

# SPIあるいはSPI加水分解物の食事がマウスの感染抵抗力に及ぼす影響

EFFECTS OF SPI OR SPI HYDROLYSATE DIET ON THE RESISTANCE TO STREPTOCOCCAL INFECTION IN MICE

山本 茂 (琉球大学医学部)

太田房雄 (徳島大学歯学部)

Shigeru YAMAMOTO<sup>1</sup> and Fusao OTA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Faculty of Medicine, University of the Ryukyus, Okinawa 903-01

<sup>2</sup>School of Dentistry, The University of Tokushima, Tokushima 770

## ABSTRACT

Effects of SPI or SPI hydrolysate diet on the resistance against a bacterial infection were studied in mice. Female ddy strain weaning mice were fed 20% casein (control), 40% casein, 40% soy protein or 40% SPI hydrolysate diet. On day 15 on the diets, the mice were injected intraperitoneally with  $5 \times 10^3$  group B streptococci/g body weight and their survival rates were observed for the following 10 days. The food intakes and growth of animals of all the groups were similar. The resistances of mice fed 40% casein, SPI or SPI hydrolysate were not different statistically. *Nutr. Sci. Soy Protein, Jpn.* **10**, 103-105, 1989.

近年、大豆たん白質は血中コレステロール低下作用をはじめとして多様な機能を有することが報告されている。この様な大豆たん白質の特殊な機能が感染抵抗力においても存在するかどうかは興味深いことである。

たん白質摂取量と免疫の関係に関する研究は多数あるが、それらは低たん白質と正常の比較が大部分である。それ故、正常な発育をしているような条件下においてたん白質の種類によって感染抵抗力に差があるかないかは全く分かっていない、この点を明らかにする試みを岸野ら<sup>1,2)</sup>が行っている。彼らは、正常な大豆たん白質とカゼイン食で飼育したラットで各種細胞性免疫能を比較した。その結果は、たん白質の違いによってある種の免疫能は影響を受けているが、結果として whole body の抵抗力がどうであるかという結論には至っていない。何故ならば、マイトジェンに対する反応に見るように、胸腺と脾臓では、全く正反対であるというようなことがあるからである。このような問題は、特定の免疫指標を測定した場合にはよく起

る。例えば、低たん白質での免疫指標の測定報告は多数あるが、それらの結果は指標によって大きく異なり、結局 whole body ではどうなるのか不明である<sup>3,4)</sup>。それ故、今回の実験では免疫能の総合力とも言える感染に対する生存率といった単純な指標の方が分かり易いと考え実施した。食事は高たん白質とした。これは、高カゼイン食で感染抵抗力が低下することを我々は前に観察したが<sup>5)</sup>、大豆たん白質では低下を防ぐ機能を有するのではないかという期待があったからである。

## 材料と方法

実験には3週齢、体重約15gの ddy 系雌マウスを用いた。動物は12時間明暗サイクル(明8:00-20:00)、 $22 \pm 2^\circ\text{C}$ の部屋で飼育した。マウスを4群に分け、Table 1に示した実験食、すなわち20%カゼイン食(コントロール)、40%カゼイン食、40%大豆たん白質食(不二製油、分離大豆たん白質)および40%ペプチド食(大豆たん白質加水分解物、不二製油製、ハイ

ニュート)を25日間与えた。同じ食事群の動物は同じケージで約10匹ずつの群飼いとされた。毎朝10時に体重測定を行なうと同時に、餌を新しいものと取り替え、残食は乾燥して食物摂取量計算を行なった。

実験食15日目に前に述べた方法<sup>5)</sup>で調製したB群連鎖球菌を体重1gあたり $10^3$ 個腹腔内投与し、その後の生存率を観察した。

### 結果と考察

感染前14日間の食物摂取量を Table 2 に示した。20%カゼイン食群, 40%カゼイン食群, 40%大豆たん白質食群および40%ペプチド食群の1日当り食物摂取量は、それぞれ3.8, 3.9, 3.7および3.5gでよく似ていた。

感染前14日間の体重変化を Fig. 1 に示した。4つの食事群の体重変化には全く差が見られなかった。即ち初体重は約15gで、14日目の体重は約26gであった。

Fig. 2 に感染後15日間の生存率を示した。どの食事群でも感染後3日目から死亡し始め7日以後はほとんど死亡しなかった。

20%カゼイン食群の最終生存率は45%であったのに

Table 1. Compositions of experimental diets

Ingredient	Dietary groups			
	20% Casein <sup>1</sup>	40% Casein <sup>1</sup>	40% SPI <sup>2</sup>	40% Peptide <sup>3</sup>
	%	%	%	%
N source	20.0	40.0	40.0	40.0
Carbohydrate <sup>4</sup>	67.0	47.0	47.0	47.0
Corn oil	5.0	5.0	5.0	5.0
Minerals <sup>5</sup>	5.0	5.0	5.0	5.0
Vitamins <sup>6</sup>	1.0	1.0	1.0	1.0
Cellulose	2.0	2.0	2.0	2.0

<sup>1</sup> Crude protein was 84.3%.

<sup>2</sup> Soy protein isolate supplied by Fuji Oil Co. Crude protein was 83.3%.

<sup>3</sup> Supplied by Fuji Oil Co., N×6.25=83.3%

<sup>4</sup> Starch : sucrose, 2 : 1 ratio.

<sup>5,6</sup> Obtained from Oriental Yeast Co.

Table 2. Food intake for 14 days before the inoculation

Group		Intake
		<i>g/day</i>
20% Casein	(N=57)	3.8±0.6
40% Casein	(N=66)	3.9±0.5
40% SPI	(N=20)	3.7±0.6
40% Peptide	(N=20)	3.5±1.1

対し、40%カゼイン食群では20%と低かった。40%大豆たん白質群の最終生存率は25%で、40%カゼイン食群の値と有意差はなかった。40%ペプチド群の最終生存率は10%で最も低かったが他の40%たん白質群と統計的な差は無かった。

今回の実験では、カゼインで感染抵抗力が著しく低下する高たん白質条件でも、大豆たん白質あるいは、そのペプチドには低予防作用のようなものがあることを期待したが、結果はカゼインと差が無かった。もちろん本実験は、ただ1種類のマウスに1種類の細菌を感染させただけのものであり、この結果から大豆たん白質には免疫機能を高める様な作用があるかないかを結論することはできない。

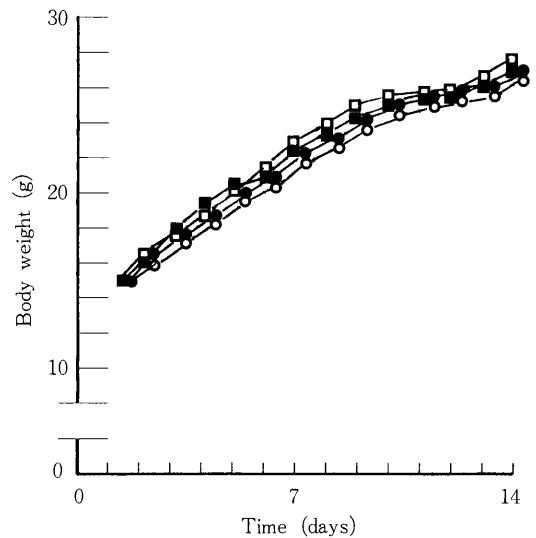


Fig. 1. Changes in body weight of mice fed the diet of 20% casein (□), 40% casein (■), 40% SPI (●) or 40% peptide (○).

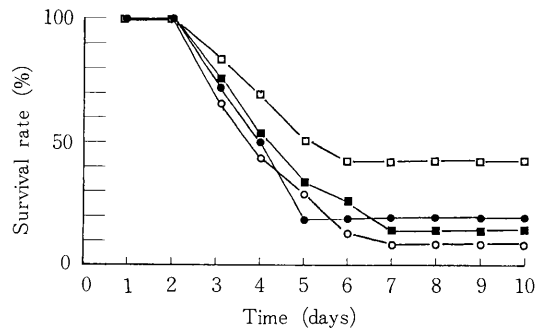


Fig. 2. Time course of the survival rates of mice fed diet of 20% casein (□), 40% casein (■), 40% SPI (●) or 40% peptide (○).

たん白質欠乏状態では、いろいろのアミノ酸、とくにトリプトファン、メチオニンなどが免疫機能を著しく昂進したり、抑制することが報告されている<sup>4)</sup>。もし、このような機能昂進効果を、今回の実験のように成長等が十分に充たされる条件下でも発揮できる方法が見つかれば、それは術後の感染防御のための栄養法としても価値の高いものになると思われるので、今後さらに詳しい検討を行ないたいと考えている。

#### 要 約

- 1) 今までの報告から SPI は免疫機能昂進作用を持つ可能性が推測されたので、感染実験からこの点をしらべた。
- 2) 20%カゼイン, 40%カゼイン, 40% SPI および 40% SPI ペプチドの食事を与えたマウスの食物摂取量や成長に差は無かった。
- 3) B 群連鎖球菌に対する抵抗力は、20%カゼイン食群が他群より強かった。しかし40%カゼイン, SPI および SPI ペプチド群の間には差がなく, SPI あるいは SPI ペプチドに免疫機能昂進作用は観察されなかった。

#### 文 献

- 1) 岸野泰雄, 森口 寛 (1984): 大豆たん白質の細胞性免疫能に及ぼす影響. 大豆たん白質栄養研究会会誌, **5**, 67-70.
- 2) 森口 寛, 戸羽正道, 岸野泰雄 (1985): 大豆たん白質の細胞性免疫能におよぼす影響, とくに脾, 胸腺の変化を中心に. 大豆たん白質栄養研究会会誌, **6**, 38-44.
- 3) Chandra, R. K. and Newberne, P. M. (1977): Nutrition, Immunity and Infection. Plenum Press, New York.
- 4) Gross, R. and Newberne, P. M. (1980): Role of nutrition in immunologic function. *Physiol. Rev.*, **60**, 188-302.
- 5) Yamamoto, S., Ota, F., Akiyama, M., Takeuchi, S., Ikemoto, S., Shizuka, F., Kishi, K., Fukui, K and Inoue, G. (1988): Optimal protein intake estimated by the resistance to streptococcal infection and the nutritional indices in mice. *J. Nutr. Sci. Vitaminol.*, **34**, 423-432.