

樹木園の造成・維持

北野 皓大

I まえがき

場内樹木園は、林業試験場が榛東村に移転の時から整備され、現在 450 種類の樹木が植栽されている。今年度の整備状況等を記録する。

II 整備内容

今年度の整備は、補植と間伐を行った（表－１、２）。間伐は、樹木園全域で支障木及び枯損木を対象とした。

表－１ 植栽木

区	植栽木
C 区	レンギョウ 15 本
F 区	キリン（サクラ） 2 本
I 区	ハルカ 1 本 ミハルノタキザクラ 1 本 シジミバナ 2 本 ハヤザキヒョウタンボク 2 本 ヒョウタンボク 2 本 シモツケ 2 本
L 区	ハルカ 1 本 ミハルノタキザクラ 1 本

表－２ 間伐による伐採木

区	伐採木
A 区	ネムノキ
E 区	ウコンザクラ タギョウショウ ニシキマツ カンザクラ
H 区	カナクギノキ
G 区	ハリグワ
その他	コナラ 1 本 ヤマツツジ

III 樹木の増殖・受渡

森林緑・整備基金の依頼でさくらの里等に植栽するために、サクラの里で 2021 年 6 月から 7 月に 400 個採取されたカスミザクラを実生で育成した。

2024 年 2 月に発芽・生育した 60 本のカスミザクラをさくらの里、20 本を桜山森林公園へ引き渡した。

実験林造成管理報告

飯田 玲奈

I まえがき

林業試験場で管理している実験林の造成、管理状況について記録する。

II 実験林の所在および面積

安中実験林 安中市大字西上秋間字臼沢 13.14ha

小野上実験林 渋川市小野子字四方木 6.29ha

場内実験林 北群馬郡榛東村大字新井

III 整備内容

安中実験林

作業内容	実行箇所（小班等）	備 考
獣害防止・定期調査木ラベリング	全域	直営
刈払い	管理道	直営
皆伐・地拵え	51、52 小班	直営及び請負

場内実験林

作業内容	実行箇所	備 考
下刈り・除草剤散布	コナラ試植林（飛び地）	直営
伐採	コナラ試植林（飛び地）	農林大の実習

花粉飛散量予測に必要なスギ雄花着花状況調査

飯島 民子

I まえがき

近年、国民的な広がりを見せているスギ等の花粉症について、花粉発生源対策をより効果的に推進していくためには、都市部へのスギ花粉飛散に強く影響している地域を推定し、対策の重点化を図っていくことが重要である。このため、花粉飛散量予測の精度向上や雄花生産量の把握を図るためのスギ雄花着花状況調査を行った。なお、この調査は一般社団法人全国林業改良普及協会からの委託事業として実施した。

II 方 法

1 スギ雄花花芽調査の概要

県内スギ林において、特定の齢級に偏らず、標高が異なる 23 地点を調査地として選定した。1 地点当たりの調査個体数は、無作為に選んだ 40 個体とした。調査は 11 月下旬～12 月上旬の間で、雄花が黄色味を帯び、針葉が緑色を保っている時期に 1 回行った。なお、観測は双眼鏡による目視で行った。

2 スギ雄花着生状態判定法と評価

(1) 雄花着生状態の判定法

調査個体における樹冠部分の雄花着生状態を次の 4 段階に区分し、それぞれの本数を求めた。

A：樹冠の全面に着生し、かつ雄花群の密度が非常に高い。

B：樹冠のほぼ全面に着生。

C：樹冠に疎らに着生あるいは樹冠の限られた部分に着生。

D：雄花が観察されない。

(2) 雄花指数の判定法

雄花着生状態の区分ごとの調査個体数に、重み付けの点数を乗じ、その合計として雄花指数を求めた。重み付けの点数は、雄花着生状態の区分 A・B・C・D の順に、100・50・10・0 とした。また、雄花指数に（1 + A ランク率）を乗じた値を雄花指数Ⅱとした。

(3) 推定雄花数

スギ林内において生産される単位面積（1 m²）あたりのスギ雄花の数を、雄花指数と雄花測定値との比較検証によって得られた回帰式より算出した。

$$Y=0.9934X+0.5842$$

$$R^2=0.9246 \quad X: \log (\text{雄花指数}) \quad Y: \log (\text{雄花数}/\text{m}^2)$$

III 結 果

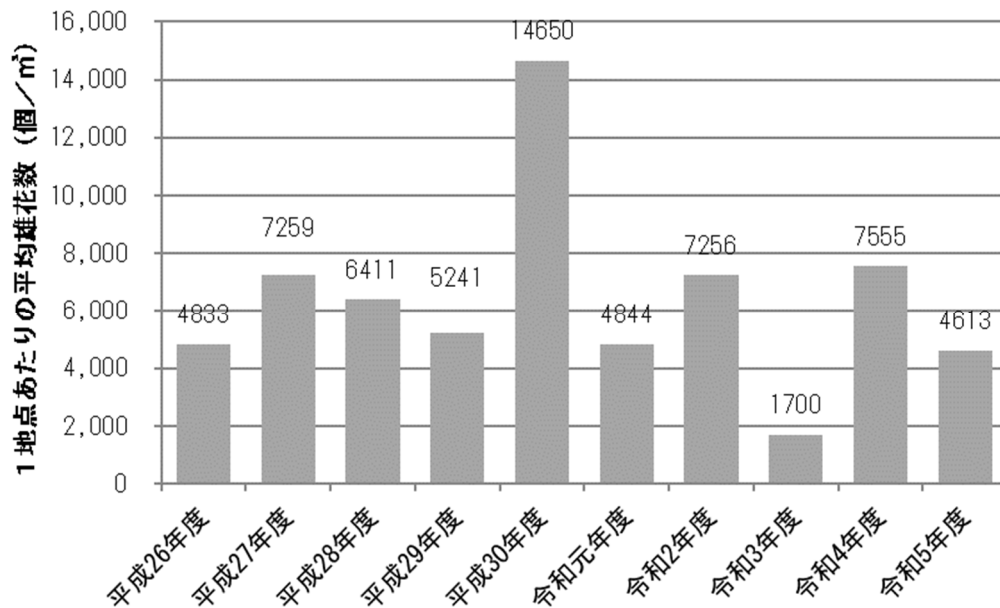
令和 5 年度実施した県内スギ林の雄花調査結果を表 1 に示す。23 地点の推定雄花数の総計は 106,107 個/m²、1 地点の平均は 4,613 個/m²であった。

表－1 県内スギ林の雄花調査結果

no.	雄花観測結果					雄花指数	Aランク率	雄花指数Ⅱ	推定雄花数 (個/㎡)	緯度経度		林齢 (年)	面積 (ha)
	A	B	C	D	合計					北緯(度)	東経(度)		
1	8	22	10	0	40	2,000	0.20	2,400	8,752	36.28	138.80	53	0.27
2	2	13	17	8	40	1,020	0.05	1,071	3,926	36.28	138.78	56	0.48
3	5	13	16	6	40	1,310	0.13	1,474	5,391	36.25	138.75	54	1.03
4	6	13	15	6	40	1,400	0.15	1,610	5,886	36.21	138.78	57	2.28
5	3	11	17	9	40	1,020	0.08	1,097	4,019	36.21	139.01	62	9.06
6	2	11	18	9	40	930	0.05	977	3,582	36.20	139.03	59	1.24
7	3	6	20	11	40	800	0.08	860	3,157	36.81	138.99	44	1.58
8	1	2	17	20	40	370	0.03	379	1,400	36.80	139.00	59	6.09
9	4	10	16	10	40	1,060	0.10	1,166	4,272	36.73	139.06	55	0.47
10	2	12	23	3	40	1,030	0.05	1,082	3,965	36.70	139.09	50	0.34
11	3	10	16	11	40	960	0.08	1,032	3,784	36.60	139.07	58	0.67
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36.65	138.80	56	0.15
13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36.63	138.80	46	1.39
14	8	14	13	5	40	1,630	0.20	1,956	7,142	36.62	138.81	55	0.32
15	1	8	14	17	40	640	0.03	656	2,413	36.54	138.94	64	0.10
16	2	9	16	13	40	810	0.05	851	3,123	36.52	138.94	48	0.70
17	1	6	14	19	40	540	0.03	554	2,038	36.47	139.30	46	1.13
18	5	12	16	7	40	1,260	0.13	1,418	5,187	36.50	139.29	46	2.17
19	0	8	19	13	40	590	0.00	590	2,171	36.50	139.28	62	1.11
20	1	1	16	22	40	310	0.03	318	1,174	36.50	139.28	59	2.79
21	0	8	12	20	40	520	0.00	520	1,915	36.47	139.34	66	1.17
22	9	21	10	0	40	2,050	0.23	2,511	9,155	36.18	138.75	60	0.26
23	12	9	17	2	40	1,820	0.30	2,366	8,629	36.41	138.93	57	0.95
24	8	15	14	3	40	1,690	0.20	2,028	7,403	36.46	138.78	56	0.13
25	8	16	14	2	40	1,740	0.20	2,088	7,621	36.55	138.82	62	1.18
総計									106,107				
平均									4,613				

注：No. 12 は目視困難、No. 13 は一部皆伐により調査対象外

表－2 年度別平均雄花数



HAT-521 スギ花粉（雄花形成）抑制試験 - 2 ml 及び 4 ml 樹幹注入処理 5 年目の効果 -

飯田 玲奈

I はじめに

スギ花粉問題の解決策の一つとして、薬剤による人為的な着花抑制を図るために、スギ立木に薬剤樹幹注入を行い、雄花着生の抑制効果と処理木への影響などを検討した。なお、この調査は一般社団法人林業薬剤協会からの委託事業として実施した。なお、本結果は一般社団法人林業薬剤協会へ報告しているものである。

II 方 法

1 調査地

調査は林業試験場小野上実験林内（渋川市小野子）で行った。調査地は標高 630m、方位 N70W、傾斜 25°、土性は壤土、水湿状態は潤、土壤型は B1_b である。

2 試験方法

（1）処理方法及び処理日

供試薬剤は HAT-521、12.1%液剤とし、処理方法は樹幹注入とした。樹幹注入量については、供試木の胸高直径及び樹高から材積を算出し、供試薬剤が 1 m³あたり 2 ml（以下、標準区）及び 4 ml（以下、2 倍区）となるよう注入量を決定した。薬剤注入については、地際部から 50cm までの箇所ドリルで直径 5 mm の穴をあけ、注入量が 1 穴に 1 ml を超えないように穴の数を調整した。注入後、トップジン M ペースト剤で封入した。標準区、2 倍区の他に、対照区（以下、無処理区）を設け、各区 21 個体を調査対象とした。処理は 2019 年 6 月 4 日に行った。

（2）調査方法及び調査日

着花度及び葉害について、地上から肉眼及び双眼鏡で確認した。着花度については、表－1 の基準により行った。葉害については、表－2 の基準により、樹冠の緑枝について葉の変色、枯れ等を調査した。処理後 5 年目の調査は、葉害については 2023 年 9 月 6 日、着花度については 2024 年 1 月 10 日に行った。

表－1 着花度判定の基準

着花度指数	着花状況
0	着花が認められない。あるいはほとんど認められない
1	樹冠の一部あるいは全体に疎に着花
2	樹冠の一部に密に着花
3	樹冠全体に密に着花
4	樹冠全体に著しく着花

表－２ 葉害の評価基準

葉害区分	害徴状況
0	無害：健全、異常なし
1	弱害：軽微な異常が認められる。一部又は小範囲に僅かな変色がある
2	中害：変色、萎縮が認められる。やや成長阻害が見られる
3	強害：葉の多くに変色、萎縮が現れている。かなりの成長阻害が見られる
4	枯死：全体の枝葉が枯れている

Ⅲ 結 果

処理後５年目の着花度は、無処理区において着花度が高い傾向であり、着花度２が８個体、着花度１が８個体、着花度０が５個体であった。標準区及び２倍区においては、着花度が低い傾向であり、着花度０が標準区で１２個体、２倍区で１６個体であった（表－３）。一方、葉害については、２倍区で枯死１個体、強害７個体、中害６個体、弱害４個体と最も多く、標準区は強害３個体、中害１個体、弱害１０個体であった。無処理区は葉害が見られなかった（表－４）。葉害については、葉量の減少、葉の褐変等が観察された。

表－３ 試験区別の着花度調査結果

調査年月日	無処理区着花度				標準区着花度				２倍区着花度			
	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
2019.11.18,28	12	9	0	0	17	4	0	0	18	3	0	0
2020.2.17	11	7	3	0	20	1	0	0	21	0	0	0
2020.12.9	7	7	7	0	21	0	0	0	21	0	0	0
2021.3.4	6	7	5	3	21	0	0	0	21	0	0	0
2022.2.15	9	8	4	0	21	0	0	0	20	1	0	0
2023.2.6	2	9	10	0	19	2	0	0	20	1	0	0
2024.1.10	5	8	8	0	12	8	1	0	16	5	0	0

表－４ 試験区別の葉害調査結果

調査年月日	無処理区 葉害区分			標準区 葉害区分				2 倍区 葉害区分				
	0	1	2	0	1	2	3	0	1	2	3	4
2019.10.1	21	0	0	21	0	0	0	13	8	0	0	0
2019.11.18,28	21	0	0	10	11	0	0	9	12	0	0	0
2020.9.14	21	0	0	3	17	1	0	8	12	1	0	0
2020.12.9	21	0	0	4	17	0	0	1	18	2	0	0
2021.3.4	21	0	0	4	17	0	0	1	18	2	0	0
2021.8.14	21	0	0	8	12	1	0	3	18	0	0	0
2022.8.29	21	0	0	11	10	0	0	3	14	4	0	0
2023.9.6	21	0	0	7	10	1	3	3	4	6	7	1

ツツジの着花及び衰退に関する研究

岡野 幸治・北野 皓大

I はじめに

館林市つつじが岡公園は、推定樹齢が 500 年を超えるツツジを有する花山とも呼ばれ、広く親しまれている公園である。しかしながら、ツツジの樹勢衰退や着花が芳しくない状況が顕在化し、最近の地球温暖化に伴う酷暑の影響を受けて、葉の萎れや褐色化といった現象が目立ってきている。

このため、ツツジに関する基礎データの収集・蓄積として、系統別の着花調査及び樹勢調査、植栽地の土壌水分調査、花芽形成調査について館林市からの受託調査を実施した。

II 方 法

1 ツツジの系統別着花状況及び樹勢調査

着花状況調査については、館林市（以下、市）が選木した 6 系統 80 本のツツジ（表－1）について、4 月中旬から 5 月上旬の開花期における着花状況を調査した。樹勢調査については、市が 2000 年に実施した樹勢調査で用いた指数により 7 月下旬からひと月ごとに 11 月上旬まで行った。なお、評価基準は（表－2、3）のとおりである。

表－1 調査対象木

系 統 名	調 査 対 象 木 （エ リ ア 別）				(単位:本)
	総 数	旧公園	新公園(東)	新公園(中)	新公園(西)
ヤマツツジ	23	22	1		
オオヤマツツジ	12	5	4	2	1
キシマツツジ	26	11	7	4	4
クルマツツジ	7	7			
オオキシマツツジ	8	5	2		1
リュウキュウツツジ	4	4			
調査対象数	80	54	14	6	6

2 ツツジ植栽地の土壌水分調査

旧公園内 1 か所（正面広場近傍、以下広場前）と、広場前よりも微高地で樹勢の良くないと判断されるツツジ個体から近い 1 か所（以下樹勢弱）の計 2 箇所に、記録計を備えた土壌水分計（テンシオメータ UIZ-SMT(株)ウイジン製）を設置した。調査の土壌深は 30 cm とし、30 分間隔で 7 月～10 月まで pF 値を計測・記録した。

3 ツツジの花芽形成調査

7 月中旬から 11 月上旬まで概ね、2 週間毎に市が採取したヤマツツジ及びキシマツツジの 3～4 枝の中から 10 芽について剥離し、実体顕微鏡により花芽形成状況を確認した。

表－2 着花調査評価基準

指数	0.25m2あたりの着花数	内 容	
0	0個	着花していない	不良
1	0以上 10個未満	着花しているが量は少ない	不良
2	10以上 50個未満	ある程度着花している	やや不良
3	50以上 100個未満	全体にかなり着花している	良好
4	100個以上	全体に密に着花している	良好

表－3 樹勢調査評価基準

指 数	樹勢の状況
1 (無)	健全
2 (微症)	生育に軽微な衰え
3 (軽症)	生育に衰えが若干見られる
4 (中症)	生育に衰えが見られる
5 (重症)	生育が明らかに衰えている
6 (極重症)	主枝・垂主枝の枯死が多くなっている
ヒ (ヒコバエ・代変わり)	主枝・垂主枝が枯れヒコバエに代わっている

Ⅲ 結 果

1 ツツジの系統別着花状況及び樹勢調査

系統別の調査結果を表－５に示す。着花状況は概ね良好（図－１）で、樹勢については、樹齢 100 年を超えるヤマツツジ、キリシマツツジの樹勢回復傾向はやや緩慢であるが、ここ数年の防除対策により枯れ枝除去、剪定により（図－２，３）平均樹勢指数は回復傾向にある。クルメツツジ、リュウキュウツツジ、オオキリシマツツジは健全な傾向を示した。

表－５ 着花調査及び樹勢調査結果

系 統 名	調査 本数	着 花 調 査			樹 勢 調 査		
		平均着 花指数	目視による 調査		平 均 樹 勢 指 数		
		R3	R4	R5	R3	R4	R5
ヤマツツジ	23	3.8	良好	良好	3.3	2.0	2.7
キリシマツツジ	26	4.0	良好	良好	2.8	1.7	2.2
オオヤマツツジ	12	3.6	良好	良好	2.2	1.4	1.6
クルメツツジ	7	4.0	良好	良好	1.4	1.0	1.6
リュウキュウツツジ	4	4.0	良好	良好	1.8	1.0	1.3
オオキリシマツツジ	8	3.5	やや不良	良好	1.8	1.1	1.6
調査対象数	80						

※各指数は少数第 2 位四捨五入



図－１ 着花状況



図－２ 枯れ枝除去作業



図－３ 除去された枝

2 ツツジ植栽地の土壤水分調査

市では土壤水分の目安として、pF 値 1.5 以下を水分過多、pF 値 1.7～2.3 を適正值、pF 値 2.3～2.6 を生育地、pF 値 2.7 以上を水分不足として管理している。

なお、計測機器の不具合があり市設置の近傍の計測値と異なる異常値が認められたことから調査結果には反映せず、別途、市の計測結果を活用した。市の観測データでは、8 月上旬から下旬にかけて pF 値が 2.7 を上回ったことからかん水を必要とした。

3 花芽形成調査

ヤマツツジは調査開始後の 7 月中旬から分化を始めており、8 月には花弁の分化が始まり、9 月のずい形成を経て 10 月上旬には胚珠の形成を確認した（図－４）。一昨年と同様にキリシマツツジはヤマツツジに比べて一か月程度成長が遅かった。



図－４ 花芽形成状況

カシノナガキクイムシの防除調査

北野 皓大・岡野 幸治・町田 初男

I はじめに

みなかみ町と利根沼田環境森林事務所が実施したおとり丸太法と粘着シート法によるカシノナガキクイムシ（以下、カシナガ）防除事業について、カシナガ穿入状況の調査を国立研究開発法人森林総合研究所の指導の下、実施した。

II 方 法

1 設置

おとり丸太法によるカシナガ防除事業は、みなかみ町の計4カ所で行った（表－1、図－1）。おとり丸太には、直径10～40cm、長さ約2mのコナラ丸太を用いた。令和5年7月上旬に各試験地に丸太を約10～20 m³ずつ集積し、集合フェロモンであるカシナガコール（サンケイ化学(株)）を丸太積み両木口面に2個ずつ、1試験地あたり4個設置した。

粘着シート法によるカシナガ防除事業は2023年7月上旬に利根郡みなかみ町寺間地内に設置された。粘着シートはカシノナガキクイムシ捕獲シート・かしながホイホイ（アース製薬株式会社）を用いた。調査地内において昨年度カシナガの穿孔を受けた木のうちフラス排出量の多かった4本に設置した。



図－1 おとり丸太

表－1 おとり丸太設置状況

番号	場所名	緯度	経度	標高(m)	丸太実材積(m ³)
1	愛宕山公園	N36.760955	E138.963450	472	14.500064
2	寺間	N36.745773	E138.953983	694	29.876448
3	高日向林道	N36.756344	E138.978132	400	14.141568
4	ストックヤード	N36.751433	E138.974531	367	11.785176

2 調査

2023年10月31日に、穿入状況の調査を実施した。カシナガの丸太への穿入虫数等は、以下のよう
に推定した。1試験地あたりランダムに25本の丸太を選定、丸太の直径を計測し、一方の木口面より
丸太積み隙間から見えるフラス排出数を計測、木口面直径から算出した丸太体積と観察面の面積よ
り、推定穿入孔数/m³を推定した。1孔あたり1.4頭のカシナガが存在することが報告されていること
から¹⁾、このことから推定穿入孔数/m³×1.4 頭/孔により推定穿入虫数/m³と各試験地の総穿入虫数
を推定した。さらに集積した丸太の実材積より総穿入虫数を求めた。また1孔あたり翌年度10頭の成
虫が脱出すると仮定し、推定穿入孔数/m³×実材積×10により推定翌年度脱出数を求めた。

粘着シート法は、みなかみ町は 2023 年 11 月 6 日に粘着シートの回収し、カシナガおよびその他ナガキクイムシ類の捕獲数を計測した。

Ⅲ 結 果

おとり丸太の穿入状況を表-2 に示す。試験地のすべてにおいて、丸太への穿孔が確認され、おとり丸太 4 カ所の総穿入虫数は 15,587 匹、推定翌年度脱出数は 111,337 匹と推定された。

カシナガ捕獲状況を表-3 に示す。みなかみ町の調査木 4 本のカシナガ合計捕獲数は 149 頭であった。

表-2 おとり丸太穿入状況

番号	場所名	丸太実材積(m ³)	推定穿入虫数/m ³	推定総穿入虫数	推定穿入孔数/m ³	推定翌年度脱出数
1	愛宕山公園	14.500064	227.1	3,293	162.2	23,524
2	寺間	29.876448	257.2	7,685	183.7	54,891
3	高日向林道	14.141568	325.9	4,609	232.8	32,923
4	ストックヤード	11.785176	270.8	3,191	193.4	22,795
計				15,587		111,337
平均		19.50602667	270.09	5,196	193	37,112

表-3 粘着シートによるカシナガ捕獲状況

	カシナガ捕殺数 (ルイスナガキクイ ムシ含む)	ヨシブエナガキ クイムシ 捕殺数
合計	149	111

市民活動時期を決めるカシノナガキクイムシ初発日予測技術の開発

北野 皓大・岡野 幸治

I はじめに

樹幹内のカシノナガキクイムシ成虫・幼虫駆除方法は、成虫の穿入後速やかな実施が望ましい。また、被害木駆除は成虫の脱出前に完了させる必要がある。山形県と秋田県では、成虫の初発日調査から経験的に初発日を予測する式が求められているが、関東地方ではこの式の当てはまりが悪い。このため、関東地方におけるカシノナガキクイムシの初発日予測技術を開発する必要があるため調査した。

本研究は、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「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）JPJ007097 により実施した。

II 方 法

1 発生消長調査

みなかみ町上牧、寺間、館林市及び太田市の4カ所で行った。みなかみ町の2カ所は2023年5月8日、館林市、太田市は2023年4月25日にKMCトラップを設置した（図-1）。試験木にKMCトラップ1列と集合フェロモンとしてカシナガコール（サンケイ化学(株)）を1つ設置した。KMCトラップの捕虫部にはエタノールを使用した。7月末まで、週3回トラップ内のナガキクイムシ類の回収を行い、8月以降は週1回回収した。捕殺したナガキクイムシ類をカシナガの雌雄とその他（ルイスナガキクイムシ、ヨシブエナガキクイムシ等）に分別し、捕殺数の計測を行った。



図-1 KMCトラップ

2 脱出消長調査

発生消長調査と同地点（太田市を除く）に加えて、林木育種場（渋川市）、林業試験場（榛東村）の5カ所で行った。発生消長調査と同日に羽化トラップを設置した（図-2）。カシナガ穿孔丸太（令和4年度みなかみ町おとり丸太）を長さ約40cmに玉切りし、調査用漁網に入れた羽化トラップとして各試験地1個設置した。設置箇所の気温観測のため、データローガーを併せて設置した。回収頻度や計測方法は発生消長調査と同じとした。



図-2 脱出トラップ

3 チューブトラップ

みなかみ町谷川と発生消長調査を実施した寺間の2カ所で行った。トラップは2023年5月8日にチューブトラップを設置した（図-3）。カシナガの穿入孔に外径10mmのチューブを取り付け、反対側に遠沈管を設置した。回収頻度や計測方法は発生消長調査と同じとした。



図-3 チューブトラップ

Ⅲ 結果及び考察

各調査の結果を表－１のとおりである。発生活長調査の結果から、初発日は太田市、館林市、上牧、寺間の順に早く、これは標高による気温の違いによる影響を受けたものと推測される。カシナガの初発日は温度影響を強く受け、標高が低く気温が高い地域ほど初発は早くなると考えられる。

脱出消長調査の結果から、標高の違いによる初発日の差は捉えられた。しかし、発生活長調査の結果と比較すると同調査地において１カ月から２週間程度のズレが生じている。これは、発生活長調査では立木、脱出消長調査は丸太を使用しており、生育環境の劣化速度等の違いから発生時期に差が生じているのではないかと推測される。

チューブトラップの結果から、試験木Ｂで発生活長調査と同日の初発日を観測することができた。そのほかの試験木では２週間程度遅れた発生であった。試験木Ｅに関しては、オスが１頭捕獲されたが、捕獲した日が５月中頃であったことや翅や足に欠損が見られたことから親個体であると判断した。

現時点では、発生活長調査とチューブトラップによって収集された初発日データを使い、発生予察式を作ることが望ましいと考えられる。

表－１ 発生活長・脱出消長調査結果

調査方法	調査箇所	標高（m）	初発日	捕獲数（頭）
発生活長	上牧	490	6月7日	190
	寺間	675	6月9日	1158
	館林市 野鳥の森自然公園	20	5月17日	4492
	太田市 ぐんまこどもの国	72	5月1日	8149
脱出消長	上牧	490	7月3日	95
	寺間	675	7月3日	132
	館林市 野鳥の森自然公園	20	6月5日	112
	榛東村 林業試験場	222	なし	0
	渋川市 林木育種場	571	6月30日	3

表－２ チューブトラップ結果

調査箇所	標高（m）	試験木	生/枯	初発日	設置日
谷川	525	A	枯	6月19日	5月8日
みなかみ町	675	B	枯	6月7日	5月8日
		C	生	6月26日	
		D	枯	7月21日	
		E	生	なし	

県産木材の強度性能データベース

芳士戸 啓・工藤 康夫・小島 元路

I はじめに

近年、戦後植林されたスギは伐期を迎え、8 齢級以上が大半を占めている。これに伴い末口径が 30cm を超える大径材も増加しているが、需要が少なく、市場価格は中目材とほぼ同じかそれ以下で推移しており大径材の価値が見出されていない。

また住宅着工数が減少するなか、県産材の新たな需要創出のため非住宅建築の木造化を推進する必要がある。これらの非住宅木造建築で使用する構造用木材は、集成材を使用したものにほぼ限られているが、県内には構造用集成材の生産施設がなく、県産材の利用拡大に結びつかないのが実情である。

そこで、県が整備する建築物をはじめ非住宅木造建築物に活用することを目的として、高齢級林から生産された大断面長尺材の強度性能を調査した。

II 方 法

1 試験材料

高崎市倉渕町のスギ 100 年生林分から 14 本（以下、倉渕材という）、桐生市黒保根町のスギ 100 年生林から 10 本（以下、黒保根材という）の立木を伐採し、ここから末口径 30 cm～36 cm、長さ 6 m～8 m の素材丸太を生産した（表－1）。

これらの素材丸太を近隣の製材工場で製材、人工乾燥及び仕上げ加工を行った。製材は末口径、曲がりに応じて心持材で製材可能な最大寸法の平角材を製材し、腐れ等がある場合は製材時に除去した。また乾燥は蒸気式木材乾燥機を用いて 85℃で初期蒸煮後、乾球温度 120℃湿球温度 90℃の高温セットを行い、その後乾球温度 90℃湿球温度 60℃で中温乾燥を行った。

表－1 試験材一覧

倉渕							黒保根						
素材丸太			素材丸太から製材加工した構造用材				素材丸太			素材丸太から製材加工した構造用材			
長さ (m)	末口径 (cm)	本数	長さ (m)	幅 (mm)	せい (mm)	本数	長さ (m)	末口径 (cm)	本数	長さ (m)	幅 (mm)	せい (mm)	本数
6.0	30	2	6	120	210	2	6.0	30	6	6	120	210	10
7.0	30	1	7	120	210	1	6.0	32	2				
8.0	30	3	8	120	180	1	6.0	34	1				
8.0	32	2	8	120	210	1	6.0	36	1				
8.0	34	4	8	120	240	2							
8.0	36	2	8	120	300	3							
			8	120	315	2							
			8	120	330	2							
計		14				14	計		10				10

2 曲げ試験

強度性能測定は万能強度試験機（前川試験機製作所製 SAH100）を用いて曲げ試験を実施し、静的ヤング係数を求めた。曲げ試験は 3 等分点 4 点曲げとし、スパンは「構造用木材の強度試験マニュアル」¹⁾ に準じて倉渕材はせいの 22 倍、黒保根材は 18 倍とするほか、長尺材の長さ全体での強度性能を評価するため一般的な木造建築で用いる尺モジュールスパン（6 m 材=5,460mm、7 m 材

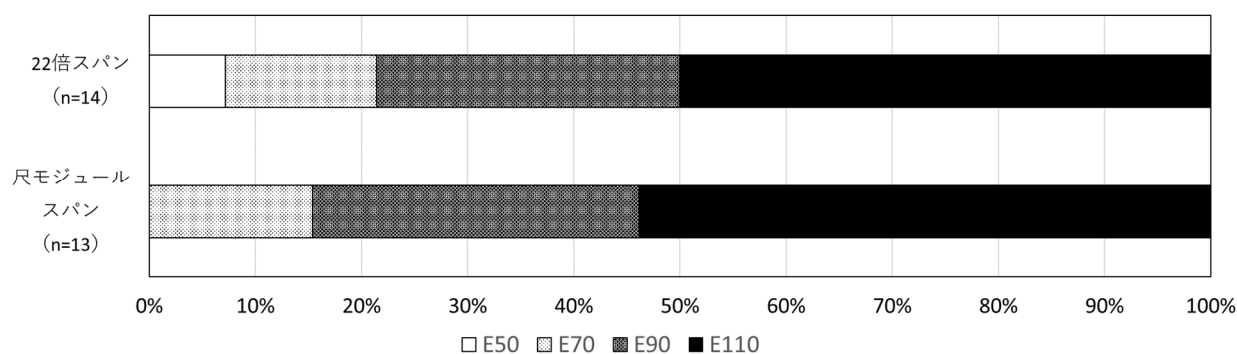
=6, 370mm、8 m 材=7, 280mm) でも行った。なお、クロスヘッドスピードは 10mm/min とした。

Ⅲ 結果及び考察

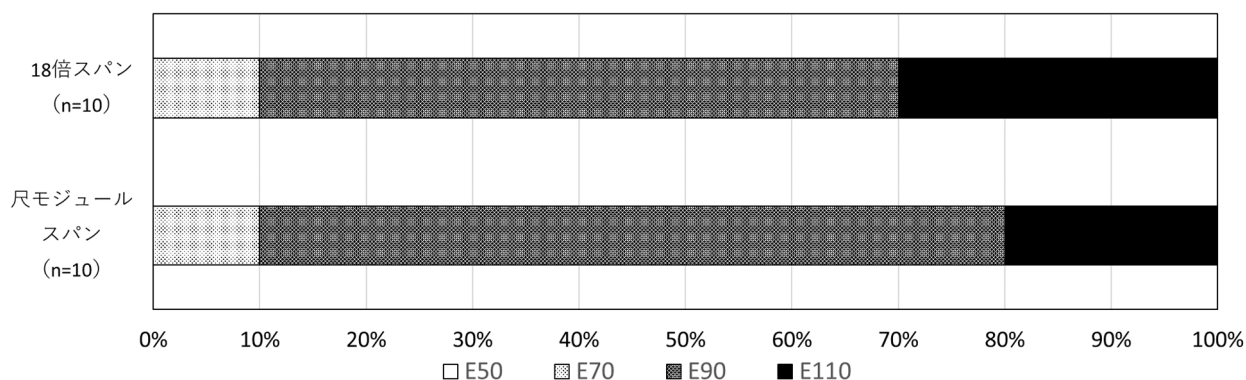
図－１に倉渕材の E グレード出現割合を示す。22 倍スパンでは 78.6%、尺モジュールスパンでは 84.6%が E90 以上であった。なお、14 本の内 1 本は尺モジュールスパンでの試験を実施していないため、それぞれで試験体数が異なっている。

図－２に黒保根材の E グレード出現割合を示す。18 倍スパン、尺モジュールスパンともに 90%が E90 以上であった。

これらの結果から、高齢級林から生産された大断面材は一般的なスギ²⁾よりもヤング係数が高い傾向であり、異なる地域の材でも同様の傾向であることが分かった。これは高齢級材が成熟材を多く含んでおり、構造的に強度性能が高くなっているためと考えられる。



図－１ 倉渕材の E グレード出現割合



図－２ 黒保根材の E グレード出現割合

引用文献

- 1) 日本住宅・木材技術センター，構造用木材の強度試験マニュアル，18，2011
- 2) 町田初男、小黑正次、中島靖雄、茂木のり恵，群馬県産スギ材の強度性能，群馬県林業試験場 研究報告 第 8 号，2002

土木用材利用に関する研究

芳士戸 啓・工藤 康夫

I はじめに

尾瀬には、総延長約 65km の木道が設置されている。この木道は景観の維持、また周辺環境に与える影響を最小限に抑えるため、環境省の指針等に準じて地元産のカラマツ材が使用されている。この木道は多くの人が利用することによる損傷や、防腐処理をしていないことによる腐朽が進み、歩行に支障が出ているものも多い。

しかし、木道資材の運搬はヘリコプターによる空輸にほぼ限られるため、設置や交換には多額の費用を要し、施設管理者の負担が大きい。そのため、劣化状況を早期に把握し、優先順位をつけて交換していく必要がある。

そこで、今年度は設置から 15 年が経過した尾瀬の木道敷板の強度を測定して歩行時の荷重に対する強度の安全性等を確認し、現場で簡易に実施が可能な劣化診断方法を用いて強度を推定する方法を検証した。

II 方 法

1 試験材料

令和 5 年度改修工事により撤去された平成 20 年度設置木道敷板（図－1、設置から 15 年経過の無処理心持カラマツ材、以下 15 年経過材という）45 体を現場から回収して試験体とした。15 年経過材の寸法は公称値で長さが 4,000mm、幅 160 及び 170mm、高さ 120 mm で、15 年経過材と同一断面寸法（幅 170mm、高さ 120mm）のカラマツの新材 15 体を比較用とした。

これらの試験体を端から長さ 2,500mm に切断し、曲げ試験、打込み貫入試験を行った。



図－1 回収前設置状況

2 曲げ試験

15 年経過材の曲げ強度の確認と、敷板のピロディン打込み、フォースゲージ貫入試験の整合性を検証するため、曲げ試験を実施した。

曲げ試験には前川試験機製作所製の実大強度試験機を用いた。支点間距離は構造用木材の強度試験マニュアル¹⁾に準じてせい約 18 倍=2,160mm とし、3 等分点 4 点載荷で試験を行った。また載荷速度は 10mm/min とし、試験体が壊れるまで荷重をかけ、かかった荷重の最大値から曲げ強度を算出した。

3 強度不足材の評価

登山者が歩行する際に敷板にかかる荷重を木製歩道橋設計時の床板及び床組に作用する活荷重²⁾ (L) = 5.0 kN/m^2 を用いて敷板 1 本あたりにかかる荷重を求めた。一方、各敷板の曲げ強度に短期荷重係数=2/3³⁾、及び常時湿潤状態の係数=0.7 を乗じて曲げ許容応力を求めた。敷板 1 本あたりの曲げ許容応力が敷板 1 本あたりにかかる荷重を下回っている敷板を強度不足材と判定した。

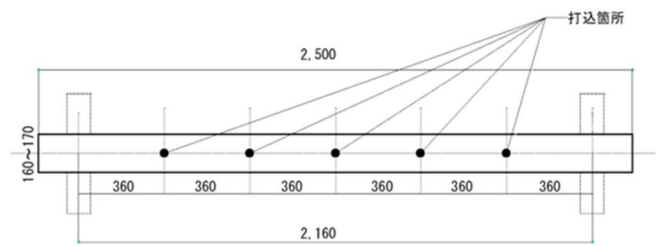
4 ピロディン打込み、フォースゲージ貫入試験

現場で簡易に実施できる劣化診断方法を検証するため、ピロディン (PILODYN 6J) による打込み

試験とフォースゲージ（IMADA 社製）による貫入試験を実施し、曲げ強度との関係を調べた。

ピロディン打込み、フォースゲージ貫入とも現地での非破壊調査を考慮して、踏面（敷板上面）に行った。ピロディン打込み、フォースゲージ貫入とも幅方向は材中央、長さ方向は曲げ試験時の支点間距離内で等間隔に 5 か所打込み（図－2）、それぞれの結果を平均値で評価した。また打込み、貫入箇所には節や干割れがある場合は避けて打ち込んだ。

なお、フォースゲージ貫入はフォースゲージの先端にマイナスインドロドライバーを装着し、150N 時の貫入深を測定した⁴⁾。



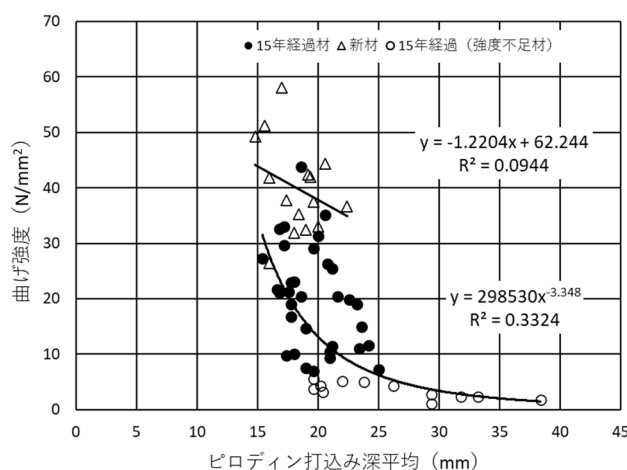
図－2 打込み、貫入箇所

III 結果及び考察

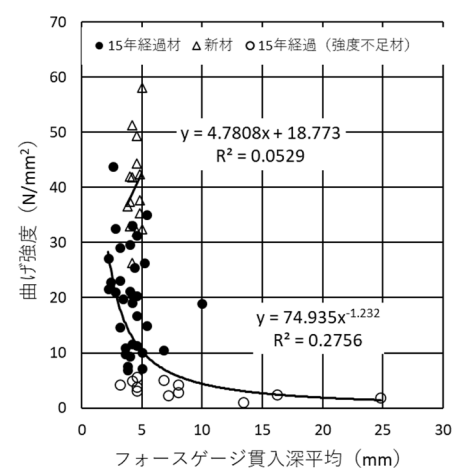
1 ピロディン打込、フォースゲージ 150N 時貫入深平均と曲げ強度、曲げヤング係数

図－3 に 15 年経過材のピロディン打込み深平均と曲げ強度の関係を示す。ピロディン打込み深平均と曲げ強度の間に相関関係（決定係数 $R=0.576$ ）が認められた。また、ピロディン打込み深平均が 25mm 以上では、すべて強度不足材であった。このことから、現地でのピロディン打込みによる非破壊調査で強度を把握でき、ピロディン打込み深平均が 25mm 以上の場合は歩行にリスクを伴うため、早急に交換が必要であることが示唆された。

図－4 に 15 年経過材のフォースゲージ貫入深平均と曲げ強度の関係を示す。ピロディン打込み深平均と曲げ強度との関係と同様の傾向を示したが、フォースゲージ貫入深平均と曲げ強度の間に相関関係は認められなかった。これは、ほとんどの試験体で貫入深平均が 3mm から 5mm であり、試験体の表面付近しか評価できなかったことが影響していると考えられる。



図－3 ピロディン打込み深平均と曲げ強度の関係



図－4 フォースゲージ貫入深平均と曲げ強度の関係

- 1) 日本住宅・木材技術センター，構造用木材の強度試験マニュアル，18，2011
- 2) 財団法人国土技術研究センター，木製歩道橋設計施工に関する技術資料，第 1 編第 2 章 1-5，2003
- 3) 山辺豊彦，ヤマベの木構造改定版，株式会社エクスナレッジムック（399pp，東京）180-181，2013
- 4) 野田龍，荷重測定器を用いた腐朽劣化診断手法の基礎的実験，木材保存 Vol144-1，2

きのこ菌株の保存

松本 哲夫・齊藤みづほ

I 目 的

林業試験場では、主として県内に発生する野生きのこを収集し、遺伝資源として保存している。保存した菌株は、新たな野生きのこ栽培方法の検討や新品種の開発に利用している。寒天培地に菌糸を生長させた状態で冷蔵保存しているが、寒天培地は乾燥に弱く長期間の保存には適さないため、定期的に培地を更新する必要がある。そこで、1年に一度、全ての保存菌株について新しい培地への植継作業を行っている。

II 方 法

保存培地は、腐生菌についてはPDA培地、菌根菌については改変浜田培地、ニオウシメジについてはSMY培地を用いた。培地は、ガラス製試験管（口径18mm、長さ180mm）に10mlずつ分注し、温度120℃で20分間滅菌後、一晚冷却して使用した。保存中の菌株を、1株につき試験管3本に植え継ぎ、口をシリコ栓でふさいだ。植え継いだ菌株は温度22℃の無菌培養室にて培養し、菌糸の十分な成長を確認した後、温度5℃の菌株保存庫に移動して保存した。

III 作業期間

2023年12月1日～2024年3月31日

IV 保存菌株の概要

表 保存菌株の概要

属 名	菌 株 数	備 考
ヒラタケ属	256	ヒラタケ、ウスヒラタケ、タモギタケ 他
シイタケ属	152	シイタケ
シメジ属	464	ハタケシメジ、ホンシメジ 他
マイタケ属	117	マイタケ
スギタケ属	186	ナメコ、ヌメリスギタケ、チャナメツムタケ 他
ナラタケ属	179	ナラタケ、キツブナラタケ、ナラタケモドキ 他
その他	804	ブナシメジ、ムラサキシメジ、ムキタケ 他
合 計	2158	

きのこの等の放射性物質検査

松本 哲夫

I まえがき

東日本大震災に伴う東京電力福島第一原発事故により放出された放射性物質により、県内のきのこの生産は大きな被害を受けた。このため、県では生産者支援の一環として、2012 年夏にきのこの等の測定専用の測定器を林業試験場及び富岡森林事務所に各 1 台導入し、臨時職員を各 1 名配置して検査体制を充実し、迅速な検査と生産指導を行っている。

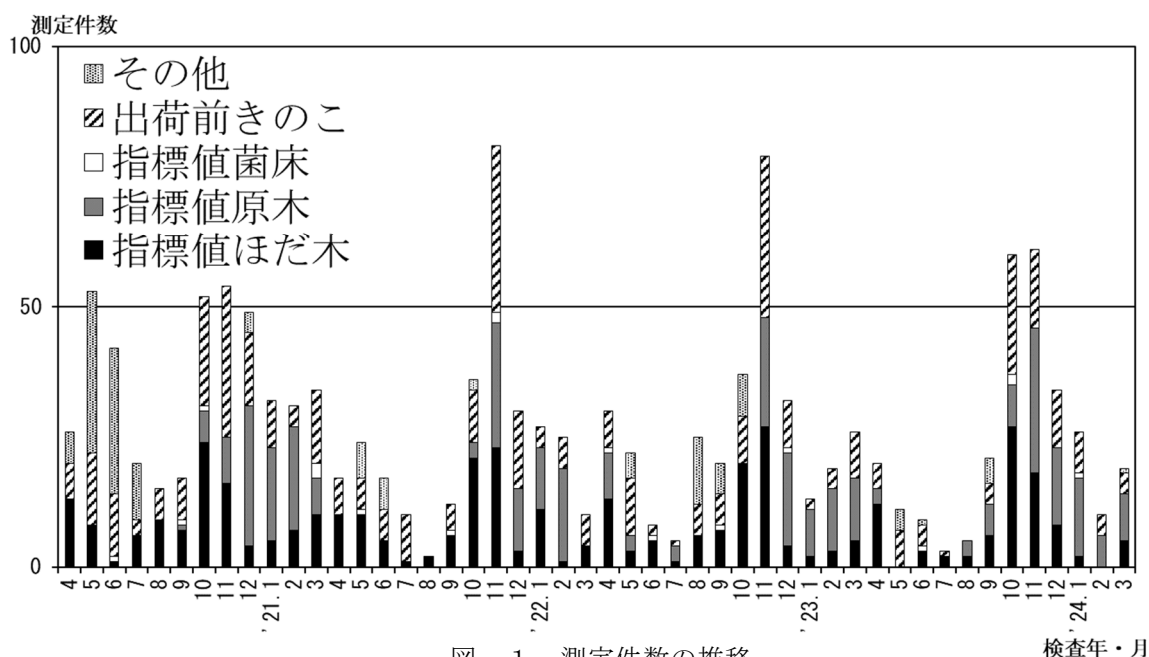
II 検査実績

根拠法令、検査種類及び検査方法に変更はなく、昨年度と同様に実施した。

2024 年 3 月末までの、林業試験場の NaI(Tl)シンチレーションスペクトロメータでの測定実績を表－1 に、2020 年度以降の測定件数の月別・品目別推移を図－1 に示す。なお、検査対象は渋川、吾妻、利根沼田、桐生〔環境〕森林事務所管内の検体である。

表－1 測定実績（件数）

年度・月	指標値検査			出荷前検査 きのこ	その他	計
	ほだ木	原木	菌床			
2012 7～3	344	194	29	142	316	1025
2013 4～3	195	176	48	155	306	880
2014 4～3	120	140	35	143	132	570
2015 4～3	145	141	29	138	126	579
2016 4～3	95	86	34	110	144	469
2017 4～3	197	132	30	232	22	613
2018 4～3	145	67	29	188	62	491
2019 4～3	130	122	10	166	85	513
2020 4～3	110	88	6	141	80	425
2021 4～3	97	69	4	106	15	291
2022 4～3	96	87	4	97	32	316
2023 4～3	85	93	4	86	11	279
計	1759	1395	262	1704	1331	6451



みなかみ町南部・高山村・中之条町周辺の自然史調査（菌類）

松本 哲夫・齊藤みづほ・伊藤 智史*

I はじめに

群馬県みなかみ町南部・高山村・中之条町周辺における生物相等のデータを収集するために本調査を行った（調査期間令和5年度～7年度）。調査対象は、ほ乳類、昆虫、昆虫以外の無脊椎動物、両生類、は虫類、植物、菌類、岩石及び古生物である。そのうち、菌類調査について協力した。

II 方 法

吾妻郡高山村の北毛青少年自然の家周辺にて定点調査を行った。調査日は、2023年9月12日、10月27日である。調査地に発生している子実体を写真撮影、採集した後、種名を同定した。採集、同定した子実体は標本を作製し、群馬県立自然史博物館に収蔵した。

III 結 果

ヤグラタケ（図－1）、シイタケ（図－2）、クリタケ（図－3）、シャカシメジ（図－4）などのキノコを採取した。有用な食用キノコについては組織分離を行い、菌株として保存した。



図－1 ヤグラタケ



図－2 シイタケ



図－3 クリタケ



図－4 シャカシメジ

*群馬県立自然史博物館

傷害鳥救護施設（野鳥病院）収容記録

県内で保護された傷害鳥の一部は、鳥獣保護事業計画に位置付けられ、林業試験場内に設置された傷害鳥救護施設（野鳥病院）に収容され、元気快復を期して放鳥している。

鳥獣保護事業推進の資料として、施設開設以来及び令和5年度の収容状況を取りまとめた。

1 年度別傷害鳥収容状況

1) 施設開設時から令和5年度までの結果

収容数合計 12,159 羽 放鳥数合計 6,092 羽 平均 51%

2) 年度別内容

(単位) 収容数、放鳥数：羽、放鳥率：%

年度	収容数	放鳥数	放鳥率	年度	収容数	放鳥数	放鳥率
S51	86	39	45%	H12	299	179	60%
S52	114	60	53%	H13	334	169	51%
S53	96	56	58%	H14	372	201	54%
S54	94	43	46%	H15	412	239	58%
S55	104	67	64%	H16	351	196	56%
S56	136	70	52%	H17	338	227	67%
S57	178	84	47%	H18	322	171	53%
S58	238	127	53%	H19	332	181	55%
S59	182	137	75%	H20	266	132	50%
S60	207	103	50%	H21	286	106	37%
S61	230	112	49%	H22	303	97	32%
S62	168	96	57%	H23	312	106	34%
S63	159	87	55%	H24	307	92	30%
H01	175	109	62%	H25	311	92	30%
H02	247	152	62%	H26	246	62	25%
H03	243	140	58%	H27	268	90	34%
H04	208	132	63%	H28	337	105	31%
H05	199	123	62%	H29	295	84	28%
H06	218	139	64%	H30	300	112	37%
H07	235	157	67%	R01	282	102	36%
H08	310	166	54%	R02	281	102	36%
H09	287	186	65%	R03	296	146	49%
H10	349	231	66%	R04	243	120	49%
H11	339	199	59%	R05	264	166	63%
				合計	12,159	6,092	51%

2 傷害の部位別・月別収容数（令和5年度）

単位：羽

部位		月												計
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	
外傷	眼	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	4
	脚	0	2	3	5	2	1	0	1	0	0	0	1	15
	翼	0	4	7	5	6	0	5	3	0	2	2	1	35
小計		0	6	11	11	9	1	5	4	0	2	3	2	54
衰弱		0	3	5	5	0	1	3	2	2	0	0	0	21
幼鳥		3	19	40	16	8	1	5	1	2	0	0	1	96
その他		5	25	18	7	3	7	9	9	1	1	3	5	93
合計		8	53	74	39	20	10	22	16	5	3	6	8	264

3 傷害鳥の種類別・月別収容数

区 分		月												収容計	放鳥数
科 名	種 名	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3		
猛禽類	タカ	トビ			2									2	1
		オオタカ			1								1	2	
		ノスリ	1											1	1
		クマタカ								1				1	
	ハヤブサ	チョウゲンボウ		2	2									4	3
		ハヤブサ						1		1		1		3	1
	フクロウ	アオバズク				1		1						2	1
		フクロウ		1				1					1	3	2
		メンフクロウ						1						1	
中小禽類	キジ	キジ		4	4	8				1				17	14
		ウズラ								1				1	1
	レンジャク	ヒレンジャク	1											1	
	ハト	キジバト	2		2	2	1		4	3			1	15	7
		アオバト							2	2				4	2
		ドバト	1	4	5	1	4	4	7	3	3		1	35	24
		デンシヨバト							1					1	1
	キツツキ	コゲラ		1	1									2	2
		アカゲラ		1										1	
	アトリ	カララヒラ		1	2	1								4	4
		シメ										1	1	2	1
	ヒタキ	オオルリ		12										12	11
	カワセミ	カワセミ		1										1	
	ブッポウソウ	ブッポウソウ			1									1	
	シジュウカラ	ヒガラ			2									2	2
		ヤマガラ			2					1				3	3
		シジュウカラ							1					1	1
	ウグイス	ウグイス			1				1					2	1
	カッコウ	ツツドリ							1					1	1
	ヨタカ	ヨタカ								1				1	
	ツバメ	ツバメ			24	13	4							41	33
		イワツバメ				1								1	1
	セキレイ	ハクセキレイ		1	1	1	1							4	3
	ヒヨドリ	ヒヨドリ			6	1	2	2		1			1	14	9
	メジロ	メジロ										1		2	1
	スズメ	スズメ	2	11	11	2	2		2				1	32	15
	モズ	モズ		3			1							4	3
	ムクドリ	ムクドリ		6	3		2					1		12	8
	カラス	ハシボソカラス	1	2	2	3								8	1
		ハシブトカラス		2	1	1	1							5	1
水禽類	カイツブリ	カイツブリ						1						1	
	ミズナギドリ	オオミズナギドリ								2				2	1
	サギ	ヨシゴイ							1					1	1
		チュウサギ				1								1	1
		アオサギ					1							1	1
	カモ	マガモ		1										1	1
		カルガモ			2		1							3	2
	クイナ	バン						1						1	
		オオバン										1		1	
	他	カオジロガビチョウ			1					1				2	
不明ヒナ					1									1	
	合計		8	53	74	39	20	10	22	16	5	3	6	8	264
															166

令和6年度へ保護を継続する傷害鳥（羽）

区分	内訳
猛禽類（29）	トビ（9）、オオタカ（2）、ノスリ（4）、クマタカ（1）、ハヤブサ（4）、 チョウゲンボウ（3）、フクロウ（5）、メンフクロウ（1）
中小禽類（35）	キジバト（11）、ドバト（7）、アカゲラ（1）、ブッポウソウ（1）、 ツバメ（5）、ヒヨドリ（2）、スズメ（3）、ムクドリ（2）、 ハシボソカラス（2）、ハシブトガラス（1）
水禽類（7）	ササゴイ（1）、アオサギ（1）、マガモ（1）、カルガモ（3）、 カワウ（1）
計（71）	