

ハスモンヨトウの寄主選択性および サトイモ溢液の誘引, 忌避作用について¹⁾

橋田 信行・高山 昭夫

(愛媛県農業試験場)

ま え が き

ハスモンヨトウの発生は非常に年次変動が大きく, 大発生の翌年は少発生に終ったり, 加害作物もその範囲や被害の程度が年によって大きく変動している。一般に昆虫の発生を食性行動の立場から考えてみると, その昆虫の好きな植物の優占割合と, その植物の質的条件が食性行動上に何らかの密接な関係を生じて, 増殖が順調に行なわれているのではあるまいかと考えられる。これらの食性を十分理解しておくことは, 予察あるいは防除上大切なことである。筆者らはこれらの背景にたつて食性上からみた発生上の機構について一連の調査研究を試みつつあるが, 今回は寄主選択性および溢液の作用について報告する。

サトイモの品種別産卵選択性および作物別摂食選択性

(1) 方法

4月13日にサトイモの女早生と赤芽を, 6月14日にダイズとキャベツをそれぞれ植付または播種し, 以降農試慣行により栽培し実験に供した。

産卵実験は, それらのほ場から得た草丈30cm, 本葉2枚の前記2品種のサトイモを飼育用アミ箱の両端に配置し, 人工飼育で得た羽化

直後の雄雌成虫それぞれ10匹を放ち, 室温下の暗所に置き1週間後の8月27日に卵塊数を調べた。一方, 作物別摂食選択性は前記栽培作物の成熟葉を2.2×7.5cmのガラスチューブに4gづつつめて飼育用バット内に放射状(または両端)に配置し, その中央にふ化直後の卵塊を糊ではりつけ, 室温下の暗室内に一定時間置き, ガラスチューブ内に潜入した幼虫数を調べた。

(2) 結果

品種別産卵選択性についてみると, 晩生種の赤芽よりも早生種の女早生への産卵選択性が高かった(第1表)。

作物別摂食選択性ではあきらかにサト

第1表 品種別産卵選択性

項目 品種	実験開始	調査月日	卵塊数			合計
			I	II	III	
女早生	8月21日	8月27日	3	5	4	12
赤芽	〃	〃	0	1	0	1

第2表 作物別摂食選択性¹⁾

区 作物区	I	II	III	IV	V	合計
サトイモ区	59	62	7	73	42	243
ダイズ区	4	4	0	77	6	91
キャベツ区	2	3	0	7	1	13

注 1) 7月24日実験, 49時間後の調査。

1) Host selection by the tobacco cutworms, *Spodoptera litura* F., and their reaction to dew secreted from taro leaves. By Nobuyuki HASIDA and Teruo KŌYAMA. Proc. Assoc. Pl. Prot. Sikoku, No. 7: 55-61 (1972)

イモ(女早生)への選択性が高く、次いでダイズ、キャベツの順であった(第2表)。

摂食選択性の季節的变化を7月と10月について調べてみると、7月には供試虫の89.3%が女早生へ、6%が赤芽に選択性を示した。10月には65.8%が赤芽へ、34.2%が女早生に選択食入し、7月と10月では寄主選択性が逆となった(第3表)。一方、ほ場における品種間の発生消長をみると第1図に示した通り、8月には女早生に73.5%、赤芽には26.5%と、早生種への寄生が高かったが、9~10月には赤芽へ61.7%、女早生に38.3%と、秋季には赤芽への寄生が多くなっていることがわかった。このようなほ場における寄主選好の季節的变化は、寄主選択性の実験と同じ傾向であった。

葉の熟度別選択性では成熟葉、老熟葉、未熟葉の順に寄生が多く、またそれら熟度別葉の溶媒抽出物質に対する誘引性(実験方法は後述のろ紙法)では、未熟葉よりも成熟葉への誘引性が高かった(第4表)。

第3表 季節による摂食選択性のちがひ

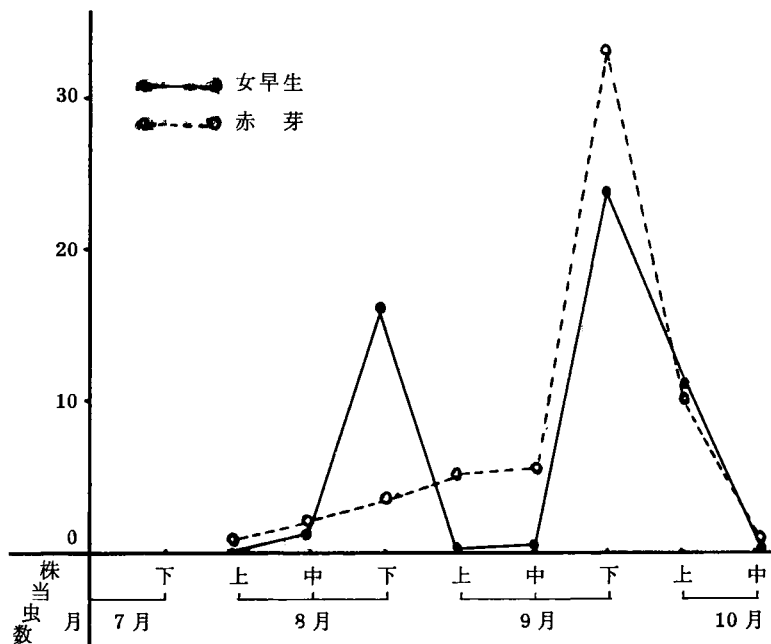
作物名	7月 ¹⁾		10月 ²⁾	
	選択食入虫 匹	比 %	選択食入虫 匹	比 %
女早生区	169	89.3	47	34.2
赤芽区	11	6.0	77	65.8
キャベツ区	9	4.7	-	-

注 1) 7月27日実験, 10時間後の調査。
2) 10月5日実験, 15時間後の調査。
3) 品種は長岡交配四季どり。

第4表 葉の熟度別選択性および誘引性

区	生葉に対する選択性 ¹⁾		抽出物質に対する誘引性 ²⁾	
	成熟葉 匹	未成熟葉 匹	成熟葉 抽出物質 匹	未成熟葉 抽出物質 匹
I	3	0	21	22
II	5	1	15	16
III	7	2	41	12
合計	15	3	77	50

注 1) 8月5日実験, 各区3令虫10匹を用いた。
2) 9月1日実験, 各区2令虫35~55匹を用いた。



第1図 ほ場におけるハスモンヨトウの発生消長

サトイモ葉抽出物質の誘引性

(1) 方法

女早生の成熟葉10gをクロロホルムに24時間密封浸漬し、その溶媒をろ紙または綿花に吸収させ、室温下で溶媒を揮発させてから飼育バット内の両端に配置した。またガラスチューブに溶媒を揮発させた綿花を一定量つめ、飼育バット内に放射状に配置し、その中央に2令幼虫を放ち、一定時間後にろ紙または綿花に誘引された幼虫数を調べた。

摂食中の幼虫に対する誘引性を調べるため、前記処理したろ紙を飼育バット内に投入して、人工飼料(岡本・岡田, 1968)を摂食中の3令幼虫に対する誘引性を調べた。

(2) 結果

葉の抽出物質に対する誘引性は、被害の少ないミガシキの方が被害の多い女早生より低かった(第5表)。人工飼料摂食中の幼虫に対する女早生葉抽出物質の誘引性は高く、摂食虫の73.6%の幼虫が摂食を中止してろ紙に集まり紙面に密着した(第6表)。しかし、紙面を咬む摂食行為はあまりみられなかった。

第5表 品種別クロロホルム抽出物質に対する誘引性

項 目	抽出物質吸収綿花	抽出物質吸収ろ紙
品 種		
女 早 生	18 匹	34 匹
ミガシキ	2	15
そ の 他 ¹⁾	10	31
実 験 条 件	・3区の合計 ・各区2令虫10匹放した ・8月2日調査, 処理10分後	・4区別の合計 ・各区2令虫20匹放した ・8月2日調査, 処理30分後

注 1) 綿花またはろ紙に誘引されなかった個体数。

第6表 人工飼料を摂食中の幼虫にたいする女早生抽出物質の誘引性¹⁾

バット	飼育虫数	1時間後に投入ろ紙に集った虫数	集まらずに摂食を続けた幼虫数	誘 引 性
1	76 匹	47 匹	29 匹	61.8 %
2	76	65	11	85.5

注 1) 実験月日 8月2日。

食草の相違が虫体に及ぼす影響

第7表 食草の相違が虫体に及ぼす影響

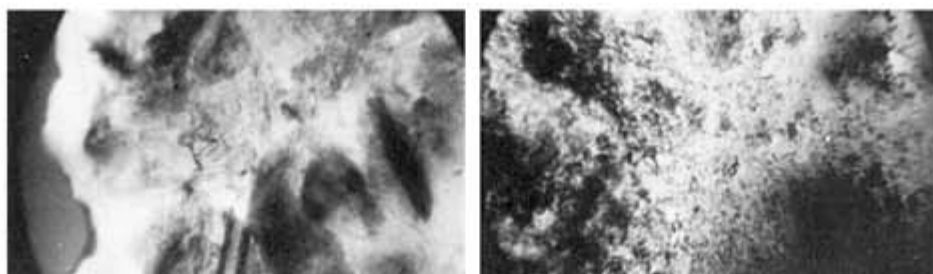
食 草 別 調 査 項 目	サトイモ葉区	キャベツ葉区	備 考
接 種 月 日	7月23日	7月23日	
虫 数	59匹	53匹	1卵塊から得たふ化幼虫
終 令 体 重	1.0g	0.7g	30匹の平均
歯 長 (第3小歯長)	96.4μ (125.5)	84.3μ (124.5)	5令虫15匹の平均, ()内は6令10匹の平均
糞 の 状 態	密	粗	5令虫の糞(写真参照)
落下刺激に対する偽死時間	4令145.0秒 6令44.6秒	4令34.6秒 6令17.2秒	} 15cmの高さから落下20匹について
行 動 の 方 向	暗い方向 10%	暗い方向 20%	の調査
体 色	30% 黒味	65% 黒味	老令幼虫
餓 飢 抵 抗 性	水分消失 70%	水分消失 66%	43時間室温下で絶食 10匹調査
蛹 化 速 度 { 前 蛹	7.5%	45.7%	
(15日目) 蛹	1.8%	22.0%	
蛹 化 率	94.2%	90.3%	
不 完 全 蛹 化 出 現	18.3%	23.4%	
蛹 化 重	0.27g (34)	0.25g (39)	()内は調査虫数
蛹 化 始 め	8月6日	8月5日	
50% 蛹 化 日	8月15日	8月14日	

(1) 方法

1 卵塊から得たふ化幼虫を選択性の高い女早生と選択性の低いキャベツ(長岡交配四季どり)の成熟葉で飼育し、若令期間は2~3日、その後は毎日新しい葉と交換した。若令期は集団で、その後は過密を防ぐため等分して飼育し、その間第7表に示す項目について調査を行なった。

(2) 結果

女早生とキャベツ葉で飼育すると、前者にくらべて後者は幼虫および蛹とも体重は軽く、大腸の磨滅が大きく、糞の状態(第2図)が粗で食食物の消化吸収が劣るようであった。一方、それらの幼虫は落下刺激に対する偽死時間の反応が敏感であると同時に、飢餓抵抗性がやや高く活動的であるが、蛹化率は低下し、不完全蛹の出現率が高くなった。これら一連の相違は、食草の質的価値が大きく投影された結果と思われる。



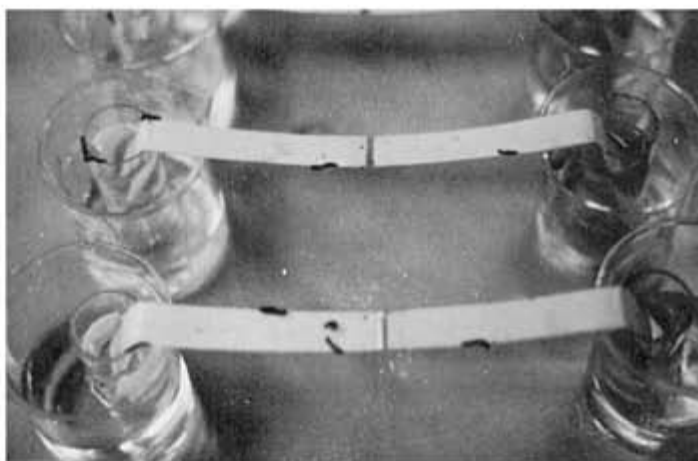
第2図 寄主の相違と糞の状態

右：サトイモ葉摂食虫の糞(不消化物の混在がみられない)、左左：キャベツ葉摂食虫の糞(不消化物の混在が多い)。

盗液(露)の誘引、忌避(逃亡)作用について

(1) 方法

10月28日、女早生の葉から露を採集した。ガラスチューブに露、水をそれぞれ入れて第3図で示すようにビーカの中央に立て、その周囲に水を入れ幼虫の器具外逃亡を防いだ。幅2cm、長さ約10cmに切った2枚のろ紙の先端をセロテープでつなぎ、末端は両方に配置した露と水の入ったガラスチューブ内に挿入した。



第3図 露と水に対する誘引、忌避の実験装置

左：水区 右：露区

両端からろ紙面を伝って中央部に達した両液の交流

は、セロテープで防がれた。そして、セロテープ上に若令幼虫を放置し、ろ紙にしみた両液に対する反応の時間的变化を調べた。

被害の少ないミガシキまたは被害のやや多い赤芽葉を一定量シャーレ内に置き、ふ化直後の幼

虫を筆で葉の上に接種し、24時間、48時間後のシャーレ外逃亡の品種別相違を調べた。また、シャーレ内に綿花を敷き、十分露または水を吸収させ、ふ化直後の幼虫を接種し、24時間後の逃亡を調べた。

(2) 結果

露と水に対する反応を観察すると、最初は全虫に近い幼虫が露をふくませたろ紙に移行するが、露に接すると時間の経過とともに反転して水をふくませたろ紙に移動した。その結果、第8表に示されたように、虫を放した10分後にすでに水区の方に多くの虫が集まった。

生葉からの逃亡率は、被害のやや多い赤芽では、3.3%という低い値を維持したが、被害の少ないミガシキ葉からの逃亡率ははるかに高く、しかも時間の経過につれて増加した(第9表)。また、綿花にしまった水または露からの逃亡をみると、水区から44.1%の逃亡に対し、露区は90.0%の幼虫が逃亡した(第10表)。これら一連の実験から、幼虫は露に含まれている揮発性物質にまず誘引さ

第8表 さといも露と水にたいする反応

項目 区	接種5分後	同10分後	同30分後
サトイモ露区	23 ¹⁾ 匹	7	0
水区	2	18	25

注 1) 5回くり返しの合計、各回2幼虫5匹。

れるが、露に直接接すると露に含まれている忌避物質により忌避または逃亡が起こるのではないかと推察される。また、ミガシキ葉からの逃亡は、何か摂食阻害的または忌避的作用があったように考えられる。

第9表 生葉からの逃亡

項目 品 種	接種月日	接種虫数	24時間後の逃亡率	48時間後の逃亡率
ミガシキ	10月14日	31匹	35.5%	42.3%
赤芽	〃	〃	3.3	3.3

第10表 露区からの逃亡

項目 区	供試虫数	24時間後の逃亡虫数	逃亡率
露区	100匹	90匹	90.0%
水区	77	34	44.1

注 1) 実験月日は11月15日。

考 察

ハスモンヨトウおよびその近縁種の幼虫は、多くの植物を寄主とするが、かれらの摂食量や生育は植物の種類によってかなりの差がある。また、ニカメイガの幼虫の成育や生存率が、寄主であるイネの発育ステージによって大きく左右される。これは、植物の発育によって、寄主としての価値が変化することを示している(平野, 1971)。

ハスモンヨトウの寄主選択性はあきらかにサトイモの女早生がもっとも高く、次いでダイズ、キャベツの順であったが、早生種の女早生と晩生種の赤芽に対する寄主選択性では、室内実験、ほ場での発生消長ともに季節的な相違がみられた。すなわち、7~8月は女早生への寄主選択性が高くみられたが、9~10月はむしろ赤芽への寄主選択性の方が高くなった。このように季節により寄主への選択性に变化がみられることは、品種間における季節的な生理条件の变化が、寄主選択性を变化させたものと考えられる。寄主の生理条件の变化による寄主選択性の变化については平野(1971)や林屋(1969)も報告している。

同一ほ場でサトイモ、キャベツを栽培して、その後の発生消長をみると、サトイモにくらべてキャベツへの寄生はあまりみられなかった。室内実験においてもサトイモへの選択性は89.3%、キ

キャベツへはわずか4.7%にすぎなかった。この実験結果はほ場での発生活長とよく一致した。

選択性の高い女早生葉抽出物質の幼虫に対する反応をみると、人工飼料(岡本・岡田, 1968)を摂食している幼虫の73.6%がこれに誘引された。その抽出物質を吸収させたる紙を室内に数日放置しておいて、再度誘引テストを行なってみると、幼虫の誘引性はみだれて一定の傾向はみられなくなった。

女早生とキャベツで飼育した幼虫体を調べてみると、キャベツでの飼育幼虫は大顎の磨滅が大きく、糞には不消化物の混在が多くみられた。このことは食下物の消化吸収がサトイモ飼育虫にくらべて劣ることを意味しているものと思われる。また、それらの幼虫は活動的であるが、蛹化率の低下がみられる一方、不完全蛹化虫の出現率が高くなった。笹本(1962)はこのニカメイチュウの摂食習性などを調べ、硬い水稲摂食虫は大顎の磨滅が大きく、食片の切口が不規則で幼虫の体も軽くなることをあきらかにしている。橋田(1963)も土壌条件の異なる成育水稲を加害したニカメイガの幼虫は、大顎の磨滅あるいは糞中の不消化物の混在などに差がみられることを報告した。このように摂食植物の相違が虫体に大きく投影されるが、ハスモンヨトウの調査においても同じような傾向がみられた。

宮崎(1962)は水稲溢液の生理的意義について研究し、肥料と溢液の成分の種類、その量的変化について報告した。そのなかで水稲の溢液の品種間差異がニカメイチュウに対する耐虫性と関係がある、また水稲苗の葉先きに宿る水滴(溢液)の大小をもって健苗選択の手段とする篤農家もあると書いている。筆者らはサトイモの溢液に対するハスモンヨトウの反応を調べたことをあきらかにした。すなわちサトイモ葉(女早生)から採集した溢液に対する誘引、忌避(逃亡)反応を調べた結果、供試虫の90.0%以上の幼虫が溢液に誘引されるが、それらの幼虫が溢液に接すると反転し30分後には全幼虫が溢液区から水区に移動することがわかった。また、被害の少ないミガシキは、被害の多い赤芽にくらべて接種葉から幼虫の逃亡が多いことがあきらかとなった。これら一連の忌避あるいは逃亡のみられることは、ふ化幼虫のすみつきに何らかの関係があるのではなからうかと思われる。

摘 要

ハスモンヨトウの発生機構を食性行動の立場から解明するため一連の実験調査を試みつつあるが、寄主別摂食選択性について次の事項をあきらかにした。

- 1 作物別摂食選択性はサトイモ、ダイズ、キャベツの順に低まり、キャベツは好適寄主とはいえないようである。
- 2 7~8月にはサトイモ早生種の女早生への、9~10月には晩生種の赤芽への選択性が高かった。このように季節により選択性の交代が行なわれていることは、季節的な品種間の質的变化によるものと考えられる。
- 3 被害の少ない品種は、多い品種にくらべて葉面からの逃亡が多く、またそれら品種からの抽出物質に対する選択性も低いことがわかった。
- 4 寄主として好ましい女早生葉からの抽出物質は強い誘引性がみられたが、咬む(食下する)行為はあまりみられなかった。
- 5 寄主として好ましくないキャベツ葉での飼育幼虫は、寄主として好ましい女早生葉飼育虫にくらべて、体重が軽く、大顎の磨滅が大きく、糞の状態が粗で食下物の消化吸収が後者にくらべて劣るようであった。幼虫は活動的であるが、蛹化率が低く、不完全蛹の出現率が高かった。

6 女早生葉から採集した露には、誘引作用とともに忌避(逃亡)、摂食抑制作用がみられた。

引 用 文 献

平野千里(1971)：昆虫と寄主植物。東京，共立出版，202pp.

林屋慶三(1969)：昆虫の摂食刺激物質要求。植物防疫，23：26～30.

岡本大二郎・岡田齊夫(1968)：牧草害虫としてのハスモンヨトウに関する研究。中国農試報告，E No. 2：111～144.

宮崎政光(1962)：生理的にみた水稻溢液組成測定の意義について。愛媛農試報告，No. 2：9～11.

笹本馨(1962)：珪酸，窒素施用水稻のニカメイチュウに対する抵抗性と被害。山梨大学学芸学部紀要，No. 3：1～73.

橋田信行(1963)：土壌条件の異なる広域ほ場におけるニカメイチュウの成育及び被害発現上の差異に関する研究。愛媛農試報告，No. 3：23～32.

(1972年3月31日 受 領)