

山口県におけるトビイロウンカの発生型の分類と予察

本田 善之 (山口県病害虫防除所)

Classification and forecasting of the occurrence of the brown planthopper, *Nilaparvata lugens* (STÅL), in Yamaguchi Prefecture. Yoshiyuki HONDA
(Yamaguchi Plant Protection Office, Yamaguchi 753-02)

トビイロウンカは海外からわが国に飛来し、水田内で増殖した第3世代が坪枯れを引き起こすことにより、水稻収量に大きな影響を与える害虫として知られている。近年、本種の発生については従来知られていた指数関数的な増殖以外にいくつかの発生型が認められることや、発生量の年次変動の増大などが指摘されている(寒川・渡邊, 1989; 渡邊ら, 1994)。

トビイロウンカは山口県においても水稻の主要な害虫の一つであり、その発生量の年次変動は大きいことが経験的に知られているが、定量的な解析は十分に行われていなかった。そこで、これまで病害虫防除所が蓄積してきた調査データを用いてトビイロウンカの発生型の分類と予察方法の開発を試みたので、その結果を報告する。

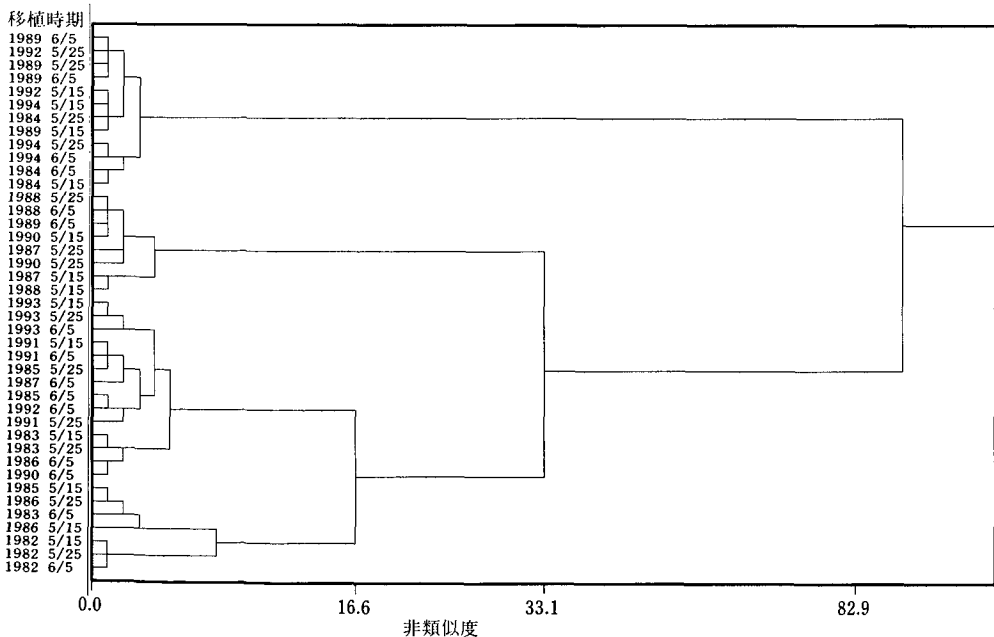
材料および方法

1. 解析に供した資料

山口県病害虫防除所によって1982年から1994年まで調査された以下の資料を使用した。

1) 圃場における発生量

品種ヤマホウシを毎年5月15日、5月25日、6月5日に移植した病害虫防除所の無防除の予察田3圃場において、5月下旬から9月下旬まで約5日おきにトビイロウンカの発生量を調査した。調査は1圃場当たり1株おきに25株について見取り法によって行った。トビイロウンカ若齢幼虫(1, 2齢幼虫), 中齢幼虫(3, 4齢幼虫), 老齢幼虫(5齢幼虫), 短翅成虫, 長翅成虫の個体数が記録された。



第1図 クラスタ分析 (Ward 法) による山口県発生予察田のトビイロウンカ発生型の分類

2) 予察灯誘殺数

発生予察田の近傍に設置された予察灯によって、5月から9月まで日別に調査されたトビイロウンカの誘殺数を用いた。

3) 山口県におけるトビイロウンカの年次発生量

病害虫防除所の発行する1982年から1994年までの年報より山口県全体のトビイロウンカの年次発生量を用いた。

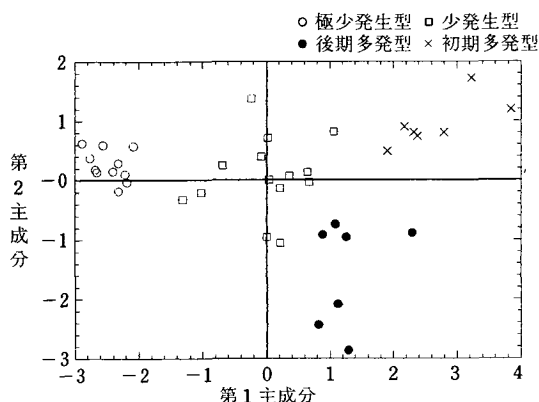
2. 解析方法

本解析に供した年次の多くではトビイロウンカの飛来侵入世代の発生量が少なく、圃場調査や予察灯、ネットトラップで得られたデータでは侵入時期が特定できないことが多かった。また、8月～9月の発生ピーク時期には毎年大きな変化が認められなかった。そこで、圃場の発生量としては各調査日の25株当たり総個体数の半月ごとの平均値を求め、個体数に1を加えてから対数変換した値を用いた。

予察灯で捕獲されたトビイロウンカについては6月1日～30日までと7月1日～20日までの合計誘殺数を用いた。

第1表 トビイロウンカ圃場発生量に対する主成分分析の適用結果

	第1主成分	第2主成分
構造係数		
7月前半の圃場発生量	0.734	0.575
7月後半の圃場発生量	0.831	0.430
8月前半の圃場発生量	0.914	-0.098
8月後半の圃場発生量	0.924	-0.274
9月前半の圃場発生量	0.770	-0.566
固有値		
寄与率	3.516	0.923
累積寄与率	0.703	0.184
	0.703	0.887



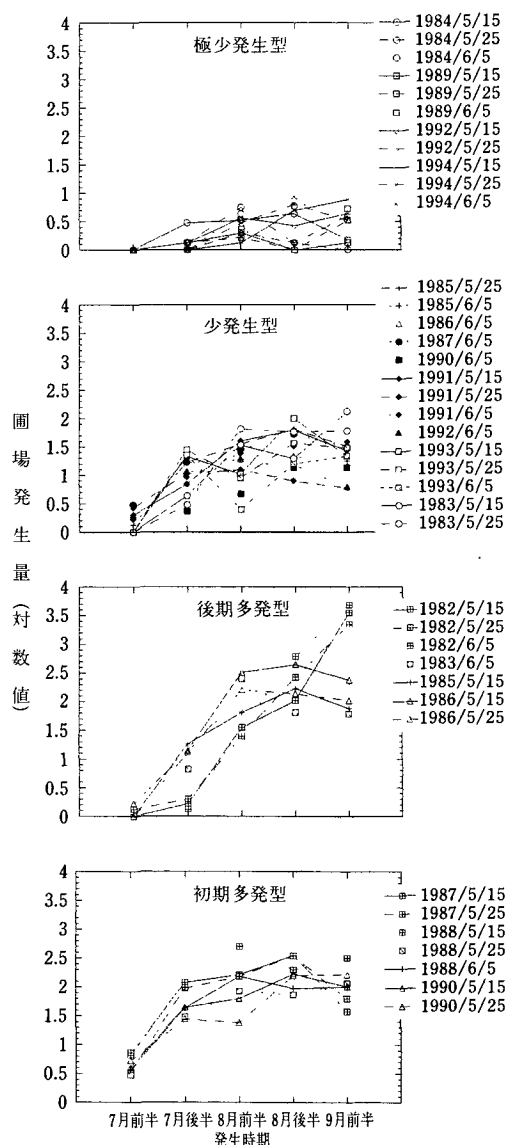
第2図 主成分スコアにもとづくトビイロウンカ圃場発生量の2次元散布図。発生型の説明は本文参照。

いた。

結 果

1. クラスター分析による発生型の分類

発生予察田におけるトビイロウンカの発生型を分類するために、7月前半から9月後半までの各半月ごとの圃場発生量を変数としてクラスター分析 (Ward法) を適用し、結果を第1図にデンドログラムで示した。発生型は4つのクラスターに大別された。6月5日移植圃場の発生は年度にかかわらず類似する傾向があり、同一年度



第3図 発生型別にみたトビイロウンカ圃場発生量の時期別変動

の5月15日移植と5月25日移植圃場の発生は類似していた。この結果、移植が遅くなると発生型に大きな影響があることが示された。

2. 各発生型の特性

クラスター分析によって分類された4つの発生型の特性を明らかにするため、同じデータを用いて主成分分析を試みた。その結果、7月前半から9月後半までの全期間の発生の多さをあらわす第1主成分と、7月後半までの発生量の多さとその後の増殖率の低さを示す第2主成分によって全情報の88.8%が説明された(第1表)。この主成分スコアを用いて各年度の発生の特徴を2次元散布図で示した(第2図)。クラスター分析で分類された4型は、それぞれ第1主成分が負で第2主成分が正、第1主成分が正で第2主成分が正、第1主成分が正で第2主成分が負、第1、第2主成分とも0に近傍の4領域に分離された。

以上の結果にもとづき、山口市発生予察田におけるトビイロウンカの発生型を極少発生型、少発生型、後期多発型、初期多発型の4型に分類した(第3図)。各発生型の特徴は次の通り要約される。

1) 極少発生型

初期密度が低く、以後の発生量も少ない型。1984、1989、1994年に移植日に関わりなくみられた他、1992年の5月移植圃場でみられた。

2) 少発生型

7月前半の発生が少なく、7月後半にはある程度の発生が認められるが、その後の増殖率が小さく、発生量はほぼ横這い状態で推移する。6月5日移植圃場で多く見られた。

3) 後期多発型

7月前半には発生量は少ないが、その後指数関数的に増殖し、9月には発生量が他の年に比べ多くなる。1980年代に高頻度でみられた。1982年の発生予察田ではいずれの移植時期の圃場でも坪枯れが確認された。

4) 初期多発型

7月の発生量は他の発生型より多いが、その後の増殖率は小さく、発生量はほぼ横這い状態で推移する。少発生型と類似しているが、7月の発生量が異なる。1980年代の後半に多く見られた。

3. 発生予察田における発生型と山口全体の発生量

山口県全体の発生量と発生予察田での発生型を比較した結果、前者の発生量が多い年度は発生予察田において少発生型、後期多発型が多く、発生予察田における発生型が山口県全体の発生量の指標となることが明らかとなった(第2表)。

また、発生予察田の発生型と飛来量の指標となる予察灯誘殺数を比較した結果、7月の予察灯誘殺数が多い年は5月15日移植、5月25日移植圃場において初期多発型

第2表 トビイロウンカの山口全体の発生量、山口市予察灯誘殺数、および発生予察田における発生型

	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1990	1991	1992	1993
山口全体の発生量	やや多	多	やや少	多	少	平年並	やや多	平年並	平年並	やや少	やや少
6月1日～6月30日 予察灯誘殺数(山口市)	0	0	0	0	1	1	4	2	1	0	3
7月1日～7月20日 予察灯誘殺数(山口市)	1	0	0	13	55	222	37	33	46	1	35
発生型 ¹⁾											
5月15日移植圃場	後多型	少発型	極少型	後多型	後多型	初多型	少発型	初多型	少発型	極少型	少発型
5月25日移植圃場	後多型	少発型	極少型	少発型	後多型	初多型	少発型	初多型	少発型	極少型	少発型
6月5日移植圃場	後多型	後多型	極少型	少発型	少発型	少発型	初多型	少発型	少発型	少発型	少発型

1) 極少型は極少発生型、後多型は後期多発型、少発型は少発生型、初多型は初期多発型を示す。

第3表 判別式の正判別率

判別式	正判別率 (%)				
	極少発生型	少発生型	後期多発型	初期多発型	全体
判別式1 (5月15日移植圃場)	100.0	66.7	66.7	100.0	84.6
判別式2 (5月25日移植圃場)	100.0	75.0	100.0	100.0	92.3
判別式3 (6月5日移植圃場)	100.0	85.7	50.0	—	83.3

が多く、飛来量が極端に少ない年はどの移植時期においても極少発生型が多かった(第2表)。

4. 判別分析による発生型判断基準の策定

山口県におけるセジロウカカ発生型は、予察灯誘殺数、ネットトラップ捕獲数、初飛来日等のデータを用いて予測する判別式ができていた(本田ら, 1993)。トビイロウカカについても発生予察田における発生型をできるだけ早期に、比較的簡易に得られるデータを用いて判別する方法を検討した。しかし、トビイロウカカの場合は飛来量が少ない年が多く、飛来量や飛来時期だけでの判別は困難であった。そこで被害が発生する前の7月前半の圃場発生量(X_1)、7月後半の圃場発生量(X_2)、6月1日から6月30日までの予察灯誘殺数(X_3)、7月1日から7月20日までの予察灯誘殺数(X_4)を用いて移植時期別に判別分析を適用した。その結果、各移植時期とも $X_1 \sim X_4$ のデータを用いて高い判別率で発生型を予測することができた(第3表)。

1) 5月15日移植圃場の発生型判別

判別関数1: $Y_1 = -0.1054X_1 - 0.0032X_2 + 2.6161X_3 + 0.6311X_4 - 0.9349$

判別式1: $Y_1 < -0.5669$: 極少発生型
 $-0.5669 \leq Y_1 < -0.3033$: 少発生型
 $-0.3033 \leq Y_1 < 0.7043$: 後期多発生型
 $0.7043 \leq Y_1$: 初期多発生型

2) 5月25日移植圃場の発生型判別

判別関数2: $Y_2 = 0.0905X_1 - 0.0003X_2 + 2.0973X_3 + 0.7609X_4 - 1.0914$

判別式2: $Y_2 < -0.7151$: 極少発生型
 $-0.7151 \leq Y_2 < -0.1525$: 後期多発生型
 $-0.1525 \leq Y_2 < 0.8114$: 少発生型
 $0.8114 \leq Y_2$: 初期多発生型

3) 6月5日移植圃場の発生型判別

判別関数3: $Y_3 = 0.6727X_1 - 0.0039X_2 + 3.7069X_3 + 0.7577X_4 - 1.1345$

判別式3: $Y_3 < -0.9591$: 極少発生型
 $-0.9591 \leq Y_3 < 0.0330$: 後期多発生型
 $-0.0330 \leq Y_3$: 少発生型

考 察

発生予察田における1990年代のトビイロウカカ発生型は1980年代に見られた後期多発生型がみられず、極少発生

型や少発生型が多くなっていることが明らかになった。また、5月15日移植圃場と5月25日移植圃場ではほとんど同様の発生型を示すのに対し、6月5日移植圃場ではこれらと異なる発生型を示すことが多かった。以上の結果はトビイロウカカの発生が移植時期によって異なるという獄本・中村(1993)の見解と適合した。また、7月20日までの予察灯誘殺数が多い年は初期多発生型が多いため9月の発生量はそれほど増加しないが、予察灯誘殺数の少ない年は極少発生型、少発生型、時には後期多発生型になる可能性があり、飛来量が少ない年も注意が必要なが解明された。飛来量が同程度であるにもかかわらず、その後の圃場発生量に大きな差が生じる原因については不明な点が多い。

本研究で得られた判別式では極少発生型や初期多発生型の正判別率は高かったのに対し、少発生型や後期多発生型の正判別率は低かった。7月前半に圃場発生量が少ない年は、引き続き7月後半に発生量も低ければ極少発生型に、7月後半から8月前半の増殖率が低ければ少発生型に、増殖率が高く維持されれば後期多発生型になる(第3図)。このため極少発生型と初期多発生型は7月後半の圃場密度を調べることで判別が可能であるが、その他の2型の判別は7月20日までの飛来量や7月後半までの圃場発生量だけで判別するのは困難であり、今後、7月後半以後の増殖率の予測に使える変数を判別式に組み入れる必要がある。

本研究では大まかではあるが発生型を予測するには7月の発生量および予察灯誘殺数を用いた判別式が有効であることを示した。また、山口市の発生予察田の発生型は山口県全体のトビイロウカカ発生量の指標となることが判明した。

今後、増殖率の変動要因の解析を進めることにより、県内各地域においてトビイロウカカの発生量、発生時期が予測できる予察式を開発していく必要がある。

引 用 文 献

- 1) 本田善之・鈴木芳人・渡邊朋也(1993)九病虫研究会報 39: 73-77.
- 2) 久野英二(1968)九州農試彙報 14: 131-246.
- 3) 寒川一成・渡邊朋也(1989)九病虫研究会報 35: 65-68.
- 4) 獄本弘之・中村利宣(1993)九病虫研究会報 39: 154(講要).
- 5) 渡邊朋也・寒川一成・鈴木芳人(1994)応動昆虫 38: 7-15.

(1995年4月30日 受領)