ツマグロヨコバイ初期発生量と盛期発生量との関係

常楽武男・嘉藤省吾*・若松俊弘**（富山県農業試験場）

T. JOHRAKU, S. KATO and T. WAKAMATSU : Relationship between the early generation and the peak one concerning the abundance of green rice leafhopper, *Nephotettix cincticeps* Uhler

ツマグロヨコバイの盛期の発生量は，久野[7]，桐谷ら[5]，法橋[1]によれば，西南暖地では，初期の世代から密度調節的な増殖率に強く支配されるといわれる。一方，腰原[6]によれば，東北地方では，発生前期の発生量の多少が後期の発生量の多少へおおむねそのまま引き継がれる発生消長を示すといわれる。それならば，これら両地方の中間にある北陸地方では，ツマグロヨコバイの発生量は一体どのような要因に支配されているのであろうか。興味ある問題である。

北陸地方では，ツマグロヨコバイの発生量は冬期の積雪による淘汰と，それからの密度回復の状況によって規定されるとみることができる[2,3,8]。そのうち，積雪による淘汰については前報[3]で報告した。そこで，本報ではその淘汰の結果である初期発生量から秋の第3世代成虫発生量までどのように増殖していくかを，予察灯記録と苗代すくい取り記録を使用して検討してみた。資料の性質上ごく大づかみな検討であるが，問題点の提起という意味で検討結果を報告する。

なお，本報の概要は昭和51年4月，日本応用動物昆虫学会第20回大会で報告[4]した。

資料および調査・集計方法

予察灯資料　富山市太郎丸富山農試（旧場）の予察灯記録を使用。60W二重コイル全つや消し白熱電球を使用した普通の乾式予察灯。調査期間は昭和32～46年の15か年。集計は世代（成虫発生回）別に行った。

本予察灯で上記15年間に飛来が確認された発生回数は，第1表のとおり，越冬世代（第1回）成虫から第5世代（第6回）成虫までの6回であった。しかし，それらのうち越冬世代成虫の場合は，予察灯飛来が認められたのは5か年のみで，しかも飛来個体数も少なかった。すなわち，越冬世代成虫は発生期の4月後半～5月にかけてはまだ夜間低温のため，予察灯には飛来しないのが普通であるとみてよい。また，第4世代成虫の場合は，発生しない年，発生しても低温で飛来しない年の両者があり，上記15年間で本予察灯への飛来を確認したのは8か年で，うち4か年は世代誘殺数3頭以下であった。さらに，第5世代成虫の場合は，飛来が認められたのは15年間中1か年のみであった。以上のような発生実態から，本報では発生量指標として，安定した飛来のみられる第1～3世代の誘殺数を使用した。

なお，世代間増殖率指標としては，その世代誘殺数の前世代誘殺数に対する率を使用した。

すくい取り資料　上述のとおり，越冬世代については予察灯記録が使用できないので，越冬世代発生量指標としては苗代すくい取り記録を用いた。調査地点は予察灯隣接の農試予察苗代。柄の長さ 1 m，網の直径 36cm の捕虫網を使用。昭和34～46年のうち45年を除く12か年の資料。すくい取り 50回当たり成虫数を毎年苗代末期（5月18～29日）の，周囲苗代の薬剤散布前に調査。ただし，昭和45年は薬剤散布前に実施できず，周囲苗代の成虫が予察苗代に追い込まれたとみられたので，集計から除外した。

なお，すくい取り状況は第1表のとおりであったが，虫数0頭の年は12年中3か年であった。また，対数値使用の際は（虫数＋1）として変換した。

第1表　各世代成虫誘殺状況

世代	世代誘殺数（頭）			最盛日**（月，日）	世代誘殺数0頭の年次数（年/年中）
	最少	平均	最多	平均	
0*	0 (0)	4 (26)	28 (86)	5.15	10/15 (3/12)
1	20	9524	84503	7.14	0/15
2	378	80685	321373	8.9	0/15
3	3342	142155	1036801	9.5	0/15
4	0	72	840	10.7	7/15
5	0	1	10	11.29	14/15

* 越冬世代を0世代とした。（　）は，苗代末成虫数／すくいとり50回
** 連続5日間の合計誘殺数が最多となった期間の中心日

* 現在富山農業改良普及所・**現在富山県西部病害虫防除所

結果および考察

発生消長の概要　ツマグロヨコバイの富山での発生消長は，およそ第1表のとおりである。

まず，越冬世代成虫は4月後半～5月に羽化し，苗代へ飛来する。その個体数は，積雪の影響を強く受けて年次変動が大きいのが特徴である。

ついで，第1世代には個体数が急増し，成虫は6月下旬～7月に発生する。

第2世代の個体数はさらに増加し，年によってはピーク世代となることもある。成虫は7月下旬～8月中旬に発生する。

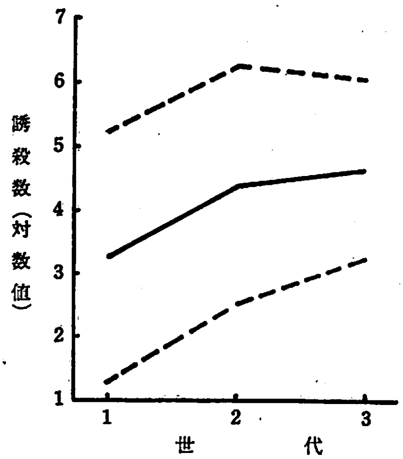
第3世代はピーク世代となる年が多く，成虫は8月下旬～9月に発生する。

第4世代成虫は10月上旬ごろ発生するが，個体数は急減し，発生の認められない年もある。

第5世代成虫は15年中1か年のみ認めたもので，秋季高温の年のみの例外的発生とみられる。

以上のように，富山附近のツマグロヨコバイは普通，年4～5世代（まれに6世代）を経過し，第3世代がピーク世代となることが多い。

各世代年次変動の傾向　各世代の年次変動傾向を久野[7]の方法で示したのが第1図である。対数換算した誘殺数の15年間の平均値が第1世代では log 3，2～3世代



第1図　各世代誘殺数の平均値（実線）と年次変動範囲（点線，平均値±2 s）

では log 4 台となった。点線は年次変動の幅を標準偏差の2倍値（2 S）で示したものである。この変動幅は第1世代から第2世代にかけてはややせばまる程度であるが，第2世代から第3世代にかけてはかなり大幅にせばまった。すなわち，第2世代から第3世代にかけて発生量安定化の傾向がうかがわれる。

先行世代と後続世代との関係　上記の関係をさらに明らかにするため，各世代密度指標（Ni）間と増殖率指標（Ri）との関係を検討したものが第2表である。

第2表　先行世代密度と後続世代密度，増殖率との関係（r）

先行世代指標（x）	後続世代指標（y）					
	N_1	N_2	N_3	R_1	R_2	R_3
N_0	0.819** 0.766**	0.711** 0.786**	−0.116 0.133	−0.313 −0.152	0.306 0.156	−0.512 −0.921***
N_1	—	0.424 0.901***	−0.153 0.339	—	−0.029 −0.347	−0.238 −0.750**
N_2	—	—	0.038 0.546*	—	—	−0.383 −0.685**

Ni：第 i 世代成虫密度指標，Ri：第 i 世代増殖率指標＝Ni/Ni−1。下段数値は対数変換値による r。n＝15，ただし，N_0 の関係する数値は n＝12。

まず，越冬世代の N_0 と後続3世代との関係をみると，密度指標の N_1，N_2 とは正の相関があったが，一方，増殖率指標の R_1，R_2 とは関係がはっきりしない結果となった。そうして N_0 と N_3 とでは正の関係が消滅し，逆に R_3 との負の関係が高くなった。すなわち，第2世代成虫までは初期密度に支配された発生傾向をたどるが，以後は増殖率の支配が卓越した発生傾向となり，その方向は負で，密度調節的な方向であるといえる。

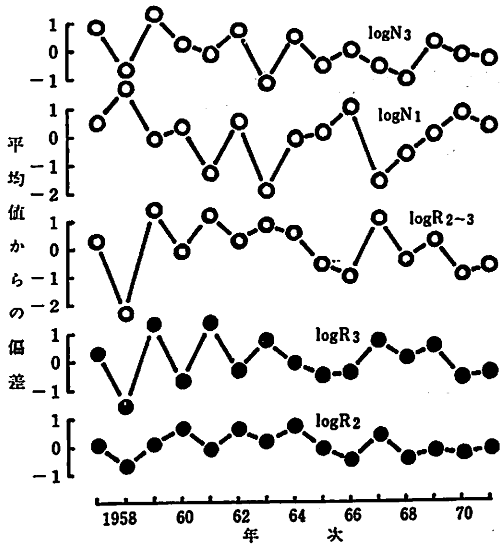
N_1 と後続2世代との関係も同様で，N_2 とは正の関係であるが R_2 とは関係がはっきりせず，逆に N_3 とは関係不明確であるが R_3 とは負の関係となった。

N_2 と後続世代との関係も，N_3 との正の関係がやや上がっているが，傾向としては N_0，N_1 と後続世代との関係と同様といえる。

なお，連続する世代間の対数変換値での回帰係数は，N_0 と N_1 とでは b＝0.886**，N_1 と N_2 とでは 0.849*** と1に近い値であったが，N_2 と N_3 とでは b＝0.409* となり，1よりかなり小さい値であった。

ピーク世代密度の年次変動に対する各構成要素の相対的重要性　以上の関係をさらに明確にするため，第2図のように久野[7]の方法を使用し，ピーク世代密度の年次変動に対して，その構成要素である初期世代密度と以後の各世代増殖率の変動が，相対的にどのように働いているかを検討してみた。

その結果，第3世代成虫（N_3）の年次変動傾向に対し，初期密度指標である N_1 の年次変動も，第2世代から第3世代の増殖率指標である R_{2-3} の年次変動も類似



第2図 第3世代成虫 (N_3), 第1世代成虫 (N_1) およびこの間の増殖率 ($R_{2\sim3}$) の関係 ($\log N_3 = \log N_1 + \log R_{2\sim3} = \log N_1 + \log R_2 + \log R_3$) における各変量の年次変動の比較

性は認められなかったが, N_1 に対し $R_{2\sim3}$ が相補的関係となっていることがわかった。第1図での N_3 の年次変動安定化はここに示された初期密度と増殖率との相補的関係で説明できる。

しかし, このようにしてもたらされた N_3 の密度安定傾向も, 西南暖地のそれと比較すると安定度はかなり低いといえる。すなわち, 久野[7]の場合, ピーク世代密度の年次変動はほぼ直線的になっているが本報の場合はまだかなり変動が大きいといえる。見方を変えれば, 本当の密度安定のためには, ピーク世代までにもう1世代の経過が必要と考えられる。

なお, この $R_{2\sim3}$ の年次変動傾向は R_3 と類似しており, 初期密度との相補的関係が R_3 で強くなる第2表の傾向がここにもあらわれている。

総括 以上のことから, 北陸のツマグロヨコバイの発生量は, 8月中旬までの第2世代成虫ころまでは初期発生量に強く規定される東北型[6]であるといえるが, それ以後は増殖率に規定されるところが大きくなり, 密度調節的な西南暖地型[1,5,7]の傾向が強くなるといえる。しかし密度の安定度は第3世代成虫になってもそれほど高くないのも特徴といえる。

なお, 本報の検討は, 予察灯記録やすくい取り記録によるもので, それら資料の性質上, 気象的, 生物的, 人為的なすべての要因を包含したマクロなものである。したがって, 本報は問題の提起であり, 詳しい発生実態ほ場調査資料などによる詳細な研究結果にまたねばならない。

摘　　要

ツマグロヨコバイの増殖の特徴を富山農試予察灯記録と苗代すくい取り記録によって解析した。その結果つぎのことが判明した。

1　各世代成虫密度指標間の関係は第2世代までは越冬世代や第1世代との相関が高かったが, 第3世代になるとこの初期密度との相関が低下した。

2　先行世代成虫密度指標と第3世代増殖率指標との間には負の相関があり, また, 初期密度と第3世代増殖率とが相補的関係にあった。

3　各世代成虫密度指標の年次変動は第3世代でやや小さくなった。

4　上記2, 3のような密度調節的傾向がみられたとはいえ, 第3世代成虫密度指標の年次変動はまだかなり大きかった。

5　以上のことから, 富山付近のツマグロヨコバイの発生量は, 第2世代成虫までは初期発生量に強く規定され, 第3世代は密度調節的な増殖率に規定されるところが大きいが, 第3世代成虫期になっても密度安定とまでならないのが特徴といえる。

引 用 文 献

1) 法橋信彦(1972)ツマグロヨコバイの生活史と個体群動態に関する研究. 九州農試報告 16(2) : 283〜382. 2) 常楽武男 (1966) ツマグロヨコバイの発生と防除. 農および園 41 : 1214〜1218. 3) 常楽武男・嘉藤省吾 (1974) ツマグロヨコバイに対する積雪の影響. 北陸病虫研報 22 : 30〜31. 4) 常楽武男・嘉藤省吾・若松俊弘 (1976) ツマグロヨコバイ初期発生量と盛期発生量との関係. 第20回応動昆大会講要 : 114.
5) Kiritani, K., Hokyo, N., Sasaba, T. and Nakasuji, F. (1970) Studies on population dynamics of the green rice leafhopper, *Nephotettix cincticeps* Uhler : Regulatory mechanism of the population density. Res. Popul. Ecol. 12 : 137〜153. 6) 腰原達雄 (1972) 東北地方のツマグロヨコバイ発生の地域性. 北日本病虫研報 23 : 71〜77.
7) 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(2) : 131〜246. 8) 織田真吾 (1971) ツマグロヨコバイの越冬と積雪深および期間との関係. 北陸病虫研報 19 : 42〜44.

(1976年6月19日受領)