

## 科学研究費助成事業（学術研究助成基金助成金）研究成果報告書

平成24年5月20日現在

機関番号：14301

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2011～2011

課題番号：23658125

研究課題名（和文） Vaccination 法を用いたナラ枯れ防除法の開発

研究課題名（英文）Development of a new vaccination method for Japanese oak wilt prevention

研究代表者

二井 一禎 (FUTAI KAZUYOSHI)

京都大学・大学院農学研究科・教授

研究者番号：50165445

研究成果の概要（和文）：“ナラ枯れ”はカシノナガキクイムシの大量穿入（マスアタック）と、この昆虫が樹体内に持ち込む病原菌“なら菌”の樹木内蔓延により起こる伝染病である。これまで多くの研究が積み重ねられて来たが、未だその発病機構は明らかにならなかったとはいえ、適切な防除方法も確立されていない。本研究では植物が傷害に応答して生産することが知られている植物ホルモンであるジャスモン酸メチル（以下 MJ）と、エチレン（Et）を外部から寄主樹体に接種し、寄主の抵抗性反応を誘起し、カシノナガキクイムシに対する獲得抵抗性の誘導を試みた。その結果、本来寄主への飛来に見られるマスアタックに変化が起り、飛来ピークが不明瞭になり、かつ飛来総数が減少した。しかし、このように植物ホルモンで処理した個体の中には、本来の飛来ピーク時から遅れて大量飛来が生じるものがあり、このような処理の効果が一時的なものであることを伺わせた。この実験で観察された植物ホルモンの効果はカシノナガキクイムシが生産する集合フェロモンに影響を与えている事が示唆されたが、そのことを確かめるためには更なる研究が必要である。

研究成果の概要（英文）： Japanese Oak Wilt is a typical forest epidemics caused by a mass attack of a tiny ambrosia beetle, *Platypus quercivorus* and its associated fungus, *Raffaelea quercivora*. To control this forest epidemics enormous efforts have been made, but no effective control method has been established. The present study tried to apply plant hormones such as methyl jasmonate and ethylene that are known to increase in response to injury, to the healthy trees to induce host resistance and thereby protect host trees from beetles' attack. The injection with these hormones into healthy trees changed the pattern of mass attack and decreased the number of beetles visited to the trees. However, delayed mass attack occurred onto some of the hormone-treated trees, suggesting the effect of hormone injection was transient. The present results implied the influence of plant hormone on the aggregation behavior of the beetles, but further studies are needed to confirm this hypothesis.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
交付決定額	3,100,000	930,000	4,030,000

研究分野：森林科学

科研費の分科・細目： 森林科学・森林科学

キーワード： ナラ枯れ、Vaccination、カシノナガキクイムシ、ジャスモン酸メチル、エチレン

### 1. 研究開始当初の背景

1980年代以降、コナラ (*Quercus serrata*) やミズナラ (*Q. crispula*) といった樹種を中心に急激に萎凋枯死する被害が全国各地へと拡大している。この森林流行病は、菌類の一種 *Raffaelea quercivora* を病原体とし、養菌性キクイ虫の一種、カシノナガキクイムシ *Platypus quercivorus* をその伝播者とする流行病であることは明らかにされているが、未だその発病機構は明らかになったとはいえず、適切な防除方法も確立されていない。

### 2. 研究の目的

植物が傷害に应答して生産することが知られている植物ホルモン、ジャスモン酸メチル (以下 MJ) と、エチレン (Et) を人工的に寄主樹体に接種し、寄主の抵抗性反応を誘起し、カシノナガキクイムシに対する抵抗性の誘導を試みる。

### 3. 研究の方法

京都市の宝ヶ池公園と大阪府吹田市の万博記念公園内のコナラ林において、MJ、Et という2つの植物ホルモンのいずれか、あるいは両者を樹幹に注入したコナラ樹、無処理の対照木を設定し (写真1)、さらにこれらに飛来するカシノナガキクイムシの数を調査するためにペットボトルを改造して作成した衝突トラップを樹幹に設置した (写真2)。以後、定期的にトラップに捕集されたカシノナガキクイムシを回収し、その飛来経過を追跡した。



写真1 植物ホルモン (MJ、Et) を注入中の供試木



写真2 飛来したカシノナガキクイムシを捕獲し、飛来数を調査するためのペットボトルトラップ (小林正秀氏考案)。

### 4. 研究成果

本研究では京都市の宝ヶ池公園と大阪府吹田市の万博記念公園内のコナラ林を調査対象林分として設定し、研究を開始した。カシノナガキクイムシの飛来時期には宝ヶ池公園の調査地については隔日に、万博公園に着いては週に1回の割合で査地を訪れ、実験対象木へのカシノナガキクイムシの穿孔加害の様子を記録したり、飛来したカシノナガキクイムシの回収したりした。しかし、万博記念公園のコナラ林については、調査期間を通じて遂に調査対象木への飛来は見られず、調査は失敗した。従って、以下に述べる研究結果は宝ヶ池公園のコナラ林で得られた結果に限定される。

2種類の植物ホルモンを用いたVaccination処理はカシノナガキクイムシの飛来数を減少させ飛来パターンを遅延さ



せる傾向があったが、供試本数が少なく、明瞭な差異を見いだすに至らなかった。その中で、比較的興味深い事実は次の通りである。

1) MJ 単独処理よりも、MJ と Et の混合処理が寄主の抵抗性促進により有効であった。

2) 施与植物ホルモンの影響は飛来数よりも飛来パターンにより顕著に現れていた。

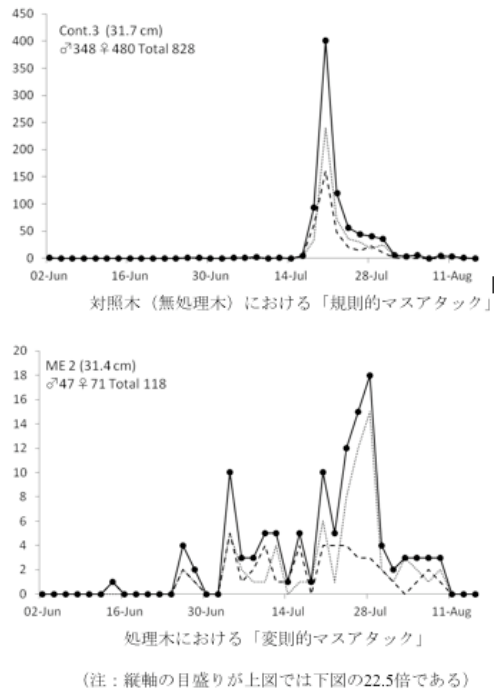


図1. 対照木（上）と植物ホルモン処理木（下）へのカシノナガキクイムシ飛来傾向

3) 植物ホルモンを注入した何本かの個体では、カシノナガキクイムシの穿った孔から樹液が滲出している例が見られた（写真3、4）。一般に、樹液滲出は抵抗性の強い木（カシノナガキクイムシ穿孔後も生存する木）に多く見られる現象であるため、植物ホルモンの注入が樹木の抵抗性を高めた結果、このような樹液滲出をもたらしたのもかもしれない。今後、植物ホルモン注入と受益滲出の関係を探ると共に、樹液滲出と抵抗性の関係を明らかにし、樹液成分がカシノナガキクイムシやこの甲虫が伝播する病原菌、*Raffaelea quercivora* の生育に及ぼす影響を調査する必要がある。



写真3 カシノナガキクイムシの穿孔より滲出した樹液



写真4 カシノナガキクイムシの穿孔より滲出した樹液（拡大図）

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[学会発表] (計 2 件)

① 佐藤一輝、光川侑輝、山本福寿、竹内祐子、二井一禎： コナラへの Vaccination 処理がナラ枯れ伝播昆虫に及ぼす影響 第 56 回日本応用動物昆虫学会 (近畿大学、平成 24 年 3 月 27 日発表)

② 光川侑輝、佐藤一輝、竹内祐子、二井一禎： 被害履歴から見たナラ枯れ抵抗性発達の様式 第 56 回日本応用動物昆虫学会大会 (近畿大学、平成 24 年 3 月 28 日発表)

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

二井 一禎 (FUTAI KAZUYOSHI)  
京都大学・大学院農学研究科・教授  
研究者番号：50165445

### (2) 研究分担者

竹内 祐子 (TAKEUCHI YUUKO)  
京都大学・大学院農学研究科・助教  
研究者番号：80452283  
小林 正秀 (KOBAYASHI MASAHIDE)  
京都府立大学・大学院生命環境科学研究科・講師  
研究者番号：10468259

### (3) 連携研究者

( )

研究者番号：