フィッシュソリュブルに関する研究—V.

フィッシュソリュブルのシロネズミに対する UGF 効果 (3)

築瀬正明・荒井君枝

(1967 年 8 月 14 日受理)

Studies on Fish Solubles—V.

Effect of Unidentified Growth Factor in Fish Solubles
on Growth of Rat (3)

Masaaki YANASE and Kimie ARAI*

To ascertain the beneficial effect of fish solubles as supplement to a casein-containing basal diet on the growth of female rats, as previously reported, two feeding experiments were also run with other experimental materials.

It was indicated that all fish solubles examined tended to give good influence on the growth and to improve the protein efficiency ratio (PER) for females in the latter feeding period. Thus it was found that the previous results are reproducible.

The effect was particularly evident with the fish solubles of Alaska pollack, the relative PER with it exhibiting 123 to that of basal ration, 100.

前報¹⁾の如くシロネズミを用いる成長試験において、基本餌料の蛋白源、カゼインの一部をフィッシュソリュブル（以下ソリュブルとす）などで代替すると、供試料中の UGF (unidentified growth factor, 未知成長因子) に基くと推測される効果は特異的に飼育後期における雌ネズミの成長に対して現われ、蛋白効率の向上がもたらされる。

本報ではソリュブルの示すこの効果について、その再現性あるいは供試原料の種類による差異を検討するため、再び各種のソリュブルを供試料とし二回の成長試験を行なった。

実験方法

供試料 実験1ではマアジ *Trachurus trachurus* の全魚体、実験2ではマアジ、サンマ *Cololabis saira*、スケトウ *Theragra chalcogramma* の全魚体およびカツオ *Euthynnus pelamys* の肉部よりそれぞれ試製したソリュブルを供試料とした。

これらの原料魚はいずれも鮮魚で、スケトウは富山県魚津産、他は都内築地で購入した。前報¹⁾のように原料を磨砕した後市販酵素剤を添加して酵素分解し、その可溶部よりソリュブルを調製した。

カゼイン 前報¹⁾同様、市販カゼインを稀酢酸により洗滌処理したものを基本餌料蛋白源に用いているが、実験1ではソリュブルの UGF 効果に関連し粗製カゼインによる類似の効果を比較照応するため、その1群の蛋白源に市販カゼインを用いた。

以上の化学組成を Table 1 に示す。

成長試験 前回の結果に基いて、試験動物には雌の離乳シロネズミを使用し、餌料の蛋白レベルは8%とした。餌料組成は Table 2 の如くで、飼育方法は従前と変わらない。

Table 1. Chemical analyses of protein sources used in feeding trials.

	Protein source	Dry matter %	Crude protein %	Fat %	Ash %	V. B. N** mg/100 g
Exp. 1	Fish solubles of jack mackerel (JS ₁)	64.5	58.8	0.45	4.44	169
	Casein, crude	91.3	86.7	0.40	1.87	—
	Casein*	90.7	87.6	0.24	1.62	—
Exp. 2	Fish solubles of jack mackerel (JS ₂)	75.0	52.7	0.51	4.38	190
	Fish solubles of saury (SS)	71.8	57.5	0.51	4.85	210
	Fish solubles of Alaska pollack (PS)	59.4	45.8	0.48	4.02	207
	Meat solubles of skip jack (MS)	75.9	57.2	0.60	2.87	133
	Casein*	—	83.7	—	1.46	—

* The casein purified by washing with 0.5% acetic acid.

** Volatile basic nitrogen.

Table 2. Composition of diets.

Diet* Ingredient	Exp. 1			Exp. 2				
	8% casein	8% crude casein	+JS ₁	8% casein	+JS ₂	+SS	+PS	+MS
Protein source	8 Casein	8.09 Crude casein	6.8 Casein 1.79 JS ₁	8 Casein	6.8 Casein 1.90 JS ₂	6.8 Casein 1.75 SS	6.8 Casein 2.19 PS	6.8 Casein 1.75 MS
α -Starch	47	47	47	47	47	47	47	47
Sucrose	32.2	32.2	32.2	32.2	32.2	32.2	32.2	32.2
Soybean oil	5	5	5	5	5	5	5	5
Salt mixture**	4	4	4	4	4	4	4	4
Vitamin mixture***	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
<i>dl</i> -Methionine	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Choline chloride	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Cellulose flour	3	3	3	3	3	3	3	3
Total	100	100.09	100.59	100	100.7	100.55	100.99	100.55

* JS₁, JS₂ = Fish solubles of jack mackerel, SS = Fish solubles of saury, PS = Fish solubles of Alaska pollack, MS = Meat solubles of skip jack.** Jones-Foster salt²¹.*** Vitamin mixture in starch, supplied: (mg/kg diet) thiamin-HCl 5, riboflavine 8, pyridoxine-HCl 5, Ca-pantothenate 40, niacin 40, inositol 100, *p*-aminobenzoic acid 100, ascorbic acid 100, folic acid 2, biotin 0.4, vitamin B₁₂ 0.03, menadione 5, vitamin A (2,000 IU), vitamin D₃ (200 IU) and *dl*- α tocopherol 80.

Table 3. Feeding results of Experiment 1*.

(Feeding period 8 weeks, June 7~Aug. 2, '66)

Diet**	No. rats (female)	Initial weight g	Weight gain g			Protein intake g			PER***		
			week			week			week		
			1st~ 6th	7th~ 8th	1st~ 8th	1st~ 6th	7th~ 8th	1st~ 8th	1st~ 6th	7th~ 8th	1st~ 8th
8% casein (Basal)	9	50.7	110.4	31.7	142.1	33.73	14.42	48.15	3.274 (100)	2.196 (100)	2.951 (100)
8% crude casein	5	50.4	108.4	34.4	142.8	33.71	15.30	49.01	3.215 (98.2)	2.249 (102.4)	2.914 (98.7)
Basal + JS ₁	9	50.6	105	36.1	141.1	33.41	15.20	48.61	3.143 (96)	2.376 (108)	2.902 (98.3)

* Values are the means of individual values for 9 or 5 rats.

** JS₁ = Fish solubles of jack mackerel.

*** Protein efficiency ratio, grams of gain per gram of protein eaten. In parentheses are indexes of PER.

結 果

実験 1 Table 3 に見るように本飼育結果ではアジソリュブルの添加が雌ネズミの成長に影響を与える時期は前報の場合よりかなり遅く、飼育期間 8 週間の中、6 週間を経過した後の 2 週間においてである。この期間におけるアジソリュブル群の蛋白効率は対照群の 100 に対し 108 を示す。また基本餌料蛋白の精製カゼインを全量市販カゼインで代えると、僅かではあるが雌ネズミの成長動向にソリュブル添加の場合と同様の影響が見られる。

実験 2 この場合は Table 4 に見るように、ソリュブル添加の効果はいずれも飼育期間 8 週間で前期 5 週間と後期 3 週間に分けたときの後期 3 週間に見られる。効果の程度は供試ソリュブルの種類によつてかなりの差異があることが注目される。4 種のソリュブルの中では、スケトウソリュブルによる効果が特に著しく、その蛋白効率は対照群の 100 に対し 123 を示している。

Table 4. Feeding results of Experiment 2*.

(Feeding period 8 weeks, Oct. 18~Dec. 13, '66)

Diet**	No. rats (female)	Initial weight g	Weight gain g			Protein intake g			PER		
			week			week			week		
			1st~ 5th	6th~ 8th	1st~ 8th	1st~ 5th	6th~ 8th	1st~ 8th	1st~ 5th	6th~ 8th	1st~ 8th
Basal (8% casein)	6	45.3	73.83	50.41	124.2	20.85	20.32	41.18	3.540 (100)	2.481 (100)	3.017 (100)
+JS ₂	6	45.3	74.08	51.24	125.3	20.86	19.49	40.35	3.551 (100.3)	2.630 (106)	3.106 (102.9)
+SS	6	45.2	72.66	55.24	127.9	20.9	20.35	41.25	3.477 (98.2)	2.715 (109.4)	3.101 (102.8)
+PS	6	45.3	70.91	63.16	134	20.8	20.56	41.37	3.409 (96.3)	3.072 (123.8)	3.241 (107.4)
+MS	6	45.2	66.16	51.99	118.2	20.89	18.68	39.57	3.166 (89.5)	2.783 (112.2)	2.986 (98.9)

* Values are the means of individual values for 6 rats.

** Refer to the foot note in Table 2 for abbreviations.

考 察

本実験においても、一定の飼育条件では供試ソリュブルによる添加効果は大勢として飼育後期における雌ネズミの成長に対して現われ、前報で観察した現象が再現性を有することを確認した。実験により効果発現の時期に相違があるのは使用した動物の履歴や、制御し得ない飼育条件の僅かな差に基くものであろう。

ソリュブルの添加効果が原料の種類によつて差異を示すことは、ヒナ³⁾の場合に報ぜられているようにシロネズミの場合も予想するところであつたが、アジ、サンマの赤身魚より白身魚のスケトウに大きな効果が見られたのは意外とする。粗製カゼインには精製カゼインには無い成長因子が存するといわれるが⁴⁾、本飼育条件では両者によるシロネズミの成長動向に多少の差異が認められた。

さて本実験で用いた供試ソリュブルはいずれも脂肪含量が小で、ソリュブルの添加割合を考慮するとソリュブル中脂肪の試験餌料への寄与は極めて少ない。したがつてソリュブル中の脂肪がソリュブル添加効果の本体となり得る可能性は薄い。このことは添加効果の本体に UGF を想定する一つの根拠となるものである。

要 約

前報で観察したフィッシュソリュブルの添加効果を再検するため、再び5種のソリュブルを供試料とし、餌料の蛋白レベル8%において雌離乳シロネズミによる成長試験を行なつた。

この結果カゼインを蛋白源とする基本餌料への供試ソリュブルの添加は、いずれも前報と同様に飼育後期における試験動物の成長に好影響を及ぼし、蛋白効率を向上せしめることを認めた。供試ソリュブルの中ではスケトウソリュブルによる効果が特に大きい。

文 献

- 1) 築瀬正明・荒井君枝：本誌。
- 2) J. H. JONES and C. FOSTER: *J. Nutrition*, **24**, 245 (1942).
- 3) 小柳達男・岩垂 亨：北水研報, No. **15**, 38~41 (1957).
- 4) 上原悌次郎・深野美智子・戸崎瑛子：ビタミン, **25**, 197~199 (1962).