

関東都市域で拡大するナラ枯れ ―その現状と対応―

国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林総合研究所
森林総研特別研究員

矢口 甫

1. はじめに

全国各地でナラ枯れが猛威をふるっている。環境保全や林業に携わる読者は、ナラ枯れによる被害に頭を悩まされていることだろう。読者の中には、報道での映像を通じてナラ枯れを初めて知った方も少なくないかもしれない。ナラ枯れがメディアを通じて世間の関心事になっている背景には、自然生態系を保全するという大命題があるだけでなく、人間生活に甚大な影響を及ぼす恐れがあるからに他ならない。特に関東都市域は人口密集地が多いことから、ナラ枯れ被害は鉄道、道路、電線等のインフラ整備への影響に加え、落枝や倒木による人的被害が懸念されており、行政機関だけでなく市民ボランティア団体が必死に対応している。こうした社会課題を解決するため、森林総合研究所の森林昆虫研究領域では、ナラ枯れをもたらすカシノナガキクイムシの研究に取り組んでいる。本稿では、カシノナガキクイムシの観点からナラ枯れを概説するとともに、関東都市域で拡大し続けているナラ枯れについて、市民でも対処可能なカシノナガキクイムシの物理的な駆除方法を紹介したい。

2. ナラ枯れとカシノナガキクイムシ

ナラ枯れはナラ類やカシ類が集団的に枯死する現象であり、紅葉の季節

でもないのに森が赤く染まっていれば、ナラ枯れの可能性が高い（写真1）。ナラ枯れは通称であり、ブナ科樹木萎凋病という名がついた樹木の伝染病である。伝染病というだけあり、病原菌が関わっていること、病原菌を媒介する運び屋がいることは容易に想像できるだろう。1980年代後半からナラ枯れが問題視されたが、その当時はナラ枯れをもたらす「病原菌」と「運び屋」は不明であった。このような状況下で、1998年に *Raffaelea* 属の一種がナラ枯れを引き起こす病原菌であることが突き止められ（伊藤ら 1998）、2002年に本菌は *R. quercivora*（通称、ナラ菌）と命名された（Kubono and Ito 2002）。病原菌が特定されたとはいえ、どのようにしてナラ菌は樹木に伝播するのだろうか。本菌が特定された後、2006年にナラ菌を媒介する運び屋が甲虫類の一種であるカシノナガキクイムシ (*Platypus quercivorus*) であることが判明したのである（Kinuura and Kobayashi 2006）。

ナラ菌による樹木の枯死メカニズムは多くの専門書（e.g. 黒田 2010）で扱われているので、興味のある方はそちらを参考にしてもらいたい。本稿では、昆虫の研究者として、カシノナガキクイムシを紹介する。カシノナガキクイムシはキクイムシ類の一種であり、樹木に穿孔した一夫一妻の雌雄ペアが、多数の子供たちと生活している家族性昆虫である。ただし、その名とは



写真 1. 茨城県南部の朝日峠におけるナラ枯れの様子（2023年8月8日撮影）



写真 2. カシノナガキクイムシのオス成虫（左）とメス成虫（右）。マイカンギアはメスの前胸背板にのみ形成される。スケールバーは 1mm

異なり、木を直接的に食べるわけではない。メス成虫の背中（前胸背板）にマイカンギアと呼ばれる多数の窪みを保有しており、そこに餌となる酵母菌類を貯蔵している（写真 2）。カシノナガキクイムシの生活史は以下の通りである。まず、カシノナガキクイムシのオス成虫が、樹木に径 2mm ほどの孔をあけ、フェロモンを放出し、メス成虫を呼び寄せる。そして、樹幹の辺材部に沿って水平方向に坑道を掘り、坑道内に自らが持ち込んだ酵母菌類を繁殖させてこれを食している。酵母菌を食べて育った個体（雌雄ペアの子供たち）が成虫に羽化した後、生まれ育った巣を脱出し、別の樹木に穿孔し新たな家族を形成する。カシノナガキクイムシと絶対的な共生関係を結んでいるのは酵母菌であるが、ナラ菌も保有しているため、カシノナガキクイムシの移動とともにナラ菌が別の樹木に運ばれる。その結果、森林生態系においてナラ菌が蔓延してしまう。ただし、カシノナガキクイムシが 1 本の木に対して大量に穿孔（マスアタック）しなければ、樹木が枯死に至らないケースも多く見られる。

3. 関東都市域におけるナラ枯れの現状

関東地方におけるナラ枯れによる被害は、2017 年に神奈川県南部と千葉県南部で初めて観察されて以降、2019 年に埼玉県南部で確認され、2020 年以降は関東平野全域に広がっている。現在のところ、ナラ菌だけを特異的に殺菌する薬剤は開発されていないため、ナラ枯れの拡大を防ぐには、カシノナガキクイムシの個体数密度を下げる方法が有効な手段の一つである。これまでカシノナガキクイムシを駆除する技術が多く開発されており、全国各地のナラ枯れ被害地で適用されてきた。詳しい手法は、ナラ枯れ被害対策マ

ニユアル改訂版を参照されたい。そのマニュアルの中には、薬剤を使用する「くん蒸処理」による殺虫方法が紹介されているが、関東都市域は人口密集地であるため、薬剤を使用した手法は適用しづらい。その半面、関東都市域におけるナラ枯れ被害の現場は、山地と比べてアクセスしやすく、平地であることが多い。そこで、ナラ枯れの被害が確認された現場において、化学的防除法を用いずとも、カシノナガキクイムシを駆除する物理的な手法の開発に着手してきた。

4. 関東都市域の公園や緑地等における被害木の単木的な処理

4.1 割材によるカシノナガキクイムシの物理的な駆除

カシノナガキクイムシの加害を受けた木の物理的な処理の1つ目として、被害木を分割する手法が挙げられる。この手法では、分割した被害材を林外で乾燥させれば、駆除効果が高いだけでなく、薪としても利用できる。しかし、薪として再利用できるとはいえ、被害材を乾燥させるため、日当たりのよい場所に搬出するコストがかかる。そこで、分割した被害材を林床内に放置しても、カシノナガキクイムシを駆除できる手法を開発した（衣浦ら 2024）。カシノナガキクイムシが穿孔したマテバシイとコナラを対象に割材による駆除効果を調べたところ、マテバシイでは、分割しなかった材と比較して、2分割および8分割した材から脱出する新成虫の個体数が劇的に減少した。コナラでは、分割しなかった材と比較して、2分割した材から脱出した個体数は減少しなかったものの、8分割した材において新成虫の脱出個体数が減少した。本手法は、ナラ枯れによる被害を受けた林分に薪割り機を搬入できる現場では、市民でも対応することができる単木的な物理的防除法といえる。ただし、本手法はカシノナガキクイムシの駆除を林内で行うことを目的としており、薪として再利用することを主眼に置いていない点は注意してほしい。

4.2 短木化によるカシノナガキクイムシの物理的な駆除

2つ目は短木処理法である。前述した分割処理法のデメリットとして、ナ

ラ枯れ被害を受けた林内に薪割り機を搬入できない現場もある。そのような現場において、被害を受けた木を切って丸太にし、その丸太を林床内に放置したとしても、カシノナガキクイムシを効率的に駆除できる手法の開発に着手した（矢口ら 2024）。カシノナガキクイムシが穿孔したコナラをそれぞれ 100 cm、30 cm、15 cm に玉切りし、これらの丸太を林内に放置した後、脱出したカシノナガキクイムシの新成虫の個体数をカウントした。この手法では、長さ 100 cm の丸太と比較して、30 cm と 15 cm の丸太において脱出数が減少した。この結果から、30 cm 以下に玉切りした材を林内に放置したとしても、単木的な物理的防除法として有効であると考えられる。本手法は、埼玉県公益財団法人さいたま緑のトラスト協会に所属する市民ボランティア団体の協力のもと実施しており、関東都市域におけるナラ枯れ対策の体制構築に向けた契機になると期待できる。

5. 現状を踏まえた今後の課題

カシノナガキクイムシから加害を受けた木の単木的な処理について、林内で作業できる手法を開発することができた。この方法は薬剤を用いずとも実施可能である点から、関東都市域における市民参加型の防除体制の構築に貢献できたと考えている。しかし、ナラ枯れによる被害は今もなお拡大中であり、2023 年度には埼玉県秩父地域でナラ枯れが確認され、当該地域における被害が懸念されている（中村・近藤 2024）。また、関東都市域だけでなく、これまで確認されていなかった北海道でも、2020 年にカシノナガキクイムシが初めて捕獲され（Ozaki et al. 2020）、被害状況をモニタリングしている最中である。

駆除する手法が確立したのだから、ナラ枯れによる被害の拡大を抑えることができ、状況は好転するだろうと見込んでいる読者もいるかもしれない。しかし、現状はそう甘くはない。課題は、誰がカシノナガキクイムシを防除するのか、である。その点を踏まえて、省力的な駆除手法の開発に挑んできたが、駆除方法が確立していても、作業する人がいなければ意味がない。上述した短木処理法を検討する上で、さいたま緑のトラスト協会に所属する市民ボランティアの方々に助けられたが、当協会の市民ボランティアは主に高

齢者で構成されており、若い世代の参加が少ないことは悩みの種であろう。もしナラ枯れ問題の状況を改善したいのであれば、ナラ枯れ問題に立ち向かう人材を育成することが最善である。本稿に目を通してくれた読者が一人でもカシノナガキクイムシに関心を持ち、ナラ枯れ問題に取り組んでくれる日が来ることを願ってやまない。

[引用文献]

- 伊藤進一郎, 窪野高德, 佐橋憲生, 山田利博 (1998) 「ナラ類集団枯損被害に関連する菌類」『日本林學會誌』, 80, 170-175.
- Ozaki, K., Ueda, A., Tokuda, S., Wada H. and Kitajima, H. (2020) First report of an ambrosia beetle, *Platypus quercivorus*, vector of Japanese oak wilt, in Hokkaido, northern Japan. *Journal of Forest Research*, 26, 152-154.
- Kinuura, H. and Kobayashi, M. (2006) Death of *Quercus crispula* by inoculation with adult *Platypus quercivorus* (Coleoptera: Platypodidae). *Applied Entomology and Zoology*, 41, 123-128.
- 衣浦晴生, 矢口甫, 松本剛史, 滝久智, 北島博 (2024) 「カシノナガキクイムシ穿入丸太の分割と林内放置による羽化脱出への影響」『第 135 回日本森林学会大会講演要旨集』, 135, 285.
- Kubono, T. and Ito, S. (2002) *Raffaelea quercivora* sp. nov. associated with mass mortality of Japanese oak, and the ambrosia beetle (*Platypus quercivorus*). *Mycoscience*, 43, 255-260.
- 黒田慶子 (2010) 「樹木講座 8: ナラ枯れと樹木の健康管理」『樹木医学研究』, 14, 60-66.
- 中村葉子, 近藤洋史 (2024) 「埼玉県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.
- 日本森林技術協会 (2015) ナラ枯れ被害対策マニュアル改訂版 (平成 27 年 3 月版).
- 矢口甫, 松本剛史, 衣浦晴生, 滝久智, 小峯昇, 中村葉子, 森田厚, 北島博 (2024) 「カシノナガキクイムシ穿入木の玉切り長さの違いによる羽化脱出への影響」『第 135 回日本森林学会大会講演要旨集』, 135, 285.

謝辞

本稿で紹介した研究の一部は, 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。