

of OMPA in fruits was slower very much as compared with the case of leaves. This phenomenon will perhaps be caused by the translocation of OMPA from leaves to fruits.

In this experiment the superficial correlation was not recognized between the residual content of OMPA and the control effect to aphids. The

authors, however, do not deny the significance of OMPA content at the starting point of spraying. About 20—25 days after spraying are considered to be the effective period of Pestox 3 (0.2% concentration of the emulsion), based on this experiment and many other field-tests shown in Table 3.

**Notes on the Feeding Habits of the Larva of the Potato Lady Beetle, *Epilachna vigintioctomaculata* Motsch., and its Breeding.** Nagao KOYAMA (Laboratory of Biology and Entomology, Faculty of Textile and Sericulture, Shinshu University, Ueda, Nagano Pref.). Received Nov. 2, 1956. *Botyu-Kagaku*, 22, 86—94, 1957, (with English résumé, 93).

15. オオニジュウヤホシテントウ幼虫の食性およびその飼育に関する知見\* 小山長雄(信州大学 繊維学部 生物学・昆虫学教室) 31. 11. 2 受理

謹んで春川忠吉博士の古稀を祝賀し奉る。

誘引剤や忌避剤の応用、耐虫性作物の育成などは殺虫剤の研究と平行して究明さるべき問題で、これがためには害虫の食餌選択の機構を明らかにする必要がある。ここでは、オオニジュウヤホシテントウ幼虫の各種食餌に対する摂食性、生育状態などについて述べ、如上の研究のための基礎的な知見を与えるとともに、試験生物として本虫を飼育する場合の参考事項にもふれた。

オオニジュウヤホシテントウ *Epilachna vigintioctomaculata* Motsch. (以下オオニジュウヤホシとよぶ)の成虫は非常に雑食性であるが<sup>9,11,14,17,20,21</sup>、その幼虫は成虫より寡食性で通常ナス科植物の数種においてのみ生育を完うする<sup>11,19</sup>。しかし、黒沢<sup>20</sup>によれば、北海道産のオオニジュウヤホシは実験的にはウリ科のカボチャ、キカラスウリでも繁殖可能であるという。私はさきに長野県産オオニジュウヤホシ幼虫を自種の卵を用いて飼育した結果を予報し<sup>10</sup>、本種が食植性のみならず食肉性であることを明らかにした。その後、私はこの種の実験を継続し、幼虫の食性および飼育上の基礎的な知見をえたので、ここにまとめて発表したいと思う。この実験に用いた幼虫はすべて信州大学繊維学部農場のジャガイモ畑でえられた卵からふ化させたもの、およびそれらをジャガイモの葉で飼育した各齢期のものである。

この研究をなすにあたり、終始お導き下さった八木誠政先生に厚く御礼を申し上げる。

食植性に関する実験

ふ化当時の幼虫の摂食性

ふ化当時の幼虫は体色、棘毛の着色するまでは静止し、摂食性を示さないで、実験には取扱い上の便宜もあり、ふ化後何時間ぐらいのものを用いるべきか、幼虫の食餌選択性はどうか、などについて予備的に実

験を行つた。

摂食を始める時間：温度23°、関係湿度85%、照度100ルクスのペトリシャーレ内で、ジャガイモの葉を給与して、2時間ごとに摂食の状態を調べたところ、6時間までは摂食するものがなく、8時間では少数、10時間ではほとんどが摂食した。すなわちこの環境では幼虫の摂食性はふ化後少くとも8時間を経なければ生起しないことが判つた。

食餌との距離と選択性：容器を第1図のように区切り、食餌植物を所定の位置に垂直に立て、その中心にふ化後10時間を経た幼虫50頭を入れ、上記と同一条件下で葉に集まる幼虫の数を調べた(距離0cm区は食餌を立てず、中心から放射状にならべた)。調査は

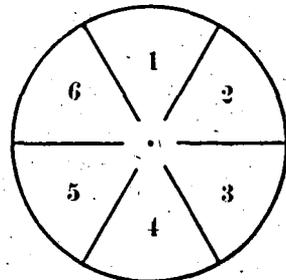


Fig. 1. Experimental method on the food preference of the larva. The numbers in the figure coincide with those of the underdescribed plants.

\* 信州大学繊維学部生物学昆虫学教室研究業績第33号。

4, 12, 24時間後の3回行つた。食餌植物の種類および配列の順序は次のようである。

1. Potato (アーリーローズ) ナス科
2. Pepper (シシトウガラシ) //
3. Egg-plant (センナリ) //
4. Tomato (ベスト・オブ・オール) //
5. Tobacco (マツカワ) //
6. Cucumber (フシナリ) ウリ科

附近にあると思われる。

各種植物の葉に対する幼虫の摂食性

供試頭数はおのおの 100 頭、給餌は 12 時間ごとに行つたほか、飼育の条件は前項の場合と全く同様である。

ナス科植物：12種について成長日数・羽化歩合などを調べた結果は第2表のとおりである。

幼虫はナス科植物の7種で生育を完了したので、黒沢<sup>20)</sup> および小山<sup>11,13,14,17)</sup> の記録より、1種(ハシリ

Table 1. Food preference of newly hatched larva.

Distance from food cm	Time (hour)	Number of larvae on food						Ditto not on food
		Potato	Pepper	Egg-plant	Tomato	Tobacco	Cucumber	
0	4	24	3	10	9	0	0	4
	12	24	3	10	9	0	0	4
	24	26	3	10	11	0	0	0
3	4	1	0	0	0	0	0	49
	12	17	3*	1*	2	2*	1	24
	24	31	3	4	5	2*	1	4
5	4	0	0	0	0	0	0	50
	12	1	5	8	2	2*	0	32
	24	1	8	8	5	3	2*	23
10	4	0	0	0	0	0	0	50
	12	0	0	0	0	0	0	50
	24	0	0	0	0	1*	0	49

Asterisks show that no eating trace was recognized on the food leaf.

a. 幼虫と食餌植物との距離が 0cm の場合は、幼虫は明らかに食葉選択性を示し、ただちに摂食を開始した。したがって時間を経過してももはや移動するものはほとんどなく、各食餌に集まる虫の数の変化もなかった。この場合ジャガイモにもつとも多く(48%)、トマト、ナス(各20%)これに次ぎ、トウガラシにもいくぶん集まり、キュウリには全然食性を示さなかつた。

b. 3cm 区では、12時間後で初めて葉上に集まつたが、ジャガイモ(60%)をもつとも選択した。

c. 5cm 区では、24時間後においても残存頭数23頭を数え、いちぢるしく向食(餌)性が減じ、頭数はわずかだが、かえつてジャガイモよりナスやトウガラシに多く集まる結果となつた。これは幼虫がジャガイモを他のものより好まぬということではなく、5cm の距離ではもう葉の誘引性が稀薄になつたと解すべきであらう。3cm 区と 10cm 区(1匹も葉上に集まらぬ)の結果をみればこの推定は正しいものと考えらる。

d. 以上の結果からふ化当時の幼虫はジャガイモの葉をもつともよく選択するが、向食性の限界は 3cm

Table 2. Duration (day) of development on Solanaceous leaves and percentage of emergence.

Leaves given to the larvae	Larval stage				Pupal stage	Total	Percentage of emergence
	1st	2nd	3rd	4th			
Potato	4	3	3	7	5	22	87%
Egg-plant	4	4	4	8	5	24	16
Black night shade	4	3	4	6	6	23	91
Tomato	4	4	3	9	5	25	46
<i>Solanum lyratum</i>	3	3	died	—	—	—	—
Thorn-apple	5	3	4	6	6	24	25
<i>Scopolia japonica</i>	5	4	5	6	6	26	90
Box-thorn	5	3	5	8	6	27	17
Petunia	died	—	—	—	—	—	—
Ground-cherry	died	—	—	—	—	—	—
Pepper	died	—	—	—	—	—	—
Tobacco	died	—	—	—	—	—	—

ドコロ)増加したことになる。四国において石原<sup>7)</sup>は自然状態で成虫がハシリドコロを摂食しているのを観察した。私は1952年6月、上田市外太郎山溪谷のハシリドコロに成虫を放飼したところ完全に1世代を経過したのを認めた。したがって機会があれば自然状態においてもハシリドコロで繁殖が可能と思われる。

成育期間はジャガイモがもつとも短かく(22日)、クコ(27日)が長かつたが、葉種による差は明瞭でない。羽化率はジャガイモ、イヌホウズキ、ハシリドコロ(90%)>トマト(45%)>チヨウセンアサガオ(25%)>ナス、クコ(15%)の順で、前3種がオオニジュウヤホシの最適植物であるといえる。ヒヨドリジョウゴは2令までで全部死亡し、ツクバネアサガオ、ホウズキ、トウガラシ、タバコ\*では葉に食痕は認められたが、2令になるものがなかつた。羽化した成虫に引きつづき幼虫時代の食餌を与え、交尾、産卵をさせ、卵のふ化を調べたが、上記7種はすべて繁殖可能な植物であることが判つた。

ウリ科植物：キウリ、カボチャ(日本種、洋種)およびヘチマの3種を給餌した。50頭の幼虫を供試し、予備的な実験を行つたところ、キウリ(羽化まで28日)と日本カボチャ(羽化まで26日)で1頭ずつの成虫を生育させることができた。その摂食状態をみると、幼虫の多くは葉の切口の柔らかい部分から食い始めたので、こんどは故意に葉を手でさき、周辺の柔組織がなるべく沢山露出するようにして給与してみた。

Table 3. Duration of development on Cucurbitaceous leaves and percentage of emergence.

Leaves given to the larvae	Larval stage				Pupal stage	Total	Percentage of emergence
	1st	2nd	3rd	4th			
Cucumber	5	4	6	7	7	29	11
Japanese pumpkin	4	3	4	6	6	23	22
European	→died				—	—	—
Trumpet-gourd	→died				—	—	—

第3表にみるように、ウリ科でもキウリと日本カボチャで生育することがたしかめられた。しかも日本カボチャはキウリに比し経過日数も少なく(23日)、かつ羽化率(22%)も高かつた。西洋カボチャでは1眠に入つたものが数頭出たが、2令になるものなく全死し、ヘチマでは食痕すら残さなかつた。同じカボチャ

\* 西尾<sup>31)</sup>は成虫がマルバタバコを食することを記録した。

でも(変)種によつてこのような差のあることは非常に興味のある点である。その理由の解明はこんどの研究にまつ他はないが、葉の表面構造が日本種と洋種とで明らかにちがうので(第2図)、表皮細胞の構造的な差に原因の1つがあるものと考え。黒沢<sup>30)</sup>も北海道産オオニジュウヤホシをカボチャとキカラスウリで生育させたが、キウリでは不成功に終つている。成虫に対してはこのような品種間のいわゆる耐虫性の差異を調べたものがある。すなわち田中・酒井<sup>4)</sup>はナスの4倍体のものは2倍体のものより耐虫性とみ、益田・岡田<sup>32)</sup>は長ナス系は丸ナス系より、晩生種は早生種より被害が少ないとした。しかし幼虫については未見のようである。

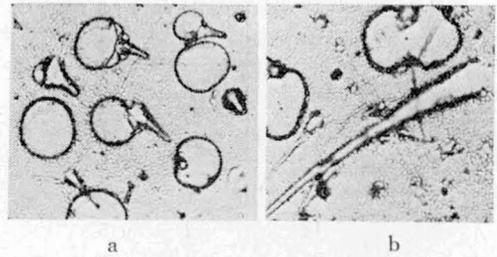


Fig. 2. Surface structure of the pumpkin-leaf. a: Japanese race, b: European race.

キウリからえた成虫をひきつづきキウリで飼育、交尾させたところ、1対のみ羽化後15日目に22粒、17日に12粒産卵した(他は産卵せず死亡)、その卵から幼虫が合計18頭ふ化した。

日本カボチャからえられた成虫も同様飼育したところ、3対だけが交尾、産卵した。すなわち1対は10日間に101粒、1対は8日間に87粒、1対は9日間に108粒産卵し、その卵のふ化率は平均67%であつた。

キウ科植物：上田市外黄金沢でヒレアザミの葉を摂食中の成虫4頭およびその葉裏から2卵塊を発見<sup>33)</sup>、1卵塊を残し、他のものを同種で飼育した。その結果室内実験のものも、自然状態のものも3令まで生育したが4令にいたるものなく全死した。

日本内地に産するいわゆるコブオオニジュウヤホシの食草はタイアザミ、北海道のそれはエゾアザミが多く、これで幼虫を飼育し、または食性の比較を行つた小野・安富<sup>32)</sup>、安富<sup>4)</sup>、坂上・山口<sup>35)</sup>、黒沢<sup>18)</sup>らの研究があるが、いずれの結果もアザミでオオニジュウヤホシを完全に繁殖させたものはない。しかし若令幼虫がアザミを摂食し、かつ生育することは小野・安富のいうように、両種の食性がきわめて近似していることを示すものといえよう。

次にゴボウの葉で飼育してみた結果、1令から給与した区は1令で全死、ジャガイモで飼育した後、2令から給与した区は15%が眠に入ったが、3令になることができなかつた。しかし3令から給与した区は3令11日、4令11日、蛹6日という遅い経過で10%の個体が羽化した。すなわち上の事実は幼虫の食性が成長とともに変化していくことを示唆している。

その他の植物：以上の他、次の6科14種の植物の葉を給与してみた。これらの植物は成虫によつて摂食せられるか、卵が産附されるか、または成虫をその葉上で採集されたことのあるものである。

アカザ科	アカザ
	フダンソウ
ジュウジバナ科	ナズナ
	タマナ
	アブラナ
	ダイコン
	ハクサイ
	ノザワナ
	カブ
スベリビユ科	スベリビユ
ナデシコ科	ハコベ
マメ科	ササゲ
	ダイズ
ヤマノイモ科	ヤマノイモ

実験の結果、幼虫は全部1令で死亡し、フダンソウとスベリビユ以外では食痕さえも見られなかつた。

#### 葉以外の部分に対する摂食性

成虫が植物の葉以外の部分を食べることのあるのは、果実—オウトウ<sup>38)</sup>、オランダイチゴ、スグリ<sup>28)</sup>、クワ<sup>38)</sup>、花卉—シャクヤク、ボタン<sup>28)</sup>、種子—トウモロコシ<sup>5)</sup>、などで、もちろんナスやトマトの果実、実験的にはカボチャの果実も食べる。またワラビの粘液<sup>14,15)</sup>、キホコリタケ<sup>5)</sup>なども摂食する。しかし幼虫はナス、トマトおよびカボチャをわずかに摂食するのみで、他は全然食べなかつた(キホコリタケは未実験)。

この他私は成虫を食葉のない時にジャガイモの塊茎(以下イモとよぶ)で飼育できることを観察しているので<sup>14)</sup>(第3図)幼虫でも同様な実験を行つてみた。イモを輪切りに薄く切つて給与したところ、1令8日、2令6日の経過で、3令にまでなつたが、3令は14~20日を経過しても4令にならず全部死亡した。イモを給与する場合は表面が硬化することを防ぐため湿度は高く、かつ時々新しいものと替えてやる必要がある。なお、蒸かしたイモでは生育しなかつた。4令から給

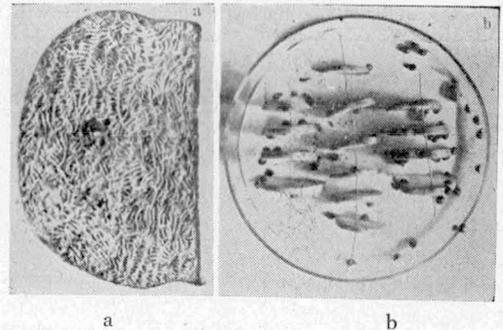


Fig. 3. Potato eaten by the beetle (a), and the rearing method of beetle with the potato.

与すればほとんど100%が蛹化する。

#### 4令幼虫の摂食性と生育\*

すでに述べたように、幼虫は若令からでは生育できない植物でも成長につれてよく摂食し生育するようになる。それで4科10種の植物を用い、4令幼虫(前令をジャガイモで飼育)を飼育してみた。

4令間1頭あたりの摂食量のもつとも多かつたのはナス(14cm<sup>2</sup>)、ゴボウ、イヌホウズキ(約12cm<sup>2</sup>)で、これに次いでジャガイモ、トマト、チョウセンアサガオ、カボチャ(約10cm<sup>2</sup>)が多く、ホウズキ、トウガラシは1cm<sup>2</sup>にも達せず、ササゲはほとんど痕跡的に食した。あとの3種では蛹化したものがなく、このうちで比較的摂食量の多かつたホウズキ区が、生存日数も長かつた。幼虫が蛹化するためには10cm<sup>2</sup>以上摂食する必要があるようである。

1頭当り1日の摂食量はジャガイモ、イヌホウズキ(約2.5cm<sup>2</sup>)が多く、ナス、トマト、チョウセンアサガオ(約2.0cm<sup>2</sup>)などの順で、1回約1cm<sup>2</sup>(カボチャ、ゴボウ)以上食したものが蛹化した。

全期内の毎日の摂食状態を経過のもつとも短かつた各区の幼虫についてみると、第4図のようである。

すなわちジャガイモ、イヌホウズキ、トマト、チョウセンアサガオでは単頭型、ナスでは双頭型、カボチャでは3頭型、ゴボウでは多頭型である。これを幼虫の経過とあわせ考えると、経過のおそいものほど、凹凸が多くなり、摂食状態が順調でないことが判る。

体重の増加率(蛹の体重/脱皮当時の体重)はジャガイモ、トマト(3.8~3.9)がもつとも高く、イヌホウズキ、チョウセンアサガオ(3.5~3.6)がこれに次ぎ、ナス(3.3)はかえつてカボチャ(3.4)より低く、ゴボウ(2.6)はもつとも低かつた。蛹化率はナス科のものがほとんど100%で、カボチャ(80%)が比較

\* この種実験は北海道オオニジュウヤホシで行われて<sup>30)</sup>いる。

Table 4. Eating quantity and growth state of the 4th instar on various food plants

Food plants	Average amount of food consumption of an instar	Food consumption per an instar in every day	Larval stage	Prepupal stage	Percentage of pupation	Ratio of increase of body weight
	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>	days	days	%	
Potato	10.55	2.64	4.0	2.8	100	3.88
Egg-plant	13.95	2.10	6.8	3.3	98	3.26
Black night shade	11.85	2.37	5.0	3.2	100	3.55
Tomato	10.31	1.75	6.0	3.0	100	3.75
Thorn-apple	10.32	1.83	5.6	2.6	100	3.54
Pepper	(0.43)	(0.08)	(2~11)	—	0	—
Ground-cherry	(0.68)	(0.11)	(8~12)	—	0	—
Pumpkin	9.86	0.99	9.0	4.5	80	3.41
Cow-pea	(0.11)	(0.01)	(3~12)	—	0	—
Burdock	12.53	1.02	11.5	3.5	35	2.56

Values in brackets show the eating quantity and days from ecdysis to death.

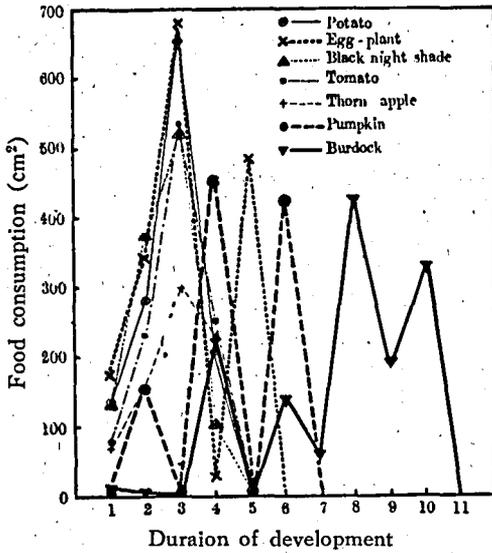


Fig. 4. Daily food consumption of the 4th instar on various foods.

的よく、ゴボウ (35%) は大部分が死亡した。いずれも摂食の状態 (型) と関連性がある。

摂食量が少なくて充分な生育のできる場合は、食葉が栄養にとむことの証左で、まず好適植物といえよう。しかしこの実験では、経過、蛹化率、体重増加率から考える食餌の適性とは必ずしも一定の関係があるとはいえない。そこで食性と生育とに一定の傾向の値を示す、摂食の状態 (単頭型を0とし、階級値を1頭とする)、経過 (少いものを0とし、階級値を1日とする)、蛹化率 (多いものを0とし、階級値を20%とする)、および体重増加率 (高いものを0とし、階級値を0.20とする) に食餌の適性度を推定するために階級をつけてみると第5表のとおりである。すなわちこの表からもジャガイモ (0) が好適植物であることがうかがわれる。そして、イヌホウズキ、トマト、チヨウセンアサガオ (3) はほぼ同じく、ナス (7) は食餌として不適当のようである\*。生育はしてもナス科植物以外でナス科に匹敵する食餌はなかつた。また若令で摂食し

\* 成虫でもほぼ同様の結果をえている<sup>15)</sup>。

Table 5. Assumption on the grade of food value for the 4th instar.

Food-plants	Type of feeding	Growth state	Percentage of pupation	Ratio of increase of body weight	Total	Order of fitness of foods
Potato	0	0	0	0	0	1
Egg-plant	1	3	0	3	7	3
Black night shade	0	1	0	2	3	2
Tomato	0	2	0	1	3	2
Thorn-apple	0	1	0	2	3	2
Pumpkin	2	7	1	3	13	4
Burdock	4	8	3	7	22	5

ない植物も4令では摂食し、かつ生育することが認められ、ナス科植物でもホウズキ、トウガラシでは生育しえないことも判つた。

上記実験とは別に、イモとキャベツを用い飼育してみたところ、イモではよく生育し、100% 蛹化したが、キャベツでは緑葉、白葉ともに食痕を残しただけで全死し、Solanin\* 0.05% の塗布も全然摂食性を増加させることができなかつた。

食肉性に関する実験

自種卵に対する摂食性

オオニジュウヤホシ幼虫がふ化の当時、自種の卵を摂食し、また成虫にもかかる習性のあることは、すでに松村<sup>29)</sup>、園山<sup>37)</sup>、高橋<sup>39)</sup>、田辺・関谷・熊谷<sup>40)</sup>などによつて観察され、また一般のテントウムシ類でも普遍的にみられる食性である<sup>25)</sup>、<sup>29)</sup>、<sup>34)</sup>、<sup>42)</sup>。私は1950年本種幼虫が単に卵を食するばかりでなく、それによつて生育し4令まで飼育しえたことを予報した<sup>10)</sup>。しかしその後同様な実験を1956年まで行つたが、3令までは容易に生育させえても、4令にすることが困難なことを知つた。私はこれまでに1♀成虫を生育させたに過ぎない(第5図c, d)。この場合の飼育経過は第6表のようであつた。

Table 6. Bringing-up of the larva with its own eggs.

	Larval stage				Pupal stage	Total
	1st	2nd	3rd	4th		
Duration of development	4	4	4	8	6	26
Number of eggs eaten by the larva	7	14	40	108	—	169

前食をバレイシヨとし、3令から卵を食べさせると3令—5日、4令—10日の経過で蛹化し、その6%が羽化した。すなわちこの結果も成長に伴つて食性が変わっていくことを示した。

またまれに共喰いの現象も観察した、

自種の蛹、鶏卵に対する摂食性

本幼虫は自種の蛹をそのまま給与しても摂食性をほとんど示さないが、蛹の表皮を破つて給与すると、蛹の組織を摂食する。

幼虫は1令から蛹で飼育しても2令まで生育するのみで3令に達するものがなかつたが、3令および4令から飼育するとわずかながら羽化させることができた。蛹の組織は給与中にすぐ変質するためか、自種の卵を給与したものより生育はよくなかつた。

また、鶏卵をゆでて卵白と卵黄に分け、それぞれ幼

\* 門前<sup>26)</sup>はSolaninが本虫を誘引するという。

虫に給与したが、生育するものは1頭もなかつた。

食餌と形態の変化

食餌の種類を変えることによる形態的な変化は、体形の大きさにもつともよく表われた。すなわちもつとも好適植物と思われるジャガイモで生育したものは他のいかなる食餌のものよりも大形であり、斑紋の色彩も濃色であつた。斑紋色の出現程度は食葉中の色素物質に関係があるらしく、4令からイモで飼育したものは、幼虫の体色は黄白色となり血液が白く、かつその成虫の翅鞘は固有の深紅色でなく、橙黄色を呈し、腹面もニジュウヤホシの如く淡色で、全然着色しないものすらあつた\*。

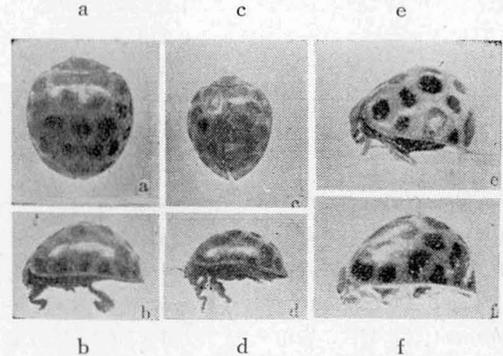


Fig. 5. *Epilachna vigintioctomaculata*.

a : Dorsal aspect of a normal one. b : Lateral aspect of ditto. c : The adult grown from the larva which was bred with its own eggs (dorsal view). d : Ditto (lateral view). e : Lateral form of *E. pustulosa*-like adult obtained from the group which was brought up with the box-thorn in the larval stage. f : Ditto, brought up with the Japanese pumpkin.

自種の卵で飼育してえられた成虫は第3胸脚の脛節が少しく黒ずみ、いわゆるコブオオニジュウヤホシ類似の形質となつた(長野県のオオニジュウヤホシの脛節はまったく褐色)。4令から自種の蛹で飼育したものは卵給与と同様に体色が淡く、なおこれらのうちから黒色斑紋の全然ない虫が1頭えられた(第6図)。しかしこの蛹は10日後に死亡したため成虫の形態をみることはできなかつた。

クコおよび日本カボチャで飼育した幼虫のなかから、前者で1頭、後者で2頭、翅鞘のカーブがコブオオニジュウヤホシに似た成虫が出現した(第5図e, f)。このことからコブオオニジュウヤホシ特有の翅鞘、隆起

\* ニジュウヤホシ成虫の斑紋色は蛹期の温度によつて発現がちがひ、低温ほど濃色になる<sup>43)</sup>。

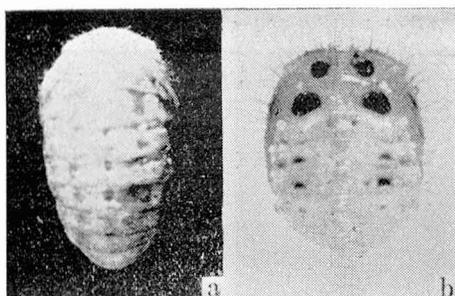


Fig. 6. a: An abnormal pupa grown from the larva which was bred with its own pupa. b: Normal pupa.

は食草に関係ある形質のように考えられて来た。

### 考 察

私はオオニジュウヤホシテントウ幼虫が、ジャガイモ、イヌホウズキ、トマト、チヨウセンアサガオ、ナス、クコの6種の他に同じナス科のハシリドコロでも、またウリ科のキュウリ、カボチャでも繁殖可能で、さらに自種の卵でも生育できることを述べた。

幼虫が食植性のみならず食肉性であるということは、本種の食性に関してもつとも興味のある点である。甲虫においては一般に食肉性のものは食植性のものより原始的であり<sup>2)</sup>、食植性の *Verania* および *Epilachninae* は食肉性から由来したと考えられている<sup>3, 36)</sup>。本種の幼虫(3令ぐらいから Eruciform) は体形上ナミテントウ (Campodeaform) より進化した形であり、またその大顎は食植性にふさわしくない鋭歯を存すること、なども *Coccinellinae* → *Epilachninae* の過程を示唆している。そしてまた私の実験結果は甲虫の食性に関する如上の考え方を支持する方向にひとつの事実を加えたといつてよからう。

幼虫がナス科植物に向食性を示すのは、それらに含まれる未知の揮発性誘引物質によるものであろうが、それはすでに述べたように Solanin<sup>26)</sup> ではないようである。そしてこの物質は多量に自種の卵に含まれていると見て差支えない。なぜならば、葉と卵とはまったく表面構造がことなり、構造上の点からは卵に向食性を示すことは考えられないからである。しかもイヌホウズキやハシリドコロとトウガラシ、ホウズキとは同じナス科で、葉の表面構造がよく似ているにかかわらず、後者(忌避物質が消極的誘引物質を含むと考え)にはほとんど向食性を示さないこともこの推論を裏づける。ニジュウヤホシがホウズキを好食することは、オオニジュウヤホシとの大きな食性上の相違点で、両種は他の植物は同等に食べるので前者の方がより多食性であるといえる。したがって Mordvilko<sup>27, 28)</sup>、Reuter<sup>33)</sup>、Brues<sup>1, 2)</sup>、Mell<sup>24)</sup>、Karny<sup>8)</sup>、Hering<sup>6)</sup>、

Dethier<sup>4)</sup> などの一般的な学説をもつてすれば、ニジュウヤホシの方がオオニジュウヤホシより食性上古い系統の甲虫と認められるし、同様な意味でアザミを食するコブオオニジュウヤホシはオオニジュウヤホシより起源的には古いと考えられる。

一方、本幼虫の向食性は誘引物質の有無のみで決定されるものでないらしいことは、ナスにおいてもカボチャにおいても同種の変種間で差があること、摂食にあたっては表皮のない柔らかい部分から食べる傾向のあることなど、葉の構造もまた食性に関与する1因であろう。キュウリ、カボチャ、ゴボウ、アザミなどには誘引、忌避両物質とも含有されていない<sup>13)</sup>、幼虫は飢餓のためそれらを摂食するようになるのではあるまいか。また若令で摂食しない植物も老令からは摂食するようになる原因の1つに咬む力もあずかるものと考えねばなるまい。

本幼虫の飼育についてみると、食餌としてはジャガイモがもつともよいが、ハシリドコロ、イヌホウズキなどでも充分で、トマト、チヨウセンアサガオでも好結果をうるであろう。ナスは適餌とはいえない。ジャガイモの収穫後の食餌としてはイヌホウズキが好適と思われるし、老令からならばナス科以外でもカボチャ、キュウリで飼育できる。またイモを用いるとそれらがない場合でもある程度飼育の目的は達せられるものと考ええる。

### 要 約

この研究では長野県上田産オオニジュウヤホシテントウ幼虫の食性について知見を述べ、本虫飼育の基礎的事項にふれた。

1. ふ化当時の幼虫はジャガイモをよく選択する。向食性の限界は幼虫と食餌との距離が3cm位のところにある。
2. ナス科のうち繁殖可能植物として、ハシリドコロを新しく追加した。またナス科植物以外ではキュウリ、カボチャも繁殖可能植物であることが判つた。カボチャでは日本種で生育し、洋種では生育しなかつた。この結果本虫の繁殖可能植物は9種となつた。
3. キク科植物ではゴボウ、アザミを摂食するが、全令を完全に生育することはできない。その他6科14種の植物の葉を給与したが、いずれも生育することができなかつた。葉以外の部分たとえばジャガイモの塊茎には向食性を示し、それで2令まで生育した。
4. 4令幼虫は若令幼虫よりも摂食性の巾が広がる。摂食状態を毎日の摂食量からみると、経過の短いほど凹凸が少なかつた。
5. 4令幼虫に対する食餌の適性度を経過、蛹化率、体重増加率からみると、ジャガイモ > イヌホウズキ・

トマト・チヨウセンアサガオ>ナス>カボチャ>ゴボウの順であった。

6. 本虫は自種の卵を食べて全令を経過することができるし、自種の蛹でも、幼令は生育する。このことは本虫が食肉性テントウムシより起源したものとする説に対して、ひとつの裏づけとなる。

7. 食餌の種類によつて時々形態の異常なものを発見した。

8. 本虫の向食性は食餌に含まれる揮発性誘引物質によると考えられるが、食餌の表面の機械的構造の差異にも関係があるらしい。4項の若令と老令との食性の差異は咬む力もあずかるのではなからうか。

9. 本虫の飼育は、ジャガイモによるのがもつともよいが、これのない時は、イヌホウズキ、ハシリドコロによつてもよく、またトマト、チヨウセンアサガオでも目的を達する。ナス、キュウリ、カボチャ、ジャガイモの塊茎などは老令から給与するならば差支えないと思う。

文 献

- 1) Brues, C. T. : Amer. Nat. 54, 313(1920).
- 2) — : J. Econ. Entomol. 16, 46 (1923).
- 3) — : Quart. Rev. Biol. 11, 305 (1936).
- 4) Dethier, V. G. : Evolution 8, 33 (1954).
- 5) 遠藤和衛 : 農民叢書 20 (1947).
- 6) Hering, M. : Oekol. blattmin. Insekt. (1926).
- 7) 石原保 : 新昆虫 3 (4), 45 (1950).
- 8) Karny, H. H. : Phyl. consid. 37 (1926).
- 9) 小山長雄 : 北陸病虫害研 2, 16 (1950).
- 10) — : 昆虫 18, 3 (1950).
- 11) — : 応用昆虫 6, 25 (1950).
- 12) — : 応用昆虫 6, 193 (1950).
- 13) — : 応用昆虫 7, 65 (1951).
- 14) — : 日昆11回大会講演 (1951).
- 15) — : ニュー・エントモ 1, 27 (1951).
- 16) — : 日昆12回大会講演 (1952).
- 17) — : 新昆虫 5 (9), 35 (1952).
- 18) 黒沢強 : 応用昆虫 9, 12 (1953).
- 19) — : 北海農試彙 66, 36 (1954).
- 20) — : 札幌農林報 39 (4), 42 (1954).
- 21) Lovell, J. H. : Psyche 22, 67 (1915).
- 22) 益田忠雄・岡田淳 : 園芸学会講演要旨 16(1951).
- 23) 松村松年 : 動雑 7, 414 (1895).
- 24) Mell, R. : Biol. u. Syst. suedch. Sping. (1922).
- 25) 三輪勇四郎・森山忠光 : 台湾博物会報 30, 119 (1940).
- 26) 門前弘多 : 昆虫 18, 39 (1950).
- 27) Mordvilko, A. : Biol. Zentbl. 29, 82, 147, 164 (1909).
- 28) — : Compt. rend. acad. sci. Russie, 1924, 161 (1924).
- 29) 村山醜造 : 応動 7, 313 (1935).
- 30) 西島浩・黒沢強 : 北日本病害虫研 3, 111 (1952).
- 31) 西尾美明 : 松虫 3, 55 (1948).
- 32) 小野決・安富和男 : 新昆虫 5(11), 39 (1952).
- 33) Reuter, O. M. : Lebensgewohn. u. Instink. Insekt. Erwach. soz. Inst. (1913).
- 34) 斎藤孝藏 : 応動 10, 27 (1938).
- 35) Sakagami, S. F. & Y. Yamaguchi : J. Fac. Sci. Hokkaido Univ., Ser. VI. 12, 120 (1954).
- 36) Schilder, F. A. : X<sup>e</sup> Congr. Intern. Zool. Budapest 1927, 1018 (1929).
- 37) 園山功 : 病虫雑 8, 145 (1921).
- 38) 高木三郎・伊藤孝三郎 : 福島農試 1 (1932).
- 39) Takahashi, S. : J. Tokyo Agr. Coll. 3, 1 (1932).
- 40) 田辺忠一・関谷一郎・熊谷又吉 : 長野農試 5, (1934).
- 41) 田中正武・酒井清六 : 生研時報 4, 66 (1950).
- 42) 戸倉章・角田喜久次 : 昆虫 4, 195 (1930).
- 43) 安江安宜 : 日昆 16回大会講演要旨 2 (1956).
- 44) 安富和男 : 新昆虫 5 (7), 36 (1952).
- 45) — : 昆虫 20, 29 (1954).
- 46) — : 昆虫 21, 60 (1954).

Résumé

In this paper the writer noted on the feeding habits of the larvae of the potato lady beetle, *Epilachna vigintioctomaculata* Motsch, with the fundamental knowledges concerning their breeding.

1. The newly hatched larva prefers the potato-leaf than any other plants. The larva can detect the food plants about three cm apart from them (Table 1).

2. A Solanaceous plant, *Scopolia japonica* must be added as a new food plant, on which the beetle can repeat its generation. Further it has been ascertained that the larva can pass its life cycle on the leaves of cucumber and Japanese pumpkin which belong to *Cucurbitacea*. Accordingly the available food plants of the beetle have become nine in number.

3. The larva eats the leaves of burdock (*Arctium Lappa L.*) and thistle (*Carduus crispus L.*) belonging to *Compositae*, being unable to complete the perfect life cycle on the both leaves. The feeding tests were carried out on the other plant leaves of fourteen species in six families, but all of them were negative. The larva, however, showed the positive preference to the potato-tubercle and could grow until the second instar.

4. The older instar becomes more polyphagous than the younger one. The shorter the period of the fourth instar becomes, the more the curve showing its feeding feature simplicates (Fig. 4).

5. The food value for the fourth instar is assumed as the following order (Table 5).

Potato > Black night shade (*Solanum nigrum L.*), Tomato, Thorn-apple (*Datura Tatula L.*) > Egg-plant > Pumpkin > Burdock (*Arctium Lappa L.*)

6. The writer has discovered that the larva can ingest its own eggs and grows to finish the whole life, further some larvae are grown by

feeding its own pupae to reach the second or the third stage (Table 6). This fact suggests that the Epilachnid beetle has originated from the Coccinellid one which shows sarcophagy.

7. Aberrant forms of the beetle were found from individuals grown on the several foods (Fig. 5, 6).

8. The larval preference to the foods may be effected by an unknown volatile attractant contained commonly in the available foods but is thought to have more or less relation to the mechanical structures of the food surface and to the biting ability of the larva.

9. The potato-leaf brings the best result on the breeding of the beetle. The black night shade and *Scopolia japonica*, when the potato-leaf wants, can be used for the food, as well as the tomato and the thorn-apple; the former two species suit better than the latters. In addition to the above foods, the egg-plant, the cucumber, the pumpkin, and the potato-tubercle are suitable enough for the food, if they are given to the larva in the older stage.

**On Thysanoptera from Sikoku with Description of a New Species.** Mikio KUROSAWA (Agricultural Experimental Station, Nihon Tokushu Noyaku Seizo K. K., Hino, Tokyo). Received Nov. 2, 1956. *Botyu-Kagaku*, 22, 94~97, 1957.

16. 四国のアザミウマ 黒沢三樹男 (日本特殊農薬製造株式会社 農事試験場) 31. 11. 2 受理

謹んで春川忠吉博士の古稀を祝賀し奉る。

四国のアザミウマは、まだ十分に調査されていないが、今度7属14種の記録が出来た。標本のうち、土佐の黒尊から南方系の *Gigantothrips* 属に属する珍しい1新種が発見されたので、多年わが国の応用昆虫学の発展に尽され、且、害虫としてのアザミウマに関心をよせられた春川教授に種名を捧献する次第である。

Since the collectings of thrips have not sufficiently been carried out in this locality, the Thysanopterous fauna is very poor, but in this paper 14 species are represented one of which is described as new to science. For the material upon which these descriptions are based, I am indebted to Messrs. S. Kono, K. Sato, K. Ōbayashi, H. Ishikura, I. Kamioka and K. Morikawa. The type specimens are deposited in the writer's collection. Suborder Terebrantia

Family Thripidae Uzel

1. *Thrips japonicus* Bagnall.

Habitat: Baishinzi near Matsuyama, 5 ♀♀ in

silverberry flower, 23. X. 1939 (K. Sato); Tokushima, 22 ♀♀, 2 ♂♂ in Japanese medler flower, 23. XI. 1955 (M. Kurosawa).

2. *Thrips oryzae* Williams

Habitat: Dōgo near Matsuyama, 36 ♀♀, 7 ♂♂ on rice plant, 19. VI. 1930 (S. Kono).

3. *Thrips tabaci* Lindeman

Habitat: Zentsūji, 10 ♀♀ on onion, 20. IV. 1948 (H. Ishikura); Baishinji near Matsuyama, 2 ♀♀ in silverberry flower, 23. X. 1939 (K. Sato).

4. *Thrips setosus* Moulton