が発見された50本の被害茎を用いて、蛹化部位と死亡の内容を検討した(第4表)。蛹化部位は葉柄と地下部に偏り、地上部の茎には少なく、葉ではまったく見られなかった。羽化率は夏に多い地下部において65.1%と最も高く、次いで葉柄の41.9%、茎の中央部の33.3%の順となった。これらの羽化率のちがいは、蛹寄生蜂の寄生率が葉柄部で高く地下部で低いことと対応している。寄生率の低い地上茎の各部位では茎内部から脱出できずに起こる羽化失敗率、死ごもりが高かった。

なお、蛹から羽化した寄生蜂は個体数の多い順にコガネコバチ科の *Sphégigaster* sp., *S. hamvurivara*, *Syntomopus* sp., *Callitula yasudai* n. sp. (KAMIJO, 1981), および未同定の コマユバチ科の1種であった。

以上の結果、季節によって卵から成虫羽化までの生存率には3.3%~20%の変動がみられる(第1図)。この生存率の変動には、卵期と蛹期における比較的高い水準での死亡率の変動の貢献度が高いと考えられるが、各季節ごとの調査年数が少ないため、変動の基本要因としての評価は下せなかった。しかし、インゲンモグリバエの個体数が冬から春にかけて減少し、被害も少ないことは、寄主(インゲンマメ)と寄生者(インゲンモグリバエ)

の相対的な生長・発育速度のちがい以外に、蛹寄生蜂の働きが大きい可能性があるといえるだろう。

引用文献

- 1) KAMIJO, K. (1981) AKITU 40: 1-8.
 - 2) KIRITANI, K. & HOKYO, N. (1962) Jap. J. Appl. Ent. & Zool. 6: 124-140.
 - 3) 宮下和喜・伊藤嘉昭・後藤昭 (1956) 応用昆虫 12: 50-55.
 - 4) SPENCER, K. A. (1973) Agromyzidae (Diptera) of Economic Importance III: 61-68.
 - 5) SUGIMOTO, T. (1976) Mem. Fac. Agric. Kinki Univ. 9: 197-208.
 - 6) 安田慶次 (1979) 九病虫研会報 25: 107-109.
 - 7) 安田慶次 (1980) 九病虫研会報 26: 143-145.
- (1982年5月10日 受領)

ゴボウを加害するトビイロヒョウタンゾウの生態と防除

第2報 越冬成虫

牧野 晋・中川 耕人¹⁾・上 忠衛¹⁾・牟田 辰朗¹⁾

(鹿児島県農業試験場・¹⁾鹿児島県北薩病害虫防除所)

Ecology and control of *Scepticus uniformis* KÔNO infesting burdock. 2. Overwintering and occurrence of adult.

Susumu MAKINO, Kojin NAKAGAWA¹⁾, Tadae KAMI¹⁾ and Tatsu MUTA¹⁾ (Kagoshima Agricultural Experiment Station, Kagoshima 891-01;

¹⁾Hokusatsu Plant Protection Office, Sendai, Kagoshima 895)

鹿児島におけるゴボウは場でのトビイロヒョウタンゾウ *Scepticus uniformis* KÔNO の発生経過については、牧野ら (1981) により、本種は年1回の発生であり、土壌中で成虫越冬することが報告されている。筆者らは越冬成虫の発生生態を明らかにするため、1980~1981年に越冬成虫の出現時期とは場における発消長について調査を行い、若干の知見を得たので結果を報告する。

本調査を行うに当たり鹿児島県農業試験場病虫部深町三朗主任研究員には終始御指導をいただいた。記して感謝の意を表する。

材料および方法

越冬成虫の出現時期調査：農業試験場内で45×45cm、高さ110cmの調査枠を作成し、これを土中に埋め込んでその中にふるいを通した細土を入れ、成虫を放飼した。成虫は1980年11月中旬にゴボウは場の土壌中から採取し、11月26日に各枠内に雌雄50頭ずつを深度別(20, 30, 40, 60, 80cm)に放飼した。調査枠の上部にはサラン網を張り他への移動を防いだ。

放飼後地上への出現調査は年内は観察程度で、翌年2

月15日から4月15日までは、毎日16～17時に出現虫数を調査した。

ほ場における発生消長調査：1980年に川内市永利で第1図に示すような各10aずつの休閒地ほ場とゴボウ栽培ほ場で調査を行った。調査場所はゴボウ跡地を基点にし、

第1図 調査ほ場見取図(1980)
丸印は調査場所を示す。

そこから5mおきに調査地点を設定して、3月25日から4月24日まで、各地点5ヵ所の雑草下に生息する成虫数を調査した。確認された成虫はその都度採取した。

ゴボウ栽培ほ場での調査は、秋まきほ場(1979年10月下旬播種)と春まきほ場(1980年3月下旬播種)で4月10日から6月26日まで行った。面積はいずれも約5aで、ほ場を東、中央、西に区分し、それぞれに調査地点を5ヵ所設け、1地点2m畦内における生息数と成虫の食害痕がある被害葉数を調査した。生息数調査は茎葉部の外、株元の土塊や枯葉下、地表の亀裂部についても行い、確認された成虫は採取しなかった。ほ場の東側一部には家庭用の野菜類が栽培され、大麦の東側ほ場は前年の春まきゴボウ跡地であった。

越冬成虫の日周活動調査：同一地区のゴボウほ場で1981年4月7日、17日、27日の3回、秋まきと春まきおよび越冬ゴボウ(1980年3月播種で年内に収穫が終了せず越冬し再萌芽したもの)で調査した。調査は16時から開始し、30分～2時間おきに茎葉上での生息数を数えた。調査面積は作型によって異なり、秋まきは10m×10畦、春まきは10m×3畦、越冬ゴボウは3.8m×2畦であった。

調査結果

1. 越冬成虫の地上への出現

気象条件：第2図に半月毎に示したが、1月から2月

第2図 越冬成虫の出現状況と気温の推移(1981)

上旬までは例年より低温で、平均気温は7℃以下であった。2月中旬は12.3℃で3月下旬～4月上旬頃と同程度の気温になったが、2月下旬には積雪があって5.5℃に低下した。3月上旬は9.3℃で依然として例年より低く、中～下旬の前半は例年よりやや高目で13.7℃となった。下旬の後半は例年より低かったが、2月中旬の気温とほぼ同じく12℃であった。4月上旬～中旬は例年よりやや高く16℃であった。

出現状況：成虫放飼後年内での地上出現は認めなかった。第3図に示したように、調査開始時の2月15日にはすでに地上へ出現した個体がみられた。その後毎日1～3頭出現しているが、気温と出現数を対比すると平均気温が7℃以下の日の出現はみられず、とくに2月25日～26日の積雪とその後の低温で、2月25日から3月3日までの期間に出現したのは、2月27日の2頭だけであった。3月4日以降は毎日出現したが、平均気温が7℃以下の日は出現数が減少するようであった。

成虫の地上への出現最盛期は3月3半旬で、終息日は4月7日で約2ヵ月間にわたって出現したが、全出現虫の94%は3月上～下旬にみられほぼ齊一な出現消長を示した。

深度別放飼虫の出現消長：深さ20～60cmに放飼したものは出現時期が2月15日～18日ではほぼ同時期で、その後も類似した出現状況を示し、出現最盛期も3月3半旬で同時期であった。しかし、深さ80cmに放飼したものは、出現時期が2月23日でやや遅れ、出現はだらつき最盛期の山が低かった。

出現の終息日は深さ20cmで3月29日、30cmで4月7日、40cmでは3月23日であったが、60cmと80cmはいずれも4月6日であった。傾向として20～40cmの深さに放飼したものは3月中旬に出現を終了するようであったが、60cm以上の深さになると遅れるようであった。

地上への出現率は第4図に示すように、放飼部位が深くなるにつれて低下した。すなわち、20、30cm放飼のものは95%程度の高い出現率であるが、40cmでは79%、60cmでは69%、80cmになると38%に低下し、地上への出現率は放飼部位の深さに反比例することが認められた。

2. 地上出現虫の生態

越冬場所からの移動：3月25日から4月24日に調査を行った前年の春まきゴボウ栽培跡地（以後越冬地という）と、その北側に隣接した休閑地は場（以後休閑地という）の状況は、アレチノギクが主体で、他にオニゲシやハコベがみられ、これらの雑草は点在し、休閑地の中央部ではほとんどみられなかった。

調査は各調査地点の雑草群落において株単位に行った。雑草での食害痕は多く認められるものの、葉上での生息

第3図 深度別放飼虫の日別出現状況 (1981)

第4図 深度別放飼虫の地上への出現状況 (1981)

虫は全くみられず、成虫は株元の地表や土中に浅く潜伏していた。各調査地点における成虫の生息状況は、第5図に示したように、3月25日の調査開始時にはすでに越冬地で95頭、越冬地から10m地点で12頭、20mと60m地点で2頭の生息虫を認め、休閑地への移動個体があったが、80%の個体は越冬地で生息していた。

第 5 図 休閑地は場における越冬成虫の生息状況 (1980)

4月1日調査では越冬地で203頭、越冬地から5m地点で76頭、10mで48頭、15mで5頭、60mでは4頭で急に生息数が増加し、ほ場ではこの時期が出現最盛期であろうと推察された。生息数は前回調査と同様越冬地で多いが、そこでの生息割合は60%に低下し、休閑地への移動虫が増加していることが認められた。

4月10日になると越冬地での生息数は17頭に減少し、

逆に休閑地で増加した。休閑地では5m地点で19頭、10mは29頭、15mは46頭、20mは7頭、60mは8頭で越冬地とそれに近い場所での生息数が減少し、15m地点のところまで移動していることが認められ、また60m地点でも密度が上昇した。

4月17日には越冬地が4頭、5m地点で10頭、10mで8頭、15mで10頭、20mと60mでは7頭であって、越冬

第 6 図 ゴボウほ場での越冬成虫の発消消長と被害率の推移 (1980)

地での生息数はさらに減少するとともに、休閑地でも減少がみられ、周辺への移動分散がさらに進んでいることが認められた。4月24日には休閑地での生息数が非常に少なくなり、依然として周辺への移動分散が行われていることが認められた。

ゴボウほ場への侵入：第6図に示すように、ゴボウほ場での生息状況は作型や調査場所によって若干異った。秋まきゴボウでは4月10日にはすでに成虫の侵入を認め、東側での密度が高かった。4月17日は秋まきでは前回調

査と同様な傾向を示し密度も上昇したが、春まきゴボウでの生息虫は認めなかった。しかし、被害は両ほ場とも発生し、東側での被害が高く、中央と西側では低かった。

ほ場内での生息数は4月24日から5月1日まで漸増し、以後生息数は徐々に減少した。春まきより秋まきのほうが減少速度が早いようであった。そして、5月27日に西側で密度が高まり、その後減少して、6月16日までわずかであるが生息が認められ、成虫の生息期間は約2ヵ月におよんだ。なお、春まきでは5月6日の生息数が急に

第7図 ゴボウ葉上での越冬成虫の日周活動 (1981)

減少したが、それは5月3日に行われた薬剤散布のためであった。

被害は両ほ場とも調査開始時からみられ、東側では4月24日が最も多かったがその後減少し、中央と西側では成虫の最成期と同様5月1日が最も多くその後減少した。侵入初期の被害と生息数は必ずしも一致せず、成虫の侵入側での被害が高くなったが、その後侵入分散の過程と被害の推移はよく一致するようであった。

成虫の日周活動：日中の調査時には摂食活動を行なう個体は見掛けず、ほとんどのものが雑草のかげやゴボウ株元の土塊や枯葉下、あるいは土中に潜んでいたため、成虫の日周活動を調査した。結果は第7図に示したように、4月7日から27日の調査では日没後19時頃から活動をはじめ、20～21時頃の見取り数が最も多く、その間摂食や交尾行動を行うが、0時頃になるとほとんどのものが株元へ移動した。しかし、日中にも1頭だけであるが葉上での生息を認めたことがあった。本種は日没後から0時頃の間に活発に活動する夜行性の虫であることがわかった。

考 察

越冬成虫の地上への出現時期は平均気温が7℃以下ではみられず、2月中旬気温が12℃以上になった時点から出現したが、その間の出現数は全出現数の5%以下であった。その後気温が7℃以下に低下したことで出現数は激減し、再び出現を見たのは3月1半旬からであった。この時の平均気温は10℃以下であったにもかかわらず、出現数は2月中旬の時点より増加しており、その後若干の気温低下があっても継続出現し、ある一定時期になる

と出現数が増加することが認められた。

このようなことから積算温度の法則に基づいて、便宜上の発育ゼロ点を12℃に設定し、2月1日を起点にし、平均気温と出現時期について検討した。その結果出現数が増加した3月4日までの有効積算温度量は20.1日度で、出現最盛期の3月13日までの有効積算温度量は33.6日度であった。第5図の結果から、休閑地での出現初期は3月25日より以前で、最盛期は4月1日前後であるが、予想された出現初期は3月20日で有効温度量は19.6日度であり、出現最成期は、31.0日度であった。さらに、1981年3月12日にゴボウ栽培跡地で、出現初期とみられる成虫を採取したが、この場合も有効積算温度量は20.4日度で、予測された出現最盛日は3月20日で33.4日度であった。

ほ場での越冬成虫の出現最盛期は3月下旬～4月初旬と推察され、農試よりかなり遅れており、また年次差が認められた。農試と川内市の2～3月の平均気温を比較すると、いずれも川内市のほうが1.2～1.5℃低く、年次間では1980年のほうが低くなっており、出現時期のずれは温度差によるものと考えられた。ほ場での調査は断片的であり、時期的にかなりの違いがあったが、有効積算温度で比較すると、農試の実験結果とほ場の実態はほぼ一致し、越冬後の成虫はある一定の温度域に達すると地上へ出現することが推察される。このようなことから、2月1日を起点にし、発育ゼロ点を12℃とした有効積算温度で、越冬成虫の地上出現時期を予測できそうである。

越冬後地上へ出現した成虫は、地上出現と同時に移動分散を行うことがみとめられ、4月1日は地上への出現最盛期であったが、同時に越冬地から他への移動分散の最盛期でもあったと考えられる。それは、4月10日以降

の越冬地での密度減少や、越冬地から離れた場所での密度増加からも裏付けされた。

成虫のゴボウは場への移動は4月上旬から認められたが、生育初期の春まきゴボウでは被害はあるものの成虫の生息が認められなかった。この時期のゴボウの生育状態は、秋まきでは本葉3～4枚、草丈15～20cmで、春まきでは本葉1～2枚、草丈10cm以下であった。夜間調査ではかなりの成虫数と摂食活動が観察されることから、茎葉繁茂が少ない春まきでは、昼間成虫の潜伏場所が少ないため、周辺の適当な場所に移動したり土中に潜伏したためであろうと考えられた。なお、本種の日周活動は日中の生息数が最も多いという報告(市原1975)があり、また、ゴボウは場でも5月中旬以降になると葉上での摂食や交尾虫を見かけるので、時期によって活動時間が異なってくるのか今後検討する必要がある。

ほ場内での生息数は、大麦ほ場の東側に前年のゴボウ跡地があり、そこから移動してきた成虫の侵入側に当る東側で多かったものと考えられる。この傾向は生育初期に顕著であった。なお、4月10日～24日には東側に栽培された野菜類の株元に、多数の成虫が潜伏しているのが観察された。ほ場内での発生が均一でない例は他の一般ほ場でも多く認められている。その場合もほとんどが近くにゴボウ栽培跡地があったり、また、雑草が生えた休閑地や畦畔などに面する側で多くみられている。

このようなことから、ほ場における越冬成虫の生息は越冬地からの侵入方向や距離、周辺の環境によって異なるものと推察され、ほ場への侵入は出現最盛期から約1ヵ月後に行われるものと考えられる。侵入後成虫は長期間生存することが認められるので、今後産卵生態について調査する必要がある。

摘 要

1) 越冬前土壌中に埋め込み放飼された成虫は、放飼深度が深くなると地上への出現開始時期と終息日が遅れる傾向があり、地上出現率は深さに比例し低下した。

2) 成虫の地上出現は平均気温が7℃以下ではみられず、12℃以上になった2月中旬から始まり、3月中旬が最盛期で約2ヵ月にわたったが、94%の個体が3月中に出現した。ほ場(川内市)での出現最盛期は農試より遅く3月下旬～4月上旬頃であろうと推察された。

3) 越冬後の成虫の地上出現時期は、2月1日を起点にし、12℃以上の有効積算温量で予測できそうである。すなわち、出現開始時期の有効温量は約20日度、出現最盛期は約34日度であった。

4) 地上出現後の移動分散は、地上出現と同時に行為れ、出現最盛期であった4月上旬が、移動分散の最盛期であろうと推察された。

5) ゴボウは場への侵入は4月上旬からみられ、5月上旬が最盛期で、6月中旬まで長期間にわたり生息した。侵入時期は越冬地からの距離、生息数は侵入方向によって異なると推察され、侵入は地上出現最盛期の約1ヵ月後に行われると考えられる。

6) 越冬成虫の4月上～下旬での日周活動は、昼間は株元に潜伏し、夜間摂食や交尾活動を行った。活動時刻は日没後19時頃から葉上へ移動し、20～21時の生息数が最も多く、0時頃にはほとんどのものが再び株元へ移動した。

引 用 文 献

- 1) 市原伊助(1975) 植物防疫 29: 273-277.
- 2) 牧野晋・上忠 衛・牟田辰朗・中川耕人(1981) 九病虫研会報 27: 106-108.