

石黒伊三雄, 内藤純子, 野口路子: 花粉に関する栄養学的研究 (第2報)

花粉のラッテ性別および内分泌腺に及ぼす影響について

Isao Ishiguro, Junko Naito and Fukiko Noguchi: Nutritional Studies on Pollen load (Part II) Effects of Pollen load on the System of Internal Section

The growth effect of pollen load was investigated on male and female rats individually. Only for the male, the effect was remarkable by the addition of pollen load to their standard feed for 35 days.

In this case, both the uterus of female rat and testicle of male rat progressed in their weight.

The content of Vitamin C suggested the presence of factor encouraging adrenal functions in both male and female rats.

われわれはこれまで蜜蜂の産生する王乳(ローヤルゼリー)が栄養価の高い物質であることを報告してきた^{1)~8)}。蜜蜂体内で本物質が生産される過程についての生化学的研究は未だ行われてはいないが、摂取される物質が王乳に大きい影響を及ぼすことは当然考えられる。

一般に蜜蜂は、植物の花粉を彼等の分泌物および蜜でこね、だんご状の花粉荷(pollen load)の形として摂取し、成長する。一方花粉荷の主成分である花粉は植物界の生殖に預る重要な物質でもあって、蜜蜂界においては産卵能力をもつ女王蜂を中心に、いわば中性化され生殖能力を欠いた多くの働蜂と、生殖能力のある少数の雄蜂から成り立つ神秘性が彼等の主食糧である花粉に基因することも考え得る。

花粉の動物に対する特異作用の研究としては古く Skarzynski⁹⁾ がネコヤナギよりエストリオールを単離したことにはじまり、Soliman¹⁰⁾ らはナツメヤシの花粉粒にゴナドトロピン様作用があることを指摘し、また J. Pain¹¹⁾ は花粉の石油エーテル抽出物、アルコール抽出物、水抽出物、不溶解物のいずれもカゼイン、蜜とともに幼虫に与えるとその子宮が著しく発育したことを述べている。

われわれは今回王乳の生化学的特性を追求する立場から蜜蜂の食餌の大半をなす花粉荷がラッテの性別および内分泌腺に及ぼす影響について検索したので報告する。

実 験

実験材料および方法

1) 実験材料

実験に用いた花粉荷は春期ナタネおよびレンゲを花粉源植物として一般に飼育されている西洋種蜜蜂によって作られたものである。実験動物は Wistar 系雄、雌ラッテ各 10 例ずつ(体重 40g 前後)用い、そのうち各 5 例を対照群とした。

2) 生育試験法

⁸⁾ 前報に準じ飼育は標準飼料で行い、花粉荷 1 日 1 匹当り 0.5g 餌とともに投与し、冬期(11月~12月) 35 日間飼育した。

3) ラッテ各臓器の重量

動物を軽くエーテル麻酔後、速やかに開腹し、副腎皮質を摘出し、雌では子宮と卵巣を、雄では睪丸と精のう腺を抽出し、トロイジョン秤にて重量を測定した。

4) ビタミンC定量法

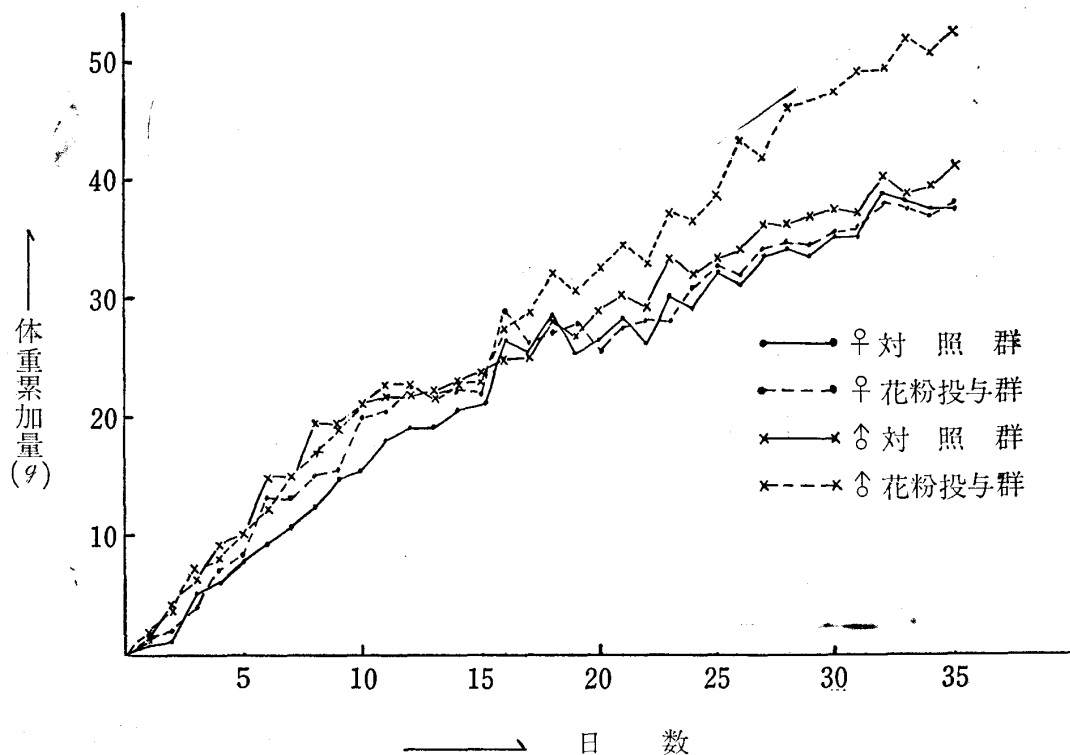
3) の方法で抽出した副腎皮質を速やかに秤量し、水10.0mlでホモジェネートした。その8.0mlに10%塩化第一錫2.0mlを加え、アスコルビン酸が空気酸化によりデヒドロアスコルビン酸に移行することを阻止した。その後10%メタリン酸10.0mlで除蛋白し、その上清につき高橋ら¹²⁾の2,4-ジニトロフェノールヒドラジン法によりデヒドロアスコルビン酸の定量を行った。

一方総ビタミンC量は除蛋白液に硫化水素を通じ、還元剤塩化第一錫を硫化錫として沈澱せしめ、吸引濾過の操作により沈澱および過剰の硫化水素を除去し、この濾液にインドフェノール液を加え、検体中の総Cを酸化し、デヒドロアスコルビン酸として上記方法にて定量した。別に標品を用い検量曲線を作製した。

実験成績ならびに考察

8) 前報で花粉はラッテに若干の成長促進効果があることを報告したが、今回更に雌雄別に実験したところ第1図に示すように、特に雄において本作用が著しいことが観察された。この結果はR. Chauvin¹³⁾らが花粉による成長促進効果をハツカネズミで実験した結果と異っており興味がある。即ち、R. Chauvinらはハツカネズミの場合、雌は正常な発育を遂げるが、雄の発育は抑制され特に精のう腺において当作用は顕著であると述べている。そこで雄ラッテ性腺に及ぼす影響をラッテの精のう腺、睪丸の重量変化から推察すると第1表の如く精のう腺には何ら変化ないが、睪丸は対照例に比し発育が促進されたと考えられる。雌ラッテ性腺に対する影響は第2表にみられる如く、子宮の重量増加が著しく卵巣に対する影響は観察されなかった。

以上の実験結果より、花粉には男女両性ホルモンの様作用のあることが推察された。花粉の女性ホルモンの様作用については前述の如く既に若干の研究報告があり実験的に証明されつつあるが、男性ホルモンの様作用については



第1図 ラッテ雌雄の発育に及ぼす花粉の影響

第1表: 雄ラッテに及ぼす花粉の影響

実験	No.	体重変化		睪丸 (mg)	精のう腺 (mg)
		投与前(g)	測定時(g)		
花粉 投与	1	34.8	85.7	706.7	6.0
	2	35.8	88.8	680.0	5.6
	3	37.9	90.6	845.9	6.8
	4	46.5	101.0	728.0	6.1
	5	50.5	100.7	729.5	6.3
	平均	41.1	93.4	738.0	6.2
対 照	1	35.2	69.9	679.0	5.5
	2	35.5	68.4	713.3	5.9
	3	36.0	77.6	551.4	7.1
	4	36.0	75.5	570.2	4.4
	5	48.5	86.0	854.6	8.0
	平均	38.2	75.5	673.7	6.2

第2表: 雌ラッテに及ぼす花粉の影響

実験	No.	体重変化		卵巣 (mg)	子宮 (mg)
		投与前(g)	測定時(g)		
花粉 投与	1	36.2	86.1	17.8	11.0
	2	37.7	84.9	15.9	9.2
	3	39.9	80.5	15.9	11.1
	4	42.3	86.1	15.7	8.1
	5	42.6	87.5	15.0	9.1
	平均	40.5	85.0	16.1	9.7
対 照	1	36.3	78.0	16.3	7.7
	2	37.0	80.7	15.8	8.9
	3	42.1	78.0	16.1	8.8
	4	42.2	84.7	17.4	6.8
	5	44.9	80.2	15.8	6.6
	平均	40.5	80.3	16.3	7.8

未だ報告がない。雄ラッテに対する成長促進作用と共に今後検討されるべき問題であろう。

次に副腎皮質にビタミンCが極めて高濃度に存在することはビタミンCが副腎にとり必要な物質であることを指示するものとして周知の事実である。Long¹⁴⁾ は皮質のビタミンC含量が副腎機能と極めて密接な関係にあることを発表し、又 Nagayama¹⁵⁾ ら、Igarashi¹⁶⁾ ら、および Banerjee¹⁷⁾ ら、Belavady¹⁸⁾ ら、等は皮質中に多量に存在するコレステリンおよびビタミンCが皮質ホルモンの生成に関与すると述べている。これら先人の実験結果に基づき、われわれは花粉のラッテ副腎皮質への影響をビタミンC含有量で調べたところ、第3表、4表にみられる如

第3表: 花粉投与雄ラッテ副腎皮質のビタミンC含有量について

実験	No.	副腎重量 (mg)	ビタミンC量	
			DHA (mg/g)	総V.C (mg/g)
花粉 投与	1	22.3	0.276	12.332
	2	17.4	0.145	12.219
	3	22.6	0.242	13.780
	4	65.1	0.354	26.679
	5	28.4	0.485	18.684
	平均	31.2	0.301	16.739
対 照	1	26.9	0.267	7.435
	2	27.4	0.598	6.387
	3	25.6	0.200	12.447
	4	25.1	0.449	12.450
	5	26.9	0.190	12.546
	平均	26.3	0.341	10.253

(DHA: デヒドロアスコルビン酸)

第4表: 花粉投与雌ラッテ副腎皮質のビタミンC含有量について

実験	No.	副腎重量 (mg)	ビタミンC量	
			DHA (mg/g)	総V.C (mg/g)
花粉 投与	1	24.9	0.247	15.813
	2	21.0	0.342	13.387
	3	26.5	0.232	9.434
	4	21.1	0.243	10.367
	5	23.9	0.343	18.340
	平均	23.5	0.281	13.468
対 照	1	21.8	0.468	8.314
	2	22.5	0.554	10.278
	3	21.9	0.234	8.849
	4	22.8	0.234	10.965
	5	21.6	0.332	14.178
	平均	22.1	0.364	10.637

(DHA: デヒドロアスコルビン酸)

く雌雄いずれの場合も総ビタミンC量は花粉投与群で増加し、皮質の機能亢進が推察された。なお生体内でビタミンCは還元型と酸化型の間を変転して酸化還元反応に預っているが、花粉投与で還元型ビタミンCが増加することがわかった。

結 語

1. ラット1匹当りナタネとレンゲの混合花粉荷0.5gを連続35日間投与し、雌雄別々に体重増加を観察した結果、雌では著変なく、雄では明らかな増加現象がみられた。
2. 雄花粉投与ラットでは睪丸の発育が促進され、精のう腺には変化なかった。
3. 雌ラットは花粉投与により子宮の発育促進が観察され、卵巣には変化なかった。
4. 花粉投与ラットの副腎皮質ビタミンC含有量は雌雄いずれも対照群より明らかに増加し酸化型ビタミンC量はわずかながら減少傾向を示した。

本研究費は昭和39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。なお本研究に際し終始御鞭達を賜った本学々長宮道悦男博士、材料の採集に協力された秋田屋本店社長中村源次郎氏に深く感謝する。

文 献

- 1) 石黒伊三雄, 内藤純子, 田中きよ子: 栄養と食糧, **16**, 127 (1963).
- 2) 石黒伊三雄, 内藤純子, 田中きよ子: 同誌, **16**, 130 (1963).
- 3) 石黒伊三雄, 高取吉太郎, 内藤純子, 原田治良: 本誌, **13**, 1 (1963).
- 4) 石黒伊三雄, 内藤純子, 原田治良: 本誌, **13**, 6 (1963).
- 5) 石黒伊三雄, 内藤純子, 原田治良: 本誌, **13**, 8 (1963).
- 6) 石黒伊三雄, 内藤純子, 岡田良弘: 同誌, **13**, 12 (1963).
- 7) 石黒伊三雄, 内藤純子, 篠原力男, 渡辺政良: 同誌, **13**, 16 (1963).
- 8) 石黒伊三雄, 内藤純子, 野口落子, 青木尚恵: 同誌, **13**, 20 (1963).
- 9) Skarzynski: Nature, **131**, 766 (1933).
- 10) F. A. Soliman and Lucy Soliman: *Experientia*, **13**, 411 (1957).
- 11) Janine Pain: *Compt. rend. soc. biol.*: **145**, 1505 (1951).
- 12) 高橋徹三, 河野一江: ビタミン, **7**, 1017 (1954).
- 13) Rémy Chauvin: *Compt. rend.*: **244**, 120 (1957).
- 14) Long, C. N. H.: *Recent. Progr. in Hormone Res.* **1**, 99 (1947).
- 15) Nagayama, T., Tagaya, T.: *J. Biochem.* **11**, 225 (1929).
- 16) Igarashi, E., Tagaya, T.: *ibid.* **11**, 239 (1929).
- 17) Banerjee, S., Deb, C.: *J. Biol. Chem.* **190**, 177 (1951).
- 18) Belavady, B., Banerjee, S.: *ibid.* **209**, 641 (1954).