

トビイロウンカ飛来波別個体群における 発育速度および翅型発現の比較

平井 剛夫・渡邊 朋也・鶴町 昌市¹⁾・小川 義雄²⁾

(九州農業試験場・¹⁾熱帯農業研究センター沖縄支所・²⁾長崎県総合農林試験場)

Comparison of growth and wing polymorphism among the immigrant populations of the brown plant hopper, *Nilaparvata lugens* (STÅL).

Yoshio HIRAI, Tomonari WATANABE, Masaichi TSURUMACHI¹⁾ and Yoshio OGAWA²⁾
(Kyushu National Agricultural Experiment Station, Chikugo, Fukuoka 833. ¹⁾Okinawa Branch of Tropical Agriculture Research Center, Ishigaki, Okinawa 907. ²⁾Nagasaki Agricultural and Forestry Experiment Station, Isahaya, Nagasaki 854)

Growth and wing polymorphism among the immigrant populations of the brown planthopper, *Nilaparvata lugens* STÅL, were compared under uniform laboratory rearing temperatures. Variations in the total effective temperature and the ratio of macropterous forms were observed during the nymphal growth and in female adults. Comparison of the locations of low level jet and the collection sites of the immigrant plant hoppers, suggested that they were derived from different migration sources.

昆虫の長距離移動の実態を把握するに当たって、移動昆虫の持つ生理・生化学・行動学的特性等の変異に注目して数多くの研究がなされ、すでにいくつかの綜説が著されている (Rankin, 1979; Claridge, 1985; 藤條, 1987)。海外からの長距離移動によりわが国へ侵入してくるトビイロウンカについては、飛来個体群間の翅型発現特性に大きな変異があることが明らかにされている (Iwanaga and Tojo, 1985)。筆者らは、トビイロウンカの飛来波別個体群の発育速度および翅型発現の変異について調査をおこなって、飛来源の探索と関連づけるかどうかの検討を試みた。

試 験 方 法

試験に用いたトビイロウンカは、1987年、各採集地で飛来がみられた当日、もしくはその後数日以内に圃場で捕獲した個体群からなる。採集時の圃場にはすでに以前に飛来した個体が存在した場合もあったが、卵巢の未発達の個体かどうかを肉眼で判断し、各飛来波による個体として採集した。本試験には、沖縄県石垣市 (5月16日採集)、長崎県諫早市 (6月5日採集)、福岡県筑後市 (7月3日、7月10日、7月20日採集) の5個体群を用いた。捕獲した各個体群は気温25℃の室内で3~4世代累代

飼育した後試験に供した。孵化幼虫50頭をアクリル製容器 (径8cm×高さ20cm) を用い、17.5、20、22.5、25、27.5、30、32.5℃の各恒温下にて飼育し、羽化までの日数を調査した。反復は2回とした。また、羽化成虫は雌雄別に翅型を調査した。餌として容器当り100粒ずつ播種したイネの芽だしをあたえ、数日間隔で適宜新鮮なものとの交換した。光周期はすべて16時間日長とした。

産卵前期間および卵期間の調査のため各温度条件下での成虫を羽化当日3♀2♂ずつ組にして、芽出しイネを数本入れた試験管 (径3cm×高さ20cm) に移した。毎日各組の成虫を新しい試験管に移し換えた。成虫をとり除いた試験管には、乾かない程度に水分を補給して各温度区に保管した。孵化の開始後各試験管より幼虫を取り出し孵化幼虫数を毎日調査した。

結 果

1. 幼虫・卵の発育速度

各飛来波別個体群におけるトビイロウンカの温度反応特性を幼虫ならびに卵のステージ別に第1表に示した。各飛来波の幼虫の発育速度は、いずれの個体群も温度に対して、明瞭な直線関係があることが示された。各個体群ごとの幼虫期の発育零点を比較すると、諫早個体群に

については発育零点が低かったが、それ以外は飛来波においての時期的に特徴づける程度ではなかった。しかし、有効温量では、石垣、諫早の5月、6月採集の個体群と、筑後の7月での3個体群とに違いがみられた。卵期に関しては、幼虫期と同様に発育速度は温度に対して明瞭な直線関係のあることが示されたが、有効温量は幼虫期にみられるような飛来波個体群ごとに特徴的な結果はえられなかった。

2. 産卵前期間

上記5つの個体群について、各温度下で成虫の羽化から産卵を開始するまでの産卵前期間を調査した。長翅型では供試虫数が不足したため短翅型についてのみ比較した。諫早以外のいずれの個体群についても、27.5℃で産卵前期間は最も短くなった。しかし、27.5℃より高くなるにしたがい、また逆に低くなるにしたがい長くなった。諫早の個体群だけは22.5℃で産卵前期間が最も短かった。

3. 翅型発現率

17.5℃～32.5℃までの各温度下における翅型発現率をみると(第1図)、雄においてはいずれの個体群についても短翅型率は低く、それぞれの飛来波を特徴づけるような傾向はほとんどみられなかった。しかし雌については、5月16日、6月5日の二つの個体群では17.5℃および20℃で短翅型の発現率がやや高かったが、温度が上昇するにしたがって発現率は下がり、25℃および27.5℃でさら

に上昇をみせたが高温になるにしたがい再び下がる傾向を示した。筑後で採集した個体群はいずれの飼育温度下においても短翅型出現率が高かった。しかし、17.5℃もしくは30℃、32.5℃では短翅率出現の程度は低くなる傾向がみられた。これらのことから、石垣島(5月16日)と諫早(6月4日)と筑後(7月3日、7月10日、7月20日)の三つのいずれの個体群も飼育温度条件下における翅型発現に互いに異なる特性を示しているように思われる。

考 察

3か所から採集した5つの個体群において、17.5～32.5℃の温度条件における飼育により、発育および翅型発現の変異について比較したところ、幼虫期間の有効温量において、また雌の翅型発現率において、石垣、諫早、筑後の3つの場所で採集された個体群は、それぞれ互いに異なる特性を示した。

SEINOら(1987)は、ウンカ類の長距離移動に関する気象要因について、850mb面の風向風速の解析により、下層ジェットの有無およびその位置と、ウンカ類の飛来パターンとの間に高い相関があることが明らかになり、実際のウンカ類の飛来との予測を検証したところ、きわめて高い精度をもっていることを示した。さらに、渡邊ら(1988)は天気図の気象データから下層ジェットの存在

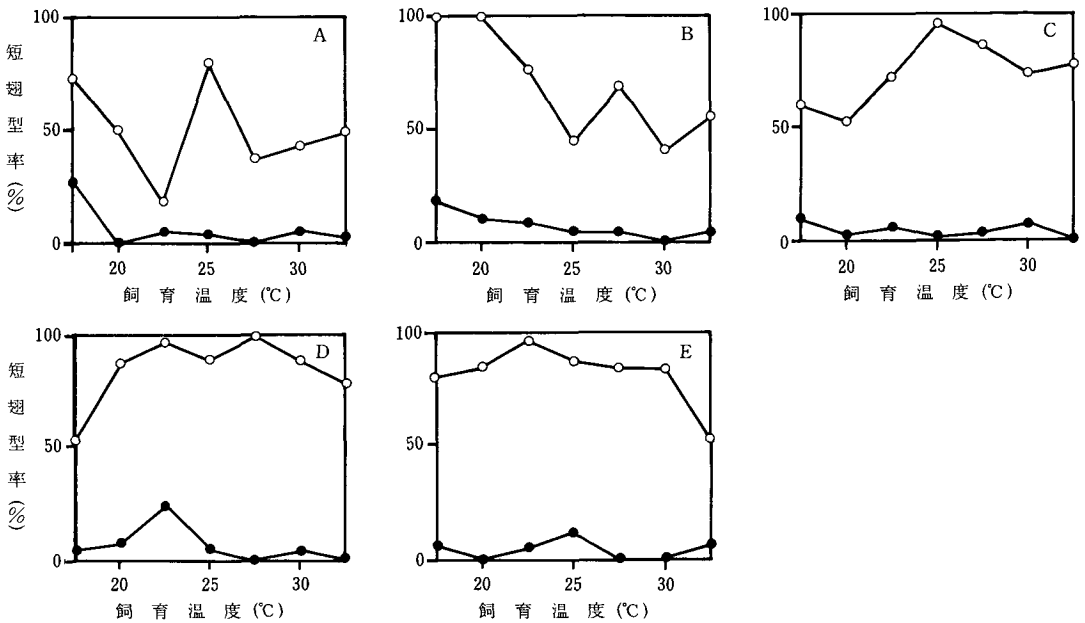
第1表 飛来波別個体群におけるトビイロウンカの幼虫・卵期間の温度反応特性

ステージ	飛来波個体群		回		帰	式 ¹⁾	t ₀ ³⁾
	採集地	採集日	切片(a)	傾き(b)			
幼虫	石垣	5月16日	-0.0488	0.00443	0.990	225.9	11.0
	諫早	6月5日	-0.0419	0.00428	0.958	233.6	9.8
	筑後	7月3日	-0.0631	0.00498	0.998	200.7	12.7
	筑後	7月10日	-0.0579	0.00491	0.996	203.6	11.8
	筑後	7月20日	-0.0523	0.00478	0.988	209.3	10.9
卵	石垣	5月16日	-0.0847	0.00756	0.988	137.3	11.2
	諫早	6月5日	-0.0764	0.00706	0.992	141.7	10.8
	筑後	7月3日	-0.0814	0.00742	0.999	134.8	11.0
	筑後	7月10日	-0.0751	0.00707	0.999	141.5	10.6
	筑後	7月20日	-0.1042	0.00842	0.992	118.8	12.4

¹⁾Y=a+bX, Y:発育速度(1/日), X:温度(℃) ²⁾有効温量(日度) ³⁾発育零点(℃)

第2表 飛来波別個体群におけるトビイロウンカの産卵前期間の比較

飛来波個体群		産卵前期間(日:平均±S.D.)					
採集地	採集日	30℃	27.5℃	25℃	22.5℃	20℃	17.5℃
石垣	5月16日	2.6±0.5	1.8±0.4	2.0±0.7	2.5±0.7	3.0±1.1	6.1±1.7
諫早	6月5日	2.5±0.7	2.3±0.8	2.3±0.5	1.9±1.9	4.8±1.0	6.2±0.8
筑後	7月3日	2.1±0.3	2.0±0.0	2.0±0.0	2.5±0.6	3.3±0.5	5.3±2.1
筑後	7月10日	1.9±0.3	1.9±0.4	2.1±0.3	2.3±0.5	3.4±0.5	—
筑後	7月20日	2.1±0.7	2.0±0.0	2.1±0.6	2.7±0.7	2.5±1.3	5.2±0.4



第1図 飛来波別のトビイロウンカの飼育温度による翅型発現率の変異

A: 石垣島(5月16日), B: 諫早(6月5日), C: 筑後(7月3日), D: 筑後(7月10日), E: 筑後(7月20日)

●—雄, ○—雌

を客観的に判断するためのコンピュータプログラムを製作し、これを用いてウンカ類の飛来侵入日を予測するモデルを開発した。そこで、筆者ら(渡邊ら, 未発表)はこのモデルによって本研究で用いた5つの飛来波個体群を捕獲した日もしくはその1~2日前後の等風速線図を作成し、下層ジェットが存在域と飛来波の関連について検討した。

石垣にトビイロウンカの飛来があった5月16日には、下層ジェットは広東、福建省地域から台湾にかけて、さらに南西諸島から九州にかけて存在した。諫早に飛来があった6月3日では、下層ジェットは南西諸島から広く日本全体にわたって存在した。筑後で採集をおこなった7月3日、7日、19日の3日のいずれの場合も下層ジェットは楊子江流域を中心とした華中から東シナ海を通り九州、本州にかけて存在した。したがって、石垣島、諫早、筑後でトビイロウンカを採集したときの下層ジェットの存在域の範囲が大きく異なっていた。下層ジェットの存在域が、トビイロウンカの飛来してくるルートと関連があるとすると、5月、6月、7月に採集した個体群の間で飛来源が異なっている可能性があると思われる。

Iwanaga and Tojo (1987) はトビイロウンカの翅型発

現に関して密度に対する反応性を調べ、海外産の個体群において固有な反応性がみられることを報告している。本試験でみられたような飛来波別の個体群の温度の違いによる発育速度や翅型の発現率の違いについて、海外産個体群を含めた多くの個体群で調査することはトビイロウンカの個体群の変異性や日本への飛来源を考察する上で重要なことと考えられる。

引用文献

- 1) Claridge, M. F. (1985) The Leafhoppers and Planthoppers. Nault, L. R. and Rodriguez, J. G. eds. John Wiley & Sons. Inc.: 103-125.
- 2) Iwanaga, K. and Tojo, S. (1985) Entomol. exp. appl. **38**: 101-108.
- 3) Iwanaga, K. and Tojo, S. (1987) Entomol. exp. appl. **43**: 3-9.
- 4) Rankin, M. A. and Rankin, S. M. (1979) Movement of Highly Mobile Insects: Concepts and Methodology in Research. Rabb, R. L. and Kennedy, G. G. ed. University Graphics North Carolina State University: 35-63.
- 5) Seino, H., Shiotsuki, Y., Oya, S. and Hirai, Y. (1987) J. Agric. Meteorol. **43**: 203-208.
- 6) 藤條純夫 (1987) 植物防疫 **41**: 534-537.
- 7) 渡邊朋也・清野 裕・北村實彬・平井剛夫 (1988) 応動昆 **32**: 82-85.