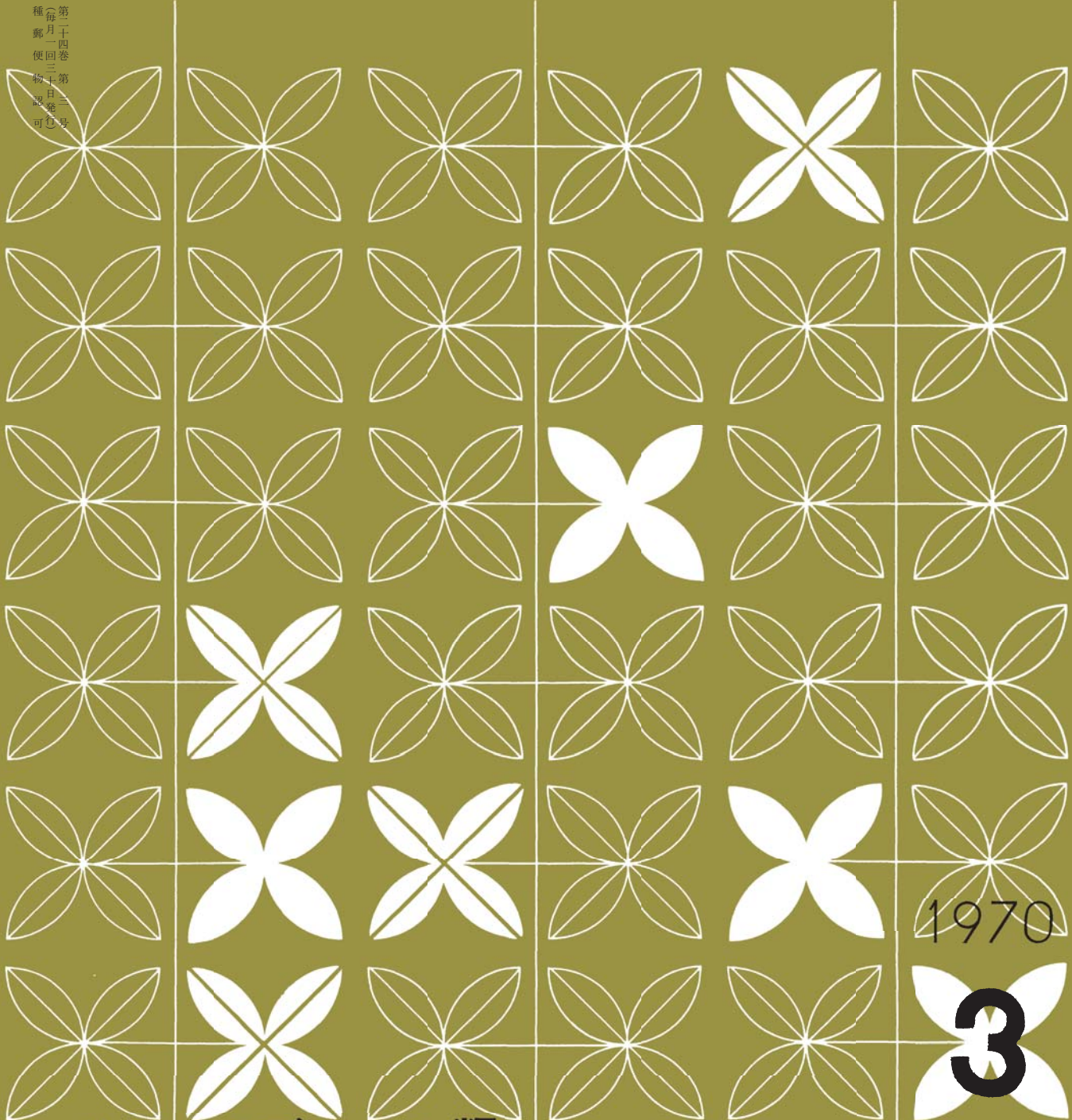


# 植物防疫

昭和四十五年三月二十五日  
昭和二十四年九月九日  
第一刷  
第十四卷第三号  
（毎月一回）  
第三号  
（毎月一回）  
第三号  
（毎月一回）  
第三号



1970

3

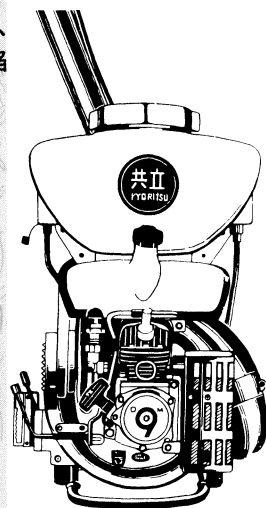
特集 アブラムシ類

VOL 24

# 防除機の常識をかえました 共立背負動力防除機

散粉、散粒、ミストはもちろん、  
中耕除草、稲刈り、草刈り、火焰  
放射と年間フルに活用できる、  
共立背負動力防除機DM-9。

■仕様  
重量/9.3kg 排気量/40cc  
風速/95m/sec



DM-9



**共立農機株式会社**

営業本部 〒160 東京都新宿区角筈2-73(星和ビル)

TEL 03-343-3231(大代表)

NOC

## 果樹・果菜に

■有機硫黄水和剤

# モリックス

りんご…うどんこ病・黒点病の同時防除に

■有機硫黄・DPC水和剤

## モリックス-K

りんご…ゴールデンデリシャスの無袋化

被膜剤 **サビノック**

大内新興化学工業株式会社

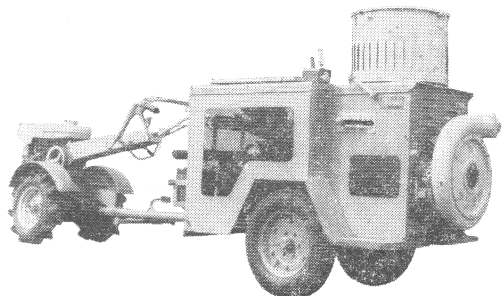
東京都中央区日本橋小舟町1の3の7

# 世界に **アリミツ** 高性能防除機 伸びる

## **ブランドマスター** 散粉機の王様!

**PD-100B型** 牽引タイプです……ティラー等3～4 P.S程度で牽引でき、農道より散布するタイプです。  
エンジン付きです……強力なカワサキエンジンKF-150型を使用、17 P.Sの強馬力です。

**PD-100A型** マウントタイプです……15～20 P.SトラクターのP.T.Oを利用した軽量タイプです。



- **機構・操作が簡単です**……伝導部を一つのボックスにまとめたギャー伝導です。また調節部も一ヶ所にあり操作が簡単です。
- **高性能・高能率です**……独自開発による送風機の自動首振装置により、ナイヤガラ粉管で100m巾均等散布ができます。(10a散布約15秒～20秒)
- **連続作業ができます**……補助農業柵があり連続補給で能率的です。
- **耐久力絶大です**……伝導部はオイルボックス内でギャー伝導で行い、半永久的です。



**有光農機株式会社**

本社 大阪市東成区深江中1 電話代 (971)2531

ズツと楽になります。  
今年の稲作りは……

新製品誕生!



お求めは農協へ…

- ☆効き目で勝負
- ☆労力節減で勝負

■ひとまき3得《効力・省力・増収》  
世界で初のいもち病用粒剤

**キタジンP<sup>®</sup>** 粒剤

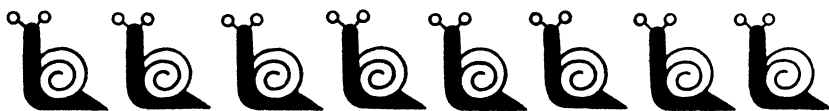
■ハツとする効きめ  
マツバイ・ノビエを一掃《驚異の新除草剤》

**サターンS<sup>®</sup>** 粒剤

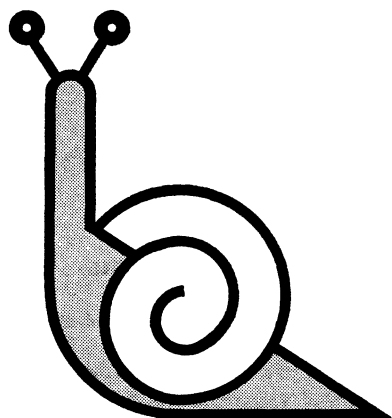
新しい技術・新しいサービス

**クミアイ化学工業株式会社**

東京都千代田区大手町2-6-2(日本ビル)〒100 TEL.東京(279)4761(大代表)



かたつむり・なめくじ類  
の強力な誘引殺虫剤



**スネール**

粉剤

(姉妹品) **バッグゲータ** (粒状)

**ナメトックス** (粒状)



**サンケイ化学株式会社**

本 社 鹿児島市郡元町880  
東京支店 千代田区神田司町2の1 神田中央ビル



いもち病に

**ホクコー®  
カスミン**

- すぐれた防除効果を示します。
- 人畜・魚類・蚕に安全です。
- 農作物に無毒で、散布時のいやなにおいや残臭もありません。

野菜—きんかく病・灰色かび病に  
もも—灰星病・いんげん—きんかく病に

**スクレックス®**  
水和剤 30

ツマグロヨコバイ・ウンカ類に  
ホクコー

**マクバール®** 粉 剤

種子消毒に、殺菌力が強力な

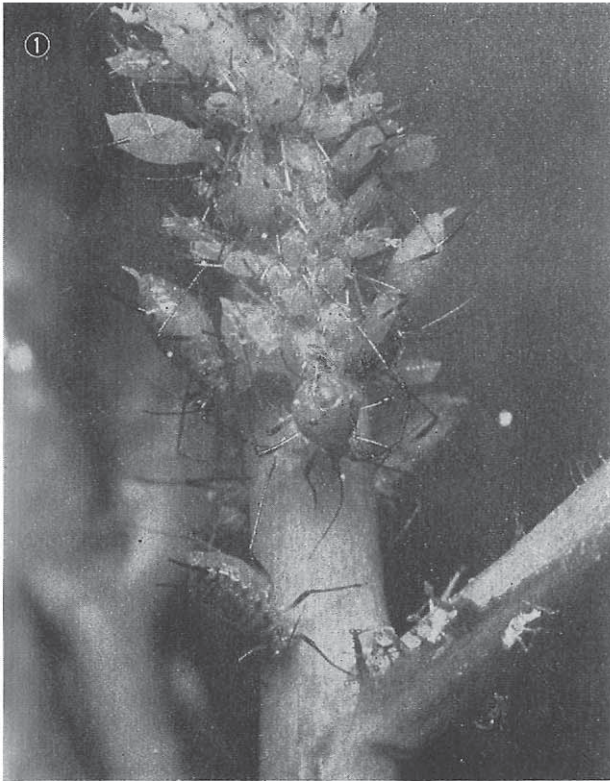
**錠剤ルベロン**



種子から収穫まで護るホクコー農薬  
**北興化学工業株式会社**

創立20周年 東京都中央区日本橋本石町4の2 ☎103

支店 / 札幌・東京・新潟  
名古屋・大阪・福岡

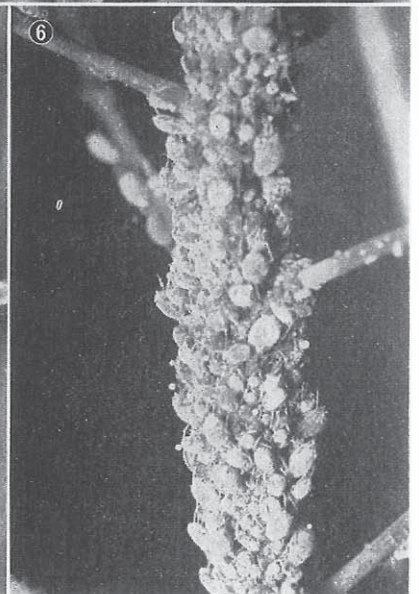
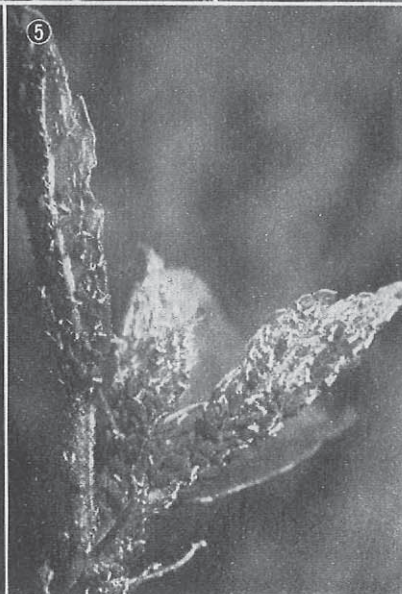


## 庭木、野菜につく アブラムシ類

宇都宮大学農学部 田中 正 (原図)

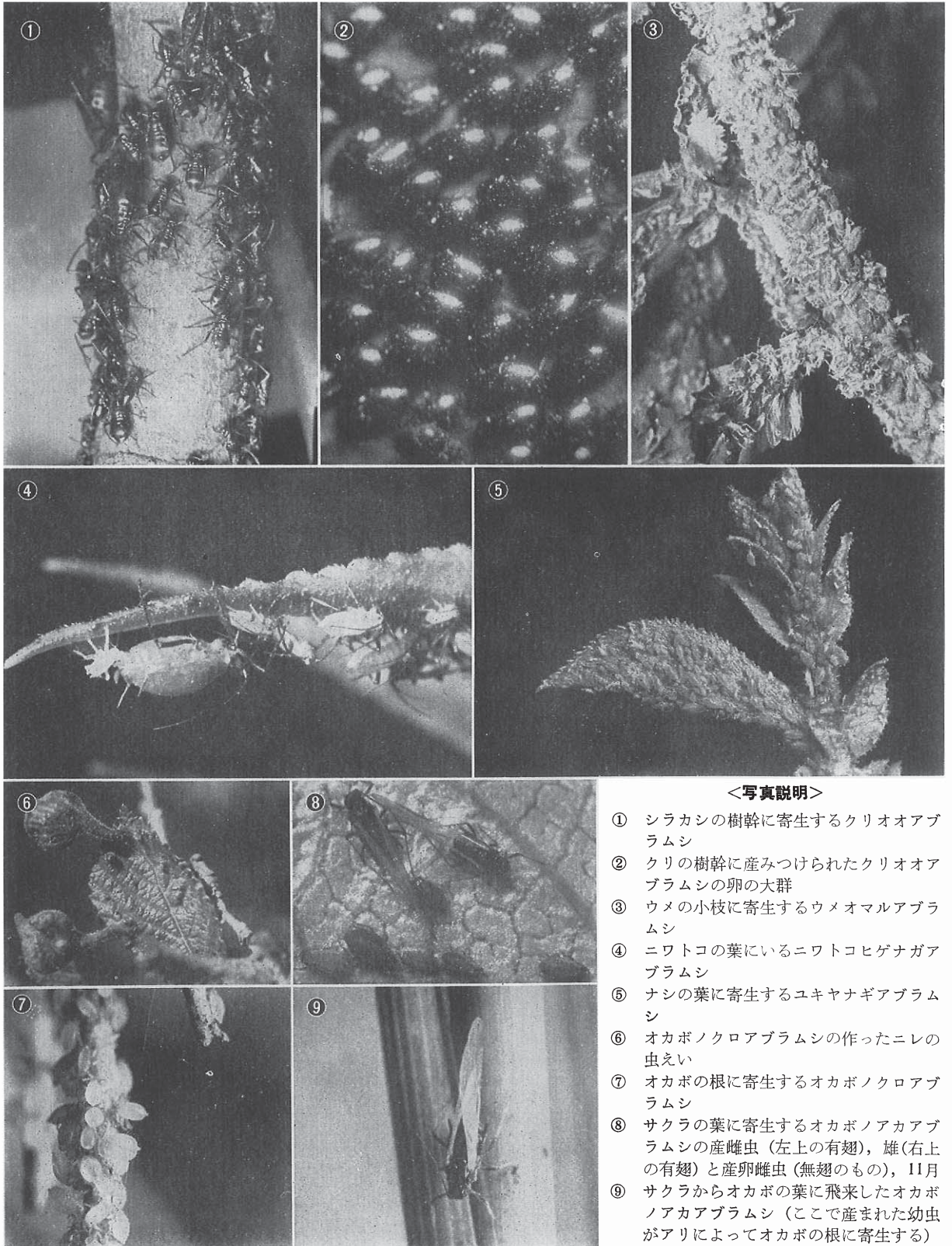
### <写真説明>

- ① ツルバラの小枝に寄生するバラヒゲナガアブラムシ
- ② モミジケアブラムシの有翅・無翅胎生雌虫と越冬型幼虫（小形で白色のもの）
- ③ ソラマメに寄生するマメアブラムシ
- ④ 主寄主のムクゲに産まれたワタアブラムシの越冬卵
- ⑤ 春、主寄主のムクゲに寄生するワタアブラムシ
- ⑥ ナタネの穂に集まるダイコンアブラムシ



# 果樹, イネにつくアブラムシ類

宇都宮大学農学部 田 中 正 (原図)



## <写真説明>

- ① シラカシの樹幹に寄生するクリオオアブラムシ
- ② クリの樹幹に産みつけられたクリオオアブラムシの卵の大群
- ③ ウメの小枝に寄生するウメオマルアブラムシ
- ④ ニワトコの葉にいるニワトコヒゲナガアブラムシ
- ⑤ ナシの葉に寄生するユキヤナギアブラムシ
- ⑥ オカボノクロアブラムシの作ったニレの虫えい
- ⑦ オカボの根に寄生するオカボノクロアブラムシ
- ⑧ サクラの葉に寄生するオカボノアカアブラムシの産雌虫 (左上の有翅), 雄 (右上の有翅) と産卵雌虫 (無翅のもの), 11月サクラからオカボの葉に飛来したオカボノアカアブラムシ (ここで産まれた幼虫がアリによってオカボの根に寄生する)
- ⑨

# 植物防疫

第 24 卷 第 3 号  
昭和 45 年 3 月号

## 目次

### 特集：アブラムシ類

アブラムシ類の個体群動態	志賀 正和	1
アブラムシの生活環	田中 正	9
アブラムシ類の吸汁機構	宗林 正人	13
ウイルス媒介昆虫としてのアブラムシ類の諸問題	岸木 良一 西 泰道	17
アブラムシ類の分泌排泄物	玉木 佳男	21
有翅アブラムシ類の発消長の調査法	中沢 邦男	25
アブラムシ類防除の現状と諸問題	於保 信彦	29

### 植物防疫基礎講座

アブラムシ類の見分け方	田中 正	32
アブラムシ研究の思い出	柴田 文平	39
新しく登録された農薬 (45. 1. 1~1. 31)		44
防疫所だより	41	中央だより 41
学界だより	28, 38	人事消息 43



世界にのびる……

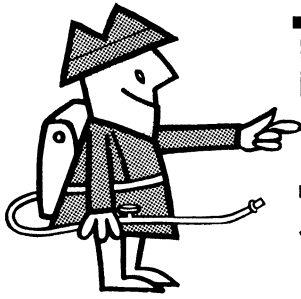
## バイエルの農薬

防府工場

(ヒノサン・ディブテレックス  
原体プラント)

説明書進呈

日本特殊農薬製造株式会社  
東京都中央区日本橋室町 2 の 8



# 苗代予定地

## 本田耕起前の除草に

# 武田グラモキソン<sup>®</sup>

- あらゆる雑草に有効で、特にイネ科雑草に高い効果があります。
- グラモキソンは土壤に触れると直ちに吸着、不活性化されるため、処理後すぐに作物を播種したり植付けたりすることができます。
- 苗代の整地、本田耕起作業が楽になります。
- 田植前にマツバイ・ミズガヤツリが生え揃ったとき散布すれば、その後の発生を抑えることができます。

### (散布方法)

薬量200～400ccを10a当り約70～100ℓの水にうすめグラモキソン専用展着剤アルソープを約50cc加えて、加圧式噴霧機で雑草にむらなく散布して下さい。



武田薬品工業株式会社 農薬事業部  
東京都中央区日本橋江戸橋2の7 電話(03)273-3311





# アブラムシ類の個体群動態

農林省園芸試験場 志賀正和

## はじめに

アブラムシ類は、応用的な重要性と、その個体群の興味深い特性から、多くの個体群生態学的な研究がなされてきた。とくに 1960 年代に入って、イギリスの M. J. WAY らのグループ、オーストラリアの R. D. HUGHES を初めとする研究や、カリフォルニア大学のグループによる生物的防除や総合的防除に関する一連の研究によって、急速な発展を見るようになった。本小文はアブラムシの個体群動態について重要と思われる点について、筆者なりの理解をまとめたものである。なお、詳細な総説は最近それぞれの分野でなされているので巻末の文献を参照していただきたい。

## I アブラムシ個体群の特性

アブラムシ個体群のとくに重要と思われる特性は、次の諸点である。

- (1) 増殖率が大い。
- (2) 安定令構成に近い。

- (3) 通常、コロニーを形成する。
- (4) 有翅型と無翅型の分化がある。
- (5) 主寄主、中間寄主とまったく異なるすみ場所間に季節的な移住 (Migration) を行なう種が少なくない。その場合、(4) の他に、さらに複雑な多型を示す。
- (6) 天敵の種類が多く、とくに、アブラムシ類を特異的に攻撃するものが多い。

これらの中で、コロニーの形成は、個体間の関係としてだけでなく、死亡要因の働き方、ことに天敵の作用に重要な影響をもつと思われる。また、移住に関しては、個体群動態の主寄主—中間寄主をとおしての一貫した把握は、まだほとんど成されていない。目下のところ、個体群生態学的な研究はおもに、単為生殖で増殖をくり返す、いわゆる単性世代についてで、ここでも主としてそのような時期を取り扱うことにする。

## II 増殖と個体群生長

アブラムシ類の増殖力が高いことは、(1) 1 世代が短

第 1 表 実験個体群におけるアブラムシ類 (20~21°C で飼育)、および数種の昆虫の増殖率

種名	寄主植物	純繁殖率 $R_0$	1 世代平均日数 $T$	内的自然増加率		$e^r$		文 献
				$r$ 日	年*	日	年*	
モモアカアブラムシ <i>Myzus persicae</i>	タバコ	69.75	9.8**	0.433**	158.0	1.542	$4.16 \times 10^{68}$	BARLOW, 1962
	ルタバカ	—	—	0.293*	106.9	1.34	$2.67 \times 10^{46}$	NEITZEL & RAEUBER, 1968
バレイショヒゲナガアブラムシ <i>Macrosiphum euphorbiae</i>	バレイショ	24.43	14.7**	0.217**	79.2	1.242	$2.50 \times 10^{34}$	BARLOW, 1962
<i>Therioaphis maculata</i>	アルファルファ	111.9	14.5	0.325	118.6	1.384	$3.20 \times 10^{51}$	MESSINGER, 1964
ダイコンアブラムシ <i>Brevicoryne brassicae</i>	ケール	31.64	—	0.179	65.3	1.196	$2.37 \times 10^{28}$	ROOT & OLSON, 1969
	ハクサイ	44.04	—	0.223	81.4	1.250	$2.25 \times 10^{35}$	同 上
	ブロッコリ	34.20	—	0.243	88.7	1.275	$3.33 \times 10^{38}$	同 上
	フユガラシ***	5.58	—	0.179	34.3	1.110	$7.89 \times 10^{14}$	同 上
コクヌストモドキ <i>Tribolium castaneum</i>		275.0	80.0	0.101	36.9	1.106	$1.06 \times 10^{16}$	LESLIE & PARK, 1949
コクゾウムシ <i>Sitophilus zeamais</i>		113.6	58.1	0.109	39.8	1.115	$1.93 \times 10^{17}$	BIRCH, 1948
コロモジラミ <i>Pediculus humanus</i>		30.9	30.9	0.111	39.9	1.117	$2.13 \times 10^{17}$	EVANS & SMITH, 1952

\* 原著にない値で筆者の計算による。 \*\* 原著では週単位で示されている。 \*\*\* ダイコンアブラムシに抵抗性が強い。

いこと、(2) 単為生殖を行なうこと、によっている。産仔数は無翅胎生雌で数 10~200 ぐらいで、昆虫類の中ではそれほど多いものではない。

第 1 表に、20~21°C (多くのアブラムシの増殖最適温度に近い。BARLOW, 1962; NEITZEL および RAEUBER, 1968) の下での種々の増殖の定数を示し、また比較のために、比較的増殖率の高い昆虫の値を並記した (MACFADYEN (1957) および伊藤(1963) を一部修正)。表の値は、すべて生命表から求められ、 $R_0$  は 1 世代で何倍に増加するかを、 $e^r$  は単位時間ごとに何倍にふえるかを示す値である。もちろん好適な温度条件の下で得られた内的自然増加率 ( $r$ ) から  $e^r$  (年) を算出することは、実際的な意義はうすいが、他の昆虫類に比べて、アブラムシ類の増殖率がいかに高いかを理解することができる。アブラムシ類の  $R_0$  は決して大きくなく、 $T$  が短いことが、増殖率を大にしている。

一般に昆虫類の増殖率は温度その他の外的条件によって変化するが、アブラムシ類でも、温度が支配的な因子となっている (BARLOW, 1962; NEITZEL および RAEUBER, 1968) ほかに、近年、寄主植物の栄養状態が重視されている。アブラムシ類は、コロニー生活をし、植物体から部分的、集中的な吸汁を行なうので植物の栄養状態に影響を及ぼし、ひいてはアブラムシ自身の栄養物の不足をもたらさう。また、増殖に大きな影響を及ぼすと考えられる。最近のアブラムシ類の人工食餌の開発は生理学的な厳密な実験を可能にした (湯嶋, 本誌 22 (7) 参照)。しかし、アブラムシ類の野外個体群では施肥のような植物の生理状態、栄養状態に複雑な影響を及ぼす要因については、結論は一樣でない (VAN EMDEN ら, 1969)。

植物の栄養状態の変化はアブラムシ類の野外の個体数変動に、ときに妥当な説明を与える。WEISEMAN (1967) は、*Aphis fabae* の発育に窒素加合物は正の、糖は負の影響を与え、その個体数は両者の比に支配されることを示した。この場合、アブラムシに最適な状態は、(糖)/(窒素加合物) が 1 以下のときで、この比が 1.3 以上では、発育に不適になる。そして寄主植物の栄養状態の季節的変化が、*A. fabae* の個体の消長を支配し、春に、上記の成分比が急速に上昇する寄主、*Eronymus europae* では幹母と胎生雌 2 世代しか生育できないが、上昇がゆるやかなサトウダイコンでは 6~7 世代の胎生雌が維持される。また、カサアブラのように固着性がいちじるしく強い種では、寄主の栄養状態の変化が個体数変動の主要因となる場合がある (EICHORN, 1968)。

増加途上にあるアブラムシの野外個体群では個体群生長は、しばしば指数曲線的である (ÔTAKE, 1961, 1966;

HUGHES, 1963)。この事実は、単純な仮定を置いた数学的処理ができる可能性を示唆している。

### III 令 構 成

アブラムシ類は世代が短く、幼期に比べて成虫の寿命が長いので (伊藤, 1963, p.119), いちじるしく世代が重なり、ほぼ安定令構成を実現していることが多い。そのために、個体数の消長は、世代ごとの山をまったく示さず、寿命に比べて長期間にわたる増減を描く (CLARK ら, 1967, pp. 10~11)。このような世代の完全な重なり合いは、一面では個体群の取り扱いを困難にしているが (HAFEZ, 1961), 反面、数学的な分析を可能にする。HUGHES (1962, 1963) は、令構成から個体群の増殖率を求める方法を考案した。この方法は、多くのアブラムシ類の野外個体群の解析にきわめて有効性が高いと思われるので紹介したい。

初めの個体数を  $N_{(1)}$ , ある時間後の個体数を  $N_{(2)}$ , 増殖率 (= 内的自然増加率) を  $\rho$ , 時間を  $t$  とすると、

$$N_{(2)} = N_{(1)} e^{\rho t}$$

この式に従うとき、死亡がまったくないと仮定すると、令期間が等しいならば、令構成は、

令	1	2	3	4	.....
個体数の比	1	$e^{-\rho}$	$e^{-2\rho}$	$e^{-3\rho}$	.....

連続する二つの令集団の個体数の比は個体群の増加率に等しい ( $a_1/a_2 = e^{\rho}$ )。このとき、個体群からの消失率 ( $\mu$ ) が各令で等しいなら、この比も令にかかわらず不変であり、この比から増殖ポテンシャル (Potential rate of increase,  $\lambda$ ) を得ることができる\*。

$$\frac{a_1(1-\mu)}{a_2(1-\mu)} = \frac{a_1}{a_2} = e^{\lambda} \dots \dots \dots (1)$$

ところが、昆虫は変温動物なので、温度によって発育速度が変化する。そこで積算温度法則により、絶対時間 ( $t$ ) を“生理時間” ( $x$ ) に変換する。すなわち、期間の平均気温を  $\theta$ , 幼期間の発育零点を  $k$ , 積算温度定数を  $K$  とすると、

$$x = \frac{t(\theta - k)}{K} **$$

\* (1) 式は死亡率  $\mu$  を含むので、 $a_1/a_2 = e^{\lambda}$  となり、内的自然増加率  $\rho$  より死亡率  $\mu$  だけ大きい値  $\lambda$  を与える ( $\rho = \lambda - \mu$ )。

\*\*  $K$  が、生理時間の基準単位となる。なお原著、 $t = \frac{x(\theta - k)}{K}$  はミスプリントであろう。また、毎日の

$$\text{平均気温 } \theta_i \text{ をとるなら } x = \frac{\sum_{i=1}^t (\theta_i - k)}{K}$$

つまり令期間が“生理時間”で測られるなら、変温動物でも安定令構成が成り立ち\*、(1)式から生理時間当たりの $\lambda$ を求めることができる\*\*。

連続する2令間の個体数の差は  $1 - e^{-\lambda}$  に比例する。一方、繁殖を開始する平均年令を  $\beta$  とすれば、成虫の割合は  $e^{-\beta\lambda}$  と定義される。また、老化し繁殖が止まる年令を  $\omega$  とすると、成虫の出生率  $\gamma$  は、

$$\gamma = \frac{1 - e^{-\lambda}}{e^{-\beta\lambda} - e^{-\omega\lambda}}$$

有翅虫の移出、寄生蜂、糸状菌病など成虫に特異的に働く死亡が作用するときは、成虫の出生率の補正値は、

$$\gamma_c = \gamma / P_s$$

として求められる。ただし、寄生率  $m_p$ 、罹病率  $m_d$ 、移出率  $m_f$  として、 $P_s = (1 - m_p)(1 - m_d)(1 - m_f)$  である。

#### IV 移動・分散

OTAKE (1966) はアブラムシの移動分散を三つの型にわけて考察した。

- (1) 無翅成虫の内的な分散の傾向。
- (2) 個体数増加の途上で急激に起こる移動。
- (3) 有翅虫による移動。

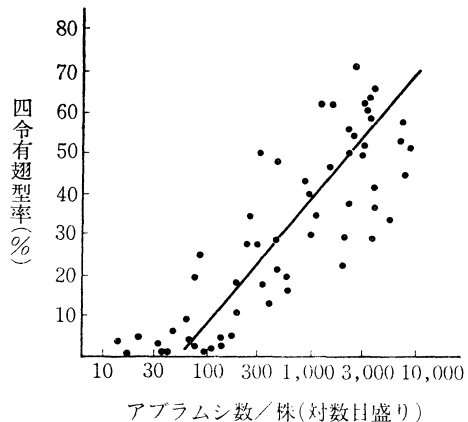
(1) は、種に特徴的なもので、その行動の活発さと関係し、その起こり方は密度に依存しないが、(2)、(3) は密度依存的に起こり、個体群の調節に意義が大きい。

伊藤 (1952 a, 1952 b, 1953, 1960) は、動物個体群の調節に移動が果たす役割を重視した森下 (1950) の考えを発展させ、動物は過剰密度によって死亡率がいちじるしく高まる前に、密度依存的な移動によって新たな生活場所を求めて分散することを数種のアブラムシを用いた実験で明らかにした。この場合、移動はおもに無翅成虫と高令若虫で起こり、密度の増大は好適な生活場所から、好適さの劣る生活場所への移動、定着と新たな増殖をひき起こすこと、また、そのような移動はある臨界密度を越えるところ (ムギヒゲナガアブラの実験では logistic 曲線の変曲点付近) で急激に起こることを観察した (伊藤, 1963)。大竹 (1954, 1960) は同様の実験をモモアカアブラムシで行ない、伊藤の結論はさらに宮下 (1954) によって裏づけられた。伊藤の実験は植物の株

や葉を単位とした一見モデル的なものであるが、その理論的意義だけでなく、最近このような無翅成虫、高令若虫による移動が、野外個体群の調節に種内競争が果たす役割と関連して重視されている (WAY および BANKS, 1967; WAY, 1968)。WAY および BANKS (1967) は *Aphis fabae* の無翅胎生雌の若い成虫が高密度下でさかんに植物株から脱出するのを見ている。彼らはこの“移動無翅成虫”は、ただちに定着せず、数時間動きまわり、有翅型成虫の“initiating migrate phase” (この時期の一定時間以上の飛翔の後でない) と定着、産仔しない) に対比されるものと考えた。このような無翅成虫は、ほとんどが、他の株へ定着し、サトウダイコン畑では約 4m 離れた株へ到達した。このような移動分散は、植物体の小部分でのみ増殖することによる餌不足や種内競争を回避させ、餌資源のより有効な利用を可能にしている。SHIYOMI および NAKAMURA (1964) は高密度下では、アブラムシの分布の集中度が同様の移動によって低下することを確かめている。

有翅胎生雌による移動は、トビバッタなどの相変異と比較され、早くから注目されてきた。巖 (1967, 本誌 21 (6)) はこのような 2 型を個体群における定住型と移住型の機能的分化として統一的に扱ったが、同時に、トビバッタ、アワヨトウなどの密度に依存する変異と、アブラムシ、ウンカの翅の 2 型には本質的な違いがあることを指摘した。

アブラムシの有翅型発現には、生息密度、寄主の状態、日長、温度、親の日令など、種々の要因の関与が明らかにされてきたが (LEES, 1961, 1965)、その中で基本的かつ普遍的な重要性をもつのは生息密度で、しかも、密度が個体間の接触をとおして直接的に働いていることがわか



第1図 ダイコンアブラムシの株当たりアブラムシ数と4令若虫の有翅型率 (CLARK ら, 1967より)

\* 安定令構成か否かは、各令期間を  $x_1, x_2, x_3, \dots$  とするとき、初令、2令、……の個体数は次に比例することから  $\chi^2$  検定で求める。

$$a_1 : \int_0^{x_1} e^{-\lambda t} dt = \frac{1 - e^{-\lambda x_1}}{\lambda}; a_2 : \int_{x_1}^{x_1+x_2} e^{-\lambda t} dt = \frac{e^{-\lambda x_1} - e^{-\lambda(x_1+x_2)}}{\lambda}; \dots$$

\*\* 実際には HUGHES (1963) は、 $x_1 = x_2 = x$  として、 $e^{-\lambda} = (a_1 + a_2) / (a_2 + a_3)$  を使っている。

ってきた (BONNEMAISON, 1951; NODA, 1958; JOHNSON, 1965~1966, など)。

アブラムシの有翅型出現の密度依存性は野外個体群でもしばしば認められる (第1図)。ÔTAKE (1966), WAY (1968), HUGHES (1963), CLARK ら (1967) などが強調するように無翅型の増殖に対する適応性は、寄主の状態の劣悪化を招くおそれが大きく、有翅型の出現は、過密状態を回避し、新たな寄主植物での増殖をもたらす、種の存続に重要な意義をもっているとともに、有翅型率の密度依存性は、個体数調節を考える上で重要な要因である。

JOHNSON (1953, 1957, 1959), KENNEDY および STROYAN (1959), KENNEDY ら (1960, 1961) によるとアブラムシの有翅型は、飛翔一定着一翅筋の退化一産仔、という明確な行動のパターンを持つ。これは有翅型が、もっぱら、新しい個体群の先駆者としての機能を持っていることを意味する。また有翅虫の移動は、気流に乗って行なわれ、その分散範囲はきわめて広く、かつ移動中の死亡率がきわめて高く、好適な寄主植物に再定着するものはごくわずかであり (KENNEDY ら, 1959), アブラムシの有翅型はアブラムシの種の存続を保障すると同時に、pre-reproductive な死亡要因となっている (HUGHES, 1963)。

なお、アブラムシの多型の詳細は LEES (1961, 1966), HILLE RIS LAMBERS (1966) の総説を参照されたい。

## V 天 敵

近年、アブラムシの天敵についての広範な総説 (HAGEN, 1962; HODEK, 1966; HAGEN および VAN DEN BOSCH, 1968; SCHNEIDER, 1969; VAN EMDEN ら, 1969) やシンポジウム記録 (HODEK 編, 1966) があいついで発表されているので詳細はそれらにゆずり、2~3の問題について論じたい。

アブラムシ類の天敵は種類が多く、その関係はきわめて複雑である (SHIGA, 1967; VAN EMDEN ら, 1969)。それらの多くは、多食性ではあるが、おもにアブラムシ類を専食する。また、それらは従来考えられていた以上にアブラムシの種や特定のハビタートに対する微妙な選好性を持つことを重視しなければならない (VAN EMDEN ら, 1969)。

アブラムシ類の個体群動態の特色の第1は個体数変動の激しさであるが、このような餌 (寄主) に依存する天敵は、餌の急激な密度低下によって飢餓に陥る危険が大きい。ある種のテントウムシやヒラタアブのように捕食量が大きい種では、とくにその危険が強い。C. J. BANKS

(1955, 1956) はテントウムシで、この点を問題にした。一方このような飢餓の危険に対する適応として、休眠、耐性、移動力、餌発見の能力などの発達と考えられる。

夏季は一般にアブラムシ類の密度がきわめて低いがある種の寄生蜂の夏眠 (HAGEN および VAN DEN BOSCH, 1968) はそのような適応の一つではないかと思われる。さらに、南フランスから導入された寄生蜂、*Trioxys pallidus* はカリフォルニアで、春以後、随時一部個体が休眠に入り越冬マミーが季節の進行とともに蓄積される (VAN DEN BOSCH ら, 1962)。この現象は周期的に現われる季節的な寄主の低密度のみならず、突発的な寄主の急減に対処する適応の一形態と見られる。

ある種のヒラタアブの産卵はアブラムシの大きなコロニーに多いことが知られている (DIXON, 1959; 小野, 1962; CHANDLER, 1968)。一方、DIXON (1959) はヒラタアブの中に、アブラムシのコロニーの大小に関係なく産卵する種もあることを指摘した。小野 (1962) はマメヒラタアブが、アブラムシの在、不在と関係なく、若い葉に産卵することを見出し、また、この種と大きなコロニーを選好するクロヒラタアブでは成虫の hovering 行動に差があることを指摘した。これらのヒラタアブの産卵の二つの型は、アブラムシのコロニーの激しい盛衰を考えると、いずれも適応的な意義を持つと思われる (小野, 1962; SHIGA, 1967)。BANKS (1955) はテントウムシがアブラムシの多い茎に集中することを見ている。志賀 (1968) は、ダイコン畑でモモアカアブラムシの寄生蜂、*Aphidius gifuensis* の平均寄生率が株上のアブラムシ数に関係なく一定であり、それは、(1) 密度逆依存的な寄生率をもたらさしめる寄生数の上限の存在と、(2) 寄主が多い株ほどマミーの頻度分布の集中度が低いことで示唆される寄生蜂の訪問率の上昇によってもたらされたと考えた。このような天敵のアブラムシ密度やコロニーサイズに対する反応は、天敵の機能を考える上できわめて重要である。KUCHLEIN (1967) はこのような関係を SOLOMON (1949) の“数の反応”の一部として整理し、ヒラタアブのような餌密度に反応して産卵する種では、一般に極端な高密度では逆に産卵数が低下し、最高密度を持つ山型の曲線を描くことが多いとした。

KUCHLEIN はさらに、SOLOMON の“機能的反応”について考察し、“複合反応”へと議論を進め、捕食虫の調節能力はある餌密度の範囲に限定されるとの結論を得た。茂木 (1969) は、ナミテントウの機能的反応と、数の反応の一部としての生存率の変化、両者の総合による捕食率を実験に基づいて検討し、テントウムシが餌の低密度でだけ調節が可能であるとしている。

この事実は、しばしば、テントウムシがアブラムシの急速な増殖の過程では有効に働くことができないという野外での観察結果と一致する。

PSCHORN-WALCHER と ZWÖLFER (1956) は、カサアブラの1種、*Dreyfusia piceae* の密度の高低によって、現われる捕食虫が異なることを報じた。また SLUSS (1967) は *Chromaphis juglandicola* の春～初夏の高密度時にときに有効に働くテントウムシの1種、*Olla abdominalis* はアブラムシが低密度になる夏以後は他所に移動してしまい、別のテントウムシ、*Hippodamia convergence* のみが活動を続けることを見出した。これらの例から、アブラムシの多数の天敵には、種に特異的な作用レベルがあることが予想され、そのような種ごとの餌密度に対する特異的な反応を明らかにすることが、個体群動態の上でも、総合的防除のプログラムの組み立てに際しても、重要であると思われる。

野外個体群における天敵の作用の評価は種々の方法で行なわれる。WAY および BANKS (1968) は、(1)人手による最大限の天敵の除去、(2)天敵の出入可能なケージと不可能なケージでの比較、の二つの方法で *Aphis fabae* に対する天敵の効果を測定した。第2図はその結果の一部を示したものであるが、二つの曲線を比べると、天敵の力が大きいことがわかる。

一方アブラムシ個体群の総合的研究によると(後述の例参照)、天敵は常に有効に働くとは限らず、むしろその条件は限られている。

以上の議論のように天敵の作用は種々の要因、とくに最も基本的には餌動物と天敵の密度関係によって支配される。したがって、生物的防除への天敵の有効性も、従来のように、摂食数または寄生率が大きいということだ

けでは評価することはできない。SAUNDERS および KNIGHT (1968) は、*Pterocomma populifoliae* に対して、餌動物発見の能力がすぐれており、小型で摂食量が小さいヒメテントウ類こそコロニーが小さいうちに飢餓に陥ることなくアブラムシの増殖を抑圧する能力を持つと考えている。類似の事柄は、加藤 (1969) も指摘している。

## VI 種間競争

同じ寄主植物に2種以上のアブラムシが寄生することはまれでない。小野 (1961) はカボチャの葉上でワタアブラムシがニワトコフクレアブラムシを圧倒して減少、消滅させたと報じている。

伊藤 (1954, 1960)、宮下 (1953)、大竹 (1957, 1958, 1966) らは、それぞれの種には特徴的な生息部位の選好性があり、自然状態では“すみわけ”が成立し、平常密度では、種間競争はそれほどきびしくないと考えた。

以上のように見ると、上述の小野の報告はむしろまれな例かもしれない。

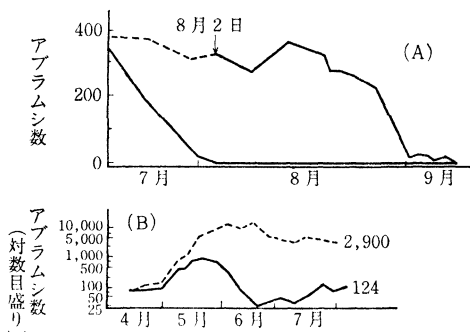
## VII 無機的要因

アブラムシのような、ある季節を除いて終始繁殖をくり返す昆虫では、気温が増殖率に及ぼす影響は重要である(前述)。この点を考慮して HUGHES (1962, 1963) は前述の“生理時間”を採用した。

一方、気象要因がアブラムシの死亡に関係する例として降雨や低温があげられる。

降雨が直接アブラムシの死亡をもたらし例は多い(DUNN および WRIGHT, 1955; HUGHES, 1963 など)。WAY (1968) は活動性の高い種では、そのような死亡を重視している。一方降雨は、しばしば寄生菌病の流行を招くといわれる(HAFEZ, 1961; NIELSON および BARNES, 1961; HUGHES, 1963; SLUSS, 1967 など)。

胎生雌で越冬するアブラムシでは、冬季の低温が問題になる。筆者らは1967年1月、福岡市でナタネ上の多数のモモアカアブラムシが凍死したのを観察したが(志賀・浜田、未発表)、これは、同地方における6年間、のべ8カ所の圃場調査で唯一の例であった。ADAMS (1962) は低温下での死亡率の実験から、カナダの New Brunswick (土壌表面の最低気温は  $-5^{\circ}\text{C}$  72時間持続)で、モモアカアブラムシと *Nearctaphis bakeri* の2種が、胎生雌で越冬できることを示した。より寒冷な地方では、アブラムシは一般に、低温、短日に感応して産性虫が出現し、卵態越冬が行なわれるので(ADAMS は北緯  $40^{\circ}$  以北では卵態越冬が一般的だといっている)、野外で冬期に寒冷の直接的影響で多数の死亡が起こることは、むしろま



第2図 *Aphis fabae* に対する天敵の効果  
(A) 8月2日まで天敵を除去、(B) ケージ法。  
いずれも実線は天敵が働ける状態、破線は、働けない状態を示す。  
(WAY & BANKS, 1968 より一部改変)

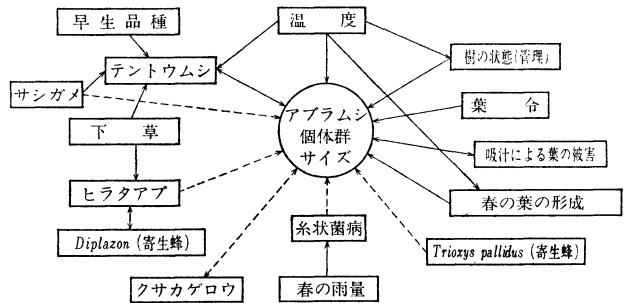
れであろう。

温帯地方のアブラムシの季節消長を大きく見ると、春、秋にピークを示す2山型が一般的である。この型は種、年にかかわらず似かよっており (中尾, 1964; Sluss, 1967), アブラムシの個体数が季節的な要因に大きく支配されていることを示す。このように、季節性が昆虫個体群に大きな影響を及ぼすことは、ANDREWARTHA および BIRCH (1954) によって強調されたが、より重要で、問題にしなければならないのは一般的季節消長の形態が存在する一方、個体数のレベルやピークの高さは年によっていちじるしく変動し、しかも、それは季節要因の直接間接の作用だけでは説明できないことである。後掲の Sluss (1967) は、その1例である。

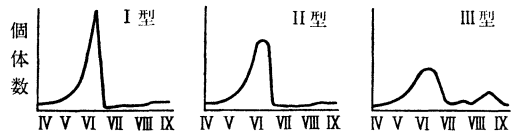
VIII 個体群の動態

これまで、アブラムシ個体群の特性に従って、種々の要因を個別に眺めてきたが、ここで、实例にそってアブラムシ個体群がどのように変動し、または、調節されているかを見ることにする。

Sluss (1967) は北カリフォルニアのクルミ園で 'walnut aphid' *Chromaphis juglandicola* の個体群動態を4年



第3図 *Chromaphis juglandicola* の個体群サイズに対する既知要因の作用、および相互作用  
 実線は主要な関係を、破線は弱い関係を、矢印の方向は、作用方向を示す。(Sluss, 1967 より)



第4図 *Chromaphis juglandicola* の個体数変動の三つの型 (模式図)  
 (Sluss, 1967 より)

間調べこのアブラムシ個体群をめぐる自然要因の相互作用を第3図に示したように総括した。一方 *C. juglandi-*

第2表 *Chromaphis juglandicola* の個体数変動の三つの型と決定要因およびその作用機構  
 (Sluss, 1967 より筆者作成)

	共通の要因	I 型	II 型	III 型
(A)	葉、気候好適 (+)	捕食虫少 (+) <急激な増加>	捕食虫かなり活発 (-) <ややゆるやかな増加>	捕食虫活発 (-) <ゆるやかな増加>
(B)		Carrying capacity へ到達 (-) 葉の条件付け強 (-) <顕著なピーク>	Carrying capacity へ到達がおそい <高くややめらかなピーク>	Carrying capacity に到達しない (+) 捕食 (-) <低くややめらかなピーク>
(C)	葉の成熟・硬化 (-) 高温 (-)	葉の条件付け強 (-) <急激な減少>	葉の条件付け強 (-) 捕食やや大 (-) <急激な減少>	葉の条件付け弱 (+) 捕食大 (-) <ゆるやかな減少>
(D)	葉の老化 (+)	葉の条件付け残存 (-) <低いレベル>	葉の条件付け残存 (-) <低いレベル>	葉の条件付け弱 (+) テントウムシ残存 (-) <やや高いレベル、時に小ピーク出現>
(E)	葉の老化 (+)	葉の条件付け効果持続 (-) <個体数の回復なし>	葉の条件付け効果持続 (-) <個体数の回復なし>	葉の条件付け弱 (+) テントウムシ残存 (-) <個体数回復一ピーク>
全体的特徴		温度と、加害による葉の条件付けが支配的	捕食虫がかなり働くが、温度と、加害による葉の条件付けが支配的	捕食虫 (テントウムシ) の作用

注 (+) は増殖に好適に、(-) は不適に作用することを、< > はもたらされる結果を示す。

*cola* の個体数変動は毎年、急激な増殖 (A), 6月の高いピーク (B), 6~7月の急激な減少 (C), と以後の低レベルの維持 (D), 8~9月の小規模な増加 (E), という形をたどった。しかし、初夏および秋のピークの高さ、夏のレベルの高さは年によってかなり変動し、三つの型に分けられる (第4図)。これらを支配するのは、それぞれ、(A)=捕食虫と気温、葉の好適さ、(B)=Carrying capacity\* への到達と捕食、(C)=葉の硬化と加害による条件付け、高温による繁殖率低下、捕食虫、(D)=葉の硬化と条件付け、(E)=条件付け、葉の老化が、アブラムシの増殖に好適であること、である。なお、この場合には、有翅虫の出現は重要でなかったという。これらの関係を第2表にまとめた。結局、個体数変動の三つの型が現われる原因は基本的には捕食虫、とくにテントウムシ2種にあり、それは、果樹園の下草の刈り込みを行なう時期と密接に関係する。すなわち、越冬場所から下草に発生するアブラムシを捕食するために集まったテントウムシがクルミへ移動するが、下草の刈り込みが早すぎると、*C. juglandicola* の発生前にテントウムシは他所へ移動してしまい、遅いと、すでに幼虫や蛹になったテントウムシを大量に殺してしまう。この研究は、忠実に個体群動態を記述しており、示唆に富む。

HUGHES (1963) は先に示した方法で、ダイコンアブラムシで、アブラムシ個体群の動態を総合的に捉えた。彼は個体数のピーク前後の  $e^{\lambda}$  の漸減に注目し、その原因として、次の点を検討した。

(1) 成虫の繁殖率 ( $r$ ) は、アブラムシ密度が低い時に高い。

(2) 有翅率は密度依存的に増加する。

(3) 寄生蜂は、アブラムシの急激な増加について行けない。また寄生菌は秋に、ときに大きな働きをするが、発生が温度、湿度に左右され不安定である。

(4) 捕食者としてヒラタアブ幼虫が重要である。その作用は時間的ずれ (time lag) を示し、ピーク時の捕食率は低いが、その後の激減に強く働く。

さらに、HUGHES および GILBERT (1968) は、この結果から、一つの個体数変動モデルを作成した。このモデルは、12の過程を含み15の母数を持っている。母数の値は、野外データの回帰分析と実験によって求められた。いったん得られたモデルを電子計算機にかけ、野外の個体数変動と比較することによって一部の母数に修正を施

した。

最終的に、演算結果として9種の数値が得られる。そのうち、アブラムシの総個体数は、ほぼ、野外データと似た傾向をたどるが、実測値には、より明確な周期的変動が現われる。これは、アブラムシが決して真の安定令構成に達しないこと、侵入が一斉には行なわれないことによると見られる。

HUGHES と GILBERT は、さらに、ある密度依存要因をモデルから除去するか、定数で置きかえることによって起こる計算結果の変化から、要因の役割の評価を試みた。その結果、個体群の安定化に基本的役割を果たすのは、直接密度に反応する二つの種内関係—混み合いによる無翅成虫のロスと無翅成虫の繁殖率の変化—で、次いで、他の密度依存要因が突発的な変動を消去するのに役立つ。このモデルは、少なくとも、今日まで集積されたアブラムシ個体群に関する知識を整理している。また既知の密度依存過程を評価する新しい方法を与えているが、当然のことながら、この方法が成功する前提は、あくまで、使用されるモデルが自然個体群を正しく表現していることである。

WAY および BANKS (1967, 1968), WAY (1968) は、*Aphis fabae*, ダイコンアブラムシなどの研究から、種内関係がアブラムシ個体群の調節に基本的な役割を果たすと主張した。彼らは、従来アブラムシの密度依存的な“死亡”として重視されてきた有翅虫による分散のほか、伊藤らによって注目された、地域的飢餓の回避と種内競争の緩和に重要な、無翅成虫の分散を重視する一方、密度依存的な体の矮小化と産仔数の減少、産仔速度の遅延がアブラムシ個体群に広く起きていることを指摘した。WAY (1968) は、これらの関係や他の死亡要因との関係を種による集合の粗密や、活動性の違いと関連付けて考察している。

たとえば、ダイコンアブラムシのような、定着性が強く産仔数が少ないアブラムシでは、降雨など不適な気象要因に耐性が強いが天敵の攻撃を受けやすい。有翅率は密度依存性が強く、ダイコンアブラムシでは、集合の大きさに関係なく無翅成虫の比率が一定で、種内競争による二つの過程—有翅型の出現と産仔数減少—の調節機能が強い。一方、エンドウヒゲナガアブラムシのように活発で産仔数が多く、集合性が弱い種は悪天候の影響を受けやすいが、天敵に対して逃避行動(落下)が発達しており、有翅型出現は密度依存性が弱く、高密度での産仔数低下は分散傾向が強いことで緩和されている。WAY は、これらから、アブラムシ個体群の自己調節機能を主張している。

\* ここで、Carrying capacity は具体的な数字としては示されていないが、単なる、密度のピークやレベルの高さでなく、密度と持続時間の積に相当すると考えられている。

最近のアブラムシ個体群の研究は、個体群生態学に重要な問題提起をしている。第1は HUGHES や WAY による、種内関係が従来考えられていたよりも普遍的に起こっており、それが個体群調節に最も基本的に働くという主張、第2は、密度に関係した定住型と移住型の分化が個体群調節、ひいては、種の存続に、どのような働きを持っているかということである。これは個体群の不均衡性と関連する。WAY(1968)は、さらに、有翅型に 'high quality', 'low quality' の差を指摘している。第3に、今回は、詳しくふれなかったが、カリフォルニア大学のグループが、天敵の利用と導入を活発に進め、さらに、きわめて生態学的な、総合防除の思想を、spotted alfalfa aphid などの実践を通じて打ちだしたことである。総合防除は、対象害虫の個体群動態の解明と、その中で天敵が果たす役割を詳しく検討評価することから始まる。

### おわりに

以上、アブラムシ類の個体群動態について、現在までの知識の整理を試みたが、問題が広範にわたるため、書ききれなかった事柄も多い。とくに、個体群動態把握のための技術的問題、その中でも、サンプリングに関するものはアブラムシではとくに重要であるが、ここでは除外した。ただ、HUGHES (1963) が、ケールのダイコンアブラムシに採用した方法が現在、最も厳密かつ詳細な方法であるとだけ指摘しておく。

現在、国際生物学研究計画 (IBP) の一環として、モモアカアブラムシの生物的防除の研究が進められている。その中でイギリスの G. N. FOSTER らは、個体群動態研究のワーキング・グループを組織し、世界各地で同一の方法による調査をすることを呼びかけている。数年

後、このような研究が実るとき、アブラムシ個体群に対するわれわれの理解は、さらに深まることだろう。

### おもな文献 (主として総説のみ挙げた)

- CLARK, L. R. et al. (1967) : The Ecology of Insect Populations in Theory and Practice 232pp., Methuen, London.
- VAN EMDEN, H. F. et al. (1969) : Ann. Rev. Ent. 14 : 197~290.
- HAGEN, K. S. (1962) : *ibid.* 7 : 289~326.
- & VAN DEN BOSCH, R. (1968) : *ibid.* 13 : 325~384.
- HILLE RIS LAMBERS, D. (1966) : *ibid.* 11 : 47~78.
- HODEK, I., Ed. (1966) : Ecology of Aphidophagous Insects, Proc. Symp. Liblice, Prague, 1965. 360 pp. Academia, Prague.
- (1967) : Ann. Rev. Ent. 12 : 79~104.
- 伊藤嘉昭 (1967) : 動物生態学入門—個体群生態学編. 394pp. 古今書院
- KENNEDY, J. S. & STROYAN, H. L. G. (1959) : Ann. Rev. Ent. 4 : 139~160.
- KUCHLEIN, J. H. (1967) : Acta Soc. Zool. Bohemosl. 31 : 162~169.
- LEES, A. D. (1961) : In : Insect Polymorphism, Symp. Roy. Entomol. Soc. London 1 : 68~79.
- (1966) : Adv. Ins. Physiol. 3 : 207~277.
- ÔTAKE, A. (1966) : Studies on Aphid Populations 108pp. Takada, Niigata.
- SCHNEIDER, F. (1969) : Ann. Rev. Ent. 14 : 103~123.
- SHARMA, M. L. (1969) : Bibliography of Aphidoidea, Libr. Univ. Sherbrooke, Sherbrooke, Quebec.
- SHIGA, M. (1967) : Mushi 41 : 75~89.
- SLUSS, R. R. (1967) : Ecology 48 : 41~58.
- WAY, M. J. (1968) : In : Insect Abundance, Symp. Roy. Entomol. Soc. London 4 : 18~36.

### 次号予告

次4月号は下記原稿を掲載する予定です。

昭和45年度植物防疫事業の概要	福田 秀夫
萎黄叢生病類のマイコプラズマ様微生物に関する文献紹介	奥田 誠一
トマト耐病性品種の育成とその利用	菅原 祐幸
イネ馬鹿苗病感染防除の問題点	古田 力
エクジソン類を通して見た昆虫と植物の関係	守山 弘
暖地早植水田のヒメトビウンカ第2回成虫	

に対する2,3薬剤の効果	井上 齊・佐藤 威
植物防疫基礎講座	
ガスクロマトグラフィーによる農薬の残留分析法(2)	金沢 純
同	
温室に発生するカイガラムシ類の見分け方(2)	河合 省三

定期購読者以外の申込みは至急前金で本会へ

1部 136円 (千とも)



# アブラムシの生活環

宇都宮大学農学部 田 中 正

## まえがき

害虫の防除にあたり、その生活史が不明の場合には、とうてい、満足のいく結果は得られない。とくにアブラムシはその生活史が非常に複雑で、寄生する植物の種類も多く、繁殖力もきわめて旺盛なので、その防除は困難である。最近では殺虫剤にすぐれたものが多く、防除技術も進んではきているが、アブラムシによる農園芸作物の被害はますます大きくなり、アブラムシの媒介による植物ウイルス病のまん延しているのも、その生活史が複雑なために防除が徹底しないからである。

## 1 アブラムシの生活型

アブラムシは同一種内においても最低 2~3、多いものでは 17 もの生活型が知られている。これらは生態的にはもちろん、形態的にも互いに違うことが多く、アブラムシの生態型をとくにモルフ (Morph) と呼ばれている。これらは特殊な名称で呼ばれることが多く、難解なので以下、簡単に説明する。

### 1 卵

アブラムシ上科 (Aphidoidea) はアブラムシ群 (Aphidoidea) とカサアブラムシ・フィロキセラ群 (Chermesoida) とに大別される。アブラムシ群の繁殖法には雌だけによる単性生殖により幼虫を胎生 (厳密には卵胎生と呼ばれ、母体内の輸卵管内または母体から離れる直前に卵から幼虫がふ化する) するものと、雄と交尾する能力のある雌と雄との交尾により受精卵を産む両性生殖により受精卵を産む 2 通りある。カサアブラムシ・フィロキセラ群では単性生殖によるときも、両性生殖によるときも卵である。

アブラムシの有性生殖は主として晩秋に行なわれ、受精卵は越冬卵ともなるわけである。アブラムシの卵は休眠中でなければ、卵は適当な温度と湿度があればふ化するはずであるが、初冬のころ、人工的に加温してみてもふ化しないことがある。これは越冬卵が休眠に入っているため、これらの問題に関しても数多くの報告がなされている。

アブラムシの越冬卵は寄主植物上に産まれる。産卵場所としては越冬芽の付近に産まれることが多く、とくに芽の基部と幹との間の隙間が多い。しかし、花芽に産ま

れることは少ない。次に寄主植物上の茎や幹の上に産まれるものが多く、葉に産まれるものは少ない。

### 2 幹母 (Stem mother, Fundatrix)

アブラムシ群やフィロキセラ科では越冬卵のふ化したものが、カサアブラムシ科では越冬幼虫の成長したものが幹母になる。幹母には翅はなく胎生雌虫と比較すると触角が 1 節少なく、体は少し円味を帯び、体色も違うことが多い。虫えいを作るアブラムシでは幹母の産まれたときに寄主植物の幼葉に寄生すると、寄生部位の一部が急激に異常肥大生長し虫えいを形成する。しかし、幹母以外の個体でこれらの植物に寄生しても虫えいはいできないところをみると、幹母の口吻から分泌する液体の中に虫えいを作るような刺激物質が含まれているのかもしれない。

### 3 胎生雌 (Viviparous female)

翅のあるものを有翅胎生雌虫 (Alate, Winged-)、翅のないものを無翅胎生雌虫 (Apterous, Wingless-) という。いずれも母体を離れるときにはふ化して幼虫となる。無翅胎生雌虫の体は肥大しており、多数の幼虫を産むが、これら幼虫は無翅のときも有翅のときもある。有翅胎生雌虫の体は細くて産む幼虫は少ない。しかも、少数ずつ産む。有翅虫の産む幼虫は無翅虫になるのが普通である。

アブラムシはどのような原因で翅の生えた個体が出るかということ、次に述べる有性個体の出現と同じく、昔から不思議がられてきたものである。今までに翅が生える原因としてあげられた因子として、温度・湿度・温度+湿度・温度較差・日長効果・栄養・乾燥・群生・飢餓・遺伝 (系統) 等々であるが、まだ、決定的な因子としてあげられたものはない。上記の因子についてそれぞれ、実験を行なうと、いずれも多少の傾向がみられるという程度で、100% の個体をコントロールすることは、とうていできない。ただ、一般的傾向として、アブラムシの繁殖好適条件が続く限り、無翅虫が圧倒的に多く、有翅虫はでにくいということである。

もし、この好適条件のうち、一つまたは、いくつか欠けるようになると有翅虫は急に多くなる。たとえば、栄養条件のよい植物でも多数のアブラムシを群生させると、やがて部分的に栄養的不均衡が起こり、飢餓・水分不足などが起こり、有翅虫が次第に多くなってくる。も

し、有翅発現の因子が同時に重なると、かなりの高率で有翅虫が出てくる。とくに同一場所に多数のアブラムシを群生させ、寄主植物の生育条件を悪くし、水分の補給を少なくすると、有翅虫が多く出るようになる。

元来、アブラムシは無翅が本来の姿で、何かの原因、たとえば何かの刺激を与えとか、あるいは何かの抑制因子を取り除くことにより有翅虫が出現するのであろう。母体内あるいは産れたての幼虫に対して有翅虫発現の因子が働くようになるが、この時期もまだ、わかっていない。その幼虫が有翅虫になるか否かは、第2令になると、ある程度は見当がつく。令の進むにつれて体が多少、細くなり、4令になれば胸部に翅芽が明瞭に見えてくる。

胎生雌虫には有翅型と無翅型との中間的なものが出現することがある。翅は完全に伸びておらず、一見、有翅虫の第4令幼虫に似ている。しかし、触角の第2次感覚孔は発達しており有翅胎生雌虫の成虫と同じである。また、尾片は幼虫と違い成虫と同じく、十分に発達している。しかし、中間型は決った形はなく、有翅虫と無翅虫との中間的な種々の程度のものである(稲泉, 1969)。この中間型がどのような原因で出現するのかは、まだわかっていないが、一般に群生しているところや、寄生条件のよくないところに多いところからみて、不良条件下で出現するものであろう。

#### 4 有性個体

アブラムシが有性生殖するにあたって、いくつかのモルフが出現する。

産雌虫 (Gynopara) : 移住性のアブラムシでは必ず有翅で、中間寄主より主寄主へ戻すが、主寄主では産卵雌虫、つまり雄と交尾することができ受精嚢を持つ個体を産む。産雌虫の出現するアブラムシは比較的、進化したものと考えられる。産雌虫は有翅胎生雌虫と形態的の差異は認められないが、虫体を解剖して母体内の幼虫を調べればわかる。産雌虫の出現するものでは、産雌虫の産んだ産卵雌虫が成熟するころになって、有翅の雄が飛来するようになる。

産性虫 (Sexupara) : 移住性のアブラムシでは必ず有翅で、中間寄主より主寄主へ戻るとき、主寄主に産卵雌虫と雄との両方を産む。産性虫も有翅胎生雌虫に似るが、虫体を解剖して雄と産卵雌虫の両方が認められれば産性虫とわかる。

産雄虫 (Andropara) : 雄のみを産む個体であるが、上記の二つのような特別な意義を持つものではなく、飼育するところのようなものの存在がわかる。このほか、上記のものと同胎生雌との組み合わせが、いくつかできるが複

雑になるので省略する。

産卵雌虫 (Oviparous female) : 両性雌ともいい、受精嚢を持ち、雄と交尾して受精卵を産む。無翅が原則で後脚脛節に小さな偽感覚孔を多数持つ。これは他のモルフにはないもので、分類にも使うことがある。このほか、触角の形態も違う。

雄 (Male) : アブラムシの雄性生殖器は大部分が虫体内にあり、とくにキチン化していないので変形しやすく、他の昆虫のような雄性生殖器による分類はできない。触角の第2次感覚孔は他の有翅のモルフよりも数が多い。移住型アブラムシでは必ず有翅で、中間寄主上で羽化してから主寄主へ移る。

上記の有性個体はごく一部のものを除いては、原則として秋にだけ出現する。柴田 (1954) は多くのアブラムシを実験室内で種々の温度で飼育した結果、ある高温で飼育中、急に低温に移し、再び元の温度に戻すという低温刺激によって、胎生を続ける単性生殖の雌から有性個体を人為的にコントロールすることに成功した。同氏 (1954) はクリマダラアブラムシ (クリブチアブラムシ) *Nippocallis kurikora* MATSUMURA を用い、20~25°C で飼育中に 15°C に短時間移したり、15°C で飼育を続けるとう有性個体が出現することを見出した。しかし、この場合でも単に温度刺激のみでなく、寄主植物の状態や栄養条件、日長なども有性個体の出現に関係するようである。

このほか、有性個体の出現については海外で多くの研究が行なわれ、BONNEMAISON (1951) はモモアカアブラムシとダイコンアブラムシは1日 11 時間半から 12 時間の日長と 20°C 以下で飼育すると有性個体が多く出現するという。

有性個体の化学的感覚器官は非常に発達していて、前に述べたように雄の触角にある第2次感覚孔や産卵雌虫の後脚の偽感覚がある。産雌虫や産性虫にしても主寄主を発見する能力は異常なもので、秋にはこれらの個体によって主寄主が覆われるほどである。これは主寄主に対して求心的に集中飛来するもので、春の春季移住型がかなり散漫であるのと対照的である。とくに陸稲の根アブラムシの1種であるオカボノクロアブラムシでは、秋に出現する産性虫は主寄主のニレに対してきわめて強い集中力を示し、宇都宮大学ではこのためニレの樹幹は産性虫の体で覆われ、付近の地表面も産性虫で白っぽく見えるほどのことがある。

産卵雌虫は成熟すると産卵場所へ移動し、雄は前後して産卵場所付近に集まる。雄は産卵雌虫の背面か背側面より近づき交尾する。なお、移住型アブラムシでは主寄

主より中間寄主へ移るときに出現する有翅胎生雌虫を多くに春季移住型 (Spring migrant) と呼ぶ。

### 5 幼虫 (Larva)

アブラムシの幼虫は成虫と形態的の差異は少ない。普通、4回の脱皮後に成虫となるが、次第に成虫に似てくる。しかし、受精卵から発育する幹母の幼虫は、胎生雌虫の幼虫とかなり違うことがあり、たとえば、オカボノクロアブラムシ *Tetraneura nigriabominalis* SASAKI では幹母の第1令幼虫は光沢のある黒色で細長く、これが虫えい形成の原動力となる。しかし、2代目以後の幼虫は淡赤褐色で体も少し円味を帯び、光沢もない。

モミジの葉に寄生するモミジケアブラムシ *Periphyllus californensis* SHINJI の幼虫は一般に黒褐色で成虫に似るが、初夏に出現する個体は淡黄色、扁平であり、体の周囲には魚鰓状の付属物を生ずる (田中, 1967)。これを越夏型 (di-morph) と呼び、第1令幼虫のまま秋まで生長を止め夏眠に入る。この現象は北海道でも九州でも同様である。また、ツノアブラムシの幼虫は頭部前縁に1対の牛角状の突起がある。

## II アブラムシの寄主範囲

アブラムシは1年を通じて同一寄主植物に寄生するものがある。たとえばクリマダラアブラムシではクリ以外に寄生しない。モミジケアブラムシも同様である。このようなものを単食性と呼ぶが、むしろ少ない群に属する。

非移住型のアブラムシは少なくとも数種の植物に寄生するものが多い。ダイコンアブラムシ *Brevicoryne brassicae* LINNÉ はナタネ、キャベツなどアブラナ科植物のみに寄生し、クリオオアブラムシ *Lachnus tropicalis* VAN DER GOOT はクリ、クヌギ、カシなどブナ科植物に寄生する。これらは寡食性と呼ぶ。

しかし、大部分のアブラムシは多数の植物に寄生し、多食性である。ユキヤナギアブラムシ *Aphis spiraeicola* PATCH はユキヤナギ、ミカン、ナシ、ウツギなどに寄生し、移住型アブラムシでは主寄主と中間寄主が植物分類学上、きわめて離れたものに寄生し、寄主範囲も一層広い。モモアカアブラムシでは数十科、数百種の寄主植物が知られる。

これら多食性アブラムシでは、寄主植物の中でもとくに好んで多数寄生するものや、まれに少数寄生するものまであって、このことは寡食性のアブラムシでも寄生部位によって選択性が異なる。ジャガイモに寄生するワタアブラムシ *Aphis gossypii* GLOVER では下位葉に多く、モモアカアブラムシは上位葉に多い。ダイコンアブラムシでは出穂前は下方の葉に在るが、出穂すると穂に集ま

り、葉にはいなくなる。そして最も好む葉位が満員になってくると、次第に次位の寄生部位に移るようになる。もし、近くに同一寄主植物があれば、次位の寄生部位よりも隣の植物に移るものもある。筆者 (1963) は先にこのような性質を利用してアブラムシの発生予察に利用することを提唱した。

## III アブラムシの生活環

アブラムシの生活環は非常に複雑であるが、以下、その代表的なものを柴田 (1955) により説明する。

### 1 非移住型

(1) 幹母は無翅、次代は有翅の産卵雌虫と雄で、幹母が産性虫を兼ねる。カシケバカアブラムシ *Allotrachelus kashicola* KURISAKI (図 1)。

(2) 幹母やその後代はすべて有翅または中間型で産卵雌虫のみ無翅。クリヒゲマダラアブラムシ *Nippocallis kuricola* MATSUMURA (図 2)。

(3) 1年に2回、春と秋に有性個体が出現。マキアブラムシ *Neophyllaphis podocarpi* TAKAHASHI (図 3)。

(4) 幹母と次代は無翅、以後有翅型も出現。初夏に越夏型が現われ秋までそのまま静止する。モミジケアブラムシ *Periphyllus californensis* SHINJI (図 4)。

(5) 幹母は無翅、以後有翅型も出現する。大部分の非移住型がこれに属する (図 5)。クリオオアブラムシ *Lachnus tropicalis* VAN DER GOOT

### 2 移住型

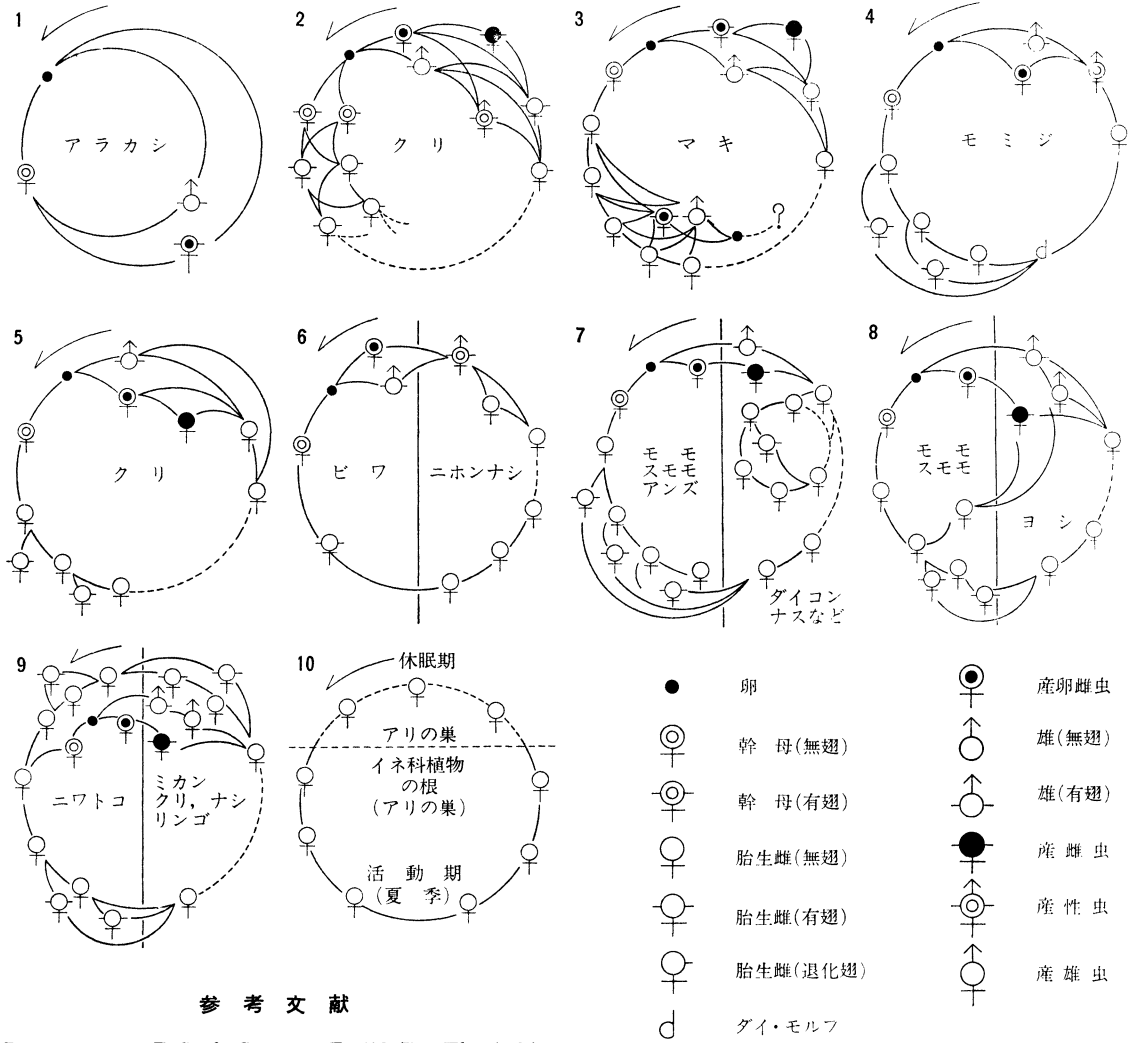
(6) 幹母は無翅、第2代が春季移住型となる。秋に産性虫が出現。有翅胎生雌虫はまれに出現。ナシオオアブラムシ *Nippolachnus piri* MATSUMURA (図 6)。

(7) 幹母は無翅、第3代以後に春季移住型が出現する。秋に産雌虫が現われ主寄主へ戻り、次いで有翅の雄が出現する。一部の個体は有性個体は出現しないで、越冬性の中間寄主で胎生を続ける。移住型の多くがこれに属する。モモアカアブラムシ *Myzus persicae* SULZER (図 7)。

(8) 前種に似るが主寄主にも一部は残り、ここでも有性個体が出現する。中間寄主では越冬しない。モモコフキアブラムシ *Hyalopterus arundinis* FABRICIUS (図 8)。

(9) 移住型アブラムシに似るが一部の個体は有性生殖を営まず胎生個体のまま越冬する。ニワトコヒゲナガアブラムシ *Aulacorthum magnoliae* ESSIG et KUWANA (図 9)。

(10) 1年を通じて1モルフのみで生活する (秋から冬にかけてはアリの巣にいる)。サトウキビネワタムシ *Geoica lucifuga* ZEHNTNER (図 10)。



参考文献

BODENHEIMER, F. S. & SWIRSKI, E. (1957) : The Aphidoidea of the Middle East. pp. 378, Jerusalem.

HILLE RIS LAMBERS (1966) : Ann. Rev. Ent. 11 : 47~78.

柴田文平 (1955) : 宇都宮大農報 3 (1) : 1~8.

高橋良一 (1962) : AKITU 10 : 43~46.

アブラムシの生活環

田中正 (1967) : 植物防疫 21 (6) : 249~254.

LAMPEL, G. (1968) : Die Biologie des Blattlaus-Generationswechsels. pp. 264, Jena.

# アブラムシ類の吸汁機構

皇学館大学 宗 林 正 人

アブラムシ類は、植物に寄生して、その汁液を吸収加害するばかりでなく、それらが排出する唾液によって、植物の成分を変化させたり、組織を破壊したり、あるいは異常な発育を促すものである。同一植物に2種以上のアブラムシが混棲することがある。このときもそれぞれが種特有の虫こぶを形成させたり、組織の変化をさせることがある。これは、種によってそれぞれ唾液の成分が異なるためであろう。またアブラムシ類は、周知のように、他の昆虫類に比べて、多くの植物ウイルス病を媒介するもので、KENNEDY ら (1962) によれば、モモアカアブラムシは、82 種のウイルス病を伝播するといわれ、さらに、これらの昆虫のだす液状の排泄物は、茎葉の表面に付着するのみならず、これにすず病菌が寄生して、植物の生理作用を阻害し、植物を衰弱させ、ときには枯死に至らしめることもある。KENNEDY ら (1959) によれば、モモアカアブラムシのはねの無い胎生雌虫(成虫)は、1日に体重の7~8倍の汁液を吸収しうるばかりでなく、ほとんど同量の排泄物をだすという。

アブラムシ類の植物汁液を吸収する機構についての研究は、応用昆虫学上にもはなはだ重要であるにもかかわらず、この方面の研究は、まだ不完全で、今後の研究にまたなければならぬ点も多いが、ここに吸液機構の主要を述べたいと思う。

## I アブラムシの口器と吸液器官

アブラムシの口器は、周知のように植物の汁液を吸収するために、特化した繊細で長いキチン質の剛毛様をなす2対の口針となり、これらが1本にまとまって、植物組織内に挿入されるようになっている。下唇は普通4節の管状の口吻となり、その腹面にある下唇溝に口針を保持している。上唇は、細長い三角形を呈する。

口針の形態については、多くの研究者によって報告されているが、大腮針と小腮針の各1対からなり、大腮針は小腮針をはさむように両側に位置し、その内面はくぼみ、大きく湾曲する。小腮針の外側はやや膨らみ、両側近くはくぼんで大腮針と重なり、互いに縦の方向には滑りをよくしている。大腮針の先端は、とくに尖鋭で、側面には鋸歯状もしくは簡単な鈎を有し、植物組織内への進入を容易にしている。左右の小腮針は、複雑な凹凸によって噛み合う。とくにその内面には2条のくぼみがあ

り、これらが合わさって、2本のきわめて細い管を形成する。このうち1本は食物管で、植物の汁液を吸収するものであり、他の1本は唾液管と称し、唾液を植物組織内に注入するのに役だっている。これらの小腮針は大腮針に導かれ、植物組織内に挿入されるものである。モモアカアブラムシでは、口針の平均直径は約 $3\mu$ で、その長さは約 $300\mu$ あるといわれているが、一般にアブラムシ類の口針の長さや太さは、その種類間において異なる。また植物上の生活場所と深い関係があつて、葉に生活する種類では短く、茎や樹幹に生活するものでは長くてがんじょうである。また、口針の長さは、幼虫と成虫との間にも多少の差はあるが、通常幼虫は、成虫の近くで生活し、植物の汁液を吸収するため、その長さはほとんど同長のものを必要とする。FORBES (1969) によれば、モモアカアブラムシの第1令幼虫の口針は約 $298\mu$ で、成虫のそれは、はねの無い胎生雌虫で $492\mu$ という。体長は、第1令幼虫で約 $759\mu$ 、成虫では約 $1,949\mu$ であるから、口針との比率は、それぞれ $0.39$ 、 $0.25$ となる。すなわち幼虫では体長の割に長い口針をもっている。

アブラムシが口針を下唇溝に保持するときには、口針の基部、すなわち左右の口針が接合する部分から右にねじれて、下唇溝におさめるときには、全く $90^\circ$ 旋回して保持される。このことはFORBES (1969) もモモアカアブラムシに認めているが、氏によれば、さらに $90^\circ$ 以上も、時には左に旋回することもあるという。これは、口針を植物組織内に挿入するとき、口針を物理的に補強して、口針を一つの束として挿入することを容易にするためと考えられる。

吸液器官として、とくに植物汁液吸収の機構と関連のあるものは、吸液ポンプ、咽頭などがあり、さらに付属腺として、唾液腺があげられる。

吸液ポンプは咽頭の前方に位置し、その外側は、厚い皮膚でおおわれている。吸液ポンプの横断面の形は、アブラムシの種類によって異なるが、一般的には、その後壁は下咽頭の突出部の延長によって形成され、はなはだ肥厚したキチン板であり、また前方は膜質で、弾力性に富み、この部分に発達した強靱な拡大筋が付着する。この拡大筋の他端は頭楯に達し、その内面に広く付着している。

咽頭は、食道と吸液ポンプとの間に位置して、その横断面は、吸液ポンプと同様に、後壁は肥厚したキチン板となる。この背壁外面には、強靱な筋肉が付着し、その他端は膜状骨に達する。前面は、やはり弾力性のある膜状を呈し、これに拡大筋が付着している。この拡大筋の他端も頭楯に達する。

## II 吸液の機構

アブラムシの吸液機構は複雑で、篩部細胞の細胞圧(膨圧)、吸液ポンプと咽頭との吸液の働きおよび口針の毛細管作用などの総合的な働きによって吸液される。吸液中のアブラムシの口針を切断すると、植物自体の細胞圧のため、細胞液、あるいは植物汁液が、その口針を通して押しあげられることが、いろいろの実験によって明らかにされている。このことによっても、昆虫の吸液に、植物の細胞圧が大きな役割をもっていることがわかる。

## III 唾液腺と唾液の種類および唾液分泌の機構

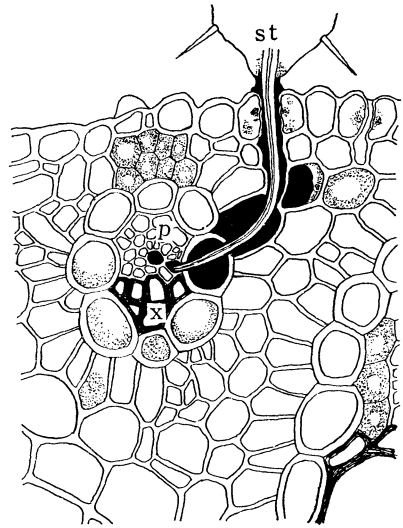
アブラムシの唾液腺は、主腺、副腺、大腮腺および小腮腺の4対からなりたっている。MILES (1959) によって、唾液には、粘液性の唾液と漿液性の唾液のあること、およびマメアブラムシは、これら2種類の唾液を口針の先端から交互に排出することが報告されている。

アブラムシは、植物の表面に口吻を押しつけたとき、口針の先端から粘液性唾液をだす。次いで細胞内に口針を挿入したときは、口針の先端から球状に粘液性の唾液をだす。その中を口針は、先端を細かく、しかもすみやかに振動させながら進入する。口針が、この球状の唾液塊を突き出たときに静止し、漿液性の唾液をだして細胞液とともに吸収する。次いで再び球状に粘液性の唾液を吐出し、上記のことをくり返しながら、細胞内を進入していくものである。同様の方法で、口針を植物組織内に深く挿入していくものと思われる。

唾液の分泌については、いろいろな報告があるが、筆者は、主腺および副腺から漿液性の唾液が、大腮腺および小腮腺から粘液性唾液が分泌されるものと考えている。また、この両者の唾液を交互に分泌する機作についても、次のように考える。すなわち、粘液性唾液を分泌するときには、体を収縮させ、体液の圧力によって、大腮腺および小腮腺を全体的に圧迫して唾液を押しだす。それと同時に、唾液ポンプにある強大な拡大筋を収縮させて、唾液ポンプの中央部を後方に引いて拡張し、内腔に陰圧を生じさせ、主腺および副腺からの漿液性唾液を導入する。このため漿液性の唾液は吐出されないが、次

いで、この拡大筋の弛緩によって、唾液ポンプが縮小されて、漿液性唾液が吐出される。このようにして両者の唾液が交互に分泌されるものであると考える。

このように口針は粘液性の唾液の中を進入していくことをくり返すため、口針の周囲には、粘液性唾液による口針鞘(唾液鞘)が形成される。植物組織内では、細胞間を通過する部位よりも、細胞内、細胞間隙などを貫通または通過した部分に顕著にみられる(第1図)。とくに後者では、唾液の断続的排出による珠数状を呈するものである。この口針鞘の研究も、いろいろ行なわれているが、その役割について、次のように考えている。すなわち、この口針鞘は、吸液の際汁液の漏洩を防止するとともに、口針内部の気密を保持し、吸液効果を高めるのに役だっている。あわせて、口針を抜き取る際には、周囲の植物細胞などの圧迫をささげり、抜き取りを容易にするであろう。



第1図 ススキの葉の横断面とカンショワタアブラムシの口針

## IV 寄主植物へ口針を挿入する方法

### 1 口針の挿入と口吻の運動

口針を植物組織内に挿入するときには、頭部または、体全体で口吻の先端を植物の表面に押しつけ、口吻を短縮させて、その先端から口針を出し、これを植物組織内に突き刺し、口針基部の各種筋肉の働きにより、両側の大腮針を交互に動かす穿孔運動に伴い、小腮針が誘導されて、植物組織内に進入するものである。このとき口吻は、第1節が反転し、第2節がその中にまったく納められて短縮される。口吻の短縮した分だけ口針が突出して、

植物組織内に挿入されるのである。

このとき短縮した口吻の基部は、食道下神経球の下側を深く体腔内に没入する。とくに口吻の長いものでは、体腔内に深く挿入され、腹部に達する。このような口吻の短縮は、他の昆虫にみられないアブラムシに特有のことである。

## 2 口針挿入場所の選定

アブラムシが口針を植物組織内に挿入するにあたり、適当な挿入場所を選定するには、口吻の先端部にある3対（あるいはそれ以上）の感覚毛による。この毛は発育の段階、性の別なく、すべての種類に具備するもので、とくに植物の気孔からのみ口針を挿入するアブラムシにおいては、重要な役割をもつ。口針を挿入する時には、この感覚毛の先端を、植物の表面に接して、微細な振動をさせながら探さくする。

植物組織内で吸液に適当な場所を選択する感覚は複雑で、口針みずからの触覚はもとより、吸液器官における味覚も働いているものと考えられる。さらに、その場所が吸液、もしくは口針の挿入に不適当であれば、口針を適当なところに挿しかえる。この口針の挿しかえの事実、口針痕跡が篩部はもちろんのこと、基本組織においても、多数分枝していることによってもわかる。

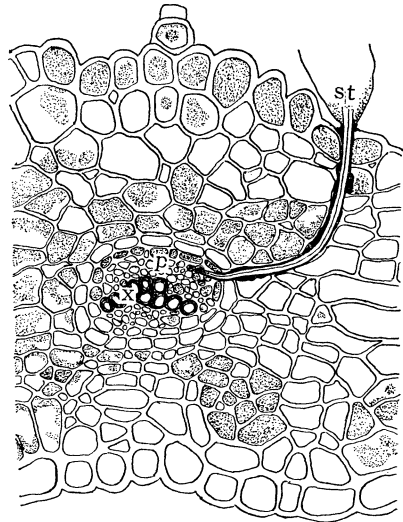
BRADLEY (1962) は、大肥針の中心管には、神経繊維が含まれているのかも知れないとして、これによる味覚をつかさどるものと考えたが、PARRISH (1967) は、トウモロコシアブラムシの口針を横断し、電子顕微鏡で観察して、大肥針の中心管には、2本の神経が通っていることを明らかにした。これによって、植物の組織や細胞の中における吸液に適当な場所を選択するという重要な役割をもっていることがわかる。

口針は、植物の組織内に、急速に挿入されるものではなく、その挿入には、かなりの長時間を要するものである。たとえば、モモアカアブラムシが、口針をしてソラマメまたはタマネギの表皮細胞を通過させるには、約1分間を要する。van Hoor (1958) は、表皮細胞と葉肉1~2個を通過させるには、3~5分が必要で、篩部に達するには、最短15分を要するという。

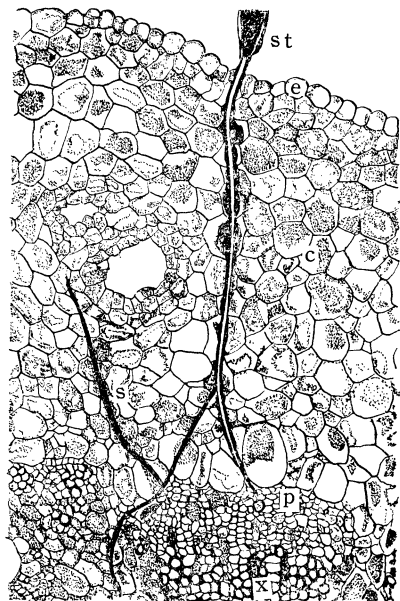
植物によっても、その挿入に要する時間は異なるものである。このことは、アブラムシが唾液によって、細胞膜中層を分解する作用や、吸液に適する場所を選択する行為のためであるといえる。

一般に、植物組織内におけるアブラムシの口針の進入経路は、はなはだ複雑であるが、大別してみれば、表皮系および基本組織系ともに細胞間を通過するもの（第2図）、あるいは細胞内を貫通させるもの（第1、3図）、

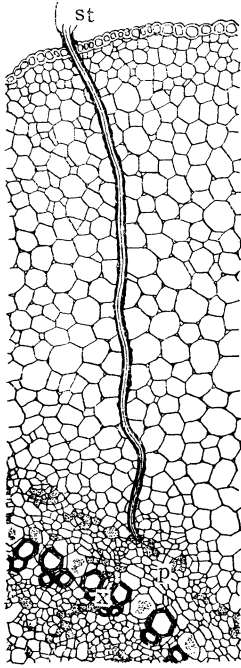
さらに細胞内と細胞間を通過させるもの（第4図）、また植物の厚膜組織をさけて、遠回りして挿入するものなどがある。同一種においてもいろいろな方法をとるもので、特別な種類を除き、種特有の進入経路なるものはない。また、口針の先端を篩部に直進させることなく、多少なりとも、遠回りして、篩部に到達させるものがある。



第2図 ワラビの葉の横断面とワラビツメナシアブラムシの口針



第3図 モミの若枝の横断面とトドワタムシの口針



第4図 キョウチクトウの葉脈横断面とキョウチクトウアブラムシの口針

次の3種、すなわちカンショウワアブラムシ(第1図)、マツノハアブラムシ(第5図)、およびタケノアブラムシが知られている。このことは、植物の表皮系の構造と深い関係がある。ススキ、アカマツ、ネザサなどでは、いずれも表皮細胞の外膜の肥厚が顕著で、しかも角皮化している。このため、気孔以外の部分から口針を挿入することは困難であると思われる。

#### 4 口針を植物組織内に進入させる機構

口針の植物組織内における進入の機構としては、前述のように、大腮針の穿孔運動に伴い、小腮針が誘導されて、植物組織内に進入するという機械的進入と、細胞膜のペクチン質からなる中層を唾液に含まれる酵素ペクチナーゼによって分解し、口針を進入させる化学的働きによるものと考えられ、同様にして、細胞内を貫通するときも、おそらく、唾液によって、膜孔のペクチン膜を分解して挿入するものと思われる。

#### 5 口針の先端を到達させる部位

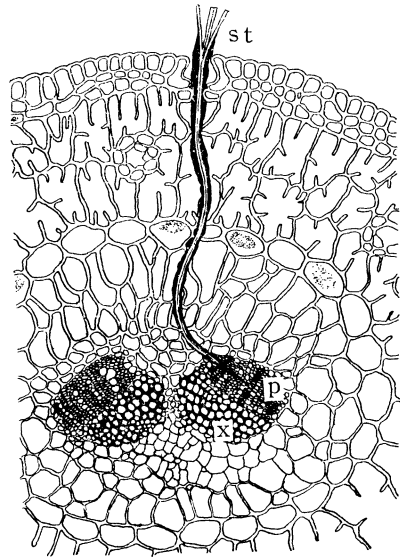
アブラムシは口針の先端を、ほとんど常に篩部に到達させるものである。ときには、篩部以外の部、つまり木部、葉肉柔組織、皮層、髓、管束鞘あるいは挿入した部位とは反対側の表皮に到達させるなどの例も少なくな

最も近い篩部のそばを通過させながらも、さらに遠い篩部に到達させたり、あるいは篩部を通過して木部に達した後、再び篩部に挿しかえるものなどが、かなり多くのアブラムシに見ることができ。

これらのことから、植物組織内における口針の進路の決定は、大腮針の神経による味覚(細胞液のpHや、その他の成分の差による化学的刺激)と、口針の先端がうける植物細胞膜による障害、抵抗などの機械的刺激とによって、さらには、口針基部のうける触覚などによってなされるものと思われる。

#### 3 気孔からのみ口針を挿入するアブラムシ

植物の気孔からのみ口針を挿入するアブラムシには



第5図 アカマツの針葉横断面とマツノハアブラムシの口針

い。しかし、これらの種類も、その大部分は、口針の先端を篩部に挿入するものである。

リンゴノコミドリヨコバイやフタテンコミドリヨコバイなどのように、柵状組織細胞内のみ口針を挿入し、その汁液を吸収加害するものや、ブドウやアルファルファの木部に口針を挿入することの多いヨコバイの1種などに比べて、アブラムシの吸液部位は、篩部という最も栄養価の高い汁液のある部位であることは興味深いことである。

以上簡単ながらアブラムシの植物汁液吸収の機構の主要を述べた。植物ウイルスを媒介する昆虫としてのアブラムシ類には、その伝播の機作の上に、多くの重要な問題がある。これらの基礎的な問題を解明していくための研究を、さらに発展させるのに役に立てば幸いである。

#### 引用文献

- BRADLEY, R. H. E. (1962) : Can. Ent. 94 : 707~722.  
 FORBES, A. R. (1969) : ibid. 101 : 31~41.  
 KENNEDY, J. S. and H. L. G. STROYAN (1959) : Ann. Rev. Ent. 4 : 139~160.  
 MILES, P. W. (1959) : Nature 183 : 756.  
 PARRISH, W. B. (1967) : Ann. Ent. Soc. Amer. 60 : 273~276.  
 宗林正人(1966) : 大阪府立大学紀要(農学生物学) 18 : 95~137.  
 van Hoof, H. A. (1958) : Inst. v. Plant. Onderz., Wageningen. Mededeling, 161.



# ウイルス媒介昆虫としてのアブラムシ類の諸問題

農林省九州農業試験場 岸本 良一・西 泰道

アブラムシが植物ウイルスの媒介昆虫として最も重要なものであることは、たとえば、HEINZE (1959) の調査によれば、媒介昆虫とされている 380 種のうち 186 種 (約 49%) がアブラムシであり、次いでウンカ・ヨコバイ類が 128 種 (約 34%) であることがよく示している。また KENNEDY ら (1962) が 247 種類の植物ウイルス病を分類した結果、159 (約 64%) がアブラムシによって伝播されるという。

一般的にいて昆虫が摂食中に、その付随現象として植物ウイルスを媒介するということは非常に特異な現象で、その特異な役割を考える場合に二つの面があると思われる。一つはウイルスとアブラムシの個体の段階での相互関係であり、他はアブラムシそれ自身の生態的性質との関連で、ウイルスの伝播に役だっていることである。アブラムシの個体は小型でぜい弱であるが、種としては生活力の強いもので、これは増殖力が高くかつ移動分散力が強く、ほとんどあらゆる生息場所で、大小さまざまなコロニーを形成している。食物摂取方法でも特異な分化がみられ口吻のさし込み方は非常にデリケートな選択能力をもち、吸汁量も 1 日当たり生体重の数倍ないし十数倍に達するものもあり、ほとんど絶えず吸汁しているものと考えられる。

アブラムシによるウイルス伝染の方法は古くから、永続性と非永続性に分けられてきたが、研究が進むにつれて中間的なもの、いわゆる半永続性のものも見られ、一方アブラムシ体内でウイルスの保持されている場所や流動状態ないしは増殖の有無など実際の機構が明らかにされるにつれて、口吻に付着して運ばれる“stylet borne”と体内を循環して唾液とともに植物体へ注入される“circulative”の 2 型に分けるのが受け入れやすい分け方と思われる。実際には大部分の植物ウイルスは stylet borne で、アブラムシによるウイルス獲得、伝染可能時間が短い特長があり、また脱皮によっても伝染能力が失われる。これに属するウイルスは数が多く、いずれも汁液接種の可能なものである。

## I ウィルス—媒介アブラムシ関係の特異性

上に述べた KENNEDY らに引用されているアブラムシの種は 242 にのぼっているが、考えられるウィルス—アブラムシの組み合わせのうちわずか 2.6%、また全アブ

ラムシの種のうち 9% しか研究の対象になっていないという。したがって研究が進めば伝播可能な組み合わせは次第にふえるであろうと考えられ、それについて、ウィルス—アブラムシ関係の特異性は次第に失われて行くかもしれない。この傾向は、特異性のさらに高いウンカ・ヨコバイ媒介性ウイルスの場合にも見られ、いまでは媒介虫を 1 種しかもたないウイルスは非常に少なくなっている (OMAN, 1969)。しかし、この傾向は種特異性の限界を明らかにする反面、群特異性の存在を強固なものにしているといえる。そしていざん媒介虫によるウイルス伝播はきわめて特異的な過程であり、ウィルス群と媒介虫群の中にある種の平行関係が期待される。上の KENNEDY らの調査した 1,549 のテスト例を数字の上から総括すると三つの仮説が考えられるという。すなわち、ウィルスと媒介虫は共通の寄主植物をもつこと、アブラムシによって媒介されるウイルスは極端に特殊化された寄主植物の間よりは、やや劣るもの間で広がりやすく、したがって単食性や寡食性アブラムシよりも多食性種のほうがよりよい媒介虫になる傾向がある。

特異性はアブラムシ種内の系統 (race or clone) とウィルスの間にも見られることがわかってきており、結局は遺伝子に支配されることまで追求される必要があり、他方ウィルスの変異も明らかにされつつある。

## II アブラムシの移動習性とウイルス伝播

媒介虫の果たす役割はそれが移動して新しい寄主植物に到着しウイルスを与えることにあるが、アブラムシ伝播性ウイルスの中の多くが stylet borne で、獲得、伝播可能時間が短いことを考えると、アブラムシの移動習性の重要性はますます大きいことになる。

アブラムシの飛しょうは、一連の行動型の連続と考えられるようになってきた。たとえば典型的なものとして移住型アブラムシ *Aphis fabae* では、夏寄主の上で羽化した有翅成虫は、数時間以内のいわゆる新生成虫期 *general period* をすぎると、口吻を抜いて葉の頂上にのぼり処女飛行に飛び立つといわれている (JOHNSON, 1969)。低温とか暗黒という抑制因子が働かないかぎり、みずから生育した植物体上に止ることはほとんどない。飛しょうを経験した後は寄主植物に対する選択性が広くなり、容易に定着して、吸汁、産仔を始める。もちろん例

外として飛ばない有翅型もあるといわれ、また樹木に寄生するアブラムシでは、このような典型的な飛しょう行動の分化は見られないといわれているが、相当な高空を飛んでいることも確かである。

この飛しょう行動の能力やこれに及ぼす要因が、結局ウイルス伝播に重要な関係をもつが、大規模な気象要因との組み合わせのいかんによっては、長距離の移動も可能となる。近年このような長距離移動の例は次第にふえつつあり、数 100km に及ぶ場合も少なくない。時には、1,000km を越える場合もあるといわれているが、このような長距離の移動が、ただちにウイルスの国際間の移動と結びつけられるかどうかは容易にはきめがたい。たとえば、1947年7月15, 29, 30日にイギリス南部のアブラムシ飛来調査地点でモモアカアブラムシが多数捕えられた。この場合の風の流れをさかのぼってみると200~300km 離れたベルギー領から、8~16時間かかって飛んできたものと推測された。このアブラムシの異常飛来と、イギリス東部、中部のジャガイモ畑でのアブラムシの極端な増加とがよく合い、ジャガイモ葉巻病の大発生ともよく合うという。しかし、ウイルスの発生源としてはイギリス東部の早植ジャガイモも考えられ、今では結論は下せないという (JOHNSON, 1969)。

飛しょうに伴うウイルスの感染力の永続性が問題になるが、COCKBAINら (1963) によると非永続性ウイルス、たとえば sugar beet mosaic virus や pea mosaic virus で、飛んでいる有翅虫の感染力は絶食状態下の無翅虫や有翅虫と同じ程度で失われてゆき、気温が高くなると減少程度も高くなるという。30°C では30分後に感染力をもつアブラムシは少ない。しかし、25°C の実験的飛しょうでは4時間後に感染力を示した場合もあり、野外でも非永続性ウイルスの長距離分散が可能であろう。

COCKBAIN (1961) によると *Aphis fabae* では飛び始めてから45分くらいの間は貯蔵栄養のうち glycogen を利用するがそれ以降は fat を利用し、全部を消耗してしまうまでには6~12時間くらい飛べるといふ。しかし一般にはアブラムシの飛しょうはこのような限度いっぱい行なわれるものとは思われない。生息地付近でのアブラムシの日週活動は日中2山型、朝と午後を示し、これは新成虫が飛び立つものと考えられる。もし飛しょう時間が短ければ、空中密度の日週変化は上の2山型に近くなるであろうし、長ければピークが幅広くなって不明瞭になるはずである。野外での観測によれば、二つの曲線はよく合い、飛しょう時間は1~2時間程度のものと考えられている。

飛しょう中のアブラムシは地上物の色に対して反応

し、着陸するまで、植物が寄主植物かどうかの判定はできないとされている。口吻をさしてのち、この判定をし、好む植物でなければ、再び飛び立ち、短時間の飛しょうをする。したがって、非寄主植物やあまり好まない植物間のウイルス媒介を行なう可能性もあるわけである。

有翅虫と無翅虫あるいは幼虫がウイルス媒介において果たす役割の違いも重要な問題であろう。無翅虫や幼虫もそれ自身の寄主植物や寄生部位に対する選択性をもっており、活発に移動する場合がある。しかし、有翅虫によるその圃場内へのもちこみ、いわば1次伝播が大きい比重を占めている場合には、それ以後の無翅虫による2次の伝播はほとんど問題にならないであろう。植物体内や虫体内での潜伏期間が、植物の感受性期間に比べて相対的に長い場合も同様である。しかし少数の1次伝播が源となつて、その後のアブラムシの増殖が盛んな場合には、発病株の分布も集中的となるが、また2次的な有翅虫の伝播も、有翅虫の微妙な選択性、たとえば植物体の高さや姿、色に影響されて集中性を示すこともありうる。

### III ウイルス獲得や発病植物がアブラムシに及ぼす影響

ウイルスが媒介昆虫そのものに何か影響を及ぼすかどうかはアブラムシについても論じられており、たとえば EHRHARDT (1960) は、葉巻病ジャガイモ株を吸汁させたモモアカアブラムシは8時間後から酸素消費量が30%減少することを報告している。一方 KENNEDY (1951) は、sugar beet mosaic 発病株上では健全株よりアブラムシの増殖率が高いという。同じような現象は、井上 (1969) によっても確かめられており、秋作ジャガイモのアブラムシ、主としてモモアカアブラムシの10月以降のふえ方を調査した結果、ジャガイモの各品種とも葉巻病株上の密度は健全株上の2倍に達した。また各種殺虫剤を散布した場合にも、モモアカアブラムシでは発病株上で効果が上がりにくく、結局媒介虫を作りだしてしまうことを警告している。

アブラムシの有翅型は一般に密度が過度に高くなったり、寄主植物が成熟その他により好適でなくなるとでやすくなり、発病株でもこのような傾向が見られるものと想像される。このことはウイルスの分散を助長することになると思われるが、このようにいわば同じ圃場内や同一シーズン内での2次の伝播の重要性は、永続性ウイルスと非永続性ウイルスとでかなり異なるものと思われる。

有翅虫の出現の仕方や植物体上での分布状態も種によって特長があり、モモアカアブラムシでは、ダイコンア

アブラムシに比べて、はるかに有翅虫を生じやすく、また分布ももう少し広くなる傾向が強い(BONNEMAISON, 1951)。

#### IV stylet borne virus に関する問題

アブラムシは植物から汁液を吸汁するとき、まず口針を挿入する場所を選び、探り挿入 (probe) を何回か行なった後吸汁するための口針挿入を行なうようである。アブラムシによる病植物からの stylet borne virus 獲得は、口針挿入の時間が短いほうがよく、そのため探り挿入によるウイルス獲得率が高いといわれる。このことについては多くの報告があり、モモアカアブラムシがキュウリ・モザイク・ウイルス (CMV) を伝搬する場合、病植物に 25 秒前後の口針挿入によって最もウイルス獲得率が高く、口針挿入時間がそれ以上長くなると低下し (中沢, 1965)、同じくモモアカアブラムシが、インゲン・黄斑モザイク・ウイルス (BYMV) 罹病ソラマメ葉で最小 5~15 秒間の口針挿入によってウイルスを獲得し、30 分間の口針挿入ではウイルス獲得率は 15~30 秒間の半分に減ること、またモモアカアブラムシの 1 回の探り挿入の時間が 15~30 秒間であり、探り挿入によってウイルス獲得、接種が効率よく行なわれる (三沢ら, 1967) など、短時間の口針挿入によるウイルス獲得率の高いことは明らかであるが、この理由についてははっきりしていない。口針挿入の時間と口針の到達する深さおよび植物組織の部位について、エンドウヒゲナガアブラムシの 10 秒間の探針では、口吻よりでる口針の長さは  $5\mu$  以内であり、30 秒間の探針では平均口針伸長は  $8\mu$  であり、草本植物の表皮細胞の深さはおよそ  $10\mu$  であるといわれる (NAULT ら, 1964)。三沢ら (1967) によれば、ソラマメの表皮の平均の厚さは  $14.5\mu$  であり、モモアカアブラムシのソラマメ葉組織内への口針挿入は 10 秒間に  $6\mu$  の平均速度で行なわれ、表皮細胞を通過するには、葉面に口吻を接着した後およそ 37 秒を要するということである。このように、アブラムシの 1 回の探り挿入の時間は 15~30 秒が多く、30 秒以内の口針挿入によっては、口針が草本植物の表皮組織を通過することは少ないようである。また植物組織内への口針挿入については、アブラムシの種類によって違いがあるが、細胞間隙または細胞内を貫通し、口針の先端は篩管部に達するのが普通のものであり (宗林, 1960)、アブラムシの吸汁時間が長くなれば口針の挿入部位は深くなるので、短時間の口針挿入によるウイルス獲得率のよいことは、植物組織内のウイルス濃度の差によるのではないかとすることも考えられたが、三沢ら (1969) は、BYMV に罹病したソラマメ葉の表皮細胞中のウイルス濃度は葉肉

細胞の  $1/4\sim 1/3$  であり、剝離した罹病葉表皮細胞からのウイルス獲得率は、表皮を剝離した葉肉細胞からの獲得率の約  $1/3$  であることを確かめている。このことからすれば、表皮組織への口針挿入の場合のウイルス獲得率が、葉肉組織への口針挿入よりよいことは、組織内のウイルスの濃度の差によるものではなさそうである。すると、探り挿入と吸汁挿入によるウイルス獲得率の差は、口針の挿入される深さおよび部位の問題ではないように思われる。

アブラムシが吸汁していた植物汁液中の物質を TuMV 液に加えるとウイルスの感染率が低下していく (西, 1963)。PIRONE (1966) は、CMV を膜ごしにモモアカアブラムシに吸汁させて伝染試験を行ない。純化した CMV 液に感染植物の汁液を加えるとアブラムシによる伝染率が低下することを認めている。しかし、その場合汁液接種では感染率の低下をみていないので、ウイルスとアブラムシおよび植物汁液の間になんらかの関係があるように思われる。三沢ら (1967) も、アブラムシが吸汁した病植物組織内での BYMV の減少、および BYMV 液にアブラムシ加害植物汁液を加えると、アブラムシ唾液のみを加えたものよりウイルス抑制率の高いことを認めている。また、アルファルファ・モザイク・ウイルス (AMV) または TuMV 液に、アブラムシが吸汁していた植物汁液中の物質を加えると時間の経過とともにウイルスの感染率が低下する (西, 1969)。このように、アブラムシで伝搬される stylet borne virus においても、アブラムシが吐出する唾液によってなんらかの影響を受けることが考えられる。しかし、それはアブラムシ吐出物のウイルスに対する直接の作用のみを意味しない。三沢らも指摘するように、アブラムシの短時間の口針挿入によるウイルス獲得率のよいことは、そのようなことに関係しているのではないかと考えられるが十分な証明はついていない。

#### V T M V の問題

病原性が強く、しかも非常に安定したウイルスとして知られているタバコ・モザイク・ウイルス (TMV) やジャガイモ・X・ウイルス (PXV) がアブラムシによって伝搬されないことは明らかであるが、stylet borne virus の伝染がアブラムシの口針による機械的なものであるならば、汁液接種が最も容易にできる TMV, PXV が除外されることは奇異なことと考えられる。まず、アブラムシが吸汁のため口針を植物組織内に挿入するときには作られる唾液鞘によって、病植物から TMV を吸取できないのではないかと考えられたけれども、TMV に感

染している植物葉で吸汁させたモモアカアブラムシの消化管の中に TMV 粒子の存在することが電子顕微鏡によって観察され (OSSIANNILSSON, 1958; 菊本ら, 1962), さらに松井ら (1962) は, TMV に感染している植物で吸汁させたモモアカアブラムシに, 膜ごしに蒸留水を吸汁させると, 蒸留水中に TMV 粒子が放出されることを電顕観察している。その実験では, 蒸留水中に放出された TMV の感染性は認められなかったが, TMV がアブラムシの口針によって運ばれ, 接種吸汁によって膜ごしの液中に放出されることを示している。PIRONE (1966, 1967) は, 純化した TMV 液を膜ごしにモモアカアブラムシに吸収させた後, タバコ植物に接種吸汁させた場合には感染が認められなかったが, 膜ごしに緩衝液を吸汁させることによって液中に TMV 粒子が放出され, しかもウイルスに感染性のあることが認められている。このことから, PIRONE (1967) は, TMV がアブラムシによって伝搬されないのは, アブラムシによる接種吸汁の過程に問題があると考え, アブラムシが口針を挿入した植物組織部位の TMV に対する感受性の問題, アブラムシによって運ばれた TMV が植物組織内では放出されないのではないか, または, アブラムシによって運ばれる TMV の量が感染を起こすのに不十分なのではないか, などの問題をとりあげている。TEAKLE ら (1962) は TMV について次のような実験を行なっている。TMV 液を *Nicotiana glutinosa* 葉面に散布し, 葉面が乾燥した後モモアカアブラムシを葉面に放ち, 葉組織を吸汁させることによって多数の lesion が形成されることをみている。これはアブラムシが葉組織中に口針を挿入するとき葉表面のウイルスに汚染され, 針による機械的接種と同様な結果がえられたのかもしれない。ともあれ, TMV とアブラムシの問題は, 単にウイルスの量的なものではないと考えられる。

TMV がアブラムシで媒介されない原因として, アブラムシの吐出する唾液の影響が考えられる。ウイルスに対するアブラムシ吐出物の影響については, 古くから暗示されまたは指摘されたことであるが, その作用機作に

ついては現在でもなお不明な点が多い。多数のアブラムシが吸汁していた植物の汁液を TMV 液に加えると, TMV の感染力は極度に低下する (西, 1963)。また, 先に述べたように三沢ら (1967) は, アブラムシ唾液が植物に影響を与えて, その結果生じた物質のウイルスに対する作用を考えている。SYLVESTER (1954) は, アブラムシの唾液が植物に作用し, ウイルスに対する感受性が阻害されるのではないかとすることも考えている。このようにアブラムシ唾液が植物組織中に吐出され, 植物自体に及ぼす作用ならびにその結果生ずる物質も予想されるので, アブラムシが吸汁していた植物汁液中の物質がウイルスに及ぼす影響は, 唾液直接の作用とばかりはいきれない。しかし, アブラムシ唾液の影響は直接または間接的に, なんらかの形で強力に作用することは確かなことと思うけれども, 唾液のどのような作用によって, TMV がアブラムシで媒介されないという結果が生ずるのかははっきりしていない。アブラムシがウイルス感染植物組織中に口針を挿入し, 植物汁液中のウイルスが口針によって運ばれ, 健全植物への口針挿入によるウイルス接種, という概略的な媒介の過程を考えると, どの時点で TMV の感染阻害という重大な影響が起こるのか, あるいは各過程で生じたことの積み重ねの結果であるのか不明である。これらの関係を明らかにするための一つの困難は, ウイルスの感染性の検定に植物を使用することにもあるように思われる。このように, アブラムシによるウイルス媒介に関しては, ウイルス, 植物それにアブラムシの 3 者間に密接な関係があり, あるウイルスはアブラムシによって媒介され, あるものは媒介されないという結果が生じてくる。この結果が一つの要因のみによって解決されるものとは思えないが, その中にあってアブラムシの唾液は重要な要素を含んでいるものと考え

る。三沢・羽柴氏の論文は現在印刷中のものが多く, 講演要旨を引用させていただいた。なお, 誌面の都合により引用文献は省略した。

# アブラムシ類の分泌排泄物

農林省農業技術研究所 玉 木 佳 男

初夏のよく晴れた日に、樹の下などに洗濯物を干しておくと、小さいシミを無数につけられることがある。木陰に駐車してある自動車の屋根やウィンドグラスにも無数のシミがついている。ふしぎに思って陽の光にすかして見ると、その樹から非常にこまかい水滴が小雨のように降っていることに気がつく。この水滴は乾くとねばねばして、なめてみると甘い。これがいわゆる honeydew というもので、古い日本の書物では「甘露」と称している。甘露というが大へん聞こえはよいが、この水滴はアブラムシやカイガラムシなどの植物汁液吸収性昆虫の排泄物である。

honeydew についての記録は古くギリシャ神話の中にもでてくる。古代の人はこれが昆虫の排泄物であるとは気がつかず、天上の神様の授け物だと信じていたらしい。植物の葉や茎に付着乾固した honeydew については古くから manna と呼ばれ、これが植物自身の分泌物であると信じられてきたが、現在はこれら manna の多くのものが昆虫の排泄物、すなわち honeydew であることがわかっている。

honeydew は多くの昆虫によって好まれる。なかでもアリとアブラムシとの関係はわれわれが日ごろよく観察するところであるが、アリの他にも多くの昆虫が honeydew を好み ZOEBELEIN (1956, 1957) によると、これを摂食する昆虫は 49 科 246 種に達するという。この中には honeydew を唯一の食物としているものもある。また、ミツバチは花の蜜の他に honeydew を集めることがあり、ある特定のアブラムシが排泄した honeydew から作られた蜂蜜は非常に珍重されることがあるが、逆に別のアブラムシの honeydew が混入した蜂蜜は商品価値の低いこともある。これは、もっぱら honeydew の成分組成の違いによるものであり、それぞれの honeydew を排泄するアブラムシの寄主植物の違いによるものと考えられる。一般の農業でこの honeydew が直接問題となる面はもっぱら作物に生理障害を起こすことであろう。アブラムシやカイガラムシの排泄する honeydew はその作物の葉の表面に付着し、ここにすす病菌の繁殖を促し作物の正常な光合成や水分蒸散作用などをいちじるしく阻害する。これは昆虫による植物汁液の吸収とあいまって、その作物の被害を一段と大きくする。

## I アブラムシの摂食と排泄

アブラムシの口器は液状の食物を摂食するのに適するように針状に発達し、いわゆる口吻 (stylet) を形成している。モモアカアブラムシを例にとってみると、口吻の外径は平均  $3\mu$ 、その内部の食物の通る管の内径が  $0.5\mu$ 、唾液の通る管の内径は  $0.2\mu$  である。しかし、口吻の先端では食物管と唾液管それぞれ内径が  $0.35\mu$  と  $0.07\mu$  になっている (Hoof, 1958)。また口吻の長さはこのアブラムシの場合  $300\mu$  以上であり、これはアブラムシの令による変化が少ない。植物組織の特定部位から汁液を吸収するには幼虫でも成虫でもほぼ同じ長さの口吻を必要とするわけである。

アブラムシは一般に篩管の汁液を吸収している。口吻の挿入は機械的に行なわれるが、このとき 2 種類の唾液を分泌する。その 1 は粘度の大きいものでもっぱら唾液鞘といわれる口吻を包む鞘状のものを形成するのに使われる。これは口吻内に大きな粒子が入り込んで口吻内をつまらせるのを防ぐ 1 種のフィルターとして働くという説 (Sukhov, 1944) もあるが確かではない。口吻挿入にあたっての単なる機械的な支持体として働くとも考えられる。その 2 は粘度の小さい唾液で、分泌されたのち再び口吻内に吸収される。一般にアブラムシが植物またはその組織内の特定部位の味を見るために、これを分泌していると考えられているが、その他にも重要な機能があると思われる。たとえばアブラムシのある種は唾液中にペクチナーゼを含み、口吻挿入にあたって植物組織を溶解すると考えられている。このペクチナーゼをもたない種は植物組織の細胞内を通して口吻を挿入するが、これをもつ種では細胞間挿入を行なっていることから、ペクチナーゼは植物細胞間のペクチン質の膜を分解し口吻挿入を助けていると考えられる (McCallan & Adams, 1961)。また、唾液中にはいろいろなアミノ化合物が含まれ、これが植物細胞に対して害を与えることが推定されている。これらの唾液中に分泌される物質とその機能については最近いくつかの報告もあり、興味ある分野であるが、ここではふれない。

アブラムシによって摂食された植物の篩管汁液は、消化管を通る過程で栄養素が吸収されたのち肛門から ho-

neydew として排泄されるわけであるが、この汁液摂食の機構については一般に植物自身の内圧による受動的な摂食であるとの見解が広くとられている (KENNEDY & MITTLER, 1953)。すなわち摂食中のアブラムシの口吻を切断すると、その植物側に残った口吻切口から流れる汁液の速度が honeydew の排泄速度とほぼ一致する。しかし、よく観察するとこの汁液流出速度は honeydew の排泄速度よりごくわずかに小さい。また、多くのアブラムシは頭部に汁液を吸引するためと思われるポンプもっている。さらに、最近の人工飼料によるアブラムシの飼育についてのデータは摂食が単に受動的なものではなく能動の場合もありうることを示している。

honeydew の排泄は摂食活動の結果であるので、これの排泄状態は当然いろいろな条件によって異なってくる。たとえばヤナギオオアブラムシでは honeydew 1 滴の量は 1 令で  $0.035\mu\text{l}$ 、成虫で  $0.78\mu\text{l}$ 、排出ひん度は 10 時間当たり 1 令で 69 回、成虫で 22 回、排泄速度は 10 時間当たり 1 令で  $4.5\mu\text{l}$ 、成虫で  $17.1\mu\text{l}$  である (MITTLER, 1958)。一般に honeydew の小滴の大きさは昆虫の発育とともに大となり、排泄速度も同様であるが、排泄ひん度は種によって異なる。honeydew 小滴の大きさはその時点でのアブラムシの大きさまたは体重をよく反映しているので、honeydew の排泄ひん度はこのアブラムシの摂食活動の指標となり、ひいてはこのアブラムシの代謝活性度のおおまかな指標となりうる。温度の上昇はある一定の温度範囲内で honeydew の排泄ひん度を増大させる。逆に光をささぎって暗くしたり、風などを与えると排泄ひん度は低下する。また植物の老若、寄生部位、および植物に与える水分量などの違いも排泄ひん度に差異を生じさせる。さらに、同一植物の品種間にもこの差異が見られ、この差異は植物のアブラムシに対する

感受性と相関している (MAXWELL & PAINTER, 1959)。第 1 表はアルファルファに寄生するアブラムシ *Therioaphis maculata* (BUCK.) のアルファルファ各品種上における honeydew の排泄ひん度 (24 時間当たりの小滴数) である。ここで B105 と 50-1266 は感受性品種、B4, B8, B16, および 247 は中程度の抵抗性品種、78, C84, および C89 は強い抵抗性をもつ品種である。表からわかるとおり honeydew の排泄ひん度はこのアルファルファ品種のアブラムシに対する抵抗性の程度と非常によく相関している。同様の現象はマメの各品種におけるマメノヒゲナガアブラムシ *Acyrtosiphon pisum* (HARR.) についても観察されている (AUCLAIR, 1956, 1958)。

honeydew の排泄は生死も含めてその昆虫の活性状態をよく反映していることから、これを殺虫剤の効果判定に用いることができる。すなわち、アブラムシの寄生した植物の直下に一定の大きさの紙を固定し、薬剤散布前と散布後の一定時間排泄された honeydew をこの紙に受けとり、加熱または試薬によって発色させ、発現する小斑の数を無処理区と比較することにより、各殺虫剤の相対的効力を検定することができる (河合・玉木, 1969)。第 2 表はモモアカアブラムシについてのデータであるが各区における排泄された honeydew 小斑数は、処理前、処理後ともに各区の寄生虫数を非常によく反映している。すなわち、寄生数と honeydew 小斑数との間には処理前が相関係数  $r=0.96$ 、処理後が  $r=0.95$  と、いずれも高い相関が認められている。この方法は生死鑑別の困難なカイガラムシ類の殺虫試験にはとくに有効であろう。その他、同様の honeydew 検出方法を用いて、通常ではなかなか困難な生息密度の推定を特殊な生息環境下における昆虫に対して行なうことも可能であると考えられる。

第 1 表 アルファルファの数種系統上に寄生したアブラムシ (*T. maculata*) の honeydew 排泄ひん度 (24 時間当たり小滴数) (MAXWELL & PAINTER, 1959)

系 統	くり返し	平均排泄ひん度	50-1266	B4	B8	B16	247	C89	C84	78
B 105	15	30.7	n. s.	***	***	***	***	***	***	***
50-1266	24	28.5		***	***	***	***	***	**	***
B 4	33	13.2			n. s.	n. s.	n. s.	*	**	**
B 8	38	12.2				n. s.	n. s.	n. s.	**	*
B 16	27	12.1					n. s.	n. s.	**	*
247	7†	10.4						n. s.	n. s.	n. s.
C 89	3†	2.9							n. s.	n. s.
C 84	6†	1.7								n. s.
78	4†	1.0								n. s.

n. s. : 有意差なし。\*, \*\*, \*\*\* : それぞれ 5, 1, 0.1% 水準で有意差あり。

† : これらの系統は抵抗性が強いのでまったく honeydew を排泄しない個体が多かったので、多少とも排泄の見られた個体についてのみデータをとった。すなわち供試全個体の平均排泄ひん度をとれば数値はさらに低くなる。

第2表 モモアカアブラムシに対する薬剤試験の結果 (河合・玉木, 1969)

薬 劑 名	寄 生 虫 数			Honeydew 小 斑 数		
	処 理 前	2 日 後	処 理 前 比	処 理 前	2 日 後	指 数
チオクロン30%乳剤* 667倍液	110.0	0	0.0	1144.8	3.0	0.5
〃 1,000倍液	35.5	0.5	1.4	508.0	4.5	1.6
〃 2,000倍液	33.0	2.0	6.1	515.3	6.8	2.3
DC 乳剤 400倍液	38.0	0.3	0.8	475.8	10.0	3.7
〃 600倍液	27.8	3.3	11.9	281.5	35.0	21.7
PAP 50%乳剤 1,000倍液	53.0	1.5	2.8	443.8	33.5	13.1
〃 1,500倍液	33.0	1.5	4.5	361.0	11.8	5.8
DDVP 50%乳剤 1,000倍液	77.0	3.3	4.3	919.5	15.8	3.0
無 処 理	53.8	45.3	84.2	455.5	260.3	100.0

薬剤処理：10月17日，4連制。\* O,O-ジメチル 1-S-(2-メトキシエチル-カルバモイルメチル)ジチオフォスフェート

## II Honeydew の成分

honeydew の主成分は水でありこれは全体の約 90 % を占める。そして乾物の主成分は炭水化物である。たとえばダイコンアブラムシ *Brevicoryne brassicae* の honeydew は約 11% の乾物を含むがこの 88% は炭水化物である (LAMB, 1959)。アブラムシが篩管汁液吸収者であり、植物の篩管汁液は多量の炭水化物を含んでいることからこのアブラムシの排泄物である honeydew が多量の炭水化物を含むことは、ごく自然のように思われる。しかし、なぜこれほど大量の honeydew を排泄しなければならないのだろうか？ たとえばヤナギオオアブラムシでは 10 時間で自分の体重の 3.4 倍の honeydew を排泄している。古くは篩管汁液中のアミノ酸を必要量だけ摂取するために大量の汁液を吸収し過剰の炭水化物を捨てていると考えられていた。しかし、1950 年代に入りペーパークロマトグラフ法が適用されるに及んで多くのアブラムシの honeydew が多種多様なアミノ化合物も含むことがわかり、上の考えは否定された。そして、KENNEDY & MITTLER (1953) によって提唱された前述の受動的摂食の考え方が上の疑問にある程度の解答を与えてはいるが、なお、汁液中に不足している微量成分 (たとえばビタミン) を必要量だけ摂取するために、大量の汁液を吸収し大量の honeydew を排泄しているという可能性も依然として残っている。

honeydew 乾物中の成分については現在までに約 17 種のアブラムシについてペーパークロマトグラフ法による分析が行なわれている。主要な炭水化物はフルクトース、グルコース、およびスクロースの 3 種であり、このほかにスクロースのグルコース側 4 の位置に順次グルコースが結合したポリマー (グルコスクロース、マルトスクロース、マルトトリオスクロースなどと呼ばれるもの) やスクロースのフルクトース側 3 の位置にグルコースが

結合したオリゴ糖 (メレイトース) などを含む、またラフィノースやスタヒオースの系列のオリゴ糖や糖アルコールなどを含む場合もある。これらのオリゴ糖のうちグルコスクロースとメレイトースの系列のものは寄主植物汁液中からは検出されないの、アブラムシ自身の生合成産物である。また、多くの植物の篩管汁液中にはグルコースとフルクトースを含まず、主要な糖はスクロースであるので honeydew 中に見られる前 2 種の単糖類もアブラムシ自身の加水分解産物であると考えられる。

honeydew 中のアミノ化合物としては  $\alpha$ -アラニン、アルギニン、アスパラギン、アスパラギン酸、グルタミン、グルタミン酸、グリシン、ロイシン (またはイソロイシン)、フェニルアラニン、プロリン、セリン、トレオニン、チロシン、およびバリンがごく普通に検出されており、これらのアミノ化合物はいずれも寄主植物汁液中からも検出される場合が多い。しかし、中には寄主植物汁液からは検出されず、アブラムシ自身の生産物と考えられるものもある。たとえばダイコンアブラムシにおけるジヒドロキシフェニルアラニン (LAMB, 1959)、*Aphis evonymi* と *Dactynotus henrichi* における  $\gamma$ -アミノ酪酸 (DEHN, 1961) などである。その他の構成成分としてクエン酸、リンゴ酸、コハク酸などの有機酸や無機のリン酸化合物 (LAMB, 1959)、インドール酢酸などの植物ホルモン (MAXWELL, 1961; MAXWELL & PAINTER, 1962) などが honeydew 中から検出されている。

以上に述べたとおりアブラムシの honeydew は、食物である寄主植物汁液中の未利用物質を主体とし、これにアブラムシ自身の代謝老廃物が混入したものである。このアブラムシの honeydew の構成成分を分析し、寄主植物汁液の構成成分と比較することにより、アブラムシの食物利用とくに窒素化合物についての興味ある研究 (MITTLER, 1958) が行なわれ、マメ品種のアブラムシに対する抵抗性の機構についての研究 (AUCLAIR, 1961) が

行なわれた。また、アブラムシなどの汁液吸収性昆虫の栄養生理に関する研究では honeydew 構成成分の詳細な分析が重要な手段となっていた。しかし、アブラムシの栄養要求についてはごく最近の DADD & MITTLER, および AUCLAIR による人工飼育法の開発によって多くの信頼すべきデータが蓄積されつつある (本誌湯嶋, 1968 を見よ)。また honeydew 成分の詳細については末尾に見られる総説<sup>1),2)</sup>を参照されたい。

### III Cornicle の分泌物

大部分のアブラムシは腹部第 6~7 節に特異な 1 対の管状器管を持っている。これは一般に cornicle と呼ばれているが、この機能についてまだ推測の域をでていない。この cornicle は液状の物質を放出する。古く LINNÉ はここから honeydew が分泌されると考えたが、honeydew は肛門からの排泄物であることがその後明らかとなってきたことはすでに述べたとおりである。cornicle の分泌物についての最初の分析は BUSGEN (1891) によってなされ、これが honeydew とはまったく異なり、ワックス様物質であることが明らかになった。cornicle の形態については、これが分類上の重要な手がかりの一つとなることから多くの人によって調べられ、また、この器管の機能についても排泄、呼吸、防衛などいくつかの推測がなされているが、実証的データがあるわけではない。

ここでは、STRONG(1967)の興味ある報告を紹介しよう。

アブラムシの cornicle は通常の静止状態では虫体の長軸と平行した位置にある。しかし、虫体に刺激を与えるとこれを長軸と約  $110^\circ$  の角度に立て、その先端から小滴を分泌する。もしもこの刺激が虫体のどちらか一方のみに与えられると、その側の cornicle のみから小滴を分泌する。刺激を反覆することによりくり返して分泌させることができるが、第 1 回目の分泌量が最も多く、3 種のアブラムシの平均は小滴の径が  $150\sim 200\mu$  であった。モモアカアブラムシとマメノヒゲナガアブラムシについての観察によると、この小滴は液体のときは淡黄色、固化すると半透明な黄色の球となり、この比重は  $0.80\sim 0.85$ 、水、*t*-ブタノール、メタノールに不溶、アセトン、石油エーテル (b.p. $30\sim 60^\circ$ )、氷酢酸にごくわずか溶け、クロロホルム、メチルエチルケトン、およびピリジンにはよく溶ける。融点は  $45\sim 49^\circ\text{C}$ 、pH は  $6\sim 7$  である。この cornicle 分泌物の固化は分泌後数秒ないし数 10 秒以内に起こり、その機構は成分の酸化重合のようなものではなく、単なる水分の蒸発であることがわかった。

さて、モモアカアブラムシとマメノヒゲナガアブラムシそれぞれ  $500\sim 2,000$  頭から、ガラス毛细管を用いて

集めた cornicle 分泌物を分析したところ、アミノ酸としては前者の場合 6 種を検出したが、後者ではこれがまったく検出されなかった。モモアカアブラムシの 6 種のアミノ酸はいずれもその量がきわめて少ないため、同定はされてない。またこのアブラムシについては糖についての分析も行なわれたが、トレハロースと思われるもの 1 種をごく微量に検出しただけだった。

cornicle 分泌物の主成分は脂質である。マメノヒゲナガアブラムシについての分析の結果、これはトリグリセリドを主体とし、その他に少量の炭化水素を含むことがわかった。また、モモアカアブラムシの場合もほぼ 100% がトリグリセリドで、構成脂肪酸は  $61\sim 81\%$  が炭素数 14 の飽和酸、すなわちミリスチン酸であり、これらアブラムシの虫体内のトリグリセリド構成脂肪酸の主成分とまったく一致していることは興味深い。

トリグリセリドは一般に貯蔵された形のエネルギー源と考えられるが、このようなトリグリセリドをアブラムシが外部からの刺激に反応して cornicle から放出することが、このアブラムシにとってどのような意味があるのか今のところまったく不明である。この分泌物がアブラムシの捕食者に対する防衛物質としての作用をもつ可能性はあるが、これに関する直接の証拠はない。

以上、アブラムシの honeydew についてのごく一般的なことと、cornicle 分泌物についての最近の知見について述べたが、これらのアブラムシの分泌排泄物は多くの場合カイガラムシにおけるそれと同じ立場で論ずることができる。カイガラムシについての知見はアブラムシの場合に対してもきわめて重要な示唆を与え、またその逆も同様である。この小文ではカイガラムシに関することはいっさい省略したが、興味ある方は末尾文献<sup>3),4)</sup>も参照されたい。カイガラムシにおいては虫体被覆物を形成する重要な分泌物としてろう質物があるが、アブラムシにおいてもある種のもは体表にワックス様の物質を分泌している。しかし、残念ながらこの物質の本質については現在までのところ何もわかっていない。さらに、アブラムシの中にはゴールを形成し、このゴールの中で生活している種があるが、このような種の場合は通常のアブラムシには見られない分泌物や排泄物の機構があることも考えられ今後に残された問題は大きい。

### 文 献

- 1) AUCLAIR, J. L. (1963) Ann. Rev. Ent. 8 : 439~490.
- 2) 玉木佳男 (1968) : 生物科学 20 : 17~25.
- 3) ——— (1967) : 植物防疫 21 : 324~329.
- 4) ——— (1969) : 防虫科学 34 : 86~96.



# 有翅アブラムシ類の発生消長の調査法

日本専売公社秦野たばこ試験場 中 沢 邦 男

## I 有翅アブラムシの発生時期

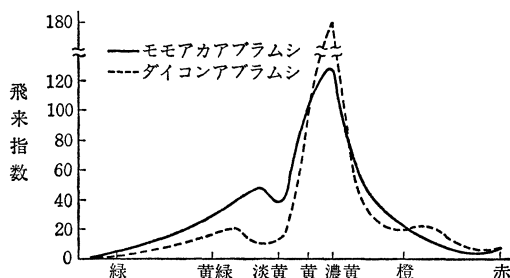
今日、タバコや野菜類のウイルス病の発生が栽培上の大きな問題となっているが、これらのウイルス病のうちアブラムシによる媒介に起因するものが少なくない。とくに有翅アブラムシの飛来数はウイルス病の発生と深い関係を有している。

有翅アブラムシの発生は年間を通じて認められるが、とくに春の発生はいちじるしい。春の発生期は九州の3、4月から東北地方の5、6月まで北に向かって少しずつずれている。これは気温と深い関係がある。関東以南では真冬でも温暖な日に有翅虫が散見できるが、発生が本格的になるのは平均気温にして15°C前後の日が多くなる期時である。その後気温の上昇とともに数が増し、平均気温18°C前後が1週間も続くて飛来最盛期がやってくる。飛来最盛期の平均気温は20~21°Cであり、その後飛来数は急減して25°C以上の気温、すなわち晩春のころには飛来は非常に少なくなる。この春の飛来はモモアカアブラムシやダイコンアブラムシが大部分を占め、マメアブラムシやタデクギケアブラムシなども混在するが、ややおくれてユキヤナギノアブラムシやワタアブラムシが現われてくる。1967年に4月から7月末までにタバコ畑で記録した有翅アブラムシの種類は雑草から樹木のアブラムシまで実に105種にも及んだ。これらのアブラムシは8月から9月にかけて再びわずかに増加するが、この時期は秋野菜類の稚苗期にあたり、ウイルス病との関係は無視できない。さらに10月下旬から11月下旬にかけて再び飛来の山が見られる。これは冬寄主に帰る産雌虫(Gynoparae)や雄(Male)が多く含まれる。そして初冬に至り終息する。

## II 有翅アブラムシ類の黄色への反応

有翅アブラムシは仔虫から羽化した時、数時間の待機期間の後に、そこがどんなに快適な条件でも飛びさってしまう。ソラマメヒゲナガアブラムシのように数日間は飛しょう活動し、やがて翼筋が退化してきた時、初めて植物上に定着して産仔に専念するタイプとダイコンアブラムシのように羽化後1日前後の飛しょうの後、まだ翼筋の退化が始まらないうちに、産仔を開始しなお1~2

日間産仔をしながら近距離飛しょうするタイプとあるが、いずれも最初は空高く舞い上がり、遠距離飛しょうをしようとされている。この期間はアブラムシの種類や気象条件で異なるが、やがて再び地表近く降下したアブラムシは地表近くの低空飛しょうを続けながら、緑—黄—橙色のような比較的長い波長を反射する表面に引かれるようになる。筆者の実験では有翅ダイコンアブラムシもモモアカアブラムシもとくに濃黄色(主波長575~580m $\mu$ , 彩度80%前後)の色票によく降下した(第1図)。また同じ大きさのタバコ苗を屋外に並べて飛来数を比較したとき、葉の黄色味の強さと関係があることを示した(第1表)。ダイコンアブラムシはタバコ上では全く生きられないから、アブラムシは飛しょうしながら寄主を発見するのではなく、周囲との波長の差による刺激によって無差別に植物上に降下し、葉面への接触後に寄主判別が行なわれるものであろう。



第1図 有翅アブラムシの色彩票に対する反応  
黄色への飛来数を100とした指数で示す。

このような黄色への強い反応はすべてのアブラムシに共通する性質とは限らない。モモコフキアブラムシは淡黄色に引かれるし、また一般にイネ科のアブラムシは黄色への反応が弱いと考えられている(最近 ZETTLER ら(1967)はトウモロコシアブラムシが黄色によく反応することを報じているが)。

以上述べたように、空中高く浮遊する長距離飛しょうとその後の植物上への降下のための低空飛しょうの時期における生理的变化がすべてのアブラムシに共通のものとすれば、有翅アブラムシ類の発生消長の調査はその目的に応じて異なった方法をとって行かなければならない。以下各種調査法について述べる。

第1表 タバコへの有翅アブラムシ飛来数とその葉色

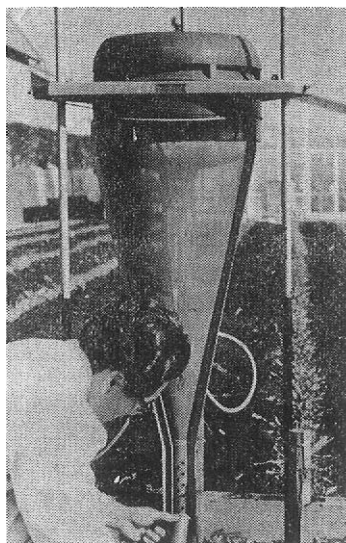
	タバコの葉色			有翅アブラムシ降下数		
	主波長	彩度	明度	ダイコン アブラムシ	モモアカ アブラムシ	その他
濃緑色	556.9m $\mu$	24.2%	13.2%	37.6 $\pm$ 8.7	2.1 $\pm$ 0.8	2.8 $\pm$ 1.5
黄緑色	563.6	36.4	21.5	93.1 $\pm$ 20.0	4.9 $\pm$ 1.7	17.7 $\pm$ 4.3

1958年5月, 20株の平均値.  $P = < 0.05$

## II 発生消長調査のための各種トラップ法

### 1 吸引式捕虫法 (Suction trap)

空中には多数の種類のアブラムシが浮遊し, そこには羽化後空中に舞上がったばかりの若い個体から地表に降下しようとする成熟した個体まで含まれている上に風速その他の気象条件は日々変化している。Suction trapはその近くを通過する微小昆虫をほとんどすべて吸引採集するので, 種々の条件による影響が最も少なく, 種類別あるいは季節的な空中密度の比較には最も確実な方法といえよう。しかし規格品が少なくかつ高価なことなどからまだ一般的ではない。規格品としてイギリスから市販されている JOHNSON-TAYLOR の Suction trap は高さ 120cm, 口径 30cm で, 空気流入量をファンの3段切りかえによって調節でき, また採集管内を小円板落下方式により時間別に自動分別できる。筆者の研究室でもこれを用い粘着トラップや黄色水盤トラップのデータを検討する上に役だっている。しかし大型であり, 電力を必要とするから, 高さも限定され, またどこへでも移動して調査に用いるというわけには行かない (第2図参照)。



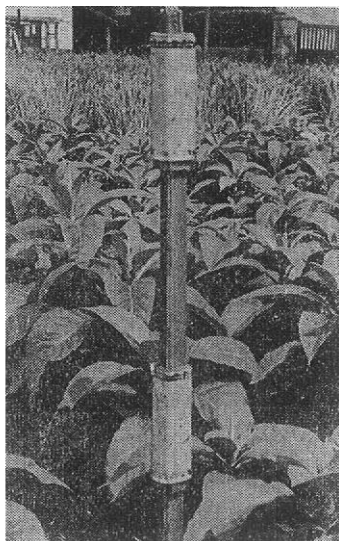
第2図 JOHNSON-TAYLOR のサクシヨントラップ

### 2 粘着式捕虫法

#### (Sticky trap)

ビニール布, 金網あるいはガラス板などに粘着物を塗って用いる方法で, 垂直型としてあるいは水平型として使い分けることができる。

(1) 垂直型: 空中を通過する有翅アブラムシの移住, 飛散の際の密度の推定あるいは種類の比較に用いることができる点吸引式捕虫法の代用として意味が大きい。経時的にあるいは気象条件によって粘着力が衰えるので頻繁に粘着物の塗りかえが必要であり, 付着した標本の採集調査に労力を要するが, 地上数mまでの範囲を自由に調査できる点, 他の捕獲法の及ばないところである。イギリスでは着色した金属製円筒 (径 13cm, 長さ 30cm) に透明ビニールを巻きつけたもの (BROADBENT ら, 1948) が用いられているが, 筆者は木製の筒 (7 $\times$

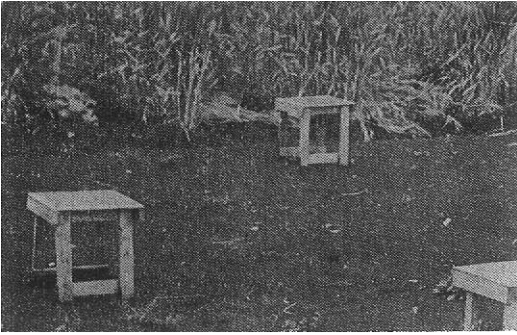


第3図 垂直型粘着トラップ

7 $\times$ 29cm) に着色ビニール布あるいは市販のハエトリ紙を巻きつけて, 地上120~130cmで空中密度を, 地上30cmで作物上の降下数の推定に用いている (第3図参照)。1枚の板の表裏に粘着物を塗って, それを枝から吊るせば果樹関係にも応用でき (DICKSON ら,

1956), 2mm目の金網を用いて草冠部から高空までの飛しょう分布の調査にも利用できる (SHANDS ら, 1956; 北方ら, 1958)。

(2) 水平型: 正方形あるいは矩形の粘着板を地表近くに水平に設置する方法で (第4図参照), 作物に降下しようとする個体の数を推定するために用いる点で黄色水盤法に類似し, 他からの移入個体の調査に重点をおくときはこの方法が必要である。地上に近いので, ほこりや土砂でよごれやすいので, 毎日調査しなければならない。



第4図 水平型粘着トラップ

(3) 粘着物の製法ならびに標本の採集：粘着物として市販のタンゲルフットやカップグリスを用いるが、得られない場合は次の処法でライムを作る。材料としてヒマシ油 180~200cc, 松脂粉 80~100g, カルナバ蠟(ライムの腰の強弱の調節) 6~10g を準備する。ヒマシ油をなべて 100°C 以下に加温しながら松脂粉を少量ずつ加えてかきまぜ溶解する。さらにカルナバ蠟を加えて十分溶けたとき、容器ごと氷水に浮かべるかあるいは冷蔵庫中で急冷する。カルナバ蠟は加えなくともそれほど影響がない。高温時には松脂粉を2倍前後に増し、粘度を強くする必要がある。

有翅虫を粘着物から洗浄するには用いた粘着物によって溶剤の種類も異なる。グリス, 松脂を用いた場合はエチルアセテートと氷酢酸の等量混合液あるいはキシロール中でアブラムシに付着した粘着物を溶かし(やや暖めて), 95% アルコールで洗う。虫体が収縮した時は 10% KOH に室温で 6~12 時間置けば元にもどる。保存は 75% アルコールまたはアルコールと乳酸 2:1 の混合液を用いる。

### 3 ライトトラップ法 (Light trap)

昼間飛び立った有翅アブラムシは夜間も空中に残っていることが多い。これらのアブラムシ密度を燈火によって捕獲推定する方法である。他の捕獲法より劣るが、地上 2m 前後で用いると 100W 電球よりも 15W 紫外線ランプのほうに多く集まり、主としてムギ類のアブラムシの移動の研究に用いられている (Frost ら, 1957; Coon, 1968)。

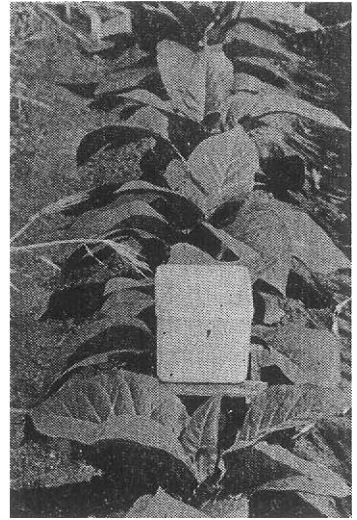
### 4 黄色水盤法 (Yellow water pan trap)

この方法は粘着式の水平トラップと同様に地表近くを飛ばし、作物に降下しようとする個体の調査に用いるもので、植物の黄緑色に反応するアブラムシは黄色により強く引かれるという考えに基づいている。

MOERICKE (1951) により創始されたこの方法は水盤

を黄色塗料で塗り水をたたえた簡単なものであるが、捕獲虫の逃亡や流出を防ぐために、盤上部に網張りの溢水口を設け、水には硫酸ニコチンか界面活性剤を加えたほうがよい。

黄色はマンセル色票系で 2.5Y 8/14 あるいは 2.5Y 8/12 の黄色を標準とし、なるべくこれに近い塗料を選び、退色を防ぐために年に 1~2 回は塗りかえたい。アブラムシ調査は少なくとも週に 2 回、水の取りかえは週に 1 回以上とする。採集標本は 75% アルコールで保存する。筆者は市販の黄色プラスチック容器(径 20cm, 深さ 8cm あるいは 11×11×8cm)を地上 25cm の台の上に置いて用いているが(第 5



第5図 黄色水盤トラップ

図参照), その 1 例として第 2 表に示すようにタバコ上への降下アブラムシ数や各区のタバコのキュウリモザイク病罹病率 (CMV %) と深い関係を見いだしている。

第2表 タバコのマルチ栽培と有翅アブラムシ飛来数

	マルチ栽培のポリ材料の色					無被覆
	銀色	透明	淡赤	淡黒	黒色	
タバコ上の虫数*	25.0頭	34.7	38.0	43.5	41.8	114.9
黄色水盤の虫数*	28.0頭	73.5	80.0	101.5	117.0	172.0
CMV 罹病率	8.3%	12.9	17.1	23.5	34.1	37.8

\* 有翅アブラムシ数：1966 年 5 月上・中・下旬各 1 回のタバコ 22 株当たり合計、5 月 1 カ月間の黄色水盤捕獲合計数。

## IV 黄色水盤の設置の高さと大きさ

### 1 トラップの高さ

地面に水平に設置する粘着板や黄色水盤はその畑に飛び込む有翅アブラムシの量的変化をなるべく忠実に捕える必要がある。2m 以上の高空は別として、低空における飛しょう密度に高さの差があるとすればトラップ設置

の高さは重要な要因となる。色彩の影響が少ない垂直式粘着トラップ (白色の地にグリス塗布) で 30cm, 1m および 2m の高さを比較すると有翅モモアカアブラムシの捕獲率は 67%, 28% および 5% と高さの増すほど急激に減じた (BROADBENT, 1948)。筆者が黄色の水平粘着板を裸地で比較したところ, 春期移住のモモアカアブラムシの捕獲割合は地上直接 73%, 地上 35cm 20%, 地上 75cm 7% と地上に近づくにつれて極端に捕獲数が増したが, 秋移住のモモアカアブラムシに対してはそれぞれ, 31%, 40%, 29% とその差が認められなかった。このように春季の有翅胎生雌の移住に対してはトラップの設置は低いほど有効であるが, 秋の産雌虫や雄の移住が含まれる場合にはその解析は複雑となる。問題をウイルス病媒介に重要な役割をもつ有翅胎生雌に限れば, 黄色水盤が緑の植物上にある時よりも裸地上にある時のほうがより多くのアブラムシが降下することもわかってきた (中沢, 1965; GONZALES ら, 1968) ので, トラップはなるべく低く, もし作物内に設置しなければならない場合は, その周囲の作物を少し除くかあるいは畦間に設置するように心がけるのが妥当であろう。

## 2 トラップの大きさ

COSTA ら (1967) は面積の異なる 3 種の矩形の黄色水盤からその捕虫数の  $\sqrt{\quad}$  がトラップ面積の  $\sqrt{\quad}$  と直線関係にあってその回帰係数は種類によって異なることを示した。黄色水盤は取り扱いが簡便であるという主旨から, なるべく小型のものが望ましいが, 筆者の実験から第 3 表に示すように, 径 12cm の水盤でも十分役立つし, 径 20cm のものを使えば黄色に反応の低い種類

第 3 表 黄色円形水盤の大きさと有翅アブラムシ捕獲数

種類	水盤の直径				
	12 cm	20 cm	25 cm	30 cm	37 cm (白色)
ダイコンアブラムシ	256	309	346	372	0
モモアカアブラムシ	39	48	51	59	1
ユキヤナギアブラムシ	20	25	36	48	0
キビクビレアブラムシ	5	15	15	19	7
その他のアブラムシ	154	216	243	301	19

でも比較的多数捕獲できることがわかる。

以上断片的に述べた各トラップ法は, なお個々の効率の比較などの問題が残っているが紙面の関係で割愛したい。

## 文 献

- BROADBENT, L. (1948) : Ann. appl. Biol. 35 : 379~394.  
 COON, B. F. (1968) : J. econ. Ent. 61 : 1279~1282.  
 COSTA, C. L. & LEWIS, T. (1967) : Ent. exp. et appl. 10 : 485~487.  
 HEATHCOTE, G. D. (1957) : Ann. appl. Biol. 45 : 133~139.  
 ——— (1957) : Plant Pathol. 6 : 104~107.  
 FROST, S. W. & PEPPER, J. O. (1957) : Ann. ent. Soc. Amer. 50 : 581~583.  
 JOHNSON, C. G. (1950) : Ann. appl. Biol. 37 : 80~90.  
 MOERICKE, V. (1951) : Nachrichtenbl. deutsh. Pflanzenschutzdienst 3 : 23~24.  
 中沢邦男 (1965) : 奏試業程報告 昭和 40 年 327~336.  
 O' LOUGHLIN, G. T. (1963) : Aust. J. agric. Res. 14 : 61~69.



## 各種学会大会開催のお知らせ

### ○昭和 45 年度日本植物病理学会大会

期日 : 45 年 4 月 6 日 (月) ~ 7 日 (火)

行事・会場

4 月 6 日 (月) : 午前—総会, 午後—一般講演

7 日 (火) : 一般講演

2 日間とも東京農業大学 (東京都世田谷区桜丘 1 の 1 の 1, 電話 : 東京 (420 局) 2131 番)

### ○昭和 45 年度日本応用動物昆虫学会大会

期日 : 45 年 4 月 7 日 (火) ~ 9 日 (木)

行事・会場

4 月 7 日 (火) : 学会賞授賞式および記念講演, 総会, シンポジウム (テーマ : ウイルス媒介昆虫—その生態とエピソード—)

8 日 (水) ~ 9 日 (木) : 一般講演

3 日間とも岡山県農業会館 (岡山市磨屋町 9 の 18)

# アブラムシ類防除の現状と諸問題

農林省園芸試験場 於 保 信 彦

## はじめに

戦後、強力な有機合成殺虫剤が導入されて以来、農作物害虫の防除は容易になってきた。とくに浸透殺虫剤の開発と導入は、今まで手を焼いてきたアブラムシ類の防除を容易にしたといえる。しかしアブラムシ類は多くの昆虫の中でも屈指の繁殖能力を持ち、しかも随時有翅の雌虫を産出して拡散を続けるため、薬剤の残効が消失するといつでも再発が行なわれる。これに加えて防除に使用された殺虫剤の影響によって天敵類が衰退したのに乗じ、アブラムシ類などは急激に再発生して加害するため、現在でも各作物害虫の中でも常に重要害虫の位置を占めている。

アブラムシ類の被害の古くは群生して汁液を吸収するため、農作物を衰弱させる直接的な被害と、その排泄物に発生するすす病のため商品価値をおとす間接的被害に集約されてきたが、それ以上に重要な被害は作物にウイルス病を伝播する媒介者としての役割りが戦後クローズアップされてきた。したがってアブラムシの防除法も目的により異なり、たとえば、ウイルス病防除のためには保害虫の飛来の防止と、第2次、第3次の感染を防ぐため、作物の生育全期にわたってアブラムシの完全な防除が必要となるが、直接被害の防止のためにはその増発を抑制すれば良い。

ここではアブラムシ類に対する種々の防除法についての現状と、それぞれの防除法の諸問題について述べることにする。

## I 各種防除法と諸問題

### 1 耕種的防除法

アブラムシ類に対する作物の抵抗性についての多くの研究があるが、その要因がアブラムシにとっての食物の質に起因するという研究報告が多い。たとえば AUCLAIR et al. (1957) はエンドウマメアブラムシ *Aphis fabae* の抵抗性について調査し、抵抗性の系統は可溶性窒素の含有量が低いことを。同じく MALTAIS et al. (1957) は C/N 率が高いことを報じている。伊藤ら (1963) はトウモロコシアブラムシ *Rhopaloeiphum maidis* はコムギでは窒素の供給量が多いと絶滅するが、窒素欠の場合には絶滅せずに細々と生存できる (抵抗性のないオオムギの

場合、窒素の供給量が多いほど増発する)。このコムギの抵抗性の要因について筆者らはアブラムシに対して抗生作用を示す物質が存在すると解釈している。

この他抵抗性で代謝に関係のないものでは TOMPSON (1963) はダイコンアブラムシ *Brevicorym brassicae* に対する抵抗性が寄主の wax の有無に起因すること、THURSTON et al. (1962) はモモアカアブラムシ *Myzus persicae* に対するタバコの抵抗性が葉の毛にある毒物にあることを報告している。アブラムシが要求する要素は最近アブラムシの人工飼料が研究開発されたため、明確になりつつあるが、施肥とアブラムシの被害との関連では、作物自体の生理、たとえば浸透圧、pH、可溶性窒素、含水炭素、アミノ酸、ビタミン類など多くの要素が複雑にからみあっているため、明確な結果はでにくい、窒素だけみても、その増加でアブラムシが増発した例と、減少した例がある。しかし少なくとも BARKER (1952) が述べているように健全な植物よりも要素の欠乏した植物のほうが被害が大きくなることは確かであろう。

耕種的な防除法は最近軽視されてきているが、たとえ小さな抵抗性であっても Integrated Control の一環として考えた場合には大きな力を発揮するはずであるので、この観点に立って再検討する必要があると思う。

### 2 物理的防除法

古く MOORE (1937) はジャガイモにボルドー液を散布するとアブラムシ類が増発することを報告したが、これは散布された葉の表面からの光の反射の強さに原因するとし、ダイコンアブラムシに対し作物に色のついた粉を散布することによって、その寄生を少なくすることができた。その後この光とアブラムシの飛来との関係の研究が進展し、アブラムシ類は色彩や光線にいちじるしく反応することが確認されており、予察や防除に利用されている。たとえば SMITH et al. (1964) はアルミ箔やアルミの粉を用いてグラジオラスの CMV を少なくしたことを報じ、ADLERZ et al. (1968) はスイカにアルミホイルを用いた試験を行なってウイルス病の初期発病を抑えたことを報じている。

この方法は中沢氏により詳細に記述されると思うが、タバコでは厚さ 0.05~0.025 mm の透明ビニールかポリエチレンをタバコの定植または播種前に全面に被覆し、アブラムシの飛来とウイルスの罹病率を減少させた

ことを報じている (中沢, 1968, 1969)。

このような光や色を利用した防除法はやはり *Integrated Control* の素材として有望と思われるので、今後大いに開発する必要がある。

### 3 薬剤による防除法

#### (1) 散布剤

先に述べたとおり、浸透殺虫剤の出現によって効率の高い防除法ができるようになったが、最近多量に殺虫剤を使用している野菜の特産地などでは、殺虫剤、とくに有機リン剤の効果が低下したとの声を耳にする。野村ら (1965) は松戸のモモアカアブラムシが感受性と思われるモモアカアブラムシと比較して明らかにリン剤の効果が低下していることを確認し、この地区でモモアカアブラムシがそのリン剤に対する抵抗性を増強した疑が濃厚であることを報告している。抵抗性発現のおそれのある地帯では、早急に抵抗性の検定を行ない、早めに対応策を立てる必要がある。

この点から見ても、薬剤は *Integrated Control* の一素材として他の方法と組み合わせる方法の考えが必要であり、天敵に弱くアブラムシに選択的に有効な *Primicarb* のような殺虫剤の開発が望まれる。

#### (2) 浸透殺虫剤

野菜やその他の畑作物に対する浸透殺虫剤の利用の研究は近年各地で活発に行なわれ、とくに東北、北海道では地域農試や各県農試の連絡試験でこれの利用研究が開発されてきている。またすでに一部では実用化されている。たとえばジャガイモでは種イモの生産にいち早く導入されているが、その方法は土地を耕起、作条した後、作条に施肥して間土を行ない、その上に種イモを播種し、その上から浸透殺虫剤を 10 a 当たり 6 kg 内外を施用して覆土する方法で、省力化のために施肥帯と同時に粒剤を作条施用し間土してその上に種イモを播種、覆土する方法、播種して間土し、その上に施肥、施肥して覆土する方法などがある。肥料と粒剤を混用したのも単剤と同様にアブラムシの防除に有効である。

本法はまたジャガイモの葉巻病ウイルスにも効果があり、高桑ら (1967) によれば本法を行なった上、病株の抜取を併用すれば第2次の感染を防ぎ、より効果的であると、今村ら (1968) は広域の防除で全生育期間にわたってアブラムシの寄生を許さずウイルス病もきわめて低率に抑えたことを報告している。

本法を行なったどの試験結果も増収が認められ、中イモ以上の率が高くなっている。この原因として小林ら (1968) は土壤中の硝酸態窒素の増加によるとし、これが成生と土壤、施肥、酸土、水分量、植生、粘土率との

関係を報告している。

ナス、トマト、ピーマンなどについても多くの試験結果が報告され、各種の粒剤が試験され、定植時に植穴に株当たり 1~2 g 施薬して間土、定植する方法で、1、2 カ月以上もアブラムシの寄生を抑圧でき、その上増収をもたらしている。

アズキ、ダイズなどについても試験が行なわれ、播種時直接条施薬が最も有効であり、10 a 当たり 3 kg の施薬で 40~50 日の間、アブラムシ類の発生を抑える。アズキでは発芽を遅らせたり、初期生育を阻害する葉害があるので、間土の厚さが問題となる。ウイルスの防除はこれまでの試験結果では初期の発病をやや抑える程度である。

ダイコン、ハクサイ、カンランなどの十字花科の野菜についても、播種直前の播溝施薬で株当たり 1~2 g (10 a 当たり 3~6 kg) で有効で、伊藤ら (1966) は土壤の硝酸態窒素の増加で茎葉の窒素の含有量、吸収量が多くなり、いちじるしく増収することを報じている。

心配される土壤施用による作物への薬剤の残留毒も、ツマミナでダイシストン粒剤 10 a 当たり 4 kg の施薬量で処理 12 日後で 0.01 ppm ジメトエートもほとんどの試験で 1 ppm 以下。ジャガイモでも処理 1 カ月後でダイシストン、PSP 204 とともに 0.1 ppm 以下で、各国の許容量に比しきわめて少ないことがわかっている。

浸透殺虫剤の葉面散粒についても多くの試験報告があるが、小美野ら (1968) は崩壊型と非崩壊型の粒剤を比較し、差のないことや土壤処理との比較をナスを用いて調査している。粥見 (1968) はダイコンでその効果を調べているが、いずれの試験でも土壤施用に比し効果の発現が早い、残効がやや短くなる。

筒井 (1968)、中里 (1969) は粒剤のガス効果の強いことを報じている。

土壤施用よりさらに省力的なこの方法はさらに開発研究する必要がある。

果樹でも粒剤の土壤施用の利用研究が行なわれており、菅原 (1967) はリンゴの苗木におけるリンゴアブラムシ *Aphis pomi* の防除法でその効果を述べ、草生栽培では効果が劣る傾向のあることを指摘している。中田ら (1969) はナシとウメの苗木に対する粒剤の全層施用と表土施用について述べ、表土施用では発生期 1 カ月前の処理か、全層施用では 3 カ月前の処理でも有効なことを報告している。同じく園試での試験でもモモやナシに有効で、とくにモモでは処理 10 日ごろから発効し、2 カ月近くも抑圧効果を示す。落葉果樹の主要アブラムシ類は主として春から初夏にかけて発生加害するので、1 度

施薬すればそのシーズンは完全にアブラムシの発生を防止できる。そこで施薬量の少ない苗木や幼木での利用は大いに有望である。ただし表土の表面に散粒して効果のなかった成績もあるので、残留毒、薬害、省力のための施薬法を検討する必要がある。本法と天敵の関係については、葉の組織内に産卵する2種類のハナカメムシ *Anthocoris nemorum*, *A. confusus* の卵に殺卵作用のあることが ELLIOT et al. (1968) によって報告されているが、他の天敵については影響がないと思われるので天敵との組み合わせによる防除に利用できる。

### (3) 浸透殺虫剤樹幹塗布

果樹や花卉に対し浸透殺虫剤の樹幹塗布の効果については古くから試験が行なわれている。田中ら (1954) がミカンに対するメチルジメトンの効果を記述し、本法が器具を用せず、土壤施用に比し薬剤の損失が少なく、天敵にも影響のないことなどの利点を指摘している。また貞井 (1962) は本法の改良法について報告している。ナシでは宮原 (1962) がメチルジメトンの効果を記述している。最近ジメライトスプレーなど各種の塗布剤が登録されているが、アブラムシ類に対し長期にわたって有効である。天敵に影響のないこの方法も利用研究を進める必要がある。

### (4) くん煙剤, くん蒸剤

近年野菜、花卉の施設園芸が大いに発達してきているが、ビニールハウスやガラス室はハダニやアブラムシの増殖に最適の環境であり、これらの防除は施設園芸の重要課題である。最近種々のくん煙剤、くん蒸剤が開発されてきている。たとえば DDVP くん蒸剤を例にとれば、密閉した環境ではガスは室全体にゆきわたるが、密閉の悪いガラス室では設置個所が最も効果高く、次に直下、直上部、側方の順に効果がうすれるので、分割して設置したほうが効果がある。また種類によって効果が異なるなど究明する点もあるが、非常に省力的な方法であるので経済的な効果があがるならば今後大いに使われるものと思われる。この他現在種々の殺虫剤の有効成分を蒸散させるサーチ法が開発研究されつつある。

## 4 生物的防除法

アブラムシの天敵はきわめて多い van EMDEN et al. (1969) によればモモアカアブラムシの天敵は Parasite 46 種, Predator 150 種, 捕食ダニ 2 種, 病原糸状菌 10 種が記載されている。近年アブラムシ類の発生加害の増加, アブラムシによって媒介されるウイルス病増発の原因の一つは、これらの有力な天敵を無視した防除が実施されてきたためであろう。

わが国ではほとんどアブラムシ類の生物防除はかえり

みられていないが、アメリカではウマゴヤシのアブラムシの1種 *Therioaphis maculata* に対し多くの学者を原産地である中東に派遣して天敵の探索および導入を行なった結果、現在有力な3種の寄生蜂 *Praon palitans*, *Trioxys utilis*, *Aphelium requires* が定着し、強い抑圧力とさせるのに成功している。また Hilgardia 29(2) 1959 には van den Bosh とその協力者により同アブラムシに対する Integrated Control および選択性殺虫剤と天敵を組み合わせた大規模な防除試験を行なった成績を記載しているが、わが国でもアブラムシ類の天敵について Integrated Control の大きな素材の一つとして、その利用法を重点的に開発研究すべきであろう。

## 引用文献

- 1) AUCLAIR, J. L., MALTAIS, J. B., CARTIER, J. J. (1957) : Can. Entomologist. 89 : 457~464.
- 2) MALTAIS, J. B., AUCLAIR, J. L. (1957) : ibid. 89 : 365~370.
- 3) ITO, Y. & C. HIRANO (1963) : Japan. J. Appl. Ent. Zool. 7 : 133~140.
- 4) THOMPSON, K. F. (1963) : Nature. 198 : 209.
- 5) THURSTON, R., WEBSTER, J. A. (1962) : Entomol. Exptl. Appl. 5 : 233~238.
- 6) BAKER, J. S. (1952) : Iowa State. Col., J. Sci. 26 : 160~164.
- 7) MOORE, J. B. (1937) : J. Econ. Entomol. 31(2) : 305~309.
- 8) SMITH, F. F. et al. (1964) : Phytopathology 54 : 748.
- 9) ADLERZ, W. C., P. H. EVERETT (1968) : J. Econ. Entomol. 61 (5) : 1276~1279.
- 10) 中沢邦男 (1966) : 今月の農業 10 (3) : 74~96.
- 11) ——— (1969) : 同上 13 (12) : 22~24.
- 12) 野村健一・市村 皓 (1965) : 農業 12 (3) : 36~39.
- 13) 高桑 亮・高倉重義・成田武四 (1967) : 北日本病虫害研究会報 18 : 12.
- 14) 今村俊一・堀口治夫 (1968) : 北日本病虫害研究会特別報告 8 : 55~62.
- 15) 小林 尚 (1968) : 同上 8 : 137~152.
- 16) 伊藤春男・五十嵐良造 (1966) : 北日本病虫害研究会報 17 : 10.
- 17) 小美野禎司・種池与一郎 (1968) : 関西病虫害研究会報 10 : 121~122.
- 18) 粥見惇一 (1967) : 同上 9 : 109~110.
- 19) 筒井善代治 (1968) : 農業 15 (3) : 26~31.
- 20) 中里肇二 (1969) : 同上 16 (4) : 34~37.
- 21) 中田正彦・岩谷宏司・藤沢速水・矢作鉄太郎 (1969) : 九州病虫害研究会報 15 : 176~177.
- 22) 菅原寛夫 (1967) : 今月の農業 11 (3) : 70~73.
- 23) ELLIOTT, W., M. T. WAY (1968) : Ann. appl. Biol. 62 : 215~226.
- 24) 田中 学・関 道生・西田久仁穂 (1954) : 植物防疫 8 (8) : 344~348.
- 25) 宮原 実 (1962) : 福岡県立園芸分場研究報告 1 : 37~45.
- 26) van EMDEN, H. F., V. F. FASTOP, R. D. HUGHES & M. T. WAY (1969) : Ann. Rev. Entomol. 14 : 197~270.

## 植物防疫基礎講座

## アブラムシ類の見分け方

宇都宮大学農学部 田 中 正

## まえがき

筆者は元来、アブラムシの分類学者ではなく、主として生活史や生態を研究しているので、本文を書くには荷が重い感がある。しかし、アブラムシの分類は非常に大切なもので、アブラムシの種名がわからなければその研究は一步も進まないといってもよいほどである。そこで、ここではアブラムシの分類に必要な最小限度の事項をあげ、他は作物ごとに検索表を作り読者の便に供した。

本来ならばアブラムシの分類学に基づいて検索表を作るべきであるが、100に近い属と600種以上の検索表を作ることは紙数の関係でとうてい望めず、また、初学者にはきわめて難解な分類法を示すよりも、作物ごとにある程度は寄生する種類が決まっているので、あえて、このようにした。したがってトラップ採集による有翅型アブラムシの検索にはまったく使用できないことを、あらかじめお断わりしておく。

## I 形態的特徴

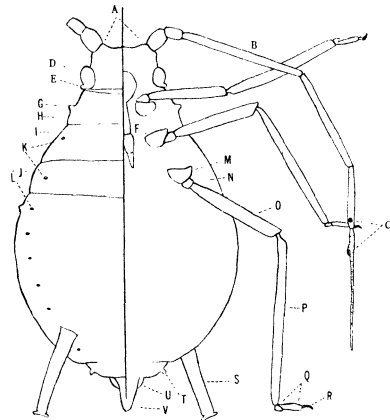
アブラムシの形は1~3mmで非常に小さく体も柔らかいので、その形態を見るにはプレパラートを作る以外にはない。しかも単にアブラムシを封入するような方法では細部を見ることはできないので、必ず虫体をアルカリや酸で処理しなければならない。アブラムシのプレパラート製法については田中(1967)を参照されたい。

アブラムシには無翅の胎生雌虫のほか、非常に多くのモルフ(生活型)が出現し、形態的に違う特徴を示すものも多いが、直接に加害する個体は無翅胎生雌虫であるので、これを中心にして述べ、他はごく要点のみにとめた。

## 1 体色

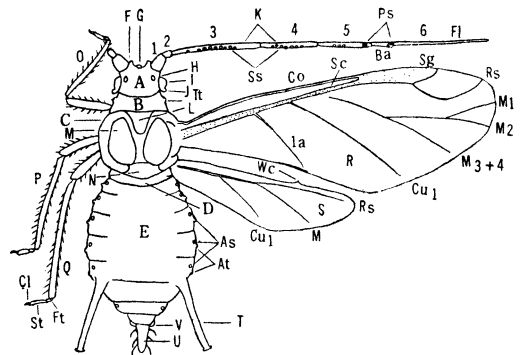
アブラムシの体色は分類上、必要なことが多い。これはアブラムシの種類によって特有の体色をしているものが多く、寄主植物の種類との組み合わせで、アブラムシの種類の見当がつくことが多いからである。しかし、モモアカアブラムシのように同一モルフでも緑・黄・白・紅など多様なものもあり、有翅型と無翅型、成虫と幼虫、季節や寄主植物によって違うこともある。

## 2 体形



第1図 無翅胎生雌虫の外部形態的各部名称

A: 額瘤, B: 触角, C: 第1次感覚孔, D: 複眼, E: 眼瘤, F: 口吻, G: 胸部体側突起, H: 前胸, I: 中胸, J: 後胸, K: 胸部気門, L: 腹部気門, M: 基節, N: 転節, O: 腿節, P: 脛節, Q: 跗節, R: 爪, S: 角状管, T: 腹部体側突起, U: 尾板, V: 尾片



第2図 有翅アブラムシの外部形態的各部名称

A: 頭部, B: 前胸部, C: 中胸部, D: 後胸部, E: 腹部, F: 額瘤, G: 前方単眼, H: 側方単眼, I: 複眼, J: 眼瘤, K: 触角, Ss: 第2次感覚孔, Ps: 第1次感覚孔, Ba: 基部, FI: 鞭状部, L: 前楯板, M: 中胸側葉, N: 小楯板, O: 前脚, P: 中脚, Q: 後脚, Ft: 第1跗節, St: 第2跗節, Cl: 爪, R: 前翅, S: 後翅, Sg: 翅斑, Wc: 翅接合器, Co: 前縁脈, Sc: 亜前縁脈, Rs: 径分脈, M: 中脈, Cu: 肘脈, la: 臀脈, Tt: 胸部体側突起, At: 腹部体側突起, As: 腹部気門, T: 角状管, U: 尾片, V: 尾板

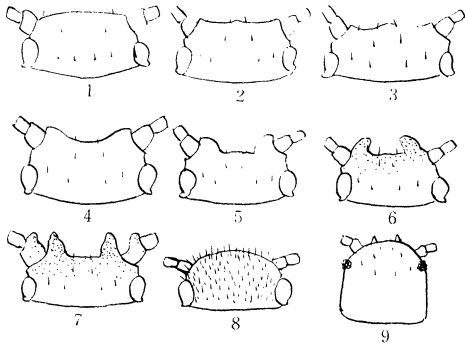


アブラムシの形は紡錘形に近いものが多いが、中には細長いもの、球形に近いもの、体の少し扁平なものから、まったくコナシラミのように平なものまである(第1, 2図)。

3 頭部

頭部には額瘤・触角・口吻など分類上、重要なものが多い。有翅型アブラムシには3個の単眼があるが、無翅型にはない。

額瘤(ガクリュウ): 頭部前縁の両側が前方に突出して額瘤を形成するものが多い。その程度はいろいろあり、額瘤をまったく欠くもの(ダイコンアブラムシ)、多少認められる程度(ワタアブラムシ)、いちじるしく突出し外側に大きく傾くもの(ジャガイモヒゲナガアブラムシ)、額瘤の内側が互いに平行なもの(エンドウヒゲナガアブラムシ)、額瘤が内側に傾くもの(モモアカアブラムシ)、イボ状に突出するもの(ホップイボアブラムシ)などがある(第3図)。



第3図 アブラムシの頭部

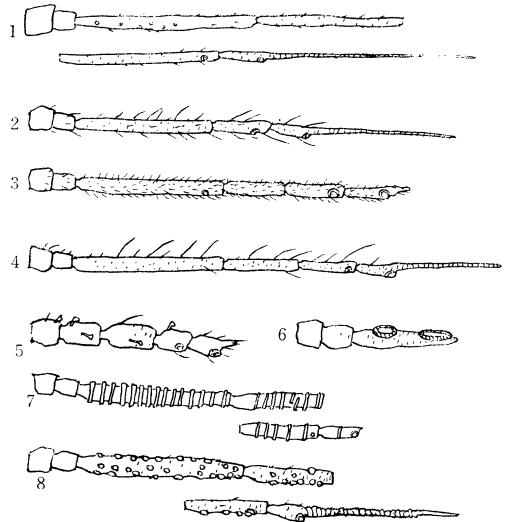
- 1. リンゴワタムシ, 2. ワタアブラムシ, 3. ムギクビレアブラムシ, 4. ジャガイモヒゲナガアブラムシ, 5. エンドウヒゲナガアブラムシ, 6. モモアカアブラムシ, 7. ホップイボアブラムシ, 8. オカボキバラアブラムシ, 9. カンショコナフキツノアブラムシ

触角: 普通、6節であるが、同一モルフでも5節のものもある。また、常に5節のものもある。幹母は必ず1節少ない。第1節と2節は長さとはほぼ同じであるが、第1節の一部がいちじるしく突出するもの(ホップイボアブラムシ)もある。触角の末端節は基部と呼ぶ太い部分と、鞭状部と呼ぶ細長い部分とに分かれ両者の境目に1個の第1次感覚孔がある。これはまた、末端節のすぐ前節の先端近くにも1個ある。基部と鞭状部との長さの比も分類上、必要である。たとえばクビレアブラ属 *Rhopalosiphum* には重要種が多いが、トウモロコシアブ

ラムシとムギクビレアブラムシとハスクビレアブラムシの区別はこれによるのがよい。

有翅型の触角は末端節を除く、3~5節に第2次感覚孔がある。円形(ワタアブラムシ)、小円形(イバラヒゲナガアブラムシ)、だ円形(オカボキバラアブラムシ)、輪状(リンゴメンチュウ)など形は種々ある。この数もある程度の範囲はあるにしても、その分布状態とともに特徴となる。雄虫の第2次感覚孔は有翅胎生雌虫より数が多い。また、無翅胎生雌虫でも第3節の基部近くに0~3個の第2次感覚孔のあるものがあり、ハマナスヒゲナガアブラムシでは無翅虫でも多数ある。

触角上の刺毛も分類に使われる。多毛か少毛か、その刺毛長と第3節の基部や中央直径との比がどうか、などいろいろな点が使われる。オカボノアカアブラムシとムギクビレアブラムシとは同一属でイネ科植物に寄生し、互によく似るが、前者の刺毛は中央直径の1.5倍以上で、後者はその直径とほぼ同長であるので区別できる(第4図)。



第4図 アブラムシの触角

- 1. イバラヒゲナガアブラムシ, 2. オカボアカアブラムシ, 3. ナシオオアブラムシ, 4. モミジケアブラムシ, 5. サトウキビネワタムシ, 6. ブドウ根フィロキセラ, 7. リンゴメンチュウ(有翅), 8. モモクダトゲアブラムシ(有翅)

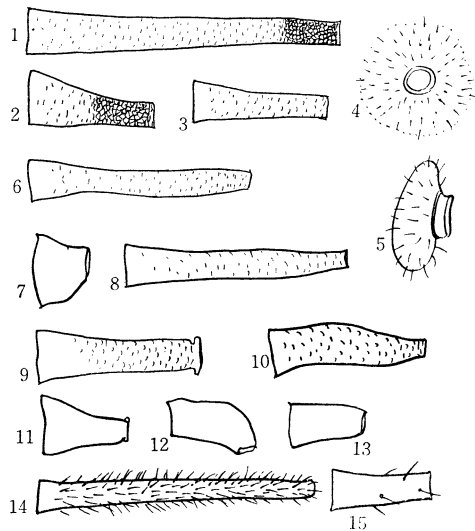
口吻: 最近、アブラムシの分類によく利用される。普通4節で、5節の種類もある。全体の形や先端節の先の尖りぐあいや、刺毛数とその配列が重要である。同一属内でも種によりかなり違うことがある。また、樹木に寄

生するクテナガオオアブラムシ *Stomaphis* sp. のように体長を越えるものもあるが、これは例外である。しかし、口吻の先端が後脚基節を越えるか否かが重要なこともある。たとえば、イチゴに寄生するイチゴネアブラムシとワタアブラムシとはよく似た種類であるが、前者が後脚基節を越え、後者は越えない。

#### 4 胸部

脚：脛節と跗節は分類上、重要である。とくに刺毛の数やその配列に注意する必要がある。脛節には小突起上に短毛を生ずるフタマタアブラ属 *Toxoptera* がある。跗節は普通2節よりなるが、第1跗節先端の刺毛数が前脚・中脚・後脚によって、3:3:3, 3:3:2, 5:5:5 など、ヒゲナガアブラムシ族ではとくに重要である。また、跗節の爪の形や、第2跗節と口吻末端節との比なども使用される。

翅：アブラムシの翅脈は科以上の分類には有用でも、属以下にまで利用することは困難である。それでも径分脈の有無や曲がり方、中脈分枝の回数(0~2)および分枝位置、中脈基部付近の脈の現われ方、各脈間の離れぐあい、翅斑の形、斑紋の有無と形などが使用されるこ



第5図 角状管の諸形

1. イバラヒゲナガアブラムシ, 2. キクヒメヒゲナガアブラムシ, 3. イチゴネアブラムシ, 4. クリオオアブラムシ, 5. ナシオオアブラムシ, 6. ネギアブラムシ, 7. クリヒゲマダラアブラムシ, 8. モモアカアブラムシ, 9. ムギクビレアブラムシ, 10. ツツジアブラムシ, 11. スモモオマルアブラムシ, 12. ニンジニアブラムシ, 13. ダイコンアブラムシ, 14. カシケクダアブラムシ, 15. モモクダトゲアブラムシ

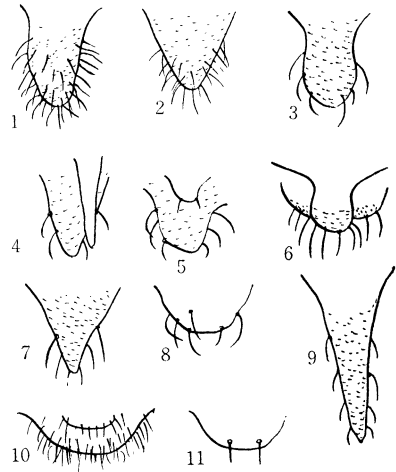
とがある。しかし、アブラムシは翅脈の変異が大きく、同一個体でも左右が違うことがあるから注意をする。

#### 5 腹部

角状管：アブラムシの分類上、触角、額瘤、尾片などとともに重要な特徴を有するものである。普通、円筒形のものが多いが、その長短、基部の太さ、中央部のふくれ方、先端のくびれ方、網目模様、刺毛の有無と数や配列、角状管全体の曲がり方などに種類ごとの変化がある。また、円筒形のほか、台形、輪形、角状基部に台座のあるもの、そして、単に開口しているものにすぎないもの、まったくないものなどがある(第5図)。

尾片：腹部末端の小突起であるが、舌状、指状、円形、2葉に分かれるものなどがあり、刺毛数も重要である(第6図)。

生殖板・尾板：尾片と同様に重要である。



第6図 尾片の諸形

1. ミカンクロアブラムシ, 2. ハゼアブラムシ, 3. ムギクビレアブラムシ, 4. タラシフタオアブラムシ, 5. ヤナギフタオアブラムシ, 6. ケヤキヒゲマダラアブラムシ, 7. ダイコンアブラムシ, 8. スモモオマルアブラムシ, 9. ゴボウヒゲナガアブラムシ, 10. クリオオアブラムシ, 11. リンゴワタムシ

#### 6 その他

アブラムシには全体として体毛、ロウ腺、しわ、突起物などいろいろな特徴となるものがあり、これらを総合観察することにより初めて分類ができるものである。

## II 寄生植物別にみた主要アブラムシ類の検索表

### 1 イネ(水稲)

1. 体は大形、淡緑、黄緑、まれに橙赤色。光沢あり。

触角は体長より長い。角状管は長円筒形、先端くびれず、網目状模様あり……………ムギヒゲナガアブラムシ *Macrosiphum avenae akebiae* SHINJI

— 体は中形、青緑、淡緑色など、光沢なし。触角は体長より短い。角状管は円筒形、先端くびれ、網目状模様なし。まれ……………ムギクビレアブラムシ *Rhopalosiphum padi* LINNÉ

## 2 イネ (陸稲) (地下部)

1. 角状管を欠く。体は大形、鮮黄色。まれ……………ハルカワネアブラムシ *Paraclotus cimiciiformis* HYDEN

— 角状管あり…………… 2

2. 体は紡錘形またはだ円形…………… 3

— 体は球形に近い…………… 4

3. 体は淡赤褐色 (まれに青緑色)。触角5節 (まれに6節)、触角上の刺毛は長い……………オカボノアカアブラムシ *Rhopalosiphum rufiabdominalis* SASAKI

— 体は淡黒色、幼虫は淡黄色。やや扁平。触角6節、短毛を密生。角状管は有毛の円錐上にあり……………オカボノキバラアブラムシ *Anoecia fulviabdominalis* SASAKI

4. 体毛、とくに頭部前縁のものは先端が広がる (少)……………サトウキビネワタムシ *Geoica lucifuga* ZEHNTNER

— 体毛は普通……………オカボノクロアブラムシ *Tetra-neura nigriabdominalis* SASAKI

## 3 ムギ類 (オオムギ・コムギなど)

1. 体は大形、光沢あり、淡緑、黄緑、橙黄など。触角は体長より長い。角状管に網目状模様あり……………ムギヒゲナガアブラムシ

— 体は中形、光沢なし、青緑、淡緑など。触角は体長より短い。角状管に網目状模様なし…………… 2

2. 体は紡錘形。触角は体長の約 3/5、第6節鞭状部は基部の約5倍。腹部末端は赤色のことあり……………ムギクビレアブラムシ

— 体は長紡錘形。触角は体長の約 1/3、第6節鞭状部は基部の約2倍。コムギには寄生せず……………トウモロコシアブラムシ *Rhopalosiphum maidis* FITCH

## 4 イネ科雑穀類 (トウモロコシ、キビなど)

(地下部に寄生するものは陸稲の項参照)

1. 頭部前縁に牛角状の1対の突起あり。体はロウ質の白粉でおおわれる……………カンショコナフキツノアブラムシ (カンショワタアブラムシ) *Ceratovacuna lanigera* ZEHNTNER

— 頭部に牛角状突起なし。体は白粉でおおわれず…………… 2

2. 角状管に網目状模様あり……………ムギヒゲナガアブラムシ

— 角状管に網目状模様なし…………… 3

3. 尾片は角状管より長い……………ヒエノアブラムシ (カンショアブラムシ) *Longiunguis sacchari* ZEHNTNER

— 尾片は角状管より短い…………… 4

4. トウモロコシアブラムシとムギクビレアブラムシ (ムギの項参照)

## 5 マメ類 (ダイズ・エンドウ・ソラマメなど)

1. 額瘤は顕著。角状管は長円筒形。触角長い…………… 2

— 額瘤不明瞭。角状管は短円筒形か台状。触角短い…………… 3

2. 角状管先端近くに網目状模様あり (少)……………バレイシヨ (ヒゲナガ) アブラムシ *Macrosiphum euphorbiae* THOMAS

— 角状管に網目状模様なし…………… 4

4. 額瘤は内側に傾き、頭部背面は粗。体色は緑、黄、紅など多様。まれにエンドウに寄生……………モモアカアブラムシ *Myzus persicae* SULZER

— 額瘤の内側は平行か、外側に傾く…………… 5

5. 角状管の中央部は少し膨大。ソラマメに寄生……………ソラマメヒゲナガアブラムシ *Megoura crassicauda* MOR-DVILKO (*M. viciae japonica* MATS.)

— 角状管の中央部は膨大せず…………… 6

6. 額瘤は外側に大きく傾く…………… 7

— 額瘤の内側は互いに平行か、わずかに外方に傾く……………ジャガイモヒゲナガアブラムシ *Aulacorthum solani* KALTENBACH

7. 尾片は角状管の1/2、尾片末端はやや円味を帯ぶ。尾片刺毛は約7本。体はやや小形。触角各節は暗色 (少)……………コンドウマメヒゲナガアブラムシ *Acyrtosiphon kondoi* SHINJI

— 尾片は角状管より少し短い。尾片刺毛は約9本。尾片末端は尖る。体は大形。触角各節は淡色。エンドウに多い……………エンドウヒゲナガアブラムシ *Acyrtosiphon pisum* HARRIS

3. 角状管は短円筒形…………… 8

— 角状管は台形。触角は黒黄のしま。有翅型成虫のみでダイズに寄生……………ケヤキヒゲマダラアブラムシ *Tinocallis zelkowae* TAKAHASHI

8. 体は黒色、光沢あり。腹部背面に暗色斑多い。各種のマメ類に寄生……………マメアブラムシ *Aphis carceivora* KOCH

— 体は黄色、光沢なし。腹部に暗色斑なし。ダイズに寄生……………ダイズアブラムシ *Aphis glycines* MATSUMURA

## 6 ジャガイモ

1. 触角は体長より短いか、ほぼ同長。体長 2.5 mm 以下…………… 2

— 触角は体長を越ゆ。体長 2.5 mm 以上…………… 3

2. 体に光沢あり、緑、黄、紅など多様。額瘤は顕著で内側に傾く。角状管細長く、中央少し膨大……………モモアカアブラムシ

— 体に光沢なし、青緑、緑、黄など。額瘤不明瞭。角状管は短円筒形でふくれず……………ワタアブラムシ

*Aphis gossypii* GLOVER

3. 角状管に網目状模様あり……………バレイシヨヒゲナガアブラムシ

— 角状管に網目状模様なし…………… 4

4. 角状管中央は少しふくれる。体長 3.0 mm 以上、黄緑色 (まれ)……………ニワトコヒゲナガアブラムシ (ニワトコフクレアブラムシ) *Aulacorthum magnoliae* ESSIG et KUWANA

— 角状管はふくれず。体長 3.0 mm 以下、淡緑色……………ジャガイモヒゲナガアブラムシ

## 7 アブラナ科そ菜類 (ダイコン・カンラン・ナタネ)

1. 額瘤なし。角状管短小。体地色は暗緑色、体長は

白粉でおおわる……ダイコンアブラムシ *Brevicoryne brassicae* LINNÉ

— 額瘤は顕著か、わずか認められる。角状管は長円筒形…………… 2

2. 額瘤は顕著で内側に傾く。体色は緑・黄・紅・白など。光沢あり……モモアカアブラムシ

— 額瘤はわずか。体表に少し白粉をつける、地色黄緑……ニセダイコンアブラムシ *Lipaphis pseudobrassicae* DAVIS

### 8 ゴボウ

1. 体は大形、黒色。角状管の先端に網目状模様あり……ゴボウヒゲナガアブラムシ *Dactynotus (Uromelon) gobonis* MATSUMURA

— 体は中形、黒色でない。角状管に網目状模様なし…………… 2

2. 額瘤は不明瞭。体は青緑、黄など(少)……ワタアブラムシ

— 額瘤は顕著。体色は多様…………… 3

3. 体毛、とくに頭部前縁のものは先が広がる。体は黄……ゴボウクギケアブラムシ *Capitophorus elaeagni* DEL GUERICO

— 体毛は普通、体は黄・緑・紅・白など(少)……モモアカアブラムシ

### 9 ニンジン

1. 角状管はきわめて短小……ニンジンアブラムシ *Semiaphis heraclei* TAKAHASHI

— 角状管は長円筒形…………… 2

2. 尾片の上に乗尾板を有す。額瘤は未発達……ヤナギフタオアブラムシ *Cavariella japonica* ESSIG et KUWANA

— 上尾板を欠く。額瘤は発達し内側に傾く……モモアカアブラムシ

### 10 ホウレンソウ

モモアカアブラムシ (とくに冬、寄生)

### 11 ウリ類 (キュウリ・スイカ・シロウリなど)

ワタアブラムシ (とくにキュウリに多い)

### 12 ナス・トマト

ジャガイモの項に同じ。

### 13 イチゴ

1. 体毛、とくに頭部前縁のものは釘状。体は黄色……イチゴクギケアブラムシ *Capitophorus minor* FORBES

— 体毛は普通…………… 2

2. 額瘤は顕著。角状管は長円筒形……モモアカアブラムシ (その他、ジャガイモヒゲナガアブラムシも寄生)

— 額瘤はわずか。角状管は短円筒形…………… 3

3. 口吻末端は後脚基節を越ゆ。触角5節。根際が多い……イチゴネアブラムシ *Aphis forbesi* WEED

— 口吻末端は後脚基節を越えず。触角6節……ワタアブラムシ

### 14 ネギ・タマネギ

体黒色、光沢あり。有翅型の翅には黒いしま模様あり……ネギアブラムシ *Neotoxoptera formosana* TAKAHASHI

### 15 ミカン

1. 後脚脛節には短毛の生えた小突起が線状にあり。

腹部背面の角状管付近に網目状模様あり…………… 2

— 後脚脛節や腹部に上記特徴物なし…………… 3

2. 角状管は尾片より短い。腹部第8節背面の刺毛は5~12本(少)……ハゼアブラムシ *Toxoptera odinae* VAN DER GOOT

— 角状管は尾片より長い。腹部刺毛は2本のみ… 4

4. 尾片刺毛は10~20本、生殖板刺毛は13~24本……コミカンアブラムシ *Toxoptera aurantii* BOYER DE FONSCOLMBE

— 尾片刺毛は20~50本、生殖板刺毛は25~40本……ミカンクロアブラムシ *Toxoptera citricidus* KIRKALDY

3. 額瘤は顕著…………… 5

— 額瘤はないか、不明瞭…………… 6

5. 額瘤は内側に傾く。頭部背面は粗。中形(まれ)……モモアカアブラムシ

— 額瘤は互いに平行。頭部背面は滑。大形…………… 7

6. 体は黒色・黒褐色、光沢あり。腹部背面の暗色斑はほぼ全面にあり(まれ)……マメアブラムシ

— 体は青緑・緑・黄緑など、光沢なし。腹部暗色斑は少ない…………… 8

8. 体は黄緑・緑黄。角状管も同色。尾片刺毛は7~8本……ユキヤナギアブラムシ *Aphis spiraeicola* PATCH

— 体は深青緑・青緑、まれに黄。角状管黒色。尾片刺毛は5~6本(まれ)……ワタアブラムシ

7. 角状管は中央で少しふくれる……ニワトコヒゲナガアブラムシ

— 角状管はふくれず(まれ)……ジャガイモヒゲナガアブラムシ

### 16 リンゴ

1. 角状管は円筒形…………… 2

— 角状管は輪状、またはこれを欠く…………… 3

2. 額瘤はよく発達…………… 4

— 額瘤は不明瞭、またはこれを欠く…………… 5

5. 角状管に数本の刺毛を生ずる(少)……モモクダトゲアブラムシ *Trichosiphoniella momonis* MATSUMURA

— 角状管に刺毛なし…………… 6

6. 角状管の中央は少しふくれる(少)……モモアカアブラムシ

— 角状管の中央はふくれず……リンゴゴブアブラムシ *Myzus malisuctus* MATSUMURA

5. 腹部第1, 7節の体側突起は各節の気門の側面にあり(アブラムシ亜族)…………… 7

— 腹部第1, 7節の体側突起は各節の気門の後方にあり(クビレアブラムシ亜族)…………… 8

7. 後脚脛節上に短毛の生えた小突起を生じ、腹部背面後方に網目状模様あり(まれ)……ハゼアブラムシ

— 上記のような特徴なし…………… 9

9. 角状管は淡色(少)……リンゴヒメアブラムシ (新称) *Aphis pomonella* THEOBALD

— 角状管は暗褐色……ユキヤナギアブラムシ

3. 角状管を欠く。体に白粉多い……ナシハマキワタムシ *Prociphilus kuwanai* MONZEN

— 輪状の角状管を有す…………… 10

10. 角状管は有毛円錐台上にあり。大形。まれ……………

ナシオオアブラムシ *Nippolachnus piri* MATSUMURA

— 角状管は単に輪状の開口部のみ。やや小形。体は白粉でおおわれる……………リンゴワタムシ (リンゴメンチュウ) *Eriosoma lanigera* HAUSMANN

17 ナシ

- 1. 角状管を有す…………… 2
- 角状管をまったく欠く…………… 3
- 2. 額瘤は顕著…………… 4
- 額瘤は不明瞭, またはこれを欠く…………… 5
- 4. 額瘤は外側に傾く…………… 6
- 額瘤は内側に傾くか, 互いに平行…………… 7
- 6. 角状管の中央は少し膨大(まれ)……………ニワトコヒゲ

ナガアブラムシ

— 角状管はふくれず, 基部より次第に細まる(まれ)……………ジャガイモヒゲナガアブラムシ

7. 角状管の中央部は少し膨大。尾片は舌状(まれ)……………モモアカアブラムシ

— 角状管の中央部はふくれず。触角各節末端は暗色。尾片は三角形(少)……………カワリコブアブラムシ

*Myzus varians* DAVIDSON

5. 角状管は円形有毛台上にあり, 環形・大形……………ナシオオアブラムシ

— 角状管は有毛台上になし…………… 8

8. 腹部体側突起は第 1, 7 節になし, あっても不顕著。腹部第 1, 2 節の気門は互いに接近, その斑紋部も接す(ヒゲナガアブラムシ族)…………… 9

— 腹部体側突起は第 1, 7 節にあり, 腹部第 1, 2 節の気門は少し離れる。腹部第 1, 7 節の体側突起はその節の気門の側方か後方にあり(アブラムシ族)……………10

9. 腹部気門は大形, 円形。尾片は円錐または円形……………スモモオマルアブラムシ *Brachycaudus helichrysi*

KALTENBACH

— 腹部気門は小形, 卵形か腎臓形。尾片は舌状……………ナシオマルアブラムシ *Sappaphis piricola* OKAMOTO et TAKAHASHI

10. 腹部第 7 節の体側突起はその気門より側方の腹面にあり(アブラムシ亜族)……………11

— 腹部第 7 節の体側突起はその気門の後方背面にあり(クビレアブラムシ亜族)……………12

11. 体色は緑または黄緑……………ユキヤナギアブラムシ

— 体色は黒褐・黒色……………13

12. 腹部背面で角状管基部付近に網目状模様あり。後脚脛節上に短毛の生えた小突起の列がある(まれ)……………ハゼアブラムシ

— 上記の特徴なし……………14

14. 尾片は正三角形, 角状管より少し長い。尾片長はその基部の幅とほぼ同長……………ナシオナガアブラムシ(新種) *Longinguis siphonella* ESSIG et KUWANA

— 尾片は角状管より短い……………15

15. 角状管の先端は強く, くびれる……………16

— 角状管の先端はくびれず……………ナシアブラムシ *Schizaphis piricola* MATSUMURA

16. 触角第 3 節上の刺毛は第 3 節の中央直径の約 1.5 倍以上。腹部第 8 節の刺毛は 4~8 本……………オカボノアカアブラムシ

— 触角第 3 節上の刺毛は直径を越えず, 腹部第 8 節上の刺毛は 2 本……………ムギクビレアブラムシ

13. 体は黒褐色, 光沢なし。腹部背面刺毛は側方のものを入れて 4 本以上(まれ)……………ギンギシアブラムシ *Aphis rumicis* LINNÉ

— 体は黒色, 光沢あり。腹部刺毛は 2 本(まれ)……………マメアブラムシ

3. 胎生。大形。触角は 5~6 節。白粉でおおわれる……………ナシハマキワタムシ

— 卵生。小形。触角は 3 節……………キナコネアブラムシ *Aphanostigma jakusuiense* KISHIDA

18 ウメ・モモ・スモモ

1. 額瘤は顕著…………… 2

— 額瘤は不明瞭, または欠く…………… 3

2. 角状管に数本の刺毛を生ず……………モモクダトゲアブラムシ

— 角状管に刺毛なし…………… 4

4. 額瘤は内側に傾く。頭部背面は粗…………… 5

— 額瘤は外側に傾く。頭部背面は平滑…………… 6

5. 額瘤と触角第 1 節の内側がイボ状に突出……………ホップイボアブラムシ *Phorodon humili japonensis* TAKAHASHI

— 触角第 1 節の内側は突出せず普通…………… 7

7. 角状管中央部は少しふくれる……………モモアカアブラムシ

— 角状管中央部はふくれず…………… 8

8. 体表全面に小じわや小突起あり…………… 9

— 体表面は滑……………10

9. 体全面に微小突起あり……………ウメコブアブラムシ *Myzus mumecola* MATSUMURA (= *M. umefoliae* SHINJI)

— 体全面に波状の小じわあり……………サクライボアブラムシ *Myzus (Promyzus) sakurae* MATSUMURA

10. 体は黒色。触角暗色……………ウメクロコブアブラムシ *Myzus carsi umefoliae* SHINJI

11. 体は緑色。触角各節末端は暗色……………カワリコブアブラムシ

6. ジャガイモヒゲナガアブラムシ・ニワトコヒゲナガアブラムシ(まれ)

3. 腹部第 7 節の体側突起はその節の気門の側方腹面にあり(アブラムシ亜族)……………12

— 腹部第 7 節の体側突起はその節の気門の後方背面にあり(クビレアブラムシ亜族)……………13

12. 角状管は短円筒形, 基部は少し細く残部は同大, その先端くびれず, 開口部は小……………モモコブアブラムシ *Hyalopterus arundinis* FABRICIUS

— 角状管は短円筒形ではあるが基部に向かって細まり, 先端に小さくくびれあり……………14

14. 体は緑・黄緑色。尾片刺毛は約 9 本。触角第 3 節刺毛はその中央直径より長い……………ユキヤナギアブラムシ

— 体は濃青緑・青緑, ときに黄色。尾片刺毛は約 6 本, 触角第 3 節刺毛は直径より短……………ワタアブラムシ

13. 角状管基部は幅広く長さと同長, 先端の幅は基部の約 1/2。尾片は円く終わる……………スモモオマルアブラムシ

- 角状管は円筒形で基部太らず、先端強いクビレあり。尾片は準円錐形、中央少しくびれる……………15
15. 触角刺毛は長く第3節の直径の約1.5倍以上。触角節数は5(6)……………オカボノアカアブラムシ
- 触角第3節刺毛は短く直径と同長か、より短い……………16
16. 角状管長は触角第3節とほぼ同じ。角状管表面は平滑、尾片の2~2.5倍。触角鞭状部は末端節基部の3~4倍……………ハスクビレアブラムシ
- 角状管長は触角第3節より短い。角状管表面は粗、尾片の1.5~2倍。触角鞭状部は基部の4~5倍……………ムギクビレアブラムシ

### 19 クリ

1. 卵生。角状管なし。触角3~4節。小形。イガの表面に寄生……………クリイガアブラムシ(新称) *Moritzella castaneivora* MIYAZAKI
- 胎生。角状管あり。触角6節(5節)……………2
2. 角状管は円形有毛台上にあり。大形、多毛……………クリオアアブラムシ *Lachnus tropicalis* VAN DER GOOT
- 角状管は直接、腹部より生じ、台形。触角刺毛は極長、触角は黒と黄のまだら。有翅または短翅型のみ……………クリマダラアブラムシ(クリプチアブラムシ) *Nippocallis kuricola* MATSUMURA

このほか、農園芸作物に寄生するものもあるが、いずれもごくまれに発生する程度なので、これらのアブラムシは省略する。また、モモアカアブラムシ、ワタアブラ

ムシ、ジャガイモヒゲナガアブラムシ、ニワトコヒゲナガアブラムシなどは、きわめて多食性の種類であるので、検索表にはあげていなくとも寄生する可能性の-highことは常に考えていただきたい。

### 参考文献

- BODENHEIMER, F. S. & SWIRSKI, E. (1957) : The Aphidoidea of the Middle East. pp. 378 Jelsalem.
- EASTO, V. F. (1958) : A Study of the Aphididae (Homoptera) of East Africa. pp. 126. London.
- (1961) : A Study of the Aphididae (Homoptera) of West Africa. pp. 93. London.
- (1966) : A Taxonomic Study of Australian Aphidoidea (Homoptera). Aust. Jan. 13 : 399~592.
- HIGUCHI, H. & MIYAZAKI, M. (1966) : A Tentative Catalogue of Host Plants of Aphidoidea in Japan. Insecta Matsumurana, Supplement 5, pp. 66, Sapporo.
- HILLE RIS LAMBERS (1938~1953) : Contribution to a monograph of the Aphididae of Europ. 1~5, Temminckia.
- 堀 松次 (1929) : 北海道における主要農園芸害虫類 北海道農試報 23 : pp. 163.
- PAIK, W. H. (1966) : Aphids of Korea. pp. 160, Seoul.
- 進士織平 (1941) : 日本害虫総説 pp. 1215. 東京

# 学界だより

## ○ 1970年植物病理化学談話会開催のお知らせ

標記談話会が昨年と同じように夏の学校として下記要領によって開催されます。

“夏の学校プログラム”

期 日 : 7月15日(水), 16日(木), 17日(金)

場 所 : 岐阜県乗鞍山麓 “平場”

テーマ : 感染と遺伝子

日 程 : 下記のとおり

### 第1日

午前○大内成志(京大) : 宿主・病原体相互反応における遺伝子の役割

○松代愛三(阪大) : 細胞の遺伝的制御機構

午後○清沢茂久(農技研) : イネいもち病における宿主・病原菌関係の遺伝(抵抗性品種育成の現況と方向)

○後藤岩三郎(山形大) : いもち病抵抗性の遺伝と抵抗性品種の育成

○自由討論 : 若い研究者の意見

夜 懇親会

### 第2日

午前○松山宣明(農技研)・大畑貫一(スポット・スピーカー) : 病理学の立場からみたいもち病抵抗性の問題点

○由良 隆(京大ウイルス研) : ウイルス遺伝子の形質発現における宿主の役割

午後○鳥山国土(中国農試)・木曾 皓(スポット・スピーカー) : イネ品種のウイルス病抵抗性

○日浦運治(岡山大農生研) : 奥 八郎(スポット・スピーカー) : 大麦・小麦のうどんこ病に対する抵抗性遺伝子とそれに対するうどんこ菌の病原性遺伝子

○討論と総括 : 植物病理学における gene の問題点

### 第3日 エクスカーション : 乗鞍山頂および県立古川の高冷地試験場見学

申込先と期日 : 収容人員に制限がありますので参加希望者は(70名程度)6月中旬までに香川県善通寺市仙遊町農林省四国農業試験場病害研究室木曾 皓宛御申込み下さい。先着順に受付いたします。会費は参加費、テキスト代他、1泊3食付、1,500円程度いただきます。

## アブラムシ研究の思い出

柴田文平

昔孟母は子供の時の孟子に影響する環境を心配して、いくども住居をかえた話は有名である。環境はアブラムシを制御する。

私の蚜虫(アブラムシ, アリマキ)研究は卒論からで、大学卒業(大正6年)後は予定通り農商務省委嘱の研究となった。昭和3年駒場から研究の場は宇都宮(農専)へ移った。大正のはじめ、アブラムシの加害によってブドウとリンゴ栽培が不可能になるといわれ、対策として甲府と黒石に試験場が設けられた。戦中(馬鈴薯の採種)、戦後はビールスを伝播するため、ますます重要になった。

米国产昆虫の生活史を書いたフェルトがアブラムシは人類にとって最も害があり、また最もむづかしい昆虫であると述べた通り、食植性(単食, 多食性)、発翅現象(未解決)、生殖、移住現象やゴール(ヌルデミミフシはインクの原料)をつくる種類もあり、生態は複雑で興味深い。

はじめ、佐々木先生から分類をやれといわれたが、分類は主観一研究者の作爲的な部分の多い学問と考え魅力がなかった。セックスの問題で、アブラムシでは受精のとき定まるのではなく、生れてくるから、或はつくれるかも知れぬと思った。北大の松村先生が分類を始めた噂を聞いたので、生態に専心することにきめた。分類は最後にやる積りで標本を集めた。

アブラムシの生活について、明治時代は経過習性、大正時代に生活史が使用されたが、私は生態(蚜虫の生態的研究)を採用した。

アブラムシのオス, メスについて、雌には単性生殖を営み幼虫をうむところの胎生雌と両性生殖を営み(雄と交尾)卵を産む両性雌とがある。雄と両性雌を胎生するのを産性虫、両性雌のみを胎生するのを産雌虫、雄だけ胎生するのを産雄虫というので、これらは生態型である。両性雌は他昆虫の雌に相当するものである。

胎生雌に無翅, 有翅および退化翅がある。無翅胎生雌から無翅と有翅, 有翅胎生雌から無翅が生まれる傾向があるようで、未だ自由につくれそうであるが未だつれない。

高橋良一博士は有翅胎生雌の出現状態から生活環 life cycle を7つの型式に分類したが、私は有翅胎生雌の出現状態を飼育実験をしてから、食植性、移住現象また両

性個体(雄と両性雌)出現状態も個体飼育(1個体から生まれる幼虫を全部飼育する方法)した結果、生態環 ecological cycle を採用し12群に分類した。

越冬卵は春孵化して胎生雌になるが特に幹母という、多くは無翅胎生雌であるが有翅胎生雌(クリマダラアブラムシ)のものもある。春夏の間、胎生雌(無翅または有翅)ばかりで幾世代も繁殖し続け秋突然有翅雄と無翅両性雌が現われる。此原因について昔から多くの学説がある。

1920年光線が植物の開花に関係することが判ると4人の学者が原因に光線を追加した。両性雌は雄と交尾して越冬卵を産む。

また19世紀から20世紀のはじめ、性染色体の研究が盛んになり、生物の雌雄が性染色体によって決定されることはもう常識となっている。XO型の場合受精の際、

$$\text{卵子}(X+n) + \text{精子}(X+n) = \text{雌}(XX+2n)$$

$$\text{卵子}(X+n) + \text{精子}(n) = \text{雄}(X+2n)$$

雌の染色体数は偶数で2Xをもつが、雄の染色体数は奇数でXは雌より1個少ない。

ところがアブラムシでは受精卵は皆幹母になって、雄はでてこない。しかし秋になると両性雌と雄が現われるから前述の一般方式では説明できない。ドロソヒラの遺伝で有名なモルガン(1909~15)がフィロキセラとアブラムシで研究して説明した。現今生物学、動物学および細胞学の書物に引用され、信じられている説である。

モルガンは緒言で“私がアブラムシ研究を始めた頃(1903)アブラムシのセックスは外囲状態によって決定されるというのが動物学者の一般的見解(ドギニアとキーバーは低温と栄養不足)であった。此解釈ならばアブラムシを飼育状態に因ってセックスをコントロールできる理である”。彼は実験した後“単性生殖から両性個体 Sexual forms に変らない。温室に入れても両性個体を胎生しているから、生殖方式を換えることはできない”。

モルガン説の根拠は少し専門的になるが、アブラムシの精子発生(減数分裂)の第1精母細胞分裂の際、X染色体が分裂しないで(他の染色体は分裂する)、Xをもつ第2精母細胞とXをもたぬ第2精母細胞となる。前者はもう1回分裂して2個のXをもつ精子に发育する。後者は退化する。従って受精卵は胎生雌になる。

雄のできる仕組みについて、胎生雌の卵巢内で単性卵(2X+2n)が極体を1つ出して成熟するときXを1ヶ

余分に極体に放出して、雄卵 ( $X+2n$ ) になる。モルガンは此原因を述べないとホアイト (1951) は批判した。

私 (1923) は“アブラムシの両性個体の出現を左右する原因は、(連続する所の) 一定の低温であらねばならぬ、そしてその刺激の効果は各種類各個体によって異なるのである。クリマダラアブラムシは平均  $18^{\circ}\text{C}$  が数日続くと両性個体、平均  $16^{\circ}\text{C}$  の時は両性雌のみを出現せしむる刺激となる”と思いきった数学的表現をした説であろう。次は実験的に証明した話で、1924年に予備実験をやり、翌1925年一定低温  $20^{\circ}\text{C}$ 、 $17.5^{\circ}\text{C}$  および  $16.5^{\circ}\text{C}$  で個体飼育をした結果、

(1)  $20^{\circ}\text{C}$ 、全体として胎生雌、雄および両性雌が生まれ、うち2個体から両性雌のみ。7個体から胎生雌と両性雌。4個体から胎生雌、雄および両性雌が生まれた。

(2)  $17.5^{\circ}\text{C}$ 、1個体から胎生雌、雄および両性雌、5個体から両性雌のみ生まれた。

(3)  $16.5^{\circ}\text{C}$ 、両性雌のみ生まれた。

その後4種のアブラムシで実験した。

胎生雌をつくる： $25^{\circ}\text{C}$  で飼育すると永久に単性生殖を続ける、12年間542世代の世界記録になった。

両性雌を生み続けている産雌虫を  $25^{\circ}\text{C}$  で飼育すると56時間後胎生雌が生まれる。卵巣内では25時間で胎生雌に決定するから、幼虫になって生まれるまで31時間かかる理である。アイアブラムシの雄を生む産雌虫を  $25^{\circ}\text{C}$  で飼育すると胎生雌が生まれてくる。

両性雌をつくる：両性雌を決定する低温の刺激時間を知るため、 $10^{\circ}\text{C}$ 、 $15^{\circ}\text{C}$ 、 $16^{\circ}\text{C}$  および  $18^{\circ}\text{C}$  を使い18実験を行なった結果、 $10^{\circ}\text{C}$  92時間、 $15^{\circ}\text{C}$  および  $16^{\circ}\text{C}$  で50時間および  $18^{\circ}\text{C}$  で91時間以上で決定され生まれる。

雄をつくる：胎生雌を生んでいる所の胎生雌に低温 ( $15^{\circ}\text{C}$  最適) 刺激を与え、高温 ( $25^{\circ}\text{C}$  最適) に戻して、2~3日目に雄が生まれる。換言すると冷して暖めるストレス (温度格差のストレス) で雄が生まれる。幹母か

らも両性雌も雄もつくれた。

オスメスをつくりわけができるメドがついた頃 (昭和9年) 機会を得、ベルリンの郊外にある生物学研究所で2年間性染色を研究した。最初に重大な発見をした。

アイアブラムシの雄は  $X+8$  で胎生雌 ( $2X+8$ ) より  $X$  が一つ少ない9染色体をもつ。ところが精子発生の第1精母細胞分裂の際、 $X$  染色体は他染色体と同様、分裂する新事実を極面と側面から確認できた。これはモルガン説をくつがえす証拠になるのである。帰朝後クリマダラアブラムシでメス (胎生雌と両性雌) オスのつくりわけを実験しながら、10種以上のアブラムシを研究して同じ結果すなわち  $X$  染色体の分裂することを確認めた。

戦後宇都宮農専の特別室で、両陛下にモモアカアブラムシの  $X$  染色体分裂像を御説明申上げた。

またアイアブラムシの産雌虫の卵巣内には、すべて雄になる卵細胞があるのに眼をつけ、卵巣小管の端室を集めて固定した。そして端室内に  $X+8$  染色体群を発見した。低温刺激後の高温刺激 (ストレス) で  $2X$  が接合して2価染色体となり雄卵になったと解釈できよう。

昔からオスメスの出現原因として、多くの学者の説があったが、低温で両性雌をまた低温刺激後の高温刺激 (低高温のダブルパンチ) で雄を多くつくったから、一応アブラムシのセックス出現原因は温度ファクターと結論する。

モルガンの細胞学的研究は重大なミスを犯している、続々9人のアブラムシ細胞学者も同様であった。その原因も究明できたが、専門的になるから略する。

アブラムシの雌雄性が環境 (温度) によってコントロールされ、また性染色体も同様である実例を述べた次第である。実験装置は帝国学士院の補助 (4年) を受けて製作した。また私のアブラムシ研究は昔農商務省の伊藤農産課長のプランであった、厚く故人に感謝の意をささげる。

一定低温の効果は種類により異なることを示す。

温度	種類	飼育日附	供試胎生雌	幼虫飼育の結果			
				胎生雌	雄	両性雌	死亡
$22^{\circ}\text{C}$	クリマダラアブラムシ	9月1932	31	243	5		311
〃	サルスベリアブラムシ	8~9月〃	58	104	12	952	433
$20^{\circ}\text{C}$	クリマダラアブラムシ	5~6月1930	10	24	4	42	140
$19^{\circ}\text{C}$	サルスベリアブラムシ	8~9月1932	52	34	50	952	402
$18^{\circ}\text{C}$	クリマダラアブラムシ	10月1940	20	1	2	287	152
〃	アキノノゲシアブラムシ	10~11月1941	1	—	1	35	25
〃	アキノノゲシアブラムシ	〃 〃	1	—	6	29	20
$16^{\circ}\text{C}$	クリマダラアブラムシ幹母	3月1934	10	107	—	28	96
〃	エノキブチアブラムシ	9~10月1930	10	—	—	76	32
$15^{\circ}\text{C}$	クリマダラアブラムシ	5~6月1930	10	6	—	36	18
〃	クリマダラアブラムシ	6月〃	3	—	—	14	13



## 防疫所だより

### ○愛媛県が夏ミカンに代わる晩生種探索で穂木を導入

最近の夏ミカンの商品性減退、販売価格の暴落などから、愛媛県においては、これに代わる晩生カンキツの優良品種を諸外国から導入し、県下における適応性を検討するため、その一環として、アメリカ、イスラエルおよびスペインからカンキツ穂木を輸入し、同県果樹試験場で隔離栽培を始めた。

導入したものは、アメリカ産がオレンジ、マンダリン合わせて8種類、イスラエル産がマンダリン、オレンジ、グレープフルーツ計4種類、スペイン産がマンダリン、

オレンジ計19種類である。

〔神戸〕

### ○島根県産のボタン苗 25 万本を輸出

島根県八束郡八束村（大根島）のボタン苗の輸出は、38年アメリカ向けの6,000本に始まり、その後順調に伸び、昨年は約25万本がアメリカおよびカナダに輸出された。輸出検査でネグサレセンチュウの被害痕と思われる根の腐敗したものの4.6万本を除去させたが、41年にアメリカで問題になったイチゴメセンチュウは、温湯消毒処理を行なうことにより問題の解決をみ、42年以降、好成績を収めている。

〔神戸〕

## 中央だより

### 一農林省一

#### ○果樹等ハダニ類の発生予察方法確立に関する特殊調査成績検討会ならびに計画打ち合わせ会開催さる

1月20日、長崎市南山手荘において事業担当県、農林省、大学、団体などの関係者約60名が参集して、標記会議が開催された。

この特殊調査はミカン、リンゴ、ナシ、チャのハダニ類を対象とし、①サンプリングとカウンティングの方法確立、②増殖過程の解明、③被害解析の3分野を重点として今年度から開始されたものであるが、樹種別に担当県からの成績発表があり、それに伴う質問、討論が活発になされた。

なお、来年度も今年度に引き続き上記3分野を重点項目として調査を進めることとなった。

#### ○昭和44年度水田線虫特殊調査成績検討会開催さる

1月27日、農林省農業技術研究所講堂において都道府県、農林省などの関係者約40名が参加して標記検討会が開催された。

水田線虫の検討方法の確立に資するために2種の水田線虫 *Hirsch. oryzae* および *Hirsch. imamuri* の発生消長ならびに寄生状況とイネの生育、収量の関係などを中心に検討された。

#### ○野菜病害虫発生予察実験事業技術検討打ち合わせ会開催さる

1月28～30日の3日間にわたり、農林省農業技術研究所において次のような日程で標記会議が開催された。

1月28日：トマト、ナス、キュウリ

1月29日：ダイコン、ハクサイ、キャベツ

ク 30日：タマネギ、ネギ、ニンジン、レタス

講堂では病害分科会、中会議室では害虫分科会が行なわれ、事業担当道府県から調査成績の発表があったあと熱心な質問、討論がなされた。

なお、この事業は44年度から始まったばかりで、作付時期の関係から今回は成績の出揃わない野菜もあり、また、予察法を確立した病害虫もほとんどなかったが、興味深い調査成績が多く45年度以降の成果が期待される。

#### ○牛乳の農薬残留問題について通達さる

「有機塩素系殺虫剤の使用について」は既報2月号34ページ、中央だより一農林省一らんに掲載してあるとおり通達されたが、標記の件についても45年1月18日付け45畜A第305号で農林省畜産局長より各都道府県知事あてに下記のとおり通達された。

#### 牛乳の農薬残留問題について

このことについては、先に、昭和44年12月26日付け44畜A第6452号をもって、一般消費者に対する不安の解消に努めるとともに生乳の取引等に無用の混乱を生ぜしめないため、その指導に遺憾なきを期せられるよう通達したところである。

その後、農林省においても、本件に関して調査しているが、現在までの調査結果によると牧草または飼料作物を主体に給与している場合およびBHCの使用を稲作の初期または中期までにとどめた稲わらを給与している場合における生乳へのBHCの残留は少なかったが、稲作の後期までBHCを使用した稲わらを多量に給与した場合には、生乳への残留はやや多かった。これら調査結果からみても、現在の生乳中のBHC残留は健康上有害で

はないという点については上記通達に示したとおりであるが、保健食品としての牛乳の性格にかんがみ、牛乳中の BHC 残留量を今後できる限り漸減させることによつて、より安全な牛乳を供給することが必要であると考えられる。したがって貴職においても下記事項について酪農関係者に十分周知徹底させ、その指導に遺憾なきを期せられたい。

## 記

BHC および DDT の国内向け製造は、すでに中止されているので、今後は汚染は漸減すると思われるが、それまでの経過的措施として、つぎの事項を厳守すること。

- 1 牧草、飼料作物に対してまたは畜舎内においては、現在までも BHC および DDT は、ほとんど使用されていないが今後は一切使用しないこと。
- 2 家畜に寄生するダニの駆除のため、放牧地等の一部 BHC が使用されているが今後は、低毒性有機燐剤等に切りかえること。
- 3 44 年産の稲作において、栽培の後期にウンカ等の防除のため BHC および DDT を含む農薬を撒布した稲わらを乳牛に給与しないこと。

## — 団 体 —

## ○昭和 44 年度農林水産航空事業新分野開発および受託試験成績検討会開催さる

農林水産航空協会は、三會堂ビル（東京都港区赤坂）9階ホールにおいて、1月28～30日の3日間にわたり、農林省、都道府県、団体、農薬会社、航空会社などの関係者約150名の参集のもとに、標記検討会を開催した。

会は福田秀夫開発委員長、末永 一、後藤和夫、畑井直樹各開発委員の座長のもとに、28 課題について49人から発表があった。

本年度は事業化第1年目を反映して微量散布関係の試験成績が多く、未登録剤の受託試験を中心に、ニカメイチュウ第2世代防除、蚕桑への残毒性に関する一連の試験、および新分野開発として実施した大型ヘリコプタによる牧野造成基礎試験、アフリカマイマイ防除、微粒剤による稲作害虫防除、誘殺による松くい虫防除などのほかに、2年継続で実施している農薬超微量散布装置試作経過など注目を集める発表が多く、最後まで熱心な討論が行なわれた。

## — 本 会 —

## ○昭和 44 年度土壌殺菌剤に関する試験成績検討会開催さる

1月20日協会の会議室において土壌病害対策委員会委員、試験担当者、依頼会社などの関係者約40名が参集して行なわれた。午前10時より井上常務理事の挨拶があり、次いで飯田 格委員長が座長となり試験成績の検討

に入った。

コンニャク根腐病（仮称）4件、カンラン萎黄病2件、ウリ類つる割病1件、それぞれ薬剤防除に関する試験成績の発表があり、総合討論の後、午前中で試験成績検討会を終了した。午後はコンニャク根腐病（仮称）に関する談話会が開かれた。

## ○昭和 44 年度果樹ハダニ類の薬剤抵抗性に関する試験成績検討会ならびに設計打ち合わせ会開催さる

前年に引き続き、1月21～22日の2日間、長崎市南山手荘において、農林省園芸試験場他16カ所の試験担当者、本会殺虫剤抵抗性対策委員会委員ならびに関係農薬会社技術者ら約80名が参集して標記会議が開催された。

午前10時遠藤常務理事の挨拶で開会し、地元長崎県永礼農林部長の挨拶があつて後、野村委員が座長となり、リンゴ、ミカン、ナシ、チャおよび基礎研究の順に各試験担当者より報告があり、それぞれ検討が行なわれた。

なお、長崎大学塚本教授よりハダニ類の薬剤抵抗性に関して、遺伝学的な立場より意見が述べられた。午後4時より総合討論に入り今後の研究方向、問題点などについて活発な討議が行なわれた。2日目は午前9時より、45年度の試験設計について検討、協議が行なわれ、午後1時より翌日にかけて長崎、佐賀両県における試験研究機関およびミカン共同防除施設の現地を見学し、23日午後4時散会した。

## ○昭和 44 年度線虫に関する特殊委託試験成績検討会開催さる

1月26日、農業技術研究所中会議室において、線虫対策委員会委員、試験担当者、関係会社技術者ら約50名が参集し、午前9時30分井上常務理事の挨拶で開会し、次いで弥富委員長の挨拶があつて後、午前中は一戸委員が座長となり、ミカンセンチュウの被害解析を主目的とする基礎研究および薬剤の施用に関する継続試験について、午後は西沢委員が座長となり、おもにイネネモグリセンチュウの被害解析について発表検討が行なわれた。午後4時よりミカン、水稻のおのの総合討論が行なわれ、5時30分散会した。

## ○昭和 44 年度優良防除団体を表彰す

都道府県植物防疫協会長の推せんに基づき、昭和44年度優良防除団体として下記43団体を2月20日付けで表彰した。表彰は都道府県ごとに行ない、表彰状、記念品（玉杯三ツ組）、副賞（日本曹達株式会社から鉛筆けずり、株式会社丸山製作所から消火器）の伝達を都道府県植物防疫協会長に依頼した。

（北海道） 栗山町農業共済組合

- |       |                          |       |                        |
|-------|--------------------------|-------|------------------------|
| (岩手)  | 宮野目農業協同組合                | (島根)  | 浜田市上府共同防除班             |
| (宮城)  | 柴田町病害虫防除実践本部             | (岡山)  | 蒜山地区農薬空中散布推進協議会        |
| (秋田)  | 南秋田郡五城目町病害虫防除協議会         | (広島)  | 下組地区柑橋共同防除組合           |
| (山形)  | 柴橋病害虫共同防除組合              | (山口)  | 秋芳町空中防除協議会             |
| (福島)  | 本郷町病害虫防除団                | (徳島)  | 上板町高志農協井ノ内地域稲作集団栽培管理組合 |
| (茨城)  | 玉造町病害虫防除対策協議会            | (香川)  | 池田町農業協同組合花卉部会          |
| (栃木)  | 高根沢町農薬航空散布事業推進協議会        | (愛媛)  | 嶺瑞防除協議会                |
| (群馬)  | 山王道農業協同組合                | (福岡)  | 志摩町水稲防除対策協議会           |
| (埼玉)  | 小鹿野町農業共済組合               | (佐賀)  | 福富町病害虫防除協議会            |
| (千葉)  | 和田町海発防除組合                | (長崎)  | 吾妻町土地改良区防除組合           |
| (東京)  | 東村山市農業協同組合               | (熊本)  | 高道集団みかん園               |
| (神奈川) | 寒川町農業協同組合防除協議会           | (大分)  | 持田稲作集団栽培組合             |
| (山梨)  | 大泉農業協同組合                 | (宮崎)  | 国富町病害虫防除協議会            |
| (長野)  | 松川町病害虫防除協議会              | (鹿児島) | 大口東地区病害虫防除組合           |
| (新潟)  | 新発田市病害虫防除協議会             |       |                        |
| (富山)  | 大沢野病害虫防除組合               |       |                        |
| (石川)  | 鳥屋町モデル防除組合               |       |                        |
| (福井)  | 足羽町病害虫防除協議会              |       |                        |
| (岐阜)  | 笠松町植物防疫協会                |       |                        |
| (静岡)  | 御前崎町新谷地区共同防除組合           |       |                        |
| (愛知)  | 鍋田開拓農業協同組合防除部            |       |                        |
| (三重)  | 三雲村農業協同組合                |       |                        |
| (滋賀)  | 彦根市農業近代化推進協会             |       |                        |
| (京都)  | 下豊富農業協同組合山崎稲作集団          |       |                        |
| (奈良)  | 奈良市帯解農業協同組合              |       |                        |
| (和歌山) | 伊都地方水稲病害虫ならびに環境衛生害虫同時防除団 |       |                        |
| (兵庫)  | 多田営農研究会                  |       |                        |
| (鳥取)  | 下郷果実組合                   |       |                        |

### 人事消息

福田秀夫氏（農林水産技術会議事務局研究管理官）は2月18日付けで農政局植物防疫課長に  
 安尾 俊氏（農政局植物防疫課長）は農林水産技術会議事務局連絡調整課長に  
 佐藤松男氏（農林水産技術会議事務局連絡調整課長）は農林水産技術会議事務局内に  
 農林省組織規定の一部改正に伴って地方農政局構造改善部振興第1課は農産普及課と名称変更  
 渡辺文吉郎氏（茨城県農試病虫害部長）は九州農業試験場畑作部畑病害研究室長に

### 中央だより 一本会—

#### 野菜病害虫防除研究会の発足について

近年野菜の栽培増加に伴って病害虫防除の研究が各方面で活発に行なわれてきていますが、今後総合農政が積極的に推進されるに伴い果樹とともに野菜の病害虫はますます重要視されるものと思われま

す。また、とくに野菜については種類が多く、かつ施設園芸の発展などにより栽培様式も多種多様となり、いきおい発生病害虫も複雑化の傾向をみせ、野菜栽培の安定上病害虫防除の重要性がさらに加わるものと考えられます。

農林省においては昭和44年度より野菜病害虫発生予察事業を開始するなど野菜に対する施策が進められつつあり、また、農薬製造業者においても近時多数の有望薬剤が開発研究され、一部は実用化されて効果をあげつつありますが、今まで全国的組織的な防除技術の検討の場がなく、また、防除技術の上で未解決あるいは早急に解決すべき重要課題も数多く残されてお

ります。

このような事態に対処して、このたび、当協会内に野菜病害虫防除研究会を設け、野菜病害虫防除技術の確立とその研究の推進をはかることになり、昭和45年度より発足することになりました。

事業の内容については、野菜病害虫発生予察実験事業に対する協力、野菜病害虫防除基準の作成、研究会・講演会・現地検討会の開催、ならびに農薬の効果試験の受託および斡旋、成績検討会の開催（野菜病害虫防除農薬の試験についてはすべて当研究会において検討）などが考えられております。

なお、これらの計画の立案、実施については全国試験研究機関の専門家の協力のもとに委員会を設置して、万全を期していくことにしておりますので、ご意見、ご希望などがありましたら協会にお申しいで下さるとともに各方面のご協力をお願いします。

## 新しく登録された農薬 (45.1.1~1.31)

掲載は登録番号, 農薬名, 登録業者(社)名, 有効成分の種類および含有量の順.

### 『殺虫剤』

#### MEP・BPMC粉剤

- 10639 住化スミバッサ粉剤 住友化学工業 MEP 2%,  
BPMC 1.5%
- 10640 三共スミバッサ粉剤 三共 同上
- 10641 三共スミバッサ粉剤 北海三共 同上
- 10642 三共スミバッサ粉剤 九州三共 同上
- 10643 山本スミバッサ粉剤 山本農薬 同上
- 10644 サンケイスマミバッサ粉剤 サンケイ化学 同上
- 10645 武田スミバッサ粉剤 武田薬品工業 同上
- 10646 トモノスミバッサ粉剤 トモノ農薬 同上
- 10647 「中外」スミバッサ粉剤 中外製薬 同上
- 10648 ヤシマスミバッサ粉剤 八洲化学工業 同上
- 10649 ミカサスミバッサ粉剤 三笠化学工業 同上
- 10650 ホクコースミバッサ粉剤 北興化学工業 同上
- 10651 日農スミバッサ粉剤 日本農薬 同上
- 10652 金鳥スミバッサ粉剤 大日本除虫菊 同上

#### BPMC乳剤

- 10613 住化バッサ粉剤 住友化学工業 BPMC 2%
- 10614 三共バッサ粉剤 三共 同上
- 10615 三共バッサ粉剤 北海三共 同上
- 10616 三共バッサ粉剤 九州三共 同上
- 10617 山本バッサ粉剤 山本農薬 同上

- 10618 サンケイバッサ粉剤 サンケイ化学 同上
- 10619 武田バッサ粉剤 武田薬品工業 同上
- 10620 トモノバッサ粉剤 トモノ農薬 同上
- 10621 「中外」バッサ粉剤 中外製薬 同上
- 10622 日産バッサ粉剤 日産化学工業 同上
- 10623 ホクコーバッサ粉剤 北興化学工業 同上
- 10624 日農バッサ粉剤 日本農薬 同上
- 10625 金鳥バッサ粉剤 大日本除虫菊 同上

#### BPMC乳剤

- 10626 住友バッサ乳剤 住友化学工業 BPMC 50%
- 10627 三共バッサ乳剤 三共 同上
- 10628 三共バッサ乳剤 北海三共 同上
- 10629 三共バッサ乳剤 九州三共 同上
- 10630 山本バッサ乳剤 山本農薬 同上
- 10631 サンケイバッサ乳剤 サンケイ化学 同上
- 10632 武田バッサ乳剤 武田薬品工業 同上
- 10633 トモノバッサ乳剤 トモノ農薬 同上
- 10634 「中外」バッサ乳剤 中外製薬 同上
- 10635 日産バッサ乳剤 日産化学工業 同上
- 10636 ホクコーバッサ乳剤 北興化学工業 同上
- 10637 日農バッサ乳剤 日本農薬 同上
- 10638 金鳥バッサ乳剤 大日本除虫菊 同上

3月号をお届けします。この機会にご製本下さい。

### 「植物防疫」専用合本ファイル

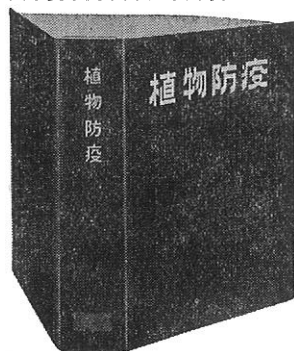
本誌名金文字入・美麗装幀

本誌B5判12冊1年分が簡単にご自分で製本できる。

- ①貴方の書棚を飾る美しい外観。 ②穴もあけず糊も使わず合本ができる。  
③冊誌を傷めず保存できる。 ④中のいづれでも取外しが簡単にできる。  
⑤製本費がはぶける。

1部 頒価 200円 送料 本会負担

ご希望の方は現金・振替・小為替で直接本会へお申込み下さい



### 植物防疫

昭和45年  
3月号  
(毎月1回30日発行)

第24巻 昭和45年3月25日印刷  
第3号 昭和45年3月30日発行

編集人 植物防疫編集委員会  
発行人 井上 菅次  
印刷所 株式会社 双文社  
東京都板橋区熊野町13番地

実費 150円 + 6円 6カ月 780円(千共)  
1カ年 1,560円(概算)

—発行所—

東京都豊島区駒込1丁目43番11号 郵便番号 170

社団法人 日本植物防疫協会  
電話 東京(944)1561~3番  
振替 東京 177867番

—禁 転 載—

増収を約束する

日曹の農薬

そさいのべと病、疫病防除に

**ラビアジン** 水和剤

アブラムシ、ハダニ同時防除に

**デービット** 乳剤

そさいのあらゆる害虫に

**ホスピット** 乳剤 **75**

ミカンのハダニ防除に

**クイックロン** 水和剤

新発売!!



日本曹達株式会社

本社 東京都千代田区大手町2-2-1  
支店 大阪市東区北浜2-90

新発売!

トマト・スイカ、キュウリなどの  
土壌病害防除に

使用簡易な土壌殺菌剤

**ピオメート粉剤**

ピオメートは、土壌総合処理剤として特異な効果をもつ  
NCSを粉状にしたような薬剤です。  
注入器などの特別な器具が要らず、簡単にすきこむこと  
によって広範囲な土壌病原菌および雑草種子に対して強い  
殺滅効果を発揮します。また刺激臭が少ないので、  
安心してご使用いただけます。

土壌総合処理剤(殺菌・殺線虫・殺卵・除草)

**N<sup>エ</sup> C<sup>シ</sup> S<sup>エ</sup>**

非水銀の土壌灌注用殺菌剤

**カハミソール**

〈誌名ご記入の上、総発売元へお申越し下されば説明書進呈〉

製造元

●農薬・イオン交換樹脂・化学品の総合メーカー  
東京有機化学工業株式会社

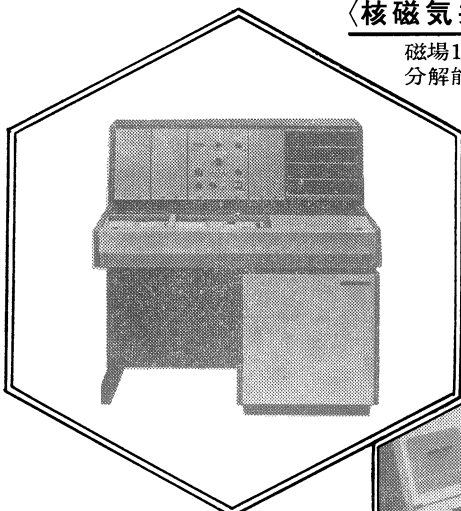
総発売元

三洋貿易株式会社  
〒101 東京都千代田区神田錦町2の11  
東京・大阪・名古屋・札幌・福岡・岡山

化学界注目のNEVAが  
すべての化学者の期待に応える!!

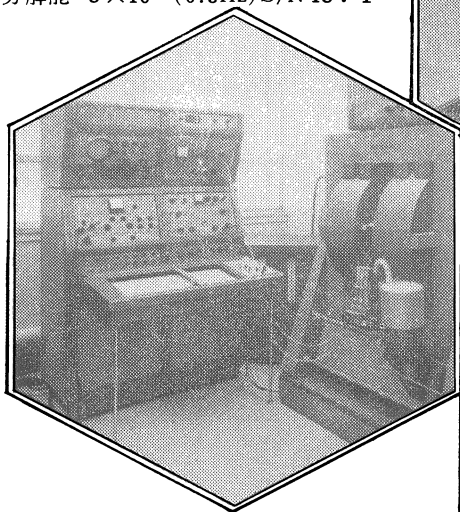
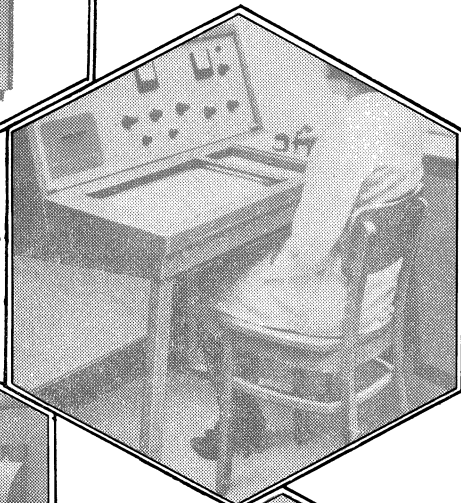
〈核磁気共鳴装置 T-60型〉

磁場14KG, 周波数60MHz,  
分解能0.5Hz, 感度S/N=18:1



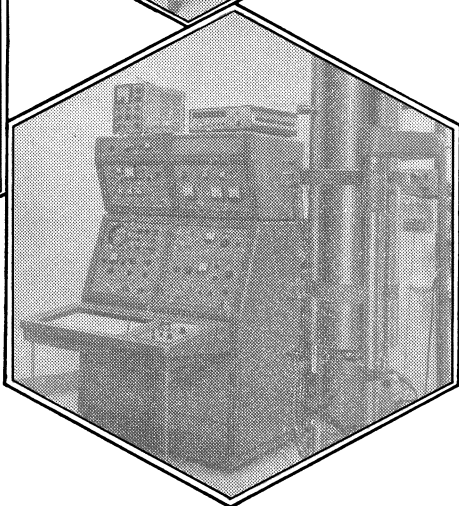
〈高分解能核磁気共鳴装置 A-60D型〉

適用核種H; 磁場14KG, 周波数60MHz,  
分解能  $5 \times 10^{-9}$  (0.3Hz) S/N 18:1



〈高分解能核磁気共鳴装置 HA-100D型〉

磁場23KG, 周波数100MHz (H<sup>1</sup>), 94.075  
MHz (F<sup>19</sup>), 分解能  $3 \times 10^{-9}$  (0.3Hz)  
S/N 40:1



〈高分解能核磁気共鳴装置 HR-220型〉

磁場51KG以上, 周波数220MHz  
超電導マグネットを利用

◆詳細なカタログご希望の方はご連絡下さい。

NEVA

日電バリアン株式会社

本 社 東京都港区麻布飯倉町3の13(麻布台ビル) 電話 東京 (03)582-6481(代表)  
工 場 府中市四ツ谷5丁目8の1 電話 府中 (0423)64-2111(代)  
大阪営業所 大阪市東区北浜5の22(新住友ビル第2号館) 電話 大阪 (06)231-6385・4460(直)  
(06)203-2321(代)内線7475-8

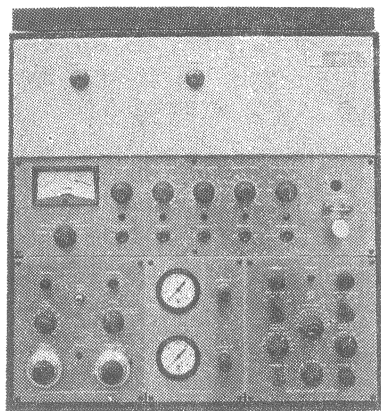
# NEW MODULENE

ガス・クロマトグラフ

## 遂に国産化開始!

1700及び1800シリーズは  
定評を頂いております性能に  
高品質と広い用途が  
追加されました

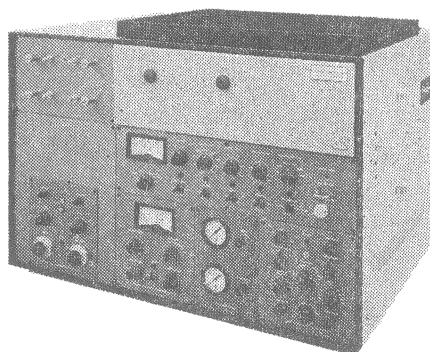
- オール・ソリッド・ステート化
- コンパクトなモジュラー方式
- 使い易い
- 高感度



1700シリーズ

### <昇 温>

- マトリックス方式
- オートマッチック・リニヤー方式
- リニヤー方式
- アイソサーマル方式
- マニュアル方式



1800シリーズ

### <検出器>

- F. I. D.
- T. C. D.
- H<sup>3</sup>E. C. D.
- Ni<sup>63</sup> E. C. D.
- PHOS. D.

明日の科学に奉仕する

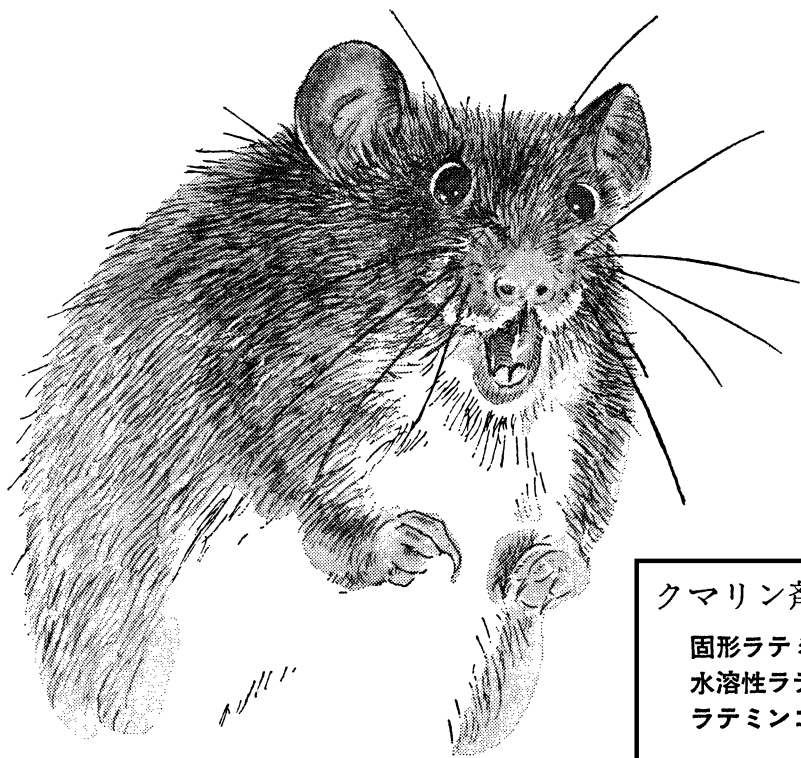
# NEVA

日電バリアン株式会社

本 社 ● 東京都港区麻布飯倉町3の13(麻布台ビル)  
〒106 電話 東京(03)582-6481(代表)  
大阪営業所 ● 大阪市東区北浜5の22(新住友ビル第2号館)  
〒541 電話 大阪(06)231-6385・4460(直)  
203 2321(代)内線7475 8  
工 場 ● 府中市四ツ谷5の8の1  
〒183 電話 府中(0423)64-2111(代表)

何でもそろろう

# クミアイ鼠とり



新発売

新タイプの忌避剤

## ピリゼン-α

主成分 シクロヘキシミド 0.2%

殺鼠後に……撒けば来ない，来れば撒く  
不快味覚で，バツグンの忌避性！

### クマリン剤

固形ラテミン	農家用
水溶性ラテミン錠	農業倉庫用
ラテミンコンク	飼料倉庫用

### 燐化亜鉛剤

強力ラテミン	農耕地用
ネオラテミン	農家用

### タリウム剤

水溶タリウム	農耕地用
液剤タリウム	"
固形タリウム	"

モノフルオール酢酸塩剤 (1080)

液剤テンエイテイ	農耕地用
固形テンエイテイ	"



取扱 全購連・経済連・農業協同組合

製造 大塚薬品工業株式会社



# 躍進する明治の農薬

イネしらはがれ病の  
専用防除剤



**フェナジン明治**  
水和剤・粉剤

トマトかいよう病の  
専用防除剤



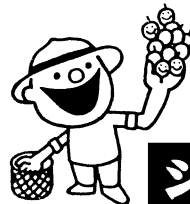
農業用  
**ノボビオン明治**

野菜、果樹、コンニャク  
細菌病防除剤



**アグレプト水和剤**

ブドウ(デラウェア)の  
種なし、熟期促進  
野菜、花の生育(開花)促進、増収



**シベリン明治**



明治製薬・薬品部  
東京都中央区京橋2-8

## 自信を持ってお奨めします…兼商の農薬

■みかんハダニ・サビダニの殺ダニ剤

**アツマイト**<sup>®</sup>

■温州みかんの摘果剤、りんご・なしの落果防止剤

**ピオモン**<sup>®</sup>

■りんご、みかんの新しい殺ダニ剤

**スマイト**<sup>®</sup>

■なし・りんご・みかん・そ菜に新しい殺菌剤

**キノブドー**<sup>®</sup>

■ドイツで生まれた果樹・そさいの強力殺虫剤

**マリックス**<sup>®</sup>

■ヒルムシロ、ウキクサに卓効除草剤

**モゲトン**<sup>®</sup>



兼商株式会社

東京都千代田区丸の内2-4-1  
電話 (03) 216-5041(代表)

使って安全・すぐれた効きめ



● 野菜、稲の  
アブラムシ・ダニ・ウンカ類防除に

# エカチン<sup>®</sup>TD粒剤

● トマトかいよう病など  
細菌性病害の専門薬

# シエム CMボルドウ

## 三共株式会社

農薬部 東京都中央区銀座3-10-17  
支店営業所 仙台・名古屋・大阪・広島・高松



北海三共株式会社  
九州三共株式会社

昭和四十五年三月二十五日  
昭和四十五年三月三十日  
昭和二十四年九月九日  
印刷  
植物防疫第二十四卷第三号  
（毎月一回三十日発行）  
第三種郵便物認可

# NISSAN

## 夢の除草剤誕生！

水田の中期除草に

# 日産スエップ<sup>®</sup>M粒剤

(MCC・MCP除草剤)

### 特長

- 生育の進んだ2～2.5葉期のノビエをはじめ広範囲の1年生雑草に卓効があります。
- マツバイにすばらしい効果を発揮します。
- 田植後「ひま」ができてから使用できます。
- 効力の持続期間がきわめて長いです。
- 効果が気温や水温に左右されないで安定して高いです。
- 人畜に安全です。



☆ 乾田直播・陸稲・畑苗代・マルチの除草には  
“日産スエップ<sup>®</sup>水和剤”をお使いください。



## 日産化学

本社 東京・日本橋

実費 一五〇円（送料六円）