

## ゴマダラカミキリの生態に関する研究(1)

誌名	日本応用動物昆虫学会誌
ISSN	00214914
巻/号	341
掲載ページ	p. 7-13
発行年月	1990年2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



## ゴマダラカミキリの生態に関する研究

### I. 香川県下のカンキツ園におけるゴマダラカミキリ成虫の脱出孔の調査<sup>1)</sup>

三富 誠<sup>2)</sup>・黒田栄治・岡本秀俊

香川大学農学部

Ecological Study of the White-Spotted Longicorn Beetle, *Anoplophora malasiaca* THOMSON (Coleoptera: Cerambycidae). I. Investigation of Adult Emergence Holes in Citrus Orchards in Kagawa Prefecture. Makoto MIYOMI,<sup>3)</sup> Eiji KURODA and Hidetosi OKAMOTO (Laboratory of Applied Entomology, Faculty of Agriculture, Kagawa University, Miki-cho, Kita-gun, Kagawa Prefecture 761-07, Japan). *Jpn. J. Appl. Ent. Zool.* **34**: 7-13 (1990)

In citrus orchards under customary management selected from six regions in Kagawa Prefecture (Nagao, Aji, Shinden, Kinashi, Sakaide, and Nio), 300 trees (50 in each region) were randomly sampled. The number of adult emergence holes in the trees sampled and the distance of the holes from the ground were investigated, dividing them into "new" (produced in 1987) and "old" (pre-1987) groups. Trees with new or old emergence holes were found in every region, ranging from 50% of all trees in Nio to 94% in Shinden (average frequency of trees with emergence holes in all six regions was 66%). The minimum and maximum frequencies of trees with new emergence holes were 10% (Aji) and 52% (Shinden), respectively (average for the six regions, 19.3%). The mean number of emergence holes per tree bearing the holes varied from 2.2 (Nagao and Nio) to 5.9 (Shinden) (average for the six regions, 3.8). Among all trees sampled, the maximum number of emergence holes per tree was 36 (Sakaide). These results indicate frequent emergence, and therefore considerable citrus tree damage, of adult beetles even in orchards with conventional pest control. The vertical distribution of emergence holes was centralized into a zone within 30 cm from the ground, independent of hole freshness or the location of the investigated region, though it shifted slightly upward as the number of emergence holes increased. From daily changes in the numbers of new emergence holes investigated in an orchard under uncontrolled management (Maedahigashi region), it was found that the dates of first, last and 50% emergence were June 8, July 14 and June 26, respectively.

### 緒 言

鞘翅目カミキリムシ科フトカミキリ亜科に属するゴマダラカミキリ *Anoplophora malasiaca* THOMSON (以下、ゴマダラと略述する) は生木を加害するカミキリムシの代表的な種である。本種はカンキツ類をはじめ、リンゴ、ナシ、オリーブなどの果樹や、クワ、スギ、バラ類など農林業上の重要植物を広く加害することが知られている(小島・中村, 1986)。暖地では通常、1世代の経過に要する期間は1年であるが、中には2年を要する個体もあ

る(川村, 1986)。本種による被害としては、成虫による若枝や葉の食害、産卵時の主幹部に対する咬み傷なども挙げられるが、最も重要と考えられるのは幼虫による食害である。樹幹の樹皮下に産下された卵から孵化した幼虫は形成層を食害し、齢が進むにつれ樹体内部へと食入する。このため樹木は衰弱し、ついには枯死にいたる場合もある。

従来、本種の防除に有効であった残効性の高い塩素系殺虫剤の使用が禁止されたことや、人手や収支上の問題から入念なカンキツ園の管理を行うことがむずかしくな

1) 本研究の一部は、日本応用動物昆虫学会第32回(1988年4月、高知)で発表した。

2) 現在 サンケイ化学株式会社

3) Present address: Sankei Chemical Co., Ltd., 1-13, Hatara, Fukaya, Saitama 366, Japan.

1988年12月27日受領 (Received December 27, 1988)

1989年9月21日登載決定 (Accepted September 21, 1989)

ったなどのため、カンキツ園において近年ゴマダラの個体数が増加する傾向が見られる(川村, 1976; 柏尾, 1982)。その結果、カンキツ樹の衰弱あるいは枯損の被害が顕在化し始め、本種は再びカンキツ類の重要害虫として注目されつつある。本種の生態については、前出の諸報告や ADACHI (1988) による研究などがあるが、さらに研究を要する部分も多い。本種に対する省力的かつ環境非汚染的な防除技術の開発を進める上でも、その基礎となる本種の生態を明らかにすることが求められている。

筆者らは、香川県の主要カンキツ産地における成虫の発生実態を把握するために、カンキツ樹体上の脱出孔を調査し、羽化脱出部位、加害率、被害程度、羽化脱出消長についていくつかの知見を得たので報告する。

本文に先立ち、調査園の紹介を快諾してくださった松山農協・綾井健二、高松農業改良普及所・本田正聡、三豊農業改良普及所・古市智、所有園を調査のため開放して下さった吉田哲士、吉田雅彦、吉田巧、吉田考平、阿河久夫、香川 清、川井清憲、三野光一、山田高義、小林秀幸、諏訪弘、加藤博隆、山本善夫、泉秀夫の諸氏、ならびに著者のうちの三富、黒田に対して有益な助言を賜った香川大学農学部助教授・市川俊英博士、同助手・市野隆雄氏、調査に協力していただいた同応用昆虫学研究室の専攻学生・杉野隆史、泉進、中西友章、鷲巢政志、鐘江保忠の諸氏に心からお礼申し上げる。

なお本研究の経費の一部には、財団法人野田共済会(高松市錦町2の3の6)による研究奨学寄付金を充当した。ここに記して謝意を表する。

## 材料および方法

### 1. ミカン園における脱出孔樹率、調査樹1本当りの脱出孔数、脱出孔の位置を明らかにするための脱出孔の調査

#### (1) 調査園および調査樹

香川県におけるミカンの主要な産地である6地区において調査園を選び、これらの園の総本数2,685本の林系ウンシュウミカン樹から調査地区当り50本、6地区合計300本をランダムに抽出して調査樹とした。調査6地区園におけるカンキツ樹の植栽本数は10a当り57~98本、6地区の平均は76.8本であった。各地区調査樹については樹高、植栽本数、台木直上部の主幹直径、樹幅を測定した。調査地区、園の所在地、園の面積、調査樹の樹齢および大きさはそれぞれTable 1およびFig. 1に示したとおりである。なお品種は林系ウンシュウであった。

#### (2) 脱出孔の調査時期および方法

脱出孔は調査を行った年(1987年)のものを新脱出孔、前年(1986年)以前のものを旧脱出孔とし、これらを区別して調査した。脱出孔の新旧の区別は、脱出孔の発生の時期および形状を根拠とした。選抜した調査樹の枝には、5月20日までに番号を記した白色アクリル板(15cm×7cm)を針金で取り付けた。調査は1987年5月21日から7月28日と1987年9月1日から9月29日の2回行った。発見した脱出孔には、旧脱出孔の場合は白色、新脱出孔の場合は赤色のアクリル系ペイントスプレーでマーキングを施した。脱出孔の位置は、地表面を0cmとし、地表面から0cm以上10cm未満、10cm以上20cm未満、20cm以上30cm未満、30cm以上の4段階に区別して記録した。

### 2. 発生消長を明らかにするための脱出孔の調査

#### (1) 調査園、調査樹数および調査期間

香川県高松市前田東町に位置する無防除園(Fig. 1)を調査園(林系ウンシュウ栽培)とした。園内の全樹(84本)を対象に、1987年5月27日から9月7日にかけて調査した。

#### (2) 調査方法

その年の羽化脱出がまだ認められなかった1987年5月27日に、園内に存在する全樹について旧脱出孔の有無を調べ、発見した旧脱出孔には白色アクリル系ペイントスプレーを用いたマークを施し、新脱出孔との混同が生じないようにした。この日を起点日に、原則として3日の間隔で、園内の各調査樹について調査日ごとに出現する新脱出孔の数を記録した。出現した新脱出孔にはそのつど赤色アクリル系ペイントスプレーでマーキングを行った。

## 結果および考察

### 1. 成虫の発生状況

Table 2 にゴマダラ成虫の脱出孔が認められた調査樹(有脱出木)の割合を示した。この数値は同時に各地区調査園におけるカンキツ樹の被害樹率を表す示数のひとつとも考えられる。新、旧脱出孔はそれぞれ総ての調査地区で認められ、新、旧の別を問わない有脱出孔樹率(Table 2 中のJ)は、最低が仁尾の50%、最高が新田の94%、平均は66%となった。なお材料及方法で示したように(Table 1)、各調査園の調査樹間には極端な樹齡の差はなかった。青野・村越(1980)の報告によれば、ゴマダラによる被害が注目されている神奈川小田原市のナシ園での有脱出孔樹率は、最高で46%(平均15.2%)

Table 1. Region and locality of the orchard investigated and the number, age and average size of trees in each orchard

Region	Locality	Area (a)	No. of trees		Age (Year)	Height (m)	Diameter (cm) <sup>b)</sup>	Width of crown (m)
			Sampled	Cultured				
Nagao <sup>a)</sup>	Shôwa, Nagao-chô	60	50	496	25	2.5	21.2	3.5
Aji	Aji, Aji-chô	50	50	246	25	2.8	14.9	3.1
Shinden	Takamatsu-chô, Takamatsu-shi	30	50	171	30	2.9	16.0	4.7
Kinashi	Kinashi-chô, Takamatsu-shi	30	50	172	30	2.5	18.8	3.4
Sakaide	Ôyabu-chô, Sakaide-shi	60	50	1182	30	2.2	15.1	3.3
Nio	Nio, Nio-chô	50	50	412	30	2.5	14.5	3.4

a) University farm of Faculty of Agriculture, Kagawa University.

b) Diameter of the trunk just above the stock.

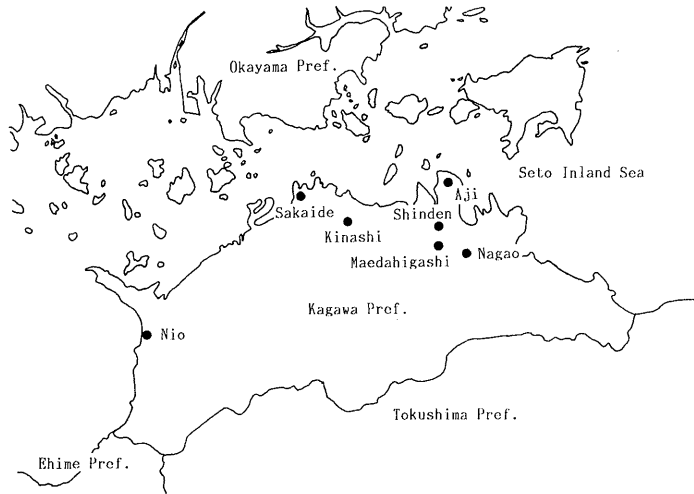


Fig. 1. Location of each investigated region.

である。樹種が異なるので単純な比較はできないとしても、本調査園における有脱出孔樹率はかなり高いものと考えられる。有新脱出孔樹率は最小値が 10% (庵治), 最大値が 52% (新田), 6 地区の平均は 19.3% であった。単年度の調査結果という不確定性はあるが、少ない場合でも 10 本に 1 本, 多いところでは 2 本に 1 本の割合でこの年度に新たな脱出孔が出現したことは注目を要する点であろう。各調査園における新旧合わせた脱出孔数の頻度分布を Fig. 2 に示した。新田地区以外は脱出孔数が 2 個未満の調査樹が最も頻度が高く, 脱出孔数の増加に従って順に頻度が下がる傾向がみられた。調査地区全体では脱出孔数が 8 個未満の有脱出孔樹は全体の 94.4% を占めていた。しかしながら, それぞれの頻度は低いとはいえ, 脱出孔数の分布は最高 36 個まで (Table 3) 広がっていた。各地区調査樹の総脱出孔数および調査樹 1 本当りの脱出孔数は Table 3 に示した。総脱出孔数の多

少についての地区間の傾向は有脱出孔樹率と同様であった (最高は新田地区, 最低は仁尾地区)。調査樹 1 本当りの新旧合算脱出孔数の 6 地区平均値は 2.52 となった。また, 調査樹 1 本当りの新脱出孔は, 最高が 1.4 (新田), 最低が 0.12 個 (庵治), 6 地区平均が 0.39 個であった。本調査の場合, この新脱出孔数は各調査園における 1987 年の羽化脱出成虫の個体数, またはその近似値を示すと考えられる。調査樹 1 本当りの新脱出孔の 6 地区平均値 0.39 に 10a 当り植栽本数の 6 地区平均値 76.8 を乗算すると 29.95 という値が得られる。香川県下のカンキツ園の 1987 年における 10a 当りの平均的な脱出新成虫数もこの値とさほど大きくかけ離れた値ではないと思われる。脱出孔最多の新田と最少の庵治の 10a 当り植栽本数は 57 と 70 であった。最多および最少地区の成虫発生数を計算し求めると 79.8 と 8.4 になる。これまでのところ, カンキツ園におけるゴマダラ成虫の単位面積当りの

Table 2. Number and percentage of trees with emergence holes in each citrus orchard investigated

Region	No. of sample trees (N)	No. of trees with only new holes (A)	% of trees with only new holes $\frac{(A)}{(N)} \times 100$	No. of trees with only old holes (C)	% of trees with only old holes $\frac{(C)}{(N)} \times 100$	No. of trees with new and old holes (E)	% of trees with new and old holes $\frac{(E)}{(N)} \times 100$	No. of trees with new holes (G)	% of trees with new holes $\frac{(G)}{(N)} \times 100$	No. of trees with any hole (J) = (A) + (C) + (E)	% of trees with any hole $\frac{(J)}{(N)} \times 100$
Nagao	50	2	4	21	42	4	8	6	12	27	54
Aji	50	2	4	22	44	3	6	5	10	27	54
Shinden	50	6	12	21	42	20	40	26	52	47	94
Kinashi	50	2	4	27	54	5	10	7	14	34	68
Sakaide	50	1	2	31	62	6	12	7	14	38	76
Nio	50	2	4	18	36	5	10	7	14	25	50
Total	300	15	5.0	140	46.7	43	14.3	58	19.3	198	66.0
Average	—	2.5	—	23.3	—	7.2	—	9.7	—	33	—

New holes: emergence holes produced in 1987. Old holes: emergence holes produced before 1987.

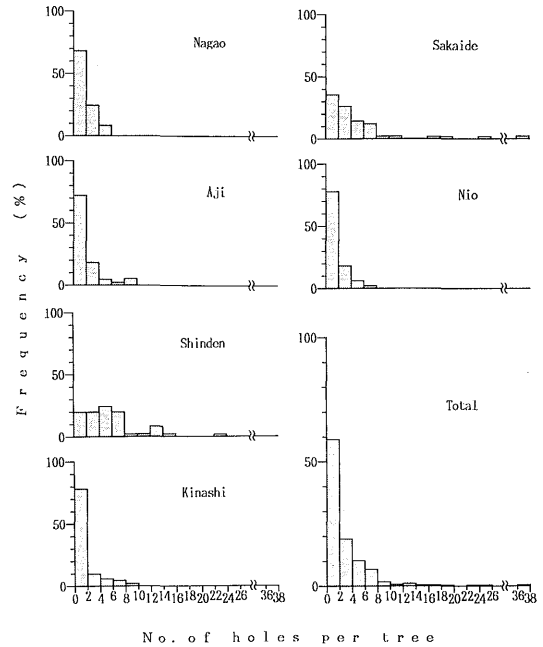


Fig. 2. Frequency distribution of the number of emergence holes (the sum of new holes and old holes) on citrus trees in each region.

発生数を調査した例はあまりないと思われる。したがって、厳密な方法によるものではないが、ここで算出した10a当りの脱出新成虫数の平均値29.95、最多値の79.8、最少値の8.4は、カンキツ園における本種の管理問題を今後検討する場合の参考値の一つとなるのではないだろうか。

本種による被害は、一定個体数以上の加害によるカンキツ樹の枯死が大きな割合をしめる。したがって同じ総脱出孔数でも、その脱出孔が何本のカンキツ樹に存在しているかによって被害の程度は異なってくる。そこで、ゴマダラの加害率を有脱出孔樹率で表した (Table 2) のに対して、カンキツ園の被害の程度を表す指数のひとつとして、各地区の調査園で脱出孔が存在した調査樹1本当りの脱出孔数 (有脱出孔樹平均脱出孔数) を求めた (Table 4)。本調査においては、有脱出孔樹1本当りの新旧合算脱出孔数の最高は坂出の5.9個、最低は長尾と仁尾の2.2個、平均は3.8個であった。本研究とは別途に黒田・岡本 (未発表) が実施した枯死木における脱出孔数の予備的調査では、樹高が2m前後、台木直上部の主幹直径20cm前後の比較的大径な成木の場合であっても、脱出孔数が新旧合わせて10個程度になると枯死にいたる結果が得られている。この結果と、Fig. 2に

Table 3. Number of emergence holes on sample trees and maximum number of holes<sup>a)</sup> on sample trees in each citrus orchard investigated

Region	New holes	Old holes	Total holes	Max. no. of holes
Nagao	7 (0.14)	53 (1.06)	60 (1.20)	5
Aji	6 (0.12)	64 (1.28)	70 (1.40)	9
Shinden	70 (1.40)	185 (3.70)	255 (5.10)	22
Kinashi	7 (0.14)	84 (1.68)	91 (1.82)	12
Sakaide	12 (0.24)	212 (4.24)	224 (4.48)	36
Nio	15 (0.30)	41 (0.82)	56 (1.12)	8
Total	117 (0.39)	639 (2.13)	756 (2.52)	—

<sup>a)</sup> Sum of the number of new holes and old holes.

Numerical values in parentheses show the number of holes per sample tree.

“New holes”: produced 1987, “Old holes”: produced before 1987.

Table 4. Number of emergence holes per infested tree in the citrus orchard of each region

Region	New holes <sup>a)</sup>	Old holes <sup>b)</sup>	Total holes
Nagao	1.2	2.1	2.2
Aji	1.2	2.6	2.6
Shinden	2.7	4.5	5.4
Kinashi	1	2.6	2.7
Sakaide	1.7	5.7	5.9
Nio	2.1	1.8	2.2
Average	2.0	3.5	3.8

<sup>a)</sup> The number of new holes per tree having new holes.

<sup>b)</sup> The number of old holes per tree having old holes.

“New holes”: produced 1987, “Old holes”: produced before 1987.

示した脱出孔数の頻度分布からみると、本研究における有脱出孔樹は、その5%近くが近い将来に枯死する可能性があると考えられる。さらに今後ゴマダラによる新たな食入が継続していくことを考え合わせると、本種によるカンキツ樹の被害は決して看過できない状態にあるといえる。

## 2. 脱出孔の垂直分布

各調査地区の新旧それぞれの脱出孔の垂直分布はFig. 3に示した。脱出孔の新旧、調査地区の間では垂直分布に大きな差異は認められず、脱出孔は地表0 cmから20 cmの間に集中していた。これは従来の報告(青野・村越, 1980)とほぼ同様の傾向を示している、しかし今回の香川県下での調査では地表面付近に集中する傾向がさらに強く認められた。カンキツ以外の寄主植物(ヤシャブシ, ナシ, リンゴ)においても、脱出孔が樹木の根元部分に集中する傾向が同様に認められる(小島・林, 1969; 青野・村越, 1980; 伊藤ら, 1980)。本種は地際部分付近に集中して産卵する性質を有する(小林, 1957; 川村, 1973, 1977; 伊藤ら, 1980)。また、加害中

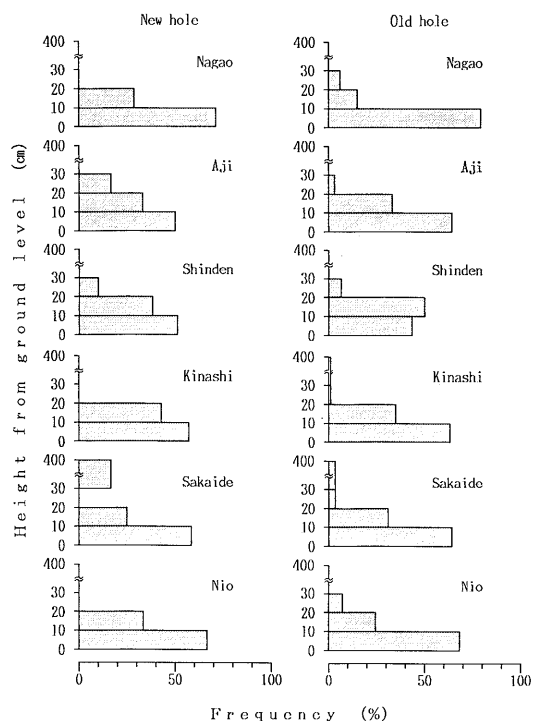


Fig. 3. Vertical distribution of adult emergence holes on the trees of each region. “New hole” and “Old hole” indicate emergence holes produced in 1987 and before 1987, respectively.

の幼虫によるフラスの排出が通常地際部に集中する(青野・村越, 1980; 伊藤ら, 1980)ことなどを併せて考えると、本種の幼虫は樹体内部の地際部付近をおもな生活の領域としているように思われる。ただし新田地区では、地表10 cmから20 cmの部位に存在した旧脱出孔が、他の地区と比較して多い傾向が見られ、また坂出地区で

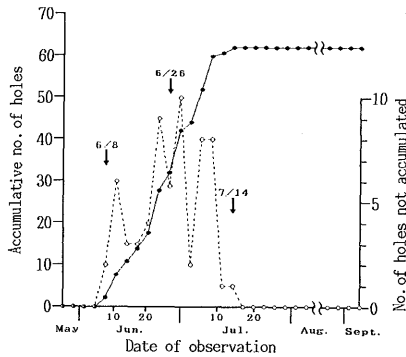


Fig. 4. Seasonal prevalence of occurrence of the adult emergence holes in an uncontrolled citrus orchard in Maedahigashi. Solid lines with solid circles indicate the accumulated number of emergence holes. The dotted line with open circles indicates frequent distribution of the number of emergence holes. Arrows with dates indicate dates of first emergence, 50% emergence and last emergence, respectively.

は地表 30 cm 以上の部位に、他の地区と比較して高い割合で新脱出孔が認められた。これらの地区において、脱出孔の垂直分布が他の地区と比較して高い方に偏る傾向を示したのは、有脱出孔樹率 (94, 76%) (Table 2) および総脱出孔数 (255, 224 個) (Table 3) が他の地区に比べて多いことと関係があるのかもしれない。

### 3. 羽化脱出消長

香川県高松市前田東町に位置する無防除園での、1987 年におけるゴマダラ成虫の羽化脱出消長を調査した結果を Fig. 4 に示した。本調査地では最初に脱出孔が観察された日、つまり初発日は 6 月 8 日で、最後の脱出孔が観察された終息日は 7 月 14 日であった。その間 37 日にわたって発生が認められた。羽化脱出した個体の総数は 62 個体であり、その 50% すなわち 31 個体の羽化脱出完了日は 6 月 26 日であった。Fig. 4 に示した羽化脱出数の推移から、最盛期は 6 月下旬から 7 月上旬期と考えられる。高知県下のカンキツ園におけるゴマダラの発生消長 (川村, 1980) と比べると、平均して、初発日で 8 日、終息日で 21 日遅れ、羽化脱出期間は 13 日長くなっている。また神奈川県下のナン園での場合 (青野・村越, 1980) との比較では、高知とは逆に初発日、終息日も 10 数日早く、羽化脱出期間は大差がなく数日間長い程度であった。一方、長野県下のリンゴ樹の場合 (伊藤ら, 1980) との比較では、初発、終息、脱出期間ともおおむね一致した。これらを総合すると本種の初発日と終息日は地域によりかなりの差があるものの、羽化脱出期間は

大略 30 日から 40 日とみてよく、脱出そのものに焦点を合わせた防除対策は約 1 か月間有効なものである必要が示唆される。

### 摘 要

香川県下 6 地区 (長尾, 庵治, 新田, 鬼無, 坂出, 仁尾) にある通常管理下のミカン園 (総本数 2,685 本) で各地区 50 本, 計 300 本の調査樹を無作為抽出し, 調査樹に見いだされる成虫の脱出孔の数および地面からの高さを新 (1987 年の脱出孔), 旧 (1986 年以前の脱出孔) を区別して調査した。その結果, 各地区の調査樹では 50% (仁尾) から 94% (新田) の範囲で新旧いずれかの脱出孔が認められた (有脱出孔樹の 6 地区の平均は 66%)。有新脱出孔樹率は最小値が 10% (庵治) 最大値が 52% (新田) であった (6 地区の平均は 19.3%)。各地区の有脱出孔樹上の平均脱出孔数は, 2.2 個 (長尾, 仁尾) から 5.9 個 (新田) であった (6 地区の平均は 3.8 個)。全調査樹における 1 本当りの最多脱出孔数は 36 個 (坂出) であった。これらの結果から, 慣行防除下の園においても本種成虫が相当発生し, また本種によるカンキツ樹の被害がかなり存在するものと思われた。脱出孔の垂直分布は脱出孔の新旧や調査園の所在地に関係なく地表 0 cm から 20 cm の樹高の位置に集中し, 有脱出樹率および脱出孔数が増加すると脱出孔の分布がいくぶん上方にずれる傾向が見られた。以上の調査に加え, 別の無防除放任園 (前田) において新脱出孔数の経日的変化を調査したところ, 成虫の初発日は 6 月 8 日, 終息日は 7 月 14 日, 50%羽化日は 6 月 26 日であった。

### 引用文献

- ADACHI, I. (1988) Reproductive biology of the white-spotted longicorn beetle, *Anoplophora malasiaca* THOMSON (Coleoptera: Cerambycidae). Appl. Ent. Zool. 23: 256—264.
- 青野信男・村越茂雄 (1980) ナンを加害するゴマダラカミキリの生態と防除。神奈川県園芸試研報 27: 28—34.
- 伊藤喜隆・北村泰三・萩原保身 (1980) 長野県のリンゴ樹を加害するカミキリムシ類の発生消長と防除。関東東山病害虫研年報 27: 148—149.
- 柏尾具俊 (1982) ゴマダラカミキリに対する *Neoapectana carpocapsae* の寄生性。九病虫研会報 28: 194—197.
- 川村 満 (1973) ゴマダラカミキリは薬剤で防除できるか。農業研究 20: 38—44.
- 川村 満 (1976) ゴマダラカミキリの薬剤による防除。四国植防 11: 15—21.

- 川村 満 (1977) カンキツ類を加害するゴマダラカミキリの生態と防除の考え方. 農業 24: 59—65.
- 川村 満 (1980) ゴマダラカミキリの卵ならびに成虫の発生消長. 高知農林研報 12: 35—45.
- 川村 満 (1986) 果樹の病害虫—診断と防除—(山口 昭・大竹昭郎編), 東京: 全国農林教育協会, pp. 167—169.
- 小林 尚 (1957) 新塗布剤による柑橘のゴマダラカミキリの産卵防止. 応動昆 1: 244—253.
- 小島圭三・林 匡夫 (1969) 原色日本昆虫生態図鑑. I. カミキリ編. 東京: 保育社, 295 p.
- 小島圭三・中村慎吾 (1986) 日本産カミキリムシ食樹総目録. 庄原: 比婆科学教育振興会, 336 p.
-