魚類背肉中のコレステロール量と脂肪酸組成について*

新聞弥一郎・田口脩子

(1963 年 10 月 4 日受理)

A COMPARATIVE STUDY ON FATTY ACID COMPOSITION OF FISH

Yaichiro SHIMMA and Hisako TAGUCHI**

A difference between compositions of the fatty acids has been discussed in another paper in this issue dealing with the meat of two kinds of shellfish, gastropoda and pelecypoda. It is inferable that non-depot lipids of fish flesh might have their own specific composition patterns of fatty acids according to their living environments or food habits. Thirty-six kinds of materials including shark, bony fish, and their processed products, were purchased from the market to study the patterns. Lipids were extracted from dorsal muscle which usually contains depot lipids less in amount than the flesh of other parts. Total cholesterol and fatty acid composition were examined in the same manner as described for shellfish.

The following are the results from the data shown in Tables 1 and 2.

- 1) In the dorsal flesh cholesterol content varied from 9.5 mg of flying fish to 72 mg of pond smelt; though the majority of sea fish had it in the range of 40 ± 10 mg, rainbow trout, loach, and pond smelt showed it with slightly higher value of 70~72 mg.
- 2) Lipids of dorsal flesh showed less contents of such fatty acids as C_{14} saturated, $C_{16:1}$, $C_{18:1}$, and $C_{20:1}$, and more quantity of $C_{22:6}$, than the lipids of ventral flesh.
- 3) A pattern of fatty acid composition shown in Table 3 was obtained by averaging the results from seventeen marine bony fish and three cured products which had less than 1% of oil contents in the dorsal flesh and more than 15% of $C_{22:6}$ fatty acid in the lipids.
- 4) In case of inshore bottom fish, $C_{22:6}$ acid was found around one tenth of total acids. Two species of shark had a resemblance in fatty acid composition between them (Fig. 4), but those were different from the pattern of Table 3.
- 5) Fresh water fish, such as loach and sweet smelt, contained 1.3~2.5% of $C_{22:6}$ acid with a distinct amount of $C_{18:3}$ acid which was scarcely present in sea fish (Figs. 1 and 2). In the meat of rainbow trout and pond smelt, however, $C_{22:6}$ acid reached to 14.9~28.9%, almost similar in amount to the acid found in marine fish (Fig. 3).

さきに著者ら¹⁾は貝類肉質中の脂肪酸組成を分析し、斧足綱に属するものと腹足綱に属するものとは明らかに脂肪酸組成に差があることを認めたが、本報においては魚類背肉中の脂質につき同様な実験を行ない、ガスクロマトグラフィーによつて求めた脂肪酸組成の結果、および Liebermann-Burchard の試薬による比色法で求めたコレステロール量を報告する。

従来行なわれて来た分析手段によつては脂質中の脂肪酸組成を正確に求めることは極めて面倒なまた困難なことであつたが、それでも魚類の貯蔵脂肪—体油および肝油—についてはそれが多量の産額と多くの用途を持つていたために多数の研究者によつて多くの報告がなされて来た。これに対し背肉は他の部分に比して含油量が低く、その脂質については知られていることが極めて少ない。すべての魚種においてそうであるかどうかは明らかではないが、一般に磷脂質はトリグリセリドよりも不飽和度の高い脂肪酸を多く含む²⁾ことが知られている。背肉中の磷脂質含量は 0.5~0.9 %³⁾であるから背肉の含油量が 1 %あるいはそれ以下の

* 東海区水産研究所業績 B 400 号

** 東海区水産研究所 (Tokai Reg. Fish. Res. Lab., Tsukishima, Chuo-ku, Tokyo, Japan).

ような場合にはトリグリセリドの占める割合は低くなり背肉脂質の脂肪酸組成は貯蔵脂肪のそれとはかなり異なつたものになるであろうことは容易に予想される。本報においては多くの魚種について背肉中脂質を分析し、魚種による相違や腹肉脂質との相違を知ろうとした。

また肉質中のコレステロールについては cod, haddock および rainbow trout について 50~70 mg/100g

Table 1. Oil and sterol contents in the dorsal flesh of fishes.

背肉中の脂質およびコレステロール含量

No.	試料 Sample	含油量 Oil cont.	コレステロール含量 Cholesterol cont.	
			in oil	in tissue
		%	mg/g	mg/100g
1	'NISHIN,' pacific herring (<i>Clupea harengus pallasii</i>)	0.37	68	25
	(Ventral	4.8	13.8	66)
2	'URUME-IWASHI,' round herring (<i>Etrumeus, micropus</i>)	1.5	15.0	23
	(Ventral	7.2	4.6	33)
3	'KONOSHIRO,' shad (<i>Dorosoma thrissa</i>)	0.75	35	26
	(Ventral	10.5	4.7	49)
4	'SAMMA,' pacific saury (<i>Cololabis saira</i>)	1.19	16	19
5	'TOBIUO,' flying fish (<i>Prognichthys agoo</i>)	0.17	56	9.5
	(Ventral	1.82	13	24)
6	'SHIMA-AJI,' jack mackerel (<i>Caranx mertensi</i>)	0.69	69	48
7	'AKAZE-AJI,'	0.91	34	31
	(Ventral	15.8	2.8	44)
8	'MURO-AJI,'	0.47	58	27
9	'MA-AJI,' big size (<i>Trachurus japonicus</i>)	1.17	38	44
	small size	0.60	81	49
10	'ME-DAI,' butterfish (<i>Centrolophus japonicus</i>)	0.50	71	36
11	'SUZUKI,' sea bass (A) (<i>Lateolabrax japonicus</i>)	0.78	56	44
	(B)	0.72	53	38
12	'INDO-MAGURO' bluefin tuna (<i>Thunnus maccoii</i>)	1.3	27	35
13	'SUMIYAKI,' (<i>Prometheichthys prometheus</i>)	1.6	28	45
14	'HAMA-DAI,' snapper (A) (<i>Etelis evurus</i>)	0.29	115	33
	(B)	0.42	117	49
15	'KI-DAI' (<i>Taius tumifrons</i>)	0.42	45	19
16	'MA-DAI' (<i>Chrysophrys major</i>)	0.29	114	33
17	'NIBE,' (<i>Micthys imbricatus</i>)	0.81	64	52
18	'FUSEI' (<i>Pseudosciaena crocea</i>)	0.94	57	54
	(Ventral	43	6.2	266)
19	'MEGOCHI' (<i>Inegocia meerdervoosti</i>)	0.37	59	22
20	'MAHAZE' (<i>Acanthogobius flavimanus</i>)	0.34	103	35
21	HÖBÖ' (<i>Chelidonichthys kumu</i>)	0.31	176	55
22	'MADARA,' pacific cod (<i>Gadus macrocephalus</i>)	0.32	117	37
23	'ANAGO' (<i>Astroconger myriaster</i>)	8.49	5.3	45
24	'SHYÖSAI-FUGU,' puffer (<i>Sphoeroides vermicularis</i>)	0.70	63	44
	(Liver	26	11.4	296)
25	'ANKÖ,' angler (<i>Lophiomus setigerus</i>)	0.48	72	35
26	'SAKE,' chum salmon (<i>Oncorhynchus keta</i>)	4.5	9.5	42
	(Ventral	44	2.4	106)
27	'NIJI-MASU'*, rainbow trout (<i>Salmo gairdnerii irideus</i>)	5.6	12.5	70
28	'WAKASAGI,' pond smelt (<i>Hypomesus olidus</i>)	0.73	99	72
29	'SHIRAUO**,' (<i>Salangichthys microdon</i>)	1.3	102	133
30	'AYU,' sweet smelt (<i>Plecoglossus altirelis</i>)	2.8	9.1	25
31	'DOJO,' loach (<i>Misgurnus fossilis</i>)	0.82	86	71
32	'ABURA-TSUNO-ZAME,' dog fish (<i>Squalus sucklii</i>)	11.2	3.5	39
33	'NEZUMI-ZAME' shark (<i>Lamna cornubica</i>)	1.91	23	44
34	'TARA,' pacific cod salted	0.33	79	26
35	'MENUKE' (KASUZUKE), red fish soaked in SAKE lees (<i>Sebastes sp.</i>)	0.21	212	45
36	'AKA-KAMASU,' barracuda salted (<i>Sphyraena schlegelii</i>)	0.65	78	51

* Instead of dorsal part, minced edible portion of cultivated fish was used.

** Includes visceral part.

の報告があり、他の魚種においても概ね近似した値を示すものと想像されている⁴⁾がこの点を検討しようと試みた。

試験および実験方法

3種の加工品を含めて Table 1 に列記した 36 種の海産あるいは淡水産の魚類を東京築地市場あるいは神奈川県真鶴市場において昭和 37 年 7 月より昭和 38 年 2 月にわたり購入した。試料はその背肉中央部を 5~10 g 切り取ることを原則とした。しかし加工品やマグロ、ネズミザメなどは切身を購入し、ニジマスは細碎した可食部の一部を試料とし、またシラウオだけは内臓を含む全魚体を試料とした。また 7 種については比較のため腹肉から、ショーサイフグでは肝臓からも脂質を抽出した。

脂質の抽出法やガスクロマトグラフィーなどすべての実験方法は前報¹⁾の貝の場合と全く同様であり、コレステロールの定量も前報同様 Nifft⁵⁾の方法にしたがった。

実験結果および考察

含油量およびコレステロール量

各試料の含油量およびコレステロール量を Table 1 に記した。すなわち大部分の試料が背肉中含油量は 1 % 以下であつたが、アブラツノザメでは 11.2 %、アナゴは 8.4 % と他の魚類に比して著しく高く、これについてニジマス 5.6 %、サケ 4.5 %、アユ 2.81 %、が高い値を示した。山田⁶⁾は、アブラツノザメの肉質部は他の魚類のそれとは異なり、筋繊維内に油滴が認められ、またアナゴでは筋束間に脂質の蓄積が著しいことを観察している。

背肉中のコレステロール量は抽出油 1 g についてアブラツノザメの 3.5 mg が最低で、メメケの 212 mg が最高であつた。組織 100 g 中の含量を算出すると海産魚（三種の加工品およびサメを含めて）ではトビウオの 9.5 mg が極めて低い値を示した以外はすべての魚種が 19~55 mg の範囲にあり、29 mg 以下のもの 9 例、30~39 mg 10 例、40~49 mg 10 例、50 mg 以上のもの 4 例となつていた。一方試料中の淡水および汽水産の魚にはコレステロール量の高いものも多く、ドジョウ、ニジマス、ワカサギでは 70~72 mg が認められた。シラウオは 133 mg で例外的に高いが、これは内臓を含めて油を抽出したためと思われる。

含油量の高い腹肉は常に背肉よりも多量のコレステロールを含むが、ウルメイワシ、アカセアジのごとく肉部含量との差があまり異ならないものと、トビウオ、フウセイ、サケのごとく両者の差が著しいものがある。特にフウセイ、サケのように含油量が大きくなるとコレステロール量は著しく増大するように思われる。

なお、後述の脂肪酸組成とコレステロール含量との間には何らの関係をも認めることができなかった。

すべての試料についてコレステロールの遊離型とエステル型との割合を求めることはできなかったが、コノシロ腹肉、マグロ、シマアジ、フウセイについて実験した結果ではエステル型を認めることができず、これらの試料中ではほとんど遊離型として存在していたように思われる。しかし漁獲時の Haddock 鮮肉（含油量 0.6 %）で 27.6 mg の総コレステロール中 9.8 mg がエステル型として存在したという報告⁷⁾があり、筋肉中のコレステロールの遊離型、エステル型についてはさらに検討する必要があると思われる。

一方含油量の高い組織ではウルメイワシ腹肉（含油量 7.2 %）、フグ肝臓（含油量 25.9 %）、フウセイ腹肉（含油量 43.5 %）で総コレステロール中エステル型がそれぞれ 15 %、30.5 %、50 % 検出されたので、含油量が増加するにつれエステル型の割合も増加するようである。

脂肪酸の同定

得られたガスクロマトグラムから各脂肪酸を同定するには、前報に示した標準品の相対保持容量を基準として前報と同様に行なつた。したがって本実験においても C_{18:3} と C_{20:1} あるいは C_{20:4} と C_{22:1} のごとく接近あるいは重複するピークを示す酸では個々の量を知ることができず、尿素処理による結果からピークの主成分を占めると思われる酸を推定したにとどまつた。各試料のクロマトグラムを示すのは繁雑となるの

でサンマ、アユ、ニジマスの脂肪酸およびその尿素附加物を除いたもののクロマトグラムを Fig. 1, 2, 3 に例示した。

すなわちサンマにおいて 11 分および 18.5 分後に現われるピークは尿素処理によつて減少するので、それぞれ $C_{20:1}$ および $C_{22:1}$ であろうと思われる。一方アユ、ニジマスではこれに対応するピークが尿素処理により濃縮されるので、 $C_{18:3}$ および $C_{22:4}$ を主成分とするのであらうと考えられる。

Fig. 1. Gas-liquid chromatograms of pacific saury.
サンマのガスクロマトグラム

Fig. 2. Gas-liquid chromatograms of sweet smelt.
アユのガスクロマトグラム

Fig. 3. Gas-liquid chromatograms of rainbow trout.

ニジマス の ガス ク ロ マ ト グ ラ ム

貝類では $C_{22:1}$ および $C_{20:5}$ との間に (405)* のピークが認められ、尿素処理によつて濃縮されなかつたが、魚類の大部分の試料ではこのピークは認められず、むしろ尿素処理物においてこの位置にピークが明らかに認められるようになる。したがつてこのピークを示す脂肪酸は貝類の場合とは異なり、伊東ら⁸⁾の報告する $C_{20:4}$ (II) (アラキドン酸と二重結合の位置を異にする異性体) と同一物質と思われる。また尿素処理物においては貝類で認められたと同様に (610) のピークが明らかに現われるので、魚類脂質中にも微量ではあるが存在しているものと思われる。このピークを示す酸は $C_{22:4}$ であろうと想像されるが確認していない。

ウルメイワシ腹肉、シマアジ、メダイなどにおいては (666) のピークが認められ、これは尿素処理によつて濃縮された。照合すべき標準品が得られず正確ではないが $C_{22:5}$ の異性体ではないかと考えられるので $C_{22:5}$ (I) とし (768) のピークを有するものを $C_{22:5}$ (II) として区別した。

$C_{24:1}$ (593) のピークが明瞭に認められたのはサンマ、メゴチ、マハゼ、ホーボー、ドジョウ、ネズミザメの6例にすぎず、その他の試料においてはこのピークをほとんど、あるいは全く認めることができなかった。

各試料における脂肪酸の組成

各試料について求めた脂肪酸の組成割合を Table 2 に一括した。

1) 背肉脂質と腹肉脂質との比較

背肉から得られた脂質と含油量の高い腹肉から得られた脂質とを比較すると、背肉中脂質においては常に $C_{14:0}$, $C_{16:1}$, $C_{18:1}$, $C_{20:1}$ の割合が少なく $C_{22:6}$ の含量が高い。その他の酸については個々の試料によつて異なり一定の傾向を認め難い。

以前から海産魚油には $C_{22:6}$ の多いことが知られていたが伊東⁸⁾らは最近イワシ油など8種についてガスクロマトグラフィーによる分析で $C_{22:6}$ 量が 3.2~17.3 % (補正しない値) であつたと報告している。著者

以下カッコ内の数字は相対保持容量を示す。

Table 2. Fatty acid composition of fish lipids extracted from dorsal and ventral flesh.
背肉および腹肉中脂質の脂肪酸組成

	C ₁₄	C ₁₅	C ₁₆	C ₁₆	C ₁₇	C ₁₈	C ₂₀	C ₂₂	C ₂₄
	sat.	sat.	aldehyde? sat.	:1 :2	sat. :1	sat. :1 :2	(:1 & :3)	(:1 & :5 (1) (1))	
1 NISHIN Ventral	3.2	—	—	24.9 4.9 —	—	—	7.4 11.4	8.6	—
2 URUME-IWASHI Ventral	6.1	—	—	14.1 7.1 —	—	—	19.2 4.6	19.9	—
3 KONOSHIRO Ventral	3.7	0.9	—	27.2 6.2 —	1.7 0.6	—	1.4 10.2	3.2	—
4 SAMMA Ventral	5.7	1.2	—	16.3 7.8 —	3.0 1.5	—	3.0 10.1	3.5	—
5 TOBIUO Ventral	4.5	—	—	24.5 5.1 —	—	—	1.5 8.4	2.1	—
6 SHIMA-AJI Ventral	9.7	0.8	—	22.0 9.5 —	—	—	2.1 8.0	0.9	—
7 AKAZE-AJI Ventral	6.9	0.7	—	18.4 5.4 —	—	—	13.8 6.6	14.7	1.6
8 MURO-AJI MA-AJI big size	1.1	—	1.4	34.4 2.7 —	—	—	1.8 4.8	4.8	—
9 MA-AJI small size	3.5	1.2	—	20.5 6.7 —	3.1 1.3	—	7.5 4.7	3.4	—
10 ME-DAI	—	—	—	18.8 1.2 —	—	—	3.2 3.7	3.4	—
11 SUZUKI (A) (B)	2.7	—	1.6	20.4 6.7 —	2.2 1.1	—	1.5 7.3	2.4	—
12 INDO-MAGURO	4.2	1.0	—	26.5 11.0 —	2.0 1.3	—	2.7 7.6	1.0	—
13 SUMIYAKI	2.4	0.6	—	33.0 4.4 —	trace	—	2.0 4.8	3.6	—
14 HAMA-DAI (A) (B)	4.2	0.8	—	20.6 8.0 —	1.7 1.6	—	4.7 8.0	5.9	—
15 KI-DAI	3.5	0.9	—	23.0 6.9 —	1.8 1.3	—	2.2 9.8	3.7	—
16 MA-DAI	1.3	trace	—	18.6 4.2 —	trace trace	—	4.6 3.7	6.1	—
	2.5	—	—	20.1 8.8 —	2.3 —	—	1.9 10.6	3.1	—
	3.1	—	—	16.1 5.7 —	trace —	—	2.0 7.4	4.9	trace
	1.9	—	—	15.4 4.8 —	1.2 0.6	—	7.3 6.8	2.0	—
	3.2	—	1.7	22.4 9.8 —	trace —	—	1.6 5.7	3.5	—
	1.0	—	—	24.9 3.4 2.7	trace —	—	1.4 3.7	2.9	—
	—	—	—	18.6 1.5 —	1.0 1.0	—	2.1 4.1	3.1	—
	1.3	—	—	30.4 5.0 —	—	—	3.1 3.9	4.2	—
	2.8	—	—	26.7 5.8 —	1.2 trace	—	2.7 12.2	7.3	trace

17	NIBE	2.5	0.9	—	25.8 13.4	—	—	9.7 21.4	1.2	—	2.4	6.3	3.8	—	—	12.6	—
18	FUSEI	1.7	—	—	21.5 10.8	—	trace 1.2	7.7 19.7	1.3 1.6	—	1.5	5.6	4.5	1.7	2.2 19.0	—	—
	Ventral	3.9	0.8	—	26.5 17.0	—	—	5.9 23.4	2.0 1.3	—	1.6	4.4	2.1	—	2.0 7.7	—	—
19	MEGOCHI	2.8	0.8	—	23.9 8.4	—	2.3 1.8	8.9 12.2	1.4 1.6	—	5.8	9.5	6.4	—	2.4 9.1	2.7	—
20	MAHAZE	2.2	1.4	—	20.2 5.8	—	2.0 1.8	10.4 11.8	3.4	—	3.2	15.6	4.4	—	3.9 11.8	2.1	—
21	HOBŌ	0.7	—	2.6	13.9 2.8	—	1.2 1.5	8.9 10.9	0.7	—	1.3	7.3	4.1	1.1	2.4 38.8	1.8	—
22	MADARA	1.0	trace	—	18.2 3.6 0.4	—	—	4.7 14.5	1.0	—	2.0	17.9	5.6	—	1.9 29.2	—	—
23	ANAGO	5.5	0.8	—	17.8 9.7 1.6	—	—	3.3 30.0	2.5 1.6	—	4.9	8.0	3.4	—	3.1 7.8	—	—
24	SHYOSAI-FUGU	1.9	—	—	29.7 3.0	—	—	12.4 18.3	3.0	—	4.7	5.1	4.8	—	—	17.1	—
	Liver	5.7	—	—	19.0 11.5	—	—	7.3 24.0	—	—	10.6	4.6	7.4	—	4.2 5.7	—	—
25	ANKŌ	1.6	—	—	28.2 6.1	—	—	15.6 20.8	3.5	—	1.7	5.5	5.2	—	—	11.8	—
34	TARA	0.9	—	—	15.8 3.6	—	—	7.9 18.9	0.9	—	3.4	15.3	4.0	—	—	29.4	—
35	MENUKE	—	—	—	23.1 5.5	—	—	10.7 14.4	4.8	—	5.1	6.1	3.7	—	—	26.6	—
36	AKA-KAMASU	2.9	—	—	17.2 7.2 trace	—	—	4.0 20.3	1.1	—	1.8	17.2	1.4	—	1.2 25.7	—	—

		C_{14}	C_{15}	C_{16}	C_{17}	C_{18}	C_{20} (C_{138})	C_{22} (C_{204})	C_{24}
		sat. :1	sat.	sat. :1 :2	sat. :1	sat. :1 :2 :4	:3? :4 :5	:5(1) (1) :6	:1
26	SAKE	6.2	—	16.3 8.3	—	2.7 24.8 1.4	14.4	6.5	—
	Ventral	6.6	—	13.5 9.0	—	2.8 25.3 1.9	15.7	6.8	—
27	NIJIMASU	1.6	—	13.2 6.5	—	4.3 19.2 9.1 2.2	9.3	14.0	—
28	WAKASAGI	1.9	—	22.5 6.4	1.7 0.7	3.8 11.3 1.1	2.7	13.4	—
29	SHIRAUO	3.5	—	15.8 9.3	2.1 1.4	4.5 15.7 4.5 2.3	5.1	10.8	—
30	AYU	7.3	—	29.1 15.0 3.9	—	2.6 11.5 4.8 1.3	17.2*	2.4	—
31	DOJO	2.2 2.9	—	18.4 16.7 3.6	—	5.9 14.7 6.2	7.6* 1.7	4.2	—
32	ABURA-TSUNO-ZAME	1.9	—	15.7 6.5	—	3.7 24.7 2.3	12.6	8.7	—
33	NEZUMI-ZAME	2.5	—	12.2 8.1	—	2.4 16.8 1.0	4.1	2.8	—

* In these fresh water fish, $C_{18:3}$ was the major component instead of $C_{20:1}$ which is the major in marine fish (see Figs. 1 and 2).

らの結果ではサケ、ニシン、フグ、フウセイなどの腹肉（あるいは肝臓）では C22:6 の含量が低くそれぞれ 3.6, 5.7, 7.7 % であったが、ウルメイワシでは 20.3 % で高い値を示した。

一方背肉中における C22:6 含量ははるかに高く、ハマダイでは 44.9 % が見出され大部分の試料では、15 ~ 30 % 程度存在した。C22:6 含量の低いものでは、アンコウ、ハゼが 11.8 %, メゴチが 9.1 % で、浅海底魚の運動量の少ないものには C22:6 含量が少ないように思われる。しかしホーボーは C22:6 が 38.8 % 存在し、またタラも底魚であるが 29.2 % と高い含量を示すので簡単に結論を引き出すことは難かしいようである。

マアジ、スズキ、ハマダイではそれぞれ 2 試料ずつを分析したが、含油量の高いものと低いものとの脂肪酸組成を比較すると腹肉と背肉の場合とはほぼ同様な関係が観察され、含油量の高いもので常に C22:6 量が低く現われている。したがってサンマ、アナゴ、アブラザメで C22:6 が比較的少ないが、これは背肉中の含油量が高く、C22:6 量の少ない貯蔵脂肪の影響によるものと考えられる。座間⁹⁾らは産卵溯河時のサケの体脂を分析し、産卵場のものは河口産のものに比し沃素価が高いことを報告し、溯河時に運動エネルギーとして優先的に使用される脂肪は組織脂肪よりも沃素価が低いことを述べている。

Table 3. Composition of main fatty acids in dorsal flesh of marine bony fish.
海産硬骨魚背肉中の主要脂肪酸組成 (平均値)

C ₁₄ sat.	C ₁₆ sat.	:1	C ₁₈ sat.	:1	:2	C ₂₀ :1	:5	C ₂₂ :1	:5	:6
1.8	22.2	4.9	8.4	15.6	1.5	2.9*	7.5	4.2*	0.9	27.1

* Figures of C_{20:1} and C_{22:1} might include a little quantity of C_{18:3} and C_{20:4}, respectively.

Fig. 4. Gas-liquid chromatograms of sharks.
サメのガスクロマトグラム

2) 海産魚の脂肪酸組成

伊東らが指摘しているように多くの海産魚の脂質はほとんど同種の脂肪酸からなり、ただ各脂肪酸の含量比が異なるにすぎないようである。しかも Table 2 の結果から見ると海産魚類の背肉中脂質は含油量の大きなものを除けばいずれも類似した組成を有し、あまり大きな相違を認めることができない。3種の加工品中の脂肪酸組成も他の鮮肉試料の組成とよく類似しており、加工前の試料を分析していないので確言はできないが、塩づけ、粕づけなどの加工法によつては筋肉中の脂肪酸組成はほとんど変化しないように思われる。

Table 2 の結果について含油量1%以下の試料だけをえらび組成のパターンを検討すると、マダイ、ニベ、メゴチ、マハゼ、アンコウなどの C22:6 含量が 10%前後のものとそれ以上のものとに大別できるようである。後者の 17 例および同様な組成を有した3種の加工品から主要な酸の含量平均値を求めると Table 3 の結果を得る。すなわちこのような組成割合が海産魚の背肉脂質の代表的なパターンを示すものと考えて大過ないのではあるまいか。硬骨魚以外の試料としてアブラツノザメおよびネズミザメを分析したが、両者のクロマトグラムは Fig. 4 に示したようにはほぼ類似したパターンを示した。ただ C22:5、C22:6 の含量が相違したが、これは背肉の含油量が両者で著しく相違したためと思われる。サメ肉では含油量が高いので上記海産魚の組成と比較するのは適当ではないが、ネズミザメにおいては C22:5 が 13.7%に達しており、あるいは軟骨魚においては C22:5 の含量が硬骨魚よりも高いものとも考えられる。

3) 淡水および汽水産魚の脂肪酸組成

ワカサギ、ドジョウ以外の試料は背肉中の含油量が高いので、海産魚と比較するのは適当ではないが、アユおよびドジョウでは C20 および C22 酸量が少なく、C18:2 および C18:3 量が海産魚に比して多い。一般に淡水魚の貯蔵脂肪はオレイン、リノール、リノレン酸列に富み C22:6 量が少ないことはすでに知られているところであり、前述の海産魚のパターンに対応して淡水産魚の代表的なパターンがあるとすれば、おそらくアユ、ドジョウなどの組成に近いものと思われるが試料数が少ないので明らかにすることができなかつた。

サケ背肉においても C20、C22 高度不飽和酸量が少なく海産魚の組成とは著しく相違するが、これはサケ背肉の含油量が高く 4.5%に達しており、ほとんど貯蔵脂肪からなるためであろう。サケの体油は部分によつてその特数に大差が認められないという報告¹⁰⁾もあり、本報の結果でも Table 3 に見られるように背肉中脂質と腹肉中脂質とは全く類似した組成を示した。またこの組成がニシンの腹肉の組成に類似していたことは極めて興味深い。

ニジマス、ワカサギ、シラウオでは C22:6 および C20:5 含量が高く海産魚とはほぼ同程度含まれる。ニジマスはまた Fig. 3 に示したように C18:2、C18:3 量も多いので、海産魚と淡水産魚との両者の脂肪酸組成の特色を併せ有するものといえよう。

摘 要

市場において求めた 33 種の魚類および 3 種の加工品について背肉中の脂質を抽出し、その含油量、コレステロール含量および脂肪酸の組成を求め比較した結果

1. 背肉 100 g 中のコレステロール量はトビウオが 9.5 mg ワカサギが 72 mg でそれぞれ試料中の最低、最高値を示したが、海産魚の場合 40 ± 10 mg の範囲にあるものが多く、淡水および汽水産のニジマス、ワカサギ、ドジョウでは 70~72 mg であつた。
2. 腹肉中の脂質に比して背肉中脂質は C14 飽和酸、C16:1、C18:1、C20:1 の含量が低く C22:6 量が多い。
3. 含油量の高い肉質中では脂肪酸の組成は試料によつて種々相違するが、背肉中の含油量が 1%以下の海産魚 17 例および加工品の 3 種では背肉脂質の脂肪酸組成はほぼ類似したパターンを示し、主要脂肪酸はおおよそ Table 3 のような割合を示した。
4. しかしメゴチ、マハゼ、アンコウ、マダイ、ニベでは C22:6 含量が低く 10%前後に留まり、またアブラツノザメ、ネズミザメの脂肪酸組成も硬骨魚とはやや異なるパターンを示した。
5. 淡水産のアユ、ドジョウでは C22:6 量は 1.3~2.5%で著量の C18:3 が認められたが、ニジマス、ワ

カサギ, シラウオでは C_{22:6} 量は 14.9 % ~ 28.9 % に達し海産魚に等しかつた。

The authors wish to thank Dr. Roslyn B. Alfin-Slater and her staffs, Department of Public Health, University of California at Los Angeles, for their giving opportunity to study and helpful suggestions on the gas-chromatography.

文 献

- 1) 著者ら: 本誌, **30**, 179 (1964).
- 2) 例えば LOVERN, J. A.: Biochem. J., **63**, 373 (1956).
- 3) 例えば 片田宗男ら: 本誌, **26**, 425 (1960).
- 4) LOVERN, J. A.: "Fish in nutrition" International Congress Washington D. C. (1961), p. 90 (Fishing News (Books) Ltd. London, England).
- 5) NIEFT, M. L. et al.: J. Biol. Chem., **177** 143 (1949).
- 6) 山田充阿弥: 未発表.
- 7) OLLEY, J. et al.: Biochem. J., **57** 610 (1954).
- 8) 伊東祐隆ら: 油化学, **12**, 279 (1963).
- 9) 座間宏一ら: 本誌, **18**, 618 (1953), **19**, 1087 (1957).
- 10) 深山義道ら: 本誌, **8**, 220 (1940).