

オリーブの健全度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

市 川 俊 英
(香川大学農学部)

Influences of Health Conditions of Olive Trees on the Sedentariness of the Adults of the Olive Weevil, *Dyscerus perforatus* (ROELOFS) (Coleoptera: Curculionidae)

By Toshihide ICHIKAWA (Faculty of Agriculture, Kagawa University, Miki-cho, Kagawa 761-07)

Field observations on the olive weevil, *Dyscerus perforatus* (ROELOFS) and its damage were carried out on respective olive tree in Takamatsu city, Kagawa prefecture, from late June to late December, 1982. At the initial observation, emergence holes of the weevil were found on all trunks of the sixteen olive trees surveyed and adult weevils were also found on the trees or on the ground surrounding the roots. The trees could be classified into a healthy group (seven trees) and a weak or dead group (nine trees). Number of the holes was significantly larger in the weak or dead group than that in the healthy group at the terminal observation. However, the number of living adults found in the healthy group was always larger than that found in the weak or dead group throughout the survey period. Mating behavior, i.e., mounting or copulation, had been frequently observed in the adults on the healthy group until late October. Thereafter, most adults were found on the ground surrounding the olive roots.

緒 言

オリーブアナアキゾウムシ *Dyscerus perforatus* (Roelofs) は日本で栽培されているオリーブの最も重要な害虫で, その加害を放置するとオリーブは次第に衰弱し, 最後には枯死してしまう。本種は成虫も主として生葉を摂食加害する(市川ら, 1987)が, 加害による枯死の最も重要な原因は, 生きたオリーブの樹幹樹皮下に食入した多数の幼虫が皮層と形成層を食害し, 水分と養分の流通を遮断するためであると考えられている(松沢, 1957)。また, 寿命の長い成虫がほぼ4月から10月まで摂食, 交尾, 産卵などの活動が続けること(市川ら, 1987; 市川ら, 1991b)とオリーブにおける卵から羽化脱出までの期間が80日内外という迅速な発育(松沢ら, 1957, 1958)が集散的な加害を促進し, オリーブの衰弱と枯死に拍車をかけているものと考えられる。

オリーブアナアキゾウムシは上記のような加害様式をもつため, オリーブは加害の進行程度に応じて, 健全な状態から枯死状態に至るまでの間のいずれかの状態にある。このため, 本種の加害状況はオリーブの状態と関連づけて把握することが必要である。しかし従来, そのような観点に立った研究は行われていない。

筆者は, 健全なオリーブと衰弱したオリーブが並存していた高松市内のオリーブ植栽地で, 各オリー

ブについて健全状態とオリーブアナアキゾウムシの加害状況を約6カ月にわたって調査した。本報告ではその結果について述べるとともに、本種成虫のオリーブに対する定着要因とオリーブからの移動・分散要因についても言及した。

本文に入るに先立ち、野外調査の補助をして頂いた香川大学農学部吉田正一氏（現在、染色工房美鈴）に謝意を表する。

調査木および調査方法

1. 調査木

香川県高松市玉藻町の高松市公用地内に東西方向一列に植栽されていた16本のオリーブを調査木とした。これらのオリーブはすべて1980年に植栽されたもので、西端のオリーブを1号木として並列順に番号を付け、東端のオリーブを16号木とした。各オリーブの植栽間隔は0.8～1.0 mで、調査開始時点（1982年6月26日）における調査木のサイズは根元直径が4.5～8.0 cm、樹高が2.2～2.9 mであった。また、調査木が植栽されていた土地（東西55 m、南北22 m）は、エノコログサやメヒシバなどの雑草が生えていた各調査木の根元周辺を除いて、全面が裸地であった。なお、高松市では植栽後毎年12月にオリーブ周辺の清掃作業を実施していた。このため、調査を行った1982年にも12月上旬に行われたこの清掃によって調査木根元周辺の雑草や落葉がすべて除去された。

2. 調査方法

調査は1982年6月26日に開始し、雨天の日を避けて1982年12月28日まで合計21回すべて日中（午前9時30分から午後6時までの間）に実施した。各調査日における調査内容は、オリーブの健全度、根元周辺におけるひこばえと雑草の有無、脱出孔数、オリーブ樹上と根元周辺の地面（根元から40 cmまでの範囲）に存在する成虫数（生存個体数と死亡個体数）および樹幹・枝の樹皮に対する成虫の摂食痕の有無の5項目であった。

調査木の健全度は、樹幹から出た枝の半数以上に健全葉が認められた場合に健全木、樹幹から出た枝の半数以上の枝で葉が枯死して褐変あるいは脱落した場合に衰弱木、全葉が枯死した場合に枯死木として3段階に区別した。樹幹に認められた脱出孔はまず孔内壁面が汚濁して黒ずんだ1980年あるいは1981年の古いもの（旧脱出孔）と孔内壁面がほとんど汚濁していない1982年の新しいもの（新脱出孔）に分けた。ついで、各調査日に発見された全脱出孔を油性ペンでマークし、重複して数えないようにした。発見した成虫は発見場所とともに単独、マウント中（雄が雌の背面に乗っているが、未交尾の状態）あるいは交尾中に区別して記録した。なお行動の攪乱を避けるために、発見した成虫は、生死の不明個体を除いて、捕獲せずに放置しておいた。

結 果

第1表に示した通り、調査期間中における各調査木の状態は一樣でないとともに徐々に変化した。すなわち、調査開始時点には健全木が7本（1, 2, 3, 4, 5, 6および9号木）、衰弱木が8本（7, 8, 10, 11, 12, 13, 15および16号木）、枯死木が1本（14号木）であった。その後、7月には15号木が、8月には8, 10および16号木がそれぞれ枯死状態になり、9月には5号木が衰弱状態に、7および11号木が枯死状態になった。さらに11月には12号木が、12月には13号木が枯死状態になった結果、調査終了時点では健全木が6本（1, 2, 3, 4, 6および9号木）、衰弱木が1本（5号木）、枯死木が9本（7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15および16号木）になった。

根元にひこばえが認められた調査木は14および16号木（6月以後）、8および10号木（7月以後）、7号木（8月以後）および5号木（10月以後）であった。また、調査開始時点にはすべての調査木の根

第1表 オリーブ*の健全度とその経時的変化（1982年）

調査月日	オ リ ー ブ の 番 号															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
6月26日	S	S	S	S	S	S	W	W	S	W	W	W	W	D	W	W
7月27日	S	S	S	S	S	S	W	W	S	W	W	W	W	D	D	W
8月25日	S	S	S	S	S	S	W	D	S	D	W	W	W	D	D	D
9月26日	S	S	S	S	W	S	D	D	S	D	D	W	W	D	D	D
10月25日	S	S	S	S	W	S	D	D	S	D	D	W	W	D	D	D
11月30日	S	S	S	S	W	S	D	D	S	D	D	D	W	D	D	D
12月28日	S	S	S	S	W	S	D	D	S	D	D	D	D	D	D	D

* 1980年に0.8～1.0 mの間隔で東西一列（西端1号木，東端16号木）に植栽。

S：健全，W：衰弱，D：枯死。

健全木群：1，2，3，4，5，6および9号木。

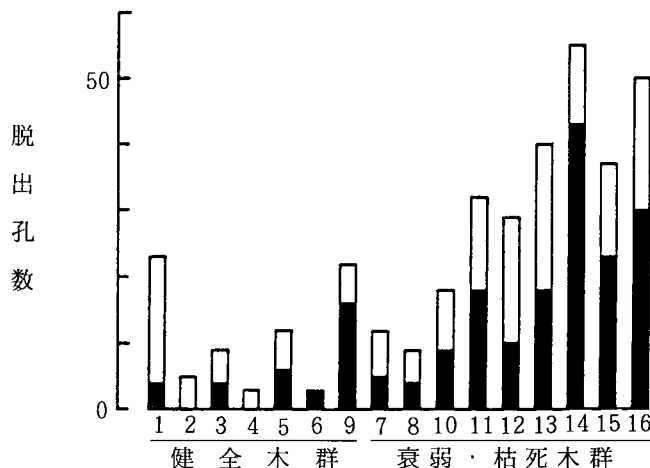
衰弱・枯死木群：7，8，10，11，12，13，14，15および16号木。

元周辺に多少とも雑草が生えていた。15号木と16号木は8月に，14号木は10月にそれぞれ雑草を失って根元周辺が裸地になったが，他の調査木の根元周辺には清掃作業が行われた12月上旬まで雑草が認められた。

上記の通り，調査開始時点で健全状態であった7本のうち6本までは調査終了時点まで健全状態を保ち，途中で衰弱状態になった残りの1本（5号木）も枯死状態には至らなかった。また，調査開始時点で衰弱状態であった8本は，最初から枯死状態であった14号木に引き続き，途中ですべて枯死状態になった。このため，調査開始時点で健全状態であった7本を健全木群，衰弱あるいは枯死状態であった9本を衰弱・枯死木群としてまとめて扱った。

調査木のサイズは健全木群（根元直径： $\bar{X} = 6.4$ cm，樹高： $\bar{X} = 2.6$ m）が衰弱・枯死木群（根元直径： $\bar{X} = 5.8$ cm，樹高： $\bar{X} = 2.6$ m）よりも根元直径に関してやや大きい傾向であったが，有意差はなかった（ $p > 0.05$ ，U-検定）。

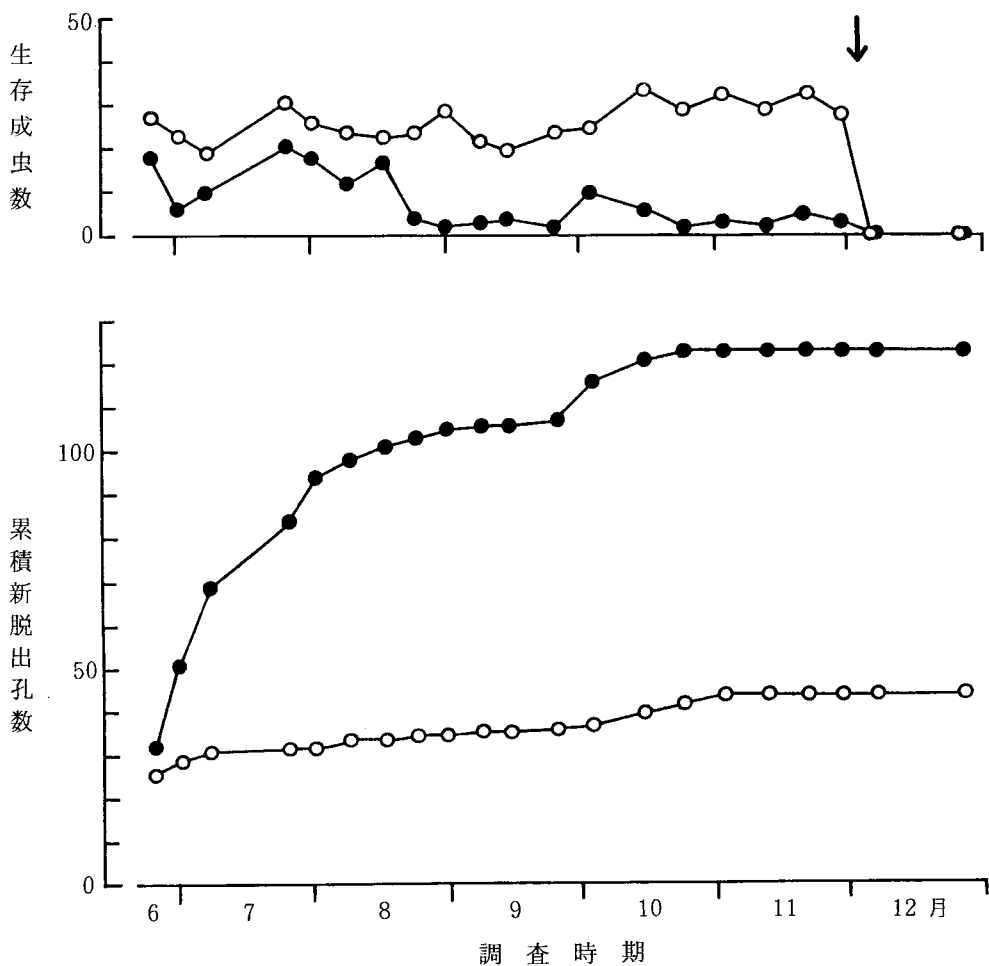
第1図は調査終了時点までに確認した旧脱出孔と新脱出孔の総数を各調査木別に示したものである。



第1図 調査期間中に各オリーブの樹幹で発見された旧脱出孔（■：1980年あるいは1981年）と新脱出孔（□：1982年）の総数。

全調査木で確認された羽化脱出成虫の総数に当たる脱出孔の総数は356個（健全木群：77個，衰弱・枯死木群：279個）で，最も多かったのは14号木の55個，逆に最も少なかったのは4および6号木の3個であった。また，新脱出孔しか見つからなかった2および4号木を除き，その他の調査木ではいずれも新旧両脱出孔が見つかった。さらに，旧脱出孔数（健全木群： $\bar{X}=4.7$ ，衰弱・枯死木群： $\bar{X}=17.8$ ），新脱出孔（健全木群： $\bar{X}=5.4$ ，衰弱・枯死木群： $\bar{X}=13.6$ ）ともに衰弱・枯死木群の方が健全木群に比べて有意に多かった（ $p<0.05$ ，U-検定）。

第2図は累積新脱出孔数および各調査日における発見成虫数を健全木群と衰弱木群に分けて示したものである。両群とも新脱出孔が最も多く発見されたのは調査を開始した6月26日で，健全木群と衰弱・枯死木群における発見総数は各々26個と32個であった。それ以後，健全木群における新脱出孔の増加は少なく，最後に新脱出孔が発見された11月3日までに18個増加したにとどまった。これに対して衰弱・枯死木群におけるその後の新脱出孔の増加は非常に顕著で，最後に新脱出孔が発見された10月25日までに91個増加した。その結果，1982年に羽化脱出した成虫の総数は健全木群の44個体に対して，衰弱・枯死木群ではその2.8倍の123個体であった。



第2図 健全木群(○)と衰弱・枯死木群(●)で発見された新脱出孔数と生存成虫数。

↓：各オリーブ根元周辺の清掃による雑草と落葉の除去。

第2図に示されているように、健全木群では各調査日における累積新脱出孔数（羽化脱出成虫総数）に対する発見成虫数の割合が常に高く、調査期間を通じてこの割合は50%以上（55.6～103.8%）であった。一方、衰弱・枯死木群で50%を越していたのは6月26日だけで、以後その割合は急激に減少して8月中旬を過ぎると10%を越すことさえなかった。このため、健全木群では衰弱・枯死木群に比べて羽化脱出成虫数のはるかに少なかったにもかかわらず、発見成虫数は常に衰弱・枯死木群を上回っていた。さらに、衰弱・枯死木群の各調査木では成虫がまったく発見されない場合が多く、11月30日までの合計19回の調査において各調査木で成虫が1個体でも発見された回数の平均値は健全木群が16.6回であったのに対して、衰弱・枯死木群では7.7回で、両者の間には有意差が認められた（ $p < 0.05$, U-検定）。特に調査開始後間もなく枯死状態になり、ひこばえも生えてこなかった15号木では、合計14個の新脱出孔が発見されたにもかかわらず、調査期間を通じて成虫は1個体も発見されなかった。なお、12月に入って成虫がまったく発見されなかったのは、12月上旬に行われたオリーブ根元周辺の落葉および雑草の清掃除去によって、そこに潜伏していた成虫もすべて除去されたためと考えられる。

調査期間中に発見された死亡成虫の総数はわずかに4個体であった。その内訳は9月と10月に1号木の根元とその周辺で発見した完全な2個体と鞘翅2枚だけが残っていた1個体、それに11月に13号木の根元周辺で発見した完全な1個体であった。

第2表は樹幹あるいは枝の樹皮に対する成虫の摂食痕を7月から11月まで各月の下旬に調査した結果を示したものである。7月にそのような摂食痕が認められた調査木は7および14号木を除く衰弱・枯死木群の7本であった。その後、8月には衰弱・枯死木群の7号木と健全木群の5号木に、9月には健全木群の9号木に新たに同様の摂食痕が認められた。なお、衰弱・枯死木群の中で唯一樹皮に対する摂食痕が認められなかった14号木は、第1表にも示した通り、最初から枯死状態で、7月下旬には木全体が完全に乾燥し樹皮も乾燥によって収縮していた。衰弱・枯死木群のその他の調査木では成虫によって摂食された部位は黄緑色を呈し、少なくとも摂食時には組織が生きていたことを示していた。

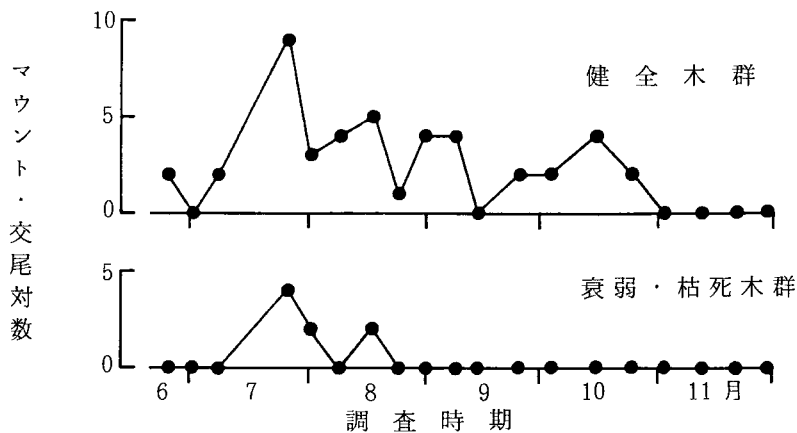
第2表 樹幹あるいは枝の樹皮にオリーブアナアキゾウムシ成虫の摂食痕が認められたオリーブ*。

調査月日	オ リ ー ブ の 番 号															
	健 全 木 群								衰 弱 ・ 枯 死 木 群							
	1	2	3	4	5	6	9	7	8	10	11	12	13	14	15	16
7月27日	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	—	+	+
8月25日	—	—	—	—	+	—	—	+	+	+	+	+	+	—	+	+
9月26日	+	—	—	—	+	—	+	+	+	+	+	+	+	—	+	+
10月25日	+	—	—	—	+	—	+	+	+	+	+	+	+	—	+	+
11月30日	+	—	—	—	+	—	+	+	+	+	+	+	+	—	+	+

* 6月下旬は調査せず。

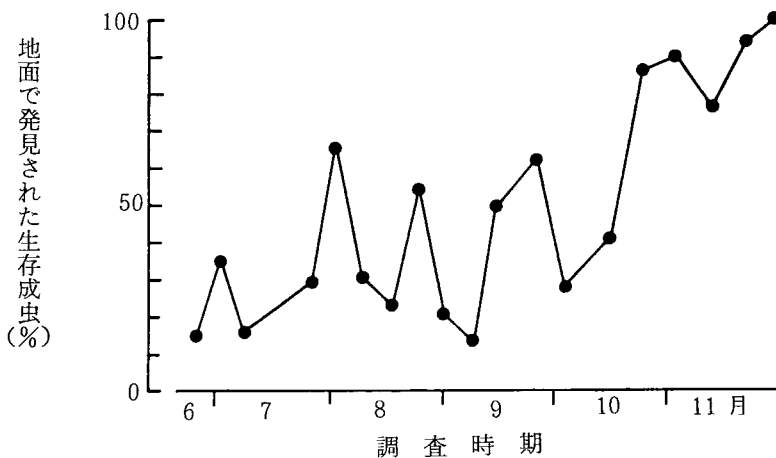
—：摂食痕なし，+：摂食痕あり。

第3図は健全木群と衰弱・枯死木群においてマウントあるいは交尾状態で発見されたペア数を各調査日毎に示したものである。調査期間を通じて常に多くの成虫が発見された健全木群では、調査を開始した6月下旬から10月下旬までのほとんどの調査日にマウントあるいは交尾が観察されたが、11月に入るとこれらの配偶行動は観察されなかった。他方、衰弱・枯死木群では7月下旬から8月中旬までの間の3回の調査日に交尾が観察されただけであった。



第3図 樹上あるいは根元周辺の地面で日中に発見されたマウントあるいは交尾対の消長。

第4図は発見個体数の変化が少なかった健全木群における発見成虫の中で地面に存在していた個体の割合を調査日毎に示したものである。6月下旬から10月中旬までこの割合は変動が大きく13.6～62.5%の間で推移した。10月下旬以降は地面に存在していた成虫の割合が常により高くなり、その値は75.9～100%に達した。



第4図 健全木群で日中に発見された全生存成虫に対する地面で発見された生存成虫の割合。

考 察

本研究で調査を行った高松市内のオリーブ植栽地では植栽後3年以内という短期間の間に植栽された16本のうちの9本が枯死した。枯死したオリーブは健全木群と衰弱木群に分けた中で衰弱・枯死木群の全木であった。オリーブ樹幹で発見されたオリーブアナアキゾウムシ成虫の脱出孔数は衰弱・枯死木群の方が健全木群よりも有意に多かったことから、このように急速に枯死した原因は本種の集中的な加害によるものであったと考えられる。

オリーブアナアキゾウムシは幼虫が生きた寄主植物の皮層や形成層など生きた組織を食害するだけでなく、成虫も寄主植物が健全である場合、新芽や生きた葉（主として葉柄）を食害する（市川・吉田，1991c）。このため、本研究における衰弱・枯死木群のように集中的な加害を受けて寄主植物が枯死状

態になると、幼虫だけでなく成虫も通常の摂食部位を失ってしまう。そうすると、市川ら（1987）が野外のオリーブで観察し本研究でも観察された通り、成虫は樹幹や枝を樹皮から形成層に至るまで摂食するようになる。このような成虫の摂食習性は、羽化脱出した寄主植物に対して強く執着しているか、そこから離脱し移動しうる状態になるためには羽化脱出後ある程度の時間を要するかのいずれかであることを示しているものと思われる。いずれにせよ、それも樹皮下の組織が生きている間だけで、死んでしまうと当然ながら成虫は摂食対象を完全に失ってしまう。

従来、オリーブアナアキゾウムシ成虫は、ほとんど飛ばないと思われていたこともあり、歩行によって移動するものと考えられていた（松沢ら、1957；尾崎ら、1959；松沢、1960）。上記のように、摂食対象を失った成虫が、衰弱・枯死木群の各調査木からわずか0.9～6.7 mしか離れてなかった健全木群のいずれかの調査木に歩行移動することは容易なことだと思われる。しかし、例えば衰弱・枯死木群では18個体の成虫が発見された6月26日から7月9日までの間に37個体の成虫が羽化脱出していたが、7月9日に発見された成虫はわずか10個体であった。これらの羽化脱出成虫が健全木群へ歩行移動したものとすれば、健全木群での発見成虫数は大きく増加したはずであるが、その間に発見された成虫数はむしろ減少をたどっており、移入の徴候は認められなかった。両群におけるその後の発見成虫の推移も少なくとも多数の移入がなかったことを示していた。このため、少なくとも歩行が主要な移動・分散手段であるとは考えられない。

数日間飢餓状態に置いたオリーブアナアキゾウムシの成虫は、夜間の活発な時間帯に好適な寄主植物がないと、飛翔移動することが実験的に明らかにされた（市川・吉田、1991c）。この実験によると、飛翔した成虫はすべて至近距離にあった健全な寄主植物を完全に無視して飛び去った。本研究では成虫が活発に行動する夜間には調査していないため、飛翔による移動・分散行動を直接確認したわけではない。しかし、上記の飛翔行動の特徴から考えて、衰弱・枯死木群で羽化脱出した多くの成虫は飛翔してオリーブ植栽地外へ移動・分散した可能性が極めて高い。

夜間活動性の高いオリーブアナアキゾウムシの行動の中で、マウントや交尾の継続時間は非常に長く、日中まで行われていることが多い（市川ら、1987）。このため、不活発な日中における調査においてこれらの配偶行動に関するデータは活動状況の指標になるものと思われる。これらの配偶行動が健全木群で6月下旬から10月下旬まで観察され続けた結果は、生殖活動が10月までずっと続いていたことを示していた。一方、衰弱・枯死木群でほとんど配偶行動が観察されなかったのは、発見成虫の中に羽化脱出後間もない性的未熟個体が多く、劣悪な餌条件のために性成熟が遅延したり、性成熟以前に飛翔移動したためではないかと思われる。

健全木群について認められたように、10月下旬以降、地面に存在する成虫の割合が非常に高くなったのは、野外網室（市川ら、1987）やオリーブ植栽地（市川ら、1991a）で確認されたように、成虫が加害中のオリーブの根元周辺で越冬状態に入ったことを示していた。12月上旬のオリーブ根元周辺の清掃によって成虫がすべて消失したのも、全個体が地面で越冬していたためと思われる。

本研究を行ったオリーブ植栽地ではほとんどのオリーブの根元周辺に雑草が生えていた。越冬成虫は根元周辺の雑草や落葉に覆われた地面に潜伏している（市川ら、1991a）ため、上記の通り、冬期の根元周辺の清掃は防除効果が大きい。しかし、本研究の結果からも分かるように、根元周辺の雑草や落葉は長い活動期の潜伏場所にもなっており、雌成虫の産卵行動を助長することになる（市川ら、1991b）。このため、オリーブアナアキゾウムシの加害を未然に防ぐためには、まず第一にオリーブの根元周辺を常に裸地状態に保っておくことが必要である。

摘 要

1980年に香川県高松市の公用地に植栽された16本のオリーブとそれらを加害していたオリーブアナア

キゾウムシについて1982年6月下旬から12月下旬まで調査した。調査開始時点ですでに全調査木が加害を受けており、樹幹に脱出孔が認められ、樹上および雑草の生えた根元周辺の地面で加害中の成虫も発見された。各調査木をその健全度から健全木、衰弱木あるいは枯死木に分けた後、健全木群（7本）と衰弱・枯死木群（9本）にまとめた。両群の木の大きさに差はなかったが、1982年以前の旧脱出孔も、1982年の新脱出孔も、ともに衰弱・枯死木群の方が健全木群よりも有意に多かった。しかし、発見成虫数は常に健全木群の方が衰弱・枯死木群よりも多く、その傾向は9月以降特に顕著であった。また、10月下旬以降、配偶行動が観察されず、地面での発見成虫数が増大した。

引 用 文 献

- 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日周的・季節的变化。応動昆，31：6～16。
- 市川俊英・岡本秀俊・内海与三郎・川西良雄・壺井洋一（1991a）：オリーブアナアキゾウムシ成虫の越冬場所。応動昆，35：181～187。
- 市川俊英・岡本秀俊・内海与三郎・川西良雄・壺井洋一（1991b）：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，3：127～135。
- 市川俊英・吉田正一（1991c）：オリーブアナアキゾウムシ成虫の飛翔行動発現に及ぼす環境要因。応動昆，35：275～281。
- 松沢 寛（1960）：オリーブアナアキゾウムシに関する知見補遺。応動昆，4：183～184。
- 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，8：171～188。
- 松沢 寛・宮本裕三・岡本秀俊・川原幸夫（1958）：オリーブアナアキゾウムシの防除に関する研究
Ⅲ 発育に関する補遺研究。香大農学報，9：129～135。
- 尾崎元扶ら（1959）：オリーブ栽培の主要障害に関する作物学的研究。香川県農試研報，6：1～127。