

日植病報 39: 53-60 (1973)

Ann. Phytopath. Soc. Japan 39: 53-60 (1973)

## ヒメトビウンカによるイネ縞葉枯病ウイルスの伝搬

## I. 保毒虫の口針そう入方法とウイルスの吐出\*

孫工弥寿雄\*\*・桜井義郎\*\*\*

Yasuo SONKU\*\* and Yoshiro SAKURAI\*\*\*: Transmission  
of Rice Stripe Virus by *Laodelphax striatellus* Fallén  
I. Mode of stylet insertion and virus secretion\*

## Abstract

Microscopic examination of salivary sheaths, which were produced as stylet tracks by allowing small brown planthopper, *Laodelphax striatellus* Fallén, to feed on agar film, revealed that the salivary sheath is generally shaped like a sword and varies in length and in number of branches according to instars and adult sex of the hopper tested. Observation on point of feeding and path of penetration in rice leaf, differentially stained by erythrosine, indicated that the hoppers prefer the veins and paths of the inserted stylets direct mostly toward the vascular tissue. Furtheron the access of salivary sheaths to sieve tube and to vessel were in the ratio of 73 to 27 in leaf blade and 67 to 33 in leaf sheath, respectively. Thus the stylet punctures by small brown planthopper are found to terminate mostly in vascular bundles, particularly in phloem, accompanied with several branchings. The hoppers formed far less stylet tracks on the epidermis of leaf sheath in stripe-resistant varieties than in susceptible varieties. From living or frozen pieces of leaf sheath on which viruliferous hoppers had been fed for 1 to 6 hours, another species of planthopper, *Unkanodes albifascia* Matsumura, featuring outstanding compatibility with stripe virus, could recover the virus. Equality in heat-stability of the virus given off from viruliferous hoppers with that in diseased leaf blade and other evidence suggest that the virus is of protein coated.

(Received April 8, 1972)

## I. 緒 言

イネ縞葉枯病ウイルスがヒメトビウンカの体内で増殖したのちイネへ媒介される過程については、非永続伝搬で知られるアブラムシの研究<sup>11,15,19)</sup>にくらべては数少なく、口針そう入方法については内藤<sup>7,8,9)</sup>により、唾液吐出については山口ら<sup>18)</sup>により報告されているのみのものである。したがって保毒虫によるイネ組織の吸汁部位やウイルスの吐出については、本病の防除上重要な事項であるにもかかわらず不明の点が多

い。筆者らはこの過程を究明するために最初に唾液鞘そう入状況から媒介虫の吸汁部位を確かめ、また、保毒虫吐出ウイルスについては、感染率が著しく高く、かつ体内増殖が速いため微量検出に適するシロオビウンカ<sup>2,14)</sup>を用いてその性質の一端を明らかにし、本病の媒介過程と媒介直後の様相を知ろうとした。

この研究を行なうにあたり、有益な助言を賜った農業技術研究所病理こん虫部こん虫発生予察研究室長奈須壮兆氏、草地試験場牧草部牧草害虫研究室長内藤篤氏に厚くお礼申しあげる。

\* 昭和 39 年 10 月関西西部会で概要を発表。

\*\* 中国農業試験場 Chugoku National Agricultural Experiment Station, Fukuyama, Japan.

\*\*\* 北海道農業試験場 Hokkaido National Agricultural Experiment Station, Sapporo, Japan.

## II. 実験方法および結果

### 1. 寒天膜に形成させた唾液鞘の状況

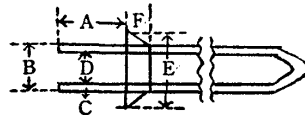
唾液鞘は、10ml容遠沈管内側にストマイ100ppmを含む1%寒天膜を沈着させ、目的の保毒虫を20頭ずつ入れて27Cで48時間形成させた。唾液鞘の染色と採集は、保毒虫を回収後、遠沈管へ70%エタノールを入れて2秒間浸漬し直ちに1%erythrosine水溶液で3分間染色後1夜水洗した。しかるのち100Cで10分間遠沈にかけ、沈澱した唾液鞘をとりだして調べた。その結果は図版1のa~f、第1表に示すとおりである。寒天膜内に口針痕跡(styilet track)として形成された唾液鞘の形態は、図版に示すような刀剣状をなし、

1本から8本まで種々に分枝する。唾液鞘の大きさは、第1表に示すように齢が進むにつれて長大となり、4齢幼虫では平均 $63 \times 5 \mu\text{m}$ 、成虫になると♂では平均 $125 \times 7 \mu\text{m}$ 、♀では平均 $156 \times 9 \mu\text{m}$ となり、♀の方が長大である。唾液鞘はまず直線状に形成されたのち、途中まで口針をぬいてさしなおすために、次々と側方へ分枝して枝状に形成されて行く。分枝の位置は上部から先端付近におよび、いずれの位置からでも分枝を伸長できるように観察される。形成された唾液鞘は先端付近または途中で凝固した粘液状唾液が付着して凸凹し、その形は様々に曲折角度が90度以上にも及び大きくわん曲しているものも認められる。

第1表 寒天膜内に形成された保毒ヒメトビウンカの唾液鞘の形態と大きさ(単位:  $\mu\text{m}$ )

虫 齢	長さ	幅 (径)		本数 (本)	口部と 分枝間	A*	B*	C*	D*	E*	F*	
		外	内									
成 虫	平均	156	9.1	4.6	1.5	89.3	6.7	14.8	4.8	4.2	24.6	8.1
	範囲	43~280	7~12	3~6	1~5	40~210	4~8	9~30	3~10	3.2~5	16~38	4~14
幼 虫	平均	125	7.0	3.4	1.4	35.6	5.9	9.4	3.5	3.6	19.4	4.8
	範囲	48~216	6~12	3~3.6	1~4	0~60	5~6	8~12	2.4~4	1.5~2	18~22	4~8
幼 虫 4 齢	平均	63	5.4	2.3	1.1	30.0	5.9	9.2	3.5	2.4	18.3	4.7
	範囲	28~86	4~7	2~3.6	1~3	0~41	4~8	8~11	2~4	2~3	16~22	3~6

注) 欄内の\*印は右図の唾液鞘の部分を示す:



### 2. イネ体内各部位への口針そう入状況

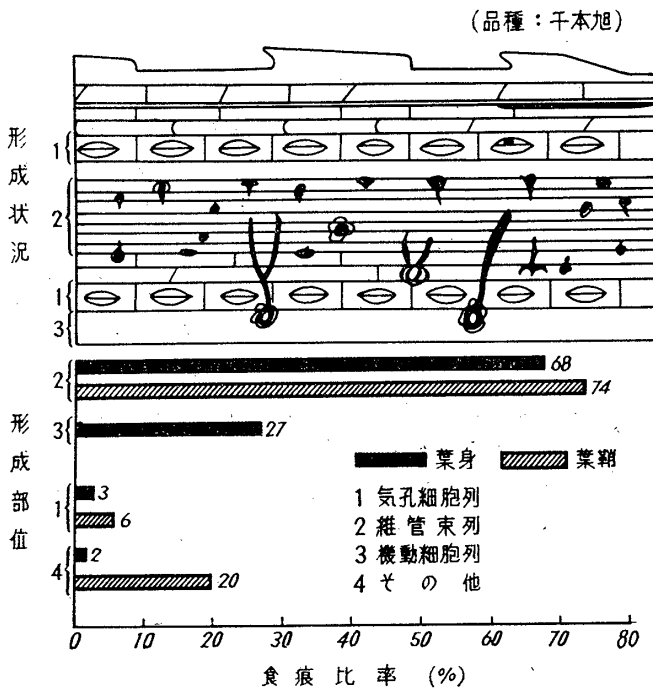
#### (1) イネの表皮上に形成させた食痕の様相

食痕の検出は、イネ千本旭の葉身または葉鞘を5cm長に切断して水を含んだ脱脂綿を少量入れた中型試験管底に立てたのち、3~5齢の保毒虫を10頭投入し、27Cで48時間吸汁させて形成させた。食痕の観察はイネを取り出し、シャーレに入れた70%エタノールに2秒、1%erythrosine水溶液に3分浸漬後5時間水洗してxyleneで組織を透明にしたのち、スライドガラスにのせて120倍の実体顕微鏡下で行なった。この試験結果は図版の3と4、第1図のとおりである。各部位の食痕は、図版の3のcとd、4のaに示すように、実体顕微鏡下では表皮上に隆起した円形の美しい赤紫色の点状となって付着し、虫齢または下唇の接触の差によって大小、形態が異なる。形成された食痕は、内外二輪となり中央の小円は吸汁の口となって唾液鞘内へ通じている。葉身、葉鞘上に形成された場合は、

第1図に示すように維管束の直上または斜め下に密着する例が葉身では全体の68%、葉鞘では74%ときわめて多く、これにくらべて気孔細胞では3%、6%、機動細胞では27%と著しく低い(その他2, 20%)。なお、付随して行なった根の表皮上の食痕は、特定の部位に偏在せず、表皮上に散在してそこから組織内へ赤紫色の唾液鞘が長くそう入されている状況がみられる。

#### (2) イネの葉身・葉鞘・根の組織内にそう入した唾液鞘の様相

組織内に形成させた唾液鞘の検出法は前項に準拠するが、保毒虫の接種が終了したイネ組織の切片はハンドミクロトームかcryostat内のミクロトームで厚さ $5 \sim 30 \mu\text{m}$ とした。cryostat内で作製した切片は卵白グリセリンでスライドガラスに貼ったのち、染色・水洗して150~1500倍で鏡検した。なお、侵入経路の詳細な追跡には、パラフィン包埋法により連続切片とした。結果は図版の2のaとb、3のaとb、4のbとc、



第1図 葉身と葉鞘の表皮上に形成した食痕の状況

第2表に示すとおりである。口針が組織内にそう入された部位別比率をみると、葉身では篩管部47、導管部17、機動細胞22、その他14%、葉鞘では、篩管部33、導管部17、その他50%で、篩管と導管の比は葉身では73:27、葉鞘で67:33と、とくに篩管部へのそう入が多い。いっぽう、そう入時の分枝数では、葉身の場合、維管束部が平均3と多いのに比べ、機動細胞では平均1本とほとんど分枝していない。また維管束から遠く離れた部位にそう入して到達しなかった場合も同様に分枝しない単一のものが多く、これらはいずれも短時間で位置を変えていた。

イネの表皮から口針をそう入する場合は、中肋付近の大維管束直上表皮以外ではどの位置からでも口針をそう入し得るようであるが、これは大維管束直上表皮が厚膜細胞でおおわれているためと考えられる。しかし大部分の口針そう入は、維管束列の両側付近にはじまり、斜めに表皮を貫通して内部にのび直接は維管束へそう入せず、数回口針の先端部をそう入しなおして維管束部へ到着し、維管束部に入ってさらに太く短かく枝分れして、その内の1本が篩管部へ導入される。食痕が維管束列から離れて形成された場合には、口針そう入の跡が長いわん曲した唾液鞘としたこ足のごとく分枝して残される。いっぽう、維管束でも葉縁の厚膜細胞の薄い場合は、直上から口針をそう入する場合も観察された。気孔や機動細胞または維管束の中間上表皮に食痕が形成された時は、口針の伸長をくり返して、かなり遠距離からわん曲して維管束部にそう入しているか、または口針を維管束部に到達させずに終り、虫が吸汁場所を移動したようにみられる。このような場合、表皮下へそう入された唾液鞘は、気孔あるいは機動細胞内へ数本の唾液鞘をさながらたこ足のごとく放射状に放置した状態となっていた。口針が篩管部にそう入された場合は、しばしば組織が褐変しているのを認めた。口針が根にそう入された場合は大部分が表皮から中心の維管束部まで直進し、中央の維管束環に達してから数回そう入しなおす様相がみられるが、一部そう入後、直ちに数回そう入しなおす場合もみられる。また、根の直径がやや太いと、中央の維管束環へ到達できずに途中で口針そう入を停止していることが多く、口針先

第2表 イネ組織内にそう入されたヒメトビウンカ唾液鞘の状況

そう入部位	葉身			葉鞘			根		
	そう入数 (本)	そう入率 (%)	分枝数 (本)	そう入数 (本)	そう入率 (%)	分枝数 (本)	そう入数 (本)	そう入率 (%)	分枝数 (本)
篩管部	30	47	3	16	33	3	90	33	1
導管部	11	17	3	8	17	3	18	7	1
機動細胞	14	22	1	—	—	—	—	—	—
気孔細胞	0	0	0	0	0	0	—	—	—
他	9	14	1	24	50	2	*160	60	1

注) 1. 供試品種は千本旭 (5 cm 長切片 20 個体平均).  
 2. \*: 中央大維管束に達せず途中で伸長停止のもの.  
 3. 分枝数は分布のうちもっとも頻度の高かった分枝の数.

端部の篩管対導管そう入比は82:18であった。

以上、葉身、葉鞘、根を通じて見ると、口針のそう入方法は葉身(葉鞘)と根ではかなり異なるが、組織内へのそう入部位はいずれも維管束部がきわめて多く、そのうち篩管対導管の部位別平均比率は、74:26と篩管部へのそう入が圧倒的に多数を占めた。

### (3) 抵抗性を異にするイネ品種の表皮上における食痕数の比較

供試した品種は、抵抗性を異にする10葉齢のイネ7種(極強・強3, 中1, 弱1, 極弱2)で、これら品種の表皮上における食痕数の差異を、次のような方法で比較した。まず、上記品種の最上葉から3枚目の葉鞘を、葉舌部から3.5cm長に切断したのち、温室とした直径5cmの染色瓶内のろ紙周囲に1cm間隔でならべ、3齢保毒幼虫を1本当り10頭の割合でろ紙の中央部へ投入し、27°Cで48時間吸汁させ食痕を形成させた。食痕数の測定は前項2-1)の試験方法によった。自然状態との比較としては、ほ場に植えた供試品種に対するヒメトビウンカの着生状況を調査した。すなわち、1品種56株の正方形植とした試験区中央の6株につき第2世代幼虫数を午前9時と午後1時に肉眼で観察した。試験結果は第3表に示したとおりである。表皮上における食痕形成部位は、いずれの品種も維管束両側の形成がもっとも多く、形成位置では特に差異が認められない。これに対して、表皮上に残った食痕数の合計を品種別に比較したところ、抵抗性の程度を異にする品種間でかなりの差を認めた。すなわち、極弱品種の荔支江、杜稻(草型A)は食痕数がもっとも多く、次いで弱品種の千本旭(草型A)の順となり、中または極

第3表 抵抗性を異にするイネ品種の葉鞘表皮上におけるヒメトビウンカの食痕数とほ場における着生数の比較

品 種 名	抵抗性 程 度	草 型	室 内	ほ 場
			食痕数 (個)	第2世代 幼虫数 (頭)
陸稲農林11号	RR	Ab	60.2	5.0
Charnack	RR	C	58.6	5.5
観 音 籼	R	C	65.3	3.0
早 熟 籼	M	C	36.6	2.5
千 本 旭	S	A	96.5	11.5
荔 支 江	SS	A	152.0	20.0
杜 稻	SS	A	104.8	18.0

注) 1. 食痕数はイネ葉鞘切片の3.5cm間に形成された個数。  
2. 第2世代幼虫数はイネ6株当たりの着生虫数。

強品種(草型CまたはAb)では少または極少となった。しかしながら、この中と極強品種間ではその差が明りょうではなかった。これをほ場における第2世代幼虫の品種別の株当り付着数と比較すると、上記の食痕数の品種間差とよく近似しており、草型A(弱)はヒメトビウンカの付着が多く、C型(強)は程度差はあるが少ない傾向を認めた。ただし、成績には記載しなかったが、B、C型の中には着生虫数が多い品種も含まれており、この試験の範囲内では必ずしも草型通りに分類できないこともうかがわせた。

### 3. 保毒虫がイネ体内へ吐出したウイルスの回収と吐出ウイルスの性質

#### (1) 保毒虫がイネ組織内に吐出したウイルスの回収

この試験に供試した共通試験方法は次のとおりである。供試した保毒ヒメトビウンカは、中国農試周辺ほ場で第1回成虫を採集して保毒と判定した次代子虫を集団飼育したもので、保毒虫率は90~100%である。保毒虫の吐出微量ウイルスの回収用に用いたシロオビウンカ<sup>2,14)</sup>は1966年春筆者らが本病媒介の新知見を得て、ウイルスの虫体内増殖が特異的に速く、かつ高率に保毒することを血清反応手法で発見したもので、中国農試周辺ほ場で採集後、無毒を確認して集団飼育したものである。保毒虫のウイルス吐出検出用に用いたイネ切片は、隔離温室で育成した健全な5齢千本旭の第2葉鞘葉舌下2cmのところから6cm長の切片を切りとったもので、保毒虫吸汁は、この切片を水を含んだピダール管に立て保毒虫を入れて27°Cで一定時間保った。吐出ウイルスの回収は、上記吸汁済のイネ切片を同法でピダール管へ入れ、無毒シロオビウンカまたはヒメトビウンカで吸汁させた。保毒虫率の検定は上記の供試虫を吸汁後健全イネ上で飼育して虫体内潜伏期間を経たのち、抗体感作赤血球凝集反応<sup>12,17)</sup>により検定した。

i ヒメトビウンカが吐出したウイルスのシロオビウンカによる回収

#### a. 生材料の場合

上記の方法に準じ、ピダール管3本へ吸汁用健全イネ切片を入れて3齢保毒虫を各100頭ずつ投入し、27°Cで処定時間吸汁させたのち完全に除去した。しかるのち3齢無毒シロオビウンカを1管あたり25頭ずつ3本へ投入して18時間吸汁させた。吸汁後健全イネ上で12日間飼育して保毒の有無を血清反応により検定した。試験結果は第4表に示すとおりである。保毒虫を1, 6, 22時間吸汁させた場合の無毒シロオビウンカによるウイルスの回収率は、それぞれ6.0, 7.7,

第4表 ヒメトビウシカが生イネ組織片に吐出したウイルスのシロオビウシカによる回収

無毒虫による回収 (18時間)	保毒ヒメトビウシカによる吸汁時間 (時)								
	1			6			22		
	供試虫数	反応陽性虫数	保毒* 虫率 (%)	供試虫数	反応陽性虫数	保毒* 虫率 (%)	供試虫数	反応陽性虫数	保毒* 虫率 (%)
シロオビウシカ	50	3	6	65	5	7.7	70	7	10.0
ヒメトビウシカ	60	0	0	65	0	0	64	0	0

注) 1. 品種: 千本旭.

2. \*: 血清反応陽性となったウシカ虫数の供試虫数に対する割合.

第5表 ヒメトビウシカが凍死イネ組織片に吐出したウイルスのシロオビウシカによる回収

区別 事項 無毒虫回収 時間(時)	無毒シロオビウシカによる回収						無毒ヒメトビウシカによる回収					
	保毒ヒメトビウシカによる吸汁時間 (時)						保毒ヒメトビウシカによる吸汁時間 (時)					
	6			18			6			18		
	供試虫数	反応陽性虫数	保毒* 虫率 (%)	供試虫数	反応陽性虫数	保毒* 虫率 (%)	供試虫数	反応陽性虫数	保毒* 虫率 (%)	供試虫数	反応陽性虫数	保毒* 虫率 (%)
1	50	0	0	57	0	0	53	0	0	50	0	0
3	38	1	2.6	56	1	1.8	50	0	0	55	0	0
8	48	1	2.1	52	1	1.9	52	0	0	51	0	0
18	64	1	1.6	60	0	0	52	0	0	60	0	0

注) 1. 品種: 千本旭.

2. \*: 血清反応陽性となったウシカ虫数の供試虫数に対する割合.

10.0%で保毒虫の吸汁時間が長いほど回収率がよかった。しかし、その差異はさほどではなく、保毒虫がイネ組織内にウイルスを吐出するのは、吸汁当初に多くて後は比較的少ないようにみられた。比較に用いた無毒ヒメトビウシカでは全く回収できなかった。

## b. 凍結材料の場合

この試験では、吸汁用のイネ組織切片を前もって-20°Cで2日間凍結処理した切片を供試した。試験結果は第5表に示すとおりである。吸汁用イネ切片を保毒虫で6時間吸汁させたのち、シロオビウシカで、1, 3, 8, 18時間獲得吸汁させた場合の保毒虫率は、0, 2.6, 2.1, 1.6%であり、保毒虫で18時間吸汁させたのちのシロオビウシカの保毒虫率は、0, 1.8, 1.9, 0%であった。すなわち、凍結イネの組織切片でも吐出ウイルスはシロオビウシカによって回収され得ることがわかったが、前項の生材料にくらべて低率で、原因は凍結イネに対する虫の選好性が悪かったためと考えられる。なお、比較の無毒ヒメトビウシカでは全くウイルスを回収できなかった。

以上の実験を通じて、比較に用いた無毒のヒメトビウシカでは全く回収できなかったが、これは保毒虫の

吐出ウイルスが微量なためにウイルスの虫体内増殖が著しく高く、かつ高率に保毒するシロオビウシカでないと回収できないことを示すものとする。

## (2) ヒメトビウシカが吐出したウイルスに対する熱処理とシロオビウシカによる回収

保毒虫によるウイルスの吐出、無毒シロオビウシカによる回収法などは全て前項(1)の試験方法によった。保毒虫吸汁イネ切片の熱処理方法は、100頭の保毒虫でもって6時間接種した健全イネ葉身切片と、対照に用意した罹病イネ葉身切片を1本ずつ0.015 mm厚さのポリエチレン製袋に入れて封じ、処定の温度に調節した恒温水槽内に正確に5分または10分間浸漬し、直ちに冷却後開封して材料をビダール管へ入れ、無毒シロオビウシカ70頭を投入して48時間獲得吸汁させた。しかるのち、健全イネに移し10日間飼育して赤血球凝集反応で保毒虫率を検定した。処理温度と時間は、40, 45, 50, 54, 58, 65, 70°Cで5分または10分間である。なお、比較として罹病イネを供試したが、この供試材料は発病した5葉齢の千本旭の上から第2葉の葉身と葉鞘6 cm長の切片である。これらの試験結果は第6表に示すとおりである。罹病イネの熱処理で

第6表 ヒメトビウカが吐出したウイルスに対する熱処理とシロオビウカによる回収

処理温度 (C)	罹病葉身 (対照)				保毒ヒメトビ吸汁健全葉身切片			
	5分処理		10分処理		5分処理		10分処理	
	陽性虫数	獲得虫率 (%)	陽性虫数	獲得虫率 (%)	陽性虫数	獲得虫率 (%)	陽性虫数	獲得虫率 (%)
40	10/14	71.4	40/43	95.1	2/20	10.0	0/14	0
45	10/12	83.3	41/51	80.4	1/16	6.3	2/50	4.0
50	14/18	77.8	14/43	32.6	1/20	5.0	1/36	2.8
54	0/15	0	0/32	0	0/18	0	0/44	0
58	0/25	0	0/63	0	0/26	0	0/35	0
65	0/23	0	0/52	0	0/25	0	0/26	0
70	0/30	0	0/48	0	0/23	0	0/31	0
無処理	55/68	80.9			3/45	6.7		

注) 品種: 千本旭.

は、54C 5分または10分間処理でシロオビウカによって回収できなくなった。すなわち、40, 45, 50, 54C 5分処理におけるウイルス獲得虫率は71.4, 83.3, 77.8, 0%であり、病葉内のウイルスは54C 5分で不活性化されたものと考えられる。いっぽう、保毒虫が吸汁したイネ組織切片も同じく40, 45, 50, 54C 5分処理で10.0, 6.3, 5.0, 0%となり、54C 5分でシロオビウカによって回収できなくなった。したがって、イネ組織内へ吐出されたウイルスもこの温度で不活性化されたものと考えられ、保毒虫が吐出したウイルスは、罹病葉内に存在するウイルスと同じ耐熱性質をもつものと考えられる。なお、5分と10分処理の間では、10分処理のほうがウイルスの回収率が低下した。

### III. 考 察

イネのウイルス病について、媒介虫が口針を組織内にそう入する方法を詳細に観察した報告は、非永続的伝搬されるウイルス病<sup>11, 15, 19)</sup>にくらべて少ない。内藤<sup>7, 8, 9)</sup>はウンカ、ヨコバイ類の唾液鞘物質の採集方法を検討して、ツマグロヨコバイがイネを吸汁する際に残す表皮上の食痕、または組織内に口針をそう入したあとに生ずる唾液鞘を観察し、ヨコバイの唾液鞘は維管束近くへの口針そう入を示していることを指摘している。しかしながら、縞葉枯病を媒介するヒメトビウカの口針そう入については詳細な観察がされていない。この研究では内藤の手法を用いて、まず寒天膜内に形成された唾液鞘の形態、イネ表皮上食痕の形成位置、イネ組織内の唾液鞘そう入状況などを観察した。その結果、イネ表皮上の食痕の位置は維管束上皮部に

おいて圧倒的に多く、また組織内に残された唾液鞘の検出によると、口針を目的部位にそう入するため何度もさしなおし、結局維管束の篩管部へ定着するように観察された。この口針そう入方法は、従来アブラムシで宗林<sup>15)</sup>によって8種類の型が見られ、種類によって特徴のあるそう入方法がとられると報告されているが、ヒメトビウカの場合はこれらに見られるような一定のそう入方法をとらず、厚膜組織を除けばいずれのカ所からでも表皮を貫通し、一旦組織にそう入すると細胞壁を自由に貫通して目的の位置へ達するのが常とみられた。

虫媒伝染のウイルスでは、媒介虫の唾液とともにウイルスが植物組織内に吐出されると考えられるが、アブラムシあるいはカメムシの種類について、西<sup>11)</sup>、宗林<sup>15)</sup>、吉井<sup>19)</sup>、Miles<sup>4, 5, 6)</sup>らは詳細に究明しており、唾液吐出についてMilesはHeteropteraの唾液には、粘液性と漿液性唾液があり、前者はタンパク性物質からなり口針のそう入にともないゲル状となって口針鞘を形成すると報告した。また、宗林はアブラムシの唾液腺について粘液性唾液は大腮腺、小腮腺から、漿液性唾液は主腺と副腺から分泌されるとし、この漿液性唾液中にウイルスが含まれて媒介が行なわれると考える研究者が多いように思われる。ウンカ、ヨコバイについては、奈須<sup>10)</sup>と寒川<sup>13)</sup>が虫体内の唾液腺の形態、組織、機能について詳細に報告し、唾液吐出の機構を明らかにしている。イネ縞葉枯病ウイルスでは、媒介昆虫の唾液吐出について山口<sup>18)</sup>により一部報告されているが、唾液内のウイルスの確認、ウイルスの性質を解明した報告はみられない。筆者らは、縞葉枯病

についてヒメトビウンカにより同様の知見を得ようとし、保毒虫がイネ組織を吸汁した際に吐出するウイルスをヒメトビウンカによる回収、あるいは血清反応・蛍光抗体法による検出、または、電子顕微鏡探索などを試みたが、いずれも吐出ウイルスが微量のためか、全てが陰性で吐出ウイルスを確認することができなかった。

Storey<sup>16)</sup> はトウモロコシ条斑病 (streak) を媒介する *Cicadulina mbila* Naude を用いて、2枚のパラフィン膜間の汁液層から保毒、無毒虫を同時に吸汁させ、無毒虫の保毒を確認し、さらにトウモロコシ葉片の両側から保毒、無毒虫を同時に吸汁させて、無毒虫が保毒になった例を示している。イネ縞葉枯病については、ヒメトビウンカを用いてのこのような試みはまだ成功するに至っていない。しかし、たまたま、シロオビウンカによっても本病が媒介され<sup>2,14)</sup>、ヒメトビウンカにくらべて高率に保毒し、かつウイルスの虫体内増殖が速いことを血清反応手法で確認したので、このウンカによって保毒ヒメトビウンカがイネ体内に吐出したウイルスの回収を試みたところ、確実に回収されることがわかった。そこでイネ切片の生材料および凍結処理材料を用い、保毒ヒメトビウンカでもって吸汁させたのち無毒のシロオビウンカでウイルスの回収を行なったが、イネの生死にかかわらずいずれも組織内に吐出されたウイルスが、その切片から確実に回収されることが判明した。たま、吸汁させた生材料のイネ切片を温湯処理してシロオビウンカでウイルスの回収をはかったところ、イネ体内に吐出されたウイルスは、罹病葉内ウイルスと同様に54C5分で完全に不活性化された。木谷<sup>3)</sup> はイネ縞葉枯病罹病葉汁を用いて耐熱性を調べた結果、53C3分で不活性化されたと報告しており、筆者の結果とほぼ一致する。以上のように保毒虫吐出ウイルスも罹病葉内ウイルスと同じ耐熱性質をもつと考えられるが、同時に行なった他の試験において、吐出されたウイルスが核酸分解酵素の攻撃を受けやすい条件下にあるイネの生材料切片から長時間にわたり継続的に回収されたことや、遺伝情報伝達機能を失った凍結死材料からも同様に吐出ウイルスが低率ながら回収されたことなどと合せ考えると、保毒虫によって吐出されたウイルスは比較的安定した性質をもち、たんばくでコートされたウイルス粒子ではないかと推定される。

#### IV. 摘 要

##### 1. 保毒ヒメトビウンカ体内で増殖したイネ縞枯病ウ

イルスがイネへ媒介される過程を明らかにするために、イネ組織への口針そう入方法、吐出ウイルスの検出ならびにその性質の一部解明を行なった。

2. 保毒虫が寒天膜内に形成する唾液鞘は、細長い刀剣状をなして虫齢あるいは雌雄間で長さ、分枝数が異なった。イネ表皮上または組織内各部位への食痕・唾液鞘形成状況の観察により口針そう入状況を追跡調査した結果、いずれも維管束部が圧倒的に多く、そのうち篩管と導管部比率は葉で73:27、葉鞘で67:33と篩管部が著しく多く、そう入数や唾液鞘の分枝数も他部に優った。抵抗性の異なる品種間では、強い品種(草型CまたはAb)は弱い品種(草型A)に比べ食痕数が著しく少ない傾向が認められた。

3. 保毒虫が健全なイネ茎葉の生材料で1~22時間、凍結材料切片で6~18時間吸汁してその切片内に吐出したウイルスは、無毒のシロオビウンカにより再び同切片から確実に回収された。吐出ウイルスの不活化温度は罹病葉内のウイルスと同じく54C5分付近のようである。このように比較的安定しているとみられ、上記の吐出ウイルスの検出試験と合せ考えると、たんばくをコートしたウイルス粒子ではないかと推定された。

#### 引用文献

- 1) Bennett, C. W. (1934). Jour. Agr. Research 48: 665-701.
- 2) 平尾重太郎 (1968). 応動昆 12: 42-45.
- 3) 木谷清美・木曾 皓 (1965). 稲縞葉枯病に関する研究成績 18-23 (謄写).
- 4) Miles, P. W. (1959). Nature 183: 756.
- 5) Miles, P. W. (1959). Jour. Ins. Physiol. 3: 243-255.
- 6) Miles, P. W. (1960). Jour. Ins. Physiol. 4: 271-282.
- 7) 内藤 篤 (1962). 関東東山病虫研報 9: 55.
- 8) 内藤 篤 (1963). 関東東山病虫研報 10: 44.
- 9) Naito, A. (1965). Japanese Jour. Appl. Ent. and Zool. 9: 142-144.
- 10) 奈須壮兆 (1963). 九州農試彙報 8: 153-349.
- 11) 西 泰道 (1963). 九州農試彙報 8: 351-408.
- 12) 斎藤康夫・高梨和雄・岩田吉人・新井 浩・松本 稔 (1961). 日植病報 26: 68.
- 13) 寒川一成 (1965). 応動昆 9: 275-290.
- 14) 孫工弥寿雄・平尾重太郎・桜井義郎 (1967). 日植病報 33: 340.
- 15) 宗林正人 (1966). 大阪府大紀要 (農学・生物学) 18: 95-137.

- 16) Storey, H. H. (1939). Proc. Roy. Soc. B 127: 526-543.      18) 山口富夫・安尾 俊・石井正義 (1965). 農事試験場研究報告 8: 109-160.
- 17) 安尾 俊・柳田騏策 (1963). 植物防疫 17: 215-218.      19) 吉井 甫 (1966). 日植病報 32: 46-51.

## 図 版 説 明

1. 保毒ヒメトビウンカが寒天膜内 (a~e) と寒天膜上 (f) に形成した唾液鞘と食痕の状況
2. イネ葉身中肋の大維管束上方表皮から口針をそう入し、篩管部に唾液鞘を形成した状況 (a) と同部位の拡大 (b)
3. イネ葉身の機動細胞 (a) と小維管束 (b) に形成した唾液鞘および表皮上に形成した食痕 (c, d) の状況
4. 根の表皮上に形成した食痕 (a) と同中心部へ口針をそう入して維管束部付近に唾液鞘を形成した状況 (b), その拡大 (c)



