

魚介類有効栄養成分利用技術開発委託事業

有効栄養成分利用のための基礎研究

# 総 合 報 告 書

平成元年3月

石川県水産試験場

正 誤 表

p	内 容	誤	正
p 5	表-1 供試魚の概要 試料番号 4 ホソトビウオ 漁獲年月日	63. 9. 8	63. 6.24
p 51	表-28-1 マサバ(試料 7)の部位 別全アミノ酸含量 内臓 グルタミン酸	1,364.2	1,364.3
p 53	表-28-3 マサバ(試料 9)の部位 別遊離アミノ酸含量	遊離アミノ	全アミノ
p 85	表-49 発酵原液および製品の色調 原液 NO, 2 a値	20.05	20.95

# 目 次

I	は し が き	1
II	調 査 方 法	1
	1. 試料の採取および処理	1
	2. 分 析 方 法	1
III	結 果 お よ び 考 察	3
	1. 魚種別成分特性調査	3
	1-1 ホソトビウオ特性調査	3
	(1) 部位別歩留まり	3
	(2) 一 般 組 成	3
	(3) 全-Nと全エキス-N	3
	(4) 遊離アミノ酸	3
	(5) 全アミノ酸	4
	(6) 脂 質 組 成	4
	(7) 脂 肪 酸 組 成	4
	(8) ビ タ ミ ン	4
	(9) 無 機 成 分	4
	ホソトビウオ成分表	
	供試魚の概要(表-1)	5
	部位別歩留まり(表-2)	6
	一般組成(表-3)	7
	部位別全-Nと全エキス-N含量(表-4)	8
	部位別遊離アミノ酸(表-5-1~4)	9
	部位別全アミノ酸(表-6-1~4)	13
	部位別脂質組成(表-7)	17
	部位別脂肪酸組成(表-8-1~4)	18
	部位別ビタミン含量	22
	部位別無機成分含量	23
	魚体100g当りの成分(表-11-1~4)	24
	1-2 ウマヅラハギ特性調査	28
	(1) 部位別歩留まり	28

(2) 一般組成	28
(3) 全-Nと全エキス-N	28
(4) 遊離アミノ酸	28
(5) 全アミノ酸	28
(6) 脂質組成	28
(7) 脂肪酸組成	29
(8) ビタミン	29
(9) 無機成分	29

ウマツラハギ成分表

供試魚の概要 (表-12)	30
部位別歩留まり (表-13)	31
一般組成 (表-14)	31
部位別全-Nと全エキス-N含量 (表-15)	32
部位別遊離アミノ酸 (表16-1~2)	33
部位別全アミノ酸 (表17-1~2)	35
部位別脂質組成 (表18)	37
部位別脂肪酸組成 (表-19-1~2)	38
部位別ビタミン含量 (表-20)	40
部位別無機成分含量 (表-21)	40
魚体100g当りの成分 (表-22-1~2)	41

1-3 マサバ特性調査

(1) 部位別歩留まり	43
(2) 一般組成	43
(3) 全-Nと全エキス-N	43
(4) 遊離アミノ酸	43
(5) 全アミノ酸	43
(6) 脂質組成	44
(7) 脂肪酸組成	44
(8) ビタミン	44
(9) 無機成分	44

マサバ成分表

供試魚の概要 (表-23)	45
部位別歩留まり (表-24)	46
一般組成 (表-25)	47
部位別全-Nと全エキス-N含量 (表-26)	47

部位別遊離アミノ酸 (表-27-1~3) .....	48
部位別全アミノ酸 (表-28-1~3) .....	51
部位別脂質組成 (表-29) .....	54
部位別脂肪酸組成 (表-30-1~3) .....	55
部位別ビタミン含量 (表-31) .....	58
部位別無機成分含量 (表-32) .....	59
魚体100g当りの成分 (表-33-1~3) .....	60
2. マサバ利用化基礎試験 (魚醤油開発試験) .....	63
2-1 処理別原料特性調査 .....	63
(1) 試料と処理区分 .....	63
(2) 一般組成 .....	63
(3) 全-Nと全エキス-N .....	64
(4) 遊離アミノ酸 .....	64
(5) 全アミノ酸 .....	64
(6) 脂質組成 .....	64
(7) 脂肪酸組成 .....	64
(8) ビタミン及び無機成分 .....	64
処理別原料成分表	
一般組成 (表-34) .....	66
全-Nと全エキス-N (表-35) .....	66
遊離アミノ酸 (表-36) .....	67
全アミノ酸 (表-37) .....	68
脂質組成 (表-38) .....	69
脂肪酸組成 (表-39) .....	70
ビタミン含量 (表-40) .....	71
無機成分含量 (表-41) .....	72
2-2 発酵原液及び製品の成分特性調査 .....	73
(1) 一般組成 .....	73
(2) 全-Nと全エキス-N .....	73
(3) 遊離アミノ酸 .....	73
(4) 全アミノ酸 .....	74
(5) ビタミン及び無機成分 .....	74
(6) 色調 .....	74
(7) 官能検査 .....	75

## 発酵原液及び製品の成分表

一般組成 (表-42) .....	76
全-Nと全エキス-N (表-43) .....	77
一般組成及び全-Nと全エキス-N (無水物換算値) (表-44) .....	78
遊離アミノ酸 (表-45-1~2) .....	79
全アミノ酸 (表-46-1~2) .....	81
ビタミン含量 (表-47) .....	83
無機成分含量 (表-48) .....	84
発酵原液および製品の色調 (表-49) .....	85
パネルテストカード (表-50) .....	86
製品のパネルテスト平均値 (表-51) .....	86
発酵原液および製品のL値, a値, b値 (図-1) .....	87
IV 今後の問題点 .....	88
V 要 約 .....	88
VI 文 献 .....	90

## 調査実施機関および担当者

実施機関 石川県水産試験場

担当科 海洋資源科

担当者

区分	職名	氏名
総括 企画 調査・計画	場長	中谷 栄
	次長	伊藤 勝昭
	科長	杉元 和彦
	主査	神崎 和豊
	技師	谷辺 礼子

指導および協力機関

所属	職名	氏名
東海区水産研究所	利用部長	徳永利夫
富山県食品研究所	主任研究員	川崎 賢一
〃	研究員	大泉 徹
〃	〃	本江 薫

## I は し が き

最近の食生活においては、消費者の健康志向が強まって来ている。魚介類が人間の健康維持に特に有効な成分を多く含んでいることはよく知られているが、最近の魚介類の消費形態では有効成分が利用されずに捨てられていることが多い。そこで、これらの有効成分を最大限に活用し、かつ消費者の嗜好に沿った魚介類の食品素材化技術を開発するため、地先水産資源の中で未利用および低利用の水産資源を対象として、それらに含まれる栄養成分の有効利用と水産物の消費拡大を図る。

## II 調 査 方 法

### 1. 試料の採取および処理

本県沿岸の定置網及びまき網で漁獲されたトビウオ、ウマヅラハギ、マサバを部位別に処理し、チョッパーにかけて試験に供した。

### 2. 分 析 方 法

- (1) 一般組成の分析は、本研究指定のマニュアルに記載の方法に従った。脂質分量は BLIGH-DYER 法によって測定した。
- (2) 脂質組成は、抽出した脂質をメルクシリカゲル60プレートを用いて、*n*-ヘキサン：ジェチルエーテル：酢酸（85：15：1，v/v）を展開溶剤として展開した後、3% (w/v) 酢酸銅 / 8% 磷酸試薬を噴霧し、150～180℃で15分加熱発色後、クロマトスキャナー（島津 930型）を使用して測定した。
- (3) 脂肪酸組成は、抽出した脂質を塩酸メタノール法によってメチルエステル化した後、ガスクロマトグラフ（島津 GC-7AG）に供して測定した。分析条件は、  
Unisole 3000 ガラスカラム（3 mm × 2 m）  
カラム温度 220 °C  
N<sub>2</sub> 流速 35 ml/分 である。
- (4) ビタミンAおよびEは、組織（10 g）にエタノール30 mlとピロガロール0.4 gを加え、さらに50% KOH溶液 3 mlを加えて、ケン化した後、不ケン化物をエーテルで抽出し、その一定量を高速液体クロマトグラフ（日本分光製 TRI ROTAR SR2）に供した。



ビタミンB<sub>1</sub> および B<sub>2</sub> は、試料を塩酸で抽出した後、タカジアスターゼで処理し、B<sub>1</sub> はチオクローム蛍光法、B<sub>2</sub> は HPLC 法によって測定した。

(5) エキス成分は試料を冷水で抽出し、5% TCA で除蛋白した後上清の N 量をケルダール法で定量して測定した。

(6) 遊離アミノ酸は田島の総説に示された方法によって抽出した後、日立高速アミノ酸分析計 (835 形) を用いて定量した。

(7) ミネラルのうち Zn、Cu、Fe および Ca は試料を乾式灰化した後、1% HCl で定容して、原子呼吸法によって測定した。

P は、バナドモリブデン酸吸光法により測定した。

(8) 色調は日本電色光電色差計によって測定した。

#### HPLC の分析条件

ビタミン	カラム	検出器	波長 (nm) Ex Em	移動層	流速 ml / min
A	Lichrosorb RP-18 4 mm Ø × 250 mm	島津蛍光 分光 RF-540	350 460	メタノール	1.0
E	Lichrosorb NH <sub>2</sub> 4 mm Ø × 250 mm	"	298 325	n-ヘキサン 98 イソプロパノール 2	1.0
B <sub>2</sub>	Lichrosorb RP-18 4 mm Ø × 250 mm	"	435 545	メタノール 35 0.01 M NaH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> (PH 5.5) 65	0.8

### Ⅲ 結果および考察

#### 1. 魚種別成分特性調査

##### 1-1 ホソトビウオ特性調査

##### (1) 部位別歩留まり (表-2)

魚体を筋肉、内臓、骨、皮、頭に処理区分し、歩留まりを調査した。その結果、筋肉では46~58%、内臓で平均6.3%、骨、皮、頭30~34%で、魚体の大きさや漁獲時期による差異は殆んど認められなかった。

##### (2) 一般組成

試験に供したホソトビウオの体長組成は20cmと10~15cmであった。筋肉の一般組成は漁期や魚体差による違いがみられず、水分74~77%、粗蛋白質20~23%、脂質0.3~1%と脂質含量が少なかった。ホソトビウオの脂質含量は内臓で高く18~19%であったが6月に漁獲された抱卵のホソトビウオの内臓脂質は、2.6%で他の漁獲時期の内臓脂質の14%にすぎなかった。

##### (3) 全-Nと全エキス-N

ホソトビウオの部位別全-N、全エキス-Nおよびエスキ-N/全-N含量比を表-4に示した。

全-N含量は各試料とも筋肉で多く3,000~3,800mg/100g、内臓、1,600~2,500mg/100g、骨・皮・頭、2,400~2,800mg/100gであった。

エスキ-N含量は、筋肉で400mg/100g、内臓、500~800mg/100g、骨・皮・頭、200~300mg/100gと内臓で多く、エキス-N/全-Nの比も内臓が高かった。

##### (4) 遊離アミノ酸

部位別遊離アミノ酸含量を表-5-1~4に示した。

遊離アミノ酸含量は各試料とも内臓に多かった。アミノ酸組成は筋肉ではタウリン(83~110mg/100g)、ヒスチジン(100~551mg/100g)が多く、内臓はタウリン、グルタミン酸、リジン、ロイシンの含量が多かった。

(5) 全アミノ酸

部位別全アミノ酸含量を表-6-1~4に示した。

アミノ酸含量は筋肉で最も多く、次いで、骨・皮・頭、内臓の順であった。

アミノ酸組成についてみると、各部位ともグルタミン酸含量が多く、次いでアスパラギン酸、ロイシン、アラニン、リジン等の含量が多かった。

(6) 脂質組成

部位別脂質組成を表-7に示した。

脂質組成は一般に大型魚の筋肉でTGの占める割合が高く、小型魚の筋肉ではPL、Sの割合が高かった。試料番号4の脂質組成についてはFFAが高く、再検討を要した。

(7) 脂肪酸組成

部位別脂肪酸組成を表-8-1~4に示した。

脂肪酸組成はC16:0、C18:1、C22:6の占める割合が高かった。

今回試験に供した試料の中でも6月に漁獲された抱卵のトビウオは、各部位ともC22:6の組成比が高かった。

C20:5の組成比は筋肉で6.3~7.9%、内臓4.4~9.2%、骨・皮・頭で6.1~8.3%であった。

(8) ビタミン

部位別ビタミン含量を表-9に示した。

ホソトビウオに含有されるビタミンは内臓に多く、特にビタミンAの含量が多かった。

魚体別では大型魚のビタミンA含量が小型魚に比べて多く、大型魚で4700~7700IU/100g、小型魚では1200IU/100gであった。

(9) 無機塩分

部位別含量を表-10に示した。

Ca含量は骨・皮・頭に多く、次いで内臓、筋肉であった。

Fe、Cu、Zn含量は内臓に多く、P含量は骨・皮・頭に多かった。

表-1 供試魚の概要

試料 番号	魚 種	魚 年 月 日 獲	漁獲場所	漁 法	分析までの 保 管 法 と 期 間	魚 体 の 大 き さ		供試 尾数
						体 長 (cm)	体 重 (g)	
1	ホソトビウオ	62. 8. 12	能都町沖	定置網	-35℃	19.7~ 21.5	104.6~134.4	20
2	ホソトビウオ	62. 9. 5	"	"	"	10.4~ 14.8	17.0~ 45.2	50
3	ホソトビウオ	62. 9. 8	"	"	"	19.8~ 22.3	101.8~162.4	20
4	ホソトビウオ	63. 9. 8	"	"	"	20.2~ 23.0	122.2~171.7	20

表-2 部位別歩留まり

試料 番号	魚種	魚 体 の 大 き さ	部位あるいは組織	部 位 重 量 (g)	部 位 重 量 比 (%)
1	ホソトビウオ	20.7 cm 122.7 g	筋内	71.2	58.0
			肉	9.1	7.4
			皮	4.7	3.8
			骨	36.2	29.5
			頭	1.5	1.3
2	ホソトビウオ	13.1 cm 32.9 g	筋内	18.1	55.0
			肉	1.7	5.2
			皮	1.6	4.9
			骨	11.3	34.3
			頭	0.2	0.6
3	ホソトビウオ	20.8 cm 127.3 g	筋内	73.8	58.0
			肉	7.9	6.2
			皮	4.9	3.8
			骨	38.5	30.2
			頭	2.2	1.8
4	ホソトビウオ	21.8 cm 147.4 g	筋内	67.6	45.9
			肉	9.2	6.2
			卵	19.6	13.3
			骨	45.8	31.1
			頭	5.2	3.5

表-3 一般組成%

試料 番号	魚種	部 位	水 分	粗 蛋 白 質	脂 質	灰 分
1	ホト ビウ ソオ	筋 肉	74.8	21.4	0.9	1.5
		内 臓	61.6	10.4	17.7	2.1
		骨・皮・頭	66.3	14.8	6.4	9.7
2	ホト ビウ ソオ	筋 肉	77.6	19.2	0.3	1.5
		内 臓	62.0	14.7	18.0	1.1
		骨・皮・頭	72.0	15.3	2.5	5.1
3	ホト ビウ ソオ	筋 肉	73.5	23.7	1.3	1.4
		内 臓	55.7	14.5	19.4	1.5
		骨・皮・頭	66.6	17.5	1.2	8.6
4	ホト ビウ ソオ	筋 肉	76.4	20.9	0.5	1.6
		内 臓	76.9	15.4	2.6	1.6
		内 卵	75.0	19.0	2.7	1.3
		骨・皮・頭	70.8	15.8	4.8	7.7

表-4 部位別全Nと全エキスN含量 (N mg/100g)

試料 番号	魚種	部 位	全 - N	エキス-N	エキスN / 全-N(%)
1	ホト ビウ ソオ	筋 肉	3,422	401	11.7
		内 臓	1,662	517	31.1
		骨・皮・頭	2,374	267	11.2
2	ホト ビウ ソオ	筋 肉	3,070	381	12.4
		内 臓	2,355	557	23.7
		骨・皮・頭	2,444	240	9.8
3	ホト ビウ ソオ	筋 肉	3,790	401	10.6
		内 臓	2,315	559	24.2
		骨・皮・頭	2,804	337	12.0
4	ホト ビウ ソオ	筋 肉	3,350	440	13.1
		内 臓	2,468	897	36.3
		卵 巢	3,035	299	9.9
		骨・皮・頭	2,532	325	12.8

表-5-1 ホソトビウオ（試料1）の部位別遊離アミノ酸含量（mg/100g）

部 位 アミノ酸	筋 肉	内 臓	骨・皮・頭
タウリン	104.4	338.3	216.3
アスパラギン酸	1.5	194.4	7.9
スレオニン	7.3	125.3	10.3
セリン	5.8	133.9	12.4
グルタミン酸	21.2	222.6	36.7
プロリン	5.2	120.5	5.8
グリシン	11.1	79.9	17.4
アラニン	18.3	199.0	25.2
シスチン	—	21.0	—
バリン	3.7	164.7	9.7
メチオニン	2.9	110.1	5.2
イソロイシン	4.6	147.2	8.3
ロイシン	7.0	286.6	12.9
チロシン	6.3	139.9	11.3
フェニルアラニン	5.4	160.7	8.0
リジン	40.6	255.9	8.9
ヒスチジン	551.5	77.7	139.5
トリプトファン			
アルギニン	9.4	229.3	14.6
オルニチン	2.3	47.8	2.3
アンセリン	3.1	58.6	3.9
合 計	811.6	3,114.3	556.6

注) トリプトファンについては測定していない。



表-5-2 ホソトビウオ(試料2)の部位別遊離アミノ酸含量(mg/100g)

部位 アミノ酸	筋 肉	内 臓	骨・皮・頭
タウリン	102.1	324.9	158.0
アスパラギン酸	1.8	199.7	13.0
スレオニン	5.3	109.8	11.7
セリン	5.9	130.7	14.8
グルタミン酸	12.4	171.7	32.1
プロリン	5.0	104.9	11.5
グリシン	11.2	80.2	16.0
アラニン	11.6	147.5	22.9
シスチン	-	6.6	-
バリン	3.7	148.0	11.5
メチオニン	2.3	97.3	6.6
イソロイシン	3.8	127.1	10.4
ロイシン	5.9	175.5	16.5
チロシン	6.0	125.3	12.9
フェニルアラニン	6.0	141.9	11.9
リジン	4.8	273.8	15.8
ヒスチジン	104.7	133.8	114.7
トリプトファン			
アルギニン	3.8	232.0	16.9
オルニチン	3.8	21.5	2.0
アンセリン	-	35.2	5.6
合 計	300.1	2,787.4	504.8

注) トリプトファンについては測定していない。

表-5-3 ホソトビウオ（試料3）の部位別遊離アミノ酸含量（mg/100g）

部 位 アミノ酸	筋 肉	内 臓	骨・皮・頭
タ ウ リ ン	83.2	384.7	196.7
アスパラギン酸	0.6	105.2	5.7
ス レ オ ニ ン	4.7	68.3	7.3
セ リ ン	4.1	82.8	9.6
グルタミン酸	12.0	149.2	27.0
プ ロ リ ン	4.6	71.4	9.6
グ リ シ ン	8.1	55.4	11.8
ア ラ ニ ン	13.7	127.1	18.5
シ ス チ ン	—	4.9	—
バ リ ン	3.1	80.3	6.7
メ チ オ ニ ン	1.6	54.9	3.9
イ ソ ロ イ シ ン	2.7	65.5	5.6
ロ イ シ ン	3.9	131.5	9.0
チ ロ シ ン	4.7	77.9	9.9
フェニルアラニン	3.1	77.2	8.6
リ ジ ン	17.4	123.8	3.3
ヒ ス チ ジ ン	103.4	45.7	146.5
トリプトファン			
ア ル ギ ニ ン	4.3	112.0	8.3
オ ル ニ チ ン	1.7	20.4	4.2
ア ン セ リ ン	—	23.4	4.6
合 計	276.9	1,861.6	496.8

注) トリプトファンについては測定していない。

表-5-4 ホソトビウオ（試料4）の部位別遊離アミノ酸含量（mg/100g）

部位 アミノ酸	筋 肉	内 臓	卵 巢	骨・皮・頭
タウリン	106.9	465.4	191.1	103.4
アスハラギン酸	—	104.4	22.9	2.1
スレオニン	14.2	97.4	24.6	8.4
セリン	4.5	82.6	39.6	4.4
グルタミン酸	11.9	150.4	30.8	11.7
プロリン	4.3	84.2	22.4	7.0
グリシン	7.3	61.5	15.8	6.0
アラニン	18.0	47.6	26.4	4.8
シスチン	—	16.0	3.3	—
バリン	5.4	81.9	23.9	4.2
メチオニン	1.9	56.4	13.7	2.0
イソロイシン	3.0	61.9	15.8	2.7
ロイシン	6.0	117.2	31.2	5.0
チロシン	5.1	66.3	18.5	4.7
フェニルアラニン	2.7	68.9	23.0	4.8
リジン	56.2	127.5	22.2	18.3
ヒスチジン	270.8	30.2	7.8	78.2
トリプトファン				
アルギニン	8.7	110.0	26.4	5.3
オルニチン	4.5	25.1	1.5	2.2
アンセリン	—	16.1	—	—
合 計	531.4	1,871.0	560.9	265.2

注) トリプトファンについては測定していない。

表-6-1 ホソトビウオ（試料1）の部位別全アミノ酸含量（mg/100g）

部 位 アミノ酸	筋 肉	内 臓	骨・皮・頭
タウリン	152.8	246.8	276.1
アスパラギン酸	2,165.2	641.5	1,297.4
スレオニン	948.9	314.4	581.9
セリン	967.0	353.9	731.0
グルタミン酸	2,957.3	715.1	1,375.1
プロリン	639.3	289.8	847.6
グリシン	963.0	418.2	1,507.3
アラニン	1,270.6	369.5	1,040.7
シスチン	122.6	82.2	75.2
バリン	737.8	243.6	589.7
メチオニン	663.4	173.8	368.1
イソロイシン	633.3	254.7	357.7
ロイシン	1,682.7	490.8	922.8
チロシン	802.2	281.1	260.5
フェニルアラニン	914.7	292.6	510.6
リジン	1,437.5	460.8	891.7
ヒスチジン	1,264.6	156.2	442.0
トリプトファン			
アルギニン	1,113.8	322.0	820.4
オルニチン	18.1	64.9	31.1
アンセリン	48.3	49.5	29.8
合 計	19,503.1	5,721.4	12,956.7

注) トリプトファンについては測定していない。

表-6-2 ホソトビウオ（試料2）の部位別全アミノ酸含量（mg/100g）

部位 アミノ酸	筋 肉	内 臓	骨・皮・頭
タウリン	137.1	334.6	185.8
アスパラギン酸	1,879.4	752.7	1,376.9
スレオニン	898.2	408.8	670.8
セリン	813.4	405.1	699.0
グルタミン酸	2,831.7	940.0	2,009.1
プロリン	546.5	311.1	711.3
グリシン	791.8	416.9	1,288.1
アラニン	1,094.8	501.8	1,025.9
シスチン	113.6	90.7	108.2
バリン	900.0	508.5	708.1
メチオニン	618.6	229.7	440.3
イソロイシン	833.3	367.6	587.1
ロイシン	1,542.1	710.2	1,078.5
チロシン	694.4	333.2	521.7
フェニルアラニン	737.7	388.7	590.2
リジン	1,673.8	667.2	1,155.6
ヒスチジン	752.1	250.0	444.8
トリプトファン			
アルギニン	1,118.2	477.7	943.2
オルニチン	55.9	25.7	46.7
アンセリン	-	-	-
合 計	18,032.6	8,120.2	14,590.3

注) トリプトファンについては測定していない。

表-6-3 ホソトビウオ（試料3）の部位別全アミノ酸含量（mg/100g）

部 位 アミノ酸	筋 肉	内 臓	骨・皮・頭
タ ウ リ ン	122.5	277.4	208.7
アスパラギン酸	2,395.8	689.8	1,284.3
ス レ オ ニ ン	1,126.7	362.2	652.2
セ リ ン	1,057.6	309.0	640.8
グルタミン酸	3,442.4	830.8	1,707.7
プ ロ リ ン	717.0	310.5	1,050.0
グ リ シ ン	1,068.8	370.5	1,748.3
ア ラ ニ ン	1,393.9	427.6	1,307.1
シ ス チ ン	180.4	74.7	103.6
バ リ ン	986.4	366.4	613.0
メ チ オ ニ ン	768.2	192.1	421.4
イ ソ ロ イ シ ン	875.1	276.9	522.1
ロ イ シ ン	1,897.1	593.0	841.2
チ ロ シ ン	839.4	309.4	327.3
フェニルアラニン	904.0	344.0	558.4
リ ジ ン	1,607.6	546.2	1,014.5
ヒ ス チ ジ ン	1,385.0	182.1	401.9
トリプトファン			
ア ル ギ ニ ン	1,369.4	372.5	762.9
オ ル ニ チ ン	49.0	49.5	26.6
ア ン セ リ ン	57.9	46.4	47.6
合 計	22,244.2	6,931.0	14,239.6

注) トリプトファンについては測定していない。

表-6-4 ホソトビウオ(試料4)の部位別全アミノ酸含量(mg/100g)

部位 アミノ酸	筋 肉	内 臓	卵 巢	骨・皮・頭
タウリン	159.9	752.7	241.7	372.2
アスパラギン酸	1,870.9	1,488.2	1,536.7	1,487.0
スレオニン	900.4	156.3	1,144.0	762.5
セリン	843.2	876.0	1,403.8	746.0
グルタミン酸	2,704.5	1,975.6	2,401.9	2,175.6
プロリン	580.4	673.1	1,650.5	767.2
グリシン	821.4	823.9	998.6	742.7
アラニン	1,080.7	918.3	1,040.4	860.1
シスチン	117.8	143.5	330.7	107.7
バリン	793.0	804.9	1,082.2	677.0
メチオニン	608.1	431.0	435.1	490.6
イソロイシン	706.5	581.9	622.1	626.3
ロイシン	1,456.8	1,219.1	1,355.2	1,219.8
チロシン	650.5	608.6	1,174.2	754.2
フェニルアラニン	727.7	680.8	759.2	876.9
リジン	1,846.2	1,316.8	1,181.9	1,334.8
ヒスチジン	821.1	397.7	502.5	482.6
トリプトファン				
アルギニン	1,119.7	934.4	889.8	1,086.4
オルニチン	26.5	43.0	7.2	48.4
アンセリン	-	-	-	-
合 計	17,835.3	14,834.8	18,757.7	15,618.0

注) トリプトファンについては測定していない。

表-7 部位別脂質組成(%)

試料 番号	魚種	部 位	全 脂 質		P L	DG + MG	S	FFA	T G	S E + H C	DAGA
			魚体重 当り	組織 当り							
1	ホト ビウ ソオ	筋 肉	0.9	0.5	8.9	-	7.1	2.6	78.8	2.6	
		内 臓	17.7	1.3	4.1	0.9	2.3	6.4	84.1	2.2	
		骨・皮・頭	6.4	2.1	8.8	-	7.0	0.9	82.2	1.1	
2	ホト ビウ ソオ	筋 肉	0.3	0.2	14.4	2.3	25.3	11.2	29.9	16.9	
		内 臓	18.0	0.9	3.7	1.6	1.8	7.2	79.2	6.0	
		骨・皮・頭	2.5	1.0	8.7	1.5	11.6	7.1	65.3	5.8	
3	ホト ビウ ソオ	筋 肉	1.3	0.7	8.2	1.5	7.3	4.2	75.7	3.1	
		内 臓	19.4	1.2	2.5	1.8	1.3	11.1	77.3	6.0	
		骨・皮・頭	1.2	0.4	7.9	1.3	5.8	3.2	79.3	2.5	
4	ホト ビウ ソオ	筋 肉	0.5	0.2	29.3	3.8	12.5	22.2	19.4	12.8	
		内 臓	2.6	0.2	14.3	2.2	7.0	46.9	5.0	24.6	
		卵 巢	2.7	0.4	32.9	2.2	19.4	12.3	14.0	19.3	
		骨・皮・頭	4.8	1.5	11.6	4.0	5.3	12.5	55.6	9.8	1.2



表-8-1 部位別脂肪酸組成(%)

試料番号1 魚種 ホソトビウオ

部位 脂肪酸	筋 肉	内 臓	骨・皮・頭
脂 質 含 量 (%)	0.9	17.7	6.4
C 1 4 : 0	3.6	3.0	4.0
C 1 5 : 0	0.8	0.7	0.9
C 1 6 : 0	23.5	25.2	24.0
C 1 7 : 0	1.7	1.6	2.1
C 1 8 : 0	8.6	8.9	8.4
C 1 6 : 1	4.8	5.1	5.8
C 1 7 : 1	0.5	0.7	0.7
C 1 8 : 1	15.3	22.8	17.6
C 2 0 : 1	1.1	1.5	1.1
C 1 8 : 2	1.9	1.5	2.3
C 1 8 : 3	0.5	0.5	0.7
C 1 8 : 4	1.2	0.9	1.4
C 2 0 : 4	2.0	1.4	1.5
C 2 0 : 5	6.5	4.4	6.1
C 2 2 : 3	—	—	—
C 2 2 : 4	1.0	0.7	0.7
C 2 2 : 5	2.3	2.8	2.2
C 2 2 : 6	24.7	18.0	20.3
飽 和 酸	38.1	39.4	39.4
モ ノ エ ン 酸	21.7	30.1	25.2
ポ リ エ ン 酸	40.1	30.2	35.2
U N K N O W N	0.1	0.3	0.2
EPA mg/組織100g	48.5	695.2	330.2
DHA mg/組織100g	184.2	2,844.1	1,099.0

表-8-2 部位別脂肪酸組成(%)

試料番号2 魚種 ホソトビウオ

部位 脂肪酸	筋 肉	内 臓	骨・皮・頭
脂 質 含 量 (%)	0.3	18.0	2.5
C 14 : 0	2.5	2.8	4.3
C 15 : 0	1.1	0.9	1.4
C 16 : 0	21.7	22.6	22.3
C 17 : 0	2.0	2.3	2.6
C 18 : 0	9.3	10.3	9.5
C 14 : 1	tr	tr	0.3
C 16 : 1	1.8	4.6	4.4
C 17 : 1	0.4	0.3	0.4
C 18 : 1	6.7	15.1	10.3
C 20 : 1	0.7	2.9	1.7
C 18 : 2	1.5	3.6	2.0
C 18 : 3	tr	0.8	0.5
C 18 : 4	0.7	1.7	1.5
C 20 : 3	0.3	0.5	0.3
C 20 : 4	2.7	2.3	2.4
C 20 : 5	6.3	6.4	6.6
C 22 : 3	-	0.1	-
C 22 : 4	1.4	1.0	1.1
C 22 : 5	1.7	3.0	2.2
C 22 : 6	38.0	18.3	26.0
飽 和 酸	36.6	38.9	40.1
モ ノ エ ン 酸	9.6	22.9	17.1
ポ リ エ ン 酸	52.6	37.7	42.6
U N K N O W N	1.2	0.5	0.2
EPA <sup>mg</sup> /組織100g	9.0	981.0	122.6
DHA <sup>mg</sup> /組織100g	54.0	2,805.0	483.0

表-8-3 部位別脂肪酸組成(%)

試料番号3 魚種 ホソトビウオ

部位 脂肪酸	筋 肉	内 臓	骨・皮・頭
脂 質 含 量 (%)	1.3	19.4	1.2
C 1 4 : 0	4.0	3.6	4.0
C 1 5 : 0	1.1	1.0	1.0
C 1 6 : 0	23.4	23.9	22.8
C 1 7 : 0	1.9	2.2	1.9
C 1 8 : 0	9.6	9.8	8.6
C 1 4 : 1	0.2	tr	tr
C 1 6 : 1	6.0	6.4	6.1
C 1 7 : 1	0.4	0.5	0.4
C 1 8 : 1	13.3	19.4	13.9
C 2 0 : 1	1.8	2.4	1.9
C 1 8 : 2	1.9	2.1	1.9
C 1 8 : 3	0.3	0.4	0.4
C 1 8 : 4	0.9	0.9	0.9
C 2 0 : 3	0.3	0.3	0.3
C 2 0 : 4	2.7	2.1	2.4
C 2 0 : 5	7.0	5.4	6.5
C 2 2 : 3	0.3	0.2	0.3
C 2 2 : 4	1.1	0.8	1.2
C 2 2 : 5	3.0	3.8	3.4
C 2 2 : 6	19.9	14.4	20.0
飽 和 酸	40.0	40.5	39.3
モ ノ エ ン 酸	21.7	28.7	22.3
ポ リ エ ン 酸	37.4	30.4	37.3
U N K N O W N	0.9	0.4	1.1
EPA <sup>mg</sup> /組織100g	73.8	907.3	65.1
DHA <sup>mg</sup> /組織100g	209.9	2,419.5	200.2

表-8-4 部位別脂肪酸組成(%)

試料番号4 魚種 ホソトビウオ

部位 脂肪酸	筋 肉	肉 臓	卵 巢	骨・皮・頭
脂 質 含 量 (%)	0.5	2.6	2.7	4.8
C 1 2 : 0	0.2	0.1	0.1	0.2
C 1 4 : 0	3.3	2.2	1.9	4.6
C 1 5 : 0	0.7	0.6	0.8	0.9
C 1 6 : 0	20.7	18.5	21.0	19.2
C 1 7 : 0	1.4	0.0	1.4	1.9
C 1 8 : 0	8.7	10.1	8.7	6.8
C 1 9 : 0	0.4	0.3	0.3	0.4
C 2 0 : 0	0.2	0.2	0.2	0.3
C 1 6 : 1	3.0	3.2	4.9	5.6
C 1 7 : 1	0.3	1.7	0.7	0.6
C 1 8 : 1	7.3	9.0	10.7	11.3
C 2 0 : 1	1.2	0.8	1.3	2.3
C 2 2 : 1	1.3	0.8	0.4	2.6
C 1 8 : 2	1.2	1.4	1.4	1.7
C 1 8 : 3	0.6	0.6	0.8	1.1
C 1 8 : 4	0.6	0.6	0.4	1.4
C 2 0 : 2	0.0	0.1	0.1	0.1
C 2 0 : 3	0.2	0.1	0.1	0.2
C 2 0 : 4	3.0	2.6	2.0	2.1
C 2 0 : 5	7.9	9.2	9.2	8.3
C 2 1 : 5	0.2	0.2	0.1	0.2
C 2 2 : 4	2.1	0.7	0.7	1.3
C 2 2 : 5	1.7	2.0	2.5	2.2
C 2 2 : 6	33.0	33.1	29.3	23.7
飽 和 酸	35.6	32.0	34.4	35.6
モ ノ エ ン 酸	13.1	15.5	18.0	21.7
ポ リ エ ン 酸	50.5	50.6	46.6	41.8
U N K N O W N	0.7	1.7	0.9	0.9
EPA mg/組織100g	22.1	141.5	106.4	286.5
DHA mg/組織100g	92.5	508.9	339.0	818.0

表-9 部位別ビタミン含量

試料 番号	魚種	部 位	ビタミンA (IU/100g)		ビタミンE (mg/100g)		ビタミンB <sub>2</sub> (mg/100g)		ビタミンB <sub>1</sub> (mg/100g)	
			組織 当り	魚体 当り	組織 当り	魚体 当り	組織 当り	魚体 当り	組織 当り	魚体 当り
1	ホト ビウ ソオ	筋 肉	17	10	0.50	0.29	0.04	0.02	0.01	0.01
		内 臓	6,517	481	tr	tr	0.56	0.04	0.02	tr
		骨・皮・頭	73	24	tr	tr	0.07	0.02	tr	tr
2	ホト ビウ ソオ	筋 肉	tr	tr	0.20	0.11	0.05	0.03	tr	tr
		内 臓	1,210	62	0.20	0.01	0.59	0.03	0.04	tr
		骨・皮・頭	87	34	0.20	0.08	0.04	0.02	tr	tr
3	ホト ビウ ソオ	筋 肉	13	7	0.30	0.07	0.01	0.01	tr	tr
		内 臓	4,760	250	0.20	0.01	0.56	0.03	0.02	tr
		骨・皮・頭	47	18	tr	tr	0.11	0.04	tr	tr
4	ホト ビウ ソオ	筋 肉	17	8	tr	tr	0.01	0.00	tr	tr
		内 臓	7,700	477	1.0	0.1	0.15	0.01	0.02	0.00
		卵 巢	63	8	0.4	0.1	0.08	0.01	tr	tr
		骨・皮・頭	17	5	0.4	0.1	0.05	0.02	0.03	0.01

表-10 部位別無機成分含量 (mg/100g)

試料 番号	魚種	部 位	Ca	Fe	Zn	Cu	P
1	ホト ビウ ソオ	筋 肉	20.1	0.3	0.9	0.01	135.8
		内 臓	647.7	2.0	6.8	0.03	206.5
		骨・皮・頭	2,906.7	0.9	4.0	0.01	721.6
2	ホト ビウ ソオ	筋 肉	27.3	0.1	4.9	0.11	177.5
		内 臓	68.9	1.0	9.8	0.09	231.9
		骨・皮・頭	1,528.9	0.5	2.1	0.02	861.1
3	ホト ビウ ソオ	筋 肉	26.5	0.1	1.2	0.01	236.4
		内 臓	84.9	0.3	5.3	0.04	268.4
		骨・皮・頭	1,811.1	0.4	1.9	0.01	864.7
4	ホト ビウ ソオ	筋 肉	10.1	0.5	0.7	0.1	250.0
		内 臓	15.1	25.8	9.2	0.2	336.0
		卵 巢	6.4	0.6	3.8	0.2	270.0
		骨・皮・頭	1,690.0	5.3	3.1	0.1	816.0

表-11-1 ホソトビウオ(試料番号1)の魚体100g当りの成分

成分		水分 (g)	粗蛋白質 (g)	蛋白質 (g)	脂質 (g)	灰分 (g)	タウリン (mg)	ビタミンA (IU)	ビタミンB <sub>2</sub> (mg)	ビタミンE (mg)	Ca (mg)	Fe (mg)	Zn (mg)	Cu (mg)	P (mg)	EPA (mg)	DHA (mg)
全魚体 100g 当り		71.0	18.4	16.1	4.0	4.3	159.7	522.7	0.1	0.3	104.1	0.6	2.4	0.01	338.8	192.2	696.3
体内分布 (%)	筋肉	32.0	68.4	68.9	13.6	20.1	38.4	1.9	26.4	100.0	1.1	28.0	22.1	51.1	23.5	15.3	16.0
	内臓	6.5	4.3	3.4	33.1	3.7	15.9	93.4	47.1	-	4.7	23.8	21.4	19.6	4.6	27.2	30.9
	骨・皮・頭	31.5	27.3	28.8	53.3	76.2	45.7	4.7	26.5	-	94.2	48.2	56.5	29.3	71.9	57.5	53.1

表-11-2 ホソトビウオ(試料番号2)の魚体100g当りの成分

成分		水分 (g)	粗蛋白質 (g)	蛋白質 (g)	脂質 (g)	灰分 (g)	タウリン (mg)	ビタミンA (IU)	ビタミンB <sub>2</sub> (mg)	ビタミンE (mg)	Ca (mg)	Fe (mg)	Zn (mg)	Cu (mg)	P (mg)	EPA (mg)	DHA (mg)
全魚体100g当り		74.6	17.4	15.7	2.1	2.9	135.7	96.7	0.1	0.8	621.8	0.3	4.1	0.07	450.0	103.5	364.3
体内分布 (%)	筋肉	57.6	61.0	61.5	7.2	27.9	41.6	-	37.3	89.0	2.4	18.2	67.0	82.9	21.8	4.3	7.4
	内臓	4.3	4.4	3.7	45.2	2.1	12.4	64.5	41.4	1.3	0.6	17.1	12.6	6.4	2.7	49.1	40.1
	骨・皮・頭	38.1	34.6	34.8	47.6	70.0	46.0	35.5	21.3	9.7	97.0	64.7	20.4	10.7	75.5	46.6	52.5



表-11-3 ホソトビウオ(試料番号3)の魚体100g当りの成分

成分		水分	粗蛋白質	蛋白質	脂質	灰分	タウリン	ビタミンA	ビタミンB <sub>2</sub>	ビタミンE	Ca	Fe	Zn	Cu	P	EPA	DHA
		(g)	(g)	(g)	(g)	(g)	(mg)	(IU)	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)
全魚体100g当り		69.9	21.0	18.5	2.4	5.0	141.6	327.1	0.1	0.2	649.3	0.2	1.7	0.01	456.4	122.9	344.0
体内分布(%)	筋肉	62.0	66.6	67.4	31.5	38.9	34.7	2.3	7.4	93.3	2.4	27.2	41.6	49.6	30.6	35.1	35.5
	内臓	5.0	4.4	3.8	51.5	1.9	17.1	92.7	44.5	6.7	0.8	8.7	19.7	21.2	3.7	46.7	44.8
	骨・皮・頭	33.0	29.0	28.8	17.0	59.2	48.2	5.0	48.1	-	96.8	64.1	38.7	29.2	65.7	18.2	19.7

表-11-4 ホソトビウオ(試料番号4)の魚体100g当りの成分

成分		水分 (g)	粗蛋白質 (g)	蛋白質 (g)	脂質 (g)	灰分 (g)	タウリン (mg)	ビタミンA (IU)	ビタミンB <sub>2</sub> (mg)	ビタミンE (mg)	Ca (mg)	Fe (mg)	Zn (mg)	Cu (mg)	P (mg)	EPA (mg)	DHA (mg)
全魚体100g当り		74.4	18.7	16.1	2.3	3.5	140.6	520.4	0.04	24.9	550.9	3.7	2.5	0.1	440.6	126.6	387.1
体内分布(%)	筋肉	48.8	53.3	53.7	10.2	21.5	36.2	1.5	11.4	tr	0.9	6.4	13.6	39.5	27.0	8.3	11.4
	内臓	13.9	5.4	4.8	7.2	2.9	21.4	95.7	23.3	26.0	0.2	45.2	24.3	10.8	4.9	7.2	8.5
	卵巣	6.7	14.0	14.7	16.0	4.9	18.7	1.7	26.5	22.2	0.2	2.2	21.4	22.9	8.4	11.6	12.1
	骨・皮・頭	30.6	27.3	27.6	66.6	70.7	23.7	1.1	38.8	51.8	98.7	46.2	40.7	26.8	59.7	72.9	68.0

## 1-2 ウマツラハギ特性調査

### (1) 部位別歩留まり調査（表-13）

魚体を筋肉、内臓、肝臓、骨、皮、頭に処理区分し、歩留まりを調査した。

ウマツラハギの部位別歩留まりは、可食部が30～33%、骨・頭が40%前後で非可食部の割合が高い。

筋肉、内臓、皮の部位別重量比は、魚体の大小や漁期による違いがみられなかった。

### (2) 一般組成

ウマツラハギの一般組成について分析した結果、肝臓の脂質含量が52～59%と極めて高く、肝臓以外の各部位では水分含量が多く、相対的に脂質含量が0.3～2.5%と少なかった。また、皮の灰分含量が11～13%と他の部位の含量に比べて高い値を示した。

### (3) 全-Nと全エキス-N

ウマツラハギの部位別全-N、全エキス-Nおよびエキス-N / 全-N含量比を表-15に示した。

全-Nは筋肉で多く3200mg / 100gであった。エキス-Nおよびエキス-N / 全-N含量比は内臓で高く、含量比は30～34%であった。次いで肝臓の含量比が高く13%～19%であった。

### (4) 遊離アミノ酸

部位別遊離アミノ酸含量を表16-1～2に示した。

遊離アミノ酸含量は内臓に多く、タウリン、グルタミン酸、ロイシン、リジン等のアミノ酸が多い。内臓以外の部位では、アミノ酸含量に占めるタウリンの割合が高かった。

### (5) 全アミノ酸

部位別全アミノ酸含量を表-17-1～2に示した。

全アミノ酸含量は筋肉、骨・頭に多く、各部位ともアスパラギン酸、グルタミン酸、ロイシン含量が多かった。

### (6) 脂質組成

部位別脂質組成を表-18に示した。

脂質組成は筋肉ではPLが34%を占め、TGが1.5～2%と極めて少なかった。肝臓の75～80%はTGが占めている。

(7) 脂肪酸組成

部位別脂肪酸組成を表-19-1～2に示した。

各部位ともC16:1、C18:1、C20:5、C22:6の割合が高く、漁期や魚体の大きさによる違いはみられなかった。

組織100g当りのEPA、DHA含量は肝臓に多く、EPAが2500～3900mg、DHAで6600～8000mgの含量を示した。

(8) ビタミン

部位別ビタミン含量を表-20に示した。

ウマツラハギに含有されるビタミン類で、ビタミンAは肝臓に多く、ビタミンEは筋肉、内臓にビタミンB<sub>2</sub>は皮に多くみられる。

(9) 無機成分

無機成分の部位別含量を表-21に示した。

Caは皮に多く、次いで骨・頭となっている。PについてもCa同様、皮・骨・頭に多かった。Znは皮に、Cuは肝臓に多く含まれていた。

表-12 供試魚の概要

試料 番号	魚種	魚獲 年月日	漁獲場所	漁法	分析までの 保管法 と期間	魚体の大きさ		供試 尾数
						体長 (cm)	体重 (g)	
5	ウマヅラハギ	62. 11. 19	能都町沖	定置網	-35℃	18.6 ~ 20.4	100.6 ~ 176.8	20
6	ウマヅラハギ	63. 1. 6	"	"	"	14.6 ~ 27.4	49.2 ~ 81.8	20

表-13 部位別歩留まり

試料番号	魚種	魚大 体 きの さ	部位あるいは組織	部位重量(g)	部位重量比 (%)
5	ウマツラハギ	19.9 cm	筋	46.1	30.0
			肉	11.7	7.6
		153.8 g	内臓	17.7	11.5
			肝	11.9	7.7
		皮	骨	61.4	40.0
			頭	5.0	3.2
6	ウマツラハギ	16.1 cm	筋	21.6	33.8
			肉	4.4	6.9
		64.0 g	内臓	4.1	6.4
			肝	5.7	8.9
		皮	骨	26.4	41.3
			頭	1.8	2.7

表-14 一般組成(%)

試料番号	魚種	部 位	水 分	粗蛋白質	脂 質	灰 分	
5	ウマツラハギ	筋	肉	76.3	20.4	0.3	1.5
			内臓	81.4	13.1	2.5	1.4
		肝	臓	26.8	6.4	58.9	0.5
			皮	67.6	17.4	1.4	13.0
		骨	頭	79.5	14.1	0.9	4.8
6	ウマツラハギ	筋	肉	77.0	19.7	0.4	1.5
			内臓	80.7	13.0	2.3	1.9
		肝	臓	28.5	6.6	51.7	0.5
			皮	72.0	15.5	0.5	11.2
		骨	頭	79.6	14.8	0.8	4.0

表-15 部位別全Nと全エキスN含量 ( N m g / 100 g )

試料 番号	魚種	部 位	全 - N	エキス-N	エキスN/全-N(%)
5	ウマツラハギ	筋 肉	3,257	253	7.8
		内 臓	2,097	717	34.2
		肝 臓	1,029	135	13.1
		皮	2,789	165	5.9
		骨・頭	2,251	225	10.0
6	ウマツラハギ	筋 肉	3,151	280	8.9
		内 臓	2,087	624	29.9
		肝 臓	1,061	201	18.9
		皮	2,486	242	9.7
		骨・頭	2,682	238	8.9

表-16-1 ウマツラハギ(試料5)の部位別遊離アミノ酸含量(mg/100g)

部位 アミノ酸	筋 肉	内 臓	肝 臓	皮	骨・頭
タウリン	305.8	104.8	155.6	82.1	316.7
アスパラギン酸	0.7	104.8	6.2	5.8	2.7
スレオニン	8.2	93.6	9.1	5.3	6.7
セリン	4.5	116.4	9.9	9.9	6.2
グルタミン酸	8.8	188.3	28.0	8.3	14.7
プロリン	7.3	82.6	5.0	6.0	11.5
グリシン	19.2	67.8	11.4	9.3	14.7
アラニン	14.8	104.6	35.3	20.5	20.0
シスチン	0.7	20.6	1.5	0.8	-
バリン	2.8	105.2	5.1	-	-
メチオニン	1.7	86.2	4.7	3.1	2.1
イソロイシン	2.8	91.7	4.9	4.4	3.3
ロイシン	6.0	191.3	8.9	7.2	5.6
チロシン	4.8	88.8	-	8.4	6.0
フェニルアラニン	3.4	72.4	3.7	3.8	-
リジン	22.3	179.7	13.2	10.8	17.5
ヒスチジン	2.5	51.7	6.1	3.8	0.7
トリプトファン					
アルギニン	4.5	104.8	6.6	6.9	5.8
オルニチン	2.9	5.5	-	2.9	2.9
アンセリン	-	26.3	-	-	-
合 計	423.7	1,887.1	315.2	199.3	437.1

注) トリプトファンについては測定していない。



表-16-2 ウマヅラハギ(試料6)の部位別遊離アミノ酸含量(mg/100g)

部位 アミノ酸	筋 肉	内 臓	肝 臓	皮	骨・頭
タウリン	104.8	99.3	162.8	98.9	358.0
アスパラギン酸	0.4	85.5	12.4	8.6	2.9
スレオニン	3.1	58.6	10.3	8.9	4.2
セリン	4.5	80.0	12.5	14.1	5.5
グルタミン酸	5.5	100.2	34.8	11.4	10.8
プロリン	2.6	54.9	9.8	7.7	2.0
グリシン	17.5	55.6	21.8	12.6	18.4
アラニン	18.7	112.7	43.2	-	22.0
シスチン	-	16.1	-	65.1	-
バリン	3.6	80.3	-	-	5.2
メチオニン	1.0	43.1	3.5	3.3	1.6
イソロイシン	1.3	48.1	6.0	6.3	1.5
ロイシン	3.2	100.0	12.3	12.1	3.5
チロシン	3.1	56.4	4.2	7.5	3.0
フェニルアラニン	1.4	62.9	-	-	3.3
リジン	2.8	99.6	14.3	-	7.2
ヒスチジン	2.3	31.0	-	0.9	2.3
トリプトファン					
アルギニン	1.5	88.0	1.2	-	5.0
オルニチン	-	-	-	-	-
アンセリン	5.4	11.1	4.0	-	2.9
合 計	182.7	1,283.4	353.1	257.4	459.3

注) トリプトファンについては測定していない。

表-17-1 ウマヅラハギ(試料5)の部位別全アミノ酸含量 (mg/100g)

部 位 アミノ酸	筋 肉	内 臓	肝 臓	皮	骨 ・ 頭
タウリン	398.1	741.3	140.0	118.2	489.7
アスパラギン酸	1,571.0	1,012.3	109.5	1,077.4	1,259.2
スレオニン	737.2	533.7	161.1	575.7	633.7
セリン	730.6	595.4	169.1	821.5	695.5
グルタミン酸	2,321.6	1,432.8	374.3	1,656.1	1,873.7
プロリン	512.3	441.2	110.7	1,235.9	1,080.9
グリシン	756.5	601.8	150.8	2,790.6	1,289.4
アラニン	963.5	620.0	204.5	1,427.4	987.6
シスチン	124.8	139.7	40.5	78.9	96.0
バリン	718.8	483.4	110.9	399.6	713.3
メチオニン	501.0	318.6	98.4	330.6	375.8
イソロイシン	556.1	393.8	110.6	272.7	488.3
ロイシン	1,223.7	853.7	107.4	622.3	820.3
チロシン	544.5	407.5	103.8	317.4	430.7
フェニルアラニン	536.3	312.1	96.7	410.6	508.9
リジン	806.3	816.6	244.5	25.1	824.4
ヒスチジン	386.5	278.9	89.8	246.0	323.7
トリプトファン					
アルギニン	782.0	389.2	93.4	414.4	824.4
オルニチン	4.7	7.5	-	-	2.7
アンセリン	62.7	58.6	10.8	-	-
合 計	14,238.2	10,438.1	2,526.8	12,820.4	13,718.2

注) トリプトファンについては測定していない。

表-17-2 ウマヅラハギ(試料6)の部位別全アミノ酸含量 (mg/100g)

部位 アミノ酸	部 位				
	筋 肉	内 臓	肝 臓	皮	骨・頭
タウリン	523.6	590.9	142.0	151.3	604.9
アスパラギン酸	1,332.9	737.1	286.9	902.2	1,263.3
スレオニン	568.7	359.3	146.0	460.3	768.3
セリン	619.8	452.8	166.2	710.1	768.7
グルタミン酸	1,127.0	860.9	636.6	1,519.6	2,274.2
プロリン	416.4	345.8	129.8	1,087.1	783.5
グリシン	615.8	435.2	154.5	1,478.8	1,396.3
アラニン	942.3	525.1	229.1	1,474.1	1,438.7
シスチン	127.9	74.5	22.3	38.6	97.9
バリン	1,087.1	661.0	165.8	254.0	462.0
メチオニン	391.0	219.3	88.3	240.1	438.7
イソロイシン	414.2	228.6	104.1	175.4	415.0
ロイシン	1,014.9	624.1	252.0	490.4	1,066.8
チロシン	459.5	285.2	96.9	204.1	471.8
フェニルアラニン	965.7	555.8	137.0	311.3	525.2
リジン	1,128.3	542.7	209.8	—	1,301.8
ヒスチジン	317.1	187.3	79.3	196.6	330.6
トリプトファン					
アルギニン	826.7	538.8	131.7	1,574.7	1,771.3
オルニチン	13.5	8.0	1.5	—	8.0
アンセリン	—	37.8	—	—	115.3
合 計	12,892.4	8,270.2	3,179.8	11,268.7	16,302.3

注) トリプトファンについては測定していない。

表-18 部位別脂質組成(%)

試料 番号	魚種	部 位	全 脂 質		P L	DG + MG	S	FFA	T G	S E + H C	
			魚体重 当り	組織 当り							
5	ウマツラハギ	肉 臓	筋	0.3	0.1	34.1	1.4	14.3	34.9	1.9	8.8
			内	2.5	0.2	8.8	3.7	12.7	53.5	12.7	8.6
		皮 ・ 頭	肝	58.9	6.8	5.2	0.8	1.6	2.4	81.6	8.4
			骨	1.4	0.1	9.7	2.7	12.1	4.6	51.6	19.3
				0.9	0.4	11.8	-	18.0	-	54.1	16.1
6	ウマツラハギ	肉 臓	筋	0.4	0.1	33.7	2.6	23.1	30.0	1.5	9.1
			内	2.3	0.2	8.4	4.7	10.6	47.9	19.2	9.3
		皮 ・ 頭	肝	51.7	3.3	2.6	2.8	1.6	7.9	75.3	9.7
			骨	0.5	tr	32.0	3.1	22.5	7.3	27.9	7.2
				0.8	0.3	27.4	1.9	21.0	10.0	20.8	18.9

表-19-1 部位別脂肪酸組成(%)

試料番号5 魚種 ウマヅラハギ

部位 脂肪酸	筋 肉	内 臓	肝 臓	皮	骨・頭
脂質含量(%)	0.3	2.5	58.9	1.4	0.9
C12:0	tr	tr	tr	tr	tr
C14:0	2.5	2.1	2.6	2.3	2.5
C15:0	0.7	0.8	0.8	0.7	0.8
C16:0	20.4	18.6	19.7	18.7	19.6
C17:0	1.7	1.7	2.1	1.8	1.4
C18:0	5.6	8.9	5.2	6.6	7.5
C20:0	tr	0.3	tr	0.1	0.3
C14:1	tr	0.3	tr	0.1	0.2
C15:1	tr	0.4	tr	tr	0.2
C16:1	5.9	5.9	12.3	8.6	6.3
C17:1	1.1	0.9	1.9	1.6	1.2
C18:1	12.6	14.1	22.4	17.8	16.5
C20:1	0.4	1.0	0.9	0.7	1.1
C22:1	1.5	0.5	tr	tr	1.4
C18:2	2.2	1.0	2.8	2.4	1.0
C18:3	0.4	0.6	0.9	0.6	0.6
C18:4	0.2	0.6	0.8	0.4	0.6
C20:2	tr	0.2	tr	tr	0.2
C20:3	tr	0.2	0.1	tr	0.2
C20:4	6.9	6.3	2.4	4.7	4.9
C20:5	10.9	11.2	8.0	10.7	9.9
C22:3	tr	0.2	0.1	0.1	0.8
C22:4	2.0	2.1	1.4	2.0	3.4
C22:5	1.0	1.8	1.8	1.7	2.1
C22:6	24.0	19.0	13.6	18.3	16.4
飽和酸	30.9	32.4	30.4	30.2	32.1
モノエン酸	21.5	23.1	37.5	28.8	26.9
ポリエン酸	47.6	43.2	31.9	40.9	40.1
UNKNOWN	0	1.3	0.2	0.1	0.9
EPA <sup>mg</sup> /組織100g	17.8	196.8	3,931.7	88.7	56.4
DHA <sup>mg</sup> /組織100g	39.2	333.8	6,683.9	151.6	93.4

表-19-2 部位別脂肪酸組成(%)

試料番号6 魚種 ウマヅラハギ

部位 脂肪酸	筋 肉	内 臓	肝 臓	皮	骨・頭
脂質含量(%)	0.4	2.3	51.7	0.5	0.8
C12:0	tr	tr	tr	tr	tr
C14:0	2.2	3.7	3.1	5.8	2.6
C15:0	0.5	0.9	0.9	1.3	0.6
C16:0	20.0	16.8	19.8	23.9	18.4
C17:0	1.2	2.2	2.2	2.3	1.7
C18:0	4.7	5.3	4.2	6.8	6.1
C14:1	tr	tr	tr	tr	tr
C15:1	tr	tr	tr	0.2	tr
C16:1	4.5	9.2	12.0	11.6	7.5
C17:1	0.9	2.1	2.0	2.1	1.3
C18:1	11.8	14.8	15.1	18.0	14.8
C20:1	0.9	2.9	2.6	4.2	1.4
C22:1	tr	2.6	2.9	3.9	1.7
C18:2	1.9	2.9	3.0	3.1	2.4
C18:3	0.4	1.1	1.2	0.9	0.6
C18:4	0.2	1.7	2.0	0.9	0.9
C20:2	tr	tr	tr	0.2	tr
C20:3	tr	0.2	tr	tr	0.1
C20:4	3.0	3.1	1.3	1.6	2.7
C20:5	13.5	7.6	6.0	3.2	7.7
C22:3	tr	0.2	tr	-	0.1
C22:4	0.7	1.1	0.5	0.5	0.8
C22:5	1.0	1.5	2.1	0.7	1.6
C22:6	32.4	19.5	19.1	8.8	27.1
飽和酸	28.6	28.9	30.2	40.1	29.4
モノエン酸	18.1	31.6	34.6	40.0	26.7
ポリエン酸	53.1	38.9	35.2	19.9	43.9
UNKNOWN	0.2	0.6	0	0	0
EPA mg/組織100g	26.4	123.6	2529.4	8.1	27.2
DHA mg/組織100g	63.5	317.1	8051.8	22.3	95.9

表-20 部位別ビタミン含量

試料 番号	魚種	部 位		ビタミンA (IU/100g)		ビタミンE (mg/100g)		ビタミンB <sub>2</sub> (mg/100g)		ビタミンB <sub>1</sub> (mg/100g)			
				組織 当り	魚体 当り	組織 当り	魚体 当り	組織 当り	魚体 当り	組織 当り	魚体 当り		
5	ウマツラハギ	筋内	肉	-	-	0.10	0.03	0.04	0.01	0.02	0.01		
				臓	臓	180	14	0.80	0.06	0.44	0.03	0.03	tr
		肝	皮	臓	臓	2,100	242	-	-	0.21	0.02	tr	tr
				骨	・	頭	頭	-	-	1.30	0.10	0.03	0.00
						頭	頭	80	32	0.50	0.20	0.18	0.07
6	ウマツラハギ	筋内	肉	-	-	0.90	0.30	0.07	0.02	tr	tr		
				臓	臓	270	19	0.50	0.03	0.34	0.02	0.01	tr
		肝	皮	臓	臓	6,800	435	0.40	0.03	0.27	0.02	0.01	tr
				骨	・	頭	頭	-	-	1.85	0.16	tr	tr
						頭	頭	120	50	tr	tr	0.62	0.26

表-21 部位別無機成分含量 (mg/100g)

試料 番号	魚種	部 位		Ca	Fe	Zn	Cu	P				
5	ウマツラハギ	筋内	肉	34.0	0.2	0.4	0.20	21.5				
				臓	臓	27.4	3.8	1.7	0.20	54.3		
		肝	皮	臓	臓	3.9	1.7	1.7	0.50	7.3		
				骨	・	頭	頭	5,847.5	2.3	18.8	0.10	464.7
						頭	頭	1,313.1	1.6	2.3	0.10	436.3
6	ウマツラハギ	筋内	肉	39.7	0.2	0.2	tr	73.3				
				臓	臓	56.2	0.6	0.8	tr	125.4		
		肝	皮	臓	臓	12.5	2.0	1.2	0.60	33.7		
				骨	・	頭	頭	2,580.5	0.3	9.7	tr	813.3
						頭	頭	1,803.3	1.6	1.5	0.10	789.0

表-22-1 ウマヅラハギ(試料番号5)の魚体100g当りの成分

成分	水分	粗蛋白質	蛋白質	脂質	灰分	タウリン	ビタミンA	ビタミンB <sub>2</sub>	ビタミンE	Ca	Fe	Zn	Cu	P	EPA	DHA	
	(g)	(g)	(g)	(g)	(g)	(mg)	(IU)	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)	
全魚体 100g 当り	71.4	15.3	13.7	7.8	3.7	258.7	297.0	0.3	0.3	1,023.0	1.4	2.9	0.2	229.0	516.2	877.9	
体内分布 (%)	筋肉	33.0	41.2	42.4	1.2	12.7	36.6	—	5.0	10.3	1.0	4.4	4.3	33.3	2.9	1.1	1.4
	内臓	9.0	6.7	5.0	2.5	3.0	3.2	4.8	13.8	21.0	0.2	21.2	4.6	8.4	1.9	3.0	3.0
	肝臓	4.5	5.0	4.9	90.1	1.6	7.2	84.1	10.0	—	0.1	14.4	6.9	31.9	0.4	90.0	89.8
	皮	7.6	9.1	9.6	1.4	28.5	2.5	—	41.5	—	45.7	13.1	51.6	4.3	16.2	1.4	1.4
	骨・頭	45.9	38.0	38.1	4.8	54.2	50.5	11.1	29.7	68.7	53.0	46.9	32.6	22.1	78.6	4.5	4.4



表-22-2 ウマヅラハギ(試料番号6)の魚体100g当りの成分

成分		水分 (g)	粗蛋白質 (g)	蛋白質 (g)	脂質 (g)	灰分 (g)	タウリン (mg)	ビタミンA (IU)	ビタミンB <sub>2</sub> (mg)	ビタミンE (mg)	Ca (mg)	Fe (mg)	Zn (mg)	Cu (mg)	P (mg)	EPA (mg)	DHA (mg)
全魚体100g当り		74.7	15.9	15.0	4.1	3.4	215.2	518.3	0.5	0.4	1,020.0	1.0	1.7	0.1	446.0	191.2	604.1
体内分布(%)	筋肉	35.8	43.1	41.5	3.4	15.3	16.9	-	4.9	83.5	1.4	7.3	4.0	-	5.7	4.7	3.6
	内臓	7.6	5.8	4.3	4.0	3.9	3.3	3.7	4.8	9.5	0.4	4.5	3.3	-	2.0	4.4	3.6
	肝臓	2.5	2.7	2.4	83.2	1.0	5.0	86.5	3.6	7.0	0.1	13.9	4.6	48.2	0.5	84.6	85.9
	皮	8.8	8.9	8.6	1.1	30.1	4.2	-	34.0	-	23.2	2.9	51.3	-	16.7	0.4	0.3
	骨・頭	45.3	39.5	43.2	8.3	49.7	70.6	9.8	52.7	-	74.9	71.4	36.8	51.8	75.1	5.9	6.6

### 1-3 マサバ特性調査

#### (1) 部位別歩留まり調査 (表-24)

マサバの部位別歩留まりは、可食部(普通肉+血合肉)が48%前後、内臓8~10%、骨・皮・頭で39~40%で魚体の大きさや漁期による違いはみられなかった。

#### (2) 一般組成

今回の供試魚の一般組成は各部位とも漁期や魚体にかかわらず、水分が多く、脂質が少なかった。脂質含量は血合肉で最も多く10~13%で、普通肉が最も低く2~4%であった。

#### (3) 全-Nと全エキス-N

各部位別全-N、全エキス-Nとエキス-N/全-N含量比を表-26に示した。

全-N含量は普通肉で3,200~3,900mg/100g、血合肉、内臓で2,500~3,000mg/100gと、漁獲時期の違いによる含量の変化は各部位ともみられなかった。

エキス-Nは内臓に多く、1,000~1,600mg/100g、またエキス-N/全-N含量比も内臓で高く40~60%であった。

#### (4) 遊離アミノ酸

部位別遊離アミノ酸含量を表-27-1~3に示した。

マサバの遊離アミノ酸含量は内臓で多かった。

部位別アミノ酸組成で、普通肉、血合肉はヒスチジン、タウリン含量が多く、内臓ではタウリン、グルタミン酸、ロイシン、バリンの含量が多い。また、骨・皮・頭ではグルタミン酸、ヒスチジン含量が多かった。

#### (5) 全アミノ酸

部位別全アミノ酸含量を表-28-1~3に示した。

全アミノ酸含量は普通肉で高く、アスパラギン酸、グルタミン酸、リジン、ロイシンの含量が多かった。

内臓や骨・皮・頭的全アミノ酸組成についてもアスパラギン酸、グルタミン酸含量が多かった。

(6) 脂質組成

部位別脂質組成を表-29に示した。

マサバの脂質はTGが主成分であり、普通肉、血合肉では60～80%を占めている。

PLの割合は6～14%の範囲にあり、部位間による違いは殆んどみられなかった。

内臓ではFFAの割合が高かった。

(7) 脂肪酸組成

脂肪酸組成を表-30-1～3に示した。

脂肪酸組成は各部位ともC16:0、C18:1、C20:5、C22:6の組成比が高く、組織100g中のEPA、DHA含量は血合肉で高く、EPAで900～1,400mg、DHAが1,200～2,300mgの含量を示した。

(8) ビタミン

部位別ビタミンの含量を表-31に示した。

ビタミンAは内臓に多く、ビタミンEは普通肉より血合肉での含量が多かった。

ビタミンEおよびB<sub>2</sub>含量は血合肉、内臓で多かった。

(9) 無機成分

無機成分の部位別含量を表-32に示した。

Ca含量は、特に骨・皮・頭で多く1,000～1,500mg/100gであった。P含量もまた骨・皮・頭で多く300～400mg/100gで、他の部位でも100～350mg/100gと多かった。

表-23 供試魚の概要

試料 番号	魚 種	魚 獲 年 月 日	漁獲場所	漁 法	分析までの 保 管 法 と 期 間	魚 体 の 大 き さ		供試 尾数
						体 長 (cm)	体 重 (g)	
7	マ サ バ	62. 12. 1	能都町沖	定置網	- 35℃	25.4 ~ 28.2	196.6 ~ 263.5	20
8	マ サ バ	63. 5. 16	西海沖	まき網	"	18.5 ~ 21.8	61.1 ~ 97.2	20
9	マ サ バ	63. 6. 13	"	"	"	24.1 ~ 26.1	146.1 ~ 204.1	20

表-24 部位別歩留まり

試料 番号	魚種	魚体の大きさ	部位あるいは組織	部 位 重 量 (g)	部 位 重 量 比 (%)
7	マ サ バ	26.9 cm  232.4 g	普 通 肉	90.6	39.0
			血 合 肉	25.2	10.8
			内 臓	18.3	7.9
			骨・皮・頭	91.4	39.3
			口 ス	6.9	3.0
8	マ サ バ	20.3 cm  79.9 g	普 通 肉	29.9	37.4
			血 合 肉	7.3	9.1
			内 臓	8.2	10.3
			骨・皮・頭	31.4	39.3
			口 ス	3.1	3.9
9	マ サ バ	25.2 cm  173.8 g	普 通 肉	62.2	35.8
			血 合 肉	20.8	12.0
			内 臓	16.3	9.4
			骨・皮・頭	68.9	39.6
			口 ス	5.6	3.2

表-25 一般組成 (%)

試料番号	魚種	部位	水分	粗蛋白質	脂質	灰分
7	マサバ	普通肉	70.2	24.9	1.8	1.6
		血合肉	63.1	20.2	13.0	1.3
		内臓	66.8	21.0	9.7	1.4
		骨・皮・頭	70.2	16.7	7.3	4.4
8	マサバ	普通肉	73.5	20.1	2.3	1.4
		血合肉	68.5	19.2	9.7	1.3
		内臓	76.8	16.3	2.3	2.1
		骨・皮・頭	70.9	15.7	6.7	5.0
9	マサバ	普通肉	72.0	22.2	3.8	1.7
		血合肉	65.0	18.4	13.6	1.3
		内臓	74.8	11.1	3.7	1.7
		骨・皮・頭	71.0	14.0	8.4	4.4

表-26 部位別全Nと全エキスN含量 (Nmg/100g)

試料番号	魚種	部位	全-N	エキス-N	エキスN/全-N (%)
7	マサバ	普通肉	3,980	827	20.8
		血合肉	3,223	210	6.5
		内臓	3,361	1,573	46.8
		骨・皮・頭	2,360	345	14.6
8	マサバ	普通肉	3,211	452	14.1
		血合肉	3,065	273	8.9
		内臓	2,611	1,095	41.9
		骨・皮・頭	2,513	229	9.1
9	マサバ	普通肉	3,550	409	11.5
		血合肉	2,936	409	13.9
		内臓	2,480	1,508	60.8
		骨・皮・頭	2,238	291	13.0

表-27-1 マサバ(試料7)の部位別遊離アミノ酸含量(mg/100g)

部 位 アミノ酸	普 通 肉	血 合 肉	内 臓	骨・皮・頭
タウリン	42.9	431.1	276.6	185.9
アスパラギン酸	0.7	0.9	250.6	4.3
スレオニン	4.7	5.4	151.9	9.7
セリン	3.2	4.9	103.8	11.6
グルタミン酸	7.4	12.4	284.9	24.5
プロリン	—	6.4	108.0	9.9
グリシン	4.8	6.4	92.6	10.3
アラニン	17.4	30.7	250.0	27.4
シスチン	—	0.9	15.9	—
バリン	2.6	3.5	117.2	8.0
メチオニン	3.2	3.0	125.1	5.9
イソロイシン	4.1	4.4	104.9	6.9
ロイシン	6.6	8.1	328.8	11.9
チロシン	8.3	7.3	140.9	10.6
フェニルアラニン	—	—	42.7	7.5
リジン	14.8	12.8	322.8	21.7
ヒスチジン	732.4	232.4	104.9	297.0
トリプトファン				
アルギニン	1.2	—	226.7	—
オルニチン	—	—	2.7	1.5
アンセリン	—	—	35.3	4.8
合 計	854.3	770.6	3,219.4	659.4

注) トリプトファンについては測定していない。

表-27-2 マサバ(試料8)の部位別遊離アミノ酸含量(mg/100g)

部 位 アミノ酸	普 通 肉	血 合 肉	内 臓	骨・皮・頭
タウリン	164.8	552.9	412.4	258.9
アスパラギン酸	—	0.6	303.4	4.4
スレオニン	7.8	6.6	190.5	9.6
セリン	6.5	7.5	162.0	13.3
グルタミン酸	17.9	22.6	348.8	27.7
プロリン	11.1	10.0	153.0	12.8
グリシン	11.6	12.7	132.3	14.7
アラニン	12.3	14.8	118.5	12.8
シスチン	—	—	—	—
バリン	4.1	6.4	256.2	8.3
メチオニン	3.2	3.3	127.4	5.7
イソロイシン	4.4	4.8	199.9	6.6
ロイシン	7.8	8.3	390.3	10.3
チロシン	8.8	7.2	186.2	9.9
フェニルアラニン	7.1	5.0	198.7	10.2
リジン	44.9	20.2	353.1	17.9
ヒスチジン	496.2	162.8	124.0	139.8
トリプトファン				
アルギニン	10.5	5.6	168.7	14.2
オルニチン	8.8	7.2	27.3	5.4
アンセリン	—	—	38.8	—
合 計	827.8	858.5	3,891.5	582.5

注) トリプトファンについては測定していない。



表-27-3 マサバ(試料9)の部位別遊離アミノ酸含量(mg/100g)

部 位 アミノ酸	普 通 肉	血 合 肉	内 臓	骨・皮・頭
タウリン	64.0	433.6	397.4	204.2
アスパラギン酸	1.3	0.4	304.0	4.3
スレオニン	7.5	6.6	200.7	9.8
セリン	6.1	5.7	238.7	11.4
グルタミン酸	18.1	20.5	335.1	25.9
プロリン	13.9	14.4	169.0	15.9
グリシン	8.8	8.3	127.3	10.8
アラニン	9.7	11.9	120.0	10.9
シスチン	-	-	21.0	-
バリン	5.9	4.8	285.3	7.8
メチオニン	3.1	3.4	153.5	4.6
イソロイシン	6.6	6.1	215.2	6.4
ロイシン	8.6	8.4	451.0	10.0
チロシン	12.5	9.7	213.9	9.0
フェニルアラニン	7.2	6.2	207.6	5.8
リジン	24.7	16.8	381.9	17.5
ヒスチジン	483.5	224.5	139.1	180.8
トリプトファン				
アルギニン	9.6	5.6	375.0	22.4
オルニチン	5.0	5.8	18.5	5.0
アンセリン	-	-	39.4	-
合 計	696.1	792.7	4,393.6	562.5

注) トリプトファンについては測定していない。

表-28-1 マサバ(試料7)の部位別全アミノ酸含量 (mg/100g)

部 位 アミノ酸	普 通 肉	血 合 肉	内 臓	骨・皮・頭
タウリン	49.5	946.1	506.1	383.8
アスパラギン酸	1,018.0	1,905.4	1,087.8	1,150.5
スレオニン	782.5	948.9	583.8	1,309.1
セリン	730.1	920.3	653.8	1,129.6
グルタミン酸	1,017.2	2,737.6	1,364.2	2,974.8
プロリン	494.5	637.7	580.0	1,004.2
グリシン	750.5	972.4	565.6	1,836.6
アラニン	978.4	1,298.8	831.6	1,143.3
シスチン	97.1	105.9	101.9	49.8
バリン	770.6	870.4	563.5	1,152.2
メチオニン	525.7	654.9	290.2	53.7
イソロイシン	591.1	689.2	616.0	928.9
ロイシン	1,018.0	1,561.0	1,122.8	1,743.4
チロシン	577.3	683.8	619.9	565.5
フェニルアラニン	625.4	772.2	768.6	761.8
リジン	1,491.9	1,740.4	888.0	1,122.1
ヒスチジン	1,329.8	918.5	311.2	1,152.3
トリプトファン				
アルギニン	887.8	1,566.1	645.1	921.1
オルニチン	8.3	240.0	28.7	-
アンセリン	-	-	-	-
合 計	13,743.7	20,169.6	12,128.9	19,382.7

注) トリプトファンについては測定していない。

表-28-2 マサバ(試料8)の部位別全アミノ酸含量 (mg/100g)

部位 アミノ酸	普通肉	血合肉	内臓	骨・皮・頭
タウリン	318.8	795.5	456.3	355.0
アスパラギン酸	2,430.2	1,917.7	1,017.9	1,380.6
スレオニン	1,187.0	1,002.5	561.4	679.8
セリン	1,112.3	965.9	601.5	841.7
グルタミン酸	3,165.6	2,802.5	1,356.6	1,995.7
プロリン	800.3	691.6	495.7	955.1
グリシン	1,368.2	999.9	648.7	1,610.8
アラニン	1,602.5	1,059.0	793.5	1,237.0
シスチン	90.0	125.0	119.0	99.7
バリン	1,195.9	974.9	605.4	583.5
メチオニン	745.7	690.0	320.6	450.7
イソロイシン	878.6	779.0	416.7	405.4
ロイシン	1,842.3	1,680.9	888.3	963.4
チロシン	818.9	774.2	423.3	429.1
フェニルアラニン	913.1	890.2	499.5	536.6
リジン	2,350.0	1,746.6	851.3	1,047.1
ヒスチジン	1,694.6	702.0	278.8	504.0
トリプトファン				
アルギニン	1,769.3	1,518.9	714.4	1,438.6
オルニチン	38.4	27.2	39.4	22.6
アンセリン	-	-	-	-
合計	24,321.7	20,143.5	11,088.3	15,536.4

注) トリプトファンについては測定していない。

表-28-3 マサバ(試料9)の部位別遊離アミノ酸含量(mg/100g)

部 位 アミノ酸	普 通 肉	血 合 肉	内 臓	骨・皮・頭
タウリン	122.1	723.2	547.1	266.1
アスパラギン酸	2,067.4	2,472.1	1,126.9	872.4
スレオニン	1,005.5	1,216.8	632.4	456.9
セリン	962.6	1,230.9	703.0	466.8
グルタミン酸	2,834.0	3,438.4	1,581.2	1,201.4
プロリン	728.3	837.3	550.4	374.4
グリシン	1,006.9	1,245.7	777.3	531.0
アラニン	1,301.6	652.9	345.9	582.5
シスチン	150.0	127.6	123.0	-
バリン	983.6	1,156.7	692.6	440.4
メチオニン	654.9	804.5	349.3	281.9
イソロイシン	767.2	911.3	482.4	361.2
ロイシン	1,587.8	1,906.1	972.2	713.7
チロシン	723.7	866.3	474.1	340.2
フェニルアラニン	797.4	953.5	518.9	386.2
リジン	1,872.9	2,301.6	1,006.7	815.6
ヒスチジン	1,389.3	1,197.4	343.3	460.6
トリプトファン				
アルギニン	1,296.0	1,493.5	1,062.5	633.3
オルニチン	49.0	71.2	23.1	10.7
アンセリン	-	-	-	-
合 計	20,300.2	23,607.0	12,312.3	9,195.3

注) トリプトファンについては測定していない。

表-29 部位別脂質組成 (%)

試料 番号	魚種	部 位	全脂質		P L	D G + M G	S	F F A	T G	S E + H C
			魚体重 当り	組織 当り						
7	マ サ バ	普 通 肉	1.8	0.7	9.7	1.4	3.8	3.4	71.2	10.5
		血 合 肉	13.0	1.4	9.2	1.5	3.7	-	79.7	5.9
		内 臓	9.7	0.8	9.5	4.3	4.1	11.7	63.2	7.2
		骨・皮・頭	7.3	2.9	14.0	1.5	5.4	1.8	72.8	4.5
8	マ サ バ	普 通 肉	2.7	0.9	9.1	3.5	5.2	6.9	75.4	-
		血 合 肉	9.7	0.9	10.0	6.0	7.0	16.4	60.6	-
		内 臓	2.3	0.2	8.2	7.3	13.2	41.1	27.8	2.3
		骨・皮・頭	6.7	2.6	8.4	5.6	7.2	13.9	63.0	2.1
9	マ サ バ	普 通 肉	3.8	1.4	12.1	1.8	6.3	2.6	76.0	1.3
		血 合 肉	13.6	1.6	11.7	1.2	4.6	2.4	78.5	1.8
		内 臓	3.7	0.3	9.5	4.9	12.5	32.1	32.6	8.3
		骨・皮・頭	8.4	3.3	6.0	1.2	6.6	2.2	79.2	4.8

表-30-1 部位別脂肪酸組成 (%)

試料番号7 魚種 マ サ バ

部位 脂肪酸	普通肉	血合肉	内臓	骨・皮・頭
脂質含量 (%)	1.8	13.0	9.7	7.3
C 1 2 : 0	tr	tr	0.1	tr
C 1 4 : 0	3.7	3.9	3.4	4.9
C 1 5 : 0	1.1	1.2	1.1	1.4
C 1 6 : 0	19.6	18.1	19.4	20.9
C 1 7 : 0	2.2	2.5	2.1	2.0
C 1 8 : 0	4.6	5.5	6.8	5.4
C 2 0 : 0	tr	tr	0.3	0.3
C 1 4 : 1	0.2	0.3	0.3	0.3
C 1 5 : 1	tr	tr	0.1	tr
C 1 6 : 1	7.3	7.4	4.6	5.6
C 1 7 : 1	1.3	1.4	0.9	0.7
C 1 8 : 1	16.4	16.3	18.4	16.0
C 2 0 : 1	1.5	1.9	2.5	2.2
C 2 2 : 1	1.4	1.5	1.2	1.1
C 1 8 : 2	2.5	2.8	2.9	2.0
C 1 8 : 3	0.9	1.1	1.2	1.2
C 1 8 : 4	0.7	0.8	0.8	1.2
C 2 0 : 2	tr	tr	0.3	0.4
C 2 0 : 3	tr	0.2	0.1	0.2
C 2 0 : 4	2.3	2.5	2.8	2.9
C 2 0 : 5	8.7	8.1	7.8	9.0
C 2 2 : 3	0.2	0.2	0.3	tr
C 2 2 : 4	1.6	1.4	1.9	1.5
C 2 2 : 5	1.6	1.4	2.0	1.9
C 2 2 : 6	22.2	21.5	17.6	18.0
飽和酸	31.2	31.2	33.2	34.9
モノエン酸	28.1	28.8	28.0	25.9
ポリエー酸	40.7	40.0	37.7	38.3
UNKNOWN	0	0	1.1	0.9
EPA mg / 組織100g	120.3	856.0	496.4	518.8
DHA mg / 組織100g	306.9	2,272.2	1,120.1	1,037.6

表-30-2 部位別脂肪酸組成(%)

試料番号8 魚種 マ サ バ

部位 脂肪酸	普通肉	血合肉	内臓	骨・皮・頭
脂質含量(%)	2.3	9.7	2.3	6.7
C 12 : 0	0.2	0.3	0.2	0.3
C 14 : 0	4.1	4.1	3.6	4.5
C 15 : 0	0.4	0.4	0.3	0.4
C 16 : 0	16.8	16.1	17.7	16.9
C 17 : 0	1.0	1.1	1.0	1.2
C 18 : 0	4.9	5.4	5.8	4.5
C 19 : 0				
C 20 : 0	0.1	0.1	—	—
C 16 : 1	4.9	4.8	4.3	5.4
C 17 : 1	0.4	1.2	1.4	0.5
C 18 : 1	19.3	19.6	20.6	19.8
C 20 : 1	2.4	2.5	2.3	2.5
C 22 : 1	3.0	3.2	2.1	2.9
C 18 : 2	1.3	1.4	1.4	1.6
C 18 : 3	0.6	0.6	0.6	0.7
C 18 : 4	1.0	0.9	0.7	1.2
C 20 : 2	0.1	0.1	—	—
C 20 : 3	0.1	0.1	—	—
C 20 : 4	3.4	3.7	4.6	3.2
C 20 : 5	16.7	15.9	14.9	16.4
C 21 : 5	0.4	0.4	0.3	0.4
C 22 : 4	0.6	0.6	0.6	0.3
C 22 : 5	1.7	1.8	2.1	1.8
C 22 : 6	15.4	15.2	14.9	14.0
飽和酸	27.5	27.5	28.6	27.8
モノエン酸	30.0	31.3	30.7	31.1
ポリエン酸	41.3	40.7	40.1	39.6
UNKNOWN	1.2	0.5	0.6	1.5
EPA <sup>mg</sup> /組織100g	322.3	1,230.4	247.3	865.2
DHA <sup>mg</sup> /組織100g	297.2	1,176.2	247.3	738.7

表-30-3 部位別脂肪酸組成(%)

試料番号9 魚種 マ サ バ

部位 脂肪酸	普通肉	血合肉	肉 臓	骨・皮・頭
脂質含量(%)	3.8	13.6	3.7	8.4
C12:0	0.2	0.2	0.2	0.1
C14:0	4.0	3.9	3.5	4.0
C15:0	0.4	0.4	0.5	0.5
C16:0	17.2	17.0	17.7	17.4
C17:0	1.1	1.1	1.3	1.3
C18:0	4.9	5.3	5.6	4.7
C19:0	—	—	—	—
C20:0	0.1	10.1	0.2	0.1
C16:1	5.1	4.9	4.7	5.3
C17:1	0.6	0.5	0.6	0.7
C18:1	21.6	22.0	18.4	21.4
C20:1	3.0	3.4	2.6	3.0
C22:1	2.4	2.8	2.2	2.3
C18:2	1.4	1.5	1.3	1.6
C18:3	0.6	0.6	0.5	0.7
C18:4	0.7	0.7	0.7	1.0
C20:2	0.1	0.2	0.1	0.2
C20:3	0.1	0.1	0.1	0.1
C20:4	3.9	3.7	4.8	3.2
C20:5	13.8	12.2	13.1	12.9
C22:3	0.4	0.4	0.3	0.4
C22:4	0.8	0.8	0.9	0.8
C22:5	2.0	2.1	2.1	2.0
C22:6	14.6	14.8	17.5	15.1
飽和酸	27.9	28.0	29.0	28.1
モノエン酸	32.7	33.6	28.5	32.7
ポリエン酸	38.4	37.1	41.4	38.0
UNKNOWN	1.0	1.3	1.1	1.2
EPA mg/組織100g	429.2	1,391.1	331.2	850.3
DHA mg/組織100g	454.1	1,687.6	442.5	995.3



表-31 部位別ビタミン含量

試料 番号	魚種	部 位	ビタミンA (IU/100g)		ビタミンE (mg/100g)		ビタミンB <sub>2</sub> (mg/100g)		ビタミンB <sub>1</sub> (mg/100g)	
			組織 当り	魚体 当り	組織 当り	魚体 当り	組織 当り	魚体 当り	組織 当り	魚体 当り
7	マ サ バ	普 通 肉	13	5	0.20	0.10	tr	tr	0.02	0.01
		血 合 肉	12	1	0.60	0.10	0.46	0.05	0.11	0.01
		内 臓	1000	79	2.70	0.20	0.42	0.03	0.02	tr
		骨・皮・頭	64	25	0.50	0.20	0.05	0.02	0.03	0.01
8	マ サ バ	普 通 肉	190	71	0.4	0.1	0.06	0.02	0.02	0.01
		血 合 肉	180	16	1.4	0.1	0.75	0.07	0.16	0.01
		内 臓	31000	3,193	1.2	0.1	0.64	0.07	tr	tr
		骨・皮・頭	230	90	0.2	0.1	0.15	0.06	0.01	0.00
9	マ サ バ	普 通 肉	43	15	0.5	0.2	0.02	0.01	0.04	0.01
		血 合 肉	93	11	1.7	0.2	0.75	0.09	0.23	0.03
		内 臓	33000	3,102	1.7	0.2	0.18	0.02	0.02	0.00
		骨・皮・頭	70	28	0.5	0.2	0.11	0.04	0.03	0.01

表-32 部位別無機成分含量 (mg/100g)

試料 番号	魚種	部 位	Ca	Fe	Zn	Cu	P
7	マ サ バ	普 通 肉	4.5	0.6	0.4	0.0	110.2
		血 合 肉	64.6	3.9	1.8	0.3	120.9
		内 臓	70.0	0.6	3.0	0.3	142.4
		骨・皮・頭	1057.2	3.3	2.7	0.1	436.9
8	マ サ バ	普 通 肉	6.3	0.5	0.7	0.2	264.0
		血 合 肉	28.7	1.1	2.2	0.4	262.0
		内 臓	194.2	1.7	2.1	0.3	352.0
		骨・皮・頭	1350.0	3.0	3.5	0.1	280.0
9	マ サ バ	普 通 肉	10.1	0.5	0.7	0.1	288.0
		血 合 肉	17.4	0.6	1.3	0.4	219.6
		内 臓	81.6	2.1	1.8	0.2	324.0
		骨・皮・頭	1527.0	1.3	2.8	0.2	398.0

表-33-1 マサバ（試料番号7）の魚体100g当りの成分

成 分	水	粗	蛋	脂	灰	タ	ビ	ビ	ビ	Ca	Fe	Zn	Cu	P	EPA	DHA	
	分	蛋白	白	質	分	ウ	タ	タ	タ	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)	
	(g)	(g)	(g)	(g)	(g)	リン	ミン	ミン	ミン								
						(mg)	A	B <sub>2</sub>	E								
全魚体 100g 当り	69.1	20.7	16.0	5.9	2.7	163.2	113.7	0.1	0.6	443.2	2.1	1.7	0.9	246.4	394.6	888.7	
体内 分布 %	普通肉	40.8	48.3	49.4	12.2	24.0	10.6	4.6	-	14.1	0.4	11.7	9.5	-	18.0	12.3	13.9
	血合肉	10.2	10.9	13.1	24.5	5.4	29.5	1.2	48.6	11.8	1.6	21.1	11.8	34.1	5.5	24.2	28.6
	内臓	7.8	8.2	5.7	13.3	4.2	13.7	71.4	32.2	38.5	1.3	2.4	14.3	24.7	4.7	10.2	10.2
	骨・皮・頭	41.2	32.6	31.8	50.0	66.4	46.2	22.8	19.2	35.6	96.7	64.8	64.4	41.2	71.8	53.3	47.3

表-33-2 マサバ（試料番号8）の魚体100g当りの成分

成 分	水	粗	蛋	脂	灰	タ	ビ	ビ	ビ	Ca	Fe	Zn	Cu	P	EPA	DHA	
	分	蛋白質	白	質	分	ウ	タ	タ	タ								
	(g)	(g)	(g)	(g)	(g)	(mg)	(IU)	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)	
全魚体 100g 当り	72.3	17.8	15.2	0.5	2.9	266.6	349.5	0.8	0.5	577.9	1.6	2.1	0.2	127.7	622.6	555.9	
体内分布 (%)	普通肉	39.6	43.9	44.2	18.5	18.8	24.1	2.1	10.4	31.2	0.4	12.1	12.8	41.2	36.7	20.2	20.8
	血合肉	9.0	10.2	10.9	19.2	4.1	19.7	0.5	31.8	26.7	0.5	0.3	9.8	20.1	8.9	18.8	20.1
	内臓	11.3	9.8	6.6	5.2	7.6	16.5	94.7	30.5	25.7	3.6	11.3	10.5	17.0	13.4	4.2	4.7
	骨・皮・頭	40.1	36.1	38.3	57.1	69.5	39.7	2.7	27.3	16.4	95.5	76.3	66.9	21.7	41.0	56.8	54.4

表-33-3 マサバ（試料番号9）の魚体100g当りの成分

成 分	水	粗	蛋	脂	灰	タ	ビ	ビ	ビ	C a	F e	Z n	C u	P	E P A	D H A	
	分	蛋白質	白	質	分	ウ	タ	タ	タ								
	(g)	(g)	(g)	(g)	(g)	リ	ミ	ミ	ミ	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)	
						ン	ン	ン	ン	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)	
							A	B <sub>2</sub>	E	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)	
全魚体 100g 当り	71.0	17.3	13.9	7.1	2.8	199.4	325.4	0.2	0.8	229.7	1.0	1.7	0.2	328.1	711.2	827.2	
体内分布 (%)	普通肉	37.5	47.5	52.1	23.3	22.8	11.9	0.5	4.5	24.2	1.6	18.6	14.9	19.7	32.5	22.3	20.3
	血合肉	11.3	13.1	7.9	23.6	5.8	26.9	0.4	57.1	27.5	0.9	7.5	9.2	26.3	8.3	24.2	25.2
	内臓	10.2	6.2	4.2	5.0	6.0	19.3	98.2	10.7	21.5	3.4	20.5	10.0	10.3	9.6	4.5	5.2
	骨・皮・頭	41.0	33.2	35.8	48.1	65.4	41.9	0.9	27.7	26.8	94.1	53.4	65.9	43.7	49.6	49.0	49.3

## 2. マサバ利用化基礎試験（魚醤油開発試験）

昭和62年（1～12月）の石川県で水揚げされた海面漁業の漁獲量は10万7,383tであり、このうちサバの漁獲量は1万2,936tで、前年に比べ8,227t（57%）増加した。

盛漁期に漁獲されるサバは中・小サバが主体で、一部加工原料として出荷される他は殆んどが飼肥料向けとして出荷されている現状である。また、従来、製品化される際、残滓として投棄されてきた頭、内臓、その他の部位は、本試験の結果、多くの有効栄養分が含まれていることから、これらの有効成分を包括した魚醤油開発試験を実施し、その成分の消長について究明した。

### 2-1 処理別成分の特性調査

#### (1) 試料と処理区分

原料サバは、先のマサバ特性調査に供した昭和63年6月13日、まき網により漁獲されたサバ（試料番号9）を原料とした。これを次の処理区分に従って処理し、約7ヶ月間に亘って自然発酵させた後、採取した。

処理形態として、ラウンドのままチョッパーにかけたラウンドミンチ、普通肉、血合肉、皮の可食部をチョッパーにかけた可食部ミンチ、残滓である内臓・骨・頭をチョッパーにかけた3区分に処理し、食塩のみを加えて発酵させたものと、さらに処理原料に対し5%の麴を添加したものとに区分した。

1. ラウンドミンチ+30%食塩+20%食塩水10ℓ
2. ラウンドミンチ+30%食塩+20%食塩水10ℓ+5%麴
3. 可食部ミンチ+30%食塩+20%食塩水10ℓ+5%麴
4. 可食部ミンチ+30%食塩+20%食塩水10ℓ
5. 内臓・骨・頭ミンチ+30%食塩+20%食塩水5ℓ+5%麴
6. 内臓・骨・頭ミンチ+30%食塩+20%食塩水5ℓ

#### (2) 一般組成

処理別原料の一般組成を表-34に示した。

各処理区の水分は72～75%、粗蛋白質17～21%の範囲にあり処理間の差はみられなかった。

可食部ミンチの脂質含量は3.8%で、他の処理区に比べて少なかった。

(3) 全-Nと全エキス-N

各処理区的全-N、全エキス-Nおよびエキス-N/全-N含量比を表-35に示した。全-Nは可食部ミンチで高く、エキス-Nは処理間の差がみられず、500mg/100であった。

エキス-N/全-Nの含量比は内臓・骨・頭・ミンチで高く18.8%であった。

(4) 遊離アミノ酸

各処理区の遊離アミノ酸含量を表-36に示した。

遊離アミノ酸含量は内臓・骨・頭ミンチで多く、各処理区ともタウリン、ヒスチジンの含量が多かった。ヒスチジン含量は可食部ミンチで最も多く、組成比が63.8%を示した。

(5) 全アミノ酸

処理別原料の全アミノ酸含量を表-37に示した。

全アミノ酸含量はラウンドミンチで高く、各処理区ともアスパラギン酸、グルタミン酸、ロイシン、リジン等のアミノ酸含量が多かった。

(6) 脂質組成

各処理区の脂質組成を表-38に示した。

脂質組成は各処理区ともTGが主要成分であり、68~85%を占めた。

PLは2.9~7.6%の範囲にあり、処理別では可食部ミンチでTGの組成比が高く、PLの組成比が低かった。

(7) 脂肪酸組成

脂肪酸組成を表-39に示した。

脂肪酸組成は各処理区ともC16:0、C18:1、C20:5、C22:6の組成比が高く、処理間の差はみられなかった。

組織100g当りのEPA、DHA含量はラウンドミンチで高く、EPAで826.4mg、DHAは953.1mgであった。

(8) ビタミン及び無機成分

処理別原料のビタミンを表-40に、無機成分を表-41に示した。

ビタミンA含量は内臓・骨・頭ミンチで高く、100g中8,000/IUであった。

ビタミンEはラウンドミンチで、B<sub>2</sub>は内臓・骨・頭で他の処理区に比べ、幾分高い含量を示した。

無機成分は各処理区ともCa含量、P含量が多かった。またCa含量は内臓・骨・頭ミンチで多く211.1 $\mu$ g/100gであった。

P含量は処理間の違いがみられず254~314 $\mu$ g/100gであった。



表-34 処理別原料の一般組成 (%)

試料 番号	魚種	処理区分	水分	粗蛋白質	脂質	灰分
9	マサバ	ラウンドミンチ	71.6	19.2	7.4	1.8
		可食部ミンチ	72.7	20.9	3.8	1.7
		内臓・骨・頭ミンチ	74.6	16.9	6.5	1.9

表-35 処理別原料の全-Nと全エキス-N含量 (Nmg/100g)

試料 番号	魚種	処理区分	全-N	エキス-N	エキスN/全-N(%)
9	マサバ	ラウンドミンチ	3,070	529	17.2
		可食部ミンチ	3,346	514	15.4
		内臓・骨・頭ミンチ	2,702	509	18.8

表-36 処理別原料の遊離アミノ酸含量 (mg/100g)

試料番号9

処理区分 アミノ酸	ラウンドミンチ	可食部ミンチ	内臓・骨・頭ミンチ
タウリン	180.9	147.3	223.3
アスパラギン酸	19.1	9.2	42.2
スレオニン	23.7	8.4	40.1
セリン	28.3	5.9	50.1
グルタミン酸	45.8	20.7	65.4
プロリン	23.2	10.8	48.9
グリシン	20.1	9.6	33.7
アラニン	23.1	9.2	32.7
シスチン	-	-	-
バリン	30.5	8.5	52.2
メチオニン	17.2	4.0	28.4
イソロイシン	19.6	6.5	32.0
ロイシン	37.2	9.9	65.4
チロシン	24.6	9.3	39.5
フェニルアラニン	22.6	9.9	40.2
リジン	50.3	19.5	81.2
ヒスチジン	346.2	535.0	195.9
トリプトファン			
アルギニン	45.8	10.3	87.5
オルニチン	6.0	4.8	7.9
アンセリン	4.4	-	-
合計	968.6	838.8	1,172.5

注) トリプトファンについては測定していない。

表-37 処理別原料の全アミノ酸含量 (mg/100g)

試料番号9

処理区分 アミノ酸	ラウンドミンチ	可食部ミンチ	内臓・骨・頭ミンチ
タウリン	313.7	132.9	377.0
アスパラギン酸	1,833.2	1,632.1	1,214.9
スレオニン	957.1	817.7	653.2
セリン	927.1	757.8	675.7
グルタミン酸	2,634.1	2,510.2	1,640.9
プロリン	728.5	495.0	477.8
グリシン	1,103.7	740.1	686.4
アラニン	1,216.9	1,027.4	794.2
シスチン	79.2	70.7	125.7
バリン	934.4	807.5	650.5
メチオニン	619.5	558.0	395.4
イソロイシン	788.6	658.5	520.2
ロイシン	1,491.0	1,336.7	1,020.7
チロシン	683.1	605.6	499.0
フェニルアラニン	745.8	651.6	539.1
リジン	1,782.2	1,627.8	938.4
ヒスチジン	1,071.1	944.4	619.6
トリプトファン			
アルギニン	1,258.8	1,171.6	954.8
オルニチン	28.8	33.2	25.4
アンセリン	-	-	-
合計	19,196.8	16,578.8	12,808.9

注) トリプトファンについては測定していない。

表-38 処理別原料の脂質組成(%)

試料 番号	魚種	処理区分	全 脂 質		PL	DG + MG	S	FFA	TG	SE + HC
			(組織当り)	(魚体重当り)						
9	マサバ	ラウンド ミンチ	7.4	/	7.6	2.9	7.4	7.2	73.3	1.7
		可食部 ミンチ	3.8	/	2.9	1.5	5.6	3.1	85.4	1.6
		内臓・骨 頭ミンチ	6.5	/	6.6	2.5	0.5	9.0	67.7	4.6

表-33 処理別原料の脂肪酸組成(%)

試料番号9

部位 脂肪酸	ラウンドミンチ	可食部ミンチ	内臓・骨・頭ミンチ
脂質含量(%)	7.4	3.8	6.5
C 12:0	0.3	0.1	0.2
C 14:0	4.1	3.3	3.8
C 15:0	0.5	0.6	0.7
C 16:0	16.7	16.3	17.3
C 17:0	1.3	1.3	1.1.3
C 18:0	5.0	6.2	5.1
C 19:0	—	—	—
C 20:0	0.2	0.3	0.2
C 16:1	5.0	3.7	4.8
C 17:1	1.1	0.5	1.1
C 18:1	19.3	20.6	18.6
C 20:1	3.2	3.7	3.3
C 22:1	2.6	2.7	2.7
C 18:2	1.6	1.8	1.7
C 18:3	0.7	0.7	0.7
C 18:4	0.9	0.7	0.9
C 20:2	0.2	0.2	0.2
C 20:3	0.1	0.2	0.1
C 20:4	3.8	3.2	3.4
C 20:5	13.7	10.3	13.3
C 21:5	0.4	0.4	0.3
C 22:4	1.0	1.3	1.1
C 22:5	2.0	2.0	1.8
C 22:6	15.8	18.7	16.8
飽和酸	28.1	28.1	28.6
モノエン酸	31.2	31.2	30.5
ポリエン酸	40.2	39.5	40.3
UNKNOWN	0.5	1.2	0.6
EPA <sup>mg</sup> /組織100 <sup>mg</sup> <sub>g</sub>	826.4	338.9	669.3
DHA <sup>mg</sup> /組織100 <sup>mg</sup> <sub>g</sub>	953.1	615.3	845.5

表-40 処理別原料のビタミン含量

試料 番号	魚種	処理区分	ビタミンA (IU/100g)		ビタミンE (mg/100g)		ビタミンB <sub>2</sub> (mg/100g)		ビタミンB <sub>1</sub> (mg/100g)	
			組織 当り	魚体 当り	組織 当り	魚体 当り	組織 当り	魚体 当り	組織 当り	魚体 当り
9	マサバ	ラウンド ミンチ	3,100	/	1.4	/	0.08	/	0.02	/
		可食部 ミンチ	47	/	0.5	/	0.06	/	0.04	/
		内臓・骨・ 頭ミンチ	8,000	/	0.4	/	0.01	/	0.04	/

表-41 処理別原料の無機成分含量 (mg/100g)

試料 番号	魚種	部 位	C a	F e	Z n	C u	P
9	マサバ	ラウンド ミンチ	157.8	3.7	6.8	0.1	314.0
		可食部 ミンチ	64.9	0.5	1.7	0.1	254.0
		内臓・骨・ 頭ミンチ	211.1	3.0	2.3	0.3	257.0

## 2-2 発酵原液及び製品の成分特性調査

前期処理区分に従って自然発酵させたマサバの発酵液（発酵原液）と発酵液を沸騰後10分間加熱し、不純物を除いて直ちに布袋で濾過した製品について、一般組成及び有効栄養成分等について調査した。

### (1) 一般組成

発酵原液及び製品の一般組成を表-42に示した。

水分は発酵原液で63~67%、製品で63~68%で加熱濾過作用によりわずかではあるが、水分の増加がみられた。

粗蛋白質は発酵原液、製品ともラウンドミンチ、内臓・骨・頭ミンチで多く、9~12%であった。また、脂質は発酵液であるため発酵原液、製品とも極めて少なかった。

### (2) 全-Nと全エキス-N

全-Nと全エキス-N含量を表-43に示した。

全-N、全エキス-N含量はラウンドミンチで多く、発酵原液の全-Nで1,700~1,800mg/100g、エキス-Nで1,700mg/100g前後の含量であった。エキス-N/全-Nの比は各処理区の発酵原液、製品とも高く90~97%であった。

各処理原料の全-N量に対する発酵原液の全-N量の比は、ラウンドミンチで59.3% (No.1)と56.2% (No.2)、可食部ミンチで36.1% (No.3)と25.5% (No.4)、内臓・骨・頭ミンチで53.5% (No.6)であった。一般の醤油製品の全-Nは1,057mg/100gでマサバを原料としたラウンドミンチ、内臓・骨・頭ミンチ製品の全-N量が高かった。

### (3) 遊離アミノ酸

遊離アミノ酸含量を表-45-1~2に示した。

遊離アミノ酸含量は発酵原液、製品とも可食部ミンチに比べラウンドミンチ、内臓・骨・頭ミンチで多く約2倍の含量を示した。アミノ酸組成ではラウンドミ



ンチ、内臓・骨・頭ミンチでグルタミン酸、リジン、アラニン、アスパラギン酸等の含量が多く、可食部ミンチでグルタミン酸、リジン、ヒスチジン、ロイシンの含量が多かった。

各処理区の製品のアミノ酸組成は、一般の市販醤油に比ベタウリン、メチオニン、リジン、ヒスチジン等の含量が多かった。

#### (4) 全アミノ酸

全アミノ酸含量を46-1~2に示した。

全アミノ酸含量は発酵原液、製品ともラウンドミンチ、内臓・骨・頭ミンチで多く、アミノ酸組成ではグルタミン酸、アスパラギン酸、リジン、アラニン等の含量が多かった。可食部ミンチではグルタミン酸、アスパラギン酸、リジン、ヒスチジン等の含量が多かった。

ラウンドミンチおよび可食部ミンチに麴を添加して発酵させたNa2、Na3の発酵原液及び製品のグルタミン酸含量は麴無添加の発酵原液、製品のグルタミン酸含量に比べ多かったが、麴の作用によるものかどうか検討を要した。

#### (5) ビタミン及び無機成分

発酵原液および製品のビタミン含量を表-47に、無機成分含量を表-48に示した。

ビタミンAおよびビタミンEは発酵原液、製品とも検出されなかった。

ビタミンB<sub>2</sub>はラウンドミンチ、内臓・骨・頭ミンチで可食部ミンチの発酵原液や製品に比べやや多かった。

各処理区の発酵原液および製品の各々の無機成分含量は発酵原液に比べ製品の含量がいく分少なかった。

Ca含量は内臓・骨・頭ミンチでFe含量はラウンドミンチおよび内臓・骨・頭ミンチでZn含量はラウンドミンチでそれぞれ、やや含量が多かった。

#### (6) 色 調

発酵原液および製品の色調を表-49に発酵原液および製品のL値、a値、b

値を図-1に示した。

全製品とも a (赤) から b (黄) の色相にあり、発酵原液 1、3、4 は 2、6 に比べ黄色度が深い。Na 6 は加熱処理により黄色度が強まったものと思われた。

全製品とも一般の市販醤油に比べ冴えた赤みの強い色調を示し、彩度や明度が高かった。

#### (7) 官能検査

発酵原液を加熱処理した製品について当场職員 20 名により官能検査を実施した。その結果、色調は Na 1 の評価が高く、ついで Na 3、Na 6 の順であった。

各製品の色調は肉眼で Na 4 はうす茶色の、他の製品は市販の醤油と同じ様な色調がみられた。

においては Na 3、Na 4、Na 6 の順に評価が高く、無臭に近い製品での評価が高かった。

味は Na 3、Na 1、Na 2、Na 6、Na 4 の順で評価が高かったが、各製品とも塩分含量が高いため、パネル平均値は 0.06 ~ -0.94 を示し、全体にパネル評価が低い結果となった。またパネル平均値と製品の全アミノ酸含量とを比較した場合、パネルでは Na 3 の評価が高かったのに対し、製品の全アミノ酸含量(表-46-2)は Na 1、Na 2、Na 6 等で多く、若干の相違がみられた。

総合では Na 3、Na 1 の順で評価が高かったが、塩分量が多かった事や魚臭等のため、0.5 ~ -1.0 (普通~少し不良) の低い評価であった。

表-42 発酵原液および製品の一般組成 (%)

試料 番号	魚種	処理 区分	No.	水分	粗蛋白質	脂質	灰分	塩分	pH			
9	マサバ	原液	1	63.7	11.4	0.02	23.1	22.6	6.12			
			2	63.3	10.8	0.01	22.6	21.8	6.15			
			3	65.5	7.5	0.01	24.4	22.9	5.70			
			4	67.3	5.3	0.00	25.2	23.9	5.81			
			5	64.9	9.0	0.03	23.7	23.1	5.97			
			6	64.3	12.6	0.02	22.8	22.2	6.11			
		製品	2	63.6	12.3	0.01	22.0	21.5	5.98			
			3	66.2	8.3	0.01	23.8	22.4	5.65			
			4	68.4	6.4	0.00	25.1	24.0	5.78			
			5	65.2	10.5	0.01	23.1	22.7	5.90			
			市販醤油				75.4	6.6	0.06	13.5	12.8	5.11

表-43 発酵原液および製品の全-Nと全エキス-N含量 (Nm<sub>g</sub>/100g)

試料 番号	魚種	処理区分	No.	全-N	エキス-N	エキス-N/全-N
9	マサバ	原液	1	1,819.3	1,753.9	96.4
			2	1,723.9	1,669.8	96.9
			3	1,207.8	1,129.0	93.5
			4	854.7	808.7	94.6
			5	1,445.8	1,407.3	97.3
			6	1,445.8	1,407.3	97.3
		製品	1	2,011.2	1,938.2	96.4
			2	1,960.4	1,880.4	95.9
			3	1,331.6	1,202.9	90.3
			4	1,029.2	935.0	90.8
			5	1,715.3	1,670.3	97.4
			6	1,715.3	1,670.3	97.4
市販醤油				1,057.0	1,008.0	95.4

表-44 発酵原液および製品の成分組成（無水物換算値）

試料 番号	魚種	処理 区分	No.	粗蛋白質 (%)	脂 質 (%)	灰 分 (%)	全-N Nmg/100g	エキス-N Nmg/100g
9	マサバ	原 液	1	31.4	0.06	63.6	5,011.8	4,831.7
			2	29.4	0.03	61.6	4,697.3	4,549.9
			3	21.7	0.03	70.7	3,500.9	3,272.5
			4	16.2	0.00	77.1	2,613.8	2,473.1
			5	25.6	0.09	67.5	4,119.1	4,009.4
			6	25.6	0.09	67.5	4,119.1	4,009.4
		製 品	1	35.3	0.06	63.9	5,633.6	5,429.1
			2	33.8	0.03	60.4	5,341.7	5,123.7
			3	24.6	0.03	70.4	3,939.6	3,558.9
			4	20.3	0.00	79.4	3,257.0	2,958.9
			5	30.2	0.03	66.4	4,929.0	4,799.7
			6	30.2	0.03	66.4	4,929.0	4,799.7
市 販 醬 油				26.8	0.24	54.9	4,296.7	4,097.6

表-45-1 発酵原液の遊離アミノ酸含量 (mg/100g)

原液 アミノ酸	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 6
タウリン	202.3	200.3	151.5	176.4	247.1
アスパラギン酸	521.5	387.7	234.8	115.7	422.3
スレオニン	442.1	295.5	143.7	88.0	360.2
セリン	333.2	181.9	132.8	87.4	343.8
グルタミン酸	740.7	545.5	358.5	206.1	664.7
プロリン	180.4	165.8	66.1	27.1	197.5
グリシン	334.7	196.3	76.3	49.7	360.1
アラニン	572.5	499.0	248.5	150.0	500.2
シスチン	29.4	28.4	36.4	9.1	34.0
バリン	485.3	403.2	193.1	105.9	417.1
メチオニン	240.3	218.7	136.4	82.2	214.9
イソロイシン	332.4	304.5	192.9	90.2	321.5
ロイシン	391.2	381.5	356.0	196.1	458.7
チロシン	149.0	114.1	66.5	67.5	180.8
フェニルアラニン	266.9	204.7	117.6	67.0	240.1
リジン	673.5	448.6	434.2	279.4	456.2
ヒスチジン	384.3	220.9	355.4	401.1	266.5
トリプトファン					
アルギニン	314.0	155.8	242.7	159.3	300.2
オルニチン	6.1	9.8	6.1	4.9	11.0
アンセリン	144.0	110.0	115.4	87.8	66.0
合計	6,743.8	5,072.0	3,664.9	2,450.9	6,062.9

注) トリプトファンについては測定していない。

表-45-2 製品の遊離アミノ酸含量 (mg/100g)

製品 アミノ酸	No 1	No 2	No 3	No 4	No 6	醤油
タウリン	226.1	228.4	165.2	219.2	305.9	8.0
アスパラギン酸	578.1	438.3	265.0	140.4	498.6	436.1
スレオニン	493.7	341.7	158.5	107.9	425.7	200.3
セリン	373.2	209.7	146.0	106.4	402.7	294.7
グルタミン酸	871.8	663.2	393.8	260.2	834.3	1,045.5
プロリン	190.1	192.7	84.2	35.9	245.8	378.5
グリシン	376.0	226.4	83.7	61.9	430.1	178.6
アラニン	524.3	576.0	274.3	194.0	590.9	280.1
シスチン	26.1	30.4	36.9	34.2	57.9	17.6
バリン	546.3	466.6	213.8	152.7	485.6	241.7
メチオニン	263.9	253.2	146.7	104.7	257.3	72.5
イソロイシン	369.5	351.5	211.3	112.4	379.6	220.2
ロイシン	436.8	439.7	390.4	242.8	535.1	410.1
チロシン	165.6	125.7	72.1	97.6	210.8	62.9
フェニルアラニン	297.7	238.3	127.6	102.3	258.9	218.4
リジン	754.7	510.2	473.1	433.8	530.2	215.0
ヒスチジン	427.4	256.4	396.4	529.2	314.6	104.7
トリプトファン						
アルギニン	340.4	169.8	261.5	221.3	374.2	258.6
オルニチン	12.2	14.7	6.1	6.1	17.9	7.4
アンセリン	160.6	124.2	123.7	103.6	72.4	42.2
合計	7,434.5	5,857.1	4,030.3	3,266.6	7,228.5	4,692.4

注) トリプトファンについては測定していない。

表-46-1 発酵原液の全アミノ酸含量 (mg/100g)

原液 アミノ酸	Na 1	Na 2	Na 3	Na 4	Na 6
タウリン	258.4	200.6	158.1	169.5	241.2
アスパラギン酸	1,114.7	883.3	584.7	365.3	590.5
スレオニン	618.3	475.3	266.8	148.3	370.8
セリン	507.6	367.6	274.7	182.0	368.2
グルタミン酸	1,174.1	1,547.7	616.8	554.6	1,036.8
プロリン	510.6	406.8	189.2	115.9	386.1
グロシン	754.2	613.0	287.7	202.1	550.8
アラニン	826.1	716.2	421.3	287.6	540.7
シスチン	93.4	43.0	17.1	8.6	52.4
バリン	686.4	580.4	294.0	171.4	439.1
メチオニン	278.2	271.6	148.5	93.1	196.8
イソロイシン	427.9	386.0	243.5	122.8	309.6
ロイシン	512.5	507.1	448.6	273.7	455.0
チロシン	68.8	98.8	88.5	68.1	49.0
フェニルアラニン	315.7	269.0	150.7	87.0	229.3
リジン	948.3	669.9	635.0	443.0	492.5
ヒスチジン	599.6	415.9	548.9	536.3	297.1
トリプトファン					
アルギニン	450.6	255.6	338.0	240.7	301.1
オルニチン	30.2	29.0	5.9	5.2	15.4
アンセリン	-	-	-	-	-
合計	10,175.6	8,736.8	5,718.0	4,075.2	6,922.4

注) トリプトファンについては測定していない。



表-46-2 製品の全アミノ酸含量 (mg/100g)

製品 アミノ酸	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 6
タウリン	236.0	316.7	185.3	232.5	395.4
アスパラギン酸	1,022.6	1,392.8	666.7	444.5	958.1
スレオニン	561.1	773.8	305.8	181.2	605.5
セリン	475.6	606.1	318.3	226.0	599.2
グルタミン酸	1,282.0	2,434.4	1,174.1	894.3	1,701.8
プロリン	450.8	645.8	210.4	115.2	559.8
グリシン	693.1	992.3	332.3	248.3	890.0
アラニン	756.6	1,168.6	486.4	364.4	887.0
シスチン	66.4	52.7	10.7	4.1	85.9
バリン	638.8	945.6	343.3	211.1	729.0
メチオニン	258.4	415.0	183.5	116.6	321.6
イソロイシン	390.3	615.9	280.0	144.0	507.3
ロイシン	470.6	800.2	517.9	327.0	735.4
チロシン	58.1	145.0	93.3	76.6	72.2
フェニルアラニン	303.0	431.8	174.6	93.8	369.4
リジン	887.8	1,093.3	740.4	552.5	800.7
ヒスチジン	564.4	661.6	645.4	689.2	490.8
トリプトファン					
アルギニン	391.5	399.7	377.0	278.2	519.3
オルニチン	27.2	52.5	12.2	9.5	27.8
アンセリン	-	-	-	-	-
合計	9,534.2	13,943.8	7,057.6	5,209.0	11,256.2

注) トリプトファンについては測定していない。

表-47 発酵原液および製品のビタミン含量

		ビタミン A (IU/100 g)	ビタミン E (mg/100 g)	ビタミン B <sub>2</sub> (ml/100 g)	ビタミン B <sub>1</sub> (ml/100 g)
原 液	1	0	0	0.15	tr
	2	0	0	0.15	tr
	3	0	0	0.17	tr
	4	0	0	0.13	tr
	6	0	0	0.32	tr
	製 品	1	0	0	0.26
2		0	0	0.28	tr
3		0	0	0.19	tr
4		0	0	0.16	tr
6		0	0	0.20	tr

表-48 発酵原液および製品の無機成分含量 (mg/100g)

	No	Ca	Fe	Zn	Cu	P
原液	1	5.99	0.94	1.97	0.47	141.7
	2	6.50	0.91	2.99	0.43	132.4
	3	7.24	0.84	1.59	0.36	143.8
	4	4.65	0.36	1.51	0.22	188.1
	6	6.66	0.82	1.81	0.10	97.1
	製品	1	3.62	0.90	1.96	0.14
2		2.00	0.83	1.93	0.16	150.6
3		2.83	0.64	1.51	0.08	150.4
4		3.87	0.36	1.59	0.08	196.2
6		4.55	0.80	1.75	0.10	121.9

表-49 発酵原液および製品の色調

	No.	L 値	a 値	b 値	C	ΔE
原 液	1	54.91	16.75	31.07	35.30	51.03
	2	43.31	20.05	28.65	35.49	39.93
	3	66.92	15.24	40.06	42.86	65.95
	4	75.66	9.46	35.04	36.29	71.94
	6	67.08	10.91	37.89	39.43	65.35
製 品	1	58.76	22.14	36.62	42.79	57.28
	2	36.29	35.07	25.09	43.12	36.30
	3	53.78	24.79	36.26	43.92	53.19
	4	78.54	5.71	37.39	37.82	76.01
	6	58.68	16.69	36.94	40.54	57.25
市販醤油		10.09	17.96	6.70	19.17	

※  $C = \sqrt{a^2 + b^2}$

$$\Delta E (L \cdot a \cdot b) = \sqrt{(L_2 - L_1)^2 + (a_2 - a_1)^2 + (b_2 - b_1)^2}$$

表-50 パネルテストカード

性別	男・女	年齢	20～30	31～40	41～50	51～60		
	不良			普通 基準	良			備考
	非常に	かなり	少し		少し	かなり	非常に	
	-3	-2	-1		0	1	2	
色								
におい								
味								
総合								

表-51 製品のパネルテスト平均値

項目 \ No.	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 6
色	1.16	-0.16	0.68	-1.68	0.16
におい	-0.74	-0.84	0.47	-0.32	-0.42
味	-0.17	-0.33	0.06	-0.94	-0.33
総合	0.29	-0.13	0.50	-1.00	-0.29

図 1-1 は、発酵原液および製品の L 値、a 値、b 値を示したグラフである。

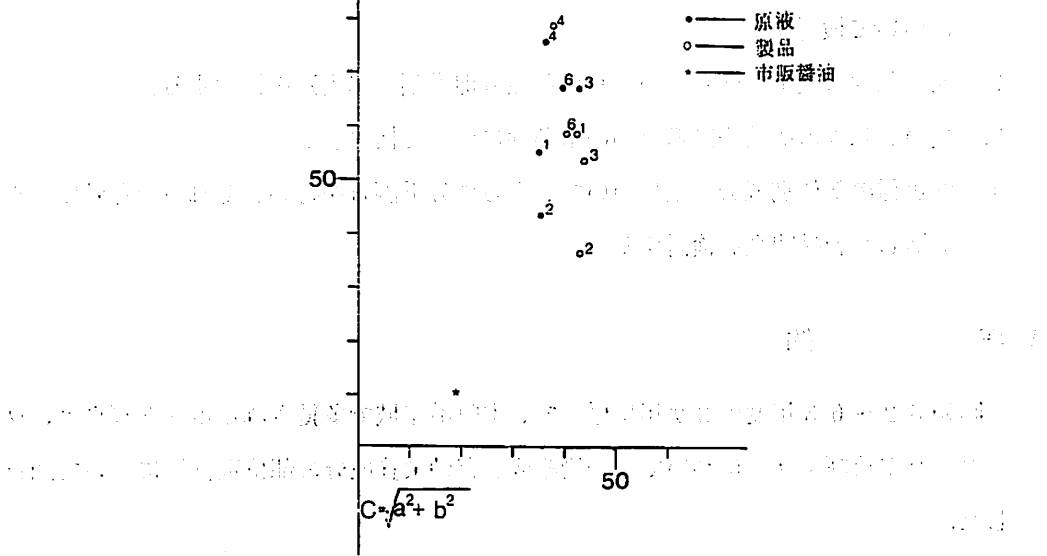


図 1-2 は、発酵原液および製品の L 値、a 値、b 値を示したグラフである。

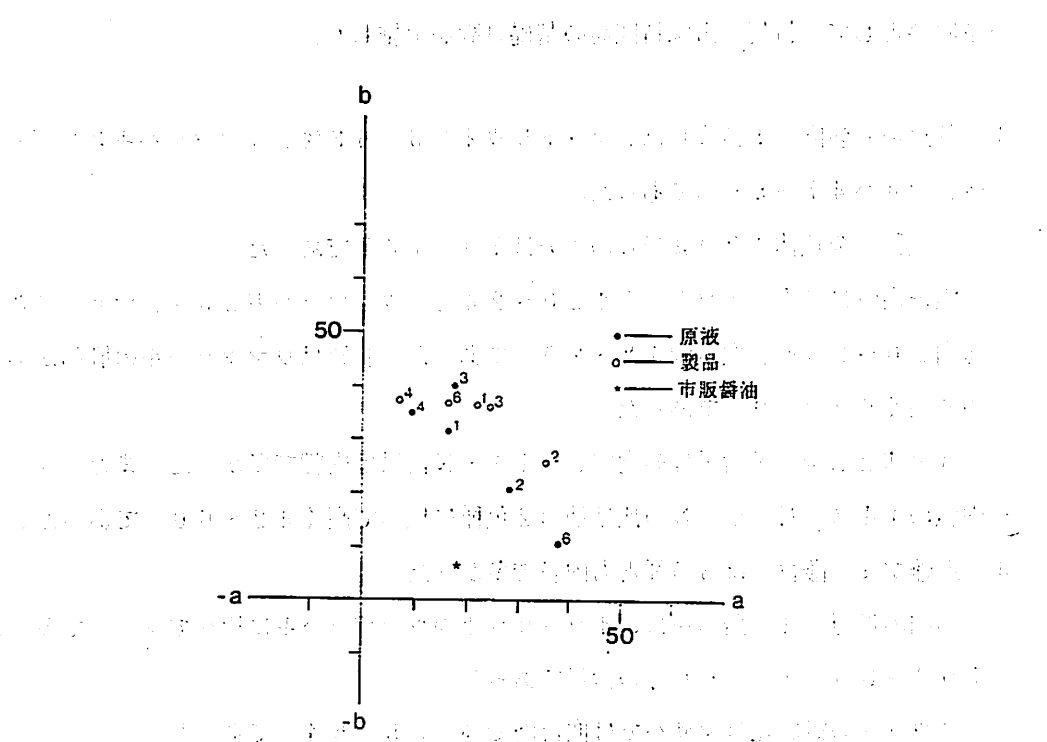


図 - 1 発酵原液および製品の L 値，a 値，b 値の比較

## Ⅳ 今後の問題

1. 発酵処理条件の改善を図るため、施塩量及び差し汁とする食塩水の濃度と添加量について検討する。
2. 発酵条件の促進を図るため、有用な発酵促進剤（酵素）を検索する。
3. 臭い、味等の改善を図るための諸条件について検討する。
4. 各魚種の部位別成分含量について、さらに分析調査を行い、それらの有効成分を包括した製品開発を検討する。

## Ⅴ 要 約

昭和62～63年度の2ケ年に亘って、本県沿岸域で多獲されるホソトビウオ、ウマヅラハギ及びマサバについて、一般組成、有効栄養成分の部位別含量について調査した。

また、各魚種の種々の有効栄養成分を包括した食品素材化を図るため、今回、マサバを原料として、新規な調味料開発の基礎試験を実施した。

1. 各魚種の筋肉の歩留まりは、ホソトビウオ53～58%、ウマヅラハギ32%前後、マサバ47～50%であった。
2. 3魚種の全魚体100g当りの水分は70～74%であった。  
粗蛋白質は筋肉でホソトビウオ20～24%、ウマヅラハギ20%、マサバの普通肉20～25%、血合肉18～20%であった。脂質はウマヅラハギの肝臓が極めて高く52～59%であった。
3. 3魚種とも全-N含量は筋肉で、エキス-N含量は内臓が多かった。またマサバ内臓のエキス-N/全-Nの比は他の2魚種に比べて高く42～60%であった。
4. 遊離アミノ酸含量は3魚種とも内臓が多かった。  
筋肉の遊離アミノ酸含量は、ホソトビウオやウマヅラハギに比べてマサバで多く、700～860mg/100gの含量であった。  
タウリンの組成比はマサバでは血合肉で高く55～64%であった。
5. 全アミノ酸含量は3魚種とも筋肉に多く、特にグルタミン酸やアスパラギン酸の含量が多かった。

6. 脂質組成では、ホソトビウオやマサバはTGの割合が高く、ウマヅラハギはPLの割合が高い。また脂肪酸組成では3魚種ともC16:0、C18:1、C20:5、C22:6の組成比が高く、組織100g当りのEPA、DHAはウマヅラハギの肝臓で多く、各々2,500~3,900mg、6,600~8,000mgであった。マサバでは普通肉より血合肉に多く、組織100g当りのEPAは850~1,400mg、DHAは1,100~2,300mgであった。
7. ビタミン類は各魚種ともにビタミンE、B<sub>1</sub>、B<sub>2</sub>の含量は少ないが、ビタミンAはマサバやホソトビウオの内臓やウマヅラハギの肝臓で多くみられた。
8. 魚種によって各部位に含有される栄養成分に多少の相違はみられるものの、全般に各魚種とも各部位にかなり多くの有効栄養成分が含有されていることから、今後、これらの成分を抱括した製品開発が重要であると推察された。
9. 処理別原料の一般組成で、各処理区の水分は72~75%、粗蛋白質は内臓・骨・頭ミンチ（以下、内臓・その他ミンチと呼ぶ）で少なく、脂質含量は可食部ミンチが3.8%と最も少なかった。
10. 処理別原料の全-Nは可食部ミンチで高かったが、エキス-Nは処理間の差が見られず500mg/100gであった。エキス-N/全-Nの含量比は内臓・その他ミンチで高く、18.8%を示した。
11. 処理別原料の遊離アミノ酸含量は内臓・その他ミンチで多く、タウリン、ヒスチジンが多い。  
全アミノ酸含量はラウンドミンチで多く、グルタミン酸、アスパラギン酸、リジン、ロイシンの含量が高かった。
12. 処理別原料の脂肪酸組成は、C16:0、C18:1、C20:5、C22:6の組成比が高く、処理間の差はみられなかった。
13. 発酵原液及び製品の一般組成で原液、製品共に脂質含量が極めて少ない。また全-N、エキス-N含量は各処理区の前液、製品ともエキス-N含量が高く、エキス-N/全-N比は各処理区で90~97%であった。
14. 遊離アミノ酸含量は原液、製品ともラウンドミンチや内臓・その他ミンチで多く、可食部ミンチの約2倍の含量を示し、市販の一般醤油に比べ、タウリン、リジン、ヒスチジン等の含量が多かった。



15. 全アミノ酸含量も遊離アミノ酸含量同様、発酵原液、製品ともラウンドミンチ、内臓・その他ミンチで多く、グルタミン酸、アスパラギン酸、リジン等の含量が多かった。
16. 製品について官能検査を実施した結果、可食部ミンチに食塩を加えて発酵させた製品のパネル評価が高かった。

## VI 文 献

- 1) 水産庁研究部研究課：昭和59年度魚介類有効栄養成分利用技術研究成果の概要 P P 3 7 9 ~ 4 2 2 (昭和60年6月)
- 2) 水産庁研究部研究課：昭和62年度魚介類有効栄養成分利用技術研究成果の概要 P P 7 1 1 ~ 7 5 3 (昭和63年9月)
- 3) E. G. B L I G H & W. J. D Y E R : Can. J. Biochem. Physiol. 37, 9 1 1 ~ 9 1 7 (1959)
- 4) 山川民夫：生化学実験講座3，脂質の化学（日本生化学会編），東京化学同人，東京，P P 1 9 7 ~ 1 9 9 (1974)
- 5) 日本薬学会編：衛生試験法注解，金原出版，東京P P 1 2 9 8 ~ 1 2 9 9 (1980)
- 6) 田島 真：食品分析法（日本食品工業学会編），光珠，東京P P 4 9 1 ~ 5 0 8 (1893)