研究ノート

養殖ちょうざめの各部位の脂肪酸組成 およびコレステロール含量

成 瀬 宇 平, 小 柳 津 周^{*1}, 広 田 才 之^{*2}
鎌倉女子大学, ^{*1}武蔵野栄養専門学校, ^{*2}日本大学農獣医学部

Study on Fatty Acid Composition and Cholesterol Content of Cultured Sturgeon (*Bester* sp.)

Uhei Naruse, Makoto Oyaizu^{*1} and Saishi Hirota^{*2}
Kamakura Women's College; ^{*1}Musashino Nutrition School;
^{*2}College of Agriculture and Veterinary Medicine, Nihon University

We studied fatty acid composition and the cholesterol content in total lipid extracts from the dorsal meat, abdominal meat, skin and viscera of cultured sturgeon (*Bester* sp.) by gas chromatography, and obtained the following results.

- 1) The lipid extracts per 100 g of the abdominal meat was 5.1 g, the dorsal meat 4.9 g, the skin 3.3 g, and the viscera 4.4 g.
- 2) Fatty acid composition of these samples was saturated fatty acids accounting for 23.3~28.5%, monoenoic acids 43.2~53.7%, and polyenoic acids 17.9~30.8% respectively.
- 3) Fatty acids in the lipids from sturgeon parts mainly consisted of C₁₆ saturated acid (13.9~19.0%) and C₁₈ monoenoic acid (26.4~34.0%).
- 4) Cholesterol contents in the 100 g samples were in the following order: dorsal meat (234 mg) > abdominal meat (205 mg) > skin (179 mg) > viscera (41 mg).

Jpn. J. Nutr., 47 (6) 293~297 (1989)

はじめに

著者らは前報¹⁾において、養殖ちょうざめ (*Bester* 種) の筋肉中の脂肪酸とコレステロール含量について検討し、C_{16:0}, C_{18:1} を主とする10種類の脂肪酸を推定し、またその総コレステロールは100 g 当たり 326 mg であったと報告した。

本報では、腹部、背部、皮部 (皮に皮下脂肪が附着)、内臓 (生殖巣以外の部分) の各部位の脂質中の構成脂肪酸とコレステロール含量について検討したので報告する。

実験方法

試料は前報¹⁾と同じく、1981年6月から農林水産省養殖研究所の養殖タンクで飼育していた *Bester* 種のちょうざめを、1986年9月からサイトエンジニアリング(株)研究所 (千葉県成田市) の流水式水槽で、養殖鰻用飼料を投与して養殖したものの1尾である。試料魚は1988年5月8日に水槽より水揚げし、直ちに刃包丁で断頭

Key words: cultured sturgeon, fatty acid composition, cholesterol, abdominal meat, dorsal meat, viscera, skin

養殖ちょうざめ, 脂肪酸組成, コレステロール, 腹部肉, 背肉部, 内臓部, 皮部

Table 1 Weights of each part of cultured sturgeon

Parts	Weight (g)	Ratio/Round (%)
Round	3,200	100
Abdominal	200	6.3
Dorsal	560	17.5
Viscera (without sexual organ)	288	9.0
Skin (with fat tissue)	400	12.5

Table 2 Cholesterol content in lipids content of each part of cultured sturgeon

Parts	Lipids content (g/100 g)	Cholesterol content	
		In lipids (mg/g)	In tissue (mg/100 g)
Dorsal	4.9	47.92	234
Abdominal	5.1	40.22	205
Skin	3.3	54.27	179
Viscera	4.4	9.34	41

即殺した後、3枚におろし試料部位を採取した。

試料魚の体重は3.2 kg、体長は93 cmであった。試料とした各部位の重量はTable 1のとおりであった。

2. 脂質の抽出

総脂質の抽出は前報¹⁾と同様、クロロホルム：メタノール (2:1) 混液を用い、Folchらの方法²⁾に従った。

3. 構成脂肪酸の同定

ちょうざめの各部位から抽出した総脂質は、前報¹⁾と同様に1 N KOH メタノールでケン化後、6 N H₂SO₄で処理して脂肪酸の混合物を得、さらに三フッ化ホウ素メタノール法³⁾により脂肪酸のメチルエステルを調製し、ガスクロマトグラフィー用の試料とした。

ガスクロマトグラフィーによる脂肪酸組成の分析は、前報¹⁾に従った。すなわち、日立150型の機器を用い、カラム：15%DEGS/chromosorb., AW (80~100 mesh), 3 mm×3 m (ガラス)；カラム温度：197℃；キャリアガス：窒素 47 ml/min；検出器：水素イオン検出器, 223℃の条件で分析した。

4. 総コレステロール定量

総脂質中の総コレステロールは前報¹⁾に述べたガスクロマトグラフィー法⁴⁾により分析した。

すなわち、日立163型の機器を用い、カラム：OV-1, Bound (内径 0.25 mm, 長さ 25 m)；カラム温度：230→280℃；キャリアガス：窒素2.5ml/min；検出器：水素イオン検出器, 280℃の条件で分析した。

結果および考察

本試料のちょうざめ (Bester 種) の各部位の脂質含有量は、Table 2に示したように各試料 100 g 当たり 3.3~5.1 g であり、腹肉部 (5.1 g) > 背肉部 (4.9 g) > 内臓部 (4.4 g) > 皮部 (3.3 g) の順で多かった。

さらに、これらの各部位の総脂質の構成脂質について、ガスクロマトグラフィーにより分析した結果を

Table 3 Fatty acid composition of lipid extracted from each part of cultured sturgeon (%)

Fatty acid *	Abdominal	Dorsal	Skin	Viscera
Saturated acids				
C ₁₄ :0	3.8	4.4	6.3	2.6
C ₁₅ :0	0.3	0.3	0.5	0.3
C ₁₆ :0	14.3	13.9	15.3	19.0
C ₁₇ :0	0.3	0.2	0.4	0.4
C ₁₈ :0	2.7	2.8	2.6	5.9
C ₂₀ :0	4.8	1.3	0.2	0.2
C ₂₂ :0	0.2	—	—	—
C ₂₄ :0	0.2	0.4	0.2	0.1
	26.6	23.3	25.5	28.5
Monoenoic acids				
C ₁₄ :1	0.4	0.2	0.6	0.1
C ₁₅ :1	1.0	1.1	0.2	0.5
C ₁₆ :1	5.3	6.1	7.9	4.0
C ₁₇ :1	0.4	0.1	0.2	0.2
C ₁₈ :1	26.4	26.8	31.8	34.0
C ₂₀ :1	8.9	7.0	10.7	6.7
C ₂₂ :1	1.4	1.3	2.1	0.7
C ₂₄ :1	0.3	0.6	0.2	0.1
	44.1	43.2	53.7	46.3
Polyenoic acids				
C ₁₆ :2	0.7	0.6	1.0	0.6
C ₁₈ :2	1.6	2.8	2.4	1.9
C ₁₈ :3	0.7	0.9	0.9	0.8
C ₁₈ :4	1.1	1.3	0.8	0.8
C ₂₀ :4	9.6	4.4	1.9	5.4
C ₂₀ :5	5.8	10.7	5.4	5.2
C ₂₂ :5	1.6	2.5	1.6	2.5
C ₂₂ :6	5.2	7.6	3.9	6.7
	26.3	30.8	17.9	23.9
Unknown	8.0	2.7	2.9	1.7

* たとえば C₁₄:0, C₁₈:1, C₂₀:4などの14, 18, 20 は脂肪酸の炭素数を, 0, 1, 4 は二重結合の数を示す。

Table 3に示した。各部位の飽和脂肪酸の組成比は23.3～28.5%であった。不飽和脂肪酸の組成比については、モノエン酸の比は、皮部が53.7%で、背肉部の43.2%よりも約10%も高い比を示した。また、ジエン酸の組成比については、C₁₆:2は0.6～1.0%, C₁₈:2は1.6～2.8%で、養殖ぎんざけ⁵⁾より低い値であった。背肉部のポリエン酸の組成比については、C₂₀:5, C₂₂:6はそれぞれ10.7%, 7.6%で、他の部位よりも高い比を示した。

主な構成脂肪酸は各部位ともC₁₆:0 (13.9～19.0%), C₁₈:1 (26.4～34.0%), C₂₀:1 (6.7～10.7%)であったが、C₁₆:1 (4.0～7.9%), C₁₈:0 (2.6～5.9%), C₂₀:5 (5.2～10.7%), C₂₂:6 (3.9～7.6%)も各部位に共通してやや高い比で存在する構成脂肪酸と考えられる。

背肉部ではC₂₀:5, C₂₂:6が他の部位に比べて多く存在し、腹肉部ではC₂₀:4が他の部位に比べて多く存在して

いた。

さらに、可食部肉（背肉部、腹肉部）と、皮や内臓などの不可食部の構成脂肪酸を比較すると、可食部肉の $C_{18:1}$ が26.4～26.8%であったのに対して、皮や内臓のそれは31.8～34.0%で、5.4～7.2%の差がみられた。なお、ちょうぎめの各試料から抽出した総脂質のガスクロマトグラフィーによる構成脂肪酸の分析によると、他の魚介類の脂質⁵⁻⁸⁾に比べて未知の脂肪酸が多いように思われる。

$C_{14:0}$ は各部位とも前報¹⁾の測定値（1.7%）より高く、2.6～6.3%であった。投与飼料の脂質の全構成脂肪酸¹⁾に対する $C_{14:0}$ の構成比は、前報¹⁾で報告したように6.71%と高いので、本報のこの各部位の結果は、飼育期間の1年間の延長による飼料脂質成分の影響とも推測できる。この値は、新聞ら⁶⁾の淡水魚のにじます（1.6%）、わかさぎ（1.9%）、どじょう（2.2%）より高いが、さけ（6.2%）、あゆ（7.7%）のサケ科の魚と類似の傾向にあった。 $C_{20:5}$ 、 $C_{22:6}$ については、さけ、にじます、しらうおと同じ傾向がみられた。淡水魚における C_{20} 、 C_{22} のポリエン酸量は、海水魚におけるそれに比べれば低い値ではあるが、さけ、にじます、しらうおの脂質の $C_{20:5}$ 、 $C_{22:6}$ は比較的高い値と考えられる。このことは、さけ、ます（サケ科）、しらうお（ニシン科）は淡水魚であるが、海水魚と類縁関係にあることによっても推測できる。本試料のちょうぎめの *Bester* 種は淡水魚ではあるが、ちょうぎめの仲間にはさけと同様に一度海洋で生活し、産卵のため再び河川に戻る遡上型の生活をするものもあるので、海水魚の脂質成分と何らかの関係があるものとも推測できる。あるいは、長期間投与したFish mealを主とした飼料の脂質成分¹⁾の影響もあると推測される。

総コレステロールをガスクロマトグラフィー法により分析した結果は、Table 2に示した。Table 2から明らかに、総脂質1g中の含有量は9.34～54.27mgであり、またこれを各部位の試料100gに対する含有量に換算すると内臓部の41mgを除いた他の部位では、背肉部234mg、腹肉部205mg、皮部179mgで、新聞ら⁶⁾の他の魚の分析値に比べれば高い値となっている。古賀⁹⁾は、20種の魚類のコレステロールを定量し、普通肉、血合肉、皮、しらこ、卵、および内臓の順にコレステロール含量が多く、特に皮部のコレステロール含量が高いと報告している。また岩崎ら¹⁰⁾は、ちょうぎめ卵（塩蔵）のコレステロール含量は588mg/100gで、他の魚類の卵よりも高い含量であったと報告している。本実験のちょうぎめにおいては皮部のコレステロール含量は多かったが、内臓部で少なかったのは、本試料魚の生殖巣の発達がみられなく、まだ成魚に達していなかったことによると推測している。

要 約

養殖ちょうぎめ（*Bester* 種）の各部位（背肉部、腹肉部、皮部および内臓部）から総脂質を抽出し、その構成脂肪酸組成、および総コレステロールについて検討し、次の結果を得た。

- 1) 養殖ちょうぎめの各部位の脂質含有量は、各試料100g当たり腹肉部5.1g、背肉部4.9g、内臓部4.4g、皮部3.3gであった。
- 2) これらの構成脂肪酸の構成比の概略は、飽和脂肪酸は23.3～28.5%、モノエン酸は43.2～53.7%、ポリエン酸は17.9～30.8%であった。
- 3) 皮部におけるモノエン酸の構成比は、全脂肪酸の53.7%と高い値であった。
- 4) 背肉部のポリエン酸の構成比は、全脂肪酸の30.8%と高い値を示した。
- 5) 主な飽和脂肪酸は、 $C_{16:0}$ （13.9～19.0%）、主なモノエン酸は $C_{18:1}$ （26.4～34.0%）であった。
- 6) 試料100g中のコレステロール含量は、背肉部（234mg）＞腹肉部（205mg）＞皮部（179mg）＞内臓

部 (41 mg) の順であった。

文 献

- 1) 成瀬宇平, 小柳津周, 広田才之: 栄養学雑誌, **46**, 95~99 (1988)
- 2) Folch, J., Lees, M. and Sloane-Stanley, G. H.: *J. Biol. Chem.*, **26**, 495~500 (1957)
- 3) 日本食品工業学会食品分析法編集委員会: 食品分析法, pp.543~547 (1982) 光琳
- 4) 日本油化学協会編: 基準油脂分析試験法, 2・4・23・1-77 (1983)
- 5) 伊藤 明, 山崎 卓, 野崎能孝, 柴山桂恵子, 成田真一郎, 広田才之, 露木英男: 栄養学雑誌, **45**, 143~148 (1987)
- 6) 新間弥一郎, 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) 宇野和明, 森下達雄, 高橋 喬: 日水誌, **53**, 1609~1615 (1987)
- 9) 古賀美子: 栄養と食糧, **23**, 260~268 (1971)
- 10) 岩崎満里子, 原田禄郎: 日水誌, **50**, 1623 (1984)

(受付: 平成元年 3 月 28 日)