オオバコ種皮中の非吸収性多糖類の栄養について

(昭和 48 年 12 月 10 日受理)

福 場 博 保^{*1} 佐々木 喜代^{*1}
松 室 徳 治^{*2} 小 池 啓 昭^{*2}

Nutritional Study of Non-digestible Polysaccharides Contained in Flea Seed Husk

Hiroyasu FUKUBA^{*1}, Kiyo SASAKI^{*1}
Tokuji MATSUMURO^{*2} and Hiroaki KOIKE^{*2}

(*1 Ochanomizu University, Research Institute of Food Chemistry:
1-1, Otsuka 2-chome, Bunkyo-ku, Tokyo; *2 The Lion Dentifrice Co.,
Development Laboratories: 3-7, Honjo 1-chome, Sumida-ku, Tokyo)

It is well known that flea seed husk contains about 64% of non-digestible polysaccharide and also this husk has some laxative action. Then the nutritional studies of this husk were undertaken to confirm its suitability as dietetic food.

For the experiment, 60 male rats were divided into three groups, namely, control, 3 and 10% husk added diets groups, and animals were fed for 3 months with these diets and every day the body weight, and weights of feed intaken, of water drunken and also of feces excreted were measured.

The lower body weight gain was observed only with 10% husk added diet group, and 3% group showed almost the same growth as that of control group. By the administration of this husk, the amounts of feces excreted were increased, but there was no sign of diarrhea.

The weight of organ was measured about 10 organs, but there were no significant differences between these weights was of normal and those of 3% group, while these were significant between normal and 10% group.

The histological examination was also done with these organs of three groups, but the evident changes were not recognized.

(Received December 10, 1973)

近年低カロリー食品に関する研究が進められているが、これらの中には各種の非吸収性糖類がその目的のために利用される場合が多い。さらにフランス等ではダイエットフードとして単に低カロリー食品のみならず排便促進性物質をもそのカテゴリー中に含めている。

従来からオオバコ (*Plantago ovata* • Forsk (Fam. *Plantaginaceae*)) の種子 (車前子) の皮殻には緩下剤的作用のあることが知られ、西洋においてはそのために

用いられることもあったが、このものの主成分はペントザン、メチルペントザン、ポリウロン酸であり¹⁾、非吸収性多糖類が成分の大半を占め、その他タンニン、灰分を含んでいることが明らかにされている。

本品を用いた場合の栄養実験についてはいまだ報告がないので、ネズミを用い成長実験を行ない、臓器に異常を生ずるか否かについて試験を行なった。

I. 実験方法

1. 試料

市販インド産オオバコ種子の皮殻(皮殻85%, 胚芽15%の混合物)粉末を用いた。またこのものに含まれる粘質物は冷水可溶物約24%, 熱水可溶物約40%であった。

*1 お茶の水女子大学 食物化学研究施設: 東京都文京区大塚 2-1-1

*2 ライオン歯磨開発研究所: 東京都墨田区本所 1-3-7

Fig. 3. Weights of feces excreted daily (calculated on the basis of 100 g body weight)
—— : Control - - - - : 3% Group - . - . : 10% Group

Fig. 4. Weights of feces excreted daily (calculated on the basis of 100 g feed intaken)
—— : Control - - - - : 3% Group - . - . : 10% Group

2. 動物飼育実験

ドンリュウ系シロネズミ (♂) 体重 120 g 前後のものを選び、10日間の予備飼育後、各群20匹とし、(イ)対照群、(ロ)オオバコ皮殻 3 % 添加群、(ハ)オオバコ皮殻 10 % 添加群 (3 % 群および 10 % 群と略す) の 3 群とし、基本飼料としてはオリエンタル酵母製ネズミ飼育飼料を用い、3 % 群および 10 % 群にはそれぞれ、オオバコ皮殻を混合し、成形した固型飼料を与えた。なお飼料および水は自由に摂取させ、毎日、体重、飼料摂取量、水摂取量および糞量を測定した。なお飼育時の飼育室温度は 15~20° であった。

3. 臓器重量および臓器標本の作成

3 か月間飼育したのち、全動物を解剖し、各臓器の重量を求めた。さらに肝臓、ジン臓、ヒ臓、副ジン、胸腺、心臓、肺臓、精巣について組織標本作製し、組織学的検査を行なった。

II. 実験結果および考察

飼育実験を行なった場合のネズミの生長曲線は Fig. 1 に示すようなものとなった。この結果から 10 % 群では明らかに体重増加が他の 2 群より劣ることが示され、3 % 群では対照群とは著しい差は認められなかった。この間の飼料摂取量は Fig. 2 となり、3 % 群および 10 % 群では対照群より摂取量の増加がみられた。なおこの図では体重 100 g 当りの摂取量で示したものである。同様に体重 100 g 当りの糞量を示したものが Fig. 3 であり、

10 % 群では当然のことながら、オオバコ皮殻中の粘質物の影響を受け、糞量が増加している。3 % 群も対照群に比較し糞量は多くなるが、その差はそれほど著しくはない。なお摂取飼料 100 g 当りの糞量を求めてみると、Fig. 4 のように非吸収性の多糖類の多い群ほど、糞量が多くなり、腸管内でこれらの多糖類が水を含んで膨潤し、腸管を刺激して、排せつを促進し、糞量の増大に関与していることを示している。なお、ソルビトール、キシリトールあるいはマルチトールのような糖アルコール類を添加した飼料を与えた場合には、腸管を刺激し、下痢症状を呈することが知られているが、オオバコ種皮の場合には、粘質多糖がゲル状になるにもかかわらず、糖アルコールの場合のような腸管よりの脱水が起こらないためか、下痢症状は示さなかった。

以上の飼育実験の結果からは、腸管刺激による糞量の増大が認められただけで、3 % 程度の添加では著しい体重の差は対照群との間には認められなかった。しかし、生理的に悪影響があるか否かをさらに検討する必要がある。飼育実験終了後、解剖し、臓器重量を測定したが、その結果は Table 1 に示すところである。

この結果より、10 % 群では対照群に比較して、精巣の体重比で 5 % 水準で有意に大きな値となった外には有意差は得られなかった。

また各ネズミの血液の白血球数、赤血球数、ヘモグロビン値、ヘマトクリット値を求めたが、Table 2 に示す

Table 1. Organ Weight and the Ratio to Body Weight

	Control group		3 % Group		10 % Group	
	Organ weight (g)	Ratio (%)	Organ weight (g)	Ratio (%)	Organ weight (g)	Ratio (%)
Liver	11.91 ± 1.76**	3.16	11.60 ± 1.47	3.26	11.03 ± 1.71	3.45
Heart	1.06 ± 0.11	0.28	1.03 ± 0.10	0.29	0.93 ± 0.12	0.29
Spleen	0.54 ± 0.09	0.14	0.55 ± 0.14	0.16	0.49 ± 0.08	0.15
Kidney	2.62 ± 0.32	0.70	2.50 ± 0.28	0.70	2.25 ± 0.36	0.70
Lung	1.72 ± 0.42	0.46	1.63 ± 0.28	0.46	1.43 ± 0.20	0.45
Thymus	0.61 ± 0.12	0.16	0.59 ± 0.12	0.16	0.44 ± 0.10	0.14
Testis	2.75 ± 0.36	0.73	2.62 ± 0.23	0.74	2.66 ± 0.30	0.83
Adrenal*	46.7 ± 9.48	0.01	44.3 ± 8.32	0.01	41.5 ± 11.38	0.01
Body weight	377.21 ± 44.31		355.53 ± 36.91		319.74 ± 34.23	

* mg

** Standard deviation

Table 2. Examination of Blood

	Leucocytes	Erythrocytes	Hemoglobin (g/dl)	Hematocrit (%)
Control	6189	853 × 10 ⁴	14.2	46
3 % Group	7822	867 × 10 ⁴	14.6	47
10 % Group	7800	873 × 10 ⁴	14.8	47

結果となり、白血球数において3%群で対照群と2%水準で、また10%群では1%水準で有意差が認められた外には有意の差は得られなかった。なお同時に血液像についても精査を行なったが特に異常は認められなかった。

また、各臓器の組織標本を作成し、顕微鏡下に観察を行なったが、オオバコ皮殻の添加による明瞭な変化はほとんどみられず、とくに脾小節の萎縮、リンパ球の変性、肝細胞の変性、腎尿細管上皮の変性は分離等薬物投与に基因するような変化は見られなかった。ただ10%群のネズミ肝の一部に小脂肪滴の沈着がみられた。対照群、3%群にはみられなかったもので、オオバコ種皮の投与の影響と推定された。

以上の結果から、ネズミの生長については、対照群が実験開始時の体重が終了時3.0倍に増加しているのに対し、3%群、10%群がそれぞれ2.9、2.6倍となり、10%群では明瞭に体重増加が抑えられるが、若干臓器重量比、血液成分で変化が現われ、3%群ではほぼ変化のないことが確められ、糞量については10%では顕著に増大し、3%群でも対照群より増加することが明らかとなった。

結 論

非吸収性多糖類を多量に含むオオバコ皮殻を飼料に3%および10%混合して、ネズミに与え、飼育実験を行なったところ、つぎのような結果を得た。

- 1) 3%添加群では対照群と同様な生長曲線が得られたが、10%群では生長は若干抑えられる。
- 2) 糞量は10%群では顕著に増大し、3%群でも、その量は対照群より多くなる。
- 3) 臓器重量、臓器の体重比、血液成分については3%群では対照群とほぼ差違が認められないが、10%群では精巣の体重比に有意の差が認められた。また白血球数では投与群で3%群、10%群ともに増大が見られた。
- 4) 臓器の組織像についてはほとんど変化を認めなかった。

本実験を行なうに当って組織標本の観察を担当された、東京大学医学部第一内科講師兼高遠武氏に感謝いたします。

文 献

- 1) Laidlaw, R. A. and Percival, E. G. V.: J. Chem. Soc. (London), 1600 (1949).