琵琶湖産のコイ科以外の数種魚類の一般成分組成 および脂質の脂肪酸組成

小島 朝子, 佐藤 守, 吉中 禮二, 池田 静徳

(1986 年 5 月 6 日受理)

Chemical Components and Fatty Acid Composition of Lipids in Several Fresh Water Fishes except Cyprinidae in Lake Biwa

Tomoko Kojima,*¹ Mamoru Sato,*² Reiji Yoshinaka,*²
and Shizunori Ikeda*³

The proximate composition of various tissues and the fatty acid composition of their lipids in several fishes except Cyprinidae in Lake Biwa were determined in order to evaluate the nutritive value of fresh water fish. The fishes examined were namazu *Silurus asotus*, nijimasu *Salmo gairdneri*, biwamasu *Oncorhynchus masou rhodurus*, ayu *Plecoglossus altivelis*, ohkuchibasu *Micropterus salmoides*, bluegill *Lepomis macrochirus*, unagi *Anguilla japonica*, yoshinobori *Rhinogobius brunneus*, and isaza *Chaenogobius isaza*.

The results obtained were as follows.

(1) The contents of moisture, crude ash, crude protein and crude lipid in edible portions were 68.3-84.6, 1.0-3.1, 12.1-22.5 and 1.2-16.2%, respectively. The lipid contents in the edible portions of biwamasu and unagi were much higher than those in the edible portions of other fishes.

(2) Lipids of the edible portions were rich in palmitic acid ($C_{16:0}$), palmitoleic acid ($C_{16:1n-7}$) and oleic acid ($C_{18:1n-7}$).

(3) The content of total polyunsaturated fatty acid was lower in lipids of the muscles or the whole bodies of fresh water fishes than in those of the muscles of marine fishes.

淡水魚類の栄養学的特徴を明らかにすることを目的として、前報において琵琶湖産コイ科魚類 7 種の一般成分組成および脂質の脂肪酸組成について報告した。¹⁾ 本報では琵琶湖産のコイ科以外の魚類 9 種について、一般成分組成および脂質の脂肪酸組成を調べた結果を報告する。

実験材料および方法

試料魚 本実験に用いた試料魚の採取年月日、試料数、体重、体長、分析部位および歩留りを Table 1 に示す。

試料魚は 1984 年 5 月から 1985 年 3 月にかけて、大津市の淡水魚の仲買業者より、活魚または水揚げ直後のものを購入した。試料魚は氷詰にして実験室に運び、入手後 2 時間以内に分析に供した。ニジマス、オオクチバス、ビワマス、小アユ、イサザについては季節的変動を

知るために、2~3 回時期をかねて採取し、分析した。

試料の調製 各魚体を Table 1 に示す分析部位に分けた後、それぞれの試料をチョッパーにかけて細切し、均質化して分析に用いた。ナマズ、ニジマス、ビワマス、養殖アユ、オオクチバス、ブルーギル、ウナギなどの比較的大きい魚については 1 尾を 1 検体とし、小アユ、ヨシノボリおよびイサザなどの比較的小さい魚については約 50 g をまとめて 1 検体とし、2~7 検体について分析した。

一般成分の分析 水分は常圧加熱乾燥法、粗灰分は乾式灰化法、窒素はケルダール法、粗脂肪は Bligh と Dyer の方法²⁾によって定量した。粗タンパク質含量は窒素含量に 6.25 を乗じて求めた。

脂肪酸の分析 各組織から Bligh と Dyer の方法²⁾で抽出した粗脂肪を、常法に従ってけん化、メチルエステル化した後、ガスクロマトグラフィーにより脂肪酸組成

*¹ 滋賀女子短期大学服飾学科 (Department of Home Economics, Shiga Women's Junior College, Tatsugaoka, Ohtsu 520, Japan).

*² 京都大学農学部水産学教室 (Department of Fisheries, Faculty of Agriculture, Kyoto University, Kyoto 606, Japan).

*³ 近畿大学農学部水産学科 (Department of Fisheries, Faculty of Agriculture, Kinki University, Kowakae, Higashiosaka 577, Japan).

Table 1. Samples used for analysis

Species	Date	Number	Body weight (g)	Body length (cm)	Analyzed parts	Yield (%)
Namazu <i>Silurus asotus</i>	May 2	2	556.0	39.4	Muscle	40.6
	1984		(413.0-699.0)	(36.7-42.0)	Liver	1.4
					Ovary	7.9
Nijimazu (Cultured) <i>Salmo gairdneri</i>	(1) May 16	6	57.2	16.4	Muscle	46.7
	1984		(54.3- 60.5)	(15.8-17.0)	Liver	—
	(2) Nov. 13	6	57.8	15.1	Muscle	41.2
	1984		(47.4- 65.0)	(14.4-15.6)	Liver	1.3
					Viscera	7.2
	(3) May 15	3	53.0	16.0	Whole body	
	1984		(52.5- 53.5)	(15.7-16.2)		
Biwamasu <i>Oncorhynchus masou rhodurus</i>	(1) July 14	3	804.2	37.8	Muscle	57.3
	1984		(631.0-892.0)	(36.0-39.0)	Liver	1.1
					Ovary	2.4
	(2) Sep. 10	2	1411	45.2	Muscle	46.8
	1984		(1330-1492)	(43.8-46.6)	Liver	1.5
					Ovary	11.9
Ayu (Cultured) <i>Plecoglossus altivelis</i>	May 30	6	62.3	15.9	Muscle	49.0
	1984		(56.4- 69.7)	(15.2-16.6)	Liver	1.1
					Viscera	9.2
Ayu (Wild)	(1) June 22	(500 g)	—	—	Whole body	
	1984					
	(2) Mar. 18	(500 g)	4.2	7.6	Whole body	
	1985		(2.8- 5.8)	(6.5- 8.3)		
Ohkuchibasu <i>Micropterus salmoides</i>	(3) Mar. 18	(100 g)	1.0	5.2	Whole body	
	1985		(0.8- 1.3)	(4.7- 5.7)		
Ohkuchibasu <i>Micropterus salmoides</i>	(1) June 5	7	159.6	19.0	Muscle	40.7
	1984		(113.8-216.1)	(17.9-21.1)	Liver	1.4
					Ovary	4.0
					Testis	0.4
	(2) Oct. 2	4	649.8	28.7	Muscle	39.8
	1984		(562.1-860.7)	(26.2-31.6)	Liver	1.2
					Ovary	0.7
					Testis	0.2
Bluegill <i>Lepomis macrochirus</i>	Mar. 1	3	186.6	15.8	Muscle	24.5
	1985		(123.8-300.6)	(14.3-18.3)	Liver	1.3
Unagi <i>Anguilla japonica</i>	July 18	3	145.0	46.5	Fillet	70.8
	1984		(114.0-173.0)	(45.7-47.2)	Liver	1.4
					Viscera	3.0
Yoshinobori <i>Rhinogobius brunneus</i>	Aug. 28	(500 g)	0.034	1.5	Whole body	
	1984			(1.4- 1.7)		
Isaza <i>Chaenogobius isaza</i>	(1) Oct. 30	(500 g)	2.9	5.7	Whole body	
	1984		(2.6- 3.3)	(5.5- 6.1)		
	(2) Nov. 21	(500 g)	3.4	6.0	Whole body	
	1984		(2.2- 4.5)	(5.1- 6.7)		

Values of body weight and length show the average and range (minimum-maximum) in parentheses.

を求めた。ガスクロマトグラフは島津 GC-8A 型、カラムは DEGS (10%) を充填したガラス製 2 mm×2 m を用いた。キャリアガスとして N₂ を 46 ml/min で流し、カラムを 150°C から 200°C まで 3°C/min の割合で昇温した。試料注入温度は 220°C に設定した。脂肪酸の同定は主な各種標準脂肪酸を用いて行った。

結果および考察

各部位の歩留りと一般成分組成 琵琶湖産のコイ科以外の魚類 9 種の各部位の歩留りと一般成分の分析結果を Table 1 と Table 2 に示す。

用いた 9 魚種の筋肉の歩留りは 24.5~57.3% の範囲

Table 2. Chemical components of fresh water fishes in Lake Biwa

Species	Analyzed parts	Component (%)			
		Moisture	Crude ash	Crude protein	Crude lipid
Namazu	Muscle	78.7	1.2	19.1	3.8
	Liver	79.3	1.7	17.1	4.2
	Ovary	65.9	2.2	27.0	4.4
Nijimasu (Cultured)	(1) Muscle	78.5±1.4*	1.4±0.2	20.2±0.7	1.7±1.0
	Liver	78.8	1.9	17.6	4.6
	(2) Muscle	76.4±0.8	1.5±0.1	21.2±0.5	2.8±1.0
	Liver	84.5±1.1	1.3±0.7	19.3±2.8	5.8±1.6
	Viscera	—	—	—	27.8
	(3) Whole body	77.9±1.2	3.1±0.6	19.1±0.7	1.9±0.9
Biwamasu	(1) Muscle	71.6±0.9	1.1±0	20.1±1.4	12.2±0.9
	Liver	72.8±1.2	1.4±0.2	17.2±0.5	9.4±4.9
	Ovary	60.2	1.4	24.0	15.0
	(2) Muscle	70.7	1.5	22.5	6.6
	Liver	79.0	1.4	15.7	7.5
	Ovary	54.7	1.6	28.3	14.6
	Testis	76.7	4.6	23.8	5.3
Ayu (Cultured)	Muscle	78.0±1.5	1.0±0.1	16.4±1.7	5.5±1.3
	Liver	83.6±1.0	0.9	21.9	5.5±1.0
	Viscera	—	—	—	56.1±6.0
Ayu (Wild)	(1) Whole body	79.0±0.8	2.1±0	16.7±0.5	3.2±0.5
	(2) Whole body	79.7±0.4	1.7±0	15.7±0.4	4.2±0.3
	(3) Whole body	83.1	1.6	14.0	2.9
Ohkuchibasus	(1) Muscle	80.1±0.5	1.3±0.1	19.1±0.7	1.2±0.4
	Liver	79.7±0.8	1.2±0.2	15.4±1.2	4.4±0.9
	Ovary	65.0	1.4	20.7	11.9
	Testis	90.5	0.6	12.2	4.9
	(2) Muscle	78.3±1.8	1.0±0.2	18.7±2.5	2.6±1.0
	Liver	78.0±1.3	0.6±0.2	14.5±1.2	5.6±0.6
	Ovary	82.0±0.6	1.4±0.5	15.1±0.3	4.0±0.7
	Testis	83.3	1.0	11.1	3.4
Bluegill	Muscle	79.3±0.4	1.0±0	20.4±1.1	1.5±1.2
	Liver	72.4	0.7	13.8	3.4±0.3
Unagi	Fillet	68.3±3.9	1.2±0.2	16.1±1.1	16.2±1.4
	Liver	75.5±4.5	1.0±0.1	14.1±3.4	6.0±0.2
	Viscera	—	—	—	5.9±3.6
Yoshinobori	Whole body	84.6±0.3	1.7±0.2	12.1±0.2	2.1±0.4
Isaza	(1) Whole body	77.6±0.7	2.3±0.2	16.4±1.7	6.7±0.8
	(2) Whole body	75.7±1.1	2.5±0.2	16.5±2.5	4.9±0.3

* Mean ± SD.

Table 3. Fatty acid composition of lipids of fresh water fishes in Lake Biwa

Species	Analyzed parts	Saturates					Monoenes				Dienes			
		14:0	16:0	17:0	18:0	Total	16:1 ω 9	18:1 ω 9	20:1 ω 9	Total	18:2 ω 6	20:2 ω 9	20:2 ω 6	Total
Namazu	Muscle	2.8	17.5	1.4	5.8	(27.5)	12.6	21.0	—	(33.6)	6.2	0.8	1.5	(8.5)
	Liver	2.9	28.7	1.9	9.6	(43.1)	13.9	22.4	—	(36.3)	3.6	4.6	—	(8.2)
	Ovary	2.5	21.6	1.6	7.3	(33.0)	14.2	21.3	—	(35.5)	4.3	0.3	1.0	(5.6)
Nijimazu	(1) Muscle	1.6	18.8	0.4	5.5	(26.3)	3.9	22.2	3.9	(30.0)	13.3	0.5	1.5	(15.3)
	Liver	1.0	20.4	0.6	5.8	(27.8)	2.8	15.1	2.0	(19.9)	8.6	—	1.2	(9.8)
	(2) Muscle	2.2	20.2	0.3	4.1	(26.8)	5.8	25.9	4.4	(36.1)	12.1	—	1.2	(13.3)
	Liver	2.3	21.5	0.1	6.1	(30.0)	5.4	27.3	2.7	(35.4)	4.1	—	0.6	(4.7)
	Viscera	2.8	21.7	—	5.1	(29.6)	7.3	33.7	3.9	(44.9)	13.6	—	0.5	(14.1)
	(3) Whole body	1.6	18.7	0.5	5.9	(26.7)	4.1	22.8	4.5	(31.4)	15.1	0.4	1.9	(17.4)
Biwamasu	(1) Muscle	2.5	17.5	1.0	5.0	(26.0)	9.3	28.8	—	(38.1)	4.1	0.6	0.6	(5.3)
	Liver	1.6	11.1	0.7	4.0	(17.4)	10.0	31.9	—	(41.9)	3.8	0.6	1.1	(5.5)
	Ovary	2.1	12.3	0.6	3.1	(18.1)	10.4	22.7	—	(33.1)	4.0	0.7	0.7	(5.4)
	(2) Muscle	2.8	15.8	0.8	3.4	(22.8)	10.1	24.3	—	(34.4)	4.7	1.2	0.4	(6.3)
	Liver	3.0	17.0	0.7	4.6	(25.3)	7.8	19.4	—	(27.2)	2.9	0.9	0.2	(4.0)
	Ovary	2.3	11.5	0.5	2.3	(16.6)	11.1	20.6	—	(31.7)	5.0	1.2	0.5	(6.7)
	Testis	2.7	22.7	0.7	3.8	(29.9)	5.3	16.8	—	(22.1)	1.7	0.7	0.2	(2.6)
Ayu (Cultured)	Muscle	4.2	28.9	0.3	2.7	(36.1)	13.0	22.8	4.0	(39.8)	10.2	0.4	0.1	(10.7)
	Liver	3.4	27.6	—	2.8	(33.8)	11.4	22.7	2.9	(37.0)	8.0	0.7	0.9	(9.6)
	Viscera	4.6	34.4	0.3	3.2	(42.5)	12.1	21.2	3.9	(37.2)	9.3	0.7	0.1	(10.1)

Ayu (Wild)	(1) Whole body	5.9	19.9	1.3	5.6	(32.7)	8.4	9.4	—	(17.8)	5.6	2.9	0.3	(8.8)
	(2) Whole body	5.0	15.8	1.3	3.2	(25.3)	12.9	13.0	—	(25.9)	5.2	6.7	0.3	(12.2)
	(3) Whole body	4.3	16.9	4.2	3.8	(29.2)	11.6	12.4	—	(24.0)	5.6	5.4	—	(11.0)
Ohkuchibasu	(1) Muscle	2.1	20.1	1.0	5.1	(28.3)	10.1	18.8	—	(28.9)	5.7	0.4	1.0	(7.1)
	Liver	1.3	19.5	0.8	6.7	(28.3)	9.0	19.2	—	(28.2)	2.5	0.2	0.5	(3.2)
	Ovary	2.9	15.0	—	1.0	(18.9)	18.6	16.8	—	(35.4)	6.5	0.7	—	(7.2)
	Testis	2.6	16.8	1.1	4.7	(25.2)	11.0	21.1	—	(32.1)	4.8	0.8	0.8	(6.4)
	(2) Muscle	2.8	20.4	0.8	3.2	(27.2)	13.3	24.2	—	(37.5)	6.6	0.2	1.3	(8.1)
	Liver	1.7	22.6	0.7	5.8	(30.8)	12.3	20.1	—	(32.4)	4.5	0.2	0.9	(5.6)
	Ovary	2.3	21.3	1.1	3.6	(28.3)	11.5	20.2	—	(31.7)	5.6	0.4	1.1	(7.1)
	Testis	2.1	23.3	1.1	8.2	(34.7)	8.5	20.7	—	(29.2)	4.4	—	0.6	(5.0)
Bluegill	Muscle	2.3	25.1	0.8	4.2	(32.4)	9.0	21.4	—	(30.4)	3.6	—	0.8	(4.4)
	Liver	2.3	20.5	1.2	4.7	(28.7)	15.1	21.7	—	(37.5)	3.3	—	0.3	(3.6)
Unagi	Fillet	3.9	19.3	0.8	4.4	(28.4)	12.3	39.0	—	(51.3)	4.2	—	—	(4.2)
	Liver	1.9	19.5	0.7	6.8	(28.9)	8.1	34.2	—	(42.3)	3.0	2.7	—	(5.7)
	Viscera	3.5	17.4	0.9	5.4	(27.2)	11.2	32.1	—	(43.3)	4.9	0.7	—	(5.6)
Yoshinobori	Whole body	4.9	20.8	1.4	8.4	(35.5)	4.3	12.0	—	(16.3)	10.8	1.8	1.2	(13.8)
Isaza	(1) Whole body	3.7	14.3	1.2	5.1	(24.3)	13.1	21.4	—	(34.5)	5.1	2.4	1.0	(8.5)
	(2) Whole body	3.5	14.9	0.9	4.9	(24.2)	13.3	21.4	—	(34.7)	4.8	2.1	0.9	(7.8)

Table 3. (Continued)

(%)

Species	Analyzed parts	Trienes			Polyenes							Total
		18:3 ω 3	20:3 ω 6	Total	20:4 ω 6	20:4 ω 3	20:5 ω 3	22:4 ω 6	22:5 ω 6	22:5 ω 3	22:6 ω 3	
Namazu	Muscle	5.8	0.9	(6.7)	4.6	1.2	3.9	2.3	1.0	2.3	3.4	(18.7)
	Liver	2.6	0.6	(3.2)	5.0	0.5	3.8	2.2	—	1.7	3.0	(16.2)
	Ovary	2.6	0.6	(3.2)	5.1	0.6	4.3	1.8	0.3	2.2	4.6	(18.9)
Nijimasu	(1) Muscle	—	1.1	(1.1)	2.8	0.8	3.7	1.7	0.1	1.2	16.4	(26.7)
	Liver	—	0.9	(0.9)	3.3	0.5	3.9	0.9	0.3	1.2	32.3	(42.4)
	(2) Muscle	—	0.7	(0.7)	1.1	1.8	3.1	0.3	0.5	1.0	14.8	(22.6)
	Liver	—	0.4	(0.4)	2.2	—	3.1	0.2	0.3	0.6	23.2	(29.6)
	Viscera	—	—	(—)	0.6	1.7	2.0	—	—	—	7.0	(11.3)
	(3) Whole body	—	1.2	(1.2)	3.8	1.4	3.8	2.1	—	1.1	10.2	(22.4)
Biwamasu	(1) Muscle	3.5	0.4	(3.9)	3.9	1.3	3.8	1.9	1.9	2.6	9.4	(24.8)
	Liver	3.6	0.7	(4.3)	5.8	2.0	5.5	3.6	0.9	3.8	5.6	(27.2)
	Ovary	4.2	0.6	(4.8)	6.4	2.0	7.4	2.9	1.0	4.4	11.7	(35.8)
	(2) Muscle	4.3	0.3	(4.6)	3.5	1.8	3.9	1.4	2.6	3.4	13.4	(30.0)
	Liver	3.7	0.2	(3.9)	6.8	1.7	7.1	1.2	1.7	3.6	16.5	(38.6)
	Ovary	4.9	0.6	(5.5)	6.8	2.5	6.9	1.4	1.2	4.9	14.2	(37.9)
	Testis	2.0	0.2	(2.2)	8.0	1.0	9.9	1.0	1.4	2.5	18.6	(42.4)
Ayu (Cultured)	Muscle	—	0.2	(0.2)	2.0	0.4	2.8	1.2	—	1.3	5.0	(12.7)
	Liver	—	0.5	(0.5)	2.5	0.5	2.4	2.5	—	1.7	8.7	(18.3)
	Viscera	—	0.2	(0.2)	2.2	0.4	2.6	1.0	—	1.1	3.5	(10.8)

Ayu (Wild)	(1) Whole body	5.7	0.3	(6.0)	4.9	1.4	9.6	2.4	2.6	2.3	8.7	(31.9)
	(2) Whole body	5.8	2.0	(7.8)	3.1	1.6	8.3	4.8	1.1	1.4	2.4	(22.7)
	(3) Whole body	4.1	1.2	(5.3)	3.8	1.2	9.4	6.5	1.9	0.4	6.0	(29.2)
Ohkuchibasu	(1) Muscle	3.2	0.8	(4.0)	7.1	0.9	4.5	2.3	1.8	2.9	8.8	(28.3)
	Liver	1.8	0.4	(2.2)	4.5	0.5	3.0	2.0	1.5	2.3	12.4	(26.2)
	Ovary	3.2	0.4	(3.6)	4.8	2.3	6.7	2.2	0.9	2.3	8.6	(27.8)
	Testis	3.7	0.6	(4.3)	5.5	1.2	4.6	1.9	2.0	3.3	9.7	(28.2)
	(2) Muscle	5.1	0.6	(5.7)	5.1	1.0	2.6	1.7	1.2	2.2	4.0	(17.8)
	Liver	3.2	0.5	(3.7)	4.8	1.0	1.9	2.7	1.5	3.2	8.4	(23.5)
	Ovary	4.8	0.6	(5.4)	6.3	1.1	2.7	1.8	1.9	2.2	7.0	(23.0)
	Testis	2.7	—	(2.7)	7.4	—	3.4	1.6	3.2	1.9	9.1	(26.6)
Bluegill	Muscle	2.1	0.4	(2.5)	9.2	—	5.3	3.1	1.5	2.7	6.5	(28.3)
	Liver	1.6	—	(1.6)	6.0	1.1	3.7	4.8	1.0	1.5	8.4	(26.5)
Unagi	Fillet	3.5	0.6	(4.1)	2.3	0.9	1.7	0.8	—	1.2	1.1	(8.0)
	Liver	2.4	1.1	(3.5)	5.0	1.2	3.6	1.9	0.3	1.9	3.5	(17.4)
	Viscera	3.7	0.9	(4.6)	4.3	1.2	2.9	1.9	0.4	2.0	1.8	(14.5)
Yoshinobori	Whole body	3.6	1.1	(4.7)	7.8	1.5	5.1	2.0	2.8	1.3	5.3	(25.8)
Isaza	(1) Whole body	5.5	0.6	(6.1)	6.3	0.6	9.2	2.0	0.5	2.0	2.2	(22.8)
	(2) Whole body	5.2	0.4	(5.6)	6.9	0.3	9.5	1.7	0.7	2.1	3.2	(24.4)

で、ブルーギルの歩留りが最も低かった。ウナギのフィレーの歩留りは 70.8% で、可食部の割合が高かった。

筋肉の水分含量はビワマス、ウナギを除いて 76.4~80.1% の範囲であった。ビワマス、ウナギの水分含量は 68.3~71.6% の範囲で低かったが、これは粗脂肪含量が高かったことと関連している。小型魚の全魚体の水分含量はほとんどが 75.7~79.7% の範囲であったが、小アユやヨシノボリではそれぞれ 83.1% および 84.6% であった。報告されている海産魚類の筋肉の水分含量は約 64~78% の範囲³⁻⁹⁾で、これと比較すると測定した淡水魚類の筋肉の水分含量はやや高かった。

肝臓の水分含量は、それぞれの筋肉の水分含量に近い値を示した。10月採取のオオクチバスでは卵巣が未成熟なためか、その水分含量は高かったが、その他の成熟卵のそれは 54.7~65.9% と低かった。

筋肉の粗灰分含量はいずれも 1.0~1.5% の範囲であった。小型魚の全魚体の粗灰分含量は 1.6~3.1% で、筋肉のそれよりも高く、これらの小型魚はミネラルの良い給源になると思われる。小アユとヨシノボリの粗灰分含量は低かった。

筋肉の粗タンパク質含量は 16.4~22.5% の範囲で、コイ科魚類の筋肉タンパク質含量¹⁾よりもやや高いものが多かった。特にニジマスおよびビワマスの筋肉の粗タンパク質含量は 20% より多く、海産魚類のそれ³⁻⁹⁾に匹敵した。ウナギのフィレーと養殖アユの筋肉の粗タンパク質含量はそれぞれ 16.1% および 16.4% と低かった。小型魚の全魚体の粗タンパク質含量は 15.7~19.1 の範囲で、筋肉の粗タンパク質含量に比べてやや低かった。小アユとヨシノボリではその含量はさらに低かった。ナマズとビワマスの成熟卵の粗タンパク質含量は 24.0~28.3% で著しく多かった。

粗脂肪含量は魚種による違いが大きかった。養殖アユとビワマスの筋肉、ウナギのフィレーの粗脂肪含量は 5.5~16.1% の範囲で著しく高い値を示した。一方、7月採取のオオクチバスの筋肉は 1.2% という低い粗脂肪含量であり、あっさりした淡白な味を呈するものと思われる。小型魚で全魚体について測定したもののうちでは、イサザの粗脂肪含量が 6.7% と高かった。

肝臓の粗脂肪含量は 3.4~9.4% の範囲で筋肉のそれより高かった。成熟卵の粗脂肪含量は 4.4~15.0% の範囲で一般に高かった。

ビワマスの筋肉の粗脂肪含量には時期によって大きな変動がみられた。

各部位の脂質の脂肪酸組成 琵琶湖産の魚類 9 種の脂質の脂肪酸組成を調べた結果を Table 3 に示す。

Table 3 から明らかなように、魚種、部位に関係なく $C_{18:0}$ 、 $C_{18:1n-7}$ および $C_{18:1n-9}$ が多く、いずれも組成比

Fig. 1. Relationship between lipid content in edible portions and composition ratio of total polyunsaturated fatty acid in their lipids

●, fresh water fishes except Cyprinidae (muscle); ■, fresh water fishes except Cyprinidae (whole body); ○, marine fishes (muscle) [From Ohtsuru *et al.* (1984)⁹⁾]

で約 5~30% を示し、次いで $C_{18:2n-6}$ 、 $C_{22:6n-3}$ 、 $C_{20:4n-6}$ および $C_{18:0}$ が多く、それらの各組成比は約 3~15% であった。

特徴的なこととして、養殖アユではいずれの部位にも $C_{18:0}$ が多いこと、ウナギのフィレーには $C_{18:1n-9}$ が 30% 以上もあり、 $C_{23:6n-3}$ が非常に少ないこと、またニジマス、ビワマスにはどの部位でも $C_{22:6n-3}$ が多いことなどがあげられる。

既報の海産魚類の脂質の脂肪酸組成⁴⁻⁹⁾と比較すると、ここで測定した淡水魚類ではいずれの部位でも $C_{18:2n-6}$ の組成比は高かったが $C_{20:4n-6}$ の組成比は低かった。ビワマス、ニジマス以外の魚種の $C_{22:6n-3}$ の組成比は海産魚類のそれよりも低かった。

ニジマス、ビワマス、オオクチバスの筋肉と小アユ、イサザの全魚体の脂質の脂肪酸組成には季節的変動がほとんどみられなかった。

なお粗脂肪含量と高度不飽和脂肪酸 ($C_{20:4n-6}$ 以上) の組成比との関係 (Fig. 1) をみると、粗脂肪含量の高い魚種では高度不飽和脂肪酸の占める割合が低く、粗脂肪含量の低い魚種ではその割合が高い傾向を示すことがわかった。また海産魚類の高度不飽和脂肪酸含量⁴⁻⁹⁾と比較するとこれらの淡水魚にはその量が一般的に低いこともわかった。

文 献

- 1) 小島朝子, 佐藤 守, 吉中禮二, 池田静徳: 日本誌, 52, 1779-1785 (1986).
- 2) E. G. Bligh and W. J. Dyer: *Can. J. Biochem. Physiol.*, 37, 911-917 (1959).

- 3) 志水 寛, 多田政実, 遠藤金次: 日水誌, **39**, 993-999 (1973).
- 4) 黒川孝雄: 日水誌, **49**, 1741-1746 (1983).
- 5) 佐伯清子, 熊谷 洋: 日水誌, **50**, 1551-1554 (1984).
- 6) 新聞弥一郎, 田口脩子: 日水誌, **30**, 179-188 (1964).
- 7) 山田 実, 林 賢治: 日水誌, **41**, 1143-1152 (1975).
- 8) P. G. Viswanathan Nair and K. Gopakumar: *J. Food Sci.*, **43**, 1162-1164 (1978).
- 9) 大鶴 勝, 藤井美由紀, 石永正隆, 鬼頭 誠: 農化, **58**, 35-42 (1984).