

令和元年度
那須平成の森モニタリング等調査業務

報告書

令和2年3月

環境省 関東地方環境事務所

株式会社 CTIアウラ

目 次

1. 業務概要.....	1
1.1 業務の目的.....	1
1.2 業務の内容.....	1
1.2.1 業務実施計画の作成.....	1
1.2.2 自然環境モニタリング調査の実施.....	1
1.2.3 業務対象区域.....	2
1.2.4 調査結果整理、取りまとめ等.....	5
1.2.5 専門家会合の開催.....	5
1.2.6 打ち合わせ.....	6
1.2.7 業務の流れ.....	7
2. 自然環境モニタリング調査の実施.....	8
2.1 植生調査.....	9
2.1.1 調査実施状況.....	9
2.1.2 調査結果.....	15
2.2 ネズミ類調査.....	83
2.2.1 調査実施状況.....	83
2.2.2 調査結果.....	86
2.3 魚類調査.....	92
2.3.1 調査実施状況.....	92
2.3.2 調査結果.....	94
2.4 水質調査.....	100
2.4.1 調査実施状況.....	100
2.4.2 調査結果.....	101
3. 今後のモニタリング計画.....	107

概要

今年度業務は平成 30 年度に改定したモニタリング計画に従い、植生調査、ネズミ類調査、魚類調査、水質調査を実施した。

これらの調査は、那須平成の森開園前の平成 22 年度に第 1 回目の調査が実施されており（魚類調査は平成 21 年度に実施）、今年度は開園してから 9 年後の状況をモニタリングした。

植生調査およびネズミ類調査は、平成 22 年度に設定された 50m×50m 方形区 5 地点の樹林を対象とした。また、魚類調査および水質調査は平成 21 年度の調査地点である余笹川 3 箇所、白戸川 2 箇所の河川を対象とした。

(1) 植生調査

全地区において樹林を構成する主要樹種に大きな違いは見られなかった。また、小径木減少による密度調整や残存木の肥大成長が見られ、樹林が以前より安定的に成長している状況が確認された。

(2) ネズミ類調査

アカネズミは前回同様に最も個体数が多かった。また、ハタネズミは顕著な増加が認められた。ヤチネズミは今年度新規に確認され、前回確認のヒメネズミは今回の調査で確認されなかった。

(3) 魚類調査

確認種は前回同様に河川上流域に典型的な瀬や淵を好む種が主であった。しかし前回確認されていた中流でもみられる種（ダビドサナエやカワニナ、エルモンヒラタカゲロウなど）は確認されず、微細な環境の変化が生じた可能性も考えられた。

(4) 水質調査

pH は、前回同様に、余笹川はやや酸性に偏り、白戸川はややアルカリ性であった。BOD は、全地点において計量下限値以下を示し、前回同様に有機汚濁が少なかった。SS は、前回同様に、余笹川では白戸川よりも高い傾向にあり、上流に行くほど高くなる傾向が見られた。DO は、前回同時期の数値に比べ低い結果であった。調査時の水温が過年度に比べ高かったことも一因として挙げられた。

Summary

This fiscal year, vegetation survey, rodent survey, fish survey, and water quality survey were conducted in accordance with the monitoring plan revised in 2018. These surveys were conducted for the first time in 2010 before the opening of the Nasu Heisei no Mori (the fish survey was conducted in 2009). Therefore, this survey is the monitoring of the situation nine years after the park opened. Vegetation and rodent surveys were conducted on five forests in 50m x 50m squares set in 2010. Fish and water quality survey were conducted at 3 stations in Yosasa river and 2 stations in Shirato river.

(1) Vegetation survey

Compared to the previous survey, there was no significant difference in the main tree species that make up the forest in all areas. In addition, density adjustment due to reduction of small diameter trees and enlarged growth of residual trees were observed, and it was confirmed that the forests were growing more stably than before.

(2) Rodent survey

Large Japanese field mouse (*Apodemus speciosus*) had the highest population among all rodent species as in the previous survey. Japanese grass vole (*Microtus montebelli*) increased significantly from last survey and Japanese Red-backed Vole (*Eothenomys andersoni*) were newly founded in this survey. Small Japanese field mouse (*Apodemus argenteus*) was not founded in this survey.

(3) Fish survey

As in the previous survey, the fish fauna was dominated by species which live mainly in mountain stream pools and riffles. On the other hand, species that live mainly in middle basin (*Davidius nanus*, *Semisulcospira libertina*, *Epeorus latifolium*, etc) were not founded and it is possible that a slight habitat change has occurred .

(4) Water quality survey

As in the previous survey, the pH value was slightly acidic in Yosasagawa and slightly alkaline in Shiratogawa. BOD was below the lower limit of measurement at all points, and organic pollution was low as in the previous survey. SS tended to be higher in Yosasa River than in Shirato River and tended to become higher at upstream station in Yosasa river. DO was lower than the same period in last survey. One of this possible reason was that the water temperature of this survey at the time of the survey was higher than in the previous survey.

1. 業務概要

1.1 業務の目的

環境省では、平成 20 年 3 月に宮内庁から移管された「那須平成の森」の適正な保全及び利用を図るため、平成 20 年度に保全利用の基本計画となる保全整備構想を策定するとともに、那須平成の森における自然環境の変化を把握するためのモニタリング手法等を整理した「那須高原集団施設地区自然環境モニタリング計画」（以下モニタリング計画）、及び那須平成の森における植生管理箇所とその手法について整理した「植生管理実施計画」（平成 23 年度策定）をそれぞれ策定し、移管後の約 10 年間に渡り、各種植生管理やモニタリング調査を実施してきた。

また、平成 30 年度には那須平成の森の管理の効率化を目的に、以下 2 点に取組んでモニタリング計画及び植生管理実施計画の改定を行ったところである。

- (1) 人の利用によって保たれる生態系の 1 つである草地環境の再生・維持管理を目標に平成 25 年 3 月の設置以降、当該地の潜在的生物多様性を活かした順応的管理が行われているコナラ林皆伐区における、順応管理のために必要な情報収集及び今後の植生管理に関する方針検討。
- (2) 環境省において進めている那須平成の森の管理運営体制の見直しの一環として、平成 21 年度以降のモニタリング調査の実施状況及び結果の検証。

そこで今年度の業務では、昨年度の検討結果（平成 30 年度策定）を踏まえて、森林植生、ネズミ類、魚類及び水質調査を実施した。

1.2 業務の内容

1.2.1 業務実施計画の作成

業務実施に当たって、環境省関東地方環境事務所日光国立公園那須管理官事務所（環境省担当官）と協議の上、業務の内容毎に作業内容、作業フロー、作業日程を定めた業務実施計画書を作成した。

1.2.2 自然環境モニタリング調査の実施

平成 21 年度に策定された那須高原集団施設地区自然環境モニタリング計画を実施するため、表 1.2.1 に示す調査を実施した。

表 1.2.1 調査項目

調査項目	細目	地点数	調査時期	前回調査時期	備考
植生調査	群落調査(植物社会学的的手法による調査)	5 地区 (5 方形区)	夏季	平成 22 年度	1 方形区 (50m×50m)
	毎木調査	5 地区 (5 方形区)	夏季～秋季		1 方形区 (50m×50m)
	照度・土壌硬度の測定	25 地点 (5 地区×5 地点)	夏季		方形区の四隅及び中心
ネズミ類調査	シャーマントラップ	植生調査と同じ 5 地区 (5 方形区)	夏季	平成 22 年度	1 方形区当たり 25 個、計 125 個
魚類調査	魚類及びその他の水生生物(水生昆虫類、甲殻類、貝類、両生類(幼生)等)	余笹川 3 箇所、白戸川 2 箇所	夏季から秋季の平常水位時に 1 回	平成 21 年度	
水質調査	pH、DO、SS、BOD、大腸菌群数の計測、分析	魚類調査と同じ調査地点 (5 箇所)	魚類調査とあわせて実施	平成 22 年度	大腸菌群数は前回未実施

1.2.3 業務対象区域

植生調査およびネズミ類調査は図 1.2.1 に示す 5 地点、魚類調査および水質調査は図 1.2.2 に示す 5 地点で実施した。

(1) 植生調査およびネズミ類調査

植生調査およびネズミ類調査は「平成 21 年度那須高原集団施設地区自然環境把握請負業務報告書」において整理されたモニタリング計画に基づき、調査対象地を選定した。

調査対象地は、概ね標高 700m～1300mと標高差があり、環境の変化に富んでいる。この地区では、近年においては人の利用がほとんどなかったが、一般開放されることによって、歩道等やエリアの開設が行われる。それに伴って、中部ゾーンでは利用者の増加、管理の増加が見込まれるが、上部ゾーンや下部ゾーンでは利用や管理は少ないもしくは行われないため、植生、標高、管理の違い等を含めた自然遷移等による長期的な植生の変化を把握することを目的に 50×50mの調査区を 5 箇所設定し、第一回自然環境管理計画策定委員会において、現地確認および検討を行い、調査区の位置を決定している。

(2) 魚類調査および水質調査

魚類調査および水質調査は、平成 21 年の調査地点 (余笹川 3 箇所、白戸川 2 箇所) (図 1.2.2) において実施した。

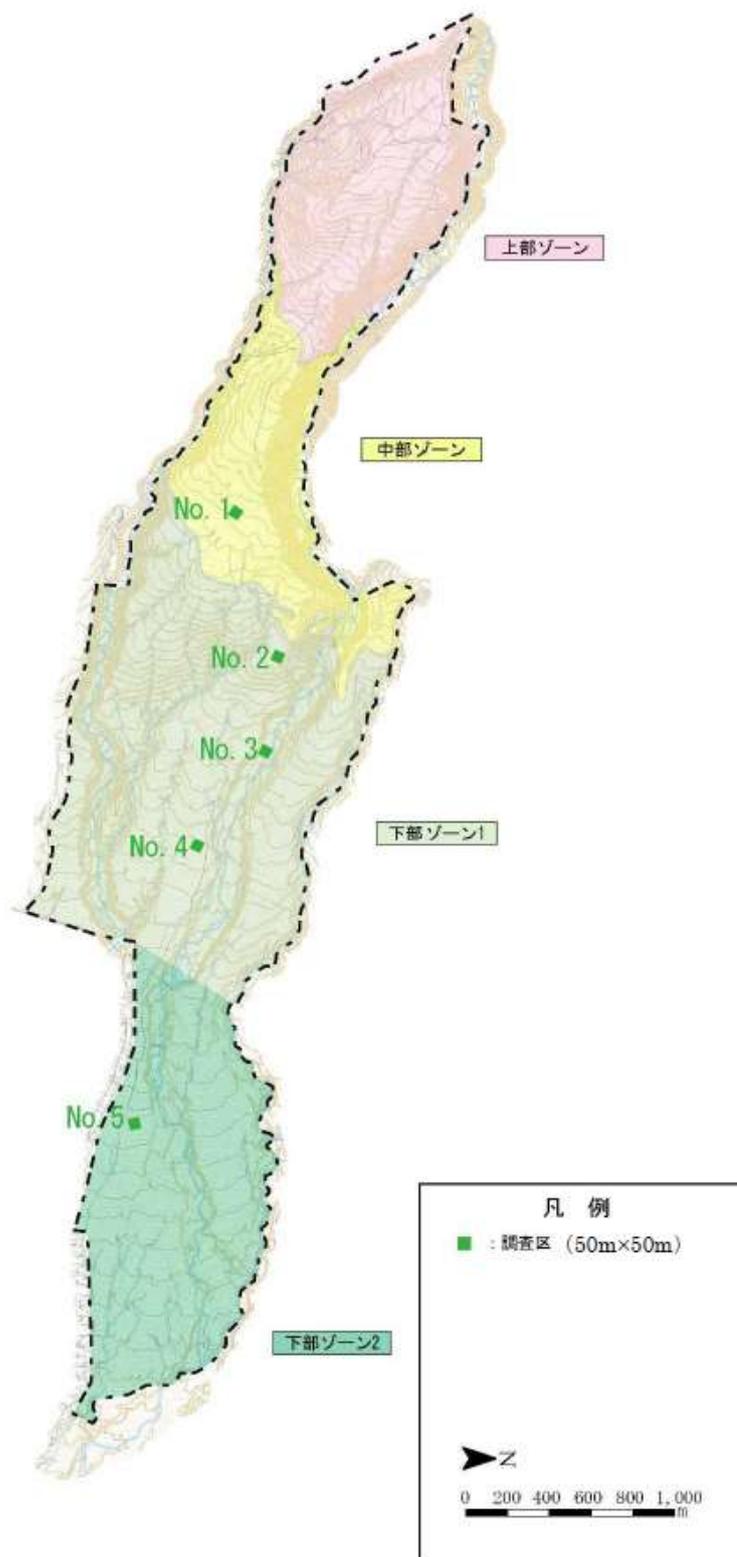


図 1.2.1 自然環境モニタリング調査位置図（植生調査、ネズミ類調査）



図 1.2.2 自然環境モニタリング調査位置図（魚類調査、水質調査）

1.2.4 調査結果整理、取りまとめ等

令和元年度調査で得られた調査結果の整理を行った。また、調査結果の取りまとめにあたっては、4名の専門家に依頼し、専門的見地からの助言をいただく会議を開催した。表 1.2.2 に項目と細目を示す。

表 1.2.2 調査結果整理・取りまとめ概要

調査項目	細目	概要
調査結果整理、 取りまとめ	調査結果整理	<ul style="list-style-type: none"> ・現地調査結果の整理 ・サンプル分析 ・過年度資料の整理
	取りまとめ等	<ul style="list-style-type: none"> ・経年変化の分析・考察 ・専門家の意見の反映
専門家会合の開催		4名の専門家に依頼し、専門的見地からの助言をいただいた。会合は1回実施し、開催場所は那須平成の森とした。

1.2.5 専門家会合の開催

調査結果取りまとめにあたり専門的見地から助言をいただくため、専門家会合を開催した。ご助言いただいた専門家を表 1.2.4 に示す。また、会合の結果は資料編に掲載した。

表 1.2.3 専門家会合 開催要領

項目	内容
実施時期	令和2年1月24日（金）
実施場所	那須平成の森フィールドセンター内レクチャールーム（室内会議）
実施内容	<ul style="list-style-type: none"> ・モニタリング調査の結果報告 ・帰化植物調査の結果報告 ・ほ乳類調査（センサーカメラ調査の結果報告） ・調査報告についての意見交換

表 1.2.4 専門家一覧

氏名	所属	専門分野
近田 文弘	国立科学博物館 名誉研究員	植物（分類学）
小金澤 正昭	宇都宮大学 雑草と里山の科学教育研究センター 教授	動物 （哺乳類生態学）
大久保 達弘	宇都宮大学 農学部森林科学科 教授	植物（生態学）
星 直斗	栃木県立博物館 学芸部自然課 主任研究員	植物（分類学）

注) 順不同、敬称略

1.2.6 打ち合わせ

打ち合わせは、表 1.2.5 示す日程で業務期間中に 3 回（業務計画提出時、中間時、成果品とりまとめ時）実施した。また、1 回目の打ち合わせ後に現地踏査を実施した。

表 1.2.5 打ち合わせ

回数	日時	参加者	打ち合わせ項目
1 回目 (業務計画提出時)	令和元年 8 月 6 日	津田・菅野 (環境省) 菊川・伊賀 (CTI アウラ)	<ul style="list-style-type: none">・業務実施計画書の提出・調査地点およびアクセス、現地踏査日程の確認・業務工程の確認・前回調査データの確認・専門家会合の確認 (専門家の選定、連絡先の確認)
現地踏査	令和元年 8 月 13 日	津田・菅野 (環境省) 菊川 (CTI アウラ)	<ul style="list-style-type: none">・調査地点のアクセス、駐車スペースの確認・カギの確認
2 回目 (中間時)	令和元年 11 月 28 日	津田 (環境省) 菊川・島村 (CTI アウラ)	<ul style="list-style-type: none">・調査結果および専門家会合資料の報告・専門家会合開催について
3 回目 (成果品とりまとめ時)	令和 2 年 3 月 12 日	津田 (環境省) 菊川 (CTI アウラ)	<ul style="list-style-type: none">・成果品の最終報告

1.2.7 業務の流れ

本業務の流れは図 1.2.3 に示すとおりである。

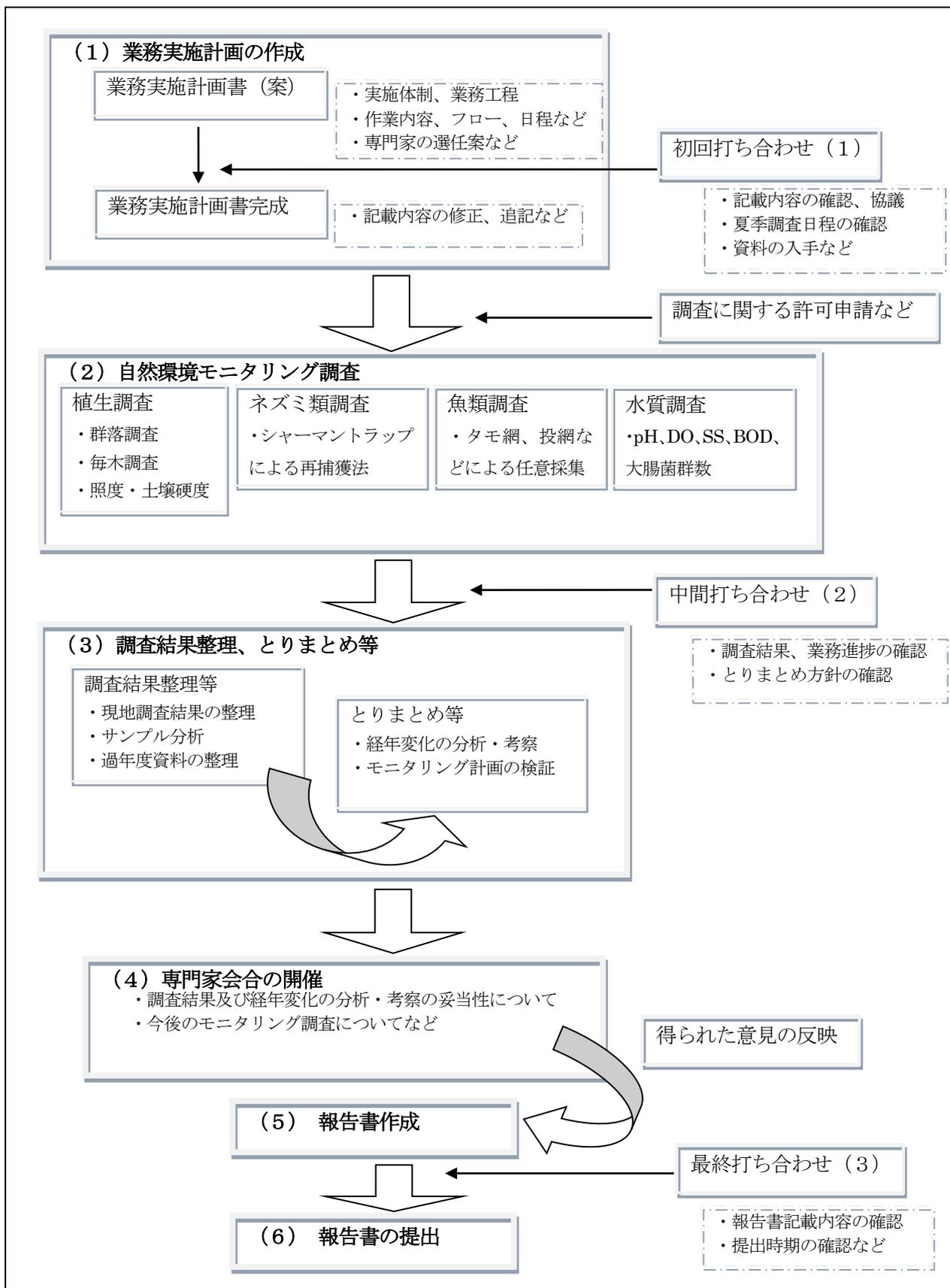


図 1.2.3 業務フロー

2. 自然環境モニタリング調査の実施

以降に各調査項目の調査実施状況および調査結果を整理した。

2.1 植生調査

2.1.1 調査実施状況

(1) 調査時期

現地調査は、前回調査（平成 22 年度）実施日と大幅にずれないように、表 2.1.1 に示す期日に実施した。

表 2.1.1 植物群落調査の実施日

調査の実施日	調査項目
令和元年 8月19日～21日	群落調査、毎木調査、照度・土壌硬度の測定
令和元年 9月 5日・6日	毎木調査
令和元年 10月15日・16日	アルミタグ付け

(2) 調査地区

調査地区は、平成 22 年度に設定された 50m×50m 方形区 5 地点を対象とした。調査区の 4 隅にはコンクリート杭、水平距離 10m 毎にプラスチック製境界杭が設置されている。

各調査地区の概要を表 2.1.2 に、詳細図を図 2.1.1～図 2.1.5 に示す。

表 2.1.2 調査地区概要

調査地区 No.	ゾーン	林分	標高	その他
1	中部ゾーン	クマシデーリョウブ林	1090m	
2	下部ゾーン1（上部）	ミズナラ林	950m	やや傾斜があるか、比較的緩やかな場所に設定。
3	下部ゾーン1（中部）	溪畔林	840m	余笹川沿いの平坦地
4	下部ゾーン1（中部）	コナラーミズナラ林	820m	
5	下部ゾーン2（下部）	コナラ林	710m	



4 隅のコンクリート杭



10m 毎のプラスチック製境界杭

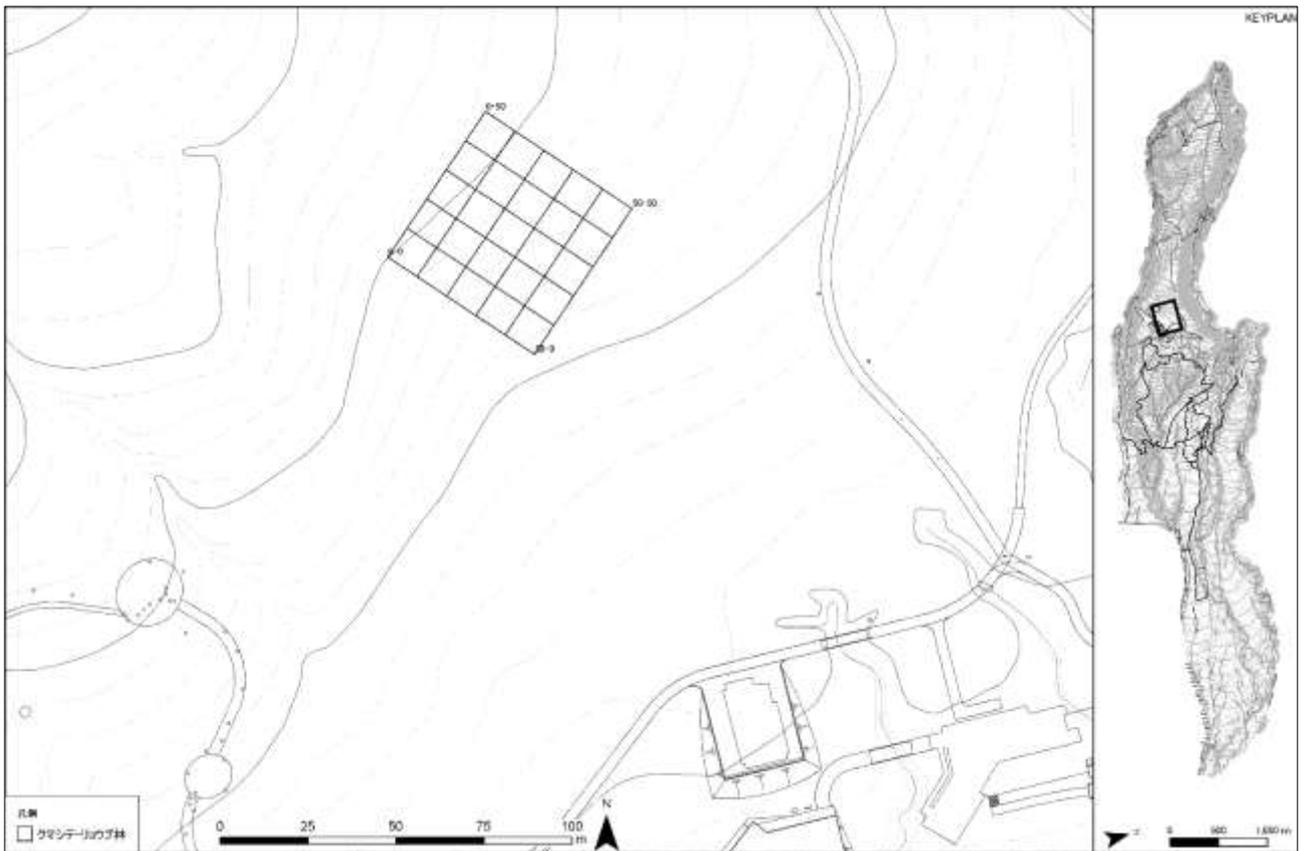


図 2.1.1 調査地区 No.1 クマシデーリョウブ林

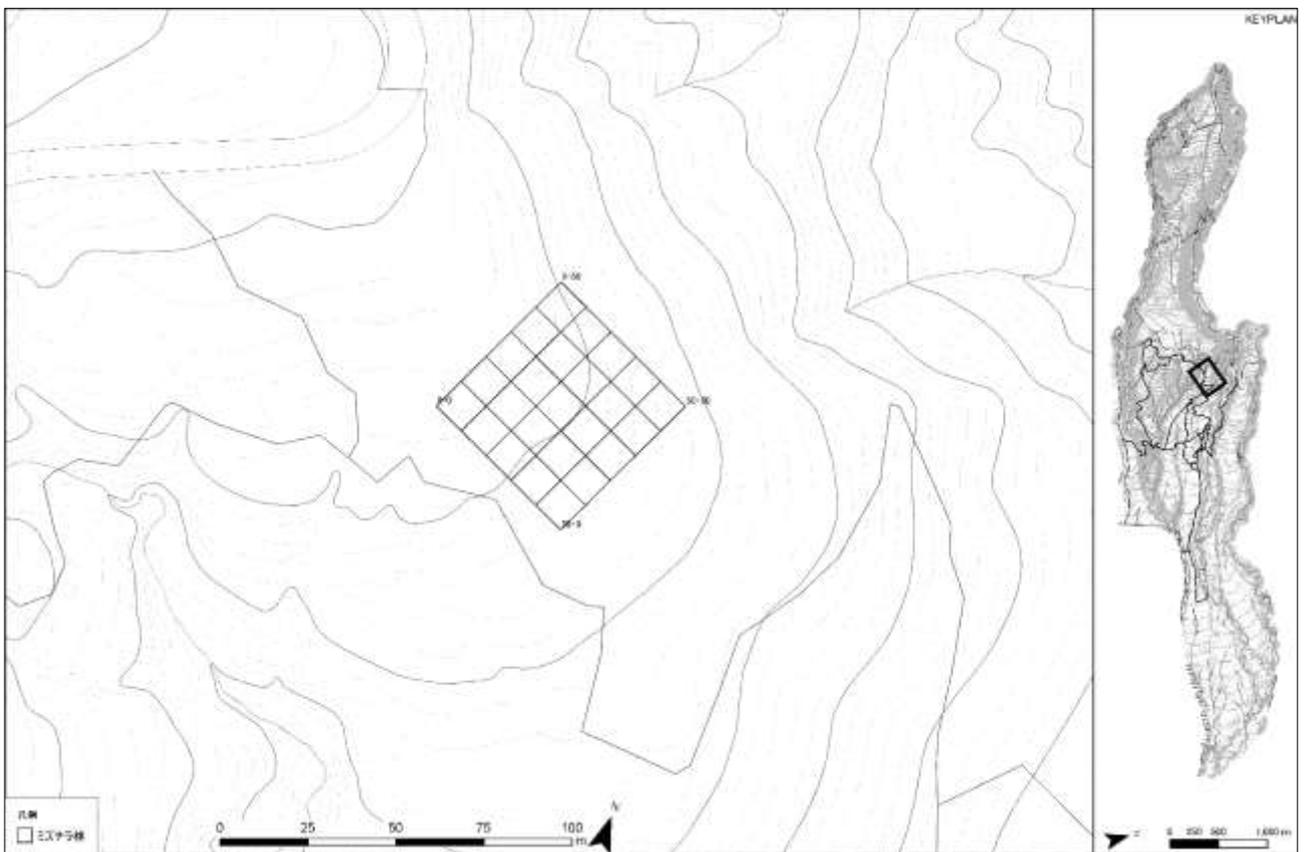


図 2.1.2 調査地区 No.2 ミズナラ林

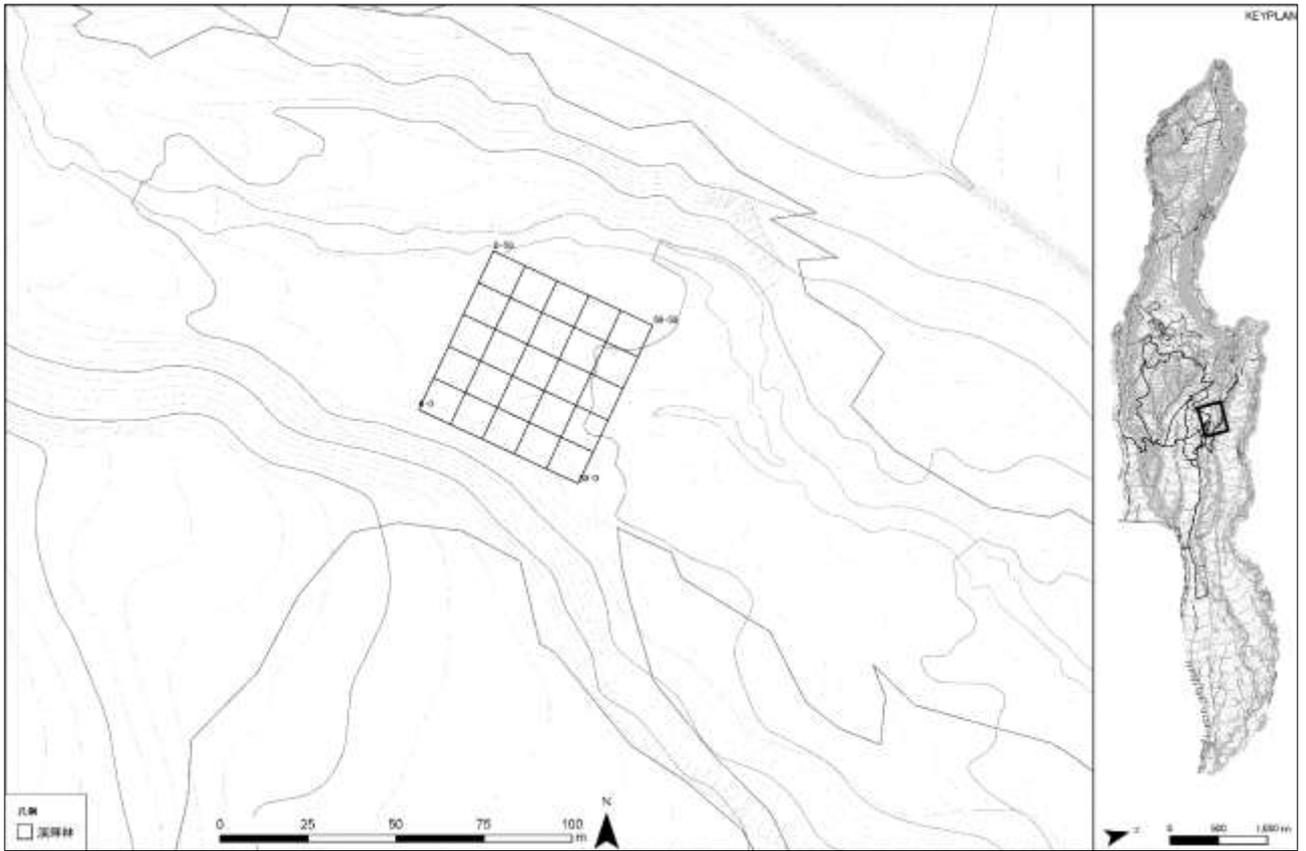


図 2.1.3 調査地区 No.3 河畔林

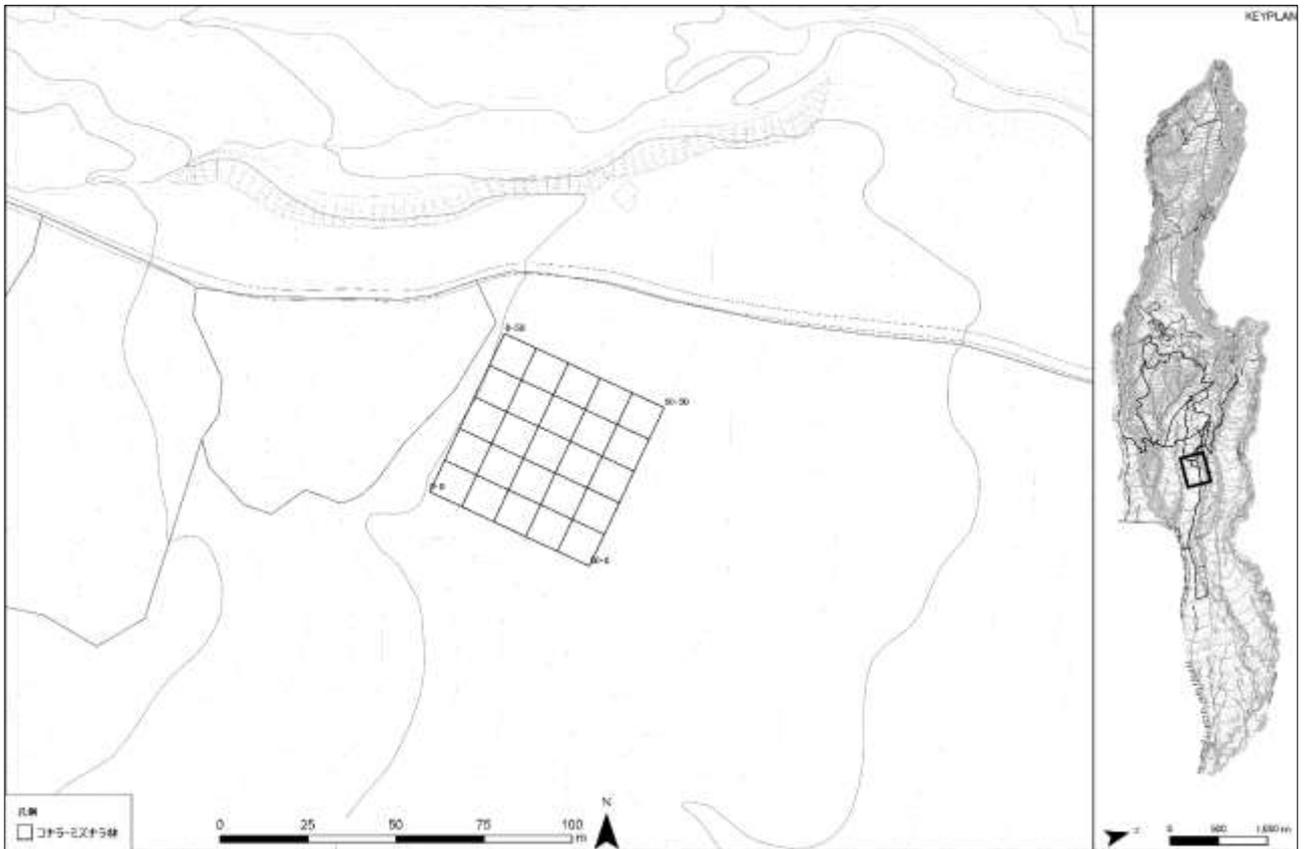


図 2.1.4 調査地区 No.4 コナラミズナラ林

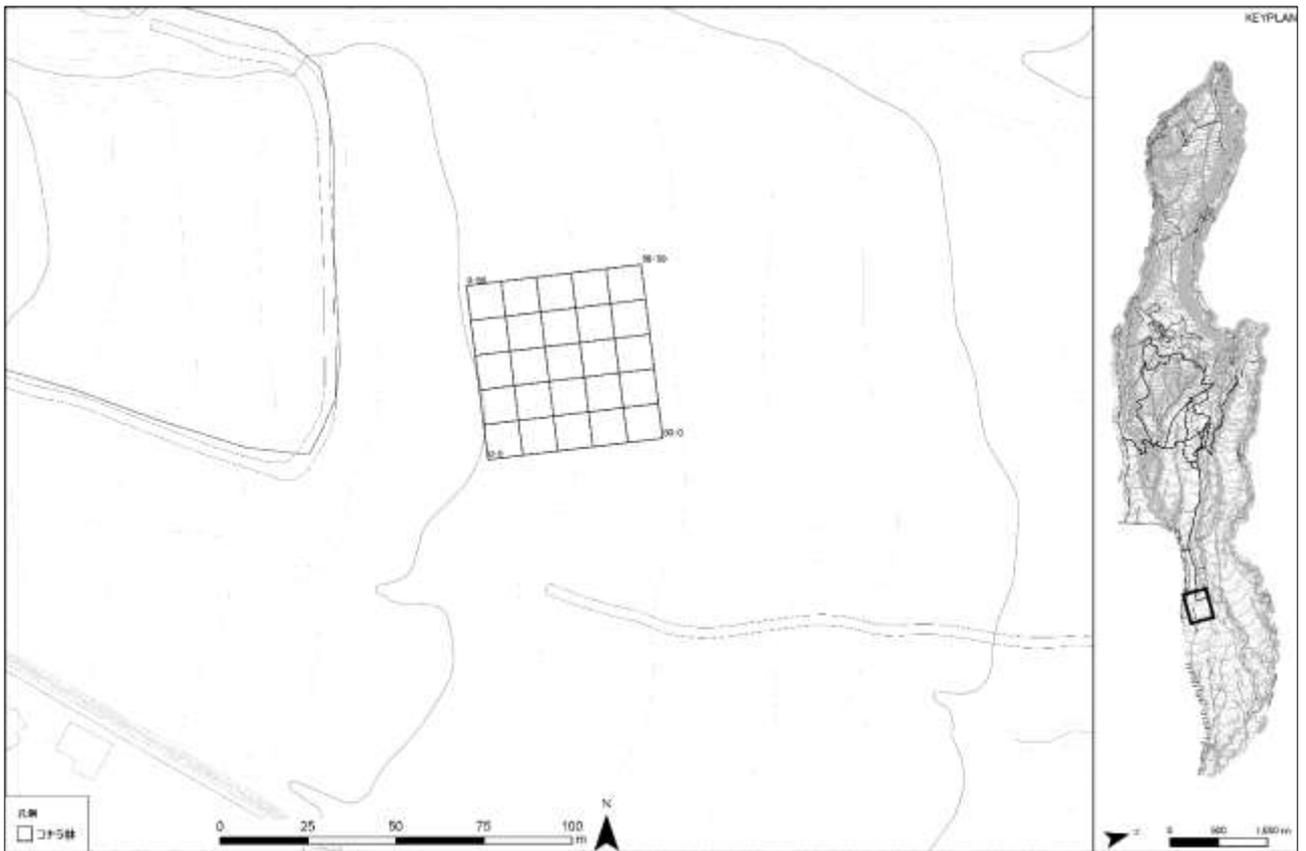


図 2.1.5 調査地区 No.5 コナラ林

(3) 調査方法

1) 群落調査

調査対象は維管束植物（シダ植物および種子植物）の草本類および木本類とし、階層別に種組成、優占度、群度について記録した。

植生断面模式図は、以下の方形区の座標（X・Y）間にラインを引き、両側約 5m を対象として概況を記録した。

表 2.1.3 植生断面模式図の始点と終点の座標

調査地区	座標 (X・Y)
No.1 クマシデーリョウブ林	(0・25) (50・25)
No.2 ミズナラ林	(0・25) (50・25)
No.3 溪畔林	(17・50) (28・0)
No.4 コナラーミズナラ林	(0・25) (50・25)
No.5 コナラ林	(0・25) (50・25)

2) 毎木調査

胸高周囲長 15cm 以上の幹を対象とし、胸高周囲長の測定、根本位置の座標の記録を行った。調査方法は、「モニタリングサイト 1000 森林コアサイト設定、調査マニュアル ver.2（2010 年 10 月改定）」に準じて実施した。新たに計測対象となった幹およびタグが脱落してしまった幹には新たな番号を付したアルミタグを設置した。また、毎木ごとに階層区分を行い、林冠を構成する種を高木層とし、林内に生育している樹木を亜高木層・低木層の 2 つに区分して記録した。



H22 設置タグ



R1 設置タグ

3) 照度・土壌硬度

調査区内の 5 地区（四隅、中央）において、照度、土壌硬度を測定・記録するとともに、写真撮影及び天空写真撮影による記録を行った。

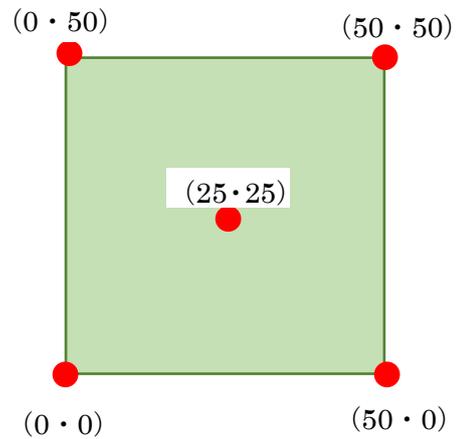
相対照度は、2 台の光量子密度計を用いて、調査地と全く被陰されない場所 2 ヶ所で同時に測定し、相対光量子密度を算出した。

天空写真は、魚眼レンズを用いて撮影（魚眼レンズの地上高 100 cm 程度）を行い、全天写真解析プログラム（CanopOn2）を用い、各写真について葉や幹等の遮光物と空とを判別し開空率を算出した。

土壌硬度は、長谷川式土壌貫入計を用いて、土壌硬度を計測した。



（長谷川式土壌貫入計を設置）



毎木調査



土壌硬度の測定

2.1.2 調査結果

今年度調査の結果概要を表 2.1.4 に示す。

調査の結果、出現種数は地区 3 の溪畔林が最も多く 39 種、地区 5 のコナラ林が最も少なく 28 種であった。

幹本数はが地区 1 のクマシデーリョウブ林が最も多く 504 本、地区 3 の溪畔林が最も少なく 252 本であった。地区 1 では他地区と比較し顕著に幹本数が多かった。

胸高断面積合計で最も大きかったのは、地区 2 の 12.1 m²であった。最大胸高直径は地区 3 のメグスリノキで 63.1cm であった。

代表樹種は幹本数および胸高断面積合計が 1 位の種を示した。地区 1 では幹本数の多いリョウブが高木層から低木層にかけて高い優占度で生育し、胸高断面積の大きいクマシデは高木層の優占種であった。地区 2 ではミズナラが幹本数、胸高断面積共に多く、高木層の優占種であった。地区 3 ではミズメとリョウブの幹本数が多く、胸高断面積はミズメが最も広がった。ミズメは高木層と亜高木層で優占度が高く、リョウブは亜高木層、低木層において高い優占度で生育していた。なお、地区 3 では優占度の高い複数の種で構成されており、他地区と比較し多様な種で構成されているのが特徴的であった。地区 4 ではコナラが幹本数、胸高断面積共に多く、高木層の優占種であった。地区 5 では同じくコナラが幹本数、胸高断面積共に多く、高木層の優占種であった。

表 2.1.4 調査結果概要

調査地区No.	1	2	3	4	5	
標高	1090m	950m	840m	820m	710m	
面積・形状	0.25ha・50m×50m	0.25ha・50m×50m	0.25ha・50m×50m	0.25ha・50m×50m	0.25ha・50m×50m	
林分	クマシデーリョウブ林	ミズナラ林	溪畔林	コナラーミズナラ林	コナラ林	
出現種数	36	29	39	29	28	
幹本数	504	396	252	383	290	
胸高断面積合計 (m ²)	8.5	12.1	7.4	10.7	7.7	
最大胸高直径 (cm)	44.2 (ウリハダカエデ)	54.5 (ウリハダカエデ)	63.1 (メグスリノキ)	50.7 (コナラ)	41.7 (コナラ)	
代表樹種	幹本数1位	リョウブ(146本)	ミズナラ(115本)	ミズメ・リョウブ(37本)	コナラ(90本)	コナラ(79本)
	胸高断面積合計 (m ²) 1位	クマシデ(1.77)	ミズナラ(7.2)	ミズメ(0.93)	コナラ(7.14)	コナラ(3.42)

また、以降は調査地区ごとに整理し、前回調査結果と比較を行った。

調査の結果は以下に示す調査項目順で整理をした。なお、()内の図表番号は調査地区 No.1 のクマシデーリョウブ林の番号を例として示している。

(1) 群落調査

- ・階層別の種組成、優占度、群度を前回調査と比較した。(表 2.1.5)
 - ・階層別に植被率及び樹高をグラフ化し、前回調査と比較した。(図 2.1.6)
 - ・植生断面は前回と今回の結果を掲載した。(図 2.2.7、図 2.2.8)
 - ・方形区の四隅と中央からの景観写真を並列し掲載した。(写真 2.1.1)
- *群落調査結果は資料編に掲載した。

(2) 毎木調査

- ・階層別の幹本数と胸高断面積を整理した。(表 2.1.6)
- ・5 cm ごとの胸高直径階分布を前回と今回調査で整理した。(表 2.1.7)
- ・胸高直径階分布をグラフ化した。(図 2.1.9)
- ・上位 10 種の幹本数、胸高断面積を整理した。(表 2.1.8)
- ・種別の胸高直径階分布を整理した。(表 2.1.10)
- ・幹本数上位 10 種の胸高直径階分布をグラフ化した。(図 2.1.10)
- ・各調査区の毎木位置図を調査区ごとに示した。(図 2.1.11、図 2.1.12)

毎木位置図は、林冠を構成する高木層と、林内に生育する種（亜高木層および低木層）を区分して作成した。株立ちの個体については、計測は幹ごとに行い、毎木位置は一地点として図示した。毎木位置図内の樹木シンボルの大きさは、10cm 刻みの直径階で大きさを変え表現した。なお、株立ちの個体は、各幹の胸高断面積の合計値から算出した直径を使用している。

*幹別の毎木調査結果は資料編に掲載した。

*個体タグ番号入の毎木位置図は資料編に掲載した。

(3) 光環境

- ・相対光量子密度と開空率（天空写真から算出）を示した。(表 2.1.11)
- ・相対光量子密度と開空率をグラフ化した。(図 2.1.13、図 2.1.14)

(4) 土壌硬度

- ・土壌深度と貫入量のグラフを作成した。(図 2.1.15)
- *一打ごとに読み取った土壌貫入値は資料編に掲載した。

(1) No.1 クマシデーリョウブ林

1) 群落調査

調査の結果、高木層、亜高木層、低木層、草本層で植被率や優占度の高い種の構成に大きな変化は見られなかった（表 2.1.5、図 2.1.6）。優占種は前回と同様クマシデーやリョウブ、アオダモ、コハウチワカエデ等の複数の樹種で構成される混交林であった。植生断面図上では 10m から 20m の間に低木層が発達していた。

表 2.1.5 群落調査結果比較

地点名	標高	1090m	方位	S50E	
No.1 クマシデーリョウブ林	傾斜	7°	調査面積	50m×50m	
調査年度	H22		R1		
調査日	7/28		8/21		
高木層	高さ	10～15m		10～18m	
	植被率	95%		90%	
	優占種	3・3	クマシデー	3・3	クマシデー
		3・3	アオダモ	2・2	アオダモ
		2・2	コハウチワカエデ	2・2	コハウチワカエデ
2・2		リョウブ	2・2	リョウブ	
亜高木層	高さ	5～8m		5～8m	
	植被率	50%		50%	
	優占種	2・2	アオダモ	2・2	アオダモ
		2・2	リョウブ	2・2	アオハダ
		1・1	シロヤシオ	2・2	リョウブ
		1・1	リウツギ	1・1	ササトウダン
1・1		アオハダ			
低木層	高さ	1～4m		1～5m	
	植被率	25%		30%	
	優占種	1・1	ササトウダン	1・1	ササトウダン
		1・1	サワフタギ	1・1	サワフタギ
		1・1	トウゴクミツハツツジ	1・1	トウゴクミツハツツジ
		1・1	ヤマツツジ	1・1	ヤマツツジ
		1・1	リョウブ	1・1	リョウブ
			1・1	アオハダ	
草本層	高さ	0～1m		0～1m	
	植被率	98%		95%	
	優占種	5・5	ミヤコザサ	5・5	ミヤコザサ
		1・1	ホウチャククワ		

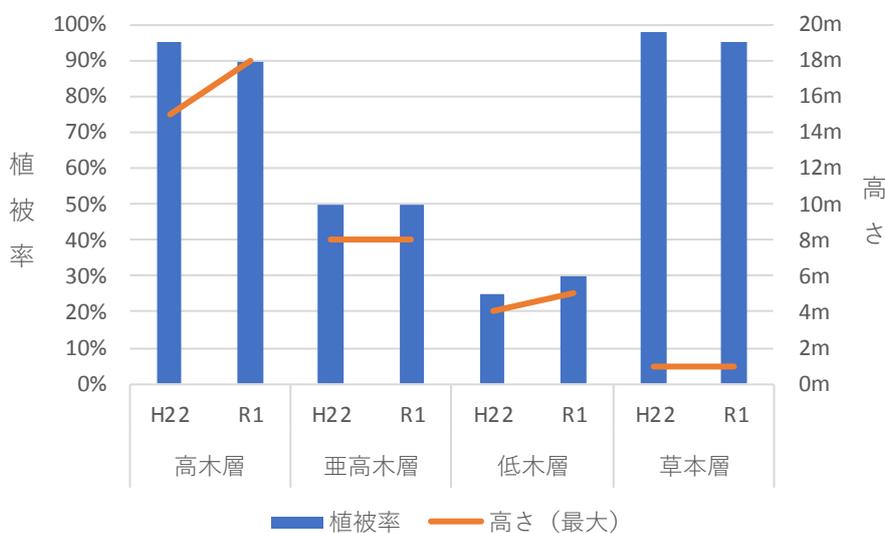


図 2.1.6 階層別植被率と植生高の比較

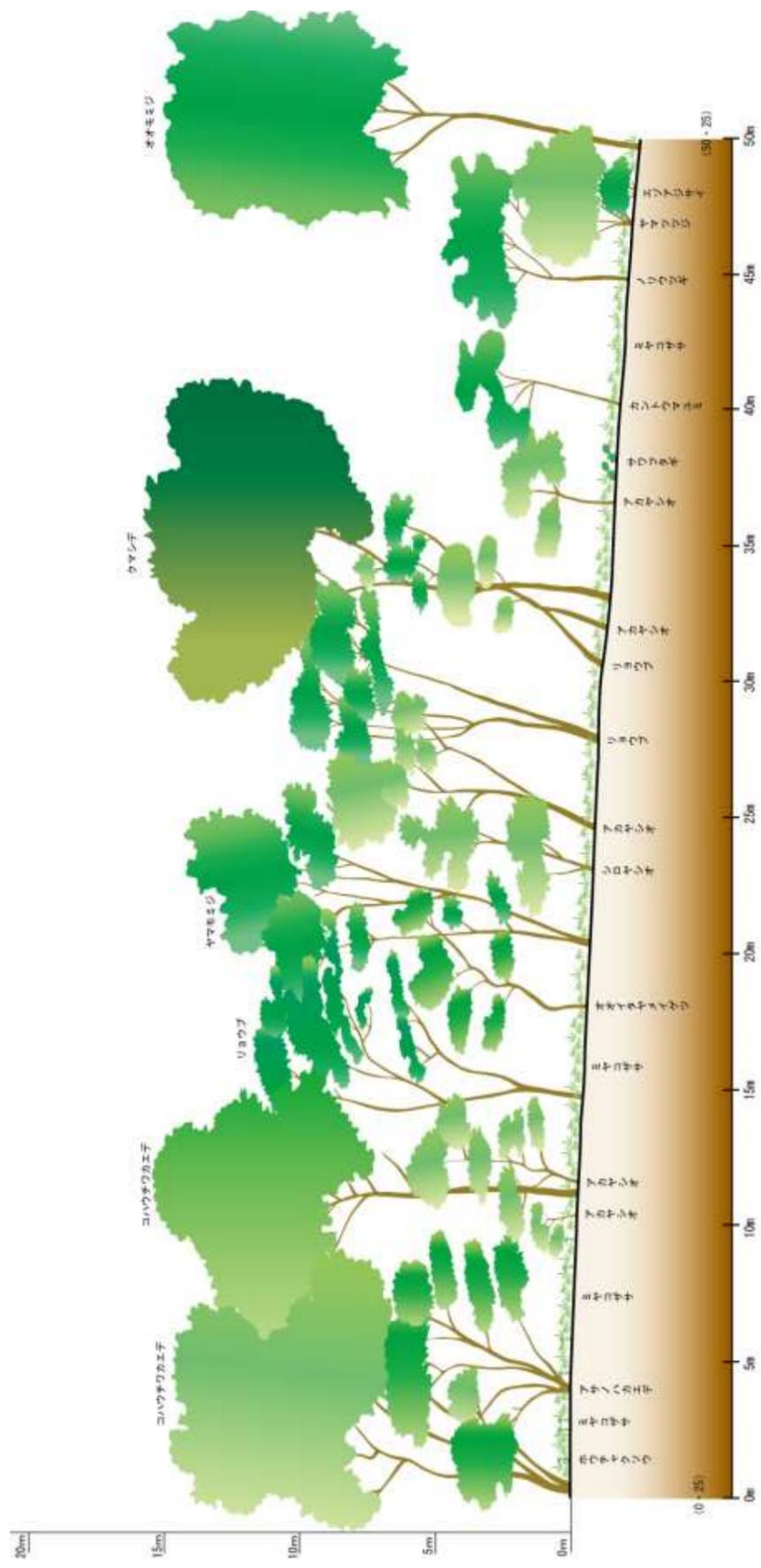
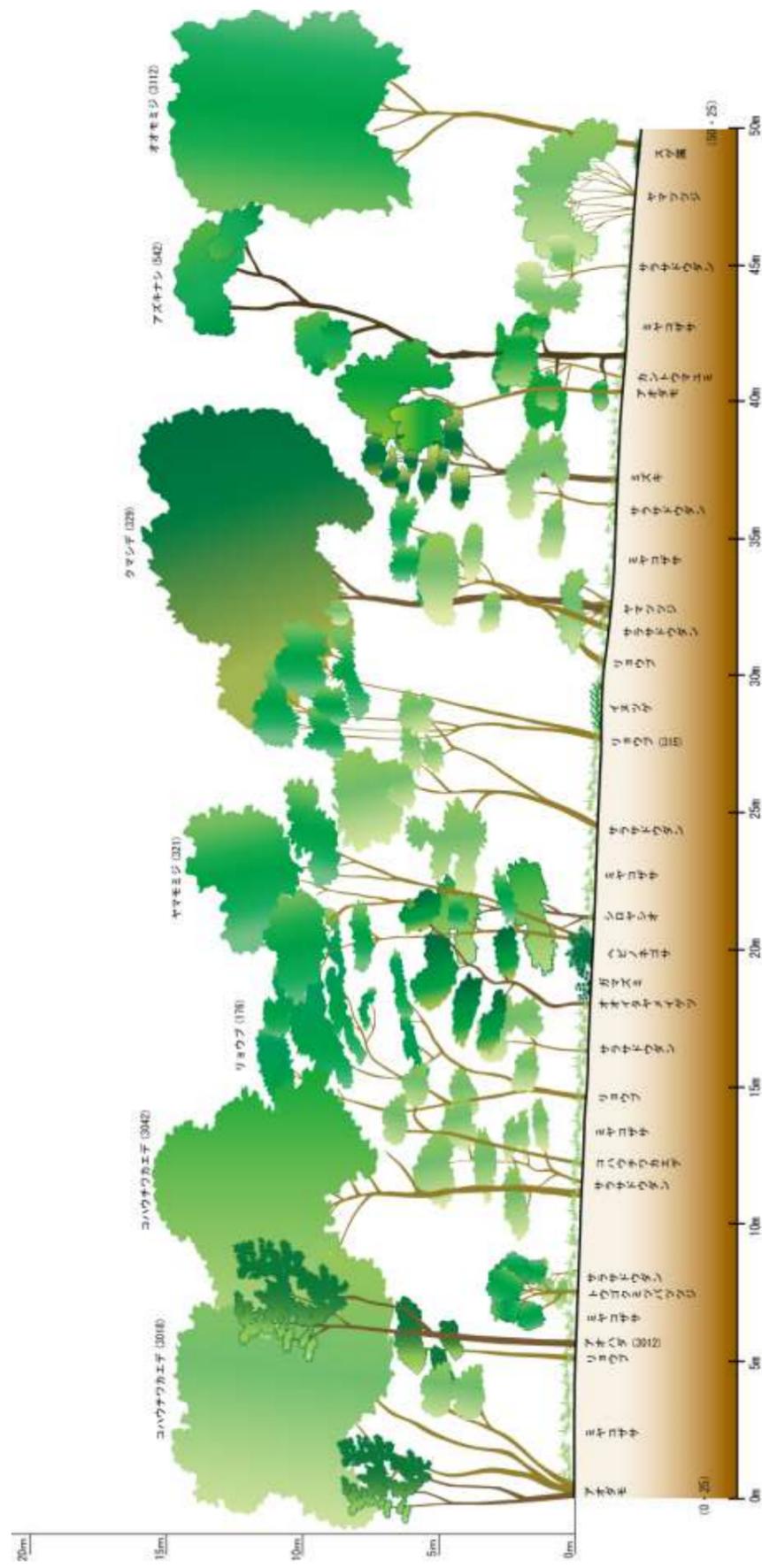


図 2.1.7 植生断面図 (H22) No.1クマシデーリョウズブ林



*高木層における () 内の数字は個体タグ番号を記している。

図 2.1.8 植生断面図 (R1) No.1クマシデーリョウズブ林

	H22	R1
0・0		
0・50		
50・0		
50・50		
25・25		

写真 2.1.1 調査地区景観 (No.1 クマシデーリョウブ林)

2) 毎木調査

調査の結果、幹の総本数は前回 561 本、今回 504 本で、57 本減少した。なお、枯死木は 82 本、新規成長木は 25 本であった。

一方、胸高断面積は前回 8.1 m²、今回 8.5 m²で、0.4 m²増加した。林冠に達する高木層の断面積は増加し、下層の亜高木・低木層は減少した。(表 2.1.6)

胸高直径階別の幹本数の比較(表 2.1.7、図 2.1.9)では、25cm 以下の幹が減少し、それ以上で増加が見られた。特に 5cm 以上 15cm 未満の小径木の減少が顕著であった。

表 2.1.6 幹本数および胸高断面積の比較

調査年		H22年		R1年		増減		割合	
種数		34		36		2			
幹本数	高木層	194	561	181	504	-13	-57	-10.2%	
	亜高木・低木層	367		323		-44			
	枯死木	高木層	—		22	82	—		
		亜高木・低木層	—		60				
	新規成長木	高木層	—		2	25	—		
		亜高木・低木層	—		23				
胸高断面積合計(m ²)	高木層	5.9	8.1	6.4	8.5	0.6	0.4	4.9%	
	亜高木・低木層	2.2		2.1		-0.1			

表 2.1.7 胸高直径階分布の比較

調査年	胸高直径階 (cm)													計
	~5	~10	~15	~20	~25	~30	~35	~40	~45	~50	~55	~60	~65	
H22	18	272	138	64	34	25	7	3	0	0	0	0	0	561
R1	10	236	123	57	33	26	13	3	3	0	0	0	0	504
増減	-8	-36	-15	-7	-1	1	6	0	3	0	0	0	0	-57

注) 表中の数値は幹の本数を示す。

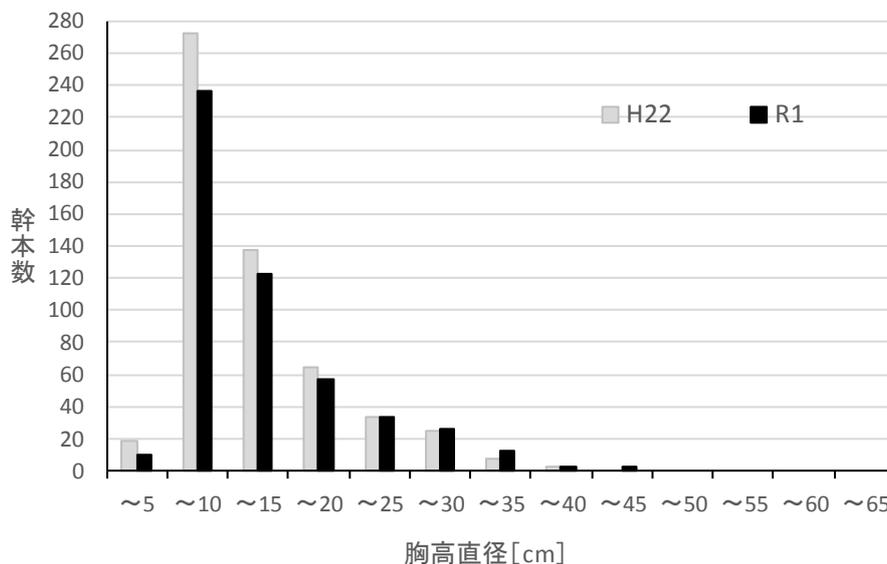


図 2.1.9 胸高直径階分布の比較

樹種別でみると、幹本数（表 2.1.8）が最も多い種はリョウブの 146 本であり、次いでサラサドウダン（118 本）、クマシデ（50 本）、アオダモ（40 本）コハウチワカエデ（26 本）と続いた。リョウブとサラサドウダンの上位 2 種の合計本数で地区全体本数の 52%を占めていた。また、減少本数はリョウブが最も多く 48 本、次いでサラサドウダンの 8 本であった。

胸高断面面積合計（表 2.1.9）では優占種であるクマシデが最も大きく全体の 21%を占め、次いで幹本数の最も多いリョウブ、3 番目に本数の多いアオダモ、サラサドウダンと続いた。上位 10 種の内、リョウブのみ前回から減少が見られ、幹数減少に伴い胸高断面面積の減少も顕著であった。他 9 種はいずれも増加しており、表 2.1.10 に示す新規加入木 25 本の内、10 本がリョウブであったことを考慮すると、残存木の多くが成長している状況であった。

胸高直径階分布（表 2.1.10、図 2.1.10）をみると幹本数の多いリョウブは、小径木の本数が多い逆 J 字型の分布を示し、前回調査と比較し各直径階で減少が見られた。特に 15cm 以下の小径木の減少が顕著に見られた。また、最も胸高断面面積があるクマシデは、小径木と中径木の割合が高い二山型の分布を示しており、後継個体となりうる 15cm 以下の小径木も多く残存していることから、連続的に更新されていると考えられた。

樹木位置図（図 2.1.11、図 2.1.12）を見ると、高木層は前回と同様にリョウブ、クマシデ、アオダモ、コハウチワカエデの本数が多く、方形区一様に分布していた。また、H22 の方形区を見ると、主に右側半分で枯死木（青色の丸枠線）が多く見られ、その範囲の亜高木・低木層はリョウブやサラサドウダン等の新規成長木（赤色の丸枠線）が疎らに分布していた。

表 2.1.8 幹本数上位 10 種

調査年		H22年		R1年		増減
種類数		34種		36種		
幹本数		561本		504本		
順位	種名	幹本数	割合	幹本数	割合	幹本数
1位	リョウブ	194本	35%	146本	29%	-48本
2位	サラサドウダン	126本	22%	118本	23%	-8本
3位	クマシデ	53本	11%	50本	10%	-3本
4位	アオダモ	43本	8%	40本	8%	-3本
5位	コハウチワカエデ	26本	5%	26本	5%	0本
6位	アオハダ	14本	2%	17本	3%	3本
7位	ノリウツギ	15本	3%	13本	3%	-2本
8位	ミヤマヤシブシ	11本	1%	11本	2%	0本
9位	シロヤシオ	7本	1%	8本	2%	1本
10位	ヤマモミジ	7本	1%	8本	2%	1本

表 2.1.9 胸高断面面積上位 10 種

調査年		H22年		R1年		増減
胸高断面面積合計(m ²)		8.1		8.5		
順位	種名	面積	割合	面積	割合	面積
1位	クマシデ	1.58	20%	1.77	21%	0.19
2位	リョウブ	2.10	26%	1.58	19%	-0.51
3位	アオダモ	0.76	9%	0.82	10%	0.06
4位	サラサドウダン	0.73	9%	0.74	9%	0.01
5位	コハウチワカエデ	0.58	7%	0.71	8%	0.13
6位	ウリハダカエデ	0.38	5%	0.45	5%	0.07
7位	アオハダ	0.30	4%	0.34	4%	0.04
8位	オオモミジ	0.22	3%	0.28	3%	0.06
9位	ミヤマヤシブシ	0.23	3%	0.28	3%	0.05
10位	ミズメ	0.14	2%	0.16	2%	0.02

表 2.1.10 種ごとの胸高直径階分布

種名	胸高直径階 (cm)											計	枯死 消失	新規 成長木
	～5	～10	～15	～20	～25	～30	～35	～40	～45	～50	～55			
リョウブ	1	67	54	19	5							146	58	10
サラサドウダン	6	83	25	4								118	14	6
クマシデ		12	8	9	3	13	4		1			50	3	
アオダモ	1	11	6	11	10	1						40	3	
コハウチワカエデ		6	5	5	6	4						26		
アオハダ		10	3	1		1	1	1				17		3
ノリウツギ		7	5	1								13	2	
ミヤマヤシヤブシ			4	4	2	1						11		
シロヤシオ		7	1									8		1
ヤマモミジ	1	5	1			1						8		1
ウリハダカエデ		2	1		1			1	2			7	1	1
オオイタヤメイゲツ		6	1									7		
オオモミジ			2		2		2					6		
ハウチワカエデ		3	1				1					5		
アサノハカエデ		3	1									4	1	
アズキナシ		1	1		1		1					4		
ナツツバキ		1			2	1						4		
カントウマユミ		3										3		1
ミズメ					1	2						3		
メグスリノキ		1	1				1					3		
ヤマボウシ		1	1	1								3		
ナツハゼ		2										2		
ムラサキヤシオ			1	1								2		
ヤマツツジ		2										2		
イタヤカエデ								1				1		
ウラゲエンコウカエデ							1					1		
エゾヤマザクラ						1						1		
エンコウカエデ						1						1		
カジカエデ							1					1		
コミネカエデ		1										1		1
サワシバ	1											1		1
サワフタギ		1										1		
サンショウ		1										1		
ダケカンバ							1					1		
ミズキ				1								1		
ヤマウルシ			1									1		
計	10	236	123	57	33	26	13	3	3	0	0	504	82	25

注)表中の数値は幹の本数を示す。

注)毎木調査は、樹幹の胸高周囲長15cm(胸高直径4.78cm)以上を対象としている。

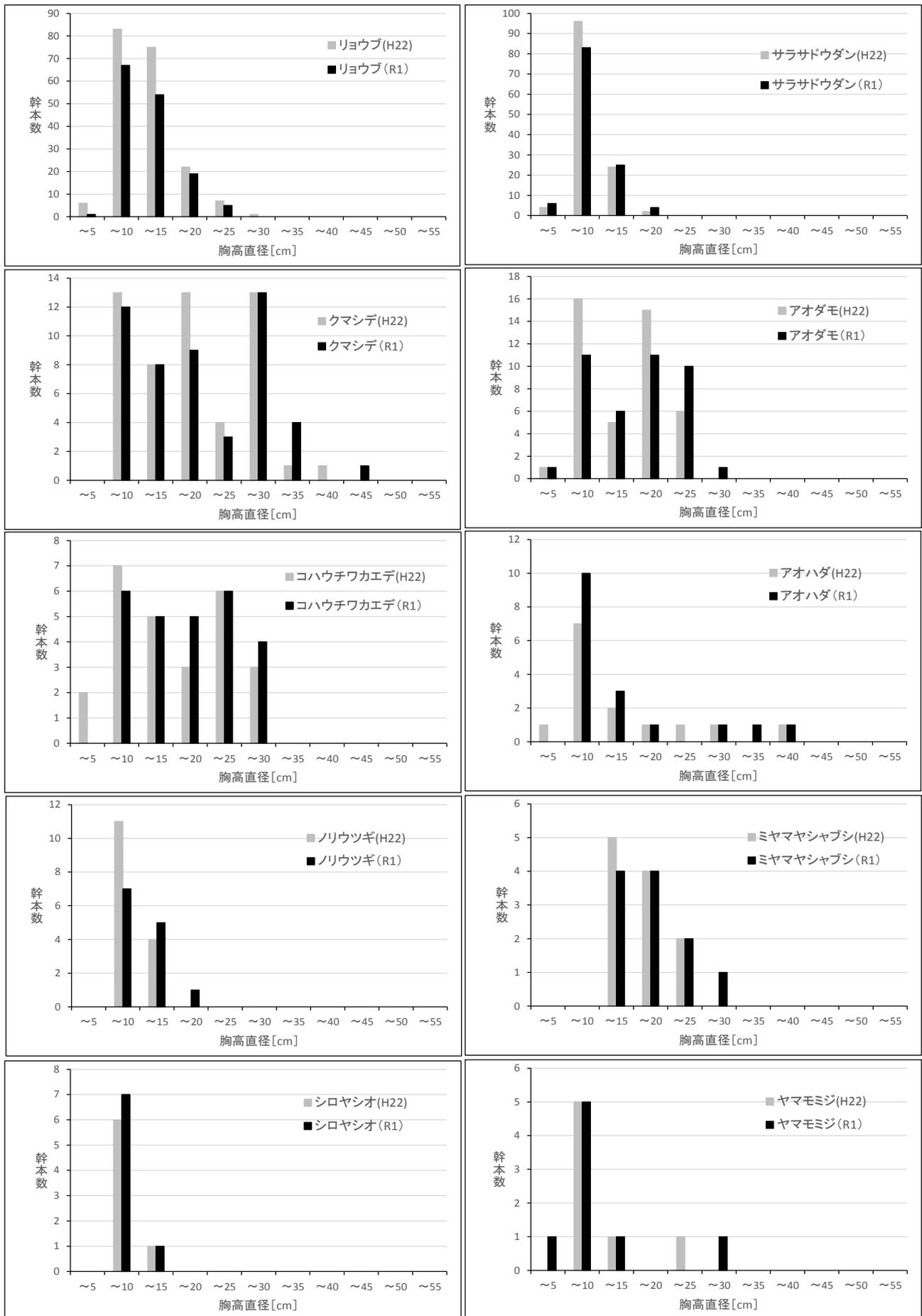
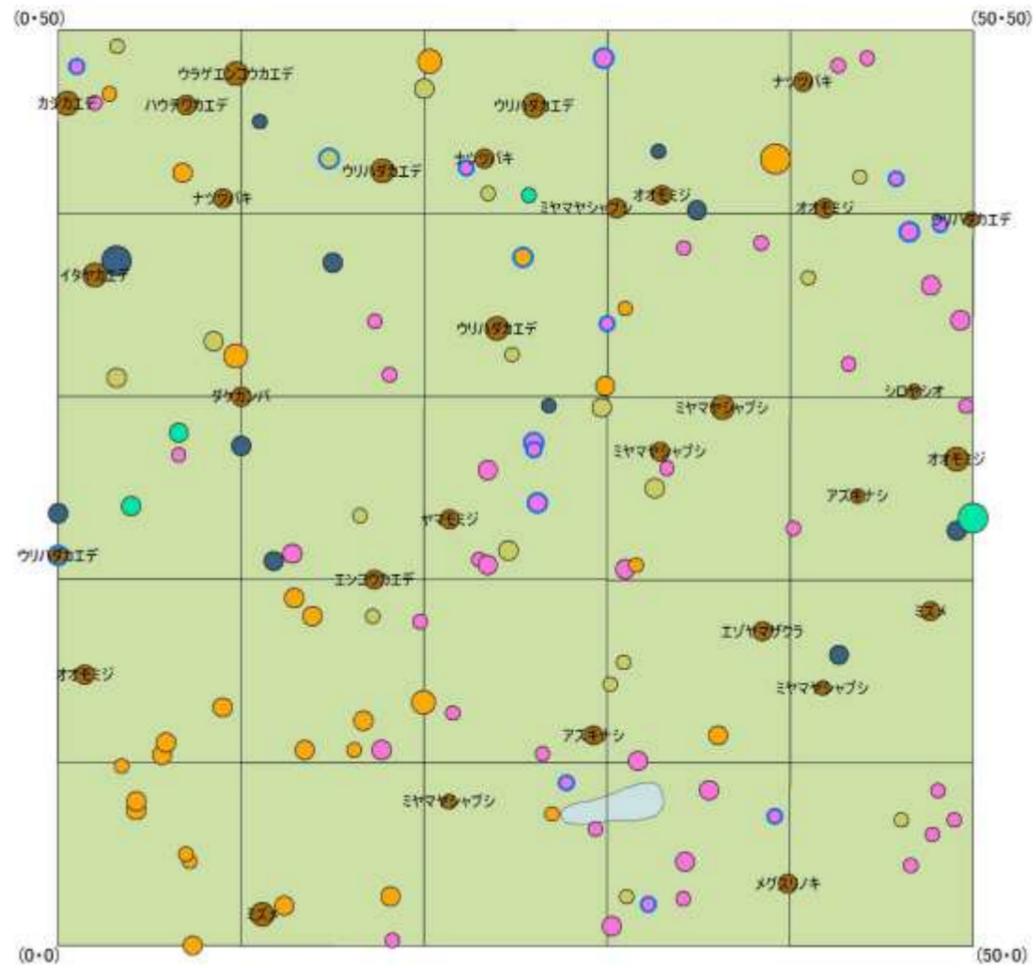
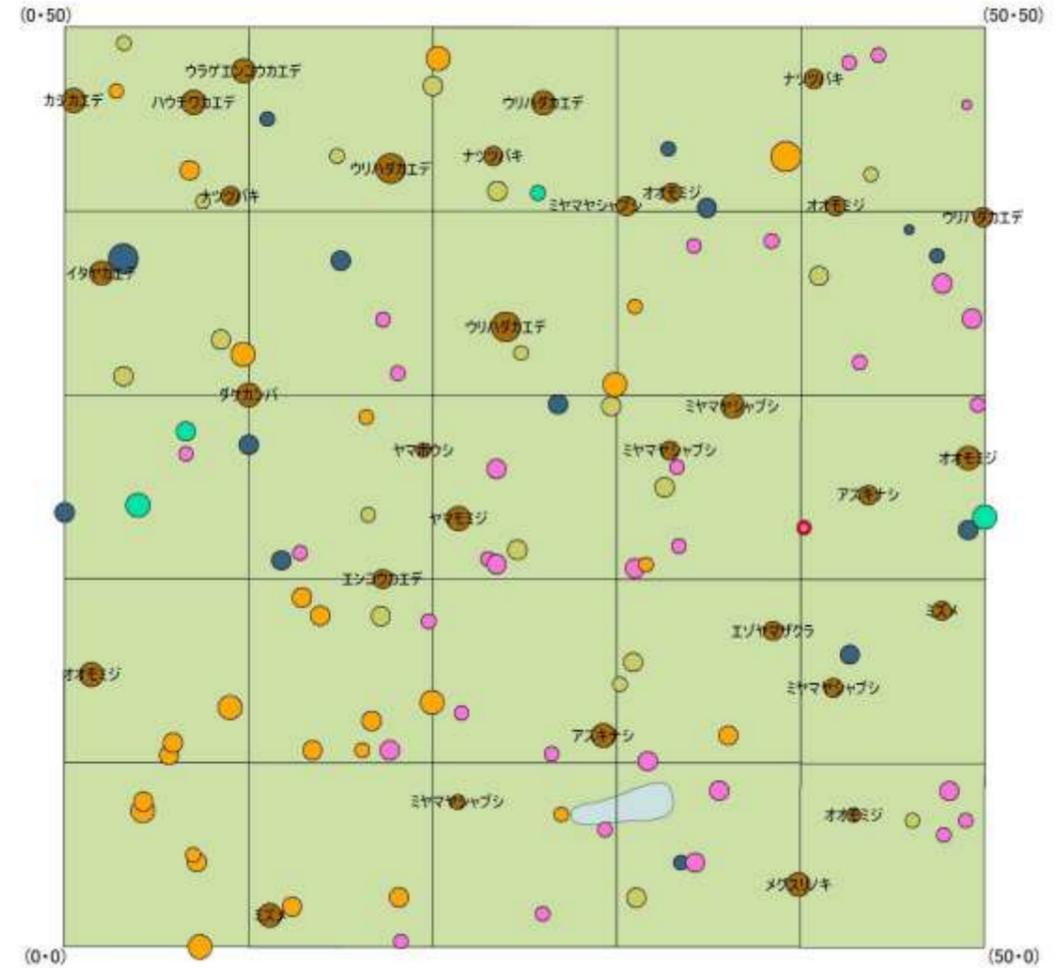


図 2.1.10 幹本数上位 10 種の胸高直径階分布 (経年比較)

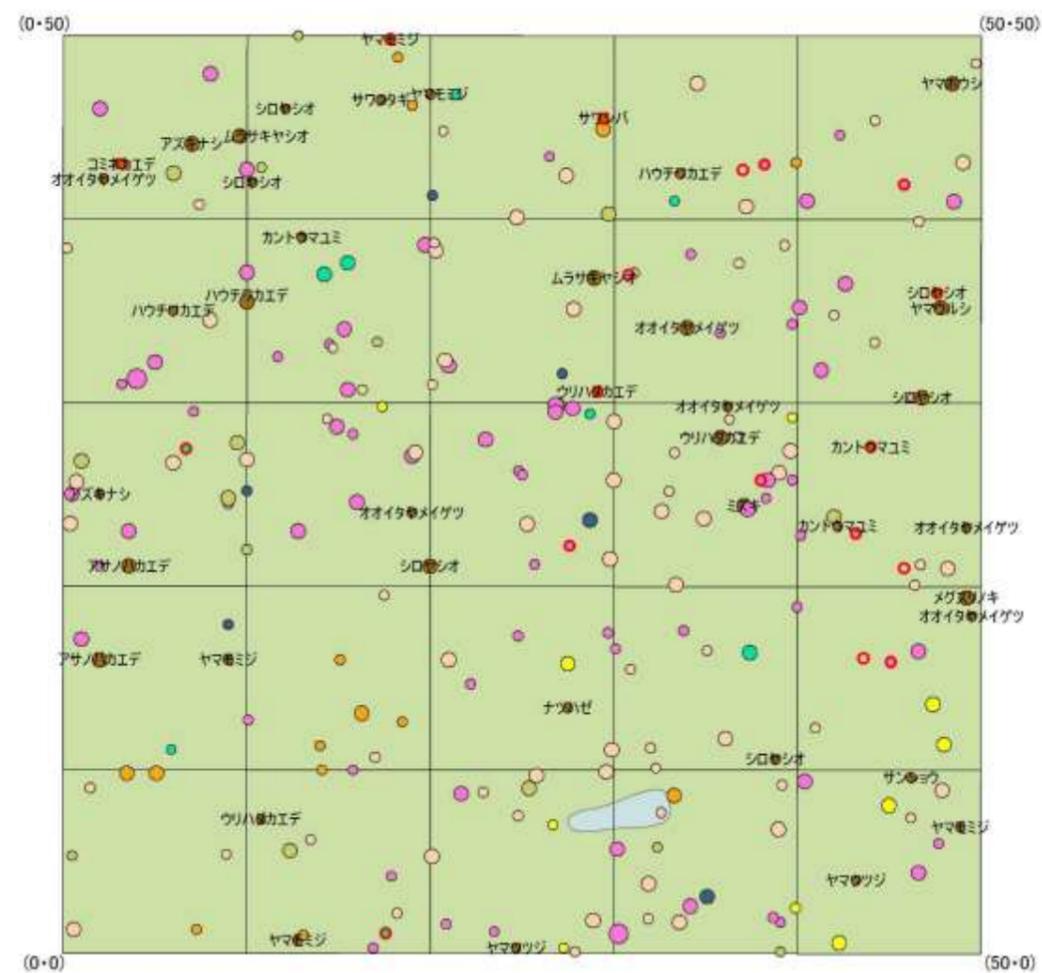
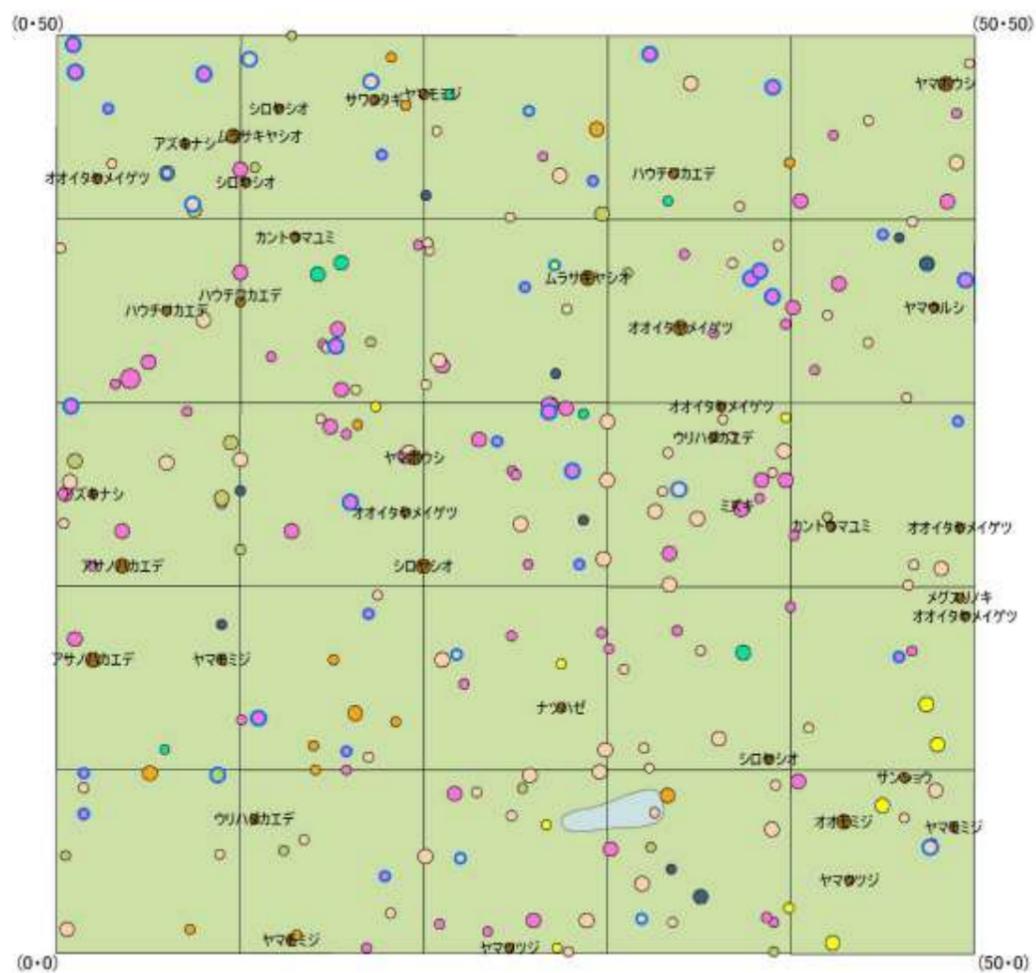


クマシデーリュウブ林における毎木調査位置図_高木層 (H22)



クマシデーリュウブ林における毎木調査位置図_高木層 (R1)

図 2.1.11 クマシデーリュウブ林における毎木位置 (高木層の比較)



クマシデーリョウブ林における毎木調査位置図_亜高木及び低木層 (H22)

クマシデーリョウブ林における毎木調査位置図_亜高木及び低木層 (R1)

図 2.1.12 クマシデーリョウブ林における毎木位置 (亜高木及び低木層の比較)

3) 光環境

調査の結果、相対光量子密度は全地点で0.2%から1.5%の増加が見られ、平均で0.8%増加した。開空率は0・0および50・0で1.3%から2.9%の増加、他の地点では1.7%から5.9%の減少が見られ、平均で1.2%減少した。

平均では1%前後の差異であったことから、大きな光環境の変化は見られなかった。

表 2.1.11 相対光量子密度および開空率の比較

	相対光量子密度 (%)			開空率 (%)		
	H22	R1	増減	H22	R1	増減
0・0	3.0	4.4	1.5	7.1	8.4	1.3
0・50	1.6	2.5	0.9	9.0	6.5	-2.5
50・0	3.3	3.5	0.2	11.7	14.6	2.9
50・50	2.3	3.3	1.0	12.3	6.4	-5.9
25・25	2.5	3.1	0.6	8.8	7.1	-1.7
平均	2.5	3.4	0.8	9.8	8.6	-1.2

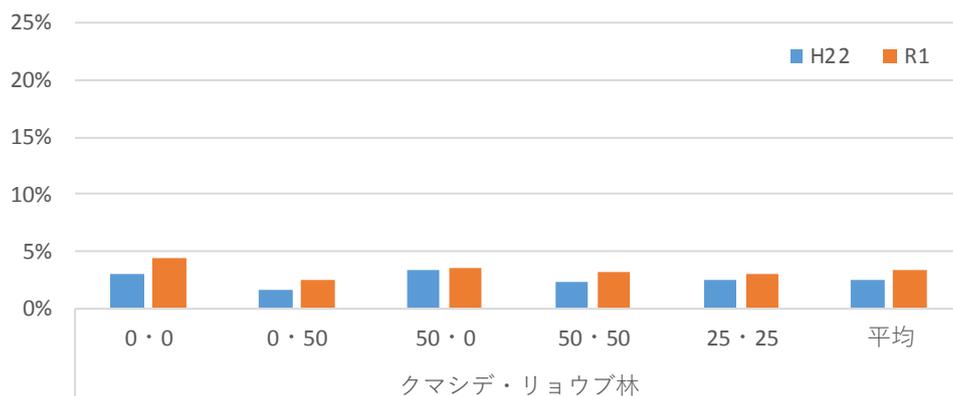


図 2.1.13 相対光量子密度の比較

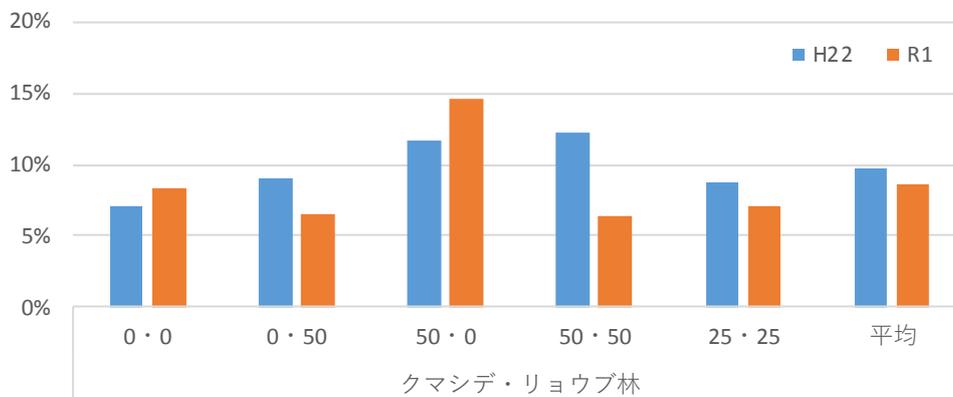


図 2.1.14 開空率の比較

	H22	R1
0・0		
0・50		
50・0		
50・50		
25・25		

写真 2.1.2 全天空写真の比較 (No.1 クマシデーリョウブ林)

4) 土壌硬度

調査の結果、地点ごとのばらつきはあるが、5地点の平均（図 2.1.15 下グラフ）を見ると前回と大きく変わらなかった。傾向として表層から土壌深度約 10cm は、貫入量が 1.5cm から 4cm で前回よりやや固くなり、根茎発達に阻害がない硬度になった。土壌深度 20 cm から 80 cm は前回同様、貫入量が 1.5 cm 前後でやや締まった土壌が維持され、80 cm 以上は貫入量が 1.5cm 未満となった。

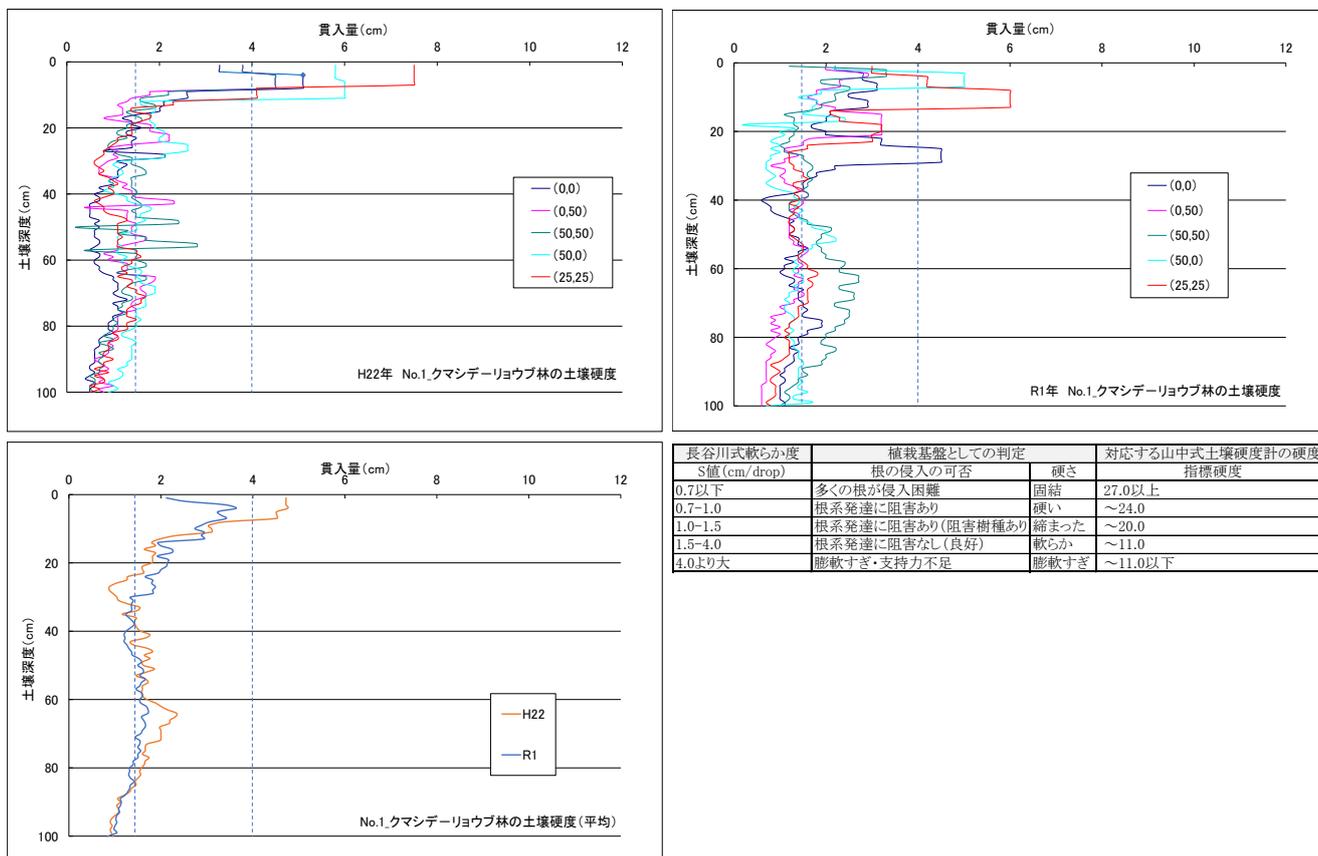


図 2.1.15 土壌貫入量

(2) No.2 ミズナラ林

1) 群落調査

調査の結果、高木層、亜高木層、低木層、草本層で植被率や優占度の高い種の構成に大きな変化は見られなかった（表 2.1.12、図 2.1.16）。前回と同じく高木層にミズナラが優占し、草本層はミヤコザサが密生していた。植生断面図上では 25m から 45m 付近でアオダモ、ミズキ等の低木の生育が見られた。

表 2.1.12 群落調査結果比較

地点名	標高	950m	方位	S75E	
No.2 ミズナラ林	傾斜	8~12°	調査面積	50m×50m	
調査年度	H22		R1		
調査日	8/15		8/21		
高木層	高さ	16~19m		16~19m	
	植被率	95%		95%	
	優占種	4・4	ミズナラ	4・4	ミズナラ
		2・2	コハウチワカエデ	2・2	コハウチワカエデ
		1・1	ウリハダカエデ	2・2	クマシテ
		1・1	クマシテ	1・1	ウリハダカエデ
1・1	ミヤマヤシアブシ	1・1	ミズメ		
亜高木層	高さ	6~11m		6~11m	
	植被率	50%		50%	
	優占種	2・2	アオダモ	2・2	アオダモ
		1・1	ウリハダカエデ	1・1	ウリハダカエデ
		1・1	オオモミジ	1・1	オオモミジ
		1・1	コハウチワカエデ	1・1	コハウチワカエデ
		1・1	メグスリノキ	1・1	リョウブ
		1・1	リョウブ	1・1	ヤマモミジ
		1・1	クマシテ		
		1・1	アオハダ		
低木層	高さ	1.5~4m		1.5~4m	
	植被率	30%		30%	
	優占種	1・1	アオダモ	1・1	ヤマツツジ
		1・1	オニグルミ	1・1	アオダモ
		1・1	ツリバナ	1・1	トウコクミツハツツジ
		1・1	トウコクミツハツツジ	1・1	リョウブ
		1・1	ヤマツツジ	1・1	アオハダ
1・1	リョウブ				
草本層	高さ	0~1m		0~1m	
植被率	95%		95%		
優占種	5・5	ミヤコザサ	5・5	ミヤコザサ	

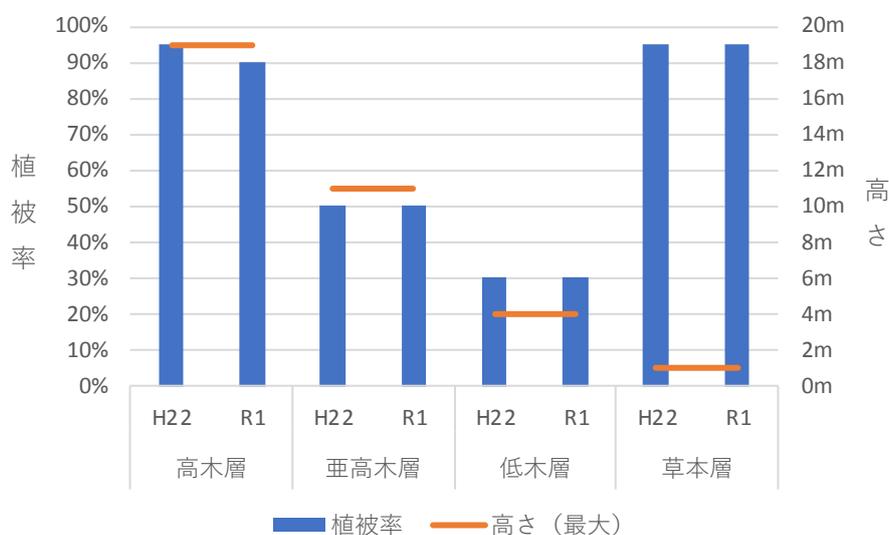


図 2.1.16 階層別植被率と植生高の比較

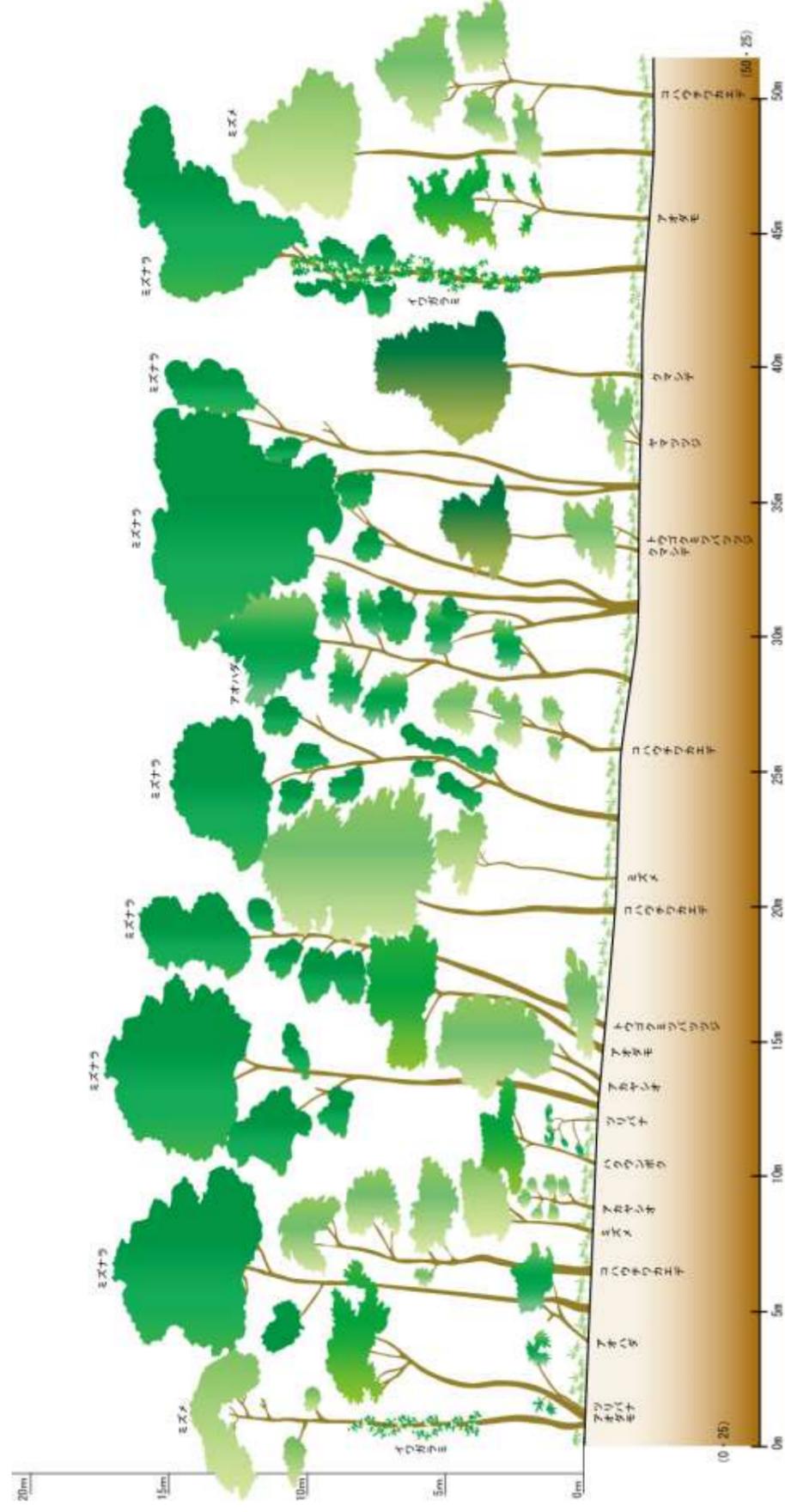
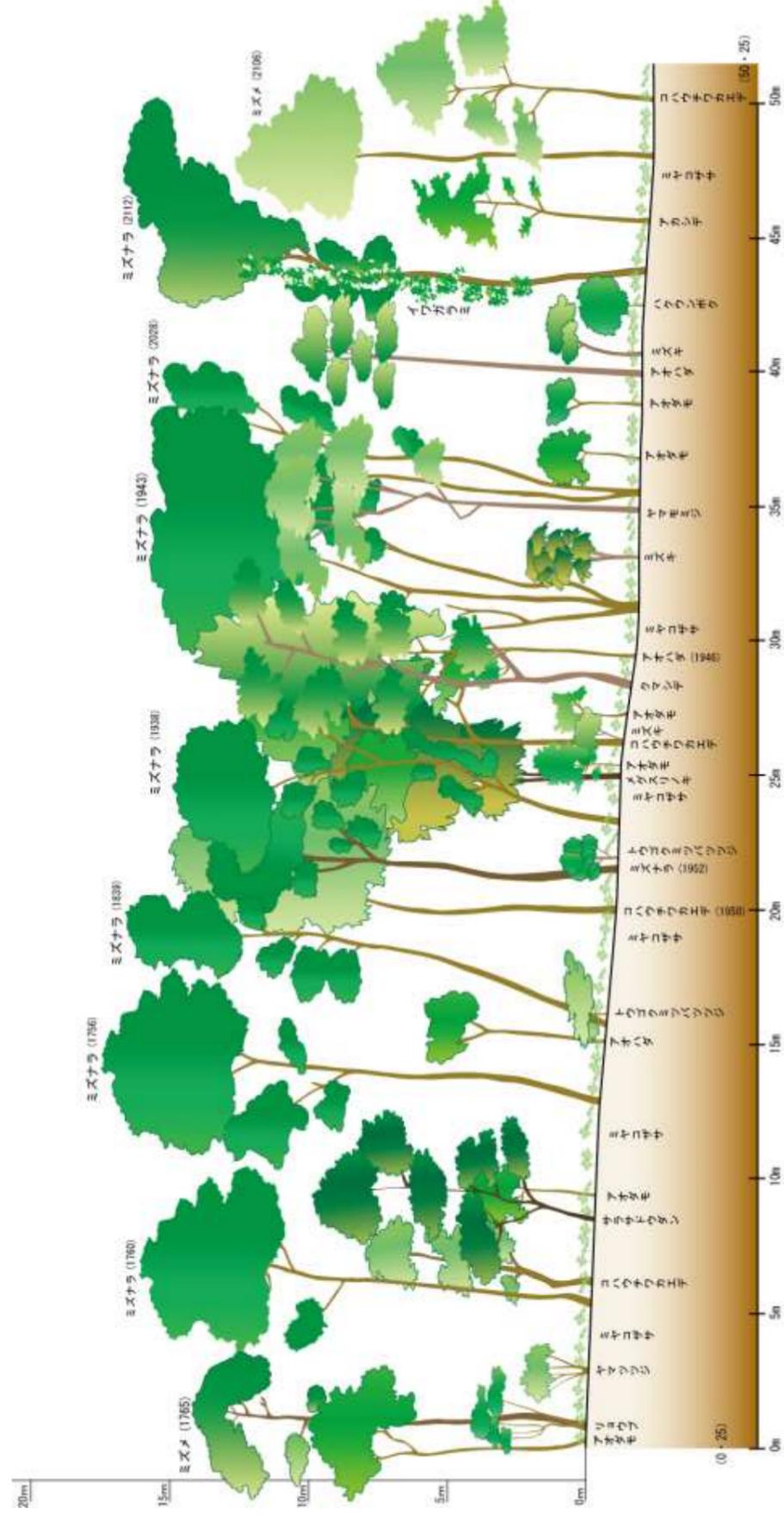


図 2.1.18 植生断面図 (H22) No.2 ミズナラ林



*高木層における () 内の数字は個体タグ番号を記している。

図 2.1.17 植生断面図 (R1) No.2 ミズナラ林

	H22	R1
0・0		
0・50		
50・0		
50・50		
25・25		

写真 2.1.3 調査地区景観 (No.2 ミズナラ林)

2) 毎木調査

調査の結果、幹の総本数は前回 436 本、今回 396 本で、40 本減少した。なお、枯死木は 52 本、新規成長木は 12 本であった。

一方、胸高断面積は前回 11.4 m²、今回 12.1 m²で 0.7 m²増加した。林冠に達する高木層の断面積は増加し、下層の亜高木・低木層もわずかに増加した。(表 2.1.13)

胸高直径階別の幹本数の比較(表 2.1.14、図 2.1.19)では、25cm 以下の幹が減少し、それ以上で増加する傾向が見られた。

表 2.1.13 幹本数および胸高断面積の比較

調査年		H22年		R1年		増減		割合
種数		27		29		2		
幹本数	高木層	204	436	178	396	-26	-40	-9.2%
		232		218		-14		
	枯死木	—		17	52	—		
		—		35				
	新規成長木	—		0	12	—		
		—		12				
胸高断面積合計(m ²)		9.7	11.4	10.4	12.1	0.6	0.7	6.1%
		1.7		1.8		0.1		

表 2.1.14 胸高直径階の比較

調査年	胸高直径階 (cm)													計
	~5	~10	~15	~20	~25	~30	~35	~40	~45	~50	~55	~60	~65	
H22	12	162	68	66	58	27	25	9	7	2	0	0	0	436
R1	5	143	60	55	51	32	25	12	5	6	2	0	0	396
増減	-7	-19	-8	-11	-7	5	0	3	-2	4	2	0	0	-40

注) 表中の数値は幹の本数を示す。

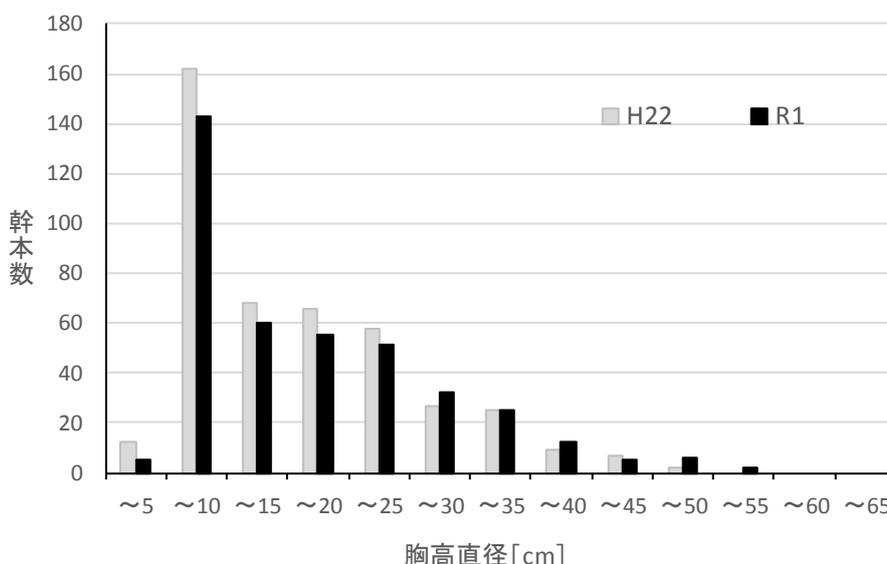


図 2.1.19 胸高直径の比較

樹種別でみると、幹本数（表 2.1.15）が最も多い種はミズナラの 115 本であり、次いでクマシデ（46 本）、アオダモ（37 本）、リョウブ（27 本）、アオハダ（25 本）と続いた。ミズナラとクマシデ、アオダモの上位 3 種の合計本数で地区全体本数の 50%を占めていた。また、減少本数はミズナラが最も多く 14 本、次いでリョウブ 8 本であった。

胸高断面積合計（表 2.1.16）では、幹本数と同様に優占種であるミズナラが最も大きく全体の 59%を占め、次いで幹本数同様クマシデ、アカシデ、コハウチワカエデと続いた。上位 10 種の内、ミズメ、アオダモの 2 種が前回から減少が見られた。他の 8 種はいずれも増加しており、新規成長木が 12 本であることを考慮すると、残存木の多くが成長している状況であった。

胸高直径階分布（表 2.1.17、図 2.1.20）をみると幹本数の多いミズナラは、中径木の割合が高い一山型の分布を示し、大径木も数本分布していた。しかし、後継個体となる小径木が少なく、連続的な更新が途絶える可能性が考えられた。また、2 番目に幹本数の多いクマシデは、小径木の割合が高い逆 J 字型の分布を示しており、中径木・大径木も残存していることから、連続的に更新されていることが示された。

樹木位置図（図 2.1.21、図 2.1.22）を見ると、高木層はミズナラが方形区の下端以外一様に分布しており、クマシデやカエデ類、その他の種が方形区の下端に分布していた。また、H22 の方形区を見ると上方左側でミズナラの枯死木（青色の丸枠線）がまとまって見られた。この範囲の亜高木・低木層はアオハダやアラゲアオダモ、リョウブ等の新規成長木（赤色の丸枠線）が疎らに分布していた。

表 2.1.15 幹本数上位 10 種

調査年		H22年		R1年		増減
種類数		27種		29種		
幹本数		436本		396本		
順位	種名	幹本数	割合	幹本数	割合	幹本数
1位	ミズナラ	129本	30%	115本	29%	-14本
2位	クマシデ	50本	11%	46本	12%	-4本
3位	アオダモ	42本	10%	37本	9%	-5本
4位	リョウブ	35本	8%	27本	7%	-8本
5位	アオハダ	23本	5%	25本	6%	2本
6位	アカシデ	27本	6%	22本	6%	-5本
7位	コハウチワカエデ	21本	5%	21本	5%	0本
8位	ヤマモミジ	16本	4%	18本	5%	2本
9位	ミズキ	18本	4%	17本	4%	-1本
10位	ミズメ	19本	4%	15本	4%	-4本

表 2.1.16 胸高断面積上位 10 種

調査年		H22年		R1年		増減
胸高断面積合計(m ²)		11.4		12.1		
順位	種名	面積	割合	面積	割合	面積
1位	ミズナラ	6.80	60%	7.20	59%	0.40
2位	クマシデ	0.87	8%	0.98	8%	0.11
3位	アカシデ	0.44	4%	0.45	4%	0.01
4位	コハウチワカエデ	0.35	3%	0.40	3%	0.05
5位	アオハダ	0.32	3%	0.38	3%	0.06
6位	ヤマモミジ	0.28	2%	0.34	3%	0.06
7位	ミズメ	0.46	4%	0.33	3%	-0.13
8位	ウリハダカエデ	0.24	2%	0.30	2%	0.06
9位	ケヤマハンノキ	0.22	2%	0.25	2%	0.03
10位	アオダモ	0.27	2%	0.24	2%	-0.03

表 2.1.17 種ごとの胸高直径階分布

種名	胸高直径階 (cm)											計	枯死 消失	新規 成長木
	~5	~10	~15	~20	~25	~30	~35	~40	~45	~50	~55			
ミズナラ			2	23	26	25	21	10	3	4	1	115	14	
クマシデ		20	12	6	4	1	1		1	1		46	4	
アオダモ		31	5		1							37	5	
リョウブ	1	13	11	2								27	10	2
アオハダ	1	12	3	6	3							25		2
アカシデ		9	5	4	2	1		1				22	5	
コハウチワカエデ		8	6	3	2	1	1					21		
ヤマモミジ		11	2	2	2				1			18		2
ミズキ		14	2		1							17	2	1
ミズメ		5	3	2	3	2						15	4	
サラサドウダン		7	4									11	6	
オオモミジ		1	2	1	1		1					6		
ケヤマハンノキ				1	3			1				5		
アラゲアオダモ	2	2										4		4
ウリハダカエデ			1	2							1	4		
メグスリノキ		4										4		
ナツハゼ	1	2										3	1	
オオイタヤメイゲツ		1		1								2		
ヒトツバカエデ			2									2		
ブナ				1		1						2		
ミヤマヤシャブシ					2							2		
アカマツ					1							1		
ウラジロノキ		1										1		
エンコウカエデ						1						1		
コナラ										1		1		
コミネカエデ							1					1	1	
ナツツバキ		1										1		
ハウチワカエデ				1								1		
ハクウンボク		1										1		1
計	5	143	60	55	51	32	25	12	5	6	2	396	52	12

注)表中の数値は幹の本数を示す。

注)毎木調査は、樹幹の胸高周囲長15cm(胸高直径4.78cm)以上を対象としている。

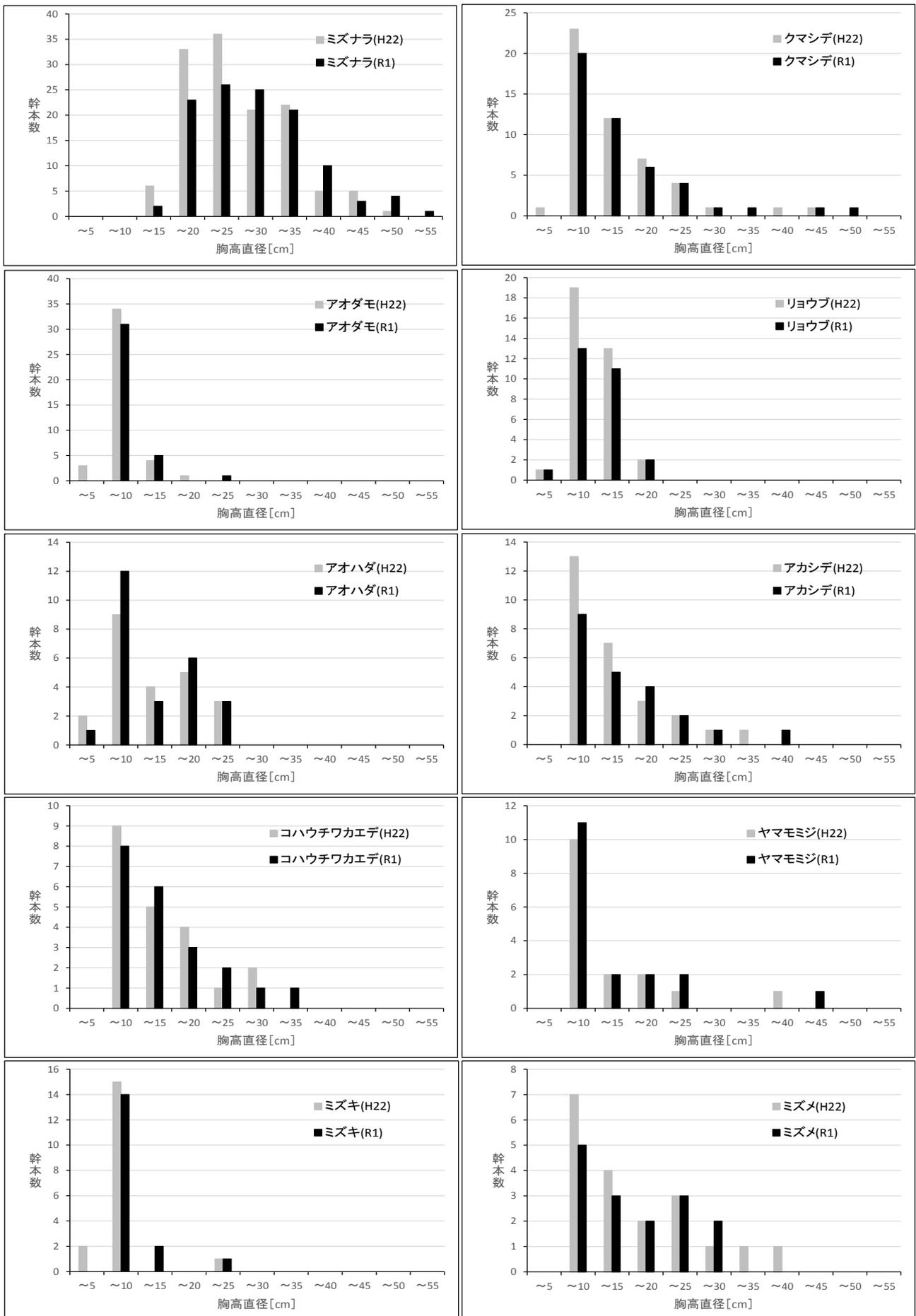
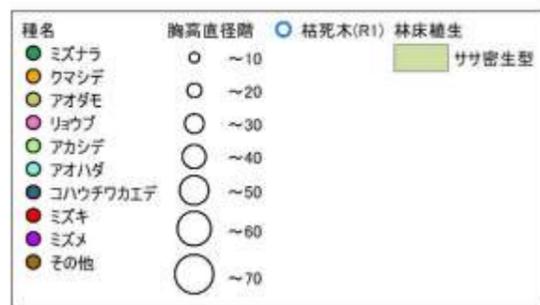
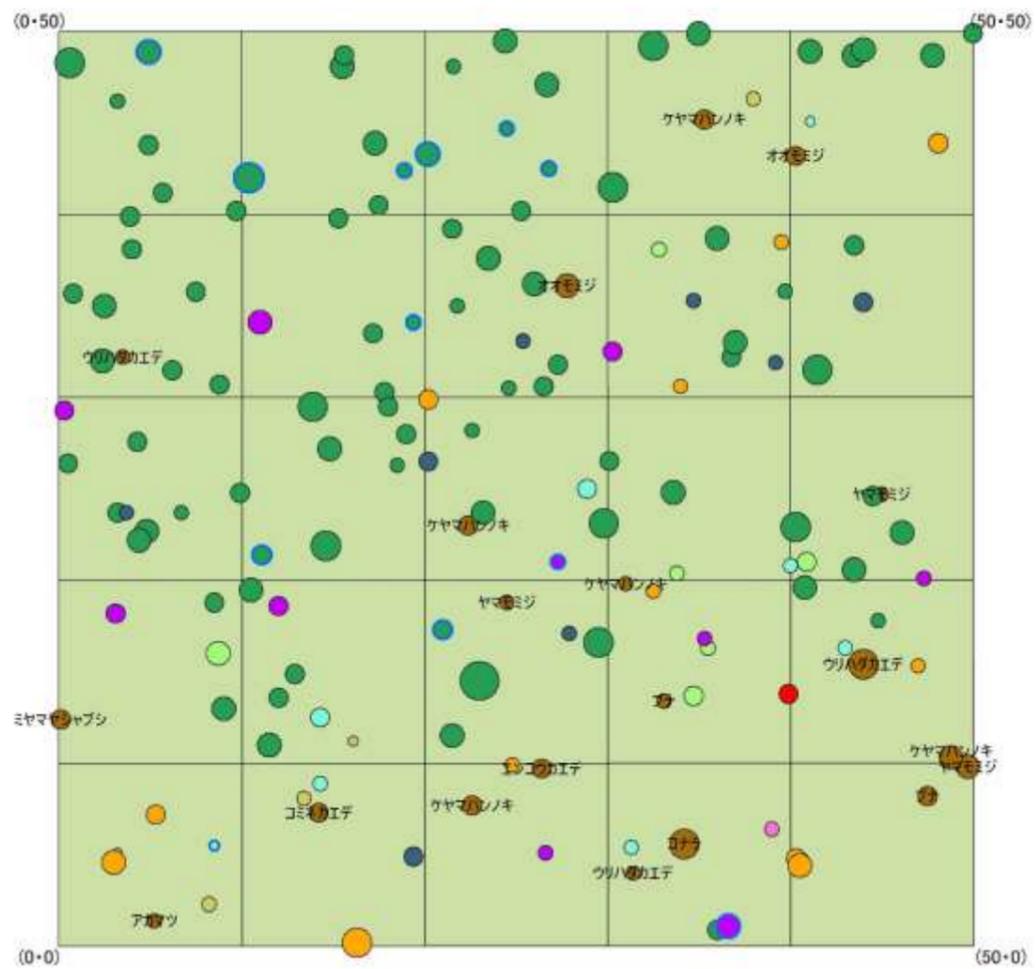
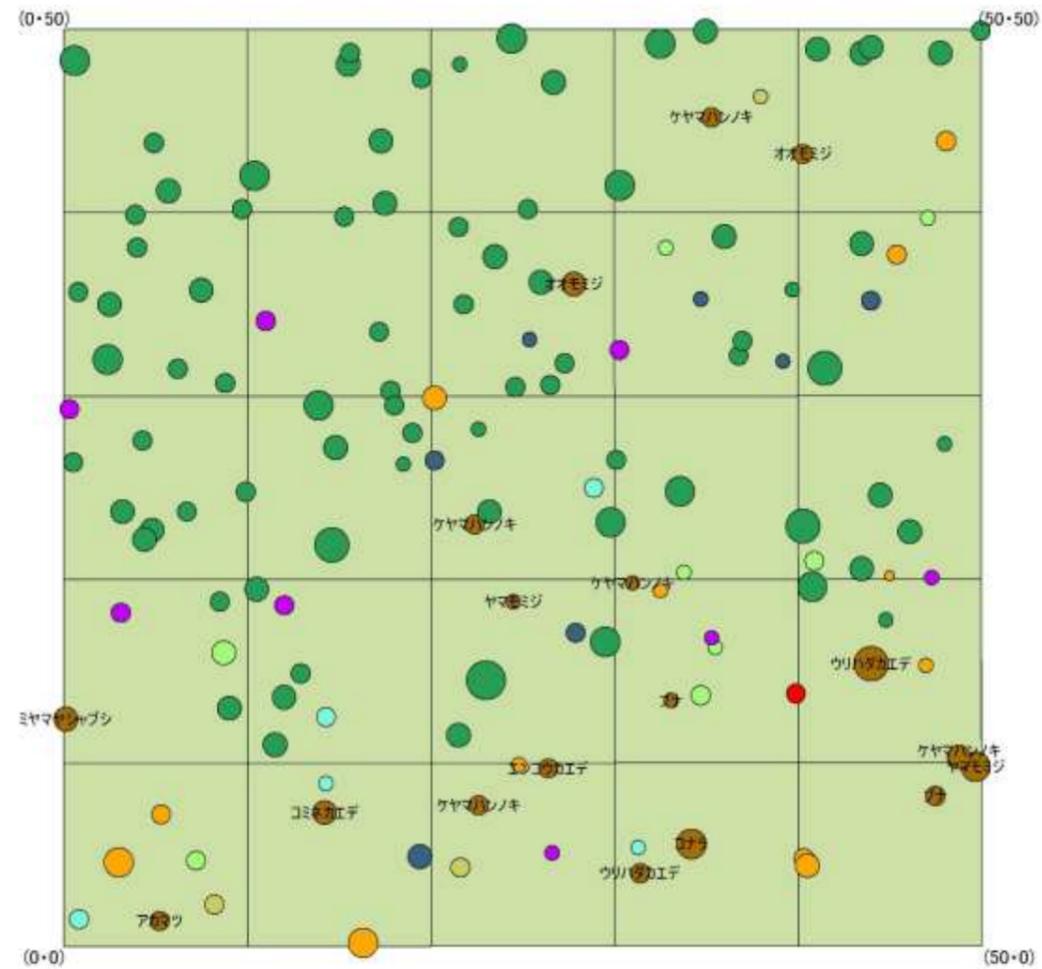


図 2.1.20 幹本数上位 10 種の胸高直径階分布（経年比較）



ミズナラ林における毎木調査位置図_高木層 (H22)



ミズナラ林における毎木調査位置図_高木層 (R1)

図 2.1.21 ミズナラ林における毎木位置 (高木層の比較)

3) 光環境

調査の結果、相対光量子密度は50・50の箇所で8.5%の増加が見られた。その他の地点では大きな差は見られず、平均で2.1%の増加した。開空率は0・0および50・0で1.6%から2.4%の減少、他の地点で1.2%から2.6%の増加が見られ、平均で0.2%の増加が見られた。

平均では前回と大きな差異は見られず、大きな光環境の変化は見られなかった。

表 2.1.18 相対光量子密度および開空率の比較

	相対光量子密度 (%)			開空率 (%)		
	H22	R1	増減	H22	R1	増減
0・0	1.0	0.4	-0.5	9.5	7.9	-1.6
0・50	1.3	1.5	0.2	7.9	9.2	1.3
50・0	1.3	3.5	2.2	7.5	5.1	-2.4
50・50	0.9	9.4	8.5	7.5	8.7	1.2
25・25	1.2	1.2	-0.1	7.0	9.6	2.6
平均	1.1	3.2	2.1	7.9	8.1	0.2

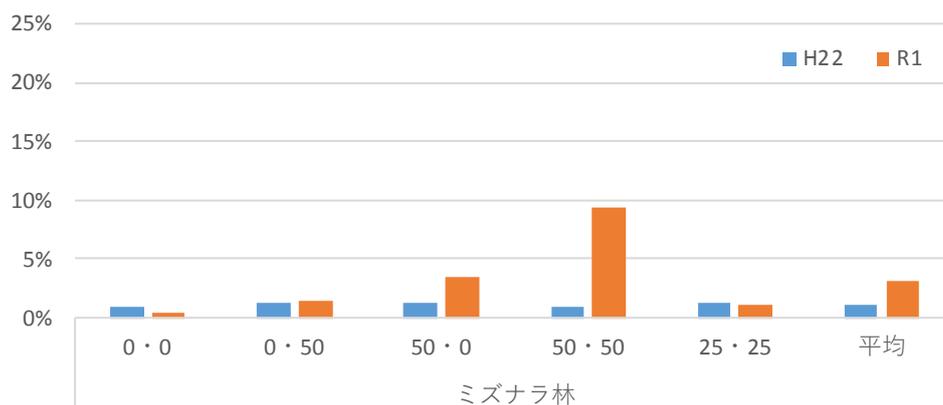


図 2.1.23 相対光量子密度の比較

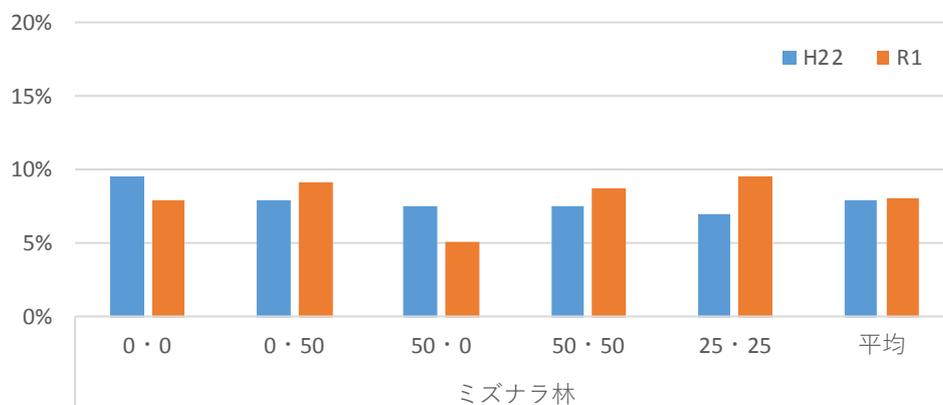


図 2.1.24 開空率の比較

	H22	R1
0・0		
0・50		
50・0		
50・50		
25・25		

写真 2.1.4 全天空写真の比較 (No.2 ミズナラ林)

4) 土壌硬度

調査の結果、地点ごとのばらつきはあるが、5地点の平均（図 2.1.25 下グラフ）を見ると前回と大きく変わらなかった。傾向として表層から土壌深度約 20 cmは、貫入量が 4 cm以上で膨軟な土壌であった。土壌深度 20 cmから 90 cmは、根茎発達阻害のない貫入量 1.5 cmから 4.0 cm内であった。また、土壌深度 90 cm以上は貫入量が 1.5 cm以下となり硬くなる傾向が見られた。一部 0・50 の 30 cm～50 cmあたりが貫入量 4 cm以上で膨軟となり、50・0 では 50 cm以下で貫入量 1.5 cm以下となり硬くなる傾向が見られた。

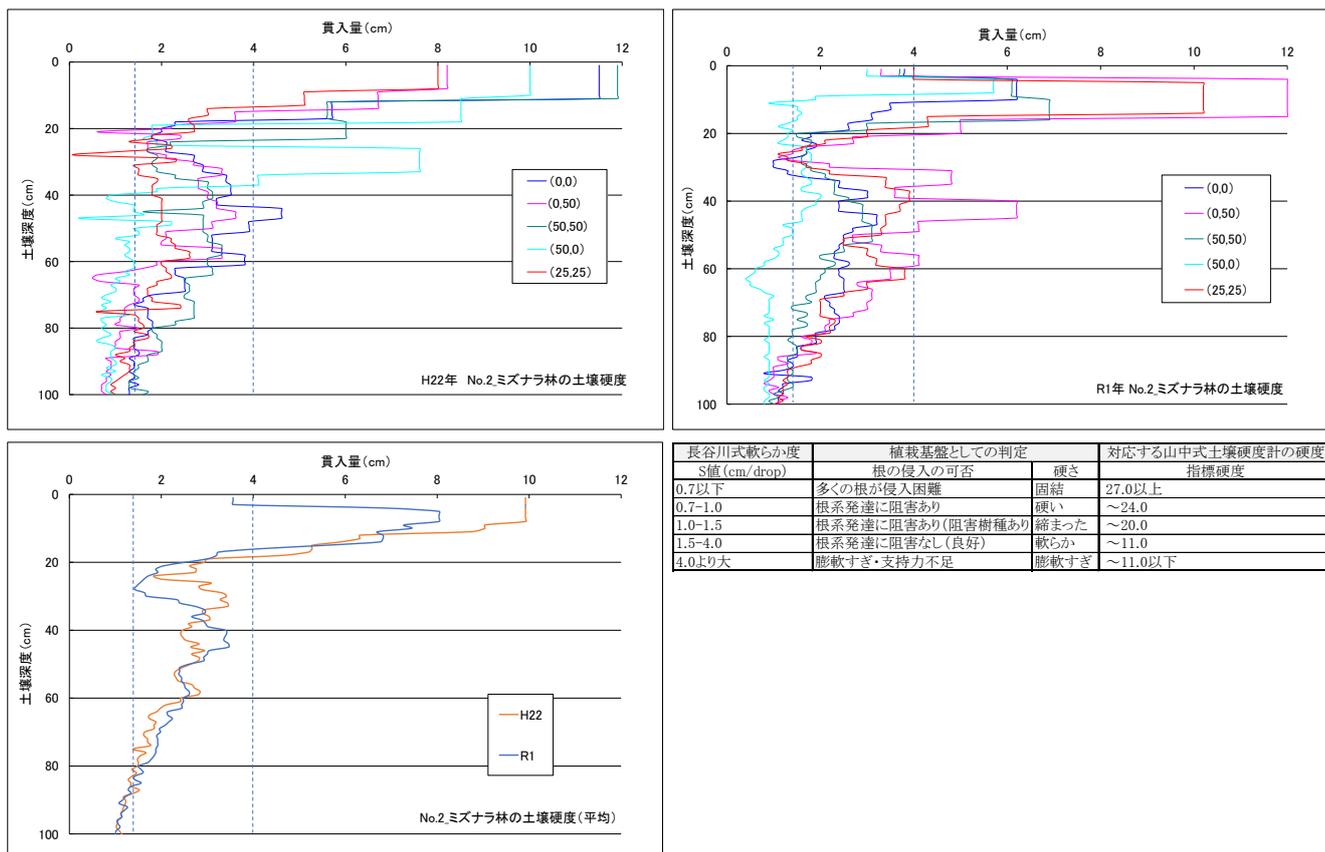


図 2.1.25 土壌貫入量

(3) No.3 溪畔林

1) 群落調査

調査の結果（表 2.1.19、図 2.1.26）、高木層は植被率 90%から 80%に減少した。優占度の高い構成種に大きな変化はなく、前回と同様ウリハダカエデやミヤマヤシャブシ、クマシデ、ミズメ等の複数の樹種で構成される混交林であった。

亜高木層は植被率 30%で前回と変化は見られなかったが、構成種ではミズメの植被率が増加し優占的に生育していた。特に方形区の北側の余笹川の河岸寄りに分布が集中してた。また、アカシデやクマシデが新規に高い優占度で見られた。

低木層は植被率が 40%から 50%に増加した。アオダモ、コハウチワカエデは前回と同様に優占し、新規にリョウブやクマシデ、ケヤキが高い優占度で見られた。また草本層は植被率が 30%から 60%に増加した。ツルアジサイやスゲ属、モミジイチゴの植被率が増加した他、新規にヤマカモジグサやテンニンソウ、コチヂミザサが加わり植被率が高くなった。

当該調査区は沢沿の不安定立地に位置することを反映して、前回結果から構成種の入替わりや植被率の変動が見られた。

表 2.1.19 群落調査結果比較

地点名	標高	840m	方位	S80E	
No.3 溪畔林	傾斜	5°	調査面積	50m×50m	
調査年度	H22	R1			
調査日	8/10	8/20			
高木層	高さ	14~18m		14~20m	
	植被率	90%		80%	
	優占種	2・2	ウリハダカエデ	2・2	ウリハダカエデ
		2・2	ミヤマヤシャブシ	2・2	ミヤマヤシャブシ
		1・1	アカシデ	2・2	クマシデ
		1・1	イタヤカエデ	2・2	ミズメ
		1・1	クマシデ	1・1	イタヤカエデ
1・1	ミズメ	1・1	ブナ		
亜高木層	高さ	7~12m		7~12m	
	植被率	30%		30%	
	優占種	1・1	コハウチワカエデ	2・2	ミズメ
		1・1	アオダモ	1・1	コハウチワカエデ
		1・1	ハウチワカエデ	1・1	リョウブ
		1・1	ブナ	1・1	アカシデ
		1・1	ミズメ	1・1	ブナ
1・1		リョウブ	1・1	クマシデ	
低木層	高さ	1~5m		1~6m	
	植被率	40%		50%	
	優占種	2・2	アオダモ	2・2	アオダモ
		2・2	コハウチワカエデ	2・2	リョウブ
		1・1	アカシデ	1・1	コハウチワカエデ
		1・1	オオカメキ	1・1	アカシデ
		1・1	カシカエデ	1・1	カシカエデ
		1・1	ミズメ	1・1	ブナ
		1・1	トウゴクミツハツツジ	1・1	ミズメ
		1・1	ブナ	1・1	ケヤキ
			1・1	クマシデ	
草本層	高さ	0~1m		0~1m	
	植被率	30%		60%	
	優占種	2・2	チシマザサ	2・2	ツルアジサイ
		1・2	エゾアジサイ	1・1	チシマザサ
		1・2	ツルアジサイ	1・1	ユキカエデ
		1・1	オオモミシハグマ	1・1	ヤマタイミンカサ
		1・1	ヤグルマク	1・1	スゲ属の一種1
		1・1	ヤマタイミンカサ	1・1	モミジイチゴ
		1・1	ユキカエデ	1・1	ヤマカモジグサ
		1・1	コアジサイ	1・1	コチヂミザサ
				1・1	テンニンソウ
			1・1	コアジサイ	

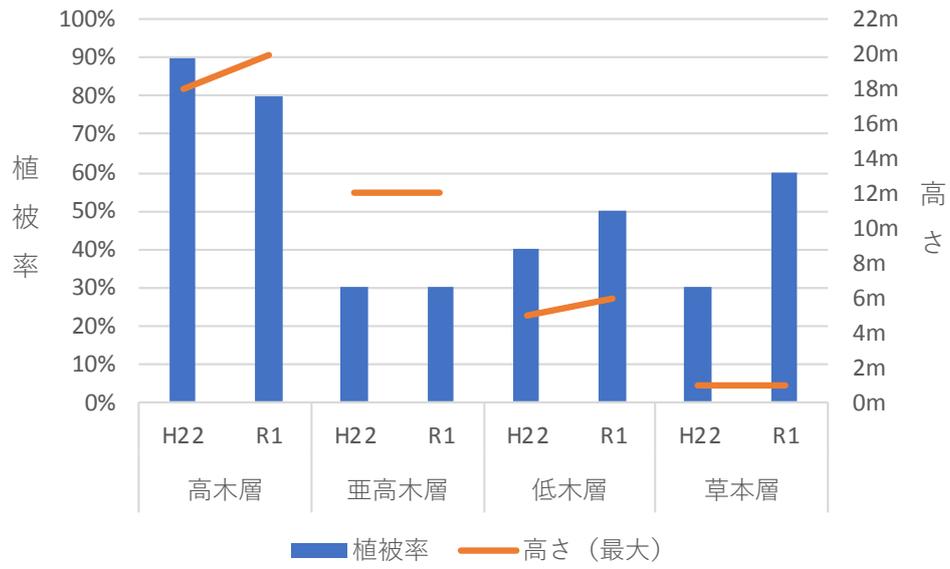


図 2.1.26 階層別植被率と植生高の比較

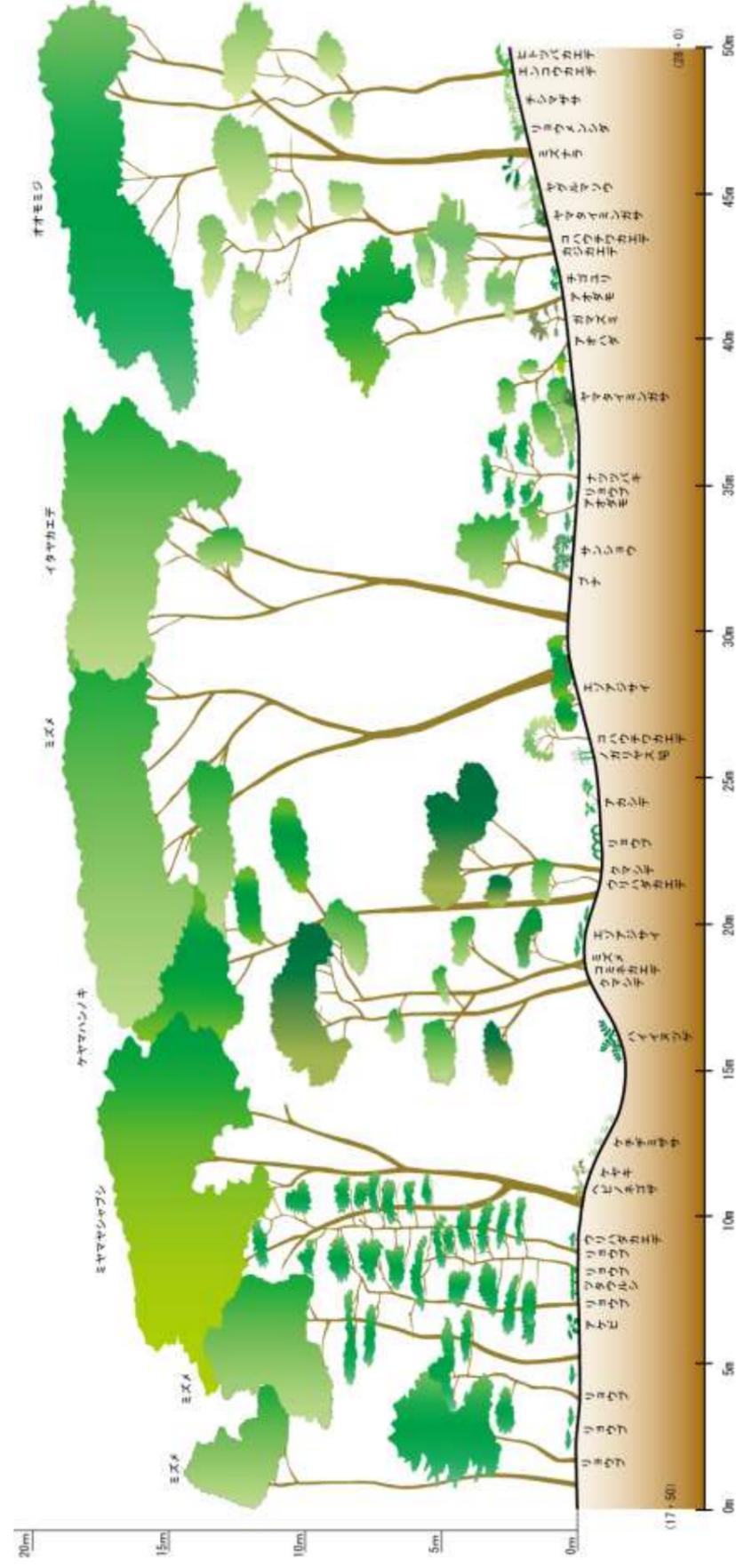
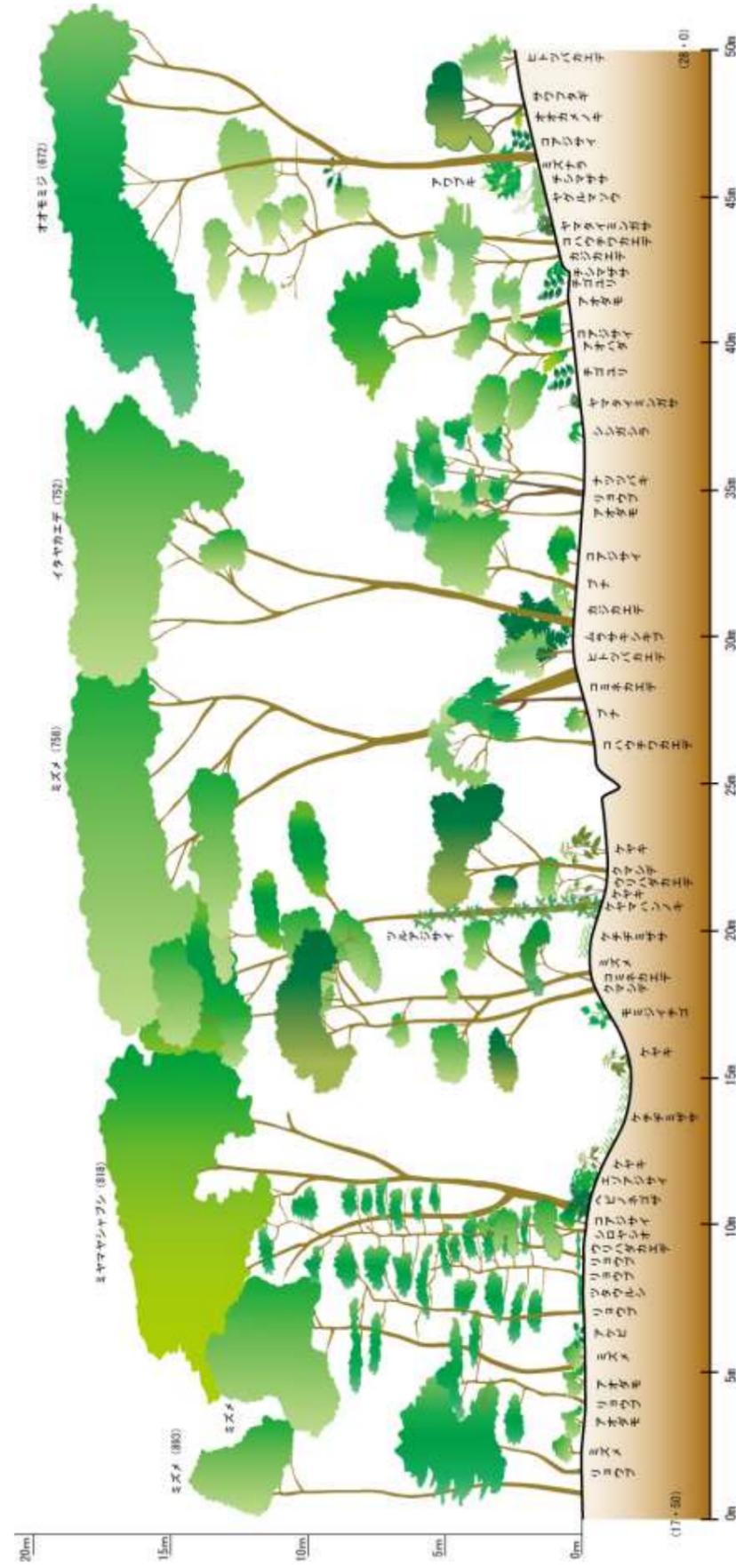


図 2.1.27 植生断面図 (H22) No.3 溪畔林



*高木層における () 内の数字は個体タグ番号を記している。

図 2.1.28 植生断面図 (R1) No.3 溪畔林

	H22	R1
0・0		
0・50		
50・0		
50・50		
25・25		

写真 2.1.5 調査地区景観 (No.3 溪畔林)

2) 毎木調査

調査の結果、幹の総本数は前回 261 本、今回 252 本で、9 本減少した。なお、枯死木は 40 本、新規成長木は 31 本であった。

胸高断面積は前回 7.3 m²、今回 7.4 m²で 0.1 m²増加した。高木層の断面積は減少し、下層の亜高木・低木層はわずかに増加した。(表 2.1.20)

胸高直径階別の幹本数の比較(表 2.1.21、図 2.1.29)では、5cm から 15 cm の小径木が増加し、15cm から 45 cm の中径木が減少した。また、45cm 以上の大きな個体がわずかに増加した。

表 2.1.20 幹本数および胸高断面積の比較

調査年		H22年		R1年		増減		割合
種数		39		39		0		
幹本数	高木層	84	261	62	252	-22	-9	-3.4%
	亜高木・低木層	177		190				
	枯死木	高木層	—	19	40	—		
		亜高木・低木層	—	21				
	新規成長木	高木層	—	0	31			
		亜高木・低木層	—	31				
胸高断面積合計(m ²)		6.2	7.3	6.0	7.4	-0.2	0.1	1.4%
		1.1		1.4		0.3		

表 2.1.21 胸高直径階の比較

調査年	胸高直径階 (cm)													計
	~5	~10	~15	~20	~25	~30	~35	~40	~45	~50	~55	~60	~65	
H22	24	116	34	20	17	19	11	6	7	2	4	1	0	261
R1	5	135	40	11	13	14	14	4	5	3	4	3	1	252
増減	-19	19	6	-9	-4	-5	3	-2	-2	1	0	2	1	-9

注) 表中の数値は幹の本数を示す。

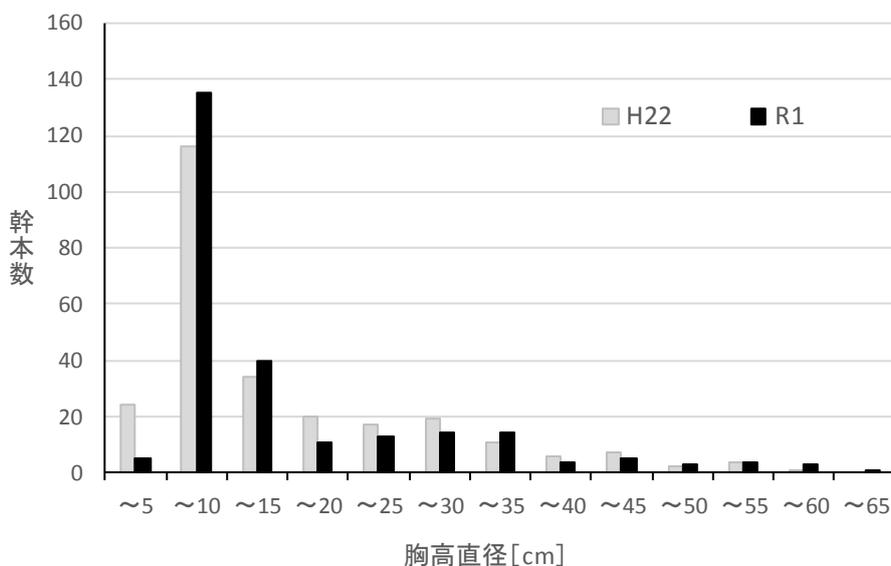


図 2.1.29 胸高直径の比較

樹種別でみると幹本数（表 2.1.22）が最も多い種はミズメとリョウブの 37 本であり、次いでウリハダカエデ（19 本）、クマシデ（17 本）、アカシデ（15 本）ミヤマヤシャブシ（14 本）と続いた。他地区と比べて幹本数は特定の種に偏らず、複数の種に同じ程度の割合で分布していた。

胸高断面積合計（表 2.1.23）ではミズメが最も大きく、全体の 13%を占め、次いでブナ、イタヤカエデ、ミヤマヤシャブシと続いた。高木層で優占度の高いミヤマヤシャブシ、ウリハダカエデ、クマシデは減少し、他の 7 種はいずれも増加した。

胸高直径階分布（表 2.1.24、図 2.1.30）をみると幹本数および胸高断面積の多いミズメは後継木である 10 cm 未満の小径木が多い L 字型分布を示しており、林冠を構成する大径木の分布も見られた。しかし前回と比較すると 10cm 以下の小径木が減少している状況であった。幹本数の多いリョウブは 5cm から 10cm の小径木が多いが、直径階が少ない一山形の分布を示していた。胸高断面積 2 位のブナは、小径木と大径木に分布の中心を持つ二山形の分布を示しており、本数は少ないが前回より小径木の幹本数が増加していた。また、ミヤマヤシャブシは中径木の割合が高い一山型の分布を示しており、後継個体となる小径木が見られない状況であった。

樹木位置図（図 2.1.31、図 2.1.32）を見ると、高木層は前回と同様に方形区上方（余笹川沿い）にミズメ、ミヤマヤシャブシ、ウリハダカエデが分布し、ミヤマヤシャブシの枯死が集中していた。方形区中央の左右方向は沢地形となっており、前回同様沢筋沿いにイタヤカエデの分布が見られた。方形区下方右側は低木+ササ型の林床植生が分布し、水の影響の少ない安定立地であることから、前回同様ブナやメグスリノキの大径木が分布していた。新規成長木は亜高木・低木層の方形区中央の沢地形にやや集中して分布が見られ、現地では上空に小規模な林冠ギャップが見られた。

表 2.1.22 幹本数上位 10 種

調査年		H22年		R1年		増減
種類数		39種		39種		
幹本数		261本		252本		
順位	種名	幹本数	割合	幹本数	割合	幹本数
1位	ミズメ	45本	17%	37本	15%	-8本
1位	リョウブ	35本	13%	37本	15%	2本
3位	ウリハダカエデ	24本	9%	19本	8%	-5本
4位	クマシデ	18本	7%	17本	7%	-1本
5位	アカシデ	14本	5%	15本	6%	1本
6位	ミヤマヤシャブシ	21本	8%	14本	6%	-7本
7位	ブナ	11本	4%	13本	5%	2本
8位	コハウチワカエデ	9本	3%	12本	5%	3本
9位	アオダモ	11本	4%	9本	4%	-2本
10位	アオハダ	6本	2%	8本	3%	2本

表 2.1.23 胸高断面積上位 10 種

調査年		H22年		R1年		増減
胸高断面積合計(m ²)		7.3		7.4		
順位	種名	面積	割合	面積	割合	面積
1位	ミズメ	0.90	12%	0.93	13%	0.04
2位	ブナ	0.68	9%	0.83	11%	0.15
3位	イタヤカエデ	0.60	8%	0.73	10%	0.14
4位	ミヤマヤシャブシ	0.89	12%	0.71	10%	-0.18
5位	ウリハダカエデ	0.66	9%	0.57	8%	-0.10
6位	アカシデ	0.53	7%	0.55	7%	0.02
7位	クマシデ	0.55	8%	0.53	7%	-0.02
8位	ケヤマハンノキ	0.32	4%	0.39	5%	0.07
9位	メグスリノキ	0.27	4%	0.31	4%	0.04
10位	ハリギリ	0.23	3%	0.25	3%	0.02

表 2.1.24 種ごとの胸高直径階分布

種名	胸高直径階 (cm)													計	枯死 消失	新規 成長木
	~5	~10	~15	~20	~25	~30	~35	~40	~45	~50	~55	~60	~65			
ミズメ		20	8	1	2	2	2		1			1		37	8	
リュウブ	2	33	2											37	4	6
ウリハダカエデ		5	6	4		1	2	1						19	5	
クマシデ		8	5			1	2				1			17	2	1
アカシデ		6	3	1	1	1	1	1	1					15	1	2
ミヤマヤシャブシ				1	6	5	2							14	7	
ブナ	1	5	2	1					2		1	1		13		2
コハウチワカエデ		6	3	1		2								12		3
アオダモ	1	5	3											9	3	1
アオハダ		5	1	1		1								8	1	3
オオバマンサク		7												7	1	1
オオモミジ		2	2	1			1							6		
ヒトツバカエデ		5				1								6		2
イタヤカエデ							2			1	2			5		
ケヤマハンノキ					2				1	1				4		
アズキナシ	1	1	1											3	1	
サワシバ		2	1											3		1
シロヤシオ		3												3		1
ナツツバキ		1	1				1							3	1	
ウラゲエンコウカエデ		2												2	1	1
ウラジロモミ		1	1											2		1
エンコウカエデ		2												2	1	1
カジカエデ		2												2		2
ケヤキ		1								1				2		1
コミネカエデ		2												2		
ハウチワカエデ		2												2	1	
ヒナウチワカエデ		2												2		1
ミズナラ		1						1						2		
ヤマボウシ		1			1									2		
ヤマモミジ			1		1									2		
アワブキ		1												1		
オオイタヤメイゲツ		1												1		
カントウマユミ		1												1		1
コシアブラ		1												1		
サラサドウダン		1												1		
ハリギリ												1		1		
ホオノキ							1							1		
ミズキ								1						1	1	
メグスリノキ													1	1		
エゴノキ (消失)														0	1	
ツリバナ (消失)														0	1	
計	5	135	40	11	13	14	14	4	5	3	4	3	1	252	40	31

注)表中の数値は幹の本数を示す。

注)毎木調査は、樹幹の胸高周囲長15cm(胸高直径4.78cm)以上を対象としている。

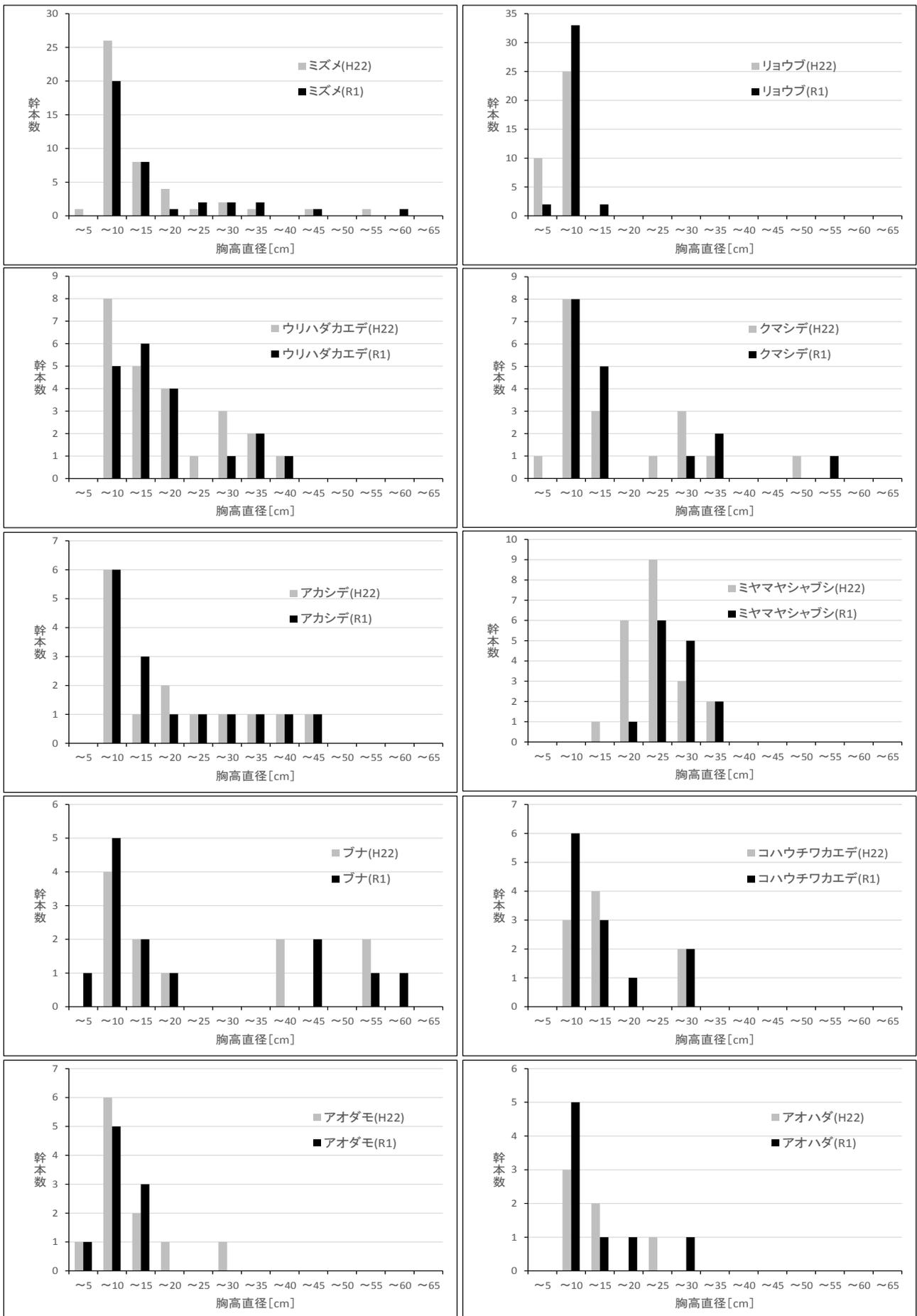
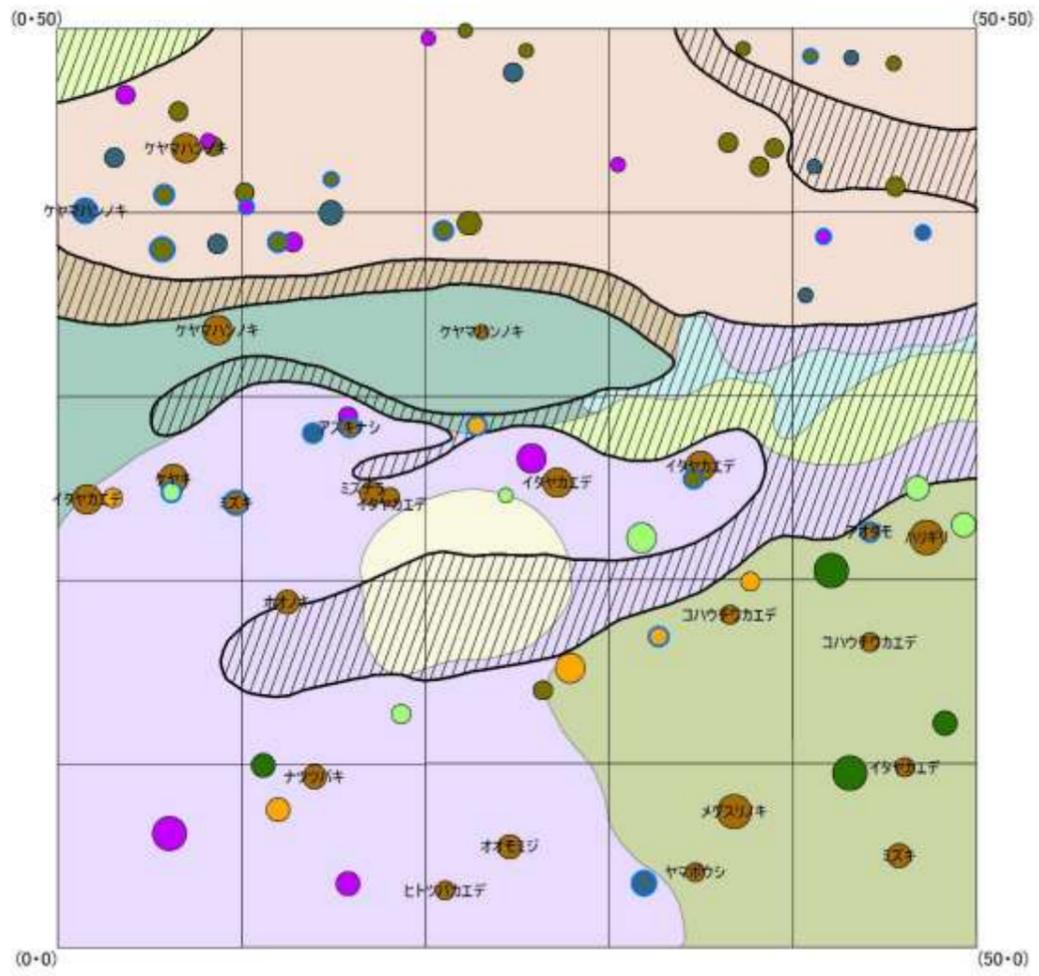
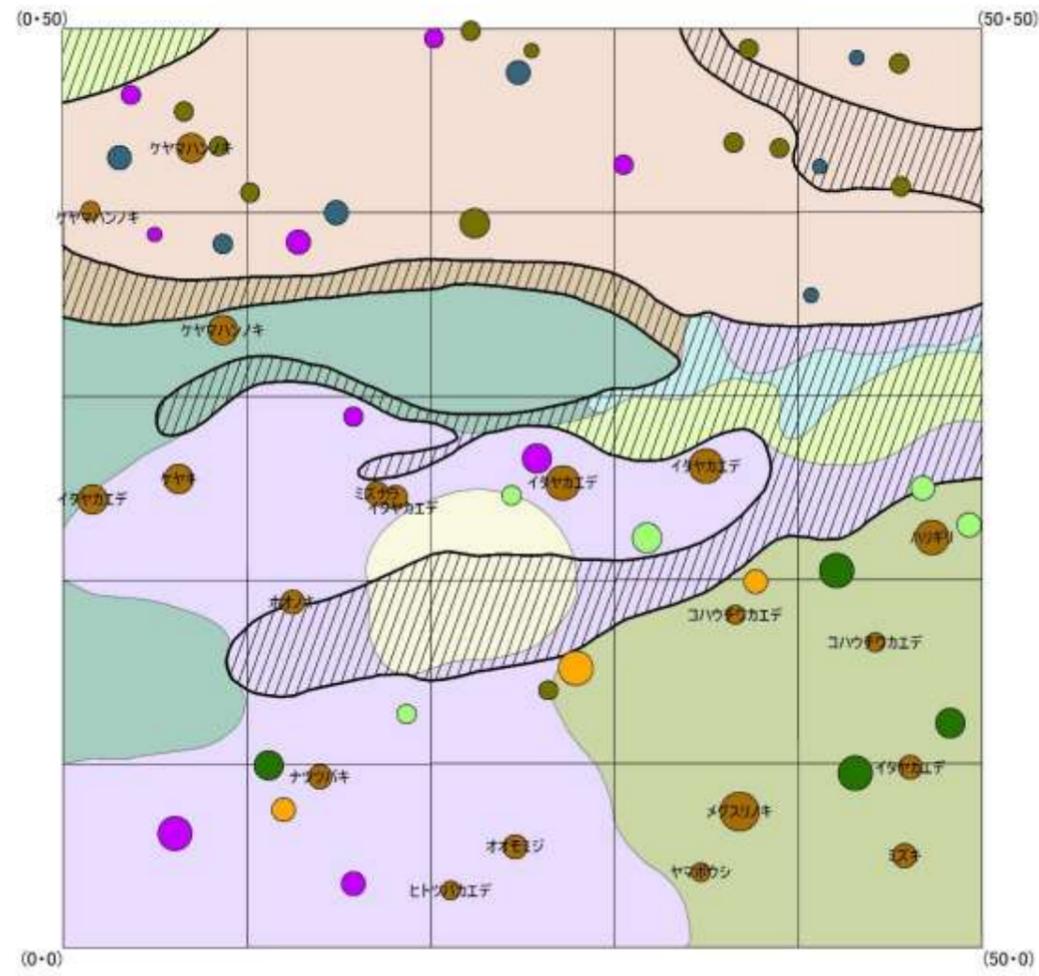


図 2.1.30 幹本数上位 10 種の胸高直径階分布 (経年比較)

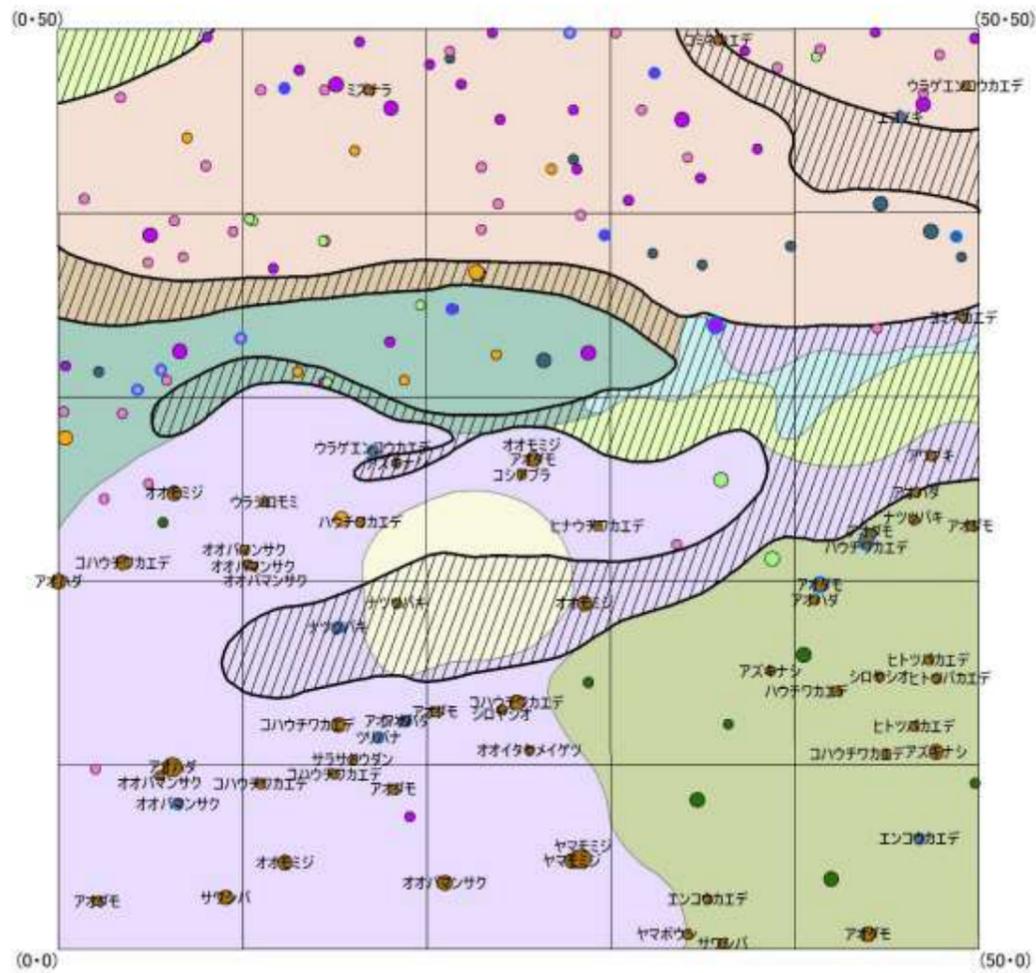


溪畔林における毎木調査位置図_高木層 (H22)



溪畔林における毎木調査位置図_高木層 (R1)

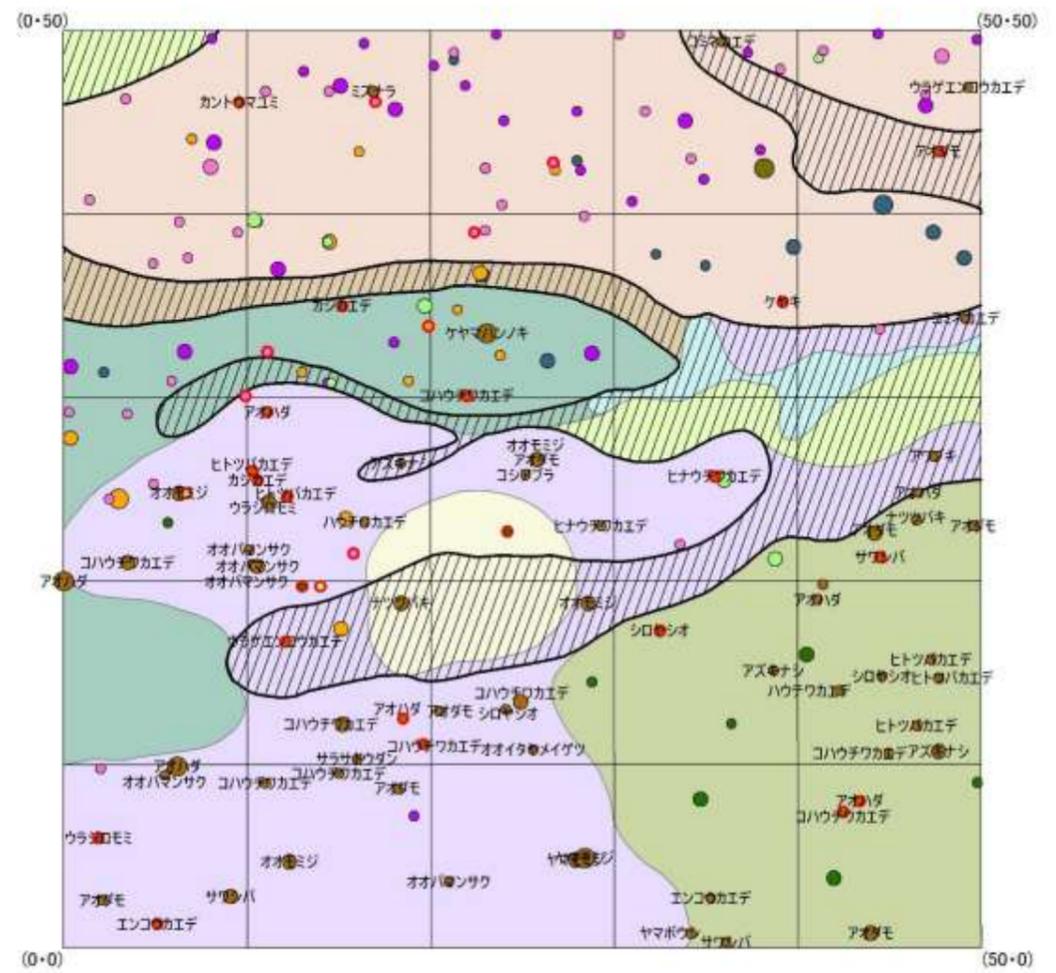
図 2.1.31 溪畔林における毎木位置 (高木層の比較)



種名	胸高直径階	枯死木(R1)	林床植生
● ミズメ	○ ~10	○	コアシサイ型
● リョウブ	○ ~20	○	リョウブ型
● ウリハダカエデ	○ ~30	○	低木密生型(ギャップ)
● クマシデ	○ ~40	○	低木散生型
● アカシデ	○ ~50	○	低木+ササ型
● プナ	○ ~60	○	林床未発達型
● その他	○ ~70	○	水域
			草地型
			沢筋



溪畔林における毎木調査位置図_亜高木及び低木層 (H22)



種名	胸高直径階	新規成長木 (R1)	林床植生
● ミズメ	○ ~10	○	コアシサイ型
● リョウブ	○ ~20	○	リョウブ型
● ウリハダカエデ	○ ~30	○	低木密生型(ギャップ)
● ミヤマヤシャブシ	○ ~40	○	低木散生型
● クマシデ	○ ~50	○	低木+ササ型
● アカシデ	○ ~60	○	林床未発達型
● プナ	○ ~70	○	水域
● その他			草地型
			沢筋



溪畔林における毎木調査位置図_亜高木及び低木層 (R1)

図 2.1.32 溪畔林における毎木位置 (亜高木及び低木層の比較)

3) 光環境

調査の結果、相対光量子密度は0・0および0・50で2.8%から2.9%の減少、他の地点で0.8%から3.8%の増加が見られ、平均では前回と差は見られなかった。開空率は全地点で0.3%から3.7%の減少が見られ、平均で2.0%減少した。

相対光量子密度および開空率のいずれも平均では前回と0%から2%の違いであったことから、大きな光環境の変化は見られなかった。

表 2.1.25 相対光量子密度および開空率の比較

	相対光量子密度 (%)			開空率 (%)		
	H22	R1	増減	H22	R1	増減
0・0	5.4	2.4	-2.9	10.0	8.0	-2.0
0・50	10.6	7.8	-2.8	9.3	7.6	-1.7
50・0	1.2	2.4	1.3	8.4	8.1	-0.3
50・50	1.7	5.5	3.8	11.7	9.5	-2.2
25・25	1.6	2.4	0.8	10.6	6.9	-3.7
平均	4.1	4.1	0.0	10.0	8.0	-2.0

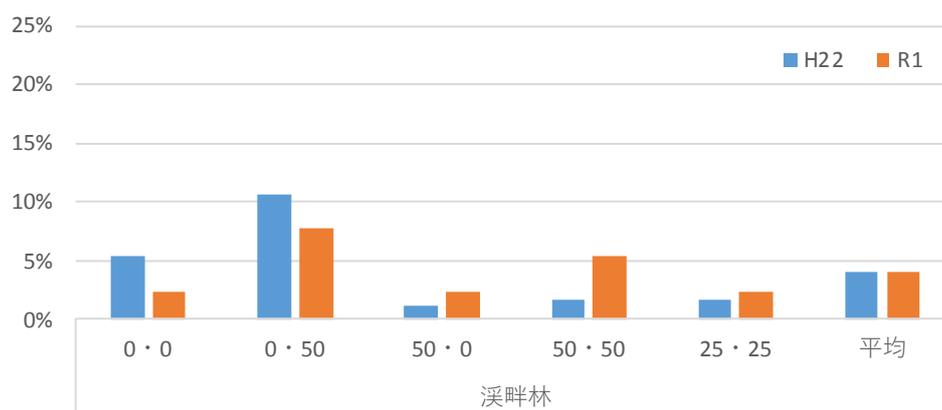


図 2.1.33 相対光量子密度の比較

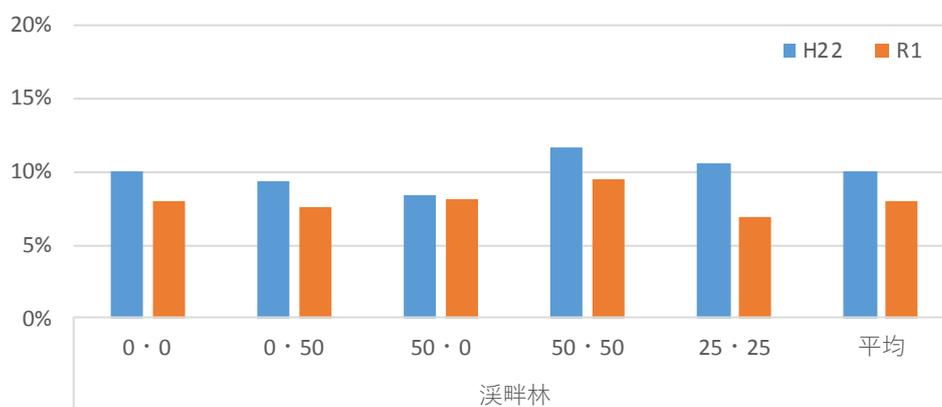


図 2.1.34 開空率の比較

	H22	R1
0・0		
0・50		
50・0		
50・50		
25・25		

写真 2.1.6 全天空写真の比較 (No.3 溪畔林)

4) 土壌硬度

調査の結果、前回と同様に礫が多い沖積土であるため、貫入計が入りにくい環境であった。

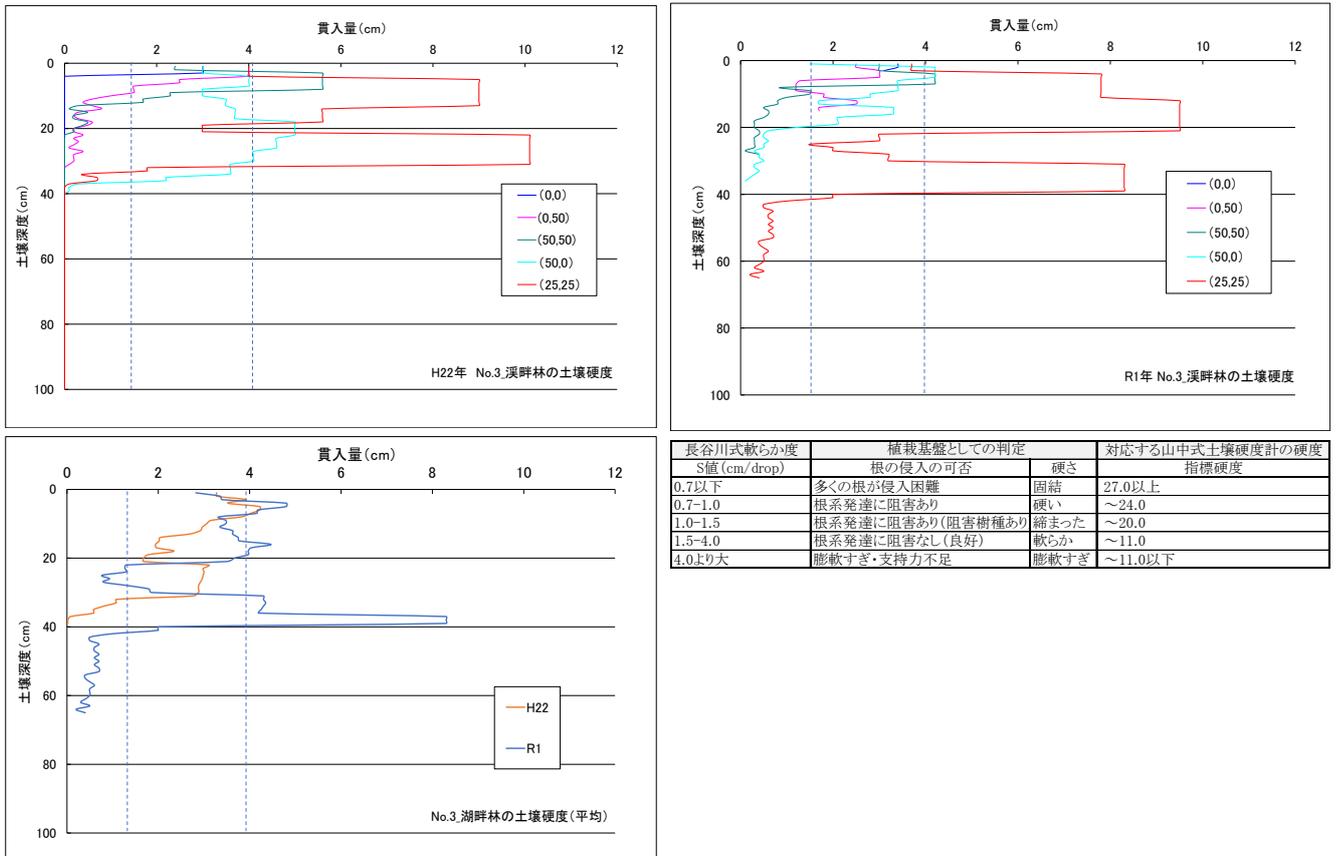


図 2.1.35 土壌貫入量

(4) No.4 コナラ-ミズナラ林

1) 群落調査

調査の結果(表 2.1.26、図 2.1.36)、高木層は植被率が90%から80%に減少した。前回と同様にコナラ、ミズナラの優占度は高かったが、ウリハダカエデやミズメ等は消失もしくは植被率が低い状況であった。亜高木層は植被率、優占種に大きな変化は見られなかった。低木層は階層高が1m程度高くなり、植被率が15%減少した。前回植被率の高かったヤマツツジやアオダモ、コハウチワカエデの植被率が減少し、リョウブやアオハダの中高木の植被率が増加した。草本層は植被率が10%増加し、ミヤコザサの植被率が増加した。

表 2.1.26 群落調査結果比較

地点名	標高	820m	方位	S75E	
No.4 コナラ-ミズナラ林	傾斜	4°	調査面積	50m×50m	
調査年度	H22		R1		
調査日	8/11		8/19		
高木層	高さ	~18m		~19m	
	植被率	90%		80%	
	優占種	4・4	コナラ	4・4	コナラ
		2・2	ミズナラ	2・2	ミズナラ
		1・1	ウリハダカエデ	1・1	ホオノキ
		1・1	ホオノキ		
		1・1	ミスギ		
1・1	ミズメ				
亜高木層	高さ	7~10m		7~11m	
	植被率	80%		80%	
	優占種	2・2	ミスギ	2・2	ミスギ
		2・2	リョウブ	2・2	リョウブ
		2・2	コハウチワカエデ	2・2	ウリハダカエデ
		1・1	コナラ	1・1	コハウチワカエデ
		1・1	アオダモ	1・1	アオハダ
		1・1	カスミサクラ	1・1	アカシテ
		1・1	ミズナラ	1・1	コナラ
1・1	コナラ	1・1	ミズナラ		
低木層	高さ	1~5m		2~6m	
	植被率	80%		65%	
	優占種	2・2	ヤマツツジ	2・2	リョウブ
		2・2	アオダモ	2・2	アオハダ
		2・2	コハウチワカエデ	1・1	ヤマツツジ
				1・1	アオダモ
				1・1	コハウチワカエデ
				1・1	カシカエデ
				1・1	カマスミ
				1・1	トウコクミツハツツジ
		1・1	ヤマモミジ		
草本層	高さ	0~1m		0~1m	
	植被率	65%		75%	
	優占種	3・3	ミヤコザサ	4・4	ミヤコザサ
		1・1	カマスミ		
		1・1	コアシサイ		
1・1		リョウブ			

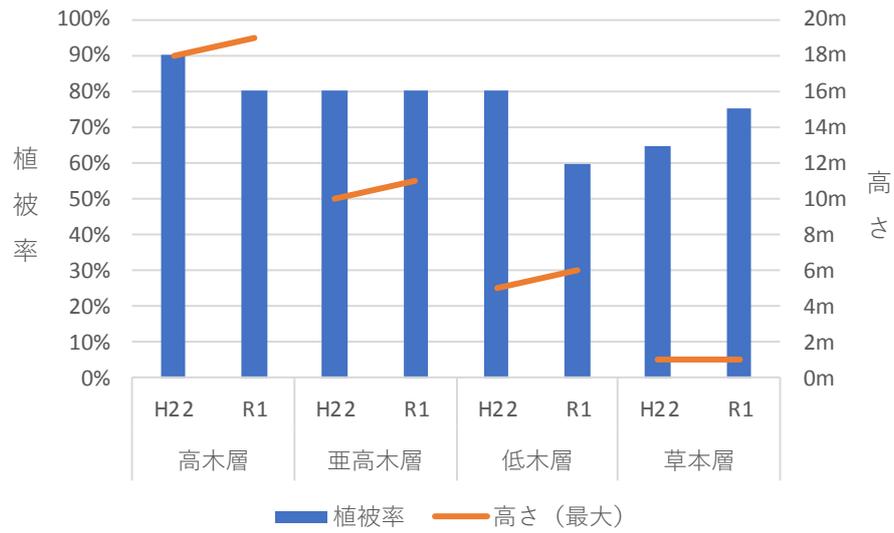


図 2.1.36 階層別植被率と植生高の比較

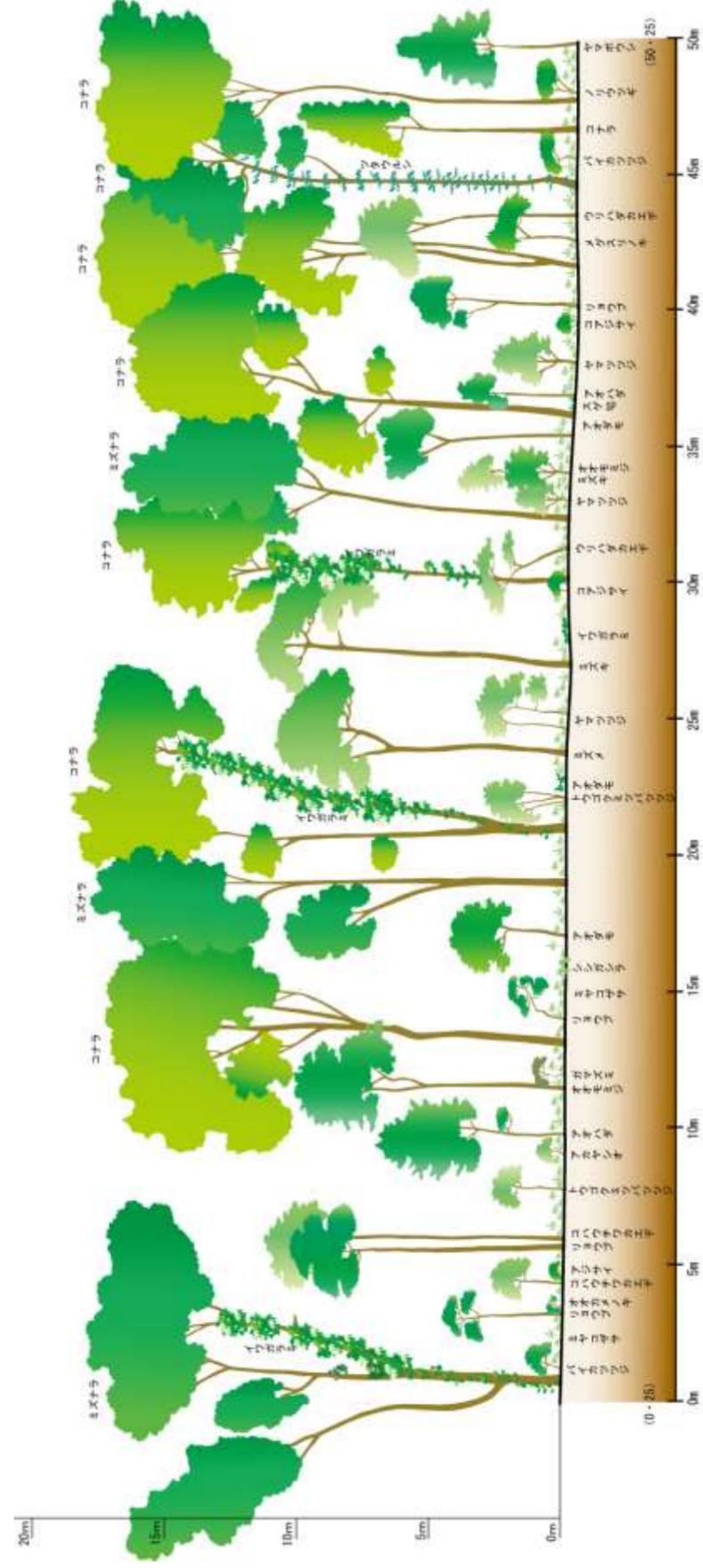
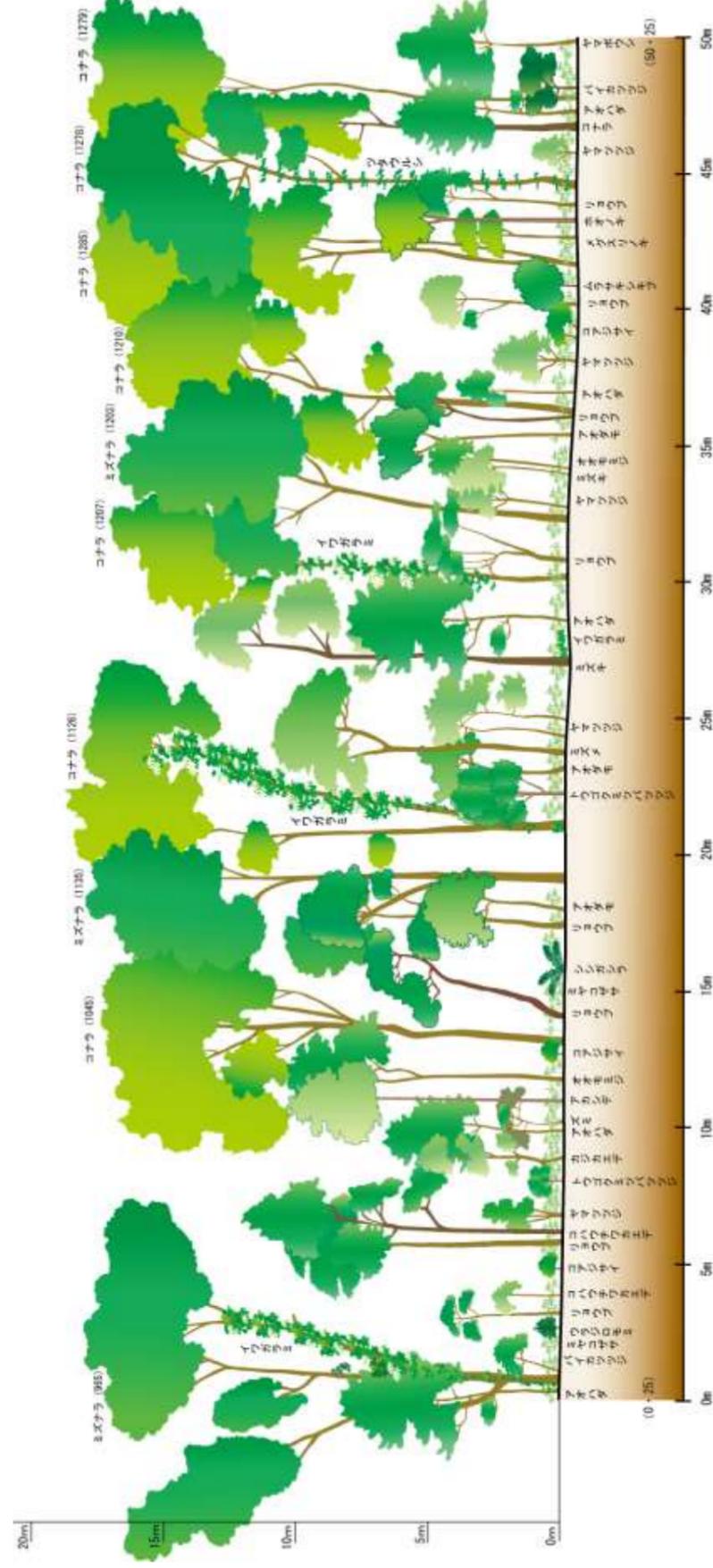


図 2.1.38 植生断面図 (H22) No.4 コナラーミズナラ林



*高木層における () 内の数字は個体タグ番号を記している。

図 2.1.37 植生断面図 (R1) No.4 コナラーミズナラ林

	H22	R1
0・0		
0・50		
50・0		
50・50		
25・25		

写真 2.1.7 調査地区景観 (No.4 コナラーミズナラ林)

2) 毎木調査

調査の結果、幹の総本数は前回 384 本、今回 383 本で、1 本減少した。なお、枯死木は 43 本、新規成長木は 42 本であった。

胸高断面積は前回 10 m²、今回 10.7 m²で 0.7 m²増加した。高木層、亜高木・低木層共に増加した。(表 2.1.27)

胸高直径階の幹本数の比較(表 2.1.28、図 2.1.39)では、5cm から 15 cm の小径木が増加し、前回と同様に小径木が顕著に多い L 字型分布を示していた。

表 2.1.27 幹本数および胸高断面積の比較

調査年		H22年		R1年		増減		割合	
種数		26		29		3			
幹本数	高木層	143	384	123	383	-20	-1	-0.3%	
	亜高木・低木層	241		260		19			
	枯死木	高木層	—		12	43	—		
		亜高木・低木層	—		31				
	新規成長木	高木層	—		0	42	—		
		亜高木・低木層	—		42				
胸高断面積合計(m ²)	高木層	8.8	10.0	9.1	10.7	0.3	0.7	7.0%	
	亜高木・低木層	1.2		1.6		0.4			

表 2.1.28 胸高直径階の比較

調査年	胸高直径階 (cm)													計
	~5	~10	~15	~20	~25	~30	~35	~40	~45	~50	~55	~60	~65	
H22	22	188	33	18	36	40	33	11	2	1	0	0	0	384
R1	5	208	35	18	24	33	33	16	10	1	0	0	0	383
増減	-17	20	2	0	-12	-7	0	5	8	0	0	0	0	-1

注) 表中の数値は幹の本数を示す。

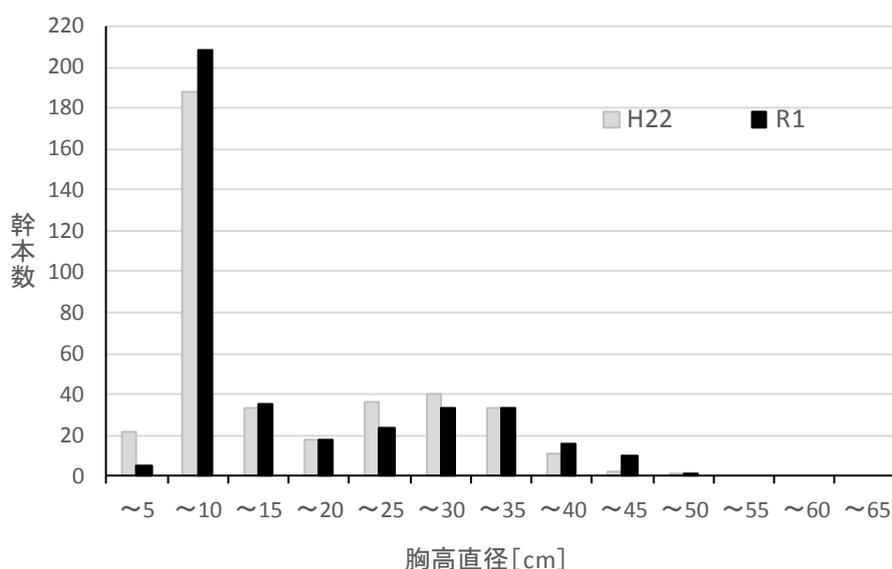


図 2.1.39 胸高直径の比較

樹種別でみると幹本数(表 2.1.29)が最も多い種はコナラの90本であり、次いでリョウブ(74本)、アオハダ(56本)、ミズナラ(29本)、アカシデ(23本)と続いた。コナラ、リョウブ、アオハダの上位3種の合計本数で地区全体本数の57%を占めていた。また、コナラやミズナラ等の優占度の高い種は幹本数が減少し、リョウブやアオハダの中高木は増加していた。

胸高断面面積合計(表 2.1.30)では幹本数1位のコナラが最も大きく全体の67%を占め、次いでミズナラ、アオハダ、リョウブ、ミズキと続いた。上位10種の内ミズナラのみ前回から減少が見られ、他の9種はいずれも増加が見られた。コナラは他の種と比べ大きく面積が増加し、新規成長木もないことから、安定的に成長している状況であった。一方、ミズナラは幹本数、胸高断面面積がいずれも減少しており成長や更新が鈍化している状況であった。

胸高直径階分布(表 2.1.31、図 2.1.40)をみるとコナラ、ミズナラは、中径木の割合が高い一山型の分布を示しており、後継個体となる小径木がなく、連続的な更新が途絶えていた。一方、リョウブ、アオハダ、アカシデ、ミズメ、ミズキ、アオダモの6種は、小径木の割合が高い一山型の分布を示しており、亜高木・低木層で競合している状況であった。

樹木位置図(図 2.1.41、図 2.1.42)を見ると、前回と同様に高木層では方形区全体にコナラが分布し、特に方形区の下端は密生していた。ミズナラは方形区下端以外で疎らに分布していた。また、H22の方形区右側で枯死木が疎らに見られ、上方ではミズナラの枯死木がやや集中していた。亜高木・低木層では方形区全体に枯死木および新規成長木が疎らに分布していた。

表 2.1.29 幹本数上位10種

調査年		H22年		R1年		増減
種類数		26種		29種類		
幹本数		384本		383本		
順位	種名	幹本数	割合	幹本数	割合	幹本数
1位	コナラ	99本	26%	90本	23%	-9本
2位	リョウブ	71本	18%	74本	19%	3本
3位	アオハダ	48本	13%	56本	15%	8本
4位	ミズナラ	34本	9%	29本	8%	-5本
5位	アカシデ	24本	6%	23本	6%	-1本
6位	ミズメ	18本	5%	16本	4%	-2本
7位	ミズキ	19本	5%	15本	4%	-4本
8位	ウリハダカエデ	16本	4%	13本	3%	-3本
9位	アオダモ	12本	3%	10本	3%	-2本
10位	ホオノキ	7本	2%	8本	2%	1本
10位	コハウチワカエデ	7本	2%	8本	2%	1本

表 2.1.30 胸高断面面積上位10種

調査年		H22年		R1年		増減
胸高断面面積合計(m ²)		10.0		10.7		
順位	種名	面積	割合	面積	割合	面積
1位	コナラ	6.76	68%	7.14	67%	0.38
2位	ミズナラ	1.86	19%	1.85	17%	-0.01
3位	アオハダ	0.20	2%	0.29	3%	0.09
4位	リョウブ	0.22	2%	0.27	3%	0.05
5位	ミズキ	0.23	2%	0.25	2%	0.02
6位	ウリハダカエデ	0.18	2%	0.21	2%	0.03
7位	アカシデ	0.12	1%	0.15	1%	0.03
8位	ホオノキ	0.09	1%	0.11	1%	0.02
9位	ミズメ	0.08	1%	0.09	1%	0.01
10位	アオダモ	0.04	0%	0.05	0%	0.01

表 2.1.31 種ごとの胸高直径階分布

種名	胸高直径階 (cm)											計	枯死 消失	新規 成長木
	～5	～10	～15	～20	～25	～30	～35	～40	～45	～50	～55			
コナラ				2	12	28	24	14	9	1		90	9	
リョウブ	1	71	2									74	10	13
アオハダ	2	46	7	1								56		8
ミズナラ				2	11	4	9	2	1			29	5	
アカシデ		17	4	2								23	2	1
ミズメ		13	3									16	2	
ミズキ		3	8	3	1							15	5	1
ウリハダカエデ		4	3	6								13	3	
アオダモ		9	1									10	2	
ホオノキ		6		1		1						8	1	2
コハウチワカエデ		8										8		1
アラゲアオダモ	1	6										7		7
ヤマモミジ	1	4	2									7		3
カスミザクラ		5										5		
エゴノキ		3	1									4	2	
ウラジロノキ		2										2		
エゾヤマザクラ		1	1									2		2
カジカエデ		2										2		1
メグスリノキ		1	1									2		1
コシアブラ			1									1	1	
イヌシデ		1										1		1
ウラゲエンコウカエデ				1								1		
ウワミズザクラ		1										1		1
オオカメノキ		1										1		
オオモミジ		1										1		
クマシデ		1										1		
トウゴクミツバツツジ		1										1		
ブナ		1										1		
ヤマボウシ			1									1		
ハリギリ (消失)												0	1	
計	5	208	35	18	24	33	33	16	10	1	0	383	43	42

注)表中の数値は幹の本数を示す。

注)毎木調査は、樹幹の胸高周囲長15cm(胸高直径4.78cm)以上を対象としている。

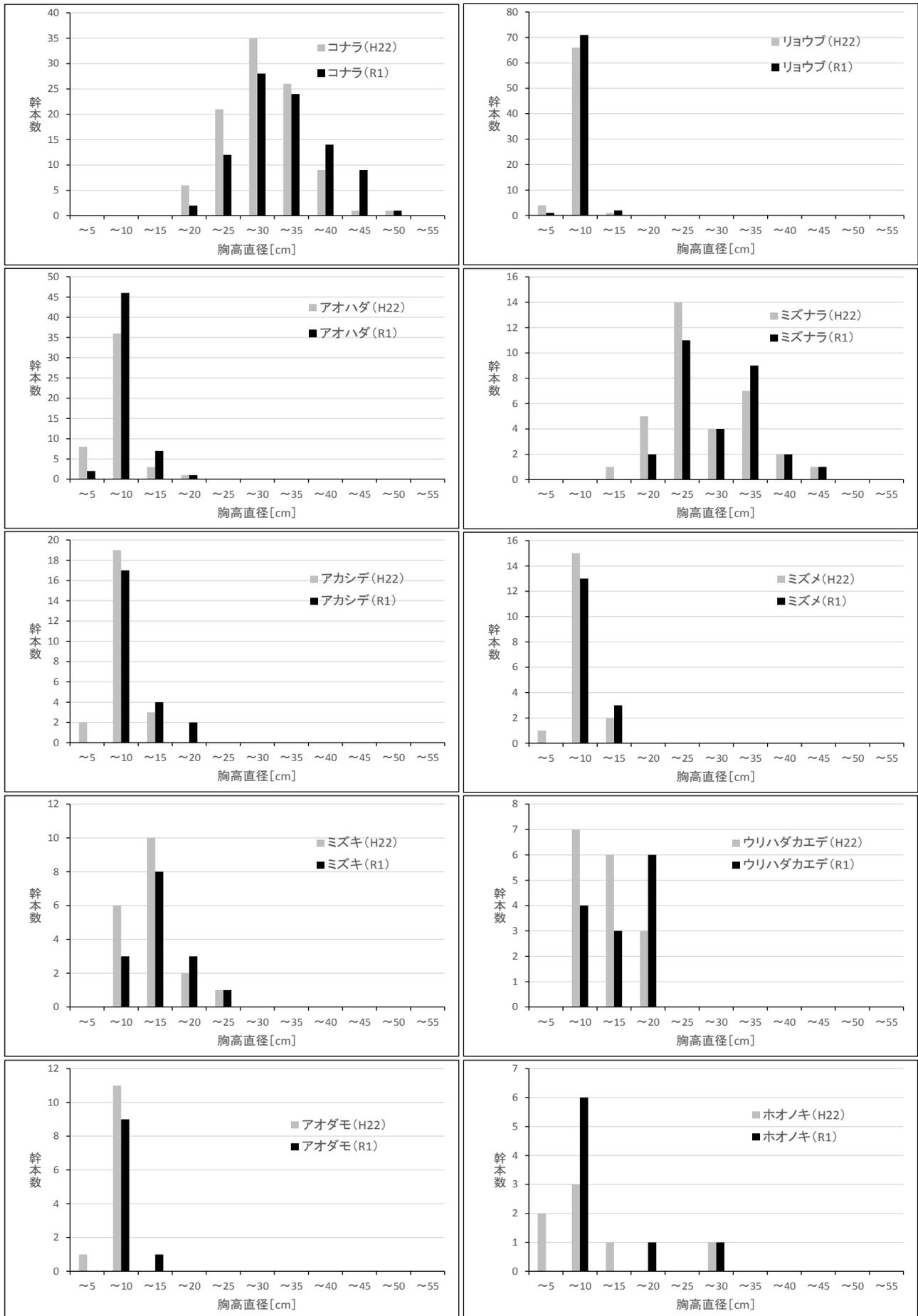
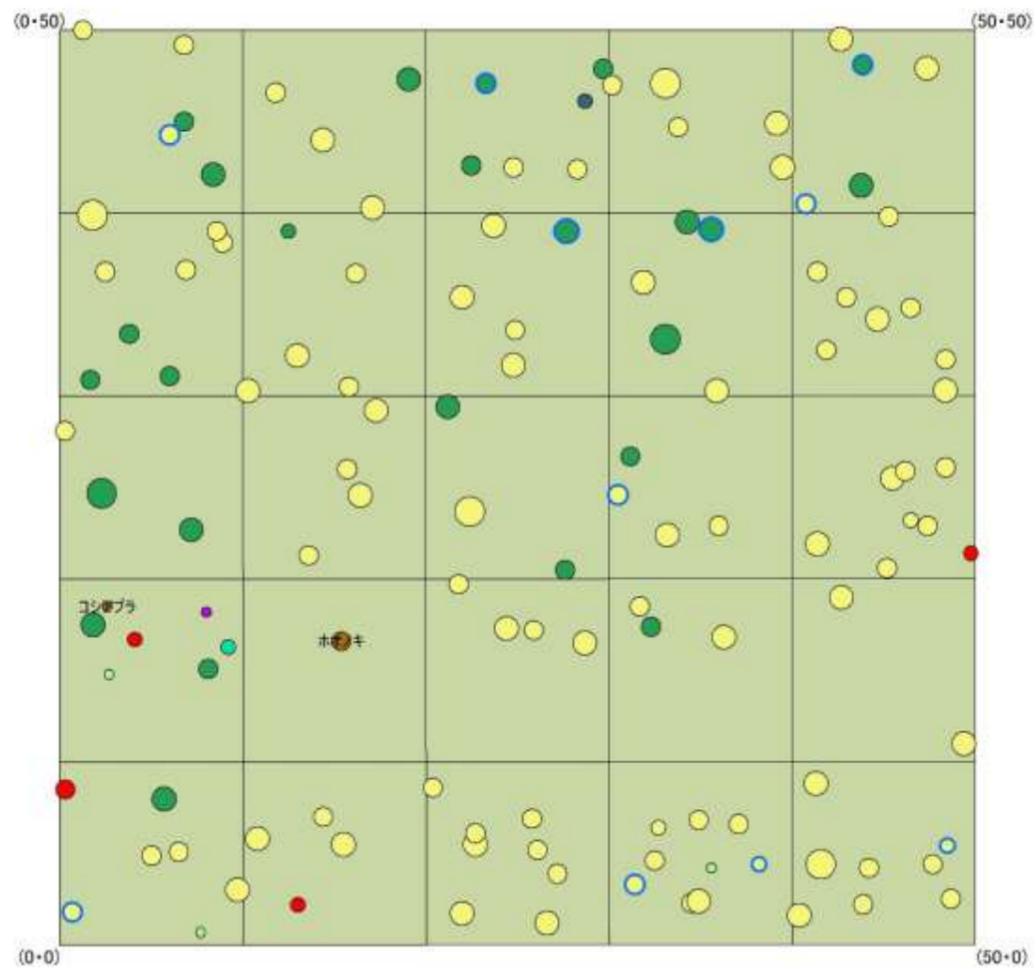
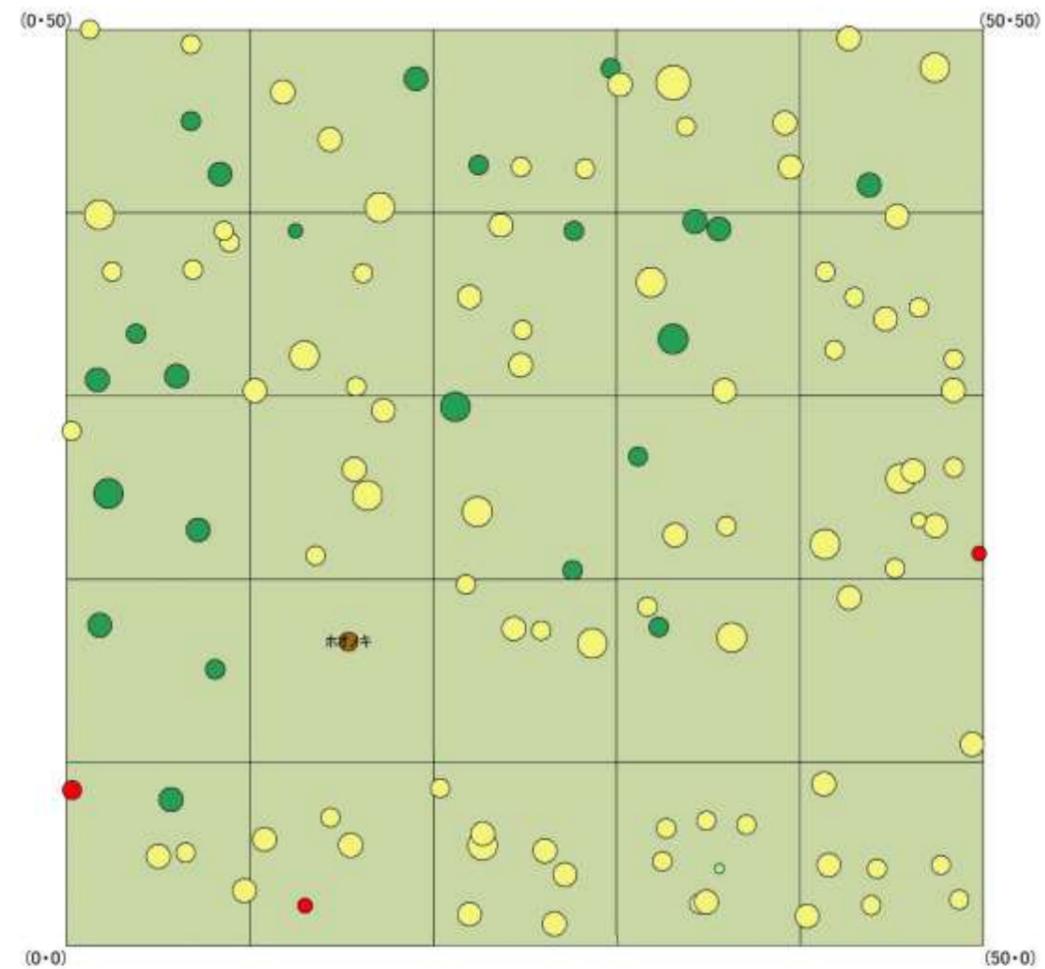


図 2.1.40 幹本数上位 10 種の胸高直径階分布 (経年比較)

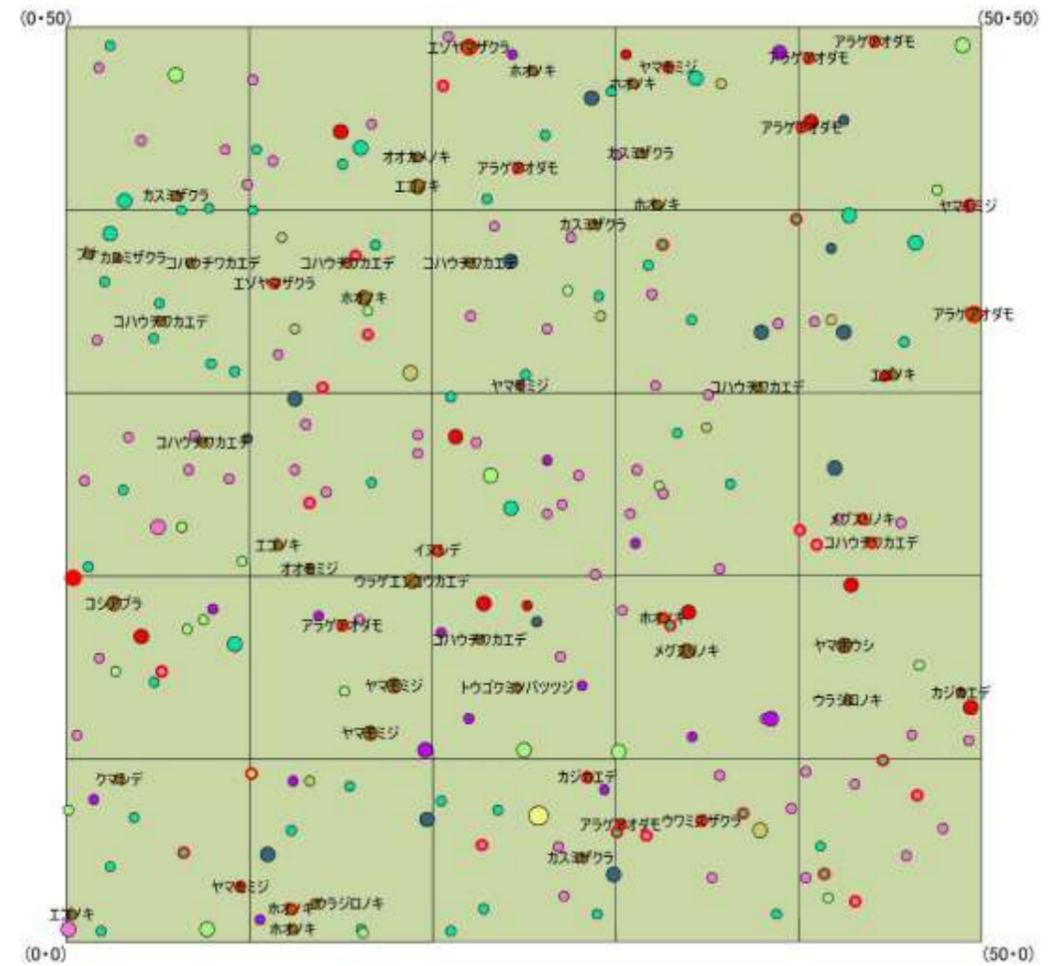
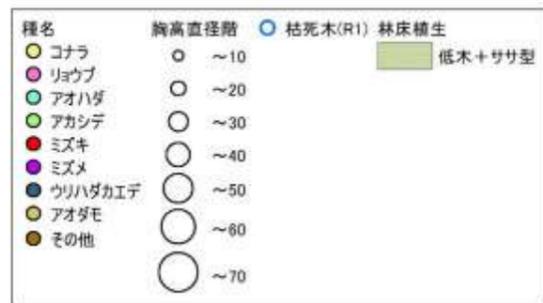
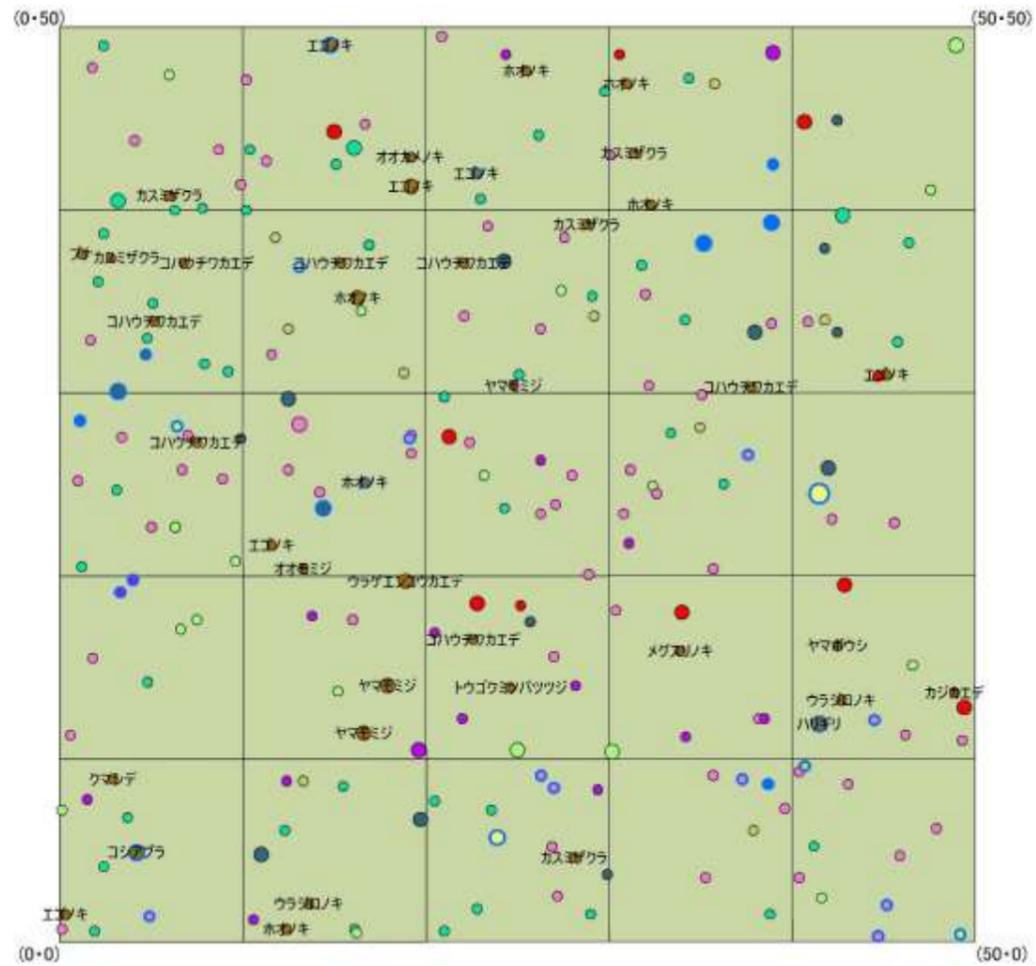


コナラーミズナラ林における毎木調査位置図_高木層 (H22)



コナラーミズナラ林における毎木調査位置図_高木層 (R1)

図 2.1.41 コナラーミズナラ林における毎木位置 (高木層の比較)



コナラーミズナラ林における毎木調査位置図_亜高木及び低木層 (H22)

コナラーミズナラ林における毎木調査位置図_亜高木及び低木層 (R1)

図 2.1.42 コナラーミズナラ林における毎木位置 (亜高木及び低木層の比較)

3) 光環境

調査の結果、相対光量子密度は0・0及び25・25（中心）で5.9%、6.0%の増加が見られた。その他の地点では大きな差はみられず、平均で2.1%増加した。開空率は50・50で1.3%の減少が見られる他は1.3%から3.5%増加し、平均で1.7%増加した。

相対光量子密度および開空率のいずれも平均では前回と1.7%から2.1%の違いであったことから、大きな光環境の変化は見られなかった。

表 2.1.32 相対光量子密度および開空率の比較

	相対光量子密度 (%)			開空率 (%)		
	H22	R1	増減	H22	R1	増減
0・0	4.1	10.1	6.0	7.7	9.7	2.0
0・50	1.6	0.9	-0.7	7.2	8.5	1.3
50・0	1.4	0.8	-0.6	6.1	9.3	3.2
50・50	1.1	0.8	-0.3	8.6	7.3	-1.3
25・25	1.9	7.8	5.9	5.9	9.4	3.5
平均	2.0	4.1	2.1	7.1	8.8	1.7

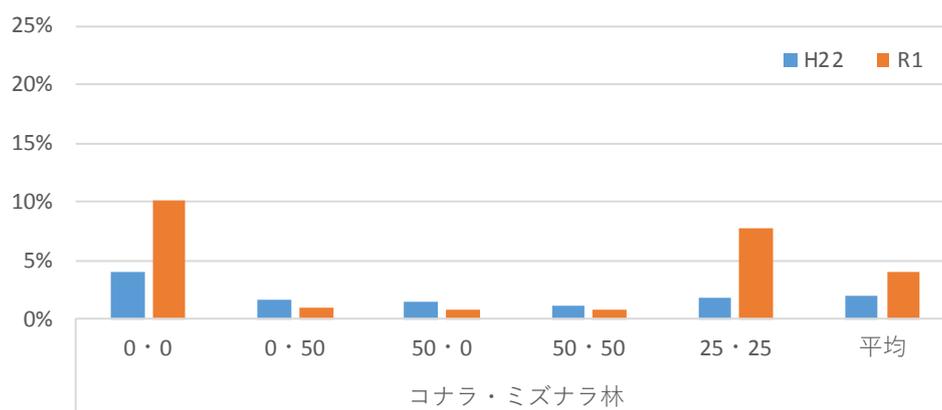


図 2.1.43 相対光量子密度の比較

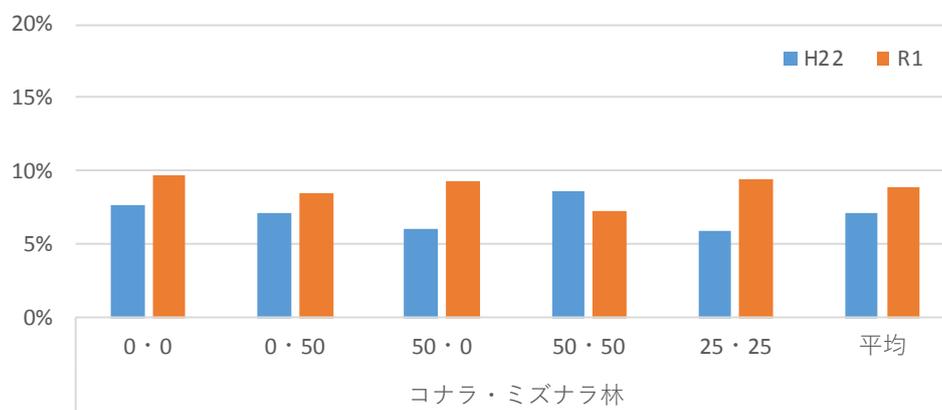


図 2.1.44 開空率の比較

	H22	R1
0・0		
0・50		
50・0		
50・50		
25・25		

写真 2.1.8 全天空写真の比較 (No.4 コナラーミズナラ林)

4) 土壌硬度

調査の結果、地点ごとのばらつきはあるが、5地点の平均（図 2.1.45 下グラフ）を見ると前回調査と大きく変わらなかった。表層から土壌深度約 20cm は、前回貫入量が 4 cm以上で膨軟な土壌であったが、今回調査では土壌深度 10cm あたりで貫入量 4cm 以下となった。土壌深度 10cm から 80cm は根茎発達阻害のない貫入量 1.5 cmから 4.0 cm内であった。なお、50・50 では土壌深度 20 cmから 30 cm間で貫入量 4cm 以上の膨軟な土壌であった。

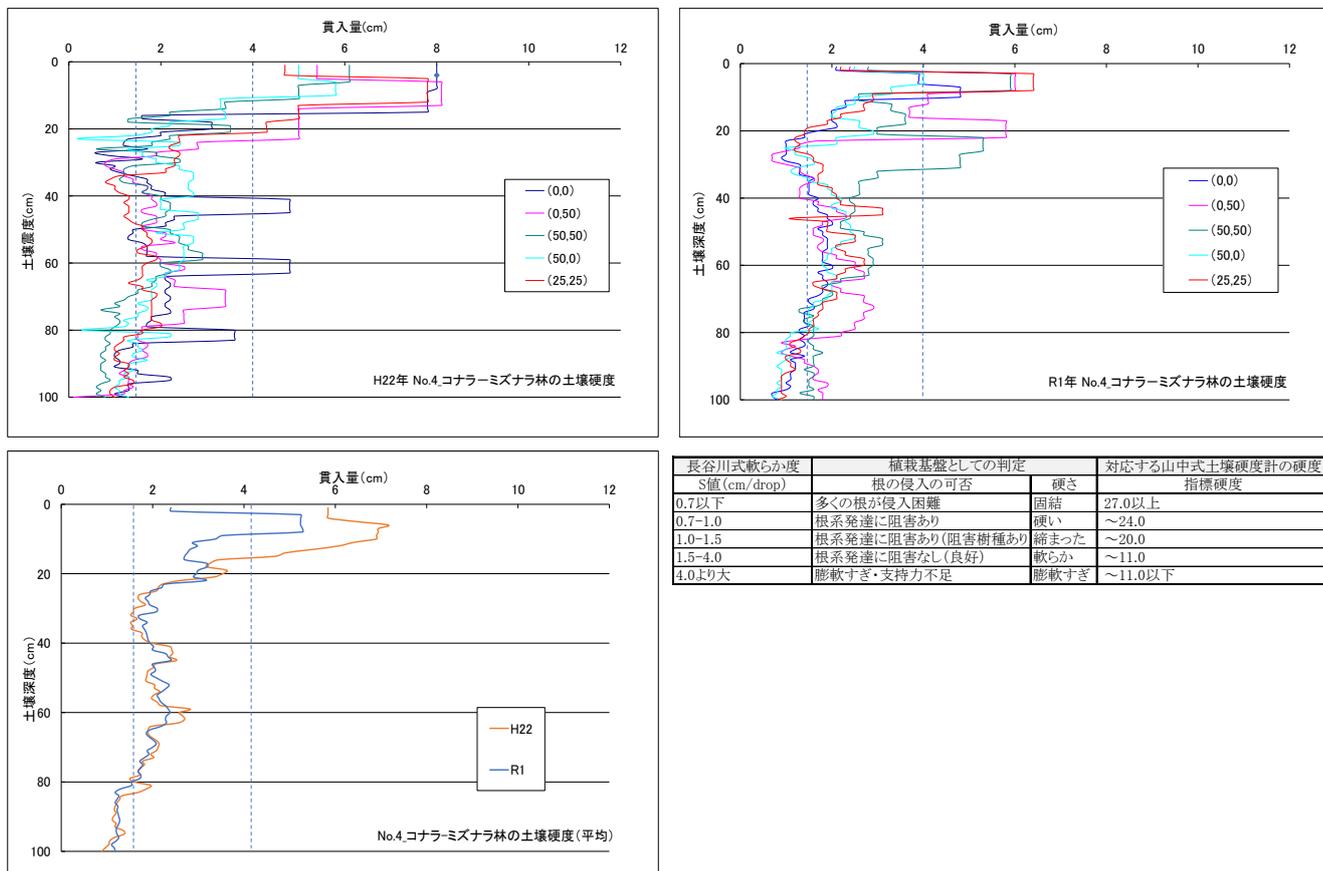


図 2.1.45 土壌貫入量

(5) No.5 コナラ林

1) 群落調査

調査の結果（表 2.1.33、図 2.1.46）、高木層は植被率が5%減少し、構成種は大きく変わらずコナラ、クヌギ、カシワモドキ、カスミザクラの優占度が高かった。亜高木層は植被率、優占種に大きな変化は見られなかった。低木層は植被率が5%増加し、優占種に大きな変化は見られなかった。草本層は植被率が25%から70%に増加し、ミヤコザサの植被率が大幅に増加した。

表 2.1.33 群落調査結果比較

地点名	標高	710m	方位	N80E	
No.5 コナラ林	傾斜	4°	調査面積	50m×50m	
調査年度	H22		R1		
調査日	8/11		8/19		
高木層	高さ	～18m		～19m	
	植被率	95%		90%	
	優占種	3・3	コナラ	3・3	コナラ
		3・3	カシワモドキ	3・3	クヌギ
		2・2	カスミザクラ	2・2	カシワモドキ
		2・2	クヌギ	2・2	カスミザクラ
		1・1	ウワミズザクラ		
1・1	ハリギリ				
亜高木	高さ	7～10m		6～12m	
	植被率	65%		65%	
	優占種	2・2	アオハダ	2・2	アオハダ
		1・2	オニツルウメモドキ	1・2	オニツルウメモドキ
		1・1	エンコウカエデ	1・1	エンコウカエデ
		1・1	カシワモドキ	1・1	カシワモドキ
		1・1	クヌギ	1・1	カスミザクラ
1・1	ヤマウルシ	1・1	クヌギ		
1・1	ヤマモミジ	1・1	ヤマモミジ		
低木層	高さ	1.5m～5m		1.5m～4m	
	植被率	70%		75%	
	優占種	3・3	ヤマツツジ	3・3	ヤマツツジ
		3・3	ミヤマウグイスカグラ	3・3	ミヤマウグイスカグラ
		1・1	ヤマグワ	1・1	リウツギ
1・1	レンゲツツジ	1・1	ガマズミ		
草本層	高さ	0～1.2m		0～1m	
	植被率	25%		70%	
	優占種	2・2	ミヤコザサ	4・4	ミヤコザサ
		1・2	スゲsp.	1・2	スゲ属の一種
		1・1	アズマザサ	1・1	アズマザサ
1・1	イワガラミ				

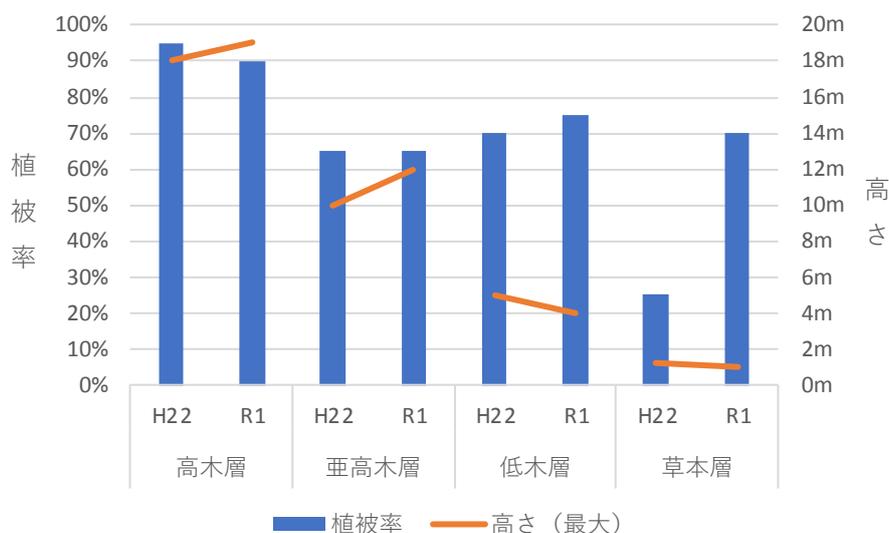


図 2.1.46 階層別植被率と植生高の比較

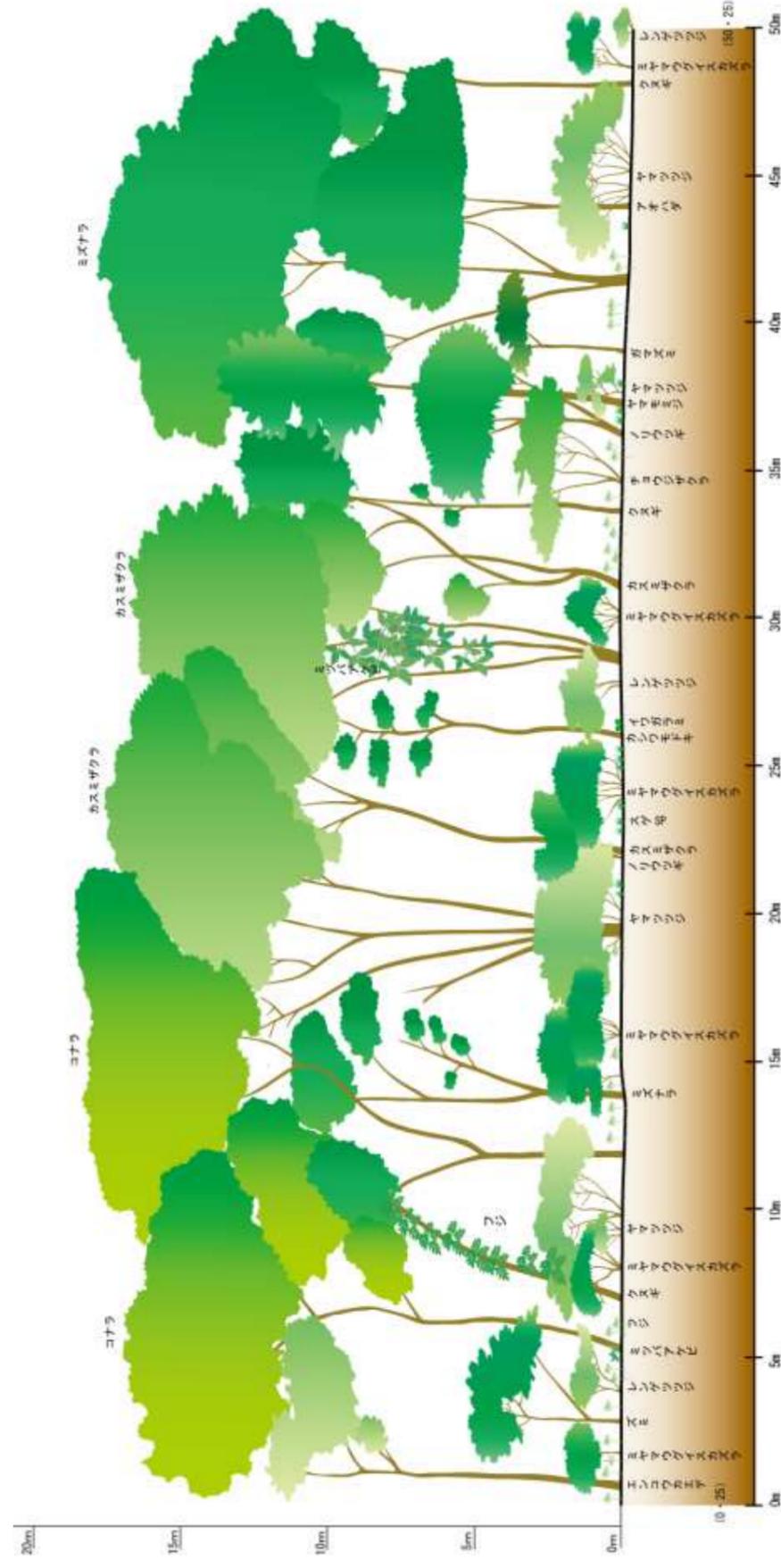
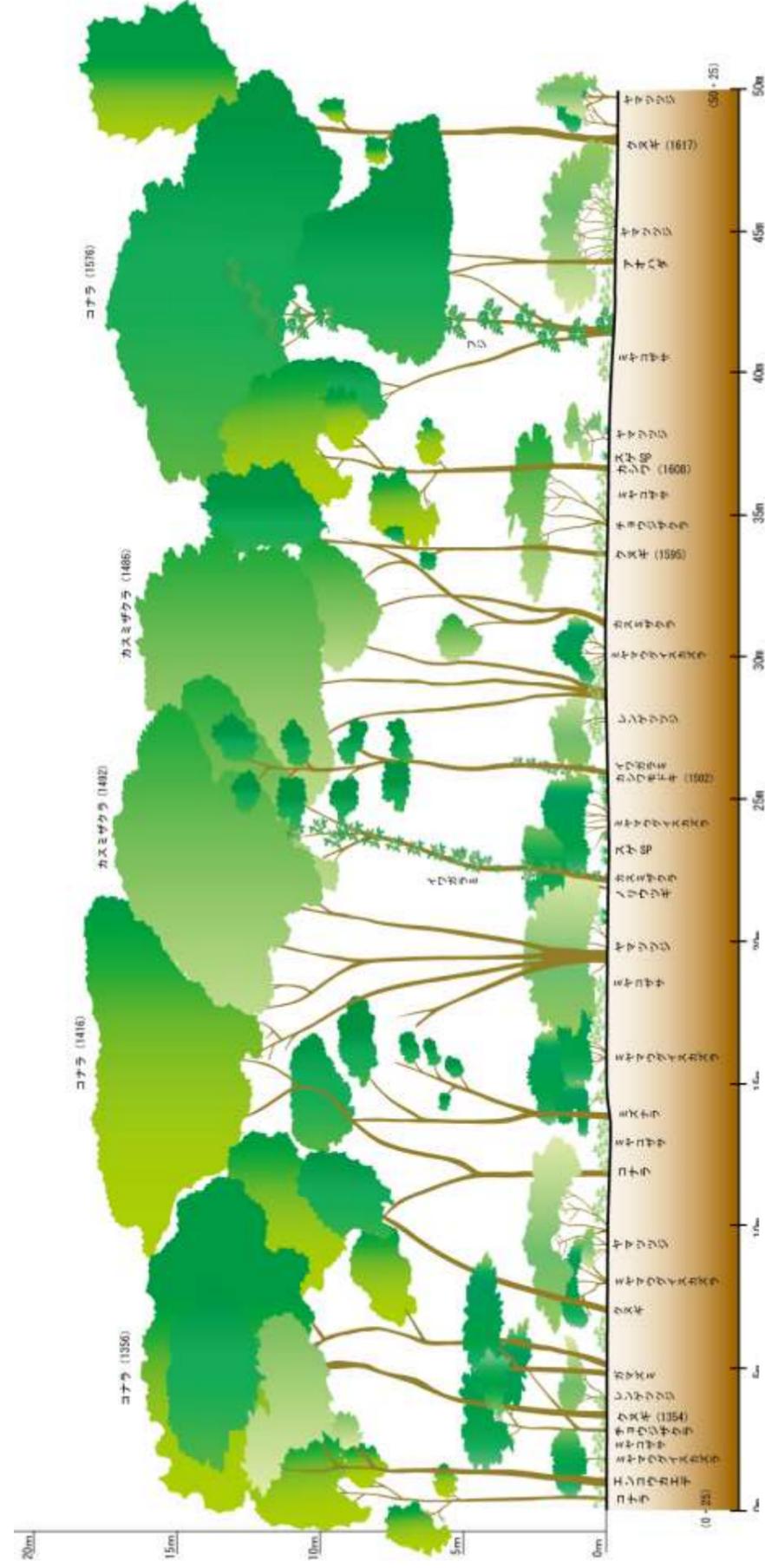


図 2.1.47 植生断面図 (H22) No.5 コナラ林



*高木層における () 内の数字は個体タグ番号を記している。

図 2.1.48 植生断面図 (R1) No.5 コナラ林

	H22	R1
0・0		
0・50		
50・0		
50・50		
25・25		

写真 2.1.9 調査地区景観 (No.5 コナラ林)

2) 毎木調査

調査の結果、幹の総本数は前回 348 本、今回 290 本で、58 本減少した。なお、枯死木は 67 本、新規成長木は 9 本であった。

胸高断面積合計は前回 6.7 m²、今回 7.7 m²で、1.0 m²増加した。林冠に達する高木層の断面積は増加し、下層の亜高木層・低木層は増減が見られなかった。(表 2.1.34)

胸高直径階の幹本数の比較(表 2.1.35、図 2.1.49)では 20cm 以下の小径木が減少し、それ以上の中径木で増加が見られた。

表 2.1.34 幹本数および胸高断面積の比較

調査年		H22年		R1年		増減		割合	
種数		30		28		-2			
幹本数	高木層	199	348	170	290	-29	-58	-16.7%	
	亜高木・低木層	149		120		-29			
	枯死木	高木層	—		24	67	—		
		亜高木・低木層	—		43				
	新規成長木	高木層	—		0	9	—		
		亜高木・低木層	—		9				
胸高断面積合計(m ²)	高木層	5.6	6.7	6.6	7.7	1.0	1.0	14.9%	
	亜高木・低木層	1.1		1.1		0.0			

表 2.1.35 胸高直径階の比較

調査年	胸高直径階 (cm)													計
	~5	~10	~15	~20	~25	~30	~35	~40	~45	~50	~55	~60	~65	
H22	7	110	84	76	52	13	5	1	0	0	0	0	0	348
R1	0	78	54	54	58	29	14	2	1	0	0	0	0	290
増減	-7	-32	-30	-22	6	16	9	1	1	0	0	0	0	-58

注) 表中の数値は幹の本数を示す。

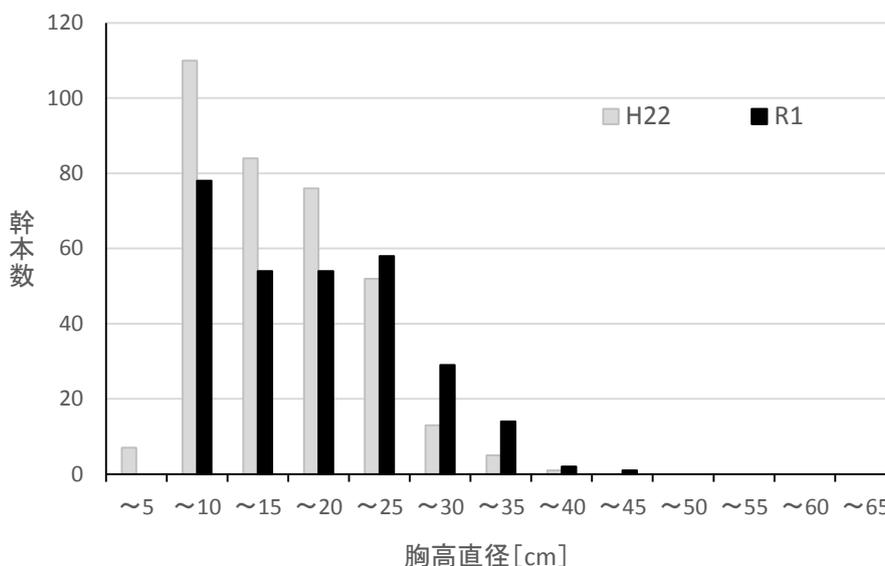


図 2.1.49 胸高直径の比較

樹種別でみると幹本数（表 2.1.36）が最も多い種はコナラの 79 本であり、次いでカスミザクラ（76 本）、クヌギ（39 本）、アオハダ（23 本）、カシワモドキ（18 本）と続いた。コナラとカスミザクラの上位 2 種の合計本数で地区全体本数の 53%を占めていた。また、減少本数はクヌギが最も多く 20 本、次いでコナラの 10 本であった。

胸高断面積合計（表 2.1.37）では幹本数の多いコナラが最も大きく 44%を占め、次いでカスミザクラ、クヌギ、カシワモドキと続いた。上位 10 種の内クヌギのみ減少が見られ、新規加入木がなく、幹本数減少に伴い胸高断面積も減少した。他の 9 種はいずれも増加しており、新規成長木も少ないことから、残存木の多くが成長している状況であった。

胸高直径階分布（表 2.1.38、図 2.1.50）をみると幹本数および胸高断面積の 1 位と 3 位であるコナラとクヌギは、中径木の割合が高い一山型の分布を示しており、25cm 以上で増加が見られるが、後継個体となる 20cm 以下の小径木が減少し、連続的な更新が進行していなかった。幹本数および胸高断面積が 2 位のカスミザクラは、小径木の 5cm から 10cm の小径木と 25cm から 35cm の中径木が増加していた。

樹木位置図（図 2.1.51、図 2.1.52）を見ると、高木層はコナラ、カスミザクラが方形区全体に分布し、クヌギが方形区下側に分布していた。また H22 方形区の上方右側で枯死木がまとまって見られた。新規成長木は亜高木・低木層の方形区全体に疎らに分布していた。

表 2.1.36 幹本数上位 10 種

調査年		H22年		R1年		増減
種類数		30種		28種類		
幹本数		348本		290本		
順位	種名	幹本数	割合	幹本数	割合	幹本数
1位	コナラ	89本	26%	79本	27%	-10本
2位	カスミザクラ	79本	23%	76本	26%	-3本
3位	クヌギ	59本	17%	39本	13%	-20本
4位	アオハダ	19本	5%	23本	8%	4本
5位	カシワモドキ	25本	7%	18本	6%	-7本
6位	ヤマモミジ	6本	2%	7本	2%	1本
7位	チョウジザクラ	7本	2%	6本	2%	-1本
8位	オオモミジ	5本	1%	5本	2%	0本
9位	ノリウツギ	6本	2%	5本	2%	-1本
10位	ミズナラ	5本	1%	5本	2%	0本

表 2.1.37 胸高断面積上位 10 種

調査年		H22年		R1年		増減
胸高断面積合計(m ²)		6.7		7.7		
順位	種名	面積	割合	面積	割合	面積
1位	コナラ	2.59	39%	3.42	44%	0.82
2位	カスミザクラ	1.73	26%	2.03	26%	0.30
3位	クヌギ	1.29	19%	1.13	15%	-0.15
4位	カシワモドキ	0.31	5%	0.35	5%	0.03
5位	アオハダ	0.18	3%	0.27	3%	0.09
6位	ミズナラ	0.12	2%	0.14	2%	0.01
7位	カシワ	0.07	1%	0.06	1%	0.00
8位	ヤマモミジ	0.05	1%	0.06	1%	0.01
9位	ウワミズザクラ	0.05	1%	0.05	1%	0.01
10位	オオイタヤメイゲツ	0.03	0%	0.05	1%	0.01

表 2.1.38 種ごとの胸高直径階分布

種名	胸高直径階 (cm)											計	枯死 消失	新規 成長木
	~5	~10	~15	~20	~25	~30	~35	~40	~45	~50	~55			
コナラ		8	8	10	24	16	10	2	1			79	10	
カスミザクラ		19	15	15	15	8	4					76	4	1
クヌギ			5	20	12	2						39	20	
アオハダ		11	7	4	1							23		4
カシワモドキ		6	5	3	2	2						18	7	
ヤマモミジ		4	2	1								7		1
チョウジザクラ		6										6	1	
オオモミジ		4	1									5		
ノリウツギ		4	1									5	1	
ミズナラ			1	1	3							5		
エゴノキ		3										3		1
オオイタヤメイゲツ			3									3		
カシワ			2		1							3	2	
イタヤカエデ		1	1									2		
ウラゲエンコウカエデ		2										2		
ヤマウルシ		2										2	9	
アカシデ		1										1		
アラゲアオダモ		1										1		1
ウワミズザクラ						1						1		
エンコウカエデ			1									1		
ケゾヤマザクラ		1										1		
コブシ		1										1		
サワフタギ		1										1		
ズミ		1										1		1
ツクバグミ		1										1		
ハリギリ			1									1	5	
ミズキ			1									1	1	
リョウブ		1										1	1	
ニシキウツギ (消失)												0	3	
イヌザンショウ (消失)												0	1	
カントウマユミ (消失)												0	1	
ヤマウコギ (消失)												0	1	
計	0	78	54	54	58	29	14	2	1	0	0	290	67	9

注)表中の数値は幹の本数を示す。

注)毎木調査は、樹幹の胸高周囲長15cm (胸高直径4.78cm) 以上を対象としている。

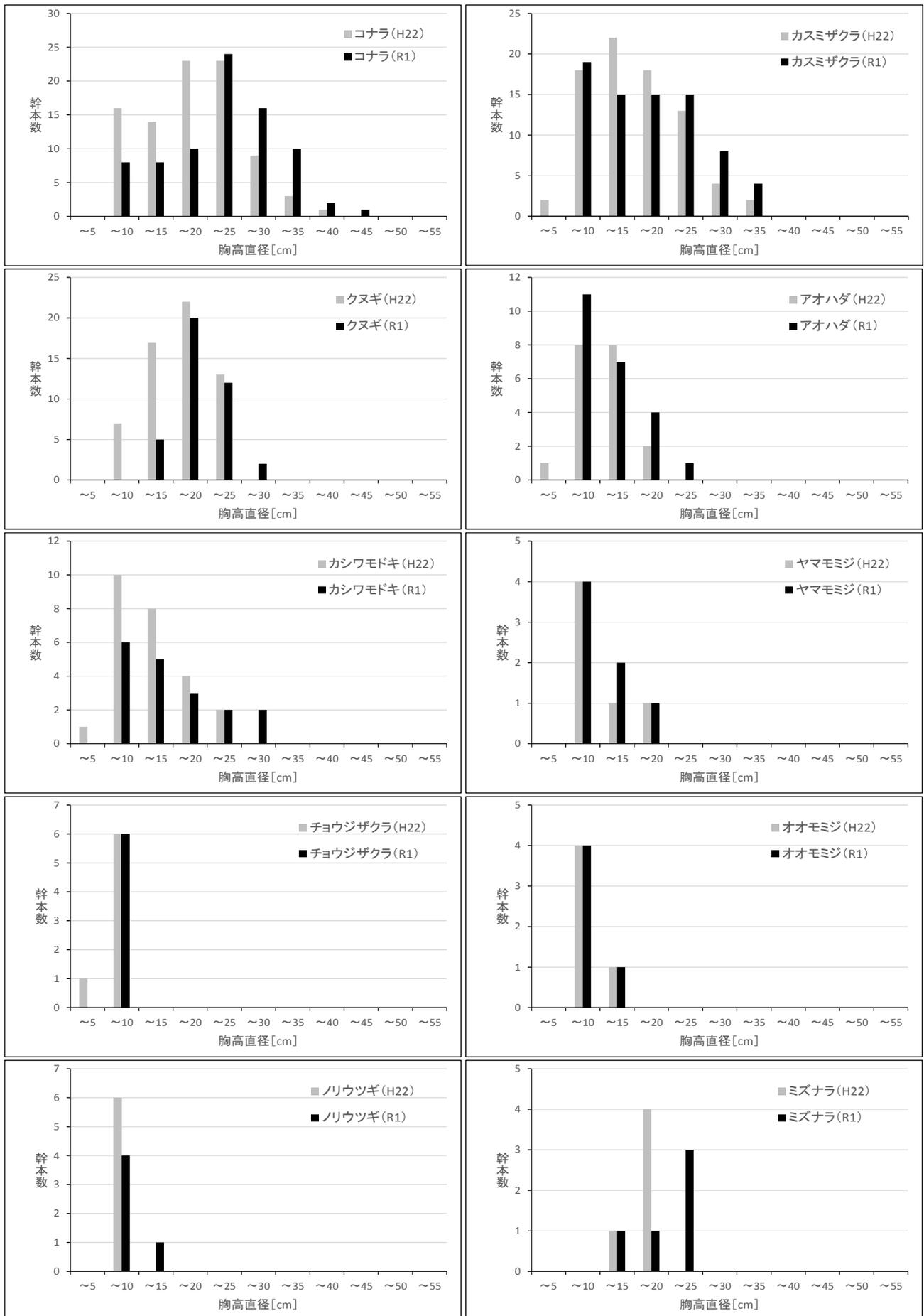
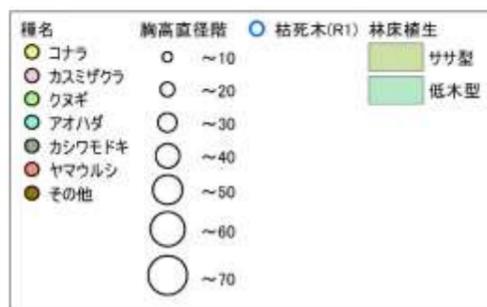
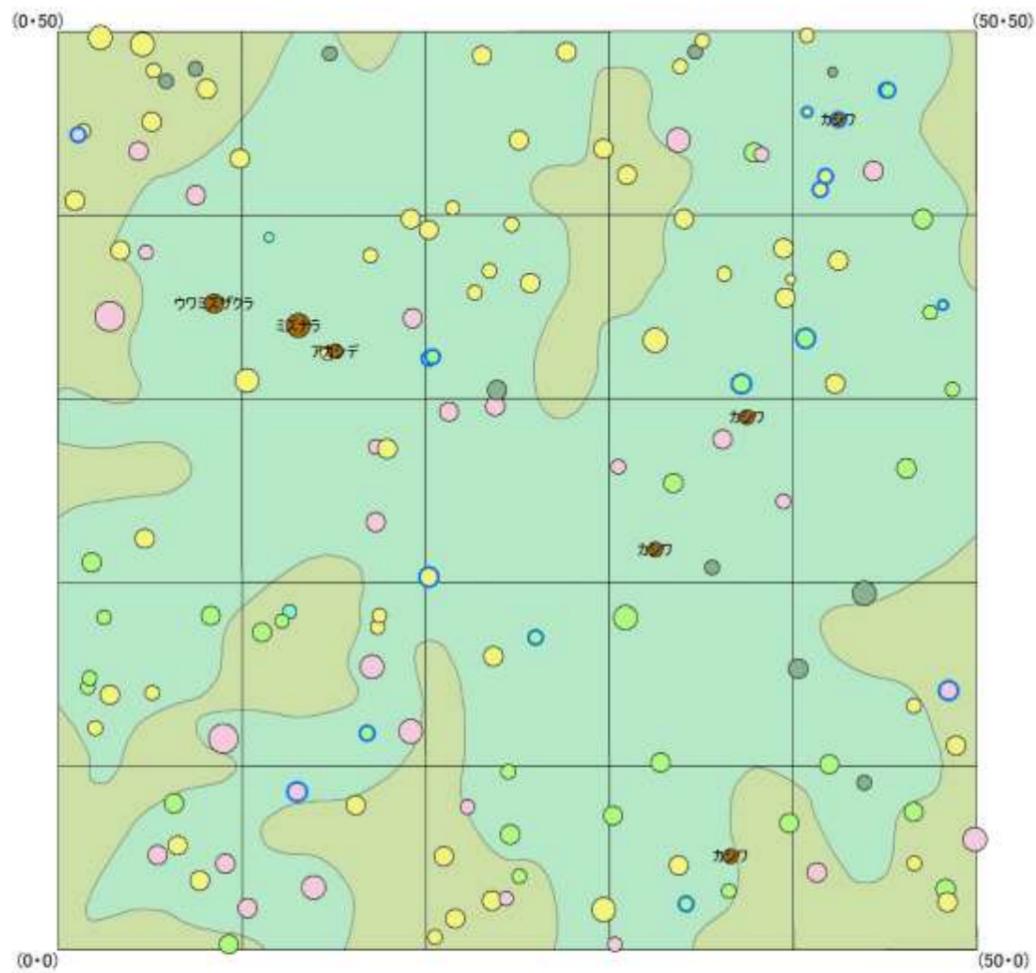
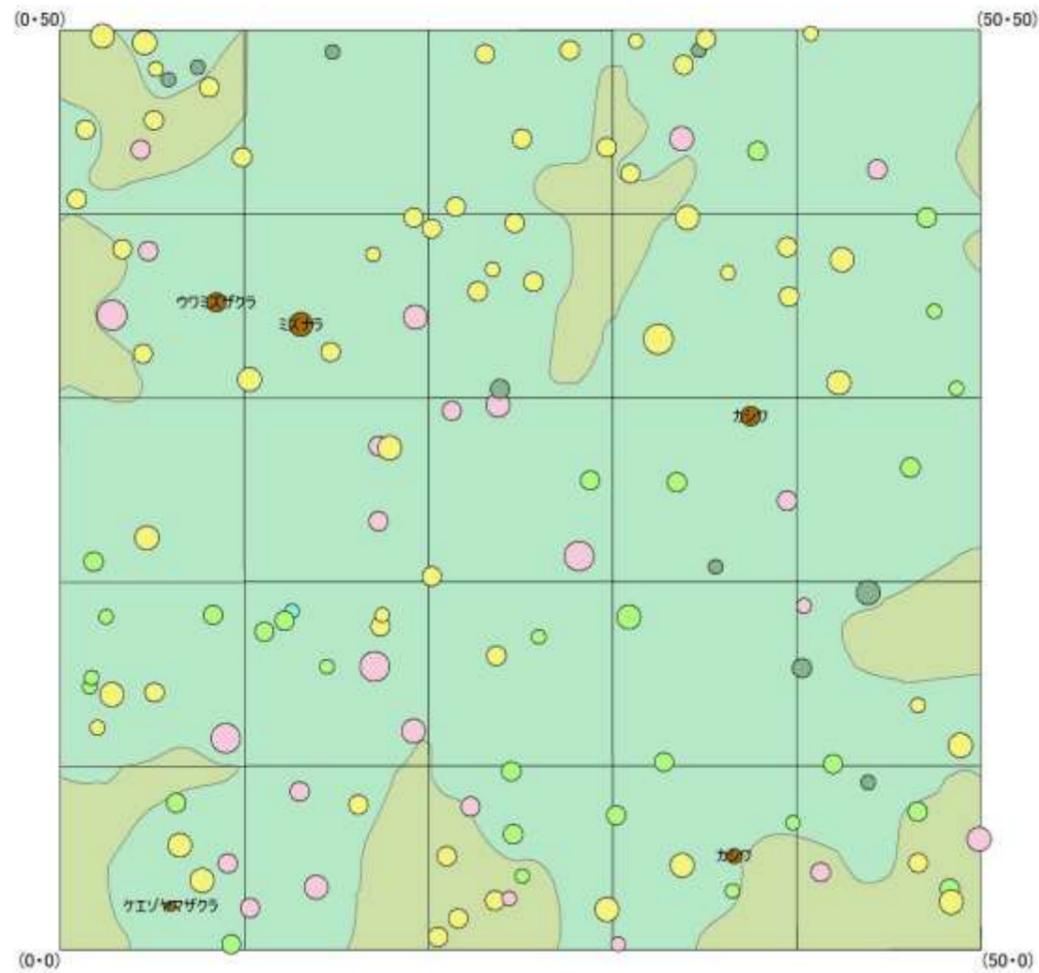


図 2.1.50 幹本数上位 10 種の胸高直径階分布（経年比較）

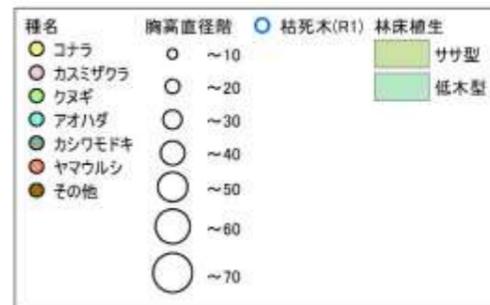
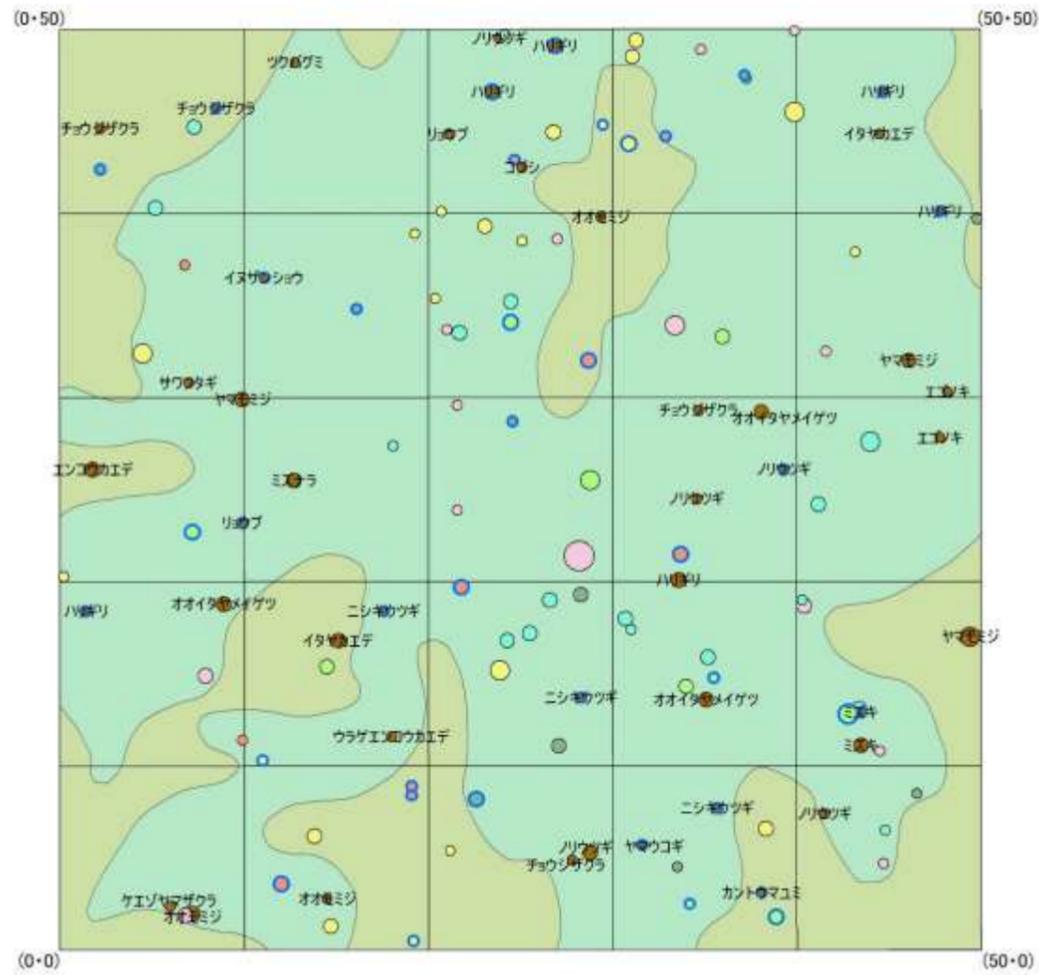


コナラ林における毎木調査位置図_高木層 (H22)

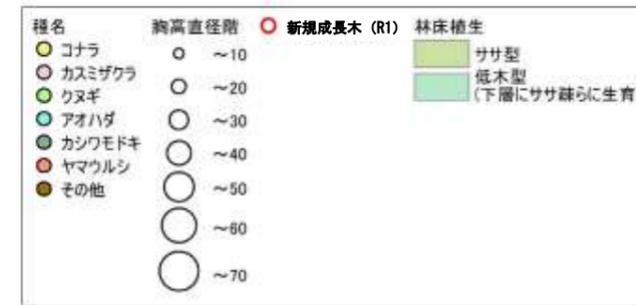
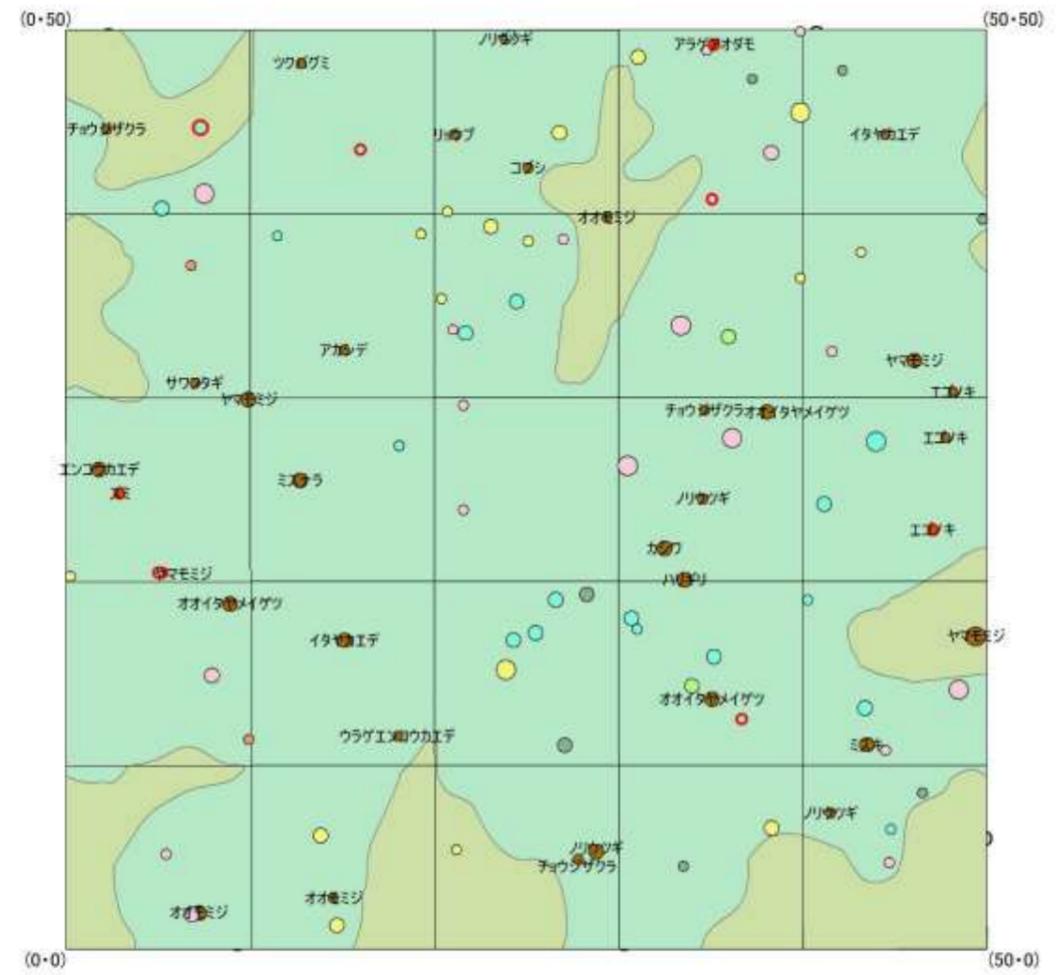


コナラ林における毎木調査位置図_高木層 (R1)

図 2.1.51 コナラ林における毎木位置 (高木層の比較)



コナラ林における毎木調査位置図_亜高木及び低木層 (H22)



コナラ林における毎木調査位置図_亜高木及び低木層 (R1)

図 2.1.52 コナラ林における毎木位置 (亜高木及び低木層の比較)

3) 光環境

調査の結果、相対光量子密度は全地点で9.4%から19.1%の増加が見られ、平均で14.2%増加した。開空率は50・50および25・25で0.1%から0.4%の増加が見られ、他の地点で1.5%から2.2%の減少が見られた。平均では1.0%減少した。

今回の相対光量子密度の計測結果は、前回調査と比較し差が大きく、開空率と比較し相関していなかった。撮影した全天写真を見ると、大きな変化は認められないことから、当該調査地区の光環境は大きく変化していないと推測された。

表 2.1.39 相対光量子密度および開空率の比較

	相対光量子密度 (%)			開空率 (%)		
	H22	R1	増減	H22	R1	増減
0・0	1.1	14.5	13.4	10.8	8.6	-2.2
0・50	4.0	20.7	16.8	9.9	8.1	-1.8
50・0	2.2	14.6	12.4	10.1	8.6	-1.5
50・50	2.0	11.5	9.4	7.6	7.7	0.1
25・25	0.6	19.7	19.1	6.9	7.3	0.4
平均	2.0	16.2	14.2	9.1	8.1	-1.0

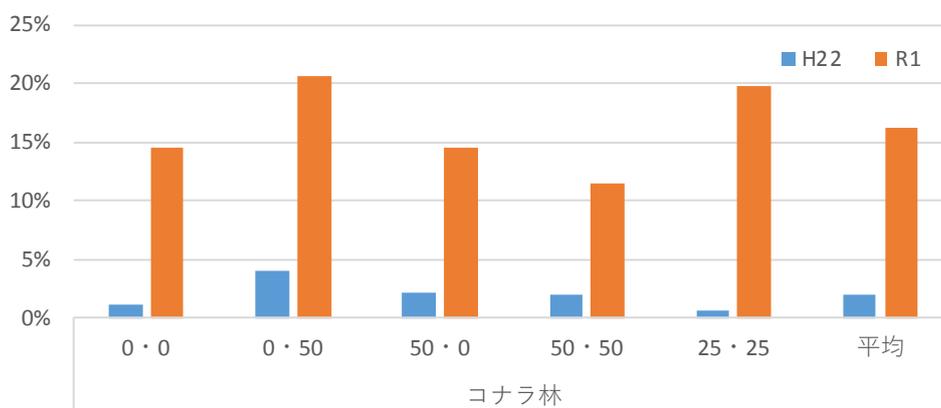


図 2.1.53 相対光量子密度の比較

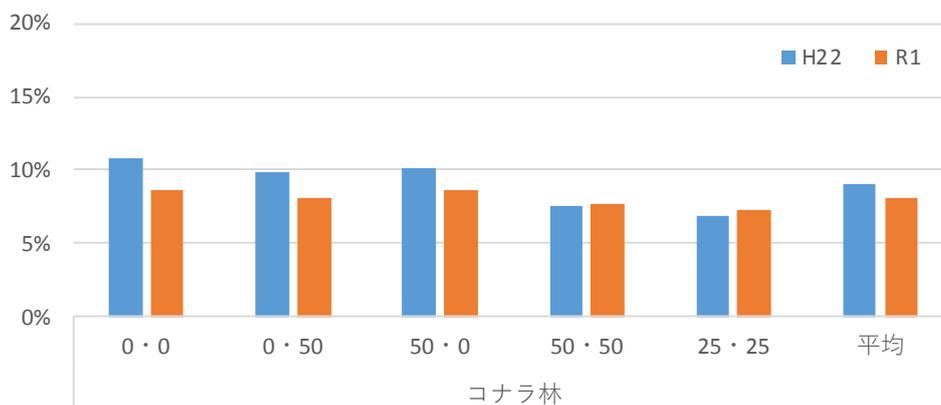


図 2.1.54 開空率の比較

	H22	R1
0・0		
0・50		
50・0		
50・50		
25・25		

写真 2.1.10 全天空写真の比較 (No.5 コナラ林)

4) 土壌硬度

調査の結果、5地点の平均（図 2.1.55 下グラフ）を見ると、根茎発達に障害がでない範囲内であるが、前回調査より全体的に貫入量が低くなる傾向が見られた。表層付近から約 20cm は、貫入量が 4 cm以上の膨軟な土壌であるが、20 cmから 80 cm は 1.5 cmから 4.0 cm内であった。なお、中心の 25・25 では土壌深度 50 cm あたりから貫入量 1.5 cm以下となり硬くなる傾向が見られた。

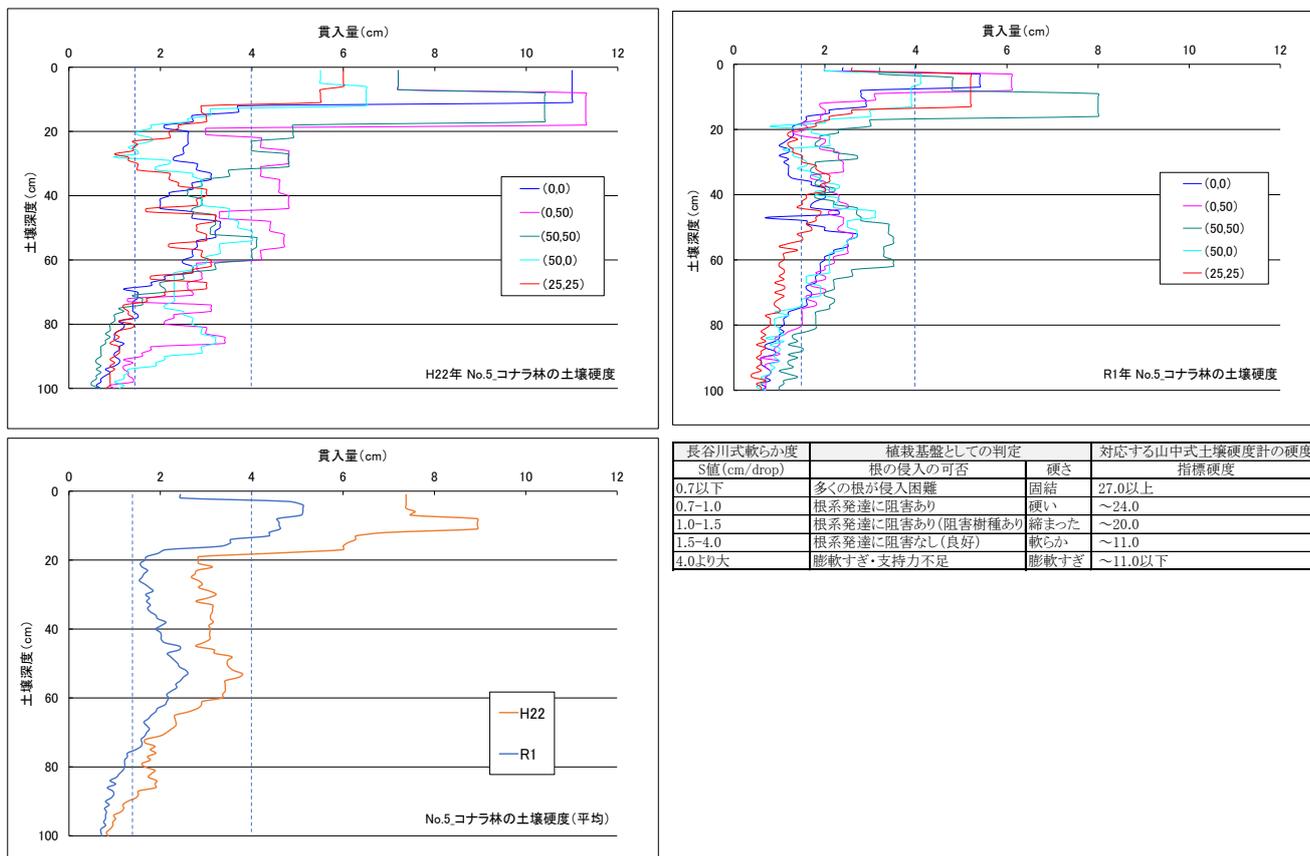


図 2.1.55 土壌貫入量

(6) まとめ

全5地区について前回調査との比較結果を整理した。

1) 5地区における前回との比較結果

前回との比較結果の概要を表 2.1.40 に示す。また、幹本数と胸高断面積の比較結果を図 2.1.56、図 2.1.57 に示す。

出現種数は地区1、2、4で2~3種の増加が見られた。地区5では2種減少していた。地区3は種数に変動はなかった。

幹本数は全地区で減少が見られ、地区5が最も多く、減少本数は58本、減少割合は16.7%であった。また、枯死木が最も多いのは地区1の82本であり、新規成長木（新たに胸高周囲長が15cm以上となった幹を持つ株）が最も多かったのは地区4の42本であった。

胸高断面積合計は全地区で増加が見られ、地区5で最も増加した。増加面積は1.0 m²、増加割合は14.9%であった。

最大胸高直径も全地区で増加し、最も増加したのは地区2のウリハダカエデ（6.1cm増加）であった。また、地区3のメグスリノキが最も大きく63.1cmであった。

地区を代表する幹本数および胸高断面積合計1位の種は概ね前回と同じであったが、地区1の胸高断面積合計1位はリョウブからクマシデに変化した。

全体の傾向を見ると、樹林を構成する主要樹種に大きな違いは見られなかった。また、小径木の減少による密度調整や残存木の肥大成長が見られ、樹林が以前より安定的に成長している状況が確認された。

表 2.1.40 前回との比較結果概要

調査地区No.	1			2			3		
標高	1090m			950m			840m		
面積・形状	0.25ha・50m×50m			0.25ha・50m×50m			0.25ha・50m×50m		
林分	クマシデーリョウブ林			ミズナラ林			溪畔林		
調査年度	H22	R1	増減	H22	R1	増減	H22	R1	増減
出現種数	34	36	2 (+5.9%)	27	29	2 (+7.4%)	39	39	0 (0%)
幹本数	561	504	-57 (-10.2%)	436	396	-40 (-9.2%)	261	252	-9 (-3.4%)
枯死木	-	82	-	-	52	-	-	40	-
新規成長木	-	25	-	-	12	-	-	31	-
胸高断面積合計 (m ²)	8.1	8.5	0.4 (4.9%)	11.4	12.1	0.7 (6.1%)	7.3	7.4	0.1 (1.4%)
残存木	-	8.48	-	-	12.09	-	-	7.36	-
新規成長木	-	0.06	-	-	0.03	-	-	0.09	-
最大胸高直径 (cm)	39.2 (ウリハダカエデ)	44.2 (ウリハダカエデ)	5	48.4 (ウリハダカエデ)	54.5 (ウリハダカエデ)	6.1	59.0 (メグスリノキ)	63.1 (メグスリノキ)	4.1
代表樹種	幹本数1位	リョウブ(194本)	リョウブ(146本)	-	ミズナラ(129本)	ミズナラ(115本)	-	ミズメ(45本)	ミズメ・リョウブ(37本)
胸高断面積合計1位	リョウブ(2.1)	クマシデ(1.77)	-	ミズナラ(6.8)	ミズナラ(7.2)	-	ミズメ(0.90)	ミズメ(0.93)	-

調査地区No.	4			5			
標高	820m			710m			
面積・形状	0.25ha・50m×50m			0.25ha・50m×50m			
林分	コナラーミズナラ林			コナラ林			
調査年度	H22	R1	増減	H22	R1	増減	
出現種数	26	29	3 (+11.5%)	30	28	-2 (-6.7%)	
幹本数	384	383	-1 (-0.3%)	348	290	-58 (-16.7%)	
枯死木	-	43	-	-	67	-	
新規成長木	-	42	-	-	9	-	
胸高断面積合計 (m ²)	10.0	10.7	0.7 (7.0%)	6.7	7.7	1 (14.9%)	
残存木	-	10.55	-	-	7.72	-	
新規成長木	-	0.13	-	-	0.03	-	
最大胸高直径 (cm)	49.0 (コナラ)	50.7 (コナラ)	1.7	36.6 (コナラ)	41.7 (コナラ)	5.1	
代表樹種	幹本数1位	コナラ(99本)	コナラ(90本)	-	コナラ(89本)	コナラ(79本)	-
胸高断面積合計1位	コナラ(6.76)	コナラ(7.14)	-	コナラ(2.59)	コナラ(3.42)	-	

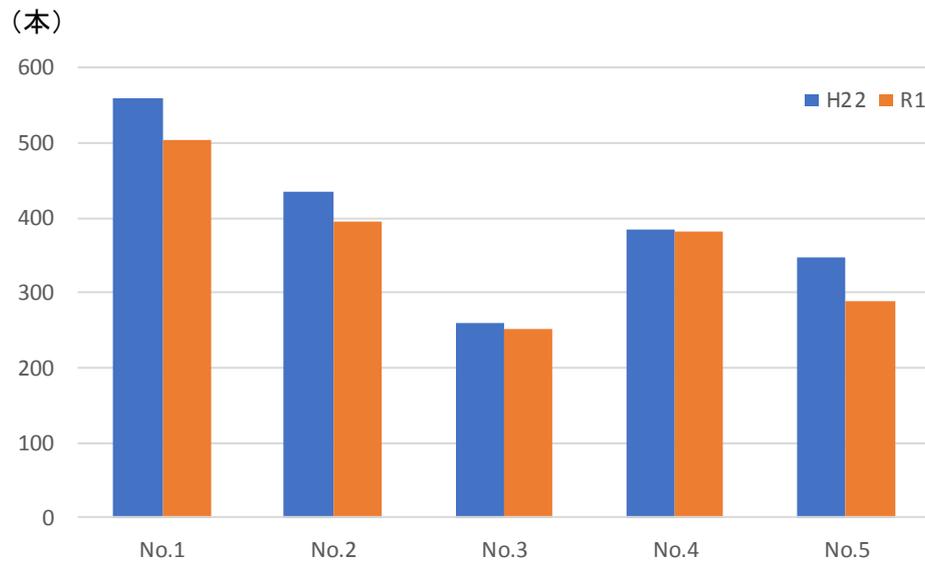


図 2.1.56 前回との比較結果（幹本数）

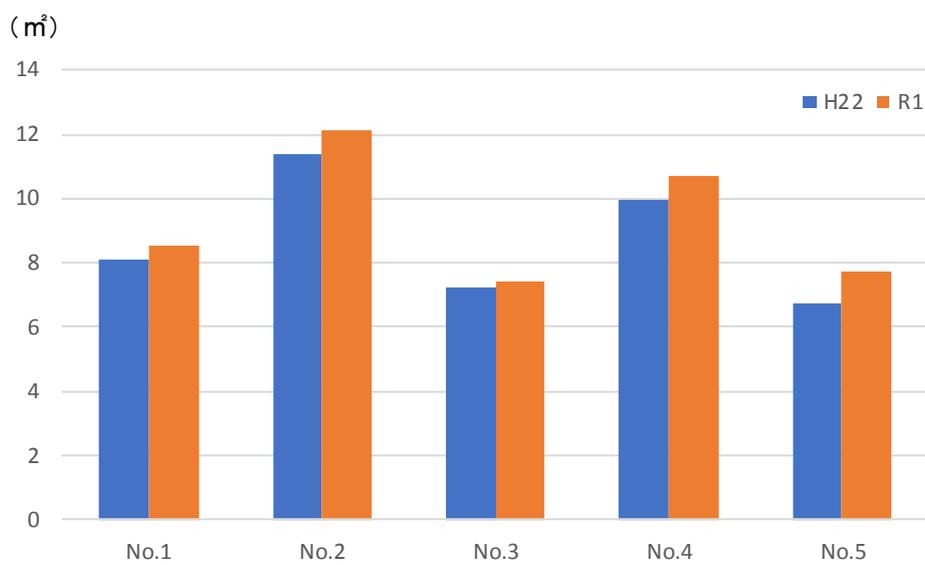


図 2.1.57 前回との比較結果（胸高断面積）

2) 森林動態について

樹木の動きを表すパラメーターとして、前回の調査時から今回までに枯死した幹本数の割合を示す枯死率、今回までに成長して新たに調査対象木となった幹本数の割合を示す新規成長率を算出した。算出結果を表 2.1.41 および図 2.1.58 に示す。

枯死率は地区 5 のコナラ林が最も高く 2.4%であった。また新規成長率は地区 3 の溪畔林が最も高く 1.5%であった。

地区 4 を除いた 4 地区で新規成長率より枯死率が高く、本数密度の低下が見られた。また、地区 3 の溪畔林は枯死率および新規成長率が共に高く、5 つの調査地区内では動きの大きい地区と考えられた。一方で、地区 2 のミズナラ林は枯死率および新規成長率が共に低く、動きの小さい地区と考えられた。

表 2.1.41 枯死率および新規成長率（幹本数）

調査地区No.	1	2	3	4	5
標高	1090m	950m	840m	820m	710m
面積・形状	0.25ha・50m×50m	0.25ha・50m×50m	0.25ha・50m×50m	0.25ha・50m×50m	0.25ha・50m×50m
林分	クマシデーリョウブ林	ミズナラ林	溪畔林	コナラーミズナラ林	コナラ林
枯死率(%/年)*1	1.8	1.4	1.8	1.3	2.4
新規成長率(%/年)*2	0.6	0.3	1.5	1.3	0.4
前回調査時の幹本数(No)	561	436	261	384	348
今回調査時の幹本数(Nf) (残存した幹数と新しく胸高周囲長が15cm以上になった幹数の和)	504	396	252	383	290
今回調査時に残存していた幹数(Ns)	479	384	221	341	281
前回から今回まで(H22-R1)の経過年数(t)	9	9	9	9	9

*1 枯死率 (%・年⁻¹) = $\ln(\text{No}/\text{Ns}) \times 100 / t$ 前回調査時から今回までに枯死した幹本数の割合

*2 新規成長率 (%・年⁻¹) = $\ln(\text{Nf}/\text{Ns}) \times 100 / t$ 今回までに成長して新たに調査対象木となった幹本数の割合

Ns:今回調査時に残存していた幹数、Nf:今回調査時の幹数（残存した幹数と新しく胸高周囲長が 15 cm 以上になった幹数の和）、No：前回調査時の幹数、t：前回から今回までの経過年数。

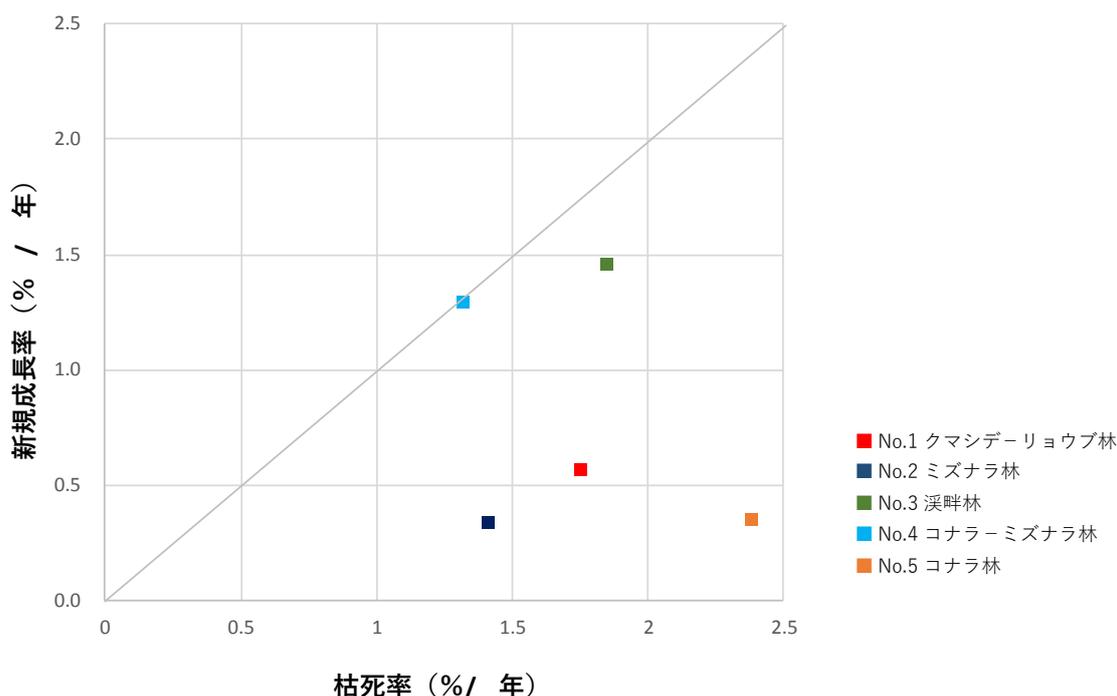


図 2.1.58 枯死率および新規成長率（幹本数）

また、同じく樹木の動きを表すパラメーターとして、前回調査した樹木の胸高断面積合計と今回調査した残存木の胸高断面積合計の増減割合を示す残存木増減率、今回までに成長して新たに調査対象木となった株の胸高断面積の割合を示す新規成長率を算出した。算出結果を表 2.1.42 および図 2.1.59 に示す。

残存木増減率は、枯死木も見られたが全地区で増加し、そのうち地区 5 のコナラ林が最も高く 1.55%であった。また新規成長率は地区 3 の溪畔林と地区 4 のコナラミズナラ林が最も高く 0.13%であった。

地区 5 は残存木の成長がみられた一方で新規木の成長はわずかであった。地区 3 は残存木の成長が少なかった一方で新規木の成長が相対的に高かった。

今後経年的に調査を実施することで、樹木の動態を観測することができると考えられる。

表 2.1.42 残存木増減率および新規成長率（胸高断面積）

調査地区No.	1	2	3	4	5
標高	1090m	950m	840m	820m	710m
面積・形状	0.25ha・50m×50m	0.25ha・50m×50m	0.25ha・50m×50m	0.25ha・50m×50m	0.25ha・50m×50m
林分	クマシデーリョウブ林	ミズナラ林	溪畔林	コナラミズナラ林	コナラ林
残存木増減率(%/年)*1	0.51	0.68	0.15	0.62	1.55
新規成長率(%/年)*2	0.08	0.03	0.13	0.13	0.04
前回調査時の胸高断面積合計(No)	8.11	11.37	7.26	9.98	6.72
今回調査時の胸高断面積合計(Nf) (残存木と新しく胸高周囲長が15cm以上になった 幹の胸高断面積の和)	8.55	12.12	7.45	10.68	7.75
今回調査時に残存していた株の胸高 断面積合計(Ns)	8.48	12.09	7.36	10.55	7.72
前回から今回まで(H22-R1)の経過年数(t)	9	9	9	9	9

*1 残存木増減率 (%・年⁻¹) = $\ln(Ns/No) \times 100 / t$ 前回調査した株の胸高断面積合計と今回調査した残存木の胸高断面積合計の増減割合

*2 新規成長率 (%・年⁻¹) = $\ln(Nf/Ns) \times 100 / t$ 今回までに成長して新たに調査対象木となった胸高断面積合計の割合

Ns:今回調査時に残存していた株の胸高断面積合計、Nf:今回調査時の胸高断面積合計（残存木と新しく胸高周囲長が15cm以上になった幹の胸高断面積の和）、No：前回調査時の胸高断面積合計、t：前回から今回までの経過年数。

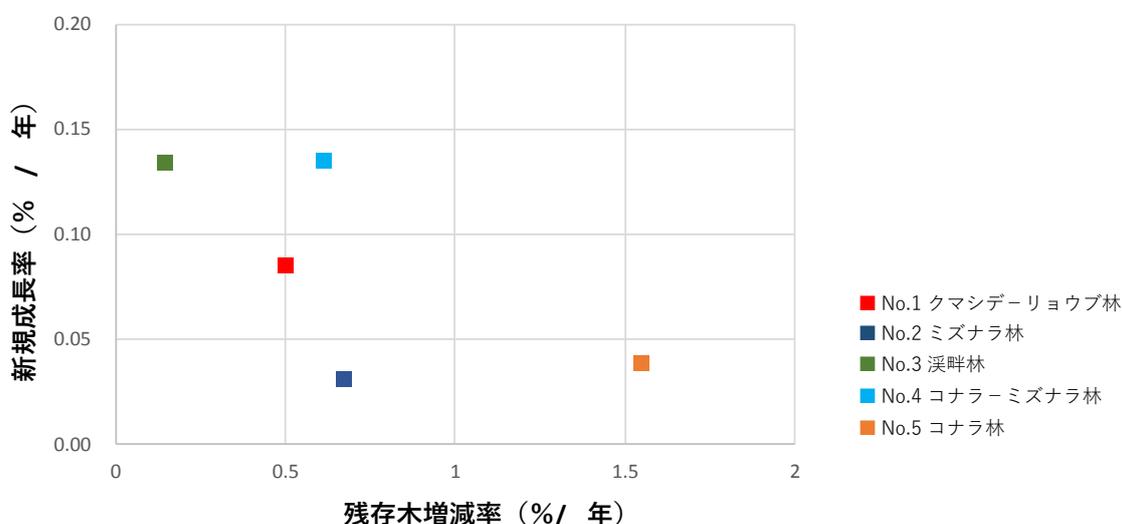


図 2.1.59 残存木増減率および新規成長率（胸高断面積）

2.2 ネズミ類調査

2.2.1 調査実施状況

(1) 調査時期

現地調査は、アカネズミなど森林性ネズミ類の活発な活動が見込まれる夏季に1回実施した。調査実施日を以下に示す。

表 2.2.1 ネズミ類調査の実施日

調査の実施日	調査項目
令和元年 8月27日	トラップの設置
令和元年 8月28～29日	トラップの点検(再捕獲)
令和元年 8月30日	トラップの点検(再捕獲)、回収

(2) 調査地区

調査地区は、植生調査と同様、平成22年度に設定された50m×50m方形区5地点を対象とした。調査地区の概要を表2.2.2に、写真を次ページにそれぞれ示す。

表 2.2.2 調査地区概要

調査地点		No.1	No.2	No.3	No.4	No.5
植生概要		クマシテ ^レ -リョウブ ^ノ 林	ミス ^ノ ナラ林	溪畔林	コナラ-ミス ^ノ ナラ林	コナラ林
標高		1090m	950m	840m	820m	710m
高木層	高さ	10～18m	16～19m	14～20m	～19m	～19m
(T1)	植被率	90%	95%	80%	80%	90%
	優占種	クマシテ ^レ	ミス ^ノ ナラ	ウリハダ ^ノ カエデ ^ノ など	コナラ	コナラ
亜高木層	高さ	5～8m	6～11m	7～12m	7～11m	6～12m
(T2)	植被率	50%	50%	30%	80%	65%
	優占種	アオダ ^ノ モなど	アオダ ^ノ モ	ミス ^ノ メ	ミス ^ノ キなど	アオダ ^ノ モ
低木層	高さ	1～5m	1.5～4m	1～6m	2～6m	1.5～4m
(S)	植被率	30%	30%	50%	60%	75%
	優占種	サラサト ^ノ ウダ ^ノ ンなど	ヤマツツジ ^ノ など	アオダ ^ノ モなど	リョウブ ^ノ など	ヤマツツジ ^ノ など
草本層	高さ	0～1m	0～1m	0～1m	0～1m	0～1m
(H)	植被率	95%	95%	60%	75%	70%
	優占種	ミヤコザ ^ノ サ	ミヤコザ ^ノ サ	ツルアジ ^ノ サイ	ミヤコザ ^ノ サ	ミヤコザ ^ノ サ



調査地区No.1 の景観



調査地区No.2 の景観



調査地区No.3 の景観



調査地区No.4 の景観



調査地区No.5 の景観

(3) 調査方法

上記の調査地区 5 箇所 (No.1 からNo.5) にシャーマントラップを設置し、再捕獲法による個体数推定が行えるよう、捕獲及び捕獲個体のマーキング、再捕獲を実施した。トラップの個数、配置方法などを以下に示す。

- ① シャーマントラップは 1 調査区当たり 25 個、合計 125 個を設置した。調査区内においてトラップは 10m 間隔で概ね正方形に配置し、4 日間設置した。
- ② 設置の翌日 (2 日目) から捕獲個体の確認を開始し、トラップ設置の終了日 (4 日目) まで捕獲を毎日続けた。確認されたネズミ類は種の同定を行い、確認箇所及び頭胴長、尾長、後足長などの個体の形質を記録後、印を付けて放逐した。
- ③ 個体につける印は、個体への負荷が極力軽減されるよう油性マーカー及び油性スプレーで尾の付け根などを着色する方法を採用した。捕獲初日のマーキングは黒色、再捕獲 1 日目は赤色を使い、マーキングを施した捕獲回が識別できるようにした。

- ④ 外部形態では同定が困難な種に関しては、捕獲時に死亡した個体を対象として頭骨の形質による同定を実施した。また、ハタネズミ類に関しては頭骨を得られた個体が少なかったことから、尾長と頭胴長比による種の判別を試みた。



シャーマントラップ



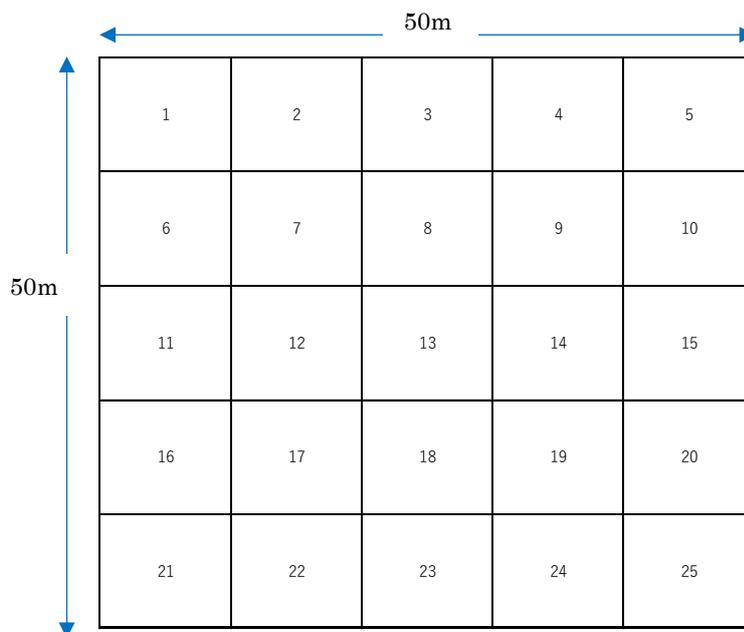
トラップの設置状況



捕獲された哺乳類の測定



マーキングされた個体



注) 図内の数字はトラップ No.と位置を示す。

図 2.2.1 調査地区内のトラップの配置図

2.2.2 調査結果

(1) ネズミ類捕獲調査結果

確認されたネズミ類の写真を以下に、捕獲調査結果を表 2.2.3 に示した。

今回確認されたのはネズミ目（齧歯目）ネズミ科に属するアカネズミ、ハタネズミ、ヤチネズミ、モグラ目（食虫目）モグラ科に属するヒミズの計 4 種 167 個体であった。

この内、種の同定が困難なハタネズミに関しては死亡個体を持ち帰り頭骨標本を作成して精査を行った。ヤチネズミについては死亡個体が得られず頭骨標本による精査は実施できなかった。そのため、①尾長と頭胴長の散布図からハタネズミとの判別を行い、②尾長/頭胴長及び後足長/尾長の比率を資料と比較することで種の同定を行った。ハタネズミの同定根拠を表 2.2.4 に、尾長と頭胴長の散布図を図 2.2.2 に、ヤチネズミの同定根拠を表 2.2.5 にそれぞれ示す。

各地区で最も個体数が多かったのはアカネズミで地区合計 120 個体が確認された。次いで多かったのはハタネズミの合計 37 個体であり、ヤチネズミとヒミズはそれぞれ地区合計 5 個体の確認であった。地区別ではNo.1 の確認個体数が最も多く 44 個体が確認され、最も少なかったのはNo.3 の 24 個体であった。



アカネズミ



ハタネズミ



ヤチネズミ



ヒミズ

表 2.2.3 ネズミ類捕獲調査結果

No.1		調査日			計
種名	捕獲	8/28	8/29	8/30	
アカネズミ	総	9	7	8	24
	再1	-	2	0	2
	再2	-	-	1	1
	再計	-	2	1	3
	死亡	1	1	1	2
ハタネズミ	総	5	7	8	20
	再1	-	0	0	0
	再2	-	-	0	0
	再計	-	0	0	0
	死亡	1	1	2	4
ヤチネズミ	総	0	0	0	0
	再1	-	0	0	0
	再2	-	-	0	0
	再計	-	0	0	0
	死亡	0	0	0	0
ヒミズ	総	0	0	0	0
	再1	-	0	0	0
	再2	-	-	0	0
	再計	-	0	0	0
	死亡	0	0	0	0
総計		14	14	16	44
無効ワナ数		3	6	4	-
有効ワナ数		22	19	21	-
死亡数		2	1	3	6

No.2		調査日			計
種名	捕獲	8/28	8/29	8/30	
アカネズミ	総	5	7	11	23
	再1	-	1	1	2
	再2	-	-	2	2
	再計	-	1	3	4
	死亡	1	0	1	2
ハタネズミ	総	2	4	8	14
	再1	-	1	0	1
	再2	-	-	0	0
	再計	-	1	0	1
	死亡	0	0	0	0
ヤチネズミ	総	0	0	0	0
	再1	-	0	0	0
	再2	-	-	0	0
	再計	-	0	0	0
	死亡	0	0	0	0
ヒミズ	総	0	0	1	1
	再1	-	0	0	0
	再2	-	-	0	0
	再計	-	0	0	0
	死亡	0	0	1	1
総計		7	11	20	38
無効ワナ数		4	1	3	-
有効ワナ数		21	24	22	-
死亡数		1	0	2	3

No.3		調査日			計
種名	捕獲	8/28	8/29	8/30	
アカネズミ	総	8	3	4	15
	再1	-	2	3	5
	再2	-	-	2	2
	再計	-	2	5	7
	死亡	1	0	0	1
ハタネズミ	総	0	0	1	1
	再1	-	0	0	0
	再2	-	-	0	0
	再計	-	0	0	0
	死亡	0	0	0	0
ヤチネズミ	総	1	0	4	5
	再1	-	0	0	0
	再2	-	-	0	0
	再計	-	0	0	0
	死亡	0	0	0	0
ヒミズ	総	1	0	2	3
	再1	-	0	0	0
	再2	-	-	0	0
	再計	-	0	0	0
	死亡	1	0	0	1
総計		10	3	11	24
無効ワナ数			3	3	-
有効ワナ数		25	22	22	-
死亡数		2	0	0	2

No.4		調査日			計
種名	捕獲	8/28	8/29	8/30	
アカネズミ	総	13	7	11	31
	再1	-	2	1	3
	再2	-	-	5	5
	再計	-	2	6	8
	死亡	1	0	0	1
ハタネズミ	総	1	0	1	2
	再1	-	0	0	0
	再2	-	-	0	0
	再計	-	0	0	0
	死亡	0	0	0	0
ヤチネズミ	総	0	0	0	0
	再1	-	0	0	0
	再2	-	-	0	0
	再計	-	0	0	0
	死亡	0	0	0	0
ヒミズ	総	0	0	0	0
	再1	-	0	0	0
	再2	-	-	0	0
	再計	-	0	0	0
	死亡	0	0	0	0
総計		14	7	12	33
無効ワナ数		1	5	4	-
有効ワナ数		24	20	21	-
死亡数		1	0	0	1

No.5		調査日			計
種名	捕獲	8/28	8/29	8/30	
アカネズミ	総	9	8	10	27
	再1	-	1	2	3
	再2	-	-	3	3
	再計	-	1	5	6
	死亡	0	0	0	0
ハタネズミ	総	0	0	0	0
	再1	-	0	0	0
	再2	-	-	0	0
	再計	-	0	0	0
	死亡	0	0	0	0
ヤチネズミ	総	0	0	0	0
	再1	-	0	0	0
	再2	-	-	0	0
	再計	-	0	0	0
	死亡	0	0	0	0
ヒミズ	総	0	0	1	1
	再1	-	0	0	0
	再2	-	-	0	0
	再計	-	0	0	0
	死亡	0	0	0	0
総計		9	8	11	28
無効ワナ数		3	3	1	-
有効ワナ数		22	22	24	-
死亡数		0	0	0	0

地点計		調査日			計
種名	捕獲	8/28	8/29	8/30	
アカネズミ	総	44	32	44	120
	再1	-	8	7	15
	再2	-	-	13	13
	再計	-	8	20	28
	死亡	0	0	0	0
ハタネズミ	総	8	11	18	37
	再1	-	1	0	1
	再2	-	-	0	0
	再計	-	1	0	1
	死亡	0	0	0	0
ヤチネズミ	総	1	0	4	5
	再1	-	0	0	0
	再2	-	-	0	0
	再計	-	0	0	0
	死亡	0	0	0	0
ヒミズ	総	1		4	5
	再1	-	0	0	0
	再2	-	-	0	0
	再計	-	0	0	0
	死亡	0	0	0	0
総計		54	43	70	167
無効ワナ数		11	18	15	-
有効ワナ数		114	107	110	-
死亡数		0	0	0	0

総：各日に捕獲された個体数の総数

再1：1日目（8/28）に捕獲され、マーキング後放逐した個体のうち、再捕獲された個体数

再2：2日目（8/29）に捕獲され、マーキング後放逐した個体のうち、再捕獲された個体数

再計：再捕獲された個体数

死亡：各日に捕獲された個体数のうち、確認時に死亡していた個体数

総計：各日に捕獲された個体数の総数（種不問）

無効ワナ数：各地区 25 個設置されたワナのうち、正常に動作しなかったワナの数

有効ワナ数：各地区 25 個設置されたワナのうち、正常に動作したワナの数

表 2.2.4 ハタネズミの同定根拠

頭骨標本	説明
 <p data-bbox="295 712 715 745">地区No.1 (15) 8月29日捕獲個体</p>	<p data-bbox="821 320 1385 495">ハタネズミは頭骨口蓋末端部の中央部に中隔を持つ(写真の矢印)。ハタネズミ亜科に属するほかの種(スミスネズミ、ヤチネズミを含む)は上記特徴を有さない。</p> <p data-bbox="821 573 1385 656">注) 日本の哺乳類(1994年、阿部等)を参照した。</p>

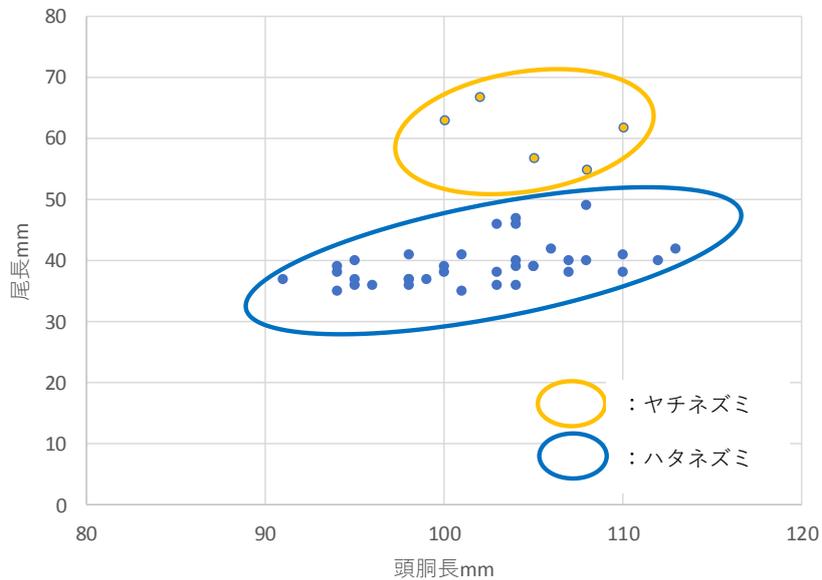


図 2.2.2 ハタネズミ、ヤチネズミの尾長と頭胴長の散布図

表 2.2.5 ヤチネズミの同定根拠

区分	種/形質	頭胴長 (平均)	尾長 (平均)	後足長 (平均)	尾長/ 頭胴長	後足長/ 尾長	備考
今回	ハタネズミ	101.9	39.3	18.6	38.6%	47.3%	全36個体
	ヤチネズミ	105.0	60.8	19.8	57.9%	32.6%	全5個体
資料	ハタネズミ	115.5	39.5	18.5	34.2%	46.7%	
	スミスネズミ	92.5	40.0	16.8	43.2%	41.9%	
	ヤチネズミ	98.5	51.5	17.9	52.3%	34.7%	東北、中部低地個体群
		98.5	63.5	20.0	64.5%	31.5%	中部山岳個体群

注) 表中の資料は日本の哺乳類(1994年、阿部等)を参照した。

ヤチネズミの同定根拠を以下に説明する。

- ① 図 2.2.2 ハタネズミ、ヤチネズミの尾長と頭胴長の散布図からハタネズミとは異なる特徴（尾長/頭胴長比率）を持つ 5 個体が認められた。
- ② 次に、これらの頭胴長、尾長、後足長などを資料に記載された数値と比較すると、上記 5 個体は資料に記載のヤチネズミの各形質データと概ね一致した。

調査地区に生息するネズミ類の生息個体数を把握するため個体数推定を行った。推定方法は多回放逐、多回採捕データを使ったシュナーベル法¹を採用した。個体数推定結果を表 2.2.6 に示す。なお、ハタネズミ、ヤチネズミ、ヒミズは再捕獲個体数が少なかったことから個体数推定値ではなく捕獲実数を示した。

アカネズミの生息個体数が最も多かったのはNo.1 の 73.3 個体、次いでNo.5 の 47.9 個体、最も少なかったのはNo.3 の 8.6 個体であった。ハタネズミもアカネズミと同様、最も多かったのはNo.1 の 24.2 個体、次いでNo.2 の 15.7 個体、No.3 と 4 では少なく（1.1 個体と 2.3 個体）No.5 では確認なしであった。ヤチネズミはNo.3 のみで 5.4 個体の生息が推定された。ヒミズは最も多いところでNo.3 の 3.3 個体、No.2 と 5 は各 1.1 個体でNo.1 と 4 では確認なしであった。

No.1 とNo.2 でアカネズミ及びハタネズミの個体数が多かったのは草本層のミヤコザサの繁茂が隠れ場や採餌環境などの創出に寄与している可能性が考えられる。No.3 は草本層にツルアジサイ等が優占する溪畔林であり、ヤチネズミが当該地区のみの確認であったのは、沢沿いの環境を好む本種の生態と一致したものと考えられる。

表 2.2.6 ネズミ類の個体数推定（今回調査）

No.	種名	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	地区計	備考
1	ヒミズ	0.0	1.1	3.3	0.0	1.1	5.7	捕獲実数
2	ヤチネズミ	0.0	0.0	5.4	0.0	0.0	5.7	捕獲実数
3	ハタネズミ	24.2	15.7	1.1	2.3	0.0	41.9	捕獲実数
4	アカネズミ	73.3	42.6	8.6	39.5	47.9	177.1	再捕獲法

注1) 再捕獲法は多回放逐、多回採捕データを使った個体数推定法のシュナーベル法を採用した。

注2) 各地区の個体数は有効トラップ 25 個あたりの数に補正した。生息面積は 50m×50m である。

¹ シュナーベル法は以下の式で表される。 $N = \sum niXi / \sum xi$

N:推定個体数、Xi : i 回再捕獲時の全標識個体数、ni : i 回の捕獲数、xi : i 回の再捕獲数

(2) 過年度との比較

今年度の調査結果と前回（平成 22 年度）調査結果との比較を表 2.2.7 に、各年で最も個体数が多かったアカネズミと顕著な増加が認められたハタネズミに関する植生との比較を表 2.2.8 にそれぞれ示す。なお、平成 22 年度は 8 月と 10 月の 2 回調査を実施していることから、比較にあたって 8 月の調査結果を用いた。平成 22 年度のアカネズミ個体数推定は今年度と同様にシュナーベル法を用いた。アカネズミ以外の 5 種は確認個体数が少なかったため、実際に捕獲された個体数を記載した。なお、平成 22 年度に確認されたスミスネズミはヤチネズミである可能性も考えられる。

No.1 ではハタネズミとアカネズミの顕著な個体数増加が認められた。No.2 ではハタネズミが新たに出現し、アカネズミの個体数は若干の減少が認められた。No.3 ではアカネズミの顕著な個体数減少が認められた。No.4 ではハタネズミ、アカネズミともに個体数の微増が見られた。No.5 ではハタネズミが見られず、アカネズミの個体数はやや増加した。ヒミズとスミスネズミは平成 22 年 8 月の調査では確認されず、一方、ヒメネズミは今回の調査で確認されなかった。

ハタネズミやアカネズミなど森林に生息するネズミ類はササ類を餌や隠れ場として利用することが知られている。ネズミ類の個体数の増減が植生と相関の見られたNo.3、No.4、No.5 に関して以下に述べる。アカネズミの顕著な減少が認められたNo.3 では草本層の植被率増加が見られたものの、増加したのはツルアジサイなどササ類以外の植物であり、平成 22 年に第一優占種として出現していたチシマザサは植被率が低下していた。ネズミ類の増加が概ね見られたNo.4 とNo.5 では植被率及びササ類の増加があわせて認められた。

ハタネズミとアカネズミの顕著な個体数増加、及びハタネズミの出現が見られたNo.1 とNo.2 に関して、草本層、及びその他階層の植被率や構成種に大きな変化は認められなかった。上記個体数の増加及び新規出現は、調査地区外に成立する植生の変化もしくは改変の影響である可能性も考えられる。

表 2.2.7 ネズミ類個体数推定の比較（今回、前回の 8 月調査結果より）

No.	種名	No.1		No.2		No.3		No.4		No.5		地区計		備考
		H22	R1	H22	R1	H22	R1	H22	R1	H22	R1	H22	R1	
1	ヒミズ	0.0	0.0	0.0	1.1	0.0	3.3	0.0	0.0	0.0	1.1	0.0	5.7	捕獲実数
2	ヤチネズミ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.7	捕獲実数
3	スミスネズミ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	捕獲実数
4	ハタネズミ	4.0	24.2	0.0	15.7	0.0	1.1	1.0	2.3	1.0	0.0	6.0	41.9	捕獲実数
5	アカネズミ	21.3	73.3	52.7	42.6	54.1	8.6	37.1	39.5	39.3	47.9	204.5	177.1	再捕獲法
6	ヒメネズミ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	0.0	6.0	0.0	9.0	0.0	捕獲実数

注1) 再捕獲法は R1、H22 とともにシュナーベル法を採用した。

注2) 各地区の個体数は有効トラップ 25 個あたりの数に補正した。生息面積は 50m×50m である。

注3) 平成 22 年度は 8 月調査結果を比較に用いた。

注4) スミズネズミは平成 22 年 10 月に No.3 で 1 個体のみ確認された。

表 2.2.8 ネズミ類個体数推定と植生との比較（今回、前回の8月調査結果より）

地区	植生（階層別植被率と植生高の比較）	個体数推定
No.1	<p>高木層 亜高木層 低木層 草本層</p> <p>■ 植被率 ■ 高さ (最大)</p>	<p>■ ハタネズミ ■ アカネズミ</p>
No.2	<p>高木層 亜高木層 低木層 草本層</p> <p>■ 植被率 ■ 高さ (最大)</p>	<p>■ ハタネズミ ■ アカネズミ</p>
No.3	<p>高木層 亜高木層 低木層 草本層</p> <p>■ 植被率 ■ 高さ (最大)</p>	<p>■ ハタネズミ ■ アカネズミ</p>
No.4	<p>高木層 亜高木層 低木層 草本層</p> <p>■ 植被率 ■ 高さ (最大)</p>	<p>■ ハタネズミ ■ アカネズミ</p>
No.5	<p>高木層 亜高木層 低木層 草本層</p> <p>■ 植被率 ■ 高さ (最大)</p>	<p>■ ハタネズミ ■ アカネズミ</p>

2.3 魚類調査

2.3.1 調査実施状況

(1) 調査時期

現地調査は、水温が高く、魚が活発に動く夏季～秋季の平常水位時に1回実施した。

表 2.3.1 魚類調査の実施日

調査の実施日	調査項目
令和元年9月24日	魚類及びその他の水生生物（水生昆虫類、甲殻類、貝類、両生類（幼生）等）

(2) 調査地区

余笹川の3箇所、白戸川の2箇所（図 1.2.2）にて実施した。各調査地区の景観写真を以下に示す。

いずれの地点も、河川上流域に典型的な Aa 型※1の河川形態を呈していた。

流量は豊富であり、水深は 20～80 cm 程度、流速は 50～120 cm/秒程度であった。

各河川の最上流に位置する余笹川 1 および白戸川 1 では、川幅が狭く河畔林が迫っており、河床材は岩盤や大岩、砂等であった。中流に位置する白戸川 2 では地点横の斜面が崩落しており、周辺の河畔林は開けた状況で、河床勾配は比較的緩く、水深は浅かった。河床材は小石（10～20 cm）、中石（20～50 cm）が優占していた。余笹川 2 および 3 は川幅が広がり、瀬淵だけでなく、落ち葉の堆積した箇所やたまり部、細流も見られた。



余笹川 1



余笹川 2



余笹川 3



白戸川 1

※1 Aa 型：河川形態型（1944 年、可児藤吉が提唱）の分類の 1 区分。1 蛇行区間に淵と瀬が複数出現（A 型）し、瀬から淵への移行は段差を伴う（a 型）。河川上流部の特徴を示す。



白戸川 2

(3) 調査方法

- ① 調査はタモ網、さで網、投網等の採集機材を場所に合わせて使用し、一定時間（30分／箇所程度）の任意捕獲を行った。
- ② 確認できた魚類は、種、体長、個体数を記録し、放流した。
- ③ その他の水生生物は、現地での目視、及び携帯式顕微鏡などで同定可能な種の同定結果及び個体数などを記録した。



タモ網による捕獲



さで網による捕獲



投網による捕獲



その他の水生生物の捕獲

2.3.2 調査結果

(1) 確認種

本調査で生息が確認された魚類及びその他の水生生物は 12 目 38 科 65 種であった。確認種一覧を表 2.3.2 に示す。

種数構成は、魚類 1 種、プラナリア 1 種、甲殻類 1 種で、その他の水生生物の多くをトビケラ目やカワゲラ目などの昆虫類が占めていた。

地点別の種数は、白戸川 2 が最も多く 34 種、余笹川 2 が最も少なく 16 種となった。

河川別の種数は、余笹川 41 種、白戸川 45 種となり、白戸川の方が余笹川よりも多様な環境があり、また安定した河川環境が維持されていると推察される。

確認された種の構成は、河川形態を反映し、河川上流域に典型的な種が多かった。保水力のある樹林があり、冷水性で水量の豊富な流れの速い溪流を好む動物食のヤマメ、河川上流域の瀬に生息するオナガヒラタカゲロウやアミメシマトビケラ属、飛沫帯を好むノギカワゲラ、淵に生息するオオカクツツトビケラ、落ち葉溜まりなどで見られるウェストントビイロカゲロウやミルンヤンマ、水温が安定して低く標高の高い山地の細流を好むオンドケトビケラ属やサワダマメゲンゴロウなどが挙げられる。

各地点で確認された種の特徴を以下に示す。

- (余笹川 1) 余笹川の中では最も種数が多く、オンドケトビケラ属やムラサキトビケラ、ウェストントビイロカゲロウなど河川上流の瀬淵や周辺の細流に生息する水生昆虫が主体であった。
- (余笹川 2) シロズシマトビケラなど河川上流で見られる水生生物が主体だが、瀬で典型的なヒラタカゲロウ科、草付きを利用するゲンゴロウ科などが少なかった。環境が単調であることを反映していると考えられる。
- (余笹川 3) 大石によって形成された淵でサクラマス（ヤマメ）（以下「ヤマメ」と記す）が 4 個体確認された。水生生物は河川上流で見られる種が主体であった。やや広い河川に生息しきれいな水の指標種とされるハマダラナガレアブも確認された。
- (白戸川 1) 小規模な淵でヤマメが 2 個体確認された。その他の水生生物はクロヒゲカワゲラ、サワガニなど河川上流の瀬淵や周辺の細流に生息する流水性の種が主体であったが、樹林環境を必要とするミルンヤンマや落ち葉を利用するオオカクツツトビケラなども確認された。
- (白戸川 2) 小規模な淵でヤマメが 4 個体確認された。他地点で出現していないヒラタカゲロウ科やヒロアタマナガレトビケラが確認され、ノギカワゲラやオナガミズスマシなど微細な環境を利用する種も多い。多様な環境を反映していると考えられる。

表 2.3.2 魚類及びその他の水生生物 確認種目録

No.	目名	科名	種名	学名	余笹川			白戸川	
					余笹川 1	余笹川 2	余笹川 3	白戸川 1	白戸川 2
1	サケ目	サケ科	サクラマス(ヤマメ)	<i>Oncorhynchus masou masou</i>			●	●	●
2	三岐腸目	サンカクアタマウズムシ科	ナミズムシ	<i>Dugesia japonica</i>	●		●	●	●
3	エビ目	サワガニ科	サワガニ	<i>Geothelphusa dehaani</i>				●	●
4	カゲロウ目(蜉蝣目)	トビロカゲロウ科	ウエストントビロカゲロウ	<i>Paraleptophlebia westoni</i>	●				●
5		モンカゲロウ科	フタスジモンカゲロウ	<i>Ephemera japonica</i>			●	●	
6		コカゲロウ科	ヨシノコカゲロウ	<i>Alainites yoshinensis</i>				●	●
7			フタバコカゲロウ	<i>Baetiella japonica</i>		●	●		
8			シロハラコカゲロウ	<i>Baetis thermicus</i>	●	●	●	●	●
9			Fコカゲロウ	<i>Baetis</i> sp. F			●		
10		ヒラタカゲロウ科	キブネタニガワカゲロウ	<i>Ecdyonurus kibunensis</i>					●
11			ウエノヒラタカゲロウ	<i>Epeorus curvatus</i>					●
12			オナガヒラタカゲロウ	<i>Epeorus hiemalis</i>					●
13			ユミモンヒラタカゲロウ	<i>Epeorus nipponicus</i>				●	●
14	トンボ目(蜻蛉目)	ヤンマ科	ミルンヤンマ	<i>Planaeschna milnei milnei</i>				●	
15		サナエトンボ科	クロサナエ	<i>Davidius fujiana</i>	●			●	●
-			ダビドサナエ属	<i>Davidius</i> sp.			●		
16			ヒメクロサナエ	<i>Lanthus fujiacus</i>	●				
17		オニヤンマ科	オニヤンマ	<i>Anotogaster sieboldii</i>			●		
18	カワゲラ目(セキ翅目)	オナシカワゲラ科	フサオナシカワゲラ属	<i>Amphinemura</i> sp.			●	●	●
19			オナシカワゲラ属	<i>Nemoura</i> sp.					●
20			ユビオナシカワゲラ属	<i>Protonemura</i> sp.	●	●	●		
21		ヒロムネカワゲラ科	ノギカワゲラ	<i>Cryptoperla japonica</i>					●
22		ミドリカワゲラ科	ミドリカワゲラ科	Chloroperlidae sp.					●
23		カワゲラ科	モンカワゲラ属	<i>Calineuria</i> sp.	●	●	●	●	●
24			クロヒゲカワゲラ	<i>Kamimuria quadrata</i>				●	●
25			ウエノカワゲラ	<i>Kamimuria uenoi</i>					●
26			オオヤマカワゲラ属	<i>Oyamia</i> sp.				●	●
27			キカワゲラ属	<i>Xanthoneuria</i> sp.	●		●		
28	カメムシ目(半翅目)	アメンボ科	シマアメンボ	<i>Metrocoris histrio</i>			●	●	●
29	ヘビトンボ目	ヘビトンボ科	タイリククロスジヘビトンボ	<i>Parachauliodes continentalis</i>	●				●
30			ヘビトンボ	<i>Protohermes grandis</i>				●	
31	アミメカゲロウ目(脈翅目)	ヒロバカゲロウ科	ヒロバカゲロウ科	Osmyliidae sp.	●				
32	トビケラ目(毛翅目)	シマトビケラ科	アミシマトビケラ属	<i>Arctopsyche</i> sp.	●	●	●	●	
33			DBミヤマシマトビケラ	<i>Diplectrona</i> sp. DB				●	●
34			シロズシマトビケラ	<i>Hydropsyche albicephala</i>	●	●			
35			ウルマーシマトビケラ	<i>Hydropsyche orientalis</i>				●	
36		カワトビケラ科	サキボソタニガワトビケラ	<i>Dolophilodes angustata</i>		●			●
37			ヒメタニガワトビケラ属	<i>Wormaldia</i> sp.				●	
38		ヒゲナガカワトビケラ科	ヒゲナガカワトビケラ	<i>Stenopsyche marmorata</i>	●	●	●		
39		ヤマトビケラ科	ヤマトビケラ属	<i>Glossosoma</i> sp.		●			●
40		ナガレトビケラ科	ヒロアタマナガレトビケラ	<i>Rhyacophila brevicephala</i>					●
41			タシタナガレトビケラ	<i>Rhyacophila impar</i>			●		
42			レゼイナガレトビケラ	<i>Rhyacophila lezei</i>		●			
43			シコツナガレトビケラ	<i>Rhyacophila shikotsuensis</i>	●	●			●
44			トワダナガレトビケラ	<i>Rhyacophila towadensis</i>					●
45		カクツツトビケラ科	オオカクツツトビケラ	<i>Lepidostoma crassicorne</i>				●	
-			カクツツトビケラ属	<i>Lepidostoma</i> sp.	●	●	●	●	
46		エグリトビケラ科	オンダケトビケラ属	<i>Pseudostenophylax</i> sp.	●				
47		キタガミトビケラ科	キタガミトビケラ	<i>Limnacentropus insolitus</i>			●		●
48		フトヒゲトビケラ科	ヨツメトビケラ	<i>Perissoneura paradoxa</i>				●	
49			フタスジキツトビケラ	<i>Psilotreta kisoensis</i>		●			
50		トビケラ科	ムラサキトビケラ	<i>Eubasilissa regina</i>	●				
51		マルバナトビケラ科	マルバナトビケラ属	<i>Phryganopsyche</i> sp.	●	●			
52	ハエ目(双翅目)	オビヒメガガンボ科	ホノオビヒメガガンボ属	<i>Dicranota</i> sp.	●				●
53		ヒゲナガガンボ科	ヒゲナガガンボ属	<i>Hexatoma</i> sp.					●
54		ガガンボ科	ガガンボ属	<i>Tipula</i> sp.	●	●	●	●	●
55		ユスリカ科	ユスリカ亜科	Chironominae sp.					●
56			ヤマユスリカ亜科	Diamesinae sp.					●
57			エリユスリカ亜科	Orthoclaadiinae sp.	●	●	●		
58			モンユスリカ亜科	Tanypodinae sp.	●		●		
59		ブユ科	アシマダラブユ属	<i>Simulium</i> sp.	●		●	●	
60		ナガレアブ科	ハマダラナガレアブ	<i>Atherix ibis japonica</i>			●		
61	コウチュウ目(鞘翅目)	ゲンゴロウ科	モンキマゲンゴロウ	<i>Platambus pictipennis</i>	●				
62			サワダメゲンゴロウ	<i>Platambus sawadai</i>	●			●	
63		ミズスマシ科	オナガミズスマシ	<i>Orectochilus regimbarti regimbarti</i>					●
64		ガムシ科	マルガムシ	<i>Hydrocassis lacustris</i>	●			●	
65		ナガハナミ科	ナガハナミ科	Ptilodactylidae sp.	●				
合計	12目	38科	65種		27種	16種	23種	25種	34種
						41種		45種	

注 分類、種名、学名、配列などは原則として『河川水辺の国勢調査のための生物リスト(2019年度版)』(河川環境データベース、2019年)に準拠した。

(2) 重要種

確認された魚類及びその他の水生生物のうち、次の表 2.3.3 に示す選定基準に該当する種を重要種として選定した。

その結果、表 2.3.4 に示す 3 種が重要種として選定された。

サクラマス（ヤマメ）は余笹川 3 で 4 個体、白戸川 1 で 2 個体、白戸川 2 で 4 個体の計 10 個体が確認された。確認環境は小規模な淵や瀬などであった。

サワガニは白戸川 1、2 でそれぞれ 1 個体が確認された。確認環境は石の下などであった。

ムラサキトビケラは余笹川 1 で 1 個体が確認された。確認環境は湊筋脇のたまり状の箇所であった。

重要種の個体写真を次ページに示す。

表 2.3.3 重要種の選定基準

No.	選定基準	カテゴリー ※ () 内は略称
①	「文化財保護法」(昭和 25 年法律第 214 号)における天然記念物及び特別天然記念物	<ul style="list-style-type: none"> ・特別天然記念物 (特天) ・天然記念物 (天)
②	「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律」(平成 4 年法律第 75 号)における国内希少野生動植物、国際希少野生動植物	<ul style="list-style-type: none"> ・国内希少野生動植物種 (国内) ・国際希少野生動植物種 (国際)
③	「環境省レッドリスト 2019 の公表について (報道発表資料)」(平成 31 年、環境省)の該当種	<ul style="list-style-type: none"> ・絶滅 (EX) ・野生絶滅 (EW) ・絶滅危惧 I 類 (CR + EN) ・絶滅危惧 I A 類 (CR) ・絶滅危惧 I B 類 (EN) ・絶滅危惧 II 類 (VU) ・準絶滅危惧 (NT) ・情報不足 (DD) ・絶滅のおそれのある地域個体群 (LP)
④	「レッドデータブックとちぎ 2018」(平成 30 年、栃木県)の該当種	<ul style="list-style-type: none"> ・絶滅 (EX) ・絶滅危惧 I 類 (CR + EN) ・絶滅危惧 II 類 (VU) ・準絶滅危惧 (NT) ・情報不足 (DD) ・絶滅のおそれのある地域個体群 (LP) ・要注目 (要注目)

表 2.3.4 魚類及びその他の水生生物 重要種

No.	目名	科名	種名	重要種選定基準			
				①	②	③	④
1	サケ目	サケ科	サクラマス(ヤマメ)			NT	
2	エビ目	サワガニ科	サワガニ				要注目
3	トビケラ目(毛翅目)	トビケラ科	ムラサキトビケラ				要注目
合計	3目	3科	3種	0種	0種	1種	2種



サクラマス (ヤマメ)



サワガニ



ムラサキトビケラ

(3) 外来種

確認された魚類及びその他の水生生物のうち、次の表 2.3.5 に示す選定基準に該当する種を外来種として選定した。

その結果、外来種は選定されなかった。

表 2.3.5 外来種の選定基準

No.	選定基準	カテゴリー
①	「特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律」(平成 16 年、法律第 78 号)	特定外来生物 (特定) 未判定外来生物 (未判定)
②	「我が国の生態系等に被害を及ぼすおそれのある外来種リスト (生態系被害防止外来種リスト)」(平成 27 年、環境省)	外来種リスト掲載種 (1) 定着予防外来種 (i) 侵入予防外来種 (ii) その他の定着予防外来種 (2) 総合対策外来種 (i) 緊急対策外来種 (ii) 重点対策外来種 (iii) その他の総合対策外来種 (3) 産業管理外来種

(4) 過年度との比較

今年度調査での確認種、前回調査（平成 21 年度）での確認種について表 2.3.6 に示す。なお既存文献^{※1}での記載種と一致する種についても表示した。

種数は今年度調査が多い結果であったが、この要因は主に調査努力量及び同定精度が異なるためであると考えられる。

今年度調査ではサンカクアタマウズムシ科、コカゲロウ科、ユスリカ科、ブユ科など小型の分類群、カクツツトビケラ科などの携巣型の分類群、ヤマトビケラ科やカワトビケラ科、キタガミトビケラ科などの固着型の巣を作る分類群などが確認され、河床や水量が安定しており、生物が多様な環境を利用していることが推察できる。

前回調査ではアメマス類やハコネサンショウウオ（幼生）を確認しているが、前回調査では夏（7 月末）と秋（10 月中下旬）で 2 回実施していることから、今年度調査では、時期や水温により種の移動状況や発現状況が異なり確認に至らなかった可能性がある。

また前回調査の種構成は今回と同じように河川上流の瀬（ユミモンヒラタカゲロウ、モンカワゲラなど）や淵（フタスジモンカゲロウ、クロサナエ）を好む種が主体となっているが、中流でもみられる種（ダビドサナエやカワニナ、エルモンヒラタカゲロウなど）も含まれており、微細な環境の変化が生じた可能性も考えられた。継続的に調査を実施することによって詳細な河川環境の変化を把握することができると考えられる。

^{※1} 既往文献：『那須御用邸の動植物相』（栃木県立博物館、平成 14 年）、『那須御用邸の動植物相Ⅱ』（那須御用邸生物相調査会、平成 21 年）

表 2.3.6 魚類及びその他の水生生物 経年確認種目録

No.	目名	科名	種名	学名	R01	H21	既存文献 記載種
1	サケ目	サケ科	アメマス類	<i>Salvelinus leucomaenis</i>		●	
2			サクラマス(ヤマメ)	<i>Oncorhynchus masou masou</i>	●	●	
3	有尾目	サンショウウオ科	ハコネサンショウウオ	<i>Onychodactylus japonicus</i>		●	
4	三岐腸目	サンカクアタマウズムシ科	ナミウズムシ	<i>Dugesia japonica</i>	●		
5	新生腹足目	カワニナ科	カワニナ	<i>Semisulcospira libertina</i>		●	
6	エビ目	サワガニ科	サワガニ	<i>Geothelphusa dehaani</i>	●	●	
7	カゲロウ目(蜻蛉目)	トビイロカゲロウ科	ウェストントビイロカゲロウ	<i>Paraleptophlebia westoni</i>	●		
8		モンカゲロウ科	フタスジモンカゲロウ	<i>Ephemera japonica</i>	●	●	○
9		コカゲロウ科	ヨシノコカゲロウ	<i>Alainites yoshinensis</i>	●		
10			フタバコカゲロウ	<i>Baetiella japonica</i>	●		
11			シロハラコカゲロウ	<i>Baetis thermicus</i>	●		
12			Fコカゲロウ	<i>Baetis</i> sp. F	●		
13		ヒラタカゲロウ科	キブネタニガワカゲロウ	<i>Ecdyonurus kibunensis</i>	●		
14			ウエノヒラタカゲロウ	<i>Epeorus curvatus</i>	●		
15			オナガヒラタカゲロウ	<i>Epeorus hiemalis</i>	●		
16			エルモンヒラタカゲロウ	<i>Epeorus latifolium</i>		●	
17			ユミモンヒラタカゲロウ	<i>Epeorus nipponicus</i>	●	●	
18	トンボ目(蜻蛉目)	ヤンマ科	ミルンヤンマ	<i>Planaeschna milnei milnei</i>	●		
19		サナエトンボ科	クロサナエ	<i>Davidius fujiana</i>	●	●	○
20			ダビドサナエ	<i>Davidius nanus</i>		●	
21			ダビドサナエ属	<i>Davidius</i> sp.	●		
22			ヒメクロサナエ	<i>Lanthus fujiacus</i>	●		○
23		オニヤンマ科	オニヤンマ	<i>Anotogaster sieboldii</i>	●	●	○
24	カワゲラ目(セキ翅目)	オナシカワゲラ科	フサオナシカワゲラ属	<i>Amphinemura</i> sp.			○
25			オナシカワゲラ属	<i>Nemoura</i> sp.	●		
26			ユビオナシカワゲラ属	<i>Protonemura</i> sp.	●		○
27		ヒロムネカワゲラ科	ノギカワゲラ	<i>Cryptoperla japonica</i>	●		
28		ミドリカワゲラ科	ミドリカワゲラ科	Chloroperlidae sp.	●		○
29		カワゲラ科	モンカワゲラ	<i>Calineuria stigmatica</i>		●	
30			モンカワゲラ属	<i>Calineuria</i> sp.	●		
31			クロヒゲカワゲラ	<i>Kamimuria quadrata</i>	●		○
32			カミムラカワゲラ	<i>Kamimuria tibialis</i>		●	○
33			ウエノカワゲラ	<i>Kamimuria uenoi</i>	●		○
34			フタツメカワゲラ	<i>Neoperla geniculata</i>		●	
35			フタツメカワゲラ属	<i>Neoperla</i> sp.		●	
36			オオヤマカワゲラ	<i>Oyamia lugubris</i>		●	○
37			オオヤマカワゲラ属	<i>Oyamia</i> sp.	●		
38			オオクラカカワゲラ	<i>Paragnetina tinctipennis</i>		●	
39			キカワゲラ属	<i>Xanthoneuria</i> sp.	●		
40			カワゲラ科	Perlidae sp.		●	
41		アミメカワゲラ科	コグサヒメカワゲラ属	<i>Ostrovus</i> sp.		●	○
42			ヒロバネアミメカワゲラ	<i>Pseudomegarcys japonica</i>		●	
43	カメムシ目(半翅目)	アメンボ科	シマアメンボ	<i>Metrocoris histrio</i>	●	●	○
44	ヘビトンボ目	ヘビトンボ科	タイリククロスジヘビトンボ	<i>Parachauliodes continentalis</i>	●	●	○
45			ヘビトンボ	<i>Protohermes grandis</i>	●	●	○
46	アミメカゲロウ目(脈翅目)	ヒロバカゲロウ科	ヒロバカゲロウ科	Osmylidae sp.	●		
47	トビケラ目(毛翅目)	シマトビケラ科	アミシマトビケラ属	<i>Arctopsyche</i> sp.	●		
48			DBミヤマシマトビケラ	<i>Diplectrona</i> sp. DB	●		
49			シロズシマトビケラ	<i>Hydropsyche albicephala</i>	●		○
50			ウルマーシマトビケラ	<i>Hydropsyche orientalis</i>	●	●	○
51		カワトビケラ科	サキボソタニガワトビケラ	<i>Dolophilodes angustata</i>	●		
52			ヒメタニガワトビケラ属	<i>Wormaldia</i> sp.	●		○
53		ヒゲナガカワトビケラ科	ヒゲナガカワトビケラ	<i>Stenopsyche marmorata</i>	●	●	
54		ヤマトビケラ科	ヤマトビケラ属	<i>Glossosoma</i> sp.	●		
55		ナガレトビケラ科	ヒロアタマナガレトビケラ	<i>Rhyacophila brevicephala</i>	●		
56			タシタナガレトビケラ	<i>Rhyacophila impar</i>	●		
57			レゼイナガレトビケラ	<i>Rhyacophila lezevi</i>	●		
58			シコツナガレトビケラ	<i>Rhyacophila shikotsuensis</i>	●		
59			トワダナガレトビケラ	<i>Rhyacophila towadensis</i>	●		
60			ナガレトビケラ属	<i>Rhyacophila</i> sp.	●	●	○
61		カクツツトビケラ科	オオカクツツトビケラ	<i>Lepidostoma crassicorne</i>	●		○
62			カクツツトビケラ属	<i>Lepidostoma</i> sp.	●		
63		エグリトビケラ科	オンドケトビケラ属	<i>Pseudostenophylax</i> sp.	●		
64			エグリトビケラ科	Limnephilidae sp.		●	
65		キタガミトビケラ科	キタガミトビケラ	<i>Limnacentropus insolitus</i>	●		○
66		フトヒゲトビケラ科	ヨツメトビケラ	<i>Perissoneura paradoxa</i>	●	●	○
67			フタスジキョトビケラ	<i>Psilotreta kisoensis</i>	●		
68		トビケラ科	ムラサキトビケラ	<i>Eubasilissa regina</i>	●		○
69		マルバネトビケラ科	マルバネトビケラ	<i>Phryganopsyche latipennis</i>		●	○
70			マルバネトビケラ属	<i>Phryganopsyche</i> sp.	●		
71	ハエ目(双翅目)	オビヒメガガンボ科	ホソオビヒメガガンボ属	<i>Dicranota</i> sp.	●		
72		ヒメガガンボ科	ヒゲナガガガンボ属	<i>Hexatoma</i> sp.	●		
73			ヒメガガンボ科	Limoniidae sp.		●	
74		ガガンボ科	ミカドガガンボ	<i>Holorusia mikado</i>		●	
75			ガガンボ属	<i>Tipula</i> sp.	●		
76		ユスリカ科	ユスリカ亜科	Chironominae sp.	●		
77			ヤマユスリカ亜科	Diamesinae sp.	●		
78			エリユスリカ亜科	Orthocladiinae sp.	●		
79			モンユスリカ亜科	Tanypodinae sp.	●		
80		ブユ科	アシマダラブユ属	<i>Simulium</i> sp.	●		
81		ナガラエブ科	ハマダラナガラエブ	<i>Atherix ibis japonica</i>	●		
82	コウチュウ目(鞘翅目)	ゲンゴロウ科	モンキマゲンゴロウ	<i>Platambus pictipennis</i>	●	●	
83			サワダマゲンゴロウ	<i>Platambus sawadai</i>	●		
84		ミズスマシ科	オナガミズスマシ	<i>Orectochilus regimbari regimbar</i>	●	●	
85		ガムシ科	マルガムシ	<i>Hydrocassius lacustris</i>	●	●	
86		ナガハナミ科	ナガハナミ科	Ptilodactylidae sp.	●		
合計	14目	41科	76種		65種	33種	24種

注 分類、種名、学名、配列などは原則として『河川水辺の国勢調査のための生物リスト(2019年度版)』(河川環境データベース、2019年)に準拠した。

2.4 水質調査

2.4.1 調査実施状況

(1) 調査時期

現地調査は、魚類調査と併せて、夏季～秋季の平常水位時に 1 回実施した。

表 2.4.1 水質調査の実施日

調査の実施日	調査項目
令和元年 9 月 24 日	pH (水素イオン濃度) BOD (生物化学的酸素要求量) SS (浮遊物質量) DO (溶存酸素量) 大腸菌群数

(2) 調査地区

魚類調査と同じ調査地点（余笹川の 3 箇所、白戸川の 2 箇所（図 1.2.2））にて実施した。

(3) 調査方法

水温、pH は、簡易型機器により現地観測を行った。

BOD、SS、DO、大腸菌群数は、項目別に試料容器に採水を行った。原則として、流心部の表層水を採水した。採水後は冷蔵保存し、速やかに室内分析を行った。



現地での採水実施状況

2.4.2 調査結果

(1) 水質調査結果

各調査地点において測定した水温、pH、BOD、SS、DO、大腸菌群数の値を表 2.4.2 に示す。

pH は、いずれの地点においてもほぼ中性の数値を示していたが、余笹川はやや酸性に偏り、白戸川はややアルカリ性を表す数値を示した。

BOD は、いずれの地点においても計量下限値以下を示し、有機汚濁が少ない状況であると考えられる。

SS は、余笹川では白戸川よりもやや高い傾向にあり、また上流に行くほど高くなる傾向が見られた。

DO は、いずれの地点においても魚類やその他の水生生物の生息には何ら問題の無い数値であった。

大腸菌群数は、白戸川では余笹川より多い傾向にあり、またどちらの河川でも上流に行くほど多い傾向がみられた。

表 2.4.2 水質調査結果

地点	水温 (°C)	水素イオン濃度 (pH)	生物化学的 酸素要求量 (BOD) (mg/L)	浮遊物質 量 (SS) (mg/L)	溶存酸素 量 (DO) (mg/L)	大腸菌群数 (MPN/ 100ml)
余笹川1	15.9	6.6	<0.5	9.4	9.2	2,200
余笹川2	15.8	6.5	<0.5	6.2	9.4	790
余笹川3	16.5	6.5	<0.5	4.2	9.3	170
白戸川1	18.0	7.3	<0.5	2.6	8.6	17,000
白戸川2	17.2	7.8	<0.5	1.6	9.1	13,000

(2) 環境基準との適合性

調査水域の余笹川、白戸川（余笹川に流入）は、「栃木県水質汚濁に係る環境基準及び類型指定状況」（栃木県環境森林部環境保全課）により、水質汚濁に関わる環境基準の類型が以下のとおり定められている。

表 2.4.3 環境基準類型の指定状況（生活環境項目）

水系	水域名	該当類型	達成期間	環境基準点
那珂川	余笹川(流入する支川(黒川を除く。)を含む。)	A	イ	川田橋

※達成期間の欄の「イ」は直ちに達成とする。

表 2.4.4 環境基準類型の指定状況（水生生物保全項目）

水系	水域名	該当類型	達成期間	環境基準点
那珂川	余笹川(流入する支川(黒川を除く。)を含む。)	生物A	イ	川田橋

※達成期間の欄の「イ」は直ちに達成とする。

表 2.4.3（生活環境項目）に関して、各項目の基準値を表 2.4.5 に示す。

表 2.4.4（水生生物保全項目）に関して、本調査での対象項目ではない（全亜鉛、ノニルフェノール、直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩）ため、省略する。

表 2.4.5 生活環境の保全に関する環境基準（生活環境項目）

項目 類型	利用目的の適応性	基準値				
		水素イオン 濃度 (pH)	生物化学的 酸素要求量 (BOD)	浮遊物質 量 (SS)	溶存酸素量 (DO)	大腸菌群数
AA	水道1級 自然環境保全及びA以下の欄に 掲げるもの	6.5 以上 8.5 以下	1mg/L 以下	25mg/L 以下	7.5mg/L 以上	50MPN/ 100ml 以下
A	水道2級 水産1級 水浴 及びB以下の欄に掲げるもの	6.5 以上 8.5 以下	2mg/L 以下	25mg/L 以下	7.5mg/L 以上	1,000MPN/ 100ml 以下
B	水道3級 水産2級 及びC以下の欄に掲げるもの	6.5 以上 8.5 以下	3mg/L 以下	25mg/L 以下	5mg/L 以上	5,000MPN/ 100ml 以下
C	水産3級 工業用水1級 及びD以下の欄に掲げるもの	6.5 以上 8.5 以下	5mg/L 以下	50mg/L 以下	5mg/L 以上	—
D	工業用水2級 農業用水 及びEの欄に掲げるもの	6.0 以上 8.5 以下	8mg/L 以下	100mg/L 以下	2mg/L 以上	—
E	工業用水3級 環境保全	6.0 以上 8.5 以下	10mg/L 以下	ごみ等の浮 遊が認めら れないこと。	2mg/L 以上	—

注： 自然環境保全 : 自然探勝等の環境保全
水道1級 : ろ過等による簡易な浄水操作を行うもの
水道2級 : 沈殿ろ過等による通常の浄水操作を行うもの
水道3級 : 前処理等を伴う高度の浄水操作を行うもの
水産1級 : ヤマメ、イワナ等貧腐水性水域の水産生物用並びに水産2級及び水産3級の水産生物用
水産2級 : サケ科魚類及びアユ等貧腐水性水域の水産生物用及び水産3級の 水産生物用
水産3級 : コイ、フナ等、B-中腐水性水域の水産生物用
工業用水1級 : 沈殿等による通常の浄水操作を行うもの
工業用水2級 : 薬品注入等による高度の浄水操作を行うもの
工業用水3級 : 特殊の浄水操作を行うもの
環境保全 : 国民の日常生活(沿岸の遊歩等を含む。)において不快感を生じない限度

調査結果と照会すると、pH、BOD、SS、DOの4項目では、いずれの地点でもA類型の基準を満たしていた。

大腸菌群数は、余笹川2、3の2地点では基準値を下回ったが、余笹川1、白戸川1、2の3地点では基準値を上回った。要因は不明であるが、今後も継続してモニタリング調査を行う必要があると考える。

(3) 過年度との比較

過年度調査(平成22年度)と今年度の水質調査実施状況および項目を表2.4.6、表2.4.7に示す。

過年度は5～12月に月1回、計8回を実施しているが、今年度は9月の1回のみである。

調査項目は、今年度調査では化学的酸素要求量(COD)、全窒素(T-N)、全リン(T-P)の3項目が無くなり、大腸菌群数の1項目が追加された。

表 2.4.6 調査実施回

調査月	平成22年度	令和元年度
5月	5月26日	-
6月	6月25日	-
7月	7月22日	-
8月	8月23日	-
9月	9月29日	9月24日
10月	10月26日	-
11月	11月24日	-
12月	12月15日	-

表 2.4.7 調査実施項目

調査項目	環境基準 (生活環境項目)	平成22年度	令和元年度
水素イオン濃度(pH)	○	●	●
生物化学的酸素要求量(BOD)	○	●	●
化学的酸素要求量(COD)		●	
浮遊物質(SS)	○	●	●
溶存酸素量(DO)	○	●	●
全窒素(T-N)		●	
全リン(T-P)		●	
大腸菌群数	○		●

各項目での過年度との比較を表2.4.8、図2.4.1に示す。

pHは、過年度同様に、余笹川はやや酸性に偏り、白戸川はややアルカリ性を表す傾向が見られた。

BODは、いずれの地点においても計量下限値以下を示し、過年度同様に有機汚濁が少ない状況であると考えられる。

SSは、過年度同様に、余笹川では白戸川よりもやや高い傾向にあり、また上流に行くほど高くなる傾向が見られた。

DOは、8.6～9.4 mg/Lであり、過年度同時期の数値(10.5～11.5 mg/L)に比べやや低い結果であった。調査時の水温が過年度に比べ高かったことも一因として挙げられる。

表 2.4.8 項目別過年度比較

地点	水温			pH			BOD		
	H22		R1	H22		R1	H22		R1
	MIN~MAX	9月	9月	MIN~MAX	9月	9月	MIN~MAX	9月	9月
余笹川-1	5.6~19.7	13.5	15.9	5.1~6.9	5.1	6.6	<0.5	<0.5	<0.5
余笹川-2	5.0~19.4	13.5	15.8	5.4~6.9	5.4	6.5	<0.5	<0.5	<0.5
余笹川-3	4.4~19.6	13.9	16.5	5.6~6.8	5.8	6.5	<0.5~0.9	<0.5	<0.5
白戸川-1	8.0~19.4	14.2	18.0	6.8~7.4	7.1	7.3	<0.5~0.5	<0.5	<0.5
白戸川-2	6.2~18.7	14.5	17.2	6.8~7.3	7.1	7.8	<0.5	<0.5	<0.5

地点	SS			DO		
	H22		R1	H22		R1
	MIN~MAX	9月	9月	MIN~MAX	9月	9月
余笹川-1	3.0~8.0	8.0	9.4	5.3~11.6	11.2	9.2
余笹川-2	3.0~8.0	8.0	6.2	4.8~11.5	11.5	9.4
余笹川-3	1.0~7.0	7.0	4.2	7.5~11.8	11.4	9.3
白戸川-1	1.0~5.0	2.0	2.6	7.4~10.7	10.5	8.6
白戸川-2	1.0~3.0	2.0	1.6	4.8~11.5	11.5	9.1

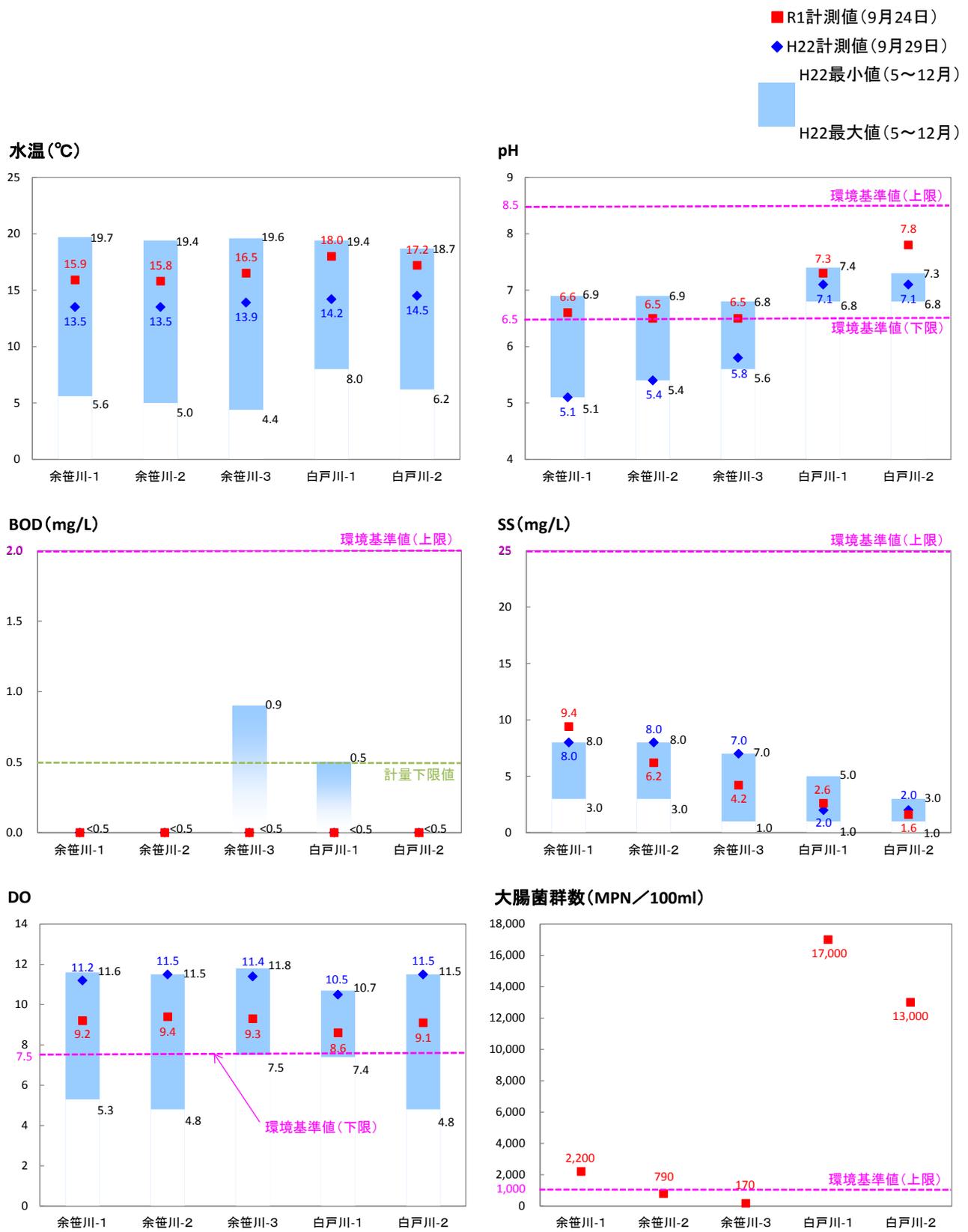


図 2.4.1 項目別過年度比較

3. 今後のモニタリング計画

那須平成の森モニタリング計画は、平成 22 年度以降必要な調査項目の追加や調査手法の変更等が毎年行われ、平成 30 年度には那須平成の森の管理の効率化を目的に、以下の 2 点に取組んでモニタリング計画及び植生管理実施計画の改定を行ったところである。

- 人の利用によって保たれる生態系の 1 つである草地環境の再生・維持管理を目標に平成 25 年 3 月の設置以降、当該地の潜在的生物多様性を活かした順応的管理が行われているコナラ林皆伐区における、順応管理のために必要な情報収集及び今後の植生管理に関する方針検討。
- 環境省において進めている那須平成の森の管理運営体制の見直しの一環として、平成 21 年度以降のモニタリング調査の実施状況及び結果の検証。

今年度の調査実施状況や調査結果、専門家からの助言等を基に令和元年度以降のモニタリング計画を整理した。来年度（令和 2 年度）実施予定の調査は表 3.1.1 に示す 6 項目である。また今後のモニタリング計画を表 3.1.2 に示す。

表 3.1.1 令和 2 年度実施予定の調査項目

reiwa	No.	調査方法(当初計画)		調査方法(案)		調査間隔(案)	調査実施年度														今後の予定									
							開園前						開園後								R1	R2	R3	R4	R5					
							H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30														
植物	特定植物群落	2	全域踏査	ルートセンサス法による調査以外のルート調査。雑草を対象に(当初:年2回→見直し後:年3回)実施する。	10年ごと	定点	H22の100㎡以上の45群落を対象とした追跡調査、種組成、位置、規模等の記録を行い、その消長を把握する。	10年ごと	●														○							
	帰化植物等	3	ルートセンサス法	外来植物及び選定した雑草類を対象に、(当初:年2回→見直し後:年3回)実施する。道路や新設歩道沿いを重点的に調査し、特定外来種など侵略性の高い種は駆除対象として見つけ次第、記録し除去する。	開園後3年まで毎年、その後5年ごと	ルートセンサス法	外来植物及び選定した雑草類を対象に実施する。道路や新設歩道沿いを重点的に調査し、特定外来種など侵略性の高い種は駆除対象種として見つけ次第、記録し除去する。(これまで通り)	毎年(隔年になっても、整備や開設に応じ当初3年間(毎年))	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	
動物	中・大型哺乳類	6	センサーカメラ	センサーカメラを定点に設置し、通年自動撮影を行う。	毎年	センサーカメラ	センサーカメラを定点に設置し、通年自動撮影を行う。(これまで通り)	毎年	●	▲	▲	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○
	爬虫類	12	ラインセンサス法	ルートを設定し、出現した爬虫類を対象に年4回(5月下旬に2回、9月下旬~10月上旬頃に2回)、晴天時に実施する。	5年ごと	ラインセンサス法	ルートを設定し、出現した爬虫類を対象に年4回(5月下旬に2回、9月下旬~10月上旬頃に2回)、晴天時に実施する。(これまで通り)	10年ごと	●					×																
	チョウ類	17	ルートセンサス法	ルートを設定し、チョウ類を対象に、年6回(春3回、夏3回)実施する。調査時期は、年度によって日が大きくずれないように注意し、初年度の調査とはほぼ同時期に行う。調査の実施に際しては天候にも留意する。	(当初)H24年度まで毎年、その後5年ごと→(計画変更)5年ごと	ルートセンサス法	ルートを設定し、チョウ類を対象に、2季(春季、夏季)実施する。調査時期は、年度によって日が大きくずれないように注意し、初年度の調査とはほぼ同時期に行う。調査の実施に際しては天候にも留意する。(これまで通り)	5年ごと	●	×	×			×																○
植生管理地(動物)	チョウ類→昆虫類	27	ポイントセンサス	樹木伐採や林床管理が実施された調査区、及びこれらの調査区に類似した環境で植生管理が行われていない箇所(未開伐のミズナラ林等、対照区)において、訪花昆虫類であるチョウ類のポイントセンサスを実施し、確認されたチョウ類の種類、個体数及び訪花した植物の種類を記録し、チョウ類相について検討を行う。調査の実施に際しては天候にも留意する。	植生管理後3年間は毎年、その後は調査結果をもとに検討	ポイントセンサス	コナラ皆伐地において、訪花昆虫類であるチョウ類とハムシ類のポイントセンサスを実施し、確認されたチョウ類とハムシ類の種類を記録する。調査の実施に際しては天候にも留意する。(これまで通り)	維持管理方針の確定まで2年ごと					●															○	○	

※●が今年度実施した調査、灰色セルは令和2年度に調査予定を変更

表 3.1.1.2 那須平成の森モニタリング計画 (1/4)

調査の対象 植物	No.	調査方法(当初計画)		調査方法(案)		調査間隔 (案)	調査実施年度										今後の予定										
		調査方法(当初計画)		調査方法(案)			開園前	開園後					R1	R2	R3	R4	R5										
		ルートセ ンサス法	10年ごと	ルートセ ンサス法	10年ごと			H21	H22	H23	H24	H25						H26	H27	H28	H29	H30					
植物相	1	ルートセ ンサス法	維管束植物を対象に、年3回実施す る。	ルートセ ンサス法	10年ごと	ルートセ ンサス法	維管束植物を対象に、年1回実施す る。	10年ごと	●														○				
特定植物 群落	2	全域踏査	ルートセ ンサス法による調査以外の ルートセ ンサス法による調査。維管束植物を対象 に(当初:年2回→見直し後:年3回)実 施する。		10年ごと	定点	H22の100m ² 以上の45群落を対象とし た追跡調査。種組成、位置、規模等の 記録を行い、その消長を把握する。	10年ごと	●															○			
帰化植物 等	3	ルートセ ンサス法	外来植物及び選定した雑草類を対象 に、(当初:年2回→見直し後:年3回) 実施する。道路や新設歩道沿いを重点 的に調査し、特定外来種など侵略性の 高い種は駆除対象として見つけ次第、 記録し除去する。	ルートセ ンサス法	開園後3年 まで毎年、 その後5年 ごと	ルートセ ンサス法	外来植物及び選定した雑草類を対象 に実施する。道路や新設歩道沿いを重 点的に調査し、特定外来種など侵略性 の高い種は駆除対象種として見つけ次 第、記録し除去する。(これまで通り)	毎年 (隔年になっ ても、整備や 開設に応じ 当初3年間は 毎年)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				○	○	
植生	25	植物社会 学的方法	植生調査を行い、組成表を作成し、群 落区分を行う。植生図を作成する。		10年ごと	植物社会 学的方法	空中写真や衛星写真をもとに現存植生 図を修正する。判断が困難な場所につ いては現地調査を実施。	10年ごと			●															○	
森林植生	4	定点	50×50mのコドラート内で維管束植物 を対象とした植生調査、毎木調査を年1 回実施する。併せて照度、土壌硬度も 計測する。	定点	10年ごと	定点	50×50mのコドラート内で維管束植物 を対象とした植生調査、毎木調査を年1 回実施する。併せて照度、土壌硬度も 計測する。(これまで通り)	10年ごと	●																	○	R2年度の予定を1 年前倒して実施
巨樹・巨木	20	全域踏査	巨樹・巨木について、位置を記録し、 樹種・樹高・胸高周囲を計測する。未 調査の範囲において適宜追加調査を 行う。また、倒木や間伐などで年輪数を 調べられる機会があるときは、年輪数と 胸高周囲を計測する。		開園前に1 回、開園後 はプログラ ム等に合わ せて適宜追 補。	任意	一般参加型で実施。記録内容は位 置、樹種、樹高、胸高直径。				▲																適宜

※●が今年度実施した調査、灰色セルは令和2年度に調査予定を変更

表 3.1.2 那須平成の森モニタリング計画 (2/4)

調査の対象	No.	調査方法(当初計画)			調査方法(案)	調査間隔(案)	調査実施年度											今後の予定														
		センサーカメラ	巣箱	センサーカメラを定点に設置し、通年自動撮影を行う。			鳥用巣箱を林内に設置し、年4回巡回確認する。	調査方法(案)	調査間隔(案)	開園前					開園後						R1	R2	R3	R4	R5							
										H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30													
動物	6	センサーカメラ	巣箱	センサーカメラを定点に設置し、通年自動撮影を行う。	鳥用巣箱を林内に設置し、年4回巡回確認する。	センサーカメラ	巣箱	センサーカメラを定点に設置し、通年自動撮影を行う。(これまで通り)	鳥用巣箱を林内に設置し、年2回巡回確認する。一般参加型の調査も想定。	毎年	毎年	●	▲	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	
		6	センサーカメラ	巣箱	センサーカメラを定点に設置し、通年自動撮影を行う。	鳥用巣箱を林内に設置し、年4回巡回確認する。	センサーカメラ	巣箱	センサーカメラを定点に設置し、通年自動撮影を行う。(これまで通り)	鳥用巣箱を林内に設置し、年2回巡回確認する。一般参加型の調査も想定。	毎年	毎年	●	▲	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
ネズミ類	9	センサーカメラ	巣箱	No.4と同じコドラート内に20個のシャーマントラップを設置し、地上性小型哺乳類を対象に実施する。	No.4と同じコドラート内に20個のシャーマントラップを設置し、地上性小型哺乳類を対象に実施する。	シャーマントラップ	巣箱	No.4と同じコドラート内に25個のシャーマントラップを設置し、地上性小型哺乳類を対象に実施する。(ほぼこれまで通り)	No.4と同じコドラート内に25個のシャーマントラップを設置し、地上性小型哺乳類を対象に実施する。(ほぼこれまで通り)	5年ごと	5年ごと	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○
		9	センサーカメラ	巣箱	No.4と同じコドラート内に20個のシャーマントラップを設置し、地上性小型哺乳類を対象に実施する。	No.4と同じコドラート内に20個のシャーマントラップを設置し、地上性小型哺乳類を対象に実施する。	シャーマントラップ	巣箱	No.4と同じコドラート内に25個のシャーマントラップを設置し、地上性小型哺乳類を対象に実施する。(ほぼこれまで通り)	No.4と同じコドラート内に25個のシャーマントラップを設置し、地上性小型哺乳類を対象に実施する。(ほぼこれまで通り)	5年ごと	5年ごと	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○
爬虫類	12	センサーカメラ	巣箱	ルートを設定し、出現した爬虫類を対象に年4回(5月下旬頃に2回、9月下旬～10月上旬頃に2回)、晴天時に実施する。	ルートを設定し、出現した爬虫類を対象に年4回(5月下旬頃に2回、9月下旬～10月上旬頃に2回)、晴天時に実施する。	ラインセンサー	巣箱	ルートを設定し、出現した爬虫類を対象に年4回(5月下旬頃に2回、9月下旬～10月上旬頃に2回)、晴天時に実施する。(これまで通り)	ルートを設定し、出現した爬虫類を対象に年4回(5月下旬頃に2回、9月下旬～10月上旬頃に2回)、晴天時に実施する。(これまで通り)	10年ごと	10年ごと	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○
		12	センサーカメラ	巣箱	ルートを設定し、出現した爬虫類を対象に年4回(5月下旬頃に2回、9月下旬～10月上旬頃に2回)、晴天時に実施する。	ルートを設定し、出現した爬虫類を対象に年4回(5月下旬頃に2回、9月下旬～10月上旬頃に2回)、晴天時に実施する。	ラインセンサー	巣箱	ルートを設定し、出現した爬虫類を対象に年4回(5月下旬頃に2回、9月下旬～10月上旬頃に2回)、晴天時に実施する。(これまで通り)	ルートを設定し、出現した爬虫類を対象に年4回(5月下旬頃に2回、9月下旬～10月上旬頃に2回)、晴天時に実施する。(これまで通り)	10年ごと	10年ごと	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○
カエル類の卵塊	14	センサーカメラ	巣箱	繁殖適地となる湿地において、カエル類の卵塊を対象に4月下旬～5月中旬頃に週1回の調査を4回、H22～24年までは毎年、以後5年ごとに実施。	繁殖適地となる湿地において、カエル類の卵塊を対象に4月下旬～5月中旬頃に週1回の調査を4回、H22～24年までは毎年、以後5年ごとに実施。	定点	巣箱	繁殖適地となる湿地において、カエル類の卵塊を対象に4月下旬～5月中旬頃に週1回の調査を4回実施する。(これまで通り)	繁殖適地となる湿地において、カエル類の卵塊を対象に4月下旬～5月中旬頃に週1回の調査を4回実施する。(これまで通り)	5年ごと	5年ごと	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○
		14	センサーカメラ	巣箱	繁殖適地となる湿地において、カエル類の卵塊を対象に4月下旬～5月中旬頃に週1回の調査を4回、H22～24年までは毎年、以後5年ごとに実施。	繁殖適地となる湿地において、カエル類の卵塊を対象に4月下旬～5月中旬頃に週1回の調査を4回、H22～24年までは毎年、以後5年ごとに実施。	定点	巣箱	繁殖適地となる湿地において、カエル類の卵塊を対象に4月下旬～5月中旬頃に週1回の調査を4回実施する。(これまで通り)	繁殖適地となる湿地において、カエル類の卵塊を対象に4月下旬～5月中旬頃に週1回の調査を4回実施する。(これまで通り)	5年ごと	5年ごと	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○
サンショウウオ類幼生	15	センサーカメラ	巣箱	主要河川、支流に定点を設置し、サンショウウオ類の幼生を対象に当初:年1回(8月頃)→見直し後:年5回(5月～8月)実施する。	主要河川、支流に定点を設置し、サンショウウオ類の幼生を対象に当初:年1回(8月頃)→見直し後:年5回(5月～8月)実施する。	定点	巣箱	これまでの調査で確認された地点及びその周辺を中心にサンショウウオ類の幼生の調査を行い、確認場所、種類、数等について記録を行う。	これまでの調査で確認された地点及びその周辺を中心にサンショウウオ類の幼生の調査を行い、確認場所、種類、数等について記録を行う。	10年ごと	10年ごと	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○
		15	センサーカメラ	巣箱	主要河川、支流に定点を設置し、サンショウウオ類の幼生を対象に当初:年1回(8月頃)→見直し後:年5回(5月～8月)実施する。	主要河川、支流に定点を設置し、サンショウウオ類の幼生を対象に当初:年1回(8月頃)→見直し後:年5回(5月～8月)実施する。	定点	巣箱	これまでの調査で確認された地点及びその周辺を中心にサンショウウオ類の幼生の調査を行い、確認場所、種類、数等について記録を行う。	これまでの調査で確認された地点及びその周辺を中心にサンショウウオ類の幼生の調査を行い、確認場所、種類、数等について記録を行う。	10年ごと	10年ごと	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○

※●が今年度実施した調査、灰色セルは令和2年度に調査予定を変更

表 3.1.2 那須平成の森モニタリング計画 (3/4)

調査の対象	No.	調査方法(当初計画)		調査方法(案)		調査間隔 (案)	調査実施年度										今後の予定							
		調査方法(当初計画)		調査方法(案)			開園前					開園後					R1	R2	R3	R4	R5			
		定点	(当初)開園後4年間 は隔年、以 後5年ごと → (計画変更) 5年ごと	定点	(当初)開園後4年間 は隔年、以 後5年ごと → (計画変更) 5年ごと		定点	(当初)開園後4年間 は隔年、以 後5年ごと → (計画変更) 5年ごと	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2	R3	R4	R5	
動物	魚類	16	定点	主要河川、支流に定点を設置し、タモ網、サテ網、投網によって魚類を対象に春、秋の2回実施する。同時に捕獲された水生生物も記録対象とする。調査は水環境調査と同じ箇所で行う。	定点 (当初)開園後4年間 は隔年、以 後5年ごと → (計画変更) 5年ごと	定点	平成21年の調査地点を対象に、タモ網、サテ網、投網によって魚類を対象に平常水位時に1回実施する。同時に捕獲された水生生物も記録対象とする。	10年ごと	●	×	×	×					●							
		17	ルートを設定し、チヨウ類を対象に、年6回(春3回、夏3回)実施する。調査時期は、年度によって日が大きくずれないように注意し、初年度の調査とほぼ同時期に行う。調査の実施に際しては天候にも留意する。	ルートを設定し、チヨウ類を対象に、2季(春季、夏季)実施する。調査時期は、年度によって日が大きくずれないように注意し、初年度の調査とほぼ同時期に行う。調査の実施に際しては天候にも留意する。(これまで通り)	5年ごと	●	×	×	×										○					
環境	昆虫類	18	定点を設置し、昆虫を対象に、年2回実施する。 ※多種多様な昆虫類が確認できるが、種の同定が非常に困難になる。 ※調査時期は、年度によって日が大きくずれないように注意し、初年度の調査とほぼ同時期に行う。調査の実施に際しては天候にも留意する。	定点を設置し、昆虫を対象に、年2回実施する。 ※多種多様な昆虫類が確認できるが、種の同定が非常に困難になる。 ※調査時期は、年度によって日が大きくずれないように注意し、初年度の調査とほぼ同時期に行う。調査の実施に際しては天候にも留意する。	10年ごと→ (計画変更) H24年度まで 毎年→ (計画変更) 光条件等の 変更があつた 場合に実施。 5年ごと	ライトラップ	平成21年度と同じ地点で、定点でのカーテン法によるライトラップ調査を行い、確認できた種類及び個体数等について記録する。フィールドセンサー等の人為的な光が漏れている場所においても種類を記録する。	必要に応じて実施	●	×	●													
		19	定点を設定し、pH、DO、SS、BOD、大腸菌群数、流量を年4回実施する。調査は魚類調査と同じ箇所で行う。	定点を設定し、pH、DO、SS、BOD、大腸菌群数、流量を年4回実施する。調査は魚類調査と同じ箇所で行う。	H24年度まで 毎年、その後 調査結果に より検討→ (計画変更) 5年ごと	定点	平成22年度と同じ地点で、pH、DO、SS、BOD、大腸菌群数を非出水季の平常水位時に1回実施する。	10年ごと	●	×	×	×												

※●が今年度実施した調査、灰色セルは令和2年度に調査予定を変更

表 3.1.1.2 那須平成の森モニタリング計画 (4/4)

調査の対象	No.	調査方法(当初計画)		調査方法(案)	調査間隔(案)	調査実施年度										今後の予定								
		調査方法(当初計画)	調査方法(案)			開園前		開園後										R1	R2	R3	R4	R5		
						H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30									
植生管理地(植物)	21	間伐による疎生林の育成や萌芽更新による植生の変化を把握するための定点調査を行う。50×50mのコドラート内で維管束植物を対象とした植生調査、毎木調査を年1回実施し、併せて照度、土壌硬度も計測する。	管理前に1回、管理後3年間は毎年、その後は調査結果をもとに検討	間伐による疎生林の育成や萌芽更新による植生の変化を把握するための定点調査を行う。50×50mのコドラート内で維管束植物を対象とした植生調査、毎木調査を年1回実施し、併せて照度、土壌硬度も計測する。(これまで通り)	定点			伐採																
植生管理地(動物)	27	樹木伐採や林床管理が実施された調査区、及びこれらの調査区に類似した環境で植生管理が行われていない箇所(未間伐のミズナラ林等、対照区)において、訪花昆虫類であるチョウ類のポイントセンサスを実施し、確認されたチョウ類の種類、個体数及び訪花した植物の種類を記録し、チョウ類相について検討を行う。調査の実施に際しては天候にも留意する。	植生管理後3年間は毎年、その後は調査結果をもとに検討	コナラ皆伐地において、訪花昆虫類であるチョウ類とハムシ類のポイントセンサスを実施し、確認されたチョウ類とハムシ類の種類を記録する。調査の実施に際しては天候にも留意する。(これまで通り)	ポイントセンサス				全伐															