海産動物及び海産食品に於けるヴィタミンC

大谷 武夫・廣澤 裕

(水産講習所)

The Content of the Ascorbic Acid in the Marine Animals and Products.

Takeo OYA and Hiroshi HIROSAWA

SYNOPSIS

The present paper deals with the determination of the Ascorbic acid in various organs of marine animals (Table 1 and 2) and in the marine products (Table 3), using TILLMAN'S 2-6-dichlorophenol-indophenol titration. The materials were ground with trichloroacetic acid, extracted with 5% trichloroacetic acid solution, and were filtered (method of BIRTH, HARRIS and RAY). 0.05 c.c. of the pigment solution was titrated with the filtrate. The Tillman's solution was always titrated with the crystallised ascorbic acid. The mean value of the two titrations were summarised in Table 1~3. The ascorbic acid is present in various organs of the fish, the crustacea and the mollusca. Of these organs, the spleen, the lens and the kidney are richest in the ascorbic acid and muscle is poorest in it. "Asakusanori", the commercial preparation of the seaweed *Porphyra tenera*, is rich in it, ca 800 mg %.

V. SZENT-GYÖRGYI⁽¹⁾氏が副腎から抗壞血病の作用を有し且 $C_6H_8O_6$ の組織を有する物質を結晶として分離し、次いで之がヴィタミン-Cと同一物(アスコルビン酸)である事が確められて以來、多數の學者によつて、其所在が探究され、且又動植物組織に於ける其分布も生理、栄養方面より研究されるに至つた。

ヴィタミン-Cは殆ど總べての動物の器官、主として溫血動物に就いて研究されたが冷血動物、無脊椎動物、海藻等に就いては研究が尠い。RANDOIN⁽²⁾氏は動物試験によつて牝蠣にヴィタミン-Cの存在する事を確め、モルモットに毎日新鮮なる牝蠣 15 g 宛を與へれば典型的壞血病の起るのを防ぎ得る事を見、EULER 及び EULER⁽³⁾兩氏は種々の海水魚及び無脊椎動物に就いて LUDÁNEY⁽⁴⁾氏は 5 種の淡水魚及び一種の淡水蟹に就いて、EULER 及び KLUSMANN⁽⁵⁾兩氏は 2 種の淡水魚及び一種の海水魚の生殖腺に就いて、RUDRA⁽⁶⁾氏は 1 種の海水魚に就て TILMAN 氏の 2-6 dibromphenol-indophenol 滴定法によつてアスコルビン酸を定量してゐるが、余等は更に 9 種の海水魚の各器官に於けるアスコルビン酸の分布並びに吾人の日常食用に供する海水魚加工品、軟體動物、甲殻類並びに海苔若布の如き海藻に於けるアスコルビン酸を定量したるにより茲に之を報告する。

實驗 アスコルビン酸の定量は TILLMAN 氏 2-6-dichlorophenol-indophenol 滴定法を用ひ BIRTH, HARRIS 及び RAY⁽⁷⁾ 3 氏の方法に従つて行つた。

LUDÁNEY⁽⁴⁾氏は 5 種の淡水魚にて肝臓に 3~16 心臓に 2~10, 脾臓に 5~13, 生殖腺に 3~6, 卵巣に 9~17 mg%, EULER 及び KLUSMANN 兩氏⁽⁵⁾は淡水魚 Barseh, 河産の Lachs 及び鯖の生殖腺に 4~10 mg %, EULER 及び EULER⁽³⁾兩氏は海水魚にて筋肉に 0, 腺組織

第 1 表

196

種 類	普 通 肉		血 合 肉		心 臓		肝 臓		脾 臓		腎 臓		水 晶 體		卵 巢		精 巢		生 殖 腺		備考	全長
	供試量	mg%	供試量	mg%	供試量	mg%	供試量	mg%	供試量	mg%	供試量	mg%	供試量	mg%	供試量	mg%	供試量	mg%	供試量	mg%		
イサキ <i>Parapristipoma trilineatum</i> (T)	10.0 10.0	18.26 13.93	— —	— —	1.2 1.0	116.11 91.06	3.4 2.9	43.90 40.04	0.4 0.3	435.42 219.07	— —	— —	— —	4.0 —	213.27 —	— —	— —	— —	1.4 73.9	— —	市販	33cm 26
サバ <i>Scomber japonicus</i> (H.)	10.0 10.0	16.95 12.22	10.0 6.9	20.49 23.60	3.4 1.9	29.27 45.83	10.0 10.0	41.96 49.76	1.5 0.7	132.70 201.40	2.4 1.8	56.91 86.22	1.4 0.8	103.67 167.47	— 10.0	— 80.08	10.0 —	21.77 —	— —	— —	市販	48.5 42.5
アヂ <i>Trachurus japonicus</i> (T & S.)	10.0 10.0	13.55 13.39	— —	— —	1.0 1.1	76.16 130.3	4.0 3.3	24.88 34.38	0.6 0.35	292.33 432.70	— 0.6	— 193.52	0.1 0.7	116.11 155.50	— 1.6	— 95.69	— —	— —	— —	— —	市販	36.5 36.5
アイナメ <i>Hexagrammos otakii</i> (J & S.)	10.0 10.0	14.49 12.66	— —	— —	— —	— —	3.7 3.9	45.90 49.62	0.2 —	435.42 —	0.6 0.6	168.60 141.60	— —	— —	— —	— —	— —	— —	0.6 189.60	— —	市販	24.0 24.0
イナダ <i>Seriola aureovittata</i> (T. & S.)	10.0 10.0	16.58 13.39	10.0 10.0	16.78 15.14	4.0 3.6	43.54 37.14	10.0 8.8	33.50 65.97	2.0 0.8	96.76 101.26	3.7 3.3	57.20 70.37	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	市販	39.5 33.0
スケトウダラ <i>Theragra chalcogramma</i> (P)	10.0 10.0	13.93 11.28	— —	— —	10.0 10.0	26.38 21.77	9.8 10.0	24.88 31.66	10.0 —	27.86 —	10.0 —	24.02 —	0.6 —	72.57 —	10.0 10.0	20.49 26.02	— —	— —	— —	— —	冷凍	74.0 65.0
カレイ <i>Verasper moseri</i> (J & G.)	10.0 10.0	15.48 1.935	— —	— —	— —	— —	4.1 3.4	94.40 102.45	— —	— —	0.7 1.0	100.09 89.31	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	市販	27.5 28.0
アカエイ <i>Dasyatis akajei</i> (M. & H.)	10.0	14.22	—	—	1.4	92.15	10.0	21.77	3.2	77.75	4.2	394.90	—	—	6.3	44.2	—	—	—	—	市販	30.0 (幅長)
ホシザメ <i>Cynias mavazo</i> (B)	10.0 10.0	6.96 5.90	— —	— —	1.6 1.0	54.42 62.20	10.0 10.0	15.83 12.90	— —	— —	5.0 3.0 5.2 2.2	39.81 23.22 30.44 27.29	(前腎) (後腎) (前腎) (後腎)	— — — —	— — — —	— — — —	4.5 — 10.0	59.54 — 29.02	— — — —	— — — —	市販	57.5 57.5

試料一定量を三鹽素醋酸と磨潰し、5% の三鹽素醋酸液にて 20 分間浸出し濾過し其の濾液を用ひて滴定し 2 回の滴定値の平均を mg % にて表はした。

第 2 表

種 類	筋 肉		肝 臓		心 臓		卵 巢		卵		雌雄	備 考
	供試量	mg%	供試量	mg%	供試量	mg%	供試量	mg%	供試量	mg%		
ヤリイカ	10.0	11.80	4.0	174.16			5.1	24.20			合 合	実験試料は生きたものを用ふ
<i>Loligo bleekeri</i> K.	10.0	11.09					7.2	25.46				
アワビ	10.0	17.41	21.0	27.64								
<i>Haliotis gigantea</i> G.	10.0	17.86	19.1	60.79								
アカガヒ	10.0	58.05										
<i>Anodra inflata</i> (R)	10.0	69.66									♀	"
ガザミ	10.0	11.61	4.9	33.0	1.0	72.57	10.0	31.66	10.0	17.41		
<i>Portunus trituberculatus</i>	10.0	10.24			2.6	58.25	1.0	49.76				

第 3 表

種 類	供 試 量	mg %	備 考
冷凍ワカサギ (根室産)	10.0	7.91	全長 13 cm, 頭部除去
<i>Hypomesus olidus</i> (P)	10.0	9.16	"
	10.0	19.35	"
	5.7	30.55	全長 9 cm, 一尾全部
ワカサギ (霞ヶ浦産)	6.5	32.90	"
<i>Hypomesus olidus</i> (P)	5.3	24.34	"
	10.0	11.61	約 10 尾位
	10.0	12.01	"
冷凍シラウオ	10.0	10.61	"
<i>Salangichthys microne don</i> (B)	1.1	76.30	全長 3 cm 四尾宛風乾物
	1.0	78.27	"
	2.1	51.5	全長 8 cm 一尾 水分 12.5%
カタクタイワシ煮乾	1.6	48.92	"
<i>Engraulis japonicus</i> (T. & S.)	2.6	42.53	"
	11.7	14.88	體長 9 cm, 三尾胴部
	12.6	15.40	"
テナガエビ (霞ヶ浦産)	11.0	17.11	"
<i>Macrobrachium nipponensis</i> (H)	7.8	22.33	一尾體全部
	9.0	32.27	"
	10.0	9.67	體長 20 cm 筋肉
<i>Paraeus japonica</i> (S.)	10.0	10.88	"
コマセ鹽漬	10.0	16.58	水分 61 %
<i>Mysis</i> sp.	10.0	16.20	"
ハマグリ	10.0	27.86	剥身 3 個分
<i>Meretrix meretrix</i> L.	10.0	27.86	"
シジミ	10.0	7.57	" 15 個
<i>Corbicula leana</i> P.	10.0	7.49	"
アサリ	10.0	11.61	" 10 個
<i>Paphia philippinarum</i> A. & R.	10.0	16.58	"
アサクサノリ	5.0	663.5	風乾物
<i>Porphyra tenera</i> K.	2.0	821.37	"
マコンブ	2.0	91.66	"
<i>Laminaria japonica</i> A.	2.0	87.08	"
ワカメ	2.0	102.45	"
<i>Undaria pinnatifida</i> (H.)	2.0	100.38	"
乾燥蛹	5.0	27.86	約 20 個
Crysalis of silk worm	5.0	25.80	"

に20~50 mg%, 水晶體に 200~500 mg% 存在する事を見てゐる。上表によれば魚類の各器官に於けるビタミン-C の量は海水魚が淡水魚に比して多く、其中脾臓、水晶體が最も之に富み、次に腎臓、卵巣、心臓の順に位し筋肉は他の研究者の結果と同様に最も之に乏しい。精巢は卵巣に比し之に乏しく血合肉は普通肉に比し少しく之に富んでゐる。LUDÁNEY 氏の結果によれば淡水魚の場合には各種の器官中卵巣、腎臓の cranial part、脳が最もビタミン-C に富んでゐるが、吾々の實驗に於ては供試組織中脾臓が常に最も之に富んでゐる。

第2表に示す如くビタミン-C は甲殻類及び軟體動物の各器官に存在し、之等の値並びに EULER⁽³⁾氏等の海水産蟹 (*Nephrops nordegius*) の肝臓に就いて得た値 (23 mg%) と LUDÁNEY 氏の淡水産蟹 (*Potamobius leptodactylus* Eschh) に就いて得た結果 (筋肉に 0.8~1.6 肝臓に 6~16, 生殖腺 0.8~2.0, 心臓 5~9 mg%) と比較すれば海水産のものに於けるビタミン-C の量は淡水産のものに比して大である。各器官中筋肉はビタミン-C に最も乏しい。次に種々の海産食品及び養魚餌料中のアスコルビン酸を定量して第3表に示す如き結果を得た。

第3表に於て知る如く供試材料の全部にアスコルビン酸存在し、其中特に興味を惹くのは淺草海苔に非常に多量存在する事である。

擧筆するに當り霞ヶ浦産の新鮮なる公魚及び手長えびを惠與された茨城縣水産試験場長田代清友氏に感謝する。

摘 要

- 1) 種々の海水魚、海水魚加工品、軟體動物、甲殻類並びに海苔、若布の如き海藻中のアスコルビン酸を TILLMAN 氏の滴定法によつて定量した。
- 2) 海水魚は殆どすべての器官に於て淡水魚よりビタミン-C 含有量に富んでをり、甲殻類に於ても亦同様の事が認められる。
- 3) 海産製品の中乾海苔は特に多量存在し約 800 mg% のアスコルビン酸が存在する。

文 献

- (1) V. SZENT GYÖRGYI: Biochem. J., 27, 1928
- (2) RANDOIN: LUDÁNEY; Biochem. Z., 284, 1936 より引用
- (3) EULER, B. V. and EULER, H. V.: Chem. Abst., 27 (22), 1933, 5792
- (4) LUDÁNEY: Biochem. Z., 284, 1936
- (5) EULER und KLUSMANN: Z. physiol. Chem., 219, 1933
- (6) RUDRA: Biochem. J., 30 (4), 1936
- (7) BIRTH, HARRIS and RAY: Biochem. J., 27, 1933