

タマネギりん茎加害害虫の季節的加害状況ならびにタマネギ 品種の耐虫性

誌名	北海道農業試験場研究報告 = Research bulletin of the Hokkaido National Agricultural Experiment Station
ISSN	03675955
著者	堤, 正明 三井, 康 永井, 信 小餅, 昭二
巻/号	136号
掲載ページ	p. 31-40
発行年月	1983年3月

タマネギリん茎加害害虫の季節的加害状況 ならびにタマネギ品種の耐虫性[†]

堤 正明* 三井 康* 永井 信** 小餅昭二**

I. 緒 言

北海道のタマネギ生産高は全国生産の4分の1を超えるが、タマネギには多くの病害虫が発生し、害虫とくに土壌害虫であるタマネギバエもその一つで、生育初期から収穫期に至るまで加害が続くことから、古くから日本だけでなく海外でもタマネギの重要害虫として多くの研究が行われてきた^{3,7,8,9,12)}。

この害虫の北海道での発生は、1913年上川郡風連村での発見が最初で、その後次第に発生が拡大し今では全道に被害が及んでいる。北海道でタマネギリん茎を加害する害虫の種類として、タマネギバエ (*Hylemya antiqua* Meigen) のほかタネバエ (*Hylemya puratura* Meigen)、ハイジマハナアブ (*Eumerus strigatus* Fallén) 及び農技研福原楯男技官によれば北海道農業試験場圃場には *Eumerus tuberculatus* Rondoni も分布する) などが知られており、いずれの種類も本道においてはタマネギの重要害虫である^{1,2,5,6,11,13)}。

これら3種の害虫の加害時期は種類によって異なるが、このうちタマネギバエによる被害が最も大きいといわれている³⁾。

現在これらタマネギ害虫に対する一般的な防除としては薬剤が主体で、北見地方のタマネギ栽培地帯ではタマネギの移植後から収穫まで殺虫剤の茎葉散布回数相当のばるのが実態である⁴⁾。

筆者らは、タマネギバエ等の被害防止に当たって、

昭和57年9月17日受理

[†] 本報の一部は昭和54年10月静岡で開催の園芸学会ならびに昭和55年4月東京で開催された日本応用動物昆虫学会で発表した。

* 病理昆虫部虫害第2研究室

** 作物第二部園芸作物第2研究室

従来の薬剤散布の方法によらず、害虫の生理生態を利用した基礎的防除法つまり生物学的手法による防除を目指し、まずタマネギ品種間のタマネギバエ抵抗性の差異を検討し、そのタマネギ自体が持つ害虫抵抗性を利用した新しい防除法に役立てようと一連の試験を行った。

北海道農試のタマネギ圃場での3種害虫による被害の実態を明らかにしたほか、これまで筆者らが行ったタマネギバエなどによる被害のタマネギ品種間差異に関する調査¹⁰⁾に加えて、今回はさらに多数品種を用い、圃場及び接種試験により抵抗性品種の探索を行った。

本文を取りまとめるにあたり、当场病理昆虫部長一戸稔博士からは種々御教示と本文の校閲の労をわずらわした。農業技術研究所昆虫同定分類研究室福原楯男技官にはハイジマハナアブの同定をいただいた。また元虫害第2研究室長気賀沢和男氏(現四国農業試験場害虫研究室長)には本研究の始めから種々御助言をいただいた。以上の各位に対し深く感謝の意を表する。

II. 材料及び方法

圃場試験は、所定のタマネギ品種の幼苗を5月中旬に移植し、10日おきに品種別に立毛数を数え、収穫期には、りん茎を掘り取り被害を調査し、移植本数と被害本数から累積被害率を算出した。また、タマネギ被害株を時期別に採取し、3種害虫の時期別寄生割合を調査した。

温室接種実験は、幼苗を直径9cmのポリポットに移植し、10日後に幼苗の根際に卵を接種し、全日長条件(8,000 lx) 20℃で栽培し、21日後に根を洗い被害を調査したほか、寄生幼虫数及び蛹数を調査した。

なお、その他の試験方法の詳細については各項ごとに述べる。

III. 試験結果

1. タマネギ圃場における3種害虫の加害状況

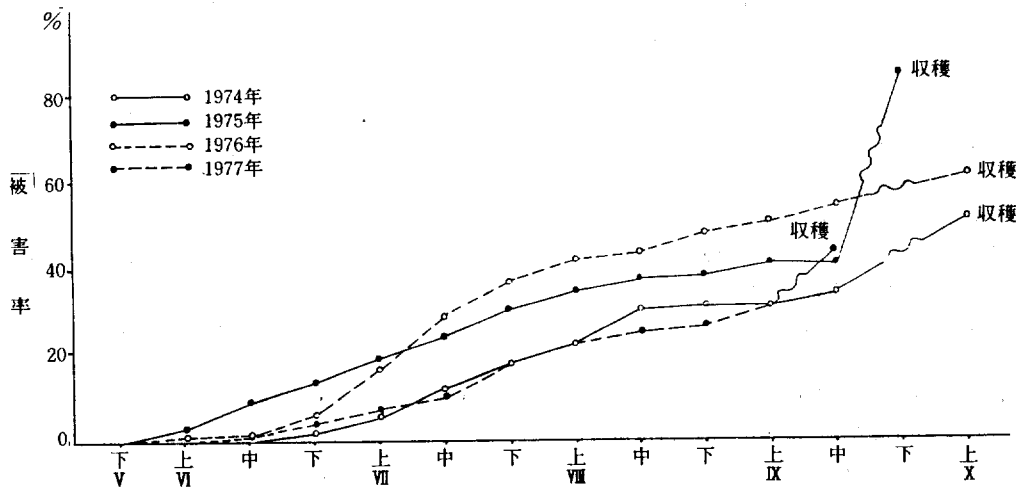
1) タマネギバエなどによる累積被害率

圃場でのタマネギバエなどによるタマネギの被害実態把握のため4カ年にわたり調査した。

タマネギ幼苗(品種「札幌黄」)を5月20~22日に移植し(1区100株, 7~9反復), 9月上旬まで10

日おきに立毛数を数え, 9月中旬~10月上旬の収穫期にりん茎を掘り取り被害株数を調査し, 移植本数に対する累積被害率を算出した。

圃場でのタマネギの立毛累積被害率は, 初期発生時期及び発生量に年次間の差異がみられるが, おおむね被害は6月中旬ころから次第に増加し, 9月上旬までに被害率30~51%に達し, 9月中旬以降のりん茎収穫期には41~84%の累積被害率を示し, この時期の年次間差異が大きかった(第1図)。



第1図 タマネギ圃場におけるタマネギバエなどによる累積被害率の年間及び年次別変動

2) タマネギ被害株の害虫3種の寄生割合

移植後のタマネギ幼苗(品種「札幌黄」)の被害株の時期別及び種類別の寄生率を調べるため, 移植後10日ごとに被害株10株を採取し, 侵入加害した幼虫と土壌から取り出した蛹を別途に飼育して羽化させ, 種類別の年間寄生率を算出した。

圃場におけるタマネギバエは年間を通じて発生するとはいえ, 寄生割合は6月上旬から7月上旬までが他の2種に比べて断然多く, 以後次第にその比率は低下し, 8月上旬以降は10%以下となった。

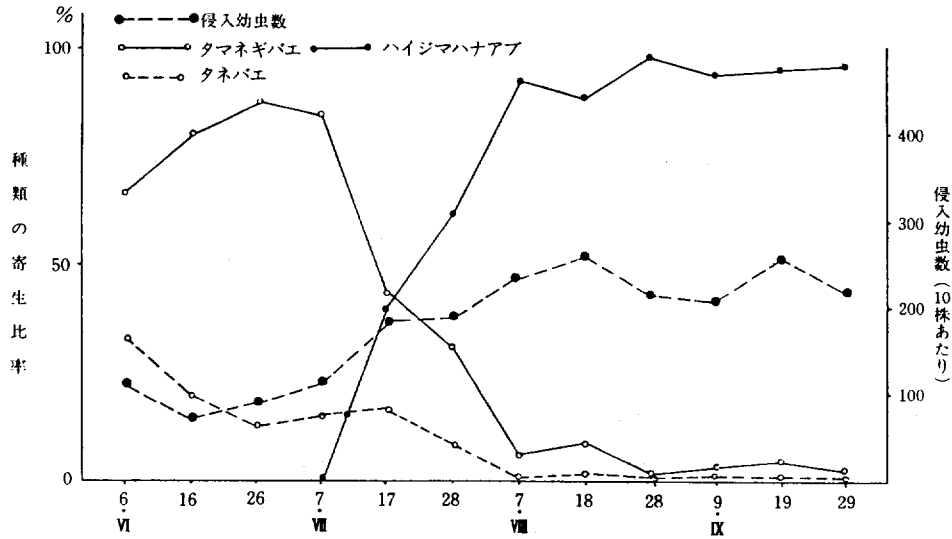
タネバエも年間を通じ寄生が認められ, 6月上旬から7月中旬までが比較的多いが, タマネギバエに比べてその比率は低かった。

ハイジマハナアブは7月中旬より収穫期まで3種の中で最優占種となり, とくに8月上旬以降は90%以上の高い比率を示した(第2図)。

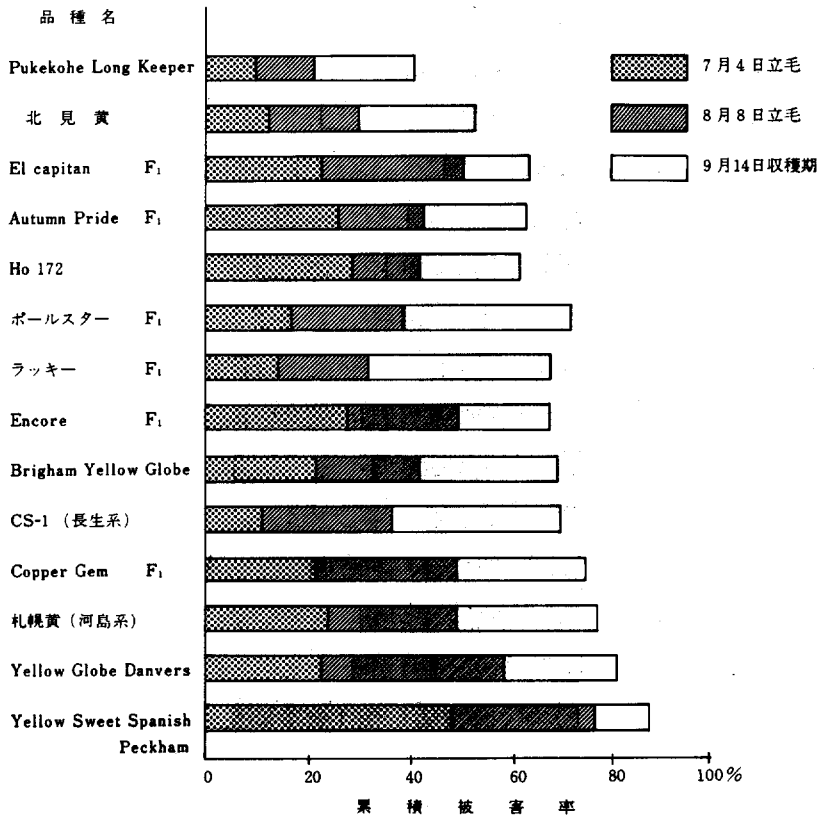
2. タマネギバエ等による被害と品種間差異

1) 圃場におけるタマネギバエ等による被害とタマネギ品種間差異

海外ならびに国内栽培のタマネギ14品種(1977年), 20品種(1978年)について, 5月12日に各品種1畦(90本)を3~4反復ランダムに幼苗を移植し, 移植後10日目より10日おきに8月中旬まで立毛数を数え, 10月上旬の収穫期にりん茎を掘り取り被害の有無を調べ, 移植株数に対する被害株数から品種別の



第2図 タマネギに寄生する3種害虫の年間発生の種類別比率(1954)



第3図 タマネギバエ被害のタマネギ品種間差異(1977年)

被害率を算出した。

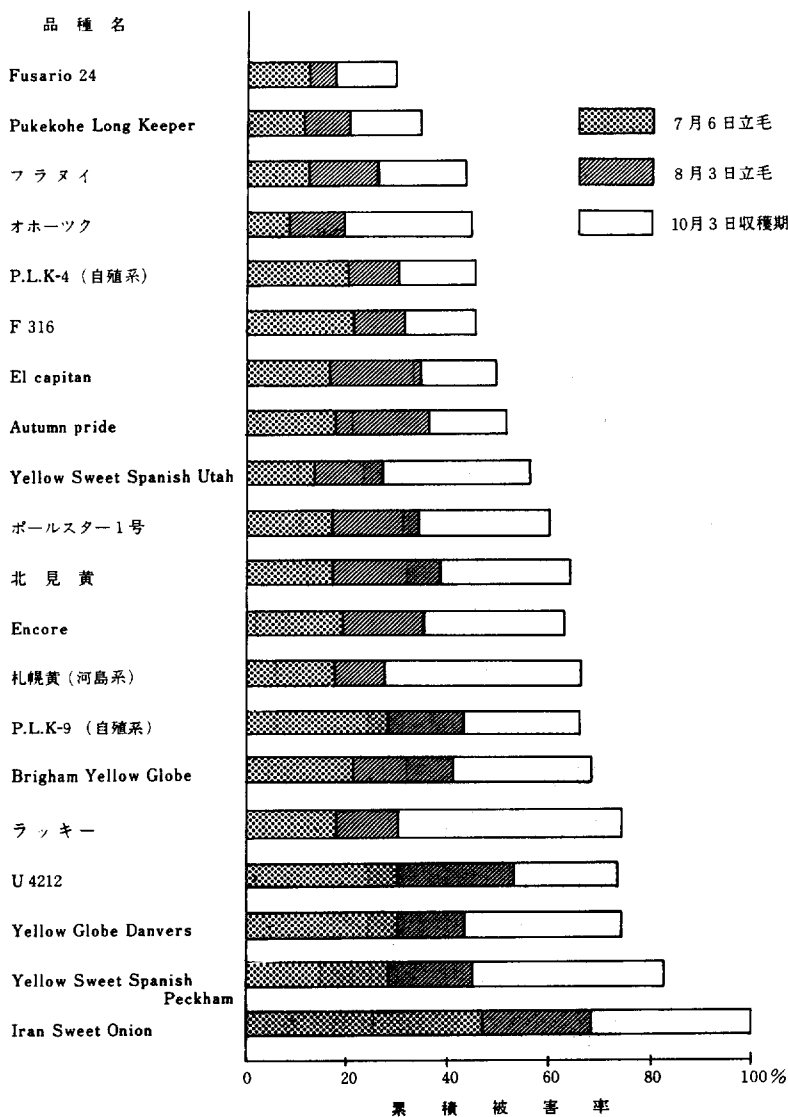
1977年のタマネギ各品種の被害は、各品種とも6月上旬より徐々に増加したが、7月上旬での被害をみると、「Pukekohe Long Keeper」(以下P.L.Kと呼ぶ)が最も低く、反対に「Yellow Sweet Spanish Peckham」(以下Y.S.S.Pと呼ぶ)59%の高い被害を示し、他の品種間には大きな差異はみられなかった。

8月上旬になると、各品種とも被害が高まったが、その中で前述の「P.L.K」は17%で最も低く、次い

で「ラッキー」、「ポールスター」、「北見黄」、「CS-1(長生系)」の各品種が30~38%の被害率を示し、他の品種の被害率はこれよりも高かった。

収穫期(9月14日)の累積被害率でみると最も低い「P.L.K」のほか「北見黄」、「El capitan」、「Autumn Pride」、「Ho 172」などが51~64%、他の品種は68~88%の高い被害であった(第3図)。

1978年のタマネギ20品種間の被害比較では、各品種とも6月上旬より被害がみられたが、7月上旬に



第4図 タマネギバエ被害のタマネギ品種間差異(1978年)

前年同様「P.L.K」の初期被害が12%で比較的低く、これに匹敵する品種として「Fusario 24」, 「フラヌイ」, 「Yellow Sweet Spanish Utah」(以下Y.S.S.Uと呼ぶ)などが新たに見出された。しかし、その他の品種では、13~30%の範囲で被害は比較的高く、とくに「Iran Sweet Onion」(以下I.S.Oと呼ぶ)は47%の高被害であった。

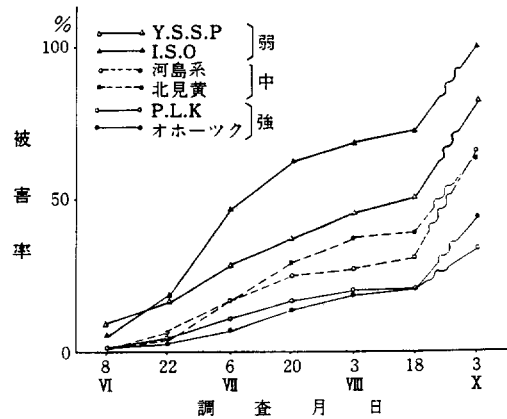
8月上旬では「Fusario 24」, 「P.L.K」, 「オホーツク」, 「フラヌイ」, 「Y.S.S.U」, 「河島系」, 「ラッキー」などが17~30%の比較的低い被害であった。

収穫期(10月3日)の累積被害率でみると「Fusario 24」, 「P.L.K」が29~34%で低く、ついで「フラヌイ」, 「オホーツク」, 「P.L.K-4」, 「F 316」, 「El captan」などが40%台、他の品種は50%以上の被害を示した(第4図)。

2) タマネギ品種の生育時期別被害

タマネギバエ耐虫性の異なる代表的なタマネギ6品種(耐虫性, 感受性, 中間)のそれぞれ2品種を、5月12日に移植した20品種の幼苗の中から選び、移植後から収穫期まで10日ごとに累積被害率を調べた。

その結果、タマネギバエに耐虫性の「P.L.K」, 「オホーツク」は6月上旬から被害がみられ、その後徐々に増加したものの8月中旬の立毛調査では20%で比較的被害は低く、これに対し感受性の「I.S.O」,



第5図 タマネギ品種の生育過程による累積被害率の変動(1977年)

「Y.S.S.P」は初期より被害が高く、その後さらに高まり、8月中旬の立毛調査では50~70%の被害率を示し、収穫時の被害も同様に高くなった。中間品種では、幼苗期から収穫期までほぼ中間程度の被害であった(第5図)。

次に、温室において直径9cmのポリポットに幼苗1本を移植し、移植後所定期間(15, 30, 45, 60日)ごとにタマネギバエの卵を接種し、20°Cで栽培、16~23日後に被害率を調べた。

第1表 接種試験による生育期と被害率

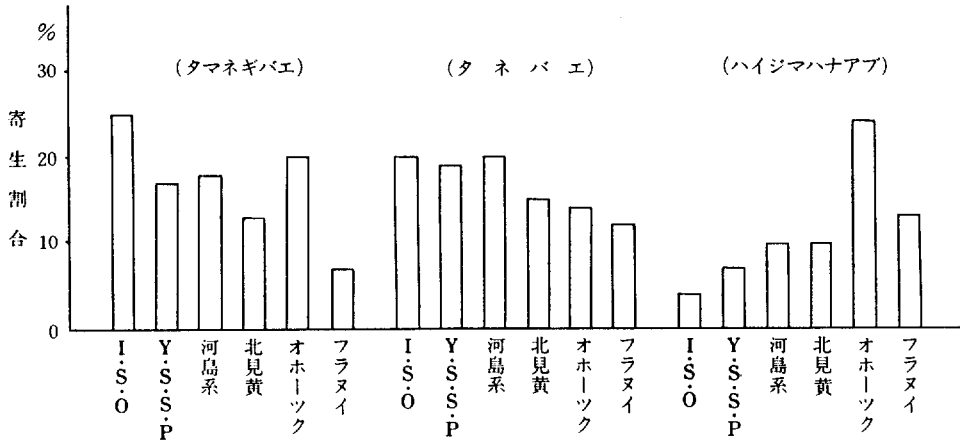
品 種 名	接 種 時 期 (移植後日数)			
	15 (24)	30 (32)	45 (59)	60 (75)
Iran Sweet Onion	87.2	76.0	52.0	46.7
Yellow Sweet Spanish Peckham	48.9	78.0	50.0	33.3
北 見 黄	68.1	50.0	62.0	13.3
札 幌 黄 (河 島 系)	80.9	64.0	48.0	30.0
フ ラ ヌ イ	48.9	50.0	52.0	20.0
オホーツク	25.5	48.8	34.0	3.3

注：()内は接種卵数, 5反復平均

タマネギバエの温室接種実験による生育時期別の被害は、各品種とも幼苗期が高く、その後生育が進むほど被害が低下し、また、この傾向は感受性品種「I.S.O」, 「Y.S.S.P」よりも耐虫性品種「オホーツク」, 「フラヌイ」で、顕著であった(第1表)。

3) 圃場のタマネギ品種の害虫種類別寄生数

圃場で耐虫性を示す「オホーツク」, 「フラヌイ」, 感受性の「I.S.O」, 「Y.S.S.P」及び中間の「北見黄」, 「河島系」の各品種の幼苗を5月12日に移植し、6月13日, 7月16日, 8月9日, 9月18日に被害株の根元の土を径10cm, 深さ15cmの採土管で毎回最高15株を採取し、それに含まれるタマネギバエなど3種



第6図 年間圃場被害株に寄生した品種別3種害虫の寄生割合(30株当り)

の幼虫及び蛹を飼育、羽化させ、品種間の寄生数を比較した。

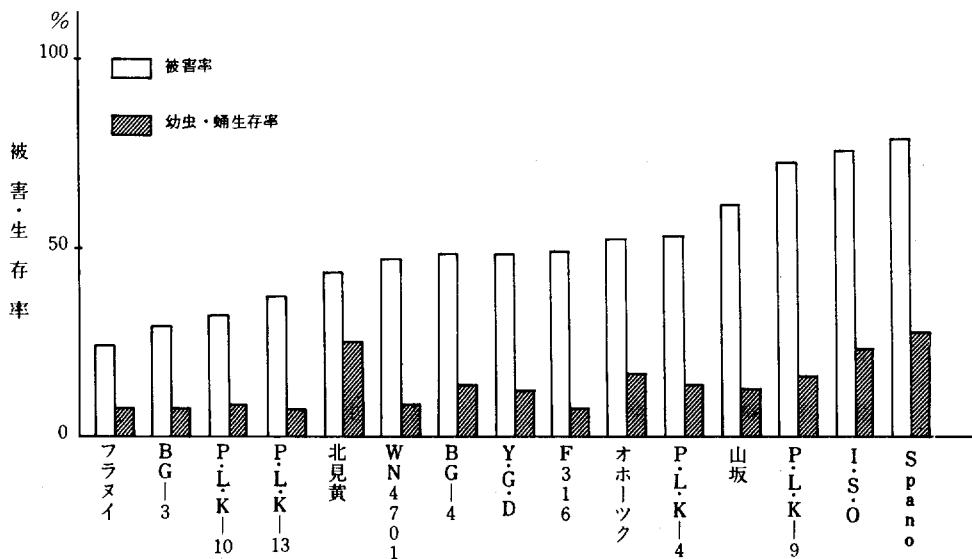
タマネギバエは耐虫性品種の「フラヌイ」では寄生が比較的少なかったが、「オホーツク」では少ないとはいえない。また感受性品種の「I.S.O」, 「Y.S.S.P」では寄生が比較的多く、中間品種の「北見黄」, 「河島系」ではほぼ両者の中間の寄生数であった。

タネバエについては、品種間の差異がやや小さかったがタマネギバエと同様の傾向がみられた。

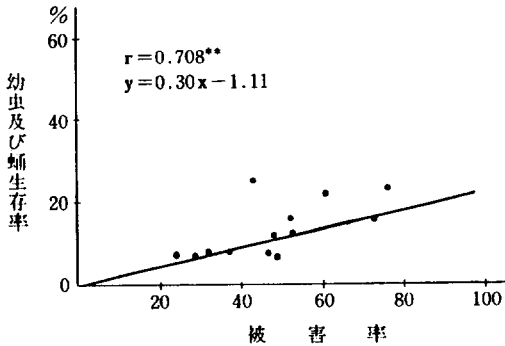
しかしハイジマハナアブでは、品種間の差異がはっきりせず、むしろ前2種の場合とは逆の傾向がみられた(第6図)。

4) タマネギバエによる幼苗被害率と蛹生存率との関係

タマネギ15品種を用い、ポリポット(直径9cm)に各品種の幼苗を1本ずつ移植し(1区10本, 5反復)、移植10日後に根際に所定量の卵を接種(26卵/苗)、20℃で栽培し、接種21日後にポットの幼苗を水洗し、被害を調べ、同時に土壤中の蛹数を調査した。



第7図 幼苗期品種間の卵接種による被害率と幼虫・蛹生存率(1980年)



第8図 タマネギ品種のタマネギバエ被害率と幼虫及び蛹生存率

幼苗期のタマネギバエ被害率は、耐虫性品種では24~37%で低く、感受性品種では61~79%と高く、中間品種では両者の中間の42~53%で、品種間の差異は明らかであった。

一方、各品種の蛹の生存割合も耐虫性品種では低く感受性品種では高い傾向がみられた(第7, 8図)。

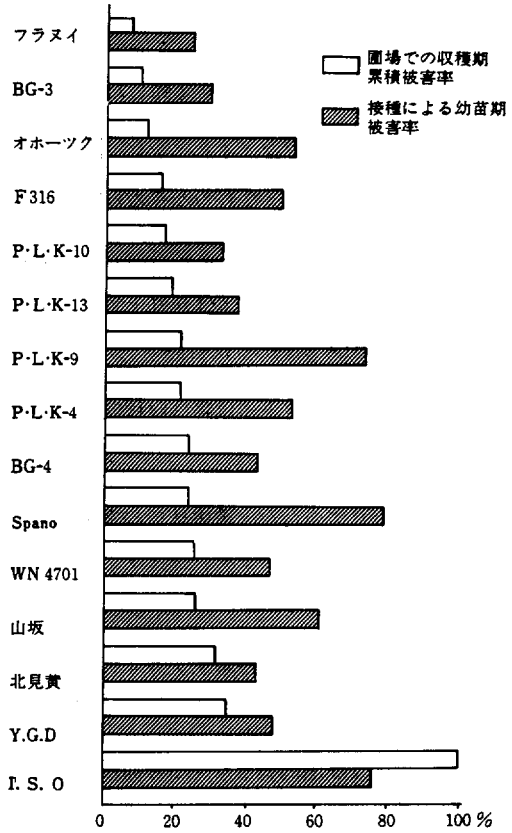
5) タマネギバエによるタマネギ品種の幼苗期被害と圃場収穫期被害

タマネギ15品種のタマネギバエによる幼苗期被害と収穫期累積被害との関連を、前者については温室内の接種により、後者については圃場で調べた。温室内の接種は、ポリポット(直径9cm)に1本ずつ移植し(1区15本, 5反復), 6月上旬苗に卵接種(26卵/苗)し, 以後20℃で栽培, 接種後21日目に水洗して幼苗の被害率を調査した。圃場の累積被害率は, 5月12日に幼苗を移植し(1区90本, 4反復), 9月25日にりん茎を掘り取って調査した。

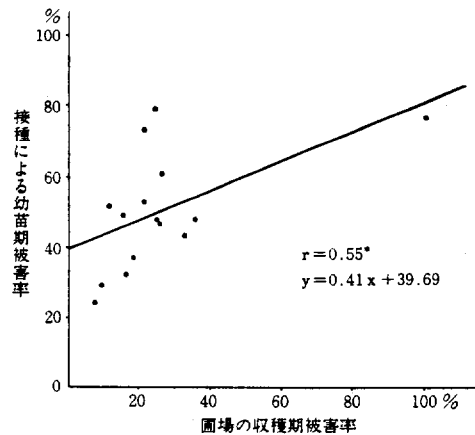
圃場の収穫期の累積被害率は、品種「I.S.O」で異常に高い以外はすべての品種が7~35%の範囲にあり、接種による幼苗期被害は収穫期の累積被害率よりも高かった。しかし接種による幼苗期の被害率と圃場での収穫期の累積被害率との間には $r = 0.55^*$ の相関関係がみられた(第9, 10図)。

IV. 考 察

本調査期間中のタマネギ圃場でのタマネギバエ等の発生密度は比較的 low でしたがって移植後のタマネギ幼苗期の被害も低く、7月中旬で11~29%の立毛被害がみられ、また年次によりタマネギバエ及びタネバエによる被害率が異なった。



第9図 圃場と温室での品種別被害率(1980年)



第10図 圃場と接種の品種別被害率(1980年)

しかしその後被害は漸増し、9月上旬の累積被害率は31~51%, 収穫期の被害は44~85%に達したが、ここでも被害は年次間でかなり変動した。

このことは年次によりタマネギバエ、タネバエ及びハイジマハナアブ等の発生密度が異なり、幼虫のタマネギ寄生に差異があったものと考えられる¹⁴⁾ (第1図)。

これらタマネギ被害株での寄生種別及び時期別の消長をみると、タマネギバエは6月上旬から7月上旬に67~85%の高い寄生率であるのに対し、タネバエは同時期に13~33%で、その後は両種とも徐々に寄生率は減少し、8月上旬以降は収穫期まで10%以下であった。

一方、ハイジマハナアブの場合は、本調査圃場には2種が混生していたが、被害株での寄生は7月中旬以降にみられ、タマネギが球となる8月上旬以後は3種寄生種の90%以上を占め、タマネギ生育後半の主体となった。

このように、タマネギへ寄生する3種のうち、前半はタマネギバエ、タネバエが、後半はハイジマハナアブが優占した(第2図)。

次に、外国及び国内栽培タマネギ品種間の耐虫性を圃場で調査した結果、低密度の発生ではあったが、耐虫性のはっきりした品種が1977年の収穫期調査で14品種中1品種「P.L.K」が見付かり、このものは移植初期から立毛被害が少なく、収穫期の被害も41%と低かった。これに対し感受性品種「Y.S.S.P」の被害は88%であった。翌1978年の試験では、前年同様に収穫期の「P.L.K」の耐虫性が再確認されたほか、「Fusario 24」、「オホーツク」、「フラヌイ」などが耐虫性を示した。このほか被害率が40%前後で比較的耐虫性の品種として「P.L.K-4」、「F 316」、「El capitán」があげられる。

このように2ヵ年の圃場試験によって、タマネギ品種間にタマネギバエなどに対し耐虫性をもつ品種が明らかとなった。

なおタマネギりん茎の特性として、硬質品種は耐虫性が高く軟質品種は低いという報告もある¹⁰⁾。

次に圃場において移植初期からの累積被害率の経過をみると、耐虫性品種は移植後徐々に被害が高まるのに対し、感受性品種の被害は移植初期より急速に増加し収穫期まで続く傾向がみられた。

また温室内で行ったタマネギバエ卵の移植初期

(15日)から後期(60日)まで4回の接種でも、明らかに感受性品種の被害率は高く、圃場の累積被害率の結果とほぼ一致した(第5図、第1表)。

次に圃場で、耐虫性の異なる代表的品種の間でそれぞれの3種害虫の寄生比率を4時期(1%, 5%, 10%, 15%)に調査すると、タマネギバエは耐虫性品種「フラヌイ」に寄生率が低く、感受性品種「I.S.O.」、「Y.S.S.P」に高く、中間品種「札幌黄」、「北見黄」、「オホーツク」などはその中間の寄生率であった。タネバエでは耐虫性品種「フラヌイ」、「オホーツク」で寄生率が低かった。しかしハイジマハナアブでは品種間に上記2種のような一定の傾向がみられなかった(第6図)。

以上の結果から、タマネギバエとタネバエの耐虫性・感受性品種に対する寄生の機作は同一と思われるが、ハイジマハナアブでは、圃場調査でみ限り、異なる耐虫性の機作と考えられ、この点についてさらに調査の必要があらう。

タマネギ15種の幼苗を温室で移植栽培し、所定量のタマネギバエ卵を接種した試験では、耐虫性品種「フラヌイ」、「BG-3」、「P.L.K-10」、「P.L.K-13」は24~37%の被害を示し、感受性品種「Spano」、「I.S.O.」、「P.L.K-9」、「山坂」などは61~79%、中間品種は45~53%であった。

一方、幼虫・蛹の生存割合、つまり接種卵数に対する生存虫数の割合をみると、耐虫性品種では低く感受性品種では高い傾向がみられ、回帰分析の結果、被害率と幼虫・蛹生存率との間に $r=0.708^{**}$ の相関が認められた。

このような結果から、耐虫性品種の栽培は寄生害虫の被害を抑えるだけでなく、密度の抑制の効果も明らかである(第7、8図)。

次にタマネギ幼苗期接種による被害と圃場の収穫期累積被害率との関係を15品種で比較したところ、両者の結果はかならずしも一致しなかったが、耐虫性品種の「フラヌイ」、「BG-3」、感受性品種の「I.S.O.」では両者がほぼ一致した。

圃場の初期(7月10日)被害と幼苗接種被害との間に相関関係は認められなかったが、収穫期(9月25日)では、回帰分析の結果若干のばらつきがあるが両者の間に $r=0.55^{*}$ の相関関係が認められた。(第9、10図)。

タマネギ品種のタマネギバエ、タネバエ耐虫性の

検定は、タマネギの幼苗期または生育中期（7月中旬）でも可能なことが望ましいが、それには本害虫の発生密度の高い圃場を使用するか、より簡易な検定法の確立が必要である。

ハイジマハナアブの加害性については、さらに検討の必要があろう。

V. 摘 要

タマネギ圃場でタマネギバエなど3種の害虫による被害発生の実態とタマネギ品種間の被害および耐虫性の差異を調査した。

1) タマネギ圃場における被害は、6月上・中旬よりみられ、その後次第に増加し、収穫期のりん茎被害を加えると年次による変動はかなり高かった。

被害株の害虫種類別寄生割合では、6月上旬から7月上旬までタマネギバエが圧倒的に多く寄生し、同時期のタネバエの寄生は少なく、8月上旬以降は両種とも10%以下に下がったが、ハイジマハナアブの場合は、7月中旬より徐々に寄生比率が高まり、8月上旬以降収穫期までは3種の害虫の90%以上を本種が占めた。

2) タマネギバエの被害に対するタマネギの品種間差異は、1977年14品種、1978年20品種を圃場で検定し、耐虫性とみられた品種は「P.L.K.」、「フラヌイ」、「Fusario 24」、感受性品種は「I.S.O.」、「Y.S.S.P.」で、品種間の耐虫性と感受性の差異は明らかであった。

3) 耐虫性及び感受性品種で、それぞれの幼苗期から収穫期までの累積被害率を比較すると、感受性品種では被害が幼苗期から収穫期まで一様に高いが、耐虫性品種の場合は、被害が生育後半に徐々に高まるとはいえ収穫期でもなお低い被害率であった。

また、温室でのポットにおける幼苗への卵接種実験でも、品種間の耐虫性の差異が圃場と同様な傾向を示した。

4) 品種間の被害と幼虫・蛹生存率の関係は、被害が大きい品種ほど幼虫・蛹の生存数が多い傾向がみられ、被害率と幼虫・蛹生存率との間の相関関係は1%水準で有意であった。

5) タマネギ収穫期の圃場被害率と温室でのタマネギバエ卵接種による被害率との間で相関関係は5%水準で有意であった。

引用文献

- 1) 秋山安義(1977)：北見地方におけるタマネギバエ害虫の発生と防除。北農, 44(4), 2-10.
- 2) 秋山安義(1972)：ハイジマハナアブに関する研究。第2報 タマネギにおける被害消長について。北日本病虫研報, 23, 137.
- 3) 遠藤和衛・旭川清一・井上 寿(1953)：タマネギバエとその防除法。農及園, 28, 743-746.
- 4) 北海道立北見農業試験場(1975)：北見地区における玉ねぎ栽培並びに玉ねぎ畑土壌の実態調査報告書。43 pp.
- 5) 加藤静夫(1951)：本邦に於けるタマネギバエ *Hylemya antiqua* Meigen) の蔓延と種類鑑別上の要点。植物時報, 22, 28-35.
- 6) 桑山 覚・堀 松次・瀧沢 求・遠藤和衛・加藤静夫・桜井 清・堤 正明(1970)：北海道におけるタネバエの生態ならびに防除に関する研究。北海道農試農事試験調査資料, 125, 1-96.
- 7) 諸留 操・佐藤 正・佐藤一二・富樫伝悦(1950)：秋田県に於けるタマネギバエに関する調査研究報告。秋田農試報, 2, 1-34.
- 8) MILES, M. (1958)：Study of British anthomyiid flies. IX. Biology of the onion fly, *Delia antiqua* (Mg.). *Bull. Ent. Res.*, 49, 405-414.
- 9) 牧 良忠・山口福男・山下優勝(1959)：タマネギバエの生態と防除法。農及園, 34, 957-960.
- 10) 永井 信・堤 正明(1979)：タマネギのタマネギバエ耐虫性の品種間差異。北海道園芸研究談話会報, 12, 6-7.
- 11) REID, Jr. W. J. (1940)：Biology of the seed-corn maggot in the coastal plain of the south atlantic states. *US. Dept. Agr. tech. Bull.* 732, 1-43.
- 12) SMITH, M. (1922)：Study of the life history on the onion fly (*Hylemia antiqua* Meigen). *Ann. appl. Biol.*, 9, 177-183.
- 13) 堤 正明(1970)：タマネギりん茎に寄生する双翅目害虫の寄生量ならびに被害。北日本病虫研報, 26, 78.
- 14) 堤 正明・三井 康(1982)：札幌近郊におけるタマネギ鱗茎に寄生する双翅目3種の発生消長。北日本病虫研報, 33, 119-121.

Differences in Tolerance for Some Onion Varieties and Seasonal Damage Fluctuation Caused by Diptera spp.

Masaaki TSUTSUMI, Yasushi MITSUI, Makoto NAGAI,
and Shoji KOMOCHI

Summary

Damage to onions caused by a combination of the onion maggot (*Hylemia antiqua* Meigen), the seed-corn maggot (*H. purapura* Meigen), and the onion bulb fly (*Eumerus strigatus* Fallén and *E. tuberculatus* Rondani) occurred from early to late June and increased gradually to 30-51% by early September and to 41-84% at harvest time in late September at Sapporo, Hokkaido, during the 1974 to 1977 period.

There were seasonal fluctuations in the number of invading larvae, from early June to early July, 67-87% were onion maggots and 13-33% were seed-corn maggot, both decreased to 10% in early August, and the larvae of the onion bulb fly which had ap-

peared in onion bulbs from mid July increased to more than 90% after early August.

Among 21 onion varieties tested, Pukehohe Long Keeper, Fusario 24 and Furanui were found tolerant to damage by the two species of *Hylemia*. There was a clear correlation between total damage to each variety in the field and damage by inoculation of onion seedlings by onion maggots in greenhouse.

There was also a positive correlation between onion damage levels and the amount of larvae and pupae developed from the inoculated onion maggot eggs.

Tolerance of onion varieties to the onion bulb fly was different from that to the other two insect species.