輸入冷凍エビの一般成分、遊離アミノ酸、脂肪酸、無機質 およびコレステロール含量について^{*1}

鷹田 馨, 青木隆子, 國崎直道

(1988年6月15日受付)

Proximate composition, Free Amino Acid, Fatty Acid, Mineral and Cholesterol Contents in Imported Frozen Shrimps

Kaoru Takada,^{*2} Takako Aoki,^{*2} and Naomichi Kunisaki^{*2}

A large quantity of shrimps are imported and consumed as many varieties of dishes in Japan. Eighteen different species of imported shrimps were collected in the central whole sale fish market in Tokyo. This study was undertaken to analyze the nutritive components. The results obtained are as follows:

1. The contents of the edible portions of 18 species of shrimps were: moisture, 72.8-81.9; crude protein, 16.4-22.6; lipid, 1.1-4.2; and ash, 0.7-3.4%.
2. The contents of free amino acid such as glycine, alanine and proline were higher than that of other amino acids. Amino acid which do not constitute protein such as sarcosine, β -alanine, γ -amino butyric acid, ethanolamine and carnosine were detected only in the *Pandalidae* family of shrimps and anserine was also detected only in *zinkenebi* (*Plesionika edwardsi*).
3. Contents of unsaturated fatty acid such as $C_{18:1}$, $C_{20:1}$ and $C_{20:5}$ in *Pandalidae* family shrimp inhabit the cold current area and were higher than that of other family.
4. Contents of Na, K and P were high for every kind of shrimp and Na contents varied greatly.
5. Total cholesterol was in the range of 90-150 mg/100 g in the edible portion of the shrimps.

エビは世界に二千数百種ほど存在し、このうち約 180 種が食用に適していると言われている。¹⁾ これらのエビは世界各国の水域で捕獲されているが、近年その需要が多いため、東南アジア諸国を中心に養殖も行われるようになってきている。エビは特有の甘味、旨味をもっており和食、中華、洋食と非常に幅広く用いられている。わが国のエビの消費量は年々増加傾向にあり、昭和 61 年度で年間 21 万トンも世界各国より輸入している。²⁾ 河端ら³⁾ は輸入冷凍エビ 22 検体について細菌の汚染状態を報告し、中温菌数が 1 g あたり $10^2 \sim 10^5$ 程度であると報告している。しかし、これら輸入エビの栄養成分についての報告は見当たらない。そこで著者らは日常食している輸入冷凍エビ 18 種の一般成分、遊離アミノ酸、脂肪酸組成、無機質、コレステロール値を測定したのでその結果を報告する。

実験方法

試料 1985 年 6 月、東京都中央卸売市場より 18 種類

の輸入冷凍エビを購入し試料とした。冷凍エビ (500 g ~ 2 kg 包装) の一部をポリエチレン袋に入れ水道水中で解凍後、ドリッブをただちに除去し、殻、腸管(背わた)を除いた筋肉をホモジナイザーで均一化し、分析用試料とした。これらのエビの漁獲地、和名、学名、種属名および凍結形態と一尾当たりの重量を Table 1 に示す。

(1) 一般成分 輸入冷凍エビの筋肉の水分、粗タンパク質、脂質および灰分は常法⁴⁾に従って測定した。

(2) 遊離アミノ酸 試料約 5 g を精秤し、アミノ酸を Hamilton and Tarr⁵⁾ の方法により 1% ピクリン酸溶液で抽出した。次に Stein and Moore⁶⁾ の方法によりイオン交換樹脂でピクリン酸を除去後、濃縮し pH 2.2 クエン酸緩衝液で一定量とし、その一部をアミノ酸自動分析計 (日立 835 型高速アミノ酸分析計) に付し、定量した。

(3) 脂肪酸組成 試料約 5 g を Folch ら⁷⁾ の方法に準じてクロロホルム・メタノール混液 (2:1, v/v) で全脂質を抽出したのち、アセトンで分画し、アセトン可溶性

*1 本研究の概要は 1986 年日本水産学会秋季大会において発表した。

*2 女子栄養短期大学 (Kagawa Nutrition College, Komagome, Toshima, Tokyo 170, Japan)。

Table 1. Imported frozen shrimps analyzed

No.	Area	Japanese name	Scientific name	Family	Form	Body weight* ⁴ (g)
1	Malaysia	Akaoebi	<i>Penaeus penicillatus</i>	Penaeidae	H* ¹	10.8
2	Suriname	Brown shrimp	<i>Penaeus brasiliensis</i>		H	33.0
3	Nigeria	Pink shrimp	<i>Penaeus notialis</i>		H	11.0
4	Brazil	Pink shrimp	<i>Penaeus paulensis</i>		H	10.9
5	Srilanka	Tenzikuebi	<i>Penaeus merguensis</i>		H	15.9
6	India	Tenzikuebi	<i>Penaeus merguensis</i>		H	10.0
7	Philippine	Indoebi	<i>Penaeus indicus</i>		H	15.3
8	Taiwan	Kurumaebi	<i>Penaeus japonicus</i>		R* ²	18.4
9	Taiwan	Black tiger	<i>Penaeus monodon</i>		H	15.0
10	Hong Kong	Ashikaebi	<i>Penaeus semisulcatus</i>		H	13.1
11	Mexico	Mexico shrimp	<i>Penaeus brevisrostris</i>	Solenoceridae	H	10.5
12	Australia	Brown tiger	<i>Penaeus esculentus</i>		R	89.2
13	China	Taishoebi	<i>Penaeus chinensis</i>		H	9.7
14	Argentina	Pink shrimp	<i>Pleoticus muelleri</i>		H	10.0
15	France	Zinkenebi	<i>Plesionika edwardsi</i>		R	11.5
16	Iceland	Hokkokuakaebi	<i>Pandalus montagui</i>	Pandalidae	R	10.4
17	Greenland	Hokkokuakaebi	<i>Pandalus montagui</i>		R	9.8
18	Indonesia	Mukiebi			P* ³	3.5

*¹ Headless.*² Round.*³ Peeled.*⁴ Values are the average of 10 measurements.

Table 2. Proximate composition of imported frozen shrimps

(g/100 g)

No.* ¹	Japanese name	Moisture	Protein* ²	Lipid	Ash
1	Akaoebi	79.7	17.4	2.1	1.0
2	Brown shrimp	72.8	20.3	4.2	2.8
3	Pink shrimp	75.5	19.8	3.1	1.6
4	Pink shrimp	74.0	19.4	3.4	3.4
5	Tenzikuebi	79.6	18.1	1.3	1.0
6	Tenzikuebi	78.9	17.5	2.5	1.1
7	Indoebi	81.7	16.4	1.1	0.8
8	Kurumaebi	73.4	21.5	3.3	1.8
9	Black tiger	77.9	19.0	2.0	1.1
10	Ashikaebi	77.2	17.6	3.0	2.2
11	Mexico shrimp	75.6	19.2	3.1	2.1
12	Brown tiger	72.9	22.6	2.8	1.7
13	Taishoebi	77.6	18.3	3.0	1.1
14	Pink shrimp	76.2	18.5	3.6	1.7
15	Zinkenebi	77.1	19.1	1.9	1.9
16	Hokkokuakaebi	77.2	19.0	2.2	1.6
17	Hokkokuakaebi	77.5	19.1	1.8	1.6
18	Mukiebi	81.9	15.8	1.6	0.7
Average $\pm$ S.D.		77.0 $\pm$ 2.7	18.8 $\pm$ 1.7	2.6 $\pm$ 0.9	1.6 $\pm$ 0.7

*¹ See Table 1.*² Total N $\times$ 6.25.

脂質をケン化後 BF₃・メタノール溶液でメチル化したのち、ガスクロマトグラフィー（島津ガスクロマトグラフ GC-4CM）で分析を行った。なお脂肪酸組成は島津クロマトパック R-1B で測定した。

（4）無機質含量 試料約 4 g を精秤し、550°C で灰

化後、常法により 1 N-HCl 溶液に溶解後一定量とし Ca, Mg, Fe, Zn, Cu は原子吸光法,⁸⁾ Na および K は炎光法⁹⁾ で、また P は Fiske-Subbarow 法¹⁰⁾ に準じて測定した。なお原子吸光度計は Varian techtron AA-1100 型を使用した。また総 Hg は水銀分析用加熱気化

装置(杉山元医理器 K.K 製 MV-250R)を用い金アマルガム法¹¹⁾で定量した。

(5) コレステロール 試料約 2.5 g を精秤し、総および遊離コレステロールを試薬キット Farb-Test (Boehringer-Mannheim 社製)を用いて定量した。

上記分析には精密分析用および特級試薬を用いた。

結果および考察

一般成分 輸入冷凍エビ 18 種についての水分、粗タンパク質、脂質および灰分量を Table 2 に示す。粗タンパク質含量は平均 18.8 ± 1.7 g/100 g で、四訂食品成分表に記載されている魚類 (n=93) の平均タンパク質含量

18.8 ± 2.6 g/100 g と同程度であったが、フィリピンのインドエビ (Table 2; 7) とインドネシアのムキエビ (Table 2; 18) は、他のエビに比較して若干少ない傾向を示した。次に脂質含量は平均 2.6 ± 0.9 g/100 g で、エビの種類によりわずかながら変動が認められた。Guiry ら¹²⁾はクルマエビ *Penaeus japonica* の脂質含量の季節的変動を調べ、5 月から 11 月にかけて脂質含量が漸増することを認めている。今回分析に用いた試料の捕獲時期は確認できなかったがエビの脂質含量の相異は季節的要因以外にもエビの種類、成熟度および餌等の違いによって生じるものと考えられる。また灰分量も脂質同様、種によってその量にわずかながら変動が認められ

Table 3. Free amino acids contents of imported frozen shrimps (mg/100 g)

No.*1	Japanese name	Tau	Asp	Thr	Ser	Asn	Glu	Gln	Pro
1	Akabei	93	2	18	23	20	18	66	140
2	Brown shrimp	340	1	36	52	33	16	131	213
3	Pink shrimp	300	1	26	38	38	22	108	283
4	Pink shrimp	243	2	20	40	24	21	83	285
5	Tenzikuebi	205	4	26	36	28	30	77	209
6	Tenzikuebi	179	2	27	26	25	26	79	132
7	Indoebi	126	2	13	18	18	21	40	63
8	Kurumaebi	268	4	56	82	61	30	184	533
9	Black tiger	50	3	29	46	40	34	156	455
10	Ashikaebi	131	2	28	40	34	23	79	144
11	Mexico shrimp	298	1	20	33	29	13	113	260
12	Brown tiger	293	1	40	51	41	20	180	208
13	Taishoebi	138	3	32	32	64	35	172	393
14	Pink shrimp	255	2	20	36	29	36	87	340
15	Zinkenebi	150	8	29	33	37	32	83	548
16	Hokkokuakaebi	139	5	31	92	28	28	98	663
17	Hokkokuakaebi	133	7	30	33	27	26	57	628
18	Mukiebi	73	1	14	9	12	15	31	56

No.	Gly	Ala	Val	Cys	Met	Ile	Leu	Tyr	Phe	Trp
1	443	70	22	3	13	13	21	12	22	—
2	211	83	30	3	21	18	34	15	12	—
3	708	80	24	4	17	15	27	11	12	—
4	415	63	19	3	8	14	25	12	11	—
5	405	86	29	3	17	19	32	8	15	14
6	408	88	29	2	17	19	31	10	16	—
7	288	47	15	3	11	11	18	7	8	—
8	390	118	63	2	48	41	78	32	40	—
9	618	144	39	3	18	18	34	19	14	11
10	305	67	25	4	18	17	32	15	15	—
11	460	60	22	3	14	12	22	11	10	—
12	343	63	33	2	20	21	35	12	12	12
12	623	115	45	4	11	30	45	21	21	—
14	698	126	24	4	18	18	30	17	16	—
15	795	132	46	12	39	30	66	19	29	13
16	1035	122	52	5	35	31	67	22	25	14
17	975	140	—	4	34	29	63	21	27	11
18	305	67	13	4	9	8	14	10	8	—

*1. See Table 1.

Table 3. (Continued)

No.	Lys	His	Arg	PSer* ²	PEA* ²	Sar	Cit* ²	Cyst* ²	β -Ala
1	30	11	501	3	+	—	8	1	—
2	35	18	645	2	—	—	—	+	—
3	26	17	518	2	1	—	—	2	—
4	25	15	418	2	1	—	—	1	—
5	40	13	455	2	1	—	11	—	—
6	38	14	370	2	1	—	28	1	—
7	22	8	360	1	—	—	8	1	—
8	105	25	668	3	—	—	—	5	—
9	39	17	406	2	+	—	—	4	—
10	35	14	470	2	1	—	—	1	—
11	22	14	523	2	1	—	—	1	—
12	37	20	775	2	—	—	—	3	—
13	44	22	405	2	—	—	—	6	—
14	33	14	563	1	—	—	—	6	—
15	56	13	395	7	—	89	—	—	17
16	55	12	574	5	1	61	—	1	14
17	52	10	518	2	1	81	—	—	16
18	21	11	251	1	+	—	30	1	—

No.	γ -ABA* ²	ET(OH)NH ₂ * ²	Orn* ²	3-MeHis* ²	Ans* ²	Car* ²	Hyp
1	—	—	46	8	—	—	6
2	—	—	80	4	—	—	9
3	—	—	38	9	—	—	4
4	—	—	84	6	—	—	7
5	—	—	48	3	—	—	7
6	—	—	65	7	—	—	7
7	—	—	33	4	—	—	4
8	—	—	52	10	—	—	5
9	—	—	36	8	—	—	6
10	—	—	63	8	—	—	7
11	—	—	121	7	—	—	4
12	—	—	74	8	—	—	10
13	—	—	55	4	—	—	3
14	—	—	16	9	—	—	—
15	1	9	105	15	135	164	5
16	1	8	29	4	—	88	3
17	1	7	47	21	—	112	2
18	—	—	14	4	—	—	4

*² PSer (Phosphoserine), PEA (Phosphoethanolamine), Cit (Citrulline), Cyst (Cystathionine), γ -ABA (Aminobutyric acid), ET(OH)NH₂ (Ethanolamine), Orn (Ornithine), 3-MeHis (3-Methylhistidine), Ans (Anserine), Car (Carnosine).

た。

遊離アミノ酸 遊離アミノ酸含量を Table 3 に示す。遊離アミノ酸のうち、100 mg/100 g 以上含まれるものはタウリン、グルタミン、プロリン、アラニン、グリシンおよびアルギニンなどで、おもにエビの呈味に参与するアミノ酸¹³⁾の含量が高かった。しかし、これらのアミノ酸は種によっては 100 mg/100 g 以下しか含まれないものもあり、その含量には 2~4 倍の開きが認められた。

プロリンやグリシンのように、甘味をもつアミノ酸は、フランス、アイスランド、グリーンランド近海など高緯度、寒流水域で捕獲されるタラバエビ科 (Table 3;

15, 16, 17) の通称アマエビに多く、プロリン: 約 610 mg, グリシン: 約 930 mg と高含量であった。一方、マレーシア、スリナム、インド、フィリピン、香港、インドネシア近海など低緯度、暖流水域で捕獲されるエビ (Table 3; 1, 2, 6, 7, 10, 18) では、その含量は寒流水域で捕獲されるエビの約 1/2~1/3 程度であった。しかし暖流水域でも台湾のクルマエビ (Table 3; 8) ではプロリンが、ブラックタイガー (Table 3; 9) ではグリシンが、それぞれ寒流水域で捕獲されたものと同程度含まれていた。また寒流水域で捕獲されるタラバエビ科のホッコクアカエビ (Table 3; 16, 17) には、サルコシン, β -アラニ

Table 4. Fatty acid composition of imported frozen shrimps

(%)

No.*	Japanese name	14:0	15:0	16:0	17:0	18:0
1	Akaoebi	1.3	1.8	18.1	2.1	11.3
2	Brown shrimp	1.1	0.5	18.4	1.3	8.0
3	Pink shrimp	1.3	0.7	19.3	1.4	8.0
4	Pink shrimp	1.5	0.6	16.3	1.8	14.5
5	Tenzikuebi	0.6	1.0	17.1	1.8	10.4
6	Tenzikuebi	0.6	0.7	14.3	1.4	12.6
7	Indoebi	0.9	0.5	12.8	1.7	14.5
8	Kurumaebi	1.2	0.6	14.1	1.2	8.8
9	Black tiger	0.5	0.3	18.4	1.0	9.0
10	Ashikaebi	1.7	0.8	19.4	1.2	9.7
11	Mexico shrimp	0.6	0.7	11.5	1.7	9.7
12	Brown tiger	1.5	0.5	15.7	1.2	11.0
13	Taishoebi	0.3	0.7	18.1	1.2	6.7
14	Pink shrimp	0.4	0.4	19.7	0.7	4.5
15	Zinkenebi	2.9	0.3	18.8	0.1	1.6
16	Hokkokuakaebi	2.7	0.3	18.6	0.1	1.5
17	Hokkokuakaebi	2.5	0.3	17.5	0.1	1.3
18	Mukiebi	0.9	1.9	17.5	2.3	9.7

No.	16:1	18:1	18:2	20:1	20:3	20:5	22:5	22:6
1	7.0	10.7	1.0	1.7	9.3	16.0	2.1	7.9
2	9.0	15.1	0.8	2.4	8.5	17.7	1.7	7.6
3	7.1	14.5	1.6	1.9	5.7	17.6	2.0	10.0
4	3.4	11.0	1.1	1.6	10.0	17.9	2.5	11.2
5	6.2	13.2	1.6	1.2	10.0	16.3	2.5	4.9
6	5.7	10.8	1.0	1.9	12.9	12.9	1.8	11.1
7	2.0	9.8	0.9	2.3	12.3	17.7	1.2	16.6
8	8.0	13.2	1.3	2.3	7.1	18.0	2.0	17.2
9	1.4	15.0	6.8	1.7	7.2	17.1	0.9	14.5
10	9.4	13.6	0.5	4.2	6.9	14.7	2.1	9.3
11	4.9	9.8	1.1	3.0	11.1	19.9	1.9	18.5
12	7.6	12.6	1.0	2.5	11.0	14.8	1.0	12.9
13	5.3	20.1	11.5	1.2	6.2	13.2	0.8	7.6
14	3.4	16.2	0.3	2.5	3.8	23.8	0.5	17.5
15	7.6	23.4	1.2	5.8	1.1	21.9	0.6	11.9
16	7.1	22.3	1.4	5.4	1.2	22.4	0.8	13.1
17	7.2	23.7	1.4	5.1	1.3	22.0	0.5	14.0
18	6.3	10.5	1.3	2.0	10.9	15.0	1.5	9.3

* See Table 1.

ン、 γ -アミノ酪酸、エタノールアミンおよびカルノシンが微量ながら検出され、ジンケンエビのみにアンセリンが検出された。これら特殊のアミノ酸がタラバエビ科のみに存在するのは他のクルマエビ科やクダヒゲエビ科と異なったアミノ酸の代謝機構を示唆するものと思われる。

脂肪酸組成 18種のエビの脂肪酸組成をTable 4に示す。同表で明らかのように飽和脂肪酸のうちC_{16:0}酸は種による変動が少なく、約13~20%の割合で含まれていた。しかし、その他の飽和脂肪酸および不飽和脂肪酸とも、その組成比に大きな開きが認められた。すなわちタラバエビ科のエビはクルマエビ科に比べ、属による

差はあるもののC_{18:0}酸とC_{20:0}酸は平均で、ともに約1/7であった。しかし、C_{14:0}、C_{18:1}、C_{20:1}、C_{20:5}の各脂肪酸はそれぞれ平均で2.8, 1.9, 2.5および1.3倍多く含まれていた。総不飽和脂肪酸量ではタラバエビ科は約74%でクルマエビ科の約60%を14%上回っていた。山崎¹⁴⁾は、魚体の脂肪酸組成は摂食する餌によっても影響を受け、また魚体の脂肪は低温でも結晶化せず液体状態を保つことのできるポリ不飽和脂肪酸に富むと報告している。今回の分析結果からも寒流水域に生息するエビは暖流水域に生息するものより、不飽和脂肪酸としてはC_{18:1}、C_{20:1}、C_{20:5}の各脂肪酸が多く、また飽和脂肪酸としてはC_{18:0}酸が少なく、C_{14:0}酸が多いという分析結果

Table 5. Mineral contents of imported frozen shrimps

No.* ¹	Japanese name	Na	K	P	Ca	Mg	Fe	Zn	Cu	Hg
(mg/100 g)										(ppb)
1	Akabei	150	201	137	50	38	0.7	1.3	0.4	30
2	Brown shrimp	1016	221	177	70	46	0.9	1.1	0.6	70
3	Pink shrimp	230	279	154	67	49	0.5	1.4	0.3	30
4	Pink shrimp	1447	187	146	80	51	1.0	1.1	0.5	50
5	Tenzikuebi	170	116	129	61	42	0.4	1.4	0.5	N.D.* ²
6	Tenzikuebi	383	335	116	90	45	0.7	1.3	0.8	30
7	Indoebi	131	166	113	56	35	0.5	1.2	0.3	N.D.* ²
8	Kurumaebi	463	256	175	65	50	0.4	1.9	0.8	tr.* ³
9	Black tiger	212	120	126	60	41	0.8	1.3	0.5	20
10	Ashikaebi	594	101	137	115	49	0.5	1.6	0.4	25
11	Mexico shrimp	682	229	158	69	47	0.5	1.0	0.5	40
12	Brown tiger	378	279	208	37	52	1.2	1.2	0.9	60
13	Taishoebi	153	213	122	77	36	0.7	1.2	0.3	tr.* ³
14	Pink shrimp	253	308	146	71	51	0.7	1.1	0.2	tr.* ³
15	Zinkenebi	464	277	127	71	58	0.3	1.1	0.7	100
16	Hokkokuakaebi	341	264	147	47	49	0.6	1.1	0.5	40
17	Hokkokuakaebi	362	280	135	46	54	0.2	1.1	0.9	60
18	Mukiebi	114	129	102	58	25	0.5	1.1	0.1	tr.* ³

*¹ See Table 1.*² Not detected.*³ tr. <20 ppb.

Table 6. Total and free cholesterol contents of imported frozen shrimps (mg/100 g)

No.*	Japanese name	Total	Free
1	Akabei	130	127
2	Brown shrimp	121	72
3	Pink shrimp	124	123
4	Pink shrimp	132	67
5	Tenzikuebi	117	84
6	Tenzikuebi	120	76
7	Indoebi	124	107
8	Kurumaebi	123	100
9	Black tiger	127	105
10	Ashikaebi	118	83
11	Mexico shrimp	127	99
12	Brown tiger	93	78
13	Taishoebi	138	118
14	Pink shrimp	124	113
15	Zinkenebi	148	105
16	Hokkokuakaebi	145	90
17	Hokkokuakaebi	154	98
18	Mukiebi	125	98

* See Table 1.

が得られた。エビ類も温度の低い環境に生息するものは、体脂肪の組成が飽和脂肪酸では分子量の小さい脂肪酸が多く、また全体的に不飽和脂肪酸を多く含むというように、体脂肪の調節に脂肪酸が関与しているものと考えられる。

無機質およびコレステロール含量 Table 5 に示すように、エビ筋肉中の無機質では Na, K, P の含量が高か

った。なかでも Na 含量はエビの種類によって 10 倍高いものがあった。市販のエビを摂食した場合、いわゆる塩辛く感じるものがあり、今回の試料でもその一部で官能検査を行いエビをゆでて食した時、Na 含量の高いものほど塩辛く感じられ、Na 含量と塩辛さに相関が認められた。Na 含量の高い理由として、エビの黒変防止剤として亜硫酸水素ナトリウムの使用などが考えられるが、スリナムやブラジル近海 (Table 5; 2, 4) のエビのように分析結果が極めて高いものもあり、この原因については今後、検討したいと考えている。

輸入冷凍エビの総 Hg 量は、18 種中 12 種に 20~100 ppb の範囲で検出され、その平均値は 46 ppb であった。また総コレステロールと遊離コレステロール含量を Table 6 に示したが、総コレステロールは約 90~150 mg/100 g の範囲で含まれ、このうち遊離コレステロールは約 75% をしめていた。エビのコレステロール含量については、総コレステロール値と遊離コレステロール値がほとんど一致しているという報告もある¹⁰⁾が、今回分析したエビの 2 種にその傾向が認められたものの、他は前述のように遊離コレステロール値の方が低い値を示していた。

要 約

輸入冷凍エビ 18 種について、一般成分、遊離アミノ酸、脂肪酸、無機質ならびにコレステロール含量を測定した。

1) 18 種冷凍エビの水分、粗タンパク質、脂質および灰分はそれぞれ 72.8~81.9, 16.4~22.6, 1.1~4.2 および 0.7~3.4% の範囲にあった。

2) 遊離アミノ酸はタウリン、グルタミン、プロリン、アラニン、アルギニンなどが高含量で含まれ、サルコシン、 β -アラニン、 γ -アミノ酪酸、エタノールアミン、カルノシン、アンセリンなどの特殊なアミノ酸はタラバエビ科にのみ微量検出された。

3) 脂肪酸は $C_{16:0}$, $C_{18:0}$, $C_{18:1}$, $C_{20:3}$, $C_{20:5}$, $C_{22:6}$, などの各脂肪酸の占める割合が高く、またエビの種によって、その組成比に変動があった。

4) 無機質は Na, K, P の含量が高く、特に Na 含量の変動が高かった。

5) 総コレステロールは 90~150 mg/100 g の範囲であった。

終りにあたりエビの種の同定をしていただいた国立科学博物館の武田正倫博士に感謝致します。

文 献

- 1) 大日本水産会おさかな普及会編：魚，27，18-19 (1984)。
- 2) 東京都：昭和 61 年東京都中央卸売市場年報，

- 水産物編，522 (1988)。
- 3) 河端俊治，水上武司，小原礼子，篠原純子：日水誌，41，667-674 (1975)。
- 4) 小原哲二郎，鈴木隆雄，岩尾裕之編：食品分析ハンドブック，第 2 版，建帛社，東京，1975，pp. 21-22, 34-38, 129-130, 256-257。
- 5) P. B. Hamilton and R. R. Tarr: *J. Biol. Chem.*, **158**, 375-395 (1945)。
- 6) W. H. Stein and S. Moore: *J. Biol. Chem.*, **211**, 915-926 (1954)。
- 7) J. Folch, M. Lees, and G. N. S. Stanly: *J. Biol. Chem.*, **226**, 497-507 (1957)。
- 8) 日本薬学会編：衛生試験法注解，第 2 刷，金原出版，東京，1980，pp. 2-7。
- 9) 小原哲二郎，鈴木隆雄，岩尾裕之編：食品分析ハンドブック，第 2 版，建帛社，東京，1975，pp. 280-283。
- 10) C. H. Fiske and Y. Subbarow: *J. Biol. Chem.*, **66**, 375-400 (1925)。
- 11) 日本薬学会編：衛生試験法注解，第 2 刷，金原出版，東京，1980，pp. 38-39。
- 12) J. C. Guavy, M. Kayama, and Y. Murakami: *Mar. Biol.*, **29**, 335-341 (1975)。
- 13) 藤田真夫，遠藤金次，清水 亘：近畿大学農学部紀要，5，61-67 (1972)。
- 14) 山崎 恵：日食工誌，34，616-624 (1987)。
- 15) 五島雄一郎：治療，52，(7)，95-99 (1970)。