

林内に放置したナラ枯れ被害丸太の長さが カシノナガキクイムシの羽化脱出に与える影響*

矢口 甫¹, 松本 剛史^{**1}, 衣浦 晴生¹, 滝 久智¹, 小峯 昇²,
中村 葉子^{3,4}, 森田 厚³, 北島 博¹

ナラ枯れは、カシノナガキクイムシが媒介する樹木伝染病であり、日本各地で拡大の一途をたどる。人的や経済的被害の防止策の一つとして、ナラ枯れ被害木の伐採は重要であるが、その処理には多くの労力を要する。本研究では、短木丸太を林内に放置する手法の妥当性を検証した。埼玉県調査地において、2022年に被害が確認されたコナラを伐採した後、異なる長さに切断した丸太を林内に放置した。翌年5月に供試丸太を羽化トラップ内に設置し、6、7、8、11月の各月に1回、個体を回収した。1 m³当たりの個体数を比較した結果、100 cm区で脱出した個体数と比べて、30 cm区と15 cm区で脱出した個体数は有意に少なかった。100 cm区では、6月と7月に多くの成虫が回収された。本研究により、被害木の処理に要する労力を考慮すると、30 cm以下に短くすれば林内に被害丸太を放置する方法も有効であると考えられる。

キーワード：害虫駆除; 短木処理; 林内放置; 省力化

Hajime Yaguchi¹, Takeshi Matsumoto^{**1}, Haruo Kinuura¹, Hisatomo Taki¹, Noboru Komine², Yoko Nakamura^{3,4}, Atsushi Morita³, Hiroshi Kitajima¹. 2025. Effect of the Cut Lengths of Damaged Logs and Left On-site Forests on the Number of Newly Emerged Adults, the Oak Platypodid Beetle *Platypus quercivorus*. J Jpn For Soc. 107(6): 143–147. Japanese oak wilt is an infectious tree disease transmitted by the oak platypodid beetle, *Platypus quercivorus*. One of the most effective methods to prevent the spread of the disease is to remove infected trees from forests; however, this requires significant on-site efforts. In this study, we evaluated the possibility of reducing the number of newly emerged adults by leaving short logs of varying lengths in the study area. We cut trees affected by the beetles and collected logs of three different lengths (100, 30, and 15 cm), which were left on-site until May 2023. The logs were placed into traps to capture adults, and collections were made monthly in June, July, August, and November 2023. The number of adults per volume collected from the 30 and 15 cm logs was significantly lower than that from the 100 cm logs. While many adults emerged from the 100 cm logs in June and July, few individuals were found in the shorter logs during the subsequent collection months. Our results suggest that leaving short logs (less than 30 cm) in forests could be an effective strategy for managing oak wilt, while reducing the high on-site efforts required to remove infected trees.

Key words: pest control; short log; leaving logs on-site forests; labor-saving

I. は じ め に

ブナ科樹木萎凋病（ナラ枯れ）は、全国的に拡大している樹木の伝染病である。江戸時代の中期からナラ枯れによる集団枯損が見られていたが（井田・高橋 2010）、1980年代に日本海側で被害が見られて以降、2022年度には全国的に被害が見られる（林野庁 2024）。関東平野におけるナラ枯れによる被害は、神奈川県では2017年頃（松浦ら 2022）、埼玉県では2019年（中村・近藤 2024）から確認され、以降拡大した。森林生態系に深刻なダメージを与えるだけでなく、都市緑地における人的被害を引き起こす危険性が高まっている。したがって、関東都市域においてもナラ枯れの拡大防止は喫緊の社会的な課題であり、都市緑地で実施可能な防除体制の構築が望まれる。

ナラ枯れを引き起こすプロセスには、カシノナガキクイ

ムシ（*Platypus quercivorus*）が深く関わっていることが知られている（Kinuura and Kobayashi 2006）。本種の雌雄ペアが健全木に穿孔した後に家族を形成して生活しており、坑道を掘る過程でカシノナガキクイムシの持つナラ菌が坑道内に付着する（Kinuura 2002）。付着したナラ菌の作用により一部の被害木は枯死に至る（Kubono and Ito 2002）。そのため、ナラ菌のベクターであるカシノナガキクイムシを駆除することは、ナラ枯れ被害が拡大することを防止する上で有効な手段の一つである。しかしながら、ナラ枯れ被害木を伐採したまま放置したのでは駆除効果は低い。なぜなら、次世代のカシノナガキクイムシ成虫が、次年度の春以降に伐採木から脱出するためである。逆に、カシノナガキクイムシから被害を受けた木を伐採し単木的な駆除処理を実施することがナラ枯れ防除として有効な場合もある。

これまでに伐倒した被害木から羽化脱出するカシノナガ

*本内容の一部は、第135回日本森林学会大会でポスター発表した。

**連絡先著者（Corresponding author）E-mail: matsumoto_takeshi730@ffpri.go.jp  <https://orcid.org/0009-0007-6274-6616>

¹ 国立研究開発法人森林研究・整備機構森林総合研究所 〒305-8687 茨城県つくば市松の里1（Forestry and Forest Products Research Institute, 1 Matsunosato, Tsukuba, Ibaraki 305-8687, Japan）

² （公財）さいたま緑のトラスト協会 〒330-0063 埼玉県さいたま市浦和区高砂3-12-9（Saitama Greenery Trust Association, 3-12-9 Takasago, Urawa, Saitama, Saitama 330-0063, Japan）

³ 埼玉県寄居林業事務所 〒369-1203 埼玉県大里郡寄居町寄居1587-1（Saitama Prefecture Yorii Forestry Promotion Office, 1587-1 Yorii, Yorii, Osato, Saitama 369-1203, Japan）

⁴ 現所属：埼玉県農林部森づくり課 〒330-9301 埼玉県さいたま市浦和区高砂3-15-1（Present address: Saitama Prefecture Department of Agriculture and Forestry, Forestation Division, 3-15-1 Takasago, Urawa, Saitama, Saitama 330-9301, Japan）
（2024年7月11日受付；2025年4月19日受理；2025年6月20日発行）

キクイムシの発生を抑える方法がいくつか開発されている。薬剤によるくん蒸処理は駆除効果が極めて高く、ミズナラ被害木におけるカシノナガキクイムシの殺虫率は87～100%にまで達する(岡田ら 2013)。ただし、くん蒸に使用する薬剤は、ヒトの往来がある都市緑地では悪臭がすることから使用し難い。薬剤に頼らない方法として、伐採木を物理的に処理する方法が挙げられる。伐採木を物理的に分割あるいは破砕する方法は、カシノナガキクイムシを駆除する上で効果的であるだけでなく、薪や製紙などに再利用できる点で有望な手段である(斉藤ら 2014; 田中 2018)。特に被害木を分割する方法は、割材して薪にすれば1カ月ほどでカシノナガキクイムシを生息しにくい環境にすることが示されており、次世代の脱出成虫数を限りなくゼロにすることが可能である(田中 2018)。ただし、丸太を物理的に処理するための重機を運ぶことが難しい現場もあり、大量の丸太を林内から搬出する人的リソースの確保が困難な自治体も存在する。

そこで簡便な手法の一つとして、カシノナガキクイムシによって被害を受けた樹木を短木処理する方法で開発された。これまでに、被害木を30, 50, 100 cmに短くすることでカシノナガキクイムシの羽化脱出数を抑制できる方法が報告された(大橋・佐藤 2013)。この方法は、調査に供試する丸太を林内から搬出し、搬出先で丸太を乾燥させた後にカシノナガキクイムシの駆除効果を調査している。しかし上述した通り、重機が搬入できない現場で被害木の短木処理を実施するには、被害丸太を林内に放置したままでも効果的な方法を検討する必要がある。短く玉切りする作業だけで処理が済めば、林内で全ての工程が完結するという利点がある。被害木の短木化による駆除方法は在原ら(2009)によって報告され、被害木を100 cmから5 cmまで段階的に短くし、日当たりのよい林床で各丸太が互いに重ならないように枕木の上に配置したところ、20 cm以下の丸太で100%, 30 cmで96.9%, 40 cmで99.6%のカシノナガキクイムシを駆除できることを示した。しかしながら、この方法は、被害材を現場から日当たりのよい場所に搬出している点で多くの労力を必要とする。また、この先行研究はサンプルサイズを十分に確保して試験しておらず、この方法の妥当性は詳細に検証する必要がある。そこで本研究では、林内に短木処理した丸太を放置することにより、カシノナガキクイムシの羽化脱出数が減少するかを検証し、低労力で一定の効果が得られる駆除手法の開発を目的とした。

II. 調査地および調査方法

1. 調査地

埼玉県では2019年(令和元年)にナラ枯れ被害が初めて確認されて以降、その被害は収束せず、県内全域に被害が拡大している(中村・近藤 2024)。調査地である埼玉県上尾市のさいたま緑のトラスト保全第12号地(原市の森)(35°58'08"N, 139°37'53"E)では、ナラ枯れによる集団枯損が2020年に確認された。ナラ枯れ被害が確認されて以降、2020年度には81本、2021年度に68本、2022年度に

234本のカシノナガキクイムシの穿孔を受けた樹木が確認され、被害木の伐採作業が精力的に進められてきた(小峯 2024)。

2. 方法

1) 供試丸太の準備

調査地において、2022年11月および12月にカシノナガキクイムシの穿孔が確認された3本のコナラを伐採した(表-1)。伐採した被害木はカシノナガキクイムシによる集中加害を受けており、2本のコナラ(No. A, C)は穿入生存木であったが、1本のコナラ(No. B)は枯死木であった。3本の被害木について、伐採に伴う丸太の損傷部や枝の着生部を避けて、根元から長さ100, 30, 15 cmの順に玉切りした。100, 30 および 15 cmの丸太1本ずつを1セットとし、コナラ No. A, C では5セット、コナラ No. B では7セット採取した後、成虫に羽化する前の2023年5月まで当該丸太を林内に放置した。

2) 羽化トラップによるカシノナガキクイムシの回収

先行研究(後藤ら 2011)に従い羽化トラップ(図-1)を作製し、2023年5月11日と13日に林内に放置した供試丸太1本ずつ羽化トラップに設置した。羽化トラップを設置する際に、供試丸太の末口と元口の直径を計測し、カシノナガキクイムシによる穿孔を計数した。羽化トラップを設置後、2023年6月、7月、8月および11月の各月に1回、羽化トラップ内のカシノナガキクイムシを回収して実験室に持ち帰り、個体数を計数した。

3) 統計解析

統計解析はすべて、統計解析ツール R version 4.4.0 (R Core Team 2024) を用いて実施した。まず、試験に供した丸太の間で周囲長を比較するため、丸太の末口と元口の直径から中央周囲長を算出した。中央周囲長を応答変数とし、丸太の長さ(100, 30, 15 cm)を説明変数とし、3本の被害木(A～C)の個体差を変量効果として lme4 パッケージ(Bates et al. 2015)を用いて線形混合モデル LMM を構築した。構築した LMM において、ar パッケージ(Fox and Weisberg 2019)の Anova 関数(type=II)により説明変数の効果を解析した。次に、試験に供した異なる丸太の長さの間でカシノナガキクイムシによる穿孔数が異なるかどうかを調べるために、lme4 パッケージを用いて一般化線形混合モデル GLMM を構築した。供試した丸太の長さの間で穿孔密度を比較するため、末口と元口の直径から供試丸太の側面積を推定した。各丸太における穿孔数を応答変数とし、丸太の長さを説明変数として GLMM を当てはめた。構築した GLMM において、応答変数は負の二項分布に従うと仮定した。変量効果は、3本の被害木(A～C)の個体差とした。offset 項として、各供試丸太の側面積を GLMM モデルに加えた。構築した GLMM について、performance

表-1. 伐採したナラ枯れ被害を受けたコナラの情報

伐採木 ID	伐採日	胸高周囲長 (cm)	根元伐倒部 周囲長 (cm)	生死 判定	採取した丸太 の本数
A	2022/11/30	117	143	生	15
B	2022/12/7	155	212	枯死	21
C	2022/12/7	180	240	生	15



図-1. カシノナガキクイムシを回収するための羽化トラップ（左）と捕虫部の拡大写真（右）

供試丸太を羽化トラップ（左写真）の中に入れ、2023年5月から11月まで調査地に設置した。カシノナガキクイムシは正の走光性を示すため、羽化脱出した個体は上部に向かった後に中央部の透明の捕獲部に集合する。赤色のフタがついた捕獲部下部（右写真）には、防腐のためにプロピレングリコールを約50 mL入れた。

パッケージ (Lüdecke et al. 2021) の `check_overdispersion` 関数を用いて過分散していないことを確認した後、`car` パッケージの `Anova` 関数 (`type=II`) により説明変数の効果を解析した。

供試した丸太における 1 m^3 当たりの羽化脱出数を比較するため、末口と元口の直径に基づいて供試丸太の体積を推定した。体積に基づいて算出した羽化脱出数 (1 m^3 当たりの個体数) を応答変数とし、丸太の長さを説明変数として LMM を当てはめた。変量効果は、3本の被害木 (A～C) の個体差とした。offset 項として、各供試丸太の穿孔数を LMM モデルに加えた。構築した LMM モデルについて、`car` パッケージの `Anova` 関数 (`type II`) により説明変数の効果を解析した。羽化脱出数に与える供試丸太の長さ間について、ボンフェローニ法による多重比較を `emmeans` パッケージ (Lenth 2024) により実施した。

月ごとに羽化脱出したカシノナガキクイムシの個体数を比較するため、各月で回収された羽化脱出数 (1 m^3 当たりの個体数) を応答変数とし、丸太の長さと回収月を主効果として、その交互作用を組み込んだ LMM を構築した。変量効果は、3本の被害木 (A～C) の個体差とした。offset 項として、各供試丸太の穿孔数を LMM モデルに加えた。構築した LMM モデルについて、`car` パッケージの `Anova` 関数 (`type=III`) により説明変数の効果を解析した。羽化脱出数に与える要因について、ボンフェローニ法による多重比較を `emmeans` パッケージにより実施した。

III. 結果と考察

1. 供試丸太におけるカシノナガキクイムシの穿孔数

伐採した3本のコナラは、胸高周囲長が117 cm から180 cm、根元伐倒部周囲長が143 cm から240 cmであった (表-1)。根本から100, 30, 15 cm と順に玉切りした供試丸太の間で中央周囲長を比較したところ、有意差は見られなかった (Type II Wald chi-square tests, $X^2=0.7398$, $df=2$, $p=0.691$)。したがって、本試験で用いた供試丸太について、カシノナガキクイムシの繁殖成功度が100 cm 区に使用した丸太において潜在的に高いとは考えられない。また、試

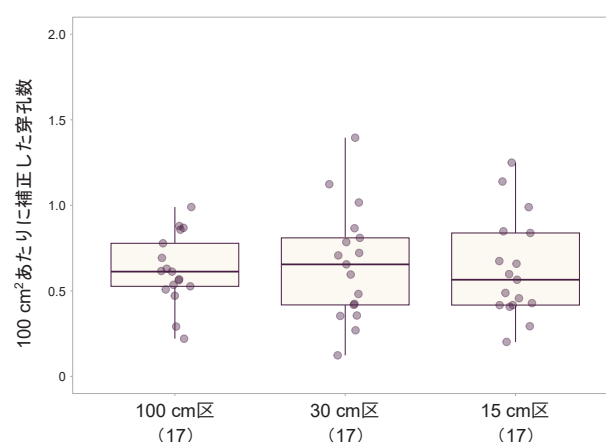


図-2. 各供試丸太におけるカシノナガキクイムシの穿孔数
100 cm 区、30 cm 区、15 cm 区の各供試丸太におけるカシノナガキクイムシの穿孔について、 100 cm^2 当たりに補正した穿孔数を箱ひげ図で示している。箱ひげ図に重なる各プロットは、 100 cm^2 当たりに補正した穿孔数である。カッコ内の数字は、試験に供した丸太の本数である。

験に用いた全てのコナラもカシノナガキクイムシによるマスタックを受けており、異なる長さの供試丸太の間で 100 cm^2 当たりの穿孔数に有意な差は見られなかった (Type II Wald chi-square tests, $X^2=0.1174$, $df=2$, $p=0.943$) (図-2)。 100 cm^2 当たりの穿孔数の中央値は、15 cm 区で0.57孔、30 cm 区で0.65孔、100 cm 区において0.61孔であった。ミズナラを対象としたカシノナガキクイムシの穿孔調査では、 100 cm^2 当たりの穿孔数が0.94～1.94孔である (小林・野崎 2003)。同様に、コナラにおけるカシノナガキクイムシの穿孔数は0.57～1.67孔であることが報告されている (大橋・佐藤 2013)。本研究で対象とした供試丸太は、これらの先行研究と同様の結果を示し、供試した丸太間で同程度の穿孔が確認された。

2. 丸太の長さごとのカシノナガキクイムシの羽化脱出数

丸太の長さがカシノナガキクイムシの羽化脱出数に影響するか、それぞれの供試丸太から回収したカシノナガキクイムシの個体数を比較した (図-3)。

2023年5月から11月までに羽化脱出した 1 m^3 当たりの総個体数は、供試した丸太における長さの間で異なること

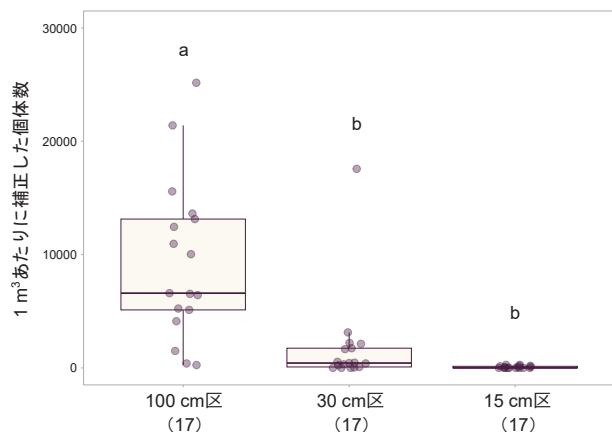


図-3. 各供試丸太から羽化脱出したカシノナガキイムシの個体数

100 cm 区、30 cm 区、15 cm 区の各供試丸太から羽化脱出したカシノナガキイムシについて、1 m³ 当りに補正した個体数を箱ひげ図で示している。箱ひげ図に重なる各プロットは、1 m³ 当りに補正した個体数である。カッコ内の数字は、試験に供した丸太の本数である。各ボックスの上部に付したアルファベットが異なる場合は有意差があることを意味している。

がわかった (Type II Wald chi-square tests, $X^2=44.739$, $df=2$, $p=1.928e-10$)。多重比較を行った結果、100 cm 区と比較して、30 cm 区と 15 cm 区で羽化脱出した個体数が有意に少ないことがわかった (A multiple-comparison with Bonferroni correction, $p<0.0001$)。しかし、30 cm 区と 15 cm 区の間では羽化脱出数に有意な差は見られなかった ($p=0.7251$)。100 cm 区の供試丸太で回収された 1 m³ 当たりの個体数は 253.3~25,164.7 個体であり、中央値は 6,597.6 個体で平均 9,324.5 個体であった。一方 15 cm 区の供試丸太では、0~265.9 個体が回収され、その中央値は 0 個体で平均 74.9 個体であった。30 cm 区では、最小値で 0 個体であったものの、最大値は 1 m³ 当たり 17,566.3 個体に達し、中央値は 428.6 個体で平均 1,818.2 個体であった。コナラを対象に実施された林外搬出後の駆除効果では、30 cm 区の丸太から平均して 1 m³ 当たり 26.3 個体、100 cm 区の丸太から 213.7 個体が脱出していた (大橋・佐藤 2013)。本研究においては 30 cm 区において、17 本の供試丸太のうち 3 本で羽化脱出が確認されず、15 cm 区では 17 本中 9 本の丸太で羽化脱出が確認されなかった。短木化によるカシノナガキイムシの生存率を低下させる要因として、含水率の低下や生育環境の劣化 (小林ら 2003; 小林ら 2004)、およびアリによる捕食 (大橋 2012; 田中 2018) などの複合的な効果が考えられ、特に 30 cm 以下に短く玉切りすることで羽化脱出数を減らせる可能性が高いことが考えられた。ただし本試験では、含水率の測定やアリによる捕食の観察を実施してないため、これらが生存率に与える影響については今後の研究で明らかにすべきである。2009 年に報告された被害木の短木処理にでは、日当たりのよい林床に放置した試験において、5 cm 区および 10 cm 区の丸太からの脱出するカシノナガキイムシの脱出数が著しく抑制される結果が得られている (在原ら 2009)。これらの先行研究および本研究を踏まえると、被害丸太を林外に搬出して乾燥させることが重要である一方で、丸太の運搬にかかる費用や労力を考慮すると、30 cm 以下に短木化して林内に放置する方法もカ

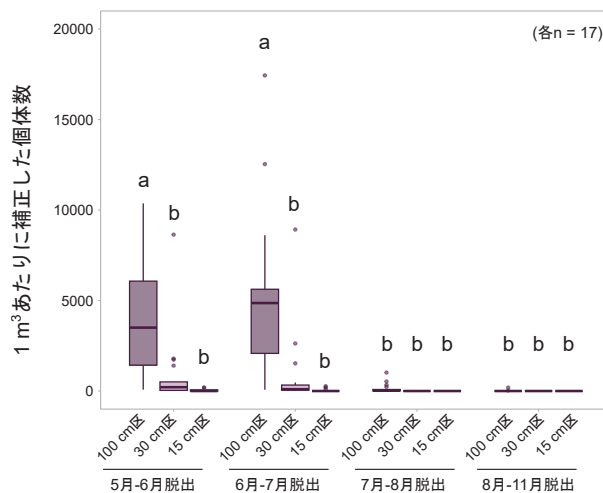


図-4. 各回収月で供試丸太から羽化脱出したカシノナガキイムシの個体数

2023 年 5 月から 11 月までの各月における各供試丸太から羽化脱出したカシノナガキイムシについて、1 m³ 当りに補正した個体数を箱ひげ図で示している。2023 年 8 月以降に脱出した個体は、2023 年 11 月回収分の羽化トラップに捕獲されている。箱ひげ図に重なる各プロットは、1 m³ 当りに補正した個体数である。カッコ内の数字は、試験に供した丸太の本数である。各ボックスの上部に付したアルファベットが異なる場合は有意差があることを意味している。

シノナガキイムシの羽化脱出数を抑える有効な手段であると考えられる。

3. 各回収時期におけるカシノナガキイムシの羽化脱出数

回収月ごとにカシノナガキイムシの個体数を比較した (図-4)。羽化脱出した 1 m³ 当たりの個体数は、丸太の長さによる効果および丸太の長さと回収月の交互作用で有意な差が見られた (Type III Wald chi-square tests; Size, $X^2=53.0434$, $df=2$, $p=3.032e-12$; Interactions, $X^2=65.7505$, $df=6$, $p=3.031e-12$)。一方、羽化脱出に与える回収月の効果に有意な差は見られなかった (Months; $X^2=0.0082$, $df=3$, $p=0.9998$)。LMM モデルについて多重比較を行った結果、100 cm 区から脱出した個体数は、他の月におけるそれぞれの長さの供試丸太と比較して、5 月-6 月および 6 月-7 月において有意に多いことがわかった (A multiple-comparison with Bonferroni correction, $p<0.0001$)。7 月以降では、100 cm 区であっても羽化脱出した個体数はほとんど確認されなかった。一方で、15 cm 区および 30 cm 区からの脱出個体数は回収月に依らず有意に少なかった。調査地の気候など環境条件によって異なるが、被害木内のカシノナガキイムシの多くは幼虫で越冬し、越冬後に蛹を経て羽化に至る (Soné et al. 1998)。そのため、30 cm 以下の長さでは生育段階において成育が停止した可能性も考えられる。より低コストな防除方法を開発するためにも、今後、短木化によるカシノナガキイムシの生育を阻害する要因を明らかにする必要がある。

謝 辞

本研究を実施するにあたり、原市の森で活動する (公財) さいたま緑のトラスト協会のボランティアスタッフの諸氏には、ナラ枯れ調査の理解を頂きましたこと感謝いたします。本研究は農研機構生研支援センター「イノベーション創出強化研究推進事業」(体系的番号: JPJ007097)「With/Post ナラ枯れ時代の広葉樹林管理戦略の構築」

(課題番号: 04021C2) の支援を受けて行いました。また、本研究の一部は、森林総合研究所の「家族責任がある研究者のための支援制度」による研究支援を受けました。

本論文に関して、開示すべき利益相反関連事項はない。

ORCID

矢口甫  <https://orcid.org/0000-0002-7406-618X>

引用文献

- 在原登志男, 松崎明, 齋藤直彦, 石井洋二. 2009. ナラ類の集団枯損に関する防除技術の開発. 福島県林業研究センター研究報告. 41: 47-116.
- Bates D, Maechler M, Bolker B, Walker S. 2015. Fitting linear mixed-effects models using lme4. J Stat Softw. 67(1): 1-48.
- Fox J, Weisberg S. 2019. An R companion to applied regression, Third edition. Thousand Oaks (CA): Sage, USA.
- 井田秀行, 高橋勲. 2010. ナラ枯れは江戸時代にも発生していた. 日林誌. 92(2): 115-119.
- Kinuura H. 2002. Relative dominance of the mold fungus, *Raffaelea* sp., in the mycangium and proventriculus in relation to adult stages of the oak platypodid beetle, *Platypus quercivorus* (Coleoptera: Platypodidae). J For Res. 7(1): 7-12.
- Kinuura H, Kobayashi M. 2006. Death of *Quercus crispula* by inoculation with adult *Platypus quercivorus* (Coleoptera: Platypodidae). Appl Entomol Zool. 41(1): 123-128.
- Kubono T, Ito S. 2002. *Raffaelea quercivora* sp. nov. associated with mortality of Japanese oak, and the ambrosia beetle (*Platypus quercivorus*). Mycoscience. 43(3): 255-260.
- 小林正秀, 野崎愛. 2003. ミズナラにおける地上高別のカシノナガキクイムシの穿入孔数と成虫脱出数. 森林応用研究. 12(2): 143-149.
- 小林正秀, 上田明良, 野崎愛. 2003. カシノナガキクイムシの飛来・穿入・繁殖に及ぼす餌木の含水率の影響. 日林誌. 85(2): 100-107.
- 小林正秀, 野崎愛, 上田明良. 2004. 寄主の含水率がカシノナガキクイムシの穿入行動と孔道内菌類に与える影響. 応動昆. 48(2): 141-149.
- 小峯昇. 2024. さいたま緑のトラスト保全第 12 号地 (原市の森) でのナラ枯れ防除活動. 森林技術. 985: 18-21.
- Lenth R. 2024. emmeans: Estimated marginal means, aka least-squares means. R package version 1.10.1.
- Lüdtke D, Ben-Shachar MS, Patil I, Waggoner P, Makowski D. 2021. performance: An R package for assessment, comparison and testing of statistical models. J Open Source Softw. 6(60): 3139.
- 松浦崇遠, 新井一司, 富田衣里, 粕谷嘉信, 山田勝也, 中村葉子, 福原一成, 谷脇徹, 岩井淳治, 大澤正嗣, ら. 2022. 関東中部 (1 都 13 県) におけるブナ科樹木萎凋病の 2017~2021 年の推移. 関東・中部林業試験研究機関連絡協議会. 「森林の生物被害の情報共有と対策技術に関する研究会」研究成果事例集. p.1-3.
- 中村葉子, 近藤洋史. 2024. 埼玉県でのナラ枯れ情報収集体制と被害拡大の様相. 森林技術. 985: 14-17.
- 岡田充弘, 猪野正明, 鶴田英人, 吉濱健, 山内仁人, 阿部豊, 齊藤正一. 2013. ナラ枯れなどの被害木くん蒸処理の検討. 樹木医学研究. 17(2): 66-67.
- 大橋章博. 2012. ナラ枯れ被害木の割材によるカシノナガキクイムシの駆除. 中部森林研究. 60: 151-152.
- 大橋章博, 佐藤公美. 2013. ナラ枯れ被害木の短木処理によるカシノナガキクイムシの駆除効果. 岐阜県森林研究所研究報告. 42: 1-7.
- 林野庁. 2024. ナラ枯れ被害; [2024.11.7 参照]. https://www.rinya.maff.go.jp/j/hogo/higai/naragare_R3.html.
- R Core Team. 2024. A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.
- 齊藤正一, 岡田充弘, 箕口秀夫. 2014. 大量集積型おとり丸太によるナラ枯れ防除法. 森林防疫. 63: 242-248.
- Sone K, Mori T, Ide M. 1998. Life history of the oak borer, *Platypus quercivorus* (Murayama) (Coleoptera: Platypodidae). Appl Entomol Zool. 33: 67-75.
- 田中正臣. 2018. ナラ枯れによるコナラ枯死木の薪への利用. 奈良県森林技術センター研究報告. 47: 1-5.