

## 大豆ペプチド摂取時の体たん白質代謝状態の評価

### EVALUATION OF NUTRITIVE VALUE OF PEPTIDE PREPARATIONS DERIVED FROM SPI

野口 忠・金 鍾姫・三浦 豊（東京大学農学部）

Tadashi NOGUCHI, Jong Hee KIM and Yutaka MIURA

Faculty of Agriculture, The University of Tokyo, Tokyo 113

#### ABSTRACT

Nutritive value of peptide preparations (Hinute PM and S) derived from SPI was determined by two recently developed methods: response of plasma immunoreactive and total insulin-like growth factor- I (IGF- I ) concentrations and urinary excretion of acid soluble peptides (ASP). Plasma immunoreactive IGF- I concentration was significantly lower in the rats fed on the Hinute PM or S diet than in those fed on a casein diet. Plasma immunoreactive IGF- I /total IGF- I ratio was also lower in the rats fed on the Hinute PM or S diet than in those given the casein diet. These results suggest that the activity of protein anabolism is lower in the Hinute-fed rats than in the casein-fed rats. Supplementation of methionine to the Hinute diets improved the nutritive value significantly. There was no significant difference between the Hinute-fed rats and casein-fed rats in the urinary excretion of ASP. This suggests that the rate of whole body protein degradation is not significantly different between the Hinute-fed and casein-fed rats. These results suggest that the difference in the growth rate in the rats given the Hinute and casein diets is due to the difference in the rate of whole body protein synthesis. *Nutr. Sci. Soy Protein, Jpn.* **11**, 83-86, 1990.

近年、大豆たん白質由来のペプチド製品が開発され、その特徴的性質、特に栄養学的特性から、その利用が有望視されている。本研究では、著者らが開発してきた食餌たん白質の栄養価の判定法を用いて、この大豆たん白質由来のペプチド製品の栄養価の評価を行おうとしたものである。

#### 実験方法

大豆たん白質由来のペプチド標品としては、ハイニユート PM とハイニユート S を用いた。これらの製品を用い粗たん白質として12%含む飼料を調製した。実験動物としては、Wistar 系雄ラット（初体重100 g 前後のもの）を用いた。

栄養価の評価は、2通りの方法で行った。第1は、血漿中のインスリン様成長因子 I (IGF-I) の応答を

みるものである<sup>1)</sup>。ラットを上記飼料で1週間飼育した後、採血し、直接ラジオイムノアッセイ法により IGF-I を定量した（この定量値を imIGF-I とする）。この方法は、活性型の IGF-I を定量としている可能性が大きい、血中の IGF-I の全量を定量することにはならないことが知られている。そこで、血漿を酸-エタノール混液で処理した後、ラジオイムノアッセイ法で IGF-I 量を定量し、これを全 IGF-I 量（以下 tIGF-I とする）とした。第2の評価法は、尿の酸可溶性ペプチドを定量したたん白質の栄養状態を判定しようとするものである。この方法の詳細は文献<sup>2)</sup>に詳しく記したので、ここでは省略する。

#### 結果

Table 1 に、ハイニユート PM, ハイニユート S を

給与したラットの血漿中のimIGF-I, tIGF-I, imIGF-I/tIGF-I比を示した。参考までに、以前に報告したフジプロR, カゼイン, 無たん白質食等を給与したラットの結果を合わせて示した。Table 1 から明らかなように、ハイニュート PM, ハイニュート S については、これらの IGF-I に関する指標について、必ずしも十分に良好といえる成績は得られなかった。しかし、これらにメチオニンを補うと、飛躍的に評点の上昇が認められた。

一方、尿ペプチド法の結果をみると (Fig. 1), ハイニュート PM, ハイニュート S などを摂取したラット

で、たん白質の代謝 (分解) が活性化され、尿へのペプチド排泄が上昇することが明らかである。また、この場合に、ハイニュートに直接由来する可能性のあるペプチドは尿へ排泄されるかを考える目的で、尿ペプチドのアミノ酸パターンを調べてみたが (Fig. 2), アミノ酸パターンは、無たん白質食を摂取させたラットの尿ペプチドのアミノ酸パターンとほとんど同一で、ハイニュート由来のペプチドの排泄はたとえあるとしても、量的にはほとんど無視しうる程度であることが明らかとなった。すなわち、ハイニュート由来のペプチドがそのままの形で体内に取り込まれる可能性はほと

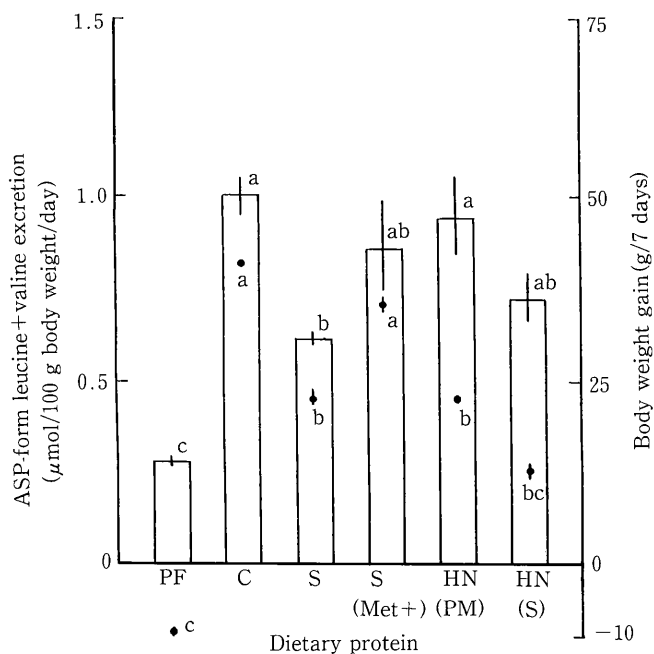


Fig. 1. Body weight and urinary excretion of acid-soluble peptide (ASP)-form amino acids in the rats given Hinute and other dietary protein sources. Urinary excretion of acid-soluble peptide (APS)-form amino acids was expressed as  $\mu$ moles/day taking leucine and valine as the representative ASP-form amino acids (for details, see reference 2). PF, protein-free diet; C, casein diet; S, SPI diet; S (Met), SPI diet supplemented with methionine, lysine and threonine up to the level of National Research Council recommendations; HN (PM), Hinute PM diet; HN (S), Hinute S diet. Data not sharing common superscript letters are significantly different ( $p < 0.05$  or less).

Table 1. Plasma immunoreactive and total insulin-like growth factor-I (IGF-I) concentrations in the rats given Hinute and other dietary protein sources. Immunoreactive IGF-I was assayed using the original plasma and the total IGF-I was assayed after treating the plasma by acidified ethanol (for details, see reference 1). Data not sharing common superscript letters are significantly different ( $p < 0.05$  or less).

Diet	Plasma concentration of IGF-I (U/ml)					
	Immunoreactive (i)		Total (t)		Ratio (t/i)	
	Mean	SEM	Mean	SEM	Mean	SEM
Casein	6.6 <sup>d</sup>	0.2	24.5 <sup>c</sup>	2.9	3.71 <sup>ab</sup>	0.40
Protein free	1.2 <sup>a</sup>	0.1	7.0 <sup>a</sup>	0.5	5.91 <sup>cd</sup>	0.39
Hinute PM	2.2 <sup>bc</sup>	0.3	14.4 <sup>ab</sup>	1.4	6.89 <sup>de</sup>	0.46
Hinute S	1.6 <sup>ab</sup>	0.2	13.0 <sup>ab</sup>	1.7	8.24 <sup>e</sup>	1.17
SPI+glutamic acid	2.6 <sup>c</sup>	0.4	12.9 <sup>ab</sup>	1.4	5.14 <sup>bc</sup>	0.28
SPI+methionine	5.7 <sup>d</sup>	0.2	18.9 <sup>bc</sup>	0.7	3.32 <sup>a</sup>	0.19

Dietary crude protein level was 12%. Mean and SEM for 6 rats.

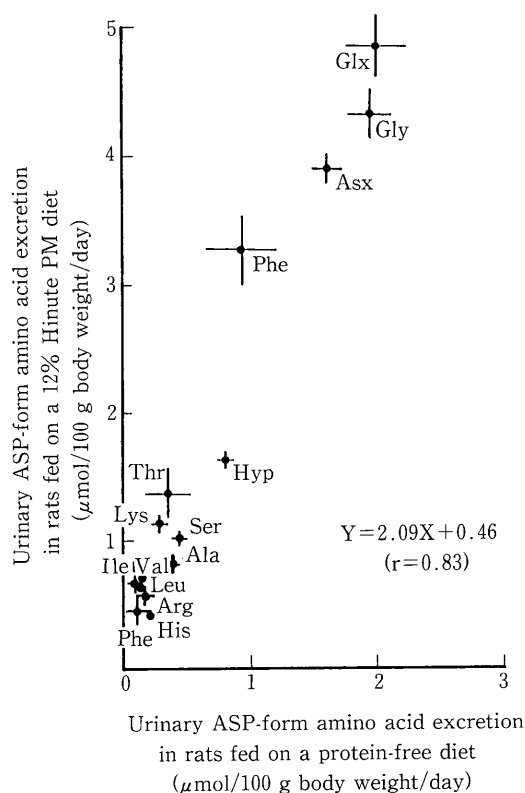


Fig. 2. Amino acid pattern of acid-soluble peptides (ASP) excreted into urine in the rats given a Hinute or a protein-free diet (for details of the expression of the results, see reference 2).

んどないものと考えてよからう。一方、体たん白質の合成の方はハイニユート摂取によっては十分に活性化されているとはいえないようで、これが、体重の増加率等に反映されていると考えられよう。しかし、この点も、メチオニンの添加によって大幅に改善されていることが明らかである。

## 考 察

今回の結果をみると、ハイニユート PM, ハイニユート S などは、なんらかの手段によってメチオニン添加を行うと、より優れた製品になると判断される。しかし、この結果は、メチオニン要求量の高い若齢ラットについてのもので、ヒトの成人の経腸輸液などを考えた場合に、やはりメチオニンが補給されるべきかどうかについては、別途研究を行う必要があることは言をまたない。また、ハイニユートを摂取した動物の尿中へ、ハイニユート由来のペプチドがほとんど出現しなかったことは、この製品が、経腸輸液の素材として、

良好な製品であることを示唆している。今後、より広範囲の指標を採用した研究が展開され、この製品の特徴が明確にされることが切望される。

## 文 献

- 1) Takahashi, S., Kajikawa, M., Umezawa, T., Takahashi, S.-I., Kato, H., Miura, Y., Nam, T. J., Noguchi, T. and Naito, H. (1990) : Effect of dietary protein on the plasma immunoreactive insulin-like growth factor-I/somatomedin C concentration in the rat. *Br. J. Nutr.*, **63**, 521-534.
- 2) Noguchi, T., Nam, T. J., Kato, H. and Naito, H. (1988) : Further studies on the nutritional factors affecting the urinary excretion of acid-soluble peptides in rats. *Br. J. Nutr.*, **60**, 321-337.