

島根県農事試験場研究報告 第9号 (昭和43年4月)

Bulletin of the Shimane Agricultural Experiment Station,
No. 9 (April, 1968)

目次

稲縞葉枯病の発生生態と防除に関する研究

足立 操・山田員人…………… 1

CONTENTS

M. ADACHI and K. YAMADA : Studies on the Ecology
and Control of the Stripe Disease of Rice Plants…………… 1

稲縞葉枯病の発生生態と防除に関する研究

足立 操*・山田員人*

Studies on the Ecology and Control of the Stripe Disease of Rice Plants
by
Misao ADACHI and Kazuto YAMADA

目次

I 緒言……………	2	3 圃場におけるヒメトビウンカの保毒虫率……………	26
II ヒメトビウンカの発生経過とウイルスの保毒……………	4	(1) 越冬幼虫の年次別保毒虫率……………	26
1 ヒメトビウンカの発生経過……………	4	(2) 世代別の保毒虫率……………	26
(1) ヒメトビウンカの越冬……………	4	4 考察……………	27
A 島根県平坦部における越冬状況……………	4	III 水稻の生育期と接種部位による感受性	
B 島根県山間部における越冬状況……………	8	並びに病徴発現……………	29
C ヒメトビウンカ越冬幼虫の令構成……………	8	1 水稻の生育期および接種部位と発病……………	29
D ヒメトビウンカの冬季における地中		(1) 主稈の葉身と葉鞘に接種した場合の	
潜伏……………	9	感受性と病徴発現……………	29
a 野外における調査……………	9	(2) 分けつ茎に接種した場合の感受性と	
b ポットによる実験……………	10	病徴発現……………	33
c 温度と地中潜伏……………	10	2 圃場におけるヒメトビウンカの稲体着生	
d 土壌水分と地中潜伏……………	11	部位……………	35
e 野外における地中潜伏期間……………	11	3 考察……………	36
E クモ類による越冬幼虫の捕食……………	12	IV 圃場における感染時期並びにヒメトビウンカ	
(2) 稲作期間における発生経過……………	13	の生息密度と発病……………	36
A 島根県平坦部における発生活長……………	13	1 感染時期調査……………	36
a 出雲市塩冶町における調査……………	13	(1) 苗代における感染……………	37
b 大田市大田町における調査……………	16	(2) 本田における感染時期……………	37
B 島根県山間部における発生活長……………	16	2 ヒメトビウンカの生息密度と発病……………	38
(3) ヒメトビウンカの飼育による世代経過……………	19	3 考察……………	38
(4) 予察灯の誘殺数からみた発生経過……………	20	V 気象要因と発病……………	39
(5) 島根県におけるヒメトビウンカ発生経過		1 温度と発病並びにヒメトビウンカの繁殖……………	39
の特異性……………	21	(1) 昼夜温度の変化と発病……………	39
2 ヒメトビウンカの食餌植物に対する嗜好性……………	21	(2) 温度とヒメトビウンカの稲体着生部位……………	40
(1) 食餌植物の種類とヒメトビウンカの		(3) 温度とヒメトビウンカ次世代幼虫の	
嗜好性……………	21	発生量……………	40
(2) 稲苗の本数とヒメトビウンカの嗜好性……………	23	2 遮光と発病……………	41

* 病虫科

3 降雨と発病並びにヒメトビウンカの行動と繁殖	43	(3) 肥料要素とヒメトビウンカ次世代幼虫の発生量	66
(1) 稲の降雨処理と発病	43	2 施肥量と発病並びにヒメトビウンカの嗜好性と繁殖	66
(2) 接種時の降雨と発病	45	(1) 施肥量と発病	66
(3) 降雨中におけるヒメトビウンカのウイルス獲得	47	A ポット実験	66
(4) 降雨中におけるヒメトビウンカの着生部位	48	B 圃場試験	67
(5) 降雨中におけるヒメトビウンカ次世代幼虫の発生量	48	(2) 施肥量とヒメトビウンカの嗜好性	68
(6) 人工雨処理したヒメトビウンカのウイルス媒介並びに獲得	49	A デシケーターによる実験	68
A 処理後の伝染力	49	B Y字管による実験	68
B ウイルスの獲得	50	(3) 施肥量とヒメトビウンカ次世代幼虫の発生量	69
(7) 稲およびヒメトビウンカの人工雨処理と発病	50	3 元肥の施肥割合と発病	70
4 考 察	50	4 湛水直播栽培における窒素の施用割合と発病	70
Ⅵ 耕種法と発病	51	5 考 察	71
1 田植操作が感受性に及ぼす影響	51	Ⅷ 防 除 法	72
2 田植時期の早晚と発病	53	1 堤防焼きによるヒメトビウンカ越冬幼虫の駆除	72
(1) 圃場試験	53	2 散布薬剤による防除効果	73
(2) 発生現地における実態調査	53	(1) 薬剤の種類と効果	73
3 栽培型と発病	54	(2) 薬剤の散布時期と効果	74
(1) 栽培型の感染時期と発病	54	(3) 薬剤散布の面積と効果	75
(2) 圃場における栽培型と発病	55	3 土面施用剤による防除効果	77
4 直播栽培と発病	56	(1) ポット実験	77
(1) 湛水直播栽培と発病	56	A 薬剤の種類と効果	77
(2) 湛水直播栽培の播種期と発病	56	B 薬剤の施用量と効果	78
5 考 察	57	C 稲の生育期と効果	79
Ⅶ 肥料条件と発病	59	D ヒメトビウンカの令期と効果	80
1 肥料要素と発病並びにヒメトビウンカの嗜好性と繁殖	59	(2) 圃場試験	80
(1) 肥料三要素と発病	59	A 殺虫力持続期間	80
A ポット実験	59	B 施用時期と効果	81
B 圃場試験	62	C 施用量と効果	82
(2) 肥料要素とヒメトビウンカの嗜好性	64	4 考 察	82
A デシケーターによる実験	64	Ⅸ 結 論	84
B Y字管による実験	65	摘 要	85
		引用文献	87
		Summary	94

I 緒 言

稲縞葉枯病は栗林 (1931 a, b), 天野 (1933), 日野 (1949), 卜蔵 (1953) によると明治 30 年代 (1897 ~

言

1906) には群馬, 栃木, 長野県において発生していたようであり, 栗林 (1931 a, b) は 1916 年頃までの間

に関東地方の府県に蔓延し, 1931 年にはこれらの地方を中心にして山陽, 九州地方を除いた 1 府 18 県に発生が広がったことを述べている. その後も漸次分布は拡大し, 島根県においては 1937 年横木 (1940) により簸川郡の一部で発見したのが最初である.

戦後 (第 2 次世界大戦), 稲作の増収安定技術の一つとして早期栽培や早植栽培が全国的に普及するにしたがい, さらに発病は漸増の傾向がみられ, 従来発生が比較的軽かった西日本でも多発生して注目されるようになった.

しかし, 本病は年による発生の差が大きく, 日野 (1949) によれば 1907 年群馬県に, 1926 年栃木県に大発生し, さらに天野 (1933), 日野 (1949) によれば 1929 年関東地方の大発生に際し, 栃木県では被害面積 20,000 ha に及び, その内 5 割以上の減収は 2,300 ha に達したようである. その後, 安尾ら (1965) によると関東地方においては 1954 年, '57 年, '63 年に相当の発生をみており, 小針・熊沢 (1955) は 1954 年に栃木県下の激発地で 10a 当たり 30~45 kg の収量であったことを報告している. 西日本においては山田・山本 (1955) によると 1949 年, '50 年 岡山県で, 奈須 (1960, 1963) によれば 1959 年に中部, 北部九州の山間, 山麓地帯で多発生している. 農薬要覧 (1963) によると 1961 年には全国的に大発生し, 発生面積 454,763 ha に及び作付面積の 13.8 % に達して前年の 1.8 倍となった. 被害の多かったのは東海以西で, 島根県においては 9,540ha に発生し, 実に前年* の 40 倍の発生面積となり, 5 割以上減収した水田も相当みられ, 被害量は 2,200 t に達した. 1961 年の大発生以降は毎年全国的に相当の発生が報告されており, 稲作病害として重要な位置をしめるようになった.

本病についての研究は天野 (1933) によると 1907 年群馬県農事試験場で特殊病害として各種の試験が行なわれたのが最初で, 1910 年頃から農商務省農事試験場 (現農業技術研究所) では病原に関する研究に着手し, 1931 年長野県農事試験場の栗林 (1931 a) によってヒメトビウンカにより媒介されるウイルス病であることが明らかにされた. また, 1930 年から 1940 年まで栃木県農事試験場に縞葉枯病防除指定試験を設け, 天野 (1933~'37a) によってヒメトビウンカの加害時期と発病, 罹病植物の種類, 発病環境などを明らかにし, ヒメトビウンカ駆除による防除試験が行なわれ

た. 戦後, 山田ら (1954 a~'56 b) は岡山県における多発生に鑑み 1951 年から研究を開始し, ウイルスの経卵伝染を明らかにするとともに, ヒメトビウンカの越冬状態, 発病と減収量などを調査し, 薬剤散布による防除試験を行ない, 新海 (1954b~'62) はさらに経卵伝染の詳細と伝染環を明らかにした. また, 安尾ら (1954~'65) は 1952 年から本病の研究に着手し, 被害の定量的把握から発病の経過, ヒメトビウンカの発生経過および保毒とウイルスの伝染, 発病環境について明らかにし, 山口ら (1965) は稲品種耐病性の要因を解析し, 桜井ら (1964 b, c, 1966), TORIYAMA ら (1966) は耐病性品種を育成して St. No.1, 中国 31 号を選出した. しかし, 本病を媒介するヒメトビウンカは地方によって発生時期, 発生量にかなり差異があり, また, 稲の栽培時期と方法や気象など環境の違いから発病様相と薬剤防除に変動がみられている. そこで, 筆者らは的確な防除対策を確立するには, これらの諸点を解明することが必要であると痛感し, 1962 年から本研究に着手した. 一部の結果については既報 (1963~'66) したが, 一応解明の見通しを得るに至ったので, ここに既発表の成績をも含めて取絡め報告することにした.

本研究を実施するにあたり本県農事試験場前場長萬代然一氏, 場長渡部一真氏, 次長入沢周作博士には御配慮と激励をいただき, 当场病虫科長尾添茂博士, 前本県専門技術員横木国臣博士には絶えざる御指導と鞭撻を賜り, 農林省農林水産技術会議前調整官後藤和夫博士 (現宇都宮大学教授) には御配慮と御教示を仰ぎ, 農林省農業技術研究所病理昆虫部長 岩田吉人博士, 同前部長向秀夫博士 (現東京農業大学教授), 農林省植物ウイルス研究所研究第 2 部長飯田俊武博士, 同技官新海昭博士, 農林省農政局植物防疫課長安尾俊博士, 農林省農業技術研究所昆虫発生予察研究室長奈須壮光博士, 農林省中国農業試験場桜井義郎技官, 同岡本大二郎技官, 島根大学農学部教授山本昌木博士には種々御教示を賜り, 栃木, 静岡, 鳥取, 岡山, 香川, 佐賀の各県農業試験場担当者よりヒメトビウンカ調査資料を提供していただいた. 心から御礼申し上げる. また現地試験並びに調査にあたり, 本県大田病害虫防除所地区予察員高平共一氏, 前掛合同坂根正治氏 (現松江病害虫防除所), 出雲同川本亮三氏をはじめ現地農業改良普及員の諸氏にひとかたならぬ協力と援

* 島根県植物防疫協会編 (1962): 島根県植物防疫史. P 135

助を得、当時赤名分場前分場長飯島孝氏、当時種芸科長北山茂氏、病虫科 藤村俊彦、安部浩 特別専門研究員、町田明哲前特別専門研究員（現ラ・サール高等学校教諭）の諸氏並びに当科各位より本研究の遂行に終始熱意ある協力をいただいた。銘記して感謝の意を表

Ⅱ ヒメトビウンカの発生経過とウイルスの保毒

本病の発生機構を明らかにし、防除法を確立するうえでヒメトビウンカの発生経過、生息場所、移動並びにウイルスの保毒状況を究明することは不可欠の条件である。これらの点については古くは天野（1933）により、最近では安尾ら（1955, 1965）の詳細な研究のほか、栗林（1931 a, b）、栃木県立農事試験場（1935）、山田・山本（1955, 1956 b）、山田ら（1955）、熊沢ら（1956, 1957）、熊沢・杉本・谷中・高久・尾田（1958）、市川（1957）、末永・中塚（1958）、末永・奈須（1960）、深沢ら（1959）、須賀（1959）、奈須（1960, 1963）、高橋ら（1961）、来島（1962）、木村ら（1963）、高木・小山（1963）、寺口（1963）、岸本（1964, 1965, 1966a）、竹内ら（1964）、上原・佐藤（1964 b, 1966）、山根・宇都（1964）、藤原（1965）、岩瀬ら（1965a）、奥山・下田（1966 a）、奥山ら（1965）、吉岡ら（1965a, b）、平尾（1966）、河野（1966）、河野・小山（1966）、小山・河野（1966）、森ら（1966 b）、松村ら（1967）らによって報告がなされ、その実態は地方によってかなりの差異がみられている。それゆえに、主として島根県における発生経過と保毒虫率などについて調査検討した。

1 ヒメトビウンカの発生経過

(i) ヒメトビウンカの越冬

A 島根県平坦部における越冬状況

ヒメトビウンカの稲刈取り後の移動と、越冬から翌春羽化までの動向を明らかにするため、島根県平坦部の出雲市塩冶町、出雲市 西林木町、簸川郡大社町 遙堤、大田市大田町城山において、休閑田、農道、畦畔、採草地、堤塘などの草生地や、麦畑、牧草畑についてその実態を調査した。

a 出雲市塩冶町における調査

休閑田 普通栽培稲刈跡で、スズメノテッポウが密に生え、スズメノカタビラ、レンゲソウが混生している。

鉄道堤 休閑田の北側に隣接して東西に走ってお

する。

なお、本研究費の一部は農林省農業技術会議の総合助成水稻直播栽培の収量性向上に関する研究によって行なった。

り、カモジグサが密に生えている場所を A 地点、チガヤが密に生えている場所を B 地点とした。

農道 休閑田の西側に接した南北の農道で、メヒシバとスイバにヨモギ、スズメノカタビラが点々とまじり、まばらに生えている。

麦畑 休閑田の東隣りの水田裏作、11月上旬まき大麦、横綱。

牧草畑 鉄道堤の北側に接した10月中旬まきのイタリアンライグラス。

b 出雲市西林木町における調査

休閑田 早期および早植栽培稲刈跡で、再生稻が生えており、雑草は極めて少ない。

畦畔 休閑田の南と北側の畦畔で、スズメノカタビラ、エノコログサ、メヒシバが混生している場所を A 地点、メヒシバが密に生え、ヨモギ、チドメグサが点々と混生している場所を B 地点、メヒシバが主体でカモジグサが混生している場所を C 地点、チガヤが密に生えている場所を D 地点とした。

採草地 休閑田の南約 20 m に位置し、カモジグサが密に生えている。

麦畑 採草地に隣接した畑で11月中旬まき小麦。

c 簸川郡大社町遙堤における調査

休閑田 普通栽培稲刈跡でスズメノテッポウが密に生えている。

堤防 休閑田の南側に接し、カモジグサが密に生えている場所を A 地点、チガヤの密に生えている場所を B 地点とした。

畦畔 休閑田に隣接した南北の畦畔、スズメノカタビラ、メヒシバがまばらに生えている。

麦畑 休閑田から 40 m 西方の畑、11月中旬まき小麦。

d 大田市大田町城山における調査

休閑田 普通栽培稲刈跡でスズメノテッポウが密に

第1表 出雲市塩冶町における越冬期間中のヒメトビウンカの生息数

調査年月日	休閑田		鉄道堤		農道		麦畑		牧草畑	
	成虫	幼虫	成虫	幼虫	成虫	幼虫	成虫	幼虫	成虫	幼虫
1963. 3. 30*	0	0	0	1	0	0	0	0	—	—
4. 1*	0	2	0	54	0	0	0	0	—	—
5	0	0	0	65	0	0	0	1	—	—
10	0	0	1	81	0	0	0	2	—	—
15	0	0	0	77	0	0	0	0	—	—
20	0	0	1	3	0	0	0	0	—	—
25	0	0	24	0	0	0	0	1	—	—
1963. 11. 16	0	1	0	9	0	0	0	0	0	0
20	0	1	0	14	0	0	0	4	0	2
29*	0	13	0	17	0	0	0	5	0	0
12. 11*	0	35	0	59	0	0	0	6	0	0
20*	0	19	0	32	0	0	0	0	0	0
1964. 1. 24*	0	4	0	38	0	0	0	0	0	0
2. 1*	0	7	0	16	0	0	0	0	0	0
10*	0	15	0	38	0	0	0	2	0	0
21*	0	2	0	16	0	0	0	0	0	0
3. 2*	0	5	0	36	0	0	0	0	0	0
10*	0	3	0	27	0	0	0	0	0	0
19*	0	5	0	19	0	0	0	0	0	0
31*	0	3	0	29	0	0	0	0	0	0
4. 13*	0	1	1	16	0	0	0	0	0	0
22*	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0
27	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
30	3	0	1	4	0	0	0	0	0	0
1964. 10. 1	18	2	31	1	0	0	22	0	—	—
5	0	1	6	0	0	0	9	0	—	—
10	7	23	11	0	0	0	3	1	—	—
15	4	9	10	32	0	0	4	0	—	—
24	1	2	1	12	0	0	0	2	—	—
11. 16	0	10	0	27	0	0	0	0	—	—
20	0	7	0	65	0	0	0	13	—	—
25	0	2	0	36	0	0	0	1	0	0
12. 7	0	2	0	20	0	0	0	0	0	0
15	0	4	0	18	0	0	0	3	0	—
22	0	38	0	100	0	0	0	3	0	—
1965. 3. 30	0	1	0	15	0	0	0	0	—	—
4. 4	0	0	0	4	0	0	0	0	—	—
12	0	0	0	1	0	0	0	0	—	—
15	0	0	2	2	0	0	0	0	—	—
21	1	0	1	1	0	0	0	0	—	—
27	0	0	1	0	0	0	0	0	—	—
30	0	0	1	0	0	0	0	0	—	—
1965. 10. 6	2	3	0	5	0	0	0	21	—	—
11	0	1	0	23	0	0	1	29	—	—
21	0	0	0	10	0	0	0	34	—	—
29	0	1	0	0	0	0	0	25	—	—
11. 5	0	0	0	4	0	0	0	10	—	—
10	0	16	0	6	0	0	0	15	—	—
15	0	13	0	7	0	0	0	17	—	—
1966. 3. 9	0	0	0	30	0	0	0	0	—	—
30	0	0	1	13	0	0	0	0	—	—
4. 5	0	0	1	35	0	0	1	0	—	—
11	2	0	6	4	0	0	1	0	—	—
22	0	0	0	1	0	0	0	0	—	—
30	0	0	0	4	0	0	0	0	—	—
1966. 10. 4	0	0	1	1	0	0	—	—	—	—
20	0	6	0	0	0	0	0	12	—	—
11. 28	0	12	0	2	0	0	0	10	0	0
12. 16	0	3	0	2	0	0	0	5	0	0

注 * サクションキャッチャー、他はすくいとり調査、—— は稲の刈取りを示す。

生え、レンゲソウがわずかに混生している。
畦畔 休閑田に接した南北の畦畔で、スズメノテッポウ、レンゲソウ、オオバコがまばらに混生している。
麦畑 休閑田の西隣りの水田裏作小麦。
以上の4調査地で捕虫網（口径 36 cm のものを使

用、以下の調査はいずれも同じ）25 回振りによるすくいとり、またはサクシオンキャッチャー（吸入口 No. 1, 3,000 rpm, 以下の調査はいずれも同じ）により 1m² に生息する成、幼虫数を調査した。
調査結果
各地の調査結果は第 1～3 表に示した。
出雲市塩冶町においては第 1 表に示すように、稲刈

第 2 表 出雲市西林木町における越冬期間中のヒメトビウンカの生息数

調査年月日	休 閑 田				畦 畔				採 草 地		麦 畑	
	早期栽培跡		早植栽培跡		A		B		C		D	
	成虫	幼虫	成虫	幼虫	成虫	幼虫	成虫	幼虫	成虫	幼虫	成虫	幼虫
1965.10.25	1	0	2	1	0	2	0	0	3	1	0	2
11.24	0	2	0	7	0	57	0	182	0	169	0	2
12.18	0	0	0	0	0	122	0	26	0	44	0	1
1966. 3.23	0	0	0	0	0	1	0	2	—	—	0	0

第 3 表 鏡川郡大社町および大田市大田町における春季のヒメトビウンカの生息数

調 査 地	調 査 年 月 日	休 閑 田		畦 畔		堤 防		麦 畑	
		成虫	幼虫	成虫	幼虫	成虫	幼虫	成虫	幼虫
鏡川郡大社町	1966. 4. 25	0	0	0	0	0	62	0	0
大田市大田町	3. 29	0	4	0	0	—	—	0	0

取り前後には成、幼虫とも採集され、その後は幼虫のみとなった。採集幼虫の多かったのは鉄道堤 A 地点で、これに次いで休閑田に多く、農道はやや少なくなり、麦畑、牧草畑ではまれに採集され、鉄道堤 B 地点では全く採集されなかった。この傾向は稲刈取り前後にみられる最終世代成虫の密度と関連があるようにみうけられ、成虫数の多いところに幼虫数も多いようであった。採集幼虫の時期別消長は採集場所、調査日によって多少の違いがみられるので明確にし難いが、全般を通じてみると、調査期がおそくなるにしたがって減少の傾向がみられ、なかんずく、1、2 月の融雪後にその影響が現われ、休閑田、農道に顕著であった。また、第 1 回成虫は 3 月末および 4 月上～中旬から採集された。

出雲市西林木町においては第 2 表に示すように年内には畦畔 A～C 地点に多く、次いで採草地に多かったが、畦畔 D 地点、休閑田、麦畑は少なかった。しかし、翌春の採集数は採草地では減少率が低くかなり採集されたが、その他の場所では著しく減少し、畦畔で

は極めて少数となり、休閑田、麦畑では採集されなかった。

大社町および大田町は第 3 表に示すように春季の調査であるが、前者はカモジグサの密生する堤防で多数採集され、後者は休閑田でわずかに採集されただけであった。

すなわち、ヒメトビウンカは稲の刈取り後、わずかの間は成虫も採集され、その後は幼虫のみとなった。越冬幼虫の密度は年次、調査地のちがいに若干の変動がみられるが、稲刈取り後から年内まではカモジグサが密に生えた堤防、採草地、スズメノテッポウの叢生する休閑田、メヒシバの叢生する農道や畦畔に生息し、麦畑や牧草畑、チガヤの叢生する場所には極めて少なく、スイバやチドメグサなどの生えたところには集まらなかった。次年の 1～3 月にかけて休閑田や農道、畦畔の虫数は著しく減少し、特に農道、畦畔ではほとんど採集できない年もあった。しかし、カモジグサの密生する堤防、採草地では減少が少ないので、これらの場所は越冬に最も適しているようであった。

第 4 表 飯石郡赤来町赤名における越冬期間中のヒメトビウンカの生息数

調 査 年 月 日	休 閑 田		農 道		採 草 地		堤 防		麦 畑	
	成虫	幼虫	成虫	幼虫	成虫	幼虫	成虫	幼虫	成虫	幼虫
1962. 10. 5*	0	0	1	0	—	—	—	—	—	—
10*	0	0	1	0	—	—	—	—	—	—
15*	0	0	1	0	—	—	—	—	—	—
20*	0	0	1	0	—	—	—	—	—	—
25*	0	0	1	0	—	—	—	—	—	—
30*	0	0	0	0	—	—	—	—	—	—
11. 5*	0	0	0	0	—	—	—	—	—	—
10*	0	0	0	0	—	—	—	—	—	—
15*	0	1	0	11	—	—	—	—	—	—
20*	0	14	0	9	—	—	—	—	—	—
25*	0	1	0	3	—	—	—	—	—	—
30*	0	15	0	39	—	—	—	—	—	—
12. 4*	0	2	0	35	—	—	—	—	—	—
10*	0	3	0	108	—	—	—	—	—	—
15*	0	8	0	23	—	—	—	—	—	—
20*	0	17	0	45	—	—	—	—	—	—
25*	0	3	0	44	—	—	—	—	—	—
1963. 3. 20*	0	0	0	0	—	—	—	—	—	—
23*	0	0	0	0	—	—	—	—	—	—
30*	0	0	0	0	—	—	—	—	—	—
4. 5*	0	0	0	0	—	—	—	—	—	—
10*	0	0	0	0	—	—	—	—	—	—
15*	1	0	0	0	—	—	—	—	0	3
20*	0	0	0	0	—	—	—	—	4	1
1963. 10. 18*	0	0	—	—	0	0	0	0	—	—
25*	1	0	—	—	0	0	0	0	—	—
11. 3*	8	3	—	—	0	0	5	0	—	—
13*	0	10	0	1	0	3	0	0	0	0
20*	0	13	0	3	0	2	0	0	0	2
28*	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0
12. 4*	0	7	0	7	0	0	0	0	0	0
13*	0	3	0	31	0	19	0	0	0	0
23*	0	4	0	18	0	6	0	3	0	0
1964. 1. 8*	0	0	0	9	0	7	0	17	0	0
4. 2*	0	0	0	0	0	10	0	0	0	2
13*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
18	10	0	1	0	0	0	0	0	5	0
1964. 11. 5*	0	20	0	43	0	0	0	2	—	—
18*	0	10	0	69	0	16	0	4	—	—
28*	0	7	0	15	0	0	0	0	—	—
12. 16*	0	13	0	18	0	0	0	0	—	—
1965. 3. 29*	0	0	0	0	0	0	0	0	—	—
4. 7*	0	0	0	0	0	0	0	0	—	—
14*	0	0	0	0	0	0	0	0	—	—
19*	0	0	0	0	0	0	0	0	—	—
22*	0	0	0	0	0	28	0	0	—	—
30*	0	1	0	3	0	27	0	0	—	—
1965. 10. 25	0	0	0	1	0	1	—	—	—	—
11. 5	0	2	0	2	0	0	—	—	—	—
16	0	3	0	5	0	2	—	—	—	—
21	0	4	0	5	0	3	—	—	—	—
26*	0	8	0	11	0	14	—	—	—	—
12. 5*	0	12	0	35	0	42	—	—	—	—
21*	0	21	0	78	0	95	—	—	—	—
1966. 3. 30*	0	1	0	6	0	18	—	—	—	—
4. 5*	0	12	0	4	0	12	—	—	—	—
12*	0	5	0	2	0	14	—	—	—	—
19	0	11	0	2	0	15	—	—	—	—
24	8	3	2	2	3	2	—	—	—	—

注 * サクシオンキャッチャー、他はすくいとり調査。

第1回成虫は3月末ないし4月上～中旬から採集されはじめるが、実際の羽化時期はこれより約1旬早いように思われた。

B 島根県山間部における越冬状況

島根県山間部の飯石郡赤来町赤名（標高約400m）において休閑田、農道、採草地、堤防、麦畑について越冬状況を調査した。

休閑田 早稲栽培跡でスズメノテポウが密に生えている。

採草地 休閑田の南側に接した約1aの場所で、カモシグサが密に生えている。

農道 休閑田の西側に接した南北の農道でメシバ、スイバ、オオバコがまばらに混生している。

堤防 休閑田の東20mの地点を南北に走っており、チガヤが密に生えている。

麦畑 休閑田の東隣りの畑、11月上旬まき小麦、農林25号。

以上の場所で前項Aと同様の方法で調査した。

調査結果

調査結果は第4表に示すとおりである。

第4表に示すように最終世代成虫は10月下旬～11月

はじめ頃まで採集され、越冬幼虫は12月末には大部分3～4令に達して冬越しを行なう。越冬前の幼虫は農道に多く、次いで休閑田、採草地にやや多いが、堤防、麦畑では極めてわずかに採集された。幼虫数の時期別変動は10月に概して少なく、11月から12月中旬にかけて多くなり、その後は減少の傾向がみられた。積雪下の数はつまびらかでないが、翌年の融雪後は激減し、年により採集されない場所もあった。この原因としては、12月中～下旬の根雪前における時々の降雪、その後長期間にわたる根雪と融雪時の水分過多など気象的条件の悪影響が考えられる。第1回成虫は4月中～下旬から採集されたが、実際の羽化時期はこれより早いものと推察される。

C ヒメトビウンカ越冬幼虫の令構成

稲刈り頃にヒメトビウンカ幼虫は若令のものからかなり進んだものが混在し不揃であり、藤原（1965）によると3～4令幼虫、岸本（1966）は4令の休眠幼虫態で越冬することを報告している。筆者らは出雲市塩冶町においてイネ科雑草の叢生地から定期的に幼虫を採集し、越冬幼虫の令期を調査した。

調査結果

結果は第5表に示すとおりである。

第5表 ヒメトビウンカ越冬幼虫の令構成

調査月日	調査幼虫数	令 構 成 の 割 合				
		I	II	III	IV	V令
1964. 10. 1	3	0	0	33.3	66.7	0
10	24	0	54.2	45.8	0	0
15	40	5.0	57.5	32.5	5.0	0
24	16	0	56.3	43.7	0	0
11. 16	37	0	8.1	70.3	21.6	0
20	85	2.3	16.5	76.5	4.7	0
25	39	0	10.3	46.2	43.6	0
12. 7	22	0	9.1	36.4	54.5	0
22	141	0	0	8.5	91.5	0
1965. 1. 22	68	0	0	0	100	0
2. 22	20	0	0	0	100	0
3. 30	16	0	0	0	62.5	37.5

島根県における休眠誘起の気象条件は9月末から10月上旬頃と考えられ、10月上～中旬の幼虫は2～3令が大部分を占め、1令と4令幼虫は極めて少なかった。調査期がおそくなると3～4令と令期の進んだ幼

虫が多くなり、12月下旬には4令幼虫が約90%、3令幼虫は約10%となった。1～2月には4令幼虫のみで、3月末になって5令が現われるので、4令幼虫で越冬すると思われる。

D ヒメトビウンカの冬季における地中潜伏

前項の越冬状況調査において、厳寒季には幼虫が地表のみならず、地中から採集されたので、地中潜伏の実態を明らかにしようとした。

a 野外における調査

調査方法

平田市野石谷町と出雲市塩冶町において、幼虫が越冬していると思われる場所を選び、鎌を用いて1 m²

中の雑草を根元から丁寧に刈取り、枯草や芥をとり除いた後、サクシオンキャッチャーを用いて地面に生息している幼虫を吸引した。地中に潜伏している幼虫は、鎌を用いて深さ2 cm毎に土壌を剝離し、採土中の虫数を調査した。（第1図）

調査結果



サクシオンキャッチャーによる地表面のヒメトビウンカ採集



2 cmごとの採土

第1図 越冬幼虫の地中潜伏調査

調査結果は第6表に示すとおりである。

第6表 野外におけるヒメトビウンカ越冬幼虫の地中潜伏（1963）

調査地	調査場所	土性	植 生 (主なもの)	調査 月日	採 集 虫 数								調査日* の気温 °C	調査場 所の 積雪量 cm
					総数	地上	地中	地 中 深 度 cm					平均 地温 °C	平均 地温 (5cm) °C
								0~2	2~4	4~6	6~8	8~10		
平田市 野石谷町	農道側面	埴埴土	広葉雑草	1.22	3	0	3	3	0	0	—	—	-0.3	0.6
	河川堤防	砂埴土	イネ科雑草	1.22	7	3	4	1	3	0	—	—		
	畦畔側面	埴埴土	〃	1.22	1	0	1	1	0	0	—	—		
出雲市 塩冶町	鉄道堤	埴土	イネ科雑草	1.31	148	1	147	49	56	42	—	—	-0.5	0.6
	〃	〃	〃	2. 4	150	108	42	26	8	5	3	0	1.1	0.9
	〃	〃	〃	2. 7	219	199	20	19	0	1	0	0	3.0	0.9
〃	〃	〃	〃	2.28	81	81	41	29	11	2	0	0	2.5	2.6
	〃	〃	〃	2.28	81	81	41	29	11	2	0	0	2.5	2.6

* 出雲市塩冶町における観測

第6表に示すように、いずれの調査場所においてもヒメトビウンカ幼虫の地中潜伏が認められた。平田市では全般に虫数は少なかったが、河川堤防では土壌が膨軟であったためか、4 cmまで潜伏しているものも

みられた。出雲市においては幼虫密度は高く地中潜伏も多かった。1月末調査では大部分は地中で採集され、2月上旬以降は地上部に多くなった。深度別にみると1月下旬は0～6 cmまでほぼ均等に分布し、2

月上、下旬になると 0～2 cm の浅いところに圧倒的に多く、深いところでは急に減少したが、最深は 6～8 cm に達した。

b ポットによる実験

実験方法

1/5000 a ポットに自然に近い状態で壤土を填充し、秋季小麦を播種して晩秋にヒメトビウンカ 2～3 令幼

虫を移し、そのまま無加温の室内で飼育した。調査にあたっては麦を根元から丁寧に切り、地面から深度別に土壌を採集し、地中に潜伏している虫数を調査した。

実験結果

第 7 表に示すとおりである。

第 7 表 ポット中におけるヒメトビウンカ幼虫の地中潜伏 (1963)

調査月日	試験区	採 集 虫 数								調査日気温(塩治町)		
		総数	地上	地中	地 中 深 度					最高 気温	最低 気温	平均 気温
					0～2	2～4	4～6	6～8	8～10 ^{cm}			
月 日										℃	℃	℃
2. 20	1	36	24	12 ^頭	7	4	1	0	—	5.1	-1.3	1.9
	2	68	58	10	7	2	1	0	—			
	平均	52.0	41.0	11.0	7.0	3.0	1.0	0	—			
3. 7	1	89	70	19	9	6	3	1	0	6.0	-0.3	2.8
	2	98	88	10	3	4	3	0	0			
	平均	93.5	79.0	14.5	6.0	5.0	3.0	0.5	0			

2 月下旬および 3 月上旬ともに幼虫の地中潜伏が認められた。潜伏深度は浅いところに多かったが、最深は 8 cm に達した。

c 温度と地中潜伏

実験方法

幼虫の地中への潜伏現象には温度の影響があらうと考えられたので、1/5,000 a ワグネルポットに 6 mm

目篩を通した畑壤土を詰め、軽く圧した区と、その上に約 3 cm 敷草した区とを設けた。ポットにはガラス円筒をかぶせて 4 令幼虫を入れ、上面をガーゼで覆い 2 週間後所定温度のガラス張り定温器に搬入した。3～4 日後に地中へ潜伏している虫数を調査した。

実験結果

結果は第 8 表に示すとおりである。

第 8 表 温度とヒメトビウンカ幼虫の地中潜伏 (1963)

実験回次	敷草の有無	処理温度	採 集 虫 数						
			総 数	地 上	地 中	地 中 深 度			頭
						0～2	2～4	4～6 ^{cm}	
第 1 回	無	5 [℃]	47	46	1 ^頭	1	0	0	頭
		-1	48	40	8	8	0	0	0
	有	5	48	43	5	5	0	0	0
		-1	40	9	31	29	2	0	0
第 2 回	無	5	49	45	4	4	0	0	0
		-1	46	25	21	21	0	0	0

注 第 1 回実験 飼育室平均気温 6.2℃ 2 月 28 日放飼 4 日後調査
第 2 回実験 飼育室平均気温 7.0℃ 3 月 8 日放飼 3 日後調査

第 8 表に示すようにいずれの温度でも地中潜伏を認め、低温での潜入が多かった。また、裸地より草を覆

った自然状態に近い場合の潜伏虫数がやや多く、深度は深いようであった。

d 土壌水分と地中潜伏

実験方法

木箱 (60×25×20 cm) の内部にビニールフィルムを張り、前同様の土壌を填めた。箱の長辺に自動吸水装置をつけ、5 日間水分を調整した後、4 令幼虫を地

面に均等に分布するように入れた。箱は上部を寒冷紗で覆って、そのまま -1.0℃ のガラス張り定温器に移し、3 日後に地中潜伏の状態を調査した。

実験結果

実験結果は第 9 表に示すとおりである。

第 9 表 土壌水分とヒメトビウンカ幼虫の地中潜伏 (1963)

実験回次	区別	土壌水分	採 集 虫 数						
			総 数	地 上	地 中	地 中 深 度			
						0～2	2～4	4～6	6～8 ^{cm}
第 1 回	乾燥	15.6 [%]	29	18	11 ^頭	8	3	0	0 ^頭
	半湿	15.9	28	22	6	6	0	0	0
	湿	20.4	29	20	9	8	1	0	0
第 2 回	乾燥	17.6	41	22	19	18	1	0	0
	半湿	18.7	14	6	8	7	0	1	0
	湿	22.4	32	22	10	10	0	0	0

注 第 1 回実験 飼育室 平均気温 4.9℃ 3 月 16 日放飼 1 時間後温度処理
第 2 回実験 飼育室 平均気温 5.5℃ 3 月 25 日放飼 8 時間後温度処理

第 9 表に示すように土壌の乾燥から湿りの状態まで幼虫の地中潜伏がみられ、乾燥している土壌にやや多く、深度も深いようであった。湿りの土壌に少なかったのは、木箱を低温に移してから比較的短時間で土壌水分が凍結し、土が固くなって潜入し難かったものと考えられる。

e 野外における地中潜伏期間

実験方法

野外における地中潜伏の開始と終期を知ろうとし、越冬幼虫の多い出雲市塩冶町の鉄道堤において、11 月下旬から 3 月下旬まで定期的に 0.5 m² 中の潜伏虫数を調査した。

実験結果

潜伏調査結果は第 10 表に、気象調査は第 11 表に示す

第 10 表 ヒメトビウンカ越冬幼虫の地中潜伏期間

調査年月日	採 集 虫 数							
	総数	地上	地中	地 中 深 度				
				0～2	2～4	4～6	6～8	8～10 ^{cm}
1964. 11. 27	19	18	1 ^頭	1	0	0	0	— ^頭
12. 7	28	19	9	0	6	2	1	—
12. 21	14	7	7	0	2	1	1	3
1965. 1. 22	34	29	5	0	3	2	0	—
2. 22	10	7	3	1	2	0	0	0
3. 22	13	12	1	1	0	0	0	0

とおりである。

第 10 表に示すように調査全期間を通じてヒメトビウンカ幼虫は地中潜伏が認められた。潜伏虫数は 12 月 7 日から 2 月 22 日までは多く、深度も深いが、調査開始

の 11 月 27 日と最終調査の 3 月 22 日は各 1 頭ずつで極めて少なく、深度は浅かった。

また、この間の気象についてみると第 11 表に示すように調査前日および当日ともに特定の傾向はみられな

第11表 調査日ならびに1日前の気象

年 月 日	最高気温 °C	最低気温 °C	平均気温 °C	較 差 °C	日照時間 時	地 温 (5 cm) °C
1964. 11. 26	14.8	5.6	10.2	9.2	2.30	10.0
27	15.9	6.8	11.4	9.1	8.95	9.9
12. 6	12.1	7.4	9.8	4.7	0	8.4
7	8.7	5.8	7.3	2.9	0.30	7.2
12. 20	8.9	4.3	6.6	4.6	0.61	6.1
21	13.7	2.7	8.2	11.0	5.60	5.9
1965. 1. 21	9.3	2.3	5.8	7.0	3.05	4.9
22	8.3	5.0	6.7	3.3	1.95	5.1
2. 21	8.5	6.9	7.7	1.6	0.35	7.3
22	5.6	2.3	4.0	3.3	2.65	4.7
3. 21	9.2	-1.0	4.1	10.2	2.85	3.8
22	13.3	-1.1	6.1	14.4	9.90	4.0

いが、平均気温 10 °C 付近ですでに潜伏がみられ、厳寒期の低温ではさらに深いところまで潜伏していた。しかし、平均気温のやや低かった 3 月末に潜伏虫数が少なかったのは、調査を日中に行なっているの、最高気温が高く、日照の多い好天候であったことに影響があるようで、11月下旬調査でもその傾向がうかがわれた。

E クモ類による越冬幼虫の捕食

稲作期間中の水田に生息するクモ類はウンカ、ヨコバイ類の天敵として重要な位置を占めている（小林 1961）。前述したようにヒメトビウンカ越冬幼虫は融雪後一般に減少する傾向をみており、この要因としては気象条件、幼虫の生理などとの関連以外に、クモ類による捕食も大きいと思われるので、その影響を明らかにしようとした。

実験方法

1966年11月下旬島根農試圃場の休閑田において、稲刈株を中心に直径 13cm、深さ約 8cm に土壌をくりぬき採集した。（刈株の周囲にはスズメノテッポウを主体としたイネ科雑草がかなり密生。）刈株は室内

において1日に1回ずつ3日間にわたってDDVP乳剤（50%）1,000 倍液を杓型噴霧機で十分散布し、刈株および雑草中に生存しているクモ類や、その他の昆虫類を駆除し、2,000cc ビーカーに1株ずつ入れた。3日後にヒメトビウンカ 3〜4 令幼虫 40 頭を入れ、さらに3日後セスジアカムネグモを所定頭数入れて、上部をサランネットで覆い無加温の室内においた。また、刈株とは別にスズメノカタビラを1株ずつ植えた区を設け、前同様にヒメトビウンカとクモを入れた。ヒメトビウンカの生存虫数は翌年 3 月 29 日に調査し、ABBOT の補正式（菅原 1959）により捕食率を求めた。

$$\text{捕食率} = \frac{q_0 - q}{q_0} \times 100$$

q_0 : クモ無放飼区のヒメトビウンカ生存虫率

q : クモ放飼区のヒメトビウンカ生存虫率

実験結果

ヒメトビウンカおよびクモの生存数と捕食率は第12表に示した。

クモの数は放飼した時と捕食状況調査時とわずかに違いのあるものもみられたが、稲刈株およびスズメノテッポウ区とも、1頭放飼で38〜70%の高い捕食率を

第12表 クモによるヒメトビウンカ越冬幼虫の捕食状況（2区平均、1967）

クモ放飼数	稲 刈 株 調 査			スズメノカタビラ 調 査		
	クモ生息数	ヒメトビウンカ 生 存 数	捕 食 率 %	クモ生息数	ヒメトビウンカ 生 存 数	捕 食 率 %
0 頭	0 頭	27.5 頭	0 %	0 頭	32.0 頭	0 %
1	1.5	17.0	38.2	1.0	9.5	70.3
2	2.0	10.0	63.6	1.5	4.0	87.5
5	3.0	5.5	80.0	3.0	3.0	90.6
10	7.0	0.5	98.2	6.0	1.0	96.9

示し、クモの数が多くなるほど捕食率も高くなった。しかし、その上昇率はクモの数が多くなるほど緩かとなった。この原因はクモ1頭あたりの捕食虫が多く、クモの数が多い区では比較的早期に捕食率が高まり、ヒメトビウンカの生存数が少なくなったためと考えられる。なお、刈株でクモ1頭放飼区の調査時に1.5頭いたのは、駆除の際に残ったものと考えられ、放飼したクモ数が調査時に減少したのは、飼の不足による共喰いの結果と推察される。

(2) 稲作期間における発生経過

A 島根県平坦部における発生消長

a 出雲市塩冶町における調査

調査方法

調査はⅡ, 1, (1)と同じ場所のほか、付近の苗代および早期栽培、早植栽培稲を対象にした。

'64年は1月より4月22日までサクシオンキャッチャーにより1m²を、そのほかはいずれも捕虫網 25回振りすくいとりにより、おおむね5日ごとに採集した。

調査結果

調査結果は第13表並びに第2図に示すとおりである。

第13表 出雲市塩冶町における稲作期間中のヒメトビウンカの生息数

調査年月日	鉄 道 堤		農 道		麦 畑		休 閑 田		早期栽培		早植栽培		普通栽培	
	成虫	幼虫	成虫	幼虫	成虫	幼虫	成虫	幼虫	成虫	幼虫	成虫	幼虫	成虫	幼虫
1963. 4. 5	0	65	0	0	1	0	0	0	—	—	—	—	—	—
10	1	79	0	0	2	0	0	0	—	—	—	—	—	—
15	0	77	0	0	0	0	0	0	—	—	—	—	—	—
20	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	—	—	—	—
25	24	0	0	0	1	0	0	0	0	0	—	—	—	—
5. 2	11	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	—
7	7	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	—	—
13	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	—
16	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	—
22	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	—
6. 1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	2	3	0	0	0	3	—	—	0	0	0	0	0	0
11	0	24	0	0	0	2	—	—	0	0	0	0	0	0
18	0	13	0	0	—	—	—	—	0	0	0	0	0	0
20	0	8	0	0	—	—	—	—	0	0	0	0	0	0
27	1	29	0	0	—	—	—	—	0	1	0	0	0	0
7. 1	0	23	0	0	—	—	—	—	0	0	0	0	0	0
6	2	60	0	0	—	—	—	—	0	0	0	0	0	0
16	1	20	0	0	—	—	—	—	1	0	0	0	1	0
20	2	19	0	0	—	—	—	—	0	0	0	0	0	1
25	0	4	0	8	—	—	—	—	0	0	0	0	0	2
31	0	25	0	3	—	—	—	—	0	0	0	0	3	0
8. 5	0	43	0	0	—	—	—	—	0	0	0	0	0	0
12	0	21	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	0	0
15	0	6	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	0	0
21	1	3	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	0	0
31	0	3	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	0	0
1964. 4. 13*	1	16	0	0	0	0	0	1	—	—	—	—	—	—
22*	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	—
27	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	—	—	—
30	1	4	0	0	0	0	3	0	0	0	—	—	—	—
5. 6	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	—	—	—	—
12	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	—	—	—	—
16	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	—	—	—
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	—	—	—
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	—	—	—
6. 1	0	0	0	0	0	0	—	—	0	0	—	—	0	0
5	0	2	0	0	0	18	—	—	0	0	—	—	0	0
10	0	23	0	0	2	17	—	—	0	0	—	—	0	0
17	0	27	0	0	—	—	—	—	0	0	—	—	0	0

調査年月日	鉄道堤		農道		麦畑		休閑田		早期栽培		早植栽培		普通栽培	
	成虫	幼虫	成虫	幼虫	成虫	幼虫	成虫	幼虫	成虫	幼虫	成虫	幼虫	成虫	幼虫
7. 1	0	47	0	0	—	—	—	—	2	0	—	—	0	0
6	0	35	0	0	—	—	—	—	0	0	—	—	0	0
10	5	30	0	0	—	—	—	—	0	0	—	—	0	0
15	28	15	0	0	—	—	—	—	0	0	—	—	0	0
20	20	5	0	0	—	—	—	—	0	0	—	—	0	0
25	1	4	0	0	—	—	—	—	0	0	—	—	0	0
31	0	3	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	0	0
8. 5	1	5	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	0	0
10	2	3	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	0	0
15	4	5	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	0	0
20	0	1	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	0	0
25	1	0	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	0	0
9. 1	0	0	2	0	—	—	—	—	—	—	—	—	0	0
10	5	0	7	0	—	—	—	—	—	—	—	—	4	3
15	15	0	15	0	—	—	—	—	0	0	0	0	11	12
25	49	1	11	0	—	—	—	—	13	0	20	1	15	5
10. 1	31	1	22	0	—	—	—	—	—	—	23	1	18	2
5	6	0	9	0	—	—	—	—	—	—	4	0	0	1
10	11	0	3	1	—	—	—	—	—	—	16	0	7	23
15	10	32	4	0	—	—	—	—	—	—	2	4	4	9
24	1	12	0	2	—	—	—	—	—	—	0	5	1	2
1965. 4. 4	0	4	0	0	0	0	0	0	—	—	—	—	—	—
12	0	1	0	0	0	0	0	0	—	—	—	—	—	—
15	2	2	0	0	0	0	0	0	—	—	—	—	—	—
21	1	1	0	0	0	0	1	0	—	—	—	—	—	—
27	1	0	0	0	0	0	0	0	—	—	—	—	—	—
30	1	0	0	0	0	0	0	0	—	—	—	—	—	—
5. 6	2	1	0	0	0	0	0	0	—	—	—	—	—	—
10	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	—	—	—	—
15	0	0	0	0	0	0	0	0	—	—	—	—	—	—
25	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	—	—	—
6. 7	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	—	1	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	2	0	0	—	—	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	—	—	—	—	—	—	—	1	0	0
25	0	0	0	0	—	—	—	—	—	—	—	1	0	0
7. 3	0	0	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	0	0
15	0	0	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	0	0
25	0	0	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	0	0
8. 3	0	0	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0
10	1	0	0	0	—	—	—	—	—	—	0	0	0	0
20	2	0	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	0	0
25	4	0	11	5	—	—	—	—	—	—	—	—	0	2
31	1	1	20	37	—	—	—	—	—	—	—	—	2	6
9. 10	1	1	8	25	—	—	—	—	—	—	—	—	1	5
24	0	2	2	17	—	—	—	—	—	—	—	—	8	13
10. 6	0	5	0	21	—	—	—	—	—	—	—	—	2	3
11	0	23	1	29	—	—	—	—	—	—	—	—	0	1
21	0	10	0	34	—	—	0	0	—	—	—	—	0	0
29	0	0	0	25	—	—	0	1	—	—	—	—	0	1
1966. 4. 5	1	35	1	0	0	0	0	0	—	—	—	—	—	—
11	6	4	1	0	0	0	2	0	—	—	—	—	—	—
22	0	1	0	0	0	0	0	0	—	—	—	—	—	—
30	0	4	0	0	0	0	0	0	4	0	—	—	—	—
5. 7	0	2	0	0	0	0	1	1	3	0	—	—	—	—
13	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	—	—	—	—
26	0	3	0	0	0	3	0	0	—	—	0	0	—	—

6. 1	0	47	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
7	0	48	0	0	0	12	0	0	3	0	—	—	1	0
15	0	12	0	0	0	—	—	—	0	0	—	—	—	—
27	2	0	0	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7. 13	0	2	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	0	0
25	0	0	0	0	—	—	—	—	0	0	—	—	0	1
8. 2	1	1	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	0	0
10	1	1	0	21	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2
25	6	0	13	2	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2
9. 5	0	0	14	2	—	—	—	—	—	—	—	—	0	4
15	0	3	5	3	—	—	—	—	—	—	—	—	0	1
24	0	2	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	0	0
10. 4	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	0
20	4	0	0	12	—	—	—	—	0	6	—	—	0	6

注 * はサクシオンキャッチャー, 他はすくいとり調査, — は田植え, ~ は刈取りを示す。

9月下旬から10月にかけてふ化したヒメトビウカ幼虫は大部分4令で越冬する。翌春第1回成虫は3月末から4月にかけて採集されはじめ, 4月中~下旬に多く, その後次第に減少して, 5月下旬には少なくなった。生息場所は各年次とも鉄道堤に多く, 休閑田, 麦畑, 農道では極めて少なく, 採集されない年もあった。第1世代幼虫は5月はじめから鉄道堤および麦畑で採集され, 6月中旬には少なくなるようであった。第2回成虫は5月末頃から鉄道堤, 麦畑で採集され, 本田へ移動するものもみられた。第2世代幼虫は鉄道堤, 本田で7月中旬頃まで採集された。その後は世代が錯綜していることから, 明確な世代経過を知るのは困難であるが, おおよそ, 第3回成虫は7月中~下

旬, 第3世代幼虫は7月下旬~8月上旬, 第4回成虫は8月下旬~9月中旬が最盛期と思われた。第4世代幼虫は9月上旬頃からみられ, 発育の進んだものはさらに羽化して第5回成虫となり, 9月下旬~10月上旬に最盛期があるものと推察された。発生量は第2回から3回成虫まで極めて少なく第4回成虫以降は鉄道堤, 農道, 本田並びに稲刈りあとなどでかなりの密度で採集されるようになった。すなわち, 各世代を通じての生息は鉄道堤に多く, 休閑田, 農道, 麦畑, 牧草畑では極めて少ないので, 鉄道堤などで羽化した第1回成虫が麦畑や越冬場所で産卵し, 第2回成虫は鉄道堤や麦畑から田植後の本田へ移動し, そのまま定着して繁殖をつづけ, 大部分は4世代, 一部経過の早いも

第14表 大田市大田町における稲作期間中のヒメトビウカの生息数

調査年月日	休閑田		畦畔		小麦畑		エンバク畑		苗代		普通栽培	
	成虫	幼虫	成虫	幼虫	成虫	幼虫	成虫	幼虫	成虫	幼虫	成虫	幼虫
1963. 3. 10	1	1	0	0	0	0	0	0	—	—	—	—
4. 5	0	0	0	0	0	0	0	0	—	—	—	—
10	2	0	0	1	0	0	1	0	—	—	—	—
15	4	0	2	0	1	0	2	0	—	—	—	—
25	5	0	0	0	1	0	1	0	—	—	—	—
30	4	0	0	0	0	0	0	0	—	—	—	—
5. 5	3	0	1	0	6	0	1	0	0	0	—	—
10	5	0	0	0	1	0	1	0	1	0	—	—
15	1	0	0	0	4	0	1	0	0	0	—	—
25	1	0	0	0	1	62	4	0	0	0	—	—
30	2	0	0	0	1	135	3	16	1	0	—	—
6. 10	—	—	—	—	32	238	—	—	59	3	1	0
25	—	—	—	—	—	—	—	—	28	0	8	4
30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16	3
7. 5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	11
10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	13	21
15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	25	12
20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	17	8

注 ~ は刈取りを示す。

のは5世代に及ぶようである。

b 大田市大田町における調査

調査方法

調査はⅡ, 1, (i)と同様の場所のほか, その付近に設けられた苗代, 早植栽培田(5月31日植え)および水田裏作のエンバクを対象とし, 前同様捕虫網25回振りのすくいとりにより調査した。

調査結果

調査結果は第14表並びに第2図に示すとおりである。

第1回成虫は3月末より採集されはじめ休閑田, 麦畑, エンバク, 畦畔でわずかず認められ, 苗代でも極めてまれに採集された。第1世代幼虫は6月はじめが最盛期で小麦の刈りあとで多数採集され, 裏作エンバク, 苗代でもわずかに認められた。第2回成虫は小

麦刈取り直前並びに刈りあと, 苗代で5月末より採集されはじめ, 6月に入って多くなり, 普通栽培本田では6月に入って採集され, 6月第4~5半旬頃が最盛期となった。本田における第2世代幼虫は7月第2~3半旬頃に最盛期がみられ, 第3回成虫は7月中旬頃に多かった。

B 島根県山間部における発生消長

調査方法

飯石郡赤来町赤名においてⅡ, 1, (i)と同じ場所で'63年は5月24日, '64年は4月13日まではサクシオンキャッチャーにより1m²当たり, そのほかは捕虫網25回振りのすくいとりによって成, 幼虫数を調査した。

調査結果

調査結果は第15表並びに第2図に示すとおりである。

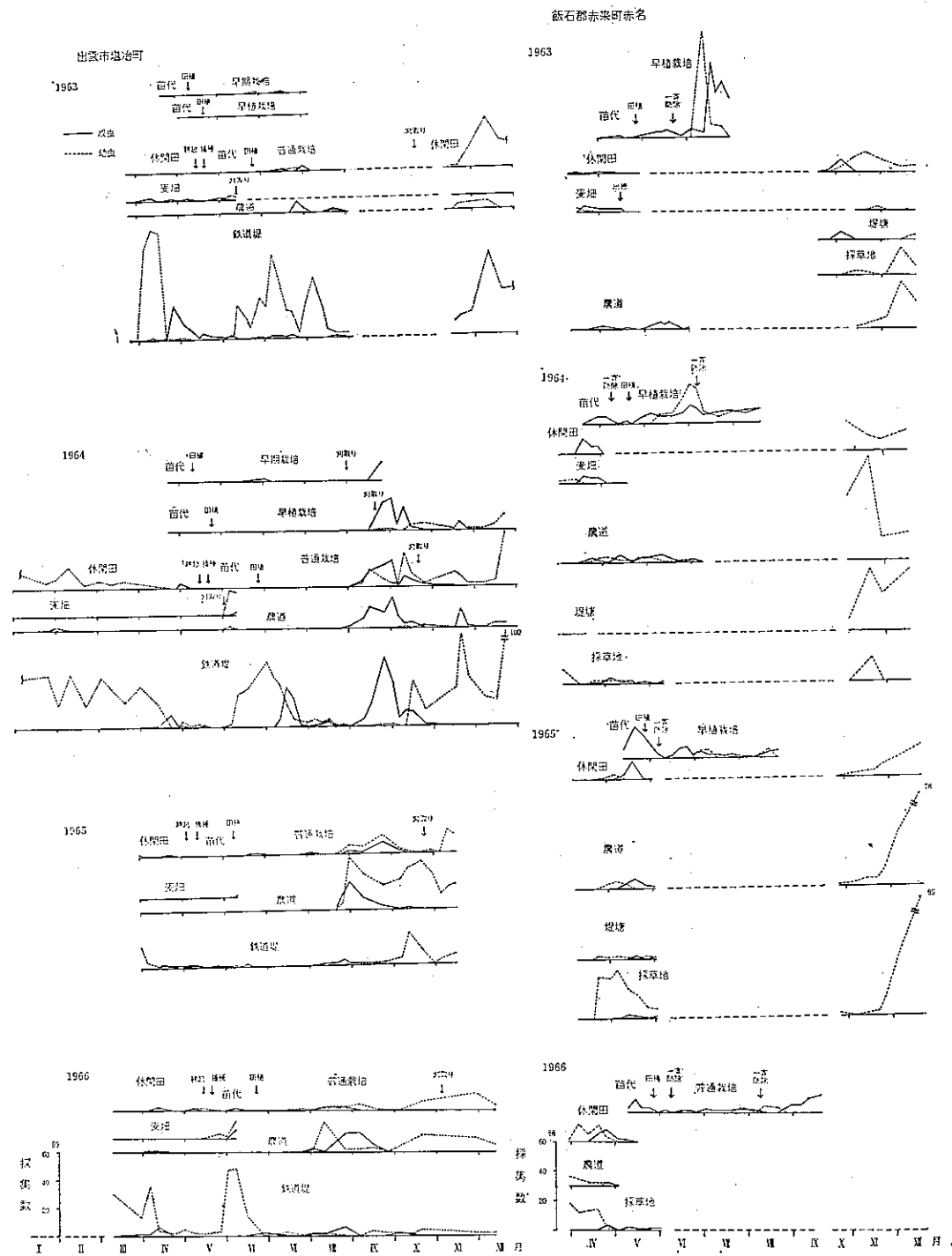
第15表 飯石郡赤来町赤名における稲作期間中のヒメトビウンカの生息数

調査年月日	農 道		採 草 地		堤 防		麦 畑		休 閑 田		普通栽培	
	成虫	幼虫	成虫	幼虫	成虫	幼虫	成虫	幼虫	成虫	幼虫	成虫	幼虫
1963. 4. 5*	0	0	—	—	—	—	—	—	0	0	—	—
10*	0	0	—	—	—	—	—	—	0	0	—	—
15*	0	0	—	—	—	—	0	3	1	0	—	—
20*	0	0	—	—	—	—	4	1	0	0	—	—
5. 1*	2	0	—	—	—	—	2	0	1	0	0	0
15*	0	0	—	—	—	—	2	0	0	0	1	0
18*	1	0	—	—	—	—	0	0	0	0	0	0
24*	0	0	—	—	—	—	0	0	0	0	0	0
28	0	0	—	—	—	—	0	0	0	0	1	0
6. 11	5	0	—	—	—	—	—	—	—	—	4	0
14	3	0	—	—	—	—	—	—	—	—	4	0
17	5	0	—	—	—	—	—	—	—	—	5	0
27	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0
29	1	0	—	—	—	—	—	—	—	—	3	0
7. 3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	0
12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	71
17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	50	9
20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	30	8
24	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	38	7
29	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	26	0
1964. 4. 2*	0	0	0	10	0	0	0	2	0	0	—	—
13*	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	—	—
18	1	0	0	0	0	0	5	0	10	0	0	0
23	3	1	1	2	—	—	4	0	5	0	3	0
28	1	3	1	2	—	—	4	0	5	0	5	0
5. 4	0	4	3	2	—	—	0	0	0	0	5	0
12	5	2	1	2	—	—	0	0	—	—	0	0
18	1	1	2	0	—	—	0	0	—	—	2	0
21	0	0	0	0	—	—	—	—	—	—	0	0
27	3	3	1	0	—	—	—	—	—	—	4	0
6. 4	4	3	0	0	—	—	—	—	—	—	7	0
10	5	1	—	—	—	—	—	—	—	—	5	6
19	1	0	—	—	—	—	—	—	—	—	5	7
26	0	1	—	—	—	—	—	—	—	—	7	17
7. 1	2	0	—	—	—	—	—	—	—	—	12	26
5	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	10	24
10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	7

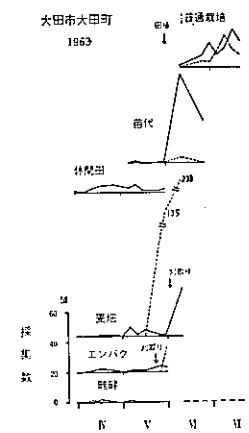
20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	4
28	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	7
8. 8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	8
18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9	9
1965. 4. 7	0	0	0	0	0	0	—	—	0	0	—	—	—
14	0	0	0	0	0	0	—	—	0	0	—	—	—
19	0	0	0	0	0	0	—	—	0	0	—	—	—
22	0	0	0	28	0	2	—	—	0	0	—	—	—
30	0	3	0	27	0	1	—	—	0	1	—	—	—
5. 5	0	5	0	33	0	2	—	—	0	3	—	—	—
12	3	3	2	20	0	1	—	—	3	0	6	0	0
18	6	0	1	17	1	0	—	—	7	0	18	0	0
20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	21	0	0
25	2	0	0	7	0	2	—	—	0	0	16	0	0
6. 1	1	0	1	6	1	1	—	—	0	0	—	—	—
5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	0	0
10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	0	0
15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	0	0
20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	0	0
25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	0	0
29	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	3	3
7. 1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	5	5
5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	5	5
10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	0	0
15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	0	0
20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0	0
25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	0	0
30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0	0
8. 10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	0	0
20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	0	0
26	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	0	0
1966. 4. 5	0	4	0	12	—	—	—	—	0	12	—	—	—
12	0	2	0	14	—	—	—	—	0	5	—	—	—
19	0	2	0	15	—	—	—	—	6	11	—	—	—
24	2	2	3	2	—	—	—	—	8	3	—	—	—
5. 2	0	0	0	0	—	—	—	—	2	0	—	—	—
9	—	—	2	0	—	—	—	—	1	0	3	0	0
14	—	—	1	0	—	—	—	—	0	0	9	0	0
18	—	—	0	0	—	—	—	—	—	—	3	0	0
25	—	—	1	0	—	—	—	—	—	—	2	0	0
30	—	—	1	0	—	—	—	—	—	—	0	0	0
6. 4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0	0
8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	0	0
16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0	0
21	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0	0
25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	0	0
7. 1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	0	0
6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0	0
11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0	0
18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0	0
25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	3	3
30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2	2
8. 5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0	0
10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	4	4
20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	3	3
25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	0	0
30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	0	0
9. 5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	0	0
10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	0	0
19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12	0	0

注 * サクシオンキャッチャー, 他はすくいとり調査, — は田植えを示す。

越冬幼虫は採草地, 休閑田, 畦畔などで5月中旬まで認められた。第1回成虫は4月中旬頃から農道, 畦



第2図 島根県の平坦部と山間部におけるヒメトビウンカの発生消長



畔、麦畑、休耕地で採集でき、苗代や本田へ移行するものもみられ、6月に入ると生息数は極めて少なくなった。第1世代幼虫は畦畔で5月中旬からわずかに採集されたほか、採草地、堤防、苗代でも生息していることを観察した。第2回成虫は本田では6月上旬から認められ、一斉防除などの影響もあって最盛期は判然としないが、おおむね6月第5～6半旬頃と推察された。第2世代幼虫は6月中旬から7月中旬頃まで、第3回成虫は7月上旬から8月にかけて生息した。各世代の発生量は平坦部よりいくぶん多目で、4月中旬以降は連続的に採集されたが、8月末までは密度の高い世代はみられなかった。

(3) ヒメトビウンカの飼育による世代経過

ヒメトビウンカの圃場における発生経過は密度の低いことなどから明確にし難い点があったので、飼育により実験的に世代を明らかにしようとした。

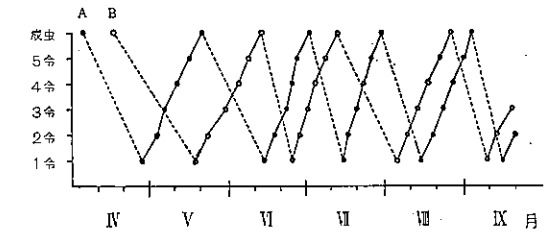
実験方法

1964年3月30日大田市大田町城山において、越冬幼虫200頭を採集し、スズメノカタビラで飼育した。羽化の最も早い雌(4月4日)と、最後に羽化した雌(4月16日)を親虫とし、次世代以降は各世代とも羽化の最も早い雌虫をえらんで継代飼育した。親虫以降の飼育には稲苗を用い、9cmシャーレに10本育てたものを2リピーカーに入れ、10日毎に更新した。また、ピーカーは直射光線を避けて軒下においた。

実験結果

世代経過は第3図に示すとおりである。

第1回の羽化が早いヒメトビウンカは5世代、これ



羽化からふ化までの期間	A	1-I	2-II	3-III	4-IV	5-V
	B	1-I	2-II	3-III	4-IV	
幼虫期間	A	I	II	III	IV	
	B	I	II	III		

A 第1回羽化が早いもの
B 第1回羽化がおそいもの

第3図 ヒメトビウンカの飼育による世代経過

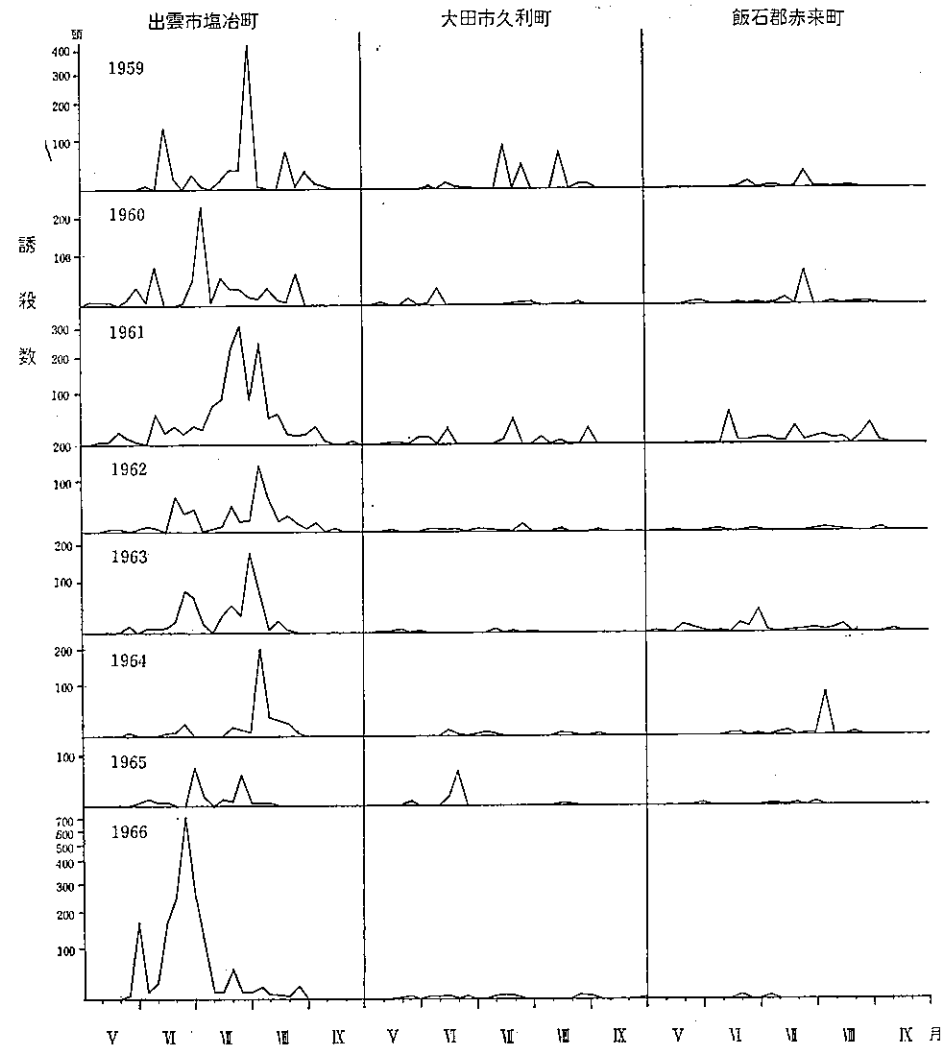
より12日おそく羽化したものでは4世代経過し、最初の羽化の早晩によって越冬までの間に1世代の差を生じた。各世代別の発育期間をみると、4回羽化までの経過日数は羽化のおそいものが12日多く要し、この日数と、最初出発時の12日と合わせると24日のおくれとなり、最初の羽化がおそいものでは4世代に止まったようである。この結果は親虫が1個体から出発しているので、個体による変異も考えられるが、両者は同一令期であっても経過日数が同じ場合と差を生じた場合がみられ、その差異は気象条件との関連が深いようであり、個体による変異は少ないものと考えられる。

次に、各世代の幼虫期間についてみると、両者間に多少の差はあったが、気温のやや低い時期の第1世代幼虫では25～27日、第2世代、第3世代幼虫では17～19日と短かく、8月に入ると約20日を要し、気温によって発育進度に著しい差を生じた。成虫の生存期間は、飼育ピーカーのガラス面に付着死亡するものもあって、明確にし難かったが、8月下旬羽化したものでは45日以上も生存した。

(4) 予察灯の誘殺数からみた発生経過

予察灯によるヒメトビウンカ成虫の誘殺数の消長と
野外生息数との関連を知るため、出雲市塩冶町（農
試）、大田市久利町、飯石郡赤来町赤名における1959

年から'66年までの予察灯（塩冶町、赤来町赤名は乾
式60W白熱灯、久利町は1962年まで湿式60W白熱灯、
以降は乾式60W白熱灯）による誘殺状況について検
討した。



第4図 予察灯におけるヒメトビウンカの旬別誘殺数

第4図に示すように塩冶町においては各年とも誘殺
数は多く、年次変動がみられた。発生型は奈須(1960)
による分類によれば中期発生型が最も多く、前期発生
型、後期発生型、さざなみ型は少なかった。したがっ
て、世代別発生量は年によって異なり、発生時期にも
若干の早晚はみられたが、平年的にみると、おおむ

ね、6月中～下旬、7月中～下旬、8月中旬頃に山が
あって、野外調査における第2回成虫から第3回、第
4～5回成虫の最盛期とはほぼ合致するようであった。
発生量については1963年以降4カ年の野外調査では8
月末～9月はじめまでの生息数は少なく、その後急に
増加しており、予察灯の誘殺数とは関連がみられな

った。

久利町ならびに赤来町赤名においてはいずれも誘殺
数が極めて少なく、誘殺期間中特に目立つほどの山も
ないので、少発生のおさまみ型と思われる。野外調査
では2回成虫の採集は他の世代よりやや多く採集され
ており、予察灯による発生量、発生時期との関連はみ
られなかった。

すなわち、予察灯と野外調査との発生消長について
出雲市塩冶町では発生時期はほぼ合致するが、発生量
については相関がみられなかった。大田市久利町、飯
石郡赤来町では発生時期、発生量ともに関連がみられ
ないので、予察灯によるヒメトビウンカの誘殺数から
野外生息数の実態を把握することは困難のようである。

(5) 島根県におけるヒメトビウンカ発生経過の
特異性

縞葉枯病の発生はヒメトビウンカの発生時期や発生
量と密接な関連がみられている。島根県におけるヒメ
トビウンカの発生は前述のように全般に密度が低く、
世代経過も確然としない年もあるので、関東、東海、
中国、四国および九州において本病の発生が多い県の
1963～'65年の調査成績により3カ年の平均値を求め、
本県の発生と比較検討した。

第5図に示すように各県におけるヒメトビウンカの
発生消長で共通しているのは、畦畔での越冬幼虫が他
のいずれの場所よりも圧倒的に多く、第1世代幼虫は
麦畑で極めて多数採集されており、これが第2回成虫
の発生源となって本田の稲へ移動しているようにみら
れる。第2回成虫以後の世代については各県によって
若干状況が異なり、栃木県では第2世代幼虫以降の密
度が高く、8月末から9月はじめにかけて成、幼虫と
も最多となっている。香川県では第1世代幼虫から第
2世代幼虫の間が極めて多く、その他の県では第2回
成虫期が最多で、その後は少なく経過している。

島根県の発生は第2図に示したように、これらの各
県と比較して各世代とも密度は極めて低く、特に越冬
幼虫から3世代までにその差は顕著であった。また、
麦での第1世代幼虫の少ないことは特異であって、
第2回成虫の発生量の少ないことに関連しているよう
に考えられた。

2 ヒメトビウンカの食餌植物に対する嗜好性

ヒメトビウンカはイネ科植物を食餌として繁殖して
おり、前項Ⅱ, 1, (i)の調査から越冬幼虫はカモシグ

サやスズメノテッポウの叢生地に多いことが明らかに
なった。これらの場所は気象条件が越冬に適している
ことにもよるが、その植物がヒメトビウンカの食餌と
して好適しているためではないかと考えられたので、
食餌植物に対する嗜好性をみようとした。

(1) 食餌植物の種類とヒメトビウンカの嗜好性

実験方法

供試植物は農試圃場の土質、肥料などの差が比較的
少ないと思われる場所から採集したものと、1/5,000a
ポットに播種、育苗した稲および麦を用いた。嗜好性
反応は第6図のように換気装置を施したデシケーター
(28×30 cm)を用い、ガラス管に挿した供試植物を
周辺部に入れ網室においた。また、デシケーターの中央
部にヒメトビウンカの所定数を入れた秤量瓶をおき、
虫の興奮が静まるのを待って蓋を糸で引き上げ、
経時的にそれぞれの場所にいる虫類を記録した。

供試したヒメトビウンカは野外から越冬幼虫を採集
し、第2回成虫（但し、スズメノテッポウでは第1世
代幼虫まで）まで1/5,000aポットに植えたスズメノ
テッポウ、スズメノカタビラ、レンゲソウ、小麦の
種類別に飼育したものと、鉄道堤（カモシグサ密生
地）から採集した越冬幼虫（5令）を用いた。

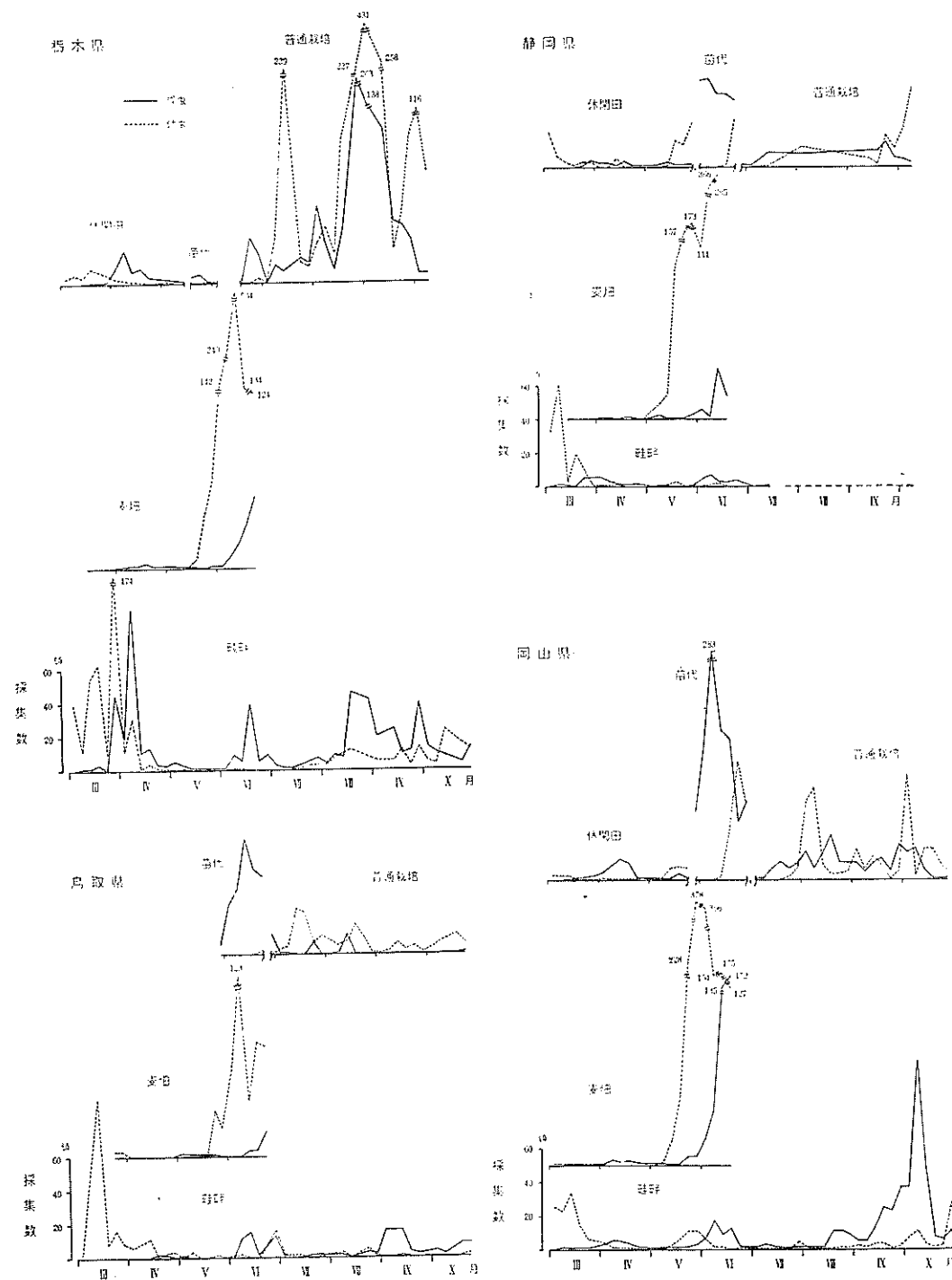
実験結果

嗜好性実験に用いた食餌植物の生育は第16表に、
ヒメトビウンカの嗜好性調査結果は第17～21表に示す
とおりである。

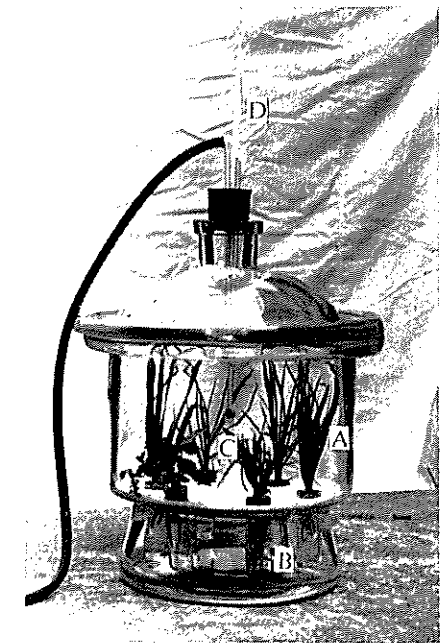
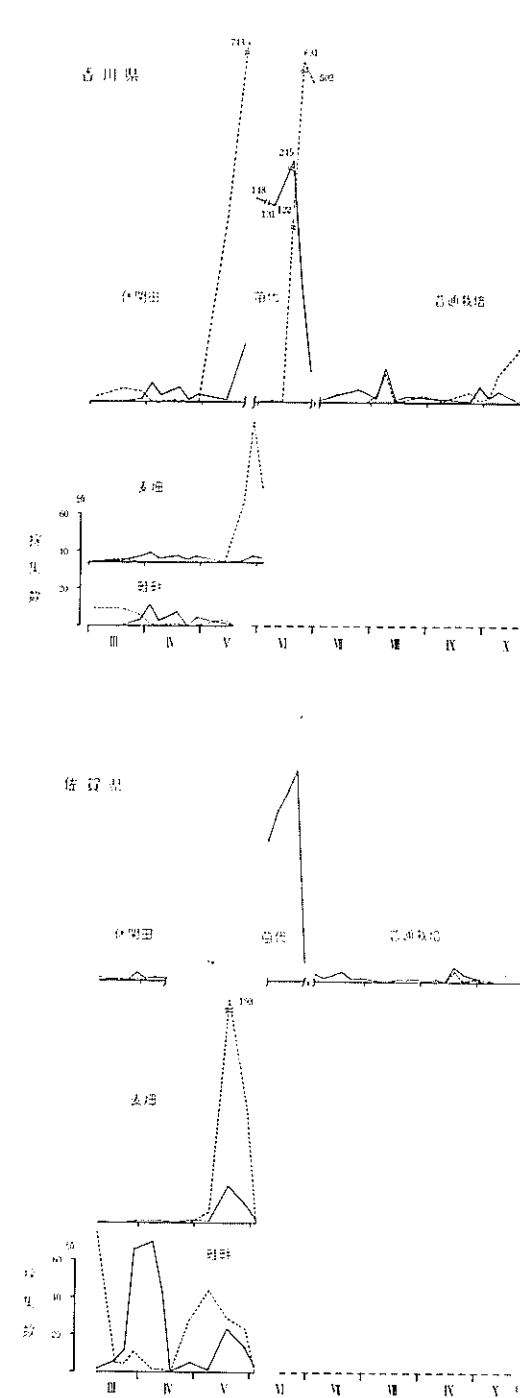
スズメノテッポウおよびレンゲソウで飼育したヒメ
トビウンカは小麦に多く集まり、カモシグサ、稲、ス
ズメノカタビラではほぼ同数で小麦よりわずかに少な
く、レンゲソウには極めて少なかった。スズメノカタ
ビラで飼育した成虫はスズメノカタビラ、カモシグサ
にはほぼ同数で多く集まり、スズメノテッポウは次いで
多かったが、小麦、稲ではかなり少なく、レンゲソウ
には極めて少なかった。また、小麦で飼育した成虫は
稲、カモシグサ、小麦に多く集まり、スズメノテッポ
ウ、スズメノカタビラにはこれらの3/4、レンゲソウ
には最も少なく1/4以下であった。

鉄道堤から採集した越冬幼虫はカモシグサに極めて
多く、イタリアンライグラスが次いで多かったが、そ
の数は約1/4、小麦、スズメノカタビラ、スズメノテッ
ポウ、レンゲソウはこれより少なかった。

すなわち、ヒメトビウンカの嗜好性は各実験とも共
通してカモシグサへの集まりが多く、スズメノテッポ



第5図 稲縋葉枯病多発県におけるヒメトビウンカの発生消長



第6図 デシケーターによる嗜好性実験

- A: 食餌植物
- B: 注水したガラス管
- C: 秤量瓶
- D: 温度計

ウ、小麦では飼育植物によって変動はあったが、カモシグサと同等からやや少目の集まりがみられ、レンゲソウでは各実験とも極めて少なく、食餌植物に対し嗜好性がみられた。しかし飼育植物による条件づけの影響は判然としなかった。

(2) 稲苗の本数とヒメトビウンカの嗜好性

ヒメトビウンカの嗜好性は食餌植物の供試量によっても影響をうけるものと思われたので稲苗を用いて検討した。

実験方法

1/5,000 a ワゲネルポットに愛知旭を育苗し、約2日後の苗を丁寧に抜きとって所定本数を供試し、デシケーターにより前実験同様の方法で行なった。

実験結果

結果は第22表に示すとおりである。

蛹集虫数は成、幼虫とも苗数が1本の場合に最も少なく、苗数が多くなるにしたがって虫数も増加する傾向を示し、成虫では12本以上、幼虫では9本以上になるとほとんど増加はみられなくなった。

第16表 供試植物の生育程度および供試本数

供試植物	生育期	供試植物の大きさ		供試本数
レンゲソウ	開花初期	3葉程度着生した茎	草丈 9 cm	5
カモシグサ		3葉程度着生した茎	草丈 15 cm	3
スズメノテッポウ	穂ばらみ期	3〜4 葉程度着生した茎	草丈 13 cm	3
スズメノカタビラ	分けつ盛期	3 葉程度着生した茎	草丈 8 cm	9
稲 (タカネ)	苗	2.5〜3 葉	草丈 14 cm	5
小麦 (農林 25 号)	苗	2〜3 葉	草丈 11 cm	5

第17表 スズメノカタビラで飼育したヒメトビウンカ成虫の嗜好性 (2 回実験平均 1962)

供試植物	経過時間別着生数						計*
	1	6	24	48	72	96 時	
レンゲソウ	0	0	0.5	0.5	0.5	0	1.5
カモシグサ	4.0	4.5	5.0	4.5	2.5	2.0	22.5
スズメノテッポウ	1.5	2.5	2.0	4.5	3.0	4.0	17.5
スズメノカタビラ	5.0	5.5	8.0	3.0	2.5	2.0	26.0
稲	0.5	1.0	1.5	0.5	2.0	1.0	6.5
小麦	0.5	2.0	3.5	1.5	2.0	2.0	11.5
その他の	18.5	12.0	6.0	12.0	13.0	13.5	80.0
死虫	0	2.5	3.5	3.5	4.5	5.5	

注 * 経過時間毎に着生していた虫数の累計を示し、供試植物中のその他の項は秤量瓶、ガラス面、底紙面などにいる虫数を示す。以下の表同様。
実験中の温度は 22.0〜32.0 °C, 供試虫数 30 頭。

第18表 スズメノテッポウで飼育したヒメトビウンカ幼虫の嗜好性 (1962)

供試植物	経過時間別着生数						計
	1	6	24	48	72	96 時	
レンゲソウ	2	1	0	0	0	0	3
カモシグサ	1	3	2	2	0	0	8
スズメノテッポウ	1	1	2	1	3	1	9
スズメノカタビラ	2	0	2	2	0	1	7
稲	1	0	2	3	1	2	9
小麦	1	3	0	1	3	4	12
その他の	11	11	8	5	5	4	44
死虫	1	1	4	6	8	8	

注 実験中の温度は 19.5〜28.5 °C, 供試虫数 20 頭。

第19表 レンゲソウで飼育したヒメトビウンカ成虫の嗜好性 (1962)

供試植物	経過時間別着生数						計
	1	6	24	48	72	96 時	
レンゲソウ	0	0	0	0	0	1	1
カモシグサ	1	2	1	3	3	2	12
スズメノテッポウ	0	2	1	2	2	1	8
スズメノカタビラ	2	2	4	1	3	0	12
稲	2	3	2	3	0	1	11
小麦	0	2	4	5	4	4	19
その他の	15	7	6	4	6	7	45
死虫	0	2	2	2	2	4	

注 実験中の温度は 18.0〜28.0 °C, 供試虫数 20 頭。

第20表 小麦で飼育したヒメトビウンカ成虫の嗜好性 (1962)

供試植物	経過時間別着生数						計
	1	6	24	48	72	96 時	
レンゲソウ	3	0	0	1	1	0	5
カモシグサ	12	11	4	2	3	1	33
スズメノテッポウ	3	2	1	2	3	2	13
スズメノカタビラ	4	2	2	0	2	3	13
稲	3	7	10	11	7	2	40
小麦	5	8	9	3	3	4	32
その他の	7	7	7	6	6	3	36
死虫	3	3	7	15	15	25	

注 実験中の温度は 22.0〜29.0 °C, 供試虫数 40 頭。

第21表 圃場から採集したヒメトビウンカ幼虫の嗜好性 (2 回実験平均 1963)

供試植物	経過時間別着生数						計
	1	3	6	24	48	72 時	
レンゲソウ	1.0	2.0	3.0	3.0	3.0	1.0	13.0
カモシグサ	13.5	15.5	14.0	11.5	10.5	13.0	78.0
スズメノテッポウ	1.5	2.0	1.5	2.0	3.0	4.5	14.5
スズメノカタビラ	3.0	5.5	5.0	2.5	3.5	4.5	24.0
イタリアンライグラス	5.0	3.5	6.0	7.0	6.5	14.0	42.0
小麦	2.0	3.0	2.5	5.0	5.5	6.0	24.0
その他の	24.0	18.5	18.0	17.5	15.0	1.5	94.5
死虫	0	0	0	1.5	3.0	5.5	

注 実験中の温度は 15.5〜24.0 °C, 供試虫数 50 頭。

第22表 苗数とヒメトビウンカの嗜好性 (1962)

苗の本数	成 虫						幼 虫 (5 令)					
	1	24	48	72	96 時	計	1	8	6	24	48 時	計
1 本	1	0	0	0	0	1	1	1	3	1	0	6
3	2	1	0	0	0	3	3	2	2	2	3	12
6	1	2	1	1	1	6	3	5	5	2	6	21
9	2	2	1	0	0	5	11	8	8	11	6	44
12	6	3	3	2	1	15	5	4	7	13	9	48
15	5	1	3	3	2	14	6	8	8	7	11	40
その他	13	17	17	16	10	73	21	22	17	7	5	72
死 虫	0	4	5	8	16		0	0	0	7	10	

注 実験中の温度は 26.5~35.0 °C, 供試虫はスズメノカタビラで飼育した成虫 30 頭, 幼虫 50 頭。

3 圃場におけるヒメトビウンカの保毒虫率

(1) 越冬幼虫の年次別保毒虫率

実験方法

大田市大田町の常習発生地において, 1962 年から '66 年 (63 年を除く) まで毎年同一休閑田 (スズメノテッポウ約 5 割, イタリアンライグラス約 3 割, レンゲソウ約 2 割混生) でヒメトビウンカの越冬幼虫を採集し, 1~2 葉の無病稲苗を用い, 25°C で 2~3 日間の個体飼育 (第 7 図) を 2~3 回反復した。飼育後の稲はガラス室で育苗し, 1 回でも発病株を認めたものを保毒虫と判定した。

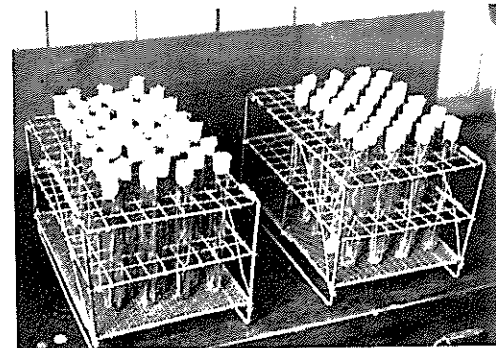
実験結果

結果は第 23 表に示すとおりである。

第 23 表 ヒメトビウンカ越冬幼虫の年次別保毒虫率

採集年月日	保毒虫数 供試虫数	保毒虫率	採集場所の本田に おける発病状況
	頭	%	
1962. 4. 26	7/82	8.5	少 (株率 10% 程度)
1964. 3. 30	29/320	9.0	少 ()
1965. 4. 5	8/146	5.5	極少 (株率 5% 程度)
1966. 3. 29	0/36	0	極めてまれ

第 23 表に示すように保毒虫率は '62 年, '64 年が約 9%, '65 年は約 5% で % 程度に減少し, '66 年は全く検出できなかった。一方, 採集地における縞葉枯病の発生状況は '62, '64 年は株率約 10% で '65 年は 5% 程度に減少し, '66 年は発病を認めなかった。したがって, この結果から越冬幼虫の保毒虫率は本田における



第 7 図 個体飼育

発病に何等かの関係があることを示唆しているように思われた。

(2) 世代別の保毒虫率

実験方法

'66 年島根県平坦部の出雲市塩冶町, 同西林木町, 鏡川郡大社町遥基, 大田市大田町城山と, 山間部の飯石

郡赤来町赤名においてヒメトビウンカを採集し, 前項同様の方法で保毒虫を調査した。

実験結果
結果は第 24 表に示した。

第 24 表 ヒメトビウンカの世代別保毒虫率と生息密度 (1966)

調査地	世 代	採集月日	採集時の 幼虫令期	保毒虫数 供試虫数	保毒虫率	圃 場 の 発病状況
		月 日	令	頭	%	
出雲市 塩冶町	越冬幼虫	4. 5	4 ~ 5	0/53	0	発 病 な し
	第 1 回成虫	5. 7		0/16	0	
	第 1 世代幼虫	5. 20	3 ~ 4	0/25	0	
	第 2 回成虫	6. 27		0/34	0	
	第 2 世代幼虫	7. 25	4 ~ 5	0/23	0	
大田市 大田町	越冬幼虫	3. 29	4 ~ 5	0/36	0	極めて少発生
	第 1 回成虫	5. 10		1/9	11.1	
	第 1 世代幼虫	6. 23	3 ~ 5	0/8	0	
	第 2 回成虫	6. 23		0/58	0	
	第 2 世代幼虫	7. 8	3 ~ 4	1/36	2.8	
出雲市 西林木町	第 3 回成虫	8. 8		0/12	0	少 発 生
	第 1 世代幼虫	5. 25	3 ~ 4	1/48	2.1	
	第 2 回成虫	7. 9		10/151	6.6	
鏡川郡 大社町	第 2 世代幼虫	7. 13	2 ~ 3	0/8	0	少 発 生
	越冬幼虫	3. 25	4 ~ 5	2/178	1.1	
飯石郡 赤来町	第 1 回成虫	4. 25		1/12	8.3	少 発 生
	越冬幼虫	4.19~20	5	2/116	1.7	
	第 1 回成虫	4.19, 5.14		3/105	3.8	
	第 1 世代幼虫	6. 23	4 ~ 5	0/18	0	
	第 2 回成虫	6.23, 7.6		3/96	3.1	

出雲市塩冶町においては保毒虫は全くみとめられないで, 圃場の発病もなかった。大田町, 西林木町, 大社町, 赤来町では保毒虫が検出され, 世代別には供試虫の少ない調査もあって明確でないが, 越冬幼虫よりも, その後の世代の保毒虫率が高いようにみうけられた。また, これらの調査地では圃場の発病はいずれも軽度であって, 保毒虫率との関連は明らかでなかった。

4 考 察

9 月下旬から 10 月にふ化したヒメトビウンカの幼虫は大部分 4 令で越冬する。安尾ら (1965) によると稲の出穂期頃から畦畔の雑草に幼虫の移行がみられ, 稲の刈取後はレンゲソウとスズメノテッポウの混生地や, 再生芽などで生息するほか, 麦へ移行するものもあるが, 越冬期間中は畦畔雑草よりレンゲソウ, スズメノテッポウの混生地や, スズメノテッポウ田に多いことを認めており, 奥山・下田 (1965, 1966a), 奥山

ら (1964, 1965) は越冬幼虫は 11 月以降に畦畔, 雑草地, 刈取後の稲株で多数採集されることを報告している。春季, 越冬後の幼虫について天野 (1937 b), 熊沢・杉本・谷中・高久・尾田 (1958), 柴田 (1966), 岸本 (1966 b) はおもに畦畔雑草, 山田ら (1955) は北または西側が遮られた小麦畑, イネ科雑草の繁茂する畦畔や堤, 山元・末永 (1956) は休閑田や雑草地, 寺口 (1963) は畦畔, イタリアンライグラス, レンゲソウおよび休閑田, 岩瀬ら (1965 a) はイタリアンライグラスや休閑田に生息密度が高いと報告している。筆者らの調査では稲の刈取り時にはカモシグサの密生する堤塘, 採草地に多いほか, スズメノテッポウが叢生する休閑田, メヒシバの叢生する農道, 畦畔などにも生息し, 麦畑, 牧草畑, 堤塘でチガヤの生えているところでは極めて少なかった。この結果はⅡ, 2 に示すようにヒメトビウンカは食餌植物に対し嗜好性を示すことから稲の出穂後登熟が進むにしたがって嗜好が強

い植物へ移行し、そこで産卵、ふ化した幼虫が越冬世代となるためと解される。また、麦畑、牧草畑に少ないのは一般に播種期が10月末から11月にかけて行なわれるので、最終世代成虫の生息中には生育が稚小であって、蛹集と産卵の対象にはなりがたく、これらの場所での生息幼虫は他から移動してきたものと考えられる。生息数は11月下旬から12月上旬頃までは全般に多いが、その後は場所によって変化がみられ、カモシゲサの密生した堤防や採草地での減少は少なく、特に数年刈取られず枯死葉が垂れて地面との間に間隙を生じたようなところでは多数発見され、越冬に最適の場所と考えられた。しかし、休閑田ではかなり減少し、農道、畦畔、麦畑、牧草畑では融雪後にはほとんど生息が認められなかった。12月中旬以降の密度低下については気象条件、越冬場所の不良環境に起因する生理的死滅などのほか、天敵によるものもあり、また地中潜伏によるみかけの減少も含まれているようである。ヒメトビウンカの天敵として小林（1961）はクモ類を、深谷（1950）はカマバチ類、エダヒゲネジレバネ、ホソハネヤドリバチ科の1種を明らかにしており、三田・南部（1962）、町田（1964, 1965）、田中（1967）らによるとクモ類は休閑田ではかなり高い密度で生息し、町田はセシジアカムネグモの占める割合が高いことを報告している。筆者らもクモが休閑田のほか農道、畦畔、その他の雑草地に多数生息していて、特にセシジアカムネグモの多いことを観察している。冬季間におけるセシジアカムネグモの捕食活動は旺盛であって、実験的には極めて高い捕食率を示し、越冬幼虫の減少に大きく関与していることを確認した。また、冬季には気温が低下するのでⅡ、1、(i)に記述したように、12月はじめから2月末頃まで幼虫の一部は地中に潜伏するものが相当多くみられたので、調査にあたってはこの現象にも配慮する必要を認めた。

越冬幼虫の羽化はじめは関東地方では3月上旬（安尾1958, 安尾ら1965, 柴田1966）、東海地方では3月上旬（岩瀬ら1965 b）～中旬（静岡農試1959）、山陽地方では3月中旬（山田・山本 1956 a, b）、四国地方では2月下旬～3月上旬（岸本1966b）、九州地方では2月下旬（奈須1960）から3月上旬（古山1967）のようであり、鳥根県においては年により多少の早晚がみられるも、平坦部では3月下旬～4月上旬、山間部では4月に入ってから採集できるようになる。しかし、実際の羽化時期はこれより約1旬早く、平坦部で3月中

～下旬、山間部で3月下旬～4月上旬頃で、九州、四国地方より約2旬、関東、東海地方より約1旬程度おくれるようである。

第1回成虫の行動については安尾ら（1955, 1965）、熊沢・杉本・谷中・高久・尾田（1958）、深沢ら（1959）、高橋ら（1961）、柳ら（1962, 1963）、木村ら（1963）、高木・小山（1963）、三田（1965）、柴田（1966）、古山（1967）のほか多数の報告があって、越冬場所にとどまるものが多いようであるが、麦や早期、早植栽培苗代へ飛来することも認めており、特に麦が集団的に広い面積に栽培されている地帯では飛来が多いようである。このことは第5図からも明かなように次世代の密度増加に対し大きな要因となっている。鳥根県においては近年麦畑の集団的な大面積栽培はなく、むしろ点在した栽培であるためか、飛来は意外と少ないようであって、麦畑における第1世代幼虫密度の低い原因と考えられる。

第1世代幼虫は平坦部では5月はじめから、山間部では5月中旬から堤塘、休閑田、農道、畦畔などの越冬場所や麦畑でみられるようになり、普通栽培苗代、早期および早植栽培本田でもわずかに認められる。ふ化後25～27日で羽化して第2回成虫になり、平坦部では5月末から、山間部では6月上旬から普通栽培苗代や早期、早植栽培本田へ飛来し、飛来最盛期は平坦部では6月第4～5半旬、山間部では6月第5～6半旬で7月に入ると少なくなる。第2世代幼虫は6月中旬頃からふ化しはじめ、平坦部、山間部とも最盛期は7月第2～3半旬頃で、羽化までの期間は17～19日を要し第1世代幼虫より約1週間短い。これ以降の世代は錯綜し、世代の切れ目が画然としないので、その経過は明確でないが、飼育による世代経過並びに予察灯による誘殺状況から判断すれば、第3回成虫は7月上旬から8月にかけて生息し、最盛期は7月中～下旬、第3世代幼虫は7月下旬～8月上旬、第4回成虫は8月下旬～9月上旬に最盛期があるようで、場合によっては5回世代を繰返すものもある。また、9月に入ってからふ化した幼虫は4令に達して越冬に入るものが多いようである。

各世代の発生量は第3回成虫まで極めて少なく、第4回成虫以降からやや多くなり、安尾ら（1955）、熊沢・杉本・谷中・高久・尾田（1958）の報告にみられる関東地方の型に類似しているが、発生量そのものは第5図に示す栃木、静岡、岡山、香川、佐賀の各県

より著しく少く、また、隣接している鳥取県よりも少ない。したがって年次変動の幅もこれらの県より極めて小さい。この原因は瀬戸内、九州、東海、関東地方に比較して冬季の天候が不順であって越冬幼虫の密度低下を招来しているようであり、また、近年麦作が著しく減少し大面積の集団栽培地はほとんどなく、水田裏作麦も極めてまれな存在となっているなど、稲へ飛来するまでの重要な繁殖場所が狭小で制約をうけ、しかも、麦の立毛中には幼虫態のものが大部分であって羽化するものは少なく、第2回成虫の稲への移動と密度増加を大きく抑制し、ひいては第2世代幼虫の生息数にも関連しているものと推察される。

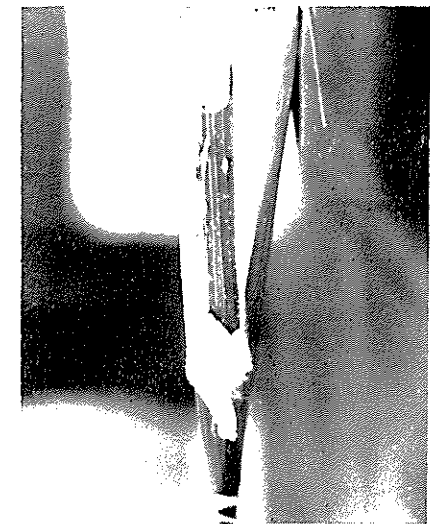
予察灯による誘殺数と野外の発生消長については出雲市塩冶町の発生最盛期は合致するが、発生量は相関

Ⅲ 水稻の生育期と接種部位による感受性並びに病徴発現

稲の感染について栃木農試（1935, 1937）、山田・山本（1956 b）、新海（1962）、安尾ら（1965）は苗代および本田初期の発病は容易で、生育が進むと発病し難くなることを報じ、筆者ら（1963）は葉身と葉鞘ならびにその新旧によって感染に差のあることを認め、桜井・孫工（1964）も同様の結果を報告している。しかし稲は生育期によって葉身、葉鞘の抽出数が異なり、生育の進んだものでは老熟程度の進行したものが多く、また、ヒメトビウンカは稲の生育期や気象条件によって着生部位に変化をみているので、これが発病に及ぼす影響を検討するため、生育期が異なった稲の各葉身と葉鞘並びに分げつ茎に接種し、発病と生育状況を調査した。



葉鞘への接種



葉身への接種

第8図 部位別の接種

がなく、他の場所では時期、量ともに異なって関連がない。したがって奥山ら（1965 b）の報告にもみられるように、予察灯でヒメトビウンカの生息数の実態を把握することは困難である。それゆえに発生消長調査にあたってはすくいとりまたはサクシオンキャッチャーによる調査が重要である。

野外におけるヒメトビウンカの保毒虫率について新海（1962）、安尾ら（1965）は越冬幼虫や第1回成虫の保毒率は低く、第1世代幼虫並びに第2回成虫以降の保毒率は高いことを認めており、筆者らの調査でも個体数が少なく明確でないが、おおむね類似しているように思われる。しかし、越冬幼虫の保毒率が高い年に発病がやや多いようにみられた。

1 水稻の生育期および接種部位と発病

(i) 主稈の葉身と葉鞘に接種した場合の感受性と病徴発現

実験一A

実験方法

1/5,000 a ワグネルポットに硫酸、過石、塩加をそれぞれ成分量にして0.5 gずつ施用し（これを標準肥料とした。）、タカネの40日苗を6月22日、1株ずつ2カ所に植え、出葉ごとにエナメルでラベルしてガラス

室で栽培した。8葉期（7月24日）に主稈の葉身および葉鞘の各葉位を対象とし、第8図に示すように1株に1個のセロファン製の円筒（30×8 mmで約100個の針孔をあけた）をはめ、経卵的に保毒している2～3令幼虫を2頭ずつ入れ、筒の両端を薄紙で封じて4

昼夜おき接種した。接種後は初発病葉位と病徴を経時的に観察し、接種時と成熟期に生育状況を調査した。

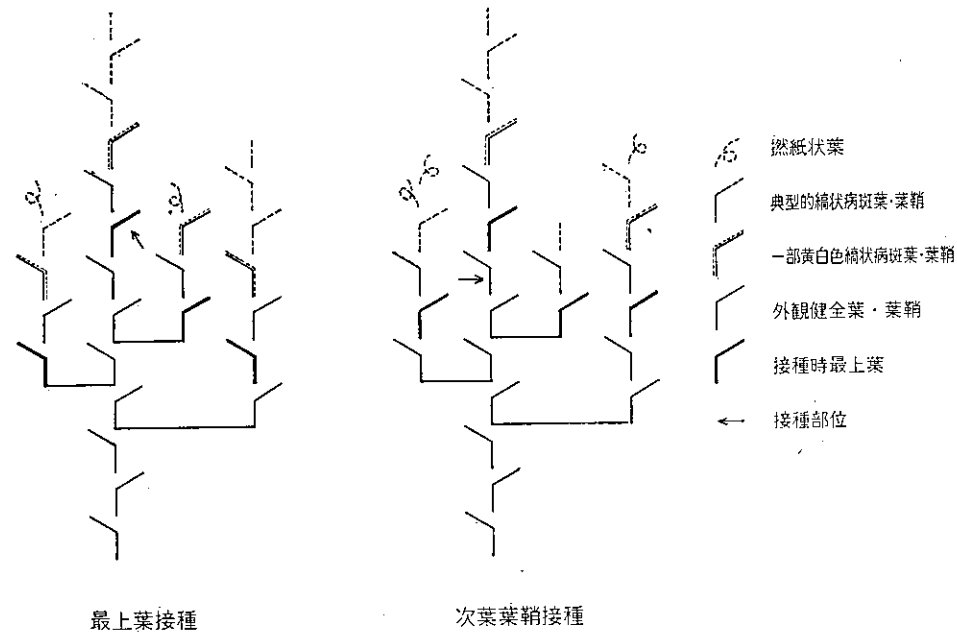
実験結果

発病調査の結果は第25表、生育調査の結果は第26表に、病徴の発現状態は第9図に示した。

第25表 稲の接種部位と発病（8葉期接種 1962）

接 種 部 位	発病株数 供試株数	発病株率 %	発病株の 発病茎率 %	初発病葉位*	潜伏期間 日
最 上 葉 (8/0)	4/8 ^本	50	100	10 ^葉	16
次 葉 (7/0)	0/8	0	0	—	—
第 3 葉 (6/0)	0/8	0	0	—	—
第 4 葉 (5/0)	0/8	0	0	—	—
最上葉葉鞘 (8/0)	4/8	50	100	10	16
次 葉 葉 鞘 (7/0)	2/8	25	100	10	16
第 3 葉 葉 鞘 (6/0)	6/8	75	100	10～13	16～29
第 4 葉 葉 鞘 (5/0)	0/8	0	0	—	—
無 接 種	0/8	0	0	—	—

注 () 内は接種葉位、* は葉令を示す、以下の表同様。



第9図 接種部位と病徴発現模式図（8月29日調査）

第26表 稲の生育（1962）

接種部位	接種時の生育		成熟期の生育					
	草 丈 cm	茎 数 本	稈 長 cm	穂 長 cm	穂 数 本	1穂当たり 粒 数 粒	稈実歩合 %	同指数
最 上 葉	40.5	3.3	37.2	10.3	1.0	22.0	53.5	55.3
次 葉	42.0	3.3	54.4	16.4	3.0	49.0	98.2	101.6
第 3 葉	45.8	4.0	55.8	17.3	3.0	49.3	94.5	97.7
第 4 葉	45.0	3.5	56.2	18.4	3.0	50.5	96.3	99.6
最上葉葉鞘	40.5	3.0	31.5	9.9	1.7	15.2	40.8	42.2
次 葉 葉 鞘	40.5	3.3	35.9	13.0	1.0	28.7	44.3	45.8
第 3 葉葉鞘	40.5	3.3	36.9	12.2	1.3	25.3	47.0	48.6
第 4 葉葉鞘	42.7	3.0	58.7	15.9	3.0	53.8	96.7	100.0
無 接 種	42.0	3.0	58.2	14.8	3.0	52.0	96.7	100.0

注 発病を認めた区は発病株を調査した。以下の表同様。

第25表に示すように葉身と葉鞘とは感受性に差があり、葉鞘接種の発病は容易であった。葉位についてみると葉身では最上葉、葉鞘では最上葉葉鞘から第3葉葉鞘接種までのものに発病し、第3葉葉鞘接種では発病のおくれた株があった。しかし、次葉から第4葉および第4葉葉鞘接種は発病しなかったから、葉身、葉鞘ともに若いものに発病しやすかった。

罹病株の病徴は、葉身および葉鞘接種とも、接種後抽出した第1葉とその葉鞘に現われないで、次に抽出した葉身およびその葉鞘にかすかな黄白色の斑入をわずかに生じ、接種後抽出する第3～4葉になって、典型的な縞状病斑と燃紙状の病徴を示すものが多かった。分けつ茎は主稈の感染によって容易に発病し、病徴はほぼ同伸葉に現われた。

発病稲の生育は発病後20日頃から鈍化が目立ち、成熟期には稈長および穂長は短かく、特に最上葉と最上葉葉鞘接種に著しかった。また、穂数は少なく、1穂当たりの着生粒数は $\frac{3}{4}$ ～ $\frac{1}{2}$ に減少し、稈実歩合は低かったため、実際の稈実粒は健全株の約 $\frac{3}{4}$ 以下となった。

実験—B

実験方法

標準肥料を施したポットに5月29日、ヤマビコ苗を1株ずつ3カ所に植え、ガラス室で栽培した。稲の生育が4葉期（移植5日後・活着期）、7葉期、9葉期および13葉期（減数分裂期）に達した時、主稈を対象に2～4令幼虫4頭を前同様の方法で3日間入れ接種した。接種時の稲の生育は第27表に示した。

第27表 接種時の稲の生育（1963）

接種時の稲 の 葉 令	調査月日	草 丈 cm	茎 数 本
4 葉 期	6. 3 ^{月 日}	13.8	1.0
7 葉 期	6. 18	42.2	4.3
9 葉 期	6. 28	52.1	7.5
13 葉 期	8. 2	95.2	6.6

実験結果

発病および生育状況調査は第28、29表に、病徴発現は第10図に示すとおりである。

発病は4葉期と7葉期接種に多く、9葉期接種は著しく減少し、13葉期接種は成熟期まで病徴がみられなかった。この関係を接種と葉位からみると、各生育期とも上位の葉鞘、葉身接種に発病が多く、下位接種は減少した。また葉身と葉鞘による差は同葉位で比較すると、9葉期の3葉接種を除けばいずれの生育期にも葉鞘接種に多発した。

病徴の発現は、4葉期接種の無分けつ株では、接種12日後に抽出した第2葉目の葉鞘および葉身にかすかな黄白色の斑点を生じ、第3葉は燃紙状葉となった。しかし、第10図のように生育が良好ですでに分けつ茎を生じている株は、第3葉まで縞状病斑を生じ、第4葉から燃紙状葉となり燃紙状葉の抽出は1葉おくれた。7葉期接種の病徴は、早いものでは接種7日後に1葉目の葉鞘および葉身に現われ、おそいものは27日後の4葉目から現われるものもみられたが、大部分は

第28表 稲の生育期別接種部位と発病 (1963)

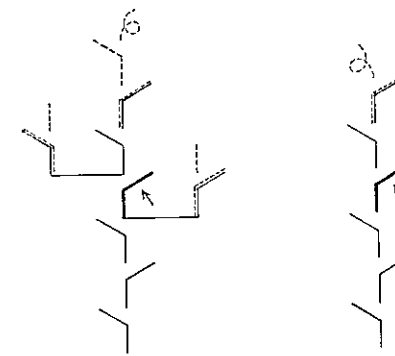
接種時の 稲の葉令	接 種 部 位	発病株数		発病株率	発 病 株 発病茎率	初発病葉位	潜伏期間
		供試株数	本	%	%	葉	日
4 葉 期	最上葉 第3葉	葉 (4/0)	6/12	50.0	100	6	12
		葉 (3/0)	3/14	28.6	100	6~7	12~19
	次葉 第3葉	葉 (2/0)	0/12	0	0	—	—
		葉鞘 (3/0)	4/10	40.0	100	6~8	12~19
7 葉 期	最上葉 第3葉 第4葉	葉 (3/0)	4/10	40.0	100	6~8	12~19
		葉鞘 (2/0)	2/12	16.0	100	6	12
		葉 (7/0)	6/9	66.7	100	8~10	7~17
		葉 (6/0)	1/9	11.1	100	9	10
	次葉 第3葉 第4葉	葉 (5/0)	2/9	22.2	100	8~9	7~16
		葉 (4/0)	1/9	11.1	100	9	10
		葉鞘 (6/0)	9/9	100.0	100	8~11	7~19
		葉鞘 (5/0)	4/9	44.4	100	9	12
9 葉 期	最上葉 第3葉 第4葉	葉鞘 (4/0)	2/9	22.2	100	10~11	21~27
		葉 (9/0)	0/12	0	0	—	—
		葉 (8/0)	0/12	0	0	—	—
		葉 (7/0)	3/12	25.0	100	12~14	21~41
	次葉 第3葉 第4葉	葉 (6/0)	0/10	0	0	—	—
		葉鞘 (8/0)	2/11	18.2	100	13	34
		葉鞘 (7/0)	1/13	7.7	100	13	34
		葉鞘 (6/0)	0/11	0	0	—	—
13 葉 期	最上葉 第3葉 第4葉	葉 (13/0)	0/12	0	0	—	—
		葉 (12/0)	0/12	0	0	—	—
		葉 (11/0)	0/12	0	0	—	—
		葉 (10/0)	0/12	0	0	—	—
	次葉 第3葉 第4葉	葉 (10/0)	0/12	0	0	—	—
		葉鞘 (12/0)	0/12	0	0	—	—
		葉鞘 (11/0)	0/12	0	0	—	—
		葉鞘 (10/0)	0/12	0	0	—	—
無 接 種	—	0/12	0	0	—	—	

第29表 接種後の稲の生育 (1963)

接種時の 稲の葉令	接種部位	穂ばらみ期 (8月15日)		成 熟 期						
		草丈	茎数	稈長	穂長	穂数	1穂当た り粒数	稈歩合	同指数	1穂当た り粒重
4 葉期	最上葉	43.5	1.4	67.6	19.9	5.5	89.3	89.9	91.8	2.27
	第3葉	60.0	2.5							
	第4葉	99.8	5.5							
	次葉葉鞘	51.8	1.3							
7 葉期	第3葉葉鞘	46.0	1.5	27.0	18.9	0.3	39.0	0	0	0.10
	最上葉	70.5	5.2							
	第3葉	61.0	5.0							
	第4葉	66.0	6.0							
9 葉期	第4葉	64.0	3.0	30.0	13.5	0.1	28.0	0	0	0.03
	次葉葉鞘	61.4	6.1							
	第3葉葉鞘	55.0	5.3							
	第4葉葉鞘	61.0	4.0							
無接種	最上葉	89.7	5.0	67.4	17.2	5.0	64.1	90.3	92.2	1.62
	第3葉	98.4	5.0							
	第4葉	87.0	7.0							
	第4葉	103.1	6.6							
無接種	次葉葉鞘	91.0	5.5	34.5	16.2	4.5	44.9	29.2	29.8	0.24
	第3葉葉鞘	104.2	4.8							
	第4葉葉鞘	89.0	4.7							
	第4葉葉鞘	89.0	4.7							

13 葉期	最上葉	93.5	6.9	71.4	18.9	6.9	52.9	95.4	97.4	1.33	1.05
	第3葉	95.0	5.3	66.6	19.5	5.3	60.0	95.8	97.8	1.51	1.24
	第4葉	95.7	5.7	66.6	19.0	5.7	70.1	98.4	100.5	1.89	1.56
	第4葉葉鞘	92.5	5.9	67.1	19.2	5.9	50.0	94.0	96.0	1.33	1.08
無接種	次葉葉鞘	87.0	6.6	69.1	19.4	6.6	60.2	96.5	98.5	1.60	1.34
	第3葉葉鞘	87.5	6.4	60.8	19.7	6.4	52.1	96.2	98.3	1.44	1.15
	第4葉葉鞘	96.0	6.1	66.9	20.0	6.1	54.9	95.6	97.7	1.39	1.18
	—	96.5	6.0	70.1	19.3	6.0	66.8	97.9	100	1.73	1.36

注 成熟期の空欄は枯死のため調査不能。



第10図 4葉期接種における分けつ状況による病徴発現様式の差異 (6月26日調査)

接種後抽出した第2葉目から病徴が現われ、潜伏期間は約10日を要した。9葉期接種では葉身の場合には接種後抽出する第3葉、葉鞘接種では第4葉になってはじめて病徴が現われ、いずれも潜伏期間は長く、前者は約21日、後者は34日を要した。また、主稈の葉鞘および葉身接種によって分けつ茎はすべて発病し、病徴の発現はほぼ同伸葉に現われた。

罹病稲の生育は、4葉期接種のものでは著しく停滞

し、発病後約30日で枯死した。7葉期接種は、最上葉および次葉葉鞘接種の被害はやや軽く、不稔の奇形穂を抽出した株がみられたが、他の葉位接種では生育への影響が著しくいずれも約50日後に枯死した。9葉期接種ではいずれの株も1~4本出穂し、稈歩合は健全穂の5%以下となった。

すなわち、稲は若い生育期のものほど感染が容易で、潜伏期間は短かく、被害は大きい。また、葉身より葉鞘の感受性が高く、しかも新しいものにその傾向が顕著であった。病徴は接種後抽出する第2葉目の葉鞘、葉身から発現するものが多かったが、生育の進んだものではかなりおくれるものもみられた。主稈の感染によって分けつ茎はすべて発病し、病徴はほぼ同伸葉に現われた。

(2) 分けつ茎に接種した場合の感受性と病徴発現

実験方法

ポットに標準肥料を施してヤマビコの32日苗を6月22日、1株ずつ3カ所に植え、ガラス室で栽培した。7葉期の稲は7月1日から、10葉期の稲は7月9日から分けつ茎を対象に2~3令幼虫4頭を、前項の実験—Aと同様の方法で3日間入れ接種した。

実験結果

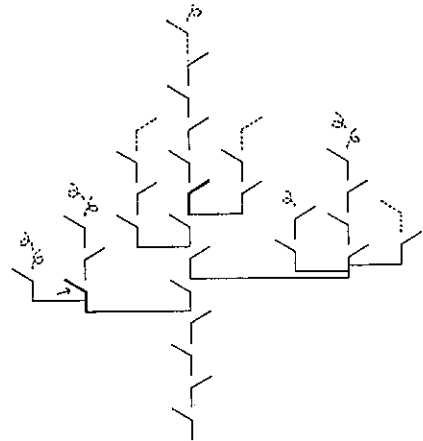
発病状況は第30表、生育状況は第31表に、病徴の発現は第11図に示すとおりである。

第30表 稲の分けつ茎の接種部位と発病 (1963)

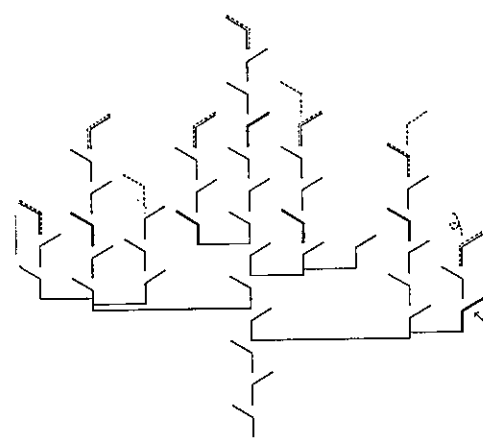
接種時の 稲の葉令	接種茎	接 種 部 位	発病株数		発病株率	主 稈		分けつ茎	
			供試株数	本		初発病 葉 位	潜伏 期間	初発病 葉 位	潜伏 期間
7 葉期	{	主 稈	最 上 葉 (7/0)	6/12	50.0	9	10	3	10
		1次分けつ	最 上 葉 (1/5)	8/12	66.7	10~12	20~37	3~4	10~15
	{	主 稈	最 上 葉 (10/0)	6/8	75.0	12~14	18	4~6	13
		次葉葉鞘	(9/0)	0/10	0	—	—	—	—
10 葉期	{	1次分けつ	最 上 葉 (2/4)	4/10	40.0	12~13	18	4	10
		Ⅳ 号	次 葉 (1/4)	4/8	50.0	12	18	3	10
	{	2次分けつ	次葉葉鞘 (1/4)	0/8	0	—	—	—	—
		Ⅳ ₁ 号	最 上 葉 (1/41)	6/12	50.0	14	35	3	10
	{	無 接 種		0/12	0	—	—	—	—

第31表 接種後の稲の生育 (1963)

接種時の 稲の葉令	接 種 茎	接種部位	穂ばらみ期 (8月20日)		成 熟 期								
			草丈	茎数	稈長	穂長	穂数	1穂当たり 粒数	稈歩合	同指数	1穂当たり 粒 重	1穂当たり 玄米重	
			cm	本	cm	cm	本	粒	粒	%		g	g
7 葉期	{	主 稈 1次分げつ	最 上 葉	61.3	7.3	30.7	11.4	2.0	42.8	1.6	1.6	0.06	0.01
			最 上 葉	67.5	9.2	24.5	16.6	1.5	30.7	10.1	10.1	0.10	0.03
10葉期	{	主 稈	最 上 葉	72.3	10.0	24.0	11.3	0.7	21.5	0	0	0.02	0
			葉 鞘	88.5	9.0	67.3	16.7	4.0	57.3	94.1	94.1	1.62	1.55
			次 葉	80.0	10.0	36.1	15.1	1.2	34.1	2.4	2.4	0.08	0.01
			次 葉	65.5	10.0	17.5	11.2	1.0	9.0	0	0	0.01	0
	{	1次分げつ Ⅳ号	最 上 葉	72.1	7.0	33.7	15.2	1.5	32.7	34.6	34.6	0.17	0.09
			葉 鞘	86.0	6.0	66.1	16.5	5.7	60.3	98.4	98.4	1.64	1.41
			次 葉	71.0	9.0	30.8	12.6	2.7	27.0	18.2	18.2	0.12	0.06
			最 上 葉	71.0	9.0	30.8	12.6	2.7	27.0	18.2	18.2	0.12	0.06
{	2次分げつ Ⅳ1号	最 上 葉	71.0	9.0	30.8	12.6	2.7	27.0	18.2	18.2	0.12	0.06	
		無 接 種	84.6	9.3	67.1	15.8	4.5	52.8	100.0	100.0	1.51	1.21	



7葉期1次分げつ茎最上葉接種(8月9日調査)

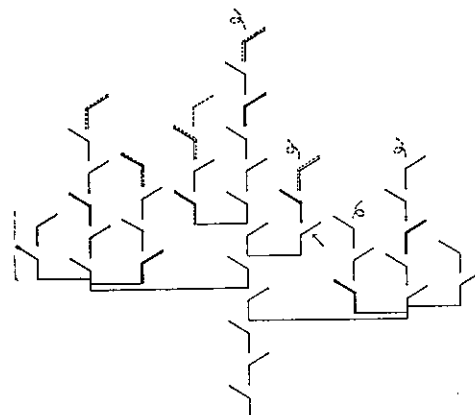


10葉期2次分げつ茎最上葉接種(8月9日調査)

第11図 分げつ茎接種における病徴発現模式図

7葉期には主稈と1次分げつ茎接種とは発病株率に大差はなく、病徴の発現は分げつ茎接種が1～3葉おくれ長日を要した。10葉期には主稈の次葉および1次分げつⅣ号の次葉葉鞘接種を除いていずれも発病した。1次分げつ茎接種の病徴は、分げつ茎においては接種後抽出する第2葉から現われ、第3葉は撚紙状葉を抽出し、潜伏期間は約10日であったが、主稈の潜伏期間は長く、約2倍を要した。これは主稈接種の場合もほぼ同様であって、10葉期には主稈はすでに生殖生長期に入っており、出葉期間が分げつ茎より長日を要したためと思われる。

2次分げつ茎に接種した場合の病徴は、接種した茎およびその親にあたる1次分げつ茎には前同様に接種



10葉期1次分げつ茎次葉接種(8月8日調査)

後抽出する2葉目から現われたが、そのほかの1次分げつ茎はこれよりおくれ、主稈はさらにおくれた。病徴はいずれの場合も最初は葉身、葉鞘にかすかな黄白色の斑点を生じ、3葉目から葉身全面に縞状病斑(接種茎は撚紙状葉を抽出する場合もあった)を示した。

発病株の生育は7葉期においては分げつ茎並びに主稈接種ともに健全株より若しく劣った。また、収量はいずれも少なく、1次分げつ茎接種より主稈接種の稈歩合は低目で、玄米重もわずかに少なかった。10葉期接種においても発病株の生育は不良で、特に主稈と1次分げつ茎最上葉接種は著しく、出穂しても全く不稔であったが、主稈次葉葉鞘、2次分げつ茎接種では稈歩合が認められ、僅少の玄米重を得ることができた。

すなわち、分げつ茎接種は主稈接種と同様に感受性が高く、高次分げつ茎接種では主稈に近い茎の病徴はおくれた。また、生育は主稈接種と比較して稈長、穂長、穂数とも判然とした差はみられなかったが、分け

つ茎接種の収量はやや多目で被害としては軽いようであった。

2 圃場におけるヒメトビウンカの稲体着生部位

前実験から稲体の感染部位によって発病に差を生ずることが判明したので、圃場におけるヒメトビウンカの稲体加害部位を知ろうとした。

試験—A

試験方法

1963年7月23日、大田市大田町城山の常習発生地において、水稻ヤエホ(幼穂形成期、草丈62.7cm、草冠高43.2cm、茎数28.2cm、株当たり葉数109.7枚、栽植距離21×24cm)を対象に朝(午前7～8時)、真昼(11～12時)、昼過ぎ(午後2～3時)、夕方(6～7時)の4回、10株に着生しているヒメトビウンカの数を葉位別によみとり調査した。

試験結果

着生数は第32表に示すとおりである。

ヒメトビウンカは真昼には葉身と葉鞘に着生してい

第32表 時刻とヒメトビウンカの稲体着生数 (1963)

調査時刻	葉身の着生数						葉鞘の着生数						水面からの距離別着生数								着生数合計
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	0	5	10	15	20	25	30
朝	0	0	3	0	0	3	0	1	2	8	1	12	13	2	0	0	0	0	0	0	15
真昼	2	2	1	3	1	9	0	4	2	1	1	8	2	5	4	1	4	1	4	1	17
昼過ぎ	1	0	1	2	1	5	2	2	6	4	1	15	3	5	8	4	0	0	0	0	20
夕方	3	2	1	7	4	17	1	2	7	9	2	21	13	11	4	7	1	2	2	2	38

注 葉位は調査時の最上展開葉を第1葉とした。虫数は10株の成、幼虫合計数を示す。

る数に差はなく、朝と昼過ぎから夕方にかけは葉身より葉鞘に多かった。葉位別には朝および夕方には下位の葉鞘、葉身に比較的多く、真昼から昼過ぎには上位にもかなり分布していた。また、水面からの着生距離は朝と夕方は低いところに多く、特に朝はその傾向が顕著であり、真昼から昼過ぎにかけては上位にも着生して範囲は広がった。

すなわち、ヒメトビウンカは朝および夕方は下位の葉身や葉鞘に多く着生し、昼には感受性の高い上位の方に移動して広い範囲に加害するようである。

試験—B

試験方法

試験—Aの水田で7月11日、雨の降っている時(午前11時～午後1時)と、その後晴れてしばらく経過し

てから(午後3～5時)の2回、稲体に着生しているヒメトビウンカの実態を10株ずつ調査した。調査時の稲は草丈54.9cm、草冠高52.2cm、草冠幅45.5cm、茎数22.7本、株あたり葉数75.3枚であった。また、午前9時より午後1時までの降雨量は16.8mmであった。

試験結果

結果は第33表に示すとおりである。

ヒメトビウンカは雨中では葉鞘に多く着生し、雨後晴れてしばらくすると葉身に多くなった。葉位別には雨中では比較的下位の葉鞘、葉身に多く、晴れると感受性の高い上の方へ移動して着生範囲を拡大し、特に葉身では上位に多くなった。

第33表 晴雨によるヒメトビウンカの稲体着生数（1963）

調査時 の天候	葉身の着生数					葉鞘の着生数					水面からの距離別着生数				着生数 合 計
	1	2	3	4~5	小計	1	2	3	4~5	小計	0~5	5~10	10~15	15~20	
雨 中	1	2	5	2	10	0	5	10	5	20	29	1	0	0	30
雨後の晴	8	15	11	1	35	0	3	2	2	7	24	14	4	0	42

注 葉位，虫数は第32表に同じ。

3 考 察

稲は生育期ならびに葉身と葉鞘およびその葉位によって感受性が異なり，普通栽培稲では4葉期から7葉期接種の発病は多く，9葉期接種からは減少し，13葉期接種は成熟期まで病徴はみられなかった。また，潜伏期間は7～41日を要し，生育の若い稲は短かく，進んだ稲はおくれた。病徴は接種後抽出した第2葉の葉鞘および葉身から発現するものが多く，生育期の進んだ稲はこれよりさらに1～2葉おくれ，山田・山本（1956b），安尾・石井（1957），安尾ら（1965），新海（1954c，1956b，1962）と類似した傾向を示したが，最終の感染葉期は早まった。しかし，安尾らも13葉期は発病しなかった実験があり，最終の感染葉期は稲の生理と関連し，栄養生長を行なうような状態では感染すると述べている。筆者らの実験で13葉期接種に発病しなかったのは前記諸氏と接種方法が異なっており，また，14葉が止葉であって病徴発現葉位に至らなかったためと推察される。

発病稲の生育停滞は若い生育期のものほど顕著に現われ，7葉期頃までの感染稲は枯死するか，あるいは出穂不能となるものが多かったが，これより生育期の進んだものおよび分げつ茎感染ではやや軽く，稈実粒数の減少と充実不良をきたした。

Ⅳ 圃場における感染時期並びにヒメトビウンカの生息密度と発病

圃場における本病の感染時期を究明することは，防除適期を決定するうえにきわめて重要であり，すでに秋山（1956），熊沢ら（1956，1957），熊沢・杉本・谷中・尾田・安尾（1958），安尾ら（1957b，1965），加藤（1958），森田ら（1958），深沢ら（1959），上原ら（1961a，c，d，1964），中沢ら（1963），重松ら（1963），高津ら（1963），吉岡（1965），吉岡ら（1965），柴田（1966），古山（1967）らのほか多数の報告がなさ

稲の接種部位による感染は，葉身より葉鞘が感受性であって，葉位では上位葉身や葉鞘の感染が容易で，下位の古い葉身や葉鞘は感受性が低下した。主稈の感染によって分げつ茎はすべて発病し，分げつ茎も主稈とはほぼ同様の感受性を示した。病徴の発現は生育期の同じ稲の主稈感染では葉身と葉鞘により，また，その新旧によって差はなく，分げつ茎の病徴も同伸葉に現われたが，分げつ茎の感染では他茎，特に主稈の病徴はおくれ気味で，高次分げつ茎にその傾向が強かった。桜井・孫工（1964）は品種によってウイルスの移行は異なることを報告しており，筆者らの実験は杜稻（SS）の発病傾向と類似している。

稲の葉身と葉鞘およびその葉位によって感受性に差異のあることは圃場におけるヒメトビウンカの稲体加害の状態と密接な関係のあることを示している。すなわち，晴天の日のヒメトビウンカは朝および夕方は感受性の低い下位の葉身や葉鞘に多く，昼は感受性の高い上位に移動して広い範囲に着生している。また，小雨時には葉身より葉鞘に多くなるが，晴天の時より下位に着生が多く，温度が低い場合にも下位に多くなるなど，着生部位を加害部位とみなすならば，天候の如何はヒメトビウンカに加害部位に変化を与え，発病の多少に直接影響があるように推察される。

れている。しかし，稲の耕種法とヒメトビウンカの発生経過は地方によって差異があり，また，熊沢・杉本・谷中・尾田（1958），深沢ら（1959），須賀（1959），安尾ら（1965），安尾・石井ら（1960），小針（1962），森ら（1967a）によると発病程度はヒメトビウンカの発生量によっても差を認めているので，鳥根県の常習発生地における実態について検討した。

1 感染時期調査

(1) 苗代における感染

試験方法

1962年鳥根県平田市野石谷町の常習発生地の保温折衷苗代および水苗代から，'65年は鳥根県飯川郡大社町遙堤の保温折衷苗代（4月12日播種，4月27日に被覆ビニールを除去）から定期的に採苗し，農試のガラス室の苗箱に移植した。栽培期間中はマラソン乳剤（50％）1,000倍液を時々散布してふ化幼虫による感

染を防止し，発病の有無により苗代期の感染を調査した。

なお，現地においては採苗した苗代の苗を慣行栽培し，9月下旬に100株ずつ発病株数と茎数を調査した。

試験結果

'62年の結果は第34表に，'65年の結果は第35表に示した。

第34表 早植，普通栽培苗代における感染（平田市野石谷町 1962）

栽培型	品 種	苗代様式	播種期	被覆ビニール除去	採 苗 月 日	苗代感染		本田発病	
						調 査 株 数	発 病 株 率	発 病 株 率	発 病 茎 率
早植栽培	農 林 22 号	保温折衷苗代	3. 29	4. 14	5. 1	175	1.7	13.8	1.5
〃	ミヤカワ	〃	4. 7	4. 23	5. 23	214	0	18.6	1.9
普通栽培	金 南 風	水 苗 代	4. 24	—	6. 1	231	0	14.8	1.6
〃	太郎兵衛糯	〃	5. 1	—	6. 7	251	0	20.6	3.2

第35表 早植栽培苗代における感染（飯川郡大社町遙堤 1965）

品 種	採苗月日	採 苗 時 の 生 育			苗 代 感 染		本 田 発 病	
		草 丈	茎 数	葉 令	調 査 株 数	発 病 株 率	発 病 株 率	発 病 茎 率
ヤ エ ホ	5. 1	8.2 ^{cm}	1.0 ^本	3.2 ^葉	224 ^本	0 [%]	37.5 [%]	7.6 [%]
	5. 12	14.5	1.0	3.7	205	0		
	5. 22	19.9	1.0	4.2	258	0		
ヤシロモチ	5. 1	9.3	1.0	3.1	253	0	58.6 [%]	9.5 [%]
	5. 12	17.2	1.0	3.7	220	0		
	5. 22	21.0	1.0	4.4	232	0		

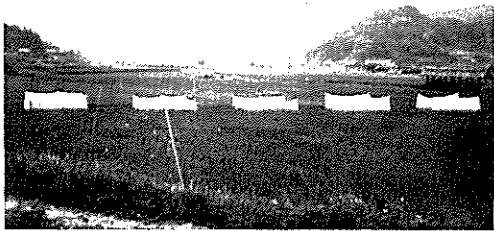
第34，35表に示すように両調査地とも本田ではかなり発病したが，苗代では平田市野石谷町において，5月1日に採集した早植栽培苗にわずかに発病を認めただけで，他は全くみられず，苗代での感染は稀少であった。

(2) 本田における感染時期

試験方法

鳥根県飯石郡赤来町赤名の常習発生地において，1964年は5月16日，'65年は5月25日信濃糯を，'66年は5月27日改良雄町を栽植距離21×21cm（'64年は21×24cm）として3本植えた。ヒメトビウンカの飛来を遮断するため，第12図に示すように200×200×130cmの本框に寒冷紗（クレモナ300番）を張り，'64年は植付13日後の5月29日から7月20日まで，

'65年は6月5日から7月25日まで時期を異にして稲を刈った。框中の稲は被覆期間中ヒメトビウンカが生息しないよう，被覆直後とその後数回マラソン乳剤（50％）1,000倍液を散布し，框中の全株について1～2回発病株数を調査した。



第12図 感染時期調査実施状況

第39表 接種時における昼夜温度の変化と発病

接種時の温度		1964				1966	
昼間	夜間	調査株数	発病株率		初発までの日数	調査株数	発病株率
°C	°C	本	接種14日後	22日後	日	本	%
30	30	90	0	2.2	17	30	23.3
30	20	90	12.1	14.4	12	30	20.0
30	15	90	1.1	7.8	14	30	3.3
25	25	90	1.1	11.1	14	30	16.7
25	15	89	5.6	14.6	13	30	6.7
25	10	90	2.2	6.7	14	30	0
20	20	91	0	13.4	17	30	13.3
20	10	90	0	5.6	17	30	13.3
20	5	90	0	2.2	21	30	6.7
15	15	90	1.1	2.2	13	30	0
10	10	89	0	0	—	30	3.3
5	5	90	0	1.1	22	30	0

むね、温度の高い場合に多く、15°C以下では極めて少なかった。変温の影響は各温度とも昼夜の収差が大きいほど発病は減少した。

(2) 温度とヒメトビウンカの稲体着生部位

実験方法

ポットで栽培した草丈26.9cm、茎数1.8本の4葉

期の苗10株を用い、ガラス円筒をかぶせて4令幼虫を25頭入れ、各温度に調整したガラス張り定温器中においた。稲体の着生虫数は1日後と2日後の2回、午前11時から12時の間によりもとりによって調査した。

実験結果

第40表に示すとおりである。

第40表 温度とヒメトビウンカの稲体着生部位（2回調査平均、1966）

温度 °C	葉身の着生数						葉鞘の着生数				その他*
	不完全葉	第1葉	第2葉	第3葉	第4葉	計	第1葉鞘	第2葉鞘	第3葉鞘	計	
5	6.0	0	0	1.0	0	7.0	11.5	0	0	11.5	6.5
10	2.0	0	0.5	0.5	0	3.0	12.5	5.0	0.5	18.0	4.0
15	1.0	0	0	1.0	0	2.0	10.0	8.5	0	18.5	4.5
20	4.0	0	0	5.0	0	9.0	8.0	2.5	0.5	11.0	5.0
25	0	0	0	3.0	0	3.0	7.5	6.5	1.0	15.0	7.0
30	0	0	0	1.5	0.5	2.0	9.0	7.5	0	16.5	6.5

注 *ガラス面、地面など。

各温度とも着生数は葉身より葉鞘に多かった。着生部位は低温の5°Cでは葉身、葉鞘とも下位に多く、10°C以上では上位にもかなり着生していた。

(3) 温度とヒメトビウンカ次世代幼虫の発生量

実験方法

2,000cc ビーカーに稲苗を30株育て、草丈6.0cm、茎数1.0本の時（7月2日）に羽化直後のヒメトビウンカ雌2頭、雄1頭を入れて上部をサラン網でおお

い、各温度に調整したガラス張り定温器中でそのまま飼育した。幼虫のふ化をまって、7月26日と8月14日の2回、吸虫管を用い丁寧に採集し、令期別の虫数を記録した。

実験結果

温度による次世代幼虫の発生量は第41表に示すとおりである。

飼育期間中の稲は5°Cではほとんど生育停止に近

第41表 温度とウンカの次世代幼虫の発生量（1965）

温度	7 月 2 6 日 調 査						8 月 1 4 日 調 査										合 計
	幼 虫						幼 虫						成 虫 *				
	I 令	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	V	計	I 令	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	V	計	♀	♂	計		
°C	頭						頭						頭			頭	
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
15	0	0	0	0	0	0	67	212	14	0	0	293	0	0	0	293	
25	26	6	31	40	19	118	0	0	0	0	2	2	14	7	21	141	
30	17	8	21	64	0	110	0	0	0	0	0	0	0	0	0	110	

注 * 7月26日調査時に採集できなかった虫と思われる。

い状態で、8月はじめ頃には萎凋症状を示した。15°Cでの生育は進度が鈍く、8月中頃においても草丈は低く劣っていたが、葉色は濃緑であった。25°Cの生育はむしろ促進され、7月中頃には徒長気味となり、8月上旬には過繁茂状態で下葉の一部に黄変がみられ、8月中頃にはさらにこの症状が進み、一部下葉の枯死するものがあらわれた。30°Cは25°Cと同様に生育が促進され、7月下旬には徒長、過繁茂状態となって下葉が黄化し、8月中頃には下葉の一部に枯死葉がみられた。

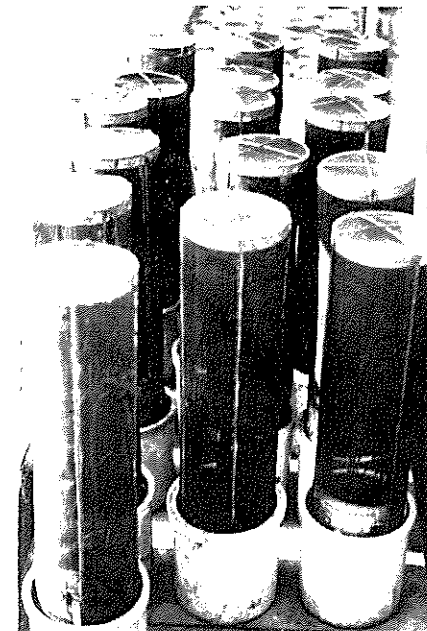
このような稲の生育状態であったが、第41表に示す

ように、ふ化虫数の最も多かったのは15°Cで、25°C、30°Cの高温では減少したが、発育はむしろ促進の傾向がみられた。また、低温の5°Cでは全くふ化虫がみられなかった。

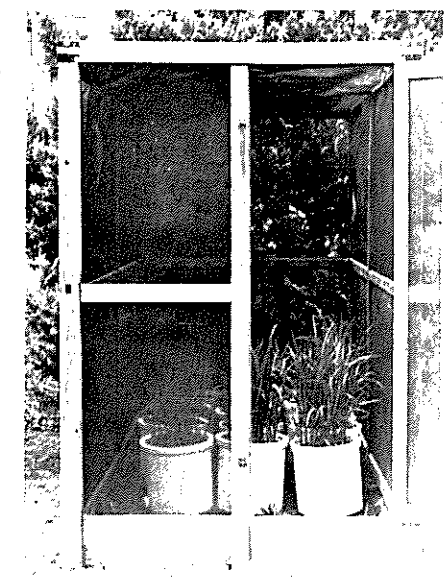
2 遮光と発病

実験方法

1/5,000 a ワグネルポットに無肥料並びに標準肥料で栽培した苗と、標準肥料で栽培した分けつ期の稲（7株植え）を用い、接種前のみ10日、接種後のみ10日と接種前後各10日、ポットを日光の直射しない室内に入れて遮光処理した。



区ごと接種



集団接種

第13図 区ごと並びに集団接種

接種は第13図に示すように無遮光の状態ではポットに大型金網製円筒（16×60 cm）をかぶせて3日間の飼育（これを区ごと接種と呼ぶ）と、ヒメトビウカ（これを集団接種と呼ぶ）を行なった。集団接種では飼育を終えてポットを網室よりとり出す際、はらいおとしによって稲に着生している虫数を調査した。また、接種並び

に虫数調査終了後は、いずれもマラソン乳剤（50%）1,000倍液を散布してガラス室で栽培し、初発後2～3回発病株数を調査した。

実験結果

苗の結果は第42、43表に、分けつ期の結果は第44表に示した。

第42表 苗時代の稲における遮光と発病（1964）

試 験 区		区 ごと 接 種						集 団 接 種						ポット当たりウカ発生数	* 当カ数
		調査 株数	発 病 株 率			初 発 までの 日	調査 株数	発 病 株 率			初 発 までの 日				
			接 種 24日後	37日後	42日後			接 種 24日後	37日後	42日後					
												本	%		
標準肥料	接 種 前 10 日 遮 光	126	2.4	2.4	—	22	122	10.7	10.7	—	22	9			
	接 種 後 10 日 遮 光	146	0	2.1	—	25	159	2.5	17.0	—	21	10			
	接種前、後 各10日遮光	113	0	4.4	—	26	123	51.2	60.2	—	20	15			
	無 遮 光	161	2.4	3.7	—	22	169	9.5	20.7	—	22	10			
無肥料	接 種 前 10 日 遮 光	143	0	0	2.1	39	152	0	2.6	3.9	35	4			
	接 種 後 10 日 遮 光	146	0	0	2.7	38	159	0	1.3	2.5	36	5			
	接種前、後 各10日遮光	125	0	2.4	5.6	37	150	0	4.7	12.0	34	5			
	無 遮 光	154	0	0	0	—	157	0	1.3	1.3	36	3			

注 * 網室よりポットを取り出す際の払いおとし虫数。以下の表は同様。

第43表 遮光と稲苗の生育（1964）

試験区	接種時	接 種 時			接 種 10 日 後		
		草丈	茎数	葉令	草丈	茎数	葉令
標準肥料	接種前10日遮光	20.4 ^{cm}	1.4 ^本	4.2 ^葉	30.5 ^{cm}	1.4 ^本	5.4 ^葉
	接種後10日遮光	24.4	1.4	4.8	33.8	1.0	4.7
	接種前、後各10日遮光	19.8	1.4	4.3	22.2	1.2	3.2
	無遮光	24.1	1.4	4.5	29.5	1.8	7.0
無肥料	接種前10日遮光	12.5	1.0	3.4	18.7	1.0	4.0
	接種後10日遮光	12.8	1.0	3.1	14.8	1.0	3.5
	接種前、後各10日遮光	12.5	1.0	3.3	14.7	1.0	3.1
	無遮光	12.5	1.0	3.3	16.4	1.0	3.4

第44表 分けつ期の稲における遮光と発病ならびに生育（1965）

実験回次	試験区	発病調査（区ごと接種）			生 育 調 査			
		発病株数 供試株数	発病株率 %	初発までの日数 日	接 種 時		接種10日後	
					草丈 cm	茎数 本	草丈 cm	茎数 本
第1回	接種前10日遮光	5/14 ^本	37.5 [%]	16 ^日	55.1 ^{cm}	1.5 ^本	59.4 ^{cm}	2.1 ^本
	接種後10日遮光	2/14	14.3	16	58.6	2.6	70.4	2.5
	接種前、後各10日遮光	4/14	28.6	15	51.8	1.3	56.2	1.0
	無遮光	3/14	21.4	12	62.2	2.7	69.1	4.4
第2回	接種前10日遮光	3/14	21.4	12	63.9	1.0	67.4	4.5
	接種後10日遮光	0/14	0	—	67.9	1.0	72.2	3.4
	接種前、後各10日遮光	3/14	21.4	15	65.7	1.0	68.5	1.9
	無遮光	2/14	14.3	16	69.4	1.0	73.0	3.4

苗を遮光すると生育は次第に抑制され、葉はやや黄色を帯びて10日後には下葉の先端から枯れはじめるものが現われ、20日間処理すると枯死葉がわずかにみられた。

苗時代には標準肥料の集団接種は多発し、区ごと接種と無肥料の区ごと、集団接種は少なかった。全般を通じて接種前または後のみの遮光の影響は判然としなかったが、前後20日間にわたる遮光は発病を増加し、特に集団接種では無遮光の3倍に達し、ヒメトビウカの蛹集も多かった。潜伏期間は遮光によって著しい差がなかった。

分けつ期においても遮光によって、稲の生育は次第に鈍り、10日間の処理では上位から1～2葉がやや黄化し、特に20日間の遮光では処理終了時に上位葉では軽い萎凋状を呈するものが現われた。発病は2回の実験とも同じ傾向を示し、接種前の10日遮光と、前後20日遮光はほぼ同程度で、対象の無処理より多く、接種

後10日遮光はむしろ少なかった。すなわち、苗時代、分けつ期ともに接種前後にわたって遮光すると発病を増加し、分けつ期においては接種前の遮光でも発病を増加したが、接種後の遮光はむしろ減少した。この原因は明らかにできなかった。

3 降雨と発病並びにヒメトビウカの行動と繁殖

(1) 稲の降雨処理と発病

実験方法

1/5,000 a ポットに標準肥料で栽培した苗と分けつ期の稲を接種前のみ10日、接種後の10日、および前後各10日人工雨下において。人工雨処理は網室において3頭口ノズルを1.8mの高さに固定し、毎時約40mmの降雨量となるよう井戸水を噴霧した。（以下人工雨処理は別に記述しないかぎり同様の方法によった。）接種は無降雨の状態では前項に準じて行ない、接種日より頭数は第45表に示すとおりである。

第45表 実験期日と接種頭数

接種時の稲の生育	実験回次	播種期	田植期	接 種 期 間	区ごと接種の頭数
苗代期	第1回	6. 3 ^{月 日}	— ^{月 日}	7. 3～6 ^{月 日}	40（3～4令）
	第2回	6. 24	—	7. 24～28	20（5令）
分けつ期	第1回	5. 7	6. 10	7. 9～13	20（3～4令）
	第2回	6. 8	7. 11	8. 6～10	20（3～4令）

実験結果

苗代期の結果は第46、47表に、分けつ期の結果は第48、49表に示した。

第46表 苗時代における降雨と発病（2回実験平均 1965）

試 験 区	区 ごと 接 種					集 団 接 種					
	調査 株数	発 病 株 率			初 発 までの 数	調査 株数	発 病 株 率			初 発 までの 数	ポット当 り着生 のカ 数
		接 種 23日後	32日後	43日後			接 種 23日後	32日後	43日後		
本			%	日	本			%	日	日	
接 種 前 10 日 降 雨	100.5	1.6	8.9	12.9	21.0	96.0	2.1	10.0	11.9	19.0	13.0
接 種 後 10 日 降 雨	107.0	3.7	6.0	5.7	17.0	103.5	13.0	21.8	22.3	15.0	29.5
接 種 前、後 各 10 日 降 雨	98.5	2.1	10.8	13.7	20.5	94.5	1.6	8.5	14.2	21.0	18.8
無 降 雨	102.6	3.4	4.5	7.8	15.5	101.5	12.0	16.0	19.4	15.5	28.0

第47表 苗時代における降雨と稲の生育（1965）

試験区	第1回実験						第2回実験					
	接種時			接種10日後			接種時			接種10日後		
	草丈 cm	茎数 本	葉令 葉	草丈 cm	茎数 本	葉令 葉	草丈 cm	茎数 本	葉令 葉	草丈 cm	茎数 本	葉令 葉
接種前 10日降雨	42.4	2.6	5.3	48.6	2.6	6.3	50.0	1.0	5.2	53.5	1.0	6.8
接種後 10日降雨	43.4	2.7	5.5	60.6	2.7	6.1	47.1	1.0	4.9	57.3	1.0	6.4
接種前、後 各10日降雨	42.2	2.5	5.2	43.5	2.5	5.9	48.3	1.0	5.3	50.8	1.0	6.2
無降雨	42.7	2.6	5.6	57.9	3.0	6.5	47.9	1.0	4.9	55.8	1.0	7.1

第48表 分けつ期における降雨と発病（2回実験平均 1964）

試 験 区	区 ごと 接 種					集 団 接 種					
	調査 株数	発 病 株 率			初 発 までの 日 数	調査 株数	発 病 株 率			初 発 までの 日 数	ポット当 たりウ ンカ 着生数
		接 種 29日後 (23日)	33日後 (30日)	40日後			種 接 29日後 (23日)	33日後 (30日)	40日後		
本	%	日	本	%	日	日					
接 種 前 10 日 降 雨	14.0	32.2	39.3	60.7	21.5	14.0	32.2	42.9	82.2	23.5	17.0
接 種 後 10 日 降 雨	14.0	7.1	17.9	21.4	22.0	14.0	39.3	46.4	100.0	24.5	20.5
接種前、後 各10日降雨	14.0	27.2	25.0	57.2	22.5	14.0	14.3	28.6	78.6	23.0	18.5
無 降 雨	14.0	17.9	25.0	25.0	20.0	14.0	39.3	50.0	100.0	24.0	20.0

注 * () 内は第2回実験の調査日数を示す。

苗代期の稲は10日間の人工雨により、上位1～2葉がやや黄緑化し、葉全体がやわらかい感じとなった。しかし、草丈、茎数および葉令には差異がほとんど認められなかった。20日間人工雨処理した稲は草丈が

なり低くなり、黄緑化の程度もやや著しかった。

区ごと接種の発病は、接種前降雨と前後各10日間降雨はほぼ同率で、無降雨より多く、接種後降雨は少なくなって、無降雨とほとんど差はなかった。

第49表 分けつ期における降雨と稲の生育（1964）

試験区	第1回実験		第2回実験	
	草丈 cm	茎数 本	草丈 cm	茎数 本
接種前 10日降雨	63.2	5.5	75.0	4.5
接種後 10日降雨	61.7	5.5	84.0	4.5
接種前、後 各10日降雨	65.0	5.3	77.0	4.4
無降雨	62.5	5.5	81.0	4.7

集団接種では接種前降雨と前後降雨は無降雨より発病が少なく、後降雨と無降雨とは同程度で多発し、区ごと接種とは逆の結果となった。これは人工雨によって稲の感受性が低下したのではなく、稲の葉が黄化するなど、ヒメトビウンカの嗜好に適さないで、接種時の着生数が少なかったことによると考えられる。また、潜伏期間は無降雨と後降雨は大差がなく、前降雨と前後降雨は長くなった。

分けつ期の稲の生育は降雨後まもなく徒長し、葉色はやや淡くなって、やわらかい感じとなり、下葉は枯れるものもみられた。降雨終了後もしばらくはその状態が続き、1週間後から次第に回復し、約1カ月後には対象の無降雨と大差はないようになった。発病株率は区ごと、集団接種ともに苗代期と類似し、区ごと接種では前降雨と前後降雨に、集団接種では後降雨と無降雨に多かった。また、ヒメトビウンカの着生数は後降雨と無降雨にやや多く、潜伏期間は降雨による差がみられなかった。

(2) 接種時の降雨と発病

実験—A

第50表 実験期日と接種頭数

稲の生育期および実験回次		播種期	田植期	接種月日	接種期間	ポット当たり 接種頭数	虫令
苗時代	第1回	4. 23	—	5. 12～14	2日	20頭	3～4令
	第2回	4. 23	—	5. 14～16	2	20	3～4
	第3回	5. 8	—	6. 8～11	3	20	3～4
	第4回	6. 3	—	6. 24～27	3	30	3～4
分けつ期		6. 13	6. 25	7. 19～21	2	20	3～4

実験結果

結果は第51表に示すとおりである。

第51表に示すように対象の無降雨は苗時代に5～13

前実験は接種期を無降雨の状態で行ったので、降雨状態で接種した場合の感染に及ぼす影響を知ろうとした。

実験方法

播種、育苗、接種は第50表によって行ない、接種期間中のみ人工降雨とした。(第14図) 接種中の温度は、曲管温度計の水銀部に直接水滴が触れないように鉢状のパラフィン紙をとりつけ、午前9時から午後5時まで1時間毎に測定した。



第14図 降雨中における接種

%, 分けつ期は約20%発病し降雨区は全く発病をみなかった。接種期間中の温度は、降雨区は無降雨区より平均温度で3～5℃低かった。しかし、いずれの場

第51表 接種時における降雨と発病ならびに稲の生育

試 験 区			発 病 調 査		接種時の生育			接種時の温度 *		
稲の 生育期	実験回次	区 別	調査株数	発病株率	草 丈	茎 数	葉 令	高 温	低 温	平 均
			本	%	cm	本	葉			°C
苗時代	第 1 回	降 雨	80	0	12.7	1.0	2.3	27.7	15.0	21.4
		無降雨	80	5.0	12.4	1.0	2.2	34.7	18.0	26.4
	第 2 回	降 雨	80	0	9.8	1.0	2.0	25.0	15.0	20.0
		無降雨	80	8.8	9.6	1.0	2.2	30.0	17.5	23.8
	第 3 回	降 雨	80	0	17.1	1.0	2.8	24.0	15.0	20.0
		無降雨	80	12.5	17.1	1.0	2.8	31.5	19.0	25.3
	第 4 回	降 雨	50	0	18.7	1.0	3.3	30.5	22.0	26.3
		無降雨	48	10.2	18.5	1.0	3.3	37.0	27.0	32.0
分けつ期	降 雨	14	0	62.2	2.7	—	28.5	25.0	26.8	
	無 降 雨	14	21.4	62.0	2.7	—	30.0	26.0	28.0	

注 苗代期第1～3回実験は1964年、第4回実験と分けつ期は1965年実施。
* 接種期間中の9.00～17.00まで1時間毎に測定。

合も20℃以上であり、V、1、(i)の結果から、本実験温度の範囲内における差では発病に及ぼす影響は少なく、降雨中におけるヒメトビウンカの吸汁と関係があるように推察された。

実験—B
前実験による降雨中での接種期間は2～3日の短期間であったので、更に長期間にわたる降雨の影響をみようとした。

実験方法
ポットに播種した25日苗にガラス円筒をかぶせ、第1回実験は4令幼虫50頭、第2回実験は100頭を用いた。接種は5日と10日間降雨下で行なった後ヒメトビウンカをとり除き、ガラス室において無降雨の状態で栽培し発病状況を調査した。

実験結果
第52表に示した。

第52表 降雨中での接種期間と発病（1966）

試 験 区	調査株数	発 病 株 率				初発* までの 日 数
		第1回実験	第2回実験	平 均	比 較	
5日間降雨	本	%	%	%	18.7	15
	30	6.7	10.0	8.4		12
無降雨	30	46.7	43.3	45.0	100	—
10日間降雨	30	0	16.7	8.4	19.4	18
	30	43.3	43.3	43.3	100	

注 * 第1回実験の結果

降雨期間が長くなると発病したが、いずれも無降雨より少なく $\frac{1}{2}$ 以下であった。しかし、降雨期間の差は2回の実験結果が異なって判然としなかった。

実験—C
前2回の実験は降雨量が多かったので、降雨量の多少による影響をみようとした。

実験方法
ポットに5月6日播種した草丈19.9cm、茎数1.9本の苗に3～4令幼虫30頭を入れ、ノズルからの距離を異にして降雨量をちがえ、5月31日から6日間接種し、発病状況を比較した。

実験結果
第53表に示すとおりである。

第53表 接種中における降雨量と発病（1966）

降 雨 量	調査株数	発病調査		接種時の温度	
		株数	株率	9.00時	14.00時
多(1時間当たり143.6mm)	30	1.7	18.0	18.0	19.0
中(〃 32.0mm)	30	5.0	18.8	18.8	19.8
少(〃 8.5mm)	30	5.0	18.8	20.0	20.0
無降雨	30	13.3	24.0	23.0	23.0

降雨量によって発病程度は異なり、量の多い区が発病は少なく、量が少くなると発病をやや増したが、無降雨の $\frac{1}{2}$ で少なかった。しかし、降雨量のちがいは温度にも差を生じているので、その影響を全く無視することはできないが、実験範囲の温度差では発病に及ぼす影響は軽いと考えられる。

実験—D
幼虫の発育程度と降雨中の感染との関係をみようとした。

実験方法
前実験同様の苗を用い、1～2令虫と3～4令幼虫を100頭ずつ10日間降雨下で飼育し接種した。

実験結果
第54表に示すとおりである。

降雨区はいずれも無降雨より発病が少なかった。令期による差は無降雨と比較して、1～2令は約 $\frac{1}{2}$ 、3～4令は $\frac{1}{3}$ 程度で令期の進んだものに影響が顕著に現われた。

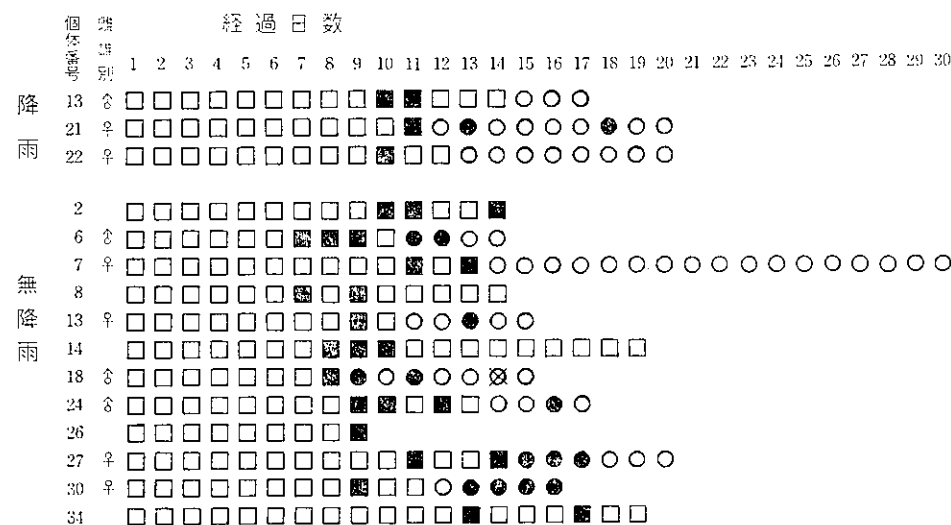
第54表 降雨中でのヒメトビウンカの令期と発病

試験区	1～2令幼虫			3～4令幼虫		
	調査株数	発病株率	同指数	調査株数	発病株率	同指数
降 雨	30	23.3	53.8	30	16.7	31.3
無降雨	30	43.3	100	30	53.3	100

(3) 降雨中におけるヒメトビウンカのウイルス獲得
ヒメトビウンカによるウイルスの媒介は降雨状態のもとでは著しく抑制されたので、逆に罹病稲からのウイルス獲得状態を知ろうとした。

実験方法
縞葉枯病稲の無病徴葉をとりのぞいた株をポットの中央に4株まとめて植え、ガラス円筒をかぶせて人工雨下におき、無毒の3令幼虫約50頭入れ3日間吸汁させた。処理後の幼虫は稲苗に1昼夜ずつ個体接種し、発病の有無によってウイルスの獲得状況を比較した。

実験結果
結果は第15図および第55表に示すとおりである。



第15図 降雨中におけるヒメトビウンカの伝染力獲得

注 降雨区は28頭、無降雨区は38頭供試、媒介した個体のみ記載した。

□ 幼虫 ○ 成虫 ■ ● 媒介したことを示す X 種の枯死により検定不能
以下の図同様

第55表 降雨中におけるヒメトビウンカのウイルス獲得 (1965)

試験区	供試虫数	伝染力 獲得虫率	虫体内平均 潜伏期間	個体接種経過日数別発病頭数							
				6	7	8	9	10	11	12	13日
降 雨	28	10.7%	10.3日	0	0	0	0	2	1	0	0
無 降 雨	38	31.6	8.4	0	2	2	4	1	2	0	1

降雨中に伝染力を獲得した幼虫は10.7%で、対象の無降雨の $\frac{1}{2}$ 程度であり、虫体内潜伏期間も2～3日長かった。また、1頭当たりの発病株数は無降雨に多く、連続的あるいはそれに近い伝染であったにもかかわらず、雨中でのウイルス獲得力は弱いものと考えられる。

(4) 降雨中におけるヒメトビウンカの着生部位

実験方法

ポットに育苗した草丈30cm、茎数2.0本の苗にガラス円筒をかぶせて幼虫を入れた。'64年は毎時40～48mm、'66年は毎時約8mmの人工雨下におき、4日間にわたって毎日午前10時から12時の間に稲体に着生している虫数をよみとり比較した。

実験結果

結果は第56表に示すとおりである。

降雨区と無降雨は葉身、葉鞘とも着生数に差はな

第56表 降雨中におけるヒメトビウンカの着生部位 (4回調査平均)

試 験 区	葉 身 の 着 生 数				葉 鞘 の 着 生 数				その他*
	第1葉	第2葉	第3葉	第4葉	第1葉鞘	第2葉鞘	第3葉鞘	第4葉鞘	
降 雨 (1時間当たり 40～48 mm)	2.8	1.5	1.3	0	9.5	0.5	0	—	4.3
無降雨	1.3	2.3	1.8	3.3	6.5	1.8	0	—	2.0
降 雨 (1時間当たり 8 mm)	4.5	1.5	0.8	1.8	6.5	5.3	3.3	1.3	0
無降雨	0.5	1.3	0.8	5.5	4.3	6.5	3.5	0.3	2.3

注 * ガラス面、地面などの虫数

った。降雨区の着生部位は葉身では上位より下位に多く、葉鞘ではほとんど差がみられなかった。また、降雨量の多い場合に下位に多い傾向がみられた。

(5) 降雨中におけるヒメトビウンカ次世代幼虫

の発生量

実験方法

1/2,000 aポットで育苗した草丈19.9cm、茎数1.9

本、葉令4.1葉の苗30株にガラス円筒をかぶせ、羽化直後の雌3、雄2頭を入れて人工雨下に42日間おいた。なお、成虫は放飼15日後にとり出しふ化幼虫は降雨期間中3回吸虫管を用いて採集調査した。

実験結果

実験結果は第57、58表に示すとおりである。

ふ化総虫数は無降雨区に比べ、降雨区は $\frac{1}{2}$ 以下で

第57表 降雨中におけるヒメトビウンカ次世代幼虫発生量 (1966)

試験区	6月21日					6月30日										7月12日					ふ化 総数					
	幼 虫					幼 虫					成 虫					幼 虫						成 虫				
	I	II	III	IV	V 合計	I	II	III	IV	V 合計	♀			♂		計	III	IV	V 合計	♀			♂		計	
											頭	個	計	頭	個					計		頭	個	計		頭
降 雨	0	0	0	0	0	24.5	102.5	107.5	0	0	234.5	0	0	0	18.5	5.5	7.0	31.0	1.0	1.0	2.0	267.5				
無降雨	133.0	208.0	75.0	0	0	416.0	6.0	25.5	78.0	18.0	3.5	131.0	1.5	2.5	4.0	0	0	0	0	0	0	0	0	551.0		

第58表 降雨期間の温度 (1966)

試 験 区	成虫放飼期間 (30/V～14/VI)					第1回調査までの期間 (15/V～20/V)				
	最高	最低	平均	9.00	14.00 ^時	最高	最低	平均	9.00	14.00 ^時
降 雨	24.7	13.5	19.1	20.0	22.9 [℃]	25.4	18.4	21.9	21.0	22.8 [℃]
無 降 雨	35.0	17.9	26.5	27.8	30.0	34.6	19.8	27.2	28.3	32.0

かなり少なく、発育も相当おくれた。ふ化虫数の少なかったのは低温の影響も考えられるが、V、(3)の温度実験からみると繁殖にはむしろ無処理の温度より適している。雨による産卵数とふ化率の低下並びに天折などが影響し、発育のおくれはふ化期の遅延と、低温による摂食の低下などが関与しているものと考えられる。

(6) 人工雨処理したヒメトビウンカのウイルス媒介並びに獲得

A 処理後の伝染力

実験—A

降雨下でヒメトビウンカは吸汁活動に異状がみられたので、雨後の伝染力に及ぼす影響をみようとした。

実験方法

経卵的に保毒している3令幼虫100頭をポットで育苗した無病稲に入れ、5日間と10日間、人工雨下においた。処理後の幼虫は別のポットで育苗した草丈19.2cm、茎数1.1本、葉令2.6葉の無病苗30株にガラス円筒をかぶせて10頭ずつ入れ、無降雨の状態で5日間飼育して接種し、発病状況を調査した。

実験結果

結果は第59表に示すとおりである。

第59表 ヒメトビウンカの降雨処理後の伝染力 (1966)

試験区	調査 株数	発 病 株 率		初発まで の 日 数
		接 種 12日後	18日後	
5日降雨	30	18.3%	21.7%	10日
10日降雨	30	16.7	23.3	10
無 降 雨	30	4.0	9.2	11

第59表に示すように、ヒメトビウンカの降雨処理後の伝染力は無降雨のものより高く、処理期間は長い場合により高かった。稲の潜伏期間はヒメトビウンカの

処理日数並びに無降雨との間に差はみられなかった。

実験—B

降雨下で生息したヒメトビウンカは雨後に伝染力を増加したので、その際の雨量との関係を知ろうとした。

実験方法

降雨量を調整したほかは前実験に準じて行なった。1ポット当たり35頭を用い、3日間飼育して接種した。

実験結果

結果は第60表に示すとおりである。

第60表 降雨量と伝染力 (1966)

降 雨 量	調査 株数	発 病 株 率	
		接 種 22日後	32日後
多 (1時間当たり 143.6 mm)	30	46.7%	50.0%
中 (32.0 mm)	30	50.0	50.0
少 (8.5 mm)	30	30.0	33.3
無 降 雨	30	13.3	13.3

第60表に示すとおり、ヒメトビウンカの降雨後の伝染力は対象より高く、降雨量は多い場合にやや高かった。

実験—C

降雨下に生息したヒメトビウンカの伝染力の増加期間を知ろうとした。

実験方法

前実験—Aに準じて10日間人工降雨を行なった後、ポットに育苗した無病苗に入れ、1昼夜ごとに3回無病苗をとりかえて接種した。

実験結果

実験結果は第61表に示すとおりである。

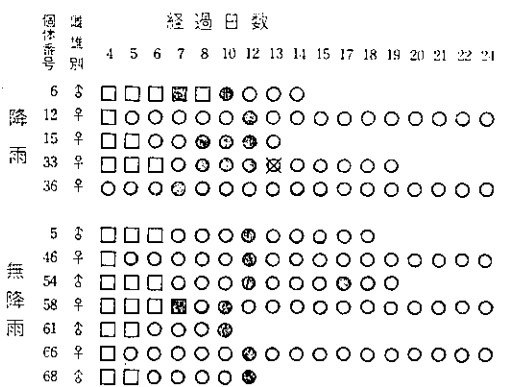
第61表 伝染力の持続期間 (1966)			
試 験 区	経 過 日 数		
	1日後	2日後	3日後
	接種虫数12頭	12頭	10頭
降雨処理虫	20.0%	26.7%	20.0%
無 処 理 虫	13.3	13.3	6.7

第61表によれば、降雨処理したヒメトビウンカは3日間以上にわたって高い伝染力を維持していることが明らかとなった。

B ウイルスの獲得
降雨下に生息したヒメトビウンカのウイルスの獲得状況を知ろうとした。

実験方法
無毒ヒメトビウンカ3令幼虫を5日間降雨下で飼育し、無病微葉を除去した罹病稲をポットに植え3日間吸汁させた。吸汁後は2葉期苗を用い27℃の定温器中で1昼夜ずつ個体接種し、毎日苗をとりかえて苗箱に植え、発病状況を調査した。

実験結果
結果は第16図および第62表に示した。



第16図 降雨処理したヒメトビウンカの伝染力獲得
注 降雨区は40頭、無降雨区は69頭供試
日数がとんでいるのは2日間接種したことを示す

第62表 降雨処理したヒメトビウンカの伝染力獲得 (1966)		
試 験 区	供試虫数	伝染力獲得率
降 雨	40	12.5%
無 降 雨	69	10.1

降雨処理したヒメトビウンカの縞葉枯病ウイルスの伝染力を獲得した虫数は、無処理のヒメトビウンカよりわずかに多目で、連続して伝染させた虫数も多かった。しかし、この結果が直接ヒメトビウンカの吸汁量の多少を示しているものではないが、その可能性は推察できる。

(7) 稲およびヒメトビウンカの人工雨処理と発病
前項の実験から降雨下で生育した稲は本病に対し感受性が高まり、ヒメトビウンカは降雨下での伝染力は弱い、雨後にはかえって高まりがみられている。本田における主な感染期間中には梅雨に遭遇することが多いので、連雨下における発病の多少を明らかにしようとした。

実験方法
1/5,000 a ワグネルポットに標準肥料で栽培した25日苗と、経卵的に保毒している2〜3令幼虫を用いた。降雨処理は両者の組合せを考慮して10日間行ない、その後1ポット20頭ずつ3日間無降雨の状態で接種し、ガラス室で栽培して発病状況を調査した。

実験結果
結果は第63表に示すとおりである。

第63表 稲およびヒメトビウンカの降雨処理と発病 (1967)					
降雨処理の有無		第1回実験		第2回実験	
稲	ヒメトビウンカ	調査株数	発病株率	調査株数	発病株率
処 理	処 理	30.0	10.0%	30.0	26.7%
処 理	無処理	30.0	3.3	30.0	23.3
無処理	処 理	30.0	5.0	30.0	15.0
無処理	無処理	30.0	1.7	30.0	8.3

第63表に示すように2回の実験とも稲とヒメトビウンカの両者を処理した区の発病が最も多く、稲だけの処理、あるいはヒメトビウンカだけの処理はやや少なくなったが、無処理より多発生した。すなわち、野外においてかなり長期間にわたって降雨をみた場合には稲の感受性とヒメトビウンカの伝染力の高まりから発病増加を招来するようである。

4 考 察
保毒ヒメトビウンカの加害時の温度は5〜30℃の定温においては高温ほど発病が多く、15℃以下では少発生し、山田・山本(1956)、石井(1963, 1964 a)、安尾ら(1965)の傾向と類似した。安尾らは低温での

発病の減少はヒメトビウンカの吸汁量および吐出量が少なくなることを指摘しており、筆者らはさらに低温時にはヒメトビウンカの 稲体着生部位が感受性の低い、下位葉鞘や葉身に多いので、その影響もあるものと推察する。しかし、日気温は昼夜によってかなりの差があり、較差の少ない時の感染は定温と大差ないが15℃の較差では感染が減少した。また、ヒメトビウンカの生育に及ぼす温度は井上・岡本(1965)によると産卵数は概して低温で多く、25℃程度が適温のようであり、これより高温では卵期間、幼虫期間の短縮することを認めている。筆者らの実験でもほぼ類似し15℃の比較的低温でふ化虫数は多く、25〜30℃の高温ではかえって虫数は減少したが発育はむしろ促進の傾向がみられた。

苗および分けつ期の稲をヒメトビウンカの加害前後20日間にわたって遮光すると発病を助長し、分けつ期には加害前10日の遮光でも増加したが、いずれも加害後の遮光ではほとんど影響はみられなかった。奈須(1960)は1959年九州における異常発生は6〜7月の曇天が稲の発育に及ぼす影響の大きいことを指摘し、安尾・石井(1960 b)、安尾ら(1965)は本田初期に連

Ⅶ 耕 種 法 と 発 病

栽培型や田植期、播種量の違いが本病の発生と関連のあることは、安尾ら(1959, 1961, 1965)の詳細な研究のほか神奈川農試(1951)、神奈川県農林部(1954)、新海(1954 a)、小針・熊沢(1955)、秋山(1956)、市川(1957)、加藤(1958)、津金・樋口(1959)、門田・仲(1960)、奈須(1960, 1963)、末永・奈須(1960)、久保田ら(1961)、上原・佐藤(1962)、上原ら(1961 a, b, d, 1962, 1964 a)、岩瀬・中西(1955)、岩瀬ら(1962)、小針(1962, 1964)、山内・山本(1962)、井上(1963)、中沢ら(1963)、木谷・木曾(1964)、坪井(1964)、渡辺(1965)、小森・広原(1966)、森ら(1966 a, 1967 b)により多数報告されており、一般に苗代の均播きや、栽培型の早いものは発病が多く、田植期については地方によって発病の傾向が異なり必ずしも明確でない。また、湛水直播栽培については明らかでなかったため、これら耕種法と発病との関連を調査検討した。

1 田植操作が感受性に及ぼす影響

光状態で育てた稲は生育が遅延し、感染期間が長くなって多発すると報告している。筆者らは稲の感受性の高まりをみているので、生育遅延以外に寄主の生理と直接関連している面が大きいと考える。

連雨下で育った稲は感受性の高まりがみられるが、降雨下でのヒメトビウンカは稲体における着生部位が感受性の低い下位葉身や葉鞘に多く、吸汁量も少ないようであって伝染力は弱く、降雨の多い場合や虫令の進んだものはその影響を受けやすかった。しかし、降雨後ヒメトビウンカはかえって伝染力の高まりからみられて発病を増加し、縞葉枯病ウイルスの獲得も多くなる傾向がみられた。したがって、降雨が発病に及ぼす影響は増減の両面に作用し、短期間の降雨であれば稲の生育、ヒメトビウンカの伝染力、繁殖にあまり支障がなく、発病にもさほど影響しないであろうが、10日前後の連雨後には稲の感受性とヒメトビウンカの伝染力の高まりから発病を増加する。しかし、ヒメトビウンカの繁殖を著しく抑制するような降雨であれば、逆に生息密度の低下をきたし、必ずしも発病を増加するとは考えがたいようである。

実験方法
1/5,000 a ワグネルポットを用い、1963年の第1回実験は6月27日、第2回実験は7月1日にそれぞれヤマビコの35日苗を20株ずつ植えた。接種は移植2日後から20日後までの間に4回、経卵的に保毒している4〜5令幼虫20頭ずつを用いた。
'65年は接種日を揃えるため、田植日をちがえて20株ずつポットに植えた。第1回実験は7月2日から3日間経卵的に保毒している4令幼虫15頭、第2回実験は7月7日から3日間4令幼虫40頭を接種した。
'66年は前2カ年の方法のほか、田植えをせずにそのまま生育させた区を設けた。そのため田植区は苗を抜きとったポットに再び植付け、肥料の影響を少なくするよう考慮した。接種は2〜4令幼虫20頭を用い3日間行なった。
各実験とも接種終了後はマラソン乳剤(50%)1,000倍液を散布してガラス室で栽培し、初発期とその後数回発病株数を調査した。

実験結果

実験結果は第64～66表に示すとおりである。

第64表 田植日を揃え接種日が異なった場合の発病 (1963)

実験回次	田植後接種までの日数	接種期 月 日	発病調査			接種時 葉令	接種時の温度		
			調査株数	発病株率 %	初発までの日数		最高 °C	最低 °C	平均 °C
第1回	2	6.29～7.2	80	10.0	8	4.5	28.2	21.0	24.6
	5	7.2～	80	22.5	9	4.8	27.5	21.0	24.3
	10	7.8～	80	17.5	7	5.3	26.1	20.0	23.0
	20	7.17～	20	78	17.9	7	6.1	29.3	22.8
第2回	2	7.3～	6	68	26.5	8	5.0	27.3	21.3
	5	7.6～	9	79	43.0	7	5.8	27.8	21.1
	10	7.11～	14	80	81.3	8	6.2	27.8	20.6
	20	7.22～	25	80	5.0	8	6.6	30.3	22.8

第65表 田植日を異にして接種日を揃えた場合の発病 (1965)

実験回次	田植後接種までの日数	田植日 月 日	調査株数	発病株率			初発までの日数	接種時の生育		
				接種15日後 %	24日後 %	34日後 %		草丈 cm	茎数 本	葉令 張
第1回	2	6.30	60	8.3	10.0	11.7	14	15.1	1.0	4.0
	5	6.27	60	8.3	11.7	25.0	12	22.0	1.0	5.0
	10	6.22	60	6.7	16.7	28.3	13	32.7	1.2	5.3
	20	6.12	60	0	3.3	15.0	18	41.3	2.8	6.0
第2回	2	7.5	60	10.0	13.3	20.0	9	19.9	1.0	4.2
	5	7.2	60	8.3	20.0	33.0	8	22.5	1.0	5.1
	10	6.27	60	8.3	21.7	36.7	8	34.3	1.2	5.8
	20	6.17	60	0	8.3	20.0	13	50.0	3.0	6.5

第66表 田植後の経過日数と発病 (1966)

試験区	接種日 月 日	発病調査		接種時 葉令	接種時の温度		
		調査株数	発病株率 %		最高 °C	最低 °C	平均 °C
田植日を揃え接種日を異にした場合	田植後接種までの日数2日	9.2～4	40	22.5	4.7	30.2	22.3
	対 象	〃	40	27.5	4.9		
	田植後接種までの日数10日	9.10～12	40	35.0	5.4	28.1	22.3
	対 象	〃	40	22.5	5.5		
田植日を異にして接種日を揃えた場合	田植後接種までの日数2日	9.10～12	40	27.5	5.7	28.1	22.3
	10日	〃	40	42.5	5.5		
	対 象	〃	40	25.0	5.6		

田植えを同時に行なった'63年の発病は、田植え2日後の接種ではいずれも少なく、5日後接種から急速に増加して第1回実験では最多の発病となり、10日、20日後接種はほぼ同程度で5日後よりやや少発生とな

った。しかし、第2回実験では10日後接種はさらに増加して最も多くなり、20日後接種は急減した。また、初発生をみるまでの期間は2回の実験とも同様の傾向を示し、接種期による差はほとんどなかった。

接種を同時に行なった'65年の発病は2回の実験とも類似した傾向を示し、田植え2日後接種ではいずれも発病は少なく、5日後、10日後接種と順次多くなったが、20日後接種は少なく、2日後接種とほぼ同程度の発病となった。また、初発までの期間は、第1回実験は第2回実験より全般にやや長目であったが、実験回次の傾向は類似し、田植え2～10日後接種までは大差がなく、20日後接種は日数が長くなった。

'66年の田植え日を揃え接種日を異にした場合の発病は、田植え2日後接種では対象の田植えをしない区より若干少目で、10日後接種はかなり増加した。また、田植え日を異にして接種日を揃えた場合には田植え2日後接種は対象区とはほぼ同等で10日後接種は急に増加した。

すなわち、移植栽培における田植えはその直後の感受性にはほとんど変化がなく、5～10日経過後の短かい期間、一時的に高まりがみられるようである。

2 田植時期の早晚と発病

(1) 圃場試験

試験方法

無発生地¹⁾に保温折衷苗代を作り、ヤエホを4月10日、30日、5月5日、13日に播種し、島根県簸川郡大社町遙基の常習発生地²⁾に5月22日、6月2日、11日、21日の4回にわたって21×21cmの栽植距離に3本植えした。1区面積は33.7m²の2連制とし、第67表によって施肥した。生育状況は田植前の苗とその後3回、発病は分げつ最盛期と成熟期の2回100株について株数と茎数を調査した。

第67表 施肥設計 (kg/10a)

肥料名	総量	元肥	追肥			3要素量		
			幼穂形成期	減数分裂期	穂揃期	N	P	K
堆肥	800	800	0	0	0	4.0	2.0	4.0
硫加里ん安406号	35	35	0	0	0	4.9	7.0	5.6
塩安	30	0	16	6	8	7.5	—	—
塩加	13	0	6	3	4	—	—	7.8
計	—	—	—	—	—	16.4	9.0	17.4

試験結果

生育、発病調査の結果は第68表に示した。

第68表 田植えの早晚と発病ならびに稲の生育 (1965)

田植期	発病調査				生育調査							
	7月5日		9月24日		田植時		6月21日		7月2日		9月24日	
	発病株率 %	発病茎率 %	発病株率 %	発病茎率 %	草丈 cm	茎数 本	草丈 cm	茎数 本	草丈 cm	茎数 本	稈長 cm	穂長 cm
5月22日	2.0	0.3	37.5	7.6	23.0	1.0	31.5	13.9	44.6	18.1	79.0	19.0
6月2日	0	0	30.5	4.3	29.0	1.0	32.3	15.7	45.3	20.8	84.1	19.9
6月11日	0	0	11.0	2.0	24.6	1.5	22.5	6.0	36.2	15.9	72.2	19.4
6月21日	0	0	2.5	0.2	28.1	2.0	—	—	30.0	6.8	66.2	19.4

7月上旬調査では、田植えの最も早かった5月22日植えにのみわずかに発病を認めた。9月の調査では各田植期ともかなり発病し、田植日の早いもののほど多い傾向がみられ、特に6月2日以前に植えたものに多く、6月11日植えからは急に減じ、6月11日植えは5月下旬植えの $\frac{1}{2}$ 、6月21日植えは $\frac{1}{10}$ 以下となった。

本試験圃場付近におけるヒメトビウンカの密度は低く、第2回成虫飛来最盛期は6月第4半旬であった。当時の稲の生育は5月22日および6月2日植えが良好であったので、ヒメトビウンカの網集が多く、発病も増加したものと思われる。

(2) 発現地における実態調査

1961年島根県平田市の常習発生地において、一団地の圃場29筆について、田植期別に発病株率を調査比較した。

調査結果
結果は第69表に示すとおりである。

第69表 田植時期と発病 (1961)

田植時期	発病程度別圃場数				
	発病株率 81%以上	発病株率 80~41%	発病株率 40~21%	発病株率 20%以下	
5月4日	5	4	3	0	
5月5日	2	5	4	0	
6月6日	0	0	1	0	
6月1日	1	0	3	0	
6月2日	0	0	0	1	

第69表に示すように5月4日半旬の田植えに発病株率の高い圃場が多く、田植時期がおくれるにしたがい、その数は減少し、程度は軽くなった。

3 栽培型と発病

(1) 栽培型の感染時期と発病

実験方法

木製のビニール張り苗箱（60×40×20 cm）を用い、第70表によって播種、育苗した。本圃期は同型の苗箱に、元肥として硫安14、過石16、塩加7 gを施し、10×10 cmの距離に1株ずつ24カ所に植え、水田状態として網室（180×180×180 cm）で栽培し、幼穂形成期に硫安3.8、塩加0.8 gを追肥した。接種に際してはそれぞれの苗箱を任意に置き、'63年は6月28

日の早い時期の接種と7月18日のおそい時期の接種を行ない経卵的に保毒した成虫を50頭（♀25、♂25頭）ずつ入れた。'64年は前同様に7月4日と23日に成虫70頭（♀35、♂35頭）を入れ、いずれも成熟期までそのまま加害させ、発病株数と茎数を調査した。

第70表 栽培型別の品種と播種並びに田植期

年次	栽培型	品 種	播種期	田植期	供試苗箱数
1963	早期栽培	フジミノリ	4. 1	5.10	2
	早植栽培	近畿33号	4.16	5.28	2
	普通栽培	ヤマビコ	5.18	6.25	3
1964	早期栽培	フジミノリ	4. 8	5.19	3
	早植栽培	近畿33号	4.17	5.30	3
	普通栽培	ヤマビコ	6. 8	7. 1	3

実験結果

実験結果は第71、72表に示すとおりである。

第71表 栽培型と接種時期の違いによる発病

年次	栽培型	早い接種			遅い接種		
		調査株数	発病株率	発病茎率	調査株数	発病株率	発病茎率
1963	早期栽培	35	34.3	—	46	6.5	—
	早植栽培	40	62.5	—	45	42.2	—
	普通栽培	64	43.8	—	67	40.3	—
1964	早期栽培	72	15.3	5.3	71	1.4	0.3
	早植栽培	72	51.4	24.6	72	6.9	3.5
	普通栽培	69	31.9	31.8	72	4.2	1.2

第72表 栽培型と稲の生育

栽培型	1963		1964									
	7月6日		7月6日		7月25日		8月25日		成熟期		幼穂形成期	出穂期
	草丈	茎数	草丈	茎数	草丈	茎数	草丈	茎数	稈長	穂長		
早期栽培	76.4 ^{cm}	7.0 ^本	71.6 ^{cm}	6.2 ^本	72.0 ^{cm}	5.6 ^本	88.1 ^{cm}	4.1 ^本	56.3	15.0	2.8	7. 7
早植栽培	57.8	5.2	59.6	6.0	84.2	5.8	95.5	4.9	52.4	13.4	3.4	7.23
普通栽培	46.6	2.0	26.4	1.8	59.2	3.4	100.5	2.4	48.1	12.5	1.3	8. 5

発病は2カ年の傾向が類似し、各栽培型とも早い時期の接種に多く、おくれると減少し、'64年はその差が顕著に現われた。栽培型別の発病は、接種期の早晩

にかかわらず、早期栽培がいずれの栽培型より少なく、おそい接種にその傾向は著しかった。早植栽培と普通栽培の発病は早期栽培よりかなり多く、早い時期

の接種では早植栽培に多発し、おそい時期の接種では差が少なかった。早植栽培と普通栽培に発病が多かったのは、接種当時の生育期が若く感染しやすい期間が長かったこと、および生育相の違いからヒメトビウンカの網集の相違などが関与していると考えられる。なお、'64年のおそい接種に発病の減少が著しかったのは、網室内にクモが侵入していたので、その影響があったものと思われる。

(2) 圃場における栽培型と発病

試験方法

第73表 施肥設計 (kg/10a)

栽培型	元 肥		追 肥						三 要 素 量		
	硫加りん 安406号	重焼りん	分げつ期		幼穂形成期		減数分裂期		N	P	K
早期栽培	40	5	8	4	16	6	6	4	13.10	14.24	8.15
早植栽培	35	10	10	4	18	8	6	4	13.40	13.36	9.10
普通、晩期栽培	35	10	8	4	18	8	8	4	13.40	13.36	9.10

試験結果

発病は第74表、稲の生育は第75表に示すとおりである。

第74表 栽培型と発病 (1965)

栽培型	品 種	7月5日		9月11日	
		発病株率	発病茎率	発病株率	発病茎率
早期栽培	コシヒカリ	5.5 [%]	0.6 [%]	4.5 [%]	0.6 [%]
	フジミノリ	3.0	0.5	11.0	2.7
早植栽培	ヤマコガネ	2.5	0.5	40.5	13.5
	近畿33号	0.5	0.1	57.0	14.0
普通栽培	ヤ エ ホ	0	0	15.5	2.6
	ヤマビコ	0.5	0.1	1.0	0.4
晩期栽培	ヤ エ ホ	0	0	1.5	0.2
	ヤマビコ	0	0	1.5	0.4

第75表 栽培型と稲の生育 (1965)

栽培型	品 種	田 植 時		6月21日		7月2日		9月11日		
		草 丈	茎 数	草 丈	茎 数	草 丈	茎 数	稈 長	穂 長	穂 数
早期栽培	コシヒカリ	26.7 ^{cm}	1.7 ^本	38.0 ^{cm}	16.1 ^本	56.6 ^{cm}	17.7 ^本	69.1 ^{cm}	18.4 ^{cm}	19.5 ^本
	フジミノリ	35.3	1.0	41.7	9.0	61.1	13.3	72.1	18.5	12.5
早植栽培	ヤマコガネ	21.6	2.6	34.8	15.0	48.8	20.6	82.1	17.6	16.8
	近畿33号	24.8	2.2	38.3	15.2	48.6	21.5	74.7	16.9	17.7
普通栽培	ヤ エ ホ	23.6	1.7	21.0	5.8	36.1	11.1	74.5	20.8	16.4
	ヤマビコ	24.8	2.5	23.2	4.9	41.2	11.8	73.3	20.9	13.4
晩期栽培	ヤ エ ホ	27.9	1.5	—	—	30.0	6.8	66.2	19.6	16.4
	ヤマビコ	27.9	1.6	—	—	32.5	6.1	58.6	19.5	16.0

7月上旬の発生初期の調査では田植えの早い早期栽培稲、早植栽培稲に軽い発病を認め、普通栽培稲は極めて少なく、晩植栽培稲では発病をみなかった。その後9月には発病が増加し、同一栽培型においても品種間に多少の差はみられたが、早植栽培稲の発病が最も多く株率は40~50%を示し、早期栽培稲および普通栽培稲はほぼ同程度でかなり少なく、晩期栽培稲は極めて少なかった。本試験圃場付近におけるヒメトビウンカの密度は低く、第2回成虫飛来最盛期は6月第4半旬であった。当時の早期栽培稲は幼穂形成期にあたり生育がかなり進んでいた。また、普通栽培稲は活着後の日が浅かったので草丈は短かく、分けつは少なく、草出来は劣っていた。しかし、早植栽培稲は分けつ最盛期で草出来は良好で葉色が濃く、ヒメトビウンカの

第76表 施肥設計 (kg/10a)

肥料名	直 播 栽 培					移 植 栽 培			
	総 量	元 肥	追 肥			総 量	元 肥	追 肥	
			分けつ期	幼穂形成期	減 数 分裂期			分けつ期	幼穂形成期
硫 安	45	20	10	10	5	36	20	8	8
過 石	40	40	—	—	—	40	40	—	—
塩 加	21	10	5	4	22	15	8	3.5	3.5

試験結果

発病、生育調査の結果は第77表に示すとおりである。

第77表 湛水直播栽培における発病と稲の生育 (1963)

熟 期	品 種	湛 水 直 播 栽 培						移 植 栽 培	
		生 育 調 査						発 病 調 査	
		発 病 調 査		草 丈		m ² 当茎数			
		調査茎数	発病茎率	6月29日	7月17日	6月29日	7月17日	発病株率	発病茎率
極早生	フジミノリ	200.5	4.7	46	67	300	396	33.0	6.0
	コシヒカリ	265.0	3.3	44	60	372	480	56.0	7.4
早 生	ヤマコガネ	252.5	3.2	45	64	403	472	46.5	7.5
	近 畿 33 号	275.5	1.5	44	60	419	518	35.0	4.8
中 生	タ カ ネ	236.5	3.2	41	58	400	491	67.0	12.7
	ヤ マ ビ コ	241.5	3.6	40	58	399	472	—	—

湛水直播栽培は各品種とも移植栽培より発病は軽かった。

(2) 湛水直播栽培の播種期と発病

試験方法

前項と同様の場所において、'63年は4月17日、5

月上旬に適していた影響は大きいと考えられる。

4 直播栽培と発病

(1) 湛水直播栽培と発病

試験方法

島根県飯石郡赤来町赤名の常習発生地において、4月17日 30 cm の畦幅に m² 当たり 6.4g を 1 条播きして湛水直播栽培した。対象の移植栽培は保温折衷苗代に4月15日播種し、極早生種は5月18日、早、中生種は5月23日に 栽植距離 21×21 cm として3本植えした。1区面積は15m²の2連制とし、第76表によって施肥した。9月上旬に直播栽培は畦長1mあて2カ所の発病茎数を、移植栽培は100株について発病株数と茎数を調査した。

は生育経過を測定し、同年とも9月上旬、畦長1mあて2カ所(0.6m²)の発病茎数を調査した。

第78表 施肥設計 (kg/10a)

肥料名	1963年					1965年		
	総 量	元 肥	追 肥			総 量	元 肥	追 肥
			分けつ期	幼穂形成期	減 数 分裂期			幼穂形成期
硫 安	45	20	10	10	5	40	20	20
過 石	40	40	—	—	—	—	—	—
重焼りん	—	—	—	—	—	20	20	—
塩 加	21	10	5	4	2	15	9	6

試験結果

発病調査の結果は第79、80表、生育調査の結果は第81表に示すとおりである。

第79表 湛水直播栽培における播種期と発病 (1963)

播 種 期	極 早 生				早 生				中 生			
	フジミノリ		コシヒカリ		ヤマコガネ		近 畿 33 号		タ カ ネ		ヤ マ ビ コ	
	調査 茎数	発病 茎率	調査 茎数	発病 茎率	調査 茎数	発病 茎率	調査 茎数	発病 茎率	調査 茎数	発病 茎率	調査 茎数	発病 茎率
4月17日	200.5	4.7	265.0	3.3	252.5	3.2	275.5	1.5	236.5	3.2	241.5	3.6
5月1日	193.5	1.8	289.0	5.8	266.5	6.2	270.5	5.4	238.0	6.1	274.0	4.8
5月15日	236.0	7.2	308.5	6.0	284.0	13.3	315.5	2.3	312.5	4.7	285.0	4.6
6月3日	235.0	21.3	349.0	12.5	347.5	6.7	350.0	7.7	321.5	8.2	329.5	10.9

第80表 湛水直播栽培における播種期と発病 (1965)

播 種 期	ヤマコガネ		改良雄町	
	調査 茎数	発病 茎率	調査 茎数	発病 茎率
5月12日	282.5	3.5	283.0	1.6
5月21日	252.0	3.4	293.0	1.6
5月31日	237.0	0.1	289.5	2.7
6月5日	240.0	0.2	309.0	0.2

'63年の播種期と発病との関係は品種により若干の変動はみられるが、おおむね播種期の早い場合に発病が少なく、遅くなると多発し、播種期のおそい6月3日播種に最も多かった。'65年の発病は軽く、'63年のような早播きはなかったが、ヤマコガネは播種の早い5月21日、改良雄町では5月31日播きまでが多目

で、遅くなるとやや少なくなった。

ヒメトビウンカの発生は第3図に示したように'63年は第2回成虫の密度が低く、第2世代幼虫、第3回成虫の密度が高かったため、第2世代幼虫以後の世代による感染が多く、播種期の遅い稲ほど感受性の高い期間が長くて発病を多くしたものと考えられる。また、'65年は全般の密度が低く、Ⅳ、Ⅰ、Ⅱからおもな感染は第2回成虫と考えられ、播種の早い5月播きの生育が旺盛でヒメトビウンカの増殖に適し発病が多かったと推察される。

5 考 察

移植栽培における田植えは機械的障害から移植直後の養分吸収は著しく停頓するが、稲の感受性には影響が少なく、むしろ5~10日経過後一時的に高まる時期がみられた。この頃の稲は窒素およびカリを急激に吸収しはじめる時期であって、ウイルスの増殖に関係あるものと推察される。

第81表 播種期と稲の生育 (1963)

品種	播種期	草 丈				m ² 当たり茎数				幼穂形成期
		6.18	6.29	7.17	8.10 ^{月日}	6.18	6.29	7.17	8.10 ^{月日}	
	^{月日}				^{cm}				^本	^{月日}
フシミノリ	4. 17	29	46	67	—	229	300	396	—	7. 3
	5. 1	30	50	67	—	296	400	564	370	7. 7
	5. 15	25	40	65	—	201	475	620	461	7. 13
	6. 3	12	30	48	80	—	240	454	324	7. 28
コシヒカリ	4. 17	27	44	60	—	296	372	480	—	7. 17
	5. 1	25	44	56	—	318	429	562	579	7. 20
	5. 15	20	36	61	79	222	399	561	732	7. 16
	6. 3	13	25	42	72	—	251	442	608	8. 1
ヤマコガネ	4. 17	28	45	64	82	319	403	472	516	7. 26
	5. 1	25	45	56	76	290	370	432	596	7. 30
	5. 15	21	36	57	74	251	409	518	697	8. 1
	6. 3	16	25	40	71	—	260	492	642	8. 11
近畿三十三号	4. 17	28	44	60	76	321	419	518	595	7. 27
	5. 1	28	47	54	79	317	402	543	690	7. 31
	5. 15	22	37	56	69	277	420	601	795	8. 4
	6. 3	10	27	41	71	—	288	451	671	8.1 3
タカネ	4. 17	30	41	58	78	310	400	491	583	7. 28
	5. 1	27	43	58	73	302	412	521	662	8. 2
	5. 15	20	34	57	75	301	396	571	699	8. 6
	6. 3	10	26	42	71	—	270	386	576	8. 14
ヤマビコ	4. 17	29	40	58	78	304	399	472	592	7. 29
	5. 1	28	43	55	74	319	424	549	685	8. 3
	5. 15	22	35	58	73	278	376	537	789	8. 7
	6. 3	10	26	41	68	—	292	409	615	8. 14

注 '65年度の幼穂形成期は 5月12日播種 8月2日, 5月21日播種 8月5日, 5月31日播種 8月8日, 6月5日播種 8月9日.

田植時期と発病について 神奈川農試 (1951), 神奈川農林部 (1954), 小針・熊沢 (1955), 秋山 (1956), 市川 (1957), 加藤 (1958), 津金・樋口 (1959), 門田・仲 (1960), 奈須 (1960, 1963), 末永・奈須 (1960), 小針 (1962), 柴田 (1966), 古山 (1967) は時期が早いと多発することをみており, 安尾ら (1965) は早植が晩植より発病の多い場合と差を生じない場合を認め, 発病の多少は田植時期の早晚より, 田植後のヒメトビウンカの生息数との関係が深いようだ述べている. 筆者らは5月下旬から6月下旬まで10日毎に田植えを行ない, ヒメトビウンカ第2回成虫飛来最盛期頃までに植えたものは早い時期ほど多発し, 最盛期以後

に植えたものは少なかった. この原因は第2回成虫飛来最盛期に田植えの早い稲ほど生育状態が良好で, 遅い稲は田植後の期間が短かく, 稲の感受性は高くても生育が劣っているため第2回成虫の飛来は少なく, ひいては第2世代幼虫の生息数にも影響し, 発病に差を生じたものと推察される.

稲の栽培型と発病については上原ら (1961 a, b, d), 安尾ら (1965), 森ら (1966 a) による圃場試験から, 久保田ら (1961), 岩瀬・中西 (1965), 岩瀬ら (1962), 井上 (1963) は現地調査で, 一般に早植栽培>早期栽培≥普通栽培の関係を認めている. 筆者らの試験でもほぼ同様の傾向がみられたが, 感染期がお

そい時には早植栽培≥普通栽培>早期栽培となつて, 特に早期栽培の発病が減少した. 早植栽培より早期栽培に発病が少ないのは, 第2回成虫飛来最盛期頃早期栽培ですでに幼穂形成期に達し体質的にかかりにくく, 感染期間も短くなっており, 飛来期がおくれるとさらにその傾向が著しくなるためと考えられる. しかし, 早植栽培は分げつ最盛期頃にあたり, 生育旺盛で草出来が良いため, 第2回成虫の飛来が多く, その後の生息数も増し, 感染期間も比較的長いので発病が多くなるようである. また飛来期がおけると普通栽培稲との生育差が少なく, 感染期間は短かいので発病が低下するものと考えられる.

森ら (1967 b) によると直播栽培は移植栽培に比べ多発することを認め, 小針 (1962) は逆に移植栽培に多発すると報告している. 筆者らの結果では4月中旬播種の湛水直播栽培は5月中, 下旬植え (4月中旬播種) の移植栽培より発病が少なく, 小針の結果と類似した. しかし, 直播栽培稲は播種期によって発病に差があり, その傾向は年によって異なったので, 移植栽培との発病差も絶対的なものとは考え難い. このように直播栽培稲の播種期と発病に一定の傾向がみられなかった原因は明確にできなかったが, おそらく, 第2回成虫飛来期の早晚と当時の稲の生育状態および感染期間との関連が深いように考えられる.

Ⅶ 肥料条件と発病

本病の発生と肥料との関係については天野 (1933) をはじめ神奈川農林部 (1954), 新海 (1954a), 秋山 (1955), 小針・熊沢 (1955), 市川 (1957), 安尾・石井 (1959, 1960 a), 安尾ら (1958, 1965), 門田・仲 (1960), 奈須 (1960, 1963), 末永・奈須 (1960), 上原ら (1961 b, 1962), 足立・山田 (1965 a, 1966b), 伊藤 (1965, 1966) らにより多くの試験研究結果が報告され, 主として窒素との関連を検討したものが多く, りん酸とカリの影響については明らかでない. 筆者らは肥料要素と施肥量が発病並びにヒメトビウンカの行動と繁殖に及ぼす影響を調査した.

1 肥料要素と発病並びにヒメトビウンカの嗜好性と繁殖

(1) 肥料三要素と発病

A ポット実験

実験方法

1/5,000 a ワグネルポットに 6 mm 目篩を通した畑底土を 5 kg 填充し, 施肥は第 82 表によって行ない, 土壌と十分混和した. 品種はヤマビコを用い, 苗代期の実験は鳩胸程度に催芽した種籾を 100 粒ずつ播種し, 生育均整な 80 株を育て供試した. 分げつ期は標準肥料で育苗した苗を 1 ポットあたり 1963 年は 5 カ所,

第82表 施肥設計 (g/ポット)

試験区	施 肥 量			三 要 素 量		
	硫 安	過 石	塩 加	N	P	K
無 肥 料	0	0	0	0	0	0
無 窒 素	0	3.1	0.9	0	0.5	0.5
窒 素 少 量	0.5	3.1	0.9	0.1	0.5	0.5
窒 素 倍 量	4.8	3.1	0.9	1.0	0.5	0.5
窒 素 4 倍 量	9.6	3.1	0.9	2.0	0.5	0.5
無 りん 酸	2.4	0	0.9	0.5	0	0.5
りん酸少量	2.4	0.6	0.9	0.5	0.1	0.5
りん酸倍量	2.4	6.2	0.9	0.5	1.0	0.5
無 カ リ	2.4	3.1	0	0.5	0.5	0
カリ少量	2.4	3.1	0.2	0.5	0.5	0.1
カリ倍量	2.4	3.1	1.8	0.5	0.5	1.0
三 要 素	2.4	3.1	0.9	0.5	0.5	0.5

'64年は7カ所に1本植えとし、ガラス室で栽培した。接種は区ごとと集団接種を行ない、初発期とその後2～3回発病株数を調査した。また、稲体窒素の定量は接種開始時の稲を用い、100℃で1時間、60～65℃

で24時間乾燥し、粉碎した試料0.5gを常法によって分解し、セミクロキェールダール法で定量した。なお、実験回次別接種頭数、期間などは第83表に示した。

第83表 実験期日と接種頭数

年次	接種時の稲の生育期	実験回次	接種方法	1区当たり供試ポット数	播種期	接種期間	ポット当たりウシカ接種頭数	発病調査
1963	苗代期	第1回	区ごとと集団	2	4. 27	5.22～27	10	6. 26
		第2回	区ごと・集団	3	4. 27	5.22～30	—	6. 26
	分けつ期	第1回	区ごと・集団	3	6. 13	7. 2～8	15	8. 6
		第2回	区ごと・集団	3	6. 2	8. 5～9	10	8. 30
		第2回	区ごと・集団	3	7. 10	8.29～9. 2	10	9. 21
1964	苗代期	第1回	区ごとと集団	2	5. 6	6. 2～6	15	7. 2
		第2回	区ごと・集団	2	5. 6	6. 2～10	—	7. 2
	分けつ期	第1回	区ごと・集団	2	8. 28	9.20～24	30	10.17
		第2回	区ごと・集団	2	6. 8	8.10～14	15	9. 15
		第2回	区ごと・集団	2	6. 8	8.14～18	15	9. 15

注 * 区ごとと接種の頭数を示す。

実験結果

苗代期の発病並びに生育は第84～86表に、分けつ期の発病並びに生育は第87、88表に示した。

苗時代の発病は'63年の区ごとと接種では無窒素区は無肥料区とはほぼ同程度で極めて少なく、無カリ区と無りん酸区は増加し、三要素区よりわずかに少なく、窒素倍量区は最も多かった。また、潜伏期間は発量の少なかった無窒素区と無肥料区は長く、発病の多い区は短くなり、特に窒素倍量区は無肥料区、無窒素区の1/2の日数となった。

集団接種の発病は無窒素区、無肥料区は区ごとと接種と同程度であったほかは区ごとと接種より2～3倍多発した。この結果は稲の感受性以外にヒメトビウカの着生数の多かったことが関与していると推察される。

各要素の施用量をちがえた'64年は区ごと、集団接種ともに窒素は施用量を増すにしたがって発病を増加し、集団接種におけるヒメトビウカの着生数も施用量の多い稲に多かった。

りん酸とカリは区ごと、集団接種ともに無施用でもかなり発病し、施用量を増加すると発病も多くなる傾

第84表 苗時代における肥料要素と発病ならびに稲の生育(1963)

試験区	区ごとと接種			集団接種			接種時の稲の生育		
	調査株数	発病株率	初発までの日数	調査株数	発病株率	初発までの日数	ポット当たりウシカ着生数	草丈	茎数
	本	%	日	本	%	日	頭	cm	本
無肥料	257	8.6	16	249	5.7	16	5	20.9	1.0
無窒素	237	8.0	16	242	7.0	16	6	22.3	1.0
無りん酸	235	15.7	10	238	32.8	10	14	30.0	1.0
無カリ	243	14.8	10	229	48.9	10	17	26.5	1.0
窒素倍量	159	23.3	8	230	73.9	8	22	30.6	1.0
三要素	236	17.8	10	249	45.4	10	16	31.6	1.0

第85表 苗時代における肥料要素と発病(2回実験平均 1964)

試験区	区ごとと接種			集団接種			
	調査株数	発病株率	初発までの日数	調査株数	発病株率	初発までの日数	ポット当たりウシカ着生数
	本	%	日	本	%	日	頭
無肥料	158.0	0	0	160	0.3	0	3.5
無窒素	159.5	0.3	27.0	160	0	0	3.5
窒素少量	159.5	1.9	25.0	160	1.6	26.0	3.5
窒素倍量	160.0	13.5	24.5	160	21.1	20.0	16.5
無りん酸	156.5	5.0	25.0	160	4.7	24.0	11.5
りん酸少量	163.0	5.7	29.0	160	4.7	27.0	8.0
りん酸倍量	160.5	9.1	26.5	160	8.4	23.5	14.5
無カリ	155.5	3.5	27.5	160	4.4	27.0	12.5
カリ少量	159.0	5.7	27.0	160	6.6	24.0	14.0
カリ倍量	150.5	10.9	19.0	160	12.2	19.0	12.5
三要素	160.5	8.4	23.5	160	7.9	24.0	10.0

第86表 苗時代における肥料要素と接種時の稲の生育(1964)

試験区	第1回実験			第2回実験			接種時の全窒素量
	草丈	茎数	葉令	草丈	茎数	葉令	
	cm	本	葉	cm	本	葉	
無肥料	11.0	1.0	2.0	17.7	1.0	2.4	13.51
無窒素	13.8	1.0	2.1	30.7	1.0	3.5	20.47
窒素少量	20.1	1.0	2.7	32.2	1.0	3.9	22.17
窒素倍量	25.4	2.0	3.4	41.3	1.3	4.3	49.10
無りん酸	18.5	1.0	2.7	40.1	1.7	4.3	37.04
りん酸少量	22.6	1.0	3.3	39.0	1.8	4.1	36.87
りん酸倍量	23.6	1.0	3.2	40.4	1.8	4.1	42.33
無カリ	23.1	1.5	3.4	41.1	2.1	4.1	41.03
カリ少量	20.2	1.0	3.3	28.6	2.2	4.3	42.17
カリ倍量	20.4	1.4	3.1	34.1	1.3	3.7	43.39
三要素	25.5	1.4	3.3	36.8	1.0	4.1	41.45

第87表 分けつ期における肥料要素と発病ならびに稲の生育(2回実験平均 1963)

試験区	区ごと接種				集団接種				接種時の生育				接種時の 全窒素量
	調査 株数	発病 株率	初 で ま の 日 数	発 の 数	調査 株数	発病 株率	初 ま で の 日 数	ポ ッ ト 着 生 頭 数	第1回実験		第2回実験		
									草丈	茎数	草丈	茎数	
本	%	日	本	%	日	cm	本	cm	本	mg/g			
無肥料	12.5	10.0	18.0	15.0	6.7	18.0	3.0	33.4	1.2	44.7	2.6	7.64	
無窒素	12.5	8.4	18.0	15.0	10.0	18.0	5.0	34.8	1.6	36.0	1.4	8.74	
無りん酸	14.5	14.1	13.5	14.5	54.3	14.5	28.0	58.0	9.6	54.8	5.8	11.47	
無カリ	12.5	16.7	12.5	13.5	66.7	12.5	30.0	60.4	9.0	55.3	5.0	21.56	
窒素倍量	14.0	37.4	13.0	13.5	75.0	13.0	40.0	63.4	9.6	66.1	7.4	33.59	
三要素	14.5	17.4	14.5	15.0	50.0	14.5	40.0	61.9	8.2	61.0	6.4	22.69	

第88表 分げつ期における窒素の施用量と発病ならびに稲の生育（2回実験平均 1964）

試 験 区	区 ごと 接 種		集 団 接 種					接 種 時 の 稲 の 生 育					
	調査 株数	発病 株率	初 まで 日	発 の 数	調査 株数	発病 株率	初 まで 日	発 の 数	ポ ッ ト 当 り ウ シ カ 着 生 頭 数	第 1 回実験		第 2 回実験	
										草 丈	茎 数	草 丈	茎 数
	本	%			本	%				cm	本	cm	本
無 肥 料	14.0	3.6	24.0		14.0	3.6	20.0		7.0	47.6	1.2	46.0	1.2
無 窒 素	14.0	3.6	19.0		14.0	0	0		5.5	35.0	1.0	36.4	1.0
窒 素 少 量	14.0	7.1	23.0		14.0	7.1	23.5		8.0	40.1	3.0	40.6	3.0
窒 素 倍 量	14.0	14.3	16.5		14.0	35.8	16.5		25.5	49.8	4.6	56.8	5.8
窒 素 4 倍 量	14.0	28.6	13.0		14.0	39.3	14.0		26.0	45.0	4.0	56.0	5.2
三 要 素	14.0	14.3	16.5		14.0	17.9	16.5		22.5	53.4	4.8	55.2	5.8

向がみられたが、窒素ほどの影響は認められなかった。また、ヒメトビウンカの着生数はりん酸、カリとも無施用でもかなり多く、施用量による差は顕著でなかった。

稲体における全窒素は、窒素の施用量と正の関係がみられ、本試験ではりん酸、カリの施用量を増加しても窒素量にほとんど差はみられなかった。

分げつ期における発病は第87、88表に示すように、両接種とも無窒素区は無肥料区と同様に発病は極めて少なく、潜伏期間はやや長く、ヒメトビウンカの蛹集は少なかった。窒素量を増加すると発病は多くなって、倍量施用では無窒素区の5倍以上、三要素区の2倍前後の発病となった。また、潜伏期間は無窒素区より短かく、蛹集虫数も多くなったが、三要素区との差

は少なかった。無りん酸区と無カリ区の発病は無窒素区より多く、三要素区と大差はなかったが、蛹集虫数は三要素区よりいずれも少なかった。また、稲体の全窒素量は無窒素区が最も少なく、窒素倍量区は無窒素区の4倍、三要素区の1.5倍となり、無カリ区は三要素区並みで無りん酸区は少なかった。

すなわち、苗時代、分げつ期を通じて窒素の影響が最も大きく、窒素量の増加によって、稲の感受性は高まり、ヒメトビウンカの嗜好に適して蛹集しやすく発病は増加した。また、稲体の窒素含量は多かった。りん酸とカリは施用量を増加すると発病はわずかに多くヒメトビウンカの蛹集も多目となったが、窒素ほどの影響はみられなかった。

B 圃場試験

第89表 施 肥 設 計 (kg/10a)

年次 試 験 区	総 量			元 肥			追 肥						三 要 素 量		
	硫安	過石	塩加	硫安	過石	塩加	分げつ期		幼穂形成期		減数分裂期		N	P	K
							硫安	塩加	硫安	塩加	硫安	塩加			
1964 無 肥 料	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	—	0	0	0
無 窒 素	0	48	20	0	48	11	0	4	0	5	—	—	0	7.68	12.0
無りん酸	35	0	20	21	0	11	7	4	7	5	—	—	7.35	0	12.0
無 カ リ	35	48	0	21	48	0	7	0	7	0	—	—	7.35	7.68	0
窒素5割増	52.5	48	20	32	48	11	10.5	4	7	5	—	—	11.03	7.68	12.0
三 要 素	35	48	20	21	48	11	7	4	10	5	—	—	7.35	7.68	12.0
1965 無 肥 料	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
無 窒 素	0	40	11	0	40	6	0	0	0	3	0	2	0	6.4	6.6
無りん酸	30	0	11	12	0	6	3	0	9	3	6	2	6.3	0	6.6
無 カ リ	30	40	0	12	40	0	3	0	9	0	6	0	6.3	6.4	0
窒素倍量	60	40	11	24	40	6	6	0	18	3	12	2	12.6	6.4	6.6
三 要 素	30	40	11	12	40	6	3	0	9	3	6	2	6.3	6.4	6.6

試験方法

島根県飯石郡赤来町赤名の常習発生地において、圃場を畦畔で区画し、第89表によって施肥を行ない、5月20日改良雄町を21×21cmの栽植距離で3本植えした。

田植後は6月はじめから15日おきに、草丈と茎数を測定し、7月1日から10日おきに、捕虫網25回振りによってヒメトビウンカの生息密度を調査した。'64年には幼虫が採集できなかったので、'65年はすくいとりにあわせ、5株ずつ払いおとしにより幼虫数を調査した。

発病は'64年には7、8、9月の3回、'65年は7、9月の2回、各区任意に100株抽出し発病株数と茎数を調査した。

試験区面積は'64年は1区17.5m²の3連制、'65年には1区30m²の2連制とした。

試験結果

発病、生育、すくいとり調査の結果は第90、91表および第17図に示すとおりである。

両年とも7月の発病は少なく、要素間における差も少なかったが、時期がおくれるにしたがって発病を増加した。要素間の発病傾向は年次により多少の変動はみられたが、最終調査の結果では無窒素区が最も少なく、窒素増量区は最も多かった。また、無りん酸区、無カリ区は'64年には三要素区とほぼ同程度の発病を示し、無窒素区の約1.5倍、窒素5割増区の約 $\frac{1}{2}$ であったが、'65年は三要素区よりかなり少発生し、無りん酸区は $\frac{1}{2}$ 、無カリ区は $\frac{1}{3}$ 程度となった。

第90表 肥 料 要 素 と 発 病

試 験 区	1 9 6 4						1 9 6 5			
	7月11日		8月3日		9月3日		7月21日		9月9日	
	発病 株率 %	発病 茎率 %	発病 株率 %	発病 茎率 %	発病 株率 %	発病 茎率 %	発病 株率 %	発病 茎率 %	発病 株率 %	発病 茎率 %
無 肥 料	0.3	0.1	0.7	0.1	3.3	0.6	0.5	0.2	8.0	2.1
無 窒 素	1.3	0.2	3.7	0.7	14.0	1.6	0	0	2.5	0.5
無りん酸	2.0	0.2	9.3	0.9	22.0	3.8	2.0	0.3	12.0	2.4
無 カ リ	1.7	0.2	13.7	1.8	23.0	2.4	3.5	0.3	19.0	3.8
窒素5割増	4.0	0.5	10.0	0.9	39.3	4.6	—	—	—	—
窒素倍量	—	—	—	—	—	—	3.0	0.5	35.5	6.4
三 要 素	1.7	0.1	6.3	0.8	21.3	2.6	5.0	1.0	25.5	5.2

第91表 肥 料 要 素 と 稲 の 生 育

年次 試 験 区	6月1日		6月15日		7月1日		7月15日		8月1日		8月15日	
	草丈 茎数		草丈 茎数		草丈 茎数		草丈 茎数		草丈 茎数		草丈 茎数	
	cm	本	cm	本	cm	本	cm	本	cm	本	cm	本
1964 無 肥 料	23.9	3.8	28.1	7.3	33.8	13.6	52.4	13.4	71.5	11.3	—	—
無 窒 素	24.0	3.1	28.1	7.0	37.2	14.4	54.1	14.9	74.4	12.5	—	—
無りん酸	26.3	4.9	29.4	12.6	44.6	24.7	64.6	22.8	90.8	17.9	—	—
無 カ リ	28.0	5.2	31.0	12.3	43.8	24.3	62.7	22.0	88.2	18.6	—	—
窒素5割増	29.1	4.1	32.1	11.4	47.5	25.7	71.3	26.0	95.8	20.7	—	—
三 要 素	27.5	4.3	30.6	11.3	44.9	23.3	65.5	22.5	91.1	17.8	—	—
1965 無 肥 料	—	—	26.1	4.4	33.9	8.6	46.7	7.9	69.4	7.3	74.0	7.3
無 窒 素	—	—	26.3	6.2	36.4	11.4	50.1	10.4	71.8	9.2	76.2	8.9
無りん酸	—	—	28.2	6.6	41.2	11.5	56.1	11.1	81.0	10.7	88.3	11.5
無 カ リ	—	—	27.6	6.7	38.5	11.5	54.8	10.9	79.6	10.4	85.7	11.0
窒素倍量	—	—	28.4	9.2	39.9	13.7	56.8	13.8	81.9	13.5	92.4	15.8
三 要 素	—	—	22.7	8.3	38.5	11.6	53.2	11.8	80.4	11.5	87.6	12.5

試 驗 区		經 過 時 間 別 着 生 数									
		10	20	30	40	50	60	90	120分	計	比 較
稻生体	無三空素	3.0	1.5	1.5	1.0	0.5	2.0	3.0	1.5	14.0	51.9
		3.0	4.0	3.0	3.0	3.5	2.5	3.5	4.5	27.0	100
	無三りん酸	1.5	2.0	3.0	2.5	2.0	2.5	2.0	3.0	18.5	84.1
		3.5	3.5	4.0	4.0	1.5	1.0	2.5	2.0	22.0	100
	無三力リ	3.5	4.0	3.0	3.5	2.5	0.5	3.0	2.5	22.5	89.0
		2.5	2.5	3.0	2.5	4.5	5.0	2.0	3.0	25.0	100
磨碎稻	無三空素	1.5	2.5	1.5	1.0	0	0.5	0	0.5	7.5	33.3
		2.5	2.5	1.5	3.0	4.0	4.0	2.5	2.5	22.5	100
	無三りん酸	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	2.0	0.5	1.0	11.0	38.6
		4.0	3.0	3.5	2.5	3.5	3.5	4.5	4.0	28.5	100
	無三力リ	2.0	3.0	1.5	1.0	1.0	2.0	0.5	1.5	12.5	56.8
		3.0	1.5	1.5	3.0	3.0	2.5	3.5	4.0	22.0	100

第94表に示すように、ヒメトビウンカの腕部への移動は経時的に多少の変動があるが、稲生体および磨砕稲とも三要素区は無窒素区、無りん酸区、無カリ区より多かった。要素間の差を三要素区との割合によって比較すると、稲生体では無窒素区が少なく、無りん酸区と無カリ区は同程度でやや多かった。磨砕稲では無窒素区と無りん酸区は同程度で少なく、無カリ区は多くなって、りん酸区は稲生体の結果とやや異なったが、両実験を通じてみると、窒素の影響が大きく、りん酸とカリの影響は比較的少ないようであった。

(3) 肥料要素とヒメトビウンカ次世代幼虫の発生量

実験方法

2,000cc ビーカーに畑底土を 500 g 填充し、硫酸、過石、塩加の各成分量 0.1 g ずつ施用した区を三要素区とし、無肥料区、無窒素区、無りん酸区および無カリ区を設けてヤマビコを挿種した。稲苗が草丈 4.1 cm、茎数 1.0 本のとき 30 株を残してヒメトビウンカの羽化直後の雌 3 頭、雄 2 頭を入れ、上部をサランネットで覆ってガラス室の自然温で飼育し、29 日後にふ化幼虫数を調査した。

実験結果

ヒメトビウンカの次世代幼虫の発生量は第95表に示すとおりである。

第95表に示すようにヒメトビウンカのふ化虫数は三要素区が最も多く、次いで無カリ区に多かった。無りん

第95表 肥料要素とヒメトビウンカ次世代幼虫の発生量 (1965)

試験区	ふ化幼虫数					計
	I	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	V	
無肥料	13	10	23	0	0	46
無窒素	13	21	27	0	0	61
無りん酸	12	35	114	1	0	161
無カリ	50	128	76	0	0	254
三要素	27	93	132	12	0	264

ん酸区はかなり少なく、無窒素区は三要素中最少で、無肥料区よりわずかに多目となり、窒素の影響が最も大きかった。

2 施肥量と発病並びにヒメトビウンカの嗜好性と繁殖

(1) 施肥量と発病

A ポット実験

ポットに標準肥料(但し苗時代第2回実験は各要素の成分量を 0.3 g とした)と、その5割減(少肥)と5割増(多肥)とを設け、苗代期および分けつ期の稲についてⅦ, 1, (1), A と同様の方法で接種し、発病状況を調査した。

実験結果

苗時代の結果は第96表に、分けつ期の結果は第97表に示した。

第96表 苗時代における施肥量と発病ならびに稲の生育 (2 回実験平均 1963)

試験区	区ごと接種			集団接種				接種時の生育*		
	調査株数	発病株率	初までの日数	調査株数	発病株率	初までの日数	ポット当たりウンカ着生数	草丈	茎数	葉令
無肥料	188.5	4.7	18.0	202.5	4.1	17.5	2.5	20.9	1.0	3.4
少肥	217.5	11.2	12.0	179.5	17.6	13.0	4.5	30.8	1.0	4.3
標準肥料	177.5	10.6	12.0	186.5	45.3	11.5	6.5	31.6	1.0	4.3
多肥	174.0	17.3	10.5	175.5	65.1	10.5	12.5	32.5	1.0	4.6

注 * 第2回実験の結果。

苗時代の発病は区ごと接種では無肥料区が最も少なく、少肥区と標準肥料区は同程度で無肥料区の約2倍、多肥区は3倍強であった。集団接種では無肥料区と比較して少肥区は4倍、標準肥料区は10倍、多肥区

は16倍の発病を示した。集団接種の施肥区が区ごと接種より著しく発病が多かったのは、飼育室で接種したため、施肥量の多い区にヒメトビウンカの着生数が多かった影響と思われる。分けつ期における発病は、

第97表 分けつ期における施肥量と発病ならびに稲の生育 (2 回実験平均 1963)

試験区	区ごと接種			集団接種				接種時の生育			
	調査株数	発病株率	初までの日数	調査株数	発病株率	初までの日数	ポット当たりウンカ着生数	第1回実験		第2回実験	
無肥料	12.5	10.0	18.0	15.0	6.7	18.0	3.0	24.4	1.0	44.7	2.6
少肥	14.0	10.0	15.5	15.0	16.7	15.5	13.0	33.1	1.0	61.2	4.4
標準肥料	15.0	16.7	14.0	15.0	50.0	14.0	18.0	38.3	1.0	61.0	6.4
多肥	12.0	27.8	10.5	11.5	72.3	10.0	35.0	31.8	1.8	53.5	8.0

両接種ともに苗時代と類似した傾向を示し、肥料の多施によって発病を増すとともに潜伏期間は短くなり、集団接種ではヒメトビウンカの着生数も多く、さらに発病は増加した。

すなわち苗および分けつ期の稲は、施肥量の増加によって稲の感受性を高め、またヒメトビウンカの増集は多くなり、いずれも発病を多くする結果となった。

B 圃場試験

試験方法飯石郡赤米町赤名の常習発生地において圃場を畦畔で区画し、1区 17.5m² の3連制として第98表によって施肥した。5月22日、改良雄町を 21 × 21 cm の栽植距離に3本植えとして栽培し、その後の生育と、ヒメトビウンカのすくいとり数ならびに発病状況を調査した。

第98表 施肥設計 (kg/10a)

試験区	総量			元肥			追肥				三要素量		
	硫酸	過石	塩加	硫酸	過石	塩加	分けつ期		幼穂形成期		N	P	K
無肥料	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
少肥	17.5	24	10	11	24	6	3	2	3.5	2	3.68	3.84	6.0
標準肥料	35.0	48	20	21	48	11	7	4	7	5	57.35	7.68	12.0
多肥	52.5	72	30	32	72	17	10.5	5	10	8	11.03	11.52	18.0

試験結果

試験結果は第99、100表および第18図に示すとおりである。

第99表 施肥量と発病 (1964)

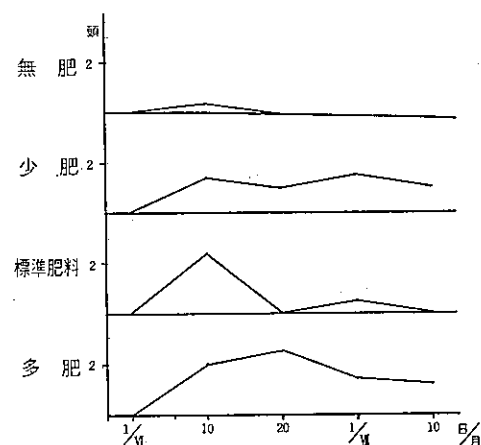
試験区	7月11日		8月3日		9月3日	
	発病株率	発病茎率	発病株率	発病茎率	発病株率	発病茎率
無肥料	0.3	0.1	0.7	0.1	3.3	0.6
少肥	3.0	0.1	10.7	1.7	21.7	2.8
標準肥料	1.7	0.1	6.3	0.8	19.3	2.6
多肥	5.0	0.3	12.3	1.8	25.0	3.7

稲の初期生育は無肥料区がわずかに劣っていたほかはあまり差がなく、後期には施肥量の多い区ほど旺盛となった。ヒメトビウンカは成虫のみ採集され、数は全般に少なかったが、6月10日から7月はじめに比較

的多かった。施肥量間における差は標準肥料区と比較して多肥区はやや多く、少肥区はほとんど差がなく、無肥料区は6月10日に1頭採集できたのみで最も少なかった。

第100表 施肥量と稲の生育 (1964)

試験区	6月1日		6月15日		7月1日		7月15日		8月1日	
	草丈	茎数	草丈	茎数	草丈	茎数	草丈	茎数	草丈	茎数
	cm	本	cm	本	cm	本	cm	本	cm	本
無肥料	22.9	3.8	28.1	7.3	33.8	13.6	52.4	13.4	71.5	11.3
少肥	26.1	4.2	29.5	10.6	42.6	21.6	59.8	19.8	83.7	15.1
標準肥料	27.3	4.3	30.6	11.3	44.9	23.3	65.5	22.5	91.1	17.8
多肥	28.1	5.1	30.1	11.8	44.1	27.5	72.1	25.0	92.6	20.5



第18図 施肥量を異にした水稻におけるヒメトビウンカのすべいと数

第101表 稲の生育 (1963)

試験区	苗数を同じくした場合							苗重を同じくした場合						
				色 彩							色 彩			
	草丈	茎数	生葉数	色	色相	明度	彩度	草丈	茎数	生葉数	色	色相	明度	彩度
	cm	本	枚					cm	本	枚				
無肥料	19.0	1.0	3.3	grass green	9	16	4	18.9	1.0	2.7	grass green	9	16	4
少肥	25.3	1.0	4.2	grass green	10	15	4	26.9	1.0	4.2	grass green	9	15	4
標準肥料	26.8	1.0	4.5	grass green	10	15	4	32.5	2.0	6.0	olive green	10	14	3
多肥	0.4	32.0	6.0	olive green	10	14	3	28.3	2.5	7.5	olive green	10	14	3

数も多くてすぐれた。

稲への着生数は経時的に多少の変動はみられたが、苗数を同じくした実験では無肥料区は最初の着生を除けば極めて少なかった。少肥区からは急に増加し、標準肥料区、多肥区となるにしたがって多くなる傾向にあったが、その差は比較的少なかった。

苗の重量を同じくした実験でもほぼ同様の傾向を示した。

発病は7月11日調査において全般に軽く、生育が進むにしたがって増加した。施肥量間においては各調査時期とも多肥区に最も多く、少肥区と標準肥料区はほぼ同程度でやや少なく、無肥料区は極めて少なかった。

(2) 施肥量とヒメトビウンカの嗜好性

A デシケーターによる実験

実験方法

Ⅶ, 1, Aと同様の設計で育苗した30日苗を供試し、デシケーターを用いて嗜好性を調査した。

実験結果

結果は第101, 102表に示すとおりである。無肥料区の生育は草丈が低く、葉数も少なくて劣り、施肥区は量の多いほど草丈は高く、茎数および葉

すなわち、ヒメトビウンカは稲の施肥量の多少によって嗜好性に差を示すことがうかがわれた。

B Y字管による実験

実験方法

Ⅶ, 1, (2)と同様の方法で行なった。

実験結果

結果は第103表に示すとおりである。

第102表 デシケーターによる施肥量とヒメトビウンカの嗜好性 (2回実験平均 1963)

試験区	苗数を同じくした場合の着生数							苗重を同じくした場合の着生数						
	1	3	6	20	24	48時	計	1	3	6	24	48時	計	頭
無肥料	4.0	1.5	0.5	0	0.5	1.0	7.5	2.5	0.5	0	0.5	0	3.5	頭
少肥	5.5	5.5	8.0	8.5	8.0	7.5	43.0	6.5	4.0	4.5	5.5	7.0	27.5	頭
標準肥料	7.5	7.0	8.0	6.5	8.0	10.0	47.0	5.5	6.5	7.5	7.5	5.5	32.5	頭
多肥	8.0	6.5	8.5	14.5	14.0	8.0	59.5	7.5	9.5	12.0	12.0	14.5	55.5	頭
その他	9.0	13.5	9.0	4.0	3.0	7.0	45.5	13.0	14.5	11.0	9.0	7.0	54.0	頭
死虫	1.0	1.0	1.0	1.5	1.5	1.5		0	0	0	0.5	1.0		

注 実験中の温度 同苗数 第1回実験 19.0~28.5°C, 第2回実験 18.0~20.6°C
同苗重 第1回実験 19.5~29.0°C, 第2回実験 18.0~20.0°C

第103表 Y字管による施肥量とヒメトビウンカの嗜好性 (2回実験平均 1963)

試 驗 区		經 過 時 間 別 着 生 数									計 比 較	
		10	20	30	40	50	60	90	120分			
稻 生 体	{	無 肥 料	1.0	2.5	2.0	2.5	1.5	2.0	1.5	1.0	14.0	52.8
		標準肥料	2.5	4.0	4.0	3.0	4.0	4.5	2.0	2.5	26.5	100
		多 肥	3.5	4.5	3.5	4.5	3.0	2.5	2.0	3.0	26.5	407.8
		標準肥料	1.0	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.5	0	6.5	100
磨 碎 稻	{	無 肥 料	2.0	1.5	1.0	1.5	2.0	1.0	0.5	0	9.5	29.7
		標準肥料	2.5	3.0	4.0	3.5	4.0	4.5	4.5	6.0	32.0	100
		少 肥	2.0	2.0	2.0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.0	13.5	49.1
		標準肥料	3.5	3.5	3.5	4.0	3.0	2.5	2.5	4.5	27.5	100
		多 肥	3.0	4.0	3.0	2.0	1.0	2.5	2.5	3.0	22.0	440.0
		標準肥料	0	0	1.0	2.0	0	0.5	1.0	0.5	5.0	100

稲生体でのヒメトビウンカの集まりは、無肥料区は標準肥料区より少なく、多肥区は多かった。また、磨砕稲でも同様の傾向を示し、無肥料区と少肥区は標準肥料区より少なく、多肥区は標準肥料区より著しく多かった。Y字管を用いたので施肥量間の比較は直接出来ないが、施肥量の多い稲へ移動が多く、ヒメトビウンカの嗜好に差のあることを示したものと推察される。

(3) 施肥量とヒメトビウンカ次世代幼虫の発生量

実験方法

前項と同様に育苗した苗に、5月29日羽化直後の雌3頭、雄2頭を入れ、上部をサラン網でおおってガラス室の自然温で飼育した。ふ化虫数は放飼してから40日後に吸虫管で採集し調査した。

実験結果

結果は第104表のとおりである。

第104表 施肥量とヒメトビウンカ次世代幼虫発生量 (1963)

試験区	幼虫数						成虫数			合計
	I	II	III	IV	V	計	♀	♂	計	
無肥料	0	0	8	1	0	9	0	0	0	9
少肥	0	1	10	15	0	26	6	3	9	35
標準肥料	0	0	37	17	0	54	10	8	18	72
多肥	0	10	105	10	3	128	9	0	9	137

第104表に示すようにヒメトビウンカのふ化虫数は無肥料区が最も少なく、施肥量を多くするにしたがってふ化虫数が増加し、少肥区は無肥料区の4倍、標準肥料区は8倍、多肥区は15倍となった。また、無肥料区では中令幼虫のみであったにもかかわらず、施肥区は成虫もみられ発育は進んでいたが、施肥量間の傾向は判然としなかった。

すなわち、稲水生育の良否はヒメトビウンカのふ化虫数に直接至大な影響を与えることが明らかになっ

た。

3 元肥の施肥割合と発病

試験方法

島根県簸川郡大社町遙地の常習発生地において圃場を畦畔で区画し、第105表にもとずいて元肥の施肥量をかえ、水稻ヤエホを6月2日、21×21cmの栽植距離に1株3本植えた。1区面積は60m²の2連制とし、発病および生育調査を行なった。

第105表 施肥設計 (kg/10a)

元肥の 施肥 割合	総 量				元 肥			追 肥					
	くみあい 複合りん 加安44号	塩安	重焼 りん	塩加	くみあい 複合りん 加安44号	重焼 りん	塩加	分けつ期		幼穂形成期		減数分裂期	
								塩安	塩加	塩安	塩加	塩安	塩加
80%	88	12.32	12	5.07	88	12	0	2.9	1.27	6.52	2.53	2.9	1.27
50%	55	30.8	14.14	13.42	55	14.14	0.85	6.9	3.12	17.0	6.33	6.9	3.12
20%	22	49.28	28.29	38.7	22	28.29	7.9	11.6	6.9	26.08	17.0	11.6	6.9

注 各区の要素量はN 15.4, P 19.2, K 14.5kgとした。

試験結果

発病と生育状況は第106表に示すとおりである。

第106表 元肥の施肥割合と発病ならびに稲の生育 (1965)

元肥の 施肥 割合	発 病 調 査				生 育 調 査							
	7月5日		9月24日		6月21日		7月2日		9月27日			
	発病 株率	発病 茎率	発病 株率	発病 茎率	草丈	茎数	草丈	茎数	穂長	穂長	穂数	
80%	0	0	53.5	10.2	39.3	13.2	50.1	25.4	83.7	19.9	21.4	
50%	2.0	0.4	24.5	4.0	37.0	10.6	49.3	25.4	86.0	20.2	21.9	
20%	0	0	24.5	3.5	37.8	10.5	48.3	22.1	83.5	21.0	16.9	

元肥の施肥量によって草丈は各調査期とも著しい差はなかったが、初期の茎数は元肥の少ない20%、50%区は少なく、7月になって50%区は80%区と同等となった。しかし、20%区は最終調査までかなり少なかった。

発病は7月上旬に元肥50%施用区にのみわずかに認められた。9月にはかなり発病がみられ、元肥80%施用区は多く、50%および20%施用区は同程度で80%施用区の約半となり、元肥施肥量の増加は稲の初期生育を旺盛にし、発病を増加することを認めた。

4 湛水直播栽培における窒素の施用割合

と発病

試験方法

飯石郡赤来町赤名の常習発生地において、'65年は5月12日フジミノリを、'66年は5月17日チドリをm²当たり6.0g、12×30cmに点播した。1区20m²の2連制とし、肥料は第107表により全面に施した。生育状況は6月下旬と7月中～下旬の2回、草丈と畦長1m当たり茎数を、発病は'65年には8.6m²、'66年は18.5m²について茎数を調査した。

第107表 施肥設計 (kg/10a)

試 験 区	窒素施用割合			総 量			元 肥			幼穂形成期		減 数 分裂期	
	元肥	幼 穂 形成期	減 数 分裂期	硫安	重焼 りん	塩加	硫安	重焼 りん	塩加	硫安	塩加		
普 通 肥 施 区	1	5	5	0	40	20	15	20	20	8	20	7	0
	2	6	4	0	40	20	15	24	20	8	16	7	0
	3	7	3	0	40	20	15	28	20	8	12	7	0
窒素30%増量区	1	3.8	3.8	2.3	52	20	15	20	20	8	20	7	12
	2	4.6	3.1	2.3	52	20	15	24	20	8	16	7	12
	3	5.4	2.3	2.3	52	20	15	28	20	8	12	7	12

試験結果

発病並びに生育調査の結果は第108表に示すとおりである。

第108表 湛水直播栽培における窒素施用割合と発病ならびに稲の生育

試 験 区	18.5m ² 当たり発病茎数				生 育 調 査								
	1965		1966		1965				1966				
					6月29日		7月20日		6月24日		7月26日		
	7月22日		9月10日	8月26日	草丈 m ² 茎数		草丈 m ² 茎数		草丈 m ² 茎数		草丈 m ² 茎数		
	本	本	本	cm	本	cm	本	cm	本	cm	本	cm	本
普 通 肥 料 区	1	6.6	18.7	0	本	37.9	367.6	78.5	339.0	25.1	300.0	61.8	660.0
	2	4.4	13.2	1.5		40.8	471.2	77.8	402.9	26.2	267.0	62.3	643.0
	3	27.5	27.5	8.5		40.3	520.5	78.1	407.9	25.8	307.0	63.6	667.0
窒素30%増量区	1	—	—	1.5		—	—	—	—	25.1	273.0	61.9	623.0
	2	—	—	3.5		—	—	—	—	25.1	283.0	60.8	617.0
	3	—	—	8.0		—	—	—	—	25.3	277.0	62.1	647.0

第108表に示すように草丈は窒素の施用割合による差がほとんどみられなかった。茎数は'65年の早い時期には元肥の多量区に多目であったが、'66年は差がみられなかった。

両年の発病は普通肥料と窒素30%増量区はともに類似した傾向を示し、1～2区はほとんど同程度で少なく、3区は多かった。普通肥料区と窒素増量区の発病に差がみられなかったのは、増量分が生育後期の減数分裂期に施用されたことによると考えられる。

すなわち、窒素肥料は元肥としての施用割合が多いと発病を増し、7割施用では5割施用の2倍以上の発生となった。

5. 考 察

窒素肥料と発病との関係について 神奈川農林部 (1954)、新海 (1954a)、市川 (1957)、安尾・石井 (1959)、安尾ら (1958, 1965)、門田・仲 (1960)、奈須 (1960, 1963)、末永・奈須 (1960)、上原ら (1961b、

1962)のほか多数の報告があり、苗代あるいは本田において施肥量の増加によって多発することを認めている。筆者ら (1966b)もポット実験並びに圃場試験においてほぼ同様の傾向を認めた。また湛水直播栽培では元肥の窒素施用割合が多いと多発生した。多窒素栽培稲の発病増加については安尾・石井 (1959)、安尾ら (1958, 1965)、上原ら (1961b, 1962)、高橋・小野 (1964)らの結果からも明らかのように、ヒメトビウンカの嗜好に適して網集しやすく、ふ化虫数は多くなり、さらに寄主の感受性が高まるためと考えられる。

りん酸とカリ肥料の発病に及ぼす影響は窒素のように大きな変化はなく、無施用では三要素よりわずかに発病は少なかったが、施肥量を多くしても発病の増加は少なかった。また、ヒメトビウンカの嗜好性並びに繁殖についても著しい影響はなく、三要素中では窒素の影響が最も顕著であった。

施肥量が多いと一般に稲の生育は旺盛となって、発

病は苗代および本田期ともに多くなった。また、同量の施肥においても元肥として多量施用した稲は発病を増加した。多肥に発病が多くなるのは区ごと接種で明らかのように、稲の感受性の高まりがみられ、ヒメトビウンカの嗜好に適して繁殖も良くなるなど、発病増

加の条件が相互に共働した結果と考えられる。元肥重点施肥の発病増加も主感染期の稲の生育が多肥に類似した経過をたどり、本田の感染源となる第2回成虫の飛来を多くし、第2世代幼虫のふ化および繁殖が良好となるためと推察される。

Ⅷ 防 除 法

本病の防除は耕種法の改善や抵抗性品種の栽培により被害回避を図るとともにヒメトビウンカを殺滅して伝染環を遮断することが望ましい。越冬幼虫の撲滅法とし天野（1933）により“あぜやき”がとりあげられ、また、最近は秋季（林ら1963）および春季（星野1967、高橋・尾田1967、滝田ら1963）に大面積航空散布などが実施されている。稲栽培期間の駆除については天野（1933）により苗代および植付当初にかけて3～4回石油または除虫菊石油による注油駆除の効果が認められた。戦後（第2次世界大戦）新農薬の開発により有機合成殺虫剤など各種薬剤の散布（橋岡1950、1951、山田ら1955a, b, 秋山1956、熊沢ら1956、1957、熊沢・杉本・谷中・尾田・安尾1958、市川1957、池田ら1959、加藤1959、関谷ら1959、清水ら1959、安尾・石井1961、安尾・山口ら1960、三宅1962、都築ら1962、柳ら1962、吉井1962、岩瀬ら1965a, b, 河合1963、奥山・下田1966b）あるいは田面（水面）施用による防除（都築ら1962、岩瀬ら1963、1965a, b, 岡本・井上1965、岡本ら1964、1966、奥山・下田1964b, 1966b）が多数試みられ有効であることが認

められている。しかし、防除時期と効果には地域差があるようで必ずしも結果は一致していない。これはヒメトビウンカの動態と稲作季の違いによるものと考えられたので、この点から散布薬剤および土面施用剤の効果並びにあぜやきについて試験を行なった。

1 堤防焼きによるヒメトビウンカ越冬幼虫の駆除

試験方法
島根県鏡川郡大社町遙地地区の内 藤川堤防（川幅10m、堤防敷幅約3m）において、4月1日稲わらを10m間隔に2把あて置き、風上より点火した。堤防にはチガヤ、ススキなどのほか、イネ科植物の枯草が全面を覆い、点々とスイバ、ヨモギ、カモジグサなどの越年生植物が群生していた。ヒメトビウンカの調査はサクシオンキャッチャーを用い、植物の種類別に1m²あて2カ所、焼却5日前（3月25日）の越冬幼虫と焼却2日後の生存虫数を調査した。

試験結果
試験結果は第109表に示すとおりである。
焼却前の越冬幼虫はチガヤ、ススキの枯草や、スイ

第109表 堤防の焼却による越冬幼虫の駆除（1966）

調査地点と植物の種類	越冬幼虫数		備 考
	焼 却 前	焼 却 後	
A カモジグサ（草丈約30cm）約8割 ヨモギ、その他 約2割	62	20	カモジグサは上部の方がわずかに
B カモジグサ（草丈約30cm）のみ	94	12	焼け下部は生色を保っていたが、
C ススキ のみ	0	0	チガヤ、ススキ、その他の枯草は
D チガヤ のみ	0	0	ほとんど焼けた。
E スイバ、ヨモギなどがまばらに混生	0	0	

バ、ヨモギの群生地では採集できないで、カモジグサの群生地でも多数採集できた。焼却によって虫数は減少したが、 $\frac{1}{3}$ ～ $\frac{1}{2}$ 程度生存虫を認めた。この結果はヒ

メトビウンカの越冬場所であった越年生雑草のカモジグサなどは草丈の約 $\frac{1}{2}$ 以下が焼残ったので、株元深く潜伏していたものや、株元の土中に潜伏していた幼

虫を殺滅できなかったためと推察される。

2 散布用薬剤による防除効果

(1) 薬剤の種類と効果

試験方法
大田市波根町の常習発生地において、1963年は5月26日、ヤマコガネを21×21cmの栽植距離に3本植えした。薬剤散布は第2回成虫の飛来最盛期から第2世代幼虫の発生期を目標に、1区200m²の2連制とし、

6月15日、19日、24日、7月1日、12日の5回、背負型噴霧機を用いて10a当たり70ℓ散布した。'65年は5月24日、近畿33号を同様に植え、1区100m²の3連制とし、6月16日、23日、7月1日、8日、16日の5回、10a当たり110ℓ散布した。ヒメトビウンカの生息数は散布直前とその後1～2回、捕虫網25回振りによりすくいとり数を調査し、7月と9月の2回、100株について発病株数と茎数を調査した。

第110表 供試薬剤の有効成分（略称）および含有量

供 試 薬 剤 名	有 効 成 分、略 称 お よ び 含 有 量
マ ラ ソ ン 乳 剤	O,O-Dimethyl S- (1,2-diethoxycarbonyl ethyl) phosphorodithioate (Malathion) 50%
ス ミ チ オ ン 乳 剤	O,O-Dimethyl O-3-methyl-4-nitrophenyl phosphorothioate (Sumithion) 50%
バ イ ジ ッ ト 乳 剤	O,O-Dimethyl O-4- (methyl-mercapto) -3-methyl-phenyl thiophosphate (MPP) 50%
ダイアジノン水和剤	O,O-Diethyl O- (2-isopropyl-6-methyl-4-pyrimidinyl) phosphorothioate (Diazinon) 34%
キ ル バ ー ル	Dimethyl-methyl carbamoyl ethyl-thioethyl thiophosphate (Vamidothion) 40%
デ ナ ポ ン 乳 剤	1-Naphthyl-N-methylcarbamate (NAC) 15%
ホップサイド乳剤	2-Chlorophenyl-N-methylcarbamate (CPMC) 20%
サンサイド水和剤	2-Isopropoxyphenyl-N-methylcarbamate (PHC) 50%
ペ ス タ ン 乳 剤	Ethyl S- (diethyl dithiophosphoryl acetyl) -N-methyl carbamate (Mecarbam) 35%

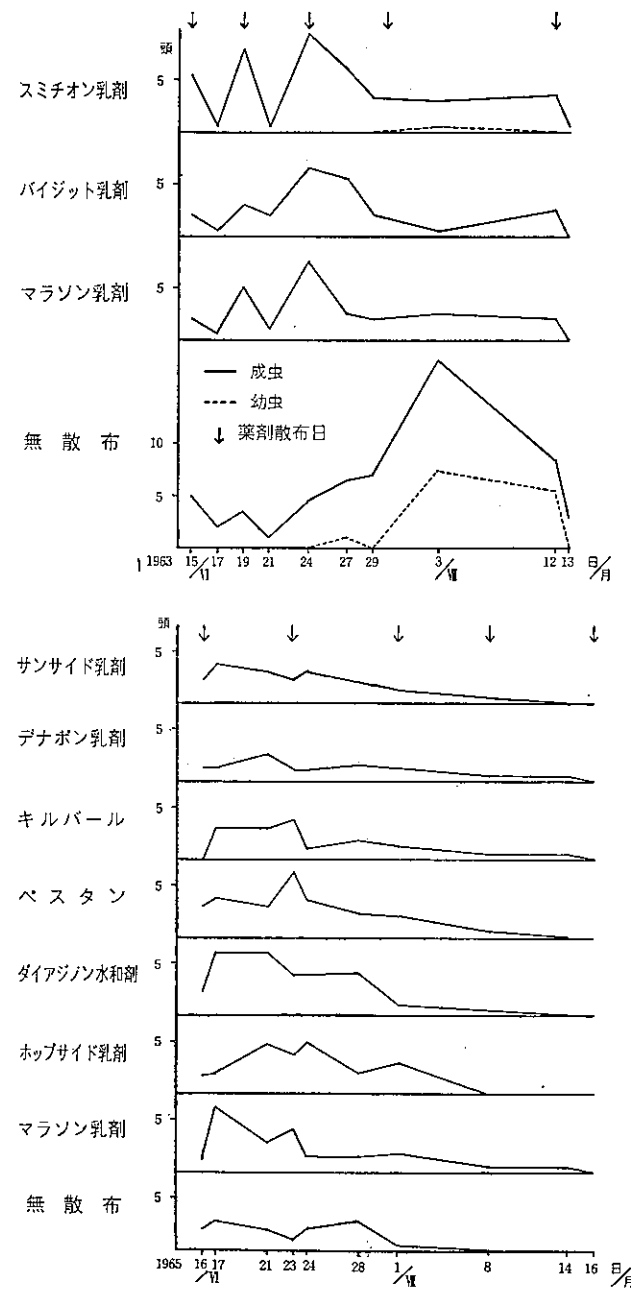
試験結果

発病調査の結果は第111表に、すくいとり調査の結果は第19図に示した。

第111表 散布薬剤の種類と効果

年 次	薬 剤 名	使 用 温 度		第 1 回 調 査		第 2 回 調 査	
		稀釈倍数	成分量	発病株率	発病茎率	発病株率	発病茎率
1963	スミチオン乳剤	1,000	0.050	12.5	1.9	25.5	2.5
	バイジット乳剤	1,000	0.050	13.5	1.5	22.0	2.2
	馬拉ソン乳剤	1,000	0.050	13.0	1.4	31.0	3.4
	無 散 布			42.0	7.0	61.0	9.2
1965	サンサイド水和剤	1,000	0.050	3.3	0.5	7.7	1.5
	デナポン乳剤	500	0.030	3.7	0.4	5.0	0.8
	ホップサイド乳剤	800	0.025	6.3	0.7	13.7	2.8
	ペスタン乳剤	1,500	0.024	1.3	0.3	7.3	1.1
	キルバー ル	1,000	0.040	3.0	0.5	3.3	0.5
	ダイアジノン水和剤	1,000	0.034	5.7	0.8	12.0	2.3
	馬拉ソン乳剤	1,000	0.050	3.0	0.4	6.3	0.9
	無 散 布			3.7	0.6	21.3	3.4

注 発病調査は1963年は7月21日と9月5日、'65年は7月8日と9月7日。



第19図 散布薬剤の種類とヒメトビウンカのすくいとり数

散布は兩年とも目標に近い時期に実施できた。薬剤間においては、'63年にはバイジット乳剤およびスミチオン乳剤の発病株率はほぼ同等で少なく、マラソン

乳剤はやや多目であった。また、'65年の発病は全般に軽かったが、キルバールが最も少なく、デナボン乳剤、マラソン乳剤は次いで少なく、ホップサイド乳剤およびダイアジノン水和剤はやや多かった。ヒメトビウンカのすくいとり数は兩年とも全般に少なかった。'63年は無散布区の消長からみると6月第5半旬頃から漸増し、7月第1半旬に最も多く、その後減少した。散布区においては各薬剤とも生息数に大差がなく、散布後はいずれの薬剤も密度を低下させることはできたが、密度の回復は意外に早く、2～3日で無散布区と同等からやや上回る場合もみられた。しかし、6月末の散布からは密度の高まりを抑制できた。幼虫は無散布区で6月下旬から採集でき、7月上旬にピークがみられ、7月第3半旬には少なくなった。薬剤散布区においてはスミチオン散布区で7月第1半旬にわずかに採集されただけで、他の薬剤では採集できなかった。'65年には幼虫は採集されず成虫のすくいとり数も少なかった。薬剤間ではデナボン乳剤が無散布区より少な目で、他の薬剤は無散布と同等から多目となった。また、散布後の密度低下は虫数が少なかったためか判然としなかった。

(2) 薬剤の散布時期と効果

試験方法

大田市波根町の常習発生地において、5月26日、ヤマコガネを21×21cmの栽植距離に3本植えた。薬剤散布は第2回成虫発生期から第2世代幼虫発生最盛期頃までの間を目標に、時期を異にして2～3回散布した。1区200m²2連制とし、マラソン乳剤(50%)1,000倍液を背負型噴霧機により10a当たり110ℓ散布した。ヒメトビウンカの発消長並びに発病状況は前項に準じて調査した。

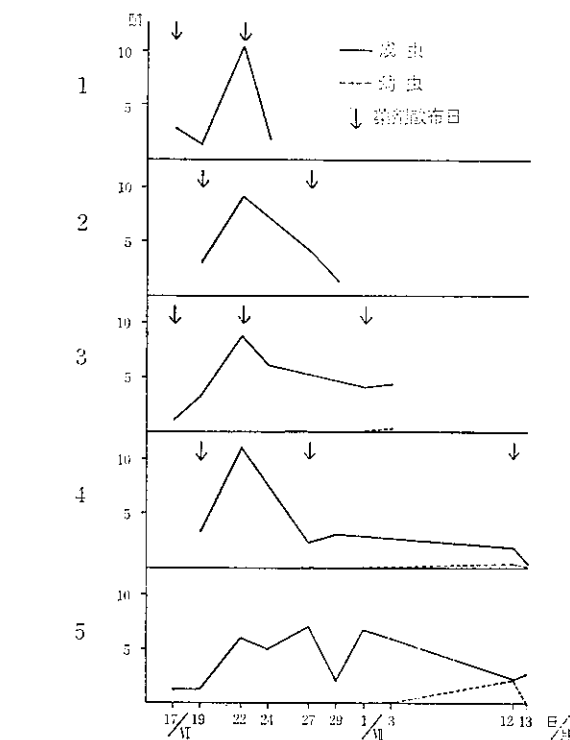
試験結果

発病調査の結果は第112表に、すくいとり結果は第20図に示した。

第112表 散布時期と発病(1963)

試験区	散 布 月 日						7月23日		9月5日	
	7/Ⅶ	17/Ⅶ	19/Ⅶ	22/Ⅶ	27/Ⅶ	1/Ⅷ	発病株率	発病茎率	発病株率	発病茎率
1	○			○			14.7	1.7	57.0	6.5
2			○		○		19.0	2.2	51.7	6.0
3		○		○		○	11.7	1.1	33.0	3.3
4			○		○		17.7	2.4	30.0	3.0
5							61.3	11.6	72.0	13.4

注 ○は薬剤散布日



第20図 薬剤散布時期とヒメトビウンカのすくいとり数

ヒメトビウンカは6月22日から7月3日まで11日間の採集数がやや多かったが、この間に特にピークはみられなかった。

発病はいずれの散布区も無散布区より少なく効果を認めた。7月下旬調査の発病は、散布区間にあまり差はみられなかったが、9月上旬調査では3回散布区は無散布の約1/2、2回散布区は1/3程度の発生となった。

2回散布区の効果が劣ったのは、散布回数が1回少

なかったことによるが、最終散布期が早い場合、第2世代幼虫による感染と推察される。

(3) 薬剤散布面積と効果

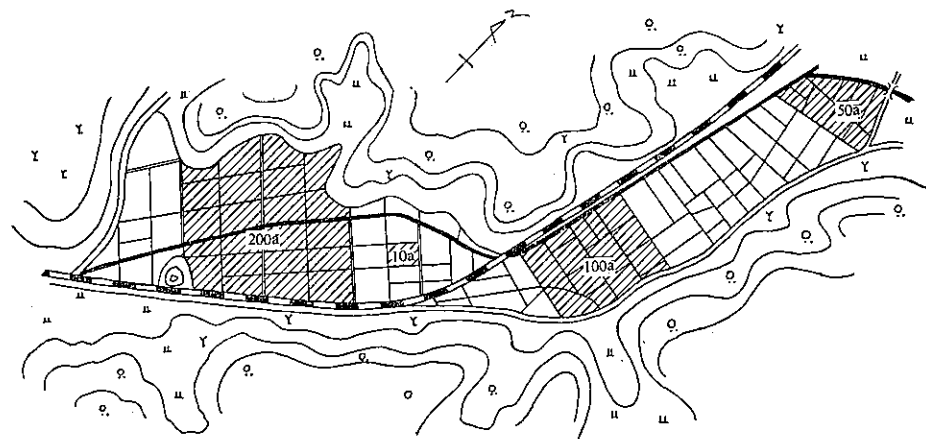
本病に対する殺虫剤の散布面積と効果について石井(1964b, c)は各県農試で行なった試験成績から薬剤試験を実施する場合の面積を検討しているが、実用上からの散布面積と効果について明らかにしたものはなく、小規模集団防除のための有効面積を知ろうとした。

試験方法

1962年 島根県那賀郡三隅町西河内の常習発生地において、第21図に示すような両側を山で囲まれた細長い地形の場所に試験地を設けた。栽培品種はヤエホ、近畿33号が大部分で、他に黄金錦、農林37号が若干あり、田植は6月11日から15日の間に行なわれた。散布面積は10, 50, 100および200a(水田の筆数はそれぞれ1, 9, 14, 22筆)の単区制とした。散布期はヒメトビウンカの第2回成虫飛来最盛期を中心に5回(6月18日, 26日, 7月3日, 10日, 19日)マラソン1.5%粉剤(但し7月10日はホリドール粉剤)を手動散粉機で10a当たり3kgを一斉に散布した。

ヒメトビウンカの調査は散布区と無散布区において、それぞれ区の中央部と周縁部で品種、耕種法のできるだけ揃っている圃場を選定し、散布前と1日後(第3回散布以後は実施せず)の2回、捕虫網25回振りによりすくいとした。

発病はすくいとり調査を行なった圃場において、8月と9月の2回、100株について株数と茎数を調査した。なお、対照区は無散布として実施する予定であったが、都合により個々に6月18日～7月10日の間に2～3回、マラソンまたはホリドール粉剤の散布がなされた。



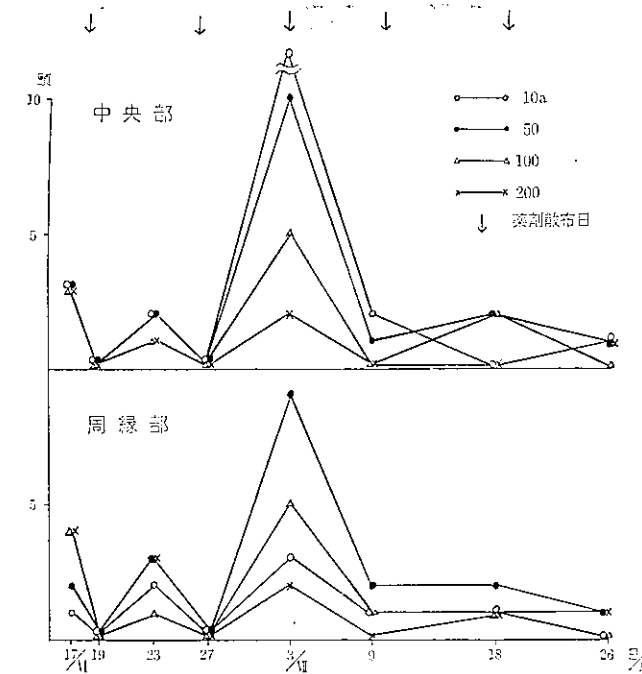
第21図 試験地と試験圃場

試験結果

発病調査の結果は第113表に、すくいとり調査の結果は第22図に示すとおりである。

第113表 散布面積と防除効果 (1962)

散布面積	調査地点	散布区				無散布区			
		8月9日		9月25日		8月9日		9月25日	
		発病株率	発病茎率	発病株率	発病茎率	発病株率	発病茎率	発病株率	発病茎率
10a	1	12.0	1.5	3.0	0.2	13.0	1.2	6.0	1.0
	2	—	—	—	—	8.0	0.6	7.0	0.6
	3	—	—	—	—	13.0	1.4	8.0	1.1
	4	—	—	—	—	9.0	1.5	2.0	0.2
	平均	12.0	1.5	3.0	0.2	10.8	0.9	5.8	0.6
50a	1	3.0	0.2	5.0	0.6	9.0	0.8	13.0	1.8
	2	2.0	0.1	7.0	0.7	12.0	2.3	17.0	2.5
	3	6.0	0.8	5.0	0.6	10.0	0.9	12.0	0.8
	4	6.0	1.0	8.0	1.0	—	—	—	—
	5	7.0	0.8	4.0	0.4	—	—	—	—
	平均	4.8	0.6	5.8	0.7	12.3	0.8	14.0	1.0
100a	1	3.0	0.5	4.0	0.4	6.0	0.7	5.0	0.8
	2	6.0	0.7	1.0	0.1	13.0	1.6	12.0	0.3
	3	2.0	0.2	5.0	0.4	10.0	1.5	5.0	0.6
	4	1.0	0.2	2.0	0.3	—	—	—	—
	5	8.0	0.8	10.0	0.8	—	—	—	—
	平均	4.0	0.5	4.4	0.4	9.7	0.8	7.3	0.3
200a	1	6.0	0.7	6.0	0.6	3.0	0.3	8.0	1.1
	2	7.0	1.1	4.0	0.5	5.0	0.4	2.0	0.3
	3	1.0	0.1	3.0	0.3	2.0	0.1	7.0	0.8
	4	0	0	3.0	0.4	13.0	1.2	6.0	1.0
	5	2.0	0.4	10.0	1.0	8.0	0.6	7.0	0.6
	平均	3.0	0.5	5.2	0.6	6.2	0.5	6.0	0.8



第22図 薬剤散布面積とヒメトビウンカのすくいとり数

ヒメトビウンカは7月上旬の第2回成虫飛来最盛期に区の中央部では散布面積の広いほど生息密度が低下した。周縁部においては面積の広狭との関連は必ずしも明瞭でなかったが、200a区は少なかった。しかし、最盛期前後の虫数はいずれの区も少なく区間の差は判然としなかった。

発病は全般に軽く、8月上旬の第1回調査で10a区は対照区と同程度に発生し、50a区から少なく、対照

区の40以下となった。しかし、50a区以上では散布面積による発病の差はみられなかった。9月下旬の発病は、第1回調査後ほとんど増加しないで、早期発病茎の枯死などから、むしろ減少した区もあったが、各区とも対照区より少目となった。

すなわち、本試験は品種や耕種法、周囲の環境など多少の違いがあるので、これらの影響を除外して考えることはできないが、ヒメトビウンカの生息数、発病状況から推察して、薬剤防除を実施する際の最小面積は50a以上が望ましいと思われる。

3 土面施用剤による防除効果

(1) ポット実験

A 薬剤の種類と効果

実験方法

水田状態とした1/5,000aワグネルポットに6月13日、ヤマビコの23日苗を3本1カ所に植えた。稲が活着し葉色を増しはじめた頃(6月26日、草丈51.8cm、茎数6.9本)、水深3cmとして薬剤を10a当たり4kg(ポット面積200cm²、薬量0.08g)を土面に施用し、調査期間は毎日減水量ずつ井戸水を補充した。ポットにはガラス円筒(16×150cm)をかぶせ、薬剤の施用当日(施用4時間後)から15日までの間に4回、ヒメトビウンカ4令幼虫を40頭ずつ入れ、所定時間ごとに死虫数を記録し、 $\frac{q_0 - q}{q_0} \times 100$ により補生死虫率を求めた。但し、 q_0 : 無施用区の生存虫率、 q : 施用区の生存虫率。

第114表 供試薬剤の有効成分(略称)および含有量

供試薬剤名	有効成分、略称および含有量	
ドル粒剤	γ -1,2,3,4,5,6-Hexachlorocyclohexane	(γ -BHC) 6%
ドルナック粒剤	γ -1,2,3,4,5,6-Hexachlorocyclohexane	(γ -BHC) 3%
	1-Naphthyl-N-methylcarbamate	(NAC) 1%
ダイシストン粒剤	O,O-Diethyl S-2-(ethyl thio)-ethyl phosphorodithioate	5%
ダイアジノン粒剤	O,O-Diethyl O-(2-isopropyl-6-methyl-4-pyrimidinyl)phosphorothioate	(Diazinon) 5%

* 岡本ら(1966)の用語分類に従った。

第115表 土面施用剤の種類と死虫率（2ポット平均 1966）

試 験 区		放 飼 後 の 経 過 時 間 と 補 正 死 虫 率							
薬剤施用後放飼までの期間	薬 剤 の 種 類	3	17	19	41	43	49	65	71時間
当 日	ド ル 粒 剤	60.5	60.5	71.1	73.0	86.1	88.2	88.2	— %
	ドルナック粒剤	55.3	58.0	68.4	67.6	66.7	70.6	76.5	—
	ダイシストン粒剤	10.5	42.1	65.8	70.3	80.6	82.4	94.1	—
	ダイアジノン粒剤	18.4	68.4	89.5	89.2	97.2	97.1	97.1	—
5 日	ド ル 粒 剤	36.8	36.8	63.2	62.2	61.1	58.8	61.8	64.7
	ドルナック粒剤	5.3	5.3	18.4	43.2	41.7	41.2	41.2	41.2
	ダイシストン粒剤	10.5	47.4	57.9	62.2	61.1	58.8	58.8	58.8
	ダイアジノン粒剤	5.3	15.8	15.8	37.8	38.9	44.1	47.1	50.0
10 日	ド ル 粒 剤	10.5	26.3	31.6	29.7	33.3	29.4	29.4	38.2
	ドルナック粒剤	0	2.6	2.6	13.5	13.9	11.7	11.7	26.5
	ダイシストン粒剤	0	13.2	18.4	32.4	33.3	44.1	44.1	44.1
	ダイアジノン粒剤	0	0	7.9	18.9	33.3	35.3	35.3	41.2
15 日	ド ル 粒 剤	2.6	2.6	5.3	2.7	8.3	5.9	5.9	5.9
	ドルナック粒剤	2.6	5.3	5.3	2.7	8.3	5.9	5.9	5.9
	ダイシストン粒剤	0	7.9	7.9	10.8	8.3	5.9	5.9	5.9
	ダイアジノン粒剤	0	0	5.3	13.5	13.9	14.7	17.6	17.6

なお、供試した薬剤の有効成分ならびに含有量は第114表に示した。

実験結果

補正死虫率第115表に示すとおりである。

施用当日には放飼3時間後にドル粒剤、ドルナック粒剤は50%以上、ダイシストン粒剤、ダイアジノン粒剤は10～17%の死虫率を示し、時間を経過するとともに死虫率は高まり、43時間後にはドルナック粒剤を除き、80%以上に達した。薬剤間の差を65時間後で比較すると、ドルナック粒剤の死虫率が低かったほかはいずれも高く、殺虫力は顕著であった。5日後放飼の死虫率は全体にかなり低下し、当日放飼の約70%となり、ドル粒剤、ダイシストン粒剤の死虫率がやや高かった。10日後放飼になると死虫率はさらに減少し、当日の50%以下となり、薬剤間の傾向は5日後放飼の結果と類似した。15日後放飼ではダイアジノン粒剤にわずかに殺虫力がみられたのみで、他の薬剤にはみられなかった。

すなわち、各薬剤は施用当日から顕著な殺虫力を示し、死虫率も短期間に増加したが、施用5日後には殺

虫速度は鈍り、放飼してから2日経過後の死虫率は50%前後に低下し、10日後にはさらに減退し、15日後にはほとんどみられなくなった。薬剤間の殺虫力はドルナック粒剤が他の薬剤よりやや劣り、持続力も短かいようであった。

B 薬剤の施用量と効果

実験方法

ヤマビコの36日苗を前同様、8月9日に植え、ダイアジノン粒剤を8月28日（草丈58.1cm、茎数7.2本）10a当たり2、4、6kgの割合で施用した。

ヒメトビウンカは4令幼虫40頭を用い、前実験と同様に死虫数を調査し、補正死虫率を求めた。

実験結果

補正死虫率は第116表に示すとおりである。

施用当日の死虫率は、放飼3時間後においていずれの施用量でも50%以上を示し、6kgは19時間後、2、4kgはかなりおくれ、それぞれ67、51時間後に100%になった。施用5日後には当日より殺虫力がややにぶり、薬量の少ないもののほどその傾向が顕著で、6kgは27時間で死虫率は100%になったが、2、4kg

第116表 土面施用剤の施用量と死虫率（2ポット平均 1966）

試 験 区		放 飼 後 の 経 過 時 間 と 補 正 死 虫 率							
薬剤施用後放飼までの日数	10a 当たり 施用量 kg	3	19	27	43	51	67	75	91時間
当 日	2	65.0	90.0	89.5	89.5	89.5	100		
	4	55.0	70.0	84.2	89.5	100	100		
	6	75.0	100	100	100	100	100		
5 日	2	10.0	50.0	79.0	79.0	79.0	79.0		
	4	30.0	60.0	84.2	84.2	84.2	89.5		
	6	55.0	70.0	100	100	100	100		
10 日	2	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	10.0	10.0	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3
	6	0	15.0	10.5	15.8	15.8	21.1	21.1	21.1
15 日	2	0	0	0	0	0	5.3	5.3	5.3
	4	0	0	0	0	0	0	0	0
	6	0	5.0	5.3	15.8	15.8	21.1	21.1	21.1

は67時間後の死虫率は80～90%であった。施用10日後の死虫率は低下が著しく、2、4kgではほとんど殺虫力がみられないで、6kgにわずかに認められ、施用15日後の死虫率は10日後とほとんど大差がなく、6kgにわずかの殺虫力を認めた。

すなわち、ダイアジノン粒剤の施用量と殺虫力との間には密接な関連がみられ、施用量が多い6kgの殺虫力は強く、短期間で効力を発揮し、5日後においても薬効は高く持続期間は長かった。しかし、施用量の少ない2、4kgでは殺虫力がやや鈍く、効力の持続期間は約5日と短くなった。

C 稲の生育期と効果

実験方法

1/5,000aポットを用い、第117表によって播種並び

に田植期を異にして栽培し、生育期をちがえた稲に8月13日、ダイアジノン粒剤を10a当たり4kg施用した。薬剤施用4時間後にヒメトビウンカ4令幼虫40頭を入れ、前実験に準じて死虫数を調査し、補正死虫率を求めた。

第117表 播種並びに田植期と薬剤施用時の生育状況

生育 進度	播種 月日	田植 月日	生 育 状 況		
			草丈 cm	茎数 本	葉令 葉
進	6.20	7.20	69.4	3.0	8.8
遅	7.6	8.1	19.8	1.0	3.5

実験結果

補正死虫率は第118表に示すとおりである。

第118表 稲の生育進度と死虫率（2ポット平均 1966）

試 験 区		放 飼 後 の 経 過 時 間 と 補 正 死 虫 率										
薬剤施用後放飼までの日数	稲の生育	1	2	3	17	18	20	22	26	27	42	43時間
当 日	進	10.0	50.0	52.6	93.9	93.9	93.9	96.9	96.9	96.7	96.0	96.0 %
	遅	55.0	70.0	75.0	76.3	78.9	78.9	83.8	83.8	83.3	88.9	93.9
5 日	進	5.0	5.0	15.0	42.1	52.6	52.6	57.9	68.4	68.4	68.4	68.4
	遅	5.0	10.0	20.0	52.5	65.0	68.4	78.9	94.7	94.7	100	100
10 日	進	5.0	5.0	5.9	5.9	11.8	12.5	12.5	12.5	6.7	6.7	6.7
	遅	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9

施用当日は生育期の遅い稲の殺虫力が早期から高まったが、43時間後にはいずれも高い死虫率を示し、両者間に差はみられなかった。5日後放飼では生育進度の遅い稲より、進んだ稲の死虫率が終始低く、43時間後にはかなりの差を生じ、10日後になると生育の早晩にかかわりなく、ほとんど効果はみられなかった。

すなわち、土面施用剤の殺虫力は生育期によって持続期間に差を生じ、生育の進んだ稲では効力の減退がやや早かった。

D ヒメトビウンカの令期と効果

第119表 ヒメトビウンカの令期と死虫率（2ポット平均 1966）

試 験 区		放飼後の経過時間と補正死虫率							
薬剤施用後放飼までの期間	ウンカの令期	4	5	16	19	20	28	43	44時間
当 日	2	60.0	89.5	100					
	5	60.5	94.7	100					
	♂	59.0	79.5	100					
	♀	65.0	87.5	100					
5 日	2	5.0	57.5	65.0	90.0	90.0	94.9	100	100
	5	2.5	2.5	22.5	52.5	70.0	82.1	84.6	84.6
	♂	5.0	7.9	10.5	22.2	27.8	29.4	41.2	55.9
	♀	5.0	5.0	5.0	22.9	23.5	40.0	53.3	53.3
10 日	2	20.5	20.5	25.7	41.0	41.0	56.4	56.4	56.4
	5	25.7	25.7	25.7	31.3	68.8	73.3	73.3	73.3
	♂	0	0	0	0	0	8.6	5.9	5.9
	♀	0	0	0	0	0	8.8	11.8	29.4
15 日	2	0	0	0	0	0	0	0	13.5
	5	0	0	0	0	0	0	0	0
	♂	0	0	0	0	0	0	0	0
	♀	0	0	0	0	0	0	0	0

施用当日は成虫、幼虫ともに殺虫力に差はなく、16時間後に死虫率は100%に達した。5～10日後放飼では全般に死虫率は低下し、特に成虫での低下は著しかった。

すなわち、土面施用剤の殺虫力は幼虫に対して顕著に現われ、成虫では劣ったが、幼虫の令期別並びに成虫雌雄間の差は判然としなかった。

(2) 圃場試験

A 殺虫力持続期間

実験方法

出雲市波橋町において、減水量の極めて少ない水田

実験方法

1/5,000 aポットに7月8日ヤマビコの23日苗を3本1カ所に植え、7月16日（草丈20.3cm、茎数1.0本、葉令3.9葉）ダイアジノン粒剤を10a当たり4kg施用した。ヒメトビウンカは2、5令幼虫および成虫の雌、雄を各40頭ずつ入れ、死虫数を調査し、補正死虫率を求めた。

実験結果

補正死虫率は第119表に示すとおりである。

に5月16日、近畿33号を栽植距離21×21cmとして3本植えた。薬剤の施用に当たっては田面をビニール製畦畔板で4m²に区画し、3cm湛水し（ダイアジノン粒剤を10a当たり4kg均一に施用した。調査株には16×50cmのガラス円筒をかぶせ、薬剤施用16時間後から15日後まで、6回にわたってヒメトビウンカ4令幼虫を1株に30頭ずつ入れ、所定時間ごとに死虫数を記録して、補正死虫率を求めた。

薬剤施用期は第1回実験6月8日、第2回実験6月15日、1区4株供試。

実験結果

実験結果は第120表のとおりである。

第120表 ダイアジノン粒剤の圃場における効力持続期間（2回実験平均 1967）

薬剤施用後放飼までの期間	放飼後の経過時間と補正死虫率								
	1	2	3	4	5	6	7	8	24時間
当 日	18.3	66.7	78.3	80.0	80.0	83.3	91.7	93.3	100.0
5 日	4.2	25.5	34.2	48.3	51.7	53.3	60.0	63.3	77.5
8 日	2.5	9.2	34.2	51.7	55.9	70.0	72.6	82.8	88.3
10 日	1.7	8.3	16.7	18.3	20.0	28.3	28.3	—	66.7
12 日	0	3.4	5.0	11.9	15.2	24.2	26.7	—	44.2
15 日	0	0	0	2.5	5.0	5.0	5.9	—	16.7

第120表に示すように、施用当日の死虫率は2時間後に66.7%、7時間後に91%以上を示し、24時間後には100%となって、短時間で死虫率の高まりがみられた。しかし、施用後は日数を経過するにしたがって殺虫力は減少し、5～8日後放飼は4～5時間後に50%前後、24時間後に77～88%の死虫率を示し、10日後放飼は24時間後に66.7%、12日後放飼は同44.2%、15日後放飼は同16.7%となって、10日後放飼から継続的な殺虫力の低下が著しかった。

B 施用時期と効果

試験方法

大田市波根町の常習発生地において、5月24日、近畿33号を21×21cmの栽植距離に3本植えた。施用

時期は第2回成虫から第2世代幼虫を狙い、2～3回とした。施用に当たっては田面を手畦で区画して約3cm湛水し、ダイアジノン粒剤を10a当たり4kgできるだけ均一に手まきし、その後5日間は水を移動させないようにした。施用面積1区は100m²の3連制とした。

ヒメトビウンカの生息数は施用前とその後1回、捕虫網25回振りによりすくいとり、発病は100株について株数と茎数を調査した。

試験結果

発病調査の結果は第121表に、すくいとり調査は第23図に示すとおりである。

第121表 土面施用剤の施用時期と効果（1965）

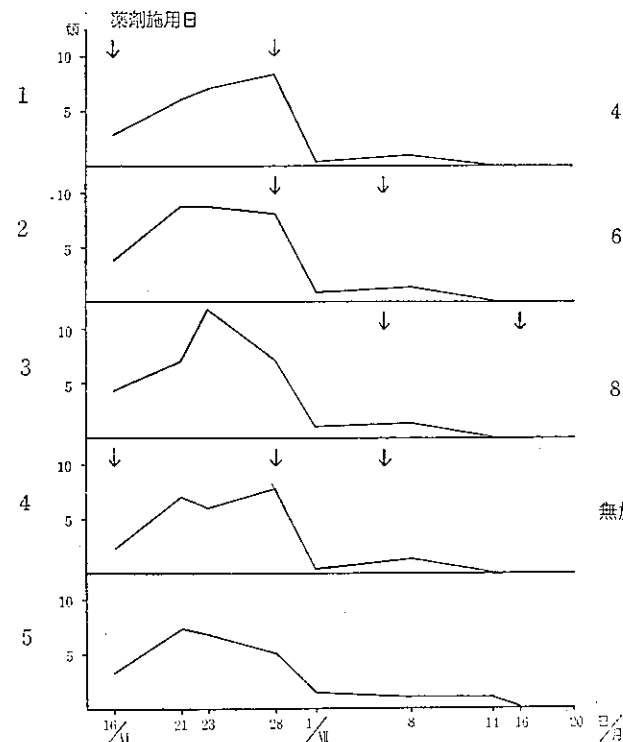
試験区	施 用 時 期				7月8日		9月7日	
	16/VI	28/VI	6/VII	16/VII	発病株率	発病茎率	発病株率	発病茎率
1	○	○			5.0	0.7	16.3	2.7
2		○	○		5.7	1.2	11.3	2.1
3			○	○	11.0	1.0	18.3	3.6
4	○	○	○		6.0	0.8	10.0	2.0
5					12.7	0.3	30.0	5.9

注 ○は薬剤施用日。

7月上旬の発病は全般に軽く、9月上旬にはかなり発生した。薬剤施用区の発病は6月下旬と7月上旬の2回施用および6月中旬、6月下旬と7月上旬の3回施用に少なく、他の施用区はやや多かった。ヒメトビウンカの第2回成虫飛来最盛期は6月第5半旬であっ

たが、すくいとり数は全般に少なく、薬剤の施用による虫数の低下と区間差はみられなかった。

すなわち、発病とすくいとり虫数との関連は確然としなかったが、発病防止からは第2回成虫飛来最盛期と、その10日後の2回施用が効果的であった。



第23図 土面施用剤の施用時期とヒメトビウンカのすくいと数

C 施用量と効果

試験方法

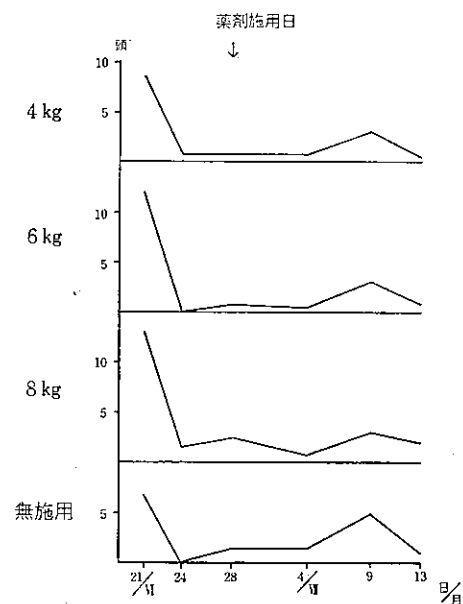
出雲市西林木町の常習発生地に5月16日、近畿33号を21×21 cmの栽植距離として3本植えし、前項と同様の方法でダイアジノン粒剤を10a当たり4～8 kgを6月25日に1回施用した。施用面積は1区130m²の3連制とし、調査は前項に準じて行なった。

試験結果

発病は第122表に、すくいと調査は第24図に示すとおりである。

第122表 土面施用剤の施用量と効果 (1966)

10a 当たり 施 用 量	7月21日		9月13日	
	発病 株率 %	発病 茎率 %	発病 株率 %	発病 茎率 %
Kg				
4	1.0	0.1	2.3	0.3
6	2.3	0.4	1.7	0.3
8	1.7	0.1	1.3	0.2
無施用	3.0	0.4	10.3	1.7



第24図 土面施用剤の施用量とヒメトビウンカのすくいと数

2回の調査とも発病は全般に軽く、施用区はいずれも無施用区より少発生した。施用量間においては4 kgがわずかに多く、6～8 kgは同程度で少なかった。

ヒメトビウンカの第2回成虫飛来最盛期は6月第4半旬頃で、生息数が少なかったためか、施用量間のすくいと数にはほとんど差がなく、かつ、無施用との間にも差はみられなかった。

すなわち、本試験のように発病の比較的小さい場合には、施用量の多少による発病差は少なく、10a当たり4 kgでほぼ目的を達することが可能のようである。

4 考 察

イネ縞葉枯病は早植、多肥、多窒素などによって発病を増加するので、栽培にあたっては耕種法からも発病防止に十分な考慮を払うとともに、本病の媒介虫を直接防除することが重要である。

ヒメトビウンカは大部分4令幼虫で越冬し、4～5月羽化して一部は早期、早植苗代へ飛来するので、稲を栽培する前に撲滅することは望ましいことである。越冬幼虫の駆除法として天野(1933)はあぜ焼きをと

本(1960)、安尾・石井(1961)、河合(1963)も防除の一方法として奨めているが、その資料はつまびらかでなかった。筆者らはヒメトビウンカの越冬している堤防を春先に焼却し、虫数を $\frac{1}{2}$ ～ $\frac{1}{3}$ に減少したが完全に駆除できなかった。この結果は越冬幼虫が越冬生雑草の密生していたところに多く、雑草は草丈が約30 cmに達していたので上部が焼けても下部はかなり残り、株元へ潜入していたものや、株元附近の地中に潜伏していたものなど、その一部が生存するようにみうけられた。駆除をさらに徹底するには越冬雑草が小さい時に早目に焼却するか、灯油などを散布して焼くことも考えられる。したがって越冬幼虫の殺滅には有効な手段であるが、ヒメトビウンカ幼虫は採草地や休閑田でも越冬しているので、全生息地について焼却を実施することは困難をともない、本病の伝染環を遮断することは望み難いようである。

稲作期間における殺虫剤の散布については橋岡(1950, 1951)、山田ら(1955b)、秋山(1956)、安尾・山口ら(1960)のほか多数によりBHC乳剤、同粉剤、DDT粉剤、ホリドール乳剤、同粉剤、サイメット乳剤、ジメトエート乳剤、エカチン乳剤、EPN乳剤、同粉剤、バイジット乳剤、スミチオン乳剤、デルドリン乳剤などの効果を認めており、現在はおもにマラソン乳剤、同粉剤(安尾1961、三宅1962、柳ら1962、吉井1962、河合1963)、BHC乳剤、同粉剤(橋岡1950, 1951、山田ら1955、秋山1956、熊沢ら1956, 1957、熊沢・杉本・谷中・尾田・安尾1958、市川1957、加藤1959、安尾・石井1961、三宅1962、岩瀬ら1965a)が使用されている。筆者らはバイジット乳剤、スミチオン乳剤、キルバール、デナボン乳剤、マラソン乳剤などの効果はすぐれ、ペスタン、サンサイド水和剤は有望であったが、ホップサイド、ダイアジノン水和剤の効果はやや劣ることを認めた。

薬剤散布の効果は本病の感染時期や散布面積などと関連があり、河合(1963)、高津ら(1963)、伊藤ら(1966)は第2回成虫の防除が重要であると述べているが、熊沢ら(1956, 1957, 1958a)、安尾ら(1957b, 1965)、加藤(1958, 1959)、森田ら(1958)、都築ら(1962)、重松ら(1963)、奥山・下田(1964a, b, 1966b)、岩瀬ら(1965a)、上田(1965)はむしろ第2回成虫以後の散布によって発病を減少することを報告しており、概して瀬戸内地方では第2回成虫、関

東、東海地方などは第2世代幼虫防除の効果が高いようにみうけられる。島根県における本病の感染はⅣで述べたように、苗代では極めてまれであって、本田期は年によりあるいは地域によって多少の違いを生じたが、おおむね6月中旬から7月中旬にかけて第2回成虫から第2世代幼虫によって感染するものが多い。散布時期試験の結果からは第2回成虫飛来最盛期に1回、第2世代幼虫発生期に2回散布の効果が高く、最初の散布によって第2回成虫による感染防止と産卵並びにふ化幼虫の減少を図り、その後の散布によって2世代幼虫による感染の防止ができるようであり、第2世代幼虫発生期をはずした散布は発病が多く、この間の散布が重要で前記関東地方の傾向と類似した。

しかし、第2回成虫は薬剤散布後他からの飛込みが多く、小面積防除では効果の低いことが多い。石井(1964b, c)は23県における薬剤試験成績を検討し、散布面積は50～100 m²以上なるべく広いことが望ましいと述べている。筆者らは共同防除における薬剤散布の最少有効面積を知ろうとして行なった試験では、散布面積は広いほどヒメトビウンカの生息密度を低下し、発病は50a以上から減少をみたので、実用的防除からは少なくとも50a以上の広さを必要とするようであった。しかし、本試験は他からヒメトビウンカの飛込みが少ない少発生年であったので、飛込み虫の多い多発生年についてはこれよりもさらに広い面積にわたって共同一斉防除する必要があると考えられる。

散布薬剤による防除は労力を多く要し、効力の持続期間は短かいので、都築ら(1962)はBHC粒剤、ジメトエート粒剤を、岩瀬ら(1963, 1965a, b)はBHC粒剤、ジメトエート粒剤のほかダイシストン粒剤、SB粒剤を、岡本・井上(1965)、岡本ら(1964, 1966)、奥山・下田(1964a, b, 1966b)はBHC粒剤、ダイアジノン粒剤、ダイシストン粒剤などを田面施用し、効果のすぐれていることを認めている。筆者らもまたダイアジノン粒剤、ダイシストン粒剤、ドル粒剤の土面施用は効果の高いことを認めた。

岩瀬ら(1965b)によるとBHC粒剤の殺虫機作は稲体に吸収された薬剤とガス並びに忌避の総合作用により、施用2日後から殺虫力を有することを明らかにした。筆者らの検討した結果では塩素剤、りん剤ともに施用当日から顕著に現われ、りん剤より塩素剤は短かい時間で死虫率の高まる傾向を示し、効力の発現は

岩瀬らの結果よりやや速効的であったが、その理由は明らかにできなかった。また、殺虫力は幼虫に対して強く、成虫は約5割程度の効果を収め、岡本ら(1966)の結果と同様の傾向がみられた。

10a 当たり施用量はダイアジノン粒剤 6 kg では殺虫力が強く、施用当日には19時間後に幼虫の死虫率は100%になったが、2～4 kg ではやや長い時間を要した。殺虫力の持続期間はポット実験では10a 当たり 2 kg 施用で約5日、4 kg 施用では5～10日、圃場試験では約10日と多少の変動はみられたが、おおむね5～10日、6 kg 施用ポット実験では約10日間持続した。また、生育期の進んだ稲では効力の低下が早く持続性は短くなるので、殺虫力の持続期間は施用量の多少と稲の生育期などによって差異を生ずるようである。しかし、この結果はヒメトビウンカが稲に着生してから、死虫率の高まるまでにかかなり長い時間を経過しており、この間の感染は明らかにしていないが、本病の媒介時間を考慮した媒介能力阻止期間は、前述した殺虫力持続期間よりも短くなるものと推察される。

施用時期については岩瀬ら(1965 a, b)によると、BHC 粒剤は第2回成虫飛来時期と第2世代幼虫繁殖期施用、奥山・下田(1964 a, b, 1966 b)は第2世代

幼虫対象の効果が強く、岡本・井上(1965)、岡本ら(1964)は第2世代幼虫が主感染となる地域ではダイアジノン粒剤を10a 当たり 6 kg の1回施用で防除は可能であろうと推察した。筆者らは少発生年には媒介虫の密度が全般に低く、第2世代幼虫の発生最盛期までの感染は比較的少ないので、この頃ダイアジノン粒剤を10a 当たり 4 kg の1回施用で有効な結果を得ている。しかし、発病の多い年は概して第2回成虫から密度が高いので、第2世代幼虫発生最盛期の1回施用ではそれまでにかかなり感染し、施用後の感染を防止するにとどまり、また、第2世代幼虫発生初期の施用では殺虫力減退後にふ化した幼虫によって感染し、いずれも効果を十分にあげることができないように考えられる。圃場試験の結果からは10a 当たり 4 kg を第2世代幼虫発生初期(第2回成虫飛来最盛期すぎ)と約10日後の2回施用の効果がすぐれ、薬剤散布より簡易で省力的な防除方法であるが、これより時期がはずれた施用では多発しており、4 kg の1回施用ではかなり劣るように推察される。しかし、施用量を増加すると殺虫力の持続期間は長くなることを認めているので、薬量と関連した施用時期並びに薬剤散布と田面施用との組合せ防除など、今後検討を要する問題である。

IX 結 論

本病を媒介するヒメトビウンカは稲の登熟頃には嗜好の高い植物へ移行するが、麦や牧草は稲刈取り後しばらくして播種されるものが多く、これらにはほとんど移行しない。越冬は大部分4令で行なわれ、冬季には地中へ潜伏するものもあるが、クモ類による捕食のほか、気象環境が不順であるため生理的な死亡によって早春には著しく減少する。第1回成虫は平坦部で3月中～下旬、山間部では3月下旬ないし4月上旬から羽化しはじめ、年間4～5代を経過する。発生量は越冬幼虫が少なく、その後の繁殖場所として重要な麦作地が狭少で制約をうけ、しかも、立毛中に羽化するものが少ないためか感染期の密度は低い。また、予察灯と野外における世代経過時期はおおむね合致するが、誘殺数と生息数の相関はみられないので、実態を把握するにはすくいとり並びにサクシオンキャッチャーによる調査が必要である。

本病の苗代における感染は早植、普通栽培ともに極

めて少なく、本田では第2回成虫から第2世代幼虫によって感染し、特に第2世代幼虫の役割が重要と考えられる。また、感染期間の生息数は発病と高い関連がある。

ヒメトビウンカは屋には稲体の広い範囲に着生し、朝や夕方および降雨中や低温時には稲体の下位に多い。稲の感受性は生育が若く、下位より上位葉、葉身より葉鞘が高いことと合せ考え興味深い。病徴は高次分げつ茎による感染を除けば同伸葉に現われ、大部分は接種後抽出した第2葉の葉身と葉鞘にかすかな斑入を生じ、第3～4葉に縞状病斑あるいは擦紙状葉を生ずる。若い時に感染した病稲ほど生育は停滞し枯死するものが多く、生育期の進んでいるものおよび高次分げつ茎の感染では軽くなる。

本病の発生は気象が稲及び媒介虫に直接影響する部面と、耕種法が稲の感受性並びに媒介虫の活動と繁殖に関与する部面とがあり、これら要因は相互間に応働

し発病程度が決まる。伝染温度は5～30℃では高温ほど感染しやすく、15℃以下では急に低下し、昼夜の温度較差は大きいと発病を減少する。また、遮光並びに連雨下では稲の感受性は高まるが、降雨下ではヒメトビウンカの繁殖は劣り、加害部位は下位に多く、吸汁量は少ないなど伝染力は弱く、多雨や令期の進んでいるものではその影響をうけやすい。しかし、降雨後はかえって伝染力の高まりがみられ、降雨は発病増減の両面に作用し、10日程度の連雨では発病の増加に働くが、媒介虫の繁殖を抑制するような降雨では必ずしも発病を増加するとは考え難い。

移植栽培では田植え5～10日経過後一時的に稲の感受性は高まる期間がみられるが、当時の生育は媒介虫の網集にあまり適していないので、実際にはむしろ田植時期が早く、第2回成虫飛来最盛期頃に生育の旺盛な稲ほど発病は多くなる。また、栽培型では早植栽培の発病が最も多く、早期栽培と普通栽培は少ない。湛水直播栽培と移植栽培の発病は播種期によって傾向が異なるようである。

施肥にあたり窒素量の増加、多肥あるいは元肥の施用割合の増加は稲の感受性を高くするほか、ヒメトビウンカの嗜好に適して網集しやすく、繁殖は良好となるのでこれらは共働的に発病を増加するが、りん酸およびカリは窒素のような影響はみられないようであ

摘

1 稲縞葉枯病は全国的に発生が増加し、稲作の重要病害となっている。しかし、媒介虫の発生経過、感染時期、発病環境などには地域差がみられており、防除対策を確立するにはこれら諸点の解明を必要としたので試験研究を行なった。

2 ヒメトビウンカは稲の登熟期頃には嗜好の高い植物へ移行し、稲の刈取り後しばらくすると成虫は採集できなくなり、大部分4令で越冬する。越冬場所としてはカモジグサが密生した堤塘、採草地、スズメノテッポウの叢生した休閑田、メヒシバの叢生した農道や畦畔にやや多く、麦畑や牧草畑、チガヤの叢生する場所には極めて少なく、スイバやチドメグサでは幼虫は集まらなかった。越冬虫数は冬季の気象環境の不順によって減少し、休閑田、農道などにその傾向が強かった。第1回成虫は平坦部では3月末～4月上、中

る。

本病の防除にあたっては耕種的に十分配慮するとともに、媒介虫を直接防除することが重要である。越冬幼虫はあぜやきによってかなり減少できるが、全生息場所についての実施は不可能で伝染環を遮断することはできないから、主要感染期に農薬により防除することが必要である。液剤および粉剤は第2回成虫飛来最盛期に1回散布し、成虫による感染防止と産卵並びにふ化幼虫数の減少を図り、その後第2世代幼虫発生後比較的早い時期と、最盛期との計3回散布が有効である。散布面積は少なくとも50a以上を対象にバイジェット乳剤、スミチオン乳剤、キルバール、マラソン乳剤、デナボン乳剤、ペスタン、サンサイド水和剤を散布する。また、土面施用剤の殺虫力は成虫より幼虫に強く、10a 当たり 4 kg 施用で5～10日間持続する。ダイアジノン粒剤、ダイシストン粒剤、ドル粒剤などを発病の少ない年には第2世代幼虫発生最盛期頃に1回施用で効果があるが、発病の多い年は第2世代幼虫発生初期(第2回成虫最盛期すぎ)とその10日後の2回施用が有効であり、散布薬剤より簡易で省力的に使用できる。しかし、薬剤防除の効果のみではなお十分といえないので、耕種法、抵抗性品種の利用などあわせ行なう総合防除の配慮と実施が大切である。

要

旬、山間部では4月中～下旬から採集される。

3 ヒメトビウンカの天敵には数種あるが、冬季にはセスジアカムネグモによる捕食率は高く、越冬幼虫の減少に大きく関与しているようである。

4 越冬幼虫の一部は12月はじめ頃から2月末頃まで農道、堤塘、畦畔など植物が叢生した膨軟な土壌へ地中潜伏することを認めた。潜伏虫数は越冬季に増加し、最深8～10 cm に達するので、越冬調査にあたりこの点に配慮する必要がある。

5 ヒメトビウンカの各世代の最盛期はすくいとり並びに予察灯の調査から、第1回成虫は4月中～下旬、第1世代幼虫6月上～中旬、第2回成虫6月中～下旬、第2世代幼虫7月上～中旬、第3回成虫7月中～下旬、第3世代幼虫7月下旬～8月上旬、第4回成虫8月下旬～9月上旬、第4世代幼虫9月中～下旬、

第5回成虫10月上旬と推定される。

6 ヒメトビウンカの世代別発生量はすくいとりでは第3回成虫までは極めて少なく、その後は増加して予察灯誘殺数の傾向と異なった。したがって予察灯で生息数の実態を把握することは困難であり、発生消長調査にあたってはすくいとり並びにサクシオンキャッチャーによる調査が必要である。

7 島根県におけるヒメトビウンカの生息密度は九州・瀬戸内・関東・東海地方に比べ極めて低い。その大きな要因は冬季の不順な気象条件による越冬幼虫の減少と、稲作までの重要な繁殖場所といわれている麦作地が狭少であって、しかも、麦の立毛中に羽化するものは少なく、その後世代の密度に大きく影響しているものと推定される。

8 保毒虫率は越冬幼虫では低く、第1回成虫からやや高くなる傾向がみられた。また、越冬幼虫の保毒虫率の高い年に発病がやや多いようであり、無発生地では保毒虫を検出できなかった。

9 ヒメトビウンカの食餌植物ではカモジグサの嗜好が高く、スズメノカタビラ、スズメノテッポウ、コムギはほぼ同等ないしやや低く、レンゲソウは嗜好に適しなかった。

10 本病に対し生育期の若い稲は感受性が高く、主稈接種では10葉期まで発病し、13葉期には発病しなかった。また、いずれの生育期も葉身より葉鞘が感受性であって、しかも新しいものにその傾向が顕著であった。潜伏期間は7～41日を要し、7葉期頃が最も短かく、葉令が進んだものでは長くなった。分げつ茎接種も主稈接種とほぼ同様感受性は高いが、高次分げつ茎接種では主稈に近い茎の潜伏期間が長くなった。

11 主稈接種の病徴は、大部分は接種後抽出した2葉目の葉身およびその葉鞘にはじめてかすかな黄白色の斑入をわずかに生じ、3～4葉になって典型的な縞状病斑と擦紙状葉の病徴を示すものが多く、分げつ茎の病徴も同伸葉に現われた。しかし、高次分げつ茎に接種すると主稈に近い茎の病徴はおくれた。

12 発病稲の生育は若い時期に感染したもののほど停滞が若しく、4葉期接種では約30日後に枯死し、7葉期には不稔奇形穂を抽出する株もみられたが、大部分は約50日後に枯死した。8葉期からは稔実粒もみられるようになり、生育期が進んでいるもの、分げつ茎感染の被害は軽くなった。

13 圃場におけるヒメトビウンカは朝および夕方は

感受性の低い稲体下部の葉身や葉鞘に多く、昼は感受性の高い上部に移動して広い範囲に着生する。また、晴天時に比べ小雨時は下部の葉身や葉鞘に多く、低温でも下部に多かった。

14 稲作期間の感染は早植、普通栽培とも苗代では極めて少なく、田植後第2回成虫から第2世代幼虫によって感染し、多発生年には第3世代幼虫までの感染がみられるようであるが、いずれの年も第2世代幼虫による感染が重要な役割を果たしている。

15 本田期において網框を用い、ヒメトビウンカの発生量と発病との関係を調べたところ、生息数の多いところに発病が多く虫数と発病との間に正の関係を認めた。

16 ヒメトビウンカの加害時の温度は5～30℃の範囲では高温で伝染力が高く、15℃以下では急に低下した。昼夜の温度較差は10℃ではほとんど伝染力に影響はなく、15℃ではかなり低下する。

17 ヒメトビウンカのふ化虫数は15℃で最も多く、25℃、30℃の高温ではやや少なく、5℃では全くふ化しなくなる。

18 苗時代および分げつ期の稲は、ヒメトビウンカの加害前長期間遮光すると発病を増加するが、加害後の遮光はほとんど影響がみられなかった。

19 苗時代、分げつ期の稲は連雨下で育つと感受性の高まりがみられヒメトビウンカの加害によって発病を増加し、加害後の降雨はほとんど影響がなかった。しかし、連雨下で育った稲はヒメトビウンカの嗜好には適しなかった。

20 降雨下においてはヒメトビウンカの伝染力は著しく抑制され、降雨量が多い場合や虫令の進んでいるものに影響は著しかった。しかし、降雨後はかえって伝染力を増加し、持続的であって、降雨量が多く期間の長い場合にその傾向がやや強く現われた。

21 降雨下ではヒメトビウンカは感受性の低い下位葉鞘や葉身に多く着生し、ウイルスの獲得虫率は $\frac{1}{2}$ 以下で低く、虫体潜伏期間は長くなる。また、ふ化虫数は $\frac{1}{2}$ 以下となり繁殖は劣った。

22 雨は発病の増加と減少の両面に作用する。自然の降雨を想定した10日間の連雨後には発病を増加した。

23 移植栽培では田植え5～10日経過後一時的に感受性の高まる時期がみられた。稲の窒素およびカリを急激に吸収しはじめる時期と合致し、ウイルスの増殖

に関係あるものと考えられる。

24 田植時期は早いと発病が多く、特に第2回成虫飛来最盛期頃までに活着し、生育が旺盛なものほどヒメトビウンカの蛹集に適し、その後の生息数にも影響し発病に差を生ずるように考えられる。

25 稲の栽培型では早植栽培に多発生し、早期栽培と普通栽培は少ないが、第2回成虫飛来期が早いと早植栽培>早期栽培 $\geq$ 普通栽培となり、飛来期がおそいと早植栽培 $\geq$ 普通栽培>早期栽培となった。

26 湛水直播栽培は移植栽培より発病が少なかった。また、湛水直播栽培の播種期の早晩と発病は年によって異なり、稲の生育相が第2回成虫の蛹集を多くするような時期にまいた場合に多発するものと考えられる。

27 苗代、本田において窒素量を増すと多発した。多窒素では稲の生育が旺盛で感受性は高まり、ヒメトビウンカの嗜好に適して蛹集しやすく、さらにふ化虫数も多くなるので多発生と深い関連が認められる。

28 苗代および本田においてりん酸並びにカリは窒素のように顕著な影響はなく、施用量の増加によって発病はわずかに増加し、ヒメトビウンカの嗜好性並びにふ化虫数には著しい差はなかった。

29 苗代、本田の施肥量を増加すると稲の生育が旺盛となって感受性は高まり、しかも、ヒメトビウンカの嗜好に適し蛹集しやすく、ふ化虫数は多く発病を増加する。

30 本田で元肥の施用割合が多い場合や、湛水直播栽培で元肥の窒素量の割合が多いと稲の初期生育を旺盛にし、多肥並びに多窒素と同様に発病を増加する。

31 早春堤防の焼却により越冬幼虫を $\frac{1}{4}$ ～ $\frac{1}{2}$ に減少することができた。完全に駆除できないのは越冬幼虫が生息している越冬生雑草は上部が焼けたのみで、株元や土中に潜入しているものが生き残るためのよう

であった。

32 散布薬剤はバイジット乳剤、スミチオン乳剤、キルパール、マラソン乳剤の各1,000倍液、デナボン乳剤500倍液がすぐれ、ペスタン1,500倍液、サンサイド水和剤1,000倍液も有望であるが、ホップサイド乳剤800倍液、ダイアジノン水和剤1,000倍液の効果はやや劣った。

33 薬剤の散布時期は第2回成虫飛来最盛期と第2世代幼虫発生後比較的早い時期および最盛期の3回散布の効果がすぐれ、第2世代幼虫発生期を除いた散布では効果が不十分であった。

34 薬剤防除の際の散布面積は広いほどヒメトビウンカの生息密度を低下し、少発生年の試験では50a散布以上の発病は少なく、実用上からの最少防除面積は50a以上を対象とすることが望ましい。

35 土面施用剤はダイアジノン粒剤、ダイシストン粒剤、ドル粒剤の殺虫力と持続期間はやや長く、ドルナック粒剤はわずかに劣った。また、殺虫力はいずれの薬剤も施用当日から顕著に現われ、BHC粒剤が速効的であった。

36 ダイアジノン粒剤の施用量は10a当たり6kgの殺虫力が強く、短時間で死亡率が高まり、2～4kgではやや長い時間を要した。殺虫効果の高い期間は2kgで約5日、4kgでは5～10日、6kgでは約10日間継続した。また、生育の進んだ稲は効力の減退がやや早く、幼虫より成虫の殺虫力は劣ったが、令期並びに成虫の雌雄間には判然とした差はみられなかった。

37 ダイアジノン粒剤の施用は発病が少ない場合には10a当たり4kgの1回施用で効果を認めた。発病が多いと第2世代幼虫発生初期とその10日後の発生最盛期頃との2回、10a当たり4kg施用の効果がすぐれている。

引用文献

足立操・山田員人(1963)：イネ縞葉枯病に関する研究。水稻における接種部位と病徴発現についての観察。中国農研 26；49～50。

——・——(1964)：イネ縞葉枯病に関する研究。ヒメトビウンカの冬季における地中潜伏について。中国農研 31；10～11。

——・——(1965a)：イネ縞葉枯病に関する研究。施肥量が発病およびヒメトビウンカの定性と繁殖におよぼす影響。中国農研 32；25～27。

——・——(1965b)：イネ縞葉枯病に関する研究。挿秧後の経過日数と発病との関係。中国農研 33；13～14。

- ・——— (1966 a) : イネ縞葉枯病に関する研究。降雨と発病およびヒメトビウンカのウイルス獲得との関係。(講要) 日植病報 32 (2) ; 91~92.
- ・——— (1966 b) : イネ縞葉枯病に関する研究。肥料要素が発病およびヒメトビウンカの走性と繁殖におよぼす影響。(講要) 島根病虫研報 1 ; 11.
- 秋山武雄 (1956) : 神奈川県下に於ける稲縞葉枯病の防除について。関東病虫研報 3 : 14.
- 天野悦平 (1933) : 稲縞葉枯病に就て。病虫雑 20 (8) ; 634~638.
- (1935 a) : 稲縞葉枯病に関する試験成績概要。日植病報 4 (3-4) ; 225~226.
- (1935 b) : 稲縞葉枯病ヴァイルス病に就きて。病虫雑 22 (10) : 785~793.
- (1937 a) : 稲縞葉枯病と 2, 3 禾本科植物との関係に就きて。病虫雑 24 (10) ; 774~780.
- (1937 b) : 稲縞葉枯病の媒介者「ヒメトビウンカ」。栃木県農会報 14 (6) ; 2~6.
- 浅井湧文・他 (1963) : 農薬要覧 (日本植物防疫協会, 東京) 305 pp.
- 卜蔵海之丞 (1953) : 日本農作物病害防除史 (産業図書, 東京) 302 pp.
- 藤原昭雄 (1965) : ヒメトビウンカ越冬幼虫の令期と春季の羽化時期との関係。応動昆 中国支会報 7 ; 5~9.
- 深沢永光・新村逸郎・高橋浅夫 (1959) : 稲縞葉枯病の感染時期と防除 (第2報) ヒメトビウンカの実態並びにその棲息密度と稲縞葉枯病との関係。関西病虫研報 2 ; 12~16.
- 深谷昌次 (1950) : 作物害虫の天敵 (河出書房, 東京) 119 pp.
- 橋岡良夫 (1950) : 稲縞葉枯病の大発生。農及園 25 (8) ; 53.
- (1951) : 稲縞葉枯病の原因と防除法。農及園 26 (2) ; 283~284.
- 林 清道・窪田政衛・刈間昭光 (1963) : ウンカ類の越冬幼虫に対するヘリコプターによるマラソン粉剤の秋期集団防除効果。関東病虫研報 10 ; 49.
- 日野 崧 (1949) : 植物病学発達史 (朝倉書店, 東京) 312 pp.
- 平尾重太郎 (1966) : ヒメトビウンカ第2回成虫の早植田への飛来消長ならびに活動性。[応動昆大会講要 ; 6.]
- 星野三郎・滝田泰章・亀井皖司 (1967) : 空中散布におけるイネウイルス病防除に関する研究 (2) ウンカ・ヨコバイ類に対する春季低温時空中散布の効果。関東病虫研報 14 ; 18.
- 市川久雄 (1957) : イネシマハガレ病の発生と防除。北陸病虫研会報 5 ; 28~32.
- 池田義久・田中憲夫・柳 武・早河広美・呉羽好三 (1959) : Thimet 処理による稲ウイルス病感染防止効果について。関東病虫研報 6 ; 16.
- 井上 斉・岡木大二郎 (1965) : ヒメトビウンカの生育に及ぼす温度条件。応動昆大会講要 ; 8.
- 井上義孝 (1963) : 昭和35年度稲シマハガレ病の発生状況と 2, 3 環境との関係実態調査。関西病虫研報 5 ; 15~26.
- 石井正義 (1963) : イネウイルス病の発病と温度との関係第1報接種時の温度と媒介。(講要) 日植病報 28 (5) ; 309~310.
- (1964 a) : イネウイルス病の発病と温度および光との関係第2報接種時の影響。(講要) 日植病報 29 (2) ; 74.
- (1964 b) : 各地域における栽培時期とイネ縞葉枯病の防除効果について。関東病虫研報 11 ; 17.
- (1964 c) : イネ縞葉枯病の防除面積および栽培時期と防除効果との関係。植物防疫 18 (7) ; 275~279.
- (1964 d) : イネウイルス病の発病と温度および光との関係第4報ヒメトビウンカの縞葉枯病ウイルスの獲得におよぼす影響。(講要) 日植病報 29 (5) ; 264~265.
- 伊藤昭二・柴本 精・早河広美 (1966) : 長野県松本平におけるイネ縞葉枯病の防除時期について。関東病虫研報 13 ; 27~28.
- 伊藤卓男 (1965) : イネ縞葉枯病の発病環境に関する考察。植物防疫 19 (11) ; 15~18.
- (1966) : 奈良県におけるイネ縞葉枯病の発生と防除。農及園 41 (10) ; 1521~1525.
- 岩瀬茂基・中西 勇 (1965) : イネ縞葉枯病防除に関する研究 第1報 愛知県に於ける発生実態について。愛知農試彙報 19 ; 45~55.
- ・———・都築仁 (1962) : イネ縞葉枯病防

- 除に関する研究 (第1報) 発生実態調査。(講要) 日植病報 27 (2) ; 80.
- ・都築仁・小出仁士 (1963) : イネ縞葉枯病に関する研究 (第3報) BHC 粒剤の水面施用適期について。(講要) 日植病報 28 (2) ; 83~84.
- ・中沢雅典・都築 仁・中西 勇・小出仁士 (1965 a) : イネ縞葉枯病防除に関する研究 第2報 薬剤防除適期の探索について。愛知農試彙報 19 ; 56~64.
- ・———・———・———・——— (1965 b) : イネ縞葉枯病防除に関する研究 第3報 殺虫剤の水面施用による本病防除について。愛知農試彙報 19 ; 65~75.
- 門田善士・仲 幸重 (1960) : 稲縞葉枯病の発生状況とその誘因について。九病虫研会報 6 ; 33~35.
- 神奈川県農林部 (1954) : 稲縞葉枯病 調査報告。43 pp.
- 神奈川農試 (1951) : 水稻縞葉枯病に関する調査成績。植物防疫 5 (9) ; 342~343.
- 加藤義親 (1958) : 縞葉枯病防除時期についての一考察。関東病虫研報 5 ; 31~33.
- (1959) : 稲縞葉枯病の防除時期について。(第2報) 関東病虫研報 6 ; 14.
- 河合 昭 (1963) : 岡山県におけるイネ縞葉枯病防除。植物防疫 17 (5) ; 173~177.
- 木村義典・石井卓爾・中沢啓一 (1963) : 春期におけるヒメトビウンカの発生とその動き。応動昆中国支会報 5 ; 10~13.
- 来島義一 (1962) : 水稻縞葉枯病発病機構に関する調査研究。山口農試彙報 15 ; 133~137.
- 岸本良一 (1964) : ヒメトビウンカにおける稲縞葉枯病ウイルスの経口伝染力と経卵伝染力との相互関係。(講要) 日植病報 29 (2) ; 75.
- (1965) : ヒメトビウンカ個体群のウイルス感染力の変動に関する研究 III 個体ウイルス感染力の変動について。応動昆大会講要 ; 25.
- (1966 a) : ヒメトビウンカ個体群のウイルス感染力の変動に関する研究 VI ウイルス親和性にみられる系統的変異。応動昆大会講要 ; 27.
- (1966 b) : ヒメトビウンカの生態と防除。植物防疫 20 (3) ; 126~130.
- 木谷清美・木曾皓 (1964) : 乾田直播における栽培型および栽培様式と稲縞葉枯病発病との関係。(講要)

- 日植病報 29 (2) ; 74~75.
- 久保田湊・笠井忠雄・飛田蔵人・塚田益夫・伊藤徹・柳武 (1961) : 松代町における稲ウイルス病の大発生とその実態について。関東病虫研報 8 ; 15.
- 熊沢隆義・杉本堯・谷中清八・尾田啓一 (1958) : 稲縞葉枯病に関する研究第5報発病とヒメトビウンカの発生量について。関東病虫研報 5 ; 30.
- ・———・———・高橋三郎・安尾 俊 (1956) : 稲縞葉枯病に関する研究 第1報 防除時期に関する考察。関東病虫研報 3 ; 13.
- ・———・———・尾田啓一・安尾 俊 (1957) : 稲シマハガレ病の防除時期について。関東病虫研報 4 ; 10.
- ・———・———・高久恒夫・尾田啓一 (1958) : 稲縞葉枯病に関する研究 第3報 ヒメトビウンカの春季移動について。関東病虫研報 5 ; 27~28.
- ・———・———・尾田啓一・安尾 俊 (1958) : 稲縞葉枯病に関する研究 第4報 防除時期に関する新考察。関東病虫研報 5 ; 29.
- 栗林数衛 (1931 a) : 稲縞葉枯病に関する研究。長野農試報告 2 ; 45~69.
- (1931 b) : 稲縞葉枯病の伝染とヒメトビウンカとの関係に就きて。病虫雑 18 (10) : 565~571.
- 小林 尚 (1961) : ニカメイテユウ防除の殺虫剤散布がウンカ・ヨコバイ類の生息密度に及ぼす影響に関する研究。病害虫発生予察特報 6 ; 126pp.
- 小針幸省 (1962) : 水稻田植時期と縞葉枯病発生との関係。関東病虫研報 9 ; 20.
- (1964) : 水稻乾田直播における縞葉枯病発生とヒメトビウンカの動態。(講要) 日植病報 29 (2) ; 74.
- ・熊沢隆義 (1955) : 稲縞葉枯病集団発生地に於ける現地調査。(講要) 日植病報 20 (2-3) ; 100~101.
- 小森 昇・広原宗次 (1966) : 乾田直播栽培における栽培様式とイネ縞葉枯病の発病との関係。(講要) 日植病報 32 (2) ; 90.
- 河野達郎 (1966) : 媒介昆虫個体群におけるウイルス保毒虫率の変動。植物防疫 20 (3) ; 131~136.
- ・小山光男 (1966) : ヒメトビウンカ個体群のウイルス感染力の変動に関する研究 V 個体群

内における保毒虫率の変動。応動昆大会講要；27。
 小山光男・河野達郎（1966）：ヒメトビウンカ個体群のウイルス感染力の変動に関する研究Ⅳ 野外における保毒虫率の世代変動。応動昆大会講要；27。
 古山 覚（1967）：熊本県におけるイネ縞葉枯病の発生と防除。植物防疫 21（2）；51～54。
 町田明哲（1964）：休閑田に生息するクモ類の種類および生息密度。中国農研 30；54～55。
 ———（1965）：春期休閑田に生息するクモ類の種類と生息密度。農薬 12（4）；50～53。
 松村義司・小山光男・河野達郎（1967）：ヒメトビウンカの発生動態にみられる年次的変動について。応動昆大会講要；10～11。
 三田久男（1965）：ウイルス病媒介生態からみたヒメトビウンカの移動。農業技術 20（9）；417～421。
 ———・南部敏明（1962）：秋期水田に棲息するクモ類について2，3の観察。関東病虫研報9；56。
 三宅利雄（1962）：しまはかれ病対策としてヒメトビウンカの駆除。農及園 37（4）；693～696。
 森喜作・牧野秋雄・大沢高志（1966a）：植付時期とイネ縞葉枯病の発病。（講要）日植病報 32（2）；90～91。
 ———・————（1966b）：ヒメトビウンカのイネ縞葉枯病ウイルス媒介虫率の時期別変動。（講要）日植病報 32（2）；91。
 ———・————（1967a）：イネ縞葉枯病に関する研究5 ヒメトビウンカの密度と発病との関係。（講要）日植病報 33（2）；106～107。
 ———・————（1967b）：イネ縞葉枯病に関する研究6 乾田直播イネにおける発生々態。（講要）日植病報 33（2）；107。
 森田 偉・深沢永光・新村逸郎（1958）：稲縞葉枯病の感染時期と防除。（第Ⅰ報）関西病虫研報 創刊号；37～39。
 中沢雅典・都築 仁・中西 勇・小出仁士（1963）：イネ縞葉枯病に関する研究（第5報）早植苗代ならびに栽培様式別苗代における感染について。（講要）日植病報 28（5）；293～294。
 奈須壮兆（1960）：九州における縞葉枯病の異常発生（昭和34年）に関する調査報告。九州病虫害防除技術推進資料（啓写） 2；1～66。
 ———（1963）：稲ウイルス病を媒介するウンカ・ヨコバイ類に関する研究。九州農試彙報 8（2）

；153～349。
 岡本大二郎・井上 斉（1965）：中国農山村におけるヒメトビウンカならびにイネ縞葉枯病の防除について。（予報）中国農研 33；15～16。
 ———・寺口陸雄・井上 斉（1964）：ヒメトビウンカに対する2，3殺虫剤の防除効果について。応動昆中国支会報 6；24～26。
 ———・腰原達雄・安部凱裕（1966）：殺虫剤の田面施用による水稻害虫の防除に関する研究。中国農試報 A 13；169～205。
 奥山善雄・下田 嵩（1964a）：鳥取県における土壌水而施用剤による稲縞葉枯病の防除について。応動昆大会講要；25。
 ———・——（1964b）：殺虫剤の水田施用による稲縞葉枯病防除について。中国農研 30；47～49。
 ———・——（1965）：ヒメトビウンカのイネ株越冬について。応動昆中国支会報 7；2～5。
 ———・——（1966a）：水田転換畑におけるヒメトビウンカの発生とその動き。中国農研 34；41～42。
 ———・——（1966b）：数種の水田施用剤によるヒメトビウンカ並びにイネ縞葉枯病の防除について。鳥取農試研報 7；16～22。
 ———・新 信義・下田 嵩（1964）：ヒメトビウンカのイネ株越冬について。（予報）応動昆中国支会報 6；26～29。
 ———・下田 嵩・吉田道雄（1965）：ヒメトビウンカの発生消長について。鳥取農試研報 6；13～28。
 桜井義郎・孫工弥寿雄（1964）：イネ縞葉枯病に関する研究（Ⅳ）イネ体内におけるウイルスの移行。（講要）日植病報 29（2）；24。
 ———・江塚昭典（1964）：イネ縞葉枯病抵抗性の品種間差の幼苗検定法（第2報）幼苗検定法によるイネ品種，系統の抵抗性検定結果。中国農試研報 A 10；51～70。
 ———・鳥山国土・鷲尾 養・江塚昭典（1964）：イネ縞葉枯病抵抗性品種 st. No. 1について。（講要）日植病報 29（2）；75。
 ———・————（1966）：イネ縞葉枯病抵抗性の品種間差の幼苗検定。（第2報）（講要）日植病報 32（2）；89。

関谷一郎・柳 武・呉羽好三・早河広美・柴本 精・山岸義男（1959）：Thimet によるヒメトビウンカの防除と稲ウイルス病発生との関係。長野農試集報 2；116～126。
 柴田幸省（1966）：栃木県におけるイネ縞葉枯病の発生と防除。植物防疫 20（7）；293～297。
 重松喜昭・松本益美・吉岡幸治郎（1963）：イネ縞葉枯病の防除に関する研究 第1報 感染の時期について。（講要）日植病報 28（5）；293。
 清水節夫・小林和男・柳 武・関谷一郎（1959）：Thimet の稲苗処理と稲ウイルス病の発生について。関東病虫研報 6；17。
 新海昭（1954a）：稲縞葉枯病の流行地に於ける2，3の観察。（講要）日植病報 18（3-4）；136。
 ———（1954b）：稲縞葉枯病のヒメトビウンカに於ける経卵伝染。（講要）日植病報 18（3-4）；169。
 ———（1954c）：稲縞葉枯病の感染と発病。（講要）日植病報 19（1-2）；88～89。
 ———（1955）：稲縞葉枯病とヒメトビウンカとの関係。関東病虫研報 2；5～6。
 ———（1956a）：稲縞葉枯病のヒメトビウンカに於ける経卵伝染。（続報）（講要）日植病報 20（4）；173。
 ———（1956b）：稲縞葉枯病の感染と発病。（続報）（講要）日植病報 21（1）；47。
 ———（1957）：稲縞葉枯病ウイルスのヒメトビウンカ体内に於ける越冬。（講要）日植病報 22（1）；39。
 ———（1962）：稲ウイルス病の虫媒伝染に関する研究。農技研報 C 14；1～112。
 静岡農試（1959）：越冬期または苗代期におけるヒメトビウンカの防除。（講要）昭和33年度静岡農試昆虫研究会；10～11。
 末永一・中塚憲次（1958）：稲ウンカ・ヨコバイ類の発生予察に関する綜説。病害虫発生予察特報 1；1～468。
 ———・奈須壮兆（1960）：稲縞葉枯病とヒメトビウンカの発生の実態。九病虫研会報 6；12～14。
 須賀秀夫（1959）：埼玉県東南部のヒメトビウンカの発生量と縞葉枯病の関係。関東病虫研報 6；15。
 菅原寛夫（1959）：昆虫実験法（日本植物防疫協会。東京）；700～707。

高木信一・小山光男（1963）：牧草・飼料作物を導入した栽培体系における虫害の問題。ヒメトビウンカと水田を中心として。植物防疫 17（11）；435～438。
 高橋浅夫・新村逸郎・沢木忠雄（1961）：稲縞葉枯病の感染時期と防除 第Ⅲ報 一地域内におけるヒメトビウンカの生態について。（講要）関西病虫研報 3；70～71。
 高橋広治・小野小三郎（1964）：窒素の量とヒメトビウンカの着生ならびに生育について。（講要）日植病報 29（5）；287。
 高橋三郎・尾田啓一（1967）：空中散布によるイネウイルス病防除に関する研究（1）空中散布による縞葉枯病防除の考え方。関東病虫研報 14；17。
 高津覚・松尾綾男・宇都敏夫（1963）：早期水稻における稲縞葉枯病の感染時期と被害について。中国農研 26；45～46。
 竹内節二・奥山善雄・下田 嵩（1964）：ヒメトビウンカ第2回成虫発生の年次変動の傾向と発生型についての一考察。応動昆中国支会報 6；29～31。
 滝田泰章・尾田啓一・岩城 寛・豊田文雄・斎藤浩一（1967）：空中散布によるイネウイルス病防除に関する研究（3）イネウイルス病に対する春季低温時空中散布の効果。関東病虫研報 14；19。
 田中和康（1967）：休閑田におけるクモ類の生息密度とヒメトビウンカの発生量について。中国農研 36；31～33。
 坪井三郎（1964）：直播水稻の播種期とイネ縞葉枯病発病に関する試験。中国農研 30；34～35。
 津金昭二・樋口勉（1959）：播種量と移植期が稲縞葉枯病発生におよぼす影響とその防除効果について。関東病虫研報 6；13。
 都築仁・岩瀬茂基・小出仁士（1962）：イネ縞葉枯病防除に関する研究（第2報）薬剤散布適期およびBHC 粒剤の効果について。（講要）日植病報 27（2）；80～81。
 寺口陸雄（1963）：福山地方におけるヒメトビウンカの発生動態について。応動昆大会講要；15～16。
 栃木県立農事試験場（1935）：稲縞葉枯病とヒメトビウンカとの関係試験。病虫雑 22（6）；456～459。
 ————（1937）：稲の生育時期と稲縞葉枯病との関係試験。病虫雑 24（4）；282～283。

- TORIYAMA, K., SAKURAI, Y., WASHIO, O. & EZUKA, A. (1966) : ANewiy Bred Rice Line, Chugoku No. 31, with Stripe Disease Resistance Transferred from an Indica Variety. Bull. Chugoku Agr. Exp. Sta., Series A No.13; 41~54.
- 上田進 (1965) : 稲縞葉枯病およびヒメトビウンカの発生消長とその防除時期. 農及園 40 (5); 831~832.
- 上原等・佐藤芳久 (1962) : 暖地におけるイネ縞葉枯病の防除に関する研究 4 直播栽培の播種期と発病. (講要) 日植病報 27 (5); 256.
- ・—— (1964 a) : 暖地におけるイネ縞葉枯病の防除に関する研究 4 直播栽培における播種期と発病について. 香川農試研報 15; 7~10.
- ・—— (1964 b) : ほ場におけるヒメトビウンカ各世代のイネ縞葉枯病ウイルス保毒虫率の動き. (講要) 日植病報 29 (5); 270~271.
- ・—— (1966) : ほ場におけるヒメトビウンカ各世代のイネ縞葉枯病ウイルス保毒虫率の動き. 四国植物防疫研究 1; 12~14.
- ・——・川染正 (1961 a) : 暖地におけるイネ縞葉枯病の発病環境と防除に関する研究 1 栽培型と発病について. (講要) 日植病報 26 (2); 65.
- ・——・—— (1961 b) : 暖地におけるイネ縞葉枯病の防除に関する研究 2 普通期栽培の苗代における播種・N量施用量と苗代感染との関係. (講要) 日植病報 26 (5); 224.
- ・——・—— (1961 c) : 暖地におけるイネ縞葉枯病の防除に関する研究 3 普通期栽培の苗代における感染時期について. (講要) 日植病報 26 (5); 224~225.
- ・——・—— (1961 d) : 暖地におけるイネ縞葉枯病の防除に関する研究 1 イネの栽培型と発病との関係について. 香川農試研報 12; 1~7.
- ・——・—— (1962) : 普通栽培苗代の播種量・窒素施肥量とイネ縞葉枯病の苗代感染との関係. 農及園 37 (12); 1953~1954.
- ・——・—— (1964) : 暖地におけるイネ縞葉枯病の防除に関する研究 3 普通期栽培の苗代における感染時期について. 四国農研 9; 19~20.

- 渡辺正彦 (1965) : 直播イネの播種期と縞葉枯病の発生. (講要) 日植病報 30 (2); 73.
- 山田済 (1955) : 稲縞葉枯病とその防除法. 農及園 30 (6); 823~826.
- ・山本秀夫 (1954 a) : イネ縞葉枯病のヒメトビウンカの卵による伝染について. (講要) 日植病報 18 (3-4); 169.
- ・—— (1954 b) : 稲縞葉枯病の伝染について. 中四国農研 5, 6; 106.
- ・—— (1955) : 稲縞葉枯病に関する研究 第1報 ヒメトビウンカによる伝染と発病との関係. 岡山農試臨時報告 52; 93~112.
- ・—— (1956 a) : 稲縞葉枯病バイラスの越年に対する検討. (講要) 日植病報 21 (2-3); 127.
- ・—— (1956 b) : 稲縞葉枯病に関する研究 第3報 寄主植物, 潜伏期間, 伝染力保持期間及びバイラスの越年について. 岡山農試臨時報告 55; 35~56.
- ・塩見正保・山本秀夫 (1955) : 稲縞葉枯病に関する研究 第2報 本病の発生並に防除法について. 岡山農試臨時報告 52; 113~124.
- 山口富夫・安尾俊・石井正義 (1965) : 稲縞葉枯病に関する研究 第II報 品種耐病性に関する研究. 農林省農試研報 8; 109~160.
- 山本秀夫 (1960) : 稲縞葉枯病とその防除法. 米作躍進資料 11; 1~24.
- 山元四郎・末永一 (1956) : 北九州の春期におけるウンカ・ヨコバイ類の動態. 九病虫研会報 2; 14.
- 山根伸夫・宇都敏夫 (1964) : 予察灯によるヒメトビウンカ誘殺消長と縞葉枯病との関係. 中国農研 30; 40~41.
- 柳 武・関谷一郎・池田義久・松本睦 (1962) : イネウイルス病を媒介するヒメトビウンカの発生消長とその集団防除. 関東病虫研報 9; 54.
- ・池田義久 (1963) : ヒメトビウンカ第1回成虫のムギにおける産卵について. 関東病虫研報 10; 48.
- 山内己西・山本秀夫 (1962) : 水稻直播栽培における播種期と縞葉枯病発生との関係. 中国農研 24; 72~73.
- 安尾俊 (1958) : 稲バイラス病を媒介するウンカ・ヨコバイ類の越年. 植物防疫 12 (11); 493~495.

- ・石井正義 (1955) : ヒメトビウンカの越冬後苗代末期までの動静について. (講要) 日植病報 20 (4); 174.
- ・—— (1957) : 稲縞葉枯病の発病及び潜伏期間について. (講要) 日植病報 22 (1); 18.
- ・—— (1959) : 本田の窒素量が縞葉枯病, 萎縮病の発病におよぼす影響. 関東病虫研報 6; 10.
- ・—— (1960 a) : 窒素の施用量が稲縞葉枯病の感染期間における影響. 関東病虫研報 7; 13.
- ・—— (1960 b) : 本田初期の日照がイネしま葉枯病, 萎縮病の発病におよぼす影響. (講要) 日植病報 25 (5); 237.
- ・—— (1961) : 稲縞葉枯病の発生機構と防除法. 農及園 36 (3); 547~549.
- ・山口富夫・石井正義 (1957 a) : 稲縞葉枯病の圃場発生とヒメトビウンカとの関係. (講要) 日植病報 22 (1); 34.
- ・——・—— (1957 b) : 稲縞葉枯病の圃場感染時期について. 関東病虫研報 4; 9.
- ・石井正義・山口富夫 (1958) : 稲縞葉枯病の発病と窒素量との関係. (講要) 日植病報 23 (1); 26~27.
- ・山口富夫・石井正義 (1959) : 栽培時期と縞葉枯病・萎縮病発生との関係. (講要) 日植病報 24 (1); 29.
- ・石井正義・山口富夫 (1960) : 稲縞葉枯病の発病とヒメトビウンカの発生量との関係. (予報) (講要) 日植病報 25 (1); 42.
- ・——・—— (1965) : 稲縞葉枯病に関する研究 第I報 関東東山地域における稲縞葉枯病の発生機構に関する研究. 農林省農試研報 8; 17~108.
- ・山口富夫・石井正義・三田久男 (1960) : 新農薬による稲ウイルス病媒介昆虫の防除試験. 関東病虫研報 7; 16.
- 横木国臣 (1940) : 警戒を要する新病害稲縞葉枯病に就て. 島根農試築報 369; 10~13. (研習昭和15年12月号)
- 吉井孝雄 (1962) : 水稻のウイルス病とその防ぎ方. 農及園 37 (1); 66~68.
- 吉岡幸治郎・高山昭夫・重松喜昭 (1965 a) : ヒメトビウンカの発生予察方法について. 応動昆大会講要; 12~13.
- ・——・—— (1965 b) : 稲縞葉枯病の発生生態と防除に関する研究 (第3報) 発生予察について. 愛媛農試研報 5; 15~19.
- 吉岡恒 (1965) : 早期イネウイルス病の感染時期について. (講要) 日植病報 30 (5); 275.
- ・永野道昭・中須賀孝正 (1965) : イネウイルス病の感染時期について. (講要) 日植病報 30 (2); 83.

Studies on the Ecology and Control of the Stripe Disease of Rice Plants

by

Misao ADACHI and Kazuto YAMADA

Summary

1. In recent years, the severe stripe disease of rice plants, carried by the smaller brown planthopper, *Laodelphax striatellus* (FALLÉN), has occurred very frequently and it has become one of the most important diseases of rice plants all over Japan. Therefore, the life history of the smaller brown planthopper, infection period, environmental factors and control measure were dealt with in this paper.

2. Overwintering of the planthoppers is mostly seen in their four instar stages. The density of inhabitation of the overwintering larvae was higher in non-cultivation paddy fields covered with foxtail-water (*Alopecurus aequalis*), the bank and grasslands covered with only wheat-grass (*Agropyron tsukushiense*), and the rural roads and their borders covered with finger-grass (*Digitaria adscendens*), than in the wheat, the barley, the pasture lands and the places covered with only cogon grass (*Imperata cylindrica*), and larvae were not collected in the places covered with common-sorrel (*Rumex acetosa*), and water-pennywort (*Hydrocotyle dichondroides*). The population during overwintering period decreased according to the climate condition in winter and prey in natural enemies, especially non-cultivation paddy fields, the rural roads and their borders. Adults in the 1st generation were collected in the lower features of the releif from the end of March to the middle of April, and in hill-side areas from the middle to the end of April.

3. The spiders, especially *Oedothorax insecticeps* BOTES. et STR. preyed the larvae during the overwintering period, and it was considered that they were very important factor for the decrease of the overwintering larvae.

4. Concealing state of the overwintering larvae in the soil was observed in winter season. This fact must be important factor for the consideration of the overwintering of the planthoppers.

5. The data on a maximum population density of each generation of the planthoppers investigated through sweeping and suction catcher methods were as follows :

Adult in the 1st generation	from the middle to the end of April.
Larva in the 1st generation	from the beging to the middle of June.
Adult in the 2nd generation	from the middle to the end of June.
Larva in the 2nd generation	from the beging to the middle of July.
Adult in the 3th generation	from the middle to the end of July.

Larva in the 3th generation from the end of July to the beging of August.
Adult in the 4th generation from the end of August to the beging of September.

Larva in the 4th generation from the middle to the end of September.
Adult in the 5th generation around the end of October.

6. Adult capture of the planthoppers by standard light traps was not always related to the population density by the sweeping method. Therefore, in order to estimate the population density of the planthoppers in the fields correctly, it must be investigated by the sweeping and the suction catcher methods.

7. The population density of the planthoppers in Shimane Prefecture is very lower than in Kyushu, Setouchi, Kanto and Tokai districts. The most important cause of this fact is considered to be the bad climate condition in winter, the narrowness of wheatlands which were the important reproduction place before the rice cultivation and also little emergence during harvest time of the wheat.

8. The rate of the individuals of infection feeding was rather lower in the overwintered larvae and increased after the adult stage in the 1st generation. The inclination of the high rate of the diseased plants were observed in the years of the high viruliferous percentage of the overwintered larvae. Viruliferous insects were not observed in non-epidemic area.

9. The planthoppers preferred wheat-grass (*Agropyron tsukushiense*) as then host plants, to annual blue grass (*Poa annua*), foxtail-water (*Alopeculus aequalis*) and wheat. They did not like milk-vetch (*Astragalus sinicus*).

10. Infection of this disease occurred easily in the nursery stage of rice plants. The infection was proved by inoculation on the main stem of rice plant until the 10th leaf stage during The growing season. Symptoms were not recognizid in all plant inoculated after 13th leaf stage. Higher susceptibility seem in the leaf sheaths than in the leaf blades. The younger those organs were, the more susceptible they were. The latent period was from 7 to 41 days and the shortest latent period was observed in the 7th leaf stage. When the plants grew up longer latent period was recognized. Tillering stems were susceptible than in main stems.

11. When main stems were inoculated with rice stripe virus, variegation of faintly yellow-white color was shown slightly in the 2nd blades and the sheaths which were emerged after inoculation, and larvae from 3rd to 4th emerged after inoculation showed symptoms of stripes and a paper-string state in the most case. Symptoms were shown in synchronously deveroping leaves in the tillers. When the virus was inoculated on the tillers of high order, the appearence of symptom in stems near the main stems should be retarded more until the emergence of a number of leaves than in the original inoculated stage.

12. All of the diseased hills were killed on 30th days after inoculation in the 4th

leaf stage. Most of the inoculated hills in the 7th leaf stage were killed after 50th days, but some of them emerged non-fertilized panicles. The inoculation hills in the 8th leaf stage has slightly emerged imperfect panicle. Less damage was shown in the infection of the main stems than in ones of the tillering stems. Less damage was found in the disease occurrence in the later growing stage.

13. The planthoppers were observed in all parts of rice plants. In the morning, evening, rainy weather and lower temperatures, they were mostly observed in the lower parts susceptible rice plants.

14. The rice plants were rarely infected in nursery bed, both in the earlier and ordinaly cultivations, they were infected by the adults and larvae in the 2nd generations. In the epidemic years, they were infected with the insects in larvae stage of the 3rd generations, but in ordinay years, larvae in the 2nd generation played the important role to the prevalence of the disease.

15. In paddy field, close relationship was recognized between the severity of infection and the population density of the planthopper, when the rice plants were inoculated by the planthopper covered with lawn.

16. The higher the temperature was in the rainge of 5°C~30°C, the ability to transmit virus in the planthopper was more vigorous, but it was very low below 15°C. The variation of temperatures between day and night did not affect the transmission of virus in 10°C and in the temperature range of 15°C the virus transmission was lowered heavily.

17. Most of the planthoppers hatched at 15°C. At 25°C and 30°C, they hatched smaller number slightly than in 15°C, and the hatching was not recognized at all at 5°C.

18. Rice plants of the nursery stage, mainly of tillering stage, the disease occurrence was recognized abundantly when they were shaded for long time before the feeding of the planthoppers was taken place. However, the shading after the feeding of the planthopper on plants was slightly affected the occurrence of the disease.

19. When the rice plants in the nursery stage, mainly of tillering stage were grown under the long rainy weather, the susceptibility of rice plants increased, but the planthoppers did not like the plants grown under those conditions. Rainfall after the inoculation of the virus affected slightly on the susceptibility of the disease.

20. Virus transmission of the planthoppers were controled remarkably by the rainfall, especially in case of much of rain, and also with the progress of the inster of the planthoppers. However, virus transmission of the planthoppers increased after the rainfall.

21. In the rainfall, the planthoppers were observed in the lower parts of the

blade and the sheath of susceptible rice plants and the percentage of the planthoppers acqiured virus were below one-third, and the hatching number of the planthoppers were below a half companing with the control plot.

22. Rainfall has influence on both the increase and decrease of the disease occurrence. Rainfall during 10 days seemed to promote disease occurrence.

23. The high susceptibility was observed temporarily in 5~10 days after the transplantation. This fact was responsible to the rapid absorption of the nitrogen and the potasium. Therefore, the absorption of those elements may by related with the multiplication of virus in plants.

24. The early transplantation was resulted in higher percentage of diseased plants in the paddy fields. Especially when the rice plants grew more vigorously in maximum flying population of the adult in the 2nd generation, they may be preferable to the swarm of the planthoppers.

25. When the adults in the 2nd generation flied early in the paddy fields, the relationship between the cultivation type of rice plants and the disease occurrence were shown in the following order that is, earlier cultivation > early season cultivation ≥ ordinary cultivation. But, when they flied latly, the occurrence was shown in the following order: earlier cultivation ≥ ordinary cultivation > early season cultivation.

26. A few occurrence of the disease was shown in the direct-sowing rice culture on a submerged fields than in transplanting culture. The seeding time of direct-sowing rice culture on a submaged fields did not always control the degree of disease occurrence per year. It may be considered to be related with the growth phase of rice plants and swarm of the planthoppers in flying time of adults in the 2nd generation.

27. In the rice plant of nursery stage and paddy stage, an application of large quantites of manure and nitrogenous fertilizers increased the occurrence of the disease. This facts was due to the susceptibility of the plants, swarm and hatch number of the planthoppers. However, the phosphate and potash fertilizers were not so effective as nitrogen.

28. Both abundant application of the initial manure in the paddy fields and large quantity of nitrogen fertilizers as initial manure in the direct-sowing rice culture on a submarged fields affect the growth of rice plant in early stage in good condition and the occurrence of disease increased.

29. Overwintered larvae of the planthopper decreased from one-third to one-eighth after incineration of the bank in the early spring.

30. The spraying of insecticides was carried out in the paddy fields occurring disease. The dilution of 1:1,000 for Baycid, Sumithion, kilvar and Malathion and that of 1:500 for Denapon were sufficient for the prevention of the disease

occurrence. The dilution of 1:1,500 for Pestan, and that of 1:1,000 for Sunc seemed to be effective.

31. Spraying in three time (i. e. the maximum population density in adults the 2nd generation, early occurrence and maximum population density in larvae the 2nd generation) of insecticides was more effective in the prevention of disease. It is desirable that the insecticides are to be sprayed at least in the ratio of above fifty are.

32. Various insecticides were applied onto the soil surface in the form of granules. Diazinon, Disyston and Doru granules were more effective on the control than Dorunac granule for long period.

33. Diazinon granule was effective during about 5 days with 2 kilograms, 5 days with 4 kilograms and 10 days with 6 kilograms per 10 are onto soil surface. The effectiveness was rapidly decline in the later growing stage of rice plants. Insecticide were less effective in adult than in larvae stage of the planthopper.

34. In the case of an application of Diazinon granule in non-epidemic years, effectiveness was recognized in an application of 4 kilograms per 10 are in one time. However, in epidemic years preferable result was obtained in twice application, early and maximum population density of larva in the 2nd generation.