

# 非食用海藻의 飼料効果 增進에 關한 研究

(第一報, 幼雛의 飼料價値 試驗)

朴 園 記

(朝鮮大學校)

## A STUDY ON THE FOOD EFFECT OF NON-EDIBLE MARINE ALGAE

(Part I: Test on the Food Value for Chicken)

by

Won Ki PARK

(Chosun University)

This research has been dealt with the nutritional component analysis of two kinds of non-edible marine algae, *Sargassum horneri* (Turner) C. Ag. and *Zostera marina* Linné which grow abundantly around the southern coast of Korea. These marine algae were mixed in several kinds of samples rates with the combined feed for poultry sold in the market. These were given to 35 chicken in seven test divisions respectively.

We have experimented with 35 chicken grown up for two weeks after hatchout.

The combined food for poultry obtained from the market was set up as control divisions.

The experiments were as follows:

- 1) The average weight increase in each test division during feeding (Table 5, Fig. 2).
- 2) Food conversion rate and food efficiency in each test division (Table 7).
- 3) The comparison of digestive rate of crude protein during feeding (Table 8).

The results were as follows:

- 1) The weight increasing rate of the test animal stock fed the food containing 5-10% of *Sargassum horneri* (Turner) C. Ag. powder was higher than the rate of those fed only market food for poultry.
- 2) The stock given food containing 10% *Zostera marina* powder showed lower growth than the control division.
- 3) No apparent trouble owing to salt component involved in the marine algae was found.
- 4) The stock given food containing sodium glutamate and *Sargassum horneri* (Turner) C. Ag. had better result than that without sodium glutamate.

# 朴 圓 記

## 1 緒 言

本 研究는 우리나라 南沿海에 分布하고 있는 非食用 海藻類中에서 그 分布가 1) 2) 廣範圍하고 또 한 그의 營養的 成分의 分析結果로 미루어 養鷄 飼料로서 適合하다고 생각되는 數種의 海藻를 選定, 市販의 配合飼料에 그의 粉末을 여러 比率로 混合 各各 動物營養試驗에 依해 그의 結果를 얻었다.

## 2 實驗方法

### 1 非食用海藻(試料)의 採集場所 및 年月日

Table 1. The places and date of collection of non-eatable marine algae

name of marine algae		places of collection	date of collection
scientific name	(dialect)		
<i>Sargassum horneri</i> Turner C. Ag.	1. (개물, 평생이 3)	全南 麗川郡 突山面 郡內里	1. May 15, 1967
"	2. "	"	2. Mar. 15, "
"	3. "	"	3. " " "
"	4. "	"	4. " 1, 1968
"	5. "	"	5. Aug. 1. "
<i>Sargassum sagmifanum</i> Yendo	1. (개물, 나사말 3)	全南 海南郡 門內面 古坪里	1. Jun. 14, 1967
"	2. "	"	2. " 30, "
"	3. "	"	3. " " "
"	4. "	"	4. Aug. 4, 1968
<i>Zostera marina</i> Linné	1. (개진질, 질피)	"	1. Jun. 14, 1967
"	2. "	"	2. " 30, "
<i>Enteromorpha</i> sp.	1. (고동파래)	"	1. Oct. 5, "
<i>Hijikia fusiforme</i> (Harv) Okamura	1. (食用뚝)	"	1. Jun. 14, "
"	2. "	"	2. " 30, "

### 2. 非食用海藻의 採取 및 處理

海水中에서 海藻原形全体를 採取 이를 露天에서 充分히 乾燥 (4日間)하여 이를 製粉機에 依해 市販配合 飼料 程度로 粉末하였다. (製粉한 이 海藻粉에는 Cl-을 NaCl로 換算하여 9.59~9.94%의 NaCl를 包含되어 있었다).

### 3. 海藻粉, 給與飼料, 鷄糞의 分析方法

- 1) moisture: 155°C에서 恒量되기까지 乾燥
- 2) Crude protein; Kjeldahl method
- 3) Lipid: ethyl ether를 溶媒로 하여 Soxhlet extractor로 抽出
- 4) Crude ash: 一旦炭化하여 섞어 있는 可溶性 鹽類를 濾過에 依해 除去 然後에 灰化하였다.
- 4) Crude fiber: Henneberg-Stohman method
- 6) Ca : gravimetric method
- 7) sugars: 100 - (moisture + crude protein + Lipid + crude fiber × crude ash)
- 8) NaCl : Mohrs method

### 4. 動物飼育試驗方法

#### 1) 營養試驗對象動物

① 孵化日 1967年 7月 16日로서 16日間 光州市內 永興孵化場 (全羅南道指定)에서 集團飼育中인 병아리 35首

② 品種: 白色 Leghorn種의 MINESOTA系 X 成歡系의 交配種

#### 2) 動物飼育環境

① 場所: 朝鮮大學校 女子大學 食品營養研究室 (別箱)

非食用海藻의 飼料效果 增進

② 鷄舍: Cage式 (1首當 橫 33cm×높이 26cm×깊이 36cm, 兩側面은 板子壁, 四面은 나무 창살)에서 飼育 했으며 糞은 受糞盤에 떨러지도록 하였음 (Fig.1 參照).

③ 飼育溫度: 25~35℃ (1967.4~9.3. 一個月間)



Fig 1. Chicken cote of cage type and feces receiving plate

3) 飼料給與時間 및 給與回數

a. m 6.30, 9.30, 12.30 p. m 3.30, 6.30 9.30 等 1日 6回 回數給與法에 依해 給하였고 p. m. 7.30~10.30 時間은 點燈飼育하였다.

4) 給與飼料의 調製

本研究의 試驗은 닭에 對한 非食用 海藻의 營養試驗이므로 市販의 幼雛用 配合飼料 table 3과 같은 比率의 海藻를 添加 混合하여 各 試驗區로 삼았다\*. 市販의 幼雛用配合飼料의 原料比\*\*는 Table 2와 같은 것을 使用하였다.

Table 2. Mixed ratio of the feeds for chicken from the market

Raw	corn powder	frag-mented rice	frag-mented wheat	silk worm pupa powder	fish meal	wheat peel	rice bran	soy bean powder	shell fish peel powder	*3 FURAD-ON 10	*3 Terramycin	*3 vitamin A+D <sub>3</sub>
%	20	15	15	5	15	13	8.5	5	3	0.2	0.1	0.2

Table 3 Mixed ratio of the chick feeds test

test feeds (%)	test division						
	C contrast division	T-1	T-2	T-3	T-4	T-5	T-6
chicken feed from market ( Table 2)	100	90	89.5	95	94.5	90	70
<i>Sargassum horneri</i> (Turner)C. Ag 1		10	10	5	5		30
<i>Zostera marina</i> Linné 1						10	
sodium glutamate 4*			0.5		0.5		

\* 이의 供試飼料에 잘게 잘은 綠草 (moisture 70.6—78.2%)를 그의 10% 混合물로 반죽 이를 給與飼料로 삼았고, 물의 給與量은 充分히 하였다.

\*\* 全羅南道 指定 永興孵化場 (光州市芝山洞) 調製

3\* FURADON—10, Terramycin, vitamin A+D<sub>3</sub>은 大韓飼料工業株式會社 調劑品 (1967)

4\* Sodium glutamate는 市販인인 味元 (商品名)100g들이 것을 使用했으며 이 混合目的은 닭에 있어서 glutamic acid의 Aminoacid unbalance 確認과 5) 6) 發育과의 關係를 알아 보는데 있음.

※ 試驗動物의 飼料를 남김 없이 程度로 充分히 給與하고 이 量을 記錄해 두었다. (飼料要求率, 飼料效率, 粗蛋白質率比 및 消化率測定에 供한다)

補 圖 記

3 實驗結果

1. 採集した海藻の分析結果

Table 4. Analytical value of the non eatable marine algae

marine algae (100g)	moisture (g)	crude protein (g)	lipid (g)	carbohydrate		crude ash (g)	Ca (mg)
				sugars (g)	crude fiber (g)		
<i>Sargassum horneri</i> (Turner) C. Ag 1	11.61	10.16	1.24	38.75	7.59	30.65	1366
" " 2	12.05	10.21	1.31	35.16	9.05	31.62	1362
" " 3	11.32	11.03	1.34	38.80	7.68	29.83	1330
" " 4	12.11	10.35	1.29	39.72	7.54	28.99	1315
" " 5	12.09	10.91	1.45	33.99	9.91	31.65	1369
<i>Sargassum sagamianum</i> Yendo 1	15.81	9.11	1.31	37.55	6.65	29.57	1307
" " 2	12.51	11.26	1.81	39.15	8.36	26.91	1296
" " 3	14.84	10.23	0.96	37.89	7.45	28.63	1299
" " 4	13.61	10.92	1.91	34.80	8.91	29.85	1321
<i>Zostera marina</i> Linné 1	38.46	4.12	0.61	33.11	13.58	10.12	890
" " 2	36.36	4.19	0.86	34.73	13.49	10.37	916
<i>Enteromorpha</i> sp. 1	13.61	18.86	1.36	39.05	6.91	20.21	450
<i>Hijikia fusiforme</i> (Harv) Okamura 1	16.72	5.49	0.92	30.77	10.98	35.12	1423
" " 2	14.63	5.51	0.91	31.88	10.76	36.31	1436

2. 平均体重増加

Table 5. Increase in the average weight of respective test division

(unit:g)

**test division *date of detn.	C contrast division	T-1	T-2	T-3	T-4	T-5	T-6
Aug. 4	92	94	90	92	91	90	93
7	112	115	115	111	115	111	108
10	128	133	131	128	133	123	116
13	146	152	151	147	153	137	125
16	165	174	175	167	176	152	134
19	187	198	203	189	203	167	144
22	212	228	233	216	231	185	159 <sup>3*</sup>
25	240	260	267	246	261	210	172
28	270	295	303	280	294	238	190 <sup>3*</sup>
31	303	333	343	316	328	270	210
Sep. 3	336	373	383	358	366	306	232
order of result	5	2	1	4	3	6	7

\* I fed five chicks in a test division and set up seven test divisions. The table given above are the average weight of each test division.

\*\* Weighing of the chicks has been carried out before feeding; 6~6.25 a. m.

3\* Two chicks died out on the 21st and 27th of August.

非食用海藻의 飼料効果 增進

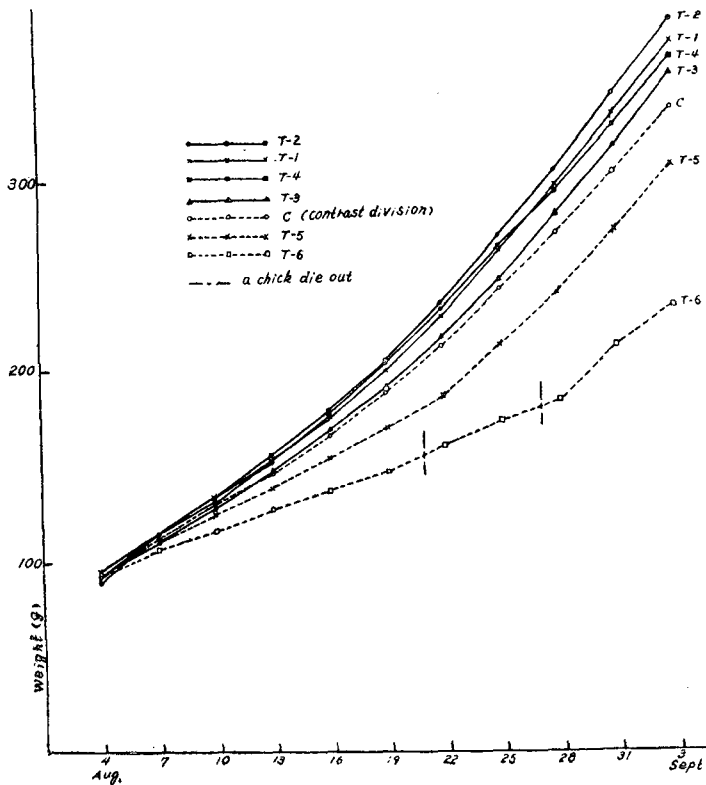


Fig. 2. Figure of the average weight increase of each test division.

平均体重增加率에 對한 統計學的 考察

Table 6. \* Analysis of variance for the rate of weight increase of contrast division C and test division T-3

Factor	size of sample	sum square	degree of freedom n-1	unbiased estimate (V)	variance ratio (F)	ratio of body increase	$F_{8}^{0.05}$ (0.05)	$\bar{x}_4 - \bar{x}_1$	$t = \frac{\bar{x}_4 - \bar{x}_1}{\bar{x}_4 - \bar{x}_1}$	$t_{16}$ (0.05)
C	9	7.87	8	0.98	1.6	13	3.44	0.42	2.38	2.12
T-3	9	4.94	8	0.62		14				
		12.81	16	0.8 = $\frac{12.81}{16}$	differen- ce 1					

\* 第一區間 (8月4日~7日)의 体重增加率은 Smirnov의 棄却檢定에 依해 棄却시키고 나머지 區間(8月7日~9月3日)을 分散 分析한 表이다. (그 理由は 試驗開始前인 8月3日 p.m.1~8月4日 a.m. 6.30까지 飢餓狀態로 하 였으므로 第一區間은 正常的인 增体率이 아닐 것임).

Table 6에서 F는  $F_{8}^{0.05}$  보다 적으므로 母分散의 差를 認定할 수 있으며 이를 t 分布로써 檢定한 結果 有意水準 5%로서 有意的임을 알 수 있다. 따라서 위의 두 標本의 增体率 平均의 差가 있음은 妥當한 結果라 할 수 있다.

3. 飼料轉換率 (飼料要求率) 飼料効率, 粗蛋白質 効率比

Table 7. Food conversion rate, food efficiency, and ratio of crude protein efficiency

test division	**weight of chick (g)			feed			3* food conver- sion rate	3* food effici- ency	3* ratio of crude protein efficiency
	test begin- ing	15 days after test begin- ing	increased weight	for 15 days (g)	crude protein (%)	crude protein for 15 dyss (g)			
C (contract division)	92	187	95	311	17.1	53.2	3.3	30.5	1.8
T-1	94	198	104	323	16.41	53.0	3.1	32.2	1.9
T-2	90	203	113	331	16.32	54.19	2.9	34.1	2.1
T-3	92	189	97	291	16.75	48.74	3.0	33.3	1.9
T-4	91	203	112	369	16.67	61.51	3.3	30.3	1.8
T-5	90	167	77	317	15.80	50.08	4.1	24.3	1.5
T-6	93	144	53	280	15.02	42.04	5.3	18.9	1.2

\* Average value for each test division per chick from August 4th to August 18th 1967.

\*\* Test beginning of the weight means 6~6.25 a. m. August 4, and 15 days after test-beginning 6~6.25 a. m. August 19.

$$3^* \text{ Food conversion rate} = \frac{\text{Food weight taken}}{\text{Increased weight of chick}}$$

$$\text{Food efficiency} = \frac{\text{Increased weight of chick}}{\text{Feed weight taken}} \times 100$$

$$\text{Ratio of crude protein efficiency} = \frac{\text{Increased weight of chick}}{\text{crude protein taken}}$$

4. 試驗飼料中の 粗蛋白質消化率比較

Table 8. Comparison of the crude protein rate of the test food\*

test division	feed			**			crude protein absorption of the test food	crude protein degestive rate of the test food
	taken weight (g)	crude protein (%)	taken crude protein (g)	excre- tion (g)	crude protein (%)	excreted crude protein (g)		
C (contrast division)	311	17.1	53.2	136	16.02	21.79	31.41	59
T-1	323	16.41	53.0	129	16.8	21.67	31.33	59
T-2	331	16.32	54.19	125	17.11	21.39	32.80	60
T-3	291	16.75	48.74	99	18.01	17.83	30.91	63
T-4	369	16.67	61.51	122	19.05	23.24	38.27	63
T-5	317	15.80	50.08	124	18.02	22.34	23.14	55
T-6	280	15.02	42.04	156	16.1	25.02	17.41	41

\* Average values of the each test division per chick from August 4th to August 18th 1967.

\*\* The excretion amount was weighed from 6.30 am. August 5, to 6.30 a. m. August 20.

本試驗에 있어서는 事情에 依해 鷄糞과 鷄尿를 分離 採集 못했으므로 참(眞)의 意味가 없는 粗蛋白質 消化率 이라 하겠으나 各 試驗區 사이의 消化率을 比較하기 爲해서 다음과 같은 意味를 包含한 數 算出하였다.

여기서 얻은 糞에는 尿에 들어 있는 N와 Metabolic Faecal Nitrogen도 包含하고 있으므로 飼料中の 不消化物로 因해 排泄한 糞中の 참(眞)의 粗蛋白質 %의 값은 Table 8의 data 값보다 적을 것이다. 따라서 飼料中の 粗蛋白質 消化率은 위 data 값 보다 많을 것이다.

## 非食用海藻의 飼料效果 增進

### 4 考察 結論

1. 平均 体重增加 (Table 5와 Fig 2)의 結果와 Table 7 等の 實驗結果로 미루어 市販의 幼雛用 配合飼料 (Table 2)만의 것보다는 非食用 海藻의 1種인 *Sargassum horneri* (Turner) C. Ag. 粉末을 全飼料의 5~10% 添加하였을 때 試驗動物의 增体率 (Table 5와 Fig. 2) 및 飼料의 價値 (Table 7)가 優秀하였다.

특히 對照區 (市販幼雛用 飼料給與區)인 C와 試驗區中의 하나인 *Sargassum horneri* (Turner) C. Ag. 5% 添加 飼料區인 T-3의 平均体重 增加率에 關한 分散分析 (Table 6)의 結果로 미루어 增体率 平均의 差가 妥當하므로 *Sargassum horneri* (Turner) C. Ag 添加의 效果는 增体量上昇에 效果가 있음을 認定할 수 있었다.

그런데 *Sargassum horneri* (Turner) C. Ag. 30% 添加의 試驗區인 T-6의 境遇에는 오히려 害로운 結果였다. 이 原因中의 하나는 table 8로 미루어 消化 및 吸收率의 低下가 아닌가 생각된다.

따라서 市販配合飼料의 原料配合比 (Table 2)와 *Sargassum horneri* (Turner) C. Ag의 添加比에 關해 飼料效果 增進의 究明이 있어야 할줄 생각된다.

2. 非食用 海藻의 다른 1種인 *Zostera marina* Linné 粉末 10% 添加의 試驗區인 T-5은 對照區인 C 보다 劣等 하였다.

3. 海水로부터 海藻에 附着한 食塩等 塩類로 因한 外觀上으로의 障害는 本飼育 期間中 發見하지 못했다.

4. Sodium glutamate와 *Sargassum horneri* (Turner) C. Ag. 의 添加區인 T-2와 T-4는 Sodium glutamate 非添加區인 T-1과 T-3 (Table 3) 보다 試驗成績이 優秀하였다. 試驗區 T-2와 T-4에 있어서 Sodium glutamate 0.5% 添加는 Fischer 1派 (Fischer et al 1960) 이에 依해 發見한 glutamic acid 의 amino acid unbalance와의 無關한 것이 아닌가 생각되며 이 試驗區에서 Sodium glutamate의 非添加區보다는 添加區가 飼料效果가 있었음은 營養學的 檢討할 問題라 생각한다.

### 5 附 記

本研究을 遂行함에 있어서 海藻類採集에 協助해 주신 全南 海南郡 門內面 居住 金鎮雄氏와 이 海藻類를 分類하여 學名을 밝혀 주신 釜山水產大學 教授 姜悌源氏 그리고 全南沿海에 明量 分布하고 있는 海藻類分布狀況 問題에 回信해 주신 國立水產振興院 擔當官에게 深甚한 謝意를 表합니다.

### 6 引用文獻

- (1) 國立水產振興院 資源調查課 : 全南沿海에 多量分布하고 있는 海藻分布狀況 公文回信 (1976)
- (2) KANG, Jae Won: On the Geographical Distribution of Marine Algae in Korea, 釜山水大研報 7(1,2) (1966)
- (3) 鄭文基, 朴晚相 : 韓國海藻目錄, 海務廳中央水檢 20, (1955)
- (4) 長澤佳態 : 分析化學 5(9), 532 (1956)
- ( ) ALBANES, A. A. : Protein and Amino Acid Requirements 120 (1950)
- (6) 齋藤道雄 : 家禽營養學 (產卵篇) 369. 281. (1965)