深海産鮫類肝油の利用に関する研究-V.

ヘラツノザメ類 *Deania* spp. に於け

る炭化水素の消長について

東 秀雄・金子徳五郎・杉井麒三郎

(東海区水産研究所)

Studies on Utilization of the Liver Oil of Deep Sea Sharks—V.

Hydrocarbon Contents in "Heratsunozame", *Deania* spp.

Hideo HIGASHI, Tokugoro KANEKO, and Kisaburo SUGII

Of a series of our reports dealing with hydrocarbon contents of deep sea sharks the present work is concerned to that of "heratsunozame", *Deania* including at least two different species of which taxonomical identification has not been available.

On the basis of morphometric data of about forty samples used for the study (Table 1) an average weight of the liver has been computed at 21.45 per cent of the body for the male fish, and 19 per cent of the female body (Figs 1~2). The liver contains oil for 75~91 per cent (Table 2 and Fig. 3). Properties of the liver oil and unsaponifiable matters in the oil are shown in Tables 3 and 4 respectively. The refractive index indicated that hydrocarbon in the liver oil of *Deania* spp. is mainly constituted of squalene (Table 5). When compared the liver oil from different sexes, the hydrocarbon content in the oil was found higher with the male than with the female, but this difference is not so great as the case of "yumezame", *Centroscyllium owstoni* (Fig. 5).

The relation of specific gravity and the hydrocarbon content of the liver oil is expressed by an equation

$$x=1685.43-1863t_1 \dots \dots \dots (I)$$

where x is the hydrocarbon content of the liver oil,

and t_1 , specific gravity (d_4^{15}) of the liver oil (Fig. 6).

Judging from the relation of refractive index and the hydrocarbon content of the liver oil shown in Fig. 7, we are in the opinion that *Deania* under the study consisted at least of two species. One of them, group A, was caught inside of the Tokyo Bay in December 1952 and following January, while the other, group B, was from the Sagami Bay and Kaneda Bay, Kanagawa prefecture, in February 1950 and April 1951. The relations of refractive index and the hydrocarbon content for group A marked with open circle and for group B with dot (Fig. 7) is indicated by the following equations respectively:

$$x=3690t_2-5400 \dots \dots \dots (II)$$

$$x=3900t_2'-5684.34 \dots \dots \dots (III)$$

where t_2' is refractive index (n_D^{40}) of the liver oil.

The relation between the hydrocarbon content and unsaponifiable matter content of the liver oil is

$$x = 0.9313t_3 - 11.86 \dots \dots \dots (IV)$$

where t_3 is unsaponifiable matter content of the liver oil (%) (Fig. 8).

As a result of investigation of the egg and embryo at different stages of the development, lipids and hydrocarbon in the egg were found to increase as it grows, while they were likely consumed with the growth of the embryo like in case of *Centroscymnus* (Tables 7~10, and Figs. 10~13.).

I 緒 言

著者等は第IV報¹⁾に於てユメザメ *Centroscymnus owstoni* GARMAN に於ける炭化水素の消長に就て報告したが、本報に於てはヘラツノザメ *Deania* spp. に於ける炭化水素の消長に関する研究の結果を報告する。

II 実験の部

i) 試料

本研究に用いたヘラツノザメは当研究所漁具漁法部の深海延縄試験で東京湾、相模湾及び駿河湾で漁獲されたもの及び神奈川県大磯町の飯田金太郎氏より購入したものである。ヘラツノザメ *Deania* spp. は千葉県以南の太平洋沿岸の水深 400~700 m の海底で延縄で漁獲される。ヘラツノザメは横口目、建椎亜目、ツノザメ科、ヘラツノザメ属に属し、その分類上の特徴は扁平な頭部にある。その為地方によつてはナガアタマ、ハナナガ等と云う。ヘラツノザメ属は数種あるが、それらの分類が未だ充分には明かにされていないので、本研究のヘラツノザメはこれ等数種のものが混つているように思われる。

Fig 1 体重と肝臓重量との関係
Weight relation between the body and liver

Fig. 2 肝臓重量の体重に対する
百分比別の個体数
Number of the samples sorted
by weight ratio of the liver to
the body.

写真 1. ヘラツノザメ *Deania* spp. 大磯産
Heratsunozame at Oiso Kanagawa pref.

写真 2. ヘラツノサメ *Deania* spp. 大磯産
Heratsunozame at Oiso Kanagawa pref.

The relation between the hydrocarbon content and unsaponifiable matter content of the liver oil is

$$x = 0.9313t_3 - 11.86 \dots \dots \dots (IV)$$

where t_3 is unsaponifiable matter content of the liver oil (%) (Fig. 8).

As a result of investigation of the egg and embryo at different stages of the development, lipids and hydrocarbon in the egg were found to increase as it grows, while they were likely consumed with the growth of the embryo like in case of *Centroscymnus* (Tables 7~10, and Figs. 10~13.).

I 緒 言

著者等は第IV報¹⁾に於てユメザメ *Centroscymnus owstoni* GARMAN に於ける炭化水素の消長に就て報告したが、本報に於てはヘラツノザメ *Deania* spp. に於ける炭化水素の消長に関する研究の結果を報告する。

II 実 験 の 部

i) 試料

本研究に用いたヘラツノザメは当研究所漁具漁法部の深海延縄試験で東京湾、相模湾及び駿河湾で漁獲されたもの及び神奈川県大磯町の飯田金太郎氏より購入したものである。ヘラツノザメ *Deania* spp. は千葉県以南の太平洋沿岸の水深 400~700 m の海底で延縄で漁獲される。ヘラツノザメは横口目、建椎亜目、ツノザメ科、ヘラツノザメ属に属し、その分類上の特徴は扁平な頭部にある。その為地方によつてはナガアタマ、ハナナガ等と云う。ヘラツノザメ属は数種あるが、それらの分類が未だ充分には明かにされていないので、本研究のヘラツノザメはこれ等数種のもが混つていように思われる。

Fig 1 体重と肝臓重量との関係
Weight relation between the body and liver

Fig. 2 肝臓重量の体重に対する
百分比別の個体数
Number of the samples sorted
by weight ratio of the liver to
the body.

写真 1. ヘラツノザメ *Deania* spp. 大磯産
Heratsuno-zame at Oiso Kanagama pref.

写真 2. ヘラツノザメ *Deania* spp. 大磯産
Heratsuno-zame at Oiso Kanagama pref.

Table 1. 試料の漁獲日、漁場及び魚体記録

List of the samples with morphometric data

試料番号 Sample number	性別 Sex	漁獲年月日 Date of fishing	漁場 Fishied area	体長 (cm) Body length	体重(g) Body A weight	肝臓重量 (g) Liver B weight	体重に対する肝臓の割合 (%) $\frac{B}{A} \times 100$	卵重量 (g) Egg C weight	体重に対する卵重の割合 (%) $\frac{C}{A} \times 100$	卵の数 Number of egg	卵1個の重量(g) Weight of an egg	備考 Remarks
1	♀	10/2/1950	相模湾 Sagami Bay	77	3500	780	22.3	—	—	—	—	
2	♀	"	"	92	5400	1200	22.2	—	—	—	—	
12	♀	12/4/1950	"	48	520	85	16.4	—	—	—	—	{ 肝臓一部破損 Liver partly damaged
19	♀	1/24/1951	"	39	300	40	13.4	—	—	—	—	
31	♀	1/26/1951	"	99	9200	1950	21.2	—	—	—	—	
32	♀	"	"	70	2750	400	14.5	—	—	—	—	{ Liver partly damaged 肝臓一部破損
33	♀	"	"	99	7200	1460	20.3	—	—	—	—	
34	♀	"	"	90	3500	660	18.8	—	—	—	—	
40	♀	1/28/1951	"	73	4800	540	—	—	—	—	—	{ Liver partly damaged 肝臓一部破損
41	♂	"	"	71	2100	430	20.4	—	—	—	—	
42	♂	"	"	53	1000	170	17.0	—	—	—	—	
44	♂	"	"	69	2100	620	29.5	—	—	—	—	
50	♂	1/29/1951	"	69	2300	490	21.2	—	—	—	—	
59	♂	1/30/1951	"	70	2400	460	19.2	—	—	—	—	
60	♂	"	"	71	2400	530	22.0	—	—	—	—	
65	♂	"	"	65	1500	270	18.0	—	—	—	—	
66	♂	"	"	65	1950	330	16.9	—	—	—	—	
72	♀	"	"	74	2100	570	27.2	—	—	—	—	
74	♂	"	"	72	2200	440	20.0	—	—	—	—	
75	♀	2/9/1951	金田湾 Kameda Bay	97	6500	1200	18.5	—	—	—	—	
77	♀	"	"	95	7800	1300	16.7	—	—	—	—	
78	♀	"	"	90	8000	1600	20.0	—	—	—	—	
79	♀	"	"	95	7000	1350	19.3	—	—	—	—	
80	♀	"	"	99	8200	1100	13.4	—	—	—	—	{ 肝臓一部破損 Liver partly damaged
117	♀	4/28/1951	相模湾 Sagami Bay	94	6000	1220	20.4	—	—	—	—	
135	♂	12/17/1952	東京湾 Tokyo Bay	58	1200	200	16.7	—	—	—	—	{ 肝臓一部破損 Liver partly damaged
136	♀	"	"	89	7600	1420	18.7	1200	15.8	20	60	
137	♀	"	"	105	8900	1450	16.3	1500	16.9	18	83.4	{ 体長 4.5 cm の胎児付 Embryo (4.5 cm long)
138	♀	"	"	100	7400	1200	16.2	1000	13.5	16	62.5	{ 体長 6 cm の胎児付 Embryo (6 cm long)
139	♀	"	"	102	7000	1150	16.5	1150	16.4	15	76.7	
140	♀	"	"	105	8000	1250	15.7	1700	21.3	20	85	{ 体長 6.5 cm の胎児付 Embryo (6.5 cm long)
141	♀	"	"	100	8100	1300	16.0	1600	19.8	21	76.2	
142	♀	"	"	100	7200	1300	18.0	720	10.0	12	60	{ 体長 5 cm の胎児付 Embryo (5 cm long)
144	♀	"	"	90	5000	1000	20.0	40	0.8	—	—	{ 卵巣 Immature ovary
147	♀	"	"	100	5150	1460	27.2	120	2.3	15	8	
151	♂	1/19/1953	"	71	2140	510	23.8	—	—	—	—	
152	♂	"	"	73	2150	520	24.2	—	—	—	—	

ii) 実験結果及び考察

a) 魚体について

供試ヘラツノザメに就て、夫々体長、体重、肝臓重量及び抱卵せるものに就ては卵の重量を測定した。この結果を Table 1 に示す。

Table 1 より体重と肝臓重量との関係を図示すれば、Fig. 1, 2 のようになる。

肝臓は乳白色の細長い二葉で、その重量は平均して体重の 19.35 % であるが、雄は 21.45 %, 雌は 19.00 % であつた。卵は 1 尾当りの抱卵数約 20 個認められ、1 個当りの重量は最大のもので 85 g あつた。

b) 肝臓の含油量について

供試ヘラツノザメの肝臓をとり各別に煎取法で肝油を採取した。煎取残渣をエーテルで抽出しその抽出油と煎取油との和を肝臓重量で除して 100 倍した値を含油量とした。この結果を Table. 2, Fig. 3 に示す。

Table 2. 肝 臓 中 含 油 量
Oil content in the liver

試料番号 Sample number	含油量 % Oil content	試料番号 Sample number	含油量 % Oil content	試料番号 Sample number	含油量 % Oil content
1	77.3	59	87.0	136	83.5
2	80.0	60	80.0	137	86.1
12	80.7	65	81.7	138	89.2
19	87.5	66	81.5	139	87.0
31	75.0	72	79.5	140	84.6
32	83.7	74	79.6	141	85.9
33	75.7	75	75.5	142	84.9
34	84.7	77	80.4	144	86.5
40	—	78	79.2	147	85.7
41	83.8	79	79.5	151	—
42	79.5	80	80.4	152	—
43	75.0	117	84.9		
50	84.2	135	82.8

Fig. 3 肝臓の含油量別の個体数
Number of the samples sorted by the liver oil content.

Table 2, Fig. 3 に見る通り、肝臓中の含油量は大部分 79~81 % である。

c) 肝油の性状について

ヘラツノザメ肝油はユメザメ肝油と同様淡黄色の透明な液体で普通の魚油のような腥臭が殆ど無い。

試料とした鯨の肝油を各別に比重、屈折率、沃素価及び不飽和物含量を測定した。その結果を Table 3 に示す。

これらの肝油はいずれも squalene を多く含むから屈折率、沃素価及び不飽和物含量は高く、比重は低い。

d) 肝油中の不飽和物及び炭化水素について

ヘラツノザメ肝油から不飽和物を取り、その屈折率、沃素価及び炭化水素含量を測定した。その結果を Table 4 に示す。

炭化水素の定量は第Ⅱ報²⁾に於て報告した著者等の方法による。

かくして得た炭化水素の屈折率を測定した結果を Table 5 に示す。

Table 5 に見るようにヘラツノザメ肝油の炭化水素の屈折率(40°C)は 1.4795~1.4889 の範囲にありこれらの値は squalene の屈折率 (40°C) 1.4895 に近く大部分は squalene より成ることを思わせる。

次に Table 1~4 の結果から個体別に肝臓中の炭化水素量、体重 1 kg 当りの肝臓中の炭化水素量及び肝

Table 3. 肝油の性状
Characteristics of the liver oil

試料番号 Sample number	比重 d_4^{15} Specific gravity	屈折率 n_D^{40} Refractive index	沃素価 Iodine number	不鹼化物 含量(%) Unsap. matter content	試料番号 Sample number	比重 d_4^{15} Specific gravity	屈折率 n_D^{40} Refractive index	沃素価 Iodine number	不鹼化物 含量(%) Unsap. matter content
1	0.8832	1.4715	232.2	55.3	75	0.8851	1.4709	212.2	52.12
2	0.8814	1.4706	216.3	48.7	77	0.8872	1.4698	201.7	44.89
12	0.8865	1.4697	200.0	44.1	78	0.8900	1.4676	199.8	42.55
19	0.8815	1.4707	224.0	55.04	79	0.8880	1.4685	185.3	46.24
31	0.8916	1.4682	167.8	45.12	80	0.8880	1.4680	200.9	49.42
32	0.8782	1.4740	246.0	62.56	117	0.8873	1.4705	187.4	53.02
33	0.8855	1.4697	187.5	50.13	135	0.8675	1.4840	256.7	84.80
34	0.8833	1.4705	201.4	52.93	136	0.8943	1.4710	164.8	45.9
40	0.8796	1.4717	223.7	61.0	137	0.8977	1.4685	132.6	44.8
41	0.8797	1.4691	201.2	58.1	138	0.8883	1.4711	173.5	48.15
42	0.8777	1.4722	229.3	62.93	139	0.8880	1.4720	166.4	49.25
43	0.8856	1.4700	202.1	58.17	140	0.8887	1.4710	161.0	50.87
50	0.8801	1.4716	226.8	58.17	141	0.8894	1.4700	146.7	45.98
59	0.8789	1.4710	218.1	59.3	142	0.8861	1.4738	186.2	51.07
60	0.8830	1.4691	197.9	53.47	144	0.8889	1.4728	184.6	46.75
65	0.8844	1.4698	203.8	52.2	147	0.8898	1.4700	164.4	45.25
66	0.8813	1.4719	218.4	56.5	151	0.8797	1.4740	202.5	59.73
72	0.8854	1.4701	209.1	46.37	152	0.8784	1.4749	233.2	64.14
74	0.8815	1.4700	214.6	55.97					

Table 4. 肝油の不鹼化物の性状
Characteristics of unsaponifiable matter in the liver oil.

試料番号 Sample number	不 鹼 化 物 Unsaponifiable matter			肝油中の 炭化水素 含量(%) Hydrocar- bon conte- nt in liver oil	試料番号 Sample number	不 鹼 化 物 Unsaponifiable matter			肝油中の 炭化水素 含量(%) Hydrocar- bon cont. in liver oil
	屈折率 n_D^{40} Refractive index	沃素価 iodine number	炭化水素 含量(%) Hydrocar- bon cont.			屈折率 n_D^{40} Refractive index	沃素価 Iodine number	炭化水素 含量(%) Hydrocar- bon cont.	
1	1.4790	263.5	76.73	42.4	75	1.4793	305.0	70.84	36.9
2	1.4765	249.0	72.76	35.4	77	1.4775	289.0	70.73	31.72
12	1.4785	301.2	77.57	34.2	78	1.4760	281.8	58.0	24.9
19	1.4809	325.5	76.13	41.9	79	1.4772	283.0	69.65	32.2
31	1.4779	260.0	57.63	26.0	80	1.4760	286.0	66.38	32.8
32	1.4820	336.3	84.95	53.1	117	1.4744	259.5	72.40	38.4
33	1.4780	311.0	70.97	35.57	135	1.4860	—	90.88	77.07
34	1.4800	337.5	77.4	40.95	136	1.4780	—	57.23	26.35
40	1.4790	313.8	76.96	46.92	137	1.4750	—	50.13	22.53
41	1.4780	286.3	74.88	42.9	138	1.4795	—	65.18	22.97
42	1.4804	314.6	82.35	51.8	139	1.4790	—	63.77	31.57
43	1.4789	283.0	72.84	42.33	140	1.4780	—	55.52	28.30
50	1.4802	309.7	78.76	45.8	141	1.4765	—	53.84	25.06
59	1.4790	303.6	75.98	45.03	142	1.4819	—	73.83	37.89
60	1.4786	293.3	73.02	39.06	144	1.4820	—	72.54	33.93
65	1.4798	308.9	75.9	39.6	147	1.4790	—	60.42	27.49
66	1.4809	315.0	75.0	42.36	151	1.4819	—	54.41	33.01
72	1.4790	309.5	73.17	33.9	152	1.4807	—	72.35	46.95
74	1.4700	290.8	68.78	38.48					

臓 1 kg 中の炭化水素量を夫々算出した結果を Table. 6 に示す。

Table. 6 の結果から雌雄肝油中の炭化水素量を比較した結果を Fig. 4 に示す。

Fig. 4 に見るように雌は雌に較べて肝油中の炭化水素含量が大きい傾向がある。然しメザメ程の差はない。Table. 6 の結果から、体重と体重 1 kg 当りの肝臓中の炭化水素量との関係を Fig. 5 示す。

Table 5. 肝油中の炭化水素の屈折率
Refractive index of hydrocarbon in the liver oil.

試料番号 Sample number	炭化水素の 屈折率 n_D^{40} Refractive index	試料番号 Sample number	炭化水素の 屈折率 n_D^{40} Refractive index	試料番号 Sample number	炭化水素の 屈折率 n_D^{40} Refractive index	試料番号 Sample number	炭化水素の 屈折率 n_D^{40} Refractive index
1	1.4835	42	1.4858	77	1.4830	140	1.4880
2	1.4835	43	1.4830	78	1.4830	141	1.4870
12	1.4850	50	1.4860	79	1.4830	142	1.4870
19	—	59	1.4864	80	1.4845	144	1.4880
31	—	60	1.4835	117	1.4795	147	1.4870
32	1.4840	65	1.4849	135	1.4880	151	1.4875
33	1.4830	66	1.4845	136	1.4880	152	1.4880
34	1.4850	72	1.4850	137	1.4883		
40	1.4861	74	1.4850	138	1.4880		
41	1.4830	75	1.4833	139	1.4889		

Table 6. 肝油中の炭化水素量
Hydrocarbon content in the liver oil.

試料番号 Sample number	重 量—(g)—Weight			試料番号 Sample number	重 量—(g)—Weight		
	総 量 Total	体重1kg当 り Per kg. of body	肝臓1kg当 り Per kg. of liver		総 量 Total	体重1kg当 り Per kg. of body	肝臓1kg当 り Per kg. of liver
1	256	73	328	75	334	51	279
2	340	63	283	77	331	42	254
12	23	45	276	78	315	39	197
19	—	—	—	79	346	49	256
31	380	41	195	80	—	—	—
32	—	—	—	117	398	66	326
33	393	55	270	135	—	—	—
34	229	65	347	136	313	41	220
40	—	—	—	137	281	32	194
41	155	74	360	138	246	33	205
42	70	70	411	139	316	45	275
43	197	94	318	140	299	37	240
50	189	82	386	141	280	35	216
59	180	75	391	142	418	58	322
60	166	69	313	144	293	59	331
65	87	58	324	147	344	67	236
66	114	58	345	151	—	—	—
72	154	73	269	152	—	—	—
74	135	61	206

Fig. 4 肝油中の炭化水素含量と個体数
Number of the samples sorted by hydrocarbon content in the liver oil.

Fig. 5 体重と体重 1 kg 当りの肝臓中の炭化水素との関係
Relation between body weight and hydrocarbon in liver per kilogram of body.

今 A 群, B 群の各肝油より得た炭化水素の屈折率を夫々平均すると A 群では 1.4878, B 群では 1.4840 で明かに炭化水素自体も A 群の方が高いが, 肝油の屈折率の差から考えると炭化水素のみならず, 他の脂肪酸等の屈折率も A 群の方が高いことになる。屈折率の場合は 2 群の差が見出されたが比重の場合と次に述べる不飽和物の場合はこれら 2 群の差は認められなかった。

Fig. 5 に見るように, 雌に於ては大型となるに従つて体重 1 kg 当りの肝臓中の炭化水素量は漸減の傾向が見られる。雄では体重の差はユメザメと同様に小さく体重 1 kg 当りの肝臓中の炭化水素量も個体差が大きい, ユメザメには及ばない。

前述の如くヘラツノザメに数種ある故かも知れない。

Table 1~4 の結果からユメザメの場合と同様にヘラツノザメについて肝油中の炭化水素含量と肝油の比重との関係, 肝油中の炭化水素含量と肝油の屈折率との関係及び肝油中の炭化水素含量と肝油中の不飽和物含量との関係を Fig. 6~8 に夫々示す。

Fig. 6 に於て炭化水素含量を x , 比重(d_4^{15})を y とすれば両者の関係は次式で表わされる。

$$x = 1685.43 - 1863.1y \dots (1)$$

Fig. 7 に於て肝油の屈折率(n_D^{40})と炭化水素含量との関係を見ると, 著者等の取あつかつたヘラツノザメに於ては屈折率と炭化水素含量との関係の異なる 2 群があるようである。即ち図中の白点は Table 1 に於ける試料番号 135~152 の 12 例で 1952 年 12 月及び 1953 年 1 月に千葉県館山港外の深所で漁獲

したもので, これを A 群とする。黒点は Table 1 に於ける 1~117 の 25 例で A 群以外の地点で漁獲されたもので, これを B 群とする。A 群及び B 群より夫々の回帰直線を引けば図に示すような平行した二線が得られ, 2 群が種類の異つたヘラツノザメの群であることを思わしめる。この事実はヘラツノザメ属に数種あるという説を裏書きすることではあるまいか。試みに A, B 2 群の回帰直線から両群の屈折率の差を求めると 0.0038 であつて A 群が B 群よりも高い。

Fig. 6 肝油の比重と炭化水素含量との関係
Relation between specific gravity of liver oil and hydrocarbon content in the oil.

Fig. 8 肝油の不鹸化物含量と炭化水素含量との関係
Relation between unsaponifiable matter content in liver oil and hydrocarbon in the oil.

Fig. 7 肝油の屈折率と炭化水素含量との関係
Relation between refractive index of liver oil and hydrocarbon content in the oil.

A 群に於て炭化水素含量を x , 屈折率 (n_D^{40}) を t_2 とすれば両者の関係は次式で表わされる。

$$x = 3690t_2 - 5400 \quad \text{..... (II)}$$

B 群に於て炭化水素含量を x , 屈折率 (n_D^{40}) を t_2' とすれば両者の関係は次式で表わされる。

$$x = 3900t_2' - 5684.34 \quad \text{..... (III)}$$

Fig. 8 に於て炭化水素含量を x , 不鹸化物含量を t_3 とすれば両者の関係は次式で表わされる。

$$x = 0.9313t_3 - 11.86 \quad \text{..... (IV)}$$

c) 卵及び卵油について

試料としたヘラツノザメについて、親鯨の体重、卵の重量、体重 1 kg 当りの卵重量、卵の個数、卵 1 個当りの重量、卵の直径、卵の含油量及び胎児を測定した。その結果を Table 7 に示す。

これらの試料を发育度により 4 つの群に分けた。即ち a, b を

夫々 I, II とし, c~e を III, f~i を IV とした。

I, II は未熟卵で III は熟卵, IV は胎児の附着した卵である。

Table 7 の結果から I, II, III 及び IV に於ける发育度と体重 1 kg 当りの卵重量との関係を Fig. 9 に示す。卵油はこれらの卵から各別にベンゼン、アルコールを用いる三元共沸法で採取した。卵油の比重、屈折率、炭素価及び不鹸化物含量を測定した結果を Table 8 に示す。

Table 7. 卵に関する実験
Morphometric data of the egg and its oil content

試料番号 Sample number	記号 Mark	親鯨体重 (kg) Weight of mother's body	卵重量(g) Weight of egg	体重 1 kg 当りの卵重(g) Egg weight per kg. of body	卵の個数 Number of egg	卵 1 個の重量(g) Weight of one egg	卵の直径 (cm) Diameter of egg	卵の含油量 (%) Oil content of egg	胎児の体長 (cm) Body length of embryo
144	I a	5.0	40	8	—	—	—	0.89	—
147	II b	5.15	120	23	15	8	2.0	12.44	—
139	III c	7.0	1150	164	15	76.6	4.5	27.9	—
136		7.6	1200	158	20	60.0	4.8~5.5	35.94	—
141		8.1	1600	198	21	76.2	5.0	19.26	—
137	IV f	8.9	1500	169	18	83.3	5.0	20.5	4.5
142		7.2	720	100	12	60.0	4.0	25.43	5.0
138		7.4	1000	135	16	62.5	5.5	19.23	6.0
140		8.0	1700	213	20	85.0	5.0	13.13	6.5

Table 8. 卵油の性状
Characteristics of the egg oil

試料番号 Sample number	記号 Mark	屈折率 n_D^{40} Refractive index	沃素価 Iodine number	不鹸化物(%) Unsaponifiable matter
144	I	1.4762	150.6	35.8
147	II	1.4740	153.7	32.44
136	III	1.4740	125.9	24.77
139		~1.4767	~150.1	~29.45
141				
137	IV	1.4710	118.2	23.05
138		~1.4771	~151.4	~28.72
140				
142				

Table 9. 卵油の不鹸化物の性状
Characteristics of unsaponifiable matter in the egg oil.

試料番号 Sample number	記 号 Mark	不 鹼 化 物 Unsaponifiable matter		炭化水素の 屈折率 n_D^{40}
		屈折率 n_D^{40} Refractive index	炭化水素 含量 (%) Hydrocarbon content	Refractive index of hydrocarbon
144	I	1.4840	39.8	—
147	II	1.4813	51.6	—
136	III	1.4800	44.78	1.4880
139		~1.4827	~75.91	
141				
137	IV	1.4800	34.97	1.4862
138		~1.4824	~63.84	~1.4880
140				
142

Fig. 9 卵及び胎児の发育度と体重 1 kg 当りの卵重量の変化
Variation of egg weight per kilogram of body at growing stages of egg and embryo

卵の发育と卵油との関係を知る為に、卵の发育度と体重 1 kg 当りの卵油量との関係を検した。その結果を Fig. 10 に示す。

図に見るように卵の发育と共に、卵中に油が蓄積されて行き胎児が発生する際に著量の油が消費されることが判る。

f) 卵油の不鹸化物及び炭化水素について

ヘラツノザメの卵油から各別に不鹸化物

をとりその屈折率、沃素価、炭化水素含量及び炭化水素の屈折率を測定した結果を Table 9 に示す。

卵中の炭化水素はその屈折率より肝油中の炭化水素と同様大部分 squalene より成ると思われる。この炭化水素含量から卵油、卵及び体重 1 kg 当りの卵中の炭化水素量を算出した結果を Table 10 に示す。

Fig. 10 卵及び胎児の発育度と体重 1 kg 当りの卵油重量の変化
Weight variation of egg oil per kilogram of body at growing stages of egg and embryo

卵 100 g 当りの卵中の炭化水素と卵の発育との関係を Fig. 11 に、体重 1 kg 当りの卵中の炭化水素と卵の発育度との関係を Fig. 12 に示す。

両図共に発育に伴って炭化水素が増加し胎児が発生すると急に減少する。これらのことはユメザメの場合と同様である。

Table 10. 卵に関する資料と卵中の炭化水素
Weight ratio of the egg and its oil content and hydrocarbon.

記号 Mark	親の体重 (平均)(g) Weight of mother's body (average)	卵重量 (平均)(g) Weight of egg (average)	体重に対す る卵重量 (%) Egg wt. to Body wt.	含油量 (%) Oil con- tent in egg	卵油重量 (平均)(g) Weight of egg oil (average)	卵中の炭 化水素量 (平均)(g) Weight of hydrocar- bon	体重1kg 当 りの卵中の 炭化水素 g Hydrocar- bon in egg per kg of body	卵 100 g 当 り炭化水素 (g) Hydrocar- bon in egg per 100 g of egg	体重 1 kg 当り卵油重 (g) Egg oil per kg of body
I	5000	40	0.8	0.89	3.6	0.5	0.1	1.25	0.72
II	5150	120	2.3	12.44	15	2.7	0.52	2.25	2.92
III	7600	1320	17.4	26.7	351	60.7	8.0	4.60	46.2
IV	7900	1230	15.6	18.5	227	28.8	3.65	2.34	27.8

Fig. 11 卵及び胎児の発育度と卵 100 g 当りの卵中の炭化水素量の変化
Weight variation of hydrocarbon in egg oil per 100 gram of egg at growing stages of egg and embryo

Fig. 12 卵及び胎児の発育度と体重 1 kg 当りの卵中炭化水素量の変化
Weight variation of hydrocarbon in egg oil per kilogram of body at growing stages of egg and embryo.

摘 要

ヘラツノザメ類に就き魚体の測定を行い炭化水素の消長に就て検討し次のことを知つた。

1. ヘラツノザメ類の肝臓は体重に対し約 19.4% である。
2. 肝臓中の含油量は 75~87% である。
3. 肝油中の炭化水素含量は個体差が大きく最高 77.1%, 最低 22.5% であつた。雄鯨の肝油は 雌鯨の肝油に比して含量が高い。
4. 体重 1 kg 当りの肝臓中の炭化水素量は雌に於ては体重の増加と共に減少する傾向がある。雄では体重の差はユメザメと同様に小さく体重 1 kg 当りの肝臓中の炭化水素量も個体差が大きいがユメザメには及ばない。
5. 卵中の油及び炭化水素は卵の發育に伴つて増加し胎児の發生と共に減少する。
6. ヘラツノザメ類肝油中の炭化水素含量と比重、屈折率及び不飽和物含量との關係は次に示すような式で表わされる。
 - a) 炭化水素含量を x , 比重 (d_4^{20}) を t_1 とすれば兩者の關係は次式で表わされる。

$$x = 1685.4 - 1863t_1 \dots\dots\dots (I)$$
 - b) 屈折率と炭化水素含量との關係から供試ヘラツノザメに 2 群があるらしいことが判つた。兩群 A, B は炭化水素含量を x , 屈折率 (n_D^{15}) を t_2, t_2' とすれば夫々次式で表われされる。

$$\begin{aligned} \text{A 群 } x &= 3690t_2 - 5400 \dots\dots\dots (II) \\ \text{B 群 } x &= 3900t_2' - 5684.34 \dots\dots\dots (III) \end{aligned}$$
 - c) 炭化水素含量を x , 不飽和物含量を t_3 とすれば兩者の關係は次式で表わされる。

$$x = 0.9313t_3 - 11.86 \dots\dots\dots (IV)$$

本稿を終るに当り鯨の分類につき御教示を賜つた阿部宗明博士及び適切な御助言を賜つた本研究所源生所長、試料の採集に御援助を賜つた本研究所漁具漁法部高山部長及び蒼鷹丸今村船長、鷹丸小山船長並びに乗員各位に厚く謝意を表する。

文 献

- 1) 東, 金子, 杉井: 本誌 本号 836~850
- 2) 同 上 本誌 18, 397 (1953).