魚類幽門垂のビタミン B 群 (B_1 , B_2 , B_6 及び B_{12}) に関する研究

村山 繁雄・田部井 菊子

(東海区水産研究所)

Studies on the Vitamin B Group (B_1 , B_2 , B_6 and B_{12}) in the
Pyloric Appendages of Fishes.

Shigeo MURAYAMA and Kikuko Tabei

The vitamin B_1 , B_2 , B_6 and B_{12} contents in the pyloric appendages of several fishes were determined. The results obtained were summarized in Tables 1, 2, 5 and 6.

Of the amount of various vitamins contained in the pyloric appendages, B_1 ranged from 80 to 400 γ %, B_2 from 170 to 840 γ %, B_6 from 1 to 4.9 γ /g and B_{12} was equivalent to 1.2 and 2.1 γ %.

However, among the same species of fish the vitamin B_1 and B_2 contents of the pyloric appendages does not change markedly. It appears that the pyloric appendages keep these vitamins in the constant amount needed for physiological function.

I. 緒 言

魚類の肝臓、卵、肉等のビタミン類含量に関しては古くより研究されているが、魚類幽門垂に関してはビタミン A (以下単に A と記す) が詳しく研究されているだけで、其の他のビタミン類に関しては、僅かに橋本等¹⁾の B_{12} に関する研究及び柏田²⁾のカツオ幽門垂の B 群に関する研究があるのみである。

A 含量の多いスケトオダラ・アブラガレイの幽門垂は、ビタミン油原料として使用され、又カツオ幽門垂は塩辛に利用されているけれども、その他の魚類幽門垂に於ては特別な用途が見出されていない。

魚類内臓が養鶏飼料として有効なことは既に明らかにされて居り、内臓の中でも肝臓が種々の有効成分を濃厚に含むことが知られているが³⁾、幽門垂に関しては上述の如く研究が少ない。幽門垂の有効成分としては種々の因子が考えられるけれども、著者等は先ず幽門垂の B 群即ち B_1 , B_2 , B_6 , 及び B_{12} に就て検討することにした。その結果魚類幽門垂中の B_1 , B_2 及び B_{12} の含量は肝臓のそれら含量に劣るが、可食部(肉)より概して濃厚に含まれており、 B_6 の含量は肝臓及び可食部(肉)の含量より遙かに劣ることがわかった。幽門垂中の B 群含量は同種の魚類ではその差異が少いことから、幽門垂はこれら B 群の貯蔵器官ではなく、恐らく幽門垂の機能を維持するに必要なほゞ一定量が常に含まれるものと思われる。

II. 実験試料

供試料は出来るだけ新鮮なものを選ぶようにした。すなわち真鶴・賀茂・浦安及び富士養鰯場に出張採取したものは水揚げしたものを直ちにドライアイスで凍結し試料とした。しかし築地市場で購入したものは鮮度が幾分劣っており、又清水に出張採取した試料は冷凍貯蔵が長時間に亘り、相当鮮度が低下したものである。

III. B 群の定量法

B_1 の定量はチオクローム法⁴⁾により遊離型或は総 B_1 を測定し、 B_2 の定量はルミフラビン螢光法⁵⁾に依り総 B_2 を測定した。

B_6 の定量は *Sac. carlsbergensis* を使用する微生物法⁶⁾により、 B_{12} は *Euglena* 法⁷⁾により測定した。

IV. 実験結果及び考察

(1) 幽門垂中の B_1 及び B_2

諸種の魚類幽門垂の B_1 及び B_2 を測定した結果を Table 1 及び Table 2 に示す。

回游魚の幽門垂中のビタミン B₁ 及び B₂ 含量Table 1. Vitamin B₁ and B₂ contents in the pyloric appendages of migratory fishes

魚 種 Species	体 長 Body length cm.	体 重 Body weight g.	幽門垂重量 Pyloric appendages weight g.	幽門垂 100g 中 In 100g. of pyloric appendages		採取期日及び場所 Date and place of sampling
				B ₁ (free) r	B ₂ r	
ウルメイワシ <i>Etrumeus macropus</i>	21	150	1.8	330	440	1955. 1. 13 Manazuru, Kanagawa Pref.
サ ケ <i>Oncorhynchus keta</i>	65		43	120	220	1954. 10. 10 Tsukiji Fish Market, Tokyo
ボ ラ <i>Mugil cephalus</i>	19	160	0.45			1955. 9. 22 Urayasu, Chiba Pref.
	21	205			530	" "
	22.5	295				" "
	17.5	150	0.91			" "
	27.5	440				" "
	26	430			400	" "
	24	350				" "
サ バ <i>Scomber japonicus</i>	36.5	792		130	520	1954. 10. 5 Manazuru
	36	782		370	520	" "
	30	380		140	610	1954. 12. 16 " "
	22	155		170	470	" "
ヒラソオダガツオ <i>Auxis thazard</i>	41	1470			680	1955. 9. 28 Manazuru
	26.5	350			680	" "
	26	315			630	" "
カ ツ オ <i>Euthynnus pelamys</i>	38.5	1310			840	1955. 9. 28 Manazuru
	35	905			700	" "
	52.5	3045			400	1955. 5. 11 " "
	52.5	3100		400	380	" "
	54	3150		140	480	1954. 5. 24 Shimizu, Shizuoka Pref.
メ バ チ <i>Pratynnus sibi</i>	118				480	1955. 3. 15 Shimizu
	150			80	580	" "
キ ワ ダ <i>Germo macropterus</i>	146			170	620	1955. 3. 15 Shimizu
					410	1955. 5. 12 " "
マ グ ロ <i>Thynnus thynnus</i>	233			110	480	1955. 3. 15 Shimizu
	27	555	11.0		230	1955. 8. 12 Manazuru
	20	170	3.25		450	" "
マカジキ <i>Tetrapturus mitsukurii</i>	185			310	620	1955. 3. 15 Shimizu
クロカワ <i>Makaira mazara</i>	214		2400	240	580	1955. 3. 15 Shimizu
ブ リ <i>Seriola quinqueradiata</i>	64	5850			170	1955. 10. 3 Manazuru
	34	890			300	" "
ムロアジ <i>Decapterus muroadsi</i>	24.3	175	1.56		200	1955. 8. 12 Manazuru
マアジ <i>Trachurus trachurus</i>	22	160		360	740	1954. 9. 29 Tsukiji
シマアジ <i>Caranx mertensi</i>	14	70	0.6	170	580	1955. 1. 13 Manazuru
ム ツ <i>Scombrops boöps</i>	17.5	100	0.9		370	1955. 8. 12 Manazuru
スケトオ <i>Theragra chalcogramma</i>	45	950		100*	330	1955. 12. 3 Kamo, Yamagata Pref.
	32	390		170*	460	" "
	33	290		170*	290	" "
	48	935	15.4	80*	330	1955. 12. 9 " "
	26.5	205	4.4	180*	380	" "

* 総ビタミン B₁ を示す
Total vitamin B₁

底魚、根魚及び川魚の幽門垂中のビタミン B₁ 及び B₂ 含量Table 2. Vitamin B₁ and B₂ contents in the pyloric appendages of bottom fishes, sedentary fishes and freshwater fish

魚 種 Species	体 長 Body length cm.	体 重 Body weight g.	幽門垂重量 Pyloric appendages weight g.	幽門垂 100g 中 In 100 g. of pyloric appendages		採取期日及び場所 Date and place of sampling	
				B ₁ (free) r	B ₂ r		
スミヤキ <i>Prometheichthys prometheus</i>	46.2 22.3	673 64.8	10 0.4		370 370	1955. 8. 12	Manazuru "
キントキ <i>Priacanthus hamrur</i>	26.5 15.5	400 95	2.4 0.5	110 90	190 440	1955. 1. 13	Manazuru "
メヂナ <i>Girella punctata</i>	23	350	5.9	130	360	1955. 1. 13	Manazuru
タカノハダイ <i>Goniistius zonatus</i>	27	400	1.1		430	1955. 8. 12	Manazuru
マトオダイ <i>Zeus faber</i>	33 26	960 465	10 6.1	190 190	190 440	1954. 12. 16	Manazuru "
ニザダイ <i>Xesurus scalprum</i>	20.5	295	1.4		270	1955. 8. 12	Manazuru
カサゴ <i>Sebastes marmoratus</i>	42.5 16.5 22.5 16.5	310 180 310 120			250 380 410 270	1955. 8. 12	Manazuru " " "
			1.3 0.35	90 220		1955. 1. 13	" "
ホーボー <i>Chelidonichthys kumu</i>	33 18	780 150	4.6 0.5	190	330 280	1954. 12. 16	Manazuru "
ヒラメ <i>Paralichthys olivaceus</i>	29	360	0.5		670 330	1955. 9. 28 1955. 5. 12	Manazuru "
カマス <i>Sphyræna pinguis</i>	27	225	1.1	190	380	1954. 10. 5	Manazuru
イサキ <i>Parapristipoma trilineatum</i>	29.7 14.3	537 53	1.3 0.5	550* 570*	550 570	1955. 8. 12	Manazuru "
ニジマス <i>Salmo irideus</i>	27.6	320			280	1955. 7. 20	Fuji Front Hatchery, Shizuoka Pref.

* 総ビタミン B₁ を示す
Total vitamin B₁

Table 1 は回遊魚幽門垂の B₁ 及び B₂ 含量, Table 2 は底魚・根魚及び川魚幽門垂の B₁ 及び B₂ 含量を示す。Table 1 及び Table 2 によれば、魚類幽門垂の B₁ 及び B₂ 含量は同種のものについてはその差が余り多くなく、異種の魚類でも遊離型 B₁ 含量は 80~400r%, B₂ 含量は 170~840r% でその差は精々数倍程度であつた。

Table 1 及び Table 2 により同一場所で同時に採取した大きさの異なる同種魚類の幽門垂 B₂ の含量の比を算出すると Table 3 の如くなる。

魚類肝臓中のビタミン B₁ 及び B₂ については、東等⁸⁾が詳細に研究し、肝臓中の B₂ 含量は同種の魚類でも個体により相当大なる変異がみられ、肝臓は B₂ を貯蔵するのであると述べている。著者等の幽門垂に関する研究に於ては Table 3 に見られる如く B₂ 含量の差異は 3 倍以下であり、東等が肝臓に見出した如き大きな差異は見られなかつた。即ち魚類幽門垂は肝臓と異なり、B₂ を特に濃厚に蓄積することなく、機能遂行上必要な僅々一定量の B₂ を常時含有するのである。

大きさの異なる同種魚類幽門垂のB₂含量の差異（同漁場で同時に漁獲されたもの）

Table 3. Fluctuation in the vitamin B₂ content in pyloric appendages of various size of the same species from the same sources

魚 種 Species	幽門垂の B ₂ 含量 最大値/最小値 Max./Min. of V. B ₂ content in pyrolic appendages	採取期日及び場所 Date and place of sampling
ボ ラ <i>Mugil cephalus</i>	1.32	1955. 9. 22 Urayasu
サ バ <i>Scomber japonicus</i>	1.0 1.3	1954. 10. 5 Manazuru 1954. 12. 18 //
ヒラソオタガツオ <i>Auxis thazard</i>	1.08	1955. 9. 28 Manazuru
カツオ <i>Euthynnus pelamys</i>	1.2	1955. 9. 28 Manazuru
メバチ <i>Parathynnus sibi</i>	1.21	1955. 3. 15 Shimizu
マグロ <i>Thynnus thynnus</i>	1.96	1955. 8. 12 Manazuru
ブリ <i>Seriola quinqueradiata</i>	1.76	1955. 10. 3 Manazuru
スケトオ <i>Theragra chalcogramma</i>	1.59 1.15	1955. 12. 3 Kamo 1955. 12. 9 //
スミヤキ <i>Prometheichthys prometheus</i>	1.0	1955. 8. 12 Manazuru
キントキ <i>Priacanthus hamrur</i>	2.32	1955. 1. 13 Manazuru
マトオダイ <i>Zeus faber</i>	2.32	1954. 12. 16 Manazuru
カサゴ <i>Sebastiscus marmoratus</i>	1.52 1.52	1955. 8. 12 Manazuru 1955. 1. 13 //
ホーボー <i>Chelidonichthys kumii</i>	1.18	1954. 12. 16 Manazuru
イサキ <i>Parapristipoma trilineatum</i>	1.04	1955. 8. 12 Manazuru

Table 1 及び Table 2 のサバ・カツオ・マアジ・カサゴ肝臓中の B₁ 及び B₂ 含量を測定し、Table 4 の結果が得られた。この肝臓中の B₁, B₂ 含量と幽門垂中の B₁, B₂ 含量を比較すると幽門垂中の含量はいずれも肝臓の含量の数分の一程度である。

魚類肝臓中のビタミン B₁ 及び B₂ 含量

Table 4. Vitamin B₁ and B₂ contents in the liver of fishes

魚 種 Species	体 長 Body length cm.	体 重 Body weight g.	肝臓重量 Liver weight g.	肝臓 100g 中 In 100 g. of liver		採取期日及び場所 Date and place of sampling
				B ₁ (free) r	B ₂ r	
サ バ <i>Scomber japonicus</i>	30	380		600	760	1954. 12. 16 Manazuru
カツオ <i>Euthynnus pelamys</i>	52.5	3100		1600	1300	1955. 5. 11 Manazuru
マアジ <i>Trachurus trachurus</i>	22	160		810	1900	1954. 9. 29 Tsukiji
カサゴ <i>Sebastiscus marmoratus</i>	16.5	120	1.0	470	620	1955. 1. 13 Manazuru

(2) 幽門垂中の B_6 及び B_{12}

数種魚類幽門垂の B_6 及び B_{12} を測定した結果を Table 5 及び Table 6 に示す。

魚類幽門垂中のビタミン B_6 含量

Table 5. Vitamin B_6 content in the pyloric appendages of fishes

魚 種 Species	体 長 Body length cm.	体 重 Body weight g.	B_6 r/g.	採取期日及び場所 Date and place of sampling
カツオ <i>Euthynnus pelamys</i>	52.5 52.5	3045 3100	1.0 2.5	1955.5.11 Manazuru " "
サバ <i>Scomber japonicus</i>	36.5 36	792 786	1.0 1.4	1954.10.5 Manazuru " "
メバチ <i>Parathynnus sibi</i>	150 118		2.9 1.7	1955.3.15 Shimizu " "
マダロ <i>Thynnus thynnus</i>	233		1.1	1955.3.15 Shimizu
キワダ <i>Germo macropterus</i>	146		4.9	1955.3.15 Shimizu
マカジキ <i>Tetrapturus mitsukurii</i>	185		1.0	1955.3.15 Shimizu
クロカワ <i>Makaira mazara</i>	214		1.3	1955.3.15 Shimizu
ベニザケ <i>Oncorhynchus nerka</i>	65		2.0	1954.10.10 Tsukiji

魚類幽門垂中の B_{12} 含量

Table 6. Vitamin B_{12} content in the pyloric appendages of fishes

魚 種 Species	体 長 Body length cm.	体 重 Body weight g.	B_{12} r/g	採取期日及び場所 Date and place of sampling
ヒラソオダガツオ <i>Axius thazard</i>	41	1470	1.2	1955.9.28 Manazuru
カツオ <i>Euthynnus pelamys</i>	52.5	1300	2.1	1955.5.11 Manazuru

肉中の含量

Vitamin B_{12} content in the fresh of fishes

ヒラソオダガツオ
Axius thazard 0.4r%

カツオ
Euthynnus pelamys 1.2r%

Table 5 によれば、幽門垂の B_6 含量は魚種間・魚体間の差が極めて少い。又幽門垂中の B_6 含量は肉及び肝臓の B_6 含量に比し遙かに低い値を示している。(三宅⁹⁾及び築瀬¹⁰⁾の報告参照)

B_{12} に関しては僅かに2例のみの測定結果であるが、幽門垂の B_{12} 含量は肉より高い値を示している。(表の欄外参照)

N. 摘 要

1) 魚類幽門垂のビタミン B_1 , B_2 , B_6 及び B_{12} 含量を測定した結果、遊離型 B_1 は 80~400r%, B_2 は 170~840r%, B_6 は 1~4.9r/g, B_{12} は 1.2 及び 2.1r% であった。

2) 魚類幽門垂のビタミン B_1 及び B_2 含量は同一魚種に於ては差異が少なく、恐らく幽門垂中には機能遂行上必要な略一定量を常時含有するものであろうと推論した。

本研究に当り終始御指導賜つた東秀雄先生、 B_6 及び B_{12} の定量に当られた築瀬技官並びに試料採取に当

り多大の便宜を与えられた平井政治氏に厚く御礼申し上げます。

文 献

- 1) 橋本芳郎・山田茂英・森高次郎 : 本誌, **19**, 135 (1953).
- 2) 柏田研一・柿本大老 : 昭和 30 年 4 月 日本水産学会で発表.
- 3) 平井・夏井 : 水産庁日本海区水産研究所利用部業績 (1952).
 永田・小島 : ビタミン, **4**, 433 (1951) 他.
 高田・杉田 : 醸酵工学雑誌, **28**, 366 (1950) 他.
 川田・高橋 : 本誌, **18**, 536 (1953) 他.
 橋本芳郎・山田茂英・森高次郎 : 本誌, **19**, 135 (1953).
 富山哲夫他 : 本誌, **21**, 941 (1955).
- 4) 八木国夫編集 : 最新ビタミン定量法 (1954).
- 5) 藤田秋治 : ビタミン, **2**, 34 (1950).
- 6) Z.W. ATKIN *et al* : *Ind. Eng. Chem. anal. Ed.*, **15**, 141 (1943).
- 7) S.H. HUTNER *et al* : *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.*, **70**, 118 (1949).
- 8) 東・井関 : 日農化会誌, **18**, 369 (1942) ; **22**, 14 (1948).
- 9) Masato MIYAKE and Koichiro HAYASHI : *Rep. of the Faculty of Fisheries, Prefectural Univ. of Mie*, **1**, 455 (1954).
- 10) 築瀬正明 : 本誌, **22** 51 (1956).