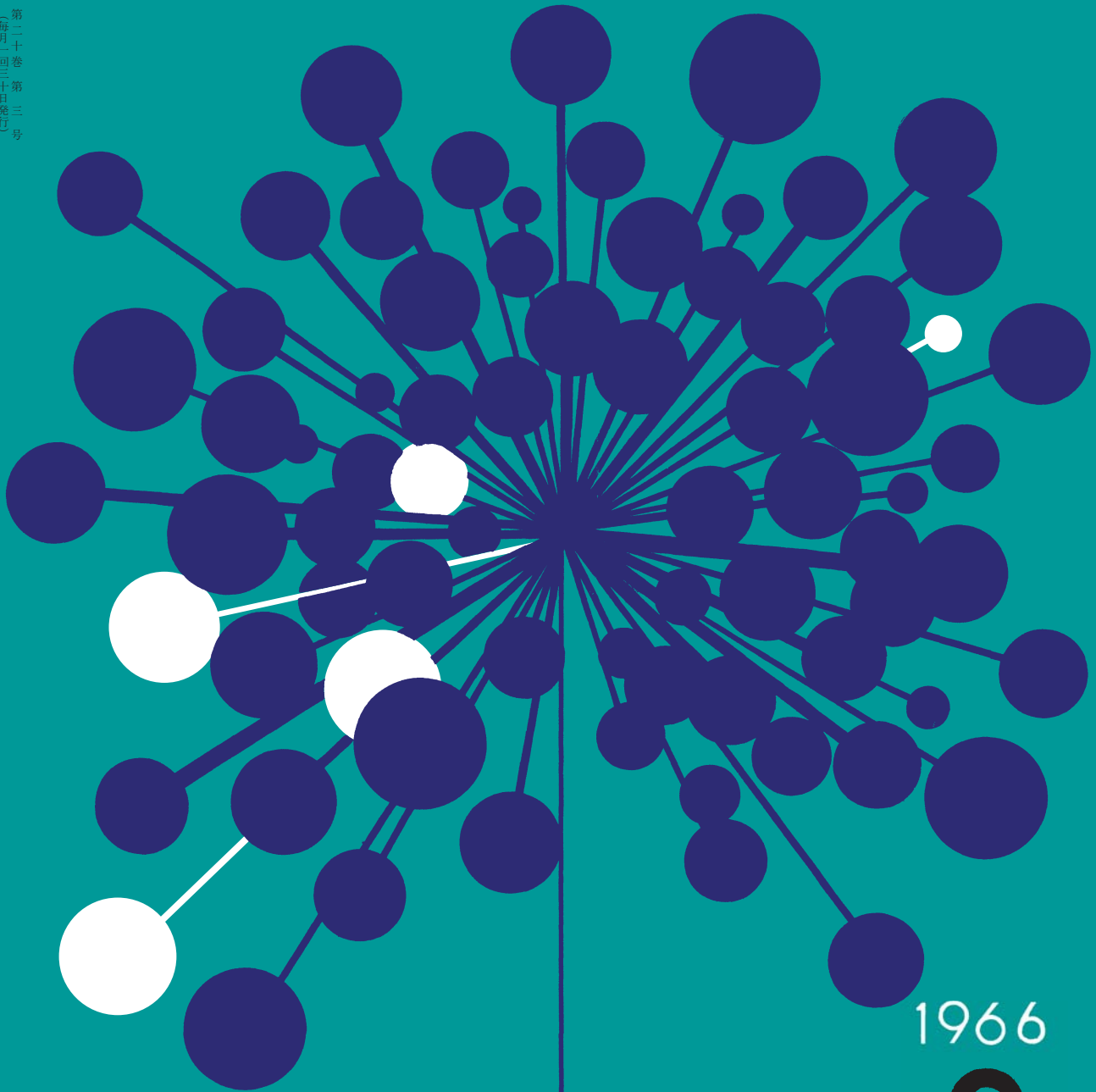


# 植物防疫

昭和四十四年三月二十五日  
昭和二十四年九月三十日  
第三行刷  
種(第二十卷)  
郵便(回三十日發行)  
認(第三号)  
可



1966

3

VOL 20

特集 イネのウイルス病

新発売

特許出願中

# 共立DM兼用機の決定版 ついに完成!

- 斬新なデザイン
- 抜群の風量
- 最高級の材質(マグネシウムダイカスト製)

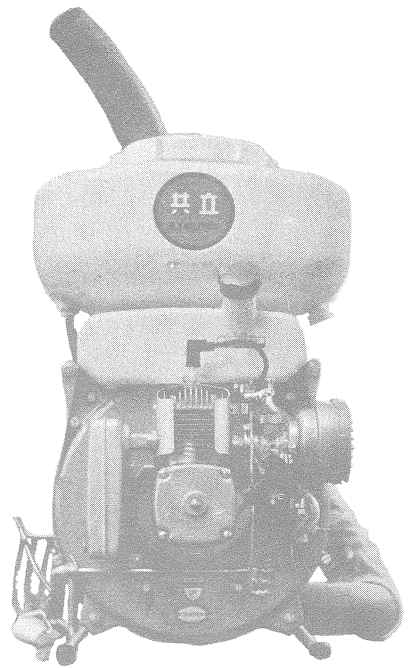
# DM-7

背負動力散粉散粒ミスト兼用機



**共立農機株式会社**

本社・工場 東京都三鷹市下連雀379  
TEL 0422-44-7111(大代)

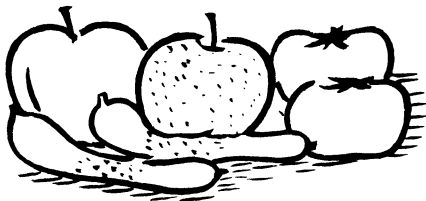


# 果樹・果菜に

新製品!

有機硫黄水和剤

# モノックス



説明書進呈



- ◆ トマトの輪紋病・疫病
- ◆ キウリの露菌病
- ◆ りんごの黒点病・斑点落葉病
- ◆ なしの黒星病・黒斑病
- ◆ キンキツのそうか病・黒点病
- ◆ スイカの炭そ病

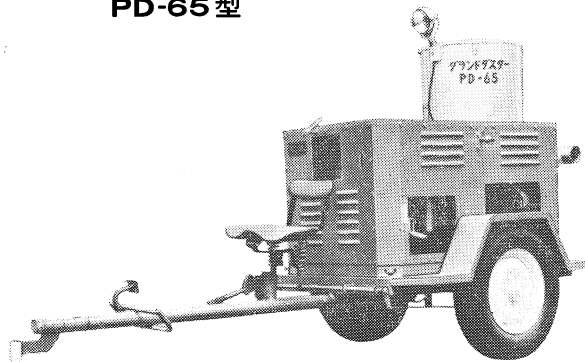
**大内新興化学工業株式会社**  
東京都中央区日本橋小船町1の3の7

世界に **アリミツ高性能防除機** 伸びる

**ブランドマスター**

PD-65型

**散布機の王様！ PD-65**



- 風速風量が大きく、畦畔より六〇メートル巾散布出来ます
- ナイヤガラ粉管を使用すると自然の影響を受ける事がない
- 送風機は左右に方向転換が簡単に出来ます
- 送風機は自動首振装置により散布効果を上げます
- 水田の規模により吐粉量は毎分二ー六キロまで自由に調節が出来ます



**ブランドマスター**

**有光農機株式会社**

本社 大阪市東成区深江中一丁目 1 6

非水銀のいもち病特效薬 《新発売》



**キタジン**

低毒性有機合成殺菌剤

特許申請中



- いもち病に効果絶大
- 人畜、魚類に低毒、安全
- 各種農薬と混用可能
- 新農薬で手ごろな値段



**イハラ農薬**

東京都渋谷区桜ヶ丘町32  
(協栄ビル)  
お問合せは技術普及課へ

硫酸ニコチンの姉妹品として  
開発された 新殺虫剤!

サンケイ **硫酸アナバシン**

土壌農薬にも躍進を続ける!

**ソウルジン乳剤**

(土壌殺菌殺線虫剤)

D-D  
EDB  
DBCP  
ヘプタ  
テロドリン  
ドジョウピクリン



**サンケイ化学株式会社**

東京・埼玉・大阪・福岡・鹿児島・沖縄

**いもち病を  
追い払おう!**  
〈治療効果〉

**迎え撃つ!**  
〈予防効果〉

● 頼りになる稲のガードマン

**ホクコー  
カスミン**

ホクコーカスミンは新抗生物質カスガマイシンを含むいもち病の特効薬。  
人畜、魚類、農作物に害がありません。

(カタログ謹呈)

**北興化学**  
東京都千代田区神田司町1-8  
札幌・東京・新潟・名古屋・岡山・福岡

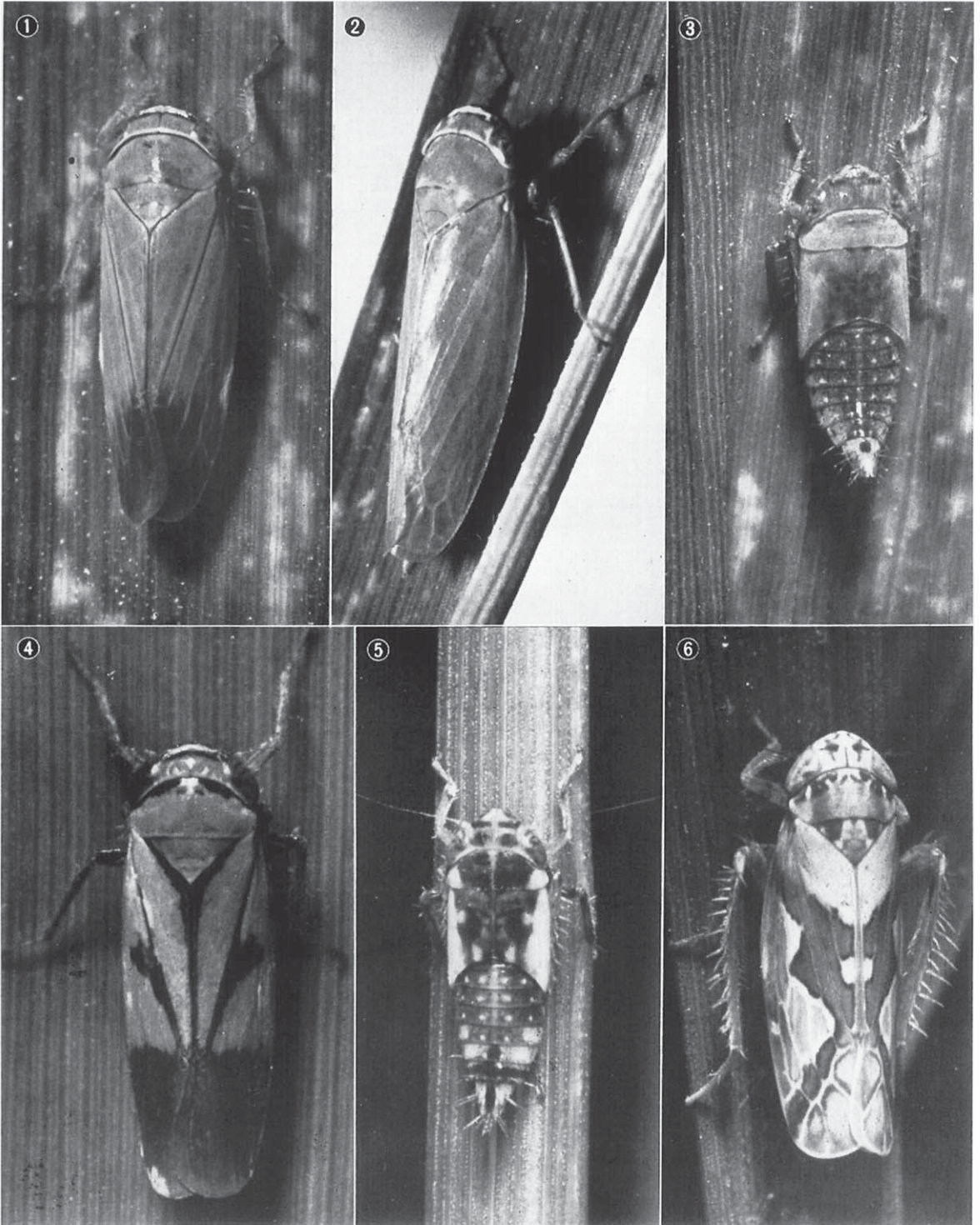


# イネウイルス病の媒介昆虫

農林省植物ウイルス研究所 新

海

昭 (原図)



## <写真説明>

①～③ ツマグロヨコバイ *Nephotettix cincticeps*

(萎縮病, 黄萎病を媒介) ①: 雄虫 (4.5 mm)

②: 雌虫 ③: 5令幼虫 (イネの小斑は萎縮病の白斑)

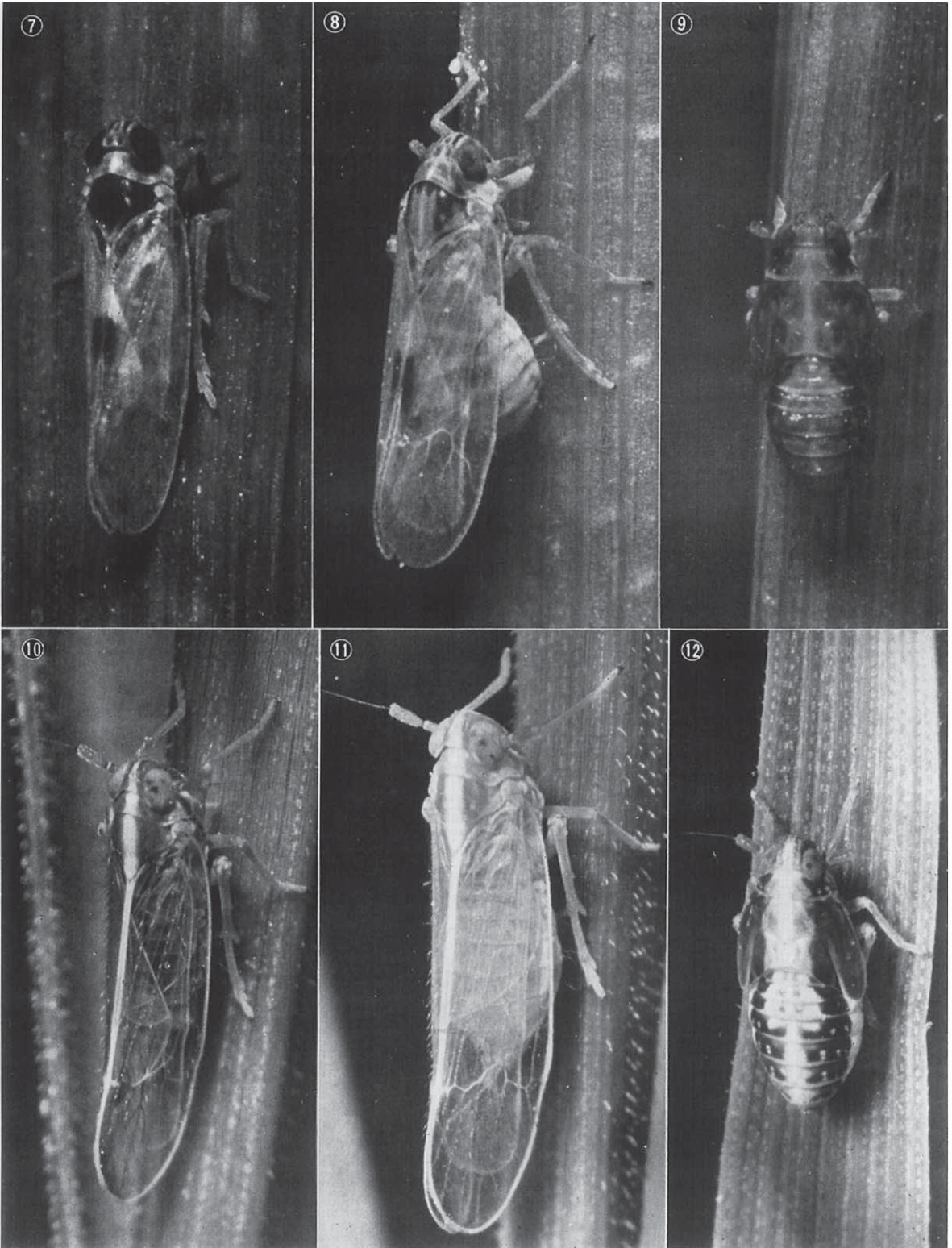
④～⑤ クロスジツマグロヨコバイ *Nephotettix*

*apicalis* (萎縮病, 黄萎病を媒介) ④: 雄虫 (4.5

mm) ⑤: 5令幼虫 (この昆虫は南西諸島に発生が多く, 黄萎病の有力な媒介者である)

⑥ イナズマヨコバイ *Inazuma dorsalis* (4 mm) (萎縮病を媒介)





<写真説明>

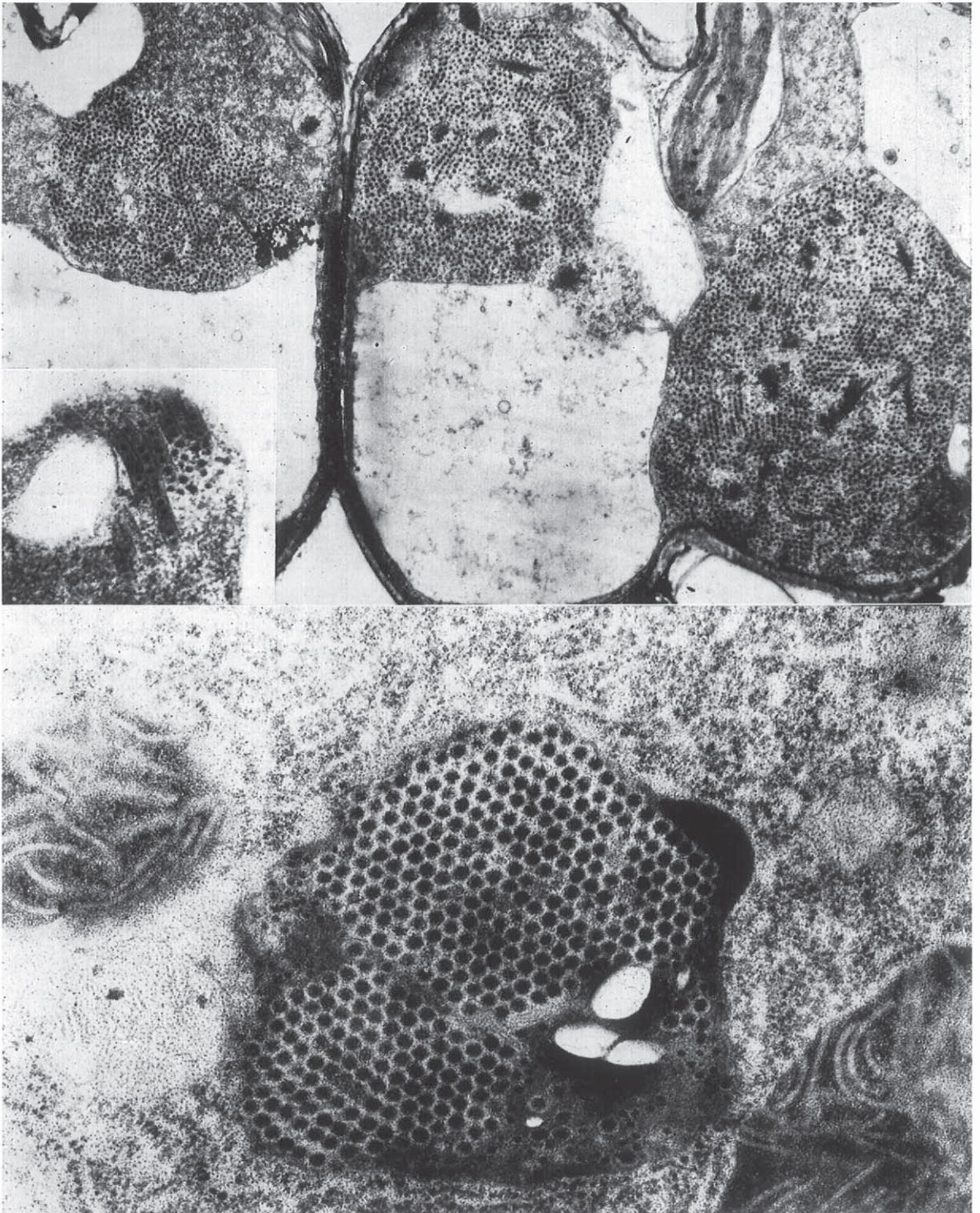
⑦～⑨ ヒメトビウンカ *Laodelphax striatella*  
 (縞葉枯病, くろすじ萎縮病を媒介) ⑦: 雄虫  
 (3.5 mm) ⑧: 雌虫 ⑨: 5令幼虫  
 ⑩～⑫ サッポロトビウンカ *Unkanodes sapporona*

(縞葉枯病, くろすじ萎縮病を媒介) ⑩: 雄虫  
 (4 mm) ⑪: 雌虫 ⑫: 5令幼虫 (この昆虫は  
 畑地に生息し, 最近上記のウイルス病を媒介でき  
 ることがわかった)



# イネウイルスの感染と増殖

農林省農業技術研究所 奈 須 壮 兆 (原図)



## <写真説明>

上：萎縮病稲の病斑部

細胞質にはウイルス粒子の大きな塊まりがある。おそらくこれは光学顕微鏡で見られた封入体(福士, 1934; 平井, 1964)であろう。時には鞘状の構造に納った粒子もある(左下)。

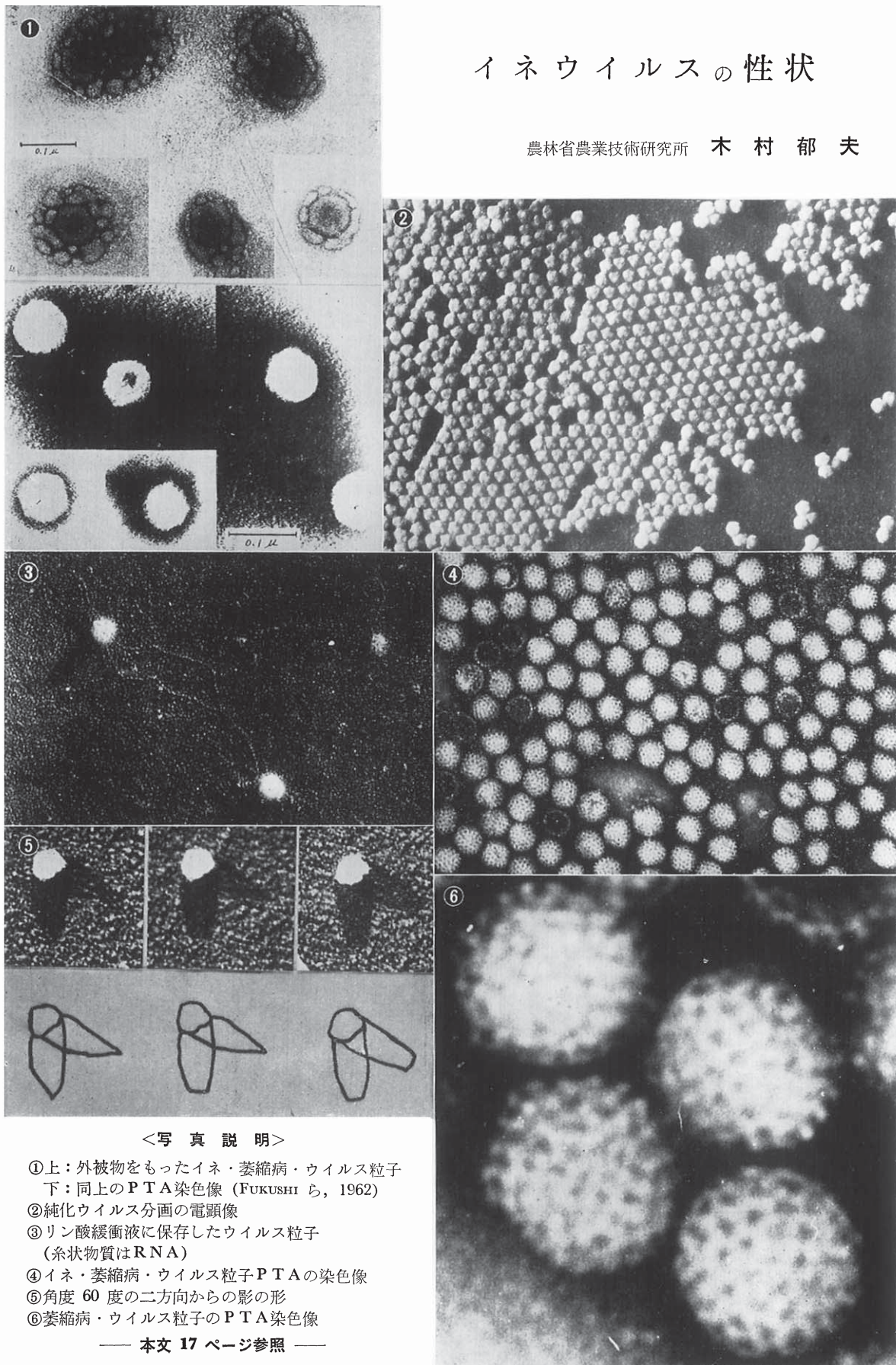
下：保毒ツマグロヨコバイの唾腺

唾腺では粒子は細胞質中にこのように規則的に並んだもの、鞘状の構造に納ったもの、個々ばらばらなものなど色々な状態である。しかしこれが唾液中にどのような状態で遊離し、イネへ媒介されるのかはまだわからない。



# イネウイルスの性状

農林省農業技術研究所 木村郁夫



## <写真説明>

①上：外被物をもったイネ・萎縮病・ウイルス粒子  
下：同上のPTA染色像 (FUKUSHI ら, 1962)

②純化ウイルス分画の電顕像

③リン酸緩衝液に保存したウイルス粒子  
(糸状物質はRNA)

④イネ・萎縮病・ウイルス粒子PTAの染色像

⑤角度 60 度の二方向からの影の形

⑥萎縮病・ウイルス粒子のPTA染色像

—— 本文 17 ページ参照 ——

# 植物防疫

第 20 卷 第 3 号  
昭和 41 年 3 月号

# 目次

## 特集：イネのウイルス病

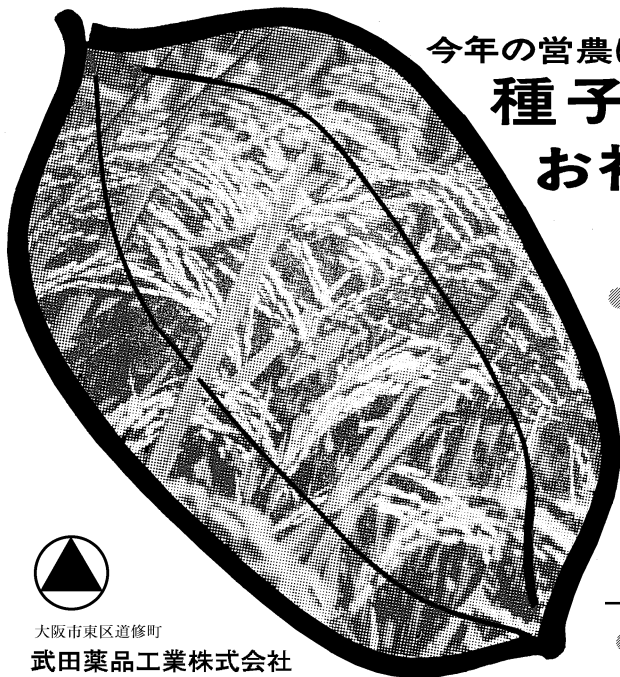
イネウイルス病研究の動向	鈴木 直治	1
イネウイルス病の媒介昆虫	石原 保	3
イネウイルスの感染と増殖	奈須 壮兆	8
イネウイルス病の血清学的診断	斉藤 康夫	14
イネウイルスの性状	木村 郁夫	17
ヒメトビウンカの生態と防除	岸本 良一	22
媒介昆虫個体群におけるウイルス保毒虫率の変動	河野 達郎	27
ウンカ・ヨコバイ類によるウイルスの媒介実験法	新海 昭	33
植物病原菌学名ノート（2）—著者名の引用（1）—	富永 時任	37
中央だより	防疫所だより	41 39
新しく登録された農薬（40.12.16～41.1.15）	人事消息	43 42
換気扇		16

世界中で使っている  
**バイエルの農薬**

バイエルのタワー温室

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



今年の営農は……

# 種子消毒から お初め下さい

●種子消毒に

## 武田メル® 武田メル錠

種子消毒は  
作物の主な種子伝染病害を防ぎ  
生育中の病害防除の手間も、は  
ぶけるので経済的です。

●新発売  
もん枯病に

## モンキッド®粉剤

農-4

## 昆虫実験法

深谷昌次・石井象二郎・山崎輝男 編 1,700円(〒とも)

A 5判 858 ページ 箱入上製本

初歩的な実験装置・器具からラジオアイソトープの操作法なども含めて特殊なテクニックまでを平易に解説した書

### 植物防疫叢書

- ④ ネズミとモグラの防ぎ方  
三坂和英 今泉吉典 共著 ¥ 150 〒 20
- ⑤ 果樹の新らしい袋かけと薬剤散布  
河村貞之助 著 ¥ 50 〒 8
- ⑥ 水銀粉剤の性質とその使い方  
岡本 弘 著 ¥ 80 〒 8
- ⑦ 農薬散布の技術  
鈴木照磨 著 ¥ 170 〒 30
- ⑪ ドリン剤  
石倉秀次 著 ¥ 200 (〒とも)
- ⑫ ヘリコプタによる農薬の空中散布  
畑井直樹 著 ¥ 130 〒 20
- ⑬ ブラストサイジンS  
見里朝正 著 ¥ 100 (〒とも)
- ⑭ ハウス・トンネルそ菜の病害  
岩田吉人 本橋精一 共著 ¥ 150 〒 20

## 好評の 協会 出版物

お申込みは現金・  
小為替・振替  
で直接協会へ

## 植物病理実験法

明日山秀文・向 秀夫・鈴木直治 編 1,500円(〒とも)

A 5判 843 ページ 箱入上製本

基礎的な実験テクニック、圃場試験法、近年取り入れられて来た研究方法を土台として、試験研究法ともいべき項目を選び、初歩的な実験装置・器具から特殊なテクニックまでを手技をできるだけ具体的に解説した書

## 農薬要覧

—1964 年版—

—1965 年版—

B 6判 314 ページ

B 6判 367 ページ

実費340円 〒60円 実費400円 〒70円

農薬の生産・出荷、輸入・輸出、流通・消費、登録農薬一覧、新農薬解説、関連資料など農薬に関するすべての統計資料を一冊にまとめ、付録に法律、名簿、年表を集録した植物防疫関係者必携の書



# イネウイルス病研究の動向

農林省植物ウイルス研究所 鈴木直治

## I 研究における二つの路線とその合流

イネのウイルス病に関する研究は今まで二つの路線に沿って進められてきた。第1は、イネの栽培時期が早められるに従って急増してきたウイルス病に対応して早急に防除法を確立する目的で進められたもので、①ウイルス病および媒介虫の動態を知り、②栽培法によって病害を回避し、③被害を軽減し、④殺虫剤と治療剤とによって防除し、⑤抵抗性品種を選抜し、育成する、という内容を含んでいる。第2は、①ウイルスを分離し、精製し、②その形態、物理、化学的性状を記載し、③精製した粒子または核酸の感染力を確かめ（以上により Koch の原則に忠実に病原を決定する）、さらに、④宿主体内におけるウイルス感染、増殖の過程を追求しようとするものである。

これら二つの方向は従来とかく疎遠であったが、ウイルスの同定、検出、ときに定量、血清学的方法が常用され、これが発生予防技術の確立を旨とする研究にも採用されるようになって高度に精製したウイルスを抗原として作った特異性の高い抗血清が要求される段階に入ったため、必然的に緊密、不即離のものとなった。さらに、ウイルス治療剤の開発が発出するに及んで、ウイルス定量法の確立が要求され、進んでウイルス感染・増殖の機作の解明がそれになんらかの寄与をするであろうと考えられるようになった。

このようにして、ウイルスを病気という現象を介して認識していた時代は過ぎ、ウイルスそのものをつかみ、その動態をイネ、媒介虫、または細胞培養の上で、見ることが出来る段階に入ったといえよう。

## II イネウイルス病の種類

今までに国内で知られた4種のほか国外でも数種類が報告された。Hoja blanca (*Sogata oryzicola* 媒介, アンチル諸島, 南米, 北米南部, EVERETT, 1965 による), Tungro (*Nephotettix impicticeps*, フィリピン), Orange leaf (*Inazyma dorsalis*, *N. spp.*, フィリピン), Grassy stunt (*Nilaparvata lugens*, フィリピン) (以上飯田 (1965), 日米科学合同シンポジウム記録による)。なお、縞葉枯病, くろすじ萎縮病の新しい媒介虫として *Unkanodes sapporona* (サッポロトビウシカ) が追加された (新海, 1966)。なお、台湾に transitory yellow と呼ばれるものがあるがその近縁、または異同関係は確かでない。

## III ウィルス粒子

(1) 純化と不均一性: 萎縮病ウイルスはイネ汁液よりクロロホルム処理, 分画遠心分離, ホスホリパーゼ処理, DEAE カラムクロマトグラフィーにより純化された (豊田・木村ら, 1965)。初め福土ら (1962) により示された粒子の被覆物はホスホリパーゼにより除かれ, それにより DEAE セルロースカラムから 0.2~0.25M 食塩水で容易に溶出されるようになった。純化した標品はトリス緩衝液 4°C 貯蔵で不安定で空の粒子を生じやすく (木村, 1965), 完全粒子, 空の粒子, 核酸の三つに分けられるが, 0.1 M 酢酸アンモニウムで構造的には安定となる (児玉ら, 1966)。純化した標品を構造と感染力をいかに長く安定させるかが今後の問題となる。縞葉枯病ウイルスはクロロホルム処理後ポリエチレングリコール (分子量 6,000, 終末濃度 8%) で沈殿させ, その懸濁液を DEAE セルロースカラムに吸着, 食塩水溶出を繰り返して精製され (木谷・木曾, 1965), ショ糖濃度勾配遠心分離と ECTEOLA セルロースカラムを用いても精製された (斎藤, 1965; 杉浦, 1965)。これらの感染性は確かめられたが均質性については十分検討されていない。黄萎病, くろすじ萎縮病ウイルスの分離, 精製は各所で試みられている。ECTEOLA-セルロースは元来負の荷電の強い核酸などの吸着と溶離に用いられるもので縞葉枯病ウイルスがそのように負の荷電が強いかどうかは疑問であり, 表面に酸性物質がついたまま処理しているのではないかとの疑問が残る。

(2) 形と大きさ: 萎縮病ウイルスは径 70m $\mu$ , 正 20 面体で表面に 92 個 (1稜に 4 個) の円筒形 (中心に穴がある) の capsomere をもつ。したがって, Reovirus, Wound tumor virus と形は類似し, 大きさは前者に近く後者より大きい (木村ら, 1966)。約 500S の沈降恒数をもつ (児玉ら, 1966)。縞葉枯病ウイルスは径 29.2 $\mu$  (斎藤, 1965), くろすじ萎縮病ウイルスは径 58 m $\mu$  (斎藤, 1965, 感染力試験未了) の球状ウイルスである。黄萎病ウイルスはまだ確かでない。

(3) 核酸: 萎縮病ウイルスは RNA をもち A, U, G, C の分子比は 28:28:22:22 で完全に対応する塩基が対をなし, RNase に耐性強く, 加熱により hyperchromicity を示し (0.0015M 食塩, 0.00015M クエン酸ソーダ液中で Tm80°C) (三浦ら, 1965), X 線

回折像は DNA-A 型に近似する (坪井ら, 1966) などの証明から二重螺旋構造をもつと決論された。この RNA は 2 本鎖のままでは伝令 RNA としての機能をもたず、加熱して 1 本鎖にして初めて伝令 RNA として働く (三浦ら, 1965)。RNA だけでツマグロヨコバイを介してイネに感染力をもつが完全な粒子に比べて RNA 量を基準とすると感染力は約 1/500 である (木村ら, 1965)。2 本鎖-RNA をもつウイルスは Reovirus, Wound tumor virus と萎縮病ウイルスの 3 種が知られ、形が似ており、いずれも虫体内増殖性である点も共通している。なお、Comatos ら (1963) は核酸が二重鎖構造をもつことは造がん性ウイルスの必要な (十分ではないとしても) 条件ではないかと示唆していることも興味ある問題である。その他の 4 種ウイルスについてはその核酸についての知識は十分明らかでない。

#### IV 媒介虫体内でのウイルスの行動

萎縮病ウイルスはその形態が早く明らかにされたためツマグロヨコバイの組織内の存在が証明され (富士・四方ら 1962)、磨砕液を段階希釈し虫体腹部に注射する方法で虫体内で増殖することも確かめられた (木村, 1962)。ついで奈須 (1965) により虫体内のウイルスの増殖場所、増殖時に起きる細胞内の構造の変化、経卵伝染の道すじ、などが詳細に観察された (詳細は本号奈須の論文に譲る)。ツマグロヨコバイの組織培養がある程度まで成功し (三橋, 1965)、その継代培養が続けられ、ウイルス定量のためのブラックカウント法ができればその寄与するところきわめて大きいといえよう。

#### V ウイルス検出のための血清学的方法

オオムギ・斑葉病・ウイルスについて行なわれた抗体感作赤血球凝集反応 (斎藤ら, 1962) は縞葉枯病に應用され (農事)、イネから得た粗ウイルス標品を抗原として作られた抗血清で保毒ヒメトビウカを検出することが試みられた。現在では多くの地域、県農試でこの方法が使われている。より純度の高いウイルス標品を抗原として抗血清を作る試みもなされている (木谷ら, 1965)。媒介虫から得た粗ウイルス標品を抗原として得た抗血清を用い、耐病性を異にする罹病イネ品種内のウイルス濃度を希釈限界法で定量する試みもなされた (農事, 1965)。しかし、各場所で用いられている抗血清は必ずしも純化されたウイルスを抗原としたものでないため、力価や特異性に違いがあり、得られた結果に説得力が少ないきらいがある。萎縮病ウイルスは純化程度が高く、これを抗原とした抗血清はイネにも他の 3 種ウイルスにも反応せず、これを用いて作った蛍光抗体はイネ体内、虫体内のウイルスの検出に利用できる (木村ら, 1965)。

抗体価を高めるため家兎に抗原 1 回 8mg (乾物) を 7 日おきに筋肉、静脈、筋肉、静脈、筋肉内に 5 回注射してよい結果が得られた (木谷ら, 1965)。赤血球凝集反応に用いる緬羊赤血球 (市販品) を 0.3% ホルミン含有リン酸緩衝液食塩水に浮遊させて保存すると 6 カ月も使用に耐える (木谷ら, 1965)。

#### VI 接種・潜伏・発病の経過

縞葉枯病ウイルスは媒介虫によりイネの葉の通導組織に注入される頻度が高く、入ったウイルスは篩管を伝って移動し、その移動速度は 1 時間約 25 cm と推定される。病徴は 7 日後に常に接種葉の上方第 2 葉に現われる。移動は 30°C ですみやかに 15°C ではいちじるしくおくれる。篩管を流下したウイルスは 96 時間目ごろにイネの増殖部位に達して増殖を開始する (中国)。幼虫は令数の高いものほど吸汁開始後ウイルス獲得の日数が早く、4 令では 4 日目で血清により検出可能となる (中国)。罹病イネから採取したもみは血清反応によりウイルスを保持すると見られ、発芽後も鞘葉内に検出されるが第 1 葉の伸長するところから反応は陰性となる。その後のウイルスの行動については不明な点が多い (四国)。

#### VII 防除に関する試験

(1) 抵抗性品種の育成: イネ縞葉枯病に対する抵抗性品種 (幼苗ならびに圃場検定による) は中国農試で精力的に選抜され、すでに Modanなどを親とする交配育種が進められている。

(2) 薬剤防除: 黄萎病に対しては秋または早春マラソンなどの空中散布が成功した例が多い (市川, 1964)。縞葉枯病に対しては殺虫剤 (キルバールなど) と抗ウイルス剤 (トリアジン、プラストサイジン S など) の併用、殺虫剤の水面、土壌施用などが試みられ相当な効果が認められ、なお散布適期、回数などについて検討が続けられている (四国ほか諸県)。萎縮病ではトリアジンとデナボン、セピンなどの混用が試験され、ジベレリン 50~100ppm の散布が治療的效果をあげることが確かめられた (九州)。

#### おわりに

ここではウイルスの伝染経路にはふれなかった。イネウイルス病研究の動向は大きくいって I に書いたとおりであるが、ここでいう二つの路線のほかになおウイルスを材料として扱う分子生物学的研究が残されている。しかし植物ウイルスでは遺伝学的な取扱い、変異株の標識の取り方、そのスクリーニングの方法などに困難があるためただちにファージほどの好材料とはならない。これを使いよい材料とするためにはなお相当な努力と年月を要するであろう。



## イネウイルス病の媒介昆虫

愛媛大学農学部 石 原 保

(MOTSCHULSKY)

## 緒 言

イネのウイルス病の媒介昆虫としてはウンカ科 *Delphacidae* またはヨコバイ科 *Cicadellidae* に所属する数種が知られている。日本産のイネのウイルス病の媒介者については、昨年 (1965 年) 秋、東京で開催された日米協力科学セミナー用のパンフレット (いずれも正式の刊行物となる予定) の最初に *Introductory remarks* として北大の福士貞吉教授が *Relationships between leafhoppers and rice viruses in Japan* の表題の下に、その歴史を要約され、筆者もまた *Taxonomic position of some leaf-hoppers known as virus-vectors* として印刷物なども用意したので、この中からイネのウイルス病に関係した種について、編集部への依頼にしたがい、日本産の種の主として分類学的特徴、近似種との区別点などを記述したい。

## 日本における媒介種

日本のイネのウイルス病の媒介種として目下判明しているものは、次の 2 科に所属する 6 種である。

ウンカ科 *Delphacidae* (= *Araeopidae*)

1 ヒメトビウンカ *Laodelphax striatellus* (FALLÉN)

縞葉枯病 (Stripe disease) …日本、ただし北海道および本州北部を除く。

くろすじ萎縮病 (Black-streaked dwarf disease) …関東以西の本州、四国および九州。

2 サッポロトビウンカ *Unkanodes sapporonus*

(MATSUMURA)

縞葉枯病 …既出。

くろすじ萎縮病 …既出。

ヨコバイ科 *Cicadellidae* (= *Jassidae*)

3 ツマグロヨコバイ *Nephotettix cincticeps* (ÜHLER)

萎縮病 (Dwarf disease) …日本、ただし北海道、東北地方の大部分および北陸地方を除く。

黄萎病 (Yellow dwarf disease) …関東以西の日本およびフィリピン。

4 タイワンツマグロヨコバイ *Nephotettix impicticeps*

ISHIHARA

黄萎病 …既出。

5 クロスジツマグロヨコバイ *Nephotettix apicalis*

萎縮病 …既出。

黄萎病 …既出。

6 イナズマヨコバイ *Inazuma dorsalis* (MOTSCHULSKY)

萎縮病 …既出。

すなわち各ウイルス病それぞれの媒介者は次のようになる。

縞葉枯病 …ヒメトビウンカおよびサッポロトビウンカ。

くろすじ萎縮病 …ヒメトビウンカおよびサッポロトビウンカ。

萎縮病 …ツマグロヨコバイ、クロスジツマグロヨコバイおよびイナズマヨコバイ。

黄萎病 …ツマグロヨコバイ、タイワンツマグロヨコバイおよびクロスジツマグロヨコバイ。

以上のほかに、ヒメトビウンカは北海道産のシロオビウンカ “*Delphacodes*” *albifascia* (MATSUMURA) とともに北海道および東北地方北部において、コムギ、オオムギおよびカラスムギの北地モザイク病の媒介者として知られているが、北地モザイク病によるイネの被害は報じられていないようであるから、ここでは省略する。

また日本以外で、イネのウイルス病の媒介者として注目すべきウンカ科の種に、フィリピンでイネの *Grassy stunt disease* の媒介者であるトビイロウンカ *Nilaparvata lugens* (STÅL)、西半球でイネの *Hoja blanca disease* の媒介者である *Sogatia oryzicola* MUIR (nom. emend.) があり、ヨコバイ科では既出のタイワンツマグロヨコバイが台湾で *Transitory yellowing disease* を媒介することが知られている。

1 ヒメトビウンカ *Laodelphax striatellus*

(FALLÉN, 1826)

本種は本邦の図鑑、害虫書などに掲載されている周知の種であるから、ここにその特徴の詳細を記す必要はないと思う。この♀は一見、セジロウンカ *Sogatella furcifera* (HORVÁTH) のような色彩の持主であるが、頭頂が短く、顔がほぼ中央部で最も幅が広いので区別しえられる。一方、♂は小楯板が全体ほぼ黒色で、その生殖節の把握器は特異な形状であって、♂の生殖節を検する限り同定の間違いはまずないであろう。

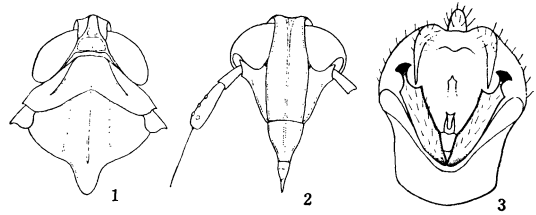
最近まで *Delphacodes* 属の1種として取り扱われてきたが、上記の学名を使用すべきゆえを、筆者は本誌〔19 (11) : 29 (1965)〕にすでに明らかにしたので重複を避け、それ以外のことについて述べる。

上記の属名 *Delphacodes* は F. X. FIEBER, Z. P. METCALF, F. MUIR など著名な半翅類学者がすべて女性名詞として取り扱い、筆者もそれにしがって来たが、*-odes* の語尾をとるものは男性として扱うべきことが最近の命名規約で明らかにされた〔International Code of Zoological Nomenclature, Article 30 (A) (ii) Examples pp. 32~33 (1961)〕。*Laodelphax* の語尾の *Delphax* 属も著者により女性あるいは男性と見なされてきたが、最近調べたところ、これは本来ギリシヤ語の男性名詞 *δέλφαιξ* (子豚) に由来し、男性であって、この語尾をとる *Laodelphax* も男性であることを知った。したがってヒメトビウンカは *Delphax*, *Delphacodes* あるいは *Laodelphax* のいずれと結合しても、その種小名は *striatellus* とされなければならないことになる。既述の日米協力科学セミナーのパンフレットにも、本種の学名は *Delphacodes striatella* [p. 9, p. 19], *Delphax striatellus* [p. 31] と一定されず、また *Delphax striatellus* = *Calligypona marginata* [p. 31] としてあるが、最後の両者は別種である。*Calligypona marginata* (FABRICIUS, 1794) はスウェーデン産の標本に基づき記載されたもので、同時にドイツ産の標本で記載されたキタウンカ *C. pellucida* (FABRICIUS, 1794) の異名とされ、ヒメトビウンカとは全く種を異にする。通常、全体淡褐色で、♂の把握器が先端に向って細まり尖っているの、ヒメトビウンカにまぎらわしい異常な色彩の個体があっても、♂の生殖節を検する限り、容易に区別しうる。全北区に広く分布する種で、本邦では本州(高山帯)と北海道に産することがわかっている。

## 2 サッポロトビウンカ *Unkanodes sapporonus* (MATSUMURA, 1935) [第1~3図]

MATSUMURA, 1935. *Ins. Mats.*, 10 : 74 (*Unkana*. ♂♂ ♀♀ Japan : Sapporo); MATSUMURA et ISHIHARA, 1945. *Mushi*, 16 : 69 (*Unkanella*. Kyushu); ISHIHARA, 1949. *Sci. Rep. Matsuyama Agr. Coll.*, No. 2 : 57, fs. 110~112 (*Delphacodes*); Fennah, 1956. *Proc. Calif. Acad. Sci.*, 4th ser. 28 (13) : 474 (*Unkanodes*. China : Chekiang).

体長(翅端まで) ♂ 4.5, ♀ 4.7, 短翅型♀(翅端まで) 3 mm 内外。全体ほぼ淡褐色で、頭頂から小楯板にかけて正中線上に白色線を装う。触角も淡褐色で基部の先端はやや暗色を呈する。前翅は無色透明であるが、そ



第1~3図 サッポロトビウンカ *Unkanodes sapporonus* (MATSUMURA, 1935)

1 : 頭部と胸部の背面, 2 : 頭部前面, 3 : 生殖節

の後縁は広く褐色を帯びる。その翅脈は前翅の先方の約1/3 においてはやや暗色。

ヒメトビウンカに比べてやや細長い感じの種で、頭部は幅よりわずかに長く、前胸背は頭部とほぼ同長、その側方隆起線は拡散的に広がって後縁に向かい、後縁に達せず消滅する。小楯板は大きく、頭部と前胸背とを合わせたものより長い。

分布 : 北海道, 本州, 九州および支那。

本種は最初 *Unkana* MATSUMURA, 1935 [ *Ins. Mats.*, 9 : 132. Type : *U. hakonensis* MATSUMURA, 1935 ] の1種として、北海道札幌で8月に獲られた多数の標本に基づき記載された。*Unkana* は先取された無効名のため、*Unkanella* ESAKI et ISHIHARA, 1943 [ *Cat. Araecopid. Imp. Jap.*, 20 ] が設けられた。しかしながら台湾産の1種、*Hosunka pallidula* MATSUMURA, 1935 を模式種として設定された *Hosunka* MATSUMURA, 1935 [ *Ins. Mats.*, 10 : 76 ] が *Unkana* と同属と見なすべきことを知り、筆者はこれまで *Unkana* とされていた多くの種を *Hosunka* に移したが、本種は当時の知見において、*Delphacodes* に近いことを知り、*Delphacodes* の1種として取り扱った〔ISHIHARA, 1949. loc. cit.〕。ところがその後、FENNAH は本種を模式種として *Unkanodes* を作り、本種のみをこの所属とした。彼の *Unkanodes* 属として掲げた特徴は次のとおりである。

“Rather slender. Head little narrower than pronotum. Vertex longer than broad, its width at base not exceeding width of an eye, shallowly rounded at apical margin; carinae of vertex and frons distinct. Frons longer than broad, with median carina forked only at extreme base. Antennae cylindrical, basal segment two and a half times as long as broad, at least half as long as second. Length of pronotum and mesonotum combined equal to maximum width of latter. Pronotum tricarinate, lateral discal carinae almost straight; very weakly curved laterad, not reaching hind margin

and not in line with mesonotal carinae. Mesonotum longer than head and pronotum together, tricarinate. Legs teret, not at all compressed, post-tibial calcar with about twenty-two teeth, basal segment of post-tarsus devoid of spines.

Type species, *Unkana sapporona* MATS. [FENNAH, 1965. loc. cit.]

ヒメトビウカの所属する *Laodelphax* 属と同様、デリケートな特徴であるが、本種だけの所属する属として設けられた以上、やはりこの属を認めるべきであろう。FENNAH は彼のこの属名を女性として取り扱い、*Unkanodes sapporona* としているが、前種の項で述べたように *-odes* の語尾を有する属名は男性であるから、種小名は *sapporonus* とされなければならない。

本種に多少類似の別種もないではないが、♂の生殖節、とくにその類例のない把握器を検する限り、同定の誤はないであろう。最近、新海 昭博士によって縞葉枯病およびくろすじ萎縮病の媒介者であることが初めて明らかにされた。イネ科雑草間で獲られるが、かつて筆者も水田で採集したことがあり、寄主の範囲はかなり広いものと推定される。稲作害虫としても全くの新顔である。

### 3 ツマグロヨコバイ *Nephotettix cincticeps*

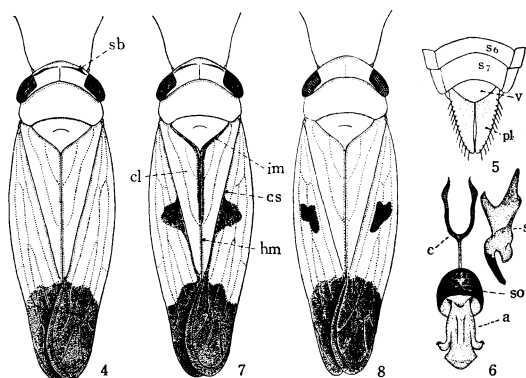
(UHLER, 1896) [第4~6, 9~12 図]

著名な種であるから詳細な記載はここでは省略したいが、通常、♀は全体緑色、♂は翅端部が黒い。袂黒横這の和名はこの♂の特徴に基づく。時に全体青色の色彩のもの、また♂形の色彩の♀、♀形の色彩の♂もある。

分布：本州、四国、九州、琉球、台湾、朝鮮および満州。

本種は日本産の標本に基づき *Selenocephalus cincticeps* として UHLER, 1896 [Proc. U. S. Mus., 19: 292] によって記載された。この種小名 *cincticeps* は banded head の義で、頭頂の先端に近く黒帯を装うのは本種の重要な特徴のひとつであり、妥当な種小名といわざるをえない。MATSUMURA, 1902 [Term. Fūzet., 25: 365 et 378] は本種を模式種として *Nephotettix* 属を設けた。その後、本種は、インド産の標本により記載されたが先取された無効名である *Cicada bipunctata* FABRICIUS, 1803 [Syst. Rhyng., 379] やセイロンより記載された *Pediopsis apicalis* MOTSCHULSKY, 1859 [Etud. Ent., 8: 110] などと同種で、通常、♂の前翅の中央に黒紋の現われない亜種と見なされ、とくに亜種として区別を要する時、*Nephotettix apicalis cincticeps* (UHLER) が使用された。

交換希望に応じて、筆者の研究ずみと検討の必要を認めなかった種の標本のみ送ったはずであったが、四国松



第4~6 図 ツマグロヨコバイ *Nephotettix cincticeps* (UHLER)

4: 典型的な♂の体翅, 5: ♂生殖節.

pl: 生殖板 (plate),  $S_6 \sim S_7$ : 第6~7腹板, v: 尾弁 (valve), 6: ♂内部生殖節の腹面図. a: 陰茎 (aedeagus), c: 結合器 (connective), s: 尖器 (style), so: 陰茎基節 (socle)

第7 図 クロスジツマグロヨコバイ *N. apicalis*

(MOTSCHULSKY) の典型的な♂の体翅  
cl: 爪状部 (clavus), cs: 爪状部線 (clavus suture), hm: 後縁 (hind margin), in: 内縁 (inner margin)

第8 図 タイワンツマグロヨコバイ *N. impicticeps* ISHIHARA の典型的な♂の体翅

山産のツマグロヨコバイとミクロネシア産の *N. apicalis* の♂の内部生殖器を検した LINNAVUORI, 1956 [Ann. Ent. Fenn., 22(3): 137] は日本産は独立種であることを明らかにした。これは筆者にとって全く思いがけない報告であり事実であった。その後、ウイルス病媒介者としての研究の方面から本邦産の *Nephotettix* 属にも3種があるらしいことが推定されるにいたり、筆者も世界各地の *Nephotettix* 属の標本を調べて、現在の知見では世界の *N.* 属はやはり3種に整理されることを明らかにした [ISHIHARA, 1964. Trans. Shikoku Ent. Soc., 8(2): 39~44, 1 pl.]。

本属の厳密な種の区分は♂の内部生殖器に頼るべきで、上記の3種の区別点については後述する。

### 4 クロスジツマグロヨコバイ *Nephotettix apicalis*

(MOTSCHULSKY, 1859) [第7, 13~15 図]

通常、♀は全体ほぼ緑色であるが、♂は前翅端の黒紋のほかに、中央黒紋を装い、これはしばしば爪状部にそって流れ、爪状部もまた、その内縁と後縁が黒色を呈する。和名はこの特徴に由来し、黒条袂黒横這の義である。しかし他種とまぎらわしい色彩の個体もあり、厳密な区別点は後述する。

分布：九州、琉球、台湾、支那、マラヤ、インド、セ

イロン, フィリピン, ミクロネシア, オーストラリアおよび東部~南部アフリカ。

本種は既述のようにセイロン産の♀により記載されたもので, 色彩を異にする ♂ は当時, 別種と認められ, MOTSCHULSKY, 1859 は同時に別の名, *Pediopsis nigromaculatus* で記載した [Etud. Ent., 8: 111]。したがって, 初めの *Pediopsis apicalis* のほうが有効で, 後者は異名である。本種の異名としては, フィリピン産の標本に基づき記載された *Thamnotettix nigropicta* STÅL, 1870 [Öfv. Vet. Akad. Förh., 27: 740] もある。上述のように本属の種の中では最も広い分布を有する種である。

5 タイワンツマグロヨコバイ *Nephotettix impicticeps* ISHIHARA, 1964 [第 8, 16~18 図]

通常, 本種の ♀ も全体緑色であるが, ♂ は翅端部の外, 各前翅の中央部に 1 黒紋を装うものが多く, 爪状部の内および後縁が黒色を帯びることはない。しかし個体により前翅中央の黒紋を消失するものがある。

分布: 四国 (高知), 九州, 琉球, 台湾, インドおよびフィリピン。

本種にあてられてきた *Cicada bipunctata* FABRICIUS, 1803 は既述のように先取されている無効名であるが, その種小名 *bipunctata* は種の特徴を表わしており, 廃棄するにはまことに惜しい名というべきである。しかし命名規約により無効であり, しかも 3 種が独立種であることが確認された以上, 学名の決定に迫られ, 筆者は本種に上記の種小名を与えた。この種小名の *impicticeps* は無斑の頭部の義で, *N. cincticeps* と *N. apicalis* とが頭部に黒帯を装うのに対し, 本種だけが頭部の黒帯を欠き無斑である特徴をとらえたものである。和名のタイワンは台湾を意味する。

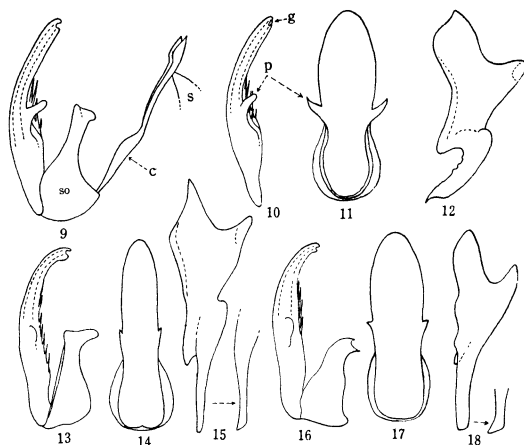
*Nephotettix* 属の 3 種の区別点

上述の *Nephotettix* 属の 3 種, すなわちツマグロヨコバイとその近縁の 2 種を区別すべき相違点について述べる。

♂ の前翅の黒紋はかなりの個体変異があり, 必ずしも種の特徴を備えない。しかしながら ♂ の内部生殖器は Y 字状の結合器 (connective) [第 6 図] と発達した陰茎基部 (socle) を備え, 陰茎 (aedeagus) と尖器 (style) の形態に明らかな種の区別点を認めることができる。検索表の形で ♂ による各種の特徴を次に示す。

1 (4) 頂頭には前縁に近く 1 黒帯を装う [第 4, 7 図]。

2 (3) 陰茎はほぼ中央部の両側に細長い付属片 (paraphysis) を備え, 腹面に 4 個の鋭歯の 2 縦列を装う薄板を有し [第 9, 10 図], 腹面より見る時, 陰茎は付属片の下部で明らかに狭まっている [第 11 図]。尖器は短く, 太く, 先端は鋭く尖り, 大きい側突起 (apo-



第 9~12 図 ツマグロヨコバイ *N. cincticeps* (UHLER)

9: 陰茎および結合器の側面図 c: 結合器, s: 尖器, so: 陰茎基部, 10: 陰茎側面図 g: 射精孔 (gonopore), p: 側突起 (paraphysis), 11: 陰茎腹面図, 12: 尖器

第 13~15 図 クロスジツマグロヨコバイ *N. apicalis* (MOTSCHULSKY)

13: 陰茎側面図, 14: 同腹面図, 15: 尖器

第 16~18 図 タイワンツマグロヨコバイ *N. impicticeps* ISHIHARA

16: 陰茎側面図, 17: 同腹面図, 18: 尖器

physis) を有する [第 12 図]。前翅は通常, 中央黒紋を欠く.....

..... ツマグロヨコバイ *N. cincticeps* (UHLER)

3 (2) 陰茎の付属片は痕跡的で, ほぼ中央部またはやや基方に片寄って認められ, その腹面には 7 個の鋭歯の 2 縦列を装う薄板を有し [第 13 図], 腹面より見る時, 陰茎は付属片の下方でほとんど狭まっていない [第 14 図]。尖器は長く, 先端は垂截断状 [第 15 図]。前翅の中央黒紋は通常, 顕著で, しばしば爪状部にそって後方に流れ, 翅端の黒色部と合流する。前翅の爪状部もまた, その内縁と後縁がしばしば黒化する [第 7 図].....

クロスジツマグロヨコバイ *N. apicalis* (MOTSCHULSKY)

4 (1) 頭頂の黒帯を欠く [第 8 図]。陰茎はほぼ中央部にかなり大きく隆起した付属片を備え, その腹面には 4 個の鋭歯の 2 縦列を装う薄板を有し [第 16 図], 腹面より見る時, 陰茎は付属片の下方であまり狭くなっていない [第 17 図]。尖器はやや細長い [第 18 図]。前翅の中央黒紋を有するものが多いが, 個体によっては欠くものがある.....

..... タイワンツマグロヨコバイ *N. impicticeps* ISHIHARA

♀ では第 7 腹板にあまりはっきりしない種の特徴が認められている [奈須, 1963.九州農試彙報, 8 (2): 177]。すなわち第 7 腹板の内側に 1 対の薄板片があって, 産卵管の基部と第 7 腹板とを接続しているが, この薄板片は第 7 腹板の前縁で結合し, その一部が第 7 腹板の前縁か

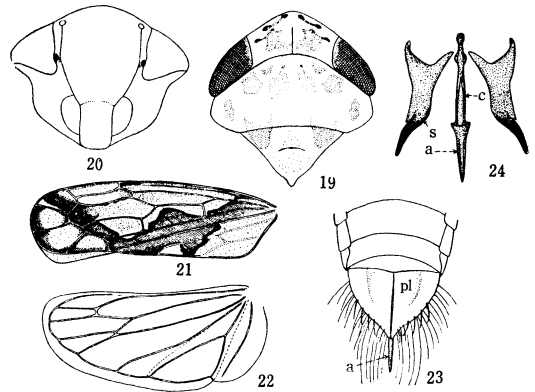
ら突出する。この薄板片と第7腹板の結合部の形状が種によって異なる。ツマグロヨコバイでは第7腹板の中央前縁は、そこに結合する薄板片の先端が黒く八字状に現われて黒褐色1対の模様になり、その部がやや突出するが、タイワンツマグロヨコバイの第7腹板では中央の黒褐色部が左右結合してツマグロヨコバイのような八字状をなさない。クロスジツマグロヨコバイでは中央黒褐色部が左右完全に合一して細長い黒帯となるものが多い。しかしながら中央部の結合部に見られる黒褐色模様には個体変異があり、ツマグロヨコバイにもこの中央部が一樣に黒化肥厚した個体もあり、タイワンツマグロヨコバイにもツマグロヨコバイに類似した形状の個体があるので、残念ながら♀のおわずかの標本だけで、確実な同定を期待することはまず無理であろう。

6 イナズマヨコバイ *Inazuma dorsalis* (MOT-SCHULSKY, 1859) [第19~24図]

本種も稲作害虫として著名な種であり、多くの害虫書や図鑑にも掲載されているから、ここに再記載の必要はないであろう。原記載は *Deltocephalus dorsalis* MOT-SCHULSKY, 1859 [Etud. Ent., 7: 114] としてなされ、原産地はセイロン島。日本産により記載された *D. fulgurialis* MATSUMURA, 1902 [Term. Füzet., 25: 391] は異名とされる。筆者の手元に東南アジア各地産の標本もあり、まだ十分の検討を終えていないが、おそらく現在の知見どおり日本産も東南アジア各地産と同一種と考えられ、次のようになりに広い分布の種である。

分布：本州、四国、九州、台湾、支那、マレー、インド、セイロン、ボルネオおよびフィリピン。

属名の *Inazuma* ISHIHARA, 1953 [Sci. Rep. Matsuyama Agr. Coll., No. 11: 48] は本種を模式種として設立されたもので、和名とともに、前翅の顕著な稲妻模様に基づく。*Deltocephalus* 属の1種として記載されたが、かつての *Deltocephalus* 属は現在多くの属に分割されて



第19~24図 イナズマヨコバイ *Inazuma dorsalis* (MOTSCHULSKY)

19: 頭部と胸部の背面, 20: 頭部前面, 21: 前翅, 22: 後翅, 23: ♂生殖節 a: 陰茎, pl: 生殖板, 24: ♂の内部生殖節 a: 陰茎, c: 結合器, s: 尖器

いる。本種はツマグロヨコバイ属の各種と同様、イネの萎縮病の媒介者であるが、*Inazuma* 属は *Nephotettix* 属とは系統的に縁の近くないもので、陰茎は線状の結合器に融合し、本端に向って細まり、生殖板 (plate) を越えて外部に露出する。

前翅に稲妻模様を有し、本種に一見、類似するオオイナズマヨコバイ *Metalimnus formosus* (BOHEMAN, 1845) は旧北区に広く分布するもので、本邦では北海道と本州に産し、原記載には *Deltocephalus* 属として発表された種であるが、よく調べれば *Inazuma* 属とは頭頂や顔の形状、脈相などが異なり、♂生殖節の内部構造も全く異にし、陰茎を露出しないなどの相違があり、かつ本邦では本州の山地と北海道に生息する種であるから、分布上の違いからもイナズマヨコバイと混乱することはまずないであろう [石原, 1954. 動雑. 63 (10): 375]。

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中のいずれでも取外しが簡単にできる。
- ⑥製本費がはぶける。

1部 頒価 180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



# イネウイルスの感染と増殖

——ツマグロヨコバイとイネ萎縮病ウイルスを中心として——

農林省農業技術研究所 奈 須 壮 兆

イネウイルスの感染と増殖については、イネ萎縮病 (RDV) で、その研究がようやく緒についたばかりで、いまこの題でまとめられることは少ない。それで今回はほかのウイルスで明らかにされたことも含めて、この分野の問題をまとめてみたい。

RDV の精製が進み (豊田ら, 1965), その化学的組成および RNA の塩基組成が明らかになるに及んで (豊田ら, 1964・1965; 三浦ら, 1965), われわれの関心は、このウイルスが細胞のどこでどのような増殖をするか、ということに向いてきた。またこれからも生化学的、生物物理学的研究が進めば進むほど、ウイルスの感染と増殖の問題はますます重要な課題となるであろう。“ウイルスの感染と増殖これはあらゆるウイルス問題の中心課題である” (平井, 1965) とさえいわれる今日、RDV の研究がこの分野で果す役割は大きいものとなる。

さて、RDV がイネあるいはツマグロヨコバイの細胞に感染すると、ウイルス RNA は細胞の酵素系を自身に都合のよい方向に変え、自己の構成成分を合成して増殖する。これがイネの細胞には致死的な変化を起こし、ツマグロヨコバイの細胞では持続感染の増殖形式をとるものと考えられる。

ところで、ウイルスの感染と増殖には一般的に次の過程がある。

- 1) ウイルスの感染細胞への吸着と侵入
- 2) ウイルス粒子の解離
- 3) 細胞内でのウイルス構成素材の合成
- 4) 合成された素材によるウイルス粒子の完成
- 5) ウイルス粒子の細胞外への放出

これらの過程の分析は、RDV ではもちろん他のウイルスでもあまり明らかでない。しかしここでは一応これにそって RDV がツマグロヨコバイで増殖する過程を追ってみたい。

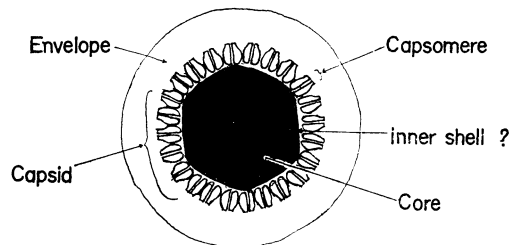
## I RDV の感染と増殖

RDV がツマグロヨコバイに感染する経路には、経口的、経卵的の二通りがある。このうち菌細胞を経て経卵伝染した RDV は、まず菌器で増殖し、胚子・後胚子発育期間に次第に脂肪体、消食管、唾腺などの各器官

に感染し増殖する (奈須, 1965)。これら各器官で RDV が増殖した状態を、細胞を単位としてみると、どの器官でもほぼ同じである。しかし RDV がこれら細胞にどのようにして感染し増殖するかは全く明らかでない。それでこの項ではウイルスの細胞への吸着、侵入および増殖の一般的な過程を述べ、ツマグロヨコバイの器官あるいは組織を単位とした感染と増殖の問題は次の項で述べる。

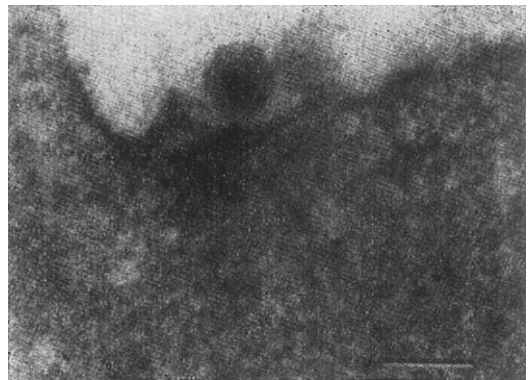
### 1 吸 着

ウイルス粒子が細胞に吸着するには、capsomere がそ



第1図 ウイルス粒子の模式図

の主役を果す構造であろう。Poliovirus では sulfhydryl 基 (capsid にあると考えられる) が、細胞との結合に重要な働きをしているらしく (HOLLAND ら, 1959), LEVINE ら (1956), BACHTOLA ら (1957) も吸着には



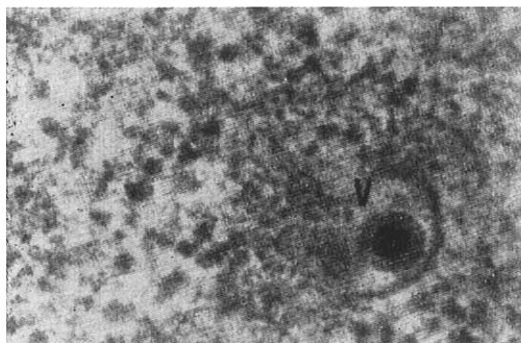
第2図 吸着 (DALESら, 1965)  
培養細胞に吸着された Reovirus.  
このウイルスは高等動物の消化器・呼吸器系に普通に感染している。

培地中のイオン濃度が関係していることを報告していることなどから、吸着の初期反応は、ツマグロヨコバイでも、体液中に遊離した RDV と各器官の細胞との物理的な静電気結合であろう。

ウイルスでは吸着がすぐ感染とは結びつかない。たとえば Poliovirus では吸着された粒子の大半は再び細胞から離れるという (JOKLIK ら, 1961)。RDV では、培養細胞を用いたこのような一段増殖実験の可能性が、今やっと開かれた段階で、この方面の知見が全くないが、恐らく同様な機作で吸着が起こるのであろう。

## 2 細胞への侵入

吸着後、植物細胞ではウイルス核酸だけが細胞内へ侵入すると考えられているが、ツマグロヨコバイなどの動物細胞では、pinocytosis または phagocytosis などの能動的な食作用によってとりこまれる。これをとくに vir-opexis (FAJEKAS, 1948) ということもある。

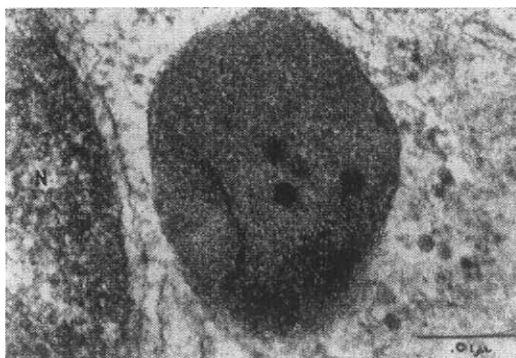


第3図 細胞への侵入 (DALES ら, 1965)  
食作用によって細胞質へとりこまれた Reovirus.

動物細胞では、このときの細胞のウイルス感受性を決定する要因の一つに、receptor がある。たとえば HeLa 細胞には侵入した Poliovirus と結合するリポタンパクと考えられる receptor があり、これによってウイルスは 10 数分後にタンパク分解酵素に感受性となる (HOLLAND ら, 1962; PHILIPSON ら, 1962; MANDEL, 1962)。RDV では研究がまだそこまで進んでいないが、経卵伝染のいろいろな現象の中の一つとして、保毒虫から無毒虫が生れる“無毒化の現象”の究明にあたって、細胞の RDV 感受性を決定する要因には、この receptor を問題としなければならぬ時がくるであろう。

## 3 ウイルス粒子の消滅

粒子の外側を構成するタンパクが消えて、中央の core だけとなり、ついには消滅する。この後数時間、感染細胞からウイルス粒子を見つけることはできない。この時期を eclipse というが、この間にウイルスは細胞の中で



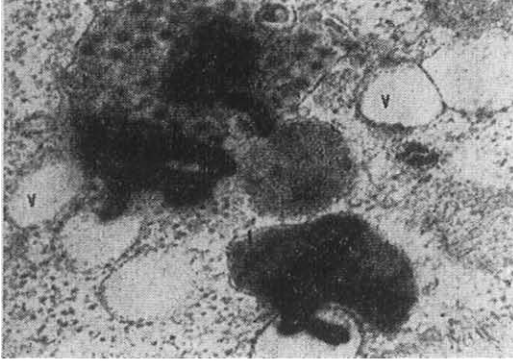
第4図 粒子の消滅 (DALES ら, 1965)  
Reovirus 粒子の外側が消失し、core の部分だけが残り、付近に感染細胞特有の封入体ができている。

何をしているのであろうか。ウイルスを扱う多くの研究者の目が、いまここに集まっているといっても過言ではない。

感染細胞ではウイルスを構成する素材の合成が行なわれ、その主役が RDV では RNA であることはいうまでもない。RNA は機能的にいろいろと分けられているが、ウイルス RNA もその一つである。とくに RDV の RNA は 2 本鎖であることが明らかにされ (三浦ら, 1965)。これは Reovirus, Wound tumor virus に次ぐ 3 番目の例で、この点からも RDV は注目されているウイルスである。これら 2 本鎖の RNA をもつウイルスは、細胞に侵入し姿を消して後に、恐らくその 2 本鎖が開いてメッセンジャー RNA としての鋳型活性が出るものと考えられる。

ところが、Reovirus では侵入したウイルス粒子が消滅したところに、第 4 図にも見られるような封入体 (inclusion) ができる。また Wound tumor virus に感染した *Agallia constricta* でもやはり同様な viroplasmic matrixes ができる (MARAMOROSCH, 1965)。ウイルス感染によって生ずる細胞質中のこれらの特殊な構造 (電顕的には電子密度の高い糸状に近い構造) が、ウイルスの構成素材として関係あることはほぼ間違いない。DALES ら (1965) は、トリチウムで標識した Reovirus 粒子の感染後の動きを、電顕的なオートラジオグラフィーで追跡したところ、第 5 図のように感染粒子消滅後にできる inclusion に銀粒子の反応があった。このことからこの inclusion とウイルスとの関係はかなり直接的であることがわかったが、ただ糸状構造にはフェリチンで標識した Reovirus の抗体は反応しないという。

ウイルス粒子が消失した後、この inclusion あるいは viroplasmic matrixes の中でのみ、ウイルス核酸および



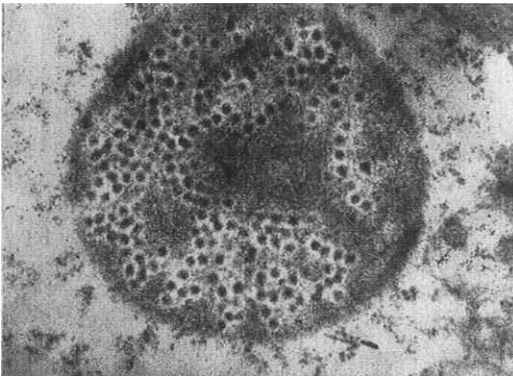
第5図 封入体での H<sup>3</sup> の反応 (DALES ら, 1965)  
H<sup>3</sup>-uridine 標識 Reovirus の感染によって生じた封入体上における銀粒子の反応。  
銀粒子は紐状に伸びている。封入体の中にはすでに新粒子ができています。

タンパクの合成が行なわれているかどうか、いまにわかにはきめられない。細胞内でのウイルス増殖の場所が、どこであるかはこれらの事実の上にさらに厳しい実験的な検討を必要としよう。RDV に感染したツマグロヨコバイにも、この封入体らしい構造が細胞質中に認められる。

#### 4 新しい粒子の出現

ウイルス粒子の完成は、その種類によって膜上で起こるもの、封入体の中で起こるものあるいは核内で起こるものなどがあるが、RDV 粒子は細胞質の封入体らしいものの中で完成するようである。すなわち保毒雌が生んだ卵のふ化まぎわの胚子を調べてみると、第6図のように電子密度の高い封入体らしい構造の中から粒子がみつかる。

RDV の 2本鎖 RNA は、細胞内で増殖するとき、

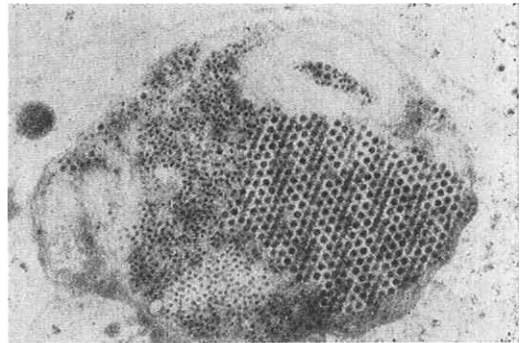


第6図 新粒子の出現 (奈須, 1965)  
経卵的に保毒したツマグロヨコバイの胚子に見られる増殖初期の RDV

1本鎖の状態になる時期があることが考えられているが、再び2本鎖になって初めてタンパクのコートをつけて、第6図に見られるような粒子へと成熟してゆくのであろう。この新しい粒子には電顕的にその輪郭がはっきりしない時期がある。

もともと1本鎖の RNA をもつウイルスでも、その増殖の過程で中間段階としての2本鎖の状態になると考えられているが (MONTAGNIER, 1964), RDV ではなぜその RNA が2本鎖のときのみ、タンパクのコートをつけるのであろうか。またこれ以外の場合はないのであろうか。この二つの疑問はまだ解けていない。とくに RDV に感染したツマグロヨコバイ, Wound tumor virus に感染した *A. constricta* には、ウイルス粒子以外にさらに小型の粒子が多数見つかる (奈須, 1965; MARAMOROSCH, 1965)。また日本脳炎ウイルスに感染したコガタアカイエカにも、ウイルス粒子以外に感染細胞特有の構造がある (奈須ら, 未発表)。西村ら (1964) は日本脳炎ウイルスの粒子以外のところに感染力を持つ部分があり、それを最小感染因子とよんでいる。これらの事実、ウイルスの増殖過程になお予断を許さぬ問題があることを暗示している。

粒子が次々と完成すると、第7図のように規則的に配

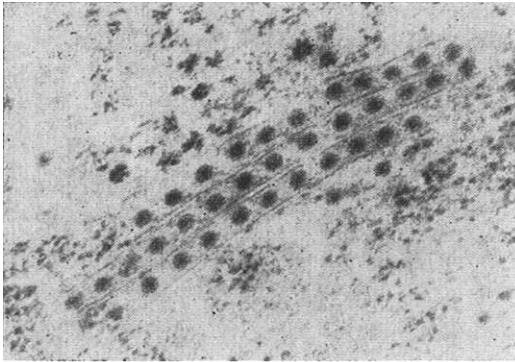


第7図 Mycetozoa 内の RDV (奈須, 1965)  
菌細胞の細胞質中に増殖した RDV。  
小型の粒子が多数付随している。

列した大きな塊まりとなる。細胞の中ではよくこのように結晶状に並んだ粒子が見つかるが、ウイルス粒子としてはこれは最終段階の状態、むしろ細胞の側から封じ込められた状態かも知れない。

細胞質に遊離した RDV 粒子は、多くの場合第8図のような鞘状の構造を持つ。この鞘が細胞側のものか、ウイルス特有の構造か、明らかでないが、RDV は恐らくこのような状態で細胞外に放出されたとき、他の場合より安定しているのではないだろうか。





第8図 鞘状の構造をもつ RDV (奈須, 1965)  
細胞質中に遊離したRDVは、“カエルの卵”に似た状態で一列に並ぶことが多い。

## II ツマグロヨコバイに吸収された RDV の感染と増殖

無毒のツマグロヨコバイに吸収された RDV は、腸壁に吸着される前に活性を失うか、腸壁を通り感染しても唾腺に達するほど増殖しないか、あるいは唾腺でも増殖して唾液中に RDV が遊離してくるか、この違いが保毒虫と無毒虫を分けているのであろう。

保毒しやすい個体を親和性体質といい、雄のみが保毒していた場合、その親和性体質は子孫に伝わるという(新海, 1964)。これはツマグロヨコバイには RDV に、感染しやすい個体と、そうでない個体とがあることを示唆している。

その感染するしない、すなわち保毒虫になるならないは何に原因するのであろうか。

### 1 腸壁への吸着と通過

病稻から吸収された RDV が粒子の状態であるとすれば、まず最初に吸着される組織は第1中胃の micro villi であろう。口器から胃までの間の咽喉部、食道部は電顕的な構造上、ウイルスの吸着はまず考えられない。また唾管の開口部から直接唾腺に感染することも一応考えられない。それでいま考えられる中胃の内側には、内径  $150\mu$  内外の micro villi が密生している。一時はここをウイルスが通過できるかどうか論議されたことがあった。

STOREY (1933) は、トウモロコシの Streak virus を吸寄せた *Cicadulina mbila* の腹部を針で刺して、消食管に傷をつけることによって、このウイルスを媒介しない系統でも媒介するようになると報告した。この結果からウイルスが腸から体内へ出るか出ないかが、保毒虫になるならないをきめると考えた。この後この問題について

新しい知見は出なかったが、1960年に SINHA が European wheat striate mosaic virus を媒介する *Delphacodes pellucida* で同様な実験を行なった結果、吸毒虫の腹部を針で刺すことが、必ずしも保毒虫になる原因とすることには、疑問があると報告している。ある個体がウイルスに感染する機構が、単にウイルスが腸壁を通過できるかどうかという簡単なものでないことは、容易に考えられるが、この問題についてこれ以上明らかにされたものはない。

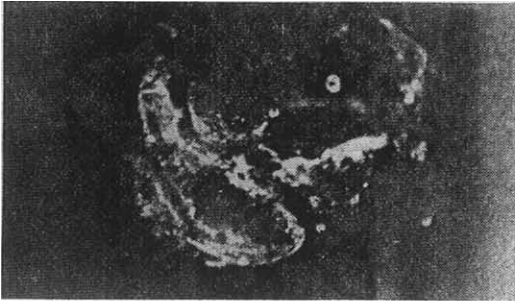
保毒ツマグロヨコバイの胃壁の micro villi では、第9図のように RDV 粒子が自由に通過している。この写真では micro villi から RDV が入りこんでいるのか、出ているのかわからないが、とにかく粒子はここを何の障害もなく通ることは確かである。とすると RDV がここまで活性を失わずにきた場合、初期の吸着はこの奥の上皮細胞付近で起こるはずである。筆者はいまこの上皮細胞のウイルス感受性が、個体の感染をかなり左右しているものと考え、電顕的に調べているが、まだ結論を得ていない。



第9図 胃壁を通る RDV (奈須, 1965)  
細管状の micro villi の内径は約  $150\mu$ 、粒子の外径は約  $100\mu$  で、粒子の通過は可能。左側が上皮細胞。

### 2 体内における増殖の場所

ツマグロヨコバイでは富士ら (1960, 1962) は、脂肪体、消食管、マルピギー氏管、卵巣および唾腺に RDV 粒子があることを電顕的に明らかにした。また SINHA ら (1963) は血清学的手法で Wound tumor virus を媒介する *A. constricta* では、上記の器官のほかにも hemolymph からウイルスが検出され、MARAMOROSCH (1965) は気管および筋肉にも粒子を認めている。筆者 (1965) はさらにツマグロヨコバイの mycetome でも RDV が増殖することを確かめた。このように媒介昆虫はそのほとんどの器官がウイルスに感染している。ただ hemolymph などは、昆虫ではそれ自体を間違いなく取り出すこ



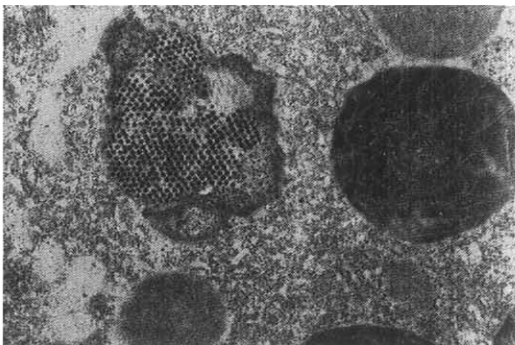
第 10 図 蛍光抗体法によるウイルスの証明  
(SHINHA, 1964)

吸毒 4 日後 *A. constricta* の胃壁で増殖した Wound tumor virus が、蛍光抗体と結合して蛍光を発している。

とがむつかしいので、そこでウイルスがどのような状態で増殖していたかは、重要なことだけにさらに慎重に調べなければならないであろう。

最近、SHINHA (1965) は Wound tumor virus が *A. constricta* のどこで最初に増殖するかという問題を、蛍光抗体法を用いて調べた。それによると吸毒 4 日後にまず河過室に蛍光反応が現われ (第 10 図)、脂肪体には 14 日後に、唾腺には 16 日後にそれぞれ反応が現われたという。すなわちウイルスはまず胃壁で増殖して、次第に他の器官へ移ったと考えられる。これは非常に重要な研究であるが、しかし昆虫ではウイルス媒介能力とウイルス増殖の程度とは、必ずしも一致しない場合もあるので、この問題で予見的な考察は今の段階ではできない。

唾腺ではウイルスが増殖するのか、あるいは他の器官で増殖したウイルスが集まるのか、はっきりしなかったが、第 11 図のように RDV はツマグロヨコバイの唾



第 11 図 ツマグロヨコバイ唾腺の RDV  
(奈須, 1965)

唾腺の RDV は、ほかの組織で増殖したものが集まるのではないかと考えられていたが、唾腺でもこのように増殖している。

腺でも増殖している。RDV はここから唾液とともに植物組織に媒介されるのであろうが、そのときの細かいことは明らかでない。

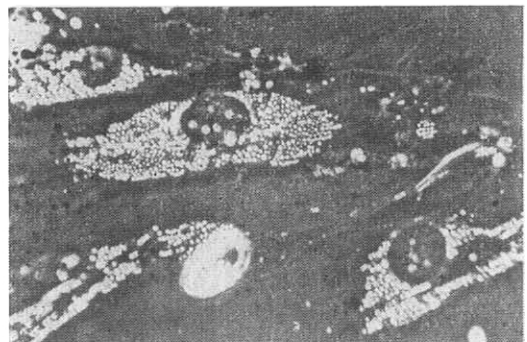
### III 細胞株の必要性

むすびにかえて細胞培養の問題にふれておきたい。

ウイルスの感染と増殖は、細胞に一斉に感染を起ささせ、その後の経過を分単位で追究する、いわゆる一段増殖実験 (DELBRICK, 1939) によって、初めてウイルス学上の厳密な批判に耐えうる。このためには培地の上で無限に分裂を繰り返す細胞株がぜひともほしい。その細胞はツマグロヨコバイかイネのものであればなおよいが、要するに RDV が増殖できる細胞であれば何を起源にした細胞でもよい。

今、動物ウイルスの研究に使われている HeLa 細胞は、LEIGHTON (1957) によれば、30 歳婦人の子宮頸部がん組織を培養に移したもので、その上皮性細胞が移住して増殖し、今日の細胞株となったという。この婦人は 9 カ月後に全身のがん腫症で死亡したが、その first および last name をとった HeLa 細胞としてすでに 15 年、世界各地の研究室で生き続けている。

培養細胞株は今ではヒト、サル、マウス、ウマなどから分離され、ウイルス学の発展に数知れない働きをしているが、昆虫では GRACE (1962) がこの分野の先駆的な研究をして、すでに数種の細胞株を得ている。しかしウンカ・ヨコバイ類では株として使える細胞はまだ得られていない。



第 12 図 ツマグロヨコバイの培養細胞とその病変  
(三橋, 1965)

ツマグロヨコバイ胚子の一部を培養して、そこから移住した細胞に、保毒虫の磨砕液を加えた結果生じた核周辺の顆粒。

第 12 図の三橋 (1965) の実験も、ツマグロヨコバイから細胞株を分離して、それによって RDV の一段増殖実験への途を開こうとする努力であるが、まだ成功の

域に達していない。

イネウイルスの感染・増殖の研究は、いうまでもなくそれをどうしたならば抑えることができるか、という目的に連なる。今後ウイルスの増殖を阻害する物質、あるいは方法(イネでいえば品種)が、これまで述べた基礎研究の中から生れるか、偶然の機会に発見されるか、それはわからない。いまはっきりしていることは、新しい分野を開くためには新しい方法を必要とするということである。

引用文献

BACHTOLD, J. G., BUHEL, H. C. & GEBHARDT, L. P. (1957) : *Virology* 4 : 582.  
 DALES, S., P. J. GOMATOS & K. C. HSU (1965) : *ibid.* 25 : 193.  
 ELLIS, E. L. & DELBRÜK, M. (1939) : *J. Gen. Physiol.* 22 : 365.  
 FAZEKAS, de ST. GROTH, S. (1948) : *Nature* 162 : 294.  
 FUKUSHI, T., E. SHIKATA & I. KIMURA (1960) : *Proc. Japan Acad.* 36 : 352.  
 ———— (1962) : *Virology* 18 : 192.  
 ———— (1963) : *ibid.* 21 : 503.  
 GRACE, T. D. C. (1962) : *Nature* 195 : 788.  
 平井篤造 (1965) : *日植病報* 31 (記念号) : 21.  
 HOLLAND, J. J. & McLAEN, L. (1959) : *J. Exp. Med.* 109 : 187.  
 ———— · HOYER, B. H. (1962) : *Cold Spring Harbr*

*Symposium* 27 : 101.  
 JOKLIK, W. K. & DARNELL, J. E. (1961) : *Virology* 13 : 439.  
 LEIGHTON, J. (1957) : *Cancer Res.* 17 : 929.  
 LEVINE, S. & B. D. SAGIK (1956) : *Virology* 2 : 57.  
 MANDEL, B. (1962) : *ibid.* 17 : 288.  
 MARAMOROSCH, K. (1965) : *Relationships between arthropods and plant-Pathogenic virus.* 70.  
 MITSUHASHI, J. (1965) : *Japanese Jour. Appl. Ent. Zool.* 9 : 137.  
 三浦謹一郎 (1965) : *化学と生物* 3 (10) : 2.  
 MONTAGNIER, L. & F. K. SANDERS (1964) : *Nature* 199 : 664.  
 NASU, S. (1965) : *Japanese Jour. Appl. Ent. Zool.* 9 : 225.  
 西村千昭・野村正子・北岡正見 (1964) : *日本ウイルス学会総会 (第12回)* 38.  
 PHILIPSIN, L. & BENGTSSON, S. (1962) : *Virology* 18 : 457.  
 SINHA, R. C. (1960) : *ibid.* 10 : 344.  
 ———— · L. M. BLACK (1963) : *ibid.* 21 : 183.  
 ———— (1965) : *ibid.* 26 : 673.  
 新海 昭 (1962) : *農研報告 C* 14 1.  
 STOREY, H. H. (1932) : *Proc. Roy. Soc. B.* 112 : 46.  
 豊田 栄・木村郁夫・鈴木直治 (1964) : *蛋白・核酸・酵素* 9 : 861.  
 TOYODA, S., I. KIMURA & N. SUZUKI (1965) : *Ann. Phytopath. Soc. Japan* 30 : 225.

新 刊 図 書

種馬鈴薯技術ハンドブック

A 5 判 口絵カラー写真 8 ページ (21 枚) 本文 148 ページ 500 円 (〒とも)

おもな目次

- I 種馬鈴薯の生産と検疫状況
  - 1 種馬鈴薯の生産 2 種馬鈴薯検疫概況
- II 馬鈴薯の病害虫とその防除
  - 1 ウイルス病 2 輪腐病 3 青枯病
  - 4 疫病 5 黒あざ病 6 そうか病
  - 7 粉状そうか病 8 ジャガイモガ
  - 9 アブラムシ類 10 キマダラヒロヨコバイ
  - 11 その他の病害虫
- III 海外から侵入のおそれある重要病害虫
  - 1 がんしゅ病 2 黒脚病
  - 3 イエロードワーフ 4 スピンドルチューバー
  - 5 ステムモットル 6 コロラドハムシ
  - 7 ジャガイモシストセンチュウ 8 侵入の防止
- IV 資料
  - 1 主要品種の検索表 2 関係法規
  - 3 検査成績表

編 集 者

岩 切 麟 農林省農政局植物防疫課課長補佐

執 筆 者 (執筆順)

清水四郎 農政局植物防疫課検疫班	水流照男 門司植物防疫所国内課	永田利美 横浜植物防疫所国内課
伊藤茂郎 名古屋植物防疫所国内課	小泉憲治 神戸植物防疫所国際課	吉岡謙吾 同 上
水田隼人 横浜植物防疫所国内課	川崎倫一 横浜植物防疫所調査課	岩本 毅 同 上

## イネウイルス病の血清学的診断

農林省農業技術研究所 齋藤康夫

イネのウイルス病は、イネ栽培法の変化などの原因によって、近年その被害が増加し防除対策を要望されている。これに伴いイネウイルス病に関する試験研究が各地で盛んに行なわれるようになった。わが国では萎縮病、縞葉枯病、くろすじ萎縮病、黄萎病の4種類のウイルス病が存在するがこれらはいずれもウンカ・ヨコバイによる虫媒伝染を行なうものであり、汗液接種により植物への伝染を行なうことができない。したがってたとえばイネの植物体のある部分にウイルスが存在するかどうかを確かめたい場合、無毒の媒介虫をその部分に吸汁させ、その虫を新しい健全イネ苗上に移して吸汁させ、そのイネの発病を見るということになる。これはイネ、媒介虫にそれぞれウイルスの潜伏期間があることからかなりの長期間が必要であり、これに要する労力、設備も相当なものである。この場合血清学的方法を用いれば簡単に結果を知ることができる。血清学的方法は他に類を見ない特異性を持つ反応であり、方法が比較的簡単で短時間に行ないうることなど種々の利点があり、とくに最近では従来その欠点とされて来た感度のにぶい点を改良する種種の手法が発達して来た。これらは最近わが国のイネウイルス病研究に盛んに取り入れられ、圃場で採取された媒介虫中の保毒虫率の検定、虫体内のウイルス検出、細胞内ウイルスの判別、植物体中のウイルス分布や濃度の検出、ウイルス増殖過程の研究など種々の方面の研究手段として活用されつつある。そこでどのウイルスが、どんな血清学的方法によって、どんな研究の場に応用されているかの展望を述べてみよう。

### I 感作赤血球凝集反応

BOYDEN (1951) によって創設されたきわめて感度の高い血清学的手法である。彼は結核菌のタンパクをあらかじめタンニン酸によって処理したヒツジ赤血球表面に吸着させこの感作赤血球を抗血清によって凝集反応をおこさせた。その後この方法は多くの研究者によって用いられた。感作に用いられた物質は種々のアルブミン、グロブリン、バクテリア菌体のタンパク、バクテリア毒素などであり、いずれも従来の血清学的方法より高い titer を得ることに成功している。またこの方法は動物ウイルスの患者よりとった抗血清についても試みられた。しかし、herpes simplex virus, adeno virus, polio virus な

どの場合、反応の不安定性や、得られた titer が従来の血清学的方法に比し高くないなどの理由で動物ウイルス研究の場ではあまり重要性を持っていなかった。

齋藤ら (1961) はこの方法の植物ウイルス研究への導入を試み、ムギ・斑葉モザイク・ウイルスを用いて感作の諸条件を検討し反応を安定化させるのに成功し、従来の補体結合反応で 640 倍の titer の抗血清がウイルス感作赤血球凝集反応で  $10^8$  倍ときわめて鋭敏であった。また抗血清中の抗体グロブリンを感作して直接ウイルスの検出定量ができることを示した。また、齋藤ら (1964) はイネ・縞葉枯病および萎縮病・ウイルスを感作しても鋭敏な赤血球凝集反応が得られ、抗体感作した場合  $10^{-8}$  g の微量のムギ・斑葉モザイク・ウイルスを検出しうることを明らかにした。柳田ら (1963, 1964) は抗体感作赤血球凝集反応をイネ・縞葉枯病・ウイルスに適用することに成功し、病植物中のウイルスの定量や保毒虫の個体検定を行なうことができることを明らかにした。その後、この反応の実際的応用に関する数々の精力的な研究を行ない赤血球のタンニン酸処理と抗体感作とを同時に行なうと少量の抗体で高鋭敏度の感作血球が得られることや、保毒虫検定の実験方法の検討、あるいは PEG 使用によるイネ・縞葉枯病・ウイルスの純化などを取り入れることによる抗血清作成に関する改善を行なうなどの点を明らかにした。

この反応ではヒツジ赤血球を最初にタンニン酸で処理する。赤血球の表面は処理によりその性質を変化しタンパクを吸着する性質を持つようになる。したがってウイルスや抗体 (グロブリン) を吸着できる。吸着した抗体は特異的に抗原ウイルス (吸着物質がウイルスの場合は抗体と) と結合して赤血球の間の橋わたしを形成する。したがって赤血球は凝集反応をおこし、肉眼的に認められるというわけである。これらの血球表面のウイルス粒子の吸着および赤血球間の connecting link の形成は電子顕微鏡による観察でも認められている (齋藤ら, 1961)。他の血清学的方法、たとえば沈降反応やゲル内沈降反応では、抗原は抗体と結合しこれが次第に大きくなって沈降物が眼でみえる段階になったとき初めて反応陽性として認められる。この可視的沈降物は電顕でみると非常に多くのウイルス粒子が含まれている。しかし感作赤血球凝集反応では抗原 (または抗体) が赤血球表面に吸着

される量はわずかで、また赤血球の大きさに比べるとはるかに小さい。したがって赤血球の凝集が眼で見えるときのウイルス量あるいは抗体量は非常に微量である。これが反応の鋭敏な理由である。赤血球の色があざやかな赤色であることも判定がはっきりするに役立っている。

抗体感作赤血球凝集反応はまた関・鬼塚 (1964) によってイネ・黄萎病・ウイルスでも同様の反応を行なえることが示された。またイネ・萎縮病・ウイルスでも可能である (斎藤, 未発表)。

実際の研究に応用された場面を見ると、この反応はわが国のイネウイルス病、とくに縞葉枯病ウイルスの研究に数多く取り入れられている。安尾・柳田 (1963) は健全ヒメトビウカは反応陰性であり、反応陽性虫の 71% が伝染虫となったことを示した。これは、とくに伝染試験の条件が不適である場合、血清反応がより確実に判定可能であることの 1 例といえよう。圃場からいろいろの時期に採集した媒介虫の保毒虫率の検定もこの血清反応によって各県の農試で行なわれつつある。関・鬼塚 (1964) は黄萎病についてツマグロヨコバイで、上原・佐藤 (1964) は縞葉枯病について保毒虫率が圃場あるいは採取時期によって変動があることを示した。石井・小野 (1964) は媒介虫のウイルス獲得や媒介に関する種々の環境条件の影響を本法を用いて研究し、桜井ら (1963)、柳田・石井 (1963) は縞葉枯病保毒ヒメトビウカが後代に無毒化することを接種試験とともに血清法を併用して明らかにした。浅賀ら (1965) は各地産無毒ヒメトビウカのウイルス獲得能力の差異の研究に本法を用い、発病のないか少発地域より採取した虫もウイルスを獲得しうることを明らかにした。

一方植物体中のウイルスについても本血清反応を用いての検出定量などが可能である。安尾・柳田 (1963) は罹病イネ、ムギの葉は 100 倍から数万または 100 万倍に希釈しても反応陽性であるが、健全植物汁液では陰性であり、病斑部はウイルス濃度の高いことを示した。桜井ら (1963) は止葉から 3 枚目までの葉につきウイルスの検出を行ない無病徴の葉はすべて陰性反応で病徴を有する葉はすべて陽性反応の結果をえた。孫工・桜井は本法を用いた実験結果からウイルスは保毒虫が吐出した部位では増殖せず、直ちに篩管内を転流して接種葉より上部の葉鞘や葉および根などの増殖部位に数時間で達し 96 時間目ごろから増殖を始めると考えている。木谷・木曾 (1965) は罹病もみにおけるウイルスの動向を時期を追って血清反応により検討している。

また、本血清反応はウイルス純化の際の補助手段としても用いられた。斎藤・稲葉・高梨 (1964) はイネ・縞

葉枯病・ウイルスの純化を行なうにあたって、density gradient centrifugation によって生ずる zone、および ECTEOLA-cellulose カラムクロマトグラフィーによる分画のウイルス確認のために感作赤血球凝集反応を利用した。

## II 蛍光抗体法

Coons (1956) により創設された技術で安定化した Fluorescein isothiocyanate を蛍光色素として用いるようになって急速に普及した。ウイルスの細胞内分布を知るに有効な手法の一つである。その原理は単純、明解である。すなわち、もし病組織の切片を、ウイルスの抗原性を失わせることなしに作るならば切片内のウイルスは特異的にその抗血清と反応し両者は結合する。このため凍結切片を作るのが普通である。この結合物は微量であるから普通の方法ではこれを判別できない。そこで抗血清にあらかじめ化学的に蛍光色素をラベルしておき、反応後結合しない蛍光色素ラベル抗体を洗いさって、蛍光顕微鏡で暗視野下で観察する。ウイルスの存在する部分は蛍光をはなれて他の暗い部分とは判然と区別される。

鈴木・木村・豊田 (1964) はイネ・萎縮病・ウイルス病葉切片を作り、抗ウイルス血清による蛍光抗体法を行ない福士のいう封入体と思われるものが特異的に染色されるのを観察した。この封入体は葉の白斑部その他、通導組織の周辺に沿った中肋内非緑色細胞、葉鞘裏面破生組織、中肋の空隙を横隔する組織のヒトデ型細胞など広範に分布するという。

SHINHA らは Wound tumor virus の媒介虫中のウイルスの分布、検出を行なうため smear 法を案出した。これは虫体をスライドガラス上で摩砕し、アセトン固定後乾燥させてから蛍光色素をラベルした抗血清で処理し蛍光顕微鏡下で観察することによりウイルスの検出を行なう方法である。木村ら (1964) はこの方法をイネ萎縮病に応用しツマグロヨコバイ中のウイルス検出に成功した。

村山・横山 (1963) はイネ・萎縮病・ウイルスその他数種のウイルスを用い、従来のスライド上凝集反応と蛍光抗体法とを組み合わせる方法を案出した。すなわち、蛍光標識抗体を用いてスライドガラス上で凝集反応を行ない蛍光顕微鏡により観察した。この方法によりきわめて微細な反応生成物が顕微鏡的に確認され血清反応の鋭敏度が向上したとのことである。

蛍光抗体法と同様な原理で電子顕微鏡に用いる血清学的手法にフェリチン抗体法がある。電子顕微鏡では像は電子線透過の度合による濃淡として現われるから蛍光色

素標識は無意味である。そこで電子線を透過しない小さい粒子であるフェリチンを螢光色素の代わりに抗血清に標識して用いる。フェリチンは特異的の形を持っており他の粒子との識別が可能である。

奈須はイネ・萎縮病・ウイルスについてフェリチン抗体法を行ない、ツマグロヨコバイ中のウイルス粒子に対するフェリチン抗体の結合を観察した。

### III 沈降反応その他

従来から行なわれて来た血清学的方法で混合法および重層法の2法がある。

安尾・柳田 (1961) はイネ・萎縮病・ウイルス抗血清を用いて沈降反応により罹病イネ体内のウイルスを調べた。葉、根、もみ、穂軸、穎花などにウイルスの存在を認め、罹病葉では白斑部に強い反応を認めた。また安尾・柳田・山口 (1961) はイネ・縞葉枯病・ウイルス抗血清を用いスライド法、試験管法による沈降反応により中南米および北米に発生したイネのウイルス病“オーハ・ブランカ”はわが国の縞葉枯病ウイルスと血清学的に異なるものであることを示した。

高橋ら (1964, 1965) はイネ・黄萎病・ウイルスの抗血清の作成に成功し、沈降反応により媒介虫ツマグロヨコバイの保毒虫の識別を行なった。ツマグロヨコバイウイルス吸毒後は8日後に反応陽性個体が現われ、24日後にはほとんどの個体が反応陽性となるが、芽出しイネに対する接種試験では28日ごろになって初めて媒介個体が出現する。また虫体内の分布では脂肪体にウイルスは最も早く出現し、その濃度も高いという。

四方・木村 (1961) はイネ・萎縮病・ウイルス抗血清を用いて沈降反応およびゲル内沈降反応を行ない、イネ茎葉部、根部、白斑部において反応陽性となることおよび数種の処理のウイルスへ対する影響をみた。

### 結 び

以上わが国のイネウイルスにおける血清学的研究について概説したが、血清学的手法はそのすぐれた特性を活かして今後ますます取り入れられ新しい事実を明らかにして行く手段となって行くであろう。イネくろすじ萎縮病についてはなんらの血清学的研究も見当らない。これはウイルス純化の研究がおくれ抗血清がいまだできていないためと考えられるが、その方面の研究の進展が望まれる次第である。

### 引用文献

- 1) BOYDEN, S. V. (1951): J. Exp. Med. 93: 107.
- 2) 斎藤康夫ら (1961): 日植病会報 26: 68.
- 3) 斎藤康夫・岩田吉人 (1964): Virology 22: 426.
- 4) ————・高梨和雄・岩田吉人 (1964): 農研報 C -17: 23.
- 5) 関 正男・塚塚朔郎 (1964): 日植病会報 29: 276.
- 6) 孫工弥寿雄・桜井義郎 (1965): 同上 30: 83.
- 7) 柳田駿策 (1964): 関東東山病虫研報 11: 16.
- 8) ———— (1964): 日植病会報 29: 73.
- 9) 安尾 俊・柳田駿策 (1963): 植物防疫 17: 215.
- 10) 村山大記・横山竜夫 (1963): 日植病会報 28: 306.
- 11) 鈴木直治・木村郁夫・豊田 栄 (1964): 同上 29: 72.
- 12) 高橋保雄・黒岩 匡 (1965): 同上 30: 85.
- 13) 上原 等・佐藤芳久 (1964): 同上 29: 270.



#### ○新年号を読んで

新年号の「戦後20年間の思い出」を読みながら、今ではPCPまたはスタムなどの新農薬が出現したにもかかわらず、まだ一般に愛用されている2,4-D除草剤について浮んできた思い出話を記しました。

かつて兵庫県農試の技師を指導してアメリカから数種の2,4-D剤とその文献を取り寄せて思い切った実用試験を実施するよう指導助言を与えられた、当時兵庫県軍政部天然資源課長エンゲル少佐の功績をわれわれ兵庫県民として忘れることができません。とくに2,4-D研究発表会が2日間にわたり兵庫県農試で行なわれた時も連日出席され、いろいろと助言されたこともいまだに忘れ

られないことの一つです。

この除草剤も時代の変化とともに忘れられようとしている現在でも一般に非常に使いやすく、PCP使用後の除草や、野菜類の落果防止に広く使用されていることは意義が深いと思います。当時は一般の人々は非常な革新農薬と喜び、1日も早く使用を希望し、農林省は非常に慎重な立場を取り、当時の井上技師は、苦しい立場にあられたようであり、それをあげまし、元気づけられたのが、当のエンゲル少佐であったことはいうまでもありません。

この思い出を書きながら果して同氏がアメリカで健在であろうかと思ひ出されます。また当の井上技師は民間で肥料の研究に、岩本技師は但馬分場長、ほかの2人は本場の科長とそれぞれ健在で当時をなつかしく思われていることでしょう。(兵庫県三田市東末 山本 明)

## イネウイルスの性状

農林省農業技術研究所 木村郁夫

## はじめに

植物ウイルスのなかで、ウンカ・ヨコバイ類によって媒介されるウイルスの研究は汁液伝染の可能なウイルスの研究に比べていちじるしくおこなわれている。イネのウイルスも、この範囲に入るものである。わが国に発生する4種類のイネウイルス病についても、これまでに大きな研究が行なわれているが、その大部分が媒介昆虫による伝搬試験、媒介昆虫の生態および防除に関する報告であって、ウイルス粒子の本体についてはほとんど手がつけられなかった。というのは、これらウイルスは汁液接種が不可能（現時点までは）であって、病葉から抽出した溶液中のウイルス活性を試験する適当な方法がなかったからである。そこで媒介昆虫体内に被検液をごく少量ずつ注入して、その昆虫が保毒になるか否かで、もとの被検液中のウイルス活性を知る、いわゆる注射法<sup>1)</sup>が用いられた。

この注射法によって、萎縮病ウイルスの研究が軌道に乗り、その本体が捕えられ、ウイルス粒子の微細構造が明らかになり、ついで純化法の確立、ここで得た純化ウイルスを抗原として家兎に注射して、得られた抗体に蛍光色素をラベルした蛍光抗体により、媒介昆虫体内および植物体内のウイルス抗原の検出に成功した<sup>2)</sup>。また、一方この純化ウイルス標品から核酸を抽出し、その核酸の化学的性質が明らかになった。

他の3種類のウイルスについても現在研究が行なわれているが、そのうち、縞葉枯病ウイルスはウイルスの純化が進んでいるが、まだ報告が少ないので、萎縮病ウイルスの研究を中心に述べてみたい。

## I 媒介昆虫への機械的接種

媒介昆虫への機械的接種法は、STOREYがmaize streakのウイルスを媒介昆虫(*Cicadulina mbila* NAUDE)にうつしたことに始まる<sup>3)</sup>。彼は病植物および保毒虫の磨砕汁液をつけた針で無毒虫の腹部をつき刺して、ウイルスをうつすことに成功した。その後、BLACK<sup>4)</sup>およびMARAMOROSCH<sup>5)</sup>によりこの方法が改良、発展され、aster yellows<sup>6)</sup>、wound tumor<sup>7)</sup>、corn stunt<sup>8)</sup>など6種類の植物ウイルスが機械的に媒介昆虫に伝染することが実証され、各ウイルスの粗汁液中の性質が明らかにされた。

萎縮病ウイルスにおいても、富士・木村<sup>9)</sup>が、この機械的接種法を用いて、罹病イネおよび保毒ツマグロヨコバイの磨砕液を無毒虫の腹部に少量(約1/3,000 ml)ずつ注入して、感染させた。さらに、この方法を用いて、粗汁液中のウイルス活性を調べた(第1表)。

第1表 萎縮病ウイルスの汁液中の性質

性 質	ウイルス源	
耐 希 釈 性	保 毒 虫 罹 病 イ ネ	10 <sup>-4</sup> 10 <sup>-3</sup>
耐 熱 性	保 毒 虫	40°C 10分
耐 保 存 性	保 毒 虫	4°C 48時間
耐冷凍保存性 (組織のまま)	保 毒 虫 罹 病 イ ネ	-30°C 12カ月 -30°C 12カ月

また、萎縮病ウイルスが媒介昆虫ツマグロヨコバイの体内で増殖していることを証明しようと試みた<sup>10)</sup>。すなわち、保毒虫を磨砕し100倍(生重量の)に希釈した液を100頭の無毒虫に注射して、1カ月後に生存虫を集めて、磨砕し、さらに100倍に希釈して、次の100頭の無毒虫に注射し、これを連続4代通過させた。この4代通過後には最初の保毒虫磨砕液は10<sup>-11</sup>に希釈されていることになるが、なお感染力には変化がなかった。一方、保毒虫磨砕液は10<sup>-4</sup>~10<sup>-5</sup>希釈液で感染力が消失するが、10<sup>-11</sup>に希釈されてもなお感染力を有することは、ウイルスの虫体内増殖を示すものであると結論した。現在では電顕による虫体組織の観察などから、植物ウイルスの虫体内増殖はうたがう余地がなくなった。

縞葉枯病ウイルスにおいても、奥山ら<sup>11)</sup>は注射法を用いて、粗汁液中のウイルス活性、および虫体内増殖を証明している。

この注射法の導入によって、これまで不明のウイルスの諸性質が明らかになり、次のウイルス粒子に関する研究への足がかりとなった。

## II ウィルス粒子の純化と形態

ウンカ・ヨコバイ類によって伝搬される植物ウイルスのなかで、その形態のわかっているものはclover wound tumor virus<sup>12)</sup>とイネ・萎縮病・ウイルス<sup>13)</sup>の2種類である。このほか、縞葉枯病、黄萎病およびくろすじ萎

縮病の各ウイルスについても、だんだんその形態がわかって来ている。

萎縮病ウイルスでは注射法(前述)による接種試験と電子顕微鏡による観察とが平行して行なわれた。すなわち、福士とその協同研究者<sup>13)</sup>は萎縮病ウイルスとツマグロヨコバイの関係を注射法を導入した(前述)。そこで、罹病イネのホモジネートを分画遠心分離で分けた分画を無毒ツマグロヨコバイに注射したところ、20,000 rpm (26,360×g)、120分の沈殿に感染力が高いことを知った<sup>14)</sup>。そこで、この分画を電子顕微鏡で観察したところ径約70~80 m $\mu$ の多角形をした特異的な粒子を認めた。同じ方法で分離した健全イネの分画には同一粒子は認められなかった。罹病ヒエや保毒虫からも同一粒子が分離され、無毒虫を感染させた。そこでこの粒子がウイルスの本体と結論されるにいたった。

福士ら<sup>13)</sup>によると、萎縮病ウイルス粒子は径約70 m $\mu$ の多角形で最外層はうすい膜状物質で覆われていることを示し(口絵写真①参照)、この外被物質は宿主由来の物質と考えた。

しかし、福士らの方法で分離した分画にはウイルス粒子以外の不純物が多量に含まれているので、豊田ら<sup>15)</sup>は純化過程で蛇毒およびパンクレアチンから抽出したホスフォリパーゼを作用させると、この外被物質が除去されることを知り、この物質はホスフォリピドであると推定した。福士ら<sup>16)</sup>もエーテル処理で除かれることから同意見を出している。

豊田ら<sup>15)</sup>はさらにDEAEセルロースカラムに吸着させ、溶出液中のNaCl濃度を連続的に変化させると、0.2~0.25 M NaCl濃度でウイルス粒子が溶出してくる。この部分を遠心分離(26,360×g、60分)して、ウイルス粒子を沈殿させて集めた。

ここで得たウイルス分画の純度の検定は、①分析用超遠心機による沈降図、②電気泳動図、③電子顕微鏡による観察(口絵写真②参照)および④紫外外部吸収曲線などの結果からこの分画が、純度の高い核タンパクを含むことがわかった。

このように純度の高い核タンパク分画であることがわかって、感染力を持たないようでは、ウイルスを純化したとはいにくい。そこで、この分画を無毒虫に注射して、感染力を試験したところ、部分的純化液より、この純化液のほうが、単位核酸量当たりの感染力は増大し、これでウイルスを純化したといえる。

しかし、このウイルスはリン酸 buffer (pH 6.8) およびトリス buffer (pH 7.2) 中では不安定で破壊されて内部から糸状の核酸が出て来て、保存がきわめて困難

である(口絵写真③参照)が、最近 0.1M 酢酸アンモニウム (pH 6.5) 液中では粒子が安定であることがわかった<sup>17)</sup>。

縞葉枯病ウイルスでは、斎藤ら<sup>18)</sup>によると、罹病イネのホモジネートをクロロホルム処理、分画遠心分離、沈殿を溶解して、シ $\beta$ 糖の濃度勾配遠心分離 (600 mg/ml. 1ml, 400 mg/ml. 1ml, 300 mg/ml. 2ml, 24,000 rpm, 120分) にかけて、白い zone をとり、これを Ecteola-cellulose によるカラムクロマトグラフィーを行なうと 0.1N NaCl 濃度で溶出される部分に感染力および血清反応が陽性であった。この分画の電顕観察から 29.2 m $\mu$  の球状粒子が認められた。また木谷ら<sup>19)</sup>によると、罹病イネのホモジネートをクロロホルム処理、PEG処理と分画遠心分離を組み合わせ得た試料を DEAE-cellulose カラムクロマトグラフィーにかけ、各溶出液の血清反応を行なって、ウイルス分画を確認した。この分画は電顕観察から、径 30 m $\mu$  の粒状粒子が含まれ、超遠心機による沈降図形から、peak が一つで 49S であることが報告された。この粒子をウイルス粒子と結論した。

黄萎病ウイルスでは、高橋<sup>20)</sup>によると、罹病イネおよび保毒虫ホモジネートから分画遠心分離 (8,000 rpm と 25,000 rpm) を行ない、径約 55 m $\mu$  の多角形粒子を分離したが、さらに実験を重ねる必要が感じられる。

くろすじ萎縮病ウイルスにおいては、いまだ報告されていないが、現在実験が行なわれている。

さて、ウイルスの純化が進むとともに、ウイルス粒子の微細構造も次第に明らかになって来た。最近、ウイルス粒子の形態は HORNE ら<sup>21)</sup>による逆染色法 (negative staining) と電子顕微鏡の性能の向上とがあいまって、微細構造が明らかにされつつある。

萎縮病ウイルスでは、リンタンゲステン酸 (PTA) による逆染色を行なうと、外被物質をもった粒子は染色しても粒子の表面構造が見られない(口絵写真①下参照)。ところがクロロホルム処理、またはホスフォリパーゼ処理後は粒子の表面に subunit (capsomere) が観察された<sup>22)</sup>。ウイルス粒子の中には PTA が内部に侵入する empty particle が観察された(口絵写真④参照)。この empty particle はシ $\beta$ 糖の濃度勾配遠心分離で完全粒子と分けられる。これらの粒子は核酸を含まず、したがって感染力を有しない。capsomere の形は円筒状で中央に穴があいている(口絵写真④参照)。また、角度 60度の二方向から金属蒸着を行なうと、その影の形が、正 20 面体の模形に生じる影の形と類似であることから、この粒子が 20 面体と考えられる(口絵写真⑤参照)。そ



して1稜に並ぶ capsomere の数は保坂ら<sup>23)</sup>によると4~5個と主張しているが、筆者らは1稜4個と判断している(口絵写真⑥参照)。

このように純化法の確立、粒子の形態などは最も基礎的な段階であって、この上に生化学的研究や血清学の研究が展開されるのである。

### III ウィルス-RNA について

萎縮病ウイルス(RDV)については、純化法が確立し、その純化ウイルス標品が多量に得られるようになって、ウィルス-核酸の研究ができるようになった。

三浦ら<sup>24)</sup>によると、純化したウイルス標品から、フェノール法によって、核酸を抽出し、その核酸について、オルシノール反応は陽性で、アルカリ分解して、リボヌクレアーゼ(RNase)で水解するので、この核酸はRNAであることがわかった。さらにこの抽出した核酸溶液をアルコール中に投入するとゲル状の沈殿となり、ガラス棒で巻きとり、脱水すると糸状物質として得られるので、二重鎖であるDNAの性質とよく似ている。そこで、さらに次点について調べられた。

#### 1 塩基組成

抽出されたRNAを酸(1N HCl, 100°C, 1時間処理)およびアルカリ(0.3N KOH, 37°C, 18時間処理)で分解し、ペーパークロマトグラフィーで各塩基を分離、定量し各塩基のmol比をみると第2表のとおりである。この結果より見るとG(グアニン)とC(シトシン)、A(アデニン)とU(ウラシル)の比が1となつて、DNAのように塩基の相補性(Complementarity)が非常によく成立している。

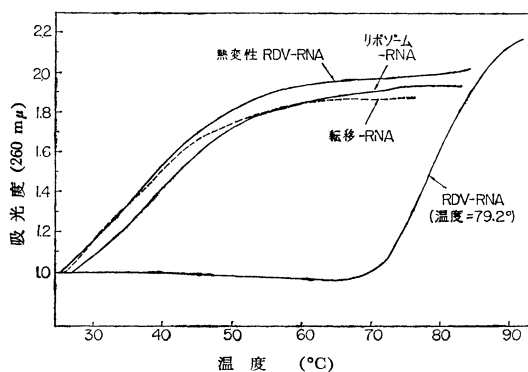
第2表 RDV-RNA の塩基組成 (mol 比)

分解方法	G	A	C	U	Pu/Py	Recovery
酸	0.82	1.00	0.77	1.00	1.03	96.1
平均	0.82	1.00	0.77	1.00	1.02	—
アルカリ	0.77	1.00	0.76	0.99	1.01	90.0%

#### 2 融解温度

RDV-RNA を 1/100 S. S. C.\* に溶解させて、徐々に温度を上げて、その時の 260 m $\mu$  の吸収度を測定すると、第1図に示すように 70°C くらいまではほぼ一定で、それから急に立ち上がってくる。このRNAの融解

\* S. S. C.: Standard saline citrate (0.1M NaCl, 0.01M Na-citrate)



第1図 RDV-RNA の融解曲線 (三浦ら, 1965)

温度は 80°C である。これを徐々に冷やすと、この曲線はもとのところへ戻るが、急冷すると、もとに戻らず、その点にとどまる。RDV-RNA を 100°C 10 分加熱後急冷したものはリボソーム RNA や転移 RNA と同様に紫外吸収度は温度とともにだだら昇る。このことは RDV-RNA が DNA のように 2 本鎖であつて、加熱によって 1 本ずつになることを示している。

#### 3 RNase に対する抵抗性

RDV-RNA はうすい RNase 溶液処理に対して抵抗性である。しかし、加熱急冷した RDV-RNA は抵抗性ではない。

対照として、リボソーム RNA、転移 RNA は抵抗性ではない(第3表参照)。

第3表 脛 RNase 処理による紫外吸収の増加 (260m $\mu$ )

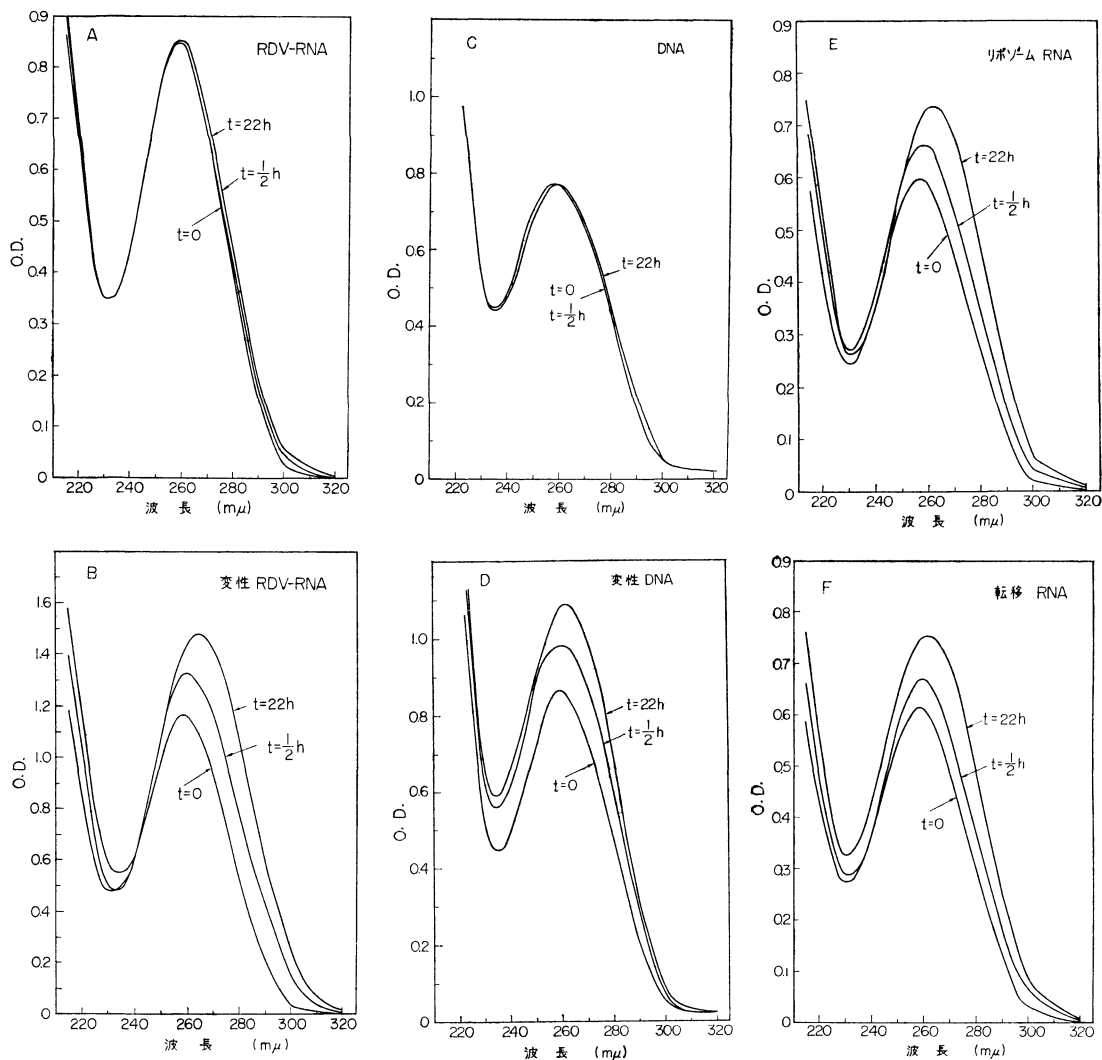
R N A	処 理 時 間			
	30分	60分	120分	10倍濃度 RNase 100分
RDV-RNA	5	7	11	44
変性 RDV-RNA	27	27	28	30
転移 RNA	22	27	27	28
リボソーム RNA	21	21	23	25

注 増加率を % で表わす。

#### 4 ホルマリン処理

RNA に遊離アミノ基が存在すると、ホルマリンで処理すると、ホルマリンと反応して、紫外外部吸収曲線が処理前と異なる\*\*。しかるに遊離アミノ基が存しないとホルマリン処理の前後で紫外外部吸収曲線が変化しない。RDV-RNA の場合はホルマリン処理 (1.8% 37°C) を行なってもほとんど反応せず(第2図A)、DNA と同様である(第2図C)。100°C, 3分加熱後急冷の RDV

\*\* ホルマリン処理後は吸収極大が長波長のほうにずれて高くなる。



第2図 各種RNA のホルマリン処理による紫外吸収の変化 (t: 処理時間)

-RNA (第2図B) はリボゾームRNA (第2図E) および転移RNA (第2図F) のように反応する。

5 X線回折像

RDV-RNA のX線回折像がとれ<sup>25)</sup>, これが Reovirus や Wound tumor virus の RNA のX線回折像に似ていることがわかった。

以上の五つの証明により, RDV-RNA が DNA の

ように二重鎖構造をしたRNAであることがわかった。二重鎖構造が示された RNA は前述の Reovirus と Wound tumor virus (W. T. V) のRNAでRDV-RNA が三番目に証明された。これら3種のウイルス粒子は形態的に類似でRDVとWTVとはヨコバイによって伝播される植物ウイルスである (第4表参照)。

さらに, 三浦ら<sup>26)</sup>はRDV-RNAの template 活性を

第4表 3種ウイルスの比較

	Reovirus	Wound tumor virus	イネ・萎縮病・ウイルス
形と大きさ	20面体, 径 70 mμ	20面体, 径 60 mμ	20面体, 径 70 mμ
capsomere 数	92個 (円筒形)	92個	162個 (保坂), 92個 (木村)
R N A	二重鎖構造	二重鎖構造	二重鎖構造
G + C 含量	44.3% (GOMATOS et al., 1963)	34.8% (BLACK et al., 1963)	44.2% (MIURA et al., 1965)
融解温度	93~95°C (S.S.C. 中で測定)	90~92°C (S.S.C. 中で測定)	80°C (1/100 S.S.C. 中で測定)

調べている。その結果、2本鎖のままでは template 活性を有せず、熱処理 (100°C, 3分, 後急冷) して、1本鎖にすると、アミノ酸のとりこみがあることがわかった。すなわち、換言すれば、2本鎖の状態ではメッセンジャーRNAとして働かないが、1本鎖にすると初めて、メッセンジャーRNAとして働くことが *in vitro* で示されたことになる。が *in vivo* で、どのように行動しているか興味あるところである。

× × ×

以上のように、イネウイルスの研究は、いちじるしくおくれ、最も進んだ萎縮病ウイルスの研究も1960年以後行なわれ、やっとウイルスの純化にこぎつけ、ウイルス-RNAの性質が明らかになった。次にはウイルスタンパクの性質、さらにウイルス再構成へとウイルス粒子の生化学的研究が進められようとしている。

一方、これと平行して、研究しなければならない生物学的な問題が数多く残されている。その一つは、これら虫媒伝搬ウイルスの昆虫体および植物体内におけるウイルスの生活環を明らかにすべきである。この究明によって虫媒伝染機作解明の糸口となると思われる。

引用文献

1) FUKUSHI, T. & KIMURA, I. (1959) : Proc. Japan Acad. 35 : 482~484.  
 2) 木村郁夫・鈴木直治 (1965) : 植物防疫 19 : 137~140.  
 3) STOREY, H. H. (1933) : Proc. Roy. Soc. London B. 133 : 463~485.  
 4) BLACK, L. M. (1941) : Phytopath. 31 : 120~135.  
 5) MARAMOROSCH, K. (1955) : Virology 1 : 286

~300.  
 6) ——— (1953) : Cold Spring Harbor Symp. Quant Biol. 18 : 51~54.  
 7) ——— (1950) : Phytopath. 40 : 1071~1093.  
 8) ——— (1951) : ibid. 41 : 833~838.  
 9) 木村郁夫・福士貞吉 (1960) : 日植病報 25 : 131~135.  
 10) 木村郁夫 (1962) : 同上 27 : 197~203.  
 11) 奥山 哲・明日山秀文 (1959) : 日植病報(講要) 24 : 35.  
 12) BRAKKE, M. K. et al. (1954) : Brook Haven Symposia in Biol 6 : 137~156.  
 13) FUKUSHI, T., SHIKATA, E. & KIMURA, I. (1962) : Virology 18 : 192~205.  
 14) 木村郁夫 (1962) : 日植病報 27 : 204~213.  
 15) TOYODA, S., KIMURA, I. & SUZUKI, N. (1965) : 同上 30 : 225~230.  
 16) FUKUSHI, T. & SHIKATA, E. (1963) : Virology 21 : 500~503.  
 17) 児玉忠士ら (1964) : 日植病報 投稿中.  
 18) 斉藤康夫ら (1964) : 日植病報(講要) 29 : 286.  
 19) 木谷清美・木曾 皓 (1965) : 同上 (講要) 30 : 84.  
 20) 高橋保雄 (1964) : 同上 (講要) 29 : 73.  
 21) HORNE, R. W. & WILDY, P. (1961) : Virology 15 : 348~373.  
 22) 木村郁夫・豊田 栄・鈴木直治 (1963) : 日植病報 (講要) 28 : 85.  
 23) 保坂康弘ら (1963) : 第11回日本ウイルス学会 (講要) 20.  
 24) MIURA, K., KIMURA, I. & SUZUKI, N. (1965) : Virology 投稿中.  
 25) SATO, T. et al. (1965) : J. Mol. Biol 投稿中.  
 26) MIURA, K. & MUTO, A. (1965) : Biochim. Biophys. Acta 印刷中.

新 刊 図 書

故 加藤静夫氏追悼

ついに待望の書!

農 林 病 害 虫 名 鑑

A 5判 412 ページ 1,200 円

日本(沖縄を含む)において重要と思われる作物ならびにその病害と害虫を選び、病害編では1273種について作物ごとに病害をウイルス、細菌、糸状菌、線虫、非寄生病の順に、またそれぞれの病害について、病名、その読み方、病因、病害の英名の順に登載し、巻末にウイルス名一覧表、細菌、糸状菌の分類表、病原名索引を集録。昆虫・線虫編では作物ごとに害虫・線虫・ハダニ類2811種の和名、学名、英名の順に登載し、巻末に有害鳥獣、衛生害虫を含む分類表を添えてある。両編とも農作物のほか特用作物、森林、花卉その他についてかなり広く採録してある。

農林病害虫名鑑刊行委員会

深谷 昌次      長谷川 仁      一戸 稔      岩田 吉人      小室 康雄  
 鈴木 直治      高木 信一      富永 時任      山田 昌雄      (ABC順)

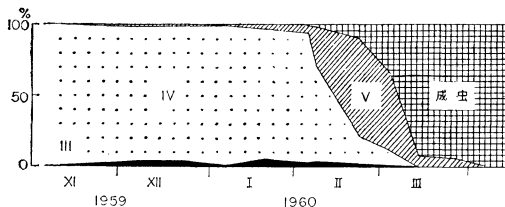
# ヒメトビウンカの生態と防除

農林省四国農業試験場 岸 本 良 一

ヒメトビウンカの吸汁による直接害は時に苗代末期などで問題になるが、本田ではほとんど問題はない。近年イネ縞葉枯病の媒介虫として重要視されるようになり、生態や防除についても幾つかの報告がある（飯田, 1962; 新海, 1965; 安尾, 1958）が、ここでは主として媒介虫としての重要性から見た生態について、筆者の研究を中心に述べてみたい。

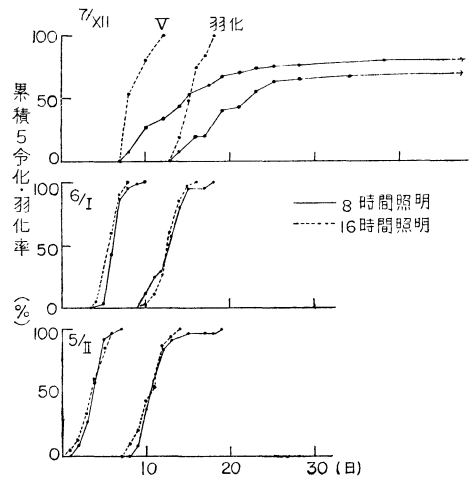
## I ヒメトビウンカの越冬

普通は主として4令の休眠幼虫態で畦畔などの雑草中で越冬する。岸本 (1958) によれば低温 (20°C 以下)、短日 (8~10 時間照明) で幼虫初期から発育すれば休眠に入る。休眠幼虫は4令期間が延長するが、同じ条件下でも徐々に発育し、2~3カ月で全個体が羽化する。しかし休眠幼虫を、たとえば10°C、8時間照明下で50~60日間低温処理するとその後20°C、8時間照明下でも羽化は斉一となり、他の休眠現象の場合と同様低温処理の効果も認められた (四国農試成績, 1960)。このようにヒメトビウンカの休眠はややルーズなものであるが、一応休眠の形をとっているものと考えられる。野外での越冬中の発育段階の推移をすくい取り法で調査した結果を示すと第1図のとおりであった。2月上旬ごろより5令化する個体が多くなり、2月下旬から3月上旬にかけて大部分の個体が5令になった。この5令幼虫は2月下旬ないし3月上旬ごろより次第に羽化し始め3月末ごろまでには大部分が羽化する。この越冬期間中少数ながら3令幼虫が見られた。羽化した成虫の中には短翅型が雌雄ともに相当多いが、麦畑へ移動するといわれているので、成虫の比率は過小評価される傾向があるから、春先の発生の早晚を示すには5令化の比率のほうがより正確であろう。この5令化、羽化の時期は年によってか

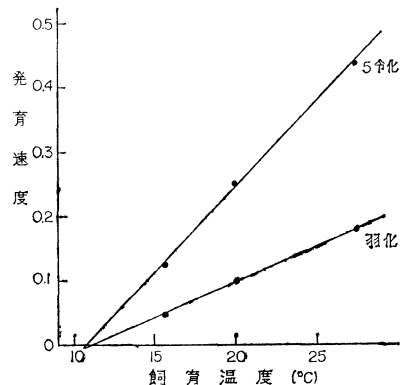


第1図 ヒメトビウンカを越冬各時期別に採集したものの令期構成の推移 (採集地: 普通寺畦畔みぞ)

なり早晚があるが、これは休眠あけ後の気温と関係があるものと思われる。休眠あけの時期を日長条件に対する反応の仕方、すなわち、休眠幼虫は20°C短日条件下ではゆるやかに発育、20°C長日条件下では発育が促進されて非休眠の場合に近づき、両者の差ははっきりしているが、休眠からさめている場合にはこのような差は見られないことを利用して調査した結果次のようであった。越冬期間中各時期に野外より採集した幼虫を20°C下で長日 (16時間照明) および短日 (8時間照明) で飼育



第2図 ヒメトビウンカの越冬幼虫を各時期に採集し、20°C下で、8時間と16時間照明下で飼育した場合の累積5令化、羽化曲線



第3図 休眠あけのヒメトビウンカ4令幼虫 (2月5日採集) を種々な温度で飼育した場合の发育速度

すると第2図に示したとおり、12月上旬にはまだ休眠からさめていないが、1月上旬には休眠からさめていることを示している。他の年の例をも含めて考えると12月下旬にはすでに休眠からさめていると考えてよいであろう。したがって第1回成虫の出現期は1月以降の気温に左右されるものと考えられる。2月5日採集した幼虫を用いて温度と発育速度との関係を調べると第3図に示したように発育零点は約11°Cであった。有効積算温度はこれから求められるわけであるが、実際には休眠中も徐々ながら発育は進んでおり、またこの期間は日最高気温と最低気温が発育零点ををはさんでいるような形になるので、このような場合の有効積算温度の求め方には工夫を要するが、まだ十分調査されていない。

越冬場所として最近注目されるのは秋播牧草である。高木・小山(1963)によれば9月下旬から10月上旬の第5回成虫の発生時期にはムギ類は播種されておらず、秋播牧草、ラジノクローバーやイタリアンライグラスなどがこの時期の成虫の産卵場所として適しているという。イタリアンライグラスの中で採集した場合12月中旬にいたってもなお1~2令の若い幼虫が60%くらいを占めており、秋おそくまで産卵されたものと考えられる。このような場合には翌春の第1回成虫の発生時期も相当おくれるものと思われる。

第1回成虫は羽化後越冬場所にとどまるものもありまた麦畑へ移動して産卵するものもあるが、その移動状態などについてもほとんど解明されていない。

## II 第2回成虫期の移動性

第1世代幼虫は越冬場所や小麦畑などで生育し、5月中~下旬より羽化を始めるが、この時期には気温も上昇し、個体数も多いため移動が盛んに行なわれ、苗代や早期、早植本田へ飛来し、イネ縞葉枯病を伝播する。この時期は夜間はなお低温であり降雨も多いため、飛来状況、密度などを誘殺燈によって知ることには相当無理があり、そのため末永ら(1959)はスティッキートラップを考案し、これを用いてヒメトビウカなどウンカ類の圃場における活動状況を調べた。末永(1959)によれば稲体寄生のウンカの個体数の動きを調査する場合にはトラップの中心を稲草冠部に位置すればよいといわれており、また肉眼による株調査とトラップ調査との相関もかなり高く、誘殺燈よりすぐれていると述べている。また吉目木(1960)によれば同じ方法で調査した場合ヒメトビウカでは5月末から7月上旬にかけて10m以上の高い空間を利用する個体が多い時期があると述べている。スティッキートラップは簡便であるが、第2回成虫

期にとくに多い降雨には弱いといわれ、誘引力が少ない(これは十分わからないが)などの点から捕殺数が比較的少ないうらみがあると思われたので、筆者は(四国農試, 1963~1965), MOERICKE (1955), LEWIS (1959)らがアブラムシ類やスリップス類に用いた水盤法をヒメトビウカに応用してみた結果黄色ペイントを塗布した水盤によく誘引されることがわかったので、これを用いて主として第2回ないし第3回成虫期の活動状態を調べた。

### 1 色に対する趨性

水盤は直径60cm、深さ7cmで、内面全部と側面外側にペンキを塗り、内へ約1/2,000の展着剤を溶かした水を1/2~1/3入れ草冠部へ設置したものである(第4図)。5月15日植3区に6月6日15時に設置してか



第4図 水田に設置された水盤

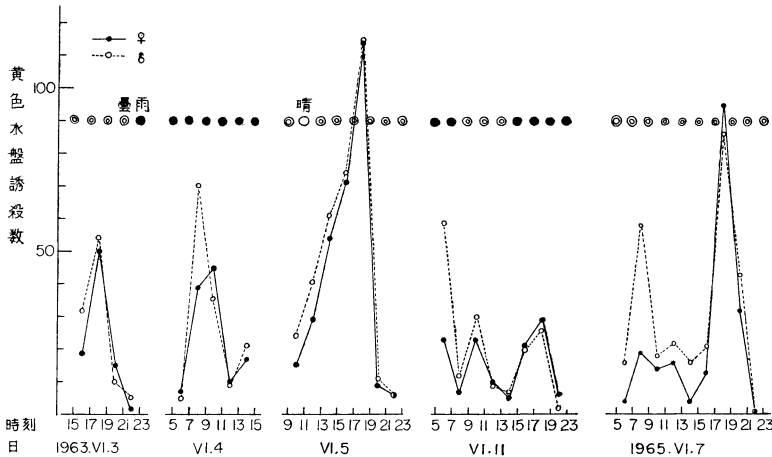
ら6月9日17時30分までの間に誘殺された総数を色別に示すと下表のとおりであった。黄に対する選択性は明らかで、これについて緑と白が多いが、両者の差はあまりなく、黒でははるかに劣った。色に対するヒメトビウカの趨性のくわしいことはわかっていないが、黄色水盤は降雨下でも十分利用でき、また誘殺数も多いので利用価値の高いものと考えられる。また誘殺されるウンカの種類数が少なく同定も容易であった。

各色水盤に誘殺されたヒメトビウカ成虫数  
(1963年6月6~9日)

番号 水盤色	1		2		3	
	雌	雄	雌	雄	雌	雄
白	63	102	67	147	52	104
黄	238	291	224	334	196	260
緑	80	112	55	105	67	60
黒	32	24	44	31	18	17

### 2 日週期活動

時間ごとに区切って黄色水盤による誘殺数を調べると第5図のように、午前と午後の2回やはっきりしたピークが見られた。そして日没後活動性は顕著に低下し

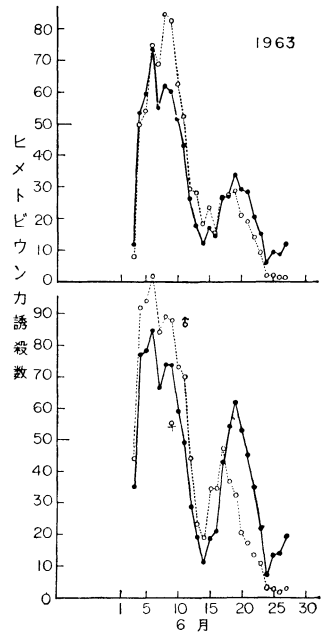


第5図 黄色水盤法によるヒメトビウンカ誘殺数の日週変化 (ただし、1963年は3区合計、1965年は5区合計)

た。とくに 65年6月7日にはこの傾向ははっきりしている。概して午前ピークはやや早い時刻に、午後ピークはややおそく日没前後であった。日出は4時51分、日没は19時15分。この日週活動はアブラムシの場合 (JOHNSON et al., 1957) とややにており、日中2山型といえる。夜間の活動が非常に低かったが誘殺燈に集る場合、とくにいわゆる異常飛来の時の活動と屋間の水盤への飛来と同じ性質の現象かどうかはわかっていない。ここで興味あることはツマグロヨコバイはほとんど誘殺されないことで、これは草冠部における両種の活動の性質が非常に違っているためであろう。ヒメトビウンカはアブラムシのように容易に飛び立ち、近距離の飛翔をする性質が強いことが観察された。

III 第2世代幼虫期以降の経過

5月中旬などに早植した場合や苗代では次に述べるように第2回成虫の飛来、産卵が盛んに行なわれ、6月末期にはおびただしい数の幼虫の発生を見、これが羽化するのは7月上～中旬と考えられるが、この時期の幼虫の死亡率は苗代などでは抜とりなど人為的な要因も加わり非常に高い。また面積もあまり広くないので地域全体としてみればあまり顕著なピークを形成しないものと考えられる。普通植では成虫の飛来が6月下旬になり、したがって第3回成虫期は7月中～下旬にあたる。この時期には雌では短翅型が多く出るようになるので、水盤誘殺でも雄のほうが雌よりかなり多い。その後第4回、第5回 (四国農試, 1962) 場合によっては6回成虫期 (奈須, 1963) を経過するが、世代の切れ目は画然としない。イネ縞葉枯病がとくに問題になる南日本では夏期世代には密度は低い場合が多い。

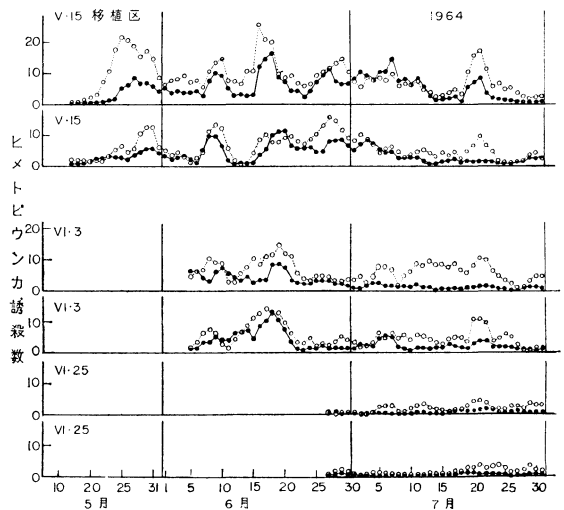


第6図 水盤法によるヒメトビウンカの6月中の日別誘殺数 (ただし3点移動平均値) 5月15日移植田 2区

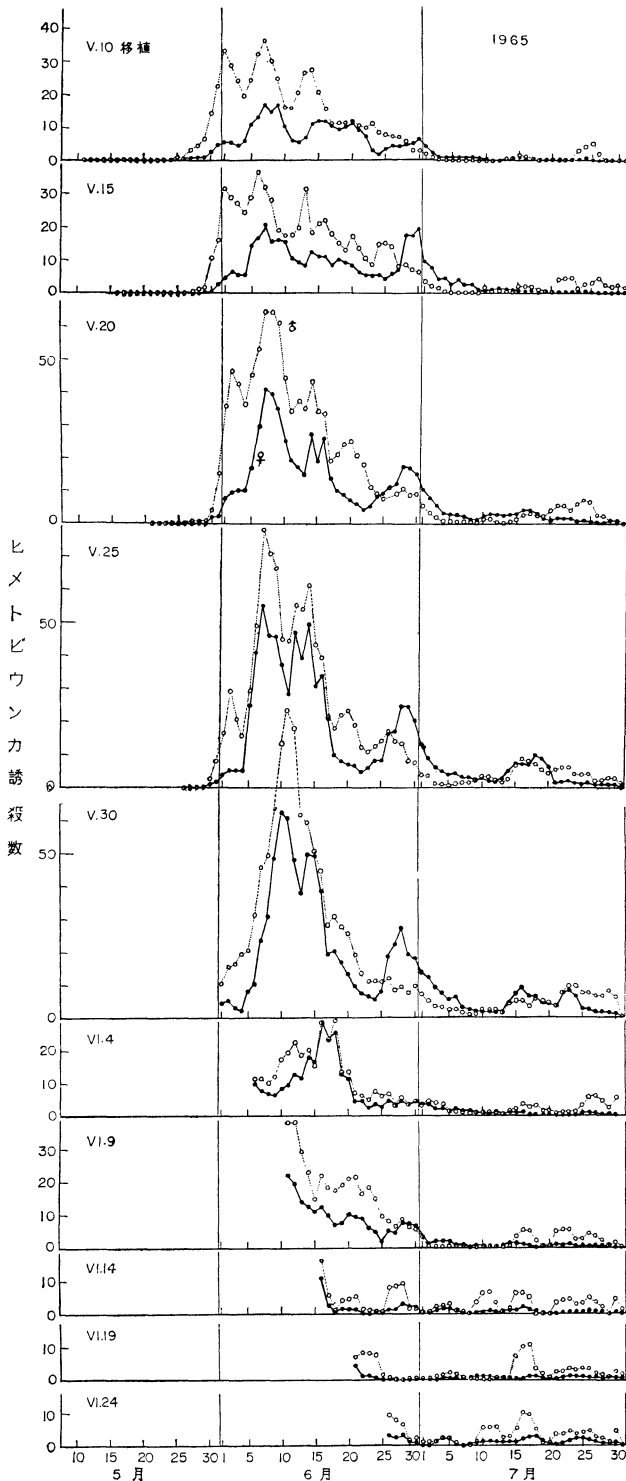
IV イネの作付時期とヒメトビウンカの飛来、イネ縞葉枯病感染時期

一般的にいつて5月から6月初めの間に移

植した場合、5月下旬から6月一杯の第2回成虫全期間の飛来をうけ、縞葉枯病の発生を招くが、6月中～下旬の普通移植の場合には第2回成虫の飛来は少なく、次の7月中の第2世代幼虫から第3回成虫期にかけての感染をうける。1963～1965年普通寺市におけるウンカの活



第7図 5月15日、6月3日、6月25日移植各2区における黄色水盤によるヒメトビウンカ誘殺数 (ただし3点移動平均)



第8図 色々な移植期の水田におけるヒメトビウンカの黄色水盤による誘殺数(ただし3点移動平均値)

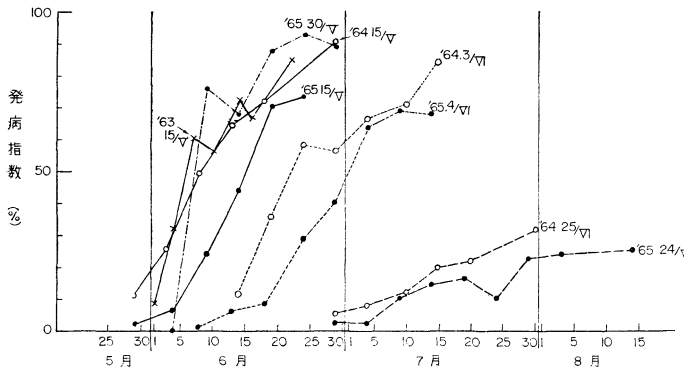
動情況(水盤法)とイネの隔離栽培(後出)によるイネ蒟葉枯病感染時期との関係を調べた結果は第6, 7, 8図のとおりであった。1965年の結果が示すようにウンカの飛来期とイネの活着後から分けつ最盛期とが合致する場合飛来数も多い傾向を示した。たとえば5月10~15日に移植した場合にはウンカ飛来期にはすでにイネの生育は進んでおり、ウンカ飛来数は少なかった。しかし飛来最盛期には大きな違いは見られなかった。移植期がおそくなると当然飛来数も顕著に減少した。1964年には第2回成虫の飛来が5月中旬から始まり、5月中にすでに一つのピークを示した。その後2~3の小さいピークを經過して、第3回成虫期にいたった。1963年には水盤設置が6月3日であったため、それ以前の様子はわからないが、5月15日移植区で6月上~中旬に顕著なピークを示した。このように第2回成虫期の飛来の様相は各年によってかなり違っており、その原因としてウンカの飛翔活動に及ぼす気象要因や飛来源におけるウンカの生育状態、たとえばムギ類や雑草の生育、登熟の遅延などが考えられる。

それぞれの移植期のイネをいろいろな時期に抜き取り、網室内に隔離し、その後の感染を防いで、その時期までの感染の程度を調べた結果は第9図のようであった。

5月15日移植の場合1963, 64, 65年ともに6月上~中旬、すなわち第2回成虫飛来ピーク時期ごろまでに大部分の感染が行なわれていることを示している。1965年には感染時期が他の年よりややおそい傾向を示したが、これはこの年の発生がおくれ、むしろ5月30日移植区などのほうに飛来数が多かったためで、5月30日移植区では感染時期は他の年と同じくらいであった。

6月上旬移植の場合には第2回成虫期の感染と6月末から7月上旬にかけての第2世代幼虫期における感染との両方をうけており、しかも最終的には非常に高い発病率となった。これ以後の移植区では第2世代幼虫、第3回成虫期の感染が主力となり、発病程度も低くなる傾向を示した。

第2回成虫は苗代へも多数飛来し、苗代感染をおこすが、ウンカの発生の早い年やうす



第9図 色々な移植期の水稲のイネ縞葉枯病の感染時期各時期に網室に隔離し、出穂期に発病程度を0, 1, 2, 3に分けて調査し、全株3の場合を100%として表わした。

まき、多肥の普通通用苗代では苗代感染の率が16%以上にも達する場合がある(上原・佐藤, 1962)。四国農試(1961)の調査結果によれば4月上旬播種の場合苗代感染が最も低く、それ以前に播種すれば第1回成虫による感染を受け、それ以後の播種では次第に第2回成虫による感染が増え、5月1日ないし5月11日播種区では約4%の発病率を示した。

V 防 除 法

前項で述べたとおり、イネの作付時期によって第2回成虫期の感染が主力となる場合とそれ以降7月中の第2世代幼虫、第3回成虫期の感染が主力となる場合に大きく分けることができるが、6月第1半旬移植の場合が両者の境目と考えてよいのではなかろうか。前の場合には、一般に作付面積の少ないこともあって、ウンカの集中的飛来を招き、その間たえずウンカの加害からイネを保護することが必要で、完全な防除は今のところ困難

である。しかし、残留効果の強い殺虫剤や土壌、水面施用など使用法の改善によってかなり効果を上げることができるようになった。キルバール乳剤、ダイシストン粒剤、ダイアジノン粒剤、BHC粒剤などの単用や混用が有望のようである。これらの場合にも相当量の薬剤を2~3回施用する必要があり、大面積に用いる場合には収支の面でもなお問題はあろう。抗ウイルス剤の開発、抵抗性品種の育成などとともに集団防除(石井, 1964)や集団栽培など農家指導も必要であらう。

6月中旬以降移植する場合には飛来成虫も少なく、第2世代幼虫期に1~2回防除すれば効果が期待できる。またニカメイチュウの第1世代防除がある程度この役割りを果していると考えられる。

引 用 文 献

飯田俊武 (1962) : 植物防疫 16 : 187.  
 石井正義 (1964) : 同上 18 : 275.  
 JOHNSON, C. G., L. R. TAYLOR & E. HAINE (1957) : Ann. appl. Biol. 45 : 682.  
 岸本良一 (1958) : 応動昆 2 : 128.  
 LEWIS, T. (1959) : Ent. exp. et appl. 2 : 204.  
 MOERICKE, V. (1955) : Zeit. angew. Ent. 37 : 29.  
 新海 昭 (1965) : 農業および園芸 40 : 682.  
 末永 一 (1959) : 植物防疫 13 : 403.  
 高木信一・小山光男 (1963) : 同上 17 : 435.  
 上原 等・佐藤孝久・川染 正 (1962) : 農業および園芸 37 : 1953.  
 安尾 俊 (1958) : 植物防疫 12 : 493.  
 吉目木三男 (1960) : 同上 14 : 383.

次 号 予 告

次4月号は下記原稿を掲載する予定です。  
 昭和41年度植物防疫事業の概要 安尾 俊  
 いもち病菌の病原性の自然突然変異について 清沢 茂久  
 昆虫の変態ホルモンの化学構造 富田一郎・石井象二郎  
 植物細菌病研究の問題点 岡部 徳夫  
 新潟県下に発生したヒヤシンス黄腐病 永田 利美

半促成栽培イチゴの芽枯病(新称) 富永時任・杉本 堯・高橋三郎  
 森林保護に関する集団研修旅行に参加して 尊田 望之  
 植物防疫基礎講座  
 農作物を害するハモグリバエ類成虫の見分け方 笹川 満広  
 その他 研究紹介などを掲載いたします。

定期読者以外の申込みは至急前金で本会へ  
 1部実費 106円(千とも)



# 媒介昆虫個体群におけるウイルス保毒虫率の変動

農林省四国農業試験場 河野達郎

## はじめに

疫学的な見地から栽培植物のウイルス病流行の実態や原因、機構を取り扱った研究報告は意外に少ない。なかでもその生態学的機構については多くのなぞを含んでいて興味が深い。ここでは昆虫が媒介するイネウイルス病、とくに発病消長の機構が必ずしも明らかでないイネ縞葉枯病の場合を例にとって個体群動態論の立場から少し考えてみたい。

虫媒ウイルス病の場合、媒介個体群中のすべての個体がウイルスに感染し、これを媒介する能力をもっているとはかぎらない。とくに永続性ウイルスを媒介する昆虫では一般にウイルス保毒虫は個体群内の一部にすぎないことが多い。したがって媒介個体群が全体として持つウイルス感染(媒介)力はだまかにいって個体群密度と個体群のなかで媒介能力をもった保毒虫の割合(保毒虫率)とによって規定できる。実際に短期間内の圃場における発病の推移を調べてみるとこのことが首肯できる。しかしより長期的な、たとえば年次的な発病量の変動などをみると媒介虫の発生量よりも保毒虫率のほうがその病気の流行を左右しているという印象が強い。現在イネ縞葉枯病がまん延している四国の瀬戸内地域で媒介昆虫ヒメトビウカの保毒虫率が15%前後あるのに比べて流行が下火になったといわれる九州では10%以下、被害が軽微な東海近畿以北では2%以下と推定される事実はこれを立証している。

本編はこのような媒介個体群のウイルス感染力の指標となる保毒虫率を取り上げ、その変動の実態と機構をさぐろうと努力している筆者らの試みを紹介したものである。とくに数理的解析はきわめて初歩的段階のものであることを断わっておきたい。

## I 保毒虫率の世代変動に関する数理的解析

こうした研究に個体群動態論でしばしば用いられる数学的な変動モデルを適用することは適切であろう。疫病流行機構を説明するために BAILEY<sup>1)</sup>, BARTLETT<sup>2)</sup> らによって示された確率論モデルなどによる解析的手法は植物ウイルス病を対象とするわれわれにも大変参考になる。

イネウイルス病の場合、媒介昆虫がウイルスに感染す

る経路に経卵感染(雌親から生れながらにウイルスを受け保毒する)と吸汁感染(無毒個体が発病植物を吸汁して感染する)の2通りがあるが、黄萎病やくろすじ萎縮病の病原ウイルスは経卵感染しない。これに対してイネの萎縮病、縞葉枯病のウイルスは吸汁によってもまた経卵的にも感染が起るので媒介個体群内における保毒虫の消長はより複雑であって興味がある(新海)<sup>3)</sup>。ここでは経卵感染が起る場合を中心としてこれに吸汁感染も起る場合の個体群保毒虫率の変動について基本的な数学モデルを提起してみよう。この場合1世代内の虫令ごとの変動を取り扱うのはわずらわしいので世代を単位とし、便宜上成虫個体群の保毒虫率だけを問題にする点を初めにお断わりしておく。

### 1 経卵感染しか起こらない場合

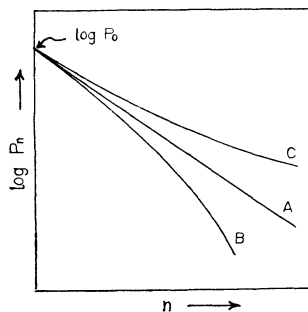
保毒が経卵感染のみによって起こり、発病植物からの吸汁感染が起こらない単純な場合を考える。いま保毒することが個体群に有意な影響を及ぼさないとし、また他の個体群との間に個体の移出入がないとすれば、ある世代の個体群保毒虫率は前世代の保毒虫率と経卵感染率(保毒雌親が産出した次代虫の平均保毒虫率)とによってきまる。そこで経卵感染率( $r$ )が恒数であるとすれば、初めの個体群の保毒虫率( $P_0$ )は $n$ 世代後には

$$P_n = P_0 r^n \dots\dots\dots (1)$$

$$(n \rightarrow 0, 1, 2, \dots\dots\dots n)$$

この関係を図示すると第1図Aのようになる。この回帰線の傾斜がその個体群の経卵感染率の対数値( $\log r$ )に相当することはいうまでもない。

もし $r$ が一定でなく、世代とともに変わるものなら、



第1図 経卵感染個体群における保毒虫率の世代推移(模式図)

各世代保毒虫率の対数値系列は直線とはならない。いま初世代における経卵感染率( $r_0$ )が世代を重ねるごとに $s\%$ ずつ変化した $n$ 世代目の経卵感染率( $r_n$ )が

$$r_n = r_0 s^n$$

となる場合を考えると、

$$P_n = P_0 r_0^n s(1+2+\dots+n) \dots \dots \dots (2)$$

したがって  $s > 1$  なら第1図のB線,  $s < 1$  ならC線のような回帰を示すはずである。また保毒虫と無毒虫で増殖率に有意な差があるとすればA線のような直線回帰は得られない。

上述の関係はそのまま現実の自然個体群には必ずしも適用できるものではないが、媒介昆虫の種類や系統によって経卵感染率に差がある(奈須)<sup>4)</sup> ことから考えて、実験個体群を用いて個体群のウイルス感染力を評価、比較するときなどには有効である。また後で述べるようにウイルス病流行の終息を予見するのにも役に立つ関係である。

**2 経卵感染と吸汁感染が起こる場合**

いま無毒個体が感染源(発病植物)からの吸汁によって保毒個体になる割合を吸汁感染率( $w$ )とする。ただしこの場合は

$$w = \frac{\text{吸汁感染成虫数}}{\text{羽化総虫数} - \text{経卵感染成虫数}}$$

また、保毒雌親から平均  $(1-r)\%$  の割合で現われる無毒仔虫が他の未感染仔虫に比べてとくに吸汁感染しにくい(あるいは感染しやすい)ということがないとするれば、ある世代の保毒虫率( $P_n$ )は次の  $(n+1)$  世代において

$$P_{n+1} = P_n r (1-w) + w \dots \dots \dots (3)$$

となる(これまでの実験結果では無毒化した幼虫がウイルスを再び獲得するのにとくに難易はないと保証されている)。この関係から、 $r$  さえわかれば前後の世代の保毒虫率からそのときの吸汁感染率( $w$ )を推定することが可能である。

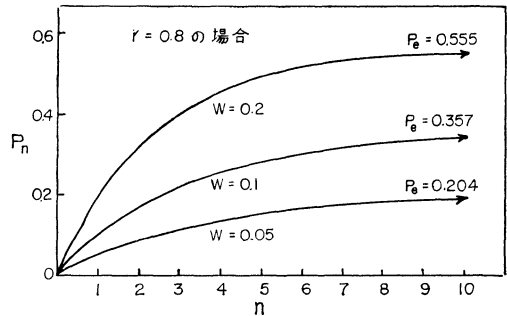
$$w = \frac{P_{n+1} - P_n r}{1 - P_n r} \dots \dots \dots (4)$$

一方、世代間に保毒虫率の変動が起こらない条件を考え、それを平衡保毒虫率( $P_e$ )とすると

$$P_e = \frac{w}{1-r(1-w)} \dots \dots \dots (5)$$

したがって  $r$  や  $w$  が常に一定であるなら、初めの保毒虫率がいくらであろうともいずれは  $P_e$  に収れんするはずである。いま  $r, w$  が一定であるとき、当初の保毒虫率が  $P_0$  である個体群は世代とともに次式のような保毒虫率( $P_n$ )をとって変化し、最後には  $P_e$  に収れんする。  
 $P_n = P_0 \{ (1-w)r \}^n + w [ 1 + \{ (1-w)r \} + \{ (1-w)r \}^2 + \dots \dots \dots + \{ (1-w)r \}^{n-1} ] \dots \dots \dots (6)$

既出(1)式はこの式で  $w = 0$  とおいた一つの場合にほかならない。(6)式の関係をも  $P_0 = 0.1, r = 0.8$  で  $w$  が 5%, 10%, 20% の場合について図示したのが第2



第2図 経卵感染率( $r$ )と吸汁感染率( $w$ )が一定の個体群における保毒虫率の世代推移(模式図)

図である。

$r$  とともに  $w$  も一定とおいた(6)式は明らかに現実的なモデルではない。 $w$  がそれぞれの世代における感染源の存在密度によって、またウイルス獲得の難易に關与する個体群の内的外的条件によっても当然違った値をとることが考えられるからである。しかし世代による  $w$  値の変動がある程度無視できるような保毒虫率の年次的変動を考える場合などには意味があると思う。すなわち、実際の数値を(5)式にあてはめてみればよく理解できるが、 $r$  が小さいと高い保毒虫率を持続することがいかに困難であるか、また10%程度の保毒虫率なら  $r$  が90%もあれば無毒虫のうちのせいぜい1割が吸汁感染することによって十分維持できることがわかる。

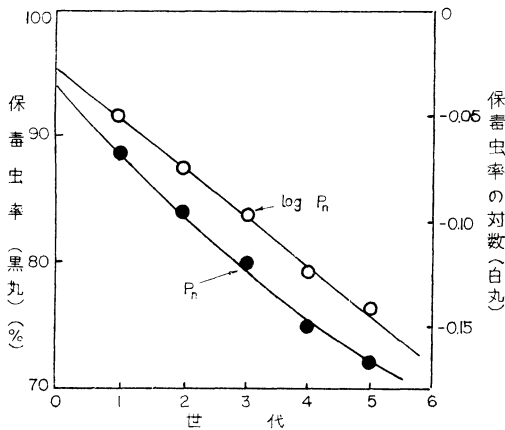
**II ヒメトビウカ実験個体群を用いて行なった実験例**

研究室で維持しているかなり感染力の強い系統から、イネ・縞葉枯病・ウイルスを保毒しているヒメトビウカ雌成虫20頭を選び、これから生まれた幼虫(200頭)を親世代として、次世代からもふ化幼虫200頭(別に保毒検定用100頭)をランダムにとって小形飼育ケージの中で集団累代飼育を続けた。飼育にあたっては吸汁感染が起こらないように4日ごとに稲苗をとりかえた(25°C, 16時間照明)。各世代の保毒検定は検定用にとっておいた幼虫についてコムギ幼苗へのテスト吸汁によって行なった。5世代にわたって調べた保毒虫率( $P_n$ )の値をプロットすると第3図(黒丸)のようになる。(1)式を適用するために保毒虫率の対数値を求め図示(白丸)すると世代( $n$ )との間にきわめてよい直線関係がなりたつ。

$P_e$  や  $r$  を推定して(1)式を求めた結果は

$$P_n = 0.9374 \times 0.9463^n$$

このように(1)式がよく適合するということは、こ



第3図 経卵感染しか起こらないヒメトビウンカ実験個体群における保毒虫率の世代変動と(1)式の適用

の場合世代から世代への経卵感染が大体同じ割合 ( $r = 0.9463$ ) で起こったことを示し、個体群が恒定的な経卵感染率をもつことを意味する。また当然の帰結として保毒することが個体群の増殖に有意な影響をもたらしていないこともわかる。

前にもふれたように(1)式の関係は疫学的にもっと重要な意味を含んでいる。すなわち(1)式の関係は野外で感染源(発病植物)がない場合の保毒虫率の推移を意味するから、 $r$ さえわかればそのような場合の保毒虫率の変化を予測することができるはずである。たとえばイネ縞葉枯病流行時にみられたような20%程度の保毒虫率は、その後圃場で発病植物がほとんど見られず吸汁感染が起こらない状態がつづいても、経卵感染率が90%もあれば5%の保毒虫率に低下するまでには少なくとも13世代、1%にまで下るには28世代を要することになる。経卵感染率が高いイネ縞葉枯病の流行期が比較的長く持続する傾向のあることは当然といわなければならないまい。

### III ヒメトビウンカ自然個体群における保毒虫率の変動

野外のいろいろな生息場所のヒメトビウンカ個体群がイネ・縞葉枯病・ウイルスを保有しているか、またその保毒虫率が時とともにどんな推移を示すかを明らかにすることは防除対策上大切である。ここに紹介する資料は普通寺市の四国農試圃場を中心としてその周辺地区をも対象として行なった調査の結果である。なお保毒検定は採集個体別に感作赤血球凝集反応(以下血清反応とよぶ)を調べる方法によった(安尾・柳田参照)<sup>5)</sup>。

#### 1 越冬世代および第1世代個体群の保毒虫率

第1表 普通寺市付近で調べたヒメトビウンカ越冬幼虫(4~5令)および第1回成虫の保毒虫率(1965)

調査場所	農試からの距離 (km)	採集時期	検定成虫数	保毒虫数	保毒虫率
琴南町造田	約 14.0	1月19日~4月22日	143	18	12.6%
満濃町高篠	〃 6.0	同 上	158	16	10.1
丸亀市土器	〃 7.5	同 上	469	65	13.9
普通寺市中村	〃 1.5	2月11日~4月25日	1025	156	15.2
四国農試(牧草)	0	2月15日~5月20日	950	137	14.4
合計・平均	—	—	2745	392	14.3

第2表 四国農試圃場内におけるヒメトビウンカ保毒虫率の季節的推移(1965)

調査場所	調査対象	検定成虫数	保毒虫数	保毒虫率
牧草混播圃場 オーチャード グラス イタリアン・ライ グラス ラッノ・クローバー アカクローバー	第1回 成虫	950	137	14.4%
	第2回 〃	223	22	9.9
	第3回 〃	41	4	9.8
	第4回 〃	103	15	14.6
	第5回 〃	63	9	14.3
第5世代 幼虫	219	29	13.2	
コムギ圃場	第1世代 幼虫	2990	327	10.9
5月15日植水稻 (金南風)	第2回 成虫	656	98	14.9
	第3回 〃	252	36	14.3
	第4回 〃	933	285	30.6
	第5回 〃	510	186	36.5
5月30日植水稻 (金南風)	第2回 成虫	661	82	12.4
	第3回 〃	508	79	15.5
	第4回 〃	577	194	33.6
	第5回 〃	466	182	39.1
予察燈 (60 W)	第2回 成虫	682	71	10.4
	第3回 〃	654	77	11.8
	第4回 〃	218	33	15.1
	第5回 〃	30	6	20.0

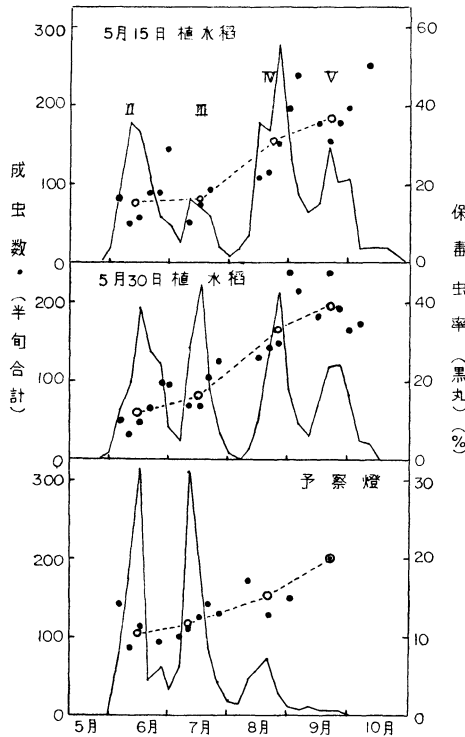
ヒメトビウンカは冬期間を畦畔や水路の雑草、牧草地などで幼虫態ですごし、春に羽化した第1回成虫の一部はムギ類に移って産卵し第1世代をおくる。このころまでは感染源となる発病植物がほとんどないため吸汁感染は起こらないとされている。農試の周辺地帯で調べた越冬世代(越冬幼虫および第1回成虫)の保毒虫率は第1表のようであって、大体14%程度と推定できる。この値は昨年と同世代の値よりやや低い傾向はあるが、他の四国以外の地域と比較するとかなり高い。

これが第1世代になると保毒虫率にやや低下の傾向がみられる。第2表は農試圃場内の調査結果であるが、コムギ圃場の第1世代幼虫(4~5令)やその世代の終わりの第2回成虫の保毒虫率をみると越冬世代のそれよりやや低いようである。これは野外に感染源がないことと経卵感染率が1以下であることから考えて当然の結果で

あろう。

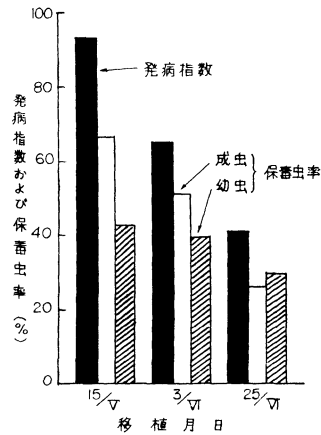
### 2 水稲圃場における保毒虫率の推移

第2回成虫はちょうどそのころ移植され活着した早植水稲へ盛んに飛来する。そうしてそこで秋までに三つの世代を経過し、第5世代の幼虫で越冬に入る。第4図は2カ所の早植圃場ですくい取りによって調べた成虫数の消長とすぐそばの予察燈での消長を示したものである。



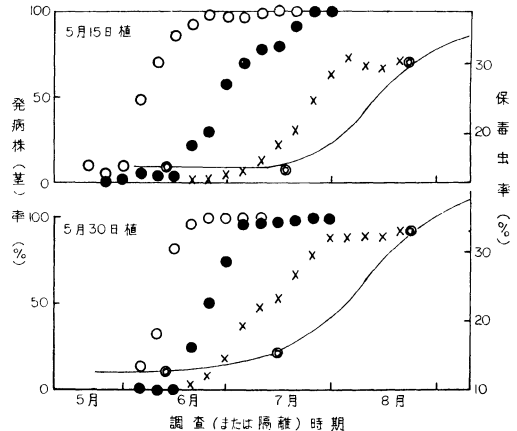
第4図 水稲期間中のヒメトビユンカ成虫個体群の消長と保毒虫率の推移 (四国農試, 1965) (黒丸は5~10日ごとにまとめた成虫の保毒虫率, 白丸と点線は世代の平均保毒虫率)

この年はどういわけか例年大きいピークを作る第2回成虫が比較的少なかった反面、これまでならきわめて少ない第3~4回成虫が多くみられ、すくい取りでもはっきりしたピークを示した。これら各世代の成虫についてほとんど毎日血清反応によって保毒検定を行ない、検定虫数が少なくとも50頭以上になるように5~10日ごとの成虫をまとめて保毒虫率を算出し第4図(黒点)で示した。虫数が少ない場合は抽出誤差も小さくないから図のように同一世代の成虫でも保毒虫率はかなり変動する。しかしそれでも早植圃場では第4回成虫になって急激な保毒虫率の上昇が起っていることがわかる。この世代から世代への変動をはっきりさせるために各世代の



第5図 移植時期の異なる水稲で収穫時に調べた縞葉枯病の発病程度と保毒虫率 (四国農試, 1964)

総成虫数に対する保毒虫率を求めると第2表の数値が得られる。このように発病のはげしい早植水稲でも保毒虫率が明らかな上昇をみせるのは第3世代以降である。この間の事情は第5図および第6図によってほぼ理解できるだろう。すなわち水稲圃場でみられる保毒虫率の上昇は発病の増加に伴って起こること、とくに発病茎率が急増する



第6図 早植圃場におけるイネの感染および発病の経過と保毒虫率の推移 (四国農試, 1965)

(白丸：隔離して調べた感染株率, 黒丸：圃場における発病株率の推移, ×印：圃場における発病茎率の推移, 二重丸と実線：保毒虫率の推移)

7月下旬以降に急上昇している。これが未感染虫の吸汁感染によることはいうまでもない。

ただここで不思議に思えることは、発病株率で100%、茎率にしても80~90%にも達するほどのはげしい発病状態がみられたにもかかわらず、保毒虫率はせいぜい40%ぐらいにしか達せず、あとの60%は無毒虫であるという一見矛盾したような事実である。個体によってウイルス獲得に難易があることも事実であるが、これまでの実験結果では大部分の個体がかかなり高い獲得能力をもっていることから考えてこのような現象がウイルス非

親和性個体の存在によるものであるとはとても考えられない。ここで考えられる可能性は発病のはげしい圃場でも無毒虫がウイルスを獲得し感染するチャンスは意外に少ないのではないかということである。イネについてみれば、明らかな病徴をみせることなく感染源とはなり得ないし、また病状がすすみすぎると虫はウイルスを獲得しにくい。さらに発病株といえども適当な病徴の部分だけが虫の吸汁感染源になることから考えると圃場全体からみてそんな適当な場所はそう多くない。一方ウンカについてみると、その幼令期を多くは株元に近い病状のみられない部分であり移動せずに過ごすこと、たとえば感染可能な部分に寄生しても吸汁力が小さいため感染しにくい（この調査でも吸汁感染の多くは3令期以後に起こっていた）などといった実態は保毒のチャンスをより小さくしていると考えられる。とにかくこの原因はつきとめる必要があるように思う。

第3表は上記の水稲圃場で採集した第2, 第3回成虫のなかの保毒雌に産卵させそれから出た幼虫を4~5令まで飼育してから保毒検定した結果である。やや供試成虫が少ないので精度はよいとはいえないが、この個体群の経卵感染率は約90%であると推定される。逆にいえば保毒雌成虫の産出する次代幼虫の約10%が毎世代無毒化されていることになる。

第3表 水稲圃場で採集したヒメトビウンカ保毒雌成虫について調べた経卵感染率 (1965)

調査した ステージ	供試保毒 雌成虫数	検 定 幼虫数	保 毒 幼虫数	経 卵 感染率
第 2 回成虫	15	240	222	92.5%
第 3 回成虫	12	253	226	89.3
合 計・平均	27	493	448	90.9

そこでこの値を用いて、早植圃場で吸汁保毒が起こる可能性のある第2~第4世代のそれぞれの時期にどの程度の吸汁感染が起こったかを(4)式を適用して推定してみると第4表ようになる。これを見てもわかるように早植圃場では第3世代に急激な吸汁感染が起こるが、第4世代ではその率はやや低下する。このことが実質的

第4表 ヒメトビウンカ成虫の平均保毒虫率から算出した各世代の吸汁感染率(W)の推定値(経卵感染率 $r=0.9$ とおく)

調査場所	第2世代	第3世代	第4世代
5月15日植圃場	1.0%	20.3%	12.4%
5月30日植圃場	4.9	22.8	12.6
予 察 燈	2.6	5.1	7.4

な感染源の減少によるのか、残った未感染虫のウイルス非親和性に由来するのかは今後の宿題である。

予察燈に飛来した成虫の保毒虫率から求めた $w$ の値が小さいのは発病の少ない普通期の水稲その他感染源のない生息地から飛来した成虫がかなり含まれていることによると考えられる。なお、予察燈飛来成虫について性別に保毒虫率を調べた結果は雌 11.6%, 雄 12.0% でその間に統計的有意差はなかった。

一方水稲圃場では第4, 第5世代に多くの短翅型成虫が現われたが、その保毒虫率は短翅雌成虫で 39.1%, 長翅雌成虫 26.6% であって統計的には 0.1% 水準でも有意差が認められた。短翅型個体で保毒虫率が高くなる原因についてはいろいろの原因が考えられいまのところなんともいえない。

一方水稲栽培期間中でも畦畔の雑草や牧草地などにかなり多くのヒメトビウンカが生息している。農試の牧草圃場で世代を追って保毒虫率を調べた結果を第2表に示しておいたが、ここでは早植水稲でみられたほどの大きい保毒虫率の変動はなかった。しかしこの場所では発病植物がなく吸汁による感染が起こらないから、保毒虫率は世代を追って少しずつ低下するのが当然と思われるのに、第4回成虫期以降はむしろ期待以上の保毒虫率が記録された。この事実は第4回成虫期以後に水稲圃場からかなりの成虫移動があったことを暗示するのではあるまいか。

### 3 水稲のヒメトビウンカ保毒個体群の行方

前項に述べたように第4, 第5回成虫の長翅型個体の一部は水稲から越冬に適した生息地へと移住するらしい。一方、水稲圃場には保毒した多くの短翅型成虫が最後まで残って第5世代幼虫(越冬幼虫)を生みだす。しかしこれらの幼虫群のゆくすえはそう安易ではないと思われる。水稲圃場に近い雑草地ではイネの収穫が終わる10月から11月にかけて保毒虫率が高まる傾向がみられた(第5表)。これは恐らく水稲収穫に伴って保毒虫率の高い個体群の一部がここへ移動してきたためであろう。

このように一部の水稲圃場でいかに保毒虫率の高い個

第5表 水稲収穫期に調べた雑草地のヒメトビウンカ越冬幼虫個体群における保毒虫率 (1964)

採集月日	検定幼虫数	保毒虫率	備 考
10. 20	50	6.0%	農試場内の水稲圃場に近いクロバーの多い雑草地
10. 25	44	13.6	
10. 28	97	16.5	
11. 11	68	23.5	

体群ができてもし取りとともに周辺地帯へ移動を余儀なくされる結果、低保毒虫率の個体群にまじって希釈されるとすれば、翌春水田に飛来するものは意外に低い保毒虫率の個体群であると考えられる。まして越冬するのは移動性の少ない幼虫である。刈取期までイネに寄生して立退きを迫られた幼虫がはたして安全な越冬場所まで斃れることなくたどりつけるかどうかを考えると、冬は虫にとってだけでなくウイルスにとってもきびしいといえそうである。

### おわりに

動物ウイルス病の流行機構に関して明らかにされた幾つかの事実はわれわれの研究にも大変参考になる。人間のハンカの流行が感受性世代(幼児)のなかの未感染児の数に支配されて起こり、その流行に2年の周期性がみられること(HEDRICH<sup>9)</sup>)や、日本脳炎の消長がウイルスに感染したブタの数によって予測される事実は面白いが、マイマイガにみられる多角体ウイルス病の流行がマイマイガ個体群の消長に平行して起こり、それが個体群密度に比例して起こるウイルス感受性の変化に起因するらしいこと(VASILJEVIĆ<sup>7)</sup>)やハツカネズミのある種のウイルス病(Lymphocytic chorio-meningitis virus)でみられたように、ウイルス自身の毒性が apparent から

inapparent に変化して流行がおさまったと考えられる例<sup>8)</sup>などにはさらに興味をひかれる。

ここでは永続性のイネ・縞葉枯病・ウイルスを媒介するヒメトビウンカの場合について本病の消長を大きく左右すると考えられる保毒虫率の変動の実態と機構について述べたが、まだまだ多くの不分明な点が残されているように思う。時と所を異にするヒメトビウンカ個体群のウイルス感受性の違いやその密度依存性、ウイルスの変異性などは今後明らかにしなければならない課題であり、感染植物(イネ)との関係も生態学的観点から見直すべきであろう。

### 引用文献

- 1) BAILEY, N. T. J. (1957): The Mathematical Theory of Epidemics. London.
- 2) BARTLETT, M. S. (1960): Stochastic Population Models in Ecology and Epidemiology. London.
- 3) 新海 昭 (1962): 農技研報告 C 14: 1~112.
- 4) 奈須杜兆 (1963): 九州農試彙報 8: 153~349.
- 5) 安尾 俊・柳田駟策 (1963): 植物防疫 17: 5~8.
- 6) HEDRICH, A. W. (1933): Med. Amer. Jour. Hyg. 17: 613~637.
- 7) VASILJEVIĆ, L. A. (1961): Arh. Poljopr. Naukl. 14: 103~118.
- 8) ANDREWES, C. H. (1957): "Ecology of Viruses." Microbial Ecology: 328~337.

### 雑誌「植物防疫」バックナンバーのお知らせ

購読者各位よりたびたびバックナンバーのお問い合わせがありますので、現在在庫しております巻号をお知らせいたします。欠号をこの機会にお取り揃え下さい。

- 7巻 (28年) 12月  
 8巻 (29年) 5, 7月  
 9巻 (30年) 1, 3, 6月  
 10巻 (31年) 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12月 [全号揃]
- 11巻 (32年) 1, 3, 8, 9, 10月  
 12巻 (33年) 2, 5 (稲紋枯病), 12月  
 13巻 (34年) 4, 5 (除草剤), 9, 10月  
 14巻 (35年) 6, 7, 8 (稲白葉枯病), 9, 10, 12月
- 15巻 (36年) 2, 6月 — 以上1部 66円—  
 同 (同) 9, 10, 11 (植物検疫), 12月
- 16巻 (37年) 1 (新農薬), 2, 3 (ヘリコプタによる農薬の空中散布), 4, 5, 6 (果樹ウイルス病), 7, 8, 9, 10 (農薬の作用機作), 11, 12月 [全号揃]

- 17巻 (38年) 1 (病害虫研究の展望), 2, 3 (農薬空中散布の新技術), 4 (土壌施薬), 5, 6月 — 以上1部 86円—  
 同 (同) 7 (省力栽培と病害虫防除), 8, 9, 10 (牧草・飼料作物の病害), 11 (牧草・飼料作物の害虫), 12月 [全号揃]
- 18巻 (39年) 3 (雑草防除), 5, 6 (異常気象と病害虫), 10 (農薬による生物相の変動), 11, 12月
- 19巻 (40年) 1, 2, 3 (農薬の混用), 4, 5 (農薬の安全使用), 6, 7 (果樹・茶病害虫発生予察), 8, 9, 10 (果樹共同防除の実態と防除施設), 11, 12月 [全号揃]  
 — 以上1部 106円—

( ) 内は特集号の題名

在庫僅少のものもありますので、ご希望の方はお早目に振替・小為替・現金など(切手でも結構です)で直接本会へお申込み下さい。

# ウンカ・ヨコバイ類によるウイルスの媒介実験法

農林省植物ウイルス研究所 新 海 昭

## I ウンカ・ヨコバイ類とウイルス

ウイルスを媒介する昆虫の大部分は、ウンカ・ヨコバイ類およびアブラムシ類である。アブラムシ類によって媒介されるウイルスは、昆虫体内に長時間保持される場合もあるが、多くは昆虫は短時間で獲得し、また短時間で消失する。これに対してウンカ・ヨコバイ類によって媒介されるウイルスは、一様に昆虫体内に潜伏期が認められ、媒介される期間も長い。ウイルスによっては、卵を通して次代にまで伝わるものがある。

本邦におけるウンカ・ヨコバイ類によって媒介されるウイルスの種類とその媒介昆虫をみると、次のようになる。北海道ではムギ・北地モザイク病・ウイルスーヒメトビウンカ・シロオビウンカ、ジャガイモ・てんぐ巢病・ウイルスーキマダラヒロヨコバイ、エゾギク・萎黄病・ウイルスーキマダラヒロヨコバイ、関東以南ではイネ・萎縮病・ウイルスーツマグロヨコバイ・イナズマヨコバイ・クロスジツマグロヨコバイ、イネ・黄萎病・ウイルスーツマグロヨコバイ・タイワンツマグロヨコバイ・クロスジツマグロヨコバイ、イネ・縞葉枯病・ウイルスーヒメトビウンカ・サッポロトビウンカ\*、イネ・くるすじ萎縮病・ウイルスーヒメトビウンカ・サッポロトビウンカ\*、クワ・萎縮病・ウイルスーヒシモンヨコバイ・ヒシモンモドキ、南西諸島ではサツマイモ・てんぐ巢病・ウイルスークロマダラヨコバイ、マメ類・てんぐ巢病・ウイルスーミナミマダラヨコバイ、以上ウイルス 10 種と媒介昆虫 12 種があげられる。

これらのウイルスと媒介昆虫については、かなり明らかにされたものでもなお、それぞれの地域における伝染を解析するために各地の環境に応じた実験が必要であるし、またシロオビウンカ、サッポロトビウンカ、ヒシモンモドキ、クロマダラヨコバイおよびミナミマダラヨコバイのように最近媒介昆虫と認められたものについては、ウイルス媒介の諸条件など基礎的な問題からその解明を急がなければならない。本稿は、ウンカ・ヨコバイ類によるウイルス媒介の諸実験を行なうにあたって必要な昆虫の取り扱い方、実験の方法などを述べたものである。

\* 筆者未発表

## II 供試虫の飼育

ウイルスの媒介実験を行なうにあたっては、健康な状態で飼育された昆虫を供試しなければならぬ。

### 1 飼育に必要な材料

(1) 集団飼育：昆虫を集団で飼育する場合は、一般には飼育箱を用いる。飼育箱の大きさは、中に入れる食餌植物の種類および昆虫の数によって異なる。小さな箱にぎっしり植物がつまったような状態では、長い期間にわたって飼育することは無理である。空間がある伸び伸びとした状態での飼育が望ましいことはいうまでもない。したがって、飼育箱は大型のほうがよい。

飼育箱は前面だけをガラス張りとし、両側面と上面は網で被い、背面は木製の開き戸となったのがよい。この開き戸には、昆虫および食餌植物が出し入れできるような孔を用意しておくことと便利である。網のメッシュは昆虫が逃げ出さないよう、また昆虫が侵入しないように細かなものにするが、あまり細か過ぎると箱の中がむれてしまう。既記 12 種の昆虫の中で最も小さいヒメトビウンカについてみると、この 1 令虫は 80 メッシュでは危険である。したがって外部から昆虫の侵入防止を考えるならば、一般には 80~100 メッシュで十分と思われる。網は、リン製銅または真チユウあるいはナイロンの製品を使う。最近ではナイロン製品で適当なのが出回っている。

筆者がツマグロヨコバイあるいはヒメトビウンカの飼育に使っている飼育箱は、普通型一高さ 75 cm・横 35 cm、大型一高さ 150 cm・横 45 cm で、下部は水槽になっている。網は 80~100 メッシュ、背面の戸についている孔を利用して食餌植物の出し入れをしている。普通型の飼育箱は素焼製の 12 cm 鉢が 4 個入り、持運びも簡単である。大型のほうは、分けつ期を過ぎた大きなイネをポット（小型）のままで入れることができ、昆虫は 3 世代ぐらいそのまま飼育を続けることができる。

一時的な飼育の場合は、ガラス円筒のようなものでも十分に間に合う。円筒の大きさは直径 10 cm、高さ 30 cm くらいのものがよく、これを鉢に植えた若い植物にかぶせ、その中に昆虫を入れて上端を寒紗などで被う。これは内部が過湿になり、成虫の翅が筒壁の水滴にとられて死にやすい欠点はあるが、内部がよく見えるの

で観察に便利である。上記のような円筒を硬質塩化ビニールの 0.4 mm ぐらいの板を利用して作り、この筒の下部に直径 4~5 cm の孔を 2~3 個設けて寒冷紗を張ると、換気の点ではかなり改善される。上端につける寒冷紗は、20~30 cm の長いものをあらかじめ筒に接着しておく、植物が大きくなってでも使用できる。

(2) 個体飼育：ウイルス媒介の有無は、ウンカ・ヨコバイ類では個体別にみる場合が多い。長い期間にわたって個体飼育を続けなければならないときは、昆虫が長生きするように飼育の器具に十分留意する。

個体飼育の器具はいろいろあるが、イネのウイルスでは真チュウまたはリン製銅の金網筒、ガラス管などが用いられる。管の大きさは供試植物によっても変わるが、ツマグロヨコバイやヒメトビウンカをイネ苗で飼育するには金網管では直径 3.5 cm、長さ 40 cm 程度、頂部は金網で被ったものがよい。ガラス管の場合は直径 3 cm、長さ 30 cm ぐらいがよく、頂部は金網で上手に被う。頂部のガラスと金網の部分に隙間があると、昆虫はこの隙間に入って出られなくなる。ガラス管を用いた個体飼育は、昆虫のいる場所が容易にわかるから移しかえは能率的にできる。しかし、管内が過湿となって植物は徒長し、昆虫は水滴に翅を取られて死ぬ場合が多い。普通の試験管で飼育する場合は幼植物を用い、管底に少量の水耕液または培養された土を入れるだけでよく、上端は寒冷紗などで被う。この飼育法は、気温が高い時期には幼苗の交換を早目に行なうことが大切である。

(3) 昆虫の移しかえ：昆虫の移しかえには吸虫管を使用する。普通にはキセル型が便利のようであるが、小さな昆虫に対してはピペット型の吸虫管がよい。大量の昆虫を吸入するときは、掃除器や水道のサッカーを利用すると能率的である。

昆虫の移しかえ操作は、小さな部屋または布を張った大きな框の中で行なう。この場合、光線は一方から受けるよう、たとえば左側から照明をし背後を暗くしておく、操作は容易で、かつ逃がした昆虫も捕えやすい。なお、昆虫を麻酔する必要があるときは炭酸ガスを使う。

(4) 食餌植物：昆虫の食餌に供する植物は、昆虫が最も繁殖しやすい種類の中からその季節に適した扱いやすいものを選び、健全に育てる。実験によっては、防虫温室などで育成しなければならない。

野外から採集した植物を用いる場合は、地上部をよく水洗いしてクモ類など天敵を取り除いた上でガラス室に移し、TEPP などのような残効のない殺虫剤を散布して植物体に昆虫の卵が残っていないものを使用する。

集団飼育のときの食餌植物は、幼植物では吸害による衰弱が早いし、老化した植物では産卵・ふ化が順調に行なわれない。イネでは分けつ盛期ごろのものがよい。

## 2 飼育の環境

昆虫の飼育は温室またはガラス室内で行なうのが安全であるが、家屋の軒下でも、小型のフレームの中でもできる。重要なことは、極端な高温と過湿を避けることである。クロマダラヨコバイは 40°C 近い高温でも平気のようにであるが、一般には 30°C を越す高温が長時間続くのはよくないから、ヨシズなどで日除けをしたり、通風をはかるように工夫する。

過湿は、水田に生息する昆虫の場合でもよくない。一般に飼育器具が小さいほど過湿になりやすい。飼育器具、飼育場所は常に通風、換気に注意する。また、食餌あるいは接種に供する植物が大きくなり、量が多い場合も過湿になるから同様の注意が必要である。

なお、昆虫の密度は、あまり高いのはよくない。密度が高過ぎると、昆虫はゆっくりと吸汁を続けられないようである。たくさんの産卵が行なわれた植物では、そのふ化虫が出始めると昆虫の密度が急速に高まり、植物の衰弱も早まる。この時に油断していると植物が枯れて、飼育に失敗する。

## III 無毒虫と保毒虫

### 1 無毒虫

ウイルス病の発生がみられない地方に生息している昆虫は無毒虫と思われるが、ウンカ・ヨコバイ類は移動力が強いから保毒虫が発病地からいつ侵入するかわからない。また、ウイルス病の発生は年により、季節によって消長があるから、発病が認められない時期に採集した昆虫でも無毒虫とは限らない。したがって、無毒虫と断定するにはその個体を検定植物につけて、その植物が発病しないことを確認しなければならない。

ウイルスが保毒虫の次代に伝染しない場合は、昆虫に免疫植物を与えて産卵させればよい。この方法で無毒虫が得られる好例はムギ・北地モザイク病・ウイルスヒメトビウンカ・イネの場合である。しかし、一般には食餌、産卵にもよいという免疫植物はなかなか見あたらない。したがって、普通には採集した昆虫を健全植物に産卵させ、ふ化した幼虫をすぐ別の健全植物に移しかえればよい。卵期間中にすでに発病が認められる植物では、ふ化前に卵塊あるいは産卵組織を切り取って健全植物に移し、そこでふ化させる。要するに、ウイルスに感染の危険のある被産卵植物を次代の昆虫に吸汁させないことである。



経卵伝染がおこるウイルスの無毒虫の場合になると、昆虫は1代だけでなく2代にわたって検定植物が発病しないことを確かめなければならない。

得られた無毒虫をいつまでも無毒の状態で維持するには、終始、健全な植物を食餌として与えなければならない。流行地で植物が健全であると積極的にいえるためには、植物は防虫温室などで育成する必要がある。

## 2 保毒虫

保毒虫はウイルス病の発生地には生息しているから、発病地の昆虫の中から個体飼育によって見つけ出すこともできる。一般には発病した植物を用意し、これを吸汁させることによって、その大半あるいは一部の個体が保毒し、ウイルスを媒介できるようになる。昆虫体内の潜伏期間が長いウイルスでは、潜伏期間中に昆虫の寿命が終わらないように、獲得吸汁のときは若令幼虫を用いる。

経卵伝染がおこるウイルスでは、保毒雌虫に保毒または無毒の雄虫を配し、その子孫を繁殖させればよい。この場合、昆虫の系統によっては累代繁殖が続くと無毒化する個体が現われるから、高率の保毒虫を維持するには時々媒介虫率を調べ、媒介個体だけを繁殖させる。なお、保毒虫は早死しやすい例や産卵数が少ない傾向があるから、保毒虫の飼育にあたってはこの点も留意する。また、発病した植物は長いこと食餌に与えない。

## IV ウイルスの獲得および媒介

無毒虫は発病した植物を吸汁することによってウイルスを獲得し、ある潜伏期を経てから媒介を始める。

### 1 ウイルスの獲得

昆虫のウイルス獲得率を高くする条件の第1としては、ウイルス源となる発病株は病徴の明瞭な部分だけにしておき、昆虫がどこの部分を吸汁してもウイルスを吸収できるようにしておくことである。次に、昆虫の吸汁活動が活発になるよう、ある程度は高温にする。その他、昆虫の密度をあまり高くしない注意も必要である。

昆虫の絶食は、吸汁開始の時間を揃えるために必要である。この絶食時間は温度および湿度、昆虫の種類、令によってだいぶ異なるが、目やすとしては昆虫が元気を失わない程度がよく、あまり長い時間になるのはむしろ不自然である。絶食に弱い若令幼虫の場合はとくに昆虫の動作に注意し、弱った個体がでて来た時に絶食を中止する。なお、1日間以上連続して吸汁させる場合は絶食の必要がなくなる。

ウイルスの獲得実験にあたっては、普通には若令の幼虫を用いる。発病した植物を昆虫に吸汁させる日数は、そう長くなくてよい。一般に、ウイルス獲得に要する吸

汁時間は長くも3~5日でよい。発病した植物は、多数の昆虫に吸汁されたり、吸汁の期間が長くなると衰弱が早まるから注意する。

どのウイルスの場合でも、昆虫のウイルス獲得に要する病植物吸汁の最短時間および大半の個体が獲得するのに要する時間はぜひ明らかにしたいものである。

## 2 ウイルスの媒介

発病した植物を吸汁させた昆虫は、健全植物に移して飼育を続ける。この健全植物の大きさは、ウイルス潜伏期間中の単なる食餌としての場合は大きな植物でよいが、昆虫のウイルス媒介の有無を早くみるためには幼植物のほうがよい。幼植物は昆虫の直接吸害による衰弱が早いから、衰弱の兆候が現われる前に交換したほうがよい。昆虫によっては植物に吸害の反応がひどくでて、発病と見まちがえやすいことがある。たとえば、イナズマヨコバイの吸害の反応はイネ萎縮病の病斑に似ている。

媒介力を持った個体は、短時間の吸汁で健全植物にウイルスを伝搬できるようである。短時間の吸汁実験は、既述の絶食の部分を参考にして行なうが、この場合昆虫は老熟化しているから絶食時間は長過ぎないようにする。昆虫の吸汁時間は、口吻を植物の表面につけた時を吸汁開始とし、口吻を離れた時間までをはかるか、あるいは所定時間後に植物を動かして昆虫を離す。

## V ウイルスの昆虫体内潜伏期間 および昆虫の媒介持続期間

ウイルスを獲得した個体の媒介開始の時期および媒介期間の実験は、ウンカ・ヨコバイ類によって媒介されるウイルスでは重要なことの一つである。

### 1 ウイルスの昆虫体内潜伏期間

昆虫がウイルスを獲得してから媒介を始めるまでの期間であるが、実際には発病した植物の吸汁を開始した時間から、ウイルスの媒介が始まる直前までである。発病した植物を所定時間吸汁させた後に検定植物で個体飼育を行なうが、いずれのウイルスでも昆虫の個体差がかなりあるから、検定植物はできるならば1日単位で交換し、昆虫が死ぬまで続ける。この種の実験は実際には何回も繰り返すことができないから、実施にあたっては季節あるいは実験の気温を十分に考慮する。一般に潜伏期間は、気温の影響を受けやすい。お互いに一定した温度条件下で実験できるならば潜伏期間の比較ができるが、現状ではこのような施設が整っていないから無理であろう。したがって、それぞれの地域でウイルスの伝染がおこる時期を選び、極端な高温、低温を避け、なるべく供試個体を多くして実験するのがよいように思われる。

## 2 昆虫のウイルス媒介持続期間

ウイルスの昆虫体内潜伏期間と昆虫のウイルス媒介の期間は密接な関連があるから、前項の実験を供試個体が死ぬまで続けることによって、ウイルス媒介の期間が明らかになる。この実験の成否は、供試個体をいかに長生きさせるかという点にあるように思われる。

なお、経卵伝染性ウイルスでは卵のうちにすでに保毒しているから、この場合にはふ化即日から死にいたるまで検定植物を毎日かえながら個体飼育を続けなければならない。若令幼虫のうちには試験管を用い、吸虫管はピペット型を使用するとよい。イネの縞葉枯病や萎縮病のウイルスを経卵的に保毒した個体では、潜伏期間なしにふ化即日から媒介を始める例が認められている。

## VI ウイルスの経卵伝染および媒介虫率

### 1 ウイルスの経卵伝染

保毒虫の子孫にウイルスが伝染するかどうかを調べるには、実験の途中で昆虫に外部からウイルスを吸収させる機会を与えないで継代することが要点になる。保毒雌虫が発見されたら、近親でない保毒または無毒の雄虫をなるべく早く配する。産卵が認められた場合、そのふ化虫が被産卵植物を吸汁しないうちに健全な植物に移す。これには既述のように、ふ化前に産卵組織を切り取って健全植物に移すとか、卵塊を直接取り出すなどの便法もある。この方法では、植物組織や卵が乾固しないようふ化が終るまでとくに湿度に注意する。ふ化後は、植物が発病する前に健全植物へ移しかえることを繰り返す。イネ・萎縮病・ウイルス—イナズマヨコバイの例で示されるように経卵伝染が急速に衰えるものもあり、イネ・縞葉枯病・ウイルス—ヒメトビウンカのように経卵伝染が長く続くもの、途中で徐々に衰えるものなどいろいろあるから、実験例を多くしなければならぬ。

### 2 ウイルスの媒介虫率

ウイルス病の流行地から媒介昆虫を採集して媒介虫率を調査することは、ウイルス伝染の消長を知るために重要なことである。少なくとも第1次および第2次伝染がおこる時期あるいは世代の昆虫にまず重点をおいて調査する。昆虫を健全植物につけておく期間は、ウイルスの種類、季節などによっても異なるが、昆虫体内潜伏期間の長いウイルスではなるべく昆虫が死ぬまで続けることが望ましい。昆虫の媒介力の強い時期がわかっているウイルスの場合は、その時期をねらって5〜10日間でもよい。たとえば、イネ・縞葉枯病・ウイルス—ヒメトビウンカでは若い成虫、イネ・黄萎病・ウイルス—ツマグロヨコバイでは老令成虫を供試する。なお、イネ・縞葉枯病・

ウイルスのように血清ができている場合は、この反応を応用して保毒の有無をかなり正確に判定できる。

## VII 媒介昆虫の探索

ウイルスを媒介する昆虫の種類は最初の項で述べたが、すでに主要な種類は明らかにされた感がある。しかし、この中のムギ・北地モザイク病およびクワ・萎縮病の両ウイルスの媒介昆虫は最近1種ずつ追加されたものであるし、イネのウイルスのように多くの人によって各方面から研究されたものでもごく最近発見された媒介昆虫が1種含まれている。さらに、南西諸島のサツマイモ・てんぐ巣病およびマメ類・てんぐ巣病の両ウイルスでも、媒介昆虫がヨコバイ類であったことが確認されたのも最近のことである。このような現状から考えると、今後ともそれぞれのウイルスについて媒介昆虫の範囲を調べる努力を続ける必要が痛感される。また、現在伝染方法不明とされているウイルス病についても、ウンカ・ヨコバイ類によって媒介されないか検討の余地がある。

媒介昆虫の探索は、まず流行地圃場で年間を通して採集調査を行ない、生息する種類の再検討から始めなければならない。媒介昆虫は、今までの例からしても新種のことがある。ウイルスの伝染は植物の発病のかなり前におこっていると思われるから、昆虫の活動初期と盛期にあたる春期、夏期にまず重点をおき、ついで暖地では年間を通しての調査も必要になる。イネのウイルスの場合では、禾本科植物のウイルス病という見方で再検討する。縞葉枯病、とくにくろすじ萎縮病のウイルスは畑地のウイルスとしての検討が欠けているように思われる。

次に、媒介昆虫の生息場所は別にあって、そこから飛来した昆虫が一時的に畑に侵入してウイルスを媒介する場合である。このウイルス源は昆虫の生息場所にある。こういう場合の媒介昆虫の探索は、だいたい困難と思われる。ジャガイモ・てんぐ巣病・ウイルスとキマダラヒロヨコバイは、この好例と思われる。キマダラヒロヨコバイはクローバーを主要な寄主とし、ジャガイモ畑ではなかなか見あたらない昆虫である。ジャガイモに飛来するのは一時的なものと認められているが、それでもウイルスの伝染がおこっているわけである。現在伝染方法不明なウイルス病についても、以上のような観点に立った調査が必要と思われる。

今後、各地でウンカ・ヨコバイ類のウイルス媒介についてより一層の調査、検討が進められるならば、ウイルスの種類とその分布および媒介昆虫との関連はさらに明らかとなり、ウイルス病の防除を正確に実施できる基礎が与えられるものと思われる。

## 植物病原菌学名ノート(2)

## — 著者名の引用(1) —

農林省農業技術研究所 富永時任

**I 著者名の略記法**：病原菌名の著者名は長いものは略記しているが、これにも一定の約束があって略記による不統一、混同を避けようとしている。それが次の規則の勧告 46 条 A である。

「植物名のあとに書かれる著者名は非常に短いもののほかは略記される。このためには名の主部分となっていない前置詞などを除き最初の文字を書く (J. B. P. A. MONET CHEVALIER DE LAMARCK を LAM. と, E. DE WILDEMAN を DE WILD. とする)。

1 音節の名が長すぎる時は最初の子音だけをかく (ELIAS MAGNUS FRIES には FR. を)。名が 2 音節以上のときは最初の音節と次の音節の頭文字か、または第 2 音節の最初が二つとも子音であるときはその二つを残す (JUSSIEU を JUSS. に, RICHARD を RICH. とする)。

同じ音節で始まる名の間の混同を避けるために名以上に付け加えようとするときにも同じ方法を使う。たとえば 2 音節に第 3 音節の最初の子音を 1~2 個加えるか、または最後の特徴ある子音の一つを加える (BERTOLONI を BERTERO と区別するために BERTOL. を, MICHAUX を MICHELI と区別するために MICHX. を使う)。

同名の植物学者を区別するために使うクリスチャン名や付属記号も同じように略記される (ROBERT BROWN に R. BR. を, ALEXANDER BROWN に A. BR. を, GAERTNER filius に GAERTN. f. を使う)。

他の方法で名を略記するのが慣習となっているときはそれに従うのが最も良い (LINNAEUS を L. に, DE CANDOLEE を DC. に略す)。

次におもな著者名について具体的な例をあげてみよう。

文献：AINSWORTH, G. C. & BISBY, G. R., A dictionary of the Fungi. Ed. 5, 37, Commonwealth mycol. Insti., Kew, 1961。

ALB (ERTINI, von); ALLESCH (ER); ARTH (UR, J.C.); ATK (INSON, G. F.); AUERSW (ALD)

[B. & C. = BERK. & CURT.]; BERK (ELEY); BERL (ESE, A. N.); BOEDIJN; BOLT (ON); BON (ORDEN); BOUD (IER); BREF (ELD); BRES (ADOLA); BRIOSI; BR (OOME) [with BERK.]; BUBÁK; BUTLER, (E. J.)

CAST (AGNE); CAV (ARA); CES (ATI, de); CHEV

(ALLIER); CIF (ERRI); COOKE, (M. C.); CORDA; COST (ANTIN); CURZI, (MARIO)

DANG (EARD, P. A.); DC.=de CANDOLLE; DEARN (ESS); de BARY; de NOT (ARIS); DESM (AZIÈRES); de TONI; DIED (ECKE); DIET (EL); DRECHSLER

EIDAM; ELLIS, (J. B.); ERIKSS (ON); EVERH (ART) FARL (OW); FAUTREY; FISCHER, (ÉDUARD); FITZP (ATRICK); FRES (ENIUS); FR (IES, E. M.); FÜCKEL GÄUM (ANN); GREV (ILLE); GROVE, (W. B.); GUILLIER (MOND)

HALST (ED); HANSEN, (E. C.); HARTIG, (R.); HARZ, HENN (INGS), P.; HÖHNEL, (von)

JACZ (EWSKI, de)

KANOUSE; KARST (EN, P.); KAUFFMAN, (C. H.); KICKX, (JEANFILS); KLEB (AHN); KÖRN (ICKE); KÜHN, (J.); KUNTZE, O.; KUNZE, (G.)

LAGERH (EIM, von); LANGER (ON); LEB (ERT); LÉV (EILLÉ, J. H.); LIB (ERT); LIND, (J.); LINDAU; LINK; LIST (ER, A.); LLOYD, (C. G.)

MAGN (US, P.); MARCH (AL, EL); MARGIN, (G.W.); MART (IUS, C. F. P. von); MASSAL (ONGO, C.); MASSEE, (G.); MAUBL (ANC); MCALP (INE); MONT (AGNE); MORG (AN, A. P.); MURRILL

NANNF (ELDT); NAUMOV; NIESSEL, (G. von); NITS (CHKE)

OTTH; OUDEM (ANS)

PASS (ERINI, G.); PAT (OULLARD); PENZIG; PERS (OON); PETCH; PETRAK; PLOWR (IGHT)

RABENH (ORST); RACIB (ORSKI); REHM; ROSTRUP; ROUM (EGUÈRE); ROZE

SACC (ARDO, P. A.); SALM (ON, E. S.); SAWADA; SCHLECHT (ENDAL, von); SCHROET (ER, J.); SCHUM (ACHER); SCHW (EINITZ, von); SYD (OW, P. or H.)

THAXT (ER); THIRUM (ALACHAR); THÜM (EN, F. von); TODE; TRANZ (SCHEL); TREV (ISAN); TUBEUF (K, von); TUL (ASNE, L. R.)

ÜNGER

VOGL (INO); VUILL (EMIN)

WALLR (OTH); WESTEND (ORP); WESTON; WHE-

TZEL; WINT (ER, G.); WOLF, (F. A.); WOLLENW (EBER); WORON (IN); WORONICH (IN)

ZIMM (ERMANN, A.); ZOPF

公表した著者が2名のときは両著者を et または & でつなぎ、2名以上の場合は最初の著者だけをあげて以下の著者を et al. で略記すること(勸告46条B)はすでにご承知のことである。これらのほか著者名とともに使われるいろいろの文字や記号があるので、これについて説明してみよう。

**II “in” の用法:** 勸告46条Dによると、「一著者による名と記載が他の著者によって公表された場合、両著者の名を in という語でつなぐ。この場合、そのような引用を省略したいときは記載した著者名が最も重要であるからこれを残す」。

たとえば東という人が権威ある専門誌に「東京地方の菌類調査」という論文を単独名で発表したとする。このなかのある菌がわからなかったので西氏に同定を依頼し

たところ、これは新種との返事をもらった。東はさきの論文の中にこの菌を西氏の命名した新種として、氏の記載文をあげて発表した場合、この菌をたとえば *Phoma japonica* NISHI, sp. nov. とした場合、両著者を in でつないで *Phoma japonica* NISHI in HIGASHI, 雑誌名, 巻, ページ (年号). とすると発表の事情がはっきりとしてくる。古い規約では in の代わりに Apud を使っていた。

**III 角カッコの用法:** 勸告46条Eによると、「当該群の分類の出発点(前稿参照)以前に名を公表した著者を引用することが有益であるかのぞましいときは、著者名は角カッコの間に書くのが良い。たとえば *Boletus piperatus* [Bull. Hist. Champ. Fr. 318. pl. 451, f. 2, 1791~1812] Fr. Syst. Myc. 1: 388. 1821 または *Boletus piperatus* [BULL.] FR. である」。

古い規約では *Boletus piperatus* BULL. ex FR. としていたが、今回角カッコを使うように勸告されている。

### 好評の協会出版物

本会に委託された農薬や抵抗性の試験成績などをまとめた印刷物。在庫僅少! お申込みは前金で本会へ。

☆昭和 39 年度委託試験成績第 9 集 続編	B 5 判	338 ページ	750 円
☆昭和 40 年度同 第 10 集 正編(殺菌剤・防除機具)	〃	1,246 ページ	1,900 円
☆ 同 同 同 (殺虫剤・殺線虫剤)	〃	1,178 ページ	1,900 円
☆昭和 39 年度カンキツ農薬連絡試験成績 (第 1 集)	〃	1,000 ページ	1,800 円
☆昭和 40 年度 同 (第 2 集)	〃	896 ページ	1,800 円
☆土壤殺菌剤特殊委託試験成績 (1964 年)	〃	297 ページ	1,300 円
☆ 同 (1965 年)	〃	290 ページ	1,300 円
☆殺虫剤抵抗性害虫に関する試験成績 (1962 年)	〃	167 ページ	300 円
☆ 同 (1964 年)	〃	115 ページ	550 円
☆ 同 (1965 年)	〃	120 ページ	550 円
☆果樹ハダニ類の薬剤抵抗性に関する試験成績 (1963 年)	〃	80 ページ	350 円
☆ 同 (1964 年)	〃	213 ページ	800 円
☆ 同 (1965 年)	〃	268 ページ	1,000 円
☆農業用抗生物質研究会報告 (1965 年)	〃	326 ページ	1,100 円

殺虫剤抵抗性害虫に関する試験成績 (1963 年), 昭和 39 年度委託試験成績第 9 集正編は品切れ

## 防疫所だより

### 〔横 浜〕

#### ○秋植球根類の輸入検査成績

昭和 40 年度の秋植球根類は 9 月 10 日の第 1 船から 10 月 15 日の第 5 船までで総計 3,520,892 球が横浜港で陸揚げされ、11 月 8 日までかかって検査を終了した。この数量は前年の輸入量 5,725,103 球に比して約 200 万球減少したのは主として隔離栽培地に近い神戸港からチューリップが輸入されたためである。

チューリップ 119 品種 2,811,111 球、ヒヤシンスは 36 品種 546,510 球で相変わらず多かった。商業ベースに乗って輸入されたものとしてはムスカリの 980 球をも入れると 15 種類に達した。

検査の結果はチューリップ、ヒヤシンスとも青かびによる不合格が多かった（チューリップでは不合格球の 66%、ヒヤシンスでは 80%）。

ヒヤシンスにはヒヤシンス黒腐病 (*Sclerotinia bulborum* REHM) およびクビレアブラムシの 1 種 (*Rhaphalosiphum* sp.) (種名調査中) (ともに本邦未発生) が発見された。

種 類	品種数	検査数量	合格数量	合格率
チューリップ	119	2,811,111	2,558,178	91.0%
ヒヤシンス		546,510	497,897	91.1
アイリス		74,322	64,569	92.2
水 仙		3,957	3,898	98.4
アマリリス		6,910	6,783	98.1
クロッカス		49,120	45,771	93.1
コルヒカム		3,133	3,097	98.9
チオノドクサ		10,661	9,534	89.4
ブシュキニア		1,975	1,961	99.2
フリージア		1,008	988	98.0
アリウム		2,219	2,152	96.9
ステルンベルギア	1,024	959	93.6	
アネモネ	3	4,008	4,007	99.9
ムスカリ	1	980	964	98.3
プロディエア	2	3,954	3,782	95.6
合 計	125	3,520,892	3,204,540	91.0

### 〔名 古 屋〕

#### ○検疫くん蒸と危害防止の説明会開催さる

検疫くん蒸に使用するメチルプロマイド、青酸ガスくん蒸に対する取扱い、危害防止などについては、機会あるごとに指導しているが、最近における事故例や関係者のガスに対するまん性化などもあり、また危害防止についてより一層の啓蒙指導のため、1 月中～下旬、清水地

区、名古屋・衣浦地区、四日市地区において検疫くん蒸と危害防止の説明会を開催した。

説明会の内容は、①輸入植物の消毒措置、②中毒症状と安全衛生、③くん蒸作業上の注意事項などであり、各地区とも関係者から熱心な質問もあり、盛会であった。

#### ○愛知県植物防疫事業連絡打ち合わせ会開催さる

1 月 10 日愛知県職員会館会議室において、愛知県地区における植物防疫事業連絡打ち合わせ会が開催された。議題は、①昭和 40 年度植物防疫事業の実績について、②昭和 41 年度植物防疫事業の動向と推進についてであり、出席者は名古屋大学農学部、東海農政局振興第 1 課、愛知県農産園芸課・農業技術課・県農業試験場・県園芸試験場および名古屋植物防疫所の病害虫関係者である。

会議は関係者より昭和 40 年度におけるいもち病・紋枯病・白菜枯病・縞葉枯病・ニカメイチュウ・ツマグロヨコバイ・ウンカ類など水稲病害虫、ついで園芸作物病害虫の発生概況と問題点について、また当所から愛知県におけるカンキツ母樹ウイルス病の検定結果、特殊病害虫の発生・防除状況、名古屋港における輸入植物検疫状況について説明を行ない、続いて今後の研究課題として県側より発生予察、農業、防除機、航空防除、防除組織、天敵、野そ、果樹苗木検疫について説明、大学側からは薬剤抵抗性の研究、線虫対策、ウイルス研究の動向などについて話があり盛会のうちに終了した。

なお、この会議は愛知県地区では毎年定例的に開催されているもので、本年は愛知県が主催した。

#### ○サクラ苗木 1,000 本タイ国王に献上

東海地区ヘルスセンター連盟会長青山潔氏が昨年タイ国に商用のために滞在した際、タイ国王がかねてワシントンのポトマック河畔のサクラ並木のようなものをタイ国にも育てたいとの希望があることを知り、日・タイ親善のため同国王あてにサクラ苗木を献上することを申し出ていたが、このほど同国の北西部の高地にあるチェンマイ市のプッピング離宮において国王臨席の上、献上式を行ない、同離宮に植え付けられることになった。

タイ国ではサクラ苗木については輸出国の植物検査は要求していないのであるが、今回は同国の宮内庁からとくに依頼があり、苗木の信用を高めるとともに日・タイ親善のためにも検査を受けたいとの願い出があったので、染井吉野桜 800 本、八重桜 100 本、牡丹桜 100 本、

計 1,000 本の輸出検査を行なった。これら苗木は愛知県稲沢市で生産された 1 年生の特等苗で、とくに厳選された優良なものであるためか病害虫は全く認められなかった。

#### ○中共産輸入植物の各種きょう雑物・病菌の消毒

12 月 23 日名古屋入港の柏花丸で中共から輸入されたソラマメは、害虫の付着は認められなかったが、土壌が 1.73%、もみがおよびわらが 0.006%、菌核が 0.0013% (いずれも重量比) の混入が認められた。このため神戸から選別機を取りよせて選別を実施中である。

また、同船で輸入されたビートパルプ 400 t は、包装の一部に生々しいトウモロコシの茎が使用されており、これにトウモロコシ紫輪紋病菌 (*Cercospora sorghi*)、同炭そ病菌 (*Colletotrichum lineola*) の付着が認められた。ビートパルプは飼料として使用されるためクロルピクリンその他の刺激臭のある薬品はくん蒸には使用できず、また包装の形態から選別除去も不可能であったので、ダイズねむり病菌の処置に準じて 1 m<sup>3</sup> 当たり 48g のメチルブロマイドで 3 昼夜くん蒸を実施した。

ついで 1 月 8 日入港の Hild 号 積みナタネ種子は、荷口の一部に 2.5% 以上の土壌の混入が認められた。この土壌は、ナタネ種子とほぼ同じ大きさの粒であり、選別は到底不可能であったので、クロルピクリン 1 m<sup>3</sup> 当たり 48.5g で 5 昼夜のくん蒸を実施した。

このように中共産の貨物には、最近各種のきょう雑物の混入や病菌の付着が目立っており、その消毒に苦勞しているが、輸入商社としても買付の際に注意することが望まれている。

## 〔神戸〕

#### ○静岡県産輸出ネギにさび病が多い

神戸港では昨年の暮から新・旧正月用野菜として琉球向けにネギが輸出されている。ところが年が明けた 1 月になると、急に、静岡県産のものにさび病が多くなり、23 件 6.2 t のうち、10 件 3.2 t が不合格になった。このため代品として愛知県産のものを取り替えて輸出されたが愛知県産のものは、14 件 6.0 t がすべて合格となっている。

輸出業者の話によれば、従来静岡県産のものには病害虫の問題はなかった由で、本年は静岡県でさび病が多発しているのではないかと心配されている。

#### ○リンゴの輸出、たけなわ

昨年神戸港から輸出されたリンゴは、8 月長野産祝・旭 76 t に始まり、9 月には長野・福島・青森のインド・紅玉・スターキング・ゴールドデンドリシヤスなどが加わ

り 450 t、10 月は輸出の主力国光も姿をみせ 640 t と増え、11、12 月には最盛期となってフィリピン向け青森産国光を軸に 2 カ月で 4,910 t に達し、39 年同期よりすでに 300 t も増加している。

輸出国はフィリピン向けが 85% で、ついで琉球 11%、台湾、南ベトナム、南ア連邦、インドネシアなど合わせて 4% の比率であった。

輸出検査成績は不合格率 1.4%、83 t で、主因はサンホーゼカイガラムシ・コナカイガラムシ・ハダニ類の寄生によるものであった。

#### ○食用馬鈴しょ圃場のウイルス病調査

去る 11 月、検査に合格した種馬鈴しょのウイルス病発生状況を知るため、兵庫県内 4 市町を選定し、食用馬鈴しょの圃場調査を実施した。

これらの圃場で植付けられた種イモは、広島・岡山両県産のもの 64 筆、および兵庫県依託採種圃場のもの 7 筆で、調査の結果は、広島・岡山両県産の植付圃場については、ウイルス発病率 1% 未満のものが 64 筆中 18 筆 (28.1%)、発病率 1~3% のものが 24 筆 (37.5%) であり、この成績は検査合格種イモとしては一応の水準にあると考えられる。

発病率が 6% 以下のものは全体の 90.6% あり、また 15~20% のやや高い発病率を示しているものは 2 筆 (3.1%) で、平均発病率は 3.1% と両県ともほとんど差はなかった。

一方兵庫県産のもの植付圃場 7 筆は発病率 3% 以下で平均発病率は 1.2% であった。

この良い成績はもと種が原々種の県内 1 作分であったためであろう。

ウイルス病は、葉巻病とれん葉モザイク病の 2 種類でその割合は 30:1 と圧倒的に葉巻病の比率が高い。

品種別調査筆数は農一が 71 筆中 64 筆 (90%)、ウンゼン 7 筆 (10%) であったが、品種による発病程度の差ははっきりしなかった。

## 〔門司〕

#### ○サツマイモてんぐ菓疔奄美群島各地で発生

昨年度、与論、沖永良部両島に発生をみたサツマイモてんぐ菓疔と同病の媒介昆虫であるクロマダラヨコバイ (*Nesophrosyne ryukyensis* ISHIHARA) について、本年度は、既発生地以外の両島を除く奄美全市町村の分布状況を把握するため、去る 8 月から 10 月にかけて鹿児島県と当所の共同で発生調査を実施した。

この発生調査にあたっては、県と当所が緊密な連携を保ちながら調査を進めるとともに、県は各市町村に駐在

する農業改良普及員を動員し町村内の精査にあたらせた。

調査の結果は、右表のとおりで、昨年一部に発生が確認された天城町、宇検村のほか、新たに伊仙町、瀬戸内町でも発生が確認された。また、平行して行なったクロマダラヨコバイの調査では、北部大島の名瀬、住用、笠利、竜郷を除く各地域に本虫が普遍的に生息していることが判明した。

本病の発生調査で問題となったことは、①症状が品種によって一定してない。②罹病初期では他の病害や生理、機械障害と類似症状を呈する場合があるので、現地で判定できないものは、被害株を栽植したり、接木したりして判定しなければならなかったことなどである。

また、クロマダラヨコバイの発生調査では、本虫の習性について詳細な資料が少ないため、既発生地が生息状況などを参考にしながら調査を行なったが、同一圃場内でも生息密度に極端な差があった。このたびの調査を通じて判明した本虫の習性、生態などは、①定着性が強く、寄主植物がある限り同一圃場から移動しない。②吸

町村名	調査		てんぐ巢病		クロマダラヨコバイ	発生 部落数
	面積	面積	株数	採集頭数		
伊仙町	41	a (69) 19	株 (35) 111	頭 (30) 22	(*○4) *1	
天城町	67.8	(27) 0.2	(8) 1	(3)	(*○1) *1	
瀬戸内町	129	(23) 5	(30) 10	(17) 8	(*○4) *1○5	
大和村	132	—	—	(?)	(○1)	
宇検村	146	(1)	(1)	(9)	(*1) ○1	
喜界町	129	—	—	1	○1	

注 \* はてんぐ巢病、○はクロマダラヨコバイを示す。( )は県の調査による。

収管をサツマイモ茎葉に相当深く挿入して吸汁するので、吸汁中にはある程度衝撃を与えても離れない。③跳躍は、敏捷である。④幼虫は、ミナミマダラヨコバイのそれと酷似している。⑤ある程度の趨光性が認められるが、採集には掬取りほどの効果はない。⑥乾燥地帯で陽のあたる圃場には発生密度が高いなどであった。

## 中央だより

### —農林省—

#### ○昭和 41 年度のアメリカシロヒトリ防除要領出さる

標記の件について昨年 12 月 20 日事務次官等会議申し合わせにより下記のとおり出された。

昭和 41 年度のアメリカシロヒトリ防除について

アメリカシロヒトリは、昭和 23 年の侵入以来数次の防除にもかかわらず、漸次まん延し、昭和 40 年夏には、道路、公園等の樹木を食害し、民家の庭木、農作物にもその被害が及ぶに至っている。

昭和 41 年においても 40 年と同程度またはそれ以上の被害が発生するおそれがあること、ならびに国、地方公共団体および住民が協力して一斉に徹底して防除を行なうことが最も効果的であることにかんがみ、昭和 41 年度においては次の要領によりアメリカシロヒトリの防除を実施するものとする。

昭和 41 年度アメリカシロヒトリ防除要領

#### 第 1 防除地域

防除地域は、本虫の発生が認められ防除の措置を必要とする都府県の区域とする。

#### 第 2 防除の実施主体

国、地方公共団体、民間団体および住民は、それぞれその管理する樹木、庭木、農作物等について本虫の防除を実施するものとする。

#### 第 3 国および地方公共団体の任務

1 各省庁は、管理者としての防除を行なうほか、そ

れぞれその行政分野において地方公共団体が行なう防除の指導、推進を図るものとする。

2 地方公共団体は、管理者としての防除を行なうほか当該地方公共団体の行政区域内の防除を指導するものとする。

3 各省庁および地方公共団体は、管理者としての防除を行なう場合には、防除の手順等について実施要領を定め、防除の徹底を期するものとする。

#### 第 4 一斉防除の実施

国および地方公共団体は、第 1 の各防除地域ごとに、防除効果の著しい幼虫の発生初期である 6 月中旬および 8 月下旬を目途に一斉防除の期間を設け、防除運動を展開し、防除の徹底を期するものとする。

#### 第 5 防除方法等の周知徹底

1 各省庁および地方公共団体は、本虫の生態、防除方法等の周知徹底を図るものとする。

2 各省庁および地方公共団体は、防除について住民の協力を要請するため、広報機関および関係協力団体等を通じ広報活動を積極的に行ない、また、学童等を通じ防除知識の普及を図るものとする。

#### 第 6 連絡協議会の開催

1 各省庁間の連絡調整を図り防除を効果的に実施するため、必要により連絡協議会を開催するものとする。

2 連絡協議会の庶務は、農林省において処理するものとする。

#### 第 7 財源措置

国および地方公共団体は、防除および防除方法の周知徹底のため必要な経費の確保を図るものとする。

(付) 防除地域

宮城県、秋田県、福島県、茨城県、栃木県、群馬県、埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県、山梨県、長野県、新潟県、富山県、大阪府、兵庫県

一 協 会 一

○昭和 40 年度土壌殺菌剤に関する試験成績検討会開催

1月19日家の光会館講習会室において土壌病害対策委員、試験担当者、依頼会社などの関係者約80名が参会し行なわれた。10時より堀理事長の開会の辞があり、ついで後藤和夫委員、鈴木直治委員が座長となり試験成績の検討に入った。デクソン水和剤 70% 5件、PCNB混合粉剤 5件、FS-2002 水和剤 5件、F-3212 水和剤・同粉剤 1件、グランド乳剤 1件、TCNE油剤 2件、ガスパ 1件、クロロピクリン 80% 剤 9件についての試験成績の発表が行なわれ、つづいて総合討論が行なわれ、午後5時閉会した。

なお、この検討会における成績の要約は担当委員にとりまとめ願ひ、協会にて一括印刷し関係先に配付する予定である。

○昭和 40 年度優良防除団体表彰

本会はわが国農業の近代化に即応し、植物防疫事業の体制刷新に寄与するため、都道府県植物防疫協会長（未設立県は主務部長）より推せんされた 36 防除団体を昭和 40 年度優良防除団体として3月1日付で表彰した。

表彰状ならびに記念品は推せん者に伝達を依頼し、三共株式会社より銅花瓶が、全国農薬商業協同組合連合会より陶額が副賞として贈呈された。

- (岩 手) 藤沢町病虫害防除協議会
- (宮 城) 中新田町農業災害防除班本部鳴瀬支部
- (秋 田) 神岡町病虫害防除協議会
- (山 形) 酒田市荒瀬農業協同組合
- (福 島) 大越町病虫害防除団
- (茨 城) 那珂湊市病虫害空中防除隊
- (群 馬) 広沢町3丁目防除班
- (埼 玉) 小川町農業共済組合
- (千 葉) 市原市浅井小向病虫害防除組合
- (東 京) 舎人農事研究会防除組合
- (神奈川) 南下浦町病虫害防除協議会
- (山 梨) 平林農事会防除班
- (長 野) 松本市稲ウイルス病防除対策協議会
- (新 潟) 管谷農業協同組合水稻病虫害防除協議会
- (石 川) 蔵山病虫害防除協議会
- (岐 阜) 郡府地区農業機械化グループ
- (静 岡) 柏尾柑橘共同防除組合
- (愛 知) 一色町病虫害防除対策推進協議会

- (滋 賀) 竹原菅農組合
- (奈 良) 中之庄農家組合
- (兵 庫) 山崎農業共済組合
- (鳥 取) 郡家町上私都地区病虫害防除協議会
- (島 根) 松江湖北農業協同組合
- (岡 山) 勝田町農業共済組合
- (広 島) 賀茂郡西条町下見農作物被害防除組合
- (山 口) 英和防除協議会
- (徳 島) 三加茂町農業共済組合
- (香 川) 田上支部防除班
- (愛 媛) 大洲市病虫害防除協議会菅田地区防除班
- (高 知) 森山請負防除班
- (福 岡) 嘉穂郡穂波町病虫害防除協議会
- (佐 賀) 伊万里二里町大里地区請負防除班
- (長 崎) 岡本地区共同防除組合
- (大 分) 香々地町農業協同組合農作物病虫害防除協議会
- (宮 崎) 西都市農協青壮年部南方地区病虫害防除班
- (鹿 児 島) 西之表市下西地区病虫害防除推進協議会

人 事 消 息

- 八柳三郎氏（東海近畿農試場長）は東北農業試験場長に  
 武藤三雄氏（農事試験経営部長）は東海近畿農業試験場長に  
 清水 茂氏（園試そ菜部長）は園芸試験場長に  
 梶浦 実氏（園試場長）は日本園芸農業協同組合連合会顧問に  
 阿部定夫氏（園試そ菜部花卉栽培生理研究室長）は園芸試験場そ菜部長に  
 関谷一郎氏（元長野県農試病虫部長）は八洲化学工業KKへ  
 熊沢隆義氏（栃木県農試病理昆虫部長）は住友化学工業KKへ  
 椎野秀蔵氏（横浜植物防疫所長）は2月8日急逝されました。ご冥福を祈って止みません。

委 託 図 書

北 陸 病 害 虫 研 究 会 報

第 3 号	定価 270円	送料 30円	1部 300円
第 4 号	〃 270円	〃 50円	〃 320円
第 5 号	〃 270円	〃 40円	〃 310円
第 7 号	〃 270円	〃 50円	〃 320円
第 8 号	〃 270円	〃 60円	〃 330円
第 9 号	〃 270円	〃 50円	〃 320円
第 10 号	〃 270円	〃 50円	〃 320円
第 11 号	〃 270円	〃 40円	〃 310円
第 12 号	〃 270円	〃 40円	〃 310円
第 13 号	〃 350円	〃 50円	〃 400円

第 1, 2, 6 号 は品切れ

ご希望の向きは直接本会へ前金（現金・振替・小為替・切手でも可）でお申込み下さい。  
 本書は書店には出ませんのでご了承下さい。



## 新しく登録された農薬 (40.12.16~41.1.15)

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.  
なお, 分類薬剤名の次の〔 〕は試験段階時の薬剤名.

## 『殺虫剤』

**BHC** 乳剤7262 ハリトン 山陽化学  $\gamma$ -BHC 15%**DDT**・マラソン乳剤7254 ゲラン本社の **DM** 乳剤 **35** ゲラン化学 DDT 10%, マラソン 25%

## ジメトエート粒剤

7244 マルカジメトエート粒剤 大阪化成 ジメトエート 5%

7258 ミカサジメトエート粒剤 三笠化学工業 同上

## エチルチオメトン粒剤

7257 ヤシマダイシストン粒剤 八洲化学工業 *o*, *o*-ジエチル-S-2-(エチルチオ) エチルホスホロジチオエート 5%

7260 ミカサダイシストン粒剤 三笠化学工業 同上

**PAP** 粉剤7265 日農エルサン粉剤 **2** 日本農薬 ジメチルジチオホスホリルフェニル酢酸エチル 2%7236 三共パプチオン粉剤 **2** 三共 同上7237 三共パプチオン粉剤 **2** 北海三共 同上7238 三共パプチオン粉剤 **2** 九州三共 同上7243 ミカサパプチオン粉剤 **2** 三笠産業 同上7264 日農エルサン粉剤 **3** 日本農薬 同上成分 3%7239 三共パプチオン粉剤 **3** 三共 同上7240 三共パプチオン粉剤 **3** 北海三共 同上7241 三共パプチオン粉剤 **3** 九州三共 同上**PAP** 乳剤

7263 日農エルサン乳剤 日本農薬 ジメチルジチオホスホリルフェニル酢酸エチル 50%

7242 ミノルパプチオン乳剤 三笠産業 同上

7271 三共パプチオン乳剤 九州三共 同上

7272 三共パプチオン乳剤 三共 同上

7273 三共パプチオン乳剤 北海三共 同上

**PMP** 水和剤7250 ヤシマ **PMP** 水和剤 八洲化学工業 フタルイミドメチル-*o*, *o*-ジメチルホスホロジチオエート 50%**DAEP** 乳剤〔アミホスGN1-4〕7232 アミホス乳剤 日本曹達 *o*, *o*-ジメチル-S-2-(アセチルアミノ)エチルジチオホスフェート 40%

## ホサロン粉剤〔R P-11974〕

7248 ルビトックス粉剤 塩野義製薬 3-ジエトキシホスホリルチオメチル-6-クロロベンズオキサゾロン 4%

## ホサロン乳剤〔R P-11974〕

7247 ルビトックス乳剤 塩野義製薬 3-ジエトキシホスホリルチオメチル-6-クロロベンズオキサゾロン 35%

**NAC** 粉剤7256 ヤシマデナポン粉剤 **1.5** 八洲化学工業 NAC 1.5%7255 ヤシマデナポン粉剤 **2** 八洲化学工業 同上成分 2%**CPCBS** 水和剤7266 「中外」ネオサッピラン水和剤 **50** CPCBS 36%, DCPM 14%**CPAS** 水和剤7274 東亜ダニミン水和剤 **50** 東亜農薬 4-クロロフェニル-2, 4, 5-トリクロロフェニルアゾスルフィド 25%, ビス(4-クロロフェニル)ジスルフィド 10%, ビス(4-クロロフェノキシ)メタン 15%**CPAS**・**BCPE** 水和剤7275 東亜アブルジン水和剤 **50** 4-クロロフェニル-2, 4, 5-トリクロロフェニルアゾスルフィド 25%, 1, 1-ビス(4-クロロフェニル)エタノール 25%

## クロルベンジレート粉剤

7234 ホクコーアカール粉剤 **3** 北興化学工業 4, 4'-ジクロルベンジル酸エチル 3%**DBCP** 油剤7246 マルカネマセット油剤 **20** 大阪化成 DBCP 20%

## クロルピクリンくん蒸剤

7269 サンピクリン 三光化学工業 クロルピクリン 80%

## 『殺菌剤』

## 硫酸銅

7251 小名浜硫酸銅 小名浜製錬 硫酸銅五水塩 98.5%

## 硫酸亜鉛

7270 蛇の目硫酸亜鉛 日本鉱業 硫酸亜鉛七水塩 98%

## 銅・水銀水和剤

7245 日農ボルドウ **M** 日本農薬 塩基性硫酸ひ酸銅 30% (銅 14%), PMA 0.3% (水銀 0.18%)

## 有機ヒ素粉剤

7253 モントル粉剤 ゲラン化学 メタンアルソン酸カルシウム一水化物 0.26%

## 石灰硫黄合剤

7276 ヤナイ石灰硫黄合剤 柳井化学工業 多硫化カルシウム 27.5% (全硫化態硫黄 22%)

## ジクロンくん煙剤

7259 ジクロン番 中外製薬 ジクロン 20%

**NBT**・**テウラム**水和剤

7267 セキサン水和剤 八洲化学工業 ビス(ジメチルチオカルバモイル)ジスルフィド 50%, ジニトロベンゼンチオシアネート 10%

## 『殺虫殺菌剤』

## 有機水銀・マシン油乳剤

7268 アルタオイル 八洲化学工業 PMA 0.35% (水銀 0.2%), マシン油 80%

『除草剤』


ジフェナミド除草剤〔ダイミッド〕  
7249 **ダイミット水和剤** 塩野義製薬 N, N-ジメチル-2, 2-ジフェニルアセトアミド 80%

**NIP 除草剤**

7252 **山本ニップ乳剤** 山本農薬 N I P 25%  
7235 **ニップ粒剤** 東京有機化学工業 N I P 7%

『その他』

生石灰

7233  **印農薬用 (ポルドー液用) 粉末生石灰**  
土佐石灰 酸化カルシウム 95%

展着剤

7261 **ゴールドリノー** 日本農薬 ポリオキシエチレンアルキルフェニルエーテル 30%, ジアルキルスルホサクシネート 12%

**土 壤 病 害 の 手 引**

土壤病害対策委員会編 実費 200 円 予 40 円

A 5 判 118 ページ, 口絵 4 ページ

病気の見分け方から病原菌の分離と同定, 検診法, 土壤殺菌剤の使い方まで—これ 1 冊で土壤病害のすべてがわかる手引書!

**九州におけるミカン病害虫の生態と  
共同防除に関する調査研究**

日本植物防疫協会 編集  
九州果樹病害虫共同防除研究協議会

B 5 判 172 ページ

実費 300 円 予 70 円

—おもな目次—

第 1 編 主要病害虫の生態と防除

第 2 編 共同防除の実態調査

I 調査方法及び調査成績

II 考察

第 3 編 指導的共同防除地区における事業経過と実績

附表 共同・一斉・個人防除地区における季節別使用薬剤の実態, 季節別 10a 当たり散布量

**好 評 の  
協 会  
出 版 物**

お申込みは現金・  
小 為 替 ・ 振 替  
で 直 接 協 会 へ

**永年作物線虫防除基準**

新書判 28 ページ

実費 70 円 (予とも)

イチジク, モモ, リンゴ, ブドウ, カキ, ウメ, ナシ, ミカン, チャ, クワに寄生する線虫の種類と防除法を一冊にまとめた小冊子

植物防疫パンフレット

**No. 1 野ねずみ退治**

野鼠防除対策委員会編 40 円 (予とも)

B 5 判 10 ページ (表紙カラー印刷)

野鼠による被害・種類と習性・防除法・殺鼠剤について解説した講習会用テキストとして好適なパンフレット

**土 壤 病 害 の 手 引 (II)**

土壤病害対策委員会編 実費 350 円 予 60 円

A 5 判 215 ページ 口絵 4 ページ

病原菌の検出と定量, 生態, 土壤殺菌剤の試験法, 土壤条件の調べ方について解説した土壤病害研究者座右の書!

**植 物 防 疫**

第 20 卷 昭和 41 年 2 月 25 日印刷  
第 3 号 昭和 41 年 3 月 30 日発行

実費 120 円 予 12 円 6 ヵ月 636 円 (予共)  
1 ヵ月 1,272 円 (概算)

昭和 41 年

3 月 号

(毎月 1 回 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

東京都北区上中里 1 の 35

— 発 行 所 —

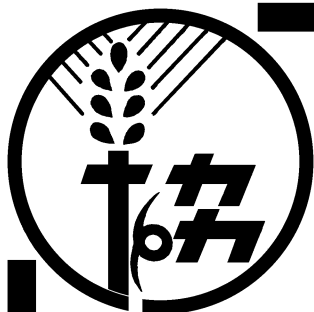
東京都豊島区駒込 3 丁目 360 番地

社 団 日 本 植 物 防 疫 協 会

電 話 (944) 1561 ~ 3 番

振 替 東 京 177867 番

— 禁 転 載 —



マークを

ク  
マ  
リ  
ン  
ア  
イ

何でも揃う

殺  
用  
剤  
なら

主 成 分	製 品 名	用 途
クマリン化合物	固形ラテミン	農家用
	水溶性ラテミン錠	食糧倉庫用
燐 化 亜 鉛	強力ラテミン	農耕地用
	ネオラテミン	農家周辺用
カルバジッド	固形モルトール	農耕地用
	水溶モルトール	農耕地用
硫酸タリウム	固形タリウム	農耕地用
	液剤タリウム	農耕地用
	水溶タリウム	農耕地用
モノフルオール酢酸塩	テンエイテイ(1080)	農耕地用



取扱 全国購買農業協同組合連合会

製造 大塚薬品工業株式会社



増収を約束する!!

**日曹の農薬**

みかんの  
ヤノネカイガラムシ  
ハダニ防除に

# アミホス

(供試名 NI-4 乳剤)

**乳剤**

みかんのハダニ・ツノロウムシ防除に

## ニッソール 乳剤



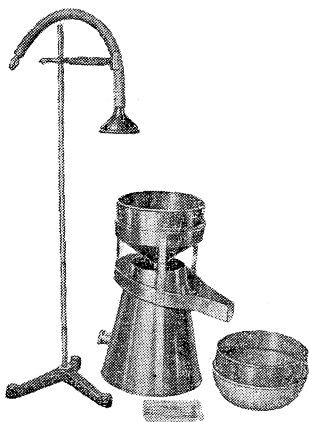
**日本曹達株式会社**

本社 東京都千代田区大手町2-4  
支店 大阪市東区北浜2-90

## ヘリコプターでは駆除できない

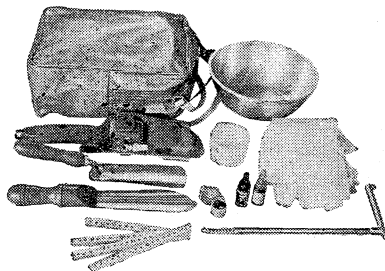
土壤線虫（ネマトーダ）は全国の農耕地，果樹，園芸地を蝕び，嫌地の生起，品質の低下，減収などにより年間数億の損害を与えています。

線虫の検診→駆除を実施し限られた土地のマスプロ化を顕現して農業生産性の向上を実現させましょう。



協会式 線虫検診機具 A・B・C セット

監修 日本植物防疫協会  
指導 農林省植物防疫課



説明書進呈

製作

**富士平工業株式会社**

本社 東京都文京区本郷6の11  
研究所 東京都練馬区貫井3の19

長野県植物防疫ニュース

昭和 41 年度植物防疫事業検討会開催さる

例年実施の本検討会は次の要領、日程により実施された。とくに今年には各郡においてブロック別に事前に検討が行なわれ、問題点があらかじめ協議されてあったこと、植物防疫協会から、植物防疫事業推進検討があわせて開催され、各郡独自の問題が真剣に討議された。

1 検討会の開催要領

- (1) 地元防除所長の挨拶
- (2) 今年度の植物防疫事業の方針（農業改良課）
- (3) 今年度の病害虫防除の要点（農試・園試）
- (4) 農業災害補償法による防災事業（農業共済連）
- (5) 共同防除推進と農薬禍対策（農協中央会）
- (6) 農業情勢と取扱い方針（経済事業連）
- (7) 市町村病害虫防除計画検討

2 日程…右表

3 郡で検討されたおもな事項

(1) 空中散布事業関係

○空中散布が各郡とも実施されており、養蚕と養魚には若干の問題が生じている。また水銀剤と同等に有効な非水銀剤の出現から、養魚池、桑園などの周囲の散布に新農業の希望が多く今後の研究が期待されている。また地上防除でも全般に非水銀剤の散布計画が多い。

○東北信地帯は縞葉枯病防除が4～6年続けられ、その効果が高く、被害が極度に減少していることから防除を1年くらい止めてはという意見もあったが、昨年上小の一部で養蚕との競合から、地上防除に切替えたところ、空中防除に比して15% くらい多い発病から、ウんカの空中防除は稲作の必須事項であるという結論である。

○反面南信の伊那谷では縞葉枯病の発生が年々増大し、一部で空中防除の効果の高いことから広域防除の実施希望があり、なお被害の多いところは6月中～下旬と7月中～下旬の2回散布を計画している。

○安筑平の黄萎病の防除は年2回空中防除が実施されているが、昨年は立毛中の被害が少ないことから、防除回数の検討がなされた。しかし従来問題となっている秋ウんカ、穂いもちを同時防除で1回行なって、水稻の空中防除を2回実施することになった。

(2) 農薬の危害防止

○パラチオン剤など特定毒物を県の防除基準は全作物

項目 月日	郡 別 日 程 表			
	第一班	第二班	第三班	第四班
1月 24日	上 伊 那 下 伊 那 諏 訪 上 高 井	下 水 内 松 筑 西 筑 長 水	下高井 南安曇 北安曇 更 級	南佐久
25日				上 小
26日				北 佐久
27日				埴 科
28日				
31日				
2月 1日				
2月 3日				
農業改良課	室賀係長	早河専技	小林技師	清水技師
農試(下分)	下山部長 今村, 柳技師	呉羽技師 近藤技師	呉羽技師 柴村技師 速藤技師	原田技師 柴本技師
園 試	広瀬部長	伊藤技師	関口技師	尾沢技師
中央会	百瀬技師	竹内技師		長峯技師
農業共済連	滝沢技師	滝沢技師 (出張所長)	笠井課長 (出張所長)	笹井課長 (出張所長)
経済事業連	小林技師	春日主事	竹内主事	笹井課長

参集者：病害虫防除所，農業改良事務所，農業改良普及所，病害虫防除所員，中央会支部，農業共済連事業所，市町村関係者，農業委員会，農業協同組合，農業共済組合技術職員

からはずしたことと、農薬禍の社会問題から一部果樹地帯のSS運転者のパラチオン剤散布拒否などもあり、市町村の防除計画では特定毒物を低毒性農薬に全面的に切替えている傾向である。

(3) 農薬の抵抗性の問題でとくにリンゴのナミダニに対する殺ダニ剤は市町村あるいは部落によって使用薬剤が異なるという状況であり、また、品種によってかく一的指導ができない現状で、今後農薬の種類に選択に問題がある。

マラソンについても一部で抵抗性が問題視されているが、これは今後の研究にまつことになった。

(農業改良課 清水節夫)

第1表 昭和 40 年産水稻損害評価書

出張所名	組合等数		引受戸数	引受面積	引受収量	3割以上被害			支 払 共 済 金	支 払 保 險 金	金 額 被 害 率
	引受	被害				戸数	面 積	共済減収量			
東 信	33	33	48,934	1,486,334	54,106,276	8,601	139,347	1,788,947	84,883,050	64,337,213	3.6
南 信	36	36	48,166	1,853,941	68,520,854	11,903	169,709	1,464,104	61,099,190	27,851,874	2.0
中 信	39	39	38,189	1,913,186	67,929,953	9,564	187,896	1,952,687	79,885,950	58,210,823	2.9
北 信	29	29	41,536	1,410,909	47,877,261	7,062	81,582	774,509	37,961,700	20,343,221	1.7
計	137	137	176,825	6,664,370	238,434,344	37,130	578,534	5,980,247	263,829,890	170,743,131	2.5

昭和40年産水稻損害評価概況

昭和40年産水稻の連合会評価高を決定するため、11月17日長野県農業共済会館において第2回農作物部会(農作物部会長 浦野啓司氏)を開催し、共済減収量を5,998tと決定農林省へ報告した。12月20日付農林大臣から連合会評価高どおり認定する旨の通知を受けたので、第1表のとおり損害評価書の取りまとめを行ない12月22日保険金の支払を完了した。災害種類別被害面積および共済減収量ならびにその割合は第2表のとおりである。(農業共済連 笠井幹直)

昭和40年産麦損害評価概況

昭和40年産麦の連合会評価高を決定するため、8月27日長野県農業共済会館において第1回農作物部会(農作物部会長 浦野啓司氏)を開催し、共済減収量を611tと決定農林省へ報告した。9月20日付農林大臣から連合会評価高どおり認定する旨の通知を受けたので、第3表のとおり損害評価書の取りまとめを行ない10月15日保険金の支払を完了した。災害種類別被害面積および共済減収量ならびにその割合は第4表のとおりである。(農業共済連 笠井幹直)

第2表 昭和40年産水稻災害種類別面積および共済減収量ならびに支払共済金割合

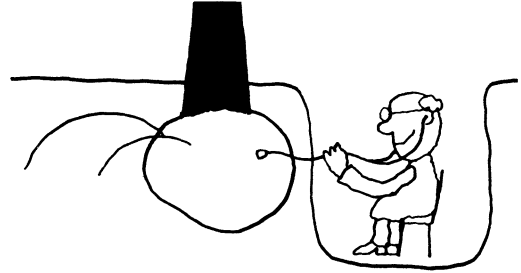
Table with 7 columns: 被害面積, 割合, 共済減収量, 割合, 支払共済金, 割合. Rows include various disaster types like 冷害, 風水, 水旱, etc., and a total row.

第3表 昭和40年産麦損害評価書

Table with 10 columns: 出張所名, 組合等数, 引受戸数, 引受面積, 引収収量, 3割以上被害, 支払, 支払, 金額. Rows include regional data for 東南, 中北, etc., and a total row.

第2表 昭和40年産麦災害種類別面積および共済減収量ならびに支払共済金割合

Table with 7 columns: 被害面積, 割合, 共済減収量, 割合, 支払共済金, 割合. Rows include disaster types like 寒土, 風水, 立枯, etc., and a total row.



ますます好評！

## 明治の農薬

うどの休眠打破、生育促進……

みつば・ほうれん草・セロリー・きうり  
・ふきの生育促進……

シクラメン・プリムラ・みやこわすれの  
開花促進……

タネなしブドウを創る……

やさい類の細菌性ふはい病……

コンニャクのふはい病……

モモの細菌性せんこう病……

ハクサイのなんぶ病……

## アグレプト水和剤

## ジベレリン明治

明治製菓・薬品部  
東京都中央区京橋2-8



## マツバイ・ヒエの特効除草剤！

カソロンの

発展的改良品

## エビデオン

粒剤

●なしの黒斑病 黒星病に！

## キノブー®

*水和硫黄の王様	コ	ロ	ナ
*園芸用殺菌剤	バン	サン	
*リンゴ、ナシの 落果防止に	ヒ	オ	モン
*稲の倒伏防止に	シ	リ	ガン
*一万倍展着剤	ア	グ	ラー
*カイガラ、ワタムシの 瞬間撲滅に	ス	ケ	ル
	カ	ッ	ト

●新しい化合物の殺ダニ剤！

## スズイト 乳剤

*春先のダニ剤	テ	デ	オン
*みかとなしのダニ剤	サ	ン	デー
*好評のダニ剤	ビ	ック	
*早期防除用ダニ剤	ア	ニ	マート
*みかんの秋ダニ防除用	ベ	ン	ツ
*抵抗性のダニに	ダ	ブル	



兼商株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目2（丸ビル）

# まく人もイネも安全!!

■いもち病の新しい防除剤

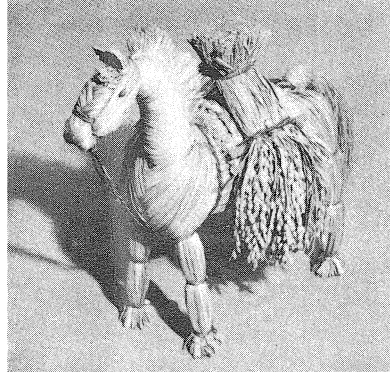
《新発売》

## ブラスチン<sup>®</sup> 粉剤 水和剤

ブラスチンは全く新しい有機合成殺菌剤で、いもち病に対する効果、人畜毒性、魚毒など、あらゆる角度からみていもち病防除の画期的な新農薬です。

すぐれたききめ!!

- いもち病にすぐれた効果を示します。
  - 残効性が高いので、長くいもち病を防ぎます。
- 安全!!**
- 人畜に害がなく、目や鼻を刺激する心配がありません
  - 魚類に対しても安全ですから、池や河川の近くでも安心して使用できます。
  - 稲に対する薬害のおそれはありません。
- いもち病を防いで増収をもたらします—



誌名記入の上、文献を東京都中央区銀座東3の2 三共農薬部学術第一課までご請求下さい。

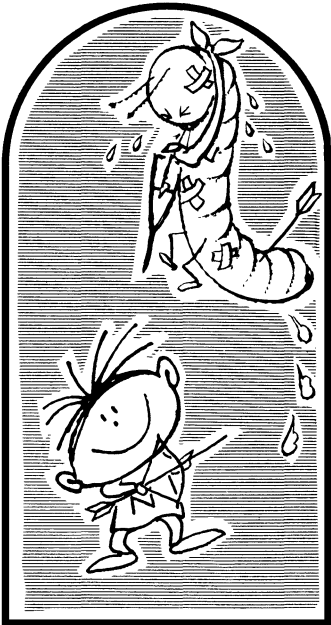


**三共株式会社** 北海三共株式会社  
 農薬部 東京都中央区銀座東3の2 九州三共株式会社  
 支店営業所 仙台・名古屋・大阪・広島・高松

昭和四十二年三月二十五日 印刷  
 昭和四十一年三月三十日 植物防疫  
 昭和二十四年九月九日 第三行(毎月一回三十日発行)  
 第三行(毎月一回三十日発行) 郵便物認可

# 害虫退治は日産の殺虫剤で!

日産化学独自の低毒性有機リン殺虫剤で  
 広範囲の害虫に速効的に効果を示す……



## 日産 エルサン<sup>®</sup>

(PAP剤)

水稻の害虫防除に

## 日産 EDD<sup>™</sup> 粉剤

(EPN・DDT剤)



**日産化学**

本社 東京・日本橋

実費 二〇円 (送料十二円)