海藻の生化学的研究—I*

斗ヶ沢宜久・峯 泰 三

(岩手大学農学部)

Biochemical Studies on the Marine Algae—II.

Yoshihisa TOGASAWA and Taizo MINE

The chemical constituents of *Alaria crassifolia* KJELLM. were studied comparatively in blades and sporophylls.

1. Crude protein, crude fat, crude fiber and ash, except N.F.E., were found to exist more in quantity in sporophylls than in blades, while the total ash exist more in blades than sporophylls. Among the total ash, CO_3 , K, Na, Cl, I and Br were proved to exist more in blades while SO_4 more in sporophylls.

2. Alginic acid was proved to exist more in quantity in blades, and laminarin more in sporophylls.

3. The nitrogen compounds were investigated after van SLYKE's method. As results, mono-amino-form nitrogen was proved to exist plentifully in both blades and sporophylls, while ammonia-form exists more in blades, and diamino-form more in sporophylls.

海藻成分は種類により産地により又季節によつて組成に相違があり、例えばアルギン酸は LUNDE 氏¹⁾によれば3月頃が最大で30%位、10月頃が最小で10%内外、又ラミナリンは反対に3~4月頃には殆んど無く夏から秋にかけて増大すると。アサクサノリの蛋白質は1~2月頃が最大で、アヲノリは富士川氏²⁾によれば12~2月頃が最大であると。又無機物中沃度含量も季節的に変動があり富士川氏³⁾によれば朝鮮産アヲノリの沃度含量は12月に最大量を示し以後漸次減少すると。

其の他田所氏等⁴⁾は昆布、若布、アヲノリ、ギンナン草等に就き種類別、産地別、季節別の各成分の変化移動を報告し、福原氏等⁵⁾は余市産ホソメ昆布成分の季節的变化に就いて6月下旬から6月上旬にかけて可溶性無窒素物及びマンニットが増加し、アルギン酸、粗蛋白質、無機物、沃度、加里等は減少する事を報告している。

又海藻個体間の相違或ひは同一個体に於ても部位による相違があり HOAGLAND 氏による褐藻類の幹と葉の中の窒素の分布の比較、BALOH⁶⁾及び HENDRICK 氏等⁷⁾による褐藻類各部位に於ける無機組成等の比較した結果が報告されている。

又著者等の一人⁸⁾はかつてチガイソの成実葉部と長葉部の不揮発性脂肪酸組成を比較し長葉部には主として高級の不飽和脂肪酸、成実葉部には主としてミスチン酸やパルミチン酸等の固体脂肪酸よりなる事を報告し又第一報⁹⁾に於てワカメに就き同上両部位間の各成分上の相違を明らかにし之を報告した。

此の度はチガイソに就きワカメの場合と同様に成実葉部と長葉部に分かち両部位間の組成上の相違と海藻の生理化学上の特性を明らかにせんとし一般成分、無機組成、各種窒素の形態、アルギン酸、ラミナリン等に就き比較試験を行つた結果を報告す。

* 昭和27年11月29日第4回日本水産学会東北支部会に於て講演 1954年1月21日受理

実験の部

実験に用いたチガイソ (*Alaria crassifolia* KJELLM.) は岩手県三陸沿岸に産するもので昭和26年6月に採集し、実験室で更に真水で洗滌後日乾し之を成実葉部と長葉部に切り離し各々を細断し通風乾燥器で 55°C で乾燥したものを実験に供した。

1. 一般成分に就いて

チガイソの上記両部位の一般成分を常法により分析した結果を示すと第1表の通りである。

Table 1. Chemical composition of the blade and sporophyll of *Alaria crassifolia* KJELLM.

	Sporophyll		Blade	
Moisture	10.60	—	10.88	—
Solid matter	89.40	100.00	89.12	100.00
Crude protein	14.50	16.18	17.37	19.50
Total N	2.32	2.59	2.78	3.12
Protein-N	1.30	1.45	1.54	1.73
Nonprotein-N	1.02	1.14	1.24	1.39
Crude fat	1.00	1.12	1.60	1.79
Crude fiber	2.75	3.08	5.39	6.05
N. F. E.	61.93	69.31	48.66	54.50
Ash	9.22	10.31	16.10	18.06

上表により両部位の成分を比較して見ると灰分はワカメの場合と同様に長葉部に著しく多く、全窒素並びに全窒素中の蛋白態窒素、非蛋白態窒素、其の他の粗脂肪、粗繊維等も長葉部に大なる含量を示している。

2. 無機成分に就いて

両部位を常法に従いマツフル炉で燃焼せしめ之に蒸留水を加えて煮沸濾過し、残渣を熱水で Cl イオンの完全に消滅するまで洗滌し可溶性灰分を完全に抽出し SO₄, CO₃, Cl, K, Na, I, Br, の定量を行つた。尚残渣は再び灼熱して不溶性灰分とした。其の結果は第2表の通りである。但し無水物百分中の含量を以て示したものであり、灰分中各組成分の定量法は高橋武雄氏著「海藻工業」により分析した。

Table 2. Mineral composition of the blade and sporophyll of *Alaria crassifolia* KJELLM.

	Total ash%	Insoluble ash%	Soluble ash%	SO ₄ %	CO ₃ %	K %	Na %	Cl %	I %	Br %
Blade	18.06	5.62	12.68	0.98	3.38	2.79	3.68	1.24	0.078	0.12
Sporophyll	10.31	2.90	7.41	1.34	1.35	2.29	1.87	1.09	0.076	0.08

既に HENDRICK 氏⁷⁾ は英国産褐藻類 *Laminaria* 尸の葉と幹の部の無機組成の比較を示し可溶性灰分並びに可溶性灰分中 K₂O, Na₂O, ハロゲン (Cl として) 及び I は幹の部に多く SO₃ は葉部に多いと。

今上表を見るに灰分の大部分は水溶性で長葉部に著しく多く、SO₄ のみが成実葉部に多く、他の CO₃, K, Na, Cl, Br, I は何れも長葉部に多く中でも CO₃ が特に多い。

3. アルギン酸及びラミナリンに就いて

アルギン酸は厚木、友田氏による方法¹⁰⁾、又ラミナリンは KYLIN 氏の方法¹¹⁾により定量した。

其の結果は第三表の如くである。

一般にアルギン酸及びラミナリンは季節的に含量に大きな変動があり又部位によつても異なる。今 RICH-

Table 3. Alginic acid and laminarin contents of the blade and sporophyll of *Alaria crassifolia* KJELLM.

	Alginic acid %	Laminarin %
Blade	29.82	0.58
Sporophyll	22.47	1.20

ARD氏¹³⁾がアルギン酸に就いて行つた結果を見るに *Laminaria digitata* では幹の方が葉よりも多く、*Laminaria stenophylla* では幹よりも葉の方が含量大であると。

左表中アルギン酸は長葉部に多く、ラミナリンは反対に成実葉部に多い。即ち褐藻

類の細胞膜構成主成分たるアルギン酸が同化器官たる長葉部に又 Dextrin 様貯蔵物質たるラミナリンが貯蔵器官とも見做さるべき成実葉部に多量に含まれている点興味ある問題である。

4. 各種窒素の形態に就いて

両部位間の蛋白質の性質を比較せんが為常法に従ひ 20%塩酸で加水分解を行ひ van Slyke 氏の方法により各種窒素の分布状態を比較見当した。即ち第4表の通りである。

Table 4. Nitrogen compounds in the blade and sporophyll of *Alaria crassifolia* KJELLM.

	N % per the total N		N % per the 20 % HCl soluble N	
	Blade	Sporophyll	Blade	Sporophyll
20 % HCl soluble N	94.17	94.60	100.00	100.00
20 % HCl insoluble N	5.83	5.40	—	—
Ammonia-N	17.19	14.22	18.25	15.03
Melanin-N	13.07	13.09	13.78	13.91
Diamino-N	10.10	11.08	10.68	11.76
Monoamino-N	48.76	50.25	51.54	53.34

上表より見るに両部位共に大部分がモノアミノ態よりなり、アンモニア態窒素は長葉部に多くデアミノ態窒素は反対に成実葉部に多く又メラニン態窒素は両部位間に大なる相違は認められない。

総 括

チガイソを成実葉部と長葉部とに分け両部位間の成分を比較した結果次の如き相違を認めた。

1. 一般成分中可溶性無窒素物以外の各成分は凡て長葉部に多く又無機成分中 SO_4 が成実葉部に多く他の CO_3 , K, Na, Cl, I, Br は凡て長葉部に多く特に CO_3 が多い。
2. アルギン酸は長葉部に、ラミナリンは成実葉部に多い。
3. 両部位共に全窒素中モノアミノ態窒素が大部分で、アンモニア態窒素は長葉部に又デアミノ態窒素は成実葉部に多い。

終りに臨み海藻の採集に多大の援助を与えられた岩手県庁漁政課一戸垣、屋代勝敏両技官に謝意を表す。

文 献

1. LUNDE: Angew. Chem., **50**, 731 (1936).
2. 富士川: 朝鮮総督府水試報告, (1928).
3. 同上: 同上 (1932).
4. 田所, 安倍, 柳瀬: 農化, **10**, 716 (1934).
5. 福原: 北水試, **8**, 7 (1951).
6. BALCH: J. Ind. Eng. Chem., **1**, (1909).

7. HENDRICK: J. Soc. Chem. Ind., **30**, (1916).
8. 高橋, 白浜, 斗ヶ沢: 日化, **60**, 56 (1939).
9. 斗ヶ沢: 岩手大農学部報告, **1**, 168 (1953).
10. 厚木, 友田: 工化誌, **29**, 514 (1926).
11. KYLIN: Z. Physiol. Chem., **101**, 236 (1918).
12. RICHARD: Chem. Abst., **25**, 5689 (1931).