



Title	動物試験によるスルメイカ肉蛋白の栄養価とその消化吸収率について
Author(s)	吉村, 克二; YOSHIMURA, Katsuji; 奈良, 盛 他
Citation	北海道大學水産學部研究彙報, 5(1), 94-98
Issue Date	1954-05
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/22852
Type	departmental bulletin paper
File Information	5(1)_P94-98.pdf



動物試験によるスルメイカ肉蛋白の栄養価とその消化吸収率について

吉村 克二・奈良 盛

北海道大学水産学部 北海道学芸大学
水産生物化学教室 函館分校

Studies on the Nutritive Value and Absorption Coefficient of "Surume-Ika" (*Ommastrephes sloani pacificus*) Protein

Katsuji YOSHIMURA and Sakan NARA

Faculty of Fisheries, Hokkaido University, Hakodate Branch, Hokkaido
Gakugei University

Abstract

The authors have attempted to ascertain the nutritional value and absorption coefficient of Surumeika (*Ommastrephes sloani pacificus*) protein by the breeding of white rats, and obtained the following results.

The nutritional value of Surumeika protein is not only inferior to other animal protein but prominent standard casein diet. The absorption coefficient of Surumeika protein is about 75-80% and somewhat inferior to beef or casein but as effective as other animal protein.

I 緒 言

イカ肉の約20%を占める蛋白質の栄養的価値に就いては、従来主として理化学的方法により検討され、他の水産動物に比較して何等遜色のない良好なものであると、今日一般に考えられている。即ちイカ肉蛋白を成分的にみると筆者等の一人¹⁾の報告によれば、胴体肉の塩酸加水分解中には15種のアミノ酸とタウリンが含まれ、メチオニン、フェニールアラニン、トリプトファン¹⁾は認められぬが、他の栄養的に必須なアミノ酸は全部含有されていることが確認されている。特に塩基性アミノ酸—アルギニン、リジン、ヒスチジンの含量は他の魚類と大差ないと報告している。又北林氏等²⁾の研究により、スルメイカ肉蛋白は一般に魚類に比して塩基性窒素が多く、その中シスチン及びアルギニンが特に多く、アミノ酸の窒素形態及び含量よりみると、他の動物肉蛋白に較べて、何等遜色ないと報告している。更に屢々問題になるイカ肉の消化率に関しては谷川氏等³⁾のペプシンによる消化試験により、乾燥処理によるイカ肉以外は、カレイ肉と大差なく良好で、新鮮胴体肉では85%強、風乾2日目では80%強、6日目(大凡スルメ状態になっている)で60%強と報告している。イカ肉蛋白の動物飼育試験による栄養価の研究は古く1918年理研の鈴木梅太郎博士等⁴⁾の水産動物蛋白の研究の一環として、混合食中ヤリイカ(*Loligo bleekeri KEFIERUSTEIN*)肉蛋白を10%添加した場合につき、良質なカゼイン、牛肉蛋白等に較べて劣らぬ良好な結果を得たが、7%に減少すると、鱈、鮭、カツオ等は牛肉と同じ標準成長を示すのに、マグロ、サバ等は稍劣ると報告している。イカ肉に関しては特に記録はなく全く不明である。因に鈴木氏等が動物試験に供せる飼料の配合は、肉蛋白10%、無蛋白乳28%、バター14%、澱粉48%である。さて、筆者等は市販の鰯、粗蛋白等混合飼料中7%として、白鼠による飼育を試み、更に鰯混合食については窒素の生体内出入より消化吸収率を測定したので、是に纏めて報告する次第である。尚この報告の要旨は昭和28年9月18日、日本化学会北海道支部函館地方大会にて講演したものである。

II 實驗方法及び結果

實驗は次の2項目に大別される。1) 動物飼育試験, 2) 消化吸収率試験。

1) 動物飼育試験

使用動物は北大理学部山下生化学研究所で多年動物試験用として飼育せる同腹子の白鼠(山下系) 5匹である。試験期間は予備試験期間を除き昭和28年6月24日から同年8月末迄の約70日間である。給与試料は前田氏等⁶⁾の方法により、第一表の如く3匹に分ち、カゼイン区を対照区として比較試験を実施した。飼料配合は第一表の如くである。

Table 1. Mixed rate of diet

Section	(1)	(2)	(3)
Composition	Surume	Ika protein	Casein
Starch %	73	73	73
Protein %	Surume 7	Muscle protein of Ika 7	Casein 7
Butter %	15	15	15
Maillum salt %	5	5	5
Dry yeast %	2	2	2

(1) Powder of first calss Surume which in sale

(2) Vacuum-dried muscle powder of Surumeika which boiled with 3—4 times of water

(3) Refined casein by rennet process

動物は幼鼠(約50~70g)から開始し、1籠1匹宛とし、各匹1日給与量は10~15gで各飼料は団子状に整形し煮熟して定時に給与した。同時に毎日水を充分に与えた。因に各区の調製飼料を一般分析した結果は第2表に示す如くである。栄養価の判定は常法に倣い、主として体重の増加に重点を置き、同時に栄養障害による特異な挙動等につき充分観察した。全期間中の体重の変化状況は第3表、第1図に示す如くである。第2表、第1図より明白な通り、3区共極めて良好な成績を示しており、理想的飼料で多年にわたり実験せる Greenman Duhring⁷⁾の標準曲線を何れも若干上廻る好成绩で、中でも特に粗蛋白区のものスルメ区に比して1割方優れた結果を得ている。特筆すべき点は両区共カゼイン区に比較してむしろ優れた成績を示している事実を確認したことである。No. 4 (♂)は雄なので雌に較べて25%も總体的に上廻っており、一般的傾向とよく一致している。尚第2表によると給与せる蛋白源の實際量が8%前後になっている点は種々の理由が挙げられようが、質的に量的にビタミンB給源として2%添加したドライイーストが可成り影響を及ぼしていることが考慮される。

Table 2. Composition of diet

Section	Water	Crude-protein	Crudn-fat	Crude-ash	Nitrogen free extract	Reducing suger	Calorie
Surume	A	5.98	8.17	12.57	3.49	69.79	69.23
	B		8.68	13.36	3.71	74.25	68.31
Protein	A	7.34	7.68	11.66	3.00	70.32	63.12
	B		8.23	12.60	3.23	75.89	68.12
Casein	A	7.74	7.02	11.24	3.04	70.96	62.86
	B		7.67	12.18	3.29	76.91	68.13

2) 消化吸収試験

鯉混食区の No. 1 (♀) を使用し8月7日から同月27日迄隔日食下量及び糞中の全窒素をキエルダール法により測定し、下記の関係式より消化吸収率を測定した。即ち

$$\text{消化吸収率(\%)} = \frac{\text{食下量全窒素} - \text{糞中全窒素}}{\text{食下量全窒素}} \times 100$$

Table 3. Change of body weight of white rat

Section	Period	Preliminary period body weight		Experimental period							Increase of body weight in experimental period	
		Start	finish	start	10	20	30	40	50	finish (68)	Total	per one day
		Jun. 12	" 24	" 24	Jul. 4	" 14	" 24	Aug. 3	" 13	" 31		
Surume	No. 1 (♀)	67.0	77.5	77.5	101.5	118.5	136.0	164.0	182.5	194.5	+117.0	+1.74
	No. 2 (♀)	69.0	75.0	75.0	101.5	118.0	138.0	160.0	178.5	195.5	+120.5	+1.79
Protein	No. 3 (♀)	67.0	84.0	84.0	111.5	127.0	142.0	178.0	199.5	216.0	+132.0	+1.97
	No. 4 (♂)	68.0	84.5	84.5	111.0	131.0	149.5	187.5	217.5	255.0	+170.5	+2.54
Casein	No. 5 (♀)	61.5	72.5	72.5	97.0	119.0	129.0	165.5	275.5	183.5	+111.0	+1.65

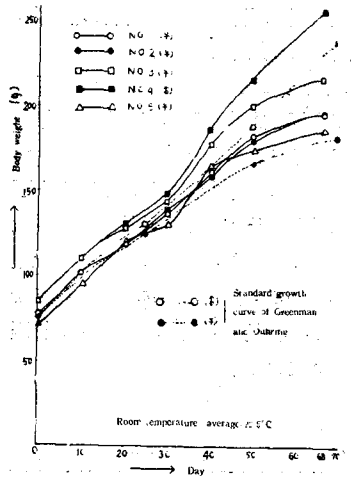


Fig. 1. Increase of body weight

当試験中同時に尿中の全窒素も測定し、動物体内の蛋白の出入を調べる一方法として窒素平衡も算出してみた。即ち生体の含窒素物の摂取と排泄の間には標準成長している動物では一定の平衡関係があるという現象が認められるのである。その結果は第4表、第2図に示す如くである。

第3表から明らかなる如く、鰯混食の鰯の消化吸収率は凡75~80%であり、必ずしも高率ではないが特に低率と断定するには早計であろう。又窒素平衡は0.060~0.115gの範囲で何れも正值を示していた。

III 考 察

上述の如く動物試育試験に依り各蛋白給源は極めて良好な成績をあげたが、飼料配合として7~8%の蛋白では一般に低蛋白食餌で蛋白の栄養価判定の試験として果して妥当であるか否かの問題が残されるわけであるが、10%の場合には既に報告されているので、低率にして実施してみた。第4表によつても明白な通り、試験期間中の食下量が1日約20gに達している事実

は特異的と言わねばならずその理由として未だ不詳ではあるが、給与飼料が動物の嗜好によく合ったためと言うよりはむしろ低蛋白飼料のため蛋白源の補充の意味で自然に食下量も増大したのではないかと考察されるのである。スルメ区と蛋白区では若干の差異を示すが、両飼料の差異は主としてイカ肉のエキス分即ち可溶性の非蛋白態窒素成分—アミノ酸、プリン塩基、アミン、ペタイン等の多寡によるものと考えられ、エキス分は僅少のほど良好であろうと推定されるのである。更に筆者等の1人⁸⁾の報告によるとスルメイカ肉の塩基性アミノ酸の含量は煮熱イカが鰯よりリヂフに於いて約5割、アルギニンでは約1割多いと言う。この事実は必須アミノ酸の含量の多い煮熱抽出蛋白を給与せる方が少々優れている理由を裏付けるものと考察される。しかしこの点は必須アミノ酸の必要量とかエキス分中の微量成分がもつ生理作用等の検討により一層明白になるものであり、現段階では推察の域を出ていない。

次に鰯混合飼料の鰯の消化吸収率に関してであるが、一般に食品の消化率は他の食品との配合割合及び調

Table 4. Absorption coefficient of protein in mixed diet

Period	Body weight (g)	Consumption		Excretion		Excreted nitrogen			Nitrogen equilibrium	Absorption coefficient
		Foods (g)	Nitrogen (g)	Urine (g)	Faeces (g)	Urine (g)	Faeces (g)	Total (g)		
August 1	160.2	23.9	0.185	8.97	1.7	0.045	0.019	0.064	+0.121	89.7
2	—	22.2	0.172	6.95	5.0	0.049	0.076	0.125	+0.047	55.8
3	164.0	17.4	0.164	5.35	4.4	0.035	0.065	0.100	+0.064	60.3
4	—	20.4	0.183	4.92	3.0	0.035	0.038	0.073	+0.110	79.2
7	172.0	24.9	0.203	9.51	3.1	0.062	0.047	0.109	+0.094	77.3
9	176.5	24.6	0.224	9.60	1.9	0.083	0.053	0.136	+0.088	76.3
11	181.0	24.3	0.208	7.30	1.5	0.063	0.034	0.097	+0.111	83.6
13	182.5	23.1	0.196	8.20	1.4	0.061	0.056	0.117	+0.079	71.4
15	184.5	23.5	0.200	—	0.8	—	0.033	—	—	83.5
17	186.0	21.4	0.181	6.30	0.9	0.083	0.038	0.121	+0.060	79.0
19	187.5	24.0	0.187	5.65	1.3	0.042	0.045	0.087	+0.091	75.9
21	190.0	25.4	0.223	6.80	2.1	0.054	0.054	0.108	+0.115	75.6
23	192.0	23.1	0.173	6.15	1.5	—	0.038	—	—	78.0
25	192.5	22.0	0.187	5.45	1.4	0.071	0.037	0.108	+0.065	80.2
27	193.0	23.6	0.202	9.20	1.6	0.078	0.046	0.124	+0.078	77.2

Experimental animal is white rat No.1 (♀)

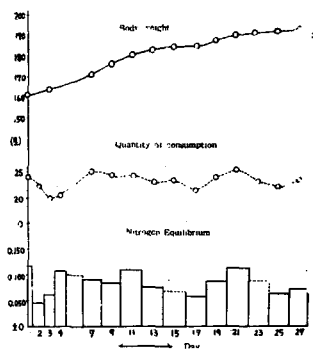


Fig. 2. Nitrogen equilibrium of mixed diet

理法等によつて変動するものであるし、特に動物試験法による測定は技術的にも多くの困難があり、劃一的な成績はなかなか期待され難い。第4表に示す如く区々の値が得られたのであるが筆者等は最も妥当な成績として75~80%としたのである。この成績に対して正當に比較すべき資料がなく、検出すれば、同一の配合飼料及び調理法等による報告がないためその良否の判定に速断は許されないのであるが、谷川氏⁴⁾並に Atwater 氏⁹⁾等の報告と比較すれば、牛肉、カゼイン等には劣るが、動物性蛋白質の消化率と較べて大きな差は認められないものと考察される。尙短期間ではあるが窒素平衡は既述の如く、凡そ正值であることが第2図より明白な通り食下量と稍比例的関係にある事実は全窒素物が不足なく供給されている事実と窒素分が大凡同じ程度に消化吸収にあづかっている証拠であると考察されるのである。

IV 結 論

動物試験は理化学的試験と異つて、精細な成績を期待することは極めて困難ではあるが、以上の結果から大凡の傾向として結論されることは次の如くである。

1) 動物飼育試験に依るスルメイカ肉蛋白市販鰯等の栄養価は混合飼料中蛋白給源として7%加えた場合に

於いても、カゼイン等に劣らぬ標準成長を示した。

2) 鰯7%混合食の含窒素物の消化吸収率を測定した結果大凡75~80%の成績を得た。これは牛肉、カゼイン等のそれには少々劣るか動物性蛋白質としては決して低率のものとは考えられない。

文 献

- 1) 吉村 (1953). 北大水産彙報 3 (3), 205.
- 2) 渡多越 (1935). 日化 56 (221).
- 3) 北林 (1952). 北水試月報 9 (3), 44.
- 4) 谷川 (1952). 北大水産彙報 3 (1), 75.
- 5) 鈴木 (1924). 理化学研究所彙報 1 (3), 232.
- 6) 前田 (1937). 理化学研究所彙報 16, 651.
- 7) Greenman & Duhring. 動物飼育試験法 (中宮次郎著) p. 129.
- 8) 吉村 (1953). 北大水産彙報 3 (3), 211.
- 9) Atwater. 栄養化学 (桜井芳人著) p. 108.