

自然教育園

ナラ枯れ被害のモニタリング

からみえてきたこと

～自然教育園での5年間の調査より～





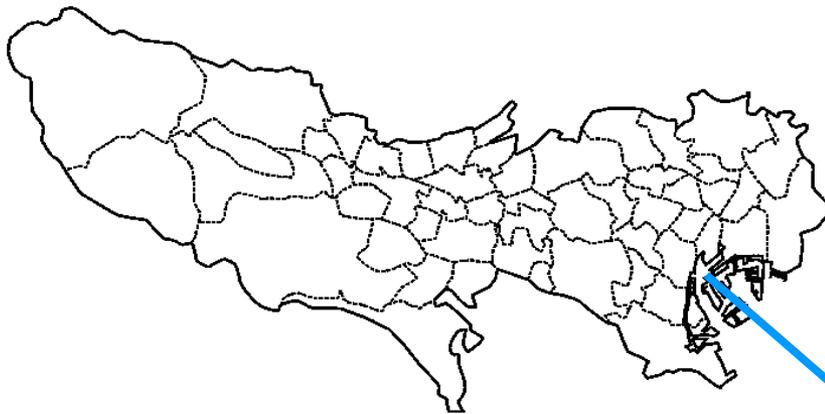
簡単な自己紹介



- 下田彰子です。出身は大阪府
(令和初の世界遺産、仁徳天皇陵の近く)
- 専門は、植生学。大学院ではスギ・ヒノキ人工林の林床植生を研究
- 大学院卒業後、環境コンサルタントに約15年勤務。環境調査や保全計画立案、副読本制作、普及啓発イベント企画（環境関係なんでも）を担当
- 7年前に、自然教育園に来ました
- 調査研究では、植生による維持管理評価などに取り組んでいます
- 広報、展示、学習支援活動、維持管理などに関わっています

都市に残された貴重な緑地

～自然教育園ってどんな場所？～



東京都港区



沿革

- (1) 室町時代 豪族がこの地に館をかまえる
- (2) 江戸時代 高松藩主松平讃岐守頼重の下屋敷
- (3) 明治時代 海軍省・陸軍省の管理
- (4) 大正時代 宮内省帝室林野局所管「白金御料地」
- (5) 昭和22年 国有地として，大蔵省の所管
- (6) 昭和24年 文部省へ移管され「天然記念物及び史跡」に指定
「国立自然教育園」として開園
- (7) 昭和37年 「国立科学博物館附属自然教育園」となる



水生植物園



イロハモミジの紅葉（12月）



スダジイの巨木

天然記念物としての自然教育園

全域が「国の天然記念物及び史跡」に指定される

かつての東京で見られた「里山的な自然」の断片を見ることが出来る場所として、学術的に貴重

- 面積：20万㎡（20ha・6万坪） ※東京ドームの約4.2倍
- 樹木数：10,839本（直径10cm以上。2010年現在）
- 記録された生物種（平成29年3月現在）
植物：1473種、昆虫：2130種、鳥：130種
ほ乳類：12種 両生・は虫類：20種、魚類：13種

東京都の保護上重要な野生生物種（レッドデータブック）に記載される種も多い



オオタカ



ゲンジボタル



ウラナミアカシジミ



カリガネソウ



キンラン

史跡としての自然教育園

土塁を中心として、中世から近代にかけての遺構があり
この付近の沿革を知る場所として貴重



館跡と土塁



樹齢約300年の「物語の松」

➡ 「天然記念物及び史跡」としての自然教育園の役割
自然と土塁を保全する

ナラ枯れとは

- 正式名称は「ブナ科樹木萎凋病」
- コナラ、ミズナラ、マテバシイなどのブナ科の樹木が被害に合う
- カシノナガキクイムシ（以下、カシナガ）という昆虫が運ぶナラ菌（病原菌）により樹木が枯死する樹木の伝染病



カシノナガキクイムシ

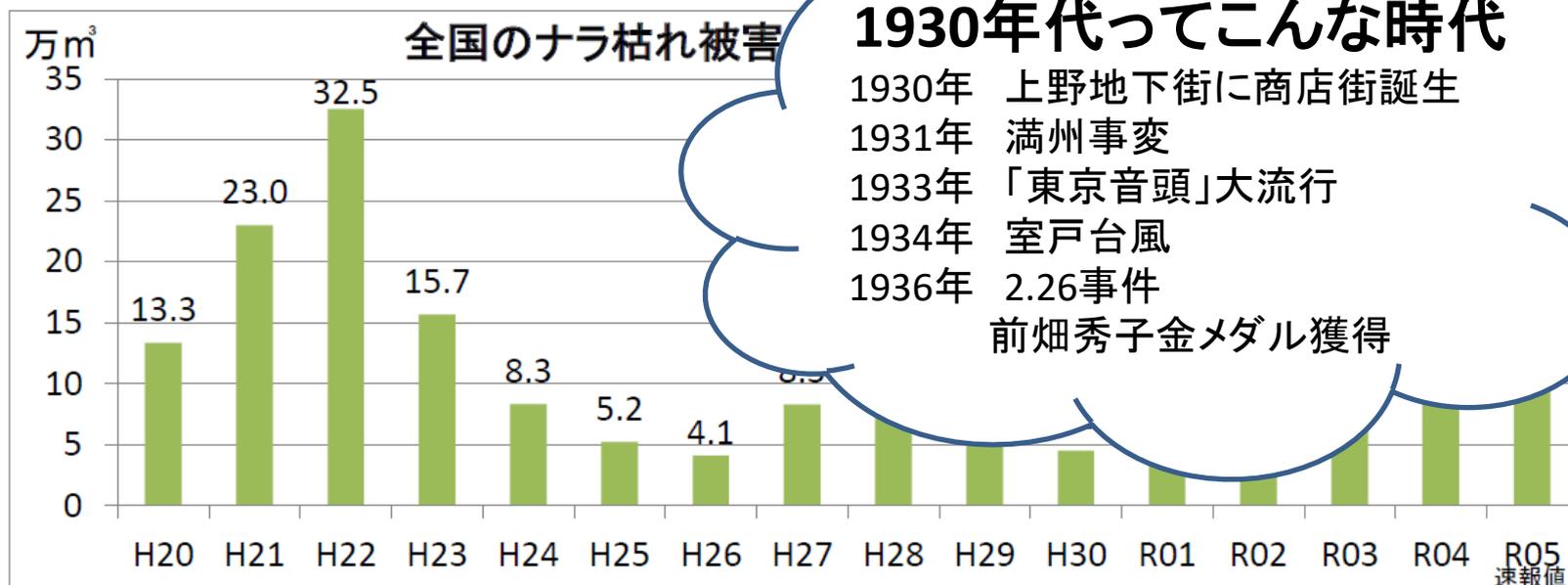
ナラ枯れの特徴

- 葉が赤褐色に変色し、落葉しない
- 木の根元にフラス（木屑）がある



ナラ枯れ被害は古くから発生している

- 1930年代に宮崎、鹿児島でシイ・カシ類の被害があった
- 1950年代に山形、新潟、福井、兵庫などで被害があったが数年で終息
- 1980年代以降は終息することなく、日〇海側を中心に被害が拡大
- 全国のナラ枯れ被害は、平成22(2010)年の32.5万m³をピークに減少
- 令和2(2020)年は前年の約3倍に増加

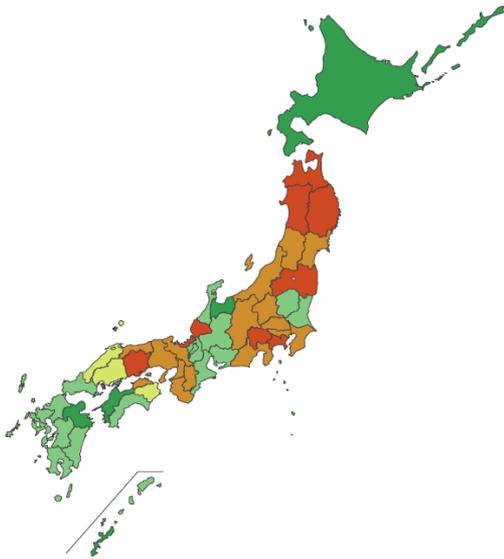


全国のナラ枯れ被害

中国～近畿、関東、東北地方を中心に被害が見られる

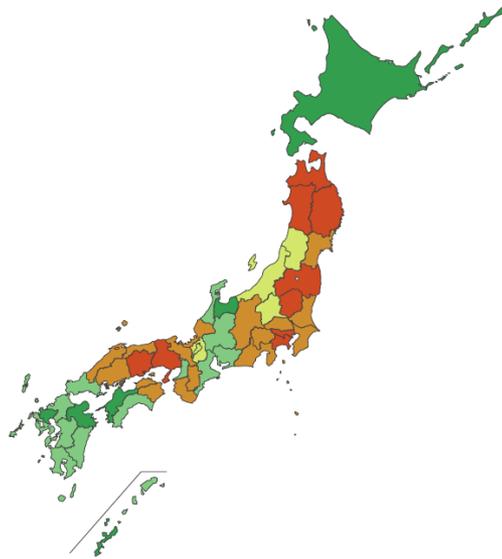
凡例	
	被害なし
	0.5千m ³ 未満
	0.5千m ³ 以上1.0千m ³ 未満
	1.0千m ³ 以上5.0千m ³ 未満
	5.0千m ³ 以上

R 3 年度



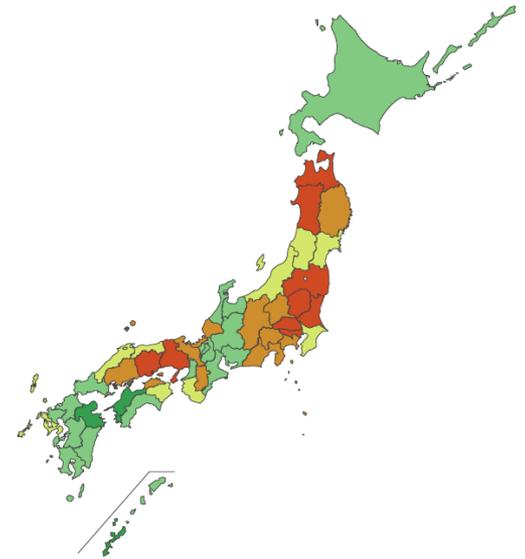
〔 4 2 都府県
1 5 . 3 万m³ 〕

R 4 年度



〔 4 1 都府県
1 4 . 8 万m³ 〕

R 5 年度 (速報値)

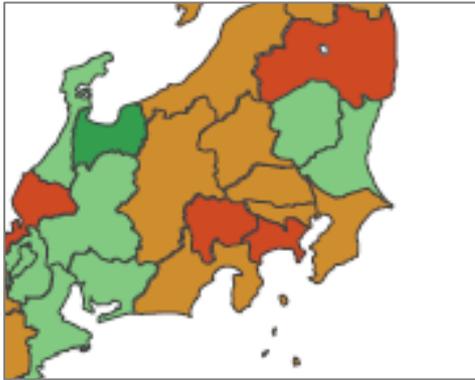


〔 4 4 都道府県
1 2 . 1 万m³ 〕

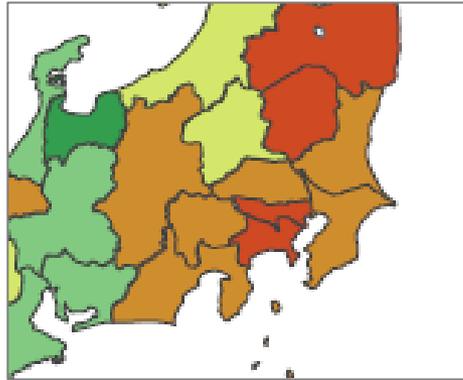
ナラ枯れ被害量の推移（関東地方に注目）

林野庁HPの図を一部改変

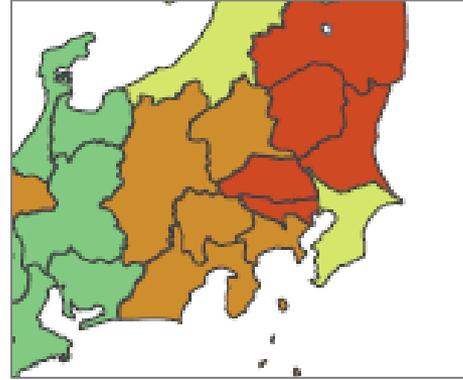
R3年度



R4年度



R5年度



凡例	
	被害なし
	0.5千㎡未満
	0.5千㎡以上1.0千㎡未満
	1.0千㎡以上5.0千㎡未満
	5.0千㎡以上

区分	年度	R元	R2	R3	R4	R5 速報値	対前年度比
福島県		5.8	21.6	15.1	14.8	11.3	76%
茨城県		—	0.2	0.2	3.0	6.6	223%
栃木県		—	0.1	0.4	6.7	9.1	137%
群馬県		0.3	1.5	1.7	0.6	1.0	162%
埼玉県		0.0	0.1	1.6	3.9	5.3	136%
千葉県		0.7	9.0	4.3	2.4	0.8	32%
東京都		0.0	1.1	3.7	6.0	5.6	93%
神奈川県		1.3	13.3	17.7	17.1	1.1	7%
新潟県		0.3	1.5	1.6	0.8	0.9	119%
山梨県		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	皆増

- 茨城、栃木、埼玉は増加傾向
- 千葉、神奈川は減少傾向
- 東京は増加して高止まり傾向

自然教育園 はじめてのナラ枯れ発見

- 2019年4月、葉をつけたまま枯死しているコナラ2本を発見
- 根元にフラスもある。穿孔穴はつまようじ大。ナラ枯れかも…



葉をつけたまま枯死



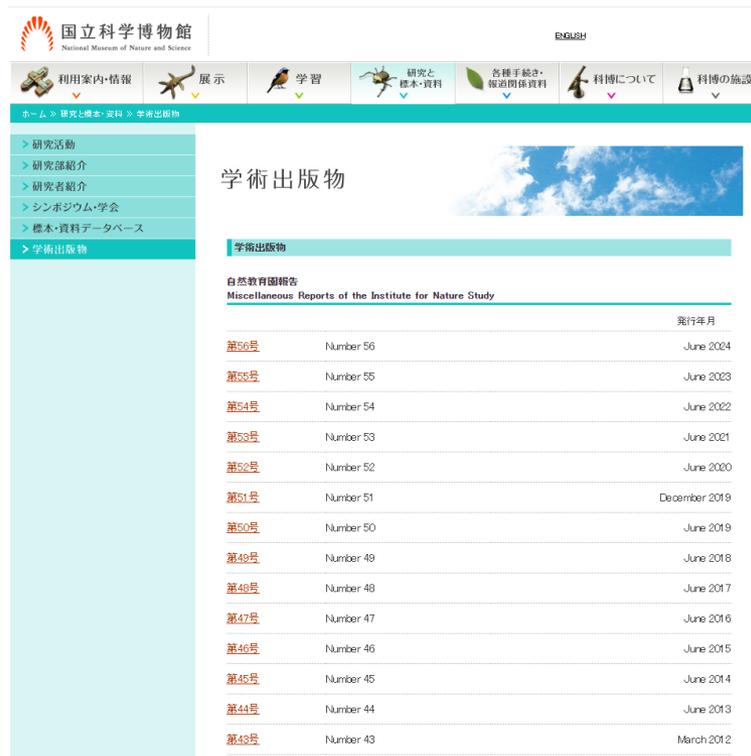
根元にフラス確認



爪楊枝の太さの穴

「自然教育園のナラ枯れ」の話は…

今日の話は、「**自然教育園報告第52～56号**」
に掲載された報告を、主にまとめたものです



自然教育園のHP（調査研究）からアクセスできます

急遽、ナラ枯れ対策を実施

フラスが多かった 1 本を伐採搬出
生態系への影響を踏まえ、燻蒸は避けた



根際まで念入りに除去

根際に穿孔穴が多かったため、可能な限り根際を採掘し、搬出した



被害木は伐採後、根際まで採掘して土壌を埋め戻した

被害木をビニールシートで被覆

- もう1本は伐採せず、成虫の拡散を防ぐ目的で、穿孔部分をビニールシートで被覆
- 穴は根際に多く、下から5mを被覆範囲とした



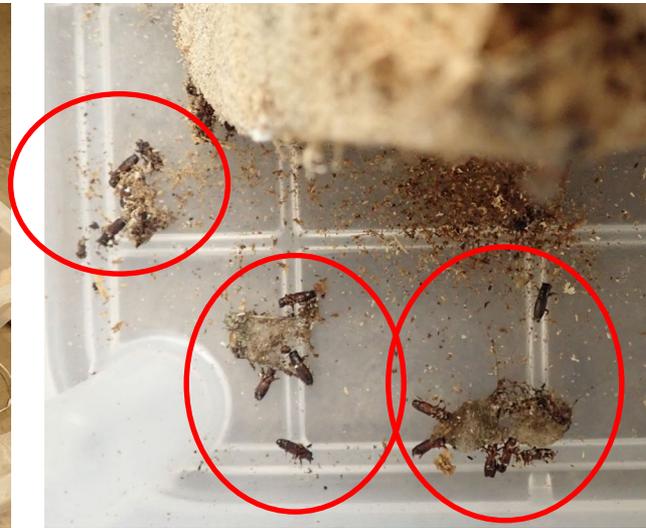
本当に「ナラ枯れ」なのだろうか？

- 伐採木の幹には穿孔された穴がたくさんあった
- 穴から抜け落ちた昆虫を捕獲。伐採材とともに森林総研の専門家に同定を依頼



本当に「ナラ枯れ」なのだろうか？

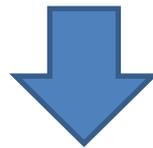
- ナラ枯れを確定するには、成虫の同定が必要
- 園でも伐採材を倉庫に保管→6月に成虫が羽化→羽化個体を、森林総研に同定依頼



カシノナガキクイムシ (=ナラ枯れ) 確定
そのほか、ヨシブエナガキクイムシも混在

被害2年目の拡大防止策

自然教育園では、昆虫類等による植物への被害が発生した場合、生態系への影響を配慮し、**原則として薬剤散布はしない**



被害2年目（2019年）には
生育状況に応じた拡大防止策を実施

生育状況	処置の方法
枯葉25%以下で生存 枯葉25～50%で生存	5m程度の高さまで幹をビニール被覆。上下はカシナガホイホイで覆う (コナラ12本)
枯葉25～50%で生存 枯葉75%以上で生存 枯死	原則伐採搬出 (コナラ11本、スダジイ1本)
上記以外	何もしない

2019年の処理方針

ビニール被覆による被害拡大防止対策

- 下から5mをビニール被覆し、羽化成虫の飛散を防ぐ。被害木は生存を期待
- 根際と上部はカシナガホイホイで被覆



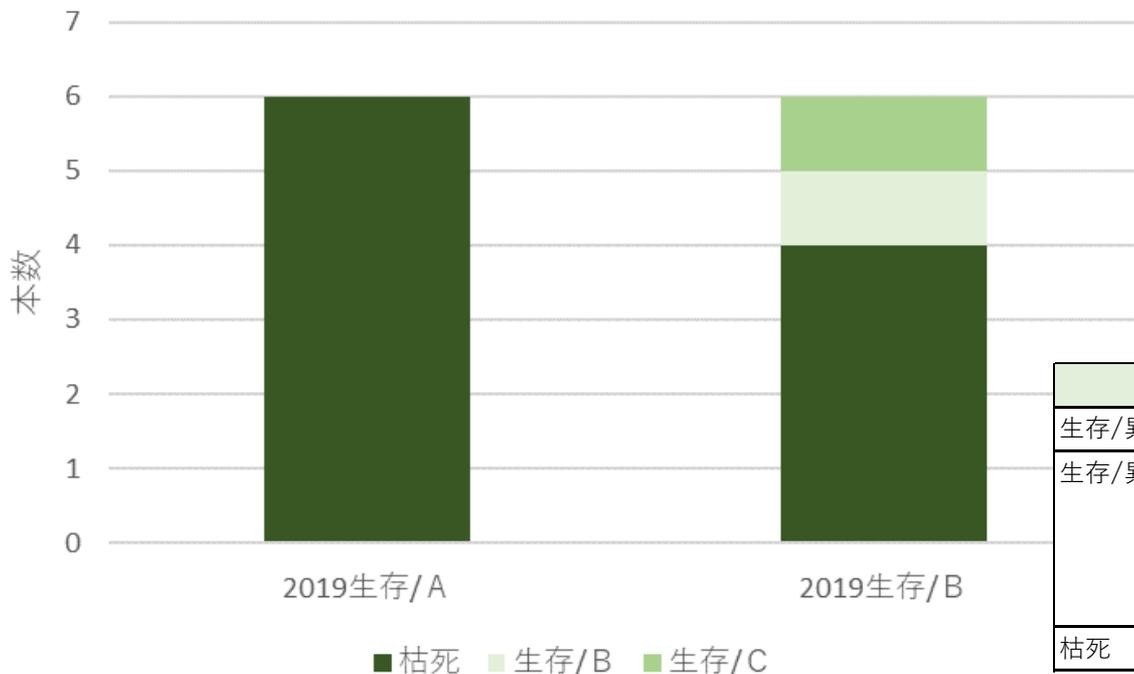
カシナガホイホイの効果

- カシナガは、コナラ1本で数十匹程度が捕獲された
- ヒバカリ、カナヘビなど、別の動物も捕獲してしまった



2019年6月7日設置
→2020年3月1日に除去

ビニール被覆の効果は？



被害区分		内容
生存/異常なし		枯葉なし
生存/異常あり	生存/A	樹冠に占める枯葉の割合が25%未満
	生存/B	樹冠に占める枯葉の割合が25～50%
	生存/C	樹冠に占める枯葉の割合が50～75%
	生存/D	樹冠に占める枯葉の割合が75%以上
枯死		樹冠の葉がすべて枯れている

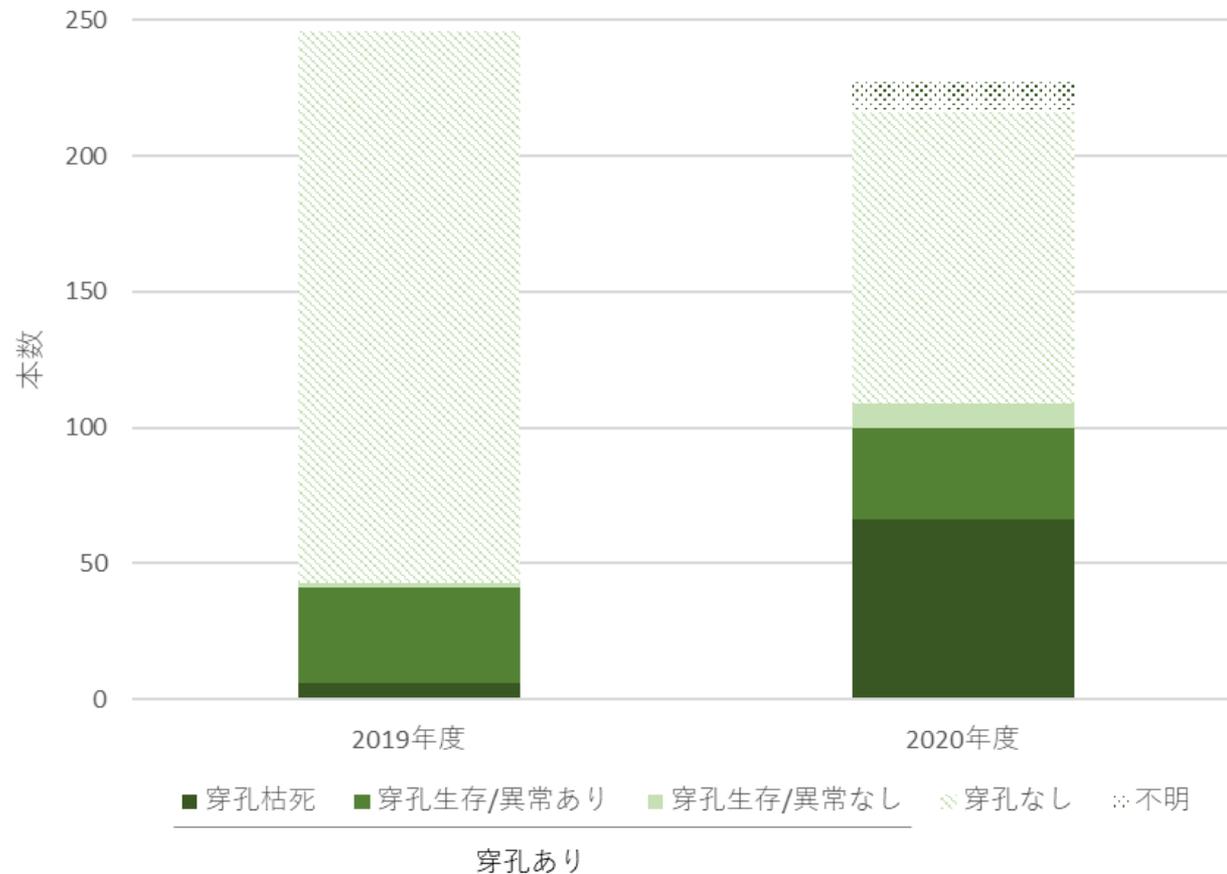
- 穿孔が多く、異常（枯葉）の少ないビニール被覆
- 羽化したカシナガの飛散防止、被害木の生存を期待した



しかし、残念ながら…

翌年には その多くが枯死もしくは衰弱する結果となった

そして、被害はさらに拡大した



2019年
コナラ穿孔木 43本 → 2020年
109本

ナラ枯れ対応方針の変更

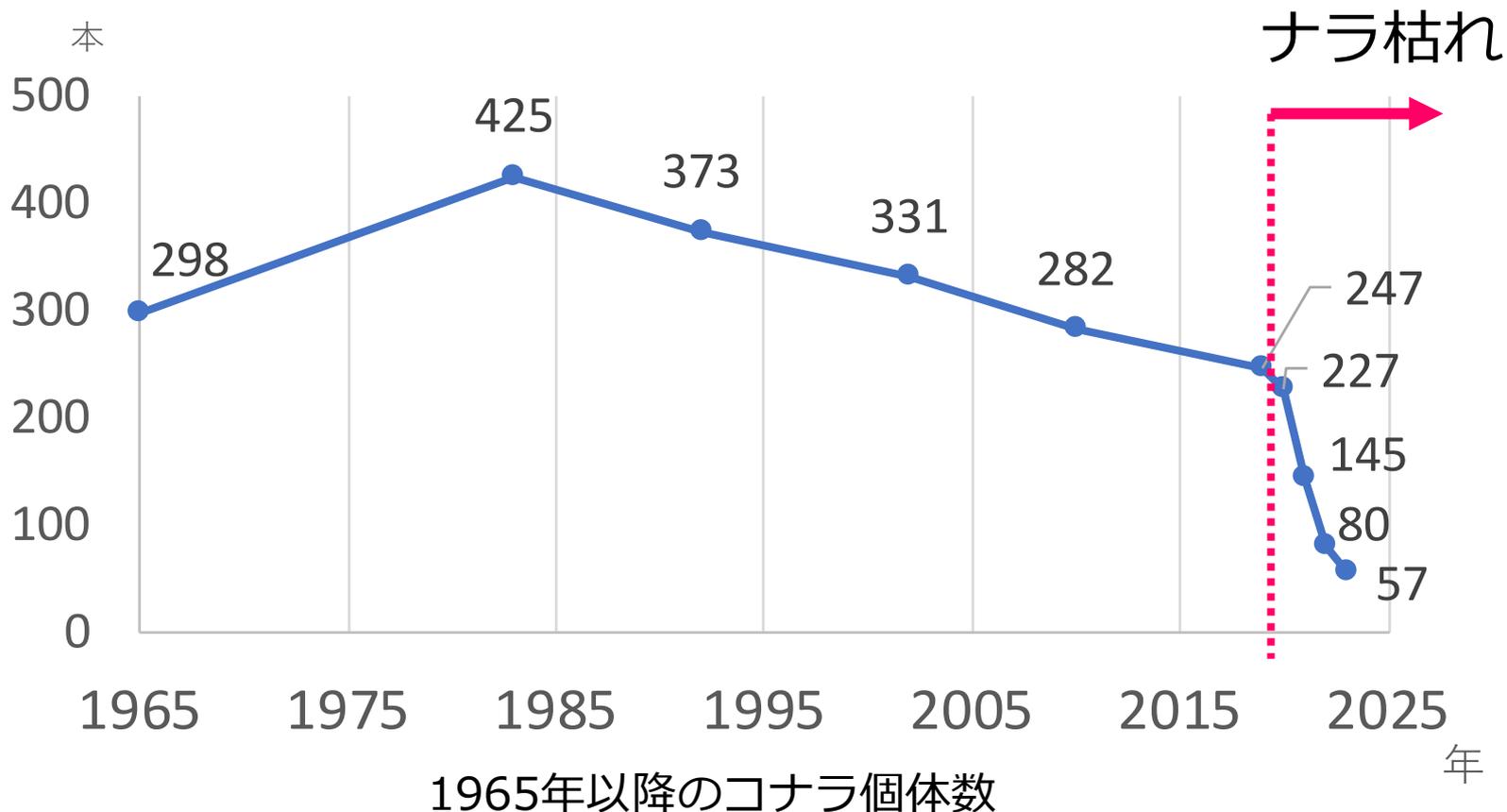
- 拡大防止策を講じても、被害は拡大
- これ以上の対策は難しいと判断



2020年度調査を受け
方針転換

- モニタリングの継続
- **拡大防止策はやめて、安全対策**の視点から伐採する

コナラ個体数の推移

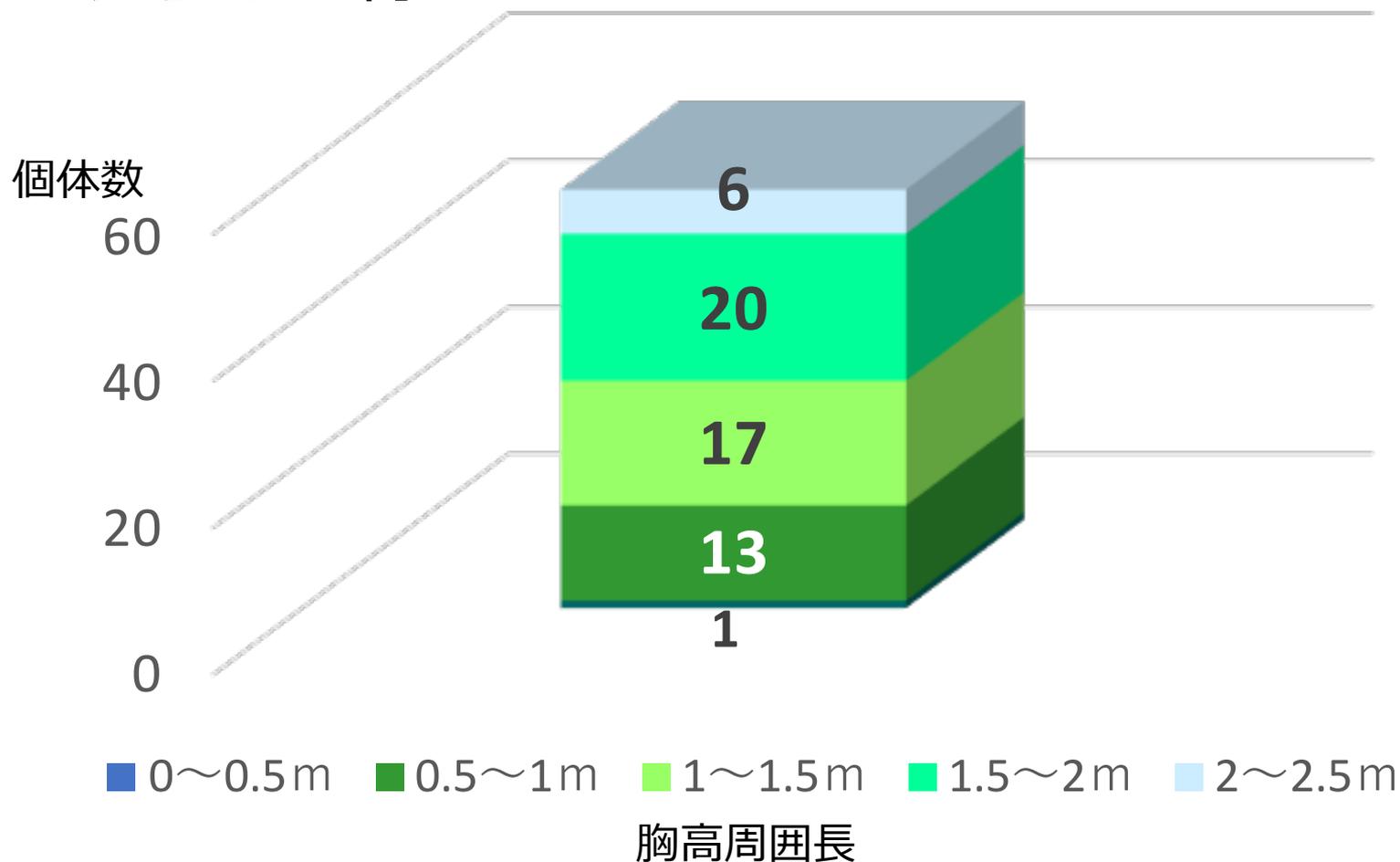


ナラ枯れ以降…

コナラは247本→57本（個体数は**1/4**に減少）

2023年度コナラ生存木の胸高周囲長

胸高周囲0.5~2.5m (φ15~80cm) 程度の
コナラが生育



ナラ枯れモニタリング調査の概要

期間：2019～2023年（5年間）

時期：主に10～11月

対象樹種：コナラ、スダジイ（2020年～）

胸高周囲長30cm以上の生存木（2020スダジイはエリア限定）

調査項目：生育状況、フラス、穿孔数など

調査票記入例

No.	G680	樹種	コナラ	調査日	2019/5/8
生育状況： <input type="checkbox"/> 生存/異常なし <input type="checkbox"/> 生存/葉萎れ <input checked="" type="checkbox"/> 枯死 <input type="checkbox"/> その他()					
フラス： <input type="checkbox"/> なし <input checked="" type="checkbox"/> あり(<input checked="" type="checkbox"/> 穿孔穴周囲 <input checked="" type="checkbox"/> 下に堆積)					
フラスの形状： <input checked="" type="checkbox"/> 針状 <input type="checkbox"/> 団子状 その他() 樹液： <input checked="" type="checkbox"/> なし <input type="checkbox"/> あり					
穿孔数：101cm以上 <input type="checkbox"/> なし <input type="checkbox"/> 少 <input checked="" type="checkbox"/> 中 <input type="checkbox"/> 多い					
51～100cm <input type="checkbox"/> なし <input type="checkbox"/> 少 <input checked="" type="checkbox"/> 中 <input type="checkbox"/> 多い					
0～50cm <input type="checkbox"/> なし <input type="checkbox"/> 少 <input type="checkbox"/> 中 <input checked="" type="checkbox"/> 多い					
					
樹木全景		穿孔穴		フラス	

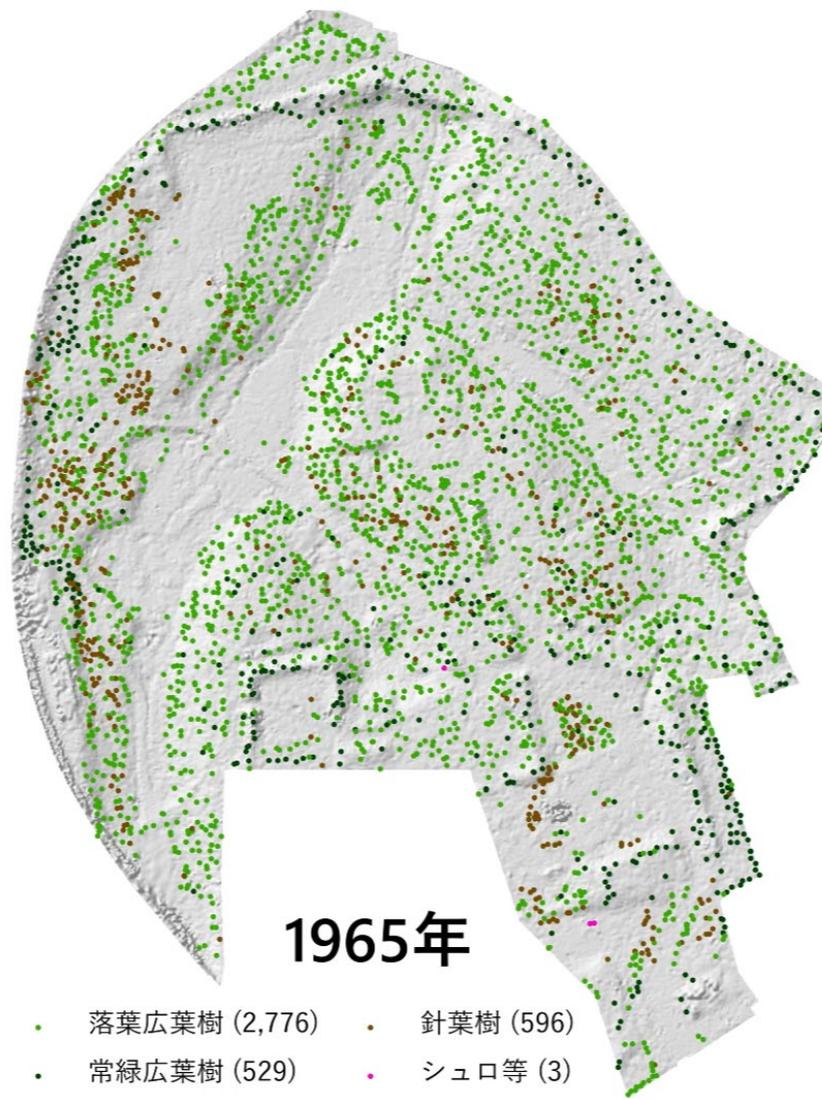
モニタリングで活用した毎木調査データ

自然教育園の毎木調査

- 1965・1983・1987・1992・1997・2002・2007の7時期
- 胸高周囲30cm以上のすべての樹木が対象
- 胸高周囲長・樹高（2010のみ）
- 樹木の消長や変遷を把握することが可能
- 個体管理により、危険樹木の抽出など安全対策面でも活用

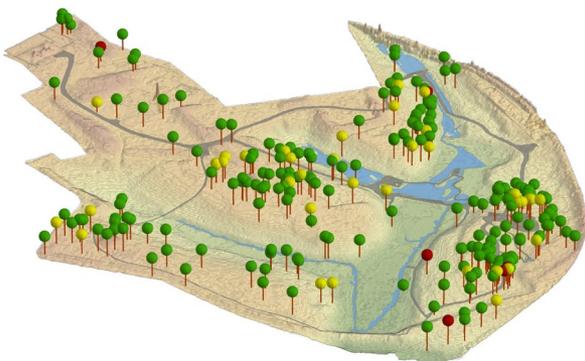


ラベリングで個体管理



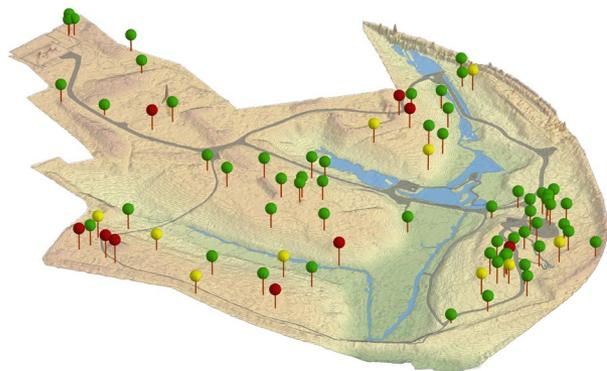
- 穿孔なし
- 穿孔生存
- 穿孔枯死

コナラ被害木 分布の変化



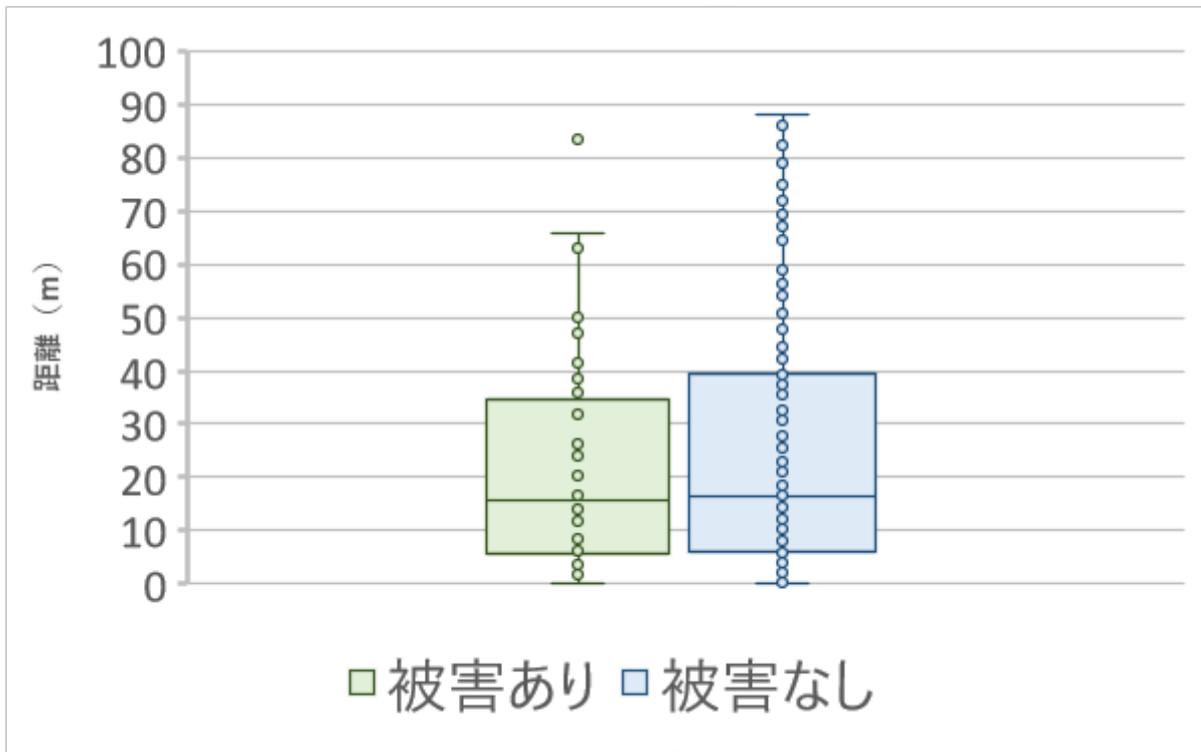
2019

被害は園路沿いに多い傾向
枯死はまだ少ない



2022

前年同様に被害は全域



■ 被害あり ■ 被害なし

被害の有無と園路から対処木への距離



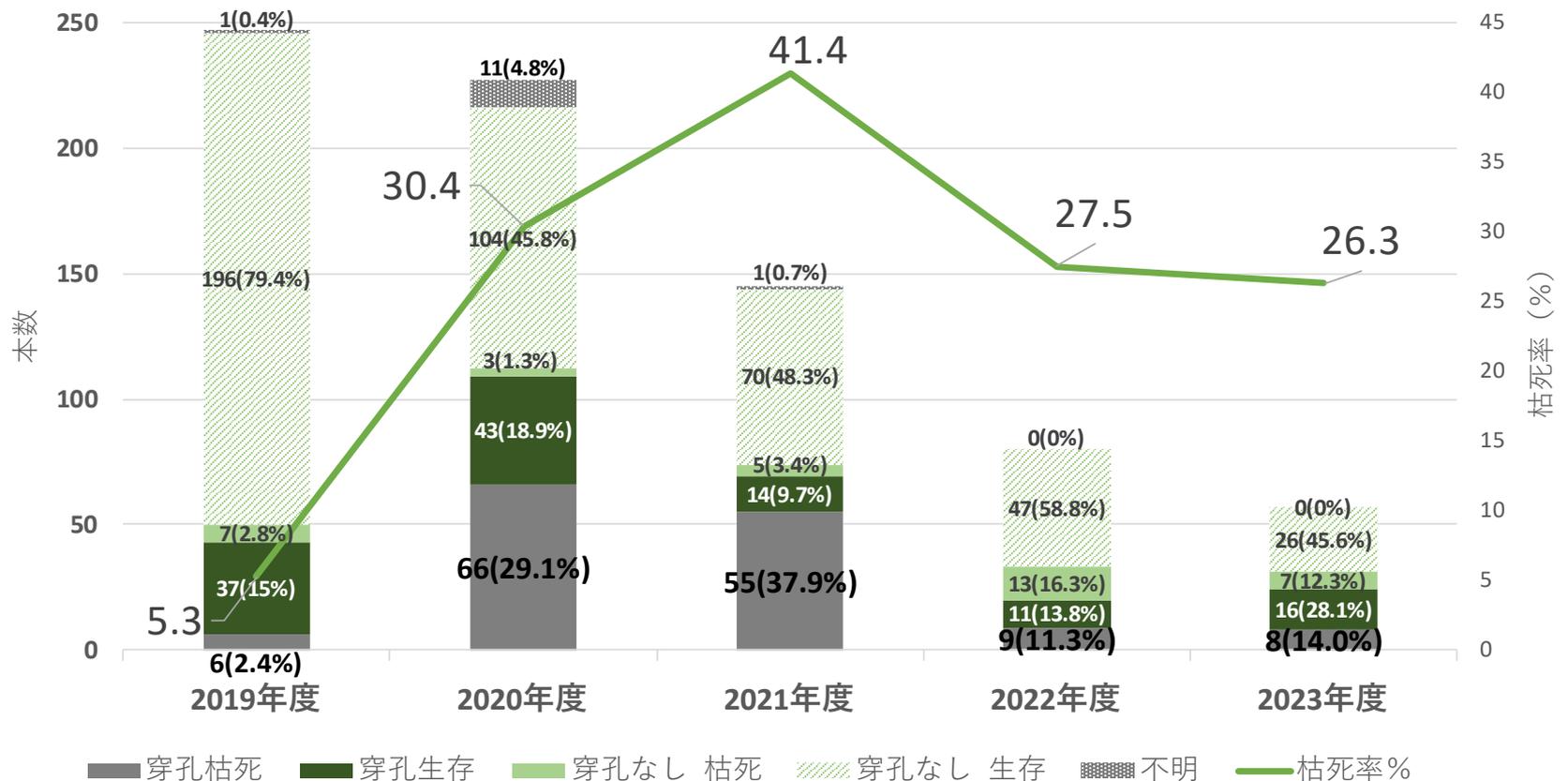
2023

被害当初から個体数1/4に減少
生存木はまばらに

被害に空間的な偏りは確認できない

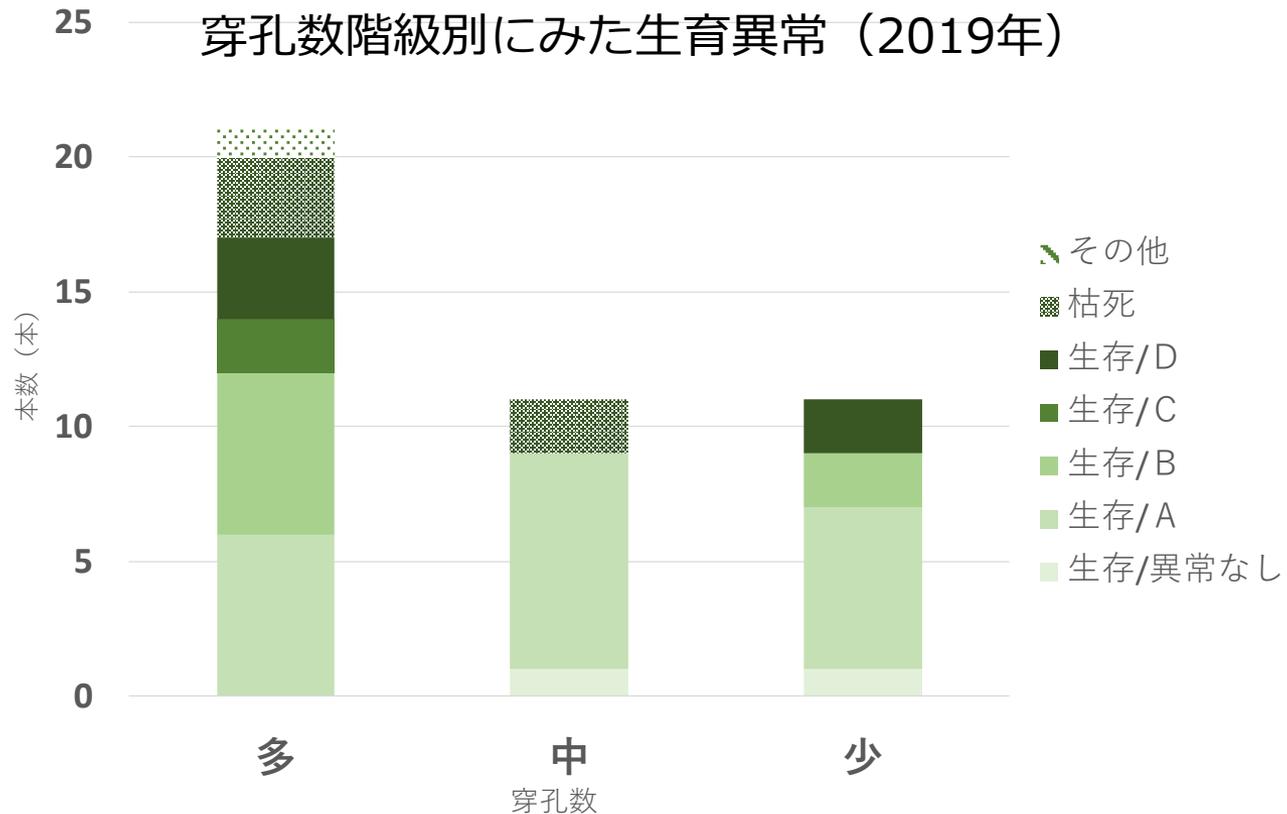
コロナ枯死率の推移

- 枯死率は、調査3年目（2021年）がピーク
- その後、減少傾向



被害木の穿孔数と生育異常

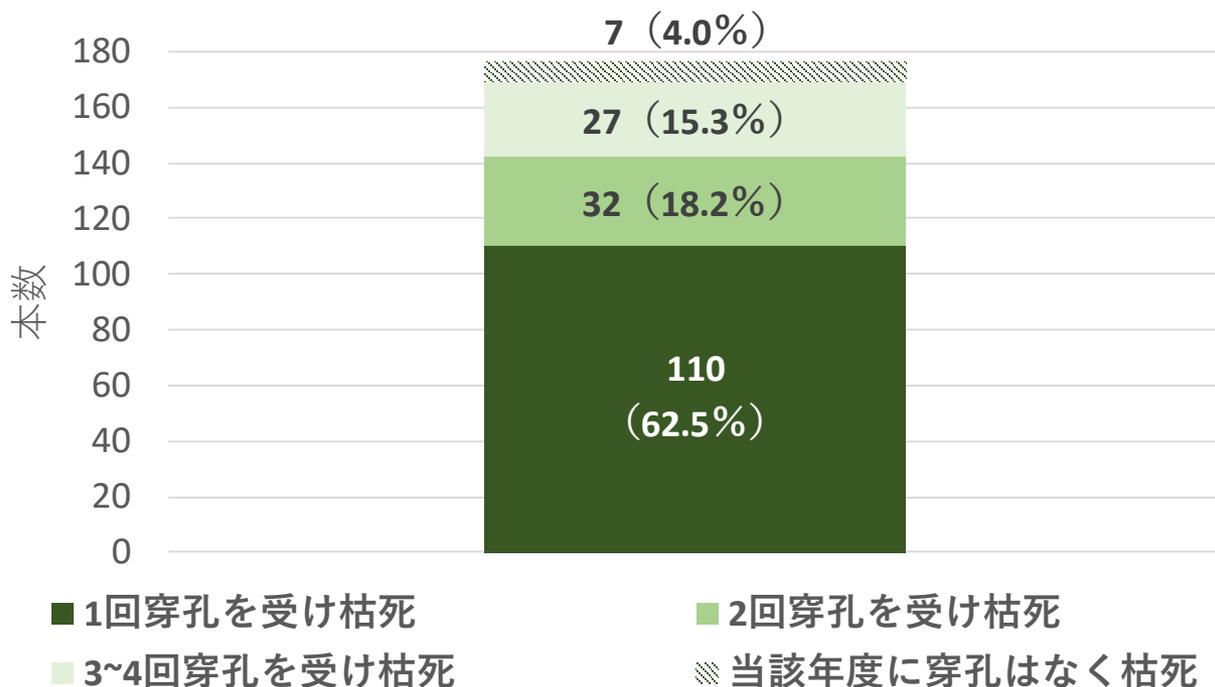
- 穿孔の数に関係なく、生育異常が確認された
- 枯死に至るのは、穿孔数が多い個体であった



穿孔数は、高さ別 (0~50cm, 51~100cm, 101cm 以上) の値の最大値
小: 穴数 1~5 箇所 中: 穴数 6~50 箇所 多: 穴数 51 箇所以上

枯死したコナラ 穿孔は何回目？

初めての穿孔で枯死したコナラが **6割以上** を占める



2019~2023年 枯死したコナラの穿孔履歴

- ➡ **1回穿孔されたコナラすべてが枯死に至る訳ではない**
- ➡ **過去に複数回穿孔を受けてから、枯死するコナラも存在する**

初めての穿孔で生き残ったら…？

番号	分類	2019年	2020年	2021年	2022年	本数
①	穿孔を受け枯死 (134本)	穿孔枯死				6
②		穿孔なし	穿孔枯死			59
③		穿孔なし	穿孔なし	穿孔枯死		38
④		穿孔なし	穿孔なし	穿孔なし	穿孔枯死	6
⑤		穿孔生存	穿孔枯死			7
⑥		穿孔生存	穿孔なし	穿孔枯死		1
⑦		穿孔なし	穿孔生存	穿孔枯死		14
⑧		穿孔生存	穿孔なし	穿孔なし	穿孔枯死	1
⑨		穿孔なし	穿孔なし	穿孔生存	穿孔枯死	1
⑩		穿孔生存	穿孔生存	穿孔枯死		1
⑪	穿孔を受け生存 (37本)	穿孔生存	穿孔生存	穿孔生存	穿孔なし	1
⑫		穿孔生存	穿孔生存	穿孔なし	穿孔生存	1
⑬		穿孔生存	穿孔生存	穿孔なし	穿孔なし	2
⑭		穿孔生存	穿孔なし	穿孔なし	穿孔生存	1
⑮		穿孔なし	穿孔生存	穿孔生存	穿孔なし	3
⑯		穿孔なし	穿孔生存	穿孔なし	穿孔生存	1
⑰		穿孔生存	穿孔なし	穿孔なし	穿孔なし	3
⑱		穿孔なし	穿孔生存	穿孔なし	穿孔なし	12
⑲		穿孔なし	穿孔なし	穿孔生存	穿孔なし	5
⑳		穿孔なし	穿孔なし	穿孔なし	穿孔生存	8
㉑	穿孔を受けていない (34本)	穿孔なし	穿孔なし	穿孔なし	穿孔なし	34

1回目の穿孔で枯死

109本 (枯死木全体の**81.3%**)

複数回穿孔を受けて枯死

24本 (穿孔生存全体の**39.3%**)

穿孔を受けて生存

37本 (穿孔生存全体の**60.7%**)

2019～2022年 コナラ生存状況の追跡

初めての穿孔で生き残ったコナラは、生存する可能性がある

初めて穿孔を受けたコナラの生存状況

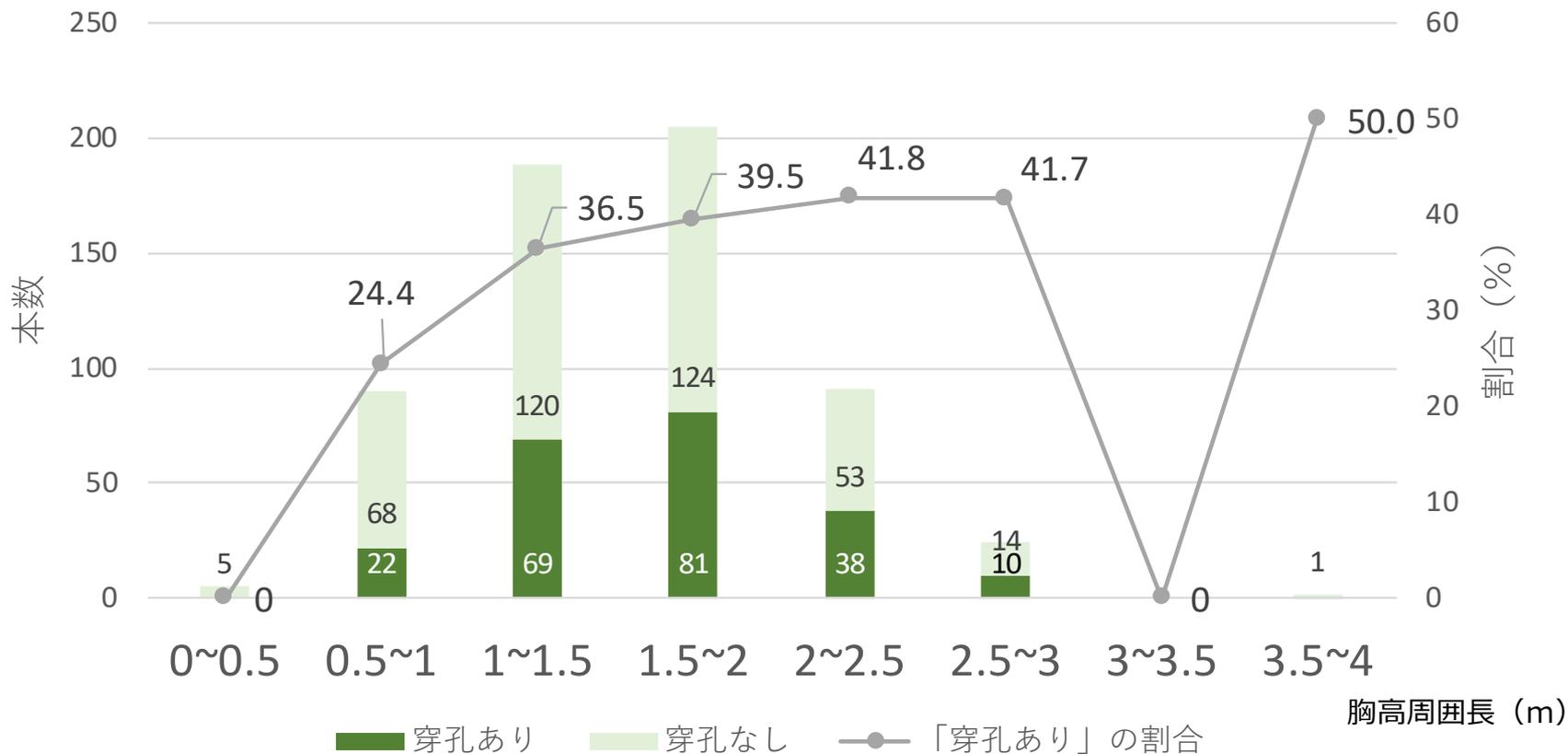
- 初穿孔で枯死する割合は2021年がピーク
- 2022年にはその割合が低下し、生存するコナラが半数以上になった

生育状況 / 年度	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年
1回穿孔で枯死（本）	6	59	38	6	1
1回穿孔で生存（本）	3	12	5	8	10
1回穿孔で枯死した割合（%）	66.7	83.1	88.4	42.9	9.1

 **穿孔を受けても枯死しにくいコナラが生き残っている可能性がある**

太いコナラは穿孔されやすい？

胸高周囲長0.5~3mの範囲では40%前後で、ほぼ同程度

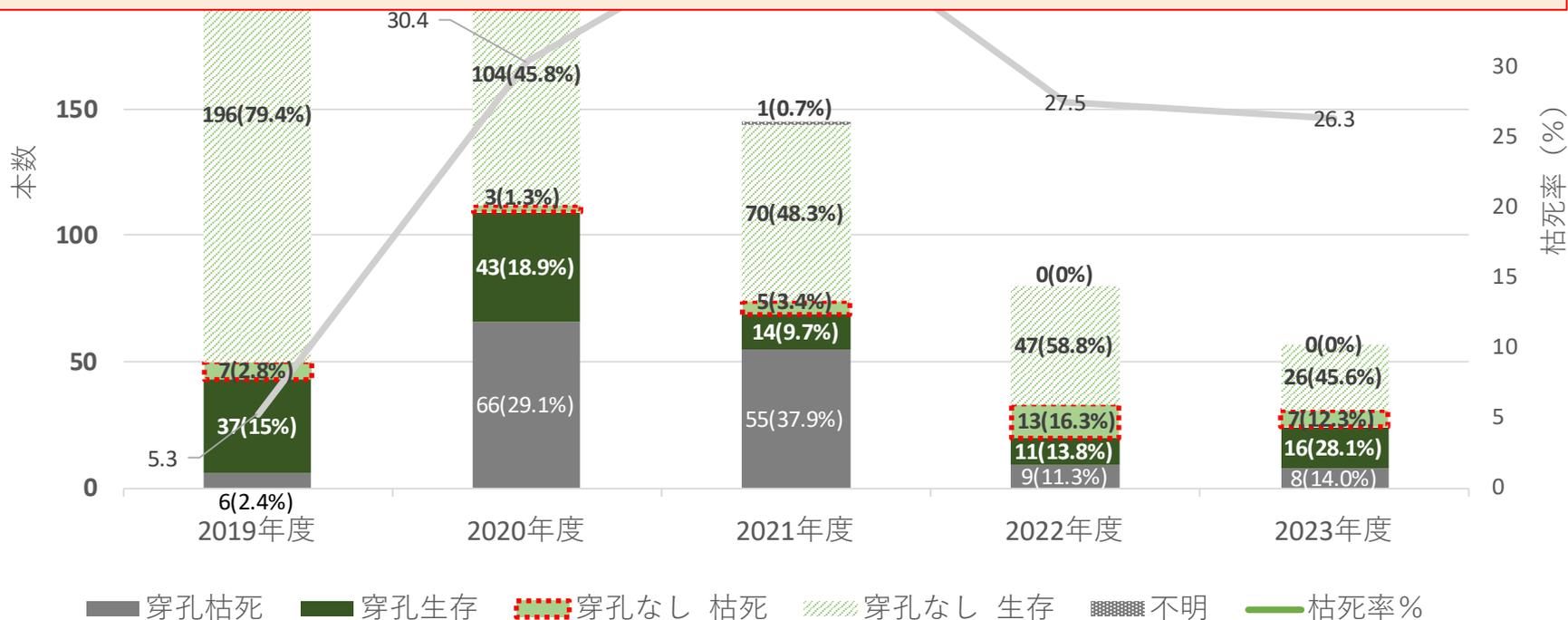


➡ 自然教育園では、太さと穿孔に関係はないと考えられる

穿孔がないコナラ枯死木の増加

調査3年目の2021年までは、コナラ全体の1~3%
2022年以降に急増し、10%を超えた

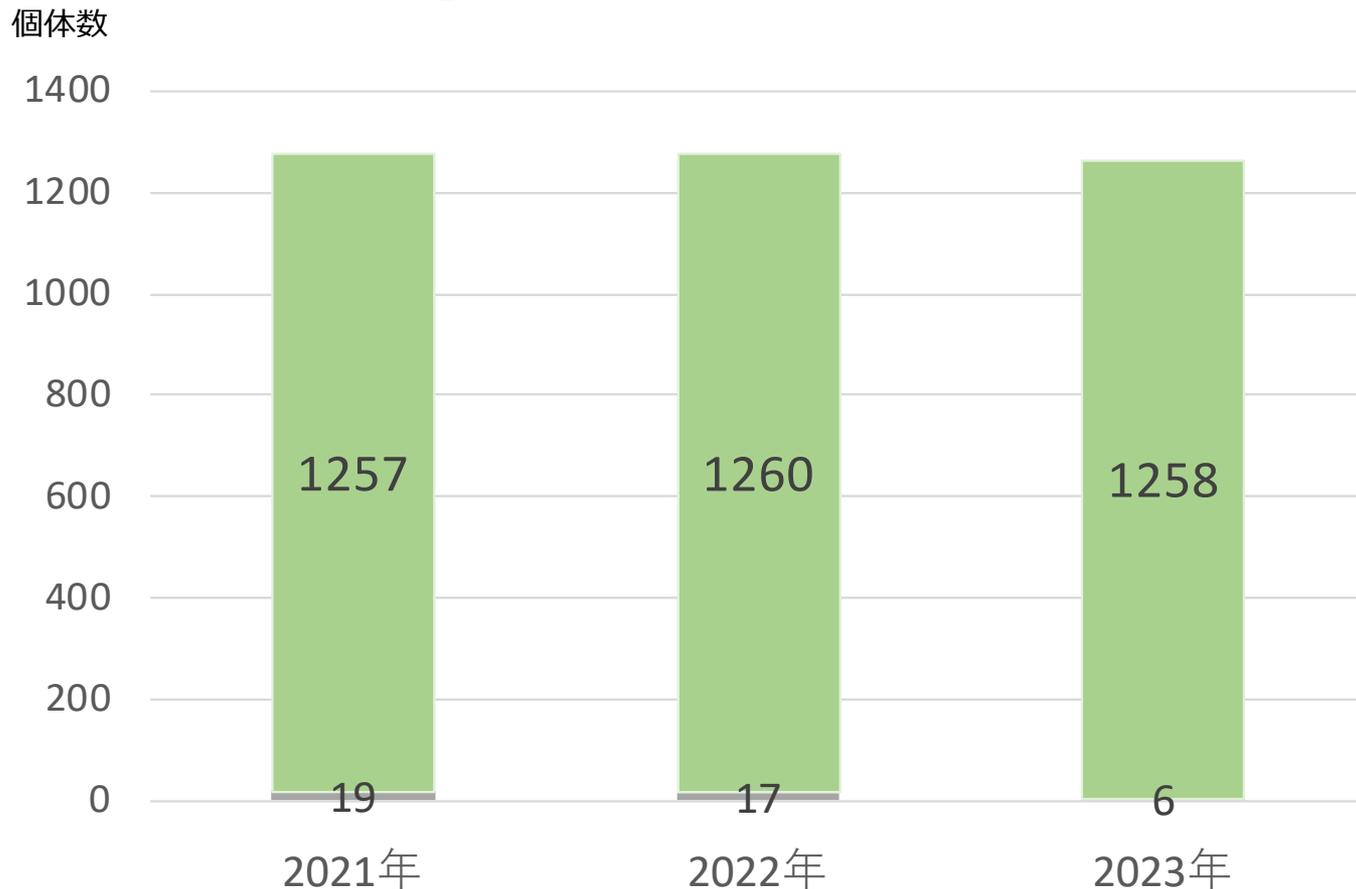
- 高橋（2021）では、ナラ枯れはならたけ病などの複合要因が関与している可能性を指摘
- 当園でも、**菌類やウイルスなどのナラ枯れとは異なる要因でコナラ枯死が増加している可能性がある**





スダジイの被害状況

穿孔、枯死ともにほとんどない



- 穿孔枯死
- 穿孔生存/異常あり
- 穿孔生存/異常なし
- 穿孔なし



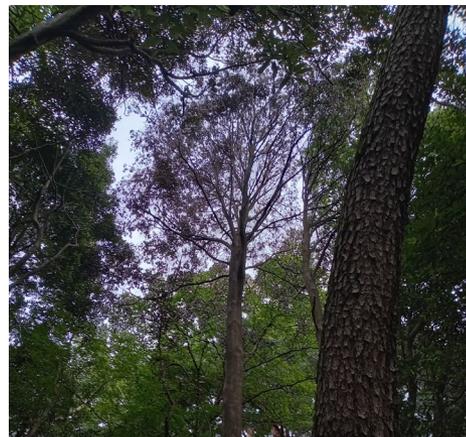
穿孔されたスダジイ

コナラ・スダジイ以外の被害木

アカガシ 枝枯れ被害。枯死も確認されている



シラカシ 数本が枯死



その他、被害が確認された樹種

クヌギ：枯死

ツクバネガシ：枝枯れ

➡ 現段階で、被害は軽微

カエンタケの発生

各地で、本種発生とナラ枯れとの関係性を指摘されている
猛毒のキノコ



園内では、ナラ枯れ発生後、2回（2020年、2021年）
確認された

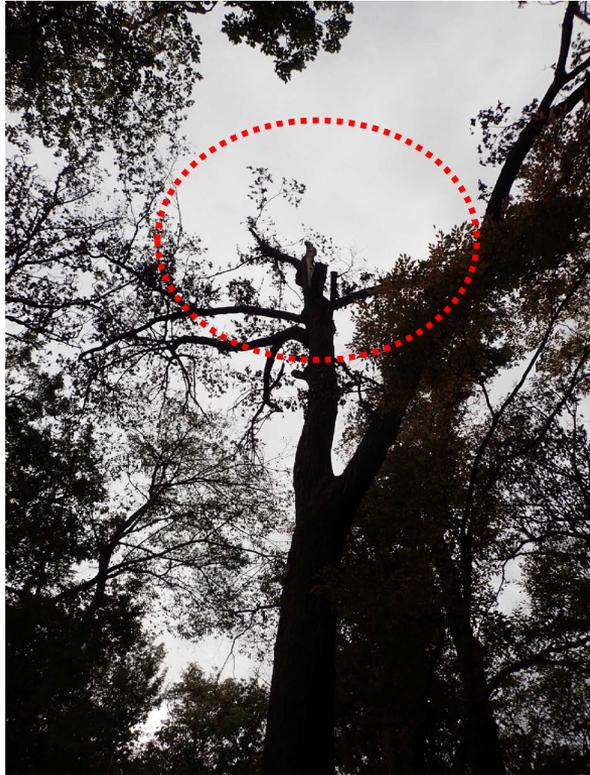
自然教育園のナラ枯れ管理方針

1. 薬剤は原則使用しない
2. モニタリング調査（10～11月）により、被害情報を収集する
3. 園路沿い、外周沿いなどの枯死木で、安全管理上問題があれば速やかに伐採・枝おろしを実施する



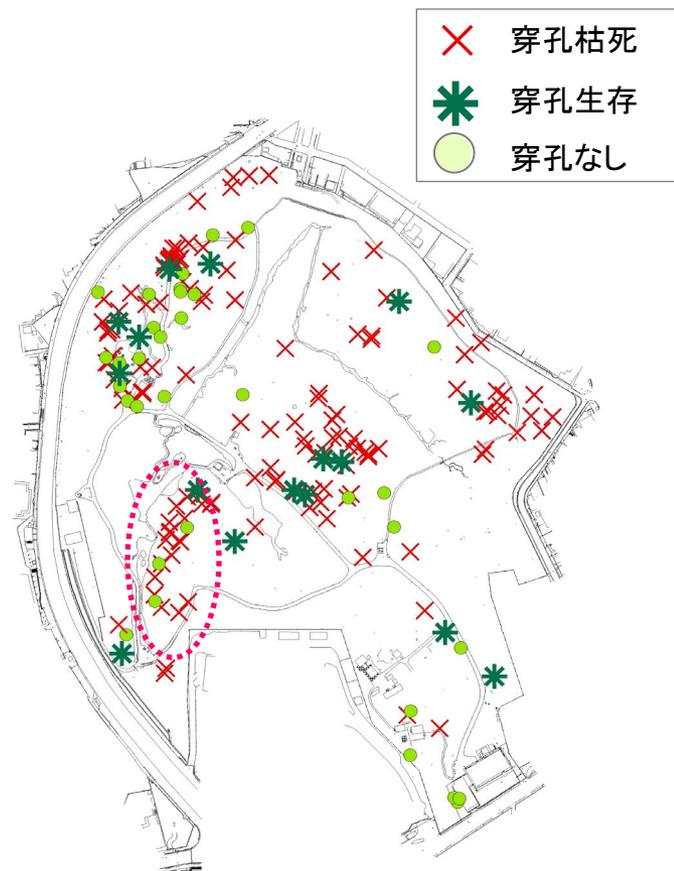
ナラ枯れの枝折れ被害

ナラ枯れにより枯死後 1 年目から大枝折れ
を複数回確認



いもりの池 コナラ林の被害

自然教育園で一番まとまったコナラ林「いもりの池」付近
ナラ枯れにより、コナラはほぼ全滅した



ナラ枯れ被害木の倒伏状況

ナラ枯れのコナラは
枯死後 1 ~ 2 年で次々に倒伏



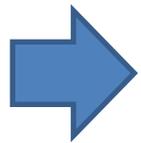
根鉢ごと倒れる
太い根はほぼ見られない



倒伏後 1 年
カワラタケ等多数

首都高への倒伏

2024年1月 隣接する首都高にナラ枯れのクヌギが倒伏
10月時点では、衰弱はしていたが、着葉していた個体



穿孔を受けた後、予想をはるかに上回る速さで
急速に枯死・倒伏へと進む可能性



いもり池と同様に、根鉢ごと倒れる。太い根はほぼ見られない

ナラ枯れ後の管理の難しさ

- 予想をはるかに上回るペースで**腐朽が急速**に進む
- 枯死後翌年から、枝折れ・倒伏が多く発生
- 枯死翌年以降は、登りこんでの伐採が困難

➡ 安全対策上、早急な処置が求められるが
ボリウムが大きくなると、費用的な
やりくりはかなり厳しい



ナラ枯れ伐採跡 展示への活用

ナラ枯れで伐採したコナラは
切り株は野外展示として活用している



コナラはどこ？

コナラ林の看板があります。
さて、コナラはどこにあるでしょう



ナラ枯れ跡地の未来 どうなる???



ナラ枯れコナラ伐採後の状況

伐採跡付近には、コナラの実生が複数確認されている



単木のコナラとして、成長が期待できる

コナラ実生の移植

ナラ枯れ被害のあった武蔵野休憩所にコナラ実生を移植
次世代のコナラを育成している



ナラ枯れ被害跡の状況

2021年3月頃に伐採

4か月後 (2021年7月)



ヤブミョウガが生育

3年3か月後 (2024年6月)



アズマネザサ、カラスザンショウが生育

ナラ枯れ被害木 伐採後の状況

2023年に伐採



2024年6月



カラスザンショウ実生が多数生育



この後、どうなっていくのでしょうか？

ご清聴ありがとうございました

