

ダイズサヤタマバエの発生と発生量の予測

宮城県農業センター作物保護部 ^{しよ} 渋谷 ^や 俊 ^{しゆん} 一 ^{いち}

はじめに

ダイズサヤタマバエ *Asphondylia* sp. は古くからダイズの主要害虫として知られ、カメムシ類やマメシクイガとともに、宮城県ではダイズの安定生産を妨げる重要子実害虫である。ダイズサヤタマバエは種の同定がなされていないため、外国産との関連は不明であるが、現在のところ本種の北限は青森県、南限は奄美諸島であり、年平均気温が14℃以上の地域で発生が多く、11℃以下の地帯ではきわめて少ない(内藤, 1964; 湯川, 1982)。関東以南は多発生地帯に属し、本虫による被害は著しく、加害を避けるため、作期をずらしたり(内藤, 1959)、ダイズ作をあきらめたりしている。宮城県の年平均気温は11.6℃(平年値)であり、中発生地帯の北限に位置する(渋谷, 1981b; 内藤, 1964)。

ダイズサヤタマバエの発年状況があらかじめ予測できれば、年次によっては、本虫の防除は発生時期が異なる他の害虫との同時防除とし、防除回数を減らすことが可能である。しかし、ダイズサヤタマバエの発生量を成虫の密度調査から予測することは難しい。成虫は夕方遅くに現れ(田村, 1979)、分枝の付け根に着生しているダイズ莢に産卵する。成虫の密度を捕捉するには、薄暗い夕方に、枝が密生するダイズ株の中を飛ぶ成虫を見取りで観察するか、設置、移動が困難な吸引式捕虫機等を使用しなければならない。卵や幼虫の密度調査は莢を裂かなければできない。小さな稚莢を裂いて1 mm程度の卵や若齢幼虫を観察し、正確な密度調査を実施することは難しい。さらに、奇形莢が現れ、加害が明らかになる頃には防除はすでに手遅れである。成虫の密度調査が難しいならば、加害世代の被害量は越冬世代や加害世代の前世代の被害量から予測することになる。しかし、ダイズサヤタマバエの世代数、越冬世代については諸説があり、不明なところが多く(越冬態、越冬植物)、越冬世代については、有効積算温度や、極早生ダイズの植え付けなどにより、第1回成虫の発生時期の推定が試みられている(松井)。越冬世代を除いた年間の世代数を明ら

かにし、少なくとも加害世代の直前世代(以後加害直前世代とする)から加害世代の被害量を予測すべきである。

8月下旬から9月上旬の加害世代の発生最盛期は、普通作ダイズでの被害粒分解調査から推測できる。しかし、本虫は産卵に好適な開花期の植物を渡り歩くため(田村, 1979)、毎年ほぼ決まった時期に開花する普通作ダイズ作の調査だけでは加害期以前の世代の発生状況についてはわからない。

ダイズサヤタマバエの化性については諸説がある(滝本, 1984; 松井, 1987)。内藤は化性を示すものとは断定しなかったが、6月から9月の間に豆科植物のクララと大豆で少なくとも2世代存在するとし(内藤, 1959)、大迫ら(1981)は主に年1化性であるが、部分的に年2化以上繰り返すと考えられる *Asphondylia* 属のタマバエを紹介している。しかし、他の多くの *Asphondylia* 属のタマバエ類が1化性であるのに対し(湯川, 1980)、ダイズサヤタマバエは3化以上の多化性であるという説が現在のところ有力である(湯川, 1984)。松井によれば、関東地方では年5~6回の発生が可能である(松井, 1987)。

本稿では、これまでの知見を紹介・要約するとともに、寒冷地の宮城県でのダイズサヤタマバエの6月以降の発生活消長を調査し、世代数を明らかにし、加害世代の被害量を加害直前世代の被害量から推定することを試みた。本論に入るに先立ち、本稿を校閲していただいた農林水産省農業環境技術研究所の松井正春博士、九州大学の湯川淳一博士に厚くお礼申し上げる。

I 発生状況

中発生地帯の北限に位置する本県ではダイズサヤタマバエの発生は突発的である。過去11か年(1985年~95年)の被害状況から、前年極少発生で当年に多発生となった例が3回(1988年, 1990年, 1994年)、逆に前年多発生で極少発生となった例が2回(1989年, 1991年)あった(渋谷, 1996)。他の主要ダイズ子実害虫(マメシクイガ, カメムシ類)では次年度に極端に変化する例は認められなかった(図-1)。カメムシ類, マメシクイガの被害率の年次変動幅はダイズサヤタマバエの変動幅に対して、それぞれ83%(被害率: 1.3~

Voltinism of the Soybean Pod Gall midge, *Asphondylia* sp. (Diptera, Cecidomyiidae) and the Prediction of its Infestation, By Syun'ichi SIBUYA

(キーワード: ダイズサヤタマバエ, 年間世代数, 被害量予測)

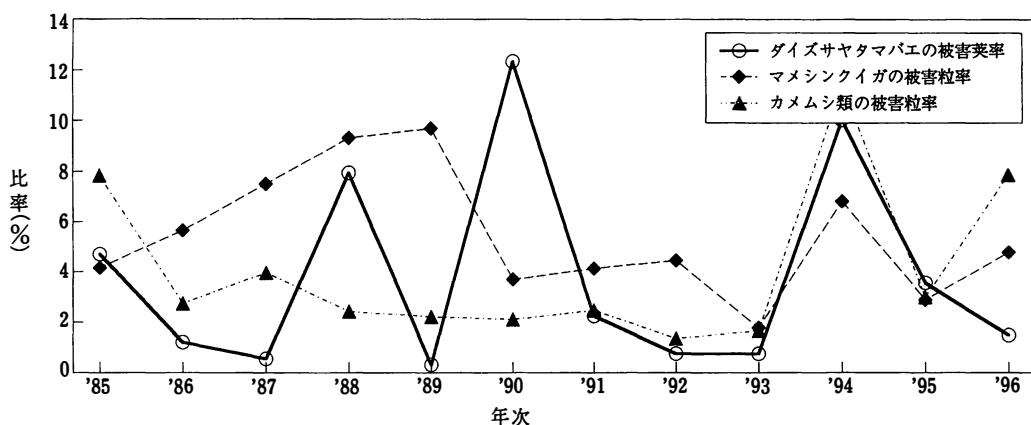


図-1 主要子実害虫の被害の年次変動 (県平均, 宮城県)

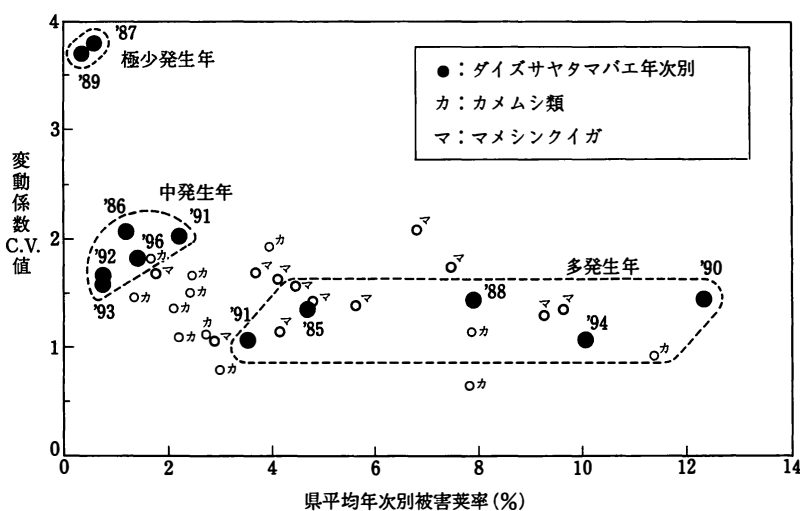


図-2 ダイズサヤタマバエの被害率の年次別平均値と変動係数 (C.V.) の関係

11.4%), 65% (1.8~9.7%) と, 小さかった (図-1)。

各年のダイズサヤタマバエの分布パターンを知るため, 各年 40~120 地点の被害率を調査し, 年次ごとに変動係数 (以後 C.V. と表す) を求め, C.V. 値と年次別被害率の関係を検討した (図-2)。変動係数は平均値からのバラツキの程度を現し, 平均値からのバラツキが大きければ C.V. 値は高くなる。

ダイズサヤタマバエの C.V. 値は多発生には小さな値を示し, 少発生年には大きな値を示した。多発生 (被害率が 3.6% 以上) には被害率の平均値が上昇しても C.V. 値は 1.06~1.46 と常に小さかった。多発生年の本虫による被害の分布パターンは少発生年に較べれば, 比較的斉一だった。しかし, 被害率が 0.5% 以下ときわめて低い年には, 坪的な多発生地点 (1987 年: 15.0%, 5% の 2 地点, 1989 年: 11.5% の 1 地点) があるため,

C.V. 値は兩年ともきわめて高くなった (3.78, 3.70)。極少発生年にもかかわらず多発した地点では, 圃場周辺でのダイズ以外の寄主植物の存在が本虫の発生量に影響したと考えられる (渋谷, 1981 b)。中発生年 (被害率が 0.6~2.2%) には分布パターンは多発生年と極少発生年の間の傾向を示し, C.V. 値は常に多発生年と極少発生年の中間の値を示した (1.64~2.07)。中発生年にもダイズサヤタマバエの被害の発生にはある程度の地域的な偏りが見られた。

寄主植物の存在はダイズを加害する前世代の増殖に大きな役割を果たす。多発地点の偏在はダイズ以外の寄主植物 (越冬植物の可能性?) の偏在を示唆している (渋谷, 1981 b)。多発生年の被害の斉一性は, 加害前世代のダイズサヤタマバエの高い飛翔能力 (永野, 1980; 湯川, 1980, 1981, 1983, 1984, 1986) が大きな要因であ

ろう。

カメムシ類やマメシクイガでは少発生年、多発生年にかかわらず C. V. 値は 2 以下であった。移動性が強いカメムシ類は、多発生年、少発生年にかかわらず、分布が齊一なことを示す、C. V. 値が小さい年次があったが、被害の分布パターンは、発生の多少とは関係しなかった。マメシクイガでは発生地点が偏在し、発生する地点がある程度決まっている傾向があるため、マメシクイガの C. V. 値は年次による差は少なく、その変動幅は 1.06～2.09 とカメムシ類に較べて小さかった。カメムシ類やマメシクイガはそれぞれ、成虫態、および蛹態で越冬することが知られている。これに対して、ダイズサヤタマバエでは越冬態および越冬植物は判明していないが、越冬しているとすれば本県ではかなり不安定な越冬をしていると考えられる。

II 被害状況

中発生地帯に属する宮城県では、ダイズサヤタマバエによる県平均の被害率は 0.3～12.4% (年次別の 40～120 地点の平均値) 程度であるが、多発生年には被害率が 60% 前後のところも見られる。この高い被害率は九州地方などの多発生地帯の被害率に匹敵する。九州では常に発生が多く、長崎県では被害率は 6.7～59.4% と高く、地域間差が著しい (永野, 1980)。鹿児島県の秋ダイズでは収穫ができないところもある (大迫ら, 1980)。関東地方では 7 月以前に開花する品種でさえ 30% の被害率を示すことがあり (村上, 1981)、晩生ダイズはほとんど栽培されていない (内藤, 1959)。

本県での 1995 年、96 年の発生調査によると 8 月に開

花する品種では開花時期の早晩が発生量の多少に大きく影響し、開花期が遅かった品種ほど被害率は高くなった。同様のことが、九州 (堀切, 1980)、関東地方でも知られている。加害世代のダイズサヤタマバエ成虫の産卵盛期は極晩生品種の開花期よりさらに遅いため、開花期が遅い品種ほど産卵に好適となるため、被害率が高まると考えられる。

III 年間世代数

ダイズサヤタマバエの 6 月以降の世代数を明らかにするため、開花期～着莢期のダイズを 6 月から 9 月まで連続して準備した。加害世代の産卵盛期、羽化盛期およびそれらを起点とした有効積算温度計算により、前後の世代の産卵盛期、羽化盛期を推定した。

6 月から 7 月までは、早播栽培のダイズが 5 月 31 日、6 月 20 日、7 月 9 日、7 月 11 日、7 月 14 日に開花 (= 開花期) した。短日処理 (8L16D) を 5 月 21 日から開始したダイズは 6 月 15 日、6 月 18 日、7 月 25 日、6 月 15 日に開花し、6 月 3 日に短日処理を開始したダイズは 7 月 1 日、7 月 15 日、7 月 26 日、7 月 15 日に開花した。8 月以降は普通播ダイズが 8 月 6 日、8 月 8 日、8 月 10 日、8 月 11 日に開花し、9 月上旬にはミヤギノハギが開花した。ダイズ株では 5 株 (株当たり 2 茎) を抜き取り、ミヤギノハギでは 2 枝を切り取り、枝に着いていた莢をすべて実体顕微鏡下で分解し、被害粒および令構成を調査した。

調査は、着莢を確認後に、ダイズでは全品種について収穫日まで、ミヤギノハギでは 11 月中旬まで 5 日ごとに行った。

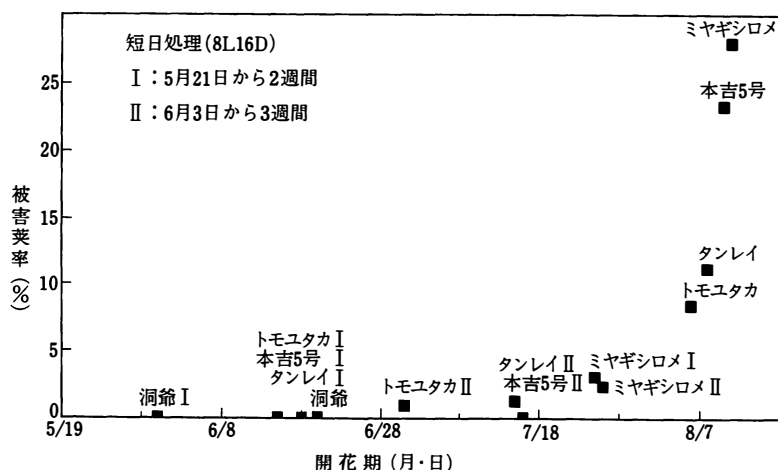


図-3 ダイズサヤタマバエによる被害
開花期と被害率の関係 (1996)

順次開花する豆科植物の調査では、被害莢は7月上旬に開花したダイズから認められ、8月中旬に開花するダイズで開花期が遅いほど被害率が高くなる傾向を示した(図-3)。また、8月11日に開花したダイズで最も大きい被害が認められ(1986)、それ以前では7月中旬に開花したダイズで小さな被害ピークが認められた。

最も産卵が多かった本吉5号(開花期8月11日)では、令構成の変化と羽化消長から加害世代の産卵盛期は8月5半旬、羽化最盛期は9月5半旬と推定できた(1995, 1996)。それ以前の世代の産卵盛期は松井による有効積算温量、発育零点、高温切除点(松井, 1987)から渡辺による正弦法(1979, 渡辺)で逆算し、前世代は7月6半旬、さらに前々世代は6月6半旬と推測できた。7月下旬に羽化した成虫の産卵は7月中・下旬に開花したダイズになされ、7月下旬に開花した大豆の被害率は8月上旬に開花した大豆の被害率より大きかった。同様に、加害世代の次世代を計算すると、9月5半旬の産卵盛期が推測できた(図-4)。

加害世代の成虫の発生盛期は8月下旬といずれの地方

でも一致したが、各世代の成虫の捕捉ピークは関東地方に比べると愛知県ではやや早く、宮城県では成虫の発生ピークが1回少なかった。関東地方では成虫の捕獲ピークは5~6回認められ(松井, 1984, 1987; 1回目は6月中旬, 2回目は7月4~5半旬, 3回目は8月2~3半旬, 4回目は8月6半旬, 5回目は9月4半旬, 6回目は10月6半旬)、埼玉県では5月27日から7月31日の間に開花したダイズの被害状況から判断して、ダイズ畑における本虫の発生は3回とされている(村上, 1981)。愛知県では7月下旬以降の調査によると成虫の捕獲ピークは7月下旬から10月下旬まで4回認められた(滝本, 1984; 1回目は7月下旬, 2回目は8月下旬, 3回目は9月中旬, 4回目は10月中旬)。愛知県では7月中旬以前の調査を行っていないので、それ以前の成虫の発生消長はわからないが、7月中旬以前にもう1回程度成虫の発生ピークがあると考えられ、愛知県での年間の発生回数は5回と推定される。本県でも極晩生品種で10月下旬(1996年)に本虫の羽化が大量に認められたが(図-5)、有効積算温量から10月に成虫が発生する世代の存在は

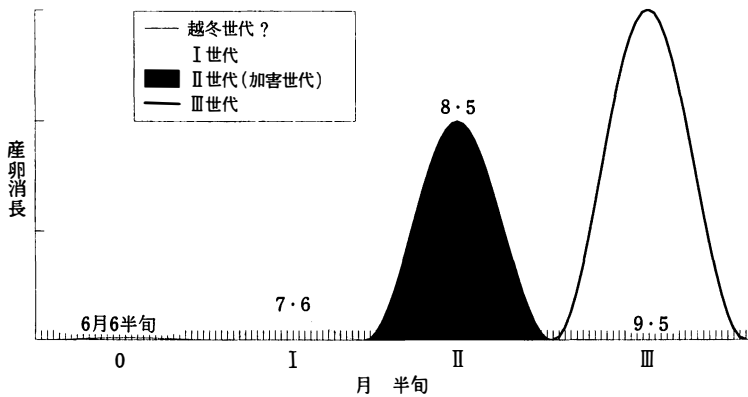


図-4 ダイズサヤタマバエの発生消長の模式図(1995, 1996)

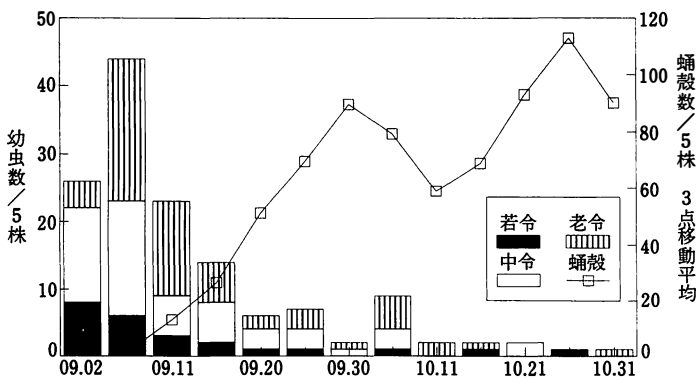


図-5 本吉5号での令構成の経時変化と羽化消長(1996)

難しい。極晩生品種でも 11 月上旬にはダイズは刈り取られ、羽化した成虫の産卵対象となる野生マメ科植物も存在しない。ダイズサヤタマバエは 1 齢幼虫で休眠現象を起こすことが明らかになっている (松井, 1984)。本県では年次によっては、成虫が 5 回発生することもあるが、通常は 4 回と考えられる。

IV 加害世代の発生量、被害量の推定法

前世代の被害量から加害世代の被害量を推定するため、加害直前世代の発生盛期と考えられる 7 月下旬開花のダイズの被害率と 8 月下旬に開花する普通作ダイズでの被害率の関係を検討した。被害率を過小評価することなく把握するため (矢沢ら, 1982), 品種毎の当年の被害率は、5 日ごとの被害率が上限に達し、安定した後の調査値の全平均値とした。

7 月下旬開花のダイズの被害率 (X') と晩生の普通播ダイズの被害率 (Y') を、1988 年から 1996 年までのデータのうち 7 月下旬に開花したと推定される年次のデータを用いて検討した結果、 $Y' = 11.99 X' - 3.31^{**}$ の関係が認められた。1996 年に行った同一品種間では、短日処理により 7 月中旬に開花した大豆と品種の早晩生によって 8 月上・中旬に開花したダイズの被害率、つまり、前世代 (X) と次世代 (Y) の被害量の間には $Y = 10.77 X - 0.99^*$ の関係が認められた (1996)。

年次ごとにも、同一年の同一品種間でも、回帰直線の傾きは大きく、加害直前世代から加害世代への増殖率は 10 倍以上と高かった。毎年、同じ時期に、同じ場所で行う定点調査 (宮城県農業センター：名取市) で前世代の被害率から、あらかじめ加害期の被害率の推定が可能であった。また、1 地点の定点調査からではあるが、県平均の被害率 (Y) と定点調査での被害率 (X) との間には $Y = 0.03 X - 2.08^*$ の関係が認められた。

中発生地域の北限に位置する宮城県では、ダイズサヤタマバエの密度は春先に著しく低く、遅い世代ほど密度が高くなり、加害直前世代から加害世代へ 10 倍程度の増加を示す。それ以前の世代についても、本虫は前世代から次世代へ大きな増殖率を示すことが推定される。し

たがって、本県ではダイズの開花期をいくら早めても加害世代の 2 世代前では、奇形莢を認めることはまれである。加害世代の被害量は、加害直前世代の被害量から推定するほかない。

宮城県では春先にダイズサヤタマバエの密度が低く、発生量に年次変動が大きい理由は、越冬が寒冷地で不安定なため、越冬可能な地点が制限されるためであろう。

突発的で斉一な多発生は、長距離飛来を想起させる。しかし、毎年ほぼ決まった時期の発生、決まった場所の発生、極少発生年の坪発生的な多発地点の存在等は越冬植物の存在を推測させる。本種はどこで越冬し、いつ大豆に飛来するのであろうか？ 本種の越冬生態や、越冬植物を明らかにするという発生予測上重要な課題が残されている。

引 用 文 献

- 1) 内藤 篤・相坂翼一郎 (1959): 応動昆 3: 91~98.
- 2) NAITO, A. (1964): Jap. J. appl. Ent. Zool. 8: 300~304.
- 3) 田村市太郎 (1952): 大豆の虫害に関する生態学的研究, 関東東山農試, 287 pp.
- 4) ——— (1979): 農及園 54(5): 653~656.
- 5) 松井正春・岸本良一 (1982): 関東東山病虫研報 29: 131~133.
- 6) ——— (1984): 同上 31: 131~133.
- 7) ——— (1987) 応動昆 31(4): 414~416.
- 8) 湯川淳一 (1980): 九州病虫研報 26: 125~127.
- 9) ———・大迫壮一・池長裕志 (1981): 九州病害虫研究会報 27: 113~115.
- 10) ———・大谷俊夫・矢沢自明 (1983): 同上 29: 115~117.
- 11) ——— (1982) 同上 28: 166~169.
- 12) ——— (1984): 植物防疫 38(10): 458~462.
- 13) ———・中渡瀬亜紀・堀切正俊 (1986) 九州病害虫研究会報 32: 127~129.
- 14) 大迫壮一・———・堀切正俊 (1980): 同上 26: 131~133.
- 15) 永野道昭 (1980): 同上 26: 133~135.
- 16) 堀切正俊・池長裕史 (1980): 同上 26: 128~130.
- 17) 大迫壮一・湯川淳一・堀切正俊 (1981): 同上 27: 116~118.
- 18) 矢沢自明ら (1982): 同上 28: 169~171.
- 19) 滝本雅章・天野 隆 (1984): 関西病害虫研究会報 26: 50.
- 20) 村上正雄・石川元一 (1981): 関東東山病虫研報 28: 87.
- 21) 渋谷俊一 (1981): 北日本病虫研報 32: 21~22.
- 22) ——— (1996): 同上 47: 165.
- 23) 渡辺 直 (1979): 植物防疫 33(7): 315~320.