

- (2) The greater parts of ashes of both beans are soluble in water.
- (3) The flour of *P. angularis* which was added with the ash of same bean at the rate of its content is fitted for growth of the larva.
- (4) The flour of *P. vulgaris* which was added with the ash of *P. angularis* is not fitted.
- (5) The flour of *P. angularis* which was added with the ash of *P. vulgaris* is fitted.
- (6) There no cations and anions hindering the growth of the larva in the ash of *P. vulgaris*. So the inhibiting substances the larval development in *P. vulgaris* must be organic compounds.

**Studies on the host-plants of the cowpea weevil (*Callosobruchus chinensis* L.) (VII)  
The influence of ether extracted matters of *Phaseolus angularis* and *P. vulgaris*,  
and that of other fats, oils and sterols to the development of the larva. Shōzirō ISHII  
(National Agricultural Experiment Station) Received June 13, 1949. *Botyu-Kagaku* 13: 32-37, 1949  
(with English resume P.37)**

**7. アズキゾウムシの寄主植物に関する研究 (第7報) 寄主植物のエーテル抽出物並に各種油脂、ステリンの生育に及ぼす影響 \* 石井象二郎 (農林省農事試験場) 24.6.13 受付**

アズキゾウムシ *Callosobruchus chinensis* L. は既報の如くアズキその他の豆類を喰害するが、アズキと同じ *Phaseolus* に属しながらインゲンは寄主となり得ない。<sup>9)</sup> その原因は物理的よりも寧ろ化学的性質と考へられ、<sup>8)</sup> 且インゲン中には生育を阻害する物質が存在し、<sup>10)</sup> その物質は無機組成ではない事を報告した。<sup>11)</sup>

本報に於ては寄主植物であるアズキと寄主になり得ぬインゲンの油脂を比較し、一方本昆虫の脂肪に就て若干の化学的性質を調べ、併せて本昆虫の生育に及ぼす各種油脂及ステリンの價値を検討した。この研究は1946年京都大学に於て、47年以降農林省農事試験場にて行つたもので、種々御指導を賜つた京都大学武居三吉先生、農事試験場害虫部長湯浅啓温技官、農薬部長佐藤庄太郎技官、並に研究を援助された同室研究者に深謝する。供試油脂は帝國油糧株式会社技術室より、ステリンは京都大学農学部三井哲夫先生より惠與されたもので、明記して感謝の意を表す。

**I アズキ及インゲンの脂肪**

**(a) アズキの脂肪**

供試アズキの粗脂肪含量は次の如くである。

| 水分     | 粗脂肪   | 無水物中粗脂肪 |
|--------|-------|---------|
| 13.29% | 0.65% | 0.75%   |

アズキの脂肪の性質は伊藤信夫 (1941)<sup>13)</sup> によると、比重 $D_4^{15}$  0.9618, 鹼化價176.56, 酸價29.74, 沃素價58.45, 不鹼化物10.89%である。不鹼化物が著しく多く、アズキ脂肪を抽出し室温に放置すると白色のステリンが

\* 本報告の一部は昭和23年 (1948) 10月日本昆虫學會大會にて講演

析出する。不鹼化物中有泉 (1916)<sup>1)</sup> は Phytosterin を認め、伊藤 (1941)<sup>13)</sup> は Stigmasterin を確認され、更に新 Sterin を見出され、その融点 153°,  $[\alpha]_D^{16}$  -40.85° で、アセチル誘導体は融点133°,  $[\alpha]_D^{15}$  -49.89°, ベンゾイル誘導体は融点155°である。

アズキ脂肪の脂肪酸は固体酸24.9%, 液体酸75.1%, 固体酸はステアリン酸50%, パルミチン酸30%, カルノウバ酸と考えられるもの20%。液体酸は未知の  $C_{18}H_{32}O_2$ ,  $C_{18}H_{34}O_2$  及少量のリノレン酸よりなる。アズキ脂肪の磷脂体は伊藤 (1943)<sup>14)</sup> によるとレシチン態のものは極めて少く、多くはアルコール不溶性であり、その性質はモノアミノ二磷脂体で、クオリンに一致する。クオリンの脂肪酸はパルミチン酸, ミリスチン酸, オレイン酸 (C) よりなると推定せられ、グリセロ磷酸はθ型を少量含んでいる。

**(b) インゲンの脂肪**

供試インゲンは前報に記した。粗脂肪含量次の通りである。

| 水分     | 粗脂肪   | 無水物中粗脂肪 |
|--------|-------|---------|
| 12.58% | 1.17% | 1.34%   |

インゲンの脂肪に関しては Grimme (1911), <sup>4)</sup> 伊藤半右衛門 (1939)<sup>12)</sup> の研究があり、それ等より摘録すれば第1表の如くである。

**第1表 インゲン脂肪の性質**

| 比重            | 屈折率         | 酸價   | 鹼化價   | 沃素價   |
|---------------|-------------|------|-------|-------|
| 0.9179(15°)   | 1.4861(25°) | 7.0  | 189.2 | 135.7 |
| 0.9603(15.5°) | 1.4808(30°) | 20.5 | 132.6 | 149.8 |

| Reichert meissl 價 | Polenske價 | 不飽和物         | 研究者                       |
|-------------------|-----------|--------------|---------------------------|
| 1.03              | 2.00      | 5.85%<br>7.0 | Grimme (1911)<br>伊藤(1939) |

アズキと同様に不飽和物が多く、伊藤はこれより二種のステリンを分離報告された。

- (1) 酒精易溶ステリン, 融点 $137\sim 3^{\circ}$   $[\alpha]_D^{27} -33.6$  アセチル誘導体 $132\sim 3^{\circ}$   $[\alpha]_D^{22} -15.4$
- (2) 酒精難溶ステリン, 融点 $151\sim 3^{\circ}$   $[\alpha]_D^{13} -45.0$  アセチル誘導体 $137\sim 3^{\circ}$   $[\alpha]_D^{20} -74.4$  脂肪酸は固体酸19.0%, 液体酸63.3%からなり, 固体酸は主としてパルミチン酸で少量のカルナウバ酸もあり, 液体酸は88%のオレイン酸と約4%のリノール酸, 約7%のリノレン酸からなる。

### II アズキゾウムシの脂肪含量及其性質

アズキゾウムシの粗脂肪含量は第2表の如くである。

第2表 アズキゾウムシ粗脂肪の含量

|    | 供試虫数 | 粗脂肪    | 無水物中粗脂肪 | 1頭中の粗脂肪量 | 備考   |
|----|------|--------|---------|----------|------|
| 幼虫 | 153  | 18.92% | 39.44%  | 1.06mg   | 主に4齢 |
| 蛹  | 410  | 24.43  | 52.28   | 1.42     |      |
| 成虫 | —    | 12.31  | 26.86   | —        | のみ   |

エーテル抽出物に就ての二三の化学的性質を第3表に示す。

第3表 アズキゾウムシ粗脂肪の性質

|    | 色   | 融点                      | 酸價     | 鹼化價   | 沃素價  | 備考   |
|----|-----|-------------------------|--------|-------|------|------|
| 幼虫 | 黄褐色 | $12^{\circ}-18^{\circ}$ | 21.5   | 181.6 | 55.1 | 主に4齢 |
| 成虫 | 〃   | $17^{\circ}-31^{\circ}$ | 121.4* | 152.9 | 62.3 | も半混  |

\* 酸價の著しく大であるのは成虫を集めるのに時日を要した爲であらう。

昆虫体の脂肪含量はその變態の過程により異なる事は各種の昆虫で研究された。本昆虫をその各期を追つて求める事は、供試材料があまり小さ過ぎるので實際上不可能であるので、主として4齢幼虫、蛹、成虫しか行えなかつたが、各期に於て含量及性質の異なる事がわかる。又アズキゾウムシの体脂肪は寄主であるアズキと性質が違ふ事も明らかである。

アズキゾウムシ成虫のエーテル抽出物を鹼化し、その不飽和物をクロ、ホルムに溶かし、濃硫酸を加えると、クロ、ホルム層は淡赤桃色、硫酸層は螢光を發す。(Salkowski 反應) 又 Libermann-Barchard 反應は黄赤色より青色に變化す。即ちアズキゾウムシにもステリンの存在が考えられる。

### III アズキ及インゲンのエーテルの抽出残渣での飼育試験

アズキ中に含まれる約1%の粗脂肪はアズキゾウムシの生育に如何なる役割を果しているかを知る爲、アズキを粉碎し、100メッシュで篩ひ、ソックスレーにてエーテル抽出した残渣を既報の粉末飼育方法で飼育した結果次の様になつた。

1947年5月27日産卵 卵数41

〃 7月1日 幼虫調査 1.2齢生存

〃 23日 幼虫調査, 1.2齢死亡

〃 6月19日 産卵 卵数69

7月15日 幼虫調査 2齢又は1齢死亡

(室温, NaCl 飽和溶液で湿度調節)

即ちエーテル可溶物を除くと孵化吸入した幼虫は極めて徐々に生育するが、1齢から2齢で死亡し、それ以上發育しない。エーテル抽出の操作により生育出来なくなつたか否かを知る爲に、抽出後抽出物を残渣に再び戻して飼育したが、その結果孵化した幼虫は生育した。この実験は後記する。

一方インゲンのエーテル抽出残渣では孵化吸入した幼虫は完全なインゲン同様やはり全部1齢で死亡した。

以上の実験よりアズキ中のエーテル可溶物質は、本昆虫の生育に必須なものではあるが、それがなくなつても直に死亡する事はない。或る期間(相当長期間である)生存し、且極めて徐々に成長し、2齢に達する個体もある。そしてその幼虫体では俱らく体脂肪も形成されたであらう。インゲンではそのエーテル可溶性物質の存在と否とに拘らず全部1齢で死亡する。

之等の実験はエーテル抽出が不完全であつたかも知れぬので、抽出時間を延長してその残渣で飼育試験を繰返したが、やはり同様な結果であつた。

### IV アズキ及インゲン中のエーテル抽出物の生育に及ぼす價値

インゲン中のエーテル可溶物はアズキゾウムシの生育に対して適したものであるか否か、換言すればインゲンで生育しない原因はそのエーテル可溶物に基因しているか否かを知る爲に、アズキ、インゲンを夫々エーテル抽出後、その抽出物と残渣を互に交換した「人工豆」を作り、エーテル可溶物の生育に及ぼす眞値を検討した。飼料及飼育試験の結果を第4表に示す。

第4表 アズキ及インゲンのエーテル抽出物の飼育試験

| No. | 飼料                        | 産卵数 | 羽化数 | 羽化率 | 備考     |
|-----|---------------------------|-----|-----|-----|--------|
| 1   | アズキエーテル抽出残渣+アズキエーテル抽出物1%  | 80  | 3   | 3.8 |        |
| 2   | アズキエーテル抽出残渣+インゲンエーテル抽出物1% | 118 | 10  | 8.4 |        |
| 3   | インゲンエーテル抽出残渣+アズキエーテル抽出物1% | 59  | 0   | 0   | 全部1齢死亡 |

実験は更に正確を期す爲、アズキ、インゲンの粉末各10gを使用直前に精溜したエーテルで20時間以上ソグスレーにて小型の円筒濾紙を用いて抽出を行い、その抽出物と残渣を夫々全部交換して「人工豆」を作り飼育試験に供した。その結果は第5表に示す如く前実験の結果を裏書きした。

第5表 アズキ及インゲンのエーテル抽出物の飼育試験

| No. | 飼料                          | 産卵数 | 羽化数 | 羽化率  | 備考     |
|-----|-----------------------------|-----|-----|------|--------|
| 1a  | アズキエーテル抽出残渣<br>+アズキエーテル抽出物  | 124 | 104 | 83.9 |        |
| b   | "/                          | 60  | 40  | 66.7 |        |
| 2a  | アズキエーテル抽出残渣<br>+インゲンエーテル抽出物 | 85  | 59  | 69.4 |        |
| b   | "/                          | 97  | 75  | 77.3 |        |
| 3a  | インゲンエーテル抽出残渣<br>+アズキエーテル抽出物 | 140 | 0   | 0    | 全部1齢死亡 |
| b   | "/                          | 136 | 0   | 0    | "/     |

以上の実験により、アズキのエーテル抽出物を残渣に再び加えても生育する。即ち抽出操作は影響ない。又抽出された脂肪はそれ等の操作中変化を受けたかも知れないが、それも生育には影響ない。アズキの抽出残渣にインゲンの抽出物を加えると生育する。

然るにインゲンの抽出残渣にアズキの抽出物を加えても生育しない事が判明した。従つて、インゲンのエーテル可溶物はアズキゾウムシの生育に不適のものではない。換言すればインゲンで生育しないのはエーテル可溶物に生育阻害物質が存在するのではない。又アズキのエーテル抽出物は寄主として特異的に作用しているものではない。

V アズキゾウムシの生育に及ぼす各種油脂の價値

第6表 各種動植物油脂の飼育試験

| 区分   | 種類*   | 産卵数 | 羽化数 | 備考                           |
|------|-------|-----|-----|------------------------------|
| 乾性油  | 亞麻仁油  | 44  | 0   | 1齢或は2齢にて死亡                   |
| "    | 荳油    | 100 | 0   | 3齢4齢に達す個体を更に多く試験すれば羽化するかも知れず |
| "    | 麻實油   | **  | 0   | 1齢或は2齢にて死亡                   |
| "    | ヒマワリ油 | 101 | 0   | 3齢4齢に達す、荳油と同様                |
| 半乾性油 | 菜種油   | 98  | 73  |                              |
| 不乾性油 | 落花生油  | 90  | 0   | 1齢或は2齢にて死亡                   |
| "    | ヒマシ油  | 69  | 0   | 4齢蛹に達するものあり稀には羽化すると思ふ        |
| 植物油脂 | 椰子油   | 51  | 0   | 1齢或は2齢にて死亡                   |
| 動物油脂 | 長須鯨油  | 63  | 0   | 1齢或は2齢にて死亡                   |
|      | 蛹油    | 59  | 0   | "/                           |

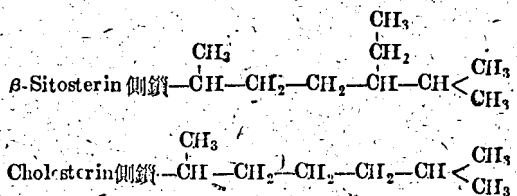
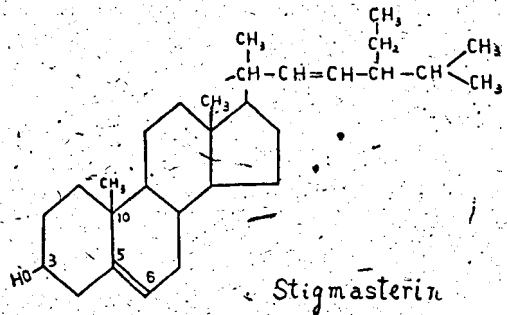
\* 酸價、鹼化價、沃素價を調べたが特に記載する必要を認めぬ故省略  
\*\* 産卵数調査せず

アズキのエーテル抽出残渣に各種の動植物油脂1%を加えて飼育試験を行ひ、如何なる油脂の場合生育可能であるかを調べた。供試油脂並に飼育試験の結果を第6表に示す。

飼育試験の結果菜種油はアズキゾウムシの生育に適したものである事がわかつた。その他の油脂でも、2齢から4齢或は蛹迄生育した場合もあつた。インゲンのエーテル抽出物の飼育試験と併せて、生育に必要な油脂は、アズキその他の寄主植物に含まれているものでなくともよい事が明らかとなつた。

VI アズキゾウムシの生育に及ぼすステリンの影響

アズキ或はインゲンのエーテル抽出物中には油脂の他に磷脂体、不飽和物等が存在する。アズキ、インゲンには不飽和物の多い事は当初に記した諸氏の研究で明らかで、特にステリンが多い。アズキでは Stigmasterin<sup>13)</sup> の存在が確認されている。筆者は之等のステリンがこの虫の生育に如何なる役割を果しているかを知る爲に、アズキのエーテル抽出残渣に Cholesterin (C<sub>27</sub>H<sub>45</sub>OH), β-Sitosterin (C<sub>29</sub>H<sub>49</sub>OH), Stigmasterin (C<sub>29</sub>H<sub>47</sub>OH) を夫々



加えて飼育試験を行つた。飼料の配合及結果を第7表に示す。

第7表 ステリンの飼育試験

| No. | 飼料                           | 産卵数 | 羽化数 | 羽化率  |
|-----|------------------------------|-----|-----|------|
| 1   | アズキエーテル抽出残渣 + Cholesterin 1% | 144 | 86  | 59.7 |
| 2   | " + " 3%                     | 99  | 38  | 38.4 |
| 3   | " + Stigmasterin 1%          | 57  | 34  | 59.6 |
| 4   | " + β-Sitosterin 1%          | 87  | 30  | 44.8 |

飼育試験の結果之等のステリンが生育に重要な役割を果している事を知つた。又ステリンは供試した3種の何

れでも飼料の1%の存在でよく生育する。之等のステリンが存在すれば油脂、炭化水素、色素、磷脂体他のエーテル可溶性物質は生育に必須のものではない。

ステリンの作用に就いては、更に之を確認する為アズキをIVに記したと同じ注意を以て抽出した残渣に亞麻仁油、長須鯨油を補い、之に Cholesterin を加えて「人工豆」を作り飼育試験を行つた。

亞麻仁油、長須鯨油は前記した油脂の飼育試験の結果最も生育の悪かつたものである。飼料配合並に飼育結果を第8表に示す。

第8表 コレステリンの飼育試験

| No. | 飼料                     | 産卵数 | 羽化数 | 羽化率  | 備考     |
|-----|------------------------|-----|-----|------|--------|
| 1   | アズキエーテル抽出残渣+<br>亞麻仁油1% | 69  | 0   | 0    | 1.2齡死亡 |
| 2   | 〃+〃+cholesterin1%      | 66  | 51  | 77.3 | 1.2齡死亡 |
| 3   | 〃+長須鯨油1%               | 87  | 0   | 0    | 死亡     |
| 4   | 〃+〃+cholesterin1%      | 93  | 77  | 82.8 | 死亡     |
| 5   | 〃                      | 59  | 0   | 0    | 1.2齡死亡 |
| 6   | 〃+cholesterin          | 39  | 31  | 79.5 | 死亡     |

飼育試験の結果、油脂だけ添加した場合は第6表と同様に完全な生育をしないが、之に Cholesterin が1%加えられるとよく成長し成虫が羽化する。又之等の油脂を加えずに Cholesterin だけを添加すれば生育する事から

し得た。

VII 考察

孵化した幼虫が成虫になる迄の飼食量はアズキを寄主とする場合、約19mg である\*。この19mg 中に含まれる脂肪は含量を1%とすれば0.19mg となり、アズキノウムシの幼虫、蛹の或る時期に於ける体脂肪より遙かに少い。アズキノウムシの体脂肪がアズキの脂肪にのみ由来するとしたら、その幾割かを供給するに過ぎない。即ちアズキノウムシも寄主の脂肪以外の物質より体脂肪を合成すると云える。又寄主の脂肪或は生育し得た脂肪とアズキノウムシの脂肪が異なる性質を示す事もその一証據であろう。更にエーテル抽出したアズキにステリンを加えた場合に正常な发育をした事から明らかに証明された。昆虫の脂肪が、食物中の蛋白質或は炭水化物から合成される事は既に多くの研究がある。アズキノウムシがアズキの如何なる組成から体脂肪を合成するかを確認するのは困難であるが、アズキの主成分である炭水化物(主として澱粉)、蛋白質がその主要な役割を果していると考えられる。

昆虫の脂肪に関する研究は蚕蛹を除いては、油脂源として價値のない為極めて少ない。二三既知の昆虫脂肪の性質を挙げると第9表の如くである。

ステリンが昆虫のエーテル抽出物中に存在する事は既

第9表 二三昆虫油の性質

|      | 蚕油(腹部) 1)                           | 蝗油 1)                               | カツラブシムシ(幼虫) 2)                             | カツラブシムシ(成虫) 3)                      | シラホシハナムグリ 4) |
|------|-------------------------------------|-------------------------------------|--|-------------------------------------|--------------|
| 色    | 橙黄色                                 | 暗緑黄色                                | 暗褐色 黄色                                     | 暗褐色, 淡黄色                            |              |
| 比重   | D <sub>4</sub> <sup>20</sup> 0.9305 | D <sub>4</sub> <sup>18</sup> 0.9688 | D <sub>4</sub> <sup>30</sup> 0.9069-0.9146 | D <sub>4</sub> <sup>30</sup> 0.9109 |              |
| 酸價   | 23.2                                | 44.3                                | 2.5-34.7                                   |                                     | 20.6         |
| 鹼化價  | 165.7                               | 171.5                               |  |                                     |              |
| 沃素價  | 105.5                               | 122.6                               | 79.3-90.7                                  | 79.5-85.7                           | 58.0         |
| 屈折率  | 1.4732(29.5°)                       |                                     |  | 1.4644-1.4658                       | 1.4645       |
| 不飽和物 |                                     | 15.75%                              | 1.7-2.9                                    | 5.3                                 | 4.2          |

1) 辻本満丸(1928) 東工試報 23 65-78 2) 篠田統, 倉田正郎(1932) I. Biochem. 16 129-139

油脂の有無は生育に無関係である事を示す。同時に亞麻仁油の如き乾性油でも、鯨油の如き動物油でも何等害作用のない事を示す。更に(6)より出現した成虫も脂肪が存在する故、無脂肪の飼料より体脂肪を合成する事を証明

\* 飼食量に就ては別報で述べる

\*\* Uvarov H.P. (1928) Jrans. Ent. Soc. Lond. 76 25 5-343 (江崎梯三訳(1931) 昆虫の栄養と新陳代謝) によくまとめられてゐる。

\*\*\* Bombicysterol に就いては次の文献を参照され度い。

Bergmann, W(1934): J. Biol. Chem. 107. 527-532

川崎近太郎(1935, 37): 薬学雑誌 55, 57

尾崎準一(1943): 蠶糸化学と副産物利用384-389

に蚕蛹、イナゴ等に知られ、蚕蛹のステリンは Bombicysterol (Bombicsterol)\*\*\* と名付けられている。アズキノウムシの不飽和物中にも呈色反応だけではあるが、或る種のステリンの存在を思はせる。

ステリンが昆虫の生育に必要である事は二三の昆虫によつて実験された。Hobson, R.P. (1935a, b) 6.7) は Blow-fly (Lucilia sericata Mg.) の幼虫の生育に必要な脂溶性物質として Cholesterin を認め、Ergosterin, Lanosterin, Sitosterin は Cholesterin より生育促進作用が劣り、自然の油脂はその内に含まれる Cholesterin か Sitosterin の含量が生育に関係があり、脂肪酸や脂溶性ビタミンは必要でない事を報告した。Gay, F. J. (1938)<sup>4)</sup> はハラジロカツラブシムシ (Dermestes vulp-

inus F.) の生育に Cholesterin が必須であることを見出した。Chiu, S. F. and C. M. McCoy (1939)<sup>2)</sup> が, *Acanthoscelides* (= *Bruchus*) *obtectus* の飼料として, Red kidney bean (*Phaseolus vulgaris*) の粉末をエーテル抽出した残渣では生育しないが, 之に Cholesterin を 3% 加えると生育する事を報告した。筆者はアズキゾウムシが, アズキのエーテル抽出残渣では生育しないが, 之に Cholesterin, Stigmasterin,  $\beta$ -Sitosterin の何れかを加へた場合何れもよく生育した。従つて之等マメゾウ類の生育にはステリンが重要な役割を果しているものと考えられる。而してそのステリンは Chiu 等の *A. obtectus* の場合は Cholesterin を 3% 加えた場合のみで, 他のステリン類の実験は行つていないが, アズキゾウムシでは Cholesterin とは限らず, 植物ステリンである Stigmasterin,  $\beta$ -sitosterin を夫々 1% 加えると生育した。*A. obtectus* でも同様なものではなからうか。之等のステリンが存在すれば, 他のエーテル可溶性物質即ち脂肪酸, 油脂, 磷脂体, \* 炭化水素, 脂溶性ビタミン\*\*等は生育に必須なものでない事は極めて興味ある。

ステリンが如何なる生理作用を行うかは, 目下結論する事は不可能であるが, アズキ中のサポニンと関係があるのかも知れぬ。基本飼料の配合如何によつては生育に必須なものではないかも知れぬ。アズキ, インゲンのエーテル抽出物には之等植物ステリンが多く含まれる事, アズキのエーテル抽出残渣に菜種油を加えた場合よく生育した事(菜種油には Brassicasterin  $C_{28}H_{48}O_2$  が存在する)より, アズキゾウムシが, アズキで生育するのは, それに含有されるステリンが重要な意義を持つている事は確かである。

供試したステリンは, 構造式に示した如く, 5, 6 に二重結合があり, 3 の位置の  $-OH$  と  $10$  の  $-CH_3$  基は cis の関係にある。従つてその化学構造の相違による生育作用を調べる事によつてステリンの必要な理由が或る程度わかるものと思われる, ステリンの母核即ち Cyclopentanophenanthren を有する化合物及其類似化合物には膽汁酸, 性ホルモン, ビタミン D, サポニンの一部等があり生物体の微妙な生理作用に関係がある。

次にアズキゾウムシがインゲンで生育しない原因は第 4, 5 表の飼育試験の結果明らかな如く, そのエーテル可溶物に基因するものでない。即ち生育阻害物質が存在するとしたら, エーテル不溶物中に存する。インゲンのエーテル抽出物は寧ろアズキゾウムシの生育に適したものであると云えよう。

\* 伊藤 (1941)<sup>12)</sup> によると粗脂肪の 23.6%

\*\* ビタミン D は研究を要する。

アズキのエーテル抽出残渣に各種の油脂を添加した飼育試験は, その油脂の抽出方法, 精製如何, 抽出後の時間及環境により, 或る程度変化するものであるから, その試験結果をそのまま受入れる事は出来ないが, 何れの油脂でも 2 齢或はそれ以上生育し, インゲンに於ける様に全部 1 齢で死亡する事がないのは, 油脂の種類如何はあまり問題とはならず, 且それ等には有害な作用はなく, 生育の如何は供試各油脂中に含まれたステリンが生育の制限因子となつたと解される。

以上の実験に於て筆者は二つの重要な問題に触れてない。即ち消化酵素特にエステラーゼと腸内微生物の問題である。之等は將來の研究を待つて報告し度い。

### VIII 要 結

- (1) アズキゾウムシの寄主植物であるアズキ *Phaseolus angularis* と寄主にならぬインゲン *P. vulgaris* の脂肪を比較し, 一方アズキゾウムシの脂肪に就て若干の化学的性質を調べた。
- (2) アズキ粉末をエーテル抽出し, その不溶物で飼育すると, アズキゾウムシは生育しないが, インゲンに於ける如く, 全部 1 齢死亡する事はなく, 可なり長期間生存する。インゲンのエーテル不溶物で飼育すると, エーテル可溶物の存在する時と同様に全部 1 齢で死亡する。
- (3) アズキのエーテル不溶物にインゲンのエーテル抽出物を加えるとアズキゾウムシは生育する。然るにインゲン<sup>1)</sup>のエーテル不溶物にアズキのエーテル抽出物を加えても生育しない。従つてインゲンで生育しないのはそのエーテル可溶物中に生育阻害物質が存在するのではない。
- (4) アズキのエーテル不溶物に 10 種類の動植物油脂を夫々加えて飼育すると, アズキゾウムシの寄主植物でない植物の油脂でも生育するものがある。従つて寄主植物の油脂は特異的なものではない。
- (5) アズキのエーテル不溶物に Cholesterin,  $\beta$ -Sitosterin, Stigmasterin を夫々 1% 加えると生育する。アズキで生育するのはエーテル可溶物中のステリンが重要な役割を果している。
- (6) アズキゾウムシはその寄主植物の脂肪以外の物質より, 自己の体脂肪を合成し得る。

### 文 献

- 1) 有泉方松 (1916) 札幌農林学会報 8, 33, 1~7
- 2) Chiu, S. F. and C. M. McCoy (1939) Ann. Ent. Soc. Amer. 32, 1, 164~170
- 3) Evans, A. C. (1936) Proc. Roy. Ent. Soc. Lond. 85, 363~377
- 4) Gay, F. I. (1938) J. Exp. Zool. 79, 93~107
- 5) Grimme (1911) Pharm. Zentral. 52, 1141

- (Winton (1935) Structure and composition of foods II, Hans Heller (1933) Chemie und Technologie der pflanzlichen Öle und Fette.)
- 6) Hobson, R.P. (1935a) Biochem. J. 29, 1292~1296
- 7) — (—) ibid. 29 2023~2026m
- 8) 石井象二郎 (1948) 新昆虫, 1, 11~12
- 9) — (—) 應用昆虫学会及應用動物学会にて講演
- 10) — (—) "
- 11) — (—) "
- 12) 伊藤半右衛門 (1939) 農芸化学誌 15, 9, 885
- 13) 伊藤信夫 (1941) 同誌 17, 12, 1005~1008
- 14) — (1943) 同誌 19, 1, 1-6
- 15) 篠田統 (1932) 動物学雑誌 44, 53

Summary

In the present paper the author intends to compare the fat of Adzuki bean (*Phaseolus angularis*) with the same of kidney bean (*Phaseolus vulgaris*), because the former is host-plant of the cowpea weevil (*Callosobruchus chinensis* L.) while the latter is not in spite of the same genus.

The analytical and feeding experiment are as follow :

- (1) The larvae of this weevil can not develop in the ether insoluble matters of adzuki bean, and also can not develop in the ether insoluble matters of kidney bean.
- (2) When the ether soluble matters of kidney bean was added in the ether insoluble matters of adzuki bean, the larvae of this weevil developed normally. while the ether soluble matters of the adzuki bean was added in the ether insoluble matters of kidney bean, the larvae dose not developed and died at the 1st instar larvae. By this reason the ether soluble matters of kidney bean dose not contain substances hindering the development of the larva.
- (3) When the ten kinds of fat and oil which are extracted from plants and animals, was added each in the ether insoluble matters of adzuki bean, some of diet such as rape oil was fitted for growth of the larvae. Therefore the fats of host-plant are not specific for the nutrition of the larva.
- (4) When any of cholesterol,  $\beta$ -sitosterol and stigmasterol is added in ether insoluble matters of adzuki bean at the rate of 1 percent, the larvae develop normally. Stigmasterol is a component of unsaponifiable residue of adzuki bean. Sterols contained in adzuki bean play an important role of the growth.
- (5) Crude fat content of cowpea weevil is 18.92% in the larva, 24.43% in pupa and 12.31% in adult. Some of the chemical properties of these are determined.
- (6) Cowpea weevil develops in the host-plant without fat, and forms its own fat from the other materials.

**On the Lethal Effects of the Household Pyrethrum Emulsion to the Larva of the Common House Mosquito (*Culex pipiens* var. *pallens* COQUILLETT). Studies on the Biological Assay of Insecticides. VI. Sumio NAGASAWA. (Prof. Dr. Takei's Laboratory, Institute for Chemical Research, Kyoto University and Pyrethrum Inspection Bureau of Japan Special Agricultural Product Association.) Received July 30, 1949. *Bityu-Kagaku* 13: 37-41. 1949. (With English Résumé, p.41).**

**8. 防疫除虫菊石油乳劑のアカイエカ幼虫に對する殺蟲効果に就いて\*殺蟲劑の生物試験に關する研究第6報** 長澤純夫 (京都大學化學研究所武居研究室, 日本特殊農産物協會除虫菊製品検査所) 24.7.30. 受付

1. 緒 言

筆者は1948年夏, アカイエカ (*Culex pipiens* var. *pallens* COQUILLETT) の蛹を用いて, 防疫除虫菊石油乳劑數種

の生物試験檢定を行つたが, その結果は既に先報に於て詳細に報告した。本報は1947年, その幼虫を用いて同様の檢定を行つた結果を大略とりまとめたものである。而して本篇に於て筆者が述べようとする所は, アカイエカの幼虫を供試昆虫とする生物試験方法の記載と, Blissの

\* 日本特殊農産物協會除虫菊製品検査所生物試験部 研究業績7