

## 愛媛県で水揚げされる魚介類の含窒素エキス成分量（第1報）

平岡芳信 佐々木嘉忠\*<sup>1</sup> 園田浩二

## Investigation of Contents of Nitrogenous Constituents in the Extracts of seafood caught in Ehime (Part1)

HIRAOKA Yoshinobu, SASAKI Yoshitada and SONODA Kouji

愛媛県に水揚げされる魚介類の含窒素エキス成分であるタウリン、カルノシン及びアンセリン（その他遊離アミノ酸）含量を調査した。その結果、タウリンは、イカやタコの頭足類(497～1031mg/100g)、ハマチやカツオ、キハダの血合筋(451～1265mg/100g)に多く含まれていた。カルノシンは、最も多く含まれていたのがキハダ普通筋(48mg/100g)で、魚介類全般に少なかった。アンセリンは、キハダやカツオの大型魚の普通筋(920～942mg/100g)やトカゲエソ、マエソ(443～453mg/100g)に多く含まれていた。なお、ホタルジャコやエソを使用したじゃこ天ぷらは、アンセリン含量が多く、機能性食品として期待された。

キーワード：魚介類、タウリン、カルノシン、アンセリン、遊離アミノ酸

## はじめに

動物性蛋白質の重要な供給源として利用されてきた魚介類には機能性の高い栄養成分も豊富に含まれていることが明らかになり、特に、脂質中に含まれている高度不飽和脂肪酸である EPA（血栓防止効果等）、DHA（血栓防止効果・脳の活性化等）やタウリン<sup>1)</sup>等が注目されてきた。

近年、新たに、ヒスチジンの抗肥満作用が注目されるようになり<sup>2)-3)</sup>、著者らは、先に魚介類中の遊離ヒスチジン含量について調査し、ヒスチジンの含有量の高い加工品の製造方法について報告した<sup>4)</sup>。

今回は、愛媛県に水揚げされる魚介類について、疲労回復や活性酸素除去、血圧を下げる作用、尿酸値を下げる効果等で注目されているカルノシン(β-alanylhistidine)やアンセリン(β-alanyl-1-methylhistidine)<sup>5)-11)</sup>と、胆汁酸の分泌を促進し、肝臓の働きを促す作用、肝細胞の再生促進作用、細胞膜安定化作用等があるタウリンについて知見を得るために、含窒素エキス成分の調査を行ったので報告する。

## 実験方法

## 1. 供試魚

表1に示した愛媛県に水揚げされる魚介類を使用した。

## 2. 遊離アミノ酸の分析

遊離アミノ酸は、魚肉(5g)に20mlの蒸留水と10%トリクロル酢酸20mlを添加し攪拌した後、遠心分離で得られた上清をろ過し、ろ液をエ-テルで洗浄してトリクロ

ロ酢酸を除去した後、クエン酸緩衝液(pH2.2)に溶解したものを、孔径0.2μmのメンブランフィルタ-でろ過し、L8500日立高速アミノ酸分析計で測定した。測定結果は、1試料につき2回の平均で求めた。

## 結果と考察

愛媛県に水揚げされる魚介類の含窒素エキス成分の測定結果を表2に示した。

## 1. 魚介類のタウリン含量

タウリン含量の多い魚介類は、ハマチ血合筋(1,265mg/100g、以下単位省略)、マダコ(1,031)、カミナリイカ(853)、カツオ血合筋(793)、スルメイカ(497)、キハダ血合筋(451)、メイトカレイ(397)等であった。タウリンは、イカやタコの頭足類、ハマチやカツオ、キハダの血合筋に多いことが分かった。

タウリンは、生体内で胆汁酸の分泌を促進し、肝臓の働きを良くする作用、肝細胞の再生促進作用、細胞膜の安定化作用等があると報告<sup>1)</sup>されている。合成品は医薬品扱いされ、数々のタウリン含有の医薬部外品として製造販売されており、天然抽出物は食品添加物として認められており、育児用粉ミルク等に添加されている。

愛媛県では、養殖ハマチやカツオの生産量が多く、フイレ加工した加工残渣から、タウリンを有効利用することが可能であることが示唆された。

## 2. 魚介類のカルノシンとアンセリン含量

カルノシン含量の多い魚介類は、キハダ普通筋(48)、キハダ血合筋(22)、トカゲエソ(15)等であった。

アンセリンの多い魚介類は、キハダ普通筋(942)、カツオ普通筋(920)、キハダ血合筋(529)、トカゲエソ(453)、マエソ(443)、カツオ血合筋(173)、マダラ(91)、ホタルジ

ジャコ(85)等であった。

カルノシン及びアンセリンは、ヒスチジン含有ジペプチド(Histidine-containing dipeptides: HCDP)と呼ばれ、動物組織に広く分布している。人間や、豚、牛、馬などの哺乳動物では、カルノシンが大半を占めているが、ウサギや羊では、アンセリンの比率が増加し、カルノシンとアンセリンは同量となり、ニワトリなどの鳥類では、アンセリンがカルノシンの3倍になると報告されている。さらに、マグロなどの大型魚類になると、アンセリンが大半を占めている<sup>8)</sup>。

今回、魚介類のカルノシンは、最も多く含まれていたのがキハダ普通筋(48)で、魚介類全般に少なかった。アンセリンは、キハダ普通筋(942)、キハダ血合筋(529)、カツオ普通筋(920)、カツオ血合筋(173)と、キハダ等の大型魚類に多く含まれていることが確認された。

アンセリンは、じゃこ天ぶらの原料であるマエソ(443)、トカゲエソ(453)、ホタルジャコ(85)、マアジ(2)、タチウオ(7)に含まれており、マエソ、トカゲエソ、ホタルジャコを使用したじゃこ天ぶらはアンセリンが多く含まれ、機能性食品として期待された。また、エソから蒲鉾を製造する工程で排出される水晒溶液には、アンセリンが多量に含まれていることが予想され、有効利用することが期待された。

## ま と め

愛媛県に水揚げされる魚介類の含窒素エキス成分を測定した。

1. タウリンは、イカやタコの頭足類(497~1031mg/100g)や、ハマチ、カツオ、キハダなどの大型魚の血合筋(451~1265mg/100g)に多く含まれていた。
2. カルノシンは、最も多く含まれていたのがキハダ普通筋(48mg/100g)で、魚介類全般に少なかった。
3. アンセリンは、キハダやカツオの大型魚の普通筋(920~942mg/100g)やトカゲエソ、マエソ(443~453mg/100g)に多く含まれていた。
4. ホタルジャコやエソを使用したじゃこ天ぶらは、アンセリン含量が多く、機能性食品として期待された。また、エソから蒲鉾を製造する工程で排出される水晒溶液には、アンセリンが多量に含まれることが予想さ

れた。

## 文 献

- 1) 国崎直道：この病気にこの魚，研友企画出版，P18-20 (1992).
- 2) 坂田利家：食欲と水産物。「水産食品の健康性機能」，山澤正勝，関伸夫，奥田拓道，竹内昌昭，福家真也編，恒星社厚生閣，p15-27(2001).
- 3) Sakata T, Yoshimatu H, Kurokawa M: Hypothalamic neuronal histamine: Implications of its homeostatic control of energy metabolism. *Nutrition*, **13**,403-411(1997).
- 4) Hiraoka Y., Sasaki Y., Takai T., Kawakubo A., Miyoshi S., Nakajima S: Preparation of histidine rich enzyme digest and its supplementation to salted-dried fish, *FISHERIES SCIENCE*; **73**:1383-1387(2007).
- 5) Suyama M., Suzuki T., Maruyama M., Saito K: Determination of Carnoshine, Anserine, and Balenine in the Muscle of Animal, *Bull. Japan. Soc. Sci. Fish.*, **25**,307-311(1959).
- 6) 須山三千三，清水哲二：カルノシンとそのメチル化合物の緩衝能と呈味性，*Bull. Japan. Soc. Sci. Fish.*, **48**, 89-95(1982).
- 7) 福家真也，渡辺勝子，酒井久視，鴻巣章二：かつお節のエキス成分，*日水誌*，**36**,67-70(1989).
- 8) 柳内延也，塩谷茂信，水野雅之，鍋谷浩志，中島光敏：チキンエキス由来アンセリン-カルノシン混合体の抗酸化活性，*日水誌*，**51**,238-246(2004).
- 9) 柳内延也，塩谷茂信，水野雅之，鍋谷浩志，中島光敏：動物エキス中のヒスチジン含有ジペプチド(アンセリン，カルノシン)の HPLC による迅速定量法，*日水誌*，**51**,87-91(2004).
- 10) 高橋義宜，河原崎正貴，星野躍介，木村亜矢子，江成宏之：アンセリン含有サケエキスの高脂肪食飼育ラットに対する脂肪蓄積抑制効果，*日水誌*，**74**,1075-1081(2008).
- 11) 高橋義宜，河原崎正貴，星野躍介，木村亜矢子，江成宏之：アンセリン含有サケエキスの疲労低減効果，*日食工誌*，**55**,428-431(2008).

表 1 . 供試魚介類

目	亜目	科	属	魚種名	学名
ニシン目	ニシン亜目	ニシン科	マイワシ属	マイワシ	<i>Sardinops melanostictus</i>
		カタクチイワシ科	カタクチイワシ属	カタクチイワシ	<i>Engraulis japonica</i>
ヒメ目	ミスウオ亜目	エソ科	マエソ属	トカゲエソ	<i>Saurida elongata</i>
			マエソ	マエソ	<i>Saurida undosquamis</i>
タラ目		タラ科	マダラ属	マダラ	<i>Gadus macrocephalus</i>
メダカ目	トビウオ亜目	サヨリ科	サヨリ属	サヨリ	<i>Hyporhamphus sajori</i>
		サンマ科	サンマ属	サンマ	<i>Cololabis saira</i>
カサゴ目	カサゴ亜目	フカサゴ科	カサゴ属	カサゴ	<i>Sebastes marmoratus</i>
スズキ目	スズキ亜目	スズキ科	ホタルジャコ属	ホタルジャコ	<i>Acropoma japonicum</i>
		アジ科	ブリ属	ハマチ	<i>Seriola quinqueradiata</i>
			マアジ属	マアジ	<i>Trachurus japonica</i>
	タイ科	マダイ属	マダイ	<i>Pagrus major</i>	
	サバ亜目	サバ科	カツオ属	カツオ	<i>Euthynnus pelamis</i>
			サバ属	マサバ	<i>Scomber japonicus</i>
			サワラ属	サワラ	<i>Scomberomorus niphonius</i>
			マグロ属	キハダ	<i>Thunnus albacares</i>
	タチウオ科	タチウオ属	タチウオ	<i>Trichiurus lepturus</i>	
	イボダイ亜目	イボダイ科	イボダイ属	イボダイ	<i>Psenopsis anomala</i>
ネズミザメ目	トラザメ亜目	メジロザメ科	ホシザメ属	ホシザメ	<i>Mustelus manazo</i>
カレイ目	カレイ亜目	カレイ科	メイトガレイ属	メイトガレイ	<i>Pleuronichthys comutus</i>
フグ目	モンガラカワハギ亜目	カワハギ科	ウマズラハギ属	ウマズラハギ	<i>Thamnaconus modestus</i>
エビ目	クルマエビ亜目	クルマエビ科	クルマエビ属	クルマエビ	<i>Marsupenaeus japonicus</i>
コウイカ目		コウイカ科		カミナリイカ	<i>Sepia (Acanthosepion) lycidas</i>
ツツイカ目	スルメイカ亜目	アカイカ科	スルメイカ属	スルメイカ	<i>Todarodes pacificus</i>
タコ目	マダコ亜目	マダコ科	マダコ属	マダコ	<i>Octopus vulgaris</i>
ウグイスガイ目		ウグイスガイ科	アコヤガイ属	アコヤガイ	<i>Pinctada fucata martensii</i>

表 2 - 1 . 魚介類の含窒素エキス成分 (mg/100g)

	マイワシ	カタクチイワシ	トカゲエソ	マエソ	マダラ	サヨリ	サンマ	カサゴ	ホタルジャコ	ハマチ普通筋	ハマチ血合筋	マアジ	マダイ	カツオ普通筋	カツオ血合筋
遊離アミノ酸															
タウリン	119	61	38	38	176	155	149	195	183	15	1265	59	223	18	793
アスパラギン酸	2	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	2	1
スレオニン	4	9	6	6	25	5	3	3	4	4	2	5	9	3	3
セリン	4	9	4	5	3	3	3	2	2	5	2	3	0	2	6
グルタミン酸	8	9	13	0	7	3	11	5	12	5	4	11	11	5	6
グリシン	7	10	6	6	27	22	8	11	5	8	4	7	7	9	32
アラニン	17	48	17	13	15	16	14	9	8	16	58	13	9	8	48
シトルリン	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	3	0	1
バリン	6	9	6	5	2	6	6	3	2	2	2	4	1	6	6
システイン	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
メチオニン	1	5	1	3	1	2	0	0	0	1	0	1	0	4	1
シスタチオニン	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	1	1
イソロイシン	3	12	3	4	1	3	2	2	1	2	1	3	1	1	2
ロイシン	6	23	5	6	2	5	4	3	2	2	2	4	1	3	4
チロシン	4	10	2	2	2	2	4	2	1	0	1	2	2	3	2
フェニルアラニン	4	9	3	2	2	1	3	1	1	1	1	2	1	2	2
ヒドロキシリジン	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	122
オルニチン	3	0	2	0	2	7	1	1	4	4	0	1	4	2	1
リジン	19	28	26	11	33	25	8	5	22	22	2	16	59	11	5
1メチルヒスチジン	0	0	4	0	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ヒスチジン	273	386	0	3	4	197	455	2	24	1014	11	203	30	1110	235
3メチルヒスチジン	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
アルギニン	5	16	4	4	7	5	2	3	4	4	0	2	19	1	1
ヒドロキシプロリン	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3
プロリン	3	0	3	0	2	7	1	2	2	0	0	4	5	2	1
合計	489	644	147	109	341	467	678	248	277	1104	1359	341	388	1194	1276
ペプチド															
アンセリン	1	6	453	443	91	0	1	0	85	2	6	2	50	920	173
カルノシン	0	1	15	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	10	2
合計	1	7	468	445	91	0	1	0	85	2	6	3	50	930	175

表 2-2 . 魚介類の含窒素エキス成分 (mg/100g)

	マサバ	キハダ 普通筋	キハダ 血合筋	サワラ	タチウオ	イボダイ	ホシザメ	メイタ ガレイ	ウマズラ ハギ	クルマ エビ	スルメ イカ	カミナリ イカ	マタコ	アコヤガイ 貝柱
遊離アミノ酸														
タウリン	137	20	451	119	102	42	243	397	301	174	497	853	1031	111
アスパラギン酸	0	2	3	1	0	11	2	1	2	1	2	9	11	2
スレオニン	4	4	6	8	2	6	3	5	5	4	22	18	7	6
セリン	2	4	9	3	2	5	1	13	5	16	17	21	13	5
グルタミン酸	12	6	13	8	8	14	5	8	18	17	32	29	27	0
グリシン	7	5	14	14	6	8	34	48	94	886	413	15	11	26
アラニン	16	14	46	17	16	14	7	20	30	102	300	43	23	46
シトルリン	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0
バリン	5	5	7	5	6	8	4	3	5	15	12	19	7	14
システイン	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	16	0	0
メチオニン	1	4	2	3	1	3	0	1	2	4	19	13	14	4
シスタチオニン	0	0	0	0	0	0	0	1	0	7	0	0	0	1
イソロイシン	3	2	4	2	3	5	2	1	3	7	5	13	7	4
ロイシン	4	4	7	3	5	9	2	2	5	11	13	25	16	4
チロシン	2	4	5	2	0	4	1	1	3	8	5	8	6	3
フェニルアラニン	2	4	5	2	1	5	2	1	3	3	7	8	8	3
ヒドロキシリジン	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
オルニチン	1	1	3	1	27	2	5	11	0	16	4	42	0	1
リジン	16	5	9	14	61	12	7	20	8	11	14	14	16	21
1メチルヒスチジン	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ヒスチジン	490	738	346	99	3	25	1	12	2	5	24	8	5	4
3メチルヒスチジン	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1
アルギニン	2	2	1	2	0	5	3	6	6	758	209	201	188	295
ヒドロキシプロリン	0	0	1	1	0	0	0	2	0	0	10	8	0	2
プロリン	1	2	4	1	1	5	1	4	5	192	1088	52	30	37
合計	706	827	935	306	247	186	323	558	498	2255	2692	1415	1422	589
ペプチド														
アンセリン	0	942	529	14	7	1	0	2	0	2	0	2	5	0
カルノシン	0	48	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合計	0	990	551	14	7	1	0	2	0	2	0	2	5	0