

シロオビウンカによるイネくろすじ

萎縮病の媒介¹

平尾重太郎

農林省中国農業試験場環境部

(1967年12月4日受領)

Transmission of the Rice Black-Streaked Dwarf Virus by a New Planthopper Vector, *Delphacodes* (?) *albifascia* MATSUMURA. JÛtarô HIRAO (Environment Division, Chugoku National Agricultural Experiment Station, Fukuyama, Hiroshima-Pref.) *Jap. J. appl. Ent. Zool.* 12: 81-85 (1968)

The laboratory tests demonstrated that a planthopper, *Delphacodes* (?) *albifascia* MATSUMURA, has an ability to acquire the black-streaked dwarf virus and transmit it to the rice plant. This species was recorded as the third planthopper vector of this virus. The virus transmission occurred in both nymphs and adults; the adults could transmit the virus acquired in their nymphal stage. The virus persisted in the vector throughout its life span. Nevertheless, the infective insects failed to transmit the virus to the plant for many days in succession; transmissions were often intermittent and erratic. The latent period of the virus in the vector averaged approximately 13 days at 25°C. The percentage of infective insects and of transmission rose with an increase of acquisition feeding time and of inoculation feeding one, respectively; both of these threshold periods were within 15 min. The virus was not congenially transmitted through the eggs of the vector. During a course of the experiments a maximum of 50% of infective insects was obtained from the population with 3-day acquisition feeding period at 20°C.

イネくろすじ萎縮病の媒介虫はヒメトビウンカ *Laelodelphax striatellus* FALLÉN が唯一であったが、最近サッポロトビウンカ *Unkanodes sapporonus* MATSUMURA も媒介することが報告された (新海, 1966)。筆者はさきにシロオビウンカ *Delphacodes* (?) *albifascia* MATSUMURA がイネ縞葉枯病を媒介することを明らかにしたが (平尾, 1967), これについて1967年イネくろすじ萎縮病も媒介することがわかり、媒介生態について若干の実験を行なった。今後シロオビウンカはウイルス媒介虫として、注意を要する種と思われるので、とりあえずいまままでに得られた実験結果の概要を報告する。

本文に先だち、原稿の校閲を賜った当農試虫害研究室長岡本大二郎技官、材料の一部を提供された同病害第一研究室守中正技官に感謝の意を表する。

材料および方法

実験に用いたシロオビウンカは、1966年3月当農試は場内の雑草地で越冬幼虫を採集し、それ以来室内でコムギ苗を飼料として累代飼育を行なった後世代虫である。ウイルスの獲得吸汁にはなるべく若い病イネを用い、古い葉や葉鞘を取り除いて、新鮮な病徴部だけを用いた。ウイルスの媒介検定は健全なイネ苗を供して行なった。イネ苗は根のついたもので、少量の水とともに試験管 (長さ165mm, 径15mm) に入れ、その中に虫を所定時間放飼した。供試イネ品種は中生新千本で、1.5~2葉期の苗を用いた。なお、獲得吸汁用の病イネは、集団接種を行なった最初の実験ではヒメトビウンカの媒介によるもの、他の実験ではそれ以降逐次シロオビウンカに

1 本報の要旨は1967年、応動昆中国支部例会において発表した。

よって得られたものを用いた。

供試虫の飼育、接種などは、恒温槽内で行なったが、それは2面がガラス張りである実験中は水銀燈を昼夜点燈した。実験温度はとくに記すほかは25°Cで、温度誤差は±1°Cであった。

接種を終えたイネ苗は、灌水状態のポリプロピレン製容器(32cm×25cm×11cm, 第1図参照)に100本程度移植し、8月と9月上旬は野外に、他の時期はガラス室において育成した。発病調査はウイルスの潜伏期間を考慮して、8～9月は移植後3週間以上、他の時期は4週間以上経過してから随時行なった。

実験結果

集団接種による媒介検定

最初の実験としてシロオビウンカがり病イネの吸汁によってウイルスを獲得し、イネに媒介することができるかどうかを、集団接種によって検定した。

まず獲得吸汁のために、シロオビウンカ1令幼虫をり病イネに3日間放飼した後、コムギ苗で集団飼育を行なった。獲得吸汁開始後10日目に幼虫10頭を1組として10組づくり、組当たり1本のイネ苗で2日間接種し、以後同一虫についてこのような操作を成虫期まで10回繰り返した。2日ごとのイネ苗交換日には、生存虫数、幼虫令期、虫態などを記録し、死亡虫があっても補充せず、枯死苗は除外してとりまとめた。なお、対照としてヒメトビウンカも同時に供試した。

第1表 シロオビウンカの集団接種によるイネくろすじ萎縮病の媒介

吸汁からの 日数	シロオビウンカ		ヒメトビウンカ(対照)	
	虫態	発病状態	虫態	発病状態
8日	—	—	4令	0/8
10	3令	3/10	4, 5令	2/9
12	3, 4令	9/9	5令	6/9
14	4令	6/8	5令, 成虫	6/9
16	5令	10/10	成虫	6/9
18	5令, 成虫	9/10	成虫	6/8
20	5令, 成虫	6/10	成虫	7/8
22	5令, 成虫	6/10	成虫	8/10
24	成虫	9/10	成虫	7/9
26	成虫	9/10	成虫	6/7
28	成虫	7/9	成虫	8/10

注) 発病状態は供試苗数に対する発病苗数を示す。

実験結果は第1表のとおりである。シロオビウンカはヒメトビウンカと同様に、イネくろすじ萎縮病ウイルスを獲得し、イネに媒介することが明らかになった。両虫とも多くの場合、媒介は獲得吸汁後12日目からはじまり、以後成虫になっても継続した。しかし、集団接種にもかかわらず、両虫とも媒介されなかった場合も存在した。シロオビウンカの媒介によるり病イネの生育状況は第1図のとおりである。病徴、萎縮症状など、ヒメトビウンカの場合と同様であった。



第1図 シロオビウンカの媒介によるくろすじ萎縮病り病イネ。接種後45日目の状態で、左はり病区、右は健全区(対照)を示す。

以上の実験により、シロオビウンカはイネくろすじ萎縮病を媒介することが明らかになったので、つぎに個体接種を行ない、二、三の媒介性質について検討した。

ウイルスの獲得ならびに媒介と吸汁時間との関係

獲得吸汁実験では2令幼虫を供試した。吸汁前に2時間絶食させ、り病イネに所定時間放飼した後、イネ苗を飼料として個体飼育を行なった。獲得吸汁開始後14日目と17日目(いずれも5令期)に、それぞれ2日間ずつイネ苗に接種した。

結果を2回の実験を合計した媒介虫率で示すと第2表のとおりである。これによると、ウイルスの獲得に必要な吸汁時間は、最短15分以内であったが、吸汁時間が長いほど媒介虫率は高くなった。

第2表 ウイルスの獲得ならびに媒介と吸汁時間との関係

吸汁時間	獲得		媒介	
	供試虫数	媒介虫率	供試虫数	媒介虫率
15分	31	6.5%	40	2.5%
30	25	8.0	39	5.1
60	48	12.5	97	9.3
120	39	17.9	90	14.4

媒介に要する時間を知るために、1令幼虫をり病イネで3日間獲得吸汁させた後、コムギ苗で集団飼育をした。獲得吸汁開始後30日目(成虫期)に、2時間絶食後イネ苗に所定時間接種した。

結果は第2表のとおりで、15分以内の吸汁で媒介した個体もあったが、吸汁時間が長いほど媒介虫率は高くなつた。

ウイルスの虫体内潜伏期間

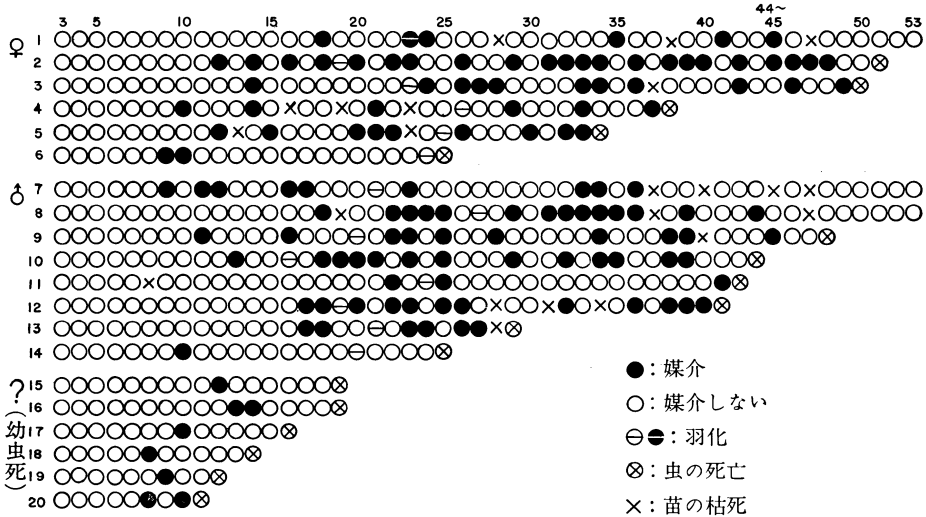
虫体内におけるウイルスの潜伏期間を調べるため、1令幼虫、4令幼虫、成虫を供試し、獲得吸汁後から個体

接種を継続した。獲得吸汁は1令幼虫では3日間、4令幼虫と成虫(羽化後3日以内のもの)は1日間で、以後毎日イネ苗を取り替えて接種を行なったが、結果が判明した後は実験を打ち切った。

結果は第2図、第3図のとおりである。各虫態を通じ潜伏期間は7~25日の範囲内で、平均値とその90%信頼限界は1令幼虫では11.6±1.5日、4令幼虫では15.5±2.7日、成虫では14.1±2.3日であった。各虫態を通じ約13日で、獲得吸汁時の虫態による差はみられなかった。

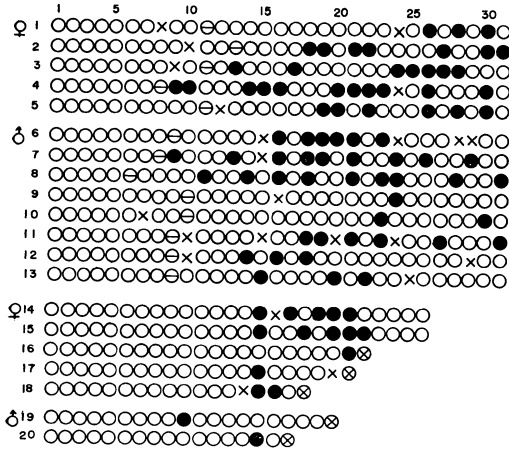
媒介力の持続期間

獲得吸汁開始日からの経過日数



第2図 シロオビウンカによるくろすじ萎縮病の媒介状態(1令幼虫獲得吸汁媒介虫のみ)。

獲得吸汁開始日からの経過日数



第3図 シロオビウンカによるくろすじ萎縮病の媒介状態(4令虫および成虫獲得吸汁)。No.1~13は4令幼虫、No.14~20は成虫が獲得吸汁。符号は第2図に同じ。

前述の第2図、第3図により、ウイルス媒介力の持続期間を検討した。1令期に獲得吸汁させると、潜伏期後幼虫期から媒介がはじまり、媒介力は成虫末期まで持続した。媒介状態をみると、かなり連続的に媒介したのから断続的なものまであって、個体差がみられた。最もよく媒介したのはNo.2で、潜伏期間は11日で、それ以降死亡するまでの39日のうち22日媒介した。また最も媒介が連続したのはNo.8の6日間であった。媒介の多少は雌雄によって差はみられないようである。つぎに、4令幼虫ならびに成虫が獲得吸汁した場合についてみると、媒介状態は前記1令幼虫に比べ、とくに異なる点はみられなかった。

次世代へのウイルス伝染様式

くろすじ萎縮ウイルスはヒメトビウンカでは経卵伝染しないと報告されているが(新海,1962)、シロオビウンカにおける伝染様式を調べた。

まず、保毒個体群の次世代虫を検定した。すなわち、媒介虫率が約40%の個体群の次世代幼虫をコムギで集団飼育し、ふ化後6日目(2令期)と9日目(3令期)に、それぞれ2日間イネ苗に個体接種した。接種虫数は各回100頭内外であったが、媒介虫は全く存在しなかった。

さらに、接種実験によって保毒雌6頭を分離し、それぞれに無毒雄を配して、イネ苗により雌雄1対の飼育を行なった。これによって得られた卵を、眼点期に顕微鏡下で植物の組織から取り出し、湿ったシャーレ内でふ化させた。ふ化後は交配組別に集団飼育し、ふ化後7~10日目(2~3令期)に2日間イネ苗に個体接種を行なった。交配組当たり20頭内外、6組で合計127頭検定したが、この場合にも媒介虫は全くみられなかった。

以上二つの実験を通じて明らかのように、シロオビウンカにおいてもくろすじ萎縮ウイルスの経卵伝染は行なわれなかった。

媒介虫率

一般に媒介昆虫のなかにはウイルス親和性個体と、そうでないものが存在するとされている。新海(1962)によれば、ヒメトビウンカによるくろすじ萎縮ウイルスの媒介虫率はきわめて高く、ほとんどの個体が親和性であるという。シロオビウンカについても媒介虫率を検討するとともに、一部の実験にはヒメトビウンカも供試して比較した。

まず前述の連続個体接種における媒介虫率をとりまると、第2図の1令期獲得吸汁虫では47.6% (90%信頼限界は34~61%, n=42)、第3図の4令幼虫は33.3% (21~47%, n=39)、成虫は26.9% (14~45%, n=26)で、獲得吸汁時の虫態による差はみられず、最高は50%近い値であった。さらに雌雄についてみると、第2図、第3図から雌の媒介虫率は41.0% (27~56%, n=39)、雄は36.0% (25~49%, n=50)で、差はみられなかった。別に1令幼虫を3日間獲得吸汁させ、20日目(成虫期)に2日間接種した。その結果、雌の媒介虫率は47.9% (36~61%, n=48)、雄は32.4% (20~48%, n=37)で、この場合にも差はみられなかった。

つぎに、シロオビウンカとヒメトビウンカを同時に供試し、同一条件下での媒介虫率を比較した。実験は2回行ない、実験1では1令幼虫を4日間獲得吸汁させ、20日目から8回にわたり、2日あるいは1日間個体接種を行なった。なお、この場合実験温度は20°Cであった。実験2では3日間獲得吸汁させ、10日目以降随時3回、各回2日間接種した。

実験結果は第3表のとおりである。媒介虫率は、実験1ではシロオビウンカの方が低く、実験2では逆であった。両虫とも実験1、2では各回それぞれ同じ個体群を供試し、とくに実験1—5~8は同一個体を連続して用いた。それにもかかわらず媒介虫率はどの場合にもかな

第3表 シロオビウンカとヒメトビウンカにおける媒介虫率の比較

実験・検定回次	吸汁からの日数	接種日数	シロオビウンカ			ヒメトビウンカ(対照)		
			虫態	供試虫数	媒介虫率	虫態	供試虫数	媒介虫率
1 — 1	20	2	4, 5令	110	21.9	5令, 成虫	96	21.9
2	24	2	5令, 成虫	98	41.9	5令, 成虫	82	40.2
3	27	2	5令, 成虫	85	32.9	成虫	66	53.0
4	30	2	成虫	76	50.4	成虫	61	59.0
5	33	2	成虫	64	14.1	成虫	64	51.6
6	35	1	成虫	73	32.9	成虫	61	60.6
7	36	2	成虫	56	26.8	成虫	56	53.5
8	38	1	成虫	69	11.6	成虫	57	40.4
(平均)					(29.0)			(47.6)
2 — 1	11 (12)*	2	3, 4令	96	22.9	5令	94	14.9
2	16 (17)*	2	4, 5令	93	29.0	成虫	90	18.9
3	20 (23)*	2	5令, 成虫	98	42.9	成虫	61	26.2
(平均)					(31.6)			(20.0)

注) 両虫とも実験1—5~8は同一個体を供試した。供試虫数の変動は死亡虫のほか枯死苗を結果から除外したことによる。

*括弧内はヒメトビウンカの場合を示す。実験1は両虫に共通。

り変動した。この変動と獲得吸汁日からの日数、虫の発育ステージあるいは虫態、接種日数などとの間には、とくに関係はみられないようである。媒介虫率の最高値は、シロオビウンカは50.4%、ヒメトビウンカは60.6%であった。シロオビウンカとヒメトビウンカの媒介虫率を比較してみると、シロオビウンカの方がやや低いようにもみえるが、ほぼ同程度とみなしてもよいようである。このことからウイルスの親和性についても同様なことが推定される。

考 察

各実験を通じ、シロオビウンカはイネくろすじ萎縮病を媒介することが明らかになった。同病の媒介虫としてはヒメトビウンカ、サッポロトビウンカについて、第3番目に数えられる。

シロオビウンカの媒介性質としては、ウイルスを獲得しやすく、媒介虫率も高いこと、媒介力の持続期間は長い、媒介は断続的であること、経卵伝染しないことなどがあげられる。これらはヒメトビウンカの場合(新海, 1962)と同様と考えてよいようである。

野外に生息しているシロオビウンカが、実際にイネくろすじ萎縮病を媒介しているかどうか問題になるであろう。しかし当地方では同病の発生は皆無に近く、また6月以降この虫の生息密度が低くなり、検定のために十分な材料が得られず、媒介虫の有無については断定し難い現状である。野外生息虫についてはイネ縞葉枯病を検定するため、1967年春季越冬幼虫について調べたが、イネくろすじ萎縮病の媒介も全くみられなかった。

シロオビウンカの発生生態については、別に報告する予定であるが、越冬は4令幼虫で行なわれ、越冬期における生息密度はかなり高い。主な生息場所は水田付近の雑草地で、ヒメトビウンカと混生している。寄主植物はイネ、ムギ類、イタリアンライグラス、スズメノテッポウなどである。これらのことと、実験で明かなようにウイルスを獲得、媒介しやすいことなどから、野外生息虫による媒介の可能性は十分考えられる。したがって同病

の発生地においては留意する必要がある。シロオビウンカにおけるウイルスの伝染環は、越冬態、寄主範囲、ウイルス伝染様式などから、ヒメトビウンカの場合(新海, 1962)と同様に考えてよいようである。

シロオビウンカは本州(5県)、北海道、九州などで記録され、広く本邦に分布しているようであるが、最近の知見によると、二、三の近似種が存在すると言われている(農業技術研究所 長谷川仁技官私信)。したがって今後、本種の分類や分布について再検討を要するとともに、発病地では野外生息虫がウイルスの媒介に関与しているかどうかについても調べる必要がある。

摘 要

1967年、シロオビウンカがイネくろすじ萎縮病を媒介することを実験的に明らかにした。

1) り病イネからのウイルスの獲得は吸汁時間が長いほど、またイネへの媒介も吸汁時間が長いほど、媒介虫率は高くなった。

2) 虫体内におけるウイルスの潜伏期間は平均約13日であった。幼虫期に獲得吸汁すると、成虫末期まで媒介したが、媒介は断続的な場合が多かった。

3) 次世代への経卵伝染は認められなかった。

4) 媒介虫率は獲得吸汁時の虫態、雌雄などによる差はみられず、最高値は20°C、3日間の獲得吸汁で50.4%であった。

引 用 文 献

- 平尾重太郎(1967) 福山地方における水田ならびにその付近のウンカ・ヨコバイ類について(予報). 応動昆中国文会報 9: 1~4.
- 新海 昭(1962) 稲ウイルス病の虫媒伝染に関する研究. 農技研報告 C14: 1~112.
- 新海 昭(1966) サッポロトビウンカによるイネ黒条萎縮病, 縞葉枯病およびムギ北地モザイク病ウイルスの媒介. 日植病 32: 317.