

オリーブアナアキゾウムシ成虫の越冬場所

誌名	日本応用動物昆虫学会誌
ISSN	00214914
著者名	市川,俊英 岡本,秀俊 内海,与三郎 川西,良雄 壺井,洋一
発行元	日本応用動物昆虫学会
巻/号	35巻3号
巻号補足	
掲載ページ	p. 181-187
発行年月	1991年8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



オリーブアナアキゾウムシ成虫の越冬場所¹⁾

市川俊英*・岡本秀俊*・内海与三郎*²⁾

川西良雄**³⁾・壺井洋一**⁴⁾

*香川大学農学部

**香川県農業試験場小豆分場

Hibernation Sites of Adult Olive Weevils, *Dyscerus perforatus* (ROELOFS) (Coleoptera: Curculionidae). Toshihide ICHIKAWA, Hidetoshi OKAMOTO, Yosaburo UTUMI⁵⁾ (Faculty of Agriculture, Kagawa University, Kagawa 761-07, Japan), Yoshio KAWANISHI⁶⁾ and Yoichi TUBOI⁷⁾ (Shozu Branch of Kagawa Prefectural Agricultural Experiment Station, Shozu-gun, Kagawa 761-43, Japan). *Jpn. J. Appl. Ent. Zool.* **35**: 181-187 (1991)

Hibernation sites of adult olive weevils, *Dyscerus perforatus* (ROELOFS) were surveyed from January to March in four olive orchards where pest controls had not been used for more than 5 years. The olive tree trunks and branches, and the ground within 1 m from each trunk base were surveyed. The ground at three of the four orchards was completely covered with weeds and fallen leaves and many emergence holes were found on all the olive trees surveyed in these orchards. The number of hibernating adults found in the survey area of living trees ranged from 16 to 117 per tree, whereas only two hibernating adults were found on and around a dead tree. Most hibernating adults were found on the ground surface within 50 cm of the trunk base. The ground at the other orchard was sparsely covered with weeds and fallen leaves. In this orchard, only a small number of emergence holes were found on each olive tree and two hibernating adults were found at most in the survey area.

Key words: *Dyscerus perforatus*, hibernation site, olive tree

緒 言

ゾウムシ科昆虫のなかには成虫寿命が非常に長く、成虫越冬する種が多く知られている (DAVEY, 1956; BRAZZEL and NEWSOM, 1959; 中田, 1963; HUGGANS and BLICKENSTAFF, 1964; GIFFORD and TRAHAN, 1969; KAMM, 1969; FRANKLIN and TAYLOR, Jr., 1970; 幸丸, 1972; 湯野ら, 1978; 小山ら, 1982 など)。オリーブアナアキゾウムシ *Dyscerus perforatus* の成虫寿命も非常に長く、新鮮なオリーブ切り枝を与えながら室内で飼育すると 900 日以上生存する個体も認められている (松沢ら, 1959a)。また、野外ではケージ内に放飼した成虫が越冬可能であ

る (松沢ら, 1957; 市川ら, 1987) だけでなく、オリーブ園内で成虫が実際に越冬していることも標識再捕法によって確認されている (松沢ら, 1959b)。しかし、野外における越冬場所や越冬状態の詳細についてはよくわかっていない。

成虫の越冬場所を正確に把握することができれば、越冬中の不活発な成虫を防除しうるだけでなく、好適な越冬環境を不適な環境に改変することによって成虫の越冬それ自体を阻止して、成虫防除に大きく寄与しうる可能性がある。そこで、本研究では香川県内のオリーブ園において成虫の越冬場所に関する調査を行ったので、その結果を報告する。

1) 本研究の一部は日本応用動物昆虫学会第 33 回大会 (1989 年 4 月, 松戸市) で発表した。

2) 現在 アース製薬バイオケミカル事業部

3) 現在 内海町オリーブ公園振興公社

4) 現在 香川県小豆郡内海町

5) Present address: Earth Chemical Co. Ltd., Department of Biochemical Project, Kawauchi-tyo, Tokushima 771-01, Japan.

6) Present address: Uchinomi-tyo Olive Park Promotion Corporation, Uchinomi-tyo, Shozu-gun, Kagawa 761-44, Japan.

7) Present address: Uchinomi-tyo, Shozu-gun, Kagawa 761-44, Japan.

1990 年 7 月 28 日受領 (Received July 28, 1990)

1991 年 5 月 1 日登載決定 (Accepted May 1, 1991)

本文に入るに先立ち、本研究を進めるにあたり種々ご援助いただいた前香川県知事 故 前川忠夫博士および元香川県農業試験場長 森岡恒三氏に厚くお礼申しあげる。

調査地および調査方法

香川県小豆郡内において5年以上殺虫剤による害虫防除を行っていない四つのオリーブ園（以下A園、B園、C園およびD園）を選んで、オリーブアナアキゾウムシ成虫の越冬調査を行った。各園の面積は132～464 m²、植栽本数は5～19本といずれの園も小規模であった。1983年3月（A園、C園およびD園）あるいは1984年1～2月（B園）の調査時点において、D園のオリーブはすべて生立樹であったが、A、BおよびC園では60～68%が枯死樹であった（Table 1）。また、枯死樹にはいずれもオリーブアナアキゾウムシの成虫脱出孔が多数認められた。なお、オリーブの植栽間隔は最短3.6 m、最長6 mであった。

調査対象樹は樹幹を切断されていないもので、樹皮が残り、全成虫脱出孔が確認できるものとした。各オリー

ブ園における調査樹数はA園4本（A₁～A₄）、B園5本（B₁～B₅）、C園3本（C₁～C₃）、D園5本（D₁～D₅）であった。A園の調査樹はすべて胸高直径18 cm以下、樹高4.5 m以下であったが、B、CおよびD園では胸高直径17.1 cmであったC₃を除いていずれも胸高直径22 cm以上、樹高5 m以上であった（Table 2）。これらの調査樹の中でC₃は枯死樹であったが、他はすべて生立樹であった。

調査はオリーブ樹地上部およびオリーブ樹周囲の根元から1 m以内の地面に限定して行った。A園、B園およびC園では調査対象樹の根元まで雑草と落葉に覆われて園内の地面がまったく見えなかったため、調査範囲内の雑草と落葉をすべて除去して調査を行った。なお、定量的に調査していないが、雑草の草丈とその密生度合いは高いほうからB園、A園、C園の順であった。また、園内がほぼ裸地状態であったD園では調査範囲に雑草がなかったため、散在する落葉のみを除去しながら調査を行った。オリーブ樹地上部では成虫の有無および成虫脱出孔数について調査した。根元周囲の地面では成虫の有無を調査し、発見された場合はその存在位置（根元からの水平距離）を記録した。発見された成虫は生存虫と死亡虫に分け、腹部第1腹板の凹凸状態から雌雄を識別した（中条・森本、1956；市川、1983）。

結 果

発見された死亡成虫の残存状態をFig. 1に示した。頭部および前胸が残っていた11個体のfは、中・後胸、腹部および翅が残っていたc（雄）、d（雌）あるいは鞘翅のみが残っていたe（性別不明）と重複する可能性が高いため、計数しなかった。また、eは10 cm以内の近接場所で左右両鞘翅揃って発見されることがなかったため、片側の鞘翅のみで1個体とみなした。発見された全死亡成虫227個体に対する各状態の割合は、体全体が残っていたa（雄）、b（雌）が4.0%（雄2個体、雌7個体）

Table 1. Conditions of olive trees planted in four olive orchards¹⁾

Olive orchard	Area (m ²)	No. of olive trees			Time of survey
		Alive	Dead ²⁾	Total	
A	280	4	6	10	Mar. 11-18, 1983
B	464	6	13	19	Jan. 21-Feb. 29, 1984
C	132	2	3	5	Mar. 22, 1983
D	140	5	0	5	Mar. 19, 1983

¹⁾ No pest controls were used for more than 5 years in all olive orchards. The ground of olive orchards A, B and C was covered with weeds and fallen leaves, and the weeds grew most densely in olive orchard B. The ground of olive orchard D was sparsely covered with weeds and fallen leaves.

²⁾ Many emergence holes of *D. perforatus* adults were observed on the trunks and branches of all the dead olive trees.

Table 2. Size of olive trees surveyed in four olive orchards¹⁾

Olive orchard	Tree number									
	1		2		3		4		5	
	DB	TH	DB	TH	DB	TH	DB	TH	DB	TH
A	15.3	3.5	16.1	4.1	10.4	4.3	17.6	4.3	—	—
B	24.2	5.3	26.8	5.0	24.1	5.2	30.4	5.3	23.0	5.0
C	30.5	7.3	32.9	6.2	17.1	4.3	—	—	—	—
D	22.5	7.0	28.3	5.2	23.5	5.8	28.3	7.3	24.6	7.5

¹⁾ Trees without trunk bark or trunks were excluded from the survey. C₃ was dead, and all the other olive trees were alive. DB: diameter at breast height (cm), TH: tree height (m).

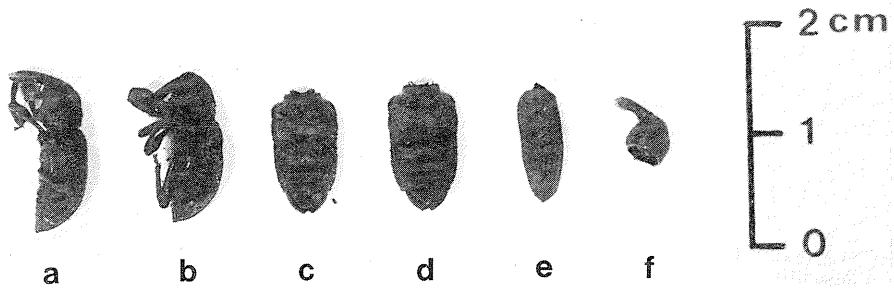


Fig. 1. Condition of dead adults discovered in survey areas. The whole body was preserved in a (male) and b (female). Head, prothorax and legs were lost in c (male) and d (female). Only the elytron remained in e, and the head and prothorax remained in f. Adults shown in f (11 individuals) were not counted as dead adults because of the possibility of overlap with those shown in c, d or e.

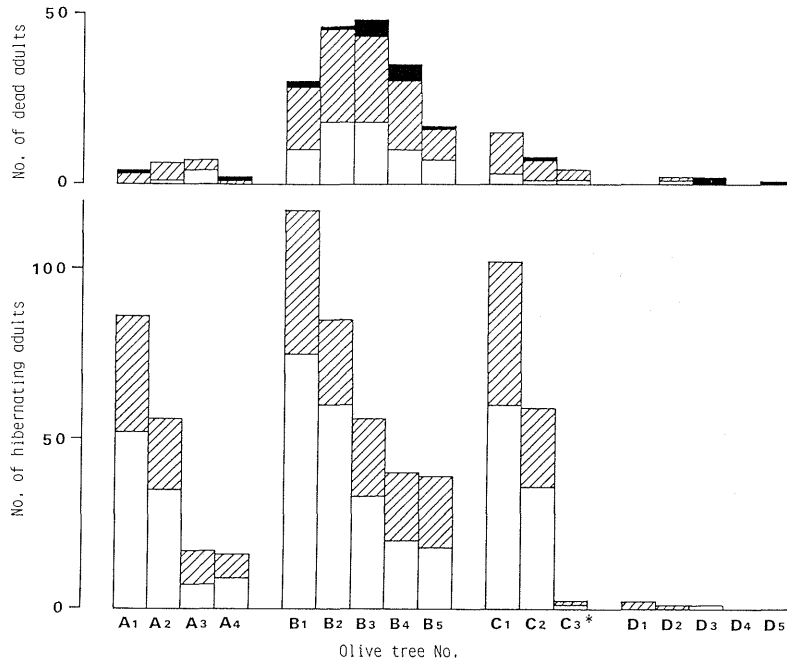


Fig. 2. Number of hibernating and dead adults found in each survey area in four olive orchards, A, B, C and D. Refer to Table 3 for the survey area. * dead tree. □: male, ▨: female, ■: unknown.

で、c, d が 87.2% (雄 72 個体, 雌 126 個体), e が 8.8% (20 個体) であった。

各調査樹およびその根元から 1 m 以内の地面で発見された成虫数を越冬個体と死亡個体に分けて Fig. 2 に示した。A 園, B 園および C 園ではすべての生立樹で越冬成虫が発見され, その数は 16~117 個体と全般に多かったが, 枯死状態の C₃ ではその数がわずか 2 個体であった。D 園はすべて生立樹であったが, 発見された越冬成虫は 0~2 個体と非常に少なかった。なお, 発見され

た越冬成虫の総数は 679 個体であった。一方, 死亡成虫は A 園, B 園, C 園のすべての調査場所で見つかった。各園において発見された全成虫のなかに占める死亡成虫の割合は A 園が 9.8% (19 個体/194 個体), C 園が 14.2% (27 個体/190 個体), B 園が 34.3% (176 個体/513 個体) であった。なお, C₃ で発見された死亡成虫は 4 個体, D 園全体で発見された死亡個体は 5 個体といずれもごく少数であった。

D 園以外のオリーブ園ではどの調査場所でも越冬成虫

Table 3. Number of hibernating and dead adults found in survey areas of four olive orchards¹⁾

Olive orchard	Total No. of trees surveyed	No. of hibernating adults				No. of dead adults ²⁾		
		Olive tree		Ground		Ground		
		Male	Female	Male	Female	Male	Female	Unknown
A	4	9	7	94	65	5	12	2
B	5	0	0	206	131	63	99	14
C	3	2	8	96	57	5	21	1
D	5	1	0	0	3	1	1	3

¹⁾ Each survey area included the trunk and branches of the olive trees and the ground within 1 m from the trunk base.

²⁾ All the dead adults were found on the ground.

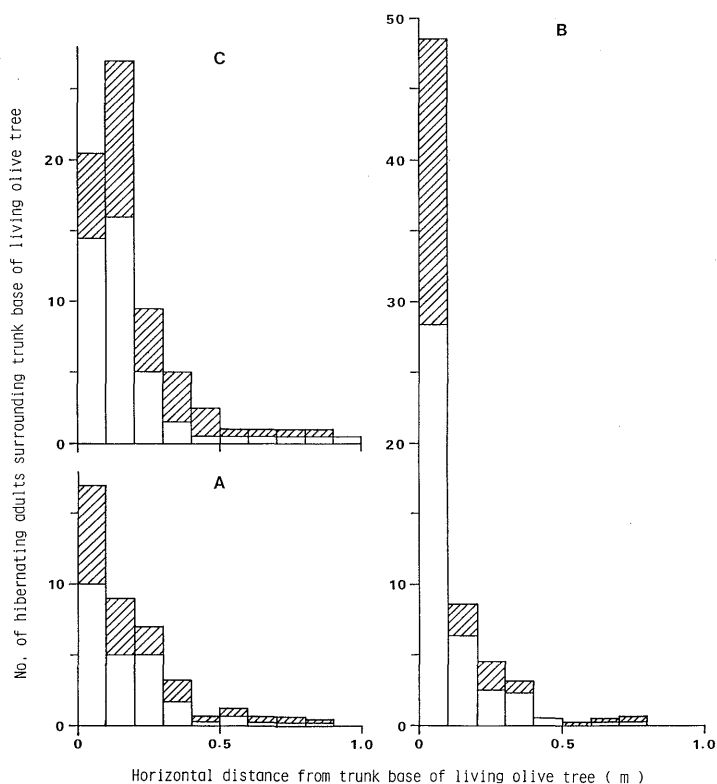


Fig. 3. Horizontal distribution of hibernating adults found on ground within 1 m from trunk base of each living olive tree surveyed in three olive orchards, A, B and C. □: male, ▨: female.

の中に雌雄が混在していた。ただし、雄の占める割合が A 園で 58.9%, B 園で 61.1%, C 園で 59.5% と雌の割合より高かった。一方、性別が判明した死亡成虫 207 個体についてみると、逆に雄の占める割合が A 園で 29.4%, B 園で 38.9%, C 園で 19.2% と低かった。

Table 3 は越冬成虫数と死亡成虫数を発見場所別に示したものである。3 月に調査を行った A 園, C 園および D 園では樹上でも少数の越冬成虫が発見された。一方、

年間の最寒期にあたる 1~2 月に調査を行った B 園では、全個体が地面で発見された。なお、死亡成虫はすべて地面で発見された。

各オリーブ園の地面における越冬成虫数の分布状態を根元からの距離別に調査樹当りの平均値として Fig. 3 に示した。なお、ほとんど越冬成虫が発見されなかった D 園と枯死状態の C₃ のデータは省いた。A 園, B 園, C 園いずれも雌雄とも根元に近づくほど発見個体数が多く

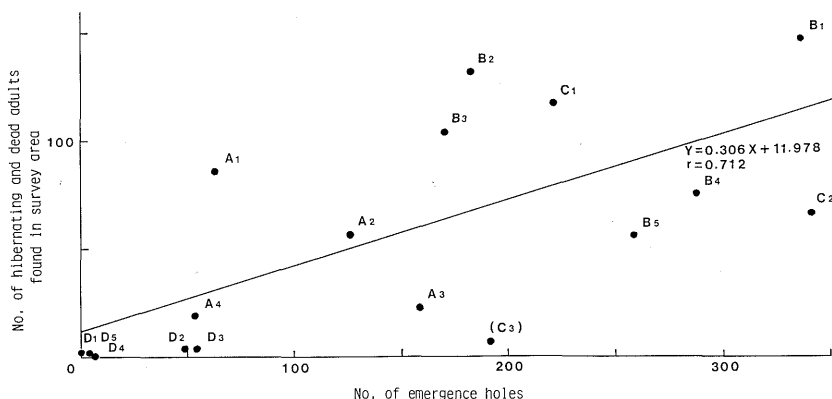


Fig. 4. Relationship between number of emergence holes on olive tree and number of hibernating and dead adults found in each survey area. One dead tree (C_3) was excluded from the calculation of the regression line and r .

なる傾向が明瞭に認められた。とくに、A園とB園では根元から10 cmまでの区域で最も多くの個体が発見され、その割合は全発見個体数の41.5% (A園) および72.1% (B園) に達した。また、A園、B園、C園ともに全発見個体数の90%以上が調査樹根元から50 cm以内の地面に存在しており、根元から90~100 cm離れた地面での発見個体数はC園における1個体だけであった。

各調査樹で確認された成虫脱出孔数と死亡個体を含む発見成虫数との関係をFig. 4に示した。A, BおよびC園の各調査樹ではいずれも多数(50~341)の成虫脱出孔が確認された。このため、成虫の脱出時期については不明ながら、これらのオリーブ園の調査樹は調査時期以前にオリーブアナアキゾウムシによる相当な加害を受けていたことがわかった。一方、D園の調査樹で確認された成虫脱出孔は54個と49個の2本以外はわずかに0~6個で、調査時期以前におけるオリーブアナアキゾウムシの加害は他園に比べて軽微であったと考えられる。枯死状態の C_3 を除く全生立樹についてみると、脱出孔数が多いほど、有意に発見成虫数も多くなる傾向が認められた($r=0.712, p<0.01$)。なお、図には示さなかったが、脱出孔数と越冬成虫数の間にも同様の関係が認められた($r=0.669, p<0.01$)。また、発見成虫数が脱出孔数を上回ったのは A_1 のみで、他の調査樹における発見成虫数は脱出孔数に比べてはるかに少なかった。

考 察

成虫越冬するゾウムシの中でニンジンを加害する *Listronotus oregonensis*, ワタを加害する *Anthonomus grandis*

あるいはイネミズゾウムシ *Lissorhoptrus oryzophilus* のように、一年生植物を寄主植物とする種では、活動期の生息場所から離れた雑草の中、林地の枯れ葉や枯れ草などの中に移動してその中で越冬する成虫の多いことが知られている (BECKHAM, 1957; GRAHAM et al., 1978; 都築・浅山, 1978; 田尾ら, 1983; GRAFIUS and COLLINS, 1986)。一方、寄主植物が多年性の木本植物の場合でも、産卵部位、幼虫の摂食部位および成虫の摂食部位の大部分が短期間しか存在しない果実に限られている *Conotrachelus nenuphar* では、一年生植物を寄主植物とする種と同様に、林地の落葉などの中に移動して越冬することが知られている (SMITH and FLESSEL, 1968; OWENS et al., 1982; MCGIFFEN, Jr. and MEYER, 1986)。これらのゾウムシに対して、生きた寄主植物の樹幹に産卵し、幼虫がその樹皮下を摂食するオリーブアナアキゾウムシでは、根元周辺が雑草および落葉に覆われている、生きた寄主植物の根元近辺で多数越冬することが明らかにされた。オリーブアナアキゾウムシと同様に、木本植物の樹幹を加害する *Hylobius pales* (FINNEGAN, 1959; CORNEIL and WILSON, 1984)、シラホソゾウム属3種 (岡田, 1968) あるいはリンゴアナキゾウムシ *Dyscerus shikokuensis* (佐藤・石谷, 1984) でも、寄主植物の根元周辺で越冬成虫が発見されている。これらの事実から、木本植物の樹幹を加害するゾウムシ類では、寄主植物の根元近辺の地面が成虫の越冬場所になっているものと考えられる。とくにオリーブアナアキゾウムシでは、オリーブの根元に近いほど越冬成虫密度が高く、根元から50 cm以上離れた地面で発見される越冬成虫が非常に少なかったことから、成虫の越冬場所は寄主植物の根元近辺に局限されているものと考

えられる。なお、3月に調査を行ったA園、C園およびD園でオリーブ樹地上部で少数の越冬成虫が発見されたのは、越冬期の野外網室における調査でも認められた(市川ら, 1987)ように、気温の上昇に伴って活動性が高まり、地面から樹上へ移動する個体が現れたためと思われる。

本研究の結果、オリーブ根元周辺の状態とオリーブの健全度合いが、オリーブアナアキゾウムシ越冬成虫の定着性に大きく影響を及ぼしていることが認められた。すなわち、オリーブ根元周辺の地面が雑草や落葉に覆われた状態であつてオリーブが生きている場合には、加害が著しい(成虫脱出孔数が非常に多い)とともに、オリーブ根元に近い雑草および落葉下の地面で多数の越冬成虫が発見された(A, BおよびC園で調査したC₃以外のオリーブ)。一方、越冬調査以前の加害が著しくてもオリーブがすでに枯死状態の場合(C₃)あるいはオリーブが健全でもオリーブ園内の地面が裸地状態の場合(D園のオリーブ)には、根元周辺の地面で発見される越冬成虫はごく少数であった。以上の結果から、オリーブアナアキゾウムシ成虫の越冬には、生きたオリーブと根元周辺の地表被覆物の存在が不可欠と考えられた。越冬成虫密度は同じ草地でも草の多い場所が高く、雑木林やそれに接した草地ではさらに高いというイネミズゾウムシの調査結果(田尾ら, 1983)も、越冬中における地表被覆物の重要性を示唆している。また、*A. grandis*では、越冬場所の人為的操作による地表被覆物の減少が越冬場所の温度を下げて成虫の生存率を低下させるという結果が得られており(SLOSSER et al., 1984)、乾燥が越冬成虫に悪影響を及ぼすことも知られている(LEGGETT and FYE, 1969)。

活動期のオリーブアナアキゾウムシ成虫は夜間活動性が高く、不活発な日中にはオリーブ根元周辺の敷藁下の地面あるいは雑草や落葉下の地面で多く発見されている(市川ら, 1987)。また、オリーブ根元周辺に敷藁を施すと、成虫が裸地の場合にまったくあるいはわずかしかな行わなかった産卵を活発に行い定着性も高いことが認められている(市川・亀谷, 1990; 市川ら, 1991)。これらの結果から、オリーブ根元周辺の地表被覆物は活動期の成虫の定着と繁殖にとっても重要であることがわかる。オリーブに対する本種成虫の定着性が高いことは標識再捕法を用いた松沢ら(1959b)の調査によって確認されている。また、本研究で根元周辺が裸地状態であったD園の調査樹では成虫脱出孔が少なかったのに対して、根元周辺が雑草、落葉に覆われていたA園、B園およびC園

の調査樹では多数の成虫脱出孔が認められた。この調査結果から、羽化脱出したオリーブとその周辺環境が好適であれば、成虫はその樹にとどまり活動を続けるものと推測される。このように、オリーブ生立樹根元周辺の地表被覆物の存在は、オリーブに対する成虫の定着性を高めて樹幹部に対する集中的加害を招き、被害を大きくするものと考えられる。

以上の調査・実験結果から考えて、オリーブ根元周辺の地表被覆物を除去して裸地状態に保つことが、活動期・越冬期を通じてオリーブアナアキゾウムシ成虫の定着と集中的加害を阻止し、被害を予防する上できわめて有効であると思われる。

摘 要

5年以上害虫防除を行っていない香川県内の4か所のオリーブ園でオリーブアナアキゾウムシ成虫の越冬場所を調査した。園内の地面がすべて雑草と落葉で覆われていた3園には加害を受けて枯死したオリーブが多く、調査樹の樹幹にも多数の成虫脱出孔が認められた。各調査樹とその根元から1mまでの地面を調査した結果、これらの園では生存樹で最少16個体、最高117個体の越冬成虫が発見されたが、調査樹中唯一の枯死樹では2個体しか発見されなかった。これらの越冬成虫の大半は地面に存在しており、存在密度は根元から10cm以内の地面で最も高く、90%以上が根元から50cm以内の地面で発見された。園内がほとんど裸地状態であった残りの1園では、成虫脱出孔が少ないとともに、越冬成虫は最高2個体しか発見されなかった。

引 用 文 献

- BECKHAM, C.M. (1957) Hibernation sites of the boll weevil in relation to a small Georgia Piedmont Cotton field. *J. Econ. Entomol.* **50**: 833—834.
- BRAZZEL, J.R. and L.D. NEWSOM (1959) Diapause in *Anthonomus grandis* BOH. *J. Econ. Entomol.* **52**: 603—611.
- CORNEIL, J.A. and L.F. WILSON (1984) Dispersion and seasonal activity of the pales weevil, *Hylobius pales* (Coleoptera: Curculionidae), in Michigan christmas tree plantation. *Can. Ent.* **116**: 711—717.
- DAVEY, K.G. (1956) The physiology of dormancy in the sweetclover weevil. *Can. J. Zool.* **34**: 86—98.
- FINNEGAN, R.J. (1959) The pales weevil, *Hylobius pales* (HBST.), in southern Ontario. *Can. Ent.* **91**: 664—670.
- FRANKLIN, R.T. and J.W. TAILOR, Jr. (1970) Biology of *Pachylobius piciporus* (Coleoptera: Curculionidae) in the

- Georgia Piedmont. Can. Ent. 102: 962—968.
- GIFFORD, J.R. and G.B. TRAHAN (1969) Apparatus for removing overwintering adult rice water weevils from bunch grass. J. Econ. Entomol. 62: 752—754.
- GRAFIUS, E. and R.D. COLLINS (1986) Overwintering sites and survival of the carrot weevil, *Listronotus oregonensis* (Coleoptera: Curculionidae). Environ. Entomol. 15: 113—117.
- GRAHAM, H.M., N.S. HERNANDEZ, Jr., J.R. LLANES and J.A. TAMAYO (1978) Overwintering habitats of the boll weevil in the Lower Rio Grande Valley, Texas. Environ. Entomol. 7: 345—348.
- HUGGANS, J.L. and C.C. BLICKENSTAFF (1964) Effects of photoperiod on sexual development in the alfalfa weevil. J. Econ. Entomol. 57: 167—168.
- 市川俊英 (1983) オリーブアナアキゾウムシ成虫の可逆的体色変化. げんせい (43): 61—65.
- 市川俊英・亀谷英央 (1990) オリーブ樹根元周辺の状態がオリーブアナアキゾウムシ成虫の定着性に及ぼす影響. 第34回応動昆虫大会 p. 67 [講要].
- 市川俊英・岡本秀俊・藤本能弘・川西良雄・壺井洋一 (1987) オリーブアナアキゾウムシ成虫の存在場所および行動の周期的・季節的变化. 応動昆虫 31: 6—16.
- 市川俊英・内海与三郎・岡本秀俊・川西良雄・壺井洋一 (1991) オリーブ樹根元周辺の状態がオリーブアナアキゾウムシ成虫の存在場所、行動および産卵に及ぼす影響. 環動昆虫 3 (印刷中).
- KAMM, J.A. (1969) Biology of the billbug *Shenophorus venatus confluent*, a new pest of orchardgrass. J. Econ. Entomol. 62: 808—812.
- 幸丸政明 (1972) マツ餌木に集来するシラホシゾウムシ属昆虫の行動. 日林誌 54: 35—39.
- 小山正一・小嶋昭雄・江村一雄 (1982) 粒剤によるイネゾウムシの防除技術. 植物防疫 36: 407—410.
- LEGGETT, J.E. and R.E. FYE (1969) The role of moisture in the winter survival of the boll weevil complex in Arizona. J. Econ. Entomol. 62: 147—149.
- 松沢 寛・宮本裕三・岡本秀俊・川原幸夫 (1957) オリーブアナアキゾウムシの防除に関する研究. I. 被害実態調査. II. 一般形態並びに経過習性. 香大農学報 8: 172—188.
- 松沢 寛・宮本裕三・岡本秀俊・川原幸夫 (1959a) オリーブアナアキゾウムシの防除に関する研究. IV. 成虫の寿命並びに産卵能力. 香大農学報 10: 36—39.
- 松沢 寛・宮本裕三・岡本秀俊・川原幸夫 (1959b) オリーブアナアキゾウムシの防除に関する研究. V. 圃場における動態. 香大農学報 11: 187—195.
- McGIFFEN, Jr., M.E. and J.R. MEYER (1986) Effect of environmental factors on overwintering phenomena and spring migration of the plum curculio, *Conotrachelus nenuphar* (Coleoptera: Curculionidae). Environ. Entomol. 15: 884—888.
- 中田正彦 (1963) トビイロヒョウタンゾウムシの生態と防除. 静岡県農試研報 (8): 102—109.
- 岡田武次 (1968) シラホシゾウムシ属成虫の越冬について. 森林防疫ニュース 17: 198—199.
- OWENS, E.D., K.I. HAUSCHILD, G.L. HUBBELL and R.J. PROKOPY (1982) Diurnal behavior of plum curculio (Coleoptera: Curculionidae) adults within host trees in nature. Ann. Entomol. Soc. Am. 75: 357—362.
- 佐藤信雄・石谷正博 (1984) 青森県におけるリンゴアナアキゾウムシの被害実態と経過習性. 青森畑園試研報 5: 9—20.
- SLOSSER, J.E., R.J. FEWIN, J.R. PRICE, L.J. MEINKE and J.R. BRYSON (1984) Potential of shelterbelt management for boll weevil (Coleoptera: Curculionidae) control in the Texas Rolling Plains. J. Econ. Entomol. 77: 377—385.
- SMITH, E.H. and J.K. FLESSEL (1968) Hibernation of the plum curculio and its spring migration to host trees. J. Econ. Entomol. 61: 193—203.
- 田尾政博・村松 有・安部凱裕 (1983) イネミズゾウムシ成虫の越冬場所と年次的推移について. 植物研報 (19): 25—28.
- 都築 仁・浅山 哲 (1978) イネミズゾウムシの発生生態と防除法. 農業および園芸 53: 1393—1398.
- 中条道夫・森本 桂 (1956) オリーブゾウムシについて. 森林防疫ニュース 5: 238—240.
- 湯野一郎・寺崎実夫・藤本宗吉 (1978) イネゾウムシ越冬成虫の本田侵入と被害発生. 北陸病虫研報 (26): 26—28.