

石黒伊三雄, 内藤純子, 原田治良: 王乳 (ローヤルゼリー) の栄養学的研究 (第4報)

王乳中の含窒素化合物と蛋白質の電気泳動的観察について

Isao Ishiguro, Junko Naitō and Jirō Harada

Nutritional Studies on Royal Jelly (Part IV)

N-Compound in Royal Jelly and Observation of the Protein by Electrophoretic Method

It was found that total N-content in royal jelly was 34.01 mg/g and 90.76% of them came from N in the protein. The result indicated that 19.30% protein was involved in royal jelly.

The electrophoretic observation showed that the protein of royal jelly was composed of 50.17% albumin, 31.83% β -globulin and 18.00% γ -globulin.

王乳は働蜂の咽頭腺から分泌されるコロイド状の物質で, 女王蜂の幼虫の成育に不可欠の飼料であり, その中に各種の栄養素が豊富に含まれることは先人の研究から明らかである. 一般にこの成育に必要な第一の要素は含窒素化合物, 特に蛋白質であることは周知の事実であるが, 王乳中に含まれる蛋白質の含量については一般成分の分析結果としておおよその値は明らかである. しかし, これがどのような割合に含まれるか, またどんな種類の蛋白質であるかについてはまだ詳細な報告はない. 唯 Abbot¹⁾らによればその 1/3 がグロブリン, 2/3 がアルブミンであり, Melampy²⁾などは王乳蛋白が牛肉蛋白より消化がよいことを指摘しているだけである. 今回, 我々は王乳中の含窒素化合物について定量的に考察し, 電気泳動装置によって蛋白質の分析を試みたので報告する.

実 験

実験材料および方法

1) 含窒素化合物の定量

実験には新鮮な王乳を使用し, まずその一定量を水にホモジェネートし, その一定量をとって湿式灰化し, 総窒素量を Microkjeldahl 法により測定した. 一方ホモジェネートした王乳の一部を別にとり, トリクロロール酢酸を添加して最終濃度を 5% とし, 遠沈し, 除蛋白を行った後, その上清の一部をとって同様に N 量を測定し可溶性 N とした. なお蛋白性 N は総 N から可溶性 N を差引いた差分として算出した.

2) 蛋白質の電気泳動

予め王乳を pH8.6, M/10 veronal buffer (イオン強度 0.1 μ) にてホモジェネートし, 不溶性部分を軽く遠沈して除き, 上清を取り, その際の蛋白濃度を 3.8% とし, これをセロファンチューブに入れ, 一夜 veronal buffer 中で透析したものを試料とした. 電気泳動装置としては島津製ゼリウス電気泳動装置を用い, さきの試料をこの装置のセルに型の如く充填して電気泳動を行った. 泳動条件は 11mA, 70V, 泳動時間 2 時間行った後, 写真撮影した.

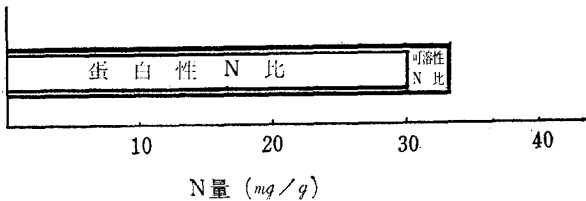
実験成績

新鮮王乳に含まれる総 N 量は第 1 表に示す如く, 平均 34.01mg/g であった. この中で 90.76% が蛋白性 N であり, 残りの 9.24% が可溶性 N であることがわかった. 蛋白分子は遊離アミノ酸が多数結合して構成されるも

第1表: 王乳中の蛋白質量, 可溶性窒素量, およびN分布比について (Kjeldahl method)

実験 番号	総窒素量 (mg/g)	可溶性窒素量 (mg/g)	蛋白性窒素量 (mg/g)	可溶性N比 (%)	蛋白性N比 (%)	蛋白質量 (mg/g)	蛋白質含量比 (%)
1	32.11	2.69	29.42	8.37	91.63	183.86	18.39
2	32.11	4.54	27.57	14.13	85.87	172.31	17.23
3	35.73	3.69	32.05	10.31	89.69	200.29	20.03
4	34.34	2.68	31.66	7.80	92.20	197.86	19.79
5	35.73	2.01	33.72	5.62	94.38	210.76	21.08
平均	34.01	3.12	30.89	9.24	90.76	193.02	19.30

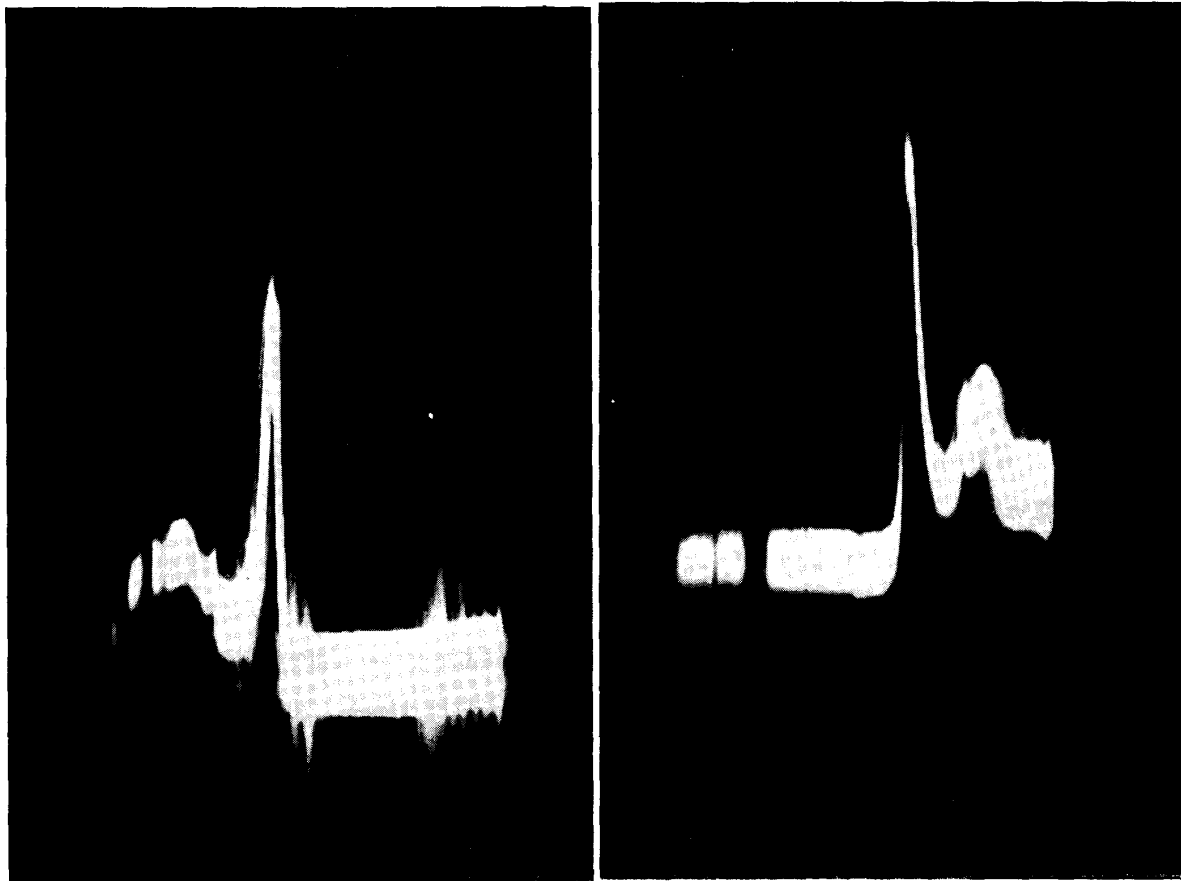
のであるところから, これら可溶性Nは遊離アミノ酸に由来するものであると考えられた。また前報³⁾で述べた如く, この中には単独で特異な作用を示すキヌレニンも含まれている。以上の事実より第1図によれば王乳中の



第1図: 王乳の総窒素量に対する蛋白性窒素量の割合

Nの大部分は蛋白質であることを示しているが, 王乳に含有される他の成分に対する蛋白質含量比は蛋白性Nに6.25倍を乗じて算出すれば19.30%となり, この値は他の乳汁に比べはるかに高濃度であった。

次に, チゼリウスの電気泳動装置によって本物質中の蛋白分面を観察したところ, 第2図の泳動像を得,



第2図 鳥津製チゼリウス電気泳動装置による王乳蛋白の分面

それらの易動度は第2表の如くであった。即ち王乳蛋白中ではアルブミン分層が最も多く50.17%を示し、 β -グロブリンは31.83%、 γ -グロブリンは最も少く18.00%であった。以上の事実より、王乳に含まれる蛋白質量は乳汁のそれより多量であり、その質は血清に含まれる蛋白質と類似していることが明らかとなり、王乳の栄養的価値はすぐれたものと考えられた。以上の他にまだ不溶性蛋白質がかなり認められたので、このうちに変性蛋白や未知蛋白で特に生物活性をもつ物質の存在が推定されたが、これらについては目下検討中である。

第2表: 王乳蛋白の電気泳動時における易動度について

Protein	Mobility r H	分 層 (%)
Albumin	5.86	50.17
β -Globulin	3.57	31.83
γ -Globulin	1.00	18.00

Veronal Buffer pH8.6 $\mu=0.1$

泳動前蛋白濃度 3.8%, 11mA, 70V,

泳動時間120', 泳動時温度8°C

結 語

1) 王乳に含まれる総N量は平均34.01mg/gで、このうち90.76%は蛋白質性窒素、残りの9.24%は可溶性窒素に由来する。この蛋白質性窒素から蛋白質量を算出すれば、王乳中の含量は19.30%となり、非常に高濃度に分布することが分った。また可溶性窒素の大部分は遊離アミノ酸と考えられるが、その外にも微量の含窒素生理活性物質の存在が推察された。しかし蛋白質量から比べるとかなり少量である。

2) チゼリウスの電気泳動装置で王乳蛋白分画を観察したところ、アルブミンは50.17%、 β -グロブリンは31.83%、 γ -グロブリンは18.00%の結果が得られた。

本研究費は昭和38年度文部省機関研究費(王乳および蜂毒成分の化学的ならびに生理化学的研究(代表者本学教授中沢浩一))によった。なお本研究中終始御鞭撻を賜った本学学長宮道悦男博士、材料の採集に御協力下され、その一部を恵与された日本養蜂協会理事松原喜八氏、秋田屋本店社長中村源次郎氏並びに貴重な御助言を戴いた中外製薬研究所佐野肇氏に深く感謝する。

文 献

- 1) O. D. Abbot and R. B. French; Fla. Agr. Expt. Sta. Ann. Report, 78~9 (1940).
- 2) R. M. Melampy and D. B. Jones; Proc. Soc. Expt. Biol. Med., 41, 382~8 (1939).
- 3) 石黒伊三雄, 内藤純子, 原田治良: 本誌, 13 (1963).

石黒伊三雄, 内藤純子, 原田治良: 王乳 (ローヤルゼリー) の栄養学的研究 (第5報)

王乳 (ローヤルゼリー) 投与ラットの生育に及ぼす影響について

Isao Ishiguro, Junko Naitō and Jirō Harada

Nutritional Studies on Royal Jelly (Part V)

. Growth Effect on Rat by Royal Jelly

1. When standard feed with 0.1% royal jelly was given to rats, they showed double increase in weight comparing with rats given only standard feed according to one month's experiment.

2. Rats feeding with low protein showed very low increase in weight, but when 0.1% royal jelly was given to the rats in the same period, they increased 40% in weight,