水産動物肉に関する研究 12. イカ類のエキス窒素について

清水 亘・竹田 正彦

(京都大学農学部水産学教室)

Studies on Muscle of Aquatic Animals 12. Distribution of Extractive Nitrogens in Muscle of Squids

Wataru SIMIZU and Masahiko TAKEDA

In the present instalment are given the results of our investigation on the distribution of extractive nitrogens in the muscles of several kinds of the squid, with special reference to their taste. It is found that in so far as the squid muscles here examined are concerned, the total nitrogen contained in them are relatively less in amount, similar to those of the white-muscle fishes, while for the extractive nitrogen they are noticeably abundant as in the case of the red-muscle fishes. Despite being comparable in the amount of monoamino fraction nitrogen in both muscles of squids and fishes, the amino nitrogen contained in this fraction is very large in amount in the former compared with the latter. In addition, this tendency is especially intensified for squid muscles having more intense taste. The sweetness of squid muscles is thus expectable to depend largely upon the amount of monoamino nitrogen involved.

The diamino fraction nitrogen contained in the extract of squid muscles is as much as that in the red-muscle fishes, but the amino nitrogen involved in this fraction is extremely small in amount. While, the lysine fraction nitrogen in squid muscles is found to be greater in amount than in those of any fishes. The facts obtained above lead us to the opinion that the flavor of squid muscles is partly attributable to the amount of the monamino nitrogen in the diamino fraction, and particularly to the lysine fraction nitrogen involved.

I 緒 言

イカ類の肉は甘味に富み、そして品種によつて食味に大差がある。その食味とエキス窒素との間に如何なる関係があるかを見るために、エキス窒素の分布を検討した。

実験方法は前報⁽¹⁾と同様にエキス窒素を 66% アルコールで抽出し、燐タングステン酸及び硫酸銀で種々の窒素群に区分した。

II 実験結果

実験結果は Table 1 及び 2 に、そして各窒素区間の比率を Table 3 に示した。イカ類の全窒素は 3,000 mg% 前後で、赤色肉魚類より遙かに少く、⁽¹⁾ 白色肉魚類程度である。⁽²⁾ 然るにそのエキス窒素は非常に多く、750~900 mg% に達し、白色肉魚類の 300~400 mg% を遙かに凌駕し、魚類に於ける最大級なるカツオ・

1951 年 8 月 1 日受理

Table 1. Distribution of nitrogens in muscle of squids (mg per 100 g of muscle).

Species	Date of fishing	Date of analysis	Locality	TN	EN	EAN
<i>Ommastrephes sloani pacificus</i> STEENSTRUP	Jan. 10, 1939	Jan. 12	Tokyo market	2,981	744	187
"	Oct. 1950	Oct. 10	Maizuru	3,089	858	100
<i>Loligo bleekeri</i> KEFERSTEIN	Jan. 10, 1939	Jan. 12	Tokyo market	2,670	756	316
"	Feb. 1951	Feb. 8	Maizuru	2,816	837	212
<i>Sepioteuthis lessoniana</i> FERUSSAC	May 1951	May 22	"	3,387	900	277
<i>Sepia esculenta</i> HOYLE	Nov. 1950	Nov. 16	"	3,492	826	196

Species	MAFN	MAN	DAFN	DAN	MAHN	MA1HN	MA2HN
<i>Ommastrephes sloani pacificus</i> STEENSTRUP	106	37	481	46		158	
"	179	35	467	16	47	145	12
<i>Loligo bleekeri</i> KEFERSTEIN	281	84	248	12		227	
"	161	92	464	21	84	117	9
<i>Sepioteuthis lessoniana</i> FERUSSAC	178	122	434	26	107	160	3
<i>Sepia esculenta</i> HOYLE	191	123	443	23	52	100	10

Notes ; TN : Total Nitrogen (N), EN : Extractive N, EAN : Extractive amino N, MAFN : Monoamino fraction N, MAN : Monoamino N, DAFN : Diamino fraction N, DAN : Diamino N, MAHN : Monoamino humine N, DA1HN : Diamino 1st humine N, DA2HN : Diamino 2nd humine N

Table 2. Distribution of diamino fraction nitrogens (mg per 100 g of muscle).

Species	DAFN	PFN	AFHN	LFN
<i>Ommastrephes sloani pacificus</i> STEENSTRUP	481	21	130	254
"	467	29	97	304
<i>Loligo bleekeri</i> KEFERSTEIN	443	45	116	286
"	248	23	102	106
<i>Sepioteuthis lessoniana</i> FERUSSAC	464	26	103	304
<i>Sepia esculenta</i> HOYLE	434	41	106	283

Notes ; PFN: Purine fraction N, AFHN: Arginine-histidine fraction N, LFN: Lysine fraction N

Table 3. Relation between various nitrogens in muscle of squids.

Species	EN	TAN	MAFN	MAN	MAN	DAFN	DAN
	TN	EN	EN	EN	MAFN	EN	DAFN
	×100	×100	×100	×100	×100	×100	×100
<i>Ommastrephes sloani pacificus</i> STEENSTRUP	25.0	25.1	14.3	4.98	34.9	64.7	9.6
"	27.8	11.7	20.9	4.08	19.6	54.5	3.4
<i>Loligo bleekeri</i> KEFERSTEIN	28.3	41.8	37.2	4.62	29.9	32.8	4.9
"	29.7	25.3	19.2	10.10	57.1	55.4	4.5
<i>Sepioteuthis lessoniana</i> FERUSSAC	26.6	30.8	19.8	13.55	68.5	48.2	6.0
<i>Sepia esculenta</i> HUYFE	23.6	23.7	23.1	14.90	64.4	53.6	5.2

マグロ類に匹敵する。従つてその全窒素に対する比率は 24~30% にも及び、赤色肉魚類の 19%, 白色肉魚類の 10~12% に比べて非常に多く、イカ類の食味が濃厚であることと対応するもののようである。

エキス窒素のうちアミノ窒素は 100~300 mg% で、白色肉魚類に比べると遙かに多いが、赤色肉魚類に比べると概して大差がない。エキス窒素に対する比も 12~42% の範囲にあつて、魚類の場合と比べて特別の傾向は見出せない。

モノアミノ区窒素は絶対量では魚類の場合と大差なく、200 mg% に近い値を示しておる。しかしイカ類はエキス窒素が多いから、それに対する比率は小さい。値が散つておるので一定の傾向を示し難いが、おうむね 20% 前後で、赤色肉魚類の 25~35%, 白色肉魚類の 50% に及ばない。然るに同区窒素のうちアミノ窒素はスルメイカの他は何れも多く、白色肉魚類が 20~30 mg%, 赤色肉魚類が 50~60 mg% であるのに対し、イカ類はスルメイカでも 35~37 mg%, その他は 84~123 mg% である。モノアミノ区窒素に対する比を取つて見ると、少ないもので 20%, 多いものでは 69% にも達し、魚類の 10~20% に比べて著しく大きい。即ちイカ類ではモノアミノ区窒素の大部分がアミノ窒素で占められておるのである。そして本実験では VAN DYKE の反応が凡て 5 分間であるから、このアミノ基は大部分が α -アミノ基である。

而も、ヤリイカ・アオリイカ・コウイカ等の旨みに富む種類が特にモノアミノ窒素に富み、スルメイカの如く比較的味の種類の乏しいことは注目に値する。モノアミノ窒素の全エキス窒素に対する比率にしても、スルメイカは 4~5% であるが、その他は 10~15% に及ぶ。因みに魚類に於ては 6~7% で、スルメイカより稍々多いが、その他のイカ類よりは遙かに少ない。このように甘味に富むイカ類は、エキス窒素が多いにも拘らず、それに対するモノアミノ窒素が更に多いのであるから、甘味の原因がモノアミノ窒素(特に α -アミノ基)にあると見てよいのではあるまいか。

イカ類のデアミノ区窒素はかなり多く、絶対量もその全エキス窒素に対する比率も共にカツオ・マグロ類に匹敵し、この点でイカ類のエキス窒素の性格は赤色肉魚類に類似する。然るにデアミノ区窒素のうちアミノ窒素はイカ類では非常に少く、カツオ・マグロ類が 130~150 mg% であるに対し、僅かに 20 mg% 附近でデアミノ区窒素の極めて少ない白色肉魚類程度である。イカ類はデアミノ区窒素が多いから、それに対するデアミノ窒素の比率は従つて更に小さく、魚類が大抵 20~30% であるのにイカ類では 5% 附近に過ぎない。この点は魚類と異なるところで、イカ類のデアミノ区窒素の大部分はアミノ窒素以外の窒素であることがわかる。

デアミノ区窒素を更に銀塩で 3 区分に分離した結果で最も目立つのは、アルギニン・ヒスチジン区窒素とリジン区窒素との分布割合である。魚類に於てはリジン区窒素が 1, 2 の例外を除き大抵 30~50 mg% の範囲で恒定値を示し、アルギニン・ヒスチジン区窒素は之に反してデアミノ区窒素の量に比例して変化しておるが、イカ類に於てはアルギニン・ヒスチジン区窒素とリジン区窒素との比が殆ど恒定であり、而もリジン区窒素が非常に多い。

ヒュウミン窒素はイカ類では一般に多い。即ち隣タングステン酸により吸着せられ、 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ によつて分離され難い、66% アルコール可溶性窒素のかなり多量の存在が認められる。

Ⅲ 考察及び摘要

イカ類の全窒素(粗蛋白態窒素)は比較的少く、白色肉魚類と同程度であるに拘らず、エキス窒素は非常に多く、赤色肉魚類に匹敵する。エキス窒素が多いということはイカ類の食味が濃厚で甘味に富む第一の原因であると思われる。

更にモノアミノ区窒素の量は一般魚類と同じ位で、魚類でも魚種による差が大きくなり、このことはイカ類にも共通した事実であるが、しかしイカ類はモノアミノ窒素が魚類に比べて遙かに多い。而もイカ類中でも特に甘味に富む種類はモノアミノ基が多く、モノアミノ区窒素中の過半が α -アミノ窒素である。魚類で

はモノアミノ窒素が比較的少く、魚肉の味はモノアミノ区窒素のうち α -アミノ基以外の窒素化合物に原因することが推定され、そしてその味は甘味の弱いうまみであるが、イカ肉の味は甘く、その甘味はモノアミノ基に帰因することが窺われるのである。

次に白色肉魚類に於てはデアミノ区窒素の量が少くそれと食味との関連性は稀薄と思われるが、赤色肉に於てはデアミノ区窒素も、そのうちのアミノ窒素も多く、赤色肉魚類の濃厚な食味がこれに原因するであろうことを前報で述べた。イカ類ではデアミノ区窒素は赤色肉魚類と同様に多いのであるが、しかしそのうちアミノ窒素は極めて少く、従つてイカ類ではデアミノ区窒素のうち α -アミノ基以外の窒素を含む化合物がその味を左右するものと考えられる。しかしイカの品種による味の強弱とその窒素含量との間には一定の傾向が見出され難い。

赤色肉魚類ではデアミノ区窒素の大部分がアルギニン・ヒスチジン区窒素であつたが、イカ類ではリジン区窒素の方が多い。この傾向は白色肉魚類と同じであるが、しかしイカ類ではその絶対量が非常に多く、食味との関連性もこの区窒素に注意が払われなければならないと思われる。

要するにイカ肉はその肉色及び全窒素量の少いことから見て白色肉魚類の範疇に属するものと思われるのに、エクス窒素の量が非常に多く、そしてその窒素の分布も之と著しく相違するのである。その窒素の分布と味との関係に就いては、赤色肉魚類に於てはアルギニン・ヒスチジン区窒素、白色肉魚類に於てはモノアミノ区中の α -アミノ窒素以外の窒素が重要な意義を持つと思われるのに反し、イカ類に於ては甘味はモノアミノ区中の α -アミノ窒素により、その他のうまみはデアミノ区中の α -アミノ窒素以外の窒素化合物、及び特にリジン区窒素によつて構成せられておるようである。

(本報は文部省科学研究費による業績の一部である)

IV 文 献

- 1) 清水 亘：日本水産学会誌，15 (1)，28 (1949)．
- 2) 清水 亘：日本水産学会誌，15 (1)，35 (1949)．