水産物のシロネズミコレステロール代謝におよぼす 影響に関する研究—Ⅳ.

アサクサノリ中の有効成分の分別 (1)

金田 尚志・荒井 君枝

(1964 年 11 月 7 日受理)

STUDIES ON THE EFFECTS OF MARINE PRODUCTS ON CHOLESTEROL METABOLISM IN RATS—IV. FRACTIONATION OF EFFECTIVE SUBSTANCES FROM PURPLE LAYER (1)

Takashi KANEDA and Kimie ARAI*

In a previous paper† the authors showed that the inclusion of dried purple laver (*Porphyra tenera*) in the diets of rats reduced the level of plasma cholesterol. This paper describes attempts to define the activity in terms of solubility. As shown in Fig. 1 purple laver was extracted with ether, several percentages of ethanol and distilled water. Donryu strain rats were fed *ad libitum* for 16 days with diets containing the fractions obtained.

The ether-soluble fraction at the level of only 0.016 % in the basal diet was the most effective for reducing plasma cholesterol. The 50 per cent ethanol- and water soluble fractions were also effective, but the absolute- and 75 per cent ethanol-soluble fractions increased the plasma cholesterol of rats. The residue after extraction had a cholesterol-depressing effect, possibly because some water-soluble material still remained (Table 3).

†This Bulletin: 29, 1020-23 (1963).

I 緒 言

筆者らは本研究の第Ⅰ報¹⁾において、アサクサノリ、アオノリなどの海藻はシロネズミの血漿コレステロールを低下させる作用があることを報告した。そこで、アサクサノリ中のいかなる成分が効力を有するかを知るため、溶剤を用いて分別を行ない、そのおのおのの区分について動物試験を行なったのでその結果を報告する。

II 実験の部

1. 供試品: 大牟田市産アサクサノリのかなり上等品を用いた。本品を Fig. 1 に示すような方法により分別を行なった。すなわち、デシケーター中に貯蔵乾燥したノリ 300 g (97 枚) を細切し、10 倍量のエーテルを加え一夜放置後口過すること 3 回、ついで残存するエーテルを蒸溜除去したノリは 3.5 l の無水エタノールを加え、湯浴上に 3 時間還流加熱を 3 回行なった。つぎに、75 %エタノール、50 %エタノール、蒸溜水を用いそれぞれ 3 回無水エタノールの場合と同様に抽出を行なった。抽出液はそれぞれ合し、減圧のもとに溶剤および水を除去した。各区分の無水物としての収量および粗タン白量は Table 1 のごとくである。

Fig. 1. Diagrammatic representation of the fractionation of purple laver

Table 1. Yield and amounts of protein of each fraction
収量および各抽出区の粗タン白量

Fraction	Yield	Total nitrogen
	%	%
Ether-soluble fraction エーテル可溶物	0.16	
Abs. ethanol-soluble fraction 無水エタノール可溶部	0.63	2.44
75% Ethanol-soluble fraction 75 %エタノール可溶部	16.0	4.66
50% Ethanol-soluble fraction 50 %エタノール可溶部	9.57	4.25
Water-soluble fraction 水可溶部	5.17	3.45
Residue 抽出残滓	66.6	4.85

2. 動物試験法: 体重 250 g 前後の呑竜系オスのシロネズミを各群 6 匹宛用いた。すなわち, Table 2 に示すような飼料を自由に摂取させ 16 日間飼育した。なお IV~IX 群はアサクサノリ抽出各部を添加したが, 添加量は飼料中ノリ 10 % を添加した場合に相当する量を加えた。ノリ抽出物中 50 %エタノール可溶部, 水可溶部, 抽出残滓は乾物としたものを微粉末とし基本飼料に混じ, 粗脂肪は微量のためワタミ油に溶解後基本飼料と混和した。また無水および 75 %エタノール可溶部は乾燥後も粘稠なため予めカゼインと混和したのち均一となるように飼料に混ぜた。

III 試験結果

Table 3 に示したようにアサクサノリ抽出各区分を与えたネズミはいずれも順調に成長した。なお, 体重に対する肝臓の割合は 50 %エタノール抽出区および水抽出区は他群に較べいくぶん大きくなった。

対照として用いたアサクサノリ微粉末はほぼ第 I 報と同じような血漿コレステロール低下作用を示した。なお, 各群とも第 I 報のコレステロール値より高くなっているのは前試験では南カリフォルニア大学系のネズミを用い, 今回は呑竜系を用いたためシロネズミの系統のちがひによる差と思われる。

Table 2. Composition of diets. (%)

飼 料 組 成

Dietary constituents 飼 料	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Sucrose 庶 糖	64.26	63.01	58.01	62.99	62.95	61.41	62.05	62.49	56.35
Casein カゼイン	22	22	22	22	22	22	22	22	22
CellufLOUR ロ紙粉末	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Salt mixture マ 氏 塩	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Choline chloride 塩化コリン	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24
Vitamin mixture* ビタミン混合	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Cholesterol コレステロール		1	1	1	1	1	1	1	1
Bile salts 胆汁酸塩		0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Cottonseed oil ワタミ油	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Purple laver アサクサノリ			5						
Ether-soluble fraction エーテル可溶部				0.016					
Abs. ethanol-soluble fr. 無水エタノール可溶部					0.064				
75% Ethanol-soluble fr. 75%エタノール可溶部						1.6			
50% Ethanol-soluble fr. 50%エタノール可溶部							0.96		
Water-soluble fraction 水 可 溶 部								0.52	
Residue 抽出残滓									6.66

* The vitamin mixture had the following composition: Casein 44 g; p-aminobenzoic acid 1 g; tocopherol acetate 1 g; ascorbic acid 1 g; thiamine 0.5 g; Ca-pantothenate 0.4 g; niacin 0.4 g; vitamin B₁₂ 0.3 mg; riboflavin 0.2 g; pyridoxine 0.1 g; vitamin A 20000 I.U.; vitamin D 2000 I.U.; folic acid 0.02 g; menadione 0.05 g; biotine 0.01 g.

ノリ抽出区は区分により効力に差のあることが認められる。すなわち、粗脂肪添加区は飼料中 0.016 % の微量を添加したにもかかわらずその効果はもつとも著しかった。一方、無水エタノール、75%エタノール可溶区は対照として用いた第 II 区よりも高い値を示した。また 50 %エタノール可溶区には多少の効果が認められ、水抽出区は一層効果があり、抽出残滓にもなお効力が認められた。

IV 考 察

以上の結果から考察すると、アサクサノリにはシロネズミの血漿コレステロールを低下させる作用を有する成分と増加させる成分とが混在しているように見える。すなわち、粗脂肪、50 %エタノールおよび水可溶部などは血漿コレステロールを低下させる作用を示したが、無水エタノールおよび 75 %エタノール可溶部を与えた群のそれは対照群（第 II 群）よりもむしろ高い値を示している。

粗脂肪は飼料中わずか 0.016 % を混じたにもかかわらず血漿コレステロール値はもつとも低かった。筆

Table 3. Gain in weight, percentage of liver to body weight and plasma cholesterol level
増加体重, 肝の大きさおよび血漿コレステロール値

Rat groups 区 分	Wt. gain after 16 days 16日後の増加 体重平均	Liver wt./ Body wt. 体重に対する肝%	Plasma cholesterol 血漿コレステロール		
			Total* 全	Free* 遊離	% Free
I. Cholesterol-free basal (control) 基本飼料 (無コレステロール)	52.0 ^g	4.65 [%]	138±2.0 ^{mg %}	48.3±1.3 ^{mg %}	35.0
II. 1 % Cholesterol diet (control) 基本飼料 (含コレステロール)	56.1	5.15	217±3.2	51.9±1.2	23.9
III. Purple laver アサクサノリ	55.0	4.86	156±2.2	53.8±0.9	34.5
IV. Ether-soluble fraction エーテル可溶物	55.5	4.81	178±2.2	54.7±1.3	30.7
V. Abs. ethanol-soluble fr. 無水エタノール可溶部	62.5	4.96	262±3.0	64.5±1.6	24.6
VI. 75 % Ethanol-soluble fr. 75 % エタノール可溶部	64.3	4.83	238±1.5	62.1±1.2	26.1
VII. 50 % Ethanol-soluble fr. 50 % エタノール可溶部	65.1	5.23	195±2.0	50.4±0.5	25.8
VIII. Water-soluble fraction 水可溶部	65.1	5.50	189±2.3	43.1±1.2	22.8
IX. Residue 抽滓残滓	64.2	4.93	184±1.8	35.6±0.9	19.3

* Including standard error of the mean.

者らは本研究の第Ⅲ報²⁾において、褐藻オオバモク中にふくまれるコレステロールは飼料中1%の添加ではほとんどシロネズミの血漿コレステロールを低下させる作用を有しないこと、オオバモク脂質中にふくまれるフコステロール以外の不ケン化物はいくぶん効力を有すること、またオオバモク含有脂肪酸のメチルエステルは1日100mgの給与ではまったく無効なことを認めている。この結果をあわせて考えると、アサクサノリ脂質中の不ケン化物区分がオオバモクのそれより一層有効なように思われるが、これは今後に残された問題である。

無水エタノールおよび75%エタノール可溶物は暗褐色粘稠で極めて美味だが、これらはシロネズミの血漿コレステロールをむしろ上昇させるような作用を示した。これらの区分にふくまれるどんな成分がこうした性質を示すのかは不明である。

50%エタノール可溶部、水可溶部および抽出残滓はいずれもほぼ同程度の効果を示した。しかし、抽出残滓の給与量は水可溶部の10倍以上であり、しかも効力がほとんど同程度のところから考え、水可溶性区の効力は抽出残滓にくらべるとはるかに強いといえる。このことから考えると、抽出残滓中にはなお水溶性成分が残存し、これが効力を示したのではないかと思われる。

以上の点をあわせ考えると、アサクサノリ中にはシロネズミの血漿コレステロールを低下させるような成分と増加させるような成分がいくつか共存し、結果的には低下させる作用を有する成分の方が強いので血漿コレステロール値が低下するのでないかと想像される。しかし、これらの成分がどのような構造を有するのかはまったく不明であり、今後の研究にまたねばならない。

V 摘 要

アサクサノリのシロネズミ血漿コレステロールを低下させる成分を知るため、ノリをエーテル、エタノールなどを用いて分別後動物試験を行ないつぎの結果を得た。

1) アサクサノリ中にふくまれる微量(0.16%)のエーテル可溶物はかなりシロネズミの血漿コレステロールを低下させる効力を有する。

- 2) 無水エタノール, 75 %エタノール可溶部は血漿コレステロールをむしろ増加させる。
- 3) 50 %エタノール, 水可溶部には血漿コレステロール低下作用が認められる。

本研究を行うにあたり試料アサクサノリを提供された全国海苔貝類漁協組合連合会, 窒素の定量を行なった東海水研大西技官に厚く謝意を表する。

文 献

- 1) 金田・徳田・荒井: 本誌, **29**, 1020~1023 (1963).
- 2) 金田・荒井: 本誌, **30**, 589~593 (1964).