는 바와같이 Na-Alginate의 濃度가 0.2%일때 粘性도 極小하며 毛管上昇距離도 大端히 적다. 卽, 雙方의 極小가 一致되고 있다. 이들의 現象은 Na-Alginate가 溶液中에서는 그의 溶質粒子가 極微狀態로 分散되어 溶質粒子와 물의 粒子 사이에 큰 吸着性이 存在함을 表現하는 것이다. 卽 Na-Alginate는 甚한 親水性을 保有하고 있으므로 이 現象을 再確認하기 爲하

第 6 表 Algine Cellulose Pectine의 化學構造式



第 7 表는 各種糊料의 乾燥膜의 抗張力, 伸度, 透明度, 光澤의 調査結果이다.

第 7 表 各種糊料의 乾燥膜의 抗張力

糊料	比重	抗張力 (kg mm ²)	伸度 (%)	透明度	光澤
Na-Alginate	1.185	5.945	2.1	優 秀	優 秀
starch	0.836	2.836	3.3	良 好	良 好
gelatine	1.145	6.328	3.9	優 秀	良 好

여 Na-Alginate의 滲透壓을 調査하였다.

6. Na-Alginate의 滲透壓

Na-Alginate를 Cellophan 의 半透膜의 袋中에 넣어 glass管으로 若干 外氣와 通하게 하며 水中에 넣고 물의 滲透壓을 測定한 結果 第 5 表와 같다.

第 5 表

Na-Alginate의 滲透壓

濃度 (%)	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
滲透壓 (mmHg)	95	102	170	310	410

第 5 表에서 보는 바와 같이 Na-Alginate의 滲透壓이 極히 크다. 1%의 糊精, 1.25%의 gelatin의 滲透壓을 參考로 보면 165mmHg, 6umHg 과 같이 大端히 적다. 이것은 Colloid粒子의 親水性이 크다는 것을 나타낸다.

7. Na-Alginate의 乾燥膜의 性質

Na-Alginate의 比重, 乾燥膜의 抗張力, 伸度, 透明度 및 光澤에 關하여 Algine, Cellulose, Pectine을 比較하였다.

G. Lunde⁵에 依하면 X-Ray로서 Algine Cellulose, Pectine의 構造式이 類似함을 明白히 하였으므로 같이 比較하였다.

第 7 表에서 보는바와 같이 Na-Alginate의 比重, 抗張力, 透明度, 光澤에 있어서 gelatine과 相似하며 澱粉糊料보다 越等히 優秀함은 糊料로의 有利한 條件을 나타낸다.

8. Na-Alginate의 電解質影響

0.1%의 Na-Alginate溶液에 各種 電解質을 添加하였을 때의 比粘度를 調査한 結果 第 8 表와 같다.

第8表 Na-Alginate의 電解質에 의한 比粘度

濃度(%)	0.01	0.025	0.05	0.1	0.25
醋 貯	3.9	3.7	3.6	3.5	3.5
NaCl	3.7	3.1	2.8	2.5	2.3
Mg (CH ₃ CO ₂) ₂	3.2	2.2	2.8	3.0	3.2
NH ₄ OH	3.8	3.7	3.7	3.6	-
蓚 酸	3.0	1.8	1.0	0.9	-

第8表에서 보는 바와 같이 電解質의 種類에 따라 Na-Alginate水溶液의 比粘度가 다르며, 電解質의 影響을 많이 받는다. 특히 蓚酸에 이르러서는 大端한 差異를 나타낸다. 또 2價 以上의 鹽類에 依하여서는 그에 對應하는 Algine의 金屬鹽을 析出한다. 電解質添加에 依하여 比粘度에 큰 影響을 주므로 특히 Algine의 精製時에 電解質 有無를 考慮하여야 한다.

9. Na-Alginate 單一糊의 糊付性能

以上の 實驗으로서 糊料로서의 條件이 좋으므로 單一糊로서의 糊付性能을 檢討하기 爲하여 摩擦係數, 耐燃數 및 抗張力을 調査하였다.

(1) 摩擦係數

摩擦係數의 試驗法은 祖父江 寬氏⁶⁾에 依하여 實驗되었다. 試料은 人絹糸를 使用하였으며 測定한 結果는 第9表와 같다.

第9表 糊付人絹糸의 摩擦係數

濃 度(%)	0	1	2	3	4	5
Na-Alginate	0.78	0.60	0.70	0.68	0.67	0.65
糊 精	0.78	0.70	0.68	0.63	0.60	0.58

第9表에서 보는 바와 같이 Na-Alginate 1% 糊付한 것이 糊精 4% 糊付한 것에 比等하다. 따라서 糊精에 Na-Alginate를 添加함으로써 좋은 效果를 거둘 수 있다는 것을 나타내며 優秀한 減摩作用을 保有하고 있음을 나타낸다.

(2) 抗張力

糸張力強度計를 使用하여 糊付한 人絹糸의 抗張力(gr)을 測定한 結果 第10表와 같다.

第10表 糊付人絹糸의 抗張力

濃 度(%)	0	1	2	3	4	5
Na-Alginate	190	220	224	226	224	226
糊 精	190	195	198	202	205	210

第10表에서 보는 바와 같이 糊付人絹糸의 抗張力은 糊精보다 Na-Alginate가 優秀하다.

(3) 耐燃數

糊付糸의 剛直性은 糊付效果判定에 重要하다. 一定한 길이의 糸를 加燃하여 切斷될 때까지의 加燃數를 調査하였다. 試驗方法으로서는 檢燃器를 使用하여 30cm의 길이의 生糸를 試驗하였다. 그 結果는 第11表와 같다.

第11表 耐 燃 數

濃 度(%)	0	1	2	3	4	5
Na-Alginate	900	880	890	885	882	887
糊 精	900	950	960	970	965	970

第11表에서 보는 바와 같이 Na-Alginate가 糊精보다 耐燃數가 적다. 耐燃數가 적을 수록 糊付에 依한 剛直性이 크다고 본다.

10. 結 論

우리나라 南海岸에서 採取한 미역에서 Algine을 抽出하여 糊料로서의 檢討를 하였다.

(1) 미역에서 Algine을 抽出할 때 使用하는 Alkali에 依하여 差異를 나타낸다. 最適條件은 25~30°C에서 1% Na₂CO₃로 抽出한 것이 가장 좋다.

(2) 미역은 粗Algine을 約20~30%程度 가지고 있다.

(3) 毛管上昇性, 滲透壓, 乾燥膜의 性質, 單一糊로서의 糊付性能 등이 糊精類보다는 優秀하며 糊料로서의 條件을 具備하고 있다.

(4) 電解質에 依하여 Algine의 比粘度를 달리 하고 있으므로 Algine製造時에 電解質의 混入이 크게 影響된다.

註

- 1) C.C. Stanford; chem, News 47 254~260 (1883)
- 2) G. Lunde; Angew, chem 50 733 (1937)
- 3) Allens; Commercial Org. Anal. 4th. Ed. Vol. I 446~449
- 4) 高稿武雄; 東工試 24回 7號
- 5) G. Lunde; Angew chem 50 731, 1937
- 6) 祖父江 寬; 纖維素工業 13 2, 37.