天然および養殖ハマチ肉における部位別一般成分

(昭和 53 年 4 月 7 日受理)

佐 伯 清 子* 熊 谷 洋*

Muscle Components of Wild and Cultured Yellowtail

Kiyoko SAEKI and Hiroshi KUMAGAI

(Yamaguchi Prefectural Research Institute of Health: 5-67, Aoi, 2-chome, Yamaguchi)

The muscles of wild and cultured yellowtail, *Seriola quinqueradiata*, were divided into five parts, and for each part the amounts of moisture, protein, and ash were analyzed and calorific value was estimated. Following results have been obtained.

In all parts of muscle, the cultured fish were significantly richer in lipid content and higher in calorific value, but slightly poorer in moisture, protein and ash contents, as compared with the wild fish.

It has been found for both wild and cultured fish that the difference between parts of each individual in the content of all nutritive components studied was larger than the difference between the individuals. The difference in the lipid content between the parts was particularly large, and the coefficient of variation is 97% in the wild fish and 49% in the cultured fish.

From these results, it has been concluded that the standard values of the content listed in Japanese standard table of nutritive component of foodstuff utilized at present are right for protein and ash, but not adequate for lipid, moisture and calorific value. It may be recommended that these standard values of moisture, lipid and calorific value are to be revised and be tabulated separately for the wild fish and the cultured fish. With regard to the lipid content, the range of the deviation should be given.

For the wild and cultured yellowtail muscles, the coefficients of correlation of lipid content with moisture, protein, and ash content have all large negative values, while those of moisture content with protein and ash contents and that of protein content with ash content have all large positive values.

(Received April 7, 1978)

1. 緒 言

現在、国民の食生活指導上の基礎資料として「三訂日本標準成分表(1963)」¹⁾(以下成分表と略記)が広く利用されている。しかし、食生活の多様化に伴い、食品の種類および内容が著しく変化してきた近年、この成分表の改定が企画され、目下具体的作業も進められている^{2),3)}。この成分表は一食品一数値を採用している。しかし同一食品でも栽培法により、また同一栽培法においても個体により一般成分値の変動が考えられる。また同時に各個体内の部位による変動も考えられる。このため成育環境の異なる天然魚と養殖魚の場合、あるいは分割して個体

の一部を食用に供する場合、この成分表を基礎とした栄養調査などに大きな誤差を与える可能性がある。この点を明らかにするため天然魚、養殖魚の区別なく一年中市場に出回るハマチを用い、両者における一般成分値の差異、個体および各個体の筋肉部位による一般成分値の変動を調査した。

2. 実験試料および方法

2.1 供試試料

試料の概略は Table 1 に示した。魚体の大小、漁獲海域および成長度の差異が成分組成に影響することを考慮するとともに個体間の変動をみるため天然魚、養殖魚ともほぼ同体長、同体重のもの各々10尾を用いた。養殖魚

* 山口県衛生研究所： 山口市葵 2-5-67

Table 1. Yellowtail for Analysis

	N	Date	Body length (cm)	Body weight (kg)	Degree of fatness
Wild	10	Mar. 2, 1976.	59.7±1.5	2.91±0.17	13.7±0.7
Cultured	10	Feb. 3, 1976.	59.0±1.4	3.11±0.23	15.2±1.3

Fig. 1. Sampled position of yellowtail
1~4, white muscle; 5, red muscle

は山口県長門市仙崎の養殖場で育成された2年魚で、天然魚は同養殖場近くの山口県豊浦郡豊北町の角島付近の海域で漁獲されたものである。ハマチは養殖魚と天然魚において成長速度に差がない⁴⁾とされており、供試した天然魚は養殖魚との対比において明らかに2年魚であることが推定された。しかし、肥満度は天然魚で13.7、養殖魚で15.2であり養殖魚の方が若干太り気味であった。

2.2 試料調製方法

魚体を3枚におろして皮を剥ぎ、血合肉(部位5)を分離した。さらに他筋肉部を Fig. 1 に示すように4分割して計5部位に分け、各部位ごとにチョッパーにかけ均一化した後、分析に供した。

2.3 分析方法

水分は常圧加熱乾燥法、粗タンパク質はケルダール法で定量した全窒素量に6.25を乗じる方法、粗脂肪は乾燥試料のエチルエーテル抽出法、灰分は灰化(500~600°)法に拠った。熱量はFAOのカロリー換算係数を用いた。

3. 実験結果および考察

3.1 水分含量の比較

天然魚、養殖魚の部位別水分含量の比較を Fig. 2 に示す。天然魚は養殖魚より、いずれの部位においても高値であり、その差は5.3~14.2%であった。部位間の変動は天然魚では0.5%とほとんどなく、養殖魚では6.4%と若干あり、部位4および5に低値であった。また個体間の変動は天然魚で0.7~1.8%、養殖魚で1.7~2.5%と共に小さかった。

3.2 粗タンパク質含量の比較

天然魚、養殖魚の部位別粗タンパク質含量の比較を Fig. 3 に示す。天然魚は養殖魚より、いずれの部位においても若干高値であり、その差は0.6~3.8%であった。天然魚、養殖魚とも部位間の変動は若干あり、その変動

Fig. 2. Moisture content of yellowtail muscle
Bars represent the mean value bracketed by the standard deviation of ten samples. Fig. 3. Protein content of yellowtail muscle
Bars represent the mean value bracketed by the standard deviation of ten samples.

係数は天然魚で8.5%、養殖魚で14.3%であった。両者とも部位1~3に、ついで部位4に高値で、部位5に低値であった。また個体間の変動は天然魚で1.2~3.6%、養殖魚で2.1~4.5%と共に小さかった。

3.3 粗脂肪含量の比較

天然魚、養殖魚の部位別粗脂肪含量の比較を Fig. 4 に示す。天然魚は養殖魚より、いずれの部位においても著しく低値であり、その差は5.3~16.9%であった。部位間の変動は天然魚、養殖魚とも著しく大きく、その変動係数は天然魚で97%、養殖魚で49%であった。天然魚では部位5に高値で4.9%、次いで部位4の2.3%であり、部位1~3には著しく低値で0.6~0.8%であった。養

Fig. 4. Lipid content of yellowtail muscle
Bars represent the mean value bracketed
by the standard deviation of ten samples

Fig. 5. Ash content of yellowtail muscle
Bars represent the mean value bracketed
by the standard deviation of ten samples

殖魚では部位5に著しく高値で21.8%, 次いで部位4の16.8%であり, 部位1, 2では10.0%および9.8%であった。最低値であった部位3においても5.9%であり, 天然魚のいずれの部位よりも高値であった。また個体間の変動は天然魚, 養殖魚のいずれにおいても大きく, その変動係数は天然魚で26~60%, 養殖魚で9~22%であった。このように天然魚に対し養殖魚に粗脂肪含量が高値であるのは, 天然魚に比べ養殖魚は摂取する餌料量が多く, 消費する運動のエネルギーが少ないため, 余剰エネルギーが粗脂肪として多く蓄積されるためと考えられる。

3.4 灰分含量の比較

天然魚, 養殖魚の部位別灰分含量の比較を Fig. 5 に示す。天然魚は養殖魚より, いずれの部位においても高値であり, その差は0.1%と非常に小さかった。部位間の変動は天然魚, 養殖魚とも若干あり, 天然魚で9.7%, 養殖魚で10.7%であり, 両者とも部位5, 4に低値であった。また個体間の変動は天然魚で, 1.5~3.0%, 養殖魚で3.1~6.9%であった。

Fig. 6. Calory values of yellowtail muscle
Bars represent the mean value bracketed
by the standard deviation of ten samples

3.5 熱量の比較

天然魚, 養殖魚の部位別熱量の比較を Fig. 6 に示す。天然魚は養殖魚より, いずれの部位においても低値であり, その差は47~139 カロリーであった。部位間の変動は天然魚で10.9%あり, 部位5, 4に高値であった。養殖魚では22.3%と大きく, 部位5, 4に高値であり, 次いで部位1, 2に高値であった。最低値であった部位3においても天然魚のいずれの部位よりも高値であった。このように天然魚, 養殖魚とも部位5, 4に高値であるのは粗脂肪含量が大きく影響しているためである。個体間の変動は天然魚で3.2~10.1%, 養殖魚で5.5~13.4%であった。

3.6 成分表の標準値との比較

天然魚, 養殖魚の部位別に10尾の平均値を示したのが Table 2 である。また対照として成分表に記載されている標準値を併記した。

水分含量は標準値に比べ天然魚では若干高値であり, 逆に養殖魚では低値であった。天然魚と養殖魚とは約10%の含量差がある。したがって水分含量は天然魚と養殖魚に分け, 各々に数値を記載すれば標準値として支障ないと考えられる。

粗タンパク質および灰分含量は天然魚, 養殖魚とも標準値とよく合致し, 現在の標準値が適切と思われた。

粗脂肪含量は標準値が8.0%であるのに対し, 天然魚では1.9%と著しく低値であり, 逆に養殖魚では12.9%と高値であった。しかも個体内の各部位により大きく変動することから, 標準値は天然魚, 養殖魚各々に, 数値とともに範囲を記載するのが適切と考えられる。

熱量は粗脂肪含量と同様に標準値に比べ, 天然魚では低値で, 逆に養殖魚では高値であり, 天然魚と養殖魚の差は約90 カロリーであった。しかし, 部位による変動は粗脂肪ほど大きくないため標準値は天然魚, 養殖魚各々

Table 2. Nutritive Components of Yellowtail Muscle

	Component	Position number					Mean	Std dev.	Standard value
		1	2	3	4	5			
Wild	Moisture (%)	74.5	74.0	74.4	73.5	73.6	74.0	0.5	69.5
	Protein (%)	24.0	24.3	23.6	22.8	19.5	22.8	2.0	21.0
	Lipid (%)	0.8	0.8	0.6	2.3	4.9	1.9	1.8	8.0
	Ash (%)	1.4	1.4	1.4	1.3	1.1	1.3	0.1	1.2
	Calory (Cal)	109.6	110.7	107.3	119.3	133.8	116.1	10.9	163
Cultured	Moisture (%)	65.8	65.8	69.1	60.4	59.4	64.1	4.1	69.5
	Protein (%)	21.6	22.4	23.0	20.0	15.7	20.5	2.9	21.0
	Lipid (%)	10.1	9.8	5.9	16.8	21.8	12.9	6.3	8.0
	Ash (%)	1.3	1.3	1.3	1.2	1.0	1.2	0.1	1.2
	Calory (Cal)	188.1	187.3	154.7	233.7	272.8	207.3	46.2	163

Table 3. Coefficients of Correlation between Each Component in Yellowtail Muscle

	Moisture	Protein	Fat	Ash
Moisture				
Protein	0.6804 ^{a)}			
Fat	-0.9665 ^{a)}	-0.8271 ^{a)}		
Ash	0.6046 ^{a)}	0.8827 ^{a)}	-0.7438 ^{a)}	

^{a)} Significant at 0.001 level

Fig. 7. Relation between moisture and lipid content of yellowtail muscle

に一数値を記載すれば支障ないものと考えられる。

3.7 各成分間の関係

天然魚、養殖魚各々10尾を5部位に分けて求めた100試料の成分値を用い、各成分含量間の相関性を検討した結果をTable 3に示した。いずれの成分間においても高い相関性が認められ、例えば水分と粗脂肪含量の関係

はFig. 7に示すとおりである。このように水分と粗脂肪含量が逆に変動することは魚肉において既に知られている傾向である^{9), 6)}。赤身の魚は産卵期の前後に粗脂肪含量が大きく増減することが知られている⁷⁾。また、すでに述べたように余剰のエネルギーは粗脂肪として蓄積されたり、粗脂肪は運動によって消費されることが考えられる。これらのことから推察すると魚類は一般にエネルギーを粗脂肪として蓄積、消費するため、粗脂肪含量が大きく増減することが考えられる。この増減を水分で調節するため、水分と粗脂肪含量とが逆に変動するものと考えられる。

4. 要 約

天然および養殖ハマチの筋肉部位別一般成分値を求め、両者の一般成分値を比較するとともに、三訂日本食品標準成分表(1963)記載の数値が標準値として適切であるか否かを検討した。

1. 天然魚は養殖魚に比べ水分、粗タンパク質および灰分が若干高値で、逆に粗脂肪が著しく低値であった。したがって熱量も養殖魚より天然魚に低値であった。

2. 天然魚、養殖魚とも各成分値の変動は個体による変動よりも、個体内の各部位による変動の方が大きかった。とくに粗脂肪含量では各部位による変動が著しく大きく、その変動係数は天然魚で97%、養殖魚で49%であった。

3. 成分表に記載する標準値として粗タンパク質および灰分含量は、現在記載されている標準値が適切と考えられる。水分含量と熱量は天然魚、養殖魚に分け、各々一数値を記載するのが適切と考えられる。粗脂肪含量は天然魚と養殖魚に分け、各々一数値とともに範囲を記載するのが適切と考えられる。

4. 天然および養殖ハマチ筋肉における一般成分間の

関係をみると粗脂肪と他成分間には、いずれも高い負の相関が認められ、粗脂肪以外の成分間では逆にいずれも高い正の相関が認められた。

終わりに臨み、本研究に対し御指導いただいた当研究所長田中一成博士ならびに藤村錫男化学部長に深謝するとともに、御校閲を賜りました病理部長山県 宏博士に深謝いたします。

この報告は、第32回日本食品衛生学会学術講演会（昭和51年10月、岡山）において発表した。

文 献

- 1) 科学技術庁資源調査会編：三訂日本食品標準成分

表（1963）。

- 2) 日本食品標準成分表改訂の勧告：栄養と食糧, 27, 357 (1974).
- 3) 友成正臣他：東京衛研年報, 26, 241 (1975).
- 4) 田村 正：“浅海増殖学” p. 84 (1962) 恒星社厚生閣.
- 5) 志水 寛, 多田政実, 遠藤金次：日水誌, 39, 993 (1973).
- 6) 土屋靖彦：“水産化学” p. 8 (1962) 恒星社厚生閣.
- 7) 日本水産学会編：“白身の魚と赤身の魚” p. 54 (1976) 恒星社厚生閣.