

セジロウンカ発生密度の変動のしくみと予測法

飯富暁康

1. ねらい

セジロウンカは長距離移動によって飛来した成虫をもとにして年2～3回発生し、本県ではイネの穂ばらみ期～登熟期にかけて加害し、すす病、下葉枯れ、ホッパーバーンなどを引き起こす。本種の発生密度は年次や地域などによって大きく変動する。飛来量の著しい年次変動はその原因の一つと考えられていたが、侵入後の密度変動の仕組みは長い間明らかになっていなかった。ここでは侵入後の個体群密度変動のしくみを明らかにし、その結果から発生量を予測する方法を提案する。

2. 試験方法

農作物有害動植物発生予察事業において粘着板法4株叩き式によって調査された1981～1997年のセジロウンカ個体群密度データを用い、Graphical-methodによって世代別の株当たり発生虫数を推定し、世代間の増殖率を算出した。中老齢幼虫密度変動のキーステージはPodoler & Roger (1975)の回帰法によって判定した。増殖率の季節推移を表すシグモイド曲線のパラメータはシンプレックス法により推定した。各世代の発生盛期は累積密度の半数に達した日とし、これとイネの穂首が全茎数の50%に達した日との差を穂揃後日数とした。

3. 結果及び考察

(1) 個体群の増殖様式とその出現条件

① 個体群の増殖様式は1-2世代間の増殖率の高低によって増加型、中間型、減少型の3つに分けられた(図1)。

② 増加型は侵入盛期が早くて第1世代密度が低い場合に出現しやすく、減少型の出現条件とは対照的であった(図1)。

③ 中間型は侵入盛期が遅く第1世代密度がより低い場合に出現した(図1)。

(2) 中老齢幼虫密度変動のキーステージは次のとおりであった(表1)。

第1世代：侵入世代(成虫)

第2世代：1-2世代の中老齢幼虫期間

第3世代：不明(データ不足)

(3) 世代間増殖率の変動原因

① 世代間増殖率変動の主な原因は増殖率の季節的変動および密度依存的な調節作用であった(図2)。

② 内陸部では次世代増殖の低下する確率が沿岸部より2週間遅れて推移し(図3)、世代間増殖率の変動原因として地域性の違

いが考えられた。

(4) 発生密度の予測式と適合性

① 第1世代幼虫密度の予測式は侵入世代成虫の密度から導いた(表1参照)。 A_0 を見取り法による侵入世代の株当たり成虫密度、 N_1 を粘着板法4株叩き式による第1世代の株当たり幼虫密度とした場合、予測式は次のとおりであった($r=0.89$, $P<0.01$)。

$$\log N_1 = 2.072 + 0.656 \log A_0 \text{ ---- (1)}$$

この式の適合性はデータ不足により検証できなかったが、データ源が広いことから全県下に適合可能と考えられる。

② 第2世代幼虫密度の予測式は増殖率変動のしくみの解析結果(図2)から導いた。発生密度を粘着板法4株叩き式により調査し、 M を当世代3-5齢幼虫密度、 t を前世代成虫発生盛期の穂揃い後日数、 A を前世代成虫密度とした場合、予測式は次のとおりであった($r=0.91$, $P<0.01$)。

$$\log M = 2.231 / (1 + 4.054 e^{0.111t}) + 0.655 \log A - 0.549 \text{ ----- (2)}$$

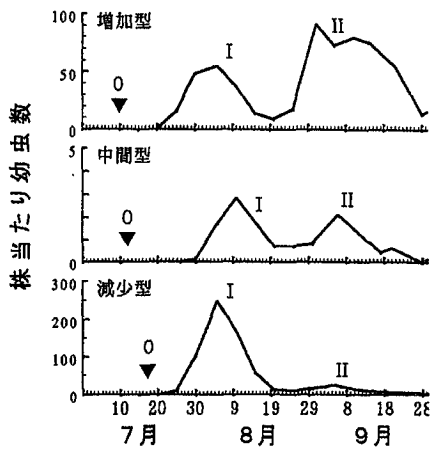
この式による平成10-12年の県内沿岸部の全世代および内陸部第1世代の予測幅(8例)は-19.2～+18.1頭/株で、ほぼ適合可能であった。しかし、内陸部第2世代および直播栽培の予測幅(6例)は-114.3～+109.6頭/株で適合不可と考えられた。内陸部への適用拡大の便法として t 値から14を差し引く(図3参照)ことも考えられるが、この点については検討が必要である。

4. まとめ

第1世代の密度は侵入世代成虫の密度に左右される。第2世代の密度は前世代成虫の発生時期の早晚と密度に依存した増殖率の変動機構を基本として、寄主イネの栽培地の影響も受けて変動する。

幼虫密度の予測は前世代成虫発生盛期の成虫密度によって行う。この場合の調査方法と調査項目は適用しようとする予測式によって異なる。また、式(2)は適用場面が限定されるので、注意を要する。第1世代の被害許容水準は全幼虫数で35頭/株、中老齢幼虫数で15頭/株であることから、予測式から導かれる7月上旬侵入世代成虫の要防除水準は0.2～0.3頭/株となる。

今後の課題としては、式(1)の適用性の検証、発生世代・立地・栽培地等の条件を問わずに予測できる方法の確立、第2世代の被害許容水準の設定がある。



増殖型	穂揃期	侵入盛期 (0世代)	個体群密度 ($\log N_i$)	
			第I世代	第II世代
増加型	8/11 ± 4	7/1 ± 12	1.31 ± 0.46	1.73 ± 0.47
中間型	8/14 ± 5	7/13 ± 4	1.02 ± 0.63	0.85 ± 0.66
減少型	8/10 ± 7	7/15 ± 9	1.71 ± 0.56	0.70 ± 0.42

注1. 稲の作期 田植：5月中旬，刈り取り：9月下旬。
 2. 図の補足 0～III：世代名，▼：侵入盛期。
 3. 表の補足 値は平均値±標準偏差， N_i ：i世代の株当たり全幼虫数。
 4. 増殖型は N_2/N_1 の値で分類
 増加型 ≥ 1.5 ，中間型 $= 1.4 \sim 0.5$ ，減少型 ≤ 0.4 。

図1. セジロウンカの増殖型と出現の条件（秋田県内，1981～97年）

表1. Podoler & Roger (1975) の回帰法によるセジロウンカ中老齢幼虫密度変動のキーステージ分析（秋田県沿岸部，1981-97年）

従属変数(発育ステージ)	独立変数(中老齢幼虫数)		
	第I世代	第II世代	第III世代
侵入(0)世代(A_0)	+1.116**	+0.055	-0.985
0-I世代間(M_1-A_0)	-0.116	+0.076	+0.475
I-II世代間(M_2-M_1)	—	+0.869**	+1.682
II-III世代間(M_3-M_2)	—	—	-0.171
計	1.000	1.000	1.001

注1. A :成虫数， M :3-5齢幼虫数， r :世代間増殖率，いずれも \log 値，添え字は世代名。
 2. 数値は回帰係数 b の値，計はラウンドにより 1.000 にならない場合がある。
 3. 有意水準：** $P \leq 0.01$ ，nsは $P > 0.05$ 。
 4. キーステージ:個体数変動に最も大きく寄与している害虫の発育ステージ。

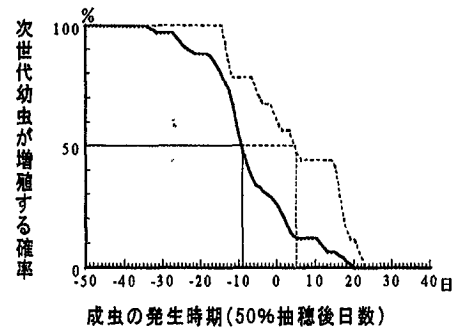
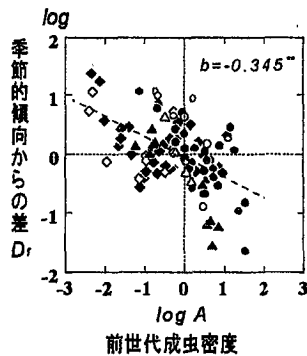
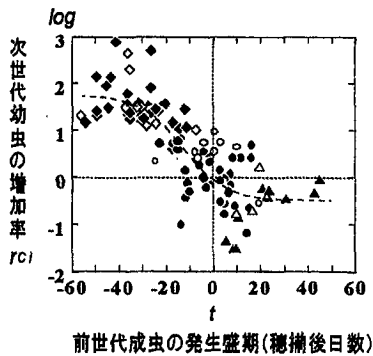


図2. 世代間増殖率の季節及び密度依存的な変動
 1981-97年；◆◇：0-I世代間，●○：I-II世代間，
 ▲△：II-III世代間；黒塗り：沿岸部，白抜き：内陸部；
 …：傾向値；**： $P < 0.01$ 。

図3. セジロウンカ成虫が次世代を増殖させる確率の季節推移（1981-96年）
 —沿岸部（24地点），…内陸部（9地点）

引用文献

- ・北日本病虫研報 40:91-94.
- ・植物防疫 46(5):206-208.
- ・東北の稲研究(1996):454-457.
- ・北日本病虫研報 48:152-155.