

イネウンカ類の発生動態解析のための世代開始日の決定方法

星野 滋・那波邦彦

キーワード：セジロウンカ，トビイロウンカ，発生動態，積算温度法則，世代区分，世代開始日

セジロウンカ *Sogatella furcifera* (Horváth) とトビイロウンカ *Nilaparvata lugens* (Stal) (以下、イネウンカ類と称する) は、イネ単食性の水稻害虫であり、休眠性をもたず、日本では越冬できない。日本の水田における個体群の増殖は、毎年梅雨期に中国大陸から長距離移動してくる成虫によって始まる^{7,13)}。西南日本ではイネウンカ類は飛来後に水田で3世代を経過する¹⁵⁾。イネウンカ類の近年の発生動向の変化を明らかにし、その要因を解析することは、環境保全型農業における発生予察や総合的害虫管理 (IPM) を行ううえで大切な課題である。

昆虫の発生動態を解析する方法として、積算温度法則 $D = d(t - a)$ 、(d : 平均気温 t °C における発育所要日数、 D : 発育零点 a °C 以上の1世代の発育に要する積算温度、以下、世代有効温量と称する) に基づいて世代区分を行い、各世代における平均密度を定量化する方法がある^{2,3,4,5,8,13)}。イネウンカ類の水田での発生動態を解析するには、圃場密度データに有効温量を考慮しながら世代区分を行う際に、世代の開始日あるいは密度ピーク日をどのように設定するかが問題となる。

久野⁹⁾は北部九州における、セジロウンカおよびトビイロウンカの発生活長を調査し、積算温度法則に基づいて世代区分を行い、世代平均密度などを算出した。この場合、イネウンカ類の季節的発生活長をグラフ化し、圃中の飛来世代の出現ピークとややそれに遅れる産卵ピークを目分量で決定して世代区分を行っている。

しかし、イネウンカ類の飛来は通常複数回あり、しかも、中国地方以東の地域では九州地方に比べて飛来時の密度は極めて低いため¹⁰⁾、密度のピークが明瞭でなく⁹⁾、世代開始日すなわち有効温量を積算し始める日を発生活長のグラフから直接決めることは困難な場合が多い。ここでは、5月下旬に田植えした水田における調査データを用いて、世代の開始日を設定するための基準 (以下、計算基準と称する) について比較検討した。

材料および方法

1. 検討対象とした調査データ

広島県立農業技術センター (東広島市八本松町原) 内の水田 (12a, 品種 : 中生新千本, 5月下旬移植) で得られたイネウンカ類の圃場密度データ (3~5 齢幼虫と成虫の合計虫数, 1~2 齢幼虫は種の識別が困難なため除外) を使用した。調査した年次は、セジロウンカについては1979~81年, 1983年, 1986~88年, 1990~95年の計13年, トビイロウンカについては1979年, 1983年, 1986~88年, 1990~95年の計11年である。調査間隔は半旬毎とし、7月までは約300~1,000株, 8月以降は25~100株について見取り法と払い落とし法を併用して調査した。

なお、広島県水稻栽培基準による施肥その他の栽培管理を行ったが、種子消毒以外の病虫害防除は一切実施しなかった。

2. 発育パラメータと世代有効温量の計算基準

発育に関するパラメータは久野⁹⁾に従った。即ち、両種とも発育零点 (a) は12°C, 産卵前期間は100日度とし、卵から成虫までの1世代を経過するための世代有効温量 (以下、有効温量 D) は、セジロウンカでは245日度, トビイロウンカでは292日度とした。有効温量の計算には、AMeDAS (アメダス) の東広島観測地点の日平均気温を用いた。また、中国地方における梅雨明け期については、広島地方気象台の発表資料によった。

世代開始日から日毎の有効温量を積算して $D/2$ 日度に達した日を飛来世代のピーク日とし、それ以後においては $(D+100)$ 日度ずつに積算した日をそれぞれ第1, 2, 3 世代の密度ピーク日とした。表1に各世代の密度ピーク日までの有効温量を示した。

世代開始日 (有効温量の積算開始日) を決める際の計算基準については、以下のように3種類設けた。①水田

表1 イネウンカ類の密度ピーク日までの累積有効温量(日度)

イネウンカ類	飛来世代	第1世代	第2世代	第3世代
セジロウンカ	122.5	467.5	812.5	1157.5
トビロウンカ	146.0	538.0	930.0	1322.0

注) 卵から成虫までの1世代有効温量: セジロウンカは245日度, トビロウンカは292日度。いずれも産卵前期間は100日度(久野⁹⁾に拠る)。

内で飛来成虫を初めて確認した日を飛来侵入世代の開始日として, その日から有効温量の積算を開始する(以下, 初飛来日基準と称する), ②圃場密度の実測グラフを描き, 飛来世代の次に発生する世代, すなわち第1世代における圃場密度のピーク日からD+100(産卵前期間の有効温量)+D/2日度を逆算した日を飛来侵入世代の開始日とみなして, その日から有効温量を積算していく(以下, 第1世代ピーク日基準と称する), ③同じく圃場密度の実測グラフを描き, 第2世代における圃場密度のピーク日から(D+100)×2+D/2日度を逆算した日を飛来侵入世代の開始日とみなして, その日から有効温量を積算していく(以下, 第2世代ピーク日基準と称する)。図1に計算基準の設定の模式図を示した。

圃場密度の実測グラフから得られた各世代の密度ピーク日(以下, 実測ピーク日と称する)と, 上記の3種類の計算基準に基づいて得られた世代開始日から有効温量を積算することによって推定された各世代の密度ピーク日(以下, 推定ピーク日と称する)との差の有意差検定(5%水準)をTurkyの多重比較法あるいはt検定により行った。

結果および考察

1. セジロウンカ

第1世代ピーク日基準および第2世代ピーク日基準に基づく世代開始日を, 圃場で観察された初飛来日とともに表2に示した。初飛来日は最も早い6月1日(1981年)から, 最も遅い6月26日(1988年)と幅があり, 調査13か年の平均は6月12日であった。第1世代ピーク日基準での世代開始日は最も早い年で5月26日(1980年), 最も遅い年で7月6日(1995年)であり, 平均は6月13日であった。一方, 第2世代ピーク日基準での世代開始日は最も早い年で5月9日(1980年), 最も遅い年では7月11日(1995年)であり, 平均は6月12日であった。以上の結果, 圃場で観察された初飛来日と第1, 第2世代ピーク日基準での世代開始日と比較すると, 早晩年は一致しなかったが13か年の平均値間に有意差が認められ

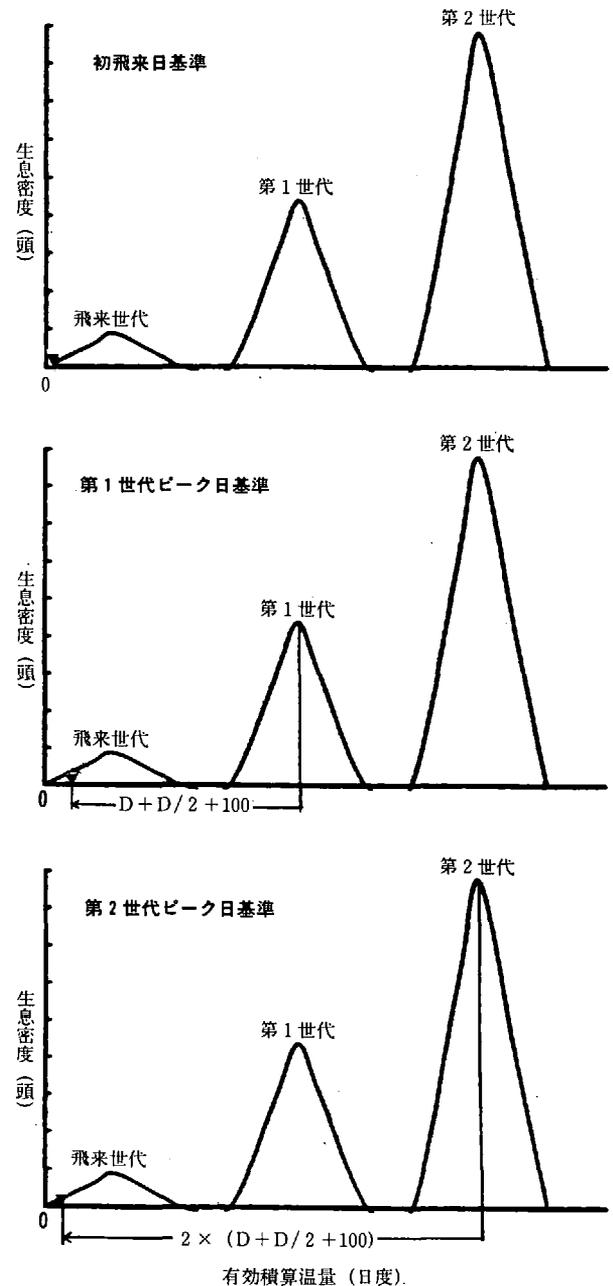


図1 世代開始日(有効温量を積算し始める基準日: ▼)の計算基準の設定(模式図)

表2 有効温量の計算基準を第1世代ピーク日、第2世代ピーク日とした場合におけるセジロウンカの世代開始日

調査年次	初飛来日	有効温量の計算基準	
		第1世代ピーク日	第2世代ピーク日
1979	6月11日	6月14日	6月16日
1980	6月6日	5月26日	5月9日
1981	6月1日	6月11日	6月18日
1983	6月16日	6月1日	5月28日
1986	6月21日	5月25日	5月25日
1987	6月6日	6月12日	6月20日
1988	6月26日	6月9日	5月30日
1990	6月11日	6月21日	6月11日
1991	6月11日	6月26日	6月17日
1992	6月11日	6月18日	7月6日
1993	6月16日	6月19日	6月14日
1994	6月20日	6月25日	6月15日
1995	6月6日	7月6日	7月11日
平均	6月12日 ^a	6月13日 ^a	6月12日 ^a
標準偏差	9.7	14.3	16.3

注) 同じ小英文字間は Turkey の検定法 ($P < 0.05$) により有意差なし。

ず、ほぼ同じであった。

各世代の圃場密度グラフから得られた実測ピーク日と、初飛来日基準、第1世代ピーク日基準、第2世代ピーク日基準の計算基準に基づく世代開始日から有効温量を積算して求めた推定ピーク日の差(以下、日差と称する)を、表3(飛来世代)、表4(第1世代)および表5(第2世代)に示した。なお、第3世代では密度ピークが明瞭に観察された年は2~3か年とごく少数であったので、いずれの計算基準に基づいても、その日差に関して考察しなかった。

飛来世代の場合、初飛来日基準、第1世代ピーク日基準および第2世代ピーク日基準の日差間には有意差が認められなかった(表3)。第1世代の場合も初飛来日基準と第2世代ピーク日基準の日差間には有意差が認められなかった(表4)。また、第2世代の場合も初飛来日基準と第1世代ピーク日基準の日差間には有意差が認められなかった(表5)。以上の結果から、年次間の発生動態を解析する場合は、初飛来日基準、第1世代ピーク日基準、第2世代ピーク日基準の計算基準のいずれを適用しても世代区分上の問題は少ないといえる。

飯富³⁾は秋田市の県農業試験場におけるセジロウンカの発生動態を解析するに当たり、若令幼虫の割合が全虫数の50%に低下した時期をもって各世代を区分した。飛来世代の場合には、若令幼虫の割合が50%に低下した世代終期から世代有効温量を遡った範囲内で最も早く侵入

表3 セジロウンカの圃場密度グラフから得られた飛来世代の実測ピーク日と3つの計算基準に基づいた推定ピーク日の差

調査年次	有効温量の計算基準		
	初飛来日	第1世代ピーク日	第2世代ピーク日
1979	-3	-6	-10
1980	?	?	?
1981	8	-9	-8
1983	-4	10	15
1986	-7	15	16
1987	-11	5	-8
1988	-1	17	22
1990	-10	0	10
1991	-4	0	-9
1992	4	-11	-16
1993	-13	2	-4
1994	0	7	4
1995	-3	4	-20
平均	-3.7 ^a	2.9 ^a	-0.7 ^a
標準偏差	5.8	8.0	13.1

注1) ? : 圃場密度が低く明瞭な密度ピークが観察されないために有効温量の積算ができず。

2) 同じ小英文字間は TURKY の検定法 ($P < 0.05$) により有意差なし。

あるいは生息が観察された時点を世代開始日としており、本報告でいう初飛来日基準と一致している。

本田²⁾は山口市での圃場調査において、セジロウンカの第1世代または第2世代の明瞭なピーク日が設定できるとし、世代有効温量を遡った時点を飛来世代の開始日として発生動態に解析を加えている。松村⁴⁾は新潟県上越市におけるセジロウンカの発生動態の解析に際して、圃場で明瞭に観察される第1世代ピーク日から世代有効温量を遡った時点を飛来世代の開始日と設定した。つまり、本田と松村は本報告での第1世代のピーク日基準または第2世代ピーク日基準で世代開始日を設定している。

しかしながら、発生予察の場面では、防除すべき時期と生息密度をできるだけ早期に予測することが大切となる。広島県におけるセジロウンカの要防除時期は、第1世代中老齢幼虫発生盛期となっている^{*)}。したがって、発生予察情報を作成する上では、世代開始日の設定に当たって、第1世代のピーク日基準によるよりも初飛来日基準に拠る方がより有用であると考えられる。

2. トビロウンカ

第1世代ピーク日基準および第2世代ピーク日基準での世代開始日を、圃場で観察された初飛来日および梅雨明け期とともに表6に示した。初飛来日は最も早い6月6日(1992年)から、最も遅い8月16日(1994年)であ

表4 セジロウンカの圃場密度グラフから得られた第1世代の実測ピーク日と2つの計算基準に基づいた推定ピーク日の差

調査年次	有効温量の計算基準	
	初飛来日	第2世代ピーク日
1979	2	-2
1980	7	-11
1981	6	-4
1983	-8	-3
1986	-13	1
1987	6	4
1988	10	6
1990	6	7
1991	10	-7
1992	-10	5
1993	2	17
1994	-3	-5
1995	-7	1
平均	0.6 ^a	0.7 ^a
標準偏差	7.6	7.0

注) 同じ小英文字間は t-検定 ($p < 0.05$) により有意差なし。

り、調査11か年の平均は7月19日であった。第1世代ピーク日基準での世代開始日は最も早い年で6月11日(1992年)、最も遅い年で7月16日(1987年)であり、平均は7月1日であった。一方、第2世代ピーク日基準での世代開始日は日(1994年)であり、平均は6月30日であった。このように11か年平均の世代開始日は第1、第2世代ピーク日基準最も早い年で6月12日(1992年)、最も遅い年では7月15日とでは、両者ともほぼ同じであった。しかし、圃場で観察された初飛来日の平均値と第1、第2世代ピーク日基準での世代開始日の平均値は大きく異なり、前者と後2者との間には有意差が認められた。

圃場密度グラフから得られた実測ピーク日と、初飛来日基準、第1世代ピーク日基準、第2世代ピーク日基準の計算基準に基づく世代開始日から有効温量を積算して求めた推定ピーク日の差(日差)を、表7(飛来世代)、表8(第1世代)および表9(第2世代)に示した。なお、第3世代においては密度ピークが明瞭に観察された年は1例のみであったため、いずれの計算基準に基づいても、その日差に関して考察しなかった。

飛来世代の場合(表7)、明瞭な密度ピークが観察されないために有効温量が積算ができない年が、初飛来日基準では1年、第1世代ピーク日基準および第2世代ピーク日基準ではそれぞれ4か年あった。第1世代ピーク日基準および第2世代ピーク日基準の日差間には有意差が認められなかったが、これらと初飛来日基準の日差間には有意差が認められた。実測ピーク日と比較すると、

表5 セジロウンカの圃場密度グラフから得られた第2世代の実測ピーク日と2つの計算基準に基づいた推定ピーク日の差

調査年次	有効温量の計算基準	
	初飛来日	第1世代ピーク日
1979	4	-2
1980	-16	-10
1981	10	5
1983	-11	-9
1986	-12	3
1987	10	7
1988	-18	6
1990	-6	-13
1991	4	-9
1992	-15	5
1993	-3	20
1994	3	-7
1995	3	3
平均	-3.6 ^a	-0.3 ^a
標準偏差	9.6	8.9

注) 同じ小英文字間は t-検定 ($p < 0.05$) により有意差なし。

推定ピーク日は初飛来日基準では遅く設定される傾向にあるが、第1および第2世代ピーク日基準では早く設定される傾向が認められた。

第1世代の場合(表8)、明瞭な密度ピークが観察されないために有効温量が積算ができない年は、初飛来日基準における1年のみであった。初飛来日基準と第2世代ピーク日基準の日差間には有意差が認められた。実測ピーク日と比較すると、推定ピーク日は初飛来日基準ではかなり遅く設定される傾向にあるが、第2世代ピーク日基準ではほぼ同じ時期に設定される傾向が認められた。

第2世代の場合(表9)、明瞭な密度ピークが観察されないか、または欠測のために有効温量が積算ができない年は、初飛来日基準では8か年、第1世代ピーク日基準では2か年あった。初飛来日基準と第1世代ピーク日基準の日差間には有意差が認められた(表9)。実測ピーク日と比較すると、推定ピーク日は初飛来日基準では遅く設定されるが、第2世代ピーク日基準ではほぼ同じ時期に設定される傾向が認められた。

以上の結果から、年次間の発生動態を解析する場合は、3つの計算基準のうち、第1世代ピーク日基準または第2世代ピーク日基準のいずれを適用しても世代区分上の問題は少ないが、初飛来日基準を適用することは妥当ではないといえる。

トビロウンカは、一般にセジロウンカより飛来世代の侵入密度は低く¹²⁾、また本報告において梅雨期間中に

表6 有効温量の計算基準を初飛来日、第1世代ピーク日、第2世代ピーク日とした場合におけるトビイロウンカの世代開始日および梅雨明け期

調査年次	初飛来日	有効温量の計算基準		梅雨明け期
		第1世代ピーク日	第2世代ピーク日	
1979年	8月1日	6月23日	6月17日	7月25日
1983年	7月26日	6月30日	7月2日日	7月25日
1986年	8月1日	8月17日	7月17日	7月26日
1987年	7月11日	7月16日	7月5日	7月26日
1988年	7月21日	7月12日	7月10日	7月31日
1990年	6月16日	7月6日	7月10日	7月18日
1991年	7月6日	6月19日	6月19日	7月21日
1992年	6月6日	6月11日	6月12日	7月21日
1993年	8月1日	6月12日	6月16日	特定できず
1994年	8月16日	7月14日	7月15日	7月9日
1995年	8月11日	7月4日	7月5日	7月下旬前半
平均	7月19日 ^a	7月1日 ^b	6月30日 ^b	
標準偏差 (日)	21.4	12.7	12.5	

注) 異なる小英文字間は TURKY の検定法 ($P < 0.05$) により有意差あり。

本田で飛来成虫が初めて確認された年は5か年であった(表6)。広島県においてはトビイロウンカの飛来量は極めて低いため、1,000株程度のサンプリング数では初飛来日は明確には把握できないと思われる。例えば、水田10aに20,000株の水稲が植えられ、トビイロウンカの成虫が広島県の飛来量としては通常の密度100株当たり0.05頭で飛来したと仮定すると、推定精度0.1の場合では全株での調査が必要である⁶⁾。推定精度を0.4にしても調査すべき必要株数はあまり変わらない。調査労力の点からみても、飛来密度が低いトビイロウンカの場合には、世代開始日の設定に際して初飛来日基準の適用は困難と考えられる。

なお、セジロウンカの項でも言及したように、発生予察の場面では、水稲に被害を及ぼす時期と生息密度をできるだけ早期に予測する必要がある。広島県におけるトビイロウンカの要防除時期は第2世代の中老齢幼虫発生盛期となっている^{*)}。それゆえ、世代開始日の設定に当たっては第2世代のピーク日基準によるよりも第1世代ピーク日基準による方がより有用であると考えられる。

3. 有効温量の計算方法

本報告では有効温量を平均気温によって計算して求めた。その結果、セジロウンカでは初飛来日基準、第1世代ピーク日基準および第2世代ピーク日基準を、トビイロウンカについては第1世代ピーク日基準と第2世代ピーク日基準を適用して求めた推定ピーク日と実測ピーク

日の日差はそれぞれ小さかった。

世代開始日の設定に関するこれまでの研究には、渡邊¹⁴⁾の報告がある。渡邊はセジロウンカ・トビイロウンカの飛来世代のピーク日に1世代分の有効温量を加える方法と飛来世代の初飛来日に1.5世代分の有効温量を加える方法を比較し、後者の方法を適用して有効温量を三角法¹¹⁾によって求めた密度のピーク日は、実測値にもっとも近かったとしている。しかし、この報告は九州における多飛来地域での結果であり、中国地方以东において、イネウンカ類の世代開始日の決定法については三角法あるいはアメダスの毎正時気温データを適用した時の適合性について今後さらに検討する必要がある。

摘 要

セジロウンカおよびトビイロウンカの発生動態を解析する場合の世代区分を適切に行うために、有効温量を積算し始める日(世代開始日)を設定するための方法について検討した。セジロウンカの場合には、①飛来成虫を初めて圃場で確認した日を基準日として有効温量を積算する方法、②第1世代における密度のピーク日からD(世代有効温量)+100日度(産卵前期間の積算温量)+D/2を逆算した日から有効温量を積算する方法、あるいは③第2世代における密度のピーク日から(D+100)×2+D/2を逆算した日から有効温量を積算する方法のいずれでも妥当であるとした。ただし、発生予察の早期予期性からみて①の方法の適用がより好ましい。トビイロウンカの場合には、②の方法が妥当であるとした。

^{*)}「平成8年度病害虫防除基準除草剤使用基準」, 広島県

表7 トビイロウンカの圃場密度グラフから得られた飛来世代の実測ピーク日と3つの計算基準に基づいた推定ピーク日の差

調査年次	有効温量の計算基準		
	初飛来日	第1世代ピーク日	第2世代ピーク日
1979	5	?	?
1983	-7	?	?
1986	-16	?	?
1987	?	?	?
1988	-7	-4	-6
1990	-5	0	4
1991	-7	11	11
1992	15	13	12
1993	-9	?	?
1994	-10	?	?
1995	-10	?	?
平均	-5.1 ^a	5.0 ^b	5.3 ^b
標準偏差	8.4	7.2	7.2

注1) ? : 圃場密度が低く明瞭な密度ピークが観察されないために有効温量の積算ができず。
 2) 異なる小英文字間は TURKY の検定法 (P < 0.05) により有意差あり。

表9 トビイロウンカの圃場密度グラフから得られた第2世代の実測ピーク日と2つの計算基準に基づいた推定ピーク日の差

調査年次	有効温量の計算基準	
	初飛来日	第1世代ピーク日
1979	?	?
1983	?	-4
1986	?	-1
1987	?	?
1988	-	-1
1990	-14	6
1991	-15	0
1992	4	1
1993	?	6
1994	?	-2
1995	?	2
平均	-8.3 ^a	0.8 ^b
標準偏差	8.7	3.2

注1) ? : 圃場密度が低く明瞭な密度ピークが観察されないために有効温量の積算ができず。
 2) - : 欠測。
 3) 異なる小英文字間は t-検定 (P < 0.05) で有意差あり。

謝 辞

本報告を上梓するに際して、農林水産省九州農業試験場の渡邊朋也博士には貴重な資料の提供や原稿の懇切な校閲などの多大の援助を賜った。ここに記して厚くお礼

表8 トビイロウンカの圃場密度グラフから得られた第1世代の実測ピーク日2つの計算基準に基づいた推定ピーク日の差

調査年次	有効温量の計算基準	
	初飛来日	第2世代ピーク日
1979	?	-5
1983	-12	1
1986	25	-1
1987	-5	14
1988	-10	-3
1990	-14	4
1991	-15	0
1992	-4	1
1993	-9	5
1994	-18	-1
1995	-18	1
平均	-8.0 ^a	1.5 ^b
標準偏差	11.9	4.8

注1) ? : 圃場密度が低く明瞭な密度ピークが観察されないために有効温量の積算ができず。
 2) 異なる小英文字間は t-検定 (P < 0.05) で有意差あり。

を申し上げる。

引用文献

- 1) 平尾重太郎：1973. セジロウンカ, トビイロウンカの発生動態と防除, 農業および園芸, 48 : 467-472.
- 2) 本田善之・鈴木芳人・渡邊朋也：1993. 山口県におけるセジロウンカ発生型の分類と予察, 九病虫研報, 39 : 73-77.
- 3) 飯富暁康：1987. 晩植イネにおけるセジロウンカの増殖, 北日本病虫研報, 38 : 92-95.
- 4) 常楽武男：1976. ツマグロヨコバイおよびセジロウンカの発生予察, 農業および園芸, 51 : 1367-1372.
- 5) 久野英二：1968. 水田における稲ウンカ・ヨコバイ類個体群の動態に関する研究, 九州農試彙報, 14 : 131-246.
- 6) ————：1986. 動物の個体群動態研究法, I 個体推定, 共立出版, 114 P.
- 7) 岸本良一：1975. ウンカ海を渡る, 中央公論社, 東京, 233 P.
- 8) Matsumura, M.: 1996. Population dynamics of the whitebacked planthopper, *Sogatella furcifera* (Hemiptera: Delphacidae) with special referenceto the relationship between its population growth and the growth stage of rice plants. Res. Popul. Ecol. 38 : 19-25.

- 9) 那波邦彦：1991. 近年におけるセジロウンカの多発傾向と増殖パターン. 植物防疫, **45** : 41-45.
- 10) ————：1994. おもじろ生態とかしこい防除法ウンカ. 農山漁村文化協会, 148 P.
- 11) 坂神泰輔・是永龍二：1981. 有効積算温量の簡易な新算出法“三角法”について. 応動昆, **25** : 52-54.
- 12) 寒川一成・渡邊朋也：1989. 九州農業試験場の予察灯資料にみるイネウンカ類の長期的発生変動の概要. 九病虫研報, **35** : 65-68.
- 13) 渡邊朋也：1994. 長距離移動性イネウンカ類の発生動態および水稲被害の解析. 京都大学博士論文, 193 P.
- 14) ————：1996. イネウンカ類の発生ピークの予測. 九病虫研報, **43** : 158 P. (講要)

Methods of Deciding the First Occurrence Period as the Starting Point
for Calculating the Effective Accumulative Temperature of Each Generation
of the White-backed Planthopper (*Sogatella furcira* Horváth)
and the Brown Planthopper (*Nilaparvata lugens* Stål)

Shigeru HOSHINO and Kunihiko NABA

Summary

In order to bound each generation of the White-backed Planthopper (WBPH) and the Brown Planthopper (BPH) for analyzing the population dynamics of WBPH and BPH, three kinds of methods how to decide the starting point to begin to calculate the effective accumulative temperature (EAT) were investigated.

The method I is to integrate EAT from the day when immigration adults were firstly detected in rice fields. The method II is to integrate EAT from the day when the numerical values of "D (degrees required for the immature stage) + 100 day-degrees (pre-oviposition period) + D/2" are counted backward from the peak in the 1st generation. The method III is to integrate EAT from the day when the numerical values of "(D + 100) × 2 + D/2" are counted backward from the peak in the 2nd generation.

A method which the difference between calculated values and observed ones is small is considered to be available. In case of WBPH, the method I is the most useful because the early forecasting of pest occurrence is necessary for the 2nd generation. In case of BPH, the method II is best because the damage period of the 3rd generation should be quickly predicted.

Key words: *Sogatella furcira*, *Nilaparvata lugens*, population dynamics, effective accumulative temperature, generation boundary