

秋期コナガの発生量の予測

誌名	京都府農業研究所研究報告 = Bulletin of the Kyoto Prefectural Institute of Agriculture
ISSN	02888386
著者名	岡留,和伸
発行元	京都府農業総合研究所
巻/号	16号
掲載ページ	p. 1-5
発行年月	1994年3月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



秋期コナガの発生量の予測

岡留和伸*

The Prediction Abundance of Diamondback Moth in Autumn.

Kazunobu OKADOME

I 緒言

コナガ (*Plutella xylostella* (L.)) (Lepidoptera : Yponomeutidae) の発生量に対する降雨の影響については、これまで多くの報告がある (HARCOURT (1963)、中込・加藤 (1974)、和氣坂ら (1991))。しかし、降雨の影響を考慮したコナガ発生量の予測技術についての報告は、ほとんどない。今回、野外実験及び予察灯への誘殺数により降雨の影響を明らかにするとともに、秋期における本種発生量の予測方法についての検討を行った。

本文に入るに先立ち、予察灯誘殺数を毎日ほとんど欠測なく記録し、保存してきた歴代の病害虫防除所職員の方々に、深い敬意を表します。

II 材料及び方法

1. 散水実験

京都府農業総合研究所内の面積 50 m² のキャベツ予察圃場 (京都府亀岡市余部町) に、幅 120 cm の畝を作った。そして、畝上にキャベツを 1991 年 9 月 11 日 (品種 : 湖月)、1992 年 5 月 10 日 (品種 : 秋徳) にそれぞれ二条植で定植した。1991 年 9 月 11 日定植キャベツ圃場での調査株は、次のとおり設定した。互いに隣接する 3 株を 1 組として、任意に 20 組を設定し、白色ラベルを土面に固定してマークし、1 組毎に無処理株、じょうろ散水株 (じょうろにより株上方からのみ散水)、肩掛け式噴霧散水株 (肩掛け式噴霧散水器により株の葉の表裏にかかるように散水) を決めた。また、1992 年 5 月 10 日定植キャベツ圃場での調査株は、2 株を 1 組として、任意に 20 組設定し、マークし、1 組毎に無処理株、じょうろ散水株を決めた。無処理株の根元及びそれぞれの散水株には

各処理日の午後 1 時頃から降雨換算約 1.5 mm の散水をした (予備実験により散水時間を設定)。なお、各処理時には降雨は認められなかった。また、株毎に下記の観察日にコナガ幼虫及び前蛹、蛹の個体数を調査した。処理日は、秋期 1991 年 9 月 27 日、28 日、10 月 1 日、2 日、3 日、5 日、9 日、11 日、24 日、29 日と、春期 1992 年 6 月 1 日、3 日、5 日、7 日、11 日、12 日、14 日、15 日、17 日、18 日、22 日、27 日、29 日、7 月 1 日、2 日、6 日とした。観察日は、1991 年 9 月 24 日、29 日、10 月 9 日、13 日、24 日、29 日、と 1992 年 5 月 18 日、6 月 1 日、11 日、22 日、7 月 6 日とした。

2. 予察灯誘殺数と圃場発生量年次データの解析

京都府山城園芸研究所 (京都府田辺町) 内設置の予察灯 (白熱灯 60 W) 及び京都府農業総合研究所 (京都府亀岡市) 内設置の予察灯 (白熱灯 60 W) へのコナガ成虫の日別誘殺数のデータの内、8 月及び 9 月～10 月の降雨がコナガ成虫の飛翔に影響を与えた危険性がないと考えられる日の 1 日当たり平均誘殺数 (真の平均誘殺数) を求め、次の式により 8 月の真の平均誘殺数の割合 (8 月に対する 9 月～10 月の割合) を求めた。

$$y_i = \frac{SO_i}{A_i}$$

y_i : 8 月に対する 9 月～10 月の割合

SO_i : 9 月～10 月の真の平均誘殺数

A_i : 8 月の真の平均誘殺数

この割合と 8 月の降水量及び降雨日数との関係を検討した。検討した誘殺数データの年次は、京都府山城園芸研究所の 1977 年から 1990 年 (但し、1979 年、1982 年、1987 年、のデータは欠測等により削除) と京都府農業総合研究所の 1985 年から 1990 年であった。

さらに、京都府農業総合研究所内キャベツ圃場 (予察灯より約 100 m) の秋期のコナガ幼虫・蛹発生密度と予

* 京都府病害虫防除所
平成 6 年 2 月受理

察灯誘殺数の関係を検討した。

III 結果及び考察

1. 散水実験

秋期の調査ではじょうろ散水株上及び噴霧散水株上のコナガ幼虫・蛹の1株当たり平均個体数は、無処理株上の平均個体数を常に下回るように推移した。春期調査では6月11日の調査以降、じょうろ散水株上の平均個体数が無処理株上の平均個体数を常に下回るように推移した。

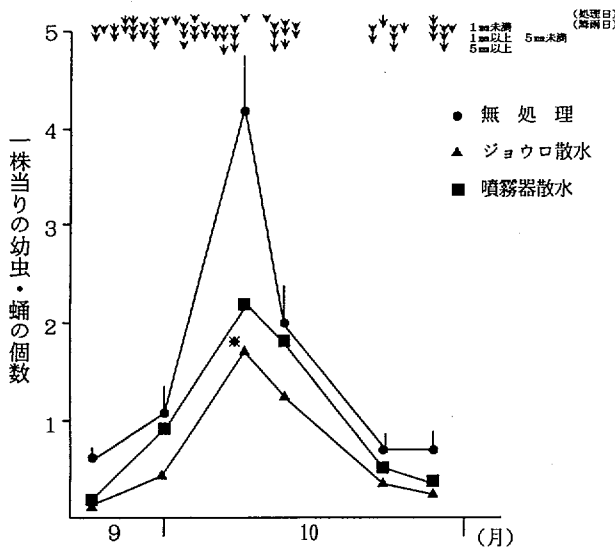


図1 コナガ幼虫・蛹密度に対する散水の影響
※: U検定 P<0.05 有意差有り
|: S. E.

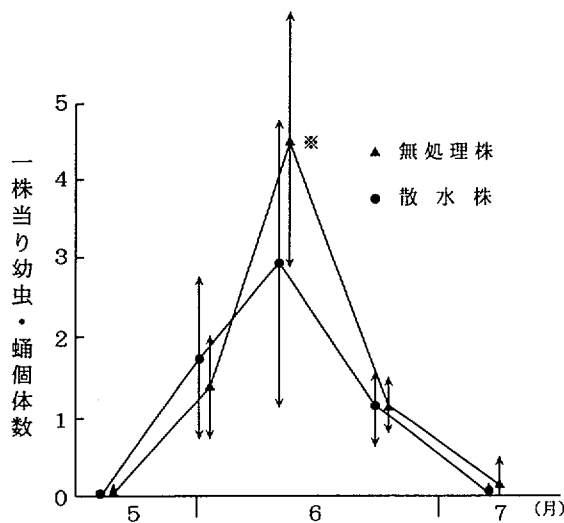


図2 コナガ幼虫・蛹密度に対する散水の影響
縦線: 95%信頼区間、中点: 平均値
※: U検定 P<0.05 (片側検定)

また、10月9日と6月11日の平均個体数では、じょうろ散水株上が無処理株上よりも有意に少なかった (U-test: P<0.05)。しかし、噴霧器による散水とじょうろによる散水では、平均個体数に著しい差は認められなかった (図1、図2)。

以上の結果から、散水がコナガの幼虫及び蛹の密度を抑えることが判った。噴霧器による葉表裏への人工散水は、株の上方からの人工散水とほぼ同じ様な影響を及ぼすことが判った。これらのことから、株の上方からの散水と同様の影響を及ぼすと考えられる降雨が、コナガの幼虫・蛹密度を抑えることが示唆された。しかしながら、密度減少の原因が今後の課題になると考えられるが、この実験設定からは、降水による直接的流失と溺死が主要原因の1つと推定された (HARCOURT (1963)、中込・加藤 (1974)、和氣坂ら (1991))。

2. 予察灯誘殺数と降雨の関係

予察灯への8月の無降雨日 (降雨のなかった日) の平均誘殺数に対する9月~10月の無降雨日の平均誘殺数の比と8月の降水量あるいは降雨日数の間には、図3~5のような高い負の相関関係が認められた (但し、京都府農業総合研究所予察灯では、降水量との負の相関関係は認められなかった (図6))。尚、図3のように、1985年以前と1986年以降のデータが負の相関関係でありながら、違った直線 (同様の勾配を保ちながら、Y軸への

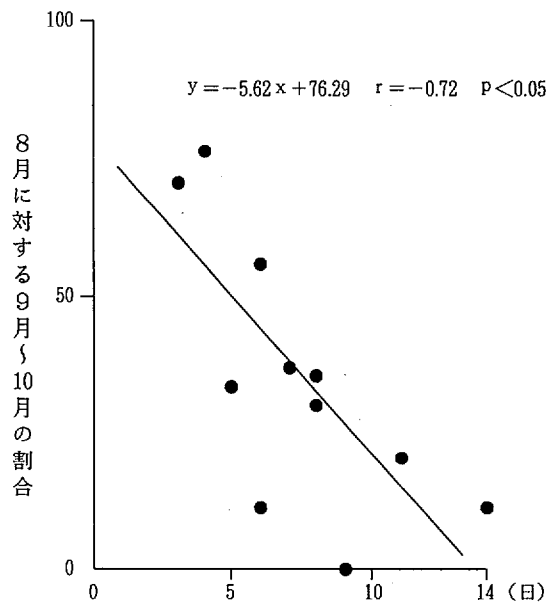


図3 8月の降雨日数と9月・10月のコナガ誘殺数の関係 (京都府田辺町予察灯)

切片が下降した直線)のあてはまり具合がよいのは、予察灯周辺の環境の急変がコナガの発生パターン並びに予察灯への誘殺パターンに影響していると考えられるが、詳細な原因については不明である(1986年4月1日に予察灯より1km以内のところに同志社大学が開校した。その後、予察灯より約100mのところにマンションが建設された)。

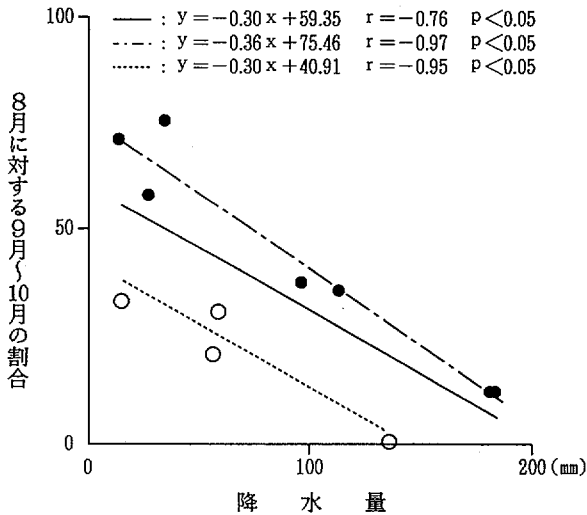


図4 8月の降水量と9月・10月のコナガ誘殺数の関係 (京都府田辺町予察灯)
但し、1979年・1982年・1987年のデータは欠測により削除
●：1985年以前 ○：1986年以降

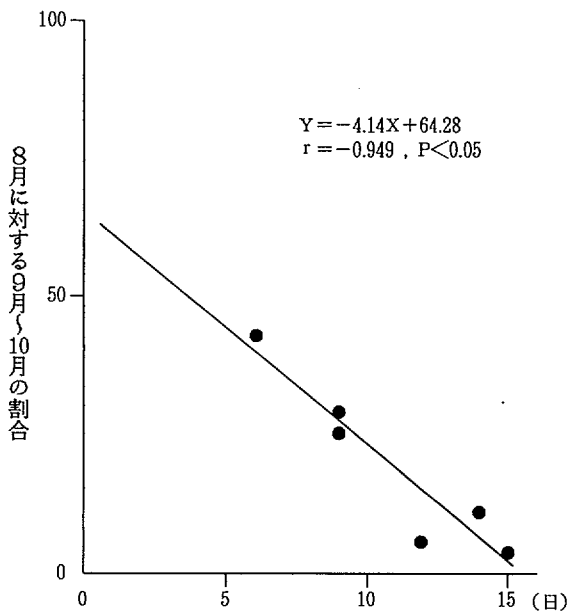


図5 8月の降水日数と9月・10月のコナガ平均誘殺数の関係 (1985年~1990年) (京都府亀岡市予察灯)

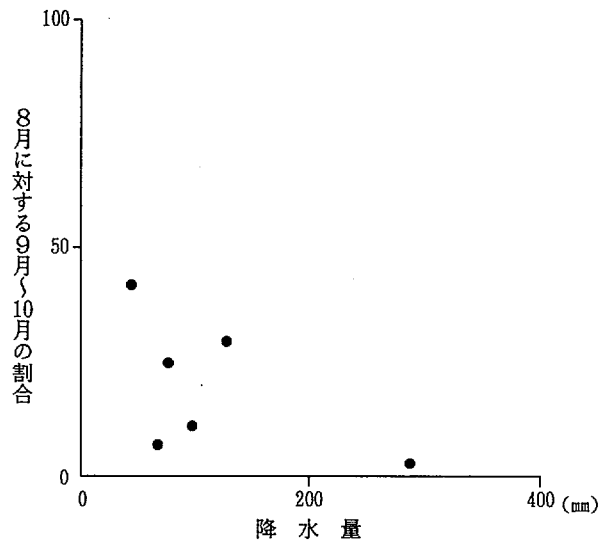


図6 8月の降水量と9月・10月のコナガ誘殺数の関係 (京都府亀岡市予察灯 (60W白熱灯)) (1985年~1990年)

ここで、8月に対する9月~10月の割合は、コナガ成虫密度に関する8月に対する9月~10月の増加率の指標になると考えるならば、これらの結果も降雨のコナガに対する密度抑制効果を示す証拠と考えられた。しかし、降雨の時間(降雨日数)と降雨の量(降水量)のコナガの密度抑制効果の違いに関しては、今回の結果からは判らなかつた。

また、求められた回帰直線式より8月の真の平均誘殺数と8月の総降水量が判った時点で9月~10月の真の平均誘殺数が推定できることが判った。

さらに、京都府農業総合研究所内の予察灯におけるコナガの9月~10月真の平均誘殺数とキャベツ予察圃場

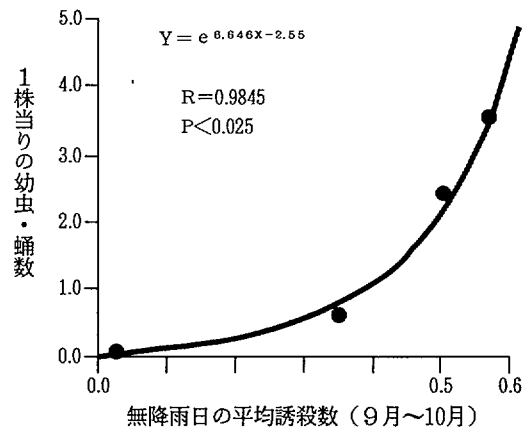
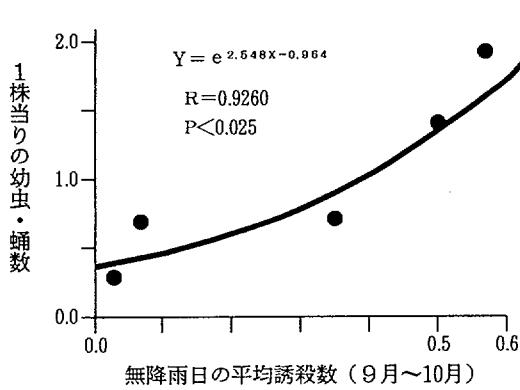


図7 コナガの予察灯誘殺数とキャベツ予察圃場における幼虫・蛹発生量の関係 (9月下旬) データは1985年~1987、1990年のもの
R：自由度修正済み重相関係数



R: 自由度修正済み重相関係数

図8 コナガの予察灯誘殺数とキャベツ予察圃場における幼虫・蛹発生量の関係(10月第4半旬~第5半旬) データは1985年~1987、1989、1990年のもの

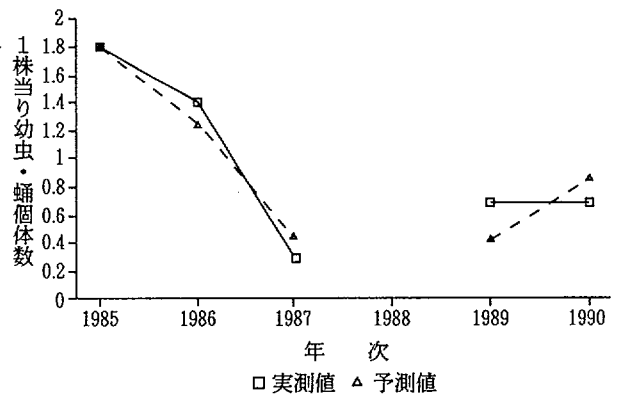


図10 コナガ幼虫・蛹の発生量の予測(10月第4半旬~第5半旬) 京都府農業総合研究所予察圃場(キャベツ)

における9月下旬あるいは10月第4半旬~第5半旬の1株当たり平均幼虫・蛹数の関係には1次の指数関数の式がよくあてはまることが判った(図7、図8)。

そこで、図5の回帰直線式のxに8月の降水量を代入して、京都府農業総合研究所内予察灯への8月の無降雨日(降雨のなかった日)の平均誘殺数に対する9月~10月の無降雨日の平均誘殺数の比(Y)を求め、その比に予察灯へのコナガの8月の真の誘殺数を掛けて、9月~10月の誘殺数を予測した。さらに、その予測値を図7、8の指数関数式のxに代入して、9月第5半旬~第6半旬及び10月第4半旬~第5半旬のキャベツ予察圃場におけるコナガ幼虫・蛹の1株当たり平均個体数を予測した。その結果、多少の誤差は認められたが、発生傾向は十分推定可能と考えられた(図9、10)。

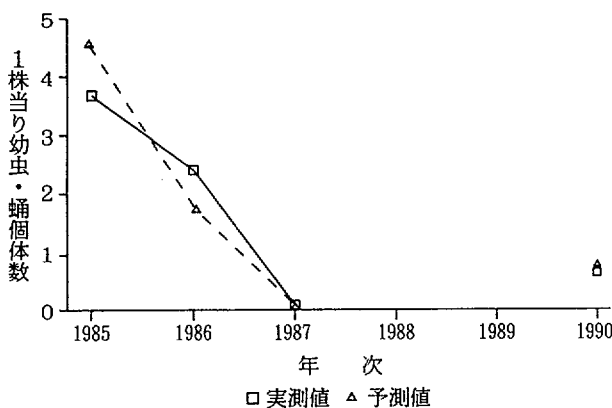


図9 コナガ幼虫・蛹の発生量の予測(9月下旬) 京都府農業総合研究所予察圃場(キャベツ)

このように、予察灯誘殺数によるコナガ発生量の予測は、秋期に関しては可能であることが判った。しかし、現在までのところ、春期の発生に関しては秋期のような関係は見つけられていない。また、秋期に関しても、予察灯の設置が前提条件になっているため、アブラナ科野菜主産地に予察灯が設置されていない現状では、実際の発生予測に利用することは困難と考えられる。仮に予察灯が設置されたとしても、回帰式決定のための数年間の予備調査が必要になり、実用上問題が多いと考えられた。さらに、実際の栽培地では個々の農家によって作期に違いがあり、これによりコナガの発生パターンも大きく違ってくると考えられる。このように、予察灯による圃場でのコナガの発生予測は非常に困難と考えられた。

そこで、予察灯に代わる手段として、フェロモントラップが考えられた。フェロモントラップの利点は、トラップ自体のサイズが小さく、持ち運びが自由であること、目的とする種以外の昆虫の誘引が少ないため、種の同定の知識を多く必要としないことなどが挙げられる。また、キャベツ圃場内に相互に30m離して設置したフェロモントラップと高圧水銀灯を使用したライトトラップの誘殺虫数の消長は近似していることも分かっている(中込・加藤 1980)。しかし、フェロモントラップ誘殺数から前記のような回帰式を導き出して予測するのでは、個体数の予測時期が限定されてしまうため、個々の農家が必要とする予測時期に合致しない場合が予想される。中筋(1981)は、一般に害虫の加害ステージは老齢幼虫であることが多いので、成虫が羽化し、雄成虫が性フェロモントラップに誘引される時期から、交尾、産卵し次世代幼虫が作物に被害を与えるまでには生活史の複雑な多くの段階を経過することになる。したがって、量的予測を

行うためには、これらおおくの段階のそれぞれでの個体数の時間的変動 (dynamics) とそれにかかわる要因の働きかたをそれぞれ数字モデルで記載し、それらを組み立てたシステムモデルを作らねばならないと述べている。このようなシステムモデルは、防除意志決定のための、より経営的な判断基準を設定し得るものであり、今後、注目されながらも空論化している総合防除を現実化するために必要不可欠なものと考えられる。そこで、現在フェロモントラップ誘殺数を利用したコナガ発生量及び被害量推定のためのシミュレーションモデルを研究、作成中である (岡留 1994)。

IV 摘 要

1. コナガの幼虫・蛹密度が降雨によって抑制されることが示唆された (図1、2)。
2. 予察灯への8月の無降雨日 (降雨のなかった日) の平均誘殺数に対する9月～10月の無降雨日数の間には、高い負の相関関係が認められ、回帰直線があてはまることが判った (図3、4、5)。
3. さらに、京都府農業総合研究所内の予察灯におけるコナガの9月～10月の真の平均誘殺数とキャベツ予察圃場における9月下旬あるいは10月第4半旬～第5半旬の1株当たり平均幼虫・蛹数の関係には1次の指数関数の式がよくあてはまることが判った (図7、8)。
4. そこで、図5の回帰直線式の x に8月の降水量を代入して、京都府農業総合研究所内予察灯への8月の無降雨日 (降雨のなかった日) の平均誘殺数に対する9月～10月の無降雨日の平均誘殺数比 (y) を求め、その比に予察灯へのコナガの8月の真の誘殺数を掛けて、9月～10月の真の誘殺数を予測した。さらに、その予測値を図7、8の指数関数式の x に代入して、9月第5半旬～第6半旬及び10月第4半旬～第5半旬のキャベツ予察圃場におけるコナガ幼虫・蛹の1株当たり平均個体数を予測した。その結果、多少の誤差は認められたが、発生傾向は十分推定可能と考えられた (図9、10)。

V 引用文献

岡留和伸 (1994) モンテカルロ法を利用したコナガの発生量推定モデル。昆虫・応動昆合同大会講要：221

HARCOURT, D. G. (1963) Major mortality factors in the population dynamics of the diamondback moth, *Plutella maculipennis* (CURT.) (Lepidoptera: Plutellidae). Can. Ent. Soc. Mem. 32: 55-66

中込暉雄・加藤喜重郎 (1974) コナガの発生予察に関する研究 (第1報) 成虫および幼虫の発生消長について。愛知農試研報 B6: 9-24

中込暉雄・加藤喜重郎 (1980) 性フェロモンによるコナガの誘引効果。関西病虫研報 22: 55

中筋房夫 (1981) 害虫管理とシステム分析、石井象二郎編「昆虫学最近の進歩」東京大学出版会、東京、368-383

和氣坂成一・佃 律子・中筋房夫 (1991) コナガの生命表と降雨・温度および寄主植物が生存や増殖に及ぼす影響。応動昆 35: 115-122