

魚介類有効栄養成分利用技術研究

地先水産資源の栄養成分の再評価 (昭和62年度)

井岡 久・岩本宗昭・日野佳明

本県特有の未利用および低利用の水産資源を食料資源等としての利用、あるいはそれら水産資源に含まれる特殊成分の有効利用を図り、地域水産業振興に役立てるため、国の委託事業として実施した。

昭和62年度は、山陰沿岸で漁獲されるホソトビ、ツクシトビウオ、シイラ、ヌタウナギ(門口類の一種)、ウマヅラハギを対象魚とし、その一般成分とその他の有効栄養成分について、魚体部位別の含量と全魚体における分布を系統的に検討するとともに、魚体の大きさ、雌雄等の生物学的要因による差異を明らかにすることを目的とした。

試 験 方 法

1. 試料の採取と方法

供試魚の漁獲年月日、漁獲場所、魚体の大きさ、漁獲後分析までの保管方法は表1に示した。各供試魚は水揚げ後直ちに氷藏して実験室に搬入(トビウオは水揚げ後2時間、シイラ5時間、ヌタウナギ3時間、ウマヅラハギ6~8時間以内)した。体重、体長などを測定後、各部位に分けフードカッターにかけて細切、真空包装したのち -80°C で凍結し、分析に供するまで保存した。

2. 分析方法

(1)一般成分の分析は、マニュアル記載の方法¹⁾に従って行なったが、脂質含量はBligh-Dyer法によって測定した。

(2)脂質組成は抽出した脂質について、Merk Kieselgel 60プレートをを用いて、 n -ヘキサン:ジエチルエーテル:酢酸(85:15:1, V/V)を展開溶媒として展開後、3%(W/V)酢酸銅-8%リン酸試薬を噴霧し、 150°C で15分加熱発色後、クロマトスキャナ(島津CS-930)を使用して測定した。

(3)脂肪酸組成は、抽出した脂質をケン化したのち、14%三フッ化ホウ素-メタノールにより脂肪酸メチルエステルを得た。この試料についてガスクロマトグラフ(日立063型)によって分析を行った。分析条件はUnisole 3000ガラスカラム $3\text{mm}\times 2\text{m}$ 、カラム温度は 220°C 、窒素ガス流速は $30\text{ml}/\text{min}$ である。

組織中のEPA（エイコサペンタエン酸）とDHA（ドコサヘキサエン酸）量（ $mg/100g$ 組織）は次式によって算出した。

$$EPA(DHA) \text{ } mg = \text{脂質量} (g/100g \text{組織}) \times 1000 \times (TG\% \times 0.96 + PL\% \times 0.52 + FFA\%) \times EPA(DHA)\%$$

(4)レチノール（ビタミンA）とトコフェロール（ビタミンE）は、組織（1～4g）に12mlの60%メタノール（1%ピロガロール含有）と2.2mlの50%KOHを加えてケン化したのち、不ケン化物を15mlのn-ヘキサンで抽出した。レチノールはChemcosorb 5 ODS-Lカラム、トコフェロールはCosmosil 5 SLカラムを用い高速液化クロマトグラフィーによりそれぞれ定量した。

(5)リボフラビン（ビタミンB₂）はルミフラビン蛍光法²³により定量した。

(6)エキス成分は、試料を冷水で抽出し5%トリクロール酢酸（TCA）で除蛋白後、上澄液の窒素量をケルダール法により測定した。遊離アミノ酸は冷水抽出液をスルホサリチル酸で除蛋白したのち、アミノ酸分析計（日立835型）で定量した。また全アミノ酸は組織50～100mgを6Nの塩酸10mlで加水分解後、アミノ酸分析計で定量した。

(7)ミネラルは、アルミルツボ中で組織を乾式灰化後に1%の塩酸で溶解し、原子吸光分析法によってCa、Fe、Zn、Cuを定量した。またPはマニュアル記載のパナドモリブデン酸吸光光度法により測定した。

結果 および 考察

1. トビウオ

(1)山陰沿岸に來遊するトビウオは、産卵期のホソトビが主体で一部ツクシトビウオが漁獲される。両魚種とも形態的によく似ているが、ホソトビはツクシトビウオに比べ小さく漁法も異なる点（表1）で通常区別されている。部位別歩留（表2）ではホソトビはツクシトビウオに比べ体重、各部位重量はおおよそ1/2となっているが、部位重量比（%）は生殖腺を除き両魚種ともほぼ様な数値を示している。

(2)一般組成（表3）は、魚種による明解な差異は認められないが、雌雄による差異が水分と蛋白質に認められた。すなわち両魚種とも脂質含量、灰分は一定した値を示したが雌の蛋白質は雄に比べ1～1.3%低く、水分含量は0.8～1.5%程高い。部位別に比較すると蛋白質は普通肉、血合肉、内臓の順に多く、脂質含量は内臓、血合肉、生殖腺の順に多く普通肉は最も少ない。また灰分は頭・骨・その他、内臓、普通肉の順に多い。

(3)エキスN（表4）は、魚種による差異が認められ、ホソトビはツクシトビウオに比べ血合肉、内臓、頭・骨・その他の部位にエキスNが多いが、普通肉は低い値を示している。両魚種とも雌雄にかかわらず、頭・骨・その他のエキスNは最も低かった。

(4)脂質組成(表5)は、両魚種とも頭・骨・その他にトリグリセリドが多いが、ツクシトビウオの雌、ホソトビの普通肉ではリン脂質が最も多い。ツクシトビウオ、ホソトビとも卵巣中の脂質はほぼ同様な組成となっている。遊離脂肪酸は内臓、卵巣、精巣に多い。

(5)脂肪酸組成(表6,7,8,9)は、両魚種の各部位ともC16:0酸が25.0~36.2%と最も多く、次いでC18:0酸の8.2~19.5%が高い。C20:5酸(EPA)は3.1~5.4%の水準となっている。雌雄による差異は特に認められない。また組織100g中のEPAは両魚種とも内臓、頭・骨・その他の順に多く、普通肉が低い。DHAはホソトビの血合肉が最も高い値を示したが、ツクシトビウオではEPAと同様に内臓、頭・骨・その他の部位に多い。

(6)エキス成分(表10,11,12,13)は、内臓に多く頭・骨・その他の部位に少ない傾向が認められた。タウリンは血合肉、内臓、生殖腺に多く、普通肉の3~5倍多く含まれている。全アミノ酸は、普通肉が全部位中で最も多く、内臓は少ない。

(7)ビタミン類(表14)は、レチノールが両魚種とも内臓に最も多く普通肉には少ない。トコフェロールも同様な傾向を示している。リボフラビンは普通肉では少なく、ホソトビの雌の卵巣で高い値を示した。

(8)無機物(表15)については、Ca、Pが頭・骨・その他に多く、Feは内臓に多い。Znはホソトビの内臓に多いが、ツクシトビウオでは頭・骨・その他に多い。Cuは全体的に低い値であった。

(9)魚体100g当りの成分(表16)は、一般組成でツクシトビウオの水分含量がホソトビより1~2%多く、粗蛋白質、純蛋白質は両魚種とも雄が多い。リボフラビンは雌が雄のおよそ2倍多く含有しているが、トコフェロールは雌が雄より2倍程多い。EPA、DHAはツクシトビウオよりホソトビがそれぞれ2倍程多い。無機物に関しては、魚種、雌雄による差異は特に認められなかった。

2. シイラ

(1)7月から8月に山陰沖に來遊する産卵期のシイラを対象とした(表1)。試料魚は中型魚と小型魚(包丁シイラ)に区別したが、両区ともシイラ特有の形態は示していない(雄の頭部は吻端まで盛り上がる)。中型魚の雌では既に生殖腺が成熟しており、部位歩留(表17)でも卵巣重量269g、部位別重量比8.0%となっている。小型魚の生殖腺は未熟で小さく、雌雄の判別ができなかった。また中型魚の雄の頭・骨・その他の部位は重量比で34.8%と高い値を示している。

(2)一般組成(表18)では、蛋白質は皮、普通肉に多い。脂質含量とも中型魚に比べ低い値となっている。灰分は中型魚の雌では頭・骨・その他が最大値を示し、次いで皮が高い値を示している。

(3)エキスN(表19)は、中型魚に比べ小型魚は普通肉、血合肉中に多いが内臓には少ない。

(4)脂質組成(表20)は、普通肉、血合肉、皮、頭・骨・その他の部位でトリグリセリドが80~90%を占めている。中型魚の雌の卵巣にステロールエステル+炭化水素が49.1%と多いことが認められた。

(5)脂肪酸組成(表21,22,23)は、いずれの部位もC16:0酸が最も多く、次いでC18:1酸、C22:6

酸(DHA)が多い。C20:5酸(EPA)は中型魚で5%前後、小型魚ではほぼ4%の水準にあった。EPA、DHAは、中型魚では頭・骨・その他、血合肉に多く、中型魚の雄は血合肉に多いが頭・骨・その他は少ない。小型魚では皮に多く含まれる。全部位においてDHAがEPAの2~3倍多く含まれている。

(6)エキス成分(表24,25,26)は、内臓に多く、皮、頭・骨・その他の部位に少ない傾向がみられた。タウリンは血合肉、内臓に多く、中型魚では普通肉のおよそ6~7倍含まれ、小型魚では9~10倍となっている。また普通肉にはヒスチジンが多く含まれることが特徴として挙げられる。全アミノ酸は普通肉、皮に多く、内臓に少ない。

(7)ビタミン類(表27)は、レチノールが中型魚の内臓に多いが、小型魚ではほぼ1/3以下と少ない値を示している。また小型魚は頭・骨・その他を除きどの部位においても中型魚より低い水準となっている。トコフェロールもレチノールと同様、中型魚に多く、小型魚は低い傾向を示している。リボフラビンは中型魚、小型魚とも普通肉が最も低いけどどの部位もほぼ一定した値を示しており差異は認められない。

(8)無機物(表28)は、Ca、Pとも頭・骨・その他、皮に多く含まれる。皮に多いのは魚鱗の存在によるものと考えられる。Feは内臓、血合肉に多い。Znは中型魚の雌の卵巣に多かった。Cuは普通肉には微量しか含まれておらず、内臓に0.3~0.9mgの範囲で含まれていた。

(9)魚体100g当りの成分(表29)は、一般組成で中型魚の雄の水分含量が2~3%低いが、灰分は1.4~1.8%多く含まれる。レチノールは中型魚がおよそ650IUとなっているが、小型魚では192IUと1/3程度となっている。タウリン、リボフラビン、トコフェロール、無機物については、魚種、雌雄による差異は特に認められなかった。

3. ヌタウナギ

(1)ヌタウナギの部位歩留(表30)は、可食部が最も多く、次いで内臓・その他、皮の順になっている。可食部には骨格(脊椎)も含まれている(分別が不可能であったため)。試料としたヌタウナギは全て卵を抱えた雌であった。

(2)一般組成(表31)では、蛋白質は卵28.0%、皮18.9%の順に多く、可食部、内臓・その他には少なかった。脂質含量は皮、卵、内臓・その他の部位に多く、ほぼ20%の水準に達している。灰分は卵で4.4%と他の部位に比べ高い値を示している。

(3)エキスN(表32)は、内臓・その他、卵、可食部、皮の順に多かった。内臓・その他、可食部では全Nに占めるエキスNが20%を上回っている。

(4)脂質組成(表33)は、どの部位でもトリグリセリドが90%以上を占めている。

(5)脂肪酸組成(表34)は、全ての部位でC18:1酸が最も多く、次いでC16:0酸となっている。他の魚種に比べモノエン酸が卵を除きどの部位も50%前後を占めている。ポリエン酸では、C22:5酸が最も多く、次いでC22:6酸(DHA)、C20:5酸(EPA)となっている。EPAは卵に多く含

まれ1254.4mgの値を示したが、他の部位ではEPA、DHAとも低い水準となっている。

(6)エキス成分(表35)は、可食部に多く、プロリンが419.3mg含まれていた。タウリンは内臓・その他の65.5mgが最大で他の部位には少ない。全アミノ酸は、卵に他の部位よりも多く含まれていた。

(7)ビタミン類(表36)は、レチノールが内臓・その他、卵の順に多く含まれ、可食部、皮も100IUを超えている。トコフェロールは卵が最も多く2.95mgを示した。リボフラビンは皮が5.3mgを示し、ヤツメウナギ6.0mg³⁾とほぼ同等の値を示した。

(8)無機物(表37)は、Caがどの部位も低い水準にあり、内臓・その他の31.0mgが最大で、卵は5.6mgの値となっている。Feは卵の2.2mgが最大で内臓・その他、可食部の順に多い。Znは卵に2.1mg含まれ、可食部と内臓・その他は1.0mgで同じ含量となっている。Pは皮に少なく、他の部位はほぼ100~160mgの水準となっている。

4. ウマズラハギ

(1)ウマズラハギ(表1)は、小型底曳船に漁獲されたもので、体長12.1cm、体重28.1gの小型魚である。通常、このサイズのもは船上で投棄される場合が多く、水揚げされるものはわずかである。

(2)一般組成(表40)は、水分含量が筋肉、頭・骨・その他は80%であったが、内臓は57%と低かった。蛋白質は筋肉、頭・骨・その他、皮の順に多かった。脂質含量は内臓(主として肝臓)が32%と高い値を示したが、その他の部位は1%前後と低かった。灰分は皮に多く、次いで頭・骨・その他に多かった。

(3)エキスN(表41)は、内臓に多く、全Nのおよそ1/3を占めていた。皮、頭・骨・その他は少なかった。

(4)脂質組成(表42)は、筋肉ではリン脂質が65%を占め、トリグリセリドは3%と極めて少なかった。皮、頭・骨・その他のリン脂質とトリグリセリドは、ほぼ30%前後となっており、内臓の93%はトリグリセリドが占めている。

(5)脂肪酸組成(表43)は、いずれの部位においてもC16:0酸、C18:1酸、C22:6酸が多く含まれ、C16:0酸が20%以上の値を示した。EPA、DHAは内臓に集中しており、EPA1800mg、DHA4300mgとなっているが、他の部位は脂質含量が少ないこともあって、内臓の1/30~1/70程度の値となっている。

(6)エキス成分(表44)は、内臓に最も多く含まれ、他の部位は内臓のおよそ1/3となっている。タウリンは頭・骨・その他、筋肉、内臓の順に多く、筋肉ではエキス成分のおよそ70%を占めている。全アミノ酸は、筋肉、頭・骨・その他、皮の順に多い。

(7)ビタミン類(表45)は、レチノール、トコフェロールは内臓に多い。リボフラビンは皮に多い。

(8)無機物(表46)は、Caが皮の4600mgと最も多く、次いで頭・骨・その他となっている。Feは皮、内臓、頭・骨・その他の順に多く、筋肉は皮のおよそ1/7であった。Znは皮に6.9mg含まれているが、筋肉の皮の1/10以下と低い。Cuは各部位とも低い値を示した。

(9)魚体100g当りの成分(表47)は、一般組成の脂質のうち80%が内臓由来のものである。タウリンは、380mgと高い値を示している。またEPA、DHAの含量も内臓に依存している。

表1 供試魚の概要

試料 番号	魚種	漁獲年月日	漁獲場所	水揚場所	漁法	分析までの保管法	魚体の大きさ		供試尾数
							体長 (cm)	体重 (g)	
1	ホソトビ ♀	62. 7.23	浜田市沿岸	浜田港	定置網	-80℃	21.3	105.4	20
2	ホソトビ ♂	"	"	"	"	"	21.1	103.4	20
3	ツクシトビウオ♀	"	"	"	抄網	"	27.6	225.1	10
4	ツクシトビウオ♂	"	"	"	"	"	26.1	190.6	10
5	シイラ中型 ♀	62. 8.13	浜田市沖合	"	シイラ漁	"	68.5	3370.0	4
6	シイラ中型 ♂	"	"	"	"	"	66.3	2975.0	4
7	シイラ小型	"	"	"	"	"	44.8	1127.0	7
8	ヌタウナギ	62. 7.11	浜田市沿岸	"	アナゴ籠	"	54.5	336.8	10
9	ウヤズラハギ	62.11.28	"	"	小型底曳網	"	12.1	28.1	10

表2 各部位の歩留り

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 ♀	105.4 (g) 21.3 (cm)	普通肉	47.4	45.0
			血合肉	5.1	4.8
			内臓	4.6	4.4
			生殖腺	4.1	3.9
			頭・骨・その他	36.3	34.5
			Loss	7.9	7.5
2	ホソトビ ♂	103.4 (g) 21.1 (cm)	普通肉	49.9	48.3
			血合肉	5.5	5.3
			内臓	3.1	3.0
			生殖腺	4.7	4.5
			頭・骨・その他	36.7	35.5
			Loss	3.5	3.4
3	ツクシトビウオ♀	225.1 (g) 27.6 (cm)	普通肉	108.5	48.2
			血合肉	10.8	4.8
			内臓	6.4	2.8
			生殖腺	17.2	7.6
			頭・骨・その他	74.6	33.1
			Loss	7.6	3.4
4	ツクシトビウオ♂	190.6 (g) 26.1 (cm)	普通肉	97.0	50.9
			血合肉	8.2	4.3
			内臓	4.6	2.4
			生殖腺	2.0	1.0
			頭・骨・その他	66.6	34.9
			Loss	12.2	6.4

表3 トビウオ 一般組成 (%)

試料番号	魚種	部位	水分	粗蛋白質	脂質	灰分
1	ホソトビ ♀	普通肉	79.8	19.5	0.7	1.5
		血合肉	79.0	18.9	2.3	1.3
		内臓	78.7	17.6	3.6	1.7
		生殖腺	79.8	16.1	2.4	1.2
		頭・骨・その他	74.4	15.3	1.8	8.8
		2	ホソトビ ♂	普通肉	78.3	20.8
血合肉	78.1	19.5		2.6	1.2	
内臓	79.1	16.1		3.6	1.6	
生殖腺	85.3	12.9		1.4	1.5	
頭・骨・その他	73.0	16.4		2.7	9.5	
3	ツクシトビウオ♀	普通肉		78.8	19.8	0.9
血合肉		78.7	19.0	2.0	1.1	
内臓		77.1	16.6	4.9	1.9	
生殖腺		80.4	14.8	2.2	1.3	
頭・骨・その他		71.1	16.4	4.2	9.7	
4		ツクシトビウオ♂	普通肉	78.0	21.8	0.9
血合肉	77.1		19.3	2.7	1.3	
内臓	77.5		14.1	9.1	1.5	
頭・骨・その他	72.0		15.8	3.9	8.3	

表4 トビウオ中の全Nと全エキスN量 (Nmg/100g)

試料番号	魚種	部位	全-N	エキス-N	エキスN/全-N(%)
1	ホソトビ ♀	普通肉	3117	315	10.1
		血合肉	3026	315	10.4
		内臓	2808	1024	36.5
		生殖腺	2578	234	9.1
		頭・骨・その他	2451	168	6.9
2	ホソトビ ♂	普通肉	3320	328	9.9
		血合肉	3123	275	8.8
		内臓	2571	876	34.1
		生殖腺	2059	251	12.2
		頭・骨・その他	2627	206	7.8
3	ツクシトビウオ♀	普通肉	3173	415	13.1
		血合肉	3040	253	8.3
		内臓	2661	760	28.6
		生殖腺	2368	396	16.7
		頭・骨・その他	2619	145	5.5
4	ツクシトビウオ♂	普通肉	3488	348	10.0
		血合肉	3082	230	7.5
		内臓	2262	781	34.5
		頭・骨・その他	2522	141	5.6

表5 トビウオ中の部位別脂質組成 (%)

試料番号	試料	性別	部位	全脂質		PL	DG MG	S	FFA	TG	SE HC
				組織当たり	魚体重当たり						
3	ツクシトビウオ	♀	普通肉	0.9	0.4	23.2	tr	8.8	3.1	60.3	4.6
			血合肉	2.0	0.1	38.4	tr	14.2	5.0	35.0	7.4
			内臓	4.9	0.1	13.3	tr	7.3	12.1	46.6	20.7
			卵巣	2.2	0.2	29.8	tr	21.8	8.9	21.0	18.5
			その他	4.2	1.4	4.4	tr	4.0	2.5	83.1	4.8
4	ツクシトビウオ	♂	普通肉	0.9	0.5	43.4	1.8	17.2	4.4	30.3	2.9
			血合肉	2.7	0.1	28.9	—	9.2	9.6	47.7	4.6
			内臓	9.1	0.2	5.3	1.3	4.2	9.8	73.6	5.8
			その他	3.9	1.4	4.0	0.9	4.2	2.0	85.0	3.9
			1	ホソトビ	♀	普通肉	0.7	0.3	60.6	1.5	23.7
1	ホソトビ	♀	血合肉	2.3	0.1	45.2	tr	18.8	8.8	22.1	5.1
			内臓	3.6	0.2	23.1	tr	15.3	18.2	12.9	30.5
			卵巣	2.4	0.1	30.2	1.7	24.3	10.1	23.0	10.7
			その他	1.8	0.6	13.4	0.7	9.5	3.9	66.0	6.5
			2	ホソトビ	♂	普通肉	0.8	0.4	44.9	1.5	17.3
血合肉	2.6	0.1				36.9	—	12.7	6.9	40.8	2.7
内臓	3.6	0.1				10.7	2.6	7.1	16.4	40.6	22.6
精巣	1.4	0.1				33.5	tr	30.6	14.8	16.0	5.1
その他	2.7	1.0				11.0	0.2	8.7	3.6	72.7	3.8

注) PL:リン脂質, MG, DG, TG:モノ, ディ, トリグリセリド, S:ステロイド, FFA:遊離脂肪酸, SE:ステロールエステル, HC:炭化水素

表6 ホトビ♀ (試料番号1) の部位別脂肪酸組成 (%)

脂肪酸	部位	普通肉	血合肉	卵巣	内臓	頭・骨・皮
脂肪酸含量 %		0.7	2.3	2.4	3.6	1.8
C	14 : 0	4.4	1.8	2.6	1.2	5.3
	15 : 0	0.8	0.6	1.2	0.9	1.1
	16 : 0	34.5	26.2	34.1	30.1	26.9
	17 : 0	1.6	1.6	1.2	1.9	1.9
	18 : 0	14.4	18.2	8.2	19.5	11.2
C	12 : 1	—	—	—	—	0.1
	14 : 1	—	—	—	—	—
	16 : 1	2.1	1.6	7.4	1.7	5.4
	17 : 1	0.2	0.8	1.2	0.8	0.5
	18 : 1	8.5	13.1	17.5	12.4	18.3
	20 : 1	1.0	2.8	2.6	1.8	3.5
	22 : 1	0.4	0.8	0.4	0.4	2.5
C	18 : 2	1.8	2.3	5.1	2.5	2.2
	18 : 3	0.3	0.5	0.5	0.4	0.6
	18 : 4	0.2	0.2	0.2	0.1	0.6
	20 : 2	0.3	0.6	1.0	0.5	0.4
	20 : 4	4.6	3.1	3.7	4.0	2.6
	20 : 5	5.4	3.6	4.3	4.7	3.4
	22 : 3	0.2	—	—	1.1	0.3
	22 : 4	1.3	1.2	0.5	0.6	0.7
	22 : 5	1.4	2.3	0.8	1.5	2.4
	22 : 6	16.8	18.8	7.4	13.9	10.2
飽和酸	55.7	48.4	47.3	53.6	46.4	
モノエン酸	12.2	19.1	29.1	17.1	30.3	
ポリエン酸	32.3	32.6	23.5	29.3	23.4	
EPA _{mg} /組織 100 _g	17.2	44.3	49.4	72.1	45.4	
DHA _{mg} /組織 100 _g	52.3	231.3	85.1	213.2	136.2	

表7 ホトビ♂ (試料番号2) の部位別脂肪酸組成 (%)

脂肪酸	部位	普通肉	血合肉	精巣	内臓	頭・骨・ヒレ・皮
脂肪酸含量 %		0.8	2.6	1.4	3.6	2.7
C	14 : 0	4.8	1.9	2.1	1.8	5.4
	15 : 0	0.8	0.6	0.8	0.6	1.1
	16 : 0	32.8	25.0	26.5	25.4	26.0
	17 : 0	1.7	1.6	2.1	1.3	2.0
	18 : 0	14.1	16.0	15.9	12.5	10.4
C	12 : 1	—	tr	—	0.1	0.1
	14 : 1	—	—	—	—	tr
	16 : 1	2.5	2.6	4.3	3.3	5.9
	17 : 1	0.2	0.7	0.7	0.7	0.9
	18 : 1	10.3	17.8	20.8	24.9	17.8
	20 : 1	1.6	3.1	2.4	4.9	4.6
	22 : 1	1.0	1.2	0.5	1.2	3.0
C	18 : 2	1.7	2.4	1.7	3.3	2.3
	18 : 3	0.4	0.5	0.4	0.8	0.8
	18 : 4	0.2	0.2	0.1	0.4	0.8
	20 : 2	0.3	0.5	0.5	0.5	0.4
	20 : 4	3.9	2.9	3.4	3.3	2.5
	20 : 5	4.5	3.6	3.2	4.0	3.8
	22 : 3	0.2	0.2	0.5	0.1	0.2
	22 : 4	1.2	1.1	0.6	0.5	0.6
	22 : 5	1.4	2.3	2.4	1.5	2.1
	22 : 6	16.4	15.9	10.8	9.0	9.2
飽和酸	54.2	45.1	47.4	41.6	44.9	
モノエン酸	15.6	25.4	28.7	35.1	32.3	
ポリエン酸	30.2	29.6	23.6	23.4	22.7	
EPA _{mg} /組織 100 _g	20.1	61.1	21.3	87.7	81.2	
DHA _{mg} /組織 100 _g	73.1	270.0	72.0	197.3	196.2	

表8 ツクシトビウオ♀ (試料番号3) の部位別脂肪酸組成 (%)

脂肪酸	部位	普通肉	血合肉	卵	巣	内臓	頭・骨・皮・ヒレ
脂質含量 %		0.9	2.0	2.2		4.9	4.2
C	14 : 0	4.2	2.6	2.5		3.7	5.7
	15 : 0	1.0	0.9	1.4		1.5	1.4
	16 : 0	36.2	28.1	33.2		33.3	29.4
	17 : 0	2.0	2.3	1.9		2.7	2.8
	18 : 0	12.0	18.6	10.4		15.7	11.0
C	12 : 1	tr	—	—		tr	0.1
	14 : 1	—	—	—		—	tr
	16 : 1	3.7	2.4	5.0		4.9	5.8
	17 : 1	0.5	0.3	2.0		1.3	0.9
	18 : 1	11.9	12.0	18.1		15.9	14.3
	20 : 1	0.6	0.7	0.8		0.8	0.8
	22 : 1	—	—	—		0.1	—
C	18 : 2	1.1	1.0	1.8		1.2	1.7
	18 : 3	0.5	0.4	0.6		0.6	0.7
	18 : 4	0.5	0.4	0.2		0.5	1.0
	20 : 2	0.3	0.3	0.4		0.4	0.4
	20 : 4	2.4	2.1	2.8		2.2	1.8
	20 : 5	4.1	3.1	5.2		3.5	4.2
	22 : 3	0.2	—	1.5		0.3	0.3
	22 : 4	1.0	1.0	0.5		0.3	0.8
	22 : 5	1.4	1.9	1.3		1.3	2.1
	22 : 6	16.5	21.8	10.3		9.7	14.8
飽和酸		55.4	52.5	49.4		56.9	50.3
モノエン酸		16.7	15.4	25.9		23.0	21.9
ポリエン酸		28.0	32.0	24.6		20.0	27.8
EPA mg/組織 100 g		27.0	36.3	34.3		162.6	149.2
DHA mg/組織 100 g		108.6	255.5	95.2		322.0	525.9

表9 ツクシトビウオ♂ (試料番号4) の部位別脂肪酸組成 (%)

脂肪酸	部位	普通肉	血合肉	内臓	頭・骨・皮
脂質含量 %		0.9	2.7	9.1	3.9
C	14 : 0	4.4	2.6	4.4	5.4
	15 : 0	0.3	1.2	1.2	1.5
	16 : 0	34.3	34.2	28.8	29.9
	17 : 0	2.0	1.2	2.6	2.7
	18 : 0	13.4	8.4	10.8	9.3
C	12 : 1	—	—	0.1	0.1
	14 : 1	0.9	—	0.1	tr
	16 : 1	2.5	7.4	5.0	6.5
	17 : 1	0.3	1.2	1.1	1.0
	18 : 1	9.1	17.8	16.5	15.4
	20 : 1	0.5	2.4	1.3	0.7
	22 : 1	—	0.2	0.2	—
C	18 : 2	1.0	5.2	1.7	1.8
	18 : 3	0.3	0.3	0.7	0.9
	18 : 4	0.3	0.1	0.8	1.2
	20 : 2	0.2	0.5	0.7	0.4
	20 : 4	2.5	3.3	2.3	1.8
	20 : 5	4.1	4.1	4.1	4.7
	22 : 3	—	0.4	1.1	—
	22 : 4	1.5	0.5	0.8	0.7
	22 : 5	1.7	0.8	2.1	1.7
	22 : 6	20.7	7.9	13.8	14.2
飽和酸		54.4	47.6	47.8	48.8
モノエン酸		13.3	29.0	24.3	23.7
ポリエン酸		32.3	23.1	28.1	27.4
EPA mg/組織 100 g		20.7	77.9	310.4	157.1
DHA mg/組織 100 g		104.5	150.2	1044.8	474.6

表10 ホソトビ♀ (試料番号1) のアミノ酸含量 (mg/100g)

部位 アミノ酸	精 肉		血 合 肉		内 臓		卵 巣		皮・頭・骨	
	遊離アミノ酸	全アミノ酸	遊離アミノ酸	全アミノ酸	遊離アミノ酸	全アミノ酸	遊離アミノ酸	全アミノ酸	遊離アミノ酸	全アミノ酸
タ ウ リ ン	97.9	135.9	462.0	857.5	437.5	645.7	402.5	470.3	182.4	260.0
アスパラギン酸	1.5	1867.7	1.7	1547.0	118.5	1323.6	23.7	1142.6	5.2	1206.7
スレオニン	5.9	800.8	13.7	636.4	83.5	645.3	23.9	634.1	6.4	572.1
セ リ ン	4.2	834.7	7.9	728.3	89.0	742.1	41.9	977.6	6.8	696.4
グルタミン酸	6.5	1366.7	11.9	2030.9	142.7	1514.8	47.5	1658.3	17.1	1738.0
グ リ シ ン	8.6	791.8	13.2	1034.7	64.1	792.6	25.3	848.6	10.7	2011.6
アラニン	11.9	942.3	37.4	1302.4	143.4	980.2	31.8	957.1	14.0	1462.8
シスチン	—	93.7	—	103.4	12.8	118.5	3.7	112.3	1.0	87.4
バ リ ン	2.7	783.8	5.6	415.4	96.1	556.2	20.5	452.7	4.1	460.1
メチオニン	1.5	574.7	2.3	460.6	67.2	30.8	11.5	338.5	2.6	333.2
イソロイシン	3.2	481.7	5.1	315.4	75.9	360.0	14.6	252.0	4.3	295.9
ロ イ シ ン	4.4	1379.5	8.7	1174.9	147.2	1032.6	24.0	899.9	6.6	829.0
チロシン	3.8	594.2	6.6	500.8	79.4	500.0	20.0	634.3	7.8	352.5
フェニルアラニン	1.3	993.0	7.5	558.9	83.6	583.5	17.9	499.6	7.2	484.7
リ ジ ン	8.3	1584.4	23.9	1249.5	130.9	1017.3	22.4	825.9	2.7	913.6
ヒスチジン	232.6	704.2	137.0	489.0	41.3	347.1	9.4	321.5	53.1	345.3
トリプトファン	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
アルギニン	2.8	1099.6	3.4	893.4	131.1	874.8	17.6	765.2	3.5	1115.2
ヒドロキシプロリン	—	44.2	—	91.0	—	62.2	—	52.9	—	667.7
プ ロ リ ン	—	524.5	10.5	584.8	76.5	572.7	17.2	767.9	3.6	1009.4
オルニチン	0.5	16.5	0.6	8.0	35.0	6.1	—	4.1	—	3.5
アンセリン	4.2	100.3	—	91.0	21.9	116.0	—	35.3	—	22.9
合 計	401.8	15714.2	759.0	15073.3	2077.6	12822.1	775.4	12650.7	339.1	14568.0

表11 ホソトビウ (試料番号2) のアミノ酸含量 (mg/100g)

部位 アミノ酸	普通肉		血合肉		内臓		精巢		頭・骨・皮	
	遊離アミノ酸	全アミノ酸	遊離アミノ酸	全アミノ酸	遊離アミノ酸	全アミノ酸	遊離アミノ酸	全アミノ酸	遊離アミノ酸	全アミノ酸
タウリン	91.0	117.3	405.8	753.8	429.7	641.6	490.4	587.2	186.5	215.1
アスパラギン酸	1.5	1968.0	2.8	1614.5	94.2	1301.1	22.1	867.1	4.8	1105.0
スレオニン	6.1	847.2	7.5	653.6	66.7	537.7	13.7	383.9	6.7	472.9
セリン	4.6	900.5	7.0	741.7	78.5	717.5	19.1	533.7	7.0	625.9
グルタミン酸	9.6	1430.0	16.7	2128.4	144.2	1450.5	135.7	1224.9	21.7	1559.8
グリシン	7.5	1238.6	10.9	787.7	60.2	1019.4	54.2	704.2	10.2	1899.8
アラニン	16.8	1592.2	31.6	1283.2	132.9	979.0	57.7	776.8	18.3	1382.1
シスチン	—	150.5	0.8	96.7	14.1	137.3	4.0	77.5	0.9	90.0
バリン	4.1	820.4	6.1	433.4	84.9	423.5	12.3	257.5	5.4	330.2
メチオニン	1.7	610.7	2.8	483.8	61.3	351.9	6.8	251.3	3.0	343.5
イソロイシン	4.5	511.1	5.7	332.9	64.7	242.1	9.0	171.5	4.8	201.8
ロイシン	6.4	1448.8	9.8	1239.4	131.1	841.3	15.8	658.2	7.9	711.9
チロシン	6.4	610.9	9.4	528.7	75.2	449.5	15.4	305.7	7.5	305.1
フェニルアラニン	5.5	1206.3	9.3	578.8	77.2	465.2	12.6	298.9	8.1	414.1
リジン	6.5	1944.5	10.2	1295.1	118.0	854.3	20.1	715.7	3.1	769.1
ヒスチジン	357.1	910.0	190.2	490.8	33.7	312.2	15.0	218.8	102.5	334.4
トリプトファン	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
アルギニン	3.0	814.4	6.4	889.0	68.2	679.9	11.7	614.1	4.4	964.3
ヒドロキシプロリン	—	32.3	—	55.6	—	82.8	—	61.7	—	638.4
プロリン	—	624.4	7.4	539.8	72.9	577.2	14.8	405.6	8.7	937.7
オルニチン	0.5	17.3	1.0	7.9	6.4	8.2	2.8	4.0	—	0.9
アンセリン	—	84.6	—	113.1	24.3	83.3	—	59.6	—	28.8
合計	532.8	17880.0	741.4	15047.9	1838.4	12155.5	933.2	9177.9	411.5	13330.8

表12 ツクシトビウオ♀ (試料番号3) のアミノ酸含量 (mg/100g)

部位 アミノ酸	精 肉		血 合 肉		内 臓		卵 巣		頭・骨・皮	
	遊離アミノ酸	全アミノ酸	遊離アミノ酸	全アミノ酸	遊離アミノ酸	全アミノ酸	遊離アミノ酸	全アミノ酸	遊離アミノ酸	全アミノ酸
タウリン	102.0	104.5	399.8	834.5	392.2	806.7	270.9	468.4	194.2	219.5
アスパラギン酸	1.4	1816.6	0.8	1433.6	94.5	1193.8	20.6	1124.9	4.0	1061.0
スレオニン	9.0	784.4	7.4	552.5	74.9	502.7	23.0	59.2	7.7	417.6
セリン	4.8	800.6	5.8	647.9	66.8	658.6	42.2	1018.9	7.4	602.3
グルタミン酸	8.8	2474.6	11.7	1837.3	131.6	1273.0	39.9	1632.9	18.8	1476.8
グリシン	10.9	837.0	12.0	875.1	65.6	804.8	21.8	1001.9	11.2	1480.1
アラニン	10.7	1297.7	22.6	1111.1	108.2	896.6	21.6	1011.0	13.0	1179.5
シスチン	—	99.7	—	74.9	12.9	86.9	3.0	95.9	—	70.0
バリン	2.8	581.1	4.2	355.0	73.2	380.8	18.3	419.4	4.2	279.1
メチオニン	2.6	99.0	2.8	408.8	43.7	291.0	9.0	311.7	2.8	320.3
イソロイシン	3.7	488.5	4.5	264.4	55.1	216.7	13.1	198.3	4.6	168.9
ロイシン	4.7	1365.2	7.0	1055.7	105.4	810.9	23.3	847.9	7.0	687.6
チロシン	6.5	560.2	7.1	455.1	63.0	407.6	18.1	640.7	9.2	303.9
フェニルアラニン	5.6	664.3	6.5	498.4	60.7	457.2	17.1	445.8	8.9	375.9
リジン	23.5	1597.0	16.1	1103.3	133.3	789.4	17.1	782.7	10.1	768.7
ヒスチジン	241.5	775.6	108.7	393.2	43.4	274.1	17.0	312.6	95.4	321.8
トリプトファン	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
アルギニン	9.7	1080.0	5.0	769.1	113.2	717.1	17.6	682.4	9.3	837.2
ヒドロキシプロリン	—	68.8	—	52.2	—	110.4	—	78.9	—	445.2
プロリン	—	556.9	—	464.9	49.4	513.2	8.5	796.7	3.6	752.1
オルニチン	1.4	18.9	1.4	18.1	14.4	13.5	1.7	14.9	0.5	3.5
アンセリン	24.1	78.3	17.4	121.1	15.3	47.4	5.8	70.0	11.2	52.0
合 計	473.7	16148.9	640.8	13326.2	1716.8	11252.4	609.6	12015.1	423.1	11823.0

表 13 ツクシトビウオ (試料番号4) のアミノ酸含量 (mg/100g)

部 位 アミノ酸	精 肉		血 合 肉		内 臓		頭・骨・皮	
	遊離アミノ酸	全アミノ酸	遊離アミノ酸	全アミノ酸	遊離アミノ酸	全アミノ酸	遊離アミノ酸	全アミノ酸
タ ウ リ ン	66.9	119.7	484.1	665.3	419.8	577.8	184.6	240.6
ア ス パ ラ ギ ン 酸	2.2	1956.6	2.3	1492.6	98.9	1027.4	3.8	1059.7
ス レ オ ニ ン	9.1	877.9	6.6	609.9	71.8	408.7	6.4	419.5
セ リ ン	6.6	871.9	6.1	709.3	86.6	589.8	7.0	590.4
グ ル タ ミ ン 酸	10.6	1985.0	14.9	1985.0	129.7	1263.4	20.5	1428.2
グ リ シ ン	15.9	898.8	15.3	927.5	74.3	732.8	13.4	1420.3
ア ラ ニ ン	28.7	1431.1	32.3	1236.8	131.0	850.9	17.6	1162.1
シ ス チ ン	—	136.8	—	94.0	14.1	66.3	1.3	68.9
バ リ ン	5.4	675.7	6.1	408.9	84.6	293.8	4.4	286.2
メ チ オ ニ ン	2.9	620.0	3.5	455.9	48.9	259.0	2.6	312.5
イ ソ ロ イ シ ン	5.2	565.0	5.4	305.5	55.9	172.7	4.8	177.3
ロ イ シ ン	7.8	1505.0	9.3	1115.8	115.6	699.0	7.5	692.9
チ ロ シ ン	8.1	653.3	8.9	479.2	61.9	340.8	9.0	306.6
フ ェ ニ ル ア ラ ニ ン	7.3	749.6	7.3	554.5	58.5	371.1	5.6	388.3
リ ジ ン	12.1	1748.2	12.1	1183.6	156.5	690.8	7.7	755.1
ヒ ス チ ジ ン	271.5	830.5	67.6	432.4	48.2	236.1	93.3	334.7
ト リ プ ト フ ェ ン	—	—	—	—	—	—	—	—
ア ル ギ ニ ン	4.6	1219.4	2.8	917.1	107.6	668.6	2.8	813.0
ハ イ ド ロ キ シ プ ロ リ ン	—	65.8	—	136.5	—	110.5	—	426.3
プ ロ リ ン	4.7	592.7	3.0	589.1	63.6	449.5	5.5	725.3
オ ル ニ チ ン	0.5	12.7	1.4	13.1	10.0	14.5	0.5	2.5
ア ン セ リ ン	29.0	43.2	19.2	109.0	11.0	75.1	12.6	42.3
合 計	499.1	17558.9	708.2	14421.0	1848.5	9898.6	410.9	11652.7

表 14 トビウオ中の部位別ビタミン類の含量

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 ₂ (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
1	ホソトビ ♀	普通肉	tr	tr	0.51	0.23	0.04	0.02
		血合肉	46	2	1.50	0.07	0.61	0.03
		内臓	6615	289	2.10	0.09	0.63	0.03
		生殖腺	35	1	0.78	0.03	3.57	0.14
		頭・骨・その他	110	38	0.52	0.18	0.09	0.03
2	ホソトビ ♂	普通肉	21	10	0.92	0.44	0.05	0.02
		血合肉	7	tr	0.99	0.05	0.62	0.03
		内臓	7257	218	2.43	0.07	0.67	0.02
		生殖腺	170	8	0.59	0.03	0.42	0.02
		頭・骨・その他	64	23	1.56	0.55	0.10	0.04
3	ツクシトビウオ♀	普通肉	tr	tr	0.32	0.37	0.04	0.02
		血合肉	8	tr	0.77	0.04	1.96	0.09
		内臓	8859	252	1.98	0.06	1.87	0.05
		生殖腺	176	13	2.37	0.18	1.17	0.09
		頭・骨・その他	46	15	0.65	0.22	0.11	0.04
4	ツクシトビウオ♂	普通肉	1	1	0.22	0.11	0.05	0.03
		血合肉	71	3	1.79	0.08	0.56	0.02
		内臓	3471	34	5.60	0.06	2.59	0.03
		頭・骨・その他	132	46	2.67	0.93	0.16	0.06

表 15 トビウオ中の部位別無機物含量 (mg/100g)

試料 番号	魚 種	部 位	Ca	Fe	Zn	Cu	P
1	ホソトビ ♀	普通肉	94.5	tr	0.3	0.2	218.2
		血合肉	60.3	4.0	1.1	0.3	163.4
		内臓	144.7	13.2	6.1	0.3	253.4
		生殖腺	55.4	2.4	3.6	0.4	169.4
		頭・骨・その他	6209.5	0.9	3.0	0.1	1756.8
2	ホソトビ ♂	普通肉	92.8	0.2	0.3	0.3	214.3
		血合肉	47.6	4.1	1.2	0.6	175.6
		内臓	134.4	12.6	6.1	0.5	219.4
		生殖腺	34.2	1.9	1.4	tr	215.2
		頭・骨・その他	4864.7	1.1	2.8	0.1	1350.6
3	ツクシトビウオ♀	普通肉	115.7	0.6	0.3	tr	193.5
		血合肉	87.5	4.3	1.2	0.4	185.1
		内臓	108.7	13.3	2.5	0.4	208.4
		生殖腺	16.9	2.4	3.1	0.2	138.7
		頭・骨・その他	6433.6	1.1	3.2	0.2	1811.6
4	ツクシトビウオ♂	普通肉	45.1	0.5	0.3	0.2	195.6
		血合肉	64.5	3.9	1.2	0.2	164.3
		内臓	87.5	10.2	1.8	0.4	199.1
		頭・骨・その他	5985.4	1.4	3.2	0.3	1657.9

表 16 トビウオ（試料番号1～4）魚体 100g 当りの成分

試料 番号	成 分		水分 (g)	粗蛋白 質(g)	純蛋白 質(g)	脂質 (g)	灰分 (g)	タウリ リ(mg)	レチノー ル(IU)	リボフ ラビン (mg)	α-トコ フェロー ル(mg)	EPA (mg)	DHA (mg)	Ca (mg)	Fe (mg)	Zn (mg)	Cu (mg)	P (mg)
1	全魚体 100g 当り		77.6	17.7	15.9	1.4	4.3	177.2	357	0.26	0.65	33.1	101.9	2370.1	1.3	1.8	0.2	787.8
	分 布 (%)	体 普 通 肉	44.9	53.2	53.7	21.4	16.9	26.9	tr	7.4	38.0	25.3	25.0	1.9	tr	8.3	54.0	13.5
		内 血 合 肉	5.3	5.8	5.6	7.1	2.4	13.6	0.7	12.0	12.1	7.0	11.9	0.1	16.4	3.3	8.5	1.1
		内 臓	4.8	4.6	3.4	14.3	2.4	11.6	87.4	11.2	15.2	10.3	9.9	0.3	49.1	16.3	8.0	1.5
		生 殖 腺	4.4	4.0	3.9	7.1	1.2	19.5	0.4	56.6	5.0	6.3	3.5	0.1	7.9	8.7	9.1	0.9
	頭・骨・皮	35.7	32.4	33.5	50.0	77.1	38.3	11.5	12.8	29.7	51.1	49.8	97.5	26.6	63.4	20.5	83.0	
2	全魚体 100g 当り		76.8	18.6	16.7	1.7	4.4	172.7	377	0.15	1.23	47.0	133.1	1841.9	1.2	1.5	0.2	629.8
	分 布 (%)	体 普 通 肉	51.0	55.8	55.8	24.1	15.9	26.3	2.8	17.0	37.4	21.4	27.4	2.5	8.2	10.0	63.6	17.0
		内 血 合 肉	5.6	5.9	5.9	6.0	2.3	12.9	0.1	23.1	4.4	7.2	11.2	0.1	18.9	4.6	14.0	1.5
		内 臓	3.3	2.7	2.0	6.0	1.1	7.7	88.7	21.1	9.1	5.8	4.6	0.2	32.1	12.6	6.89	1.1
		生 殖 腺	5.2	3.3	3.2	4.2	1.6	13.4	2.1	13.6	2.3	2.1	2.5	0.1	7.4	4.4	tr	1.6
	頭・骨・皮	34.9	32.3	33.2	59.6	79.1	39.7	6.2	25.2	46.7	63.5	54.2	97.0	33.3	68.4	15.7	78.8	
3	全魚体 100g 当り		76.2	18.1	16.1	2.3	4.4	170.3	291	0.30	0.67	73.9	264.2	2273.3	1.5	1.6	0.1	744.2
	分 布 (%)	体 普 通 肉	51.6	54.6	53.3	19.5	19.3	29.9	tr	6.5	23.9	18.2	20.5	2.5	20.4	9.3	tr	13.0
		内 血 合 肉	5.1	5.2	5.4	4.4	1.3	11.7	0.1	32.2	5.7	2.4	4.8	0.2	14.4	3.7	17.0	1.2
		内 臓	3.0	2.7	2.2	6.2	1.3	6.8	89.7	18.2	8.8	6.5	3.6	0.1	26.6	4.5	10.3	0.8
		生 殖 腺	8.3	6.5	6.1	7.6	2.3	12.6	4.8	30.5	28.1	3.7	2.8	0.1	12.9	15.0	13.4	1.5
	頭・骨・皮	32.0	31.1	33.0	62.4	75.9	39.1	5.4	12.5	33.4	69.2	68.3	97.1	25.7	67.5	59.3	83.5	
4	全魚体 100g 当り		75.7	19.2	17.4	2.3	4.2	140.4	144	0.18	1.37	83.3	273.2	2332.2	1.4	1.5	0.2	758.6
	分 布 (%)	体 普 通 肉	56.1	61.8	61.1	20.8	20.9	25.9	0.4	15.1	8.7	13.5	20.8	1.1	20.1	10.8	43.9	14.0
		内 血 合 肉	4.7	4.6	4.7	5.3	1.5	15.8	2.3	14.2	6.0	4.3	2.5	0.1	13.2	3.7	3.6	1.0
		内 臓	2.7	1.9	1.4	10.0	0.9	7.7	62.1	36.7	10.5	9.6	9.9	0.1	27.0	4.3	5.9	0.9
		生 殖 腺	36.6	31.7	32.8	64.0	76.7	50.5	35.2	34.0	74.8	72.6	66.8	98.7	39.7	81.3	46.6	84.0

表 17 各部位の歩留り

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 (%)
5	シイラ中型 ♀	3370 (g) 68.5 (cm)	普通肉	1540	45.7
			血合肉	159	4.7
			内臓	335	9.9
			皮	157	4.7
			生殖腺	269	8.0
			頭・骨・その他	887	26.3
			Loss	23	0.7
6	シイラ中型 ♂	2975 (g) 66.3 (cm)	普通肉	1403	47.2
			血合肉	118	4.0
			内臓	223	7.5
			皮	151	5.1
			頭・骨・その他	1034	34.8
			Loss	46	1.5
			7	シイラ小型	1127 (g) 44.8 (cm)
血合肉	49	4.3			
内臓	97	8.6			
皮	65	5.8			
頭・骨・その他	361	32.0			
Loss	29	2.6			

表 18 一般組成 (%)

試料番号	魚種	部位	水分	粗蛋白質	脂質	粗灰分
5	シイラ中型 ♀	普通肉	77.0	20.4	2.5	1.4
		血合肉	72.5	17.6	9.7	1.2
		内臓	81.2	13.9	3.4	1.7
		皮	62.6	22.9	4.4	2.7
		生殖腺	87.1	10.2	2.7	0.9
		頭・骨・その他	70.4	21.3	9.5	5.5
6	シイラ中型 ♂	普通肉	77.1	19.5	2.3	1.3
		血合肉	75.1	18.1	17.6	1.6
		内臓	81.2	12.3	3.8	1.5
		皮	63.4	27.2	4.9	3.5
		頭・骨・その他	65.3	16.6	7.4	9.3
		7	シイラ小型	普通肉	77.1	20.2
血合肉	75.2			18.6	5.6	1.2
内臓	79.3			14.5	4.5	1.4
皮	64.8			25.5	13.5	4.0
頭・骨・その他	72.4			15.9	5.9	5.2

表19 シイラ各部位中の全NとエキスN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	シイラ中型 ♀	普通肉	3258	376	11.5
		血合肉	2816	265	9.4
		内臓	2221	1169	52.6
		皮	3662	189	5.2
		生殖腺	1638	322	19.7
		頭・骨・その他	3411	169	5.0
2	シイラ中型 ♂	普通肉	3123	387	12.4
		血合肉	2893	317	11.0
		内臓	1968	919	46.7
		皮	4349	201	4.6
		頭・骨・その他	2661	187	7.0
3	シイラ小型	普通肉	3235	438	13.5
		血合肉	2970	360	12.1
		内臓	2325	702	30.2
		皮	4077	197	4.8
		頭・骨・その他	2536	214	8.4

表20 シイラ中の部位別脂質組成 (%)

試料番号	試料	性別	部位	全脂質		PL	DG+MG	S	FFA	TG	SE+HC
				組織当たり	魚体重当たり						
5	シイラ中型	♀	普通肉	2.5	1.1	3.8	0.7	2.7	2.1	90.0	0.7
			血合肉	9.7	0.5	2.0	0.9	1.6	1.9	93.1	0.5
			内臓	3.4	0.3	10.2	3.2	10.7	40.4	28.0	7.5
			卵巣	2.7	0.2	4.9	0.3	4.7	2.8	38.2	49.1
			皮	4.4	0.2	1.5	0.3	2.0	1.0	94.7	0.5
			その他	9.5	2.5	2.0	0.5	2.1	0.8	93.7	0.9
6	シイラ中型	♂	普通肉	2.3	0.3	4.2	0.7	2.9	1.8	89.7	0.7
			血合肉	17.6	0.7	4.6	1.3	3.4	3.2	86.8	0.7
			内臓	3.8	0.3	5.5	2.4	8.7	29.6	48.9	4.9
			皮	4.9	0.2	3.2	0.7	3.8	1.6	89.7	1.0
			その他	7.4	2.6	2.3	0.7	2.4	1.7	91.9	1.0
7	シイラ小型	-	普通肉	1.4	0.7	9.7	1.4	6.3	4.5	76.3	1.8
			血合肉	5.6	0.2	5.8	1.5	2.7	4.6	85.0	0.4
			内臓	4.5	0.4	6.3	1.5	6.3	16.1	68.1	1.7
			皮	13.5	0.8	2.0	0.5	2.6	1.0	93.2	0.7
			その他	5.9	1.9	2.9	0.7	2.7	1.6	91.3	0.8

表21 シイラ中型♀(試料番号5)の部位別脂肪酸組成(%)

脂肪酸	部位	普通肉	血合肉	卵巣	内臓	頭・骨・その他	皮
脂質含量(%)		2.5	9.7	2.7	3.4	9.5	4.4
C	14:0	6.0	3.7	2.6	2.2	4.8	5.6
	15:0	0.9	0.7	0.6	0.5	0.9	1.1
	16:0	29.6	22.3	25.9	30.7	23.9	33.4
	17:0	1.9	1.9	1.5	1.4	1.7	2.1
	18:0	8.8	7.3	8.7	11.1	6.9	9.8
C	12:1	tr	tr	—	—	0.1	0.5
	14:1	—	0.3	tr	tr	tr	0.1
	16:1	7.3	8.2	6.7	5.6	6.9	7.3
	17:1	0.8	0.7	0.8	0.7	0.8	0.8
	18:1	21.6	18.9	24.7	30.0	18.1	20.2
	20:1	1.3	1.3	0.7	0.8	1.3	1.4
	22:1	1.0	1.2	—	0.4	0.9	1.1
C	18:2	1.4	2.5	1.4	0.7	1.5	1.3
	18:3	0.7	0.8	0.4	0.3	0.8	0.7
	18:4	0.7	0.8	0.3	0.1	1.1	0.7
	20:2	0.3	0.3	0.2	0.1	0.2	0.3
	20:4	1.9	2.3	3.2	3.0	2.3	1.6
	20:5	4.4	5.8	5.7	3.2	6.5	4.1
	22:3	0.2	0.1	0.6	—	0.7	—
	22:4	0.4	0.7	0.7	0.5	1.4	0.3
	22:5	1.1	1.9	1.2	0.7	2.6	0.9
	22:6	9.6	18.0	14.1	7.8	16.4	7.1
飽和酸	47.2	35.9	39.3	45.9	38.2	52.0	
モノエン酸	32.0	30.6	32.9	37.5	28.1	31.4	
ポリエン酸	20.7	33.2	27.8	16.4	33.5	17.0	
EPA _{mg} /組織100g	99.6	519.3	64.6	79.0	589.7	167.2	
DHA _{mg} /組織100g	217.2	1611.6	159.9	192.5	1487.9	289.6	

表 22 シイラ中型♂ (試料番号 6) の部位別脂肪酸組成 (%)

脂肪酸	部位	普通肉	血合肉	内臓	頭・骨・その他	皮
脂質含量 (%)		2.3	17.6	3.8	7.4	4.9
C	14:0	6.3	4.2	2.1	5.3	4.9
	15:0	1.0	0.9	0.6	1.0	0.9
	16:0	29.3	26.3	29.8	27.7	25.2
	17:0	2.1	2.1	1.7	2.5	2.2
	18:0	9.1	11.3	10.8	9.2	9.3
C	12:1	0.1	tr	—	0.1	tr
	14:1	tr	0.1	0.1	0.2	0.1
	16:1	7.1	6.2	5.1	8.1	7.0
	17:1	0.7	0.6	0.6	0.7	0.6
	18:1	18.3	16.5	21.7	17.2	15.5
	20:1	1.9	1.6	0.9	1.5	1.3
	22:1	1.7	1.3	0.6	1.3	1.0
C	18:2	1.7	1.5	0.9	1.7	1.4
	18:3	0.9	0.7	0.4	0.8	0.7
	18:4	1.0	0.8	0.3	0.9	0.9
	20:2	0.4	0.3	0.2	0.1	0.3
	20:4	2.1	2.5	3.7	2.2	2.9
	20:5	5.0	5.1	4.7	5.5	6.1
	22:3	0.2	0.2	0.6	0.3	0.4
	22:4	0.4	0.8	0.7	0.5	0.7
	22:5	0.9	1.7	1.3	1.4	1.9
	22:6	9.8	15.0	13.3	11.9	16.9
飽和酸		47.8	44.8	45.0	45.7	42.2
モノエン酸		29.8	26.3	29.0	29.1	25.5
ポリエン酸		22.4	28.6	26.1	25.3	32.2
EPA _{mg} /組織 100 g		113.5	795.3	141.8	370.8	267.2
DHA _{mg} /組織 100 g		222.5	2339.0	401.3	468.5	740.3

表23 シイラ小型(試料番号7)の部位別脂肪酸組成(%)

脂肪酸	部位	普通肉	血合肉	内臓	頭・骨・その他	皮
脂質含量(%)		1.4	5.6	4.5	5.9	13.5
C 14:0	14:0	6.5	4.5	2.8	4.5	4.2
	15:0	1.1	1.0	0.7	1.0	0.9
	16:0	31.6	29.8	32.0	26.1	22.9
	17:0	2.5	2.3	1.8	2.3	2.3
	18:0	10.6	11.4	10.1	7.9	6.4
C 12:1	12:1	0.1	tr	tr	0.1	tr
	14:1	0.1	tr	tr	0.1	0.5
	16:1	5.7	5.8	6.1	6.3	9.1
	17:1	0.6	0.5	0.7	0.6	0.8
	18:1	19.1	18.2	26.6	17.8	16.3
	20:1	1.4	1.8	1.3	1.4	1.2
	22:1	0.6	1.1	0.6	0.7	1.1
C 18:2	18:2	1.3	1.3	1.0	1.4	3.0
	18:3	0.6	0.6	4.3	0.7	0.6
	18:4	0.4	0.5	0.2	0.7	0.7
	20:2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4
	20:4	2.2	2.2	2.4	2.5	2.6
	20:5	3.6	4.1	3.1	5.8	5.8
	22:3	—	0.2	0.5	0.3	0.2
	22:4	0.5	0.6	0.5	0.7	0.7
	22:5	1.0	1.4	0.8	1.6	1.5
	22:6	10.4	12.5	8.0	17.2	18.5
飽和酸		52.3	49.0	47.4	41.8	36.7
モノエン酸		27.6	27.4	35.3	27.0	29.0
ポリエン酸		20.3	23.7	21.1	31.2	34.0
EPA μ g/組織100g		41.7	204.8	118.3	310.7	716.4
DHA μ g/組織100g		120.6	624.4	305.3	921.4	2285.2

表 24 シイラ中型♀ (試料番号5) のアミノ酸含量 (mg/100g)

部 位 アミノ酸	精 肉		血 合 肉		内 臓		卵 巣		皮		頭 ・ 骨	
	遊離アミノ酸	全アミノ酸	遊離アミノ酸	全アミノ酸	遊離アミノ酸	全アミノ酸	遊離アミノ酸	全アミノ酸	遊離アミノ酸	全アミノ酸	遊離アミノ酸	全アミノ酸
タウリン	65.9	64.2	369.1	462.9	409.0	550.7	145.4	205.4	120.3	159.9	141.0	178.6
アスパラギン酸	1.6	1915.9	1.5	1373.1	202.9	1259.1	41.1	980.2	1.5	1551.7	4.6	1171.5
スレオニン	9.1	913.8	8.6	662.6	159.8	709.8	52.4	547.2	5.7	754.8	9.3	588.7
セリン	4.4	890.1	6.2	664.0	166.0	785.9	79.4	695.2	5.9	843.0	10.3	713.7
グルタミン酸	19.7	2707.8	28.0	1939.7	288.1	1843.6	37.3	1379.4	9.0	2304.2	19.2	1675.6
グリシン	12.4	910.4	13.1	859.5	117.7	1298.6	26.3	779.9	9.3	2503.9	13.7	2251.7
アラニン	25.8	1451.9	39.0	1149.1	248.0	1234.5	75.1	907.3	23.4	1695.9	25.3	1396.3
シスチン	—	166.0	—	102.5	13.9	127.1	5.9	126.1	0.8	106.7	—	90.5
バリン	10.3	784.2	10.2	558.5	206.0	678.2	91.7	472.0	7.0	609.2	12.5	474.7
メチオニン	3.8	645.9	4.0	454.4	126.8	431.9	35.8	321.3	3.4	527.8	5.7	385.7
イソロイシン	7.6	637.3	7.6	456.3	168.9	496.7	73.7	320.5	5.9	451.0	8.8	283.0
ロイシン	12.7	1528.4	12.7	1123.4	295.0	1068.8	110.4	799.0	9.2	1134.1	14.4	824.5
チロシン	7.2	698.1	7.5	493.0	38.1	473.0	37.8	453.1	7.5	482.7	10.4	368.6
フェニルアラニン	9.1	759.5	9.3	570.9	143.2	600.9	32.1	457.7	7.2	553.8	10.0	423.4
リジン	36.6	1805.5	37.8	1259.9	17.0	927.8	82.0	739.9	16.4	1305.5	19.3	571.0
ヒスチジン	511.6	1138.8	301.7	683.6	106.6	350.9	39.7	260.1	151.7	654.2	160.0	470.8
トリプトファン	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
アルギニン	9.7	1228.7	4.8	939.8	22.4	940.0	67.0	755.8	4.5	1210.0	9.5	949.3
ヒドロキシプロリン	—	71.1	—	123.3	—	294.4	—	153.1	—	583.1	—	573.9
プロリン	29.7	650.7	20.7	573.4	133.3	767.3	36.0	765.5	14.9	1107.6	20.1	961.8
オルニチン	6.0	18.4	5.5	12.0	10.0	8.5	0.3	5.5	2.8	9.1	2.5	4.7
アンセリン	15.0	—	15.9	—	26.4	—	4.7	29.7	—	61.7	4.6	60.5
合 計	798.2	18986.7	903.2	14461.9	2899.1	14847.7	1074.1	11153.9	406.4	18609.9	501.2	14418.5

表 25 シイラ中型♂ (試料番号6) のアミノ酸含量 (mg/100g)

部位 アミノ酸	精 肉		血 合 肉		内 臓		皮		頭 ・ 骨	
	遊離アミノ酸	全アミノ酸	遊離アミノ酸	全アミノ酸	遊離アミノ酸	全アミノ酸	遊離アミノ酸	全アミノ酸	遊離アミノ酸	全アミノ酸
タ ウ リ ン	64.0	81.9	400.1	555.6	382.1	550.8	135.2	197.2	137.8	184.7
ア ン パ ラ ギ ン 酸	0.7	1747.7	1.1	1528.1	127.9	962.0	4.8	1414.3	4.6	1300.0
ス レ オ ニ ン	6.8	840.0	6.0	676.4	128.9	538.5	8.6	712.0	8.8	606.5
セ リ ン	4.5	811.1	6.5	730.4	118.6	562.4	9.6	927.2	11.1	702.6
ゲ ル タ ミ ン 酸	17.8	2505.0	28.2	2161.9	239.2	1556.7	20.5	2198.2	22.5	1868.7
グ リ シ ン	13.4	1048.7	14.0	1019.8	111.8	875.1	13.5	4047.9	15.8	1329.1
ア ラ ニ ン	25.7	1360.1	39.1	1243.7	250.2	898.0	30.2	2568.1	27.3	1284.4
シ ス チ ン	0.9	149.8	1.0	99.4	6.8	104.1	—	77.4	—	93.8
バ リ ン	8.1	636.9	8.4	465.6	169.3	394.2	12.8	557.0	12.8	482.6
メ チ オ ニ ン	4.4	592.8	4.4	497.8	107.2	345.8	7.0	505.6	6.6	424.8
イ ソ ロ イ シ ン	6.5	590.3	5.9	405.2	132.0	368.6	9.2	312.8	8.5	337.7
ロ イ シ ン	10.4	1399.7	9.5	1204.7	235.1	860.2	14.5	822.6	13.6	961.8
チ ロ シ ン	7.5	634.9	7.2	522.9	52.9	365.0	8.7	275.7	10.3	418.8
フ ェ ニ ル ア ラ ニ ン	7.5	541.6	7.5	450.2	114.6	360.5	9.4	557.6	9.5	512.1
リ ジ ン	30.0	1633.8	32.3	1316.3	27.2	658.4	19.6	1032.0	17.9	1083.3
ヒ ス チ ジ ン	440.7	1087.9	263.6	741.1	89.4	293.9	214.5	461.5	181.4	590.7
ト リ プ ト フ ァ ン	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ア ル ギ ニ ン	5.0	985.2	3.9	654.1	17.9	490.7	3.8	1852.2	4.9	993.7
ハ イ ド ロ キ シ プ ロ リ ン	—	91.3	—	129.8	—	135.4	—	1349.6	—	342.6
プ ロ リ ン	27.3	627.0	115.9	602.3	115.8	507.4	20.4	2164.6	20.2	750.0
オ ル ニ チ ン	5.5	21.6	8.0	16.4	17.5	15.9	6.5	6.2	4.0	11.2
ア ン セ リ ン	—	86.9	5.0	93.9	17.0	70.9	—	—	—	26.6
合 計	686.7	17474.2	967.6	15115.6	2461.4	10914.5	548.8	22039.7	517.3	14305.7

表 26 シイラ小型 (試料番号7) のアミノ酸含量 (mg/100g)

部位 アミノ酸	普通肉		血合肉		内臓		皮		頭・骨・その他	
	遊離アミノ酸	全アミノ酸	遊離アミノ酸	全アミノ酸	遊離アミノ酸	全アミノ酸	遊離アミノ酸	全アミノ酸	遊離アミノ酸	全アミノ酸
タウリン	48.7	54.2	374.8	492.3	367.3	499.9	151.5	285.0	156.5	177.6
アスパラギン酸	—	1830.3	1.2	1562.0	99.9	1110.4	2.5	742.0	2.1	1237.5
スレオニン	3.7	829.1	6.0	704.8	71.1	551.4	6.4	731.7	6.4	614.7
セリン	2.5	827.9	5.7	744.3	79.0	637.0	6.8	957.0	7.4	689.8
グルタミン酸	7.7	2500.1	22.9	2143.6	143.8	1538.7	11.1	2289.1	17.2	1768.8
グリシン	10.5	894.1	10.8	911.9	59.2	850.2	9.5	3564.0	11.2	1530.9
アラニン	21.1	1387.4	34.3	1270.8	130.1	947.2	26.4	2430.9	23.2	1321.8
シスチン	—	170.5	—	109.4	3.6	102.2	—	93.1	—	104.6
バリン	4.9	669.2	7.2	550.8	84.8	461.7	7.2	506.5	8.0	557.5
メチオニン	2.4	602.0	3.3	508.6	59.4	367.7	3.7	534.0	4.3	415.4
イソロイシン	4.3	535.6	5.7	432.3	66.6	328.1	5.9	305.0	6.3	390.6
ロイシン	6.2	1421.6	9.1	1227.3	121.7	872.3	9.5	963.5	9.9	941.9
チロシン	5.4	635.9	7.2	541.0	49.1	414.1	8.1	358.9	8.7	414.4
フェニルアラニン	6.3	702.5	9.0	619.2	64.6	478.2	9.3	599.4	9.1	529.5
リジン	39.1	1680.3	43.3	1380.3	81.7	858.7	21.7	1162.8	21.7	1058.8
ヒスチジン	606.2	1217.0	363.7	834.7	68.2	294.9	232.5	572.9	232.2	597.5
トリプトファン	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
アルギニン	4.6	1139.6	6.4	1011.2	52.4	775.1	6.4	1760.0	5.8	1046.7
ヒドロキシプロリン	—	69.1	—	123.8	—	159.7	—	1187.9	—	425.4
プロリン	18.3	614.3	16.3	615.6	62.3	545.0	17.2	1871.8	15.8	835.4
オルチニン	5.2	20.6	3.5	15.8	12.6	10.7	2.4	5.5	2.4	7.9
アンセリン	—	31.1	—	—	17.6	—	—	21.6	3.8	—
合計	797.1	17832.4	930.4	15799.7	1695.0	11803.2	538.1	20942.6	552.0	14666.7

表27 シイラ中の部位別ビタミン類の含量

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 ₂ (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
5	シイラ中型♀	普通肉	28	13	0.34	0.16	0.07	0.03
		血合肉	43	2	1.65	0.08	0.42	0.02
		内臓	6366	633	1.08	0.11	0.62	0.06
		皮	27	1	1.12	0.05	0.17	0.01
		生殖腺	119	9	1.03	0.08	1.03	0.08
		頭・骨・その他	31	8	0.53	0.14	0.09	0.02
6	シイラ中型♂	普通肉	88	42	0.42	0.20	0.08	0.04
		血合肉	34	1	1.51	0.06	0.43	0.02
		内臓	7816	586	1.63	0.12	0.61	0.05
		皮	25	1	1.21	0.06	0.21	0.01
		頭・骨・その他	29	10	0.95	0.33	0.12	0.04
		7	シイラ小型	普通肉	4	2	0.28	0.13
血合肉	14			1	1.25	0.05	0.58	0.03
内臓	2033			175	1.17	0.10	0.71	0.06
皮	11			1	0.53	0.03	0.18	0.01
頭・骨・その他	29			9	0.13	0.04	0.12	0.04

表28 シイラ中の部位別無機物含量 (mg/100g)

試料 番号	魚 種	部 位	Ca	Fe	Zn	Cu	P
5	シイラ中型♀	普通肉	13.4	1.0	0.4	0.1	147.6
		血合肉	84.3	2.4	0.8	tr	130.0
		内臓	233.2	3.0	2.9	0.9	195.3
		皮	2040.1	0.9	2.1	tr	583.7
		生殖腺	17.2	1.5	4.3	0.1	89.8
		頭・骨・その他	5574.4	1.9	2.1	0.1	1466.1
6	シイラ中型♂	普通肉	19.7	1.1	0.4	tr	147.0
		血合肉	87.8	2.7	0.9	0.3	148.8
		内臓	213.5	1.1	2.0	0.3	181.0
		皮	2282.9	1.0	2.1	tr	629.5
		頭・骨・その他	3206.0	2.3	1.7	0.2	950.3
		7	シイラ小型	普通肉	23.9	1.2	0.4
血合肉	52.2			2.9	0.7	tr	146.4
内臓	172.2			2.6	2.1	0.6	151.5
皮	2114.8			1.4	1.4	0.1	575.0
頭・骨・その他	3519.8			3.4	1.6	0.3	1028.9

表 29 シイラ (試料番号 5~7) 魚体 100g 当りの成分

試料 番号	成 分	水分	粗蛋白	純蛋白	脂質	灰分	タウリン	レチノール	リボフ	α-トコ	EPA	DHA	Ca	Fe	Zn	Cu	P
		(g)	(g)	(g)	(g)	(g)	(mg)	(IU)	ラビ ン (mg)	フェ ロー ル (mg)	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)
5	全魚体 100g 当り	75.6	19.2	16.8	4.9	2.5	143.3	669	0.23	0.45	247.6	616.1	1607.9	1.5	1.5	0.2	516.8
	体 普 通 肉	46.9	49.0	49.5	23.4	25.4	21.2	1.9	14.1	34.9	18.5	16.2	0.4	29.9	12.2	26.9	13.1
	内 血 合 肉	4.5	4.4	4.5	9.4	2.2	12.2	0.3	8.8	0.9	9.9	12.4	0.2	7.4	2.5	tr	1.2
	分 内 臓	10.7	7.3	3.9	7.0	6.8	28.4	94.9	26.9	2.5	3.2	3.1	1.5	19.5	19.2	52.8	3.8
	布 生 殖 腺	9.3	4.3	4.0	4.5	2.9	8.2	1.4	36.1	18.5	2.1	2.1	0.1	7.8	22.8	4.7	1.4
	(%) 皮	3.9	5.7	6.1	4.3	5.0	4.0	0.2	3.5	3.2	2.2	6.0	2.7	6.5	tr	5.3	11.9
(%) 頭・骨・その他	24.7	29.4	32.0	51.3	57.7	26.1	1.2	10.6	31.3	63.1	64.0	91.9	32.7	36.8	15.6	75.2	
6	全魚体 100g 当り	72.5	18.3	16.1	5.0	4.3	131.7	650	0.16	0.78	242.3	429.5	1280.1	1.6	1.1	0.1	394.7
	体 普 通 肉	50.9	51.1	50.8	22.2	14.6	23.3	6.5	24.7	25.6	22.4	24.5	0.7	33.3	17.6	tr	1.8
	内 血 合 肉	4.2	4.0	4.0	14.3	1.5	12.3	0.2	11.0	7.8	13.3	21.8	0.3	6.9	3.3	11.3	1.5
	分 内 臓	8.5	5.1	3.1	5.9	2.7	22.1	91.5	29.9	15.8	4.5	7.0	1.4	5.3	14.0	21.7	3.5
	布 皮	4.5	7.7	8.3	5.1	4.3	5.3	0.2	7.1	8.0	5.7	8.8	9.2	3.3	9.9	tr	8.2
	(%) 頭・骨・その他	31.8	32.1	33.8	52.5	77.0	37.0	1.6	27.3	42.8	54.1	38.0	88.4	51.3	55.1	67.0	85.0
7	全魚体 100g 当り	74.9	18.5	16.2	4.1	2.9	132.8	192	0.18	0.37	184.2	551.1	1311.4	2.1	1.0	0.2	465.5
	体 普 通 肉	49.3	52.2	51.7	16.5	27.7	17.6	1.0	21.6	36.5	10.9	10.5	0.9	26.9	18.8	23.5	15.7
	内 血 合 肉	4.4	4.4	4.4	6.1	1.8	12.5	0.3	14.6	15.0	4.9	5.0	0.2	6.1	3.0	tr	1.4
	分 内 臓	9.3	6.9	5.5	10.0	4.2	24.4	93.4	35.7	28.1	5.7	4.9	1.2	10.8	18.3	25.7	2.9
	布 皮	5.2	8.2	8.9	19.7	8.1	6.8	0.3	5.8	8.6	23.2	24.7	9.5	3.9	8.1	2.9	7.3
	(%) 頭・骨・その他	31.7	28.2	29.4	47.8	58.1	38.7	5.0	22.2	11.7	55.4	54.9	88.2	52.4	51.7	47.9	72.7

表30 各部位の歩留り

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 (%)
8	ヌタウナギ	336.8 (g) 54.5 (cm)	可食部	101.1	30.0
			皮	69.0	20.5
			卵	37.0	11.0
			内臓・その他	84.2	25.0
			Loss	45.5	13.5

表31 一般組成 (%)

試料番号	魚種	部位	水分	粗蛋白質	脂質	灰分
8	ヌタウナギ	可食部	78.2	14.7	9.1	1.4
		皮	67.3	18.9	23.4	1.3
		卵	53.2	28.0	21.9	4.4
		内臓・その他	71.5	14.8	19.6	1.4

表32 ヌタウナギ中の全Nと全エキスN量 (Nmg/100g)

試料番号	魚種	部位	全-N	エキス-N	エキスN/全-N (%)
8	ヌタウナギ	可食部	2346	494	21.1
		皮	3026	208	6.9
		卵	4475	322	7.2
		内臓・その他	2368	545	23.0

表33 ヌタウナギ中の部位別脂質組成 (%)

試料番号	試料	性別	部位	全脂質		PL	DG + MG	S	FFA	TG	SE + HC
				組織当たり	魚体重当たり						
8	ヌタウナギ	♀	可食部	9.1	2.7	2.0	0.1	2.0	1.0	93.9	1.0
			内臓・その他	19.6	4.9	2.2	1.1	2.4	2.7	89.6	2.0
			卵	21.9	2.4	2.9	0.1	3.9	1.0	90.6	1.5
			皮	23.4	4.0	1.5	0.2	2.0	0.5	94.4	1.4

表 34 ヌタウナギ (試料番号 8) の部位別脂肪酸組成 (%)

脂肪酸	部位	可 食 部	卵	内臓・その他	皮
脂質含量 (%)		9.1	21.9	19.6	23.4
C 14 : 0		6.6	7.3	8.2	6.8
15 : 0		0.4	0.6	0.6	0.5
16 : 0		18.9	18.4	21.0	19.0
17 : 0		0.9	1.0	1.4	1.4
18 : 0		5.5	3.6	3.6	4.3
C 12 : 1		0.1	0.1	0.1	0.1
14 : 1		0.2	tr	0.2	0.2
16 : 1		7.2	9.9	10.0	9.1
17 : 1		0.7	1.0	1.1	1.0
18 : 1		32.3	26.8	28.8	32.4
20 : 1		6.1	3.9	5.8	6.0
22 : 1		3.4	1.2	2.8	3.0
C 18 : 2		1.2	1.3	1.5	1.3
18 : 3		0.5	0.7	0.7	0.6
18 : 4		0.5	0.8	0.9	0.5
20 : 2		0.1	0.2	0.2	0.2
20 : 4		1.9	3.1	1.9	1.9
20 : 5		2.4	6.4	2.6	2.1
22 : 3		0.6	0.4	0.4	0.5
22 : 4		—	—	0.2	0.2
22 : 5		6.3	8.7	5.2	6.4
22 : 6		4.2	4.5	2.9	2.5
飽 和 酸		32.3	30.9	34.8	32.0
モノエン酸		50.0	42.9	48.8	51.8
ポリエン酸		17.7	26.1	16.5	16.2
EPA _{mg} /組織 100 g		201.4	1254.4	481.6	429.0
DHA _{mg} /組織 100 g		352.4	882.0	463.1	592.4

表 35 ヌタウナギ (試料番号 8) のアミノ酸含量 (mg/100g)

部位 アミノ酸	可食部		内臓・その他		卵		皮	
	遊離アミノ酸	全アミノ酸	遊離アミノ酸	全アミノ酸	遊離アミノ酸	全アミノ酸	遊離アミノ酸	全アミノ酸
タウリン	14.5	11.6	65.5	73.4	15.7	27.8	8.9	6.4
アスパラギン酸	9.4	717.1	14.6	839.7	6.6	2013.5	10.0	1005.8
スレオニン	119.9	508.7	75.5	467.2	32.9	1378.8	47.0	647.4
セリン	121.9	495.5	48.7	530.8	20.0	2258.8	24.6	937.4
グルタミン酸	36.3	1236.5	41.8	1172.0	20.0	2615.6	16.9	1325.2
グリシン	39.0	591.5	32.4	702.9	15.8	991.5	18.5	2615.1
アラニン	95.0	706.1	89.3	692.6	34.2	1812.7	37.6	1423.9
シスチン	27.0	64.2	31.4	74.2	10.5	353.1	17.7	58.5
バリン	183.0	470.2	97.4	407.4	41.6	1192.9	65.6	521.7
メチオニン	143.2	459.6	50.3	309.0	20.7	857.1	32.7	424.3
イソロイシン	87.9	321.0	51.5	285.8	25.2	950.6	31.9	289.3
ロイシン	171.7	840.6	92.9	748.0	37.6	2051.4	60.0	640.4
チロシン	58.4	321.6	47.2	313.8	11.7	747.5	32.3	279.1
フェニルアラニン	54.4	386.9	33.7	379.3	13.5	1060.5	21.8	360.3
リジン	94.3	768.0	55.3	659.8	14.1	1672.9	25.5	575.1
ヒスチジン	78.8	300.0	41.0	288.3	60.0	694.4	29.5	260.2
トリプトファン	—	—	—	—	—	—	—	—
アルギニン	81.4	668.3	46.3	643.9	9.4	1839.2	22.7	1153.0
ヒドロキシプロリン	—	130.3	—	166.1	—	98.6	—	1140.3
プロリン	419.3	715.1	201.1	595.7	93.5	1177.7	128.9	1298.5
オルニチン	3.3	13.9	2.3	4.7	1.0	3.7	1.4	4.2
アンセリン	—	—	—	—	—	—	—	—
合計	1838.7	9726.7	1118.2	9354.6	484.0	23798.3	633.5	14966.1

表36 スタウナギ中の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 ₂ (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
8	スタウナギ	可食部	157	47	0.74	0.22	0.31	0.09
		皮	107	22	1.21	0.25	5.30	1.09
		卵	456	50	2.95	0.32	0.66	0.07
		内臓・その他	1087	271	2.36	0.59	0.50	0.13

表37 スタウナギ中の部位別無機物含量 (mg/100g)

試料 番号	魚 種	部 位	Ca	Fe	Zn	Cu	P
8	スタウナギ	可食部	20.4	0.9	1.0	tr	101.2
		内臓・その他	31.0	1.5	1.0	0.9	126.8
		皮	18.7	tr	0.6	0.1	62.4
		卵	5.6	2.2	2.1	0.1	158.3

表38 スタウナギ(試料番号8)魚体100g当りの成分

試料 番号	成 分	水分	粗蛋白	純蛋白	脂質	灰分	タウリン	レチノール	リボフラビン	α-トコフェロール	EPA	DHA	Ca	Fe	Zn	Cu	P	
		(g)	(g)	(g)	(g)	(g)	(mg)	(IU)	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)	
8	全魚体100g当り	70.5	17.4	14.8	17.2	1.8	28.1	452	1.60	1.60	470.2	508.6	21.2	1.0	1.0	0.3	106.7	
	体内分布(%)																	
	可食部	38.5	29.3	27.1	18.4	27.6	17.9	12.0	6.7	16.0	14.9	24.0	33.4	30.4	33.2	tr	32.9	
	内臓・その他	29.3	24.6	22.3	33.0	23.0	67.5	69.5	9.1	42.6	29.6	26.3	42.3	42.3	27.7	87.5	34.4	
	卵	9.6	20.5	22.4	16.2	31.6	7.1	12.8	5.3	23.5	33.9	22.1	3.4	27.3	25.6	4.3	18.9	
皮	22.6	25.7	28.2	32.3	17.8	7.5	5.6	78.9	17.9	21.6	27.6	20.9	tr	13.6	8.2	13.9		

表 39 各部位の歩留り

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 (%)
9	ウマズラハギ	12.1 (cm) 28.1 (g)	筋肉	11.4	40.6
			内臓	3.9	13.9
			皮	1.8	6.4
			頭・骨・その他	11.0	39.1
			Loss	0.0	0.0

表 40 ウマズラハギ一般組成 (%)

試料番号	魚種	部位	水分	粗蛋白質	脂質	灰分
9	ウマズラハギ	筋肉	80.4	18.0	0.9	1.5
		内臓	57.2	8.7	32.2	1.5
		皮	78.9	11.7	1.0	8.9
		頭・骨・その他	81.4	12.9	1.4	5.1

表 41 ウマズラハギの全-NとエキスN量 (Nmg/100g)

試料番号	魚種	部位	全-N	エキス-N	エキスN/全-N (%)
9	ウマズラハギ	筋肉	2886	251	8.7
		内臓	1387	506	36.5
		皮	1877	200	10.7
		頭・骨・その他	2066	160	7.7

表 42 ウマズラハギ中の部位別脂質組成 (%)

試料番号	試料	性別	部位	全脂質		PL	DG + MG	S	FFA	TG	SE + HC
				組織当たり	魚体重当たり						
9	ウマズラハギ	♀	筋肉	0.9	0.4	65.6	tr	28.4	2.7	3.3	tr
			内臓	32.2	4.5	2.1	tr	2.1	2.6	93.2	tr
			皮	1.0	0.1	28.2	2.0	31.8	7.0	27.0	3.9
			頭・骨・その他	1.4	0.5	32.0	2.1	23.7	5.1	33.6	3.6

表43 ウヤズラハギ(試料番号9)の部位別脂肪酸組成(%)

脂肪酸		部位				
脂質含量 %		筋	肉	内臓	皮	頭・骨・その他
		0.9		32.2	1.0	1.4
C	14:0	2.3		3.1	3.0	2.5
	15:0	0.7		0.9	0.9	0.7
	16:0	28.0		22.3	22.8	22.1
	17:0	1.5		2.5	1.6	1.6
	18:0	8.6		6.0	9.7	8.6
C	12:1	—		—	0.1	—
	14:1	—		0.2	0.3	—
	16:1	4.8		11.9	8.4	7.0
	17:1	0.5		1.2	0.9	0.7
	18:1	16.6		19.2	15.2	16.2
	20:1	1.0		1.6	1.5	1.0
	22:1	0.9		1.9	1.3	0.9
C	18:2	1.4		2.1	1.5	1.3
	18:3	0.6		1.3	0.7	0.8
	18:4	0.4		1.9	0.9	1.0
	20:2	0.3		0.2	0.1	0.1
	20:4	2.9		1.4	5.5	2.8
	20:5	9.1		6.0	8.6	8.3
	22:3	0.5		0.3	1.1	0.4
	22:4	0.7		0.4	1.3	0.9
	22:5	0.6		1.3	1.0	1.2
	22:6	18.6		14.3	13.7	21.9
飽和酸		41.1		34.8	38.0	35.5
モノエン酸		23.8		36.0	27.7	25.8
ポリエン酸		35.1		29.2	34.4	38.7
EPA μ g/組織100 g		32.7		1799.9	40.9	55.2
DHA μ g/組織100 g		66.9		4289.7	65.2	165.6

表44 ウマズラハギ(試料番号9)のアミノ酸含量(㎎/100g)

部位 アミノ酸	筋肉部		内臓		皮		頭・骨・ヒレ	
	遊離アミノ酸	全アミノ酸	遊離アミノ酸	全アミノ酸	遊離アミノ酸	全アミノ酸	遊離アミノ酸	全アミノ酸
タウリン	383.2	572.0	291.5	293.0	245.2	466.0	428.8	608.5
アスパラギン酸	1.5	1384.2	102.0	564.0	11.2	767.7	5.6	952.4
スレオニン	73.5	900.8	78.0	258.1	109.3	345.0	92.1	374.6
セリン	5.4	780.9	79.5	312.3	12.0	564.8	9.4	560.8
グルタミン酸	41.5	1173.2	64.4	339.7	64.1	556.4	77.4	678.1
グリシン	13.5	1029.9	60.6	434.1	14.1	1963.3	17.8	1290.4
アラニン	22.1	1375.2	183.4	494.7	33.7	1181.6	64.3	1044.9
シスチン	—	141.6	5.4	59.8	—	74.7	—	72.4
バリン	3.9	615.3	105.5	238.1	8.9	349.5	5.2	406.7
メチオニン	2.3	1478.2	61.9	168.0	5.3	233.8	4.0	292.2
イソロイシン	2.5	434.7	83.8	156.7	6.4	159.8	5.0	222.6
ロイシン	5.2	1224.7	166.2	444.1	12.8	438.4	9.2	654.2
チロシン	3.7	540.1	90.3	207.1	9.4	205.9	6.8	292.4
フェニルアラニン	2.1	546.1	99.3	214.9	5.3	286.0	3.6	392.0
リジン	13.7	1903.0	236.0	406.5	22.7	680.1	17.2	944.9
ヒスチジン	4.3	379.6	49.0	159.4	6.1	162.0	5.6	222.1
トリプトファン	—	—	—	—	—	—	—	—
アルギニン	0.7	781.1	23.2	337.9	0.9	483.9	0.7	531.9
ヒドロキシプロリン	—	—	—	—	—	474.7	—	258.7
プロリン	4.7	530.6	55.6	220.7	10.1	715.3	65.2	528.9
オルニチン	0.9	12.5	1.5	3.7	—	1.9	—	8.2
アンセリン	—	91.3	19.5	38.1	—	20.7	—	59.8
合計	584.7	15895.0	1856.6	5350.9	668.4	10131.4	817.9	10396.7

表45 ウマズラハギの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 ₂ (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
9	ウマズラハギ	筋 肉	313	127	0.63	0.26	0.17	0.07
		内 臓	606	84	3.95	0.55	0.27	0.04
		皮	222	14	0.84	0.05	0.83	0.05
		頭・骨・その他	196	77	0.71	0.28	0.48	0.19

表46 ウマズラハギ中の部位別無機物含量 (mg/100g)

試料 番号	魚 種	部 位	Ca	Fe	Zn	Cu	P
9	ウマズラハギ	筋 肉	25.5	0.7	0.4	tr	244.1
		内 臓	144.5	3.9	2.0	0.1	153.2
		皮	4588.6	5.3	6.9	tr	561.1
		頭・骨・その他	2666.5	2.9	3.3	tr	554.4

表47 ウマズラハギ (試料番号9) 魚体100g当りの成分

試料 番号	成 分	水分	粗蛋白	純蛋白	脂質	灰分	タウリン	レチノール	リボフ	α-トコ	EPA	DHA	Ca	Fe	Zn	Cu	P	
		(g)	質(g)	質(g)	(g)	(g)	(mg)	ル(IU)	ラビン	フェロー	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)	
9	全魚体100g当り	77.5	14.3	12.8	5.5	3.4	379.5	302	0.35	1.14	287.7	692.4	1366.7	2.3	2.2	0.01	373.1	
	体内 分布 (%)	筋 肉	42.1	51.1	52.4	6.8	18.0	41.0	42.1	20.0	22.8	4.6	3.9	0.8	12.2	7.4	tr	26.6
		内 臓	10.3	8.5	5.9	82.1	6.2	10.7	27.9	11.4	48.2	87.0	86.1	1.5	23.6	12.9	100.0	5.7
		皮	6.5	5.2	5.2	1.1	16.9	4.1	4.7	14.3	4.4	0.9	0.6	21.5	14.8	20.3	tr	9.6
		頭・骨・その他	41.1	35.2	36.4	10.1	58.9	44.2	25.4	54.3	24.6	7.5	9.4	76.3	49.3	59.4	tr	58.1

1. トビウオ

産卵のため来遊してくるトビウオは、一般組成で雌雄による差異が認められた。すなわち雌の普通肉は雄より水分量が多く蛋白質が少ない。脂質含量は全体的に少ない。脂質組成は可食部でリン脂質が多い。脂肪酸はC16:0酸が多く、ついでC18:0酸である。エキス成分は内臓に多い。タウリンは血合肉、内臓に多い。ビタミン類は内臓に集中しており、普通肉には少ない。無機物に関しては魚種、雌雄による差異は特に認められなかった。

2. シイラ

蛋白質は皮に多く、脂質は中型魚は血合肉に多いが、小型魚は皮に多い。エキスNは小型魚の可食部に多い。可食部の脂質はトリグリセリドが80~90%を占めている。卵巣にはSE+HCが50%と多い。脂肪酸はC16:0酸が多く、C18:1酸、C22:6酸の順に多い。EPA、DHAの分布は試料魚により差異は認められたが、全部位においてDHAはEPAの2~3倍多い。タウリンは血合肉に多く普通肉は少なかった。ビタミン類はリボフラビンを除き小型より中型魚の方が多く傾向が認められた。

3. ヌタウナギ

試料は全て卵を抱えた雌であった。一般組成では卵の蛋白質が多く、脂質含量は全部位で20%前後となっている。エキスNは可食部で全Nに占めるエキスNが20%を上回っている。脂質は各部位ともトリグリセリドが90%を占め、脂肪酸はC18:1酸が多く次いでC16:0酸となっている。EPAは卵に多い。エキス成分は可食部に多く、プロリンを420mg含有している。タウリンは全体的に少ない。皮のリボフラビンはヤツメウナギと同等の含有量を示した。Caはいずれの部位も低かった。

4. ウマズラハギ

脂質は内臓に集中しており、可食部は少ない。また可食部はリン脂質が65%を占め、トリグリセリドは極めて少ない。脂肪酸はいずれの部位もC16:1酸、C18:1酸、C22:6酸が多く、EPA、DHAは内臓に集中している。可食部のタウリンはエキス成分の70%を占めている。Ca、Znは皮に多かった。

- 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 pp379-422 (昭和60年6月)
- 2)日本食品工業学会：食品分析法、光琳、東京
- 3)科学技術庁資源調査会編：四訂日本食品標準成分表