

## 乾海苔(김)의 亞鉛 및 마그네슘 含量과 品質과의 關係

李 鍾 祐\* · 韓 性 彬\* · 李 康 鎬\*

THE RELATION BETWEEN QUALITY AND CONTENT OF ZINC  
AND MAGNESIUM IN DRIED LAVER, *PORPHYRA TENERA* KJELLMAN

Jong-Ho LEE\*, Sung-Bin HAN\* and Kang-Ho LEE\*

The growth of sea weeds is greatly affected by the environmental conditions of ambient water. Especially nutrient salts in sea water function as a major factor to the growth of lavers, so that the content of inorganic substances in lavers could be a criterion for quality evaluation of lavers.

In this experiment, the relation between the quality and the content of Zinc and Magnesium which are not only physiologically active and closely related with pigments such as chlorophyll and phycobilins but also important in quantity is discussed if such a measurement to be an index for quality evaluation. Sixteen samples of lavers were collected from three different culture farms, 7 from Jangrim-Busan, 6 from Wando-Jeon Nam, 3 from Hadong-Gyeong Nam, and classified into 3 quality grades to each farm and to whole samples by organoleptic test. Zinc and Magnesium were analyzed by atomic absorption spectrophotometry. For pigment analysis, chlorophyll was extracted with 85 percent acetone, filtered and the absorbance was measured at 660 nm and the residue was further extracted with phosphoric buffer solution to determine the optical density for phycobilins at 560 nm.

The result showed that the total content of Zinc and Magnesium varied between the farms, but kept consistent with quality grades from the same farm. The Zinc content was correlated proportionally with the content of phycobilins, and Magnesium content in total ash could roughly represent the content of chlorophyll except some examples in which the Magnesium content of chlorophyll-extract residue was exceptionally higher.

In conclusion the contents of these metals provide an applicable index for quality judgment of lavers.

## 諸 言

김(乾海苔)은 맛과 풍부한 營養價 때문에 愛好되고 있는 海藻製品의 하나로써 近年에 들어 原料의 需給面에서 水質의 汚濁, 病虫害 등에 의한 品質의 損傷問題가 惹起된 바도 있거니와, 製品의 品質評價에 있어서 色調, 光澤, 香味란을 指標로 한 官能의 判定이 養殖場의 環境條件, 營養鹽類의 組成, 採取時期 등에 따라 多樣하게 나타나는 品質을 判定하는 基準으로 삼기에는 不合理한 点を 內包하고 있는 것으로 生覺된다. 지금까지 김에 關聯된 많은 研究報告 중에서 品質에 관하여 言及한 것으로는 奥田와 中山(1916)의 品質과 Fe, SO<sub>4</sub>含量과의 關係, 岩崎(1954)의 品質과 N, P含量과의 關係, 그리고 野田(1971)의 品質과 粗灰分, 蛋白質, 炭水化合物 含量과 10種類

\* 釜山水產大學 食品工學科, Dept. of Food Science and Tech., Pusan Fisheries College

無機成分과의 關係에 대한 報告 등이 있다. 그러나 品質과 無機成分과의 關係는 아직도 不明한 點이 많을뿐 아니라 그들의 研究는 水槽內의 調作된 一定한 培養條件下에서 이루어진 制限된 것이므로 環境要因이 相異한 自然 養殖場의 김에는 適用되기 어렵다. Mita(1957)의 報告에 따르면 海藻類의 無機成分 含量은 採集時期에 따라서도 다르며, 김의 無機成分 또한 採集時期과 環境要因에 따른 含量差異가 顯著한 것으로 밝혀졌다 (岩崎, 1965; Fujikawa 等, 1971). 이러한 觀點에서 本 實驗은 自然養殖場에서 產出되는 김의 無機成分과 色素의 含量이 品質 判定의 指標가 될 수 있는가를 究明하기 위하여 產地別, 等級別로 區分採取된 試料 16種을 使用하여 김의 重要 色素인 chlorophyll, phycobilin과 無機成分 중에서 亞鉛과 마그네슘을 定量하여 그 相關關係를 比較檢討하였다

## 材料 및 方法

### 1. 試 料

試料의 調製 長林產(釜山) 3回潮 製品 6等級, 河東產(慶南) 3回潮 製品 3等級, 莞島產(全南) 3回潮 製品 6等級 및 鳴旨產(慶南) 1個試料의 16種의 다른 김을 約 1cm<sup>2</sup>의 크기로 細斷하여 均一하게 섞은 다음 一定量씩 취하여 供試하였다.

試料의 品質等級의 分類 色潤, 製品의 形態, 香味 및 異物質混入의 4가지 指標를 品質檢査의 基準으로 하여 本 實驗室에서 行한 官能檢査에 의하여 品質等級을 決定하였다.

### 2. 實驗方法

水分의 定量 常壓乾燥法(105℃)에 의하여 水分含量을 測定하였다.

粗灰分의 定量 A. O. A. C. (1965)의 植物試料의 粗灰分定量法에 의하여 粗灰分含量을 測定하였다.

色素의 定量

Chlorophyll의 定量 Fig. 1의 操作에 의하여 Chlorophyll을 抽出하고 Beckman DU 分光光度計로써 波長 660nm에서의 吸光度를 測定하였다.

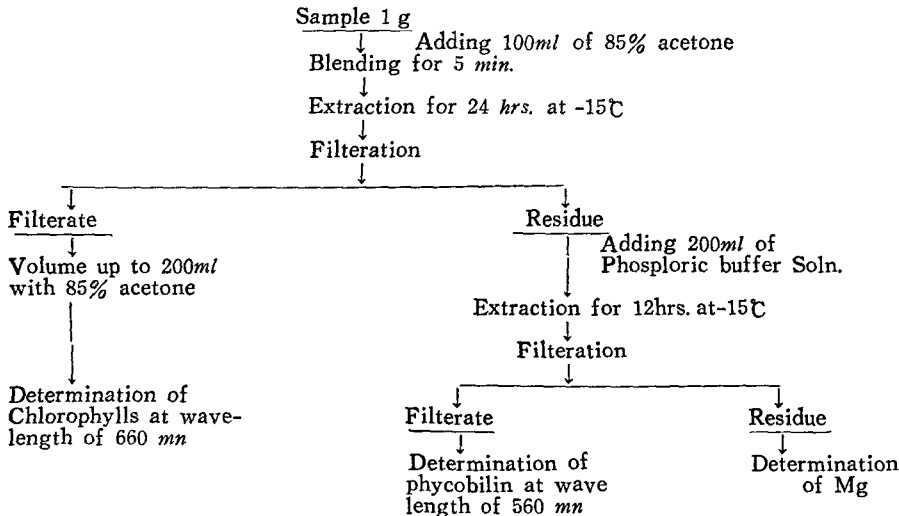


Fig. 1. Diagramic procedure of pigment analysis.

Phycobilin의 定量 Fig. 1의 操作에 의하여 phycobilin을 抽出하고 Beckman DU 分光光度計로써 波長 560nm 에서의 吸光度를 測定하였다.

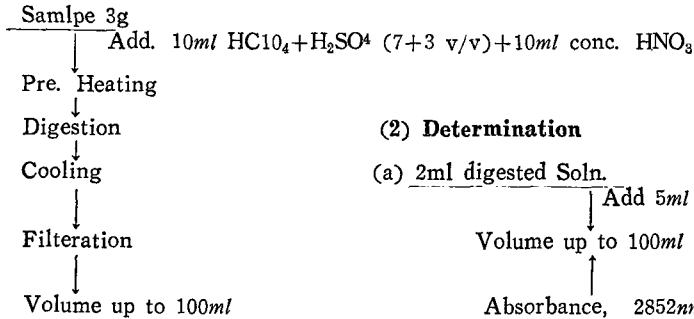
乾海苔(김)의 亞鉛 및 마그네슘 含量과 品質

마그네슘의 定量

使用機器 Perkin-Elmer 303型 原子吸光分光光度計

定量 Fig. 2의 定量操作에 의하여 吸光度를 測定하고 標準曲線으로 부터 마그네슘 含量을 구하였다.

(1) Digestion



(2) Determination

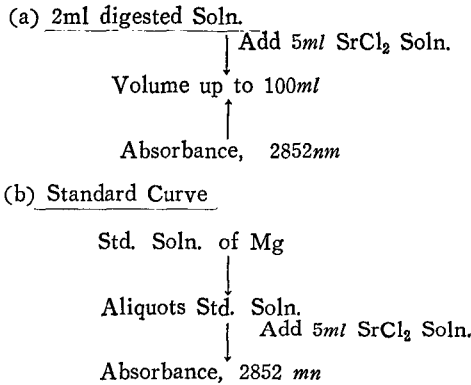
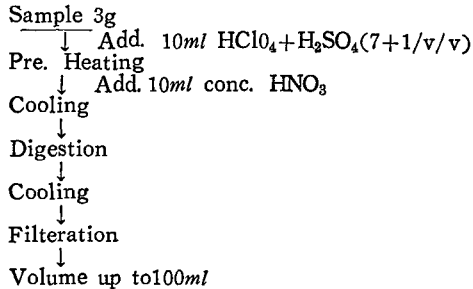


Fig. 2. Diagramic procedure of Magnesium analysis.

(1) Digestion



(2) Determination

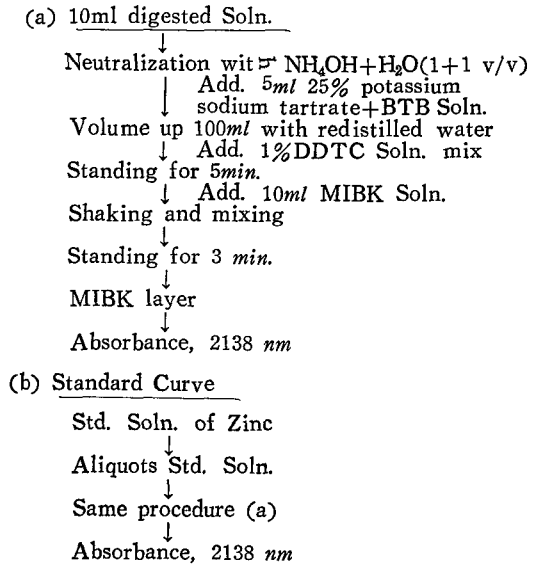


Fig. 3. Diagramic procedure of Zinc analysis.

亞鉛의 定量

使用機器 Hitachi 208型 原子吸光 分光光度計

定量 Fig. 3의 定量操作에 의하여 吸光度를 測定하고 標準曲線으로 부터 亞鉛含量을 구하였다.

結果 및 考察

1. 官能檢査 判定等級

本實驗室에서 行한 16個 試料의 官能 檢査에 의한 品質判定等級은 Table 1에 表示된 바와 같으며 品質判定点数에 依據하여 全試料를 3等級(High, Middle, Low)으로 分類하여 檢討하였다.

2. 김의 品質과 亞鉛含量

Table 1.에 적은 김 16種의 亞鉛含量은 Table 2에서와 같다. Fig. 6에서 보면 同一地域의 試料에 있어서는 上級品일수록 높은 값을 나타내어 亞鉛含量과 等級과의 比例關係가 成立되었으나 全地域을 통해서는 Fig. 4에 나타난 바와 같이 產地別에 따른 差異가 顯著하여 河東地域은 產地別 平均亞鉛含量이 長林地域보다 9.24ppm, 莞島地域보다 9.1ppm이 높아 地域의 特色을 보였는데 이는 養殖場 環境要因의 相異함에 基因되는 것으로 生覺된다. 全試料中의 亞鉛含量은 29.34~54.18 pp. m/乾物重이었는데 產地別로는 官能檢査

Table 1. Grades on panel test

Sample No.	Locality	Score	Grades	
HH	경남 하동 갈사	31	1	H
HM	〃	22	2	L
HL	〃	21	3	L
JS	부산 서구 장립	40	1	H
JS	〃	38		H
JH	〃	33	2	H
JH	〃	30		M
JM	〃	25	3	M
JL	〃	20		L
MH	경남 김해 명지	36	1	H
WH	전남 완도 녹동	30	1	M
WM	〃	26		M
WM	〃	24	2	M
WM	〃	23		L
WL	〃	19	3	L
WO	〃	17		L

H: High, M: Middle, L: Low.

Table 2. Contents of Zinc, Magnesium and pigments in lavers

Sample No.	Moisture (%)	Crude ash (%)	Chlorophyll (O. D.)	Phycobilin (O. D.)	Magnesium (%)			Zinc	Mix of green algae(%)
					(1) Total ash	(2) Chlorophyll-extract residue ash	(1)-(2) (ppm)		
HH	10.79	12.99	0.108	0.177	0.409	0.118	0.281	51.65	4.0
HM	10.87	12.32	0.088	0.141	0.097	0.388	0.281	43.86	3.0
HL	11.40	11.04	0.070	0.097	0.363	0.120	0.243	39.50	6.5
JS	10.69	12.24	0.134	0.201	0.434	0.113	0.321	54.18	0.5
JS	10.28	12.62	0.113	0.176	0.392	0.109	0.283	49.89	0.5
JH	10.26	12.56	0.106	0.160	0.389	0.111	0.278	42.16	1.0
JH	10.77	10.52	0.086	0.142	0.381	0.118	0.263	39.36	1.0
JM	10.90	11.45	0.082	0.138	0.376	0.112	0.264	35.06	2.0
JL	9.93	14.01	0.047	0.112	0.316	0.108	0.218	29.94	7.0
MH	10.66	12.51	0.119	0.193	0.403	0.119	0.288	50.32	0.5
WH	10.57	13.46	0.097	0.146	0.384	0.114	0.270	41.75	4.0
WM	11.08	14.00	0.093	0.148	0.379	0.112	0.267	38.24	6.0
WM	10.65	13.29	0.076	0.135	0.365	0.113	0.252	34.88	3.0
WM	10.62	12.47	0.056	0.130	0.346	0.115	0.231	32.74	3.0
WL	11.07	11.33	0.137	0.124	0.402	0.113	0.289	42.74	25.0
WO	11.23	11.04	0.184	0.105	0.434	0.109	0.325	45.35	35.0

에 의한 等級이 높을수록 亞鉛의 含量도 높았으나 全試料의 分類等級上에서는 鳴旨産(MH)과 特別 河東産(HH, HM, HL)은 亞鉛含量이 等級에 比해서 높았다. 이와같은 現象은 養殖場의 環境要因 外에도 河東産의 경우는 대체로 色調의 不良과 製品形態의 不良이 判定等級 下落의 原因이며 鳴旨産은 原料의 處理過程에서 基因되는 光澤

乾海苔(김)의 亞鉛 및 마그네슘 含量과 品質

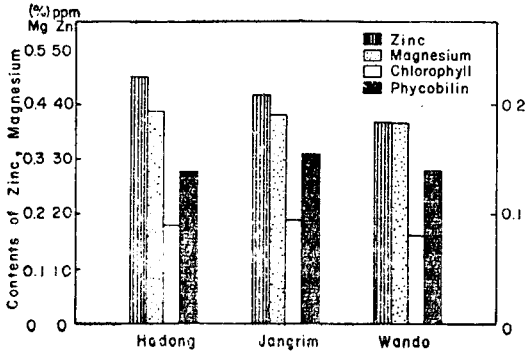


Fig. 4. Average contents of Zinc, Magnesium and pigments with locality.

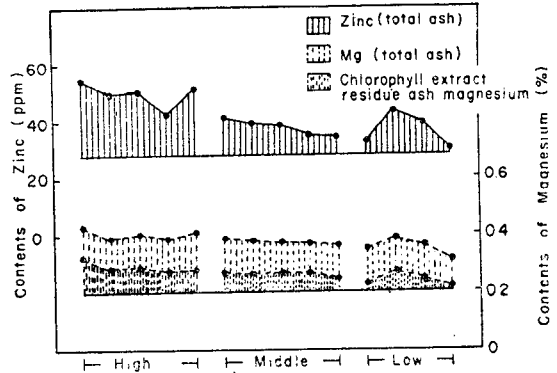


Fig. 5. Relation between the Zinc and Magnesium contents and grades.

의 缺如에 關한 것 같다. 莞島産中 WL과 WO는 例外的인 경우로 等級이 낮은데도 不拘하고 亞鉛含量이 上位等級에 達하는 것은 混入된 粉灰中의 亞鉛含量의 影響으로 看做된다.

3. Phycobilin의 含量과 等級

Table 2에서 보는 바와 같이 全試料中의 phycobilin量은 產地別에 따른 甚한 差異는 없고 대체로 等級과 比例하였으며 同一地域에 있어서는 Fig. 6에 나타난 바와 같이 品質等級과 明確한 比例關係를 이루었다. 또한 等級에 따른 亞鉛含量과 phycobilin量과의 關係도 거의 比例的으로 一致되는 樣相을 보였는데 河東産의 亞鉛含量이 等級에 比하여 높은 問題는 phycobilin含量을 檢討하므로써 調整될 수 있었다.

4. 김의 品質과 마그네슘 含量

김의 마그네슘 含量은 養殖場의 營養鹽類의 組成과 含量에 至大한 影響을 받으며 (Fujikawa等, 1971), 無機成分 相互間에도 生理的 作用面에서 마그네슘은 칼리움, 칼슘과는 拮抗作用을 하며 磷과는 相助作用을 하는 것으로 報告된 바 本 實驗結果에서도 產地別에 따라 상당한 含量差異가 認定되었으며 同一 地域에서는 上級品 일수록 마그네슘 含量이 높은 傾向을 나타내었다 (Fig. 6). 但, 莞島産 3等品の 경우에는 綠藻類의 마그네슘含量이 特히 많은 關係(Mita, 1961)로, 混入된 粉灰가 마그네슘 含量에 미치는 影響이 큰 것으로 判斷된다. 全試料中의

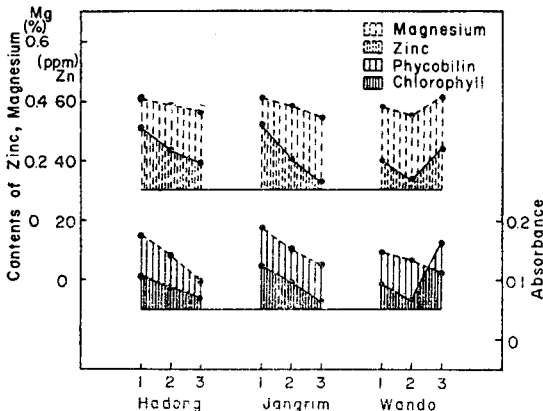


Fig. 6. Relation between the Zinc, Magnesium and pigments contents and grades with locality. 光度로 본 chlorophyll의 量은 Table 2의 檢討로써 等級에 따라 比例的인 含量의 多寡를 나타낸다는 것을 알 수 있다.

마그네슘 含量은 0.3~0.45%/乾物重로써 Fig. 6에서 볼 수 있는 것처럼 產地別로는 官能檢査에 의한 等級이 높을 수록 마그네슘의 含量도 높았으나 全試料의 分類等級上에 있어서는 鳴旨産과 河東産은 亞鉛의 경우에서와 같은 理由로써 等級에 比해서 마그네슘의 含量이 높았다. 下級品에 속한 莞島産 WL과 WO는 역시 粉灰의 混入率이 높은 것이 마그네슘 含量이 높은 原因으로 分析된다.

6. Chlorophyll의 含量과 等級

우선 灰分中의 마그네슘 含量이 chlorophyll의 含量을 代表할 수 있는 지의 如否를 檢討하기 위하여 chlorophyll을 抽出한 殘渣의 灰分中에 있는 마그네슘을 定量하였다. chlorophyll抽出液의 660nm에서의 吸

産地別等級에 대한 마그네슘과 chlorophyll과의關係는 Fig. 6에 나타난 바와 같이 서로 比例하였으나 全試料를 통해 볼 때는 약간 어긋나는 結果도 들어나고 있다. 이것은 海域에 따른 無機成分의 分布가 다르므로 因하여 chlorophyll中の 마그네슘 이외에 灰分中の 마그네슘 含量이 全体에 미치는 結果가 아닌가 生覺된다. 그러나 全般的으로 볼때 Fig. 2에서 알 수 있는 것 처럼 殘渣中の 마그네슘 含量이 몇개의 例를 除外하고는 거의 같은 값을 나타내는 것으로 보아 灰分中の 全마그네슘 含量은 試料中の chlorophyll의 含量을 代表할 수 있다고 보아도 좋을 것 같다.

以上の 結果를 綜合하여 判斷컨대 김의 亞鉛含量은 phycobilin含量과 比例的으로 關係되며 마그네슘 含量과 chlorophyll 含量 또한 약간의 地域的인 差異를 除外하고는 比例關係가 成立되므로 김의 品質評價에는 亞鉛과 마그네슘의 含量이 重要한 指標가 될 수 있을 것으로 본다.

## 結論 및 要約

釜山の 長林, 全南의 莞島, 慶南의 河東의 3地域에서 生産된 마른 김 16種을 試料로 하여 色素成分中 chlorophyll, phycobilin 含量과 無機成分中 亞鉛, 마그네슘 含量을 測定하여 그 含量과 品質과의 關係를 調査하 다음과 같은 結果를 얻었다.

- 1) 亞鉛含量은 29.94~54.18ppm의 分布이었고 上等品은 下等品에 比하여 亞鉛含量이 높았다.
- 2) 品質判定等級에 比하여 亞鉛含量이 全般的으로 높은 河東地域産은 phycobilin의 含量을 比較檢討하므로써 品質判定等級에 接近된 結果로 미루어 볼 수 있었다.
- 3) 마그네슘 含量은 0.316~0.434%의 分布이었고 上等品은 下等品에 比하여 마그네슘 含量이 높았으며 品質判定等級에 符合되지 않는 地域別含量 差異는 色素抽出殘渣의 마그네슘 含量을 구하여 全体 마그네슘 含量에서 減하므로써 滿足되어졌고, chlorophyll과의 相關關係도 더욱 明瞭하게 드러났다.
- 4) 以上の 結果로 보아 김의 無機成分中 亞鉛과 마그네슘은 김의 重要色素成分인 chlorophyll 및 phycobilin과 密接한 相關關係를 맺고 있을 뿐만 아니라 그 自体만으로서도 김의 品質等級과 比例關係를 나타내므로 이 두 元素의 含量이 品質判定의 指標가 될 수 있을 것으로 믿는다.

## 文 獻

- A. O. A. C. (1965): Official Methods of Analysis 10th Ed., Assoc. Offic. Agr. Chemists, Washington D. C. 20044, 95.
- Fujikawa, T., M. Yahiro, T. Higuchi and M. Wada (1971): Correlation between the chemical composition of lavers and the environmental factors- II, Influences by change of components in the culture sea water chemical composition of lavers, Bull. Jap. Soc. Fish, 37(5), 654~670.
- 岩崎英雄・松平近義 (1954): 松川浦アサクサノリ養殖場の研究-I, アサクサノリの窒素燻含量に影響する環境要因に就いて.
- \_\_\_\_\_ (1965): "Asakusanori"의 生理生態에 關する 研究. 廣大水産紀要, 6, 33-207.
- Mita (1957): A study on the Mucilage of Gloiopeltis furcata-I, On the inorganic components, Bull. Jap. Soc. Fish, 22(9), 558~559.
- \_\_\_\_\_ (1961): Chemical studies on the green sea weads-II, On the inorganic components of Enteromorpha compressa, ulva, dertsua and their mucilages, Bull. Jap. Soc. Fish, 27, 3.
- 野田宏行 (1971): 海藻의 生化學的 研究-III, アサクサノリの 品質と 無機成分との 關係. 日本誌, 37(1), 3~39.
- 奥田 讓・中山正治 (1916): 淺草海苔의 品質について. J. College Agr., Imp. Tokyo, 5, 333~342.
- 山崎傳 (1966): 微量要素と多量要素. 博友社.