

## 幽門垂のビタミンA含有量について

平井正夫・山本常治

### Studies on the Vitamin A Content in Pyloric caeca of Some Fishes.

Masao HIRAI and Joji YAMAMOTO

The present paper deals with vitamin A content in pyloric caeca and liver of *Gadus macrocephalus* TILESIIUS, *Theragra chalcogramma* PALLAS, and *Scomber japonicus* HOUTTUYN which were caught in Toyama bay.

#### 緒 言

ビタミンAは近年合成品が進出して、天然ビタミン油を圧迫しつつあるが、飼料用、濃縮用として海外に大きな需要がある為、輸出品として重要な位地を占めている。

天然ビタミン油は水産動物、とくに魚類肝臓に依存しているが、近年幽門垂のビタミンAも利用される様になつた。著者等は富山湾における2~3の魚種につき幽門垂のビタミンA含有量を明らかにしたので報告する。

#### 実 験 方 法

試料は石川県に属する、富山湾能登内浦で漁獲されたタラ、スケトウダラ、サバの3魚種で幽門垂のビタミンA含有量を、同一魚体の肝臓のビタミンAと共に測定した。

試料は出来るだけ速かに実験室に運び、体長、体重、全内臓、幽門垂、肝臓等の重量を測定した。

幽門垂、肝臓は夫々別々に無水芒硝で処理し、常法により各臓器の油脂を採取して、大島式ビタミンA比色法によりビタミンA濃度を測定した。

#### 結 果 と 考 察

##### A. タラ (*Gadus macrocephalus* TILESIIUS)

測定結果は第1表のごとく、試料は19尾、1~3月まで定置網で漁獲された材料を使用した。

Table. 1 Vitamin A of pyloric caeca of *Gadus macrocephalus* Tilesius.

No.	Date of fishing	Fished area	Sex	Body length cm	Body weight g	Full Organ		Pyloric Caeca				Liver				Total V. A. cont. of P.C.			
						Weight g	% of Body weight	Weight g	% of Body weight	Oil cont. g	Vita- min A in oil C.L.O.	I.V. cont. I.V.	Weight g	% of Body weight	Oil cont. g		Vita- min A in oil C.L.O.	I.V. cont. I.V.	
1	1.24	Nozaki	♀	71.5	2,715.2	836.7	30.82	33.4	1.23	0.84	34.4	183,008	98.1	3.61	21.78	22.20	2.1	869,022	0.211
2	"	Usetsu	♂	75.0	2,429.8	583.8	24.03	32.7	1.35	1.65	51.0	523,260	97.5	4.01	46.06	47.24	2.6	2,275,364	0.230
3	1.26	Nozaki	"	45.1	1,180.0	318.0	26.95	19.9	1.69	0.63	163.6	404,092	28.0	2.37	2.73	9.71	3.6	186,732	0.164
4	1.30	Usetsu	♀	77.0	1,872.2	226.5	12.09	28.1	1.50	0.85	59.3	240,408	52.9	2.83	0.81	1.53	72.7	1,118,872	0.215
5	2.3	"	"	83.4	1,598.9	756.5	47.31	32.5	2.03	1.01	44.9	281,523	104.5	6.54	6.61	6.32	6.4	803,776	0.351
6	2.5	Nozaki	"	75.0	2,690.0	1,047.0	38.92	26.5	0.99	0.61	80.9	245,936	144.0	5.35	16.85	11.70	1.1	352,184	0.698
7	2.13	"	♂	46.0	1,333.9	270.0	20.24	17.8	1.33	0.87	182.5	520,125	35.4	2.65	3.13	8.83	3.7	220,058	2.364
8	"	"	"	50.0	1,322.3	294.0	22.06	16.4	1.23	0.84	485.8	1,292,228	32.1	2.41	4.72	19.54	7.8	702,240	1.840
9	"	"	"	49.0	1,054.9	260.0	24.65	16.8	1.59	0.79	136.3	336,661	26.9	2.55	2.27	8.45	18.0	776,340	0.434
10	"	"	♀	51.0	1,503.8	800.0	44.35	19.7	1.09	0.75	262.5	748,125	73.9	4.10	5.25	7.24	2.8	735,000	1.018
11	"	"	"	54.0	1,518.4	205.0	13.50	18.4	1.21	0.67	140.9	321,252	39.9	2.63	5.69	14.25	4.7	508,117	0.632
12	"	"	♂	54.5	1,822.8	330.0	18.10	23.7	1.30	1.02	210.0	957,600	77.8	4.27	9.31	11.95	3.1	548,359	1.746
13	"	"	"	50.0	1,331.6	210.0	15.77	17.8	1.34	1.27	159.0	694,830	36.9	2.70	10.47	28.38	3.5	696,255	0.998
14	2.19	Usetsu	♀	61.5	2,340.5	342.0	14.61	35.0	1.49	0.62	383.3	1,610,554	89.0	3.79	1.05	1.18	386.2	7,704,690	0.209
15	"	"	"	57.5	1,707.0	281.0	16.45	30.0	1.76	1.16	402.2	2,674,630	79.0	4.62	9.27	11.72	3.4	598,842	4.466
16	"	"	"	62.5	2,487.0	348.0	13.99	40.0	1.61	1.06	1,047.6	3,359,848	65.0	2.61	14.58	22.44	90.0	2,493,180	3.353
17	2.26	"	♂	78.5	2,520.0	619.3	24.58	25.7	1.02	0.99	84.6	417,924	92.9	3.69	14.53	15.64	11.2	309,198	1.352
18	3.9	"	♀	84.3	6,080.0	1,525.0	25.41	95.0	1.58	1.56	914.8	2,572,417	885.0	14.75	535.00	60.37	4.2	5,067,300	0.508
19	"	"	♂	74.5	3,700.0	615.0	16.62	95.0	2.57	1.61	1,370.3 <sup>39)</sup>	834,621	169.0	4.57	43.40	25.66	85.0	700,910	56.832

1. 幽門垂と肝臓の重量及び含油量

両臓器の重量は常に肝臓の方が重く、3倍弱を示している。

幽門垂の含油量は肝臓より常に少なく1/7~1/350で有る。雌雄別の含油量は両臓器共、雄の方に多い傾向がある。

2. ビタミンA含有量

幽門垂のビタミンAに関しては古くより Edisbury<sup>1)</sup> を初め、坂本<sup>2)</sup>、山田<sup>3)</sup>、勝井氏<sup>4)</sup>等の研究が有り、又肝臓については河合<sup>5)</sup>、川上<sup>6)</sup>、東<sup>7)</sup>氏等の研究、其他多数の人々によつて研究されて来ているが、著者等は同一個体の幽門垂と肝臓とのビタミンA含有量を測定して、其の資源的価値を明らかにした。尙著者等は幽門垂のビタミンA測定をSbCl<sub>3</sub>比色法を用いたが、此の結果が全部ビタミンAで有るかどうかの疑問があるので、同一試料を吸収スペクトル法により測定し、第1図の如き吸収曲線を得た事より大部分がビタミンAで有ると認めた。

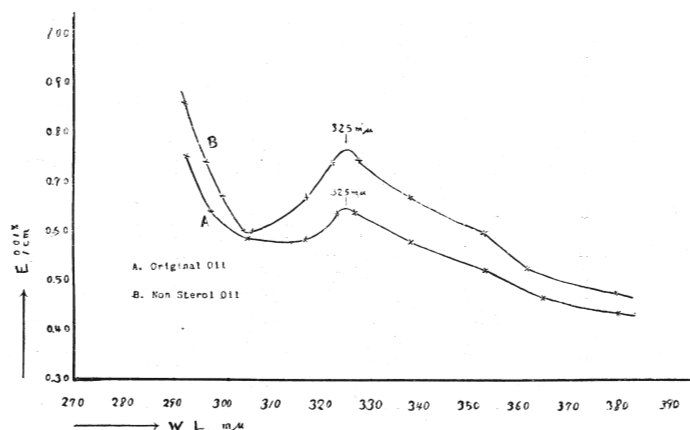


Fig. 1

著者等の測定に依るとビタミンA濃度は常に幽門垂油の方が肝油より高く、4~30倍で有り、雌雄別の濃度は幽門垂油に於いて等しく、肝油に於いては雖に高い傾向が見られる。両臓器に於ける1尾中のビタミンA含有量は、幽門垂の方が約2倍肝臓を上廻り、含有量を両臓器の比\*で見ると19例中、幽門垂が肝臓を上廻るものは8例で半放以下であるが、5.68と云う最高比率の個体\*\*が有つた。

此の様にタラの幽門垂は含油量は少ないがビタミンAは高単位を含有する。

B. スケトウダラ (*Theragra Chalcogramma* PALLAS.)

スケトウダラの測定結果は第2表の如く、試料は60尾、延縄釣りで1月より12月迄に漁獲された試料である。(第2表参照)

1. 幽門垂と肝臓の重量及び其の含油量

両臓器の重量は第2表の如く、常に肝臓の方が重量大で、其の割合はタラとほぼ等しい。そして幽門垂重量が大きければ肝臓も大きい傾向を示す。

含油量はタラ同様、各種の条件に左右されるが、その中、季節的变化を見ると両臓器共冬季より春季に至るに従つて低く、夏季6、7月頃よりは甚だ増加を示す。此の事は産卵季に関係する様である。

\*  $\frac{\text{幽門垂の全ビタミンA量}}{\text{肝臓の全ビタミンA量}}$

\*\* 此の個体は幽門垂の割合が特に大きく餌料消化直後又は吸収前の為餌料直後のAが特に検出された様に考える。

Table. 2 Vitamin A of pyloric caeca

No.	Date of fishing	Fished area	Sex	Body length	Body weight	Full Organ		pyloric		
						Weight	% of Body weight	Weight	% of Body weight	Oil
				cm	g	g		g		g
1	1. 10	Usetsu	♀	67.5	998.9	228.5	22.87	13.2	1.32	0.23
2	"	"	"	60.0	715.5	115.7	16.17	8.9	1.24	0.17
3	"	"	♂	53.5	520.5	76.0	14.60	7.1	1.36	0.17
4	2. 17	"	♀	60.5	631.5	87.0	13.78	10.3	1.63	0.17
5	"	"	"	55.5	619.5	75.0	12.59	14.2	2.29	0.24
6	"	"	"	56.5	542.5	61.0	11.80	8.5	1.57	0.15
7	3. 9	"	"	43.0	633.8	-	-	9.0	1.37	0.20
8	"	"	"	43.3	718.3	-	-	13.5	1.38	0.18
9	"	"	"	43.0	586.3	-	-	7.2	1.25	0.14
10	"	"	"	42.5	543.8	-	-	7.8	1.43	0.12
11	3. 17	"	"	54.9	544.2	111.5	20.48	13.1	2.41	-
12	"	"	"	54.5	479.1	72.3	15.09	11.3	2.36	0.24
13	"	"	"	52.5	583.0	144.5	24.78	15.1	2.59	0.19
14	"	"	"	50.0	322.0	44.5	13.82	8.5	2.64	0.16
15	3. 26	"	"	37.5	186.5	14.7	7.88	2.8	1.50	-
16	"	"	"	34.0	125.8	8.3	6.99	1.5	1.19	-
17	4. 18	"	"	42.0	577.6	55.2	14.75	10.8	1.87	0.12
18	"	"	"	41.5	438.9	74.9	17.10	7.7	1.76	0.14
19	"	"	"	37.5	356.5	65.0	18.23	7.2	2.02	0.12
20	5. 10	"	"	41.9	431.0	80.2	18.61	9.6	2.25	0.27
21	"	"	♂	38.0	465.0	57.0	12.26	7.1	1.53	0.34
22	5. 19	"	"	43.0	685.0	100.5	14.67	11.8	1.72	0.31
23	"	"	♀	40.5	515.0	83.5	16.21	7.9	1.53	0.21
24	"	"	♂	37.5	350.5	47.5	13.55	5.1	1.46	0.15
25	5. 26	"	♀	39.5	510.5	69.5	13.61	6.6	1.29	0.19
26	"	"	"	36.8	400.0	70.5	17.62	7.9	1.98	0.16
27	"	"	♂	36.8	325.5	45.5	13.98	5.4	1.64	0.12
28	6. 13	"	♀	42.5	586.0	102.5	17.49	11.7	2.00	0.39
29	"	"	"	39.0	499.0	76.0	15.23	9.1	1.82	0.13
30	"	"	♂	37.3	352.7	65.7	18.63	7.4	2.10	0.19
31	6. 26	"	♀	42.8	679.0	141.5	20.54	9.6	1.41	0.20
32	"	"	♂	40.8	514.5	77.7	15.10	7.9	1.54	0.21
33	"	"	"	35.0	371.5	69.5	18.71	7.0	1.88	0.23
34	7. 4	"	♀	41.0	566.4	120.0	21.19	12.1	2.14	0.43
35	"	"	"	39.8	477.3	97.0	20.32	9.1	1.91	0.19
36	"	"	♂	37.5	487.6	122.0	25.05	6.4	1.31	0.17
37	"	"	♀	35.1	324.0	56.5	17.44	6.8	2.10	0.16
38	7. 14	"	"	43.2	637.5	125.0	19.61	11.2	1.76	-
39	"	"	"	42.9	685.0	147.0	21.46	11.0	1.61	0.39
40	"	"	♂	39.9	425.5	70.5	16.57	4.1	0.96	0.12
41	"	"	"	32.5	305.0	41.0	13.44	4.6	1.51	0.17
42	7. 26	"	♀	44.5	521.0	70.0	13.44	8.3	1.59	0.27
43	"	"	"	42.0	514.0	93.0	18.09	10.4	2.02	0.41
44	"	"	♂	35.5	395.0	97.0	24.66	6.7	1.70	0.07
45	8. 4	"	"	43.5	456.5	63.0	15.80	4.8	1.05	0.15
46	"	"	♀	38.0	478.0	93.0	19.46	5.1	1.07	0.45
47	"	"	♂	38.0	396.5	91.5	23.08	6.5	1.64	0.23
48	8. 22	"	♀	43.5	520.5	93.0	17.87	-	-	-
49	"	"	"	41.5	560.0	110.0	19.64	9.6	1.71	0.30
50	"	"	"	35.5	335.5	68.0	20.27	8.2	2.44	0.29
51	9. 5	"	"	44.0	722.0	136.0	18.84	9.0	1.25	-
52	"	"	♂	42.5	549.0	85.0	15.48	9.2	1.68	0.20
53	"	"	♀	39.0	417.0	101.0	24.22	11.8	2.83	0.25
54	"	"	"	37.5	427.0	87.0	20.37	9.5	2.22	0.18
55	9. 14	"	"	43.5	583.0	97.5	16.72	8.3	1.51	0.23
56	"	"	♂	41.0	442.0	76.0	17.19	9.5	2.15	0.20
57	"	"	"	38.0	328.0	50.0	15.24	7.5	2.29	0.17
58	12. 18	"	♀	46.0	648.0	102.0	15.74	16.0	2.47	0.29
59	"	"	"	42.0	566.0	137.0	24.20	12.8	2.26	0.22
60	"	"	♂	40.5	425.0	68.0	16.00	9.3	2.19	0.13

of *Theragra chalcogramma* Pallas.

Caeca			Liver						Total V.A. cont. of P.C.
cont.	Vitamin A in oil	Vitamin A cont.	Weight	% of Eody weight	Oil cont.		Vitamin A in oil	Vitamin A cont.	Total V.A. cont. of Liver
%	C.L.O.	I.U.	g		g	%	C.L.O.	I.U.	
1.77	85.3	372,761	66.0	6.61	18.22	27.60	17.4	602,353	0.619
1.93	113.8	1,091,174	30.2	4.22	6.33	20.97	10.0	120,270	9.073
2.43	129.8	443,916	26.0	4.99	11.48	44.17	2.8	160,720	2.762
1.65	103.6	334,628	14.9	2.22	2.36	15.82	105.5	473,062	0.708
1.69	79.8	363,888	24.5	3.87	6.07	24.36	65.7	7,577,181	0.048
1.74	119.3	340,005	15.1	2.78	3.18	21.05	70.3	4,247,526	0.080
2.25	714.2	271,396	19.5	2.94	2.39	12.23	179.8	8,164,718	0.033
1.34	433.3	1,481,886	43.0	5.99	9.47	22.01	9.9	1,781,307	0.832
2.05	244.5	650,370	17.8	3.04	6.19	34.76	7.4	2,229,030	2.840
1.57	522.8	1,191,984	17.6	3.24	5.04	28.66	13.2	332,640	3.583
-	-	-	25.6	4.70	4.79	18.73	31.0	252,131	-
2.13	171.2	780,672	16.7	3.49	3.50	20.96	25.7	170,905	4.568
1.23	134.8	486,628	27.0	4.63	6.36	30.95	30.9	129,162	3.768
1.55	162.4	493,696	8.4	2.61	0.65	7.73	39.4	486,590	1.015
-	-	-	4.6	2.47	1.16	25.13	3.6	79,344	2.115
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.10	288.2	657,096	19.5	2.29	7.11	36.47	19.4	262,074	2.507
1.83	292.2	1,554,504	10.4	2.37	0.34	3.23	97.1	627,266	2.478
1.72	221.9	505,932	11.6	3.25	3.14	27.05	17.4	1,038,084	0.487
2.85	147.7	757,701	20.5	4.76	5.02	24.50	28.0	267,064	2.837
2.41	125.0	807,500	24.6	5.29	7.61	30.92	3.7	534,983	1.509
2.60	87.3	514,197	46.0	6.74	9.51	20.67	16.7	3,017,523	0.170
2.63	184.0	734,160	29.7	5.77	9.17	30.89	7.2	125,445	5.852
2.94	85.6	243,390	14.0	3.99	4.82	34.43	4.0	366,320	0.664
2.71	123.2	444,752	30.0	5.88	10.76	35.88	8.6	1,655,964	0.269
2.07	106.2	322,848	25.6	6.40	8.07	31.52	8.4	1,287,972	0.251
2.20	111.3	253,764	16.6	5.10	4.73	28.50	5.5	494,285	0.513
3.38	36.5	270,465	34.7	5.92	9.41	27.11	19.6	350,056	0.773
2.58	163.6	714,932	23.5	4.71	8.87	37.76	18.1	305,039	2.344
2.53	183.9	663,879	19.9	5.64	5.57	28.00	19.9	105,868	6.271
2.06	188.6	716,680	53.5	7.88	20.46	38.24	4.2	1,632,080	0.439
2.66	139.7	557,403	27.0	5.25	10.67	39.53	4.6	932,558	0.598
1.84	185.5	458,185	22.5	6.06	9.51	42.26	12.3	2,222,487	0.207
3.58	140.9	1,151,153	40.0	7.06	11.45	28.62	13.3	2,893,415	0.398
2.09	178.3	643,663	39.0	8.17	15.07	38.63	18.3	5,239,839	0.123
2.67	147.3	475,779	31.0	6.36	13.62	43.93	2.8	724,584	0.657
2.35	134.1	407,664	24.0	7.41	7.59	41.62	2.6	374,946	1.087
-	-	-	54.5	8.55	-	-	-	-	-
3.57	110.2	816,582	57.1	8.34	22.04	38.60	16.6	674,036	1.211
2.94	192.0	437,760	26.0	6.11	5.25	20.20	12.1	1,206,975	0.363
3.71	113.6	366,928	20.8	6.82	9.17	44.08	1.0	174,230	2.106
3.23	156.6	803,358	15.0	2.88	3.82	25.48	31.0	224,998	3.571
3.99	-	-	50.0	9.73	18.99	37.97	1.8	103,913	-
0.98	72.9	96,957	22.5	5.70	9.27	41.21	4.2	739,746	0.131
3.11	73.6	209,760	18.5	4.05	4.76	25.72	24.7	587,860	0.357
8.74	76.3	652,365	45.0	9.41	17.06	37.91	6.1	1,977,254	0.330
3.51	112.7	492,499	29.3	7.39	14.07	48.02	3.6	253,260	1.945
-	-	-	27.0	5.19	8.65	32.04	17.5	2,876,128	-
3.16	96.4	549,480	40.0	7.14	10.21	25.52	23.7	4,595,563	0.120
3.59	58.5	322,335	22.5	6.71	7.83	34.78	9.6	1,428,192	0.226
-	-	-	72.5	10.04	-	-	-	-	-
2.16	129.8	242,820	17.0	3.10	14.53	85.46	31.5	8,696,205	0.028
2.10	101.1	480,225	29.5	7.07	14.85	50.35	2.0	564,300	0.851
1.89	137.9	477,090	35.0	8.20	9.20	26.29	23.5	410,780	1.161
2.61	190.0	786,600	33.0	5.66	12.54	37.99	20.6	5,166,480	0.152
2.41	174.6	663,480	17.0	3.85	5.50	32.38	41.3	431,585	1.532
2.23	160.1	517,123	12.0	3.66	0.73	6.07	116.7	1,618,629	0.319
1.37	113.3	182,473	28.0	4.32	6.92	24.72	35.9	472,013	0.387
1.75	101.9	418,942	29.0	5.12	6.53	22.50	21.5	266,750	1.571
1.41	161.2	398,164	10.0	2.35	1.08	10.76	115.9	2,378,268	0.167

幽門垂の含油量は肝臓に対し約1/4~1/10で、雌雄別の含油量は両臓器共雄の方が高い傾向を示している。

## 2. ビタミンA含有量

ビタミンAの含有量はビタミンA濃度と含油量によつて左右され、ビタミンA濃度は含油量に左右されるが、幽門垂のビタミンA濃度は此の様な大きい影響は見られない。そして幽門垂のビタミンA濃度と肝臓のそれとは明らかな関係は認められない。

1尾中幽門垂のビタミンA含有量は9万~48万単位の範囲で、季節的变化は2~4月頃までが高い含有量を示している。

又雌雄別に於いては少々雌の方が高い傾向にある。

同一個体に於ける幽門垂のビタミンA含有量と肝臓のそれとの比は0.028~9.073で60例中23例は肝臓より上廻る含有量を示している。

此等の事より幽門垂は含油量が少ないとは云え、ビタミンAが濃厚な為充分利用価値が有る。

## C. サバ (*Scomber japonicus* HOUTTUYN)

サバの測定結果は第3表の如く試料は38尾、延縄釣りで漁獲されたものである。(第3表参照)

### 1. 幽門垂と肝臓の重量及び其の含油量

両臓器の重量は前2者と異り、常に幽門垂の方が重量大で幽門垂は肝臓のほぼ倍の大きさを示している。含油量は両臓器共最低に於いてほぼ等しいが、最高に於いて幽門垂の方が約2倍多い。此の事も前2者と異なる処である。

雌雄別における両臓器の含油量は、共に雌の方が多い傾向を示す。

### 2. ビタミンA含有量

幽門垂に於けるビタミンA濃度は個体差が多く、含油量と濃度との関係は認めがたい。又ビタミンA濃度は肝臓の1/8で、雌雄別に於ける差異は幽門垂で雄、肝臓で雌が夫々高い。

各個体のビタミンA含有量は総体的に肝臓の方が高い、雌雄別ではビタミンA濃度と等しく、幽門垂で雄、肝臓で雌が夫々高い値を示している。

これらの結果、幽門垂のビタミンA含有量と肝臓のビタミンA含有量の比は、幽門垂が肝臓を上廻るものが約20%であるので、タラ、タラスケトウダラに劣るがビタミンA資源として活用し得られる。

## 総 括

富山湾能登内浦で漁獲されたタラ、スケトウダラ、サバの幽門垂はビタミンA資源として如何に価値あるかを、同一魚種、同一魚体の肝臓と比較してみた。

1. タラの幽門垂重量は肝臓に劣り、含油量も少ないが、ビタミンA濃度は肝臓の5倍を示し、1尾中のビタミンA含有量は肝臓とほぼ同量であつた。

2. スケトウダラの幽門垂重量は肝臓に劣り、含油量は肝臓の1/10以下である。

ビタミンA濃度は肝臓の5倍で、1尾中幽門垂のビタミンA含有量は肝臓と等しい。

3. サバの幽門垂重量は肝臓の2倍、又含油量も2倍に近い。

ビタミンA濃度は肝臓の1/8、その1尾中に於けるビタミンA含有量は1/2で有る。

即ちタラ、スケトウダラの幽門垂は同一魚体の肝臓より小さく、含油量も少ないが、ビタミンA濃度は数倍高い為1尾中の含有量は肝臓に等しいか、又は多いので肝臓と同様にビタミンA資源としても価値が高い。

Table 3 Vitamin A of pyloric caeca of *Scomber japonicus* Houttuyn.

No.	Date of fishing	Fished area	Sex	Body		Full Organ		Pyloric Caeca				Liver				Total V. A. cont. of P.C.			
				length	weight	Weight	% of Body weight	Oil cont	% C.L.O.	Vita-min A in oil cont	I.U.	Weight	% of Body weight	Oil cont	% C.L.O.	Vita-min A in oil cont	I.U.	Total V. A. cont. of Liver	
1	1. 14	Usetsu	♂	35.5	805.0	g	—	4.18	33.57	3.2	262,080	9.3	1.16	1.96	21.0%	26.0	968,240	0.271	
2	2. 1	"	♀	42.0	1,078.8	—	—	1.17	6.54	26.7	593,741	12.5	1.16	0.72	5.78	310.0	424,080	1.341	
3	"	"	♂	38.0	731.3	—	—	2.71	19.12	9.9	509,751	7.7	1.05	0.86	11.14	283.5	463,239	1.100	
4	"	"	♀	35.5	558.8	—	—	1.74	15.16	49.4	1,370,356	4.9	0.88	0.36	7.34	209.0	142,956	9.586	
5	2. 17	"	♀	40.0	850.0	80.0	9.41	3.02	22.71	6.2	355,756	9.2	1.08	0.42	4.55	256.7	204,846	1.737	
6	"	"	♀	36.0	630.0	52.0	7.64	3.06	—	—	930,240	6.5	1.12	0.99	15.72	58.4	1,098,554	0.933	
7	2. 26	"	♂	47.5	631.0	42.1	6.67	1.84	12.50	31.4	1,087,744	12.5	1.38	1.51	12.11	72.2	2,071,418	0.525	
8	3. 17	"	♀	52.5	502.6	62.9	6.97	0.57	7.60	14.1	152,703	9.0	1.34	1.05	11.76	37.0	738,150	0.207	
9	6. 14	"	♀	34.5	674.0	80.5	11.94	0.52	6.17	14.4	142,272	5.0	1.09	0.49	6.16	35.2	327,112	0.437	
10	"	"	♀	36.5	724.0	100.0	13.62	0.80	8.93	2.4	564,800	7.0	1.03	0.88	12.58	59.6	996,512	0.366	
11	"	"	♀	35.5	680.0	90.0	13.24	—	—	—	—	8.0	1.27	1.11	14.94	12.8	269,952	—	
12	"	"	♀	35.0	631.5	98.0	15.52	—	—	—	—	4.3	0.86	—	—	—	—	—	—
13	7. 14	"	♀	43.5	495.0	62.0	12.55	—	—	—	—	5.0	0.81	0.15	2.59	—	—	—	—
14	"	"	♀	46.0	615.5	94.5	15.35	0.25	2.75	5.0	237,500	6.5	0.90	0.62	9.66	22.5	265,050	1.915	
15	9. 25	"	♀	48.0	720.0	62.5	8.68	1.67	17.99	1.6	507,680	5.0	0.91	1.35	14.95	38.1	2,259,765	0.632	
16	9. 30	"	♀	42.7	982.0	78.0	7.88	3.02	17.05	24.9	1,428,762	9.0	0.91	0.75	8.55	139.5	1,510,785	0.632	
17	"	"	♀	40.5	872.0	76.0	8.72	2.03	11.59	24.5	954,275	9.8	1.21	0.51	8.14	95.0	1,317,650	0.621	
18	"	"	♀	47.7	932.0	76.0	8.15	1.80	9.80	21.0	718,200	9.0	0.97	0.75	8.14	71.6	952,280	0.948	
19	10. 11	"	♀	37.0	710.0	66.0	9.30	1.76	15.97	2.7	962,380	6.5	0.92	0.70	10.73	71.6	952,280	0.948	
20	"	"	♀	37.0	623.0	55.0	5.65	0.84	8.05	31.1	496,356	6.3	1.02	0.29	4.65	106.8	588,468	0.843	
21	"	"	♀	36.0	660.0	59.0	8.68	1.44	14.25	—	—	4.4	0.65	0.42	9.57	58.4	466,032	—	
22	10. 17	"	♀	37.5	735.0	56.0	7.62	2.81	23.43	13.1	699,409	7.7	1.05	1.02	13.28	106.12	2,056,218	0.340	
23	"	"	♀	37.0	675.0	48.0	7.11	2.39	25.39	16.8	762,885	5.6	0.83	0.98	17.53	90.0	1,675,800	0.455	
24	"	"	♀	36.0	640.0	44.0	6.83	3.37	33.02	3.9	249,717	6.4	1.00	1.02	16.01	53.6	1,038,768	0.241	
25	11. 19	"	♂	35.3	742.0	93.0	12.53	1.85	34.07	19.4	681,910	7.0	0.94	0.57	8.14	102.8	1,113,324	0.702	
26	11. 22	"	♀	37.0	708.0	54.0	7.63	1.37	34.45	3.0	190,380	5.6	0.79	1.44	25.67	43.3	1,184,688	0.161	
27	"	"	♀	37.0	712.0	50.0	7.02	1.52	14.07	16.0	462,080	6.6	0.93	1.71	25.88	25.2	818,748	0.564	
28	"	"	♀	36.0	725.0	76.0	10.48	4.33	40.64	7.7	633,479	9.8	1.35	2.29	23.36	59.6	2,593,196	0.244	
29	12. 6	"	♀	38.5	800.0	64.5	8.06	5.16	36.00	5.2	509,808	6.6	0.82	1.73	26.19	119.7	3,934,539	0.130	
30	"	"	♀	38.5	795.0	69.0	8.68	5.62	36.05	6.3	672,714	9.5	1.20	1.99	20.91	123.1	4,654,411	0.145	
31	"	"	♀	36.0	665.0	55.5	8.35	3.32	42.35	3.5	230,780	6.6	0.99	1.43	21.67	40.5	1,100,385	0.201	
32	12. 15	"	♀	50.5	867.5	74.5	8.59	5.06	47.93	5.6	538,384	9.5	1.09	1.52	16.05	33.8	294,880	1.826	
33	"	"	♀	50.0	804.0	64.5	8.02	5.72	37.44	2.7	293,436	8.5	1.06	2.00	23.56	56.6	139,080	2.110	
34	"	"	♀	49.0	743.5	53.5	7.19	5.42	30.67	3.2	329,536	6.6	0.88	1.26	19.24	45.9	1,098,846	0.300	
35	12. 12	"	♀	38.5	905.0	68.0	7.51	4.66	41.01	4.2	367,080	9.3	1.08	1.91	19.49	128.2	464,512	0.790	
36	"	"	♀	38.0	863.0	70.0	8.11	6.69	31.53	4.3	546,630	9.0	1.04	1.62	18.00	103.1	1,173,418	0.172	
37	"	"	♀	37.0	821.6	67.0	8.16	4.73	37.54	0.4	35,948	9.0	1.09	1.45	15.91	139.6	3,792,932	0.010	
38	"	"	♀	36.0	775.0	72.0	9.25	6.76	16.09	3.6	462,384	9.9	1.27	1.91	19.31	122.5	4,445,925	0.104	

これに反し、サバの幽門垂は肝臓より大きく、含油量も多いがビタミンA濃度、A含有量が幾分劣っている。しかし総体的に肝臓に近い値を示すのでビタミンA資源として利用価値がある。

この研究に当り東博士を初め同研究室の方々から戴いた御援助に対し厚く感謝するとともに、御校閲を賜った野口部長に深謝致します。

## 文 献

- 1) Edisbury: Biochem. J. 32, 118 (1938).
- 2) 坂本: J. Biochem. 32, 473 (1940).
- 3) 山田, 他: 日本水産学会誌 10, 160 (1944).
- 4) 勝井: ビタミン, 1, 357 (1947).
- 5) 河合, 他: 薬学, 53, 153 (1933); 58, 523(1938).
- 6) 川上: 理研彙報, 11, 968 (1932).
- 7) 東: 農化誌, 16, 1141, 1181 (1940); 17, 801 (1941).