

平成 22 年度
那須平成の森生物多様性モニタリング等業務
報告書

平成 23 年 2 月

環境省 関東地方環境事務所
株式会社 愛植物設計事務所

目次

I 業務の概要	- 1 -
1. 業務の目的	- 1 -
2. 業務の対象地	- 1 -
3. 業務の内容	- 3 -
1) 業務の流れ	- 3 -
2) 業務の概要	- 4 -
4. 調査の方法	- 7 -
1) 植物調査	- 7 -
2) 動物調査	- 13 -
3) 水質・水量調査	- 22 -
5. 業務の進め方	- 24 -
II 既存の自然環境調査のまとめ	- 25 -
1. 対象地およびその周辺における自然環境調査の経緯	- 25 -
2. 対象地およびその周辺地域の自然環境	- 26 -
1) 位置	- 26 -
2) 気候	- 27 -
3) 水系	- 28 -
4) 地形	- 29 -
5) 地質	- 31 -
6) 土壌	- 33 -
7) 植生	- 34 -
8) 植物相	- 38 -
9) 動物相	- 42 -
10) 土地の利用と管理の履歴	- 46 -
III 調査結果	- 54 -
1. 植物調査	- 54 -
1) 固定方形区調査	- 54 -
2) 特定植物群落等調査	- 104 -
2. 動物調査	- 112 -
1) ネズミ類調査	- 112 -
2) カエル類調査	- 115 -
3) サンショウウオ類調査	- 121 -
4) チョウ類調査	- 123 -
3. 水質・流量調査	- 137 -
1) 水質調査結果	- 137 -
2) 流量調査結果	- 138 -
IV 自然環境管理計画（案）の作成	- 139 -
1. 自然環境管理計画の枠組み	- 139 -
2. 自然環境管理計画（案）	- 141 -
1) 拠点整備エリアの植生管理計画	- 141 -
2) 中部ゾーン（拠点整備エリアを除く）の植生管理計画	- 147 -
3) 下部ゾーンの植生管理計画	- 153 -
4) 植生管理の試験的な実施検討	- 157 -
5) 特定植物群落等の植生管理方針	- 158 -
6) 動物の保全からみた植生管理条件の整理	- 161 -
V 今後のモニタリング調査計画	- 162 -
1. これまでのモニタリング計画	- 162 -
2. 追加モニタリング調査案	- 164 -
3. 次年度に実施するモニタリング調査案	- 165 -

I 業務の概要

1. 業務の目的

那須平成の森は、その豊かな自然を維持しつつ、国民が自然に直接ふれあえる場として活用してはどうかとの天皇陛下の考えを踏まえ、那須御用邸用地の一部が宮内庁から環境省へ移管されたものである。

那須平成の森の一般供用は平成 23 年春に開始されるが、その運営に当たっては、自然を体験し、自然を学び、自然と人間の共生のあり方を学ぶことができる場として、那須平成の森の自然環境を順応的に管理し、その持続的な利用を図ることが要請され、利用に伴う自然環境への影響を的確に把握するモニタリング調査が検討され、調査が進められている。

本業務は、昨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に基づいてモニタリング調査を実施し、その結果を、これまでの自然環境調査や既存の利用計画を踏まえて、期待像に沿い得る広い視点で検討し、この区域に相応しい自然環境管理計画の策定に当たることをもって、その目的とする。

2. 業務の対象地

業務の対象地を図 1-2-1 に示した。ここでは、那須高原の一角を占め、那須岳の東南斜面に位置する帯状の地域で、標高に添って上部、中部、下部の 3 つのゾーンに区分される。本業務は、主に中部ゾーンと下部ゾーンを対象としているが、サンショウウオ類調査とチョウ類調査は上部ゾーンでも行った。

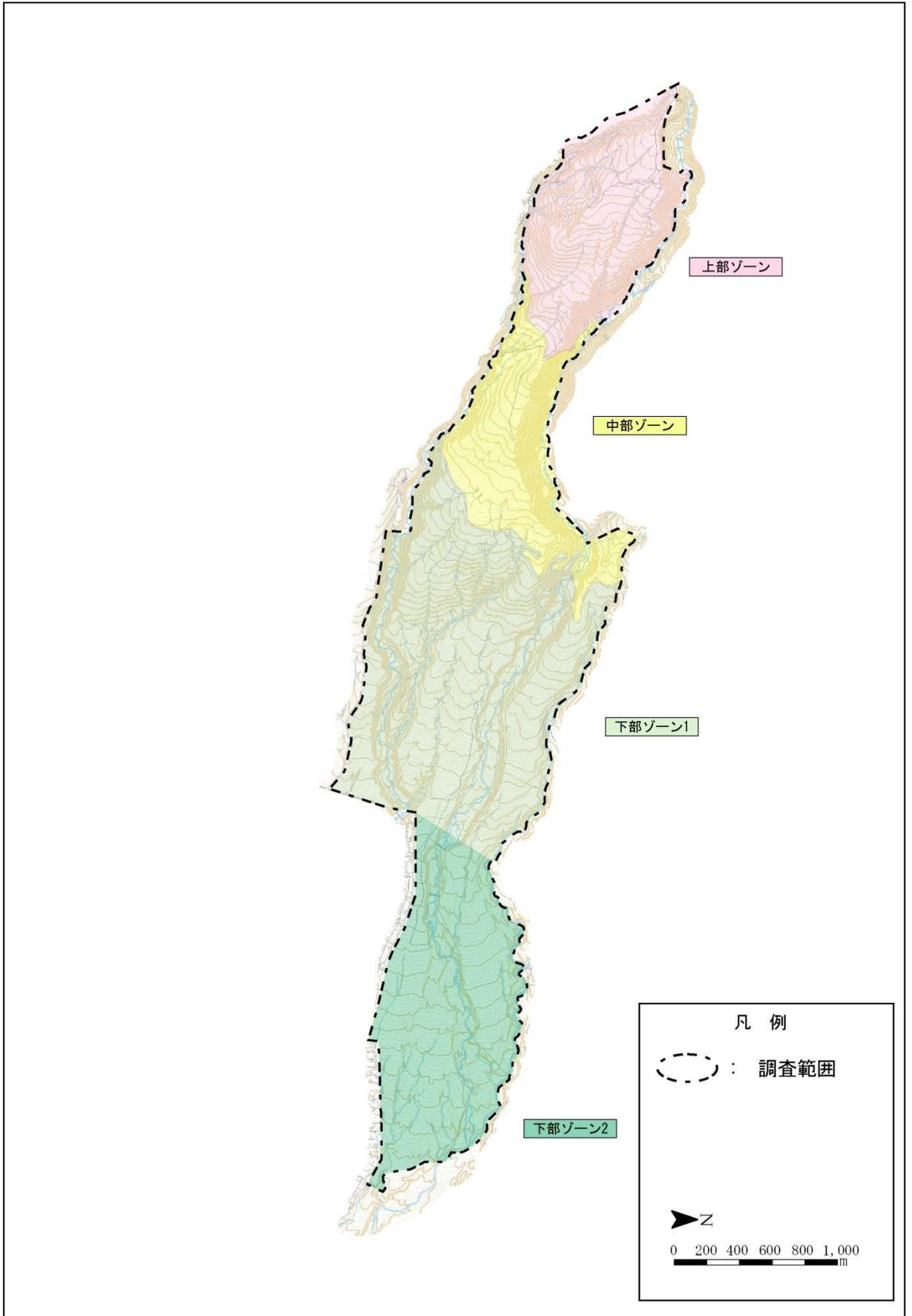
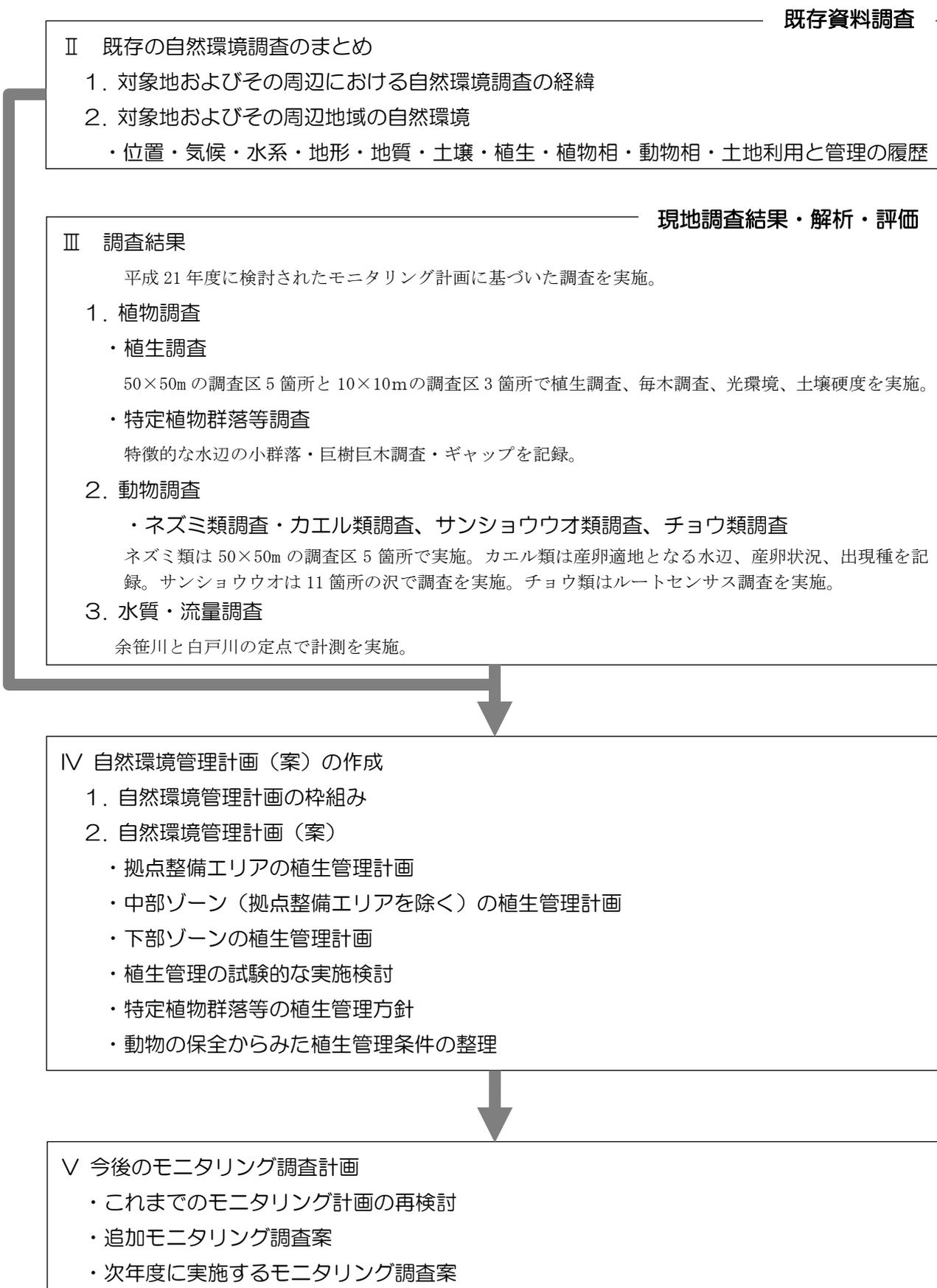


図 1-2-1 業務の対象地

3. 業務の内容

1) 業務の流れ

本調査業務の流れは、以下のとおりである。



2) 業務の概要

(1) 既存の自然環境調査の総括

①対象地およびその周辺における自然環境調査の経緯

那須平成の森の経緯と、これまでに行われた自然環境調査を整理した。

②対象地およびその周辺地域の自然環境

対象地およびその周辺地域の自然環境として、位置、気象、水系、地形、地質、土壌、植生、植物相、動物相、土地利用と管理の履歴を以下の文献を参考にして整理した。

参考文献

○位置

- ・国立公園協会. 2009. 平成 20 年度、那須高原集団施設地区等整備基本計画策定業務報告書.

○気象

- ・青島睦治. 2001. 調査地の地形・地質・気象. 栃木県立博物館研究報告書、那須御用邸の動植物相：6-11.
- ・長谷川順一. 1982. 栃木県の植生と花. 栃の葉書房.
- ・気象庁. 過去の気象データ検索. 気象庁 HP > 気象統計情報. <http://www.jma.go.jp/jma/index.html>

○水系

- ・環境省・愛植物設計事務所. 2009. 平成 20 年度、那須高原集団施設地区自然環境調査業務報告書.

○地形

- ・青島睦治. 2001. 調査地の地形・地質・気象. 栃木県立博物館研究報告書、那須御用邸の動植物相：6-11.
- ・国立公園協会. 2008. 平成 19 年度、那須高原集団施設地区等保全利用基本計画策定業務報告書.

○地質

- ・国立公園協会. 2008. 平成 19 年度、那須高原集団施設地区等保全利用基本計画策定業務報告書.

○土壌

- ・栃木県. 1995. 土地分類基本調査、白河 5 万分の 1. 栃木県.
- ・栃木県. 1996. 土地分類基本調査、那須岳 5 万分の 1. 栃木県.

○植生

- ・栃木県. 1979. 第 2 回自然環境基礎調査、植生調査報告書. 栃木県.
- ・国立公園協会. 2008. 平成 19 年度、那須高原集団施設地区等保全利用基本計画策定業務報告書.

○植物相

- ・国立公園協会. 2008. 平成 19 年度、那須高原集団施設地区等保全利用基本計画策定業務報告書.
- ・環境省・愛植物設計事務所. 2009. 平成 20 年度、那須高原集団施設地区自然環境調査業務報告書.
- ・環境省. 国立・国定公園特別地域内指定植物. 国立公園 HP > 関連法令・各種資料 > 自然保護各種データ. <http://www.env.go.jp/park/doc/data/plant.html>
- ・環境省・総研. 2010. 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.
- ・御用邸生物相調査会. 2009. 那須御用邸の動植物相 II.
- ・栃木県立博物館. 2001. 那須御用邸の動植物相.

○動物相

- ・国立公園協会. 2008. 平成 19 年度、那須高原集団施設地区等保全利用基本計画策定業務報告書.
- ・環境省・愛植物設計事務所. 2009. 平成 20 年度、那須高原集団施設地区自然環境調査業務報告書.
- ・環境省・総研. 2010. 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.
- ・御用邸生物相調査会. 2009. 那須御用邸の動植物相 II.
- ・栃木県立博物館. 2001. 那須御用邸の動植物相.

○土地利用と管理の履歴

- ・国立公園協会. 2008. 平成 19 年度、那須高原集団施設地区等保全利用基本計画策定業務報告書.
- ・栃木県. 1968. 栃木県より申請の道路新築の現場写真（撮影昭和 43 年 11 月 8 日）
- ・栃木県. 歴史「幕末から近・現代まで」那須野が原開拓. 栃木県 HP > とちぎ発見 > 歴史. <http://www.pref.tochigi.lg.jp/>

(2) 調査結果

平成 21 年度に検討されたモニタリング計画に基づいた調査を実施し、調査結果を整理した。

①植物調査

a. 植生等調査

50×50m の調査区（5 箇所）と 10×10m の調査区（3 箇所）において、植生調査、毎木調査、光環境計測、土壌硬度計測、断面模式図作成を実施した。調査結果を整理し、各調査区の比較を行った。

b. 特定植物群落等調査

中部ゾーンと下部ゾーンを踏査し、水辺の小群落、巨樹・巨木、ギャップを記録した。調査結果を整理し、分布図等を作成した。

②動物調査

ネズミ類、カエル類、サンショウウオ類、チョウ類を対象に実施した。ネズミ類は 50×50m の調査区 5 箇所で行った。カエル類は産卵適地となる水辺、産卵状況、出現種を記録した。サンショウウオ類は 11 箇所の沢で調査を実施した。チョウ類はルートセンサス調査を実施した。各調査項目の調査結果を整理し、保全条件を検討した。

③水質・流量調査

余笹川（3 箇所）と白戸川（2 箇所）の定点で採水し、水質を測定した。また、余笹川（2 箇所）と白戸川（1 箇所）で流量を測定した。

(3) 自然環境管理計画（案）の作成

①自然環境管理計画の枠組み

本業務における自然環境管理計画（案）の枠組みとして、検討を行う範囲や対象、検討内容を整理した。また、以下の文献を参考にして、対象地のゾーン・エリア区分と整備基本計画および森林管理の方向性を整理した。

参考文献

- ・ 国立公園協会、2009、平成 20 年度、那須高原集団施設地区等整備基本計画策定業務報告書。

②自然環境管理計画(案)

a. 拠点整備エリアの植生管理計画

中部ゾーンの拠点整備エリアについては、基本計画が示された以下の文献を参考にして、前提条件となる空間構成、植栽計画を整理した。また現地調査により、現存の相観植生と林床植生を把握し、植生区分図を作成した。それらの前提条件から、植生管理上の課題を抽出し、目標植生および植生管理方針を検討した。

参考文献

- ・ 国立公園協会、2009、平成 20 年度、那須高原集団施設地区等整備基本計画策定業務報告書。

b. 中部ゾーン（拠点整備エリアを除く）の植生管理計画

拠点整備エリアを除いた中部ゾーンについては、基本計画やプログラムなどの利用条件が示された以下の文献を参考にして、前提条件を整理した。また、既存文献から現存植生を示した。

それらの前提条件をもとに、面的に広い面積を占める二次植生について、目標とする植生タイプとその配置、管理方針を検討し、植生管理候補地を示した。

参考文献

- ・国立公園協会. 2008. 平成 19 年度、那須高原集団施設地区等保全利用基本計画策定業務報告書.
- ・国立公園協会. 2009. 平成 20 年度、那須高原集団施設地区等整備基本計画策定業務報告書.
- ・国立公園協会. 2010. 平成 21 年度、那須地区広範な関係者の参画による魅力的な国立公園づくり推進に係る業務報告書.

c. 下部ゾーンの植生管理計画

下部ゾーンについては、基本計画やプログラムなどの利用条件が示された以下の文献を参考にして前提条件を整理し、既存文献から現存植生を示した。それらの前提条件をもとに、面的に広い面積を占める二次植生について、目標とする植生タイプとその配置、管理方針を検討し、植生管理候補地を示した。

参考文献

- ・国立公園協会. 2008. 平成 19 年度、那須高原集団施設地区等保全利用基本計画策定業務報告書.
- ・国立公園協会. 2009. 平成 20 年度、那須高原集団施設地区等整備基本計画策定業務報告書.

d. 植生管理の試験的な実施検討

将来的に行う植生管理を検討し、管理を実施する場所においては、50×50m の調査区の設置を検討した。

e. 特定植物群落等の植生管理方針

本業務の現地調査により確認した水辺の小群落について、管理方針と管理候補地を検討した。

f. 動物の保全からみた植生管理条件の整理

本業務でモニタリング対象となった動物類について、調査結果で得られた知見をもとに、これらの保全条件と植生管理条件を整理した。

(4) 今後のモニタリング調査計画

平成 21 年度に検討されたモニタリング調査計画をもとに、これまでの実施状況を踏まえて、各調査項目の課題と見直しの方向性を整理した。また、本業務の現地調査結果や委員会における意見から、追加すべき調査項目を整理した。

さらに、次年度に実施するモニタリング調査案を検討した。

参考文献

- ・環境省・総研. 2010. 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.

4. 調査の方法

1) 植物調査

(1) 植生等調査

①調査区の選定

植物のモニタリング調査を行うため、以下の調査区を設定した。調査区の位置を図 1-4-1 に示した。

・ 50×50m の方形調査区 (5 箇所)

・ 10×10m の方形調査区 (3 箇所)

10×10m の調査区 (3 箇所) は、利用の中心となる中部ゾーンで、利用者の増加、管理の増加による植生の変化を把握するために、代表的な利用エリアである園地、森林管理体験林エリア、自然林維持エリアに対応する 3 地点に設置した。50×50m の調査区 (5 箇所) は、自然遷移による長期的な変化を把握するため、クマシデーリョウブ林、ミズナラ林、コナラーミズナラ林、コナラ林、溪畔林にそれぞれ設置した。なお、調査区の選定にあたっては、専門家および環境省担当官の指示に基づき行った。

②調査区の設置と位置測量

調査区の 4 隅にコンクリート杭を、水平距離 10m 毎にプラスチック製境界杭を設置し、簡易コンパスを用いて、杭の位置測量を行った。測量にあたっては、林内の植物を損傷することの無いように注意して行った。調査区の仮設置を 5 月 31 日に行い、第一回委員会 (7 月 8 日) において調査区の確認を行い、位置測量および杭の設置は、7 月 21 日～22 日に実施した。

③植生調査等

a. 調査内容

①で設定した 50×50m の調査区 (5 箇所) および 10×10m の調査区 (3 箇所) において、植物社会学的手法による植生調査および毎木調査を行い、植生断面模式図を作成した。植生調査は、50×50m の調査区では夏季 1 回、10×10m の調査区では春・夏・秋の 3 回行った。植生調査は、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。毎木調査は夏季に行い、調査対象は胸高周囲長 15cm 以上の樹木とし、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. 1 (2004 年 7 月 13 日)」に準じて実施した。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。植生断面模式図は、コドラートの座標 (X・Y) が (0・25) から (50・25) ヘラインを引き、両側約 5m を対象として概況を記録した。ただし、溪畔林については、各林床植生が含まれるように (28・0) から (17・50) への断面模式図を作成した。

また、調査区内の 5 箇所 (四隅および中心) における照度、土壌硬度を測定・記録するとともに、写真撮影による記録を行った。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の 2 箇所で同時に計測し、相対光量子密度を算出した。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。また、調査区中心で魚眼レンズ付きのカメラを用いて全天空写真を撮影し、全天写真解析プログラム (Canop0n2) を用いて、開空率を算出した。

なお、調査の実施に当たっては、本業務の自然環境管理計画策定委員会委員（宇都宮大学農学部：大久保教授）の指導を受けた。

b. 調査日程

調査は以下の日程で実施した（表 1-4-1）。

表 1-4-1 植生調査等の調査日程

季節	調査日	内容
春季	5/31	10×10mの調査区（3箇所）の植生調査
夏季	7/26～28、8/9～13、8/16～19	50×50mの調査区（5箇所）および10×10mの調査区（3箇所）の植生調査、毎木調査、土壌硬度、光環境、天空写真、断面模式図
秋季	10/15	10×10mの調査区（3箇所）の植生調査

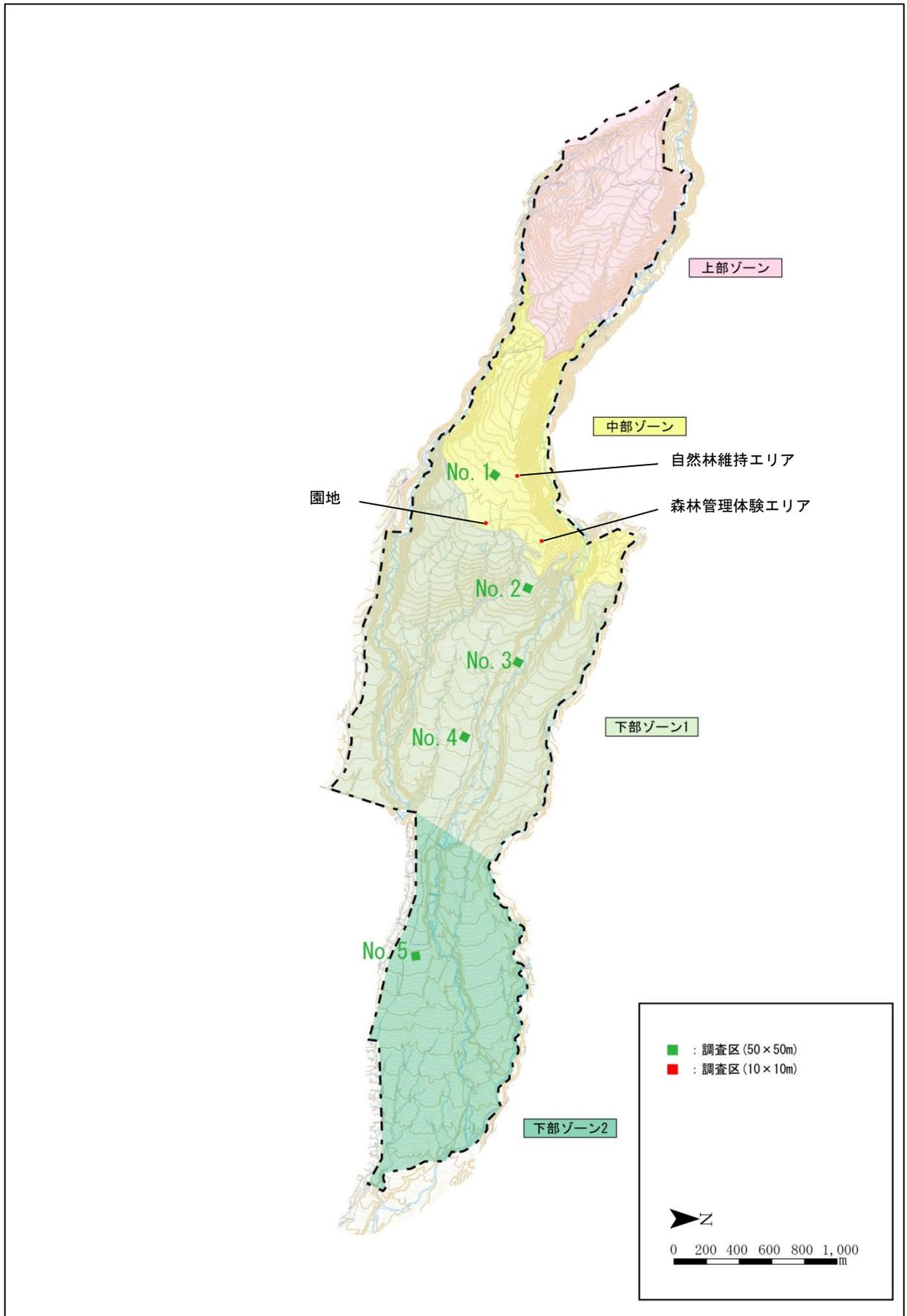


図 1-4-1 調査区位置図

(2) 特定植物群落等調査

a. 調査内容

中部ゾーンおよび下部ゾーンにおいて、スポット的な植物群落を把握するため踏査を行い、周囲と異なる小群落について概況と位置を記録し、写真撮影を行い、群落断面図を作成した。特に湿地等の水場、ギャップ、溪畔林等に注目して調査を行った。

ギャップは、溪谷や谷低地部といった攪乱が起きやすく不安定な環境を除き、台地状斜面における安定した樹林内において、幹折れ、寝返りにより形成された一定面積(3×10m～10×15m)の空間を対象に記録した。ギャップ周辺の林冠優占種、ギャップの群落に生育する種、ミズナラの実生の量、ミヤコザサ等の優占度・被度を記録した。

併せて、巨樹・巨木を発見した場合は、位置、樹種、胸高周囲長、樹高を記録し、写真撮影を行った。巨樹・巨木は、胸高周囲長 200cm 以上を判断基準としたが、調査地内の同種他個体と比較して胸高周囲長や樹高の大きい個体は、それ以下でも記録した。

調査ルートとして、水辺の小群落調査およびギャップ調査を図 1-4-2 に、巨樹・巨木調査を図 1-4-3 に示した。

なお、本業務における特定植物群落調査とは、環境省が実施している自然環境保全基礎調査の特定植物群落調査の内容とは異なる。

b. 調査日程

調査は以下の日程で実施した（表 1-4-2）。

表 1-4-2 特定植物群落等調査の調査日程

季節	調査日	内容
春季	5/26～27	水辺の小群落調査、巨樹・巨木調査、ギャップ調査
夏季	8/16～19	水辺の小群落調査、巨樹・巨木調査、ギャップ調査
秋季	10/14～15	巨樹・巨木の補足調査

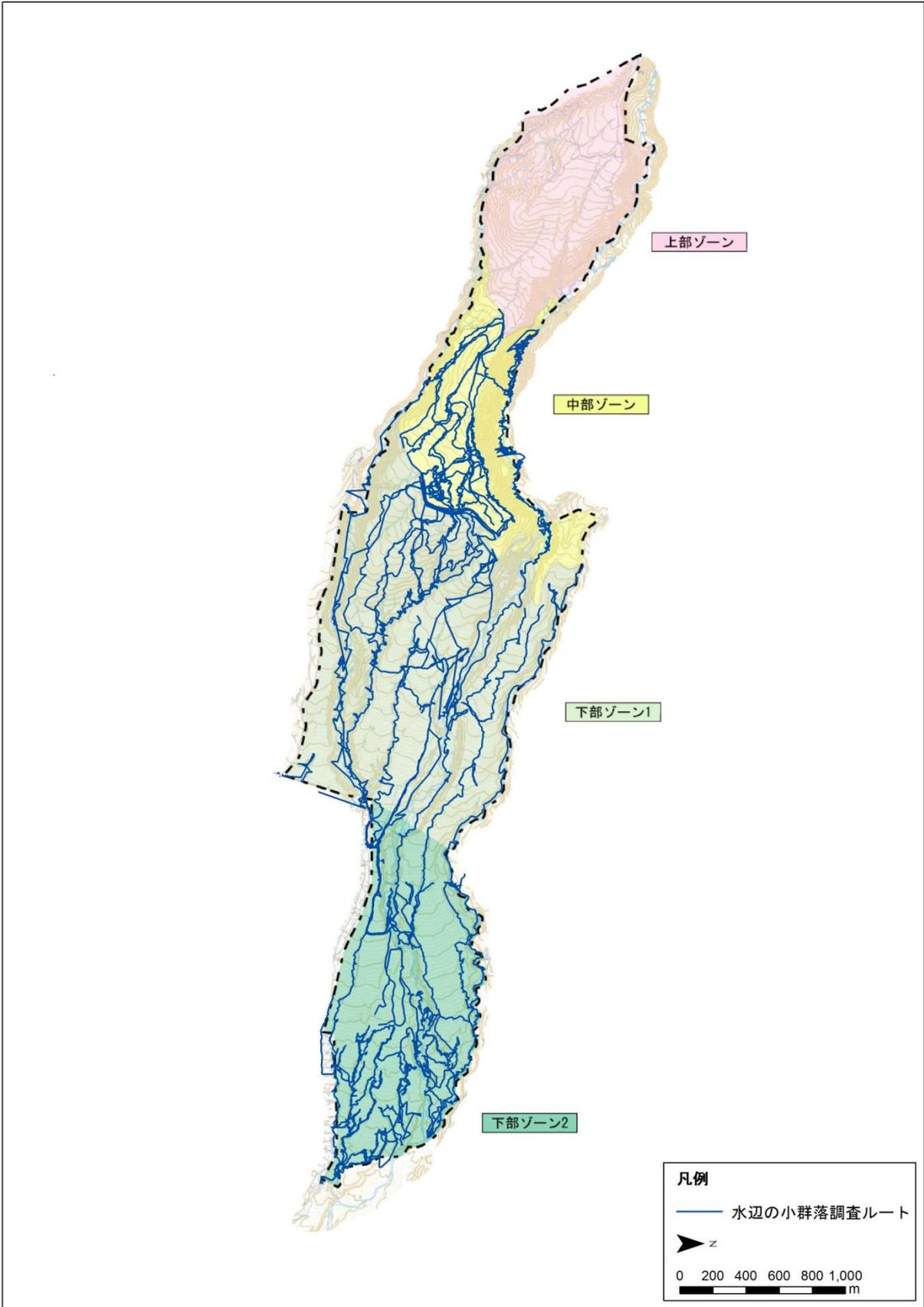


図 1-4-2 水辺の小群落およびギャップの調査ルート

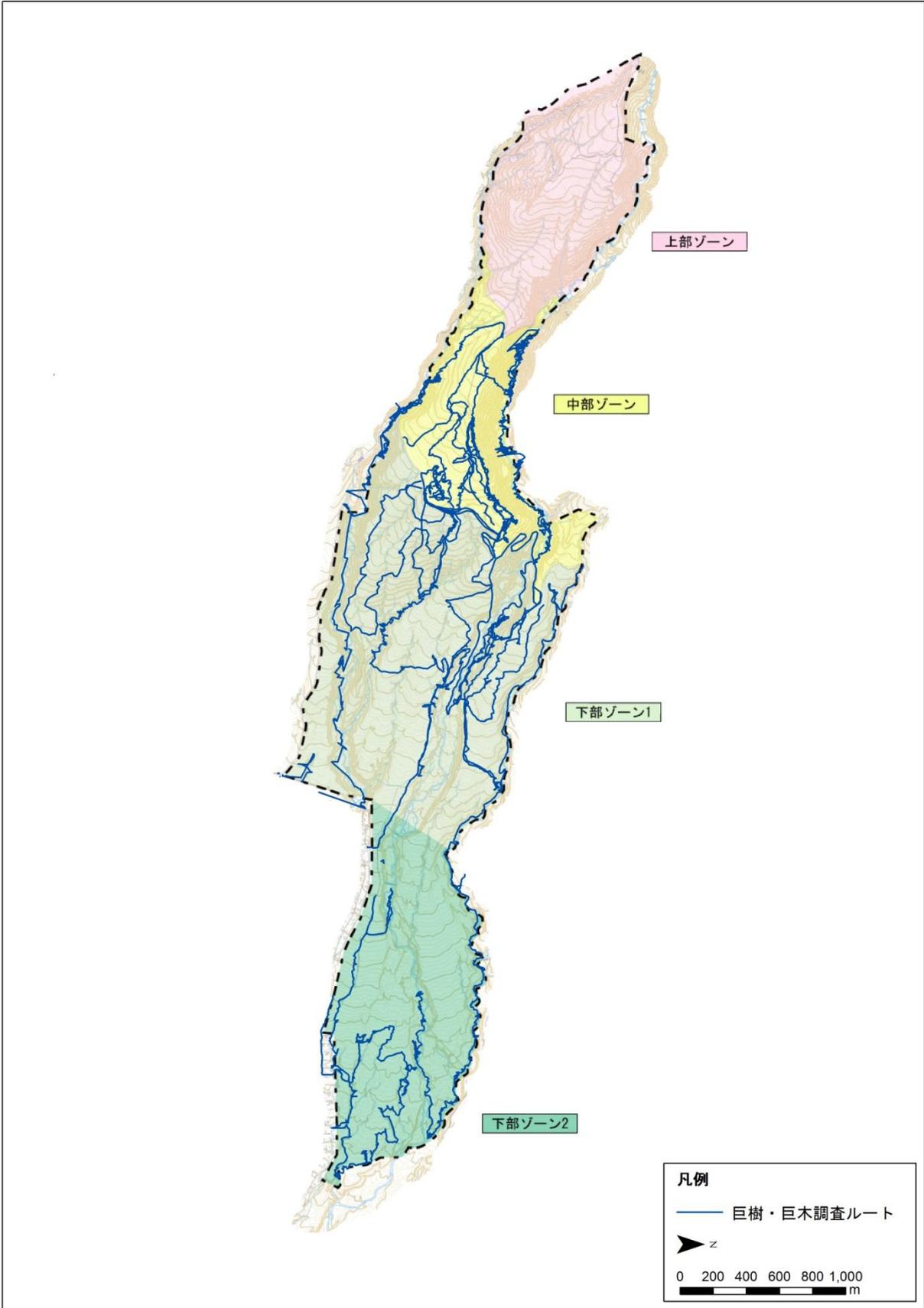


図 1-4-3 巨樹・巨木調査ルート

2) 動物調査

(1) ネズミ類調査

①調査内容

植生調査で設定された 50×50m の調査区(5 箇所)において、ネズミ類を対象とした捕獲調査を行った。調査には、1 調査区に 25 個のシャーマントラップ(図 1-4-4)を 10m 間隔に設置(図 1-4-5)し、夏季と秋季にそれぞれ 3 昼夜の捕獲を行った。誘因のための餌には生ピーナッツと成犬用のドッグフードを用いた。捕獲した個体は種を確認し、マーキングした後放逐した。なお、これらの調査は那須町からの捕獲許可(那農林第 7-12 号, 平成 22 年 7 月 29 日)を得て実施した。

調査地点の概要を表 1-4-3 に示した。

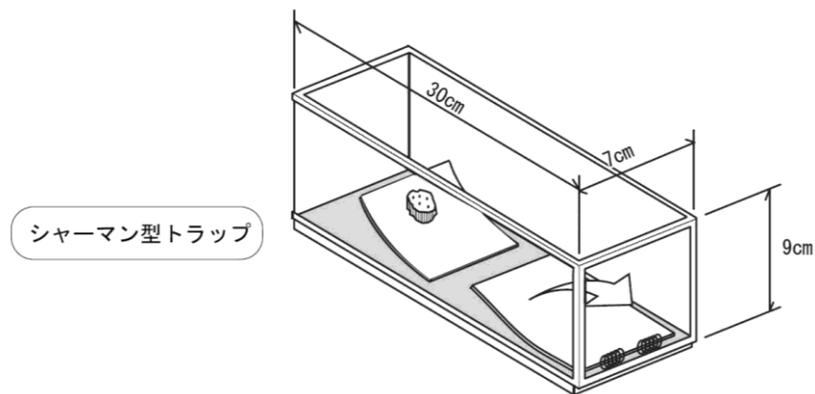


図 1-4-4 シャーマントラップ

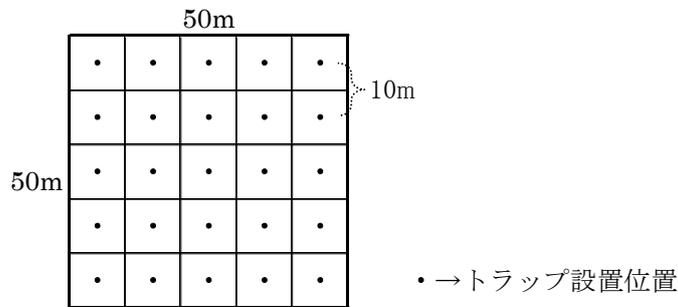


図 1-4-5 方形調査区内のネズミ用トラップの配置

表 1-4-3 ネズミ類調査地点概要

調査地点	1	2	3	4	5	
植生概要	クマシテ- リュウブ林	ミスナラ林	溪畔林	コナラ- ミスナラ林	コナラ林	
標高	1090m	950m	840m	820m	710m	
方位	S50E	S75E	S80E	S75E	N80E	
傾斜	7°	8~12°	5°	4°	4°	
調査面積	50m×50m	50m×50m	50m×50m	50m×50m	50m×50m	
高木層 (T1)	高さ	10~15m	16~19m	14~18m	~18m	~18m
	植被率	95%	95%	90%	90%	95%
	優占種	クマシテ	ミスナラ	ウリハダカエテ	コナラ	コナラ
亜高木層 (T2)	高さ	5~8m	6~11m	7~12m	7~10m	7~10m
	植被率	50%	50%	30%	80%	65%
	優占種	アオダモ	アオダモ	コハウチワカエテ	コハウチワカエテ	アオハダ
低木層 (S)	高さ	1~4m	1.5~4m	1~5m	1~5m	1.5~6m
	植被率	5%	30%	40%	80%	70%
	優占種	アカヤシオ	ヤマツツジ	コハウチワカエテ	ヤマツツジ	ヤマツツジ
草本層 (H)	高さ	0~1m	0~1m	0~1m	0~1m	0~1.2m
	植被率	98%	95%	30%	65%	25%
	優占種	ミヤコササ	ミヤコササ	チシマササ	ミヤコササ	ミヤコササ

②調査日程

調査は以下の日程で実施した(表 1-4-4)。

表 1-4-4 ネズミ類調査日程

季節	調査日	内容
夏季	8/2	設置のみ
	8/3	設置・見回り
	8/4	設置・見回り
	8/5	見回り・回収
秋季	10/25	設置のみ
	10/26	設置・見回り
	10/27	設置・見回り
	10/28	見回り・回収

(2) カエル類調査

①調査内容

4月下旬～5月下旬に計4回、カエル類の産卵調査を行った。

現地調査では、調査地点ごとに確認できた卵塊の種類、数量記録し、繁殖のために集まってきた成体、成育中の幼生が確認できた場合も同様に記録した。また、大きさ50cm以上・水深5cm以上を目安とする繁殖可能性のある水場(以降「水場」とする)についても位置を記録し、カエル類の繁殖の有無を確認した。

これらの調査の踏査ルートを図1-4-6に示した。

②調査日程

調査は以下の日程で実施した(表1-4-5)。

表 1-4-5 カエル類調査日程

調査日	調査時間	天候
4/30	10:20～17:30	曇時々みぞれ
5/13	09:15～15:35	曇時々晴
5/18	09:53～16:30	晴
5/25	09:15～13:30	晴

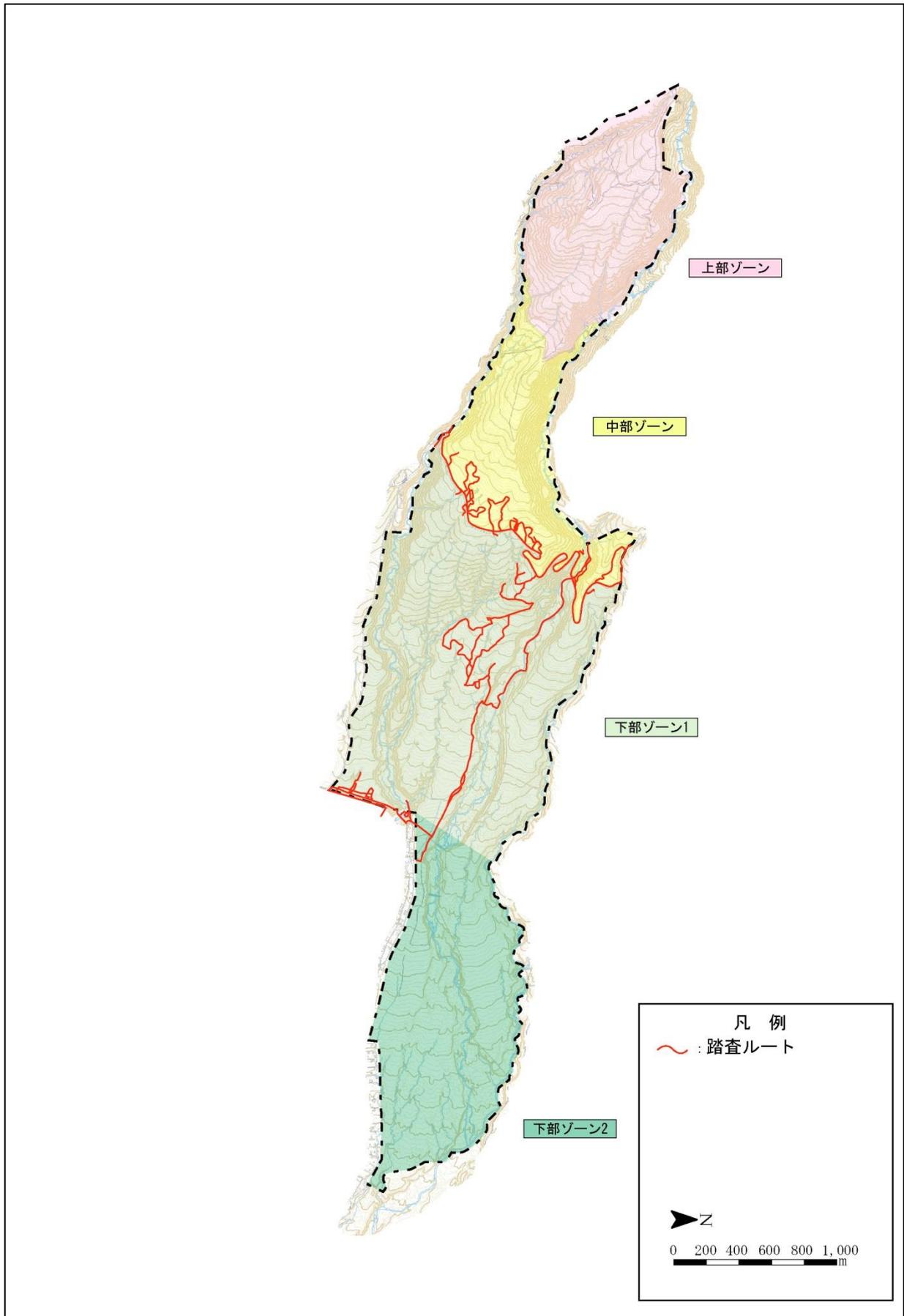


図 1-4-6 カエル類調査の踏査ルート

(3) サンショウウオ類調査

①調査内容

サンショウウオ類確認のため、溪流性のサンショウウオ類の幼生の生息環境である沢を対象に踏査を実施した。また、今後の調査における有効性を確認することも併せて、金田(2008)で使用された流下式トラップ(図1-4-7)を設置した。

これらの調査地点は、「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(環境省・総研)」で提案された調査地点をもとに、計画地内の沢11箇所とした(図1-4-8)。調査は、8月に計4日間行った。

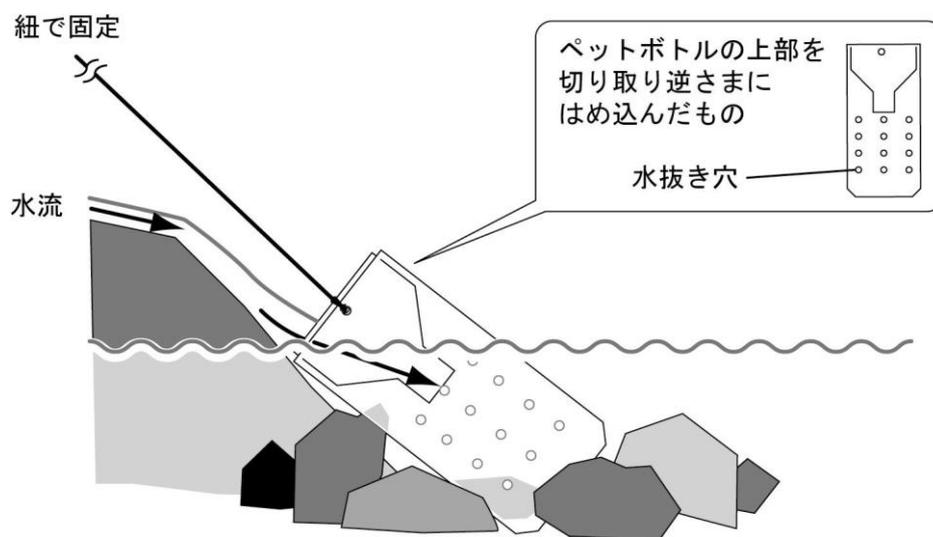


図1-4-7 流下式トラップ

②調査日程

調査は以下の日程で実施した(表1-4-6)。

表1-4-6 サンショウウオ類調査日程

調査日	調査時間	天候	内容
8/16	10:00~16:45	晴	踏査
8/17	8:30~14:45	曇後雨	踏査・トラップ設置
8/23	9:53~16:30	曇	踏査・トラップ見回り
8/31	8:25~15:00	晴後曇	踏査・トラップ回収

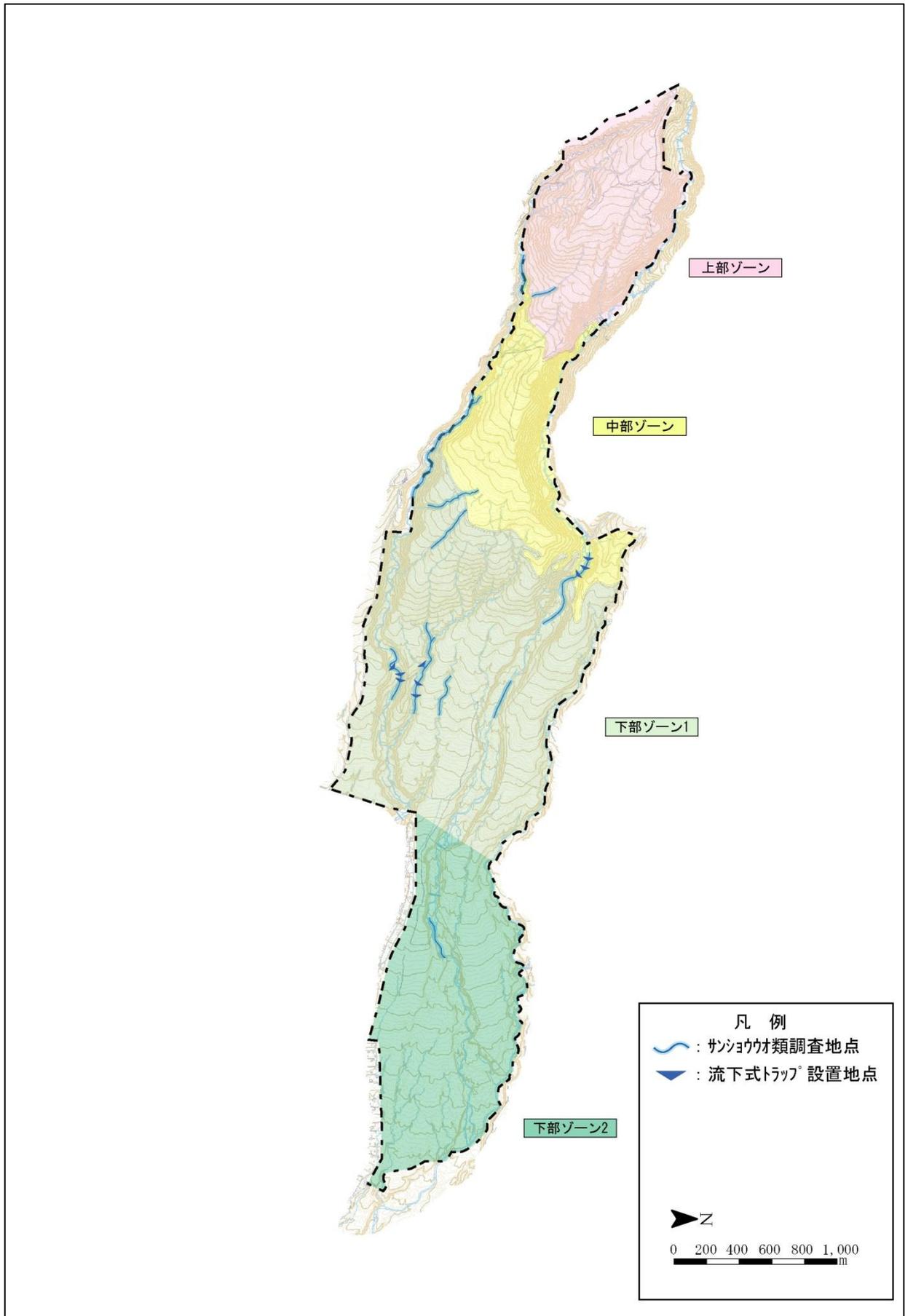


図 1-4-8 サンショウウオ類調査地点

(4) チョウ類調査

①調査内容

a. センサス調査

調査地に設定された調査ルートにおいて、チョウ類を対象にラインセンサスを行った。

調査は5月下旬と7月下旬に3日間連続で計3回実施し、晴天で無風から弱風の日の午前10時から午後3時までの間に行った。ラインセンサスは、1~3km/h程度でルート上を歩き、左方、右方、前方、上方それぞれ5mの範囲で目視および捕獲により確認したチョウ類の種類、個体数を記録する方法を用いた。また、調査地のチョウ類相を把握するために、ラインセンサス調査時間以外にもライン周辺での任意観察・任意採集を実施した。

調査を実施したセンサスルートの概要を表1-4-7に、その位置図を図1-4-9に示した。

b. 食草等調査

センサスルート沿いのチョウ類が利用する蜜源植物や樹液などの分布状況を把握するために、センサスルート沿い幅10m(片側5m)の植物相と開花状況、センサスルート上に設けたコードラートでの植生調査を実施した。また、7月の調査では、第一回自然環境管理計画策定委員会において提言を受け、より詳細な食草やその他の生息条件(林冠ギャップ・水場・獣糞)の分布を把握するために、センサスルートを100m毎の小区間に区切り、その小区間毎の食草等を記録した。

調査を実施したセンサスルートの概要を表1-4-7に、センサスルートとコードラート地点を図1-4-9に示した。

表1-4-7 チョウ類調査センサスルート概要

ルート	ルートの概要			ルート長(km)	最高標高(m)*	最低標高(m)*	高度差(m)	
	地形	ルート形状	植生					
1-1	尾根部の作業道沿いのルート。	上部はコンクリート舗装で、下部は砂利道。	タケカンバを主とする落葉広葉樹林で、林床はササ類が繁茂する。	0.59	1.52	1420	1365	55
1-2	尾根から谷にかけての作業道沿いのルート。	未舗装の土道。途中からルートに沿って温泉水の導水管が埋設されている。	ミズナラを主とする落葉広葉樹林で、林床はササ類が繁茂する。	0.41		1365	1335	30
1-3	沢を横断する谷部の作業道沿いのルート。	未舗装の土道。ルートに沿って温泉水の導水管が埋設されている。	ツツジ類やヤシヤブ類などの落葉広葉樹低木とササ類が混生しており、一部は露岩などで植被が薄く、開けている。	0.53		1335	1290	45
2-1	尾根沿いの作業道沿いのルート。	未舗装の土道。	ミズナラなどの落葉広葉樹林で、林床はツツジ等の低木や草本が繁茂する。	1.25	1.98	1135	1010	125
2-2	緩やかな尾根を等高線沿いに横断するルート。	作業道等はない。園路や施設予定地域の一部。	ミズナラなどの落葉広葉樹林で、林床はツツジ等の低木やササ類が繁茂する。園路や施設予定地域の一部。	0.73		1030	1000	30
3-1	尾根沿いの作業道沿いのルート。	未舗装の土道。	ミズナラなどの落葉広葉樹林で、林床はツツジ等の低木や草本が繁茂する。	0.91**	2.26**	970	855	115
3-2	尾根沿いの作業道沿いのルート。	上部はウッドチップ歩道で、下部は砂利道。	ミズナラなどの落葉広葉樹林で、林床はツツジ等の低木や草本が繁茂する。ルート下部の一部にカラマツ植林が見られる。	1.35		855	765	90

*地形図から5m単位で読みとり。

**ノスリ営巣地周辺で中断した0.47kmを除いた数値。

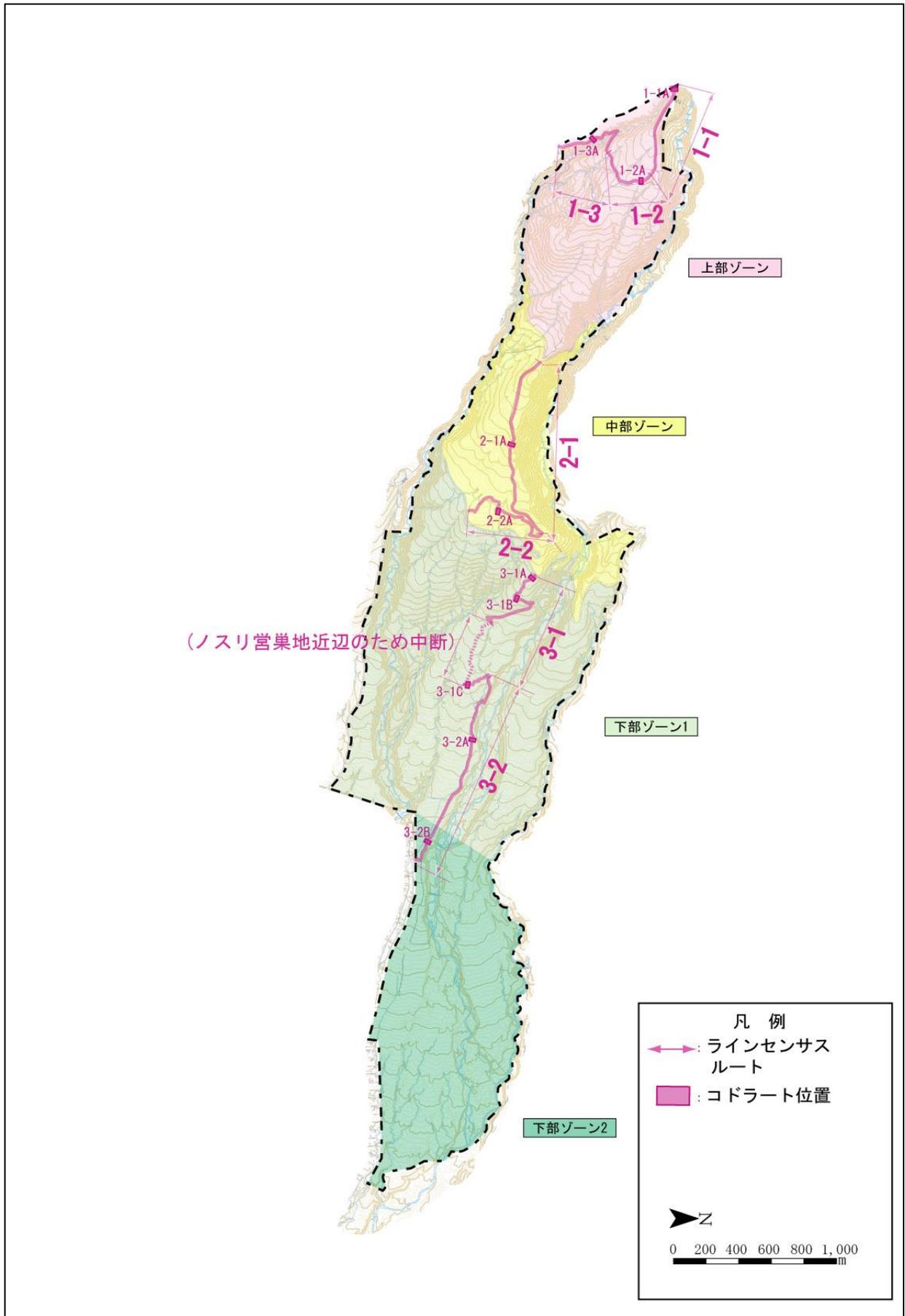


図 1-4-9 チョウ類調査センサルートおよびコードラート地点

②調査日程

調査は以下の日程で実施した(表 1-4-8)。

表 1-4-8 チョウ類調査日程

調査項目	調査日	ルート/地点	天候	風力	気温(°C)	調査開始	調査終了	備考	調査時間(分)
チョウ類 センサス調査	6/7	1-1	晴	微風	24	13:00	13:15		15
		1-2	晴	微風	24	13:15	13:30		15
		1-3	晴	微風	24	13:30	13:45		15
		2-1	晴	微風	21	10:00	10:50		50
		2-2	晴	微風	22	10:50	11:30		40
		3-1	晴	無風	21	10:00	10:30	10:15-10:20中断*	25
		3-2	晴	微風	22	10:35	11:45		70
	6/10	1-1	晴時々曇	微風	23	12:30	12:40		10
		1-2	晴時々曇	微風	24	12:40	12:53		13
		1-3	曇時々晴	微風	24	12:53	13:10		17
		2-1	晴	微風	24	10:00	10:45		45
		2-2	晴	微風	23	10:45	11:15		30
		3-1	晴	微風	24	10:00	10:40	10:30-10:35中断*	35
		3-2	晴	微風	23	10:45	11:35		50
	6/11	1-1	曇	無風	15	13:40	13:58		18
		1-2	曇	無風	16	13:58	14:11		13
		1-3	曇	微風	17	14:11	14:32		21
		2-1	曇時々晴	微風	18	10:00	10:50		50
		2-2	曇時々晴	微風	18	10:50	11:20		30
		3-1	曇時々晴	微風	18	10:00	10:45	10:35-10:40中断*	40
		3-2	曇時々晴	微風	18	10:50	11:35		45
	7/20	1-1	晴	弱風	30	13:10	13:45		35
		1-2	晴	弱風	28	13:45	14:25		40
		1-3	晴	微風	29	14:25	14:55		30
		2-1	晴	微風	27	10:00	11:20		80
		2-2	晴	微風	28	11:20	12:05		45
		3-1	晴	微風	—	10:00	10:55	10:48-10:51中断*	52
		3-2	晴	微風	—	10:55	11:55		60
	7/21	1-1	晴	微風	29	13:15	13:55		40
		1-2	晴	微風	29	13:55	14:20		25
		1-3	晴	微風	28	14:20	15:00		40
		2-1	晴	微風	28	10:00	11:20		80
		2-2	晴	微風	28	11:20	12:05		45
3-1		晴	微風	—	10:00	11:00	10:50-10:54中断*	56	
3-2		晴	弱風	—	11:00	11:50		50	
7/22	1-1	晴時々曇	微風	28	13:15	13:55		40	
	1-2	晴時々曇	微風	28	13:55	14:20		25	
	1-3	晴時々曇	微風	—	14:20	14:55		35	
	2-1	晴時々曇	微風	28	10:00	11:10		70	
	2-2	晴時々曇	微風	27	11:10	11:55		45	
	3-1	晴	弱風	—	10:00	10:55	10:48-10:52中断*	51	
	3-2	晴時々曇	弱風	—	11:10	12:05		55	
資源植物 調査	6/7		晴	微風	—	10:31	17:45	—	—
	6/8		曇	無風	—	7:50	13:23	—	—
	7/20		晴	微風	—	9:50	18:00	—	—
	7/21		晴	微風	—	8:25	16:00	—	—

*ルート沿いでのノスリの営巣への影響を考慮して、営巣木近傍のルートの一部中断した。

3) 水質・水量調査

(1) 水質調査

余笹川（3箇所）、白戸川（2箇所）に定点を設定し、5月～12月にかけて、毎月一度ずつ、pH、D0、SS、BOD、COD、T-N、T-Pを測定した(表1-4-9)。D0、pH、および水温については携帯型のD0計、pH計、水温計を用いて採水時に測定した。定点の位置は、図1-4-11に示すとおりである。各地点において、2Lのポリビン2本の採水を行った。なお、採水は初回のみ環境省担当者の立会のもとで請負者が実施し、翌月以降は環境省担当者が請負者の指示により実施して試料を(社)地域資源循環技術センターに送付した。

表 1-4-9 水質調査日程

調査月	採水日
5月	5/26
6月	6/25
7月	7/22
8月	8/23
9月	9/29
10月	10/26
11月	11/24
12月	12/15

(1) 流量調査

余笹川（2箇所）、白戸川（1箇所）に定点を設定し、年2回（渇水期および降水期）、流量を測定した。調査地点は、図1-4-11の余笹川2、余笹川3、白戸川2の3地点である。水深は、河川幅に応じて、白戸川では20cm間隔、余笹川では30cm間隔で水深を計測した。流速は、電子流速計（VE20、KENEK）を用いて、各水深計測位置の水深の6割の位置で、20秒間の平均流速を測定した。

表 1-4-10 流量調査日程

時期	調査日
降水期	8/11
渇水期	12/10



図 1-4-10 調査地点の状況（12月10日）

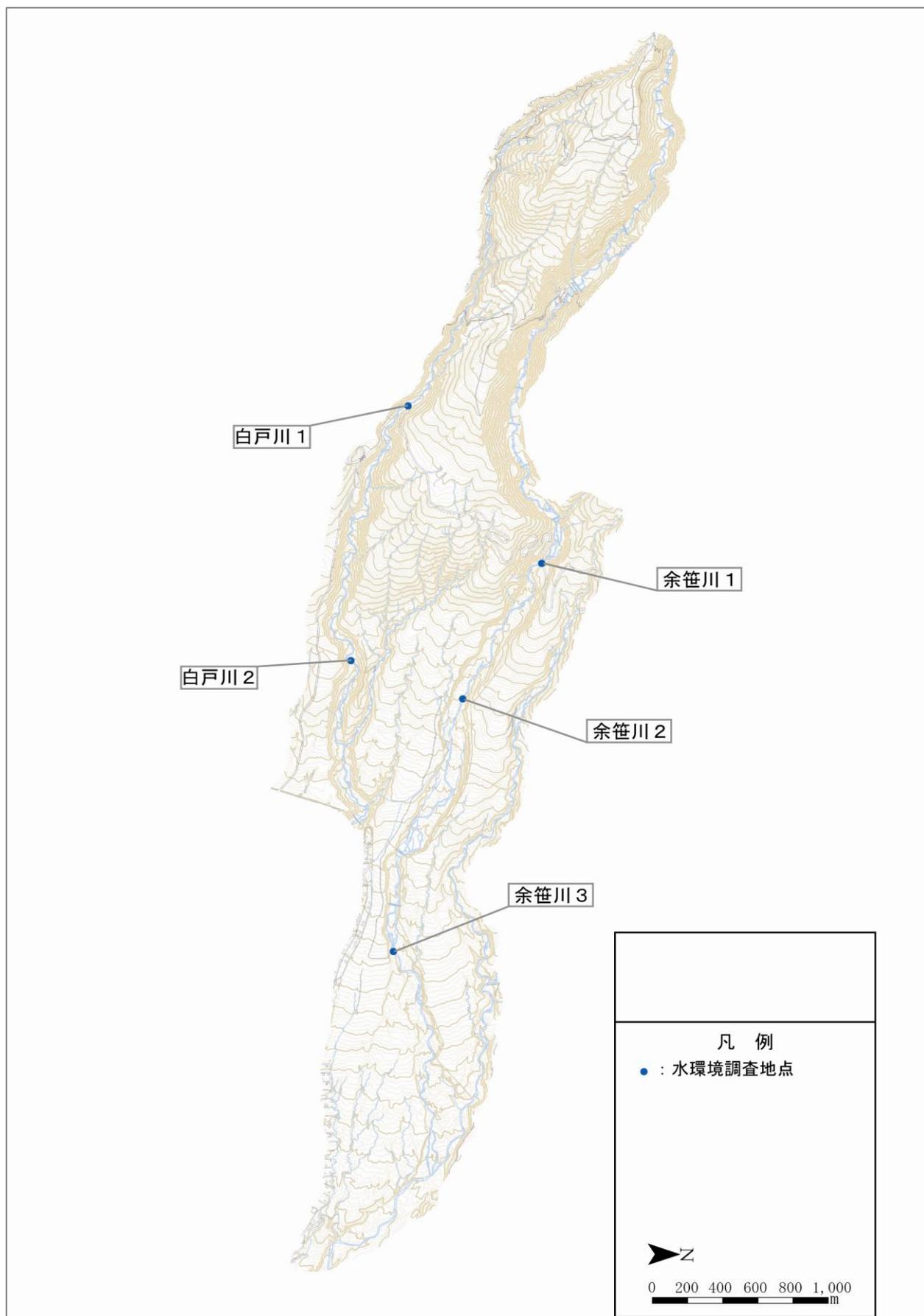


图 1-4-11 水環境調査地点

5. 業務の進め方

専門家の意見を踏まえた検討を行うため、平成21年7月から平成22年2月にかけて、3回の委員会を実施し、調査方法、調査結果、および対象地の自然環境管理についての検討をおこなった。専門家による委員の構成と第1回から第3回までの委員会の概要は、以下に示すとおりである。委員の構成は、「平成21年度那須高原集団施設地区自然環境モニタリング計画策定委員」を基本に、動物全般に明るく自然環境管理計画に詳しい大野正男氏を加えた。また各委員会の議事録を、別冊の資料編に掲載した。

○ 自然環境管理計画策定委員会の構成

大野正男（東洋大学名誉教授）
近田文弘（国立科学博物館名誉研究員）
小金澤正昭（宇都宮大学農学部教授）
大久保達弘（宇都宮大学農学部教授）
星直斗（栃木県立博物館学芸部主任研究員）

○ 自然環境管理計画策定委員会の概要

□第1回委員会(平成22年7月8日)

1. 委員等紹介
2. 現地調査
3. 室内会議（調査内容・手法および委員会の検討事項について）
4. その他（次回委員会の日程ほか）

□第2回委員会(平成22年12月21日)

1. 現地調査結果報告
 - ・結果のまとめ方と内容について
2. 自然環境管理計画（案）の検討
 - ・利用エリアの植生管理計画について
 - ・大面積で存在する植物群落の植生管理方針について
 - ・特定植物群落の管理方針について
 - ・動物の保全面から見た植生管理条件の整理について
3. その他（次回委員会の日程ほか）

□第3回委員会(平成23年2月15日)

1. 前回議事の確認
2. 現地調査結果の補足・修正について
3. 自然環境管理計画（案）について
4. 今後のモニタリング調査計画（案）について
5. その他

II 既存の自然環境調査のまとめ

1. 対象地およびその周辺における自然環境調査の経緯

那須御用邸は大正 15 年に設置され、天皇皇后両陛下をはじめとする皇族方の御静養や御研究の場として、その一部が環境省へ移管される平成 20 年までの 80 年余りの間、皇室用財産として全域が宮内庁により管理されてきた。

那須御用邸周辺の自然環境に関する調査には、昭和天皇による著書「那須の植物」（生物学御研究所 1962）、「同追補」（生物学御研究所 1963）、「那須の植物誌」（生物学御研究所 1972）、「同続編」（生物学御研究所 1985）がある。

その後、栃木県立博物館による自然総合学術調査の第 4 期調査において、那須地域の自然について調査検討されている折、天皇陛下のご配慮により、那須御用邸附属地を含めての調査が実施された（栃木県立博物館 2002）。那須御用邸附属地内での調査は、平成 9 年度から平成 13 年度にかけて実施され、調査結果は、「那須御用邸の動植物相」（栃木県立博物館 2002）にまとめられた。さらに、平成 15 年度から平成 19 年度にかけて補足調査が実施され、この結果は、「那須御用邸の動植物相Ⅱ」（那須御用邸生物相調査会 2009）にまとめられた。

那須御用邸の用地の一部は、平成 20 年 3 月に宮内庁から環境省へ所管換されるとともに、所管換対象地全域は日光国立公園の区域に含められた。同年 3 月には、所管換対象地とその周辺の自然環境や土地利用の歴史、公園利用や施設状況に基づいた保全整備構想が、「平成 19 年度 那須高原集団施設地区等保全利用基本計画策定業務報告書」（国立公園協会 2008）にとりまとめられた。この業務の中では、植生調査（相観植生図、代表地点調査）、植物相調査、および景観資源調査が平成 19 年秋季に現地調査として実施された。

翌平成 21 年 3 月には、対象地において提供されるサービス（様々な機能）、プログラム、必要な施設や森林管理、運営計画などが検討され、これらは整備基本計画として、「平成 20 年度 那須高原集団施設地区整備基本計画策定業務報告書」（国立公園協会 2009）にとりまとめられた。

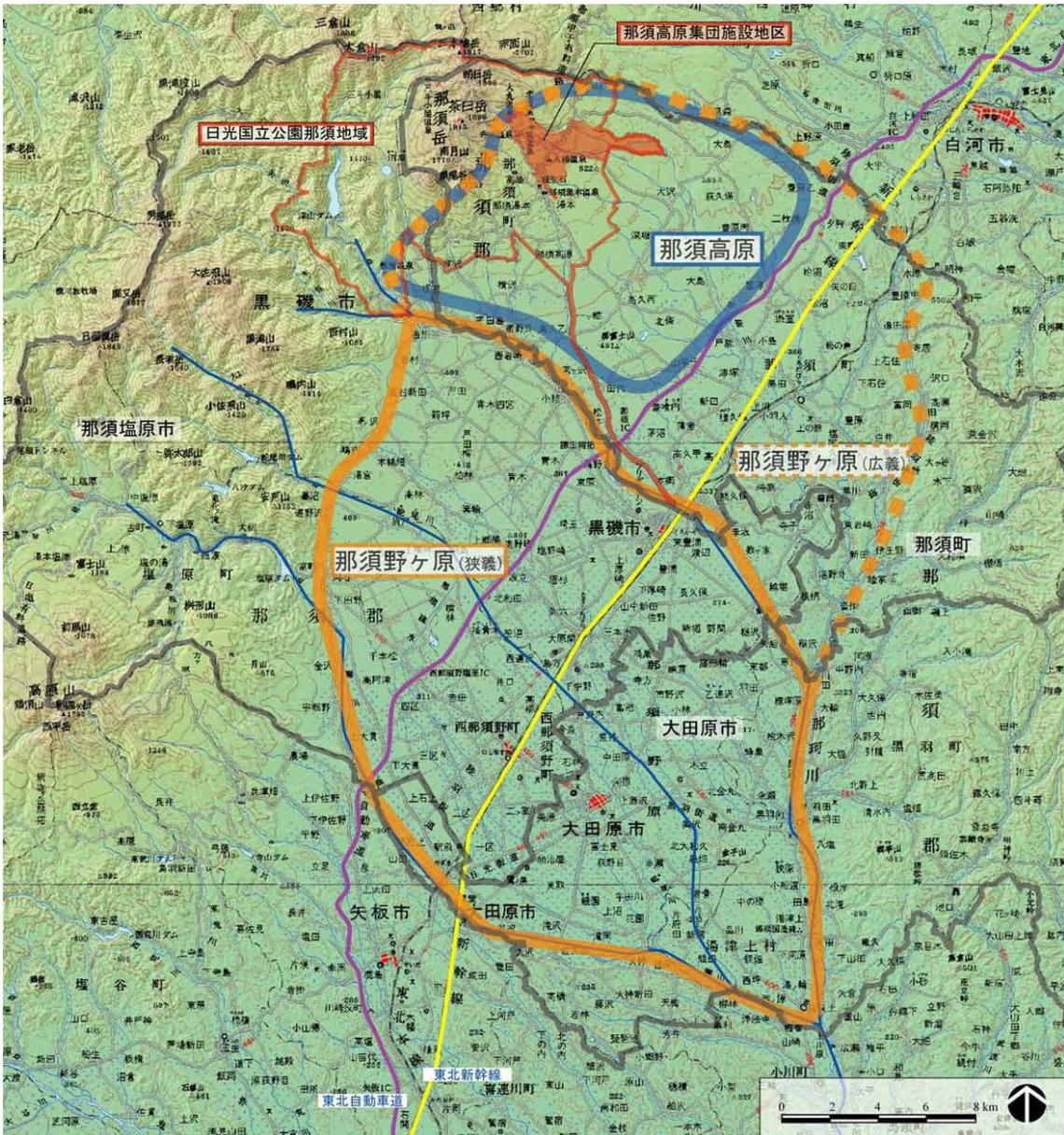
これらの計画の中で、基本方針のひとつに、対象地の自然環境のモニタリングを実施し、その成果を地域の保全、森林の順応的管理等に反映することが示された。これを受け、平成 20 年度には事前モニタリングが開始され、平成 20 年 11 月から翌 21 年 1 月にかけて動植物相調査が実施され、「平成 20 年度 那須高原集団施設地区自然環境調査業務報告書」（愛植物設計事務所 2009）にとりまとめられた。また、平成 21 年 6 月から翌 22 年 2 月にかけて、再度動植物相調査が実施され、「平成 21 年度 那須高原集団施設地区自然環境把握請負業務報告書」（環境省・総研）にとりまとめられた。平成 21 年度の業務では、これまでの様々な知見に基づき、以後のモニタリング計画が検討された。

2. 対象地およびその周辺地域の自然環境

1) 位置

那須高原は栃木県の最北部に位置し、那須岳の南側山麓地域に広がり、概ね那須連山の標高千数百メートル付近から、東北自動車道のあたりまでの山麓の範囲を指すことが多い（図2-2-1）。那須高原の南側には、標高約100～600mのゆるやかな丘陵・高原と標高約100mの広大な平地を合わせた「那須野ヶ原」が広がっている。

調査地の含まれる那須高原集団施設地区は、那須高原の中でも北部にあり、那須岳の中でも標高第2位の茶臼岳（標高1915m）の山腹南東斜面にあたる標高630～1430mにわたって位置している。



出典)「平成19年度 那須高原集団施設地区等保全利用基本計画策定業務報告書」(国立公園協会2008)より

図2-2-1 那須野ヶ原、那須高原、および那須高原集団施設地区の範囲

2) 気候

栃木県は大部分の地域が太平洋型気候区に属し、冬季には、快晴の日が続き乾燥するが、一部、那須火山の西部では、雪の多い日本海型気候の特徴を呈する（青島 2001）。那須火山の東部に位置する対象地は、太平洋型気候区に属し、冬季に比べ夏季に降水量が多い。また、対象地は本州の内陸部に位置しており、雷が多く、一日の気温の較差が大きいという内陸型気候の特徴もみられる（長谷川 1982、青島 2001）。冬季には北西の季節風が卓越し、「那須おろし」と呼ばれる空っ風が吹く（青島 2001）。

表 2-2-1 は対象地の近隣にある那須気象観測所（標高 749m）の主要な気象要素の月別の平年値である。年平均気温は 9.2℃、年降水量は 1933mm である。毎日の最高または最低気温の月別平均値（最高気温または最低気温）の平年値をみると、最高気温が 8 月の 24.3℃、最低気温は 1・2 月の -4.9℃ である。月別の降水量の最大値は 8 月の 325mm、最小値は 12 月の 41mm である。1998 年 8 月下旬には、栃木県北部から福島県南部にかけての山地で記録的な豪雨があり、那須町では 1 日の降水量の最大値が 607mm に達し（那須豪雨）、那珂川支流の余笹川が氾濫して大きな災害をもたらされた（青島 2001、宇都宮地方気象台 HP）。

図 2-2-2 は、同地点の気温と降水量に関する月別の値の推移である。前述の平年値に加え、平年値算出期間以降の 2001 年から最近の 2009 年までの 8 年間の平均値を示した。気温をみると、最近 8 年間の平均値は、最低気温と平均気温は平年値とほぼ同じであるが、最高気温が 12 月を除くすべての月で、平年値を上回っている。降水量については、最近 8 年間の平均値と平年値とでは傾向が大きく異なり、冬季の 1・12 月と夏季の 7 月、秋季の 10 月に平年値を大きく上回る値を示し、逆に 8・9 月は平年値よりも大きく下回った。

表 2-2-1 那須気象観測所（標高 749m）における主要な気象要素の平年値

	平均気温 (℃)	最高気温 (℃)	最低気温 (℃)	降水量 (mm)	平均風速 (m/s)	日照時間 (時間)	降雪の深さ合計 (cm)	積雪の深さ最大 (cm)
統計期間	1979～2000	1979～2000	1979～2000	1979～2000	1979～2000	1987～2000	1989～2000	1989～2000
資料年数	22	22	22	22	22	14	12	12
1月	-1.7	1.4	-4.9	43.7	3.1	119.7	83	27
2月	-1.8	1.4	-4.9	56.8	3.4	123	62	23
3月	1.5	5.3	-2.4	96.4	3.5	153.4	39	13
4月	7.6	12	3.1	141.7	3.5	172.5	4	3
5月	12.6	16.9	7.9	179.9	2.9	161.6	0	0
6月	16	19.4	12.4	221.8	2.1	102.9	0	0
7月	19.5	22.8	16.3	260.1	1.9	108.9	0	0
8月	20.8	24.3	17.7	324.5	2	120.4	0	0
9月	17	20.2	14	312.5	2.2	84.8	0	0
10月	11.4	15	7.7	156.3	2.5	114.5	7	1
11月	6.2	10	2.3	93.7	2.9	129.9	1	1
12月	1.3	4.8	-2.1	41	3.1	133.2	38	16
年	9.2	12.8	5.6	1932.9	2.8	1521.8	235	34

データ出典：気象庁 HP（気象統計情報、那須）より

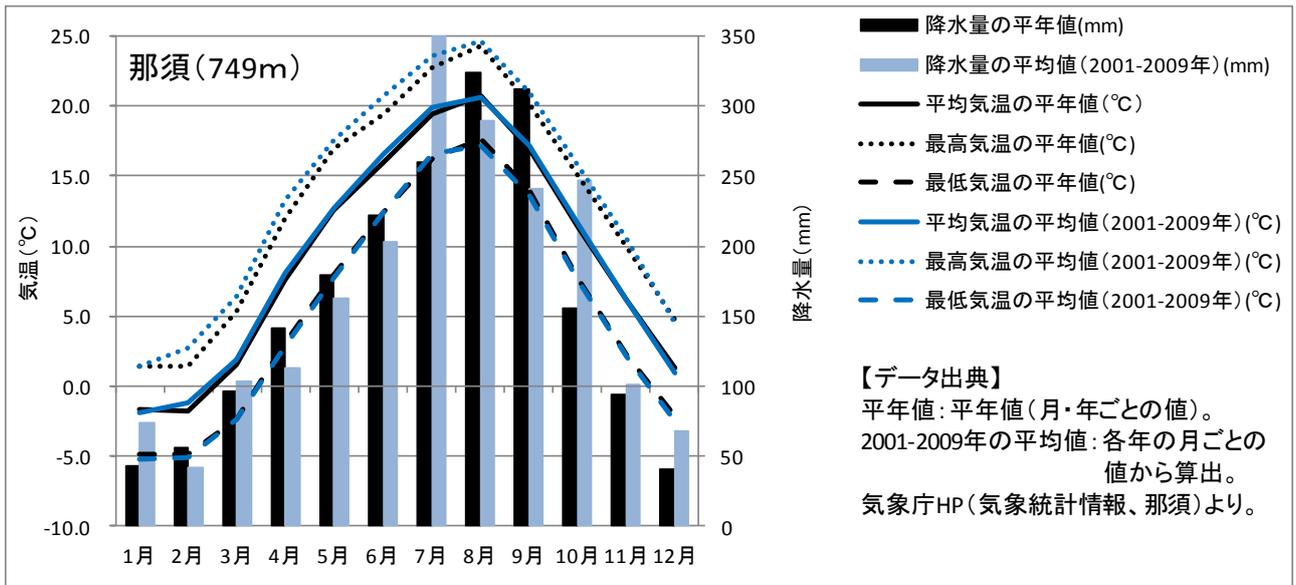


図 2-2-2 那須気象観測所における月別の気温・降水量

3) 水系

那須高原の主な河川は、那珂川水系の最上流部にあたる余笹川、白戸川、苦戸川、湯川、高雄股川で、いずれも一級河川に指定されている。那須岳の南面を流れる湯川と高雄股川は、山麓部で那珂川となる。那須岳の東～南東面を流れる白戸川と苦戸川は余笹川に合流した後、平野部で那珂川に合流する(図 2-2-3)。

那須高原では、平成 10 年(1998 年)8 月下旬、1 日の降水量の最大値が 607 mm に達する記録的な豪雨があり、余笹川流域を中心に大きな被害がもたらされた(宇都宮地方気象台 HP、青島 2001)。



出典)「平成 20 年度 那須高原集約施設地区自然環境調査業務報告書」
(環境省・愛植物設計事務所 2009) より

図 2-2-3 那須高原周辺水系図

4) 地形

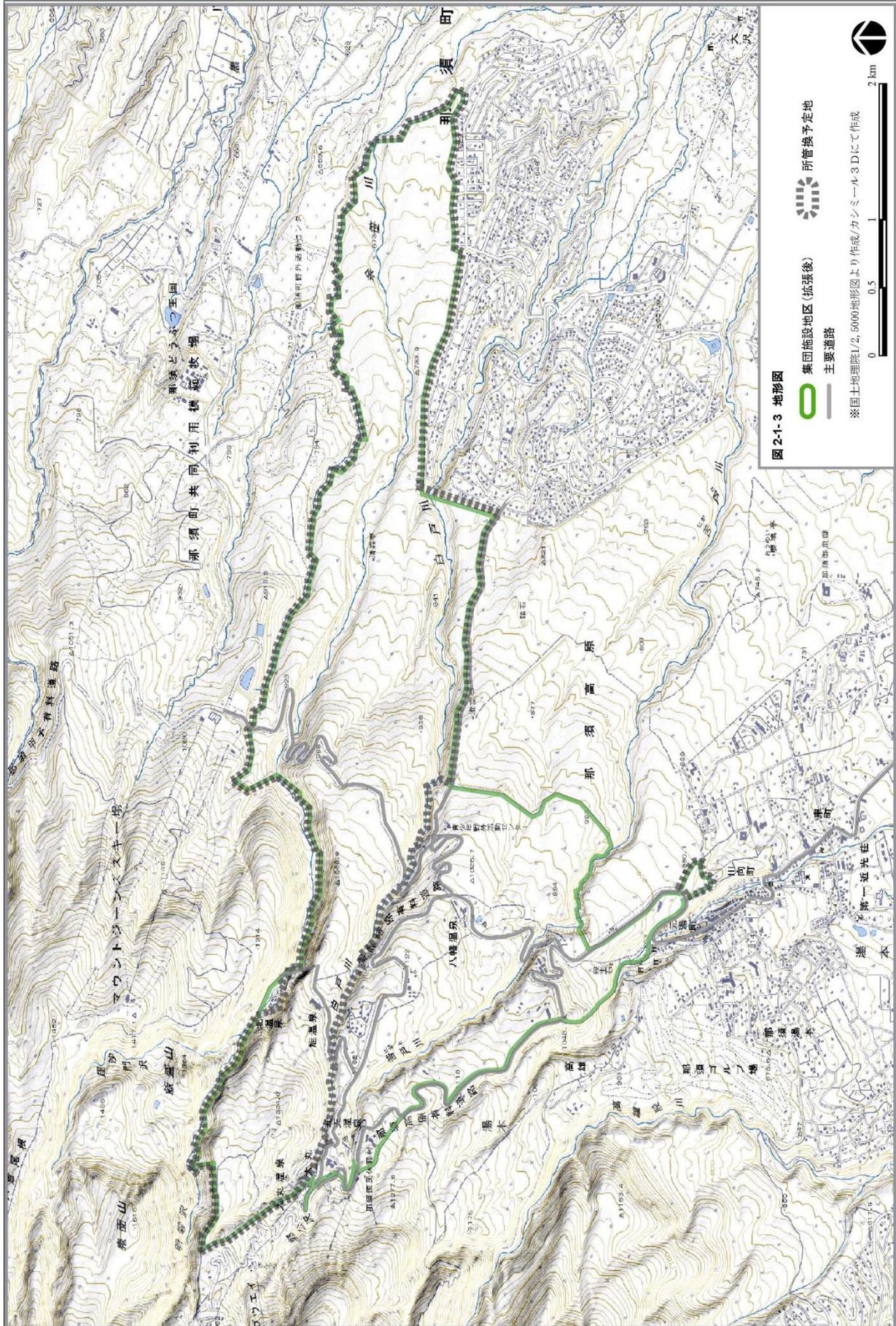
那須高原は、那須火山帯の南端部に位置する那須火山群の南東山腹斜面にあたり、標高は概ね 400～1400m である。那須火山の東側には高久丘陵が、南側には那珂川を挟んで那須野ヶ原の複合扇状地が、西側には基盤岩類からなる山地が広がっている（青島 2001）。

茶臼岳東方の明礬沢から南の高尾股川上流の不動沢に至る山麓部は、茶臼岳の火山活動の初期に噴出した火砕流堆積物や溶岩流からなる溶岩台地である。そのうち余笹川南岸に分布する台地は、朝日温泉付近（高度 1150m）より東方に分布し、高度 1000m の県道那須甲子線付近まで緩傾斜で続くが、東縁部は急斜面となり、高度 850m で火山麓緩斜面に移行する。台地北部は余笹川の急崖からなり、緩斜面は東流する沢によって開析されている。

那須高原集団施設地区は、那須火山群の中央に位置する茶臼岳火山の山腹斜面に位置する。地形は全般的に東南向きの台地状の斜面で、余笹川、白戸川、苦戸川の各河川が東流し、これらの谷が台地面を深く刻んでいる。明礬沢から清森亭道路入り口付近までの余笹川の右岸沿い、また、大丸温泉から相鉄分譲地境界付近に至る白戸川の両岸は、傾斜度 30 度以上の急斜面が連続している。

対象地は大部分が余笹川と白戸川の二つの谷で区切られた台地面上にあり、西から東に傾斜している（図 2-2-4）。地区西端が 1430m、東端が 630m であり、800m の標高差がある。

対象地は、全般的には標高 900m 付近から上部が急傾斜、それより下部は緩傾斜と大きく二分できる（図 2-2-4）。標高 900m 付近は、溶岩台地の末端にあたっていて、比較的急な斜面となっており、白戸川の支流の小さな沢が入り込んでいる。その上部、県道那須甲子線付近にはほぼ平坦に近い緩傾斜面が介在し、さらに上部はなだらかな斜面が北温泉道路付近まで続いている。北温泉道路からさらに上部はいったん急斜面となるが、地区最西端付近ではゆるやかな尾根となっている。一方、標高 900m 付近の傾斜変換点より下部については、緩やかな台地面が地区東端まで続いている。東端部付近は扇状地末端のほとんど平坦な斜面に小さな沢が編目状に発達する地形が見られる。



出典)「平成19年度 那須高原集団施設地区等保全利用基本計画策定業務報告書」(国立公園協会 2008)より

図 2-2-4 対象地周辺の地形図

5) 地質

那須高原は、第四期的那須火山群の活動によって放出された溶岩、火砕流堆積物、溶岩流や扇状地堆積物などに広く覆われ、新しい火山の堆積物や溶岩が古い火山体やその堆積物を覆っている。

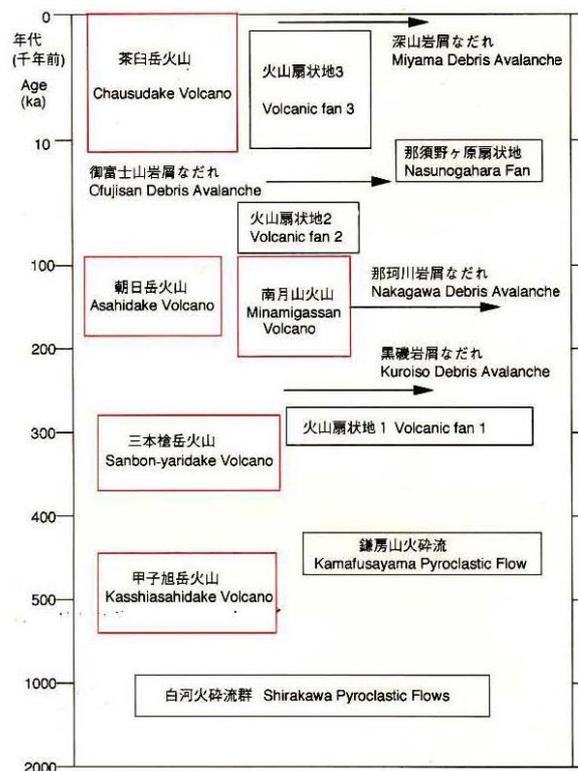
茶臼岳を中心とした那須火山群は、50 万年前の甲子旭岳から 10 万年前の朝日岳火山等へと古い火山体の上に次々に新しい火山が重なって形成され、その上を最も新しい茶臼岳火山の山体が覆っている。

茶臼岳火山は、約 1 万 6 千年前に活動を開始し、現在も活動を続けている活火山である。これまで、マグマの噴出を伴う 6 回のマグマ噴火と 12 回以上の水蒸気噴火があったと考えられており、そのうち最大規模の噴火は 1 万 6 千年前の最初のマグマ噴火（大沢ユニット噴火）である。

那須高原集団施設地区付近の表層地質は、基本的にこの大沢ユニット噴火に伴う火砕流堆積物と溶岩（地質図の C1）によって構成されている。所管換予定地についてみると、地区西北端部の大丸温泉付近から東部の清森亭道路入り口付近にかけて、広くマグマ噴火に伴う火砕流堆積物に覆われているが、北温泉道路から県道那須甲子線下部までは、さらにその上面を安山岩の溶岩流が覆っている。また、清森亭道路入り口より東側は、土石流によって運ばれた安山岩の岩塊を主とする火山扇状地堆積物（地質図の vf3）から成る。この扇状地は茶臼岳火山の活動開始直後から堆積が始まり、数千年前に成長を停止したものとされている。

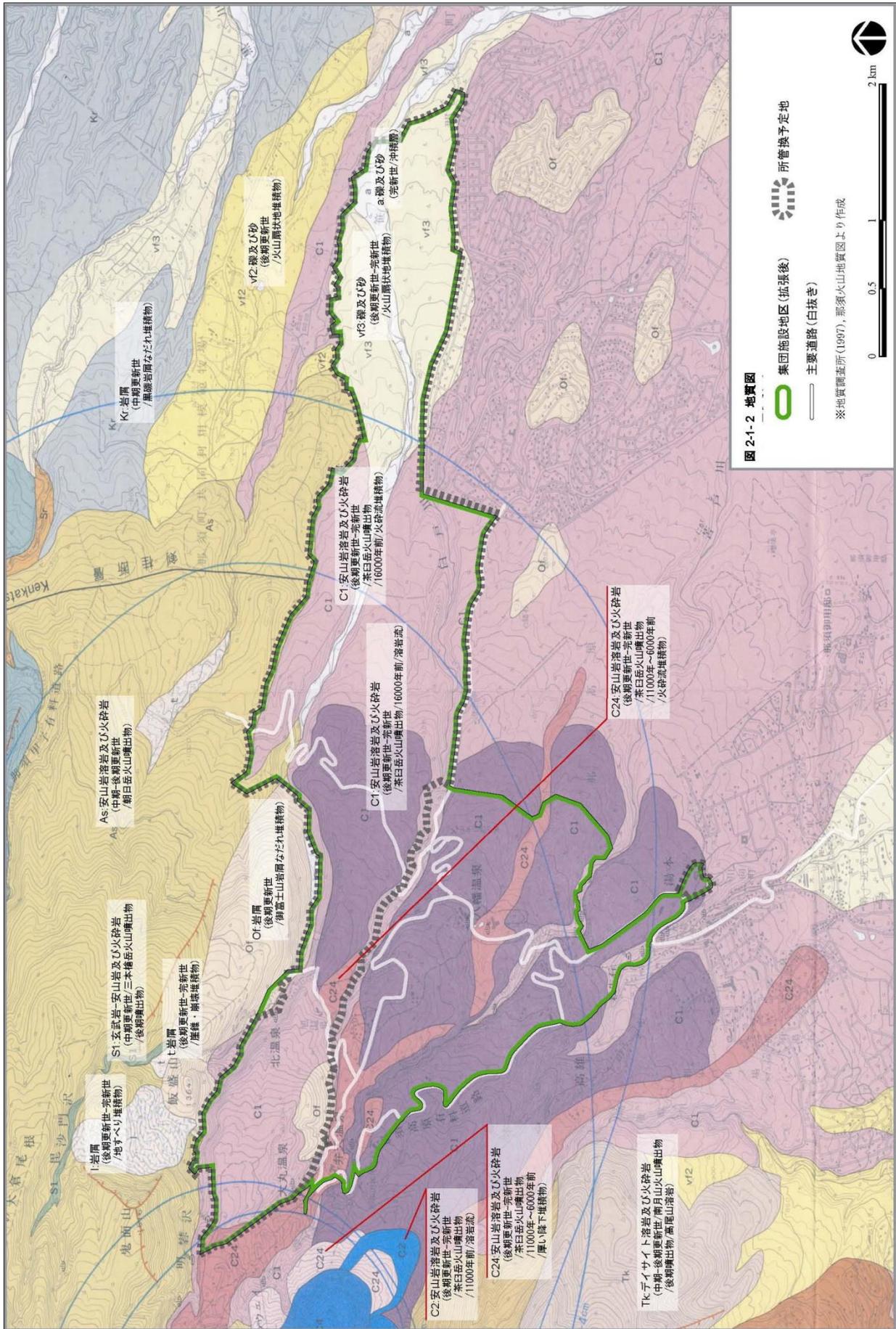
なお、大丸温泉東南部の白戸川に面した山腹には地すべり地形が見られるが、これは茶臼岳火山以前の古い火山（御富士山）の岩屑なだれ堆積物（地質図の 0f）の露出とみられている。

以上から対象地の地質は、大きく、北温泉道路から県道那須甲子線下部斜面までの（C1）溶岩、清森亭道路入り口より東部の火山扇状地堆積物（vf3）、そしてその他の大部分を占める火砕流堆積物（C1）の 3 つに区分できる。



出典)「平成 19 年度 那須高原
集団施設地区等保全利用基本
計画策定業務報告書」(国立公
園協会 2008) より

図 2-2-5 那須火山群の形成史チャート図

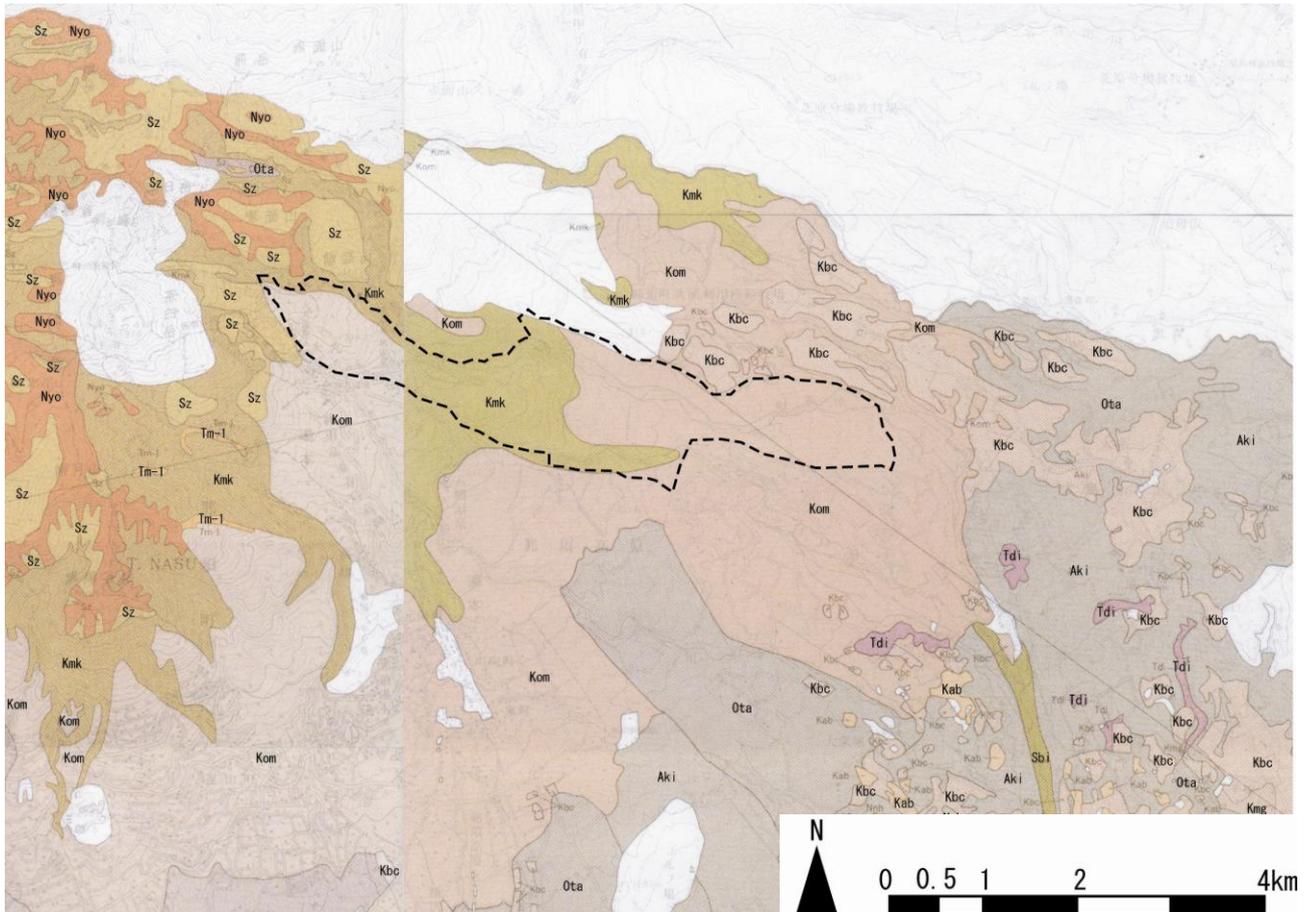


出典)「平成 19 年度 那須高原集団施設地区等保全利用基本計画策定業務報告書」(国立公園協会 2008)より
 図 2-2-6 対象地周辺の表層地質図

6) 土壌

那須岳山麓部は、火山灰を母材とする土壌が広く分布し、山岳地の広葉樹林では褐色森林土壌が、山麓部から平地にかけては黒ボク土壌が、標高 1200m以上の稜線部にはポドゾル土壌が分布している（栃木県 1995、1996）。

対象地は主に落葉広葉樹林に覆われているが、分布する土壌は大きく二つに分けられ、標高 900m前後より下部の緩傾斜な山麓部および標高約 1150m以上の山腹斜面に黒ボク土壌が広がり、これらに挟まれる標高 900～1150mの山腹斜面、および標高 900m以上の余笹川沿いに褐色森林土壌が分布している（図 2-2-7）。



凡例

山地及び丘陵地の土壌

厚層黒ボク土壌

Ota 大田原統

Aki 赤井統

黒ボク土壌

Kom 米神統

乾性褐色森林土壌

Tm-1 玉生 1 統

褐色森林土壌

Kmk 上河内統

粗粒褐色低地土壌

Sbi 蛇尾統

乾性ポドゾル土壌

Nyo 女峰統

湿性ポドゾル土壌

Sz 志津統

台地及び低地地域の土壌

厚層黒ボク土壌

Kmg 久米川統

黒ボク土壌

Kbc 鯉淵統

多湿黒ボク土壌

Nnh 西の原統

Kab 鹿畑統

黒ボクグライ土壌

Tdi 蓼池統

その他

統の境界

未区分地

出典)「土地分類基本調査 5万分の1土壌図 白河・棚倉、那須岳」(栃木県 1995、1996)より抜粋
 図 2-2-7 対象地周辺の土壌図

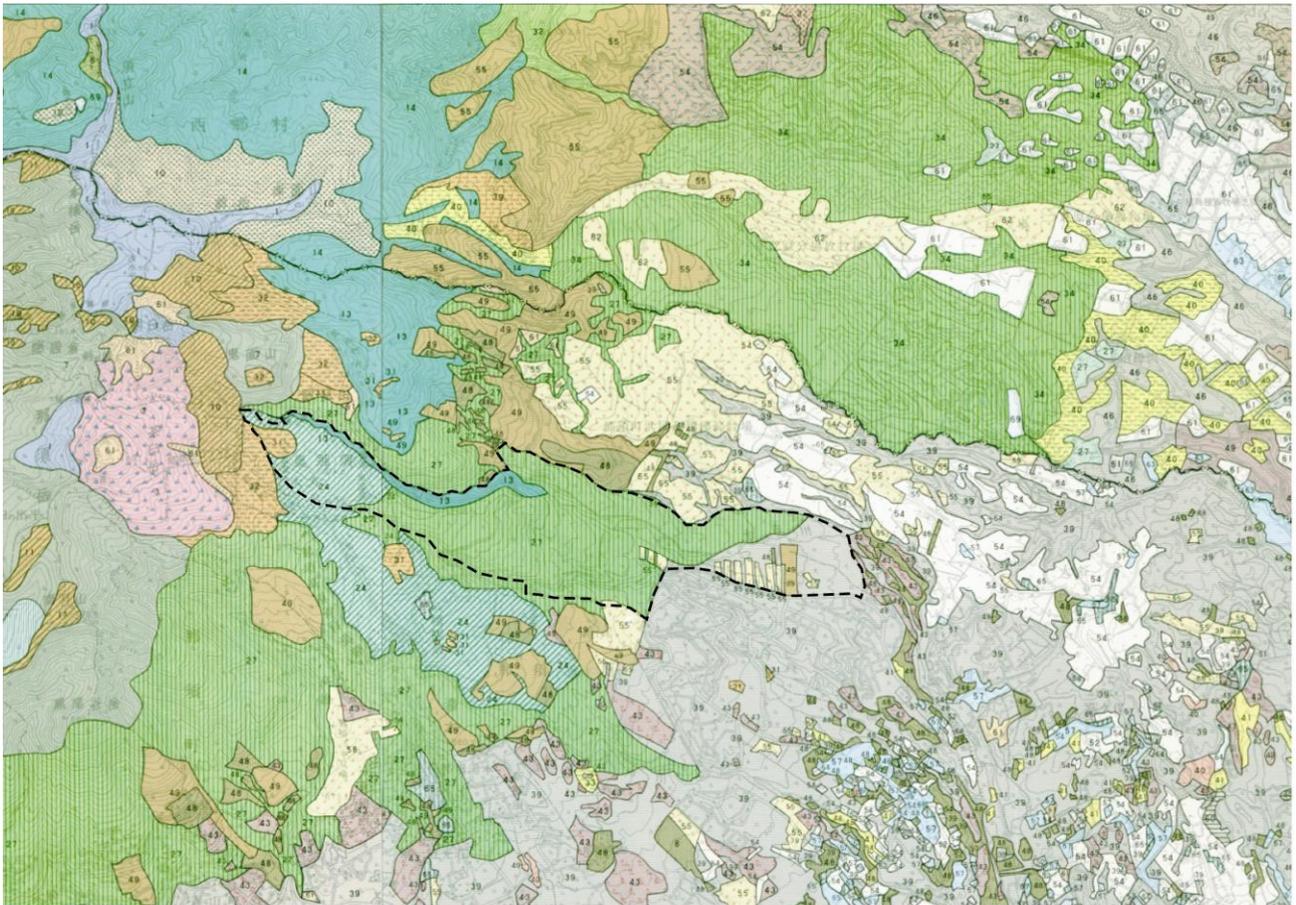
7) 植生

環境庁第2回自然環境保全基礎調査5万分の1植生図（環境庁1979）では、那須連山から那須高原に至る一帯の主な植生は、ハイマツ・コケモモ群集などの高山・寒帯自然植生が那須岳の山頂周辺に、ダケカンバ・ササ群落やチシマザサ・クマイザサ群落などの亜高山・亜寒帯植生が高山帯の下部に続き、さらにその下部には、チシマザサ・ブナ群団のブナ林、ミズナラ・リョウブ群集などの冷温帯の自然植生、およびブナ・ミズナラ群落、クレー・ミズナラ群落などの冷温帯の二次林やカラマツ植林など、またその下部にコナラ群落などの暖温帯の二次林が広く示されている（図2-2-8、表2-2-2）。

表 2-2-2 第2回自然環境基礎調査の現存植生図による対象地周辺の主要な森林植生の概要

群落名		概要
亜寒帯 自然林	ダケカンバ・ササ群落	林床にミヤコザサが優占するダケカンバ林。那須岳周辺では、那須岳西側のおよそ1200m以上の斜面、那須岳最高峰の三本槍岳から三倉山、大倉山にいたる県境域の1400m以上から高山帯に接するところまで、帯状に長く分布している。
冷温帯 自然植生	チシマザサ・ブナ群団	林床でチシマザサやチマキザサの優占度の高い日本海型のブナ林。那須火山の東斜面にはミヤコザサが林床優占種となる太平洋型のブナ・ミヤコザサ群集（ブナ・ヤマボウシ群集）も分布するとされている。
	ミズナラ・リョウブ群集	茶臼岳南東斜面の高度800～1400mに広がる落葉樹亜高木林。近年の火山活動や冬季の強風の影響により、山地帯の植生が十分に発達せず、風衝地において耐性の強いミズナラと火山灰を母材とする痩せ地に耐えるリョウブによって成る森林。
冷温帯 二次林	クレー・ミズナラ群落	ブナ帯下部にも多少入り混じるが、下部のクレー・コナラ群落から上部のブナ・ミズナラ群落への中間推移植生として分布している。肥沃な立地では良好な生育を示し、トチノキ、キハダなど滴潤土壌タイプの樹種を交えているところもある。常在度の高いものとしてリョウブ、コシアブラ、ウリハダカエデなどのカエデ類があげられる。
暖温帯 二次林	コナラ群落	関東ローム地帯においてかつて薪炭林として利用管理されていたコナラの優占する二次林。

出典)「第2回自然環境基礎調査、植生調査報告書」(栃木県1979)より



凡例

寒帯・高山帯自然植生

- 高山低木群落
- ハイマツ・コケモモ群落
- イタドリ・コメススキ群落 (高山ハイデ及び風衝草原)

亜寒帯・亜高山帯自然植生

- ダケカンバ・ササ群落
- キャラボク群落
- ササ自然草原

亜寒帯・亜高山帯代償植生

- 10 チシマザサ群落 11 クマイザサ群落

ブナクラス域自然植生

- 14 チシマザサーブナ群落 13 ブナーチシマザサ群落
- ミズナラ・リョウブ群落

ブナクラス域代償植生

- ブナーミズナラ群落
- 27 クリーミズナラ群落
- 34 カスミザクラ・コナラ群落
- 31 ミヤコザサ群落
- 32 チシマザサークマイザサ群落

- ススキ群落
- ヤブツバキクラス域代償植生
- コナラ群落
- ススキ群落
- アカマツ・ヤマツツジ群落
- アカマツ群落
- 植林地、耕作地植生 (各クラス域共通)
- スギ・ヒノキ・サワラ植林
- 55 落葉針葉樹植林 49 カラマツ植林
- 55 牧草地 (人工草地) 56 ゴルフ場
- 63 水田雑草群落 57 水田

その他

- 市街地
- 緑の多い住宅地
- 造成地
- 自然裸地
- 開放水域
- 対象地

出典)「第2回自然環境基礎調査 現存植生図 栃木県 (那須岳・白河)」(環境庁 1979)より抜粋

図 2-2-8 対象地周辺の広域植生図

対象地は、ほぼ全域が森林に覆われている。「平成 19 年度那須高原集団施設地区等保全利用基本計画策定業務報告書（2008）」において、平成 19 年度に作成された現存植生図は、群落の最上層における優占種によって群落（林域）が区分された（図 2-2-9、表 2-2-3）。対象地内では、上部の標高 1300m 以上の区域にはダケカンバ群落（ダケカンバ域、以下同様）、1300m より下部の大部分はミズナラ群落、ミズナラ・コナラ群落およびコナラ群落に広く覆われている。余笹川沿いは、標高約 800m 以上にブナ群落、これより下部はクマシデ群落となっている。ダケカンバ群落とミズナラ群落、ミズナラ・コナラ群落およびコナラ群落の多くは、ササ草原、薪炭林、放牧地・牧草地、造林地などが遷移し成立したものと考えられる。また、標高約 700 m より下部には小規模なカラマツ植林やモミ植林がみられる。

表 2-2-3 対象地内にみられる主要な植生の概要

群落名	概要
ダケカンバ群落	標高約1300m以上で、過去の植生図（環境庁1979）ではササ群落とされていた地域を中心にみられる。群落高は約15m、胸高直径30cm程度のダケカンバのほか、サビバナナカマド、ミヤマヤシャブシがみられる。高さ7m程度の第2層には、サラサドウダンやノリウツギがみられる。
ミズナラ群落 ミズナラ・コナラ群落 コナラ群落	溪畔林を除く山地斜面及び台地面上のほとんどは、ミズナラやコナラによる林に覆われている。群落高は15～17m、胸高直径20～30cmのミズナラ、コナラ、カシワなどにより構成される。 ミズナラは標高740～1300m、コナラは標高630～880mで優占し、標高740m～880mでは混交している。カシワも点在し、コガシワ、カシワモドキなどの雑種もられる。ミズナラ群落では、高さ約15mの林冠層にミズナラのほかウリハダカエデ、ケヤマハンノキなどがみられる。高さ約5mの第2層以下には、ヤマツツジ、リョウブ、ナツハゼなどが見られる。 那須甲子道路と北温泉道路には含まれた区域は、最も近年まで放牧が行われていた場所であり、ここでは樹高10m未満のミズナラ群落がみられるが、階層構造は不明瞭で、リョウブやサラサドウダンなどのツツジ科植物が多くみられる。 コナラ群落では、高さ約18mの林冠層にコナラのほかイヌシデ、アオハダ、ミズキなどがみられる。高さ約7mの第2層以下にはシラキ、リョウブ、ヤマツツジなどがみられる。
ブナ群落	余笹川溪畔林のうち、標高約820m以上の上流部ではブナが優占する。余笹川の溪畔林は、谷底の平坦部と台地部までの急斜面に広がっている。第一層には胸高直径50cmを超えるブナのほか、メグスリノキやハリギリ、ミズキなどの大径木もみられる。高さ約5mの下層には、ツリバナ、アオダモ、ムラサキシキブなどがみられる。
クマシデ群落	標高820m以下の余笹川溪畔林にみられ、クマシデ属、カエデ属が上層で優占する。標高650m付近では上層にアカシデ、サワシバ、イヌシデ、クマシデ、エンコウカエデなどがみられる。下層にはオオキツネヤナギ、ミズキ、ヤマハンノキなどがみられる。
カラマツ植林	小径のカラマツによる小規模な疎林である。カラマツのほかコナラ、ツタウルシが上層にみられる。下層は密な藪となっており、イヌシデ、アカシデ、ヤマザクラ、アオハダなどがみられる。
モミ植林	胸高直径40cmを超えるモミ大径木が直線状に植栽されている。牧草地の周囲に境界木として植えられたモミが成長したものとみられる。下層は疎である。

出典）「平成 19 年度 那須高原集団施設地区等保全利用基本計画策定業務報告書」（国立公園協会 2008）

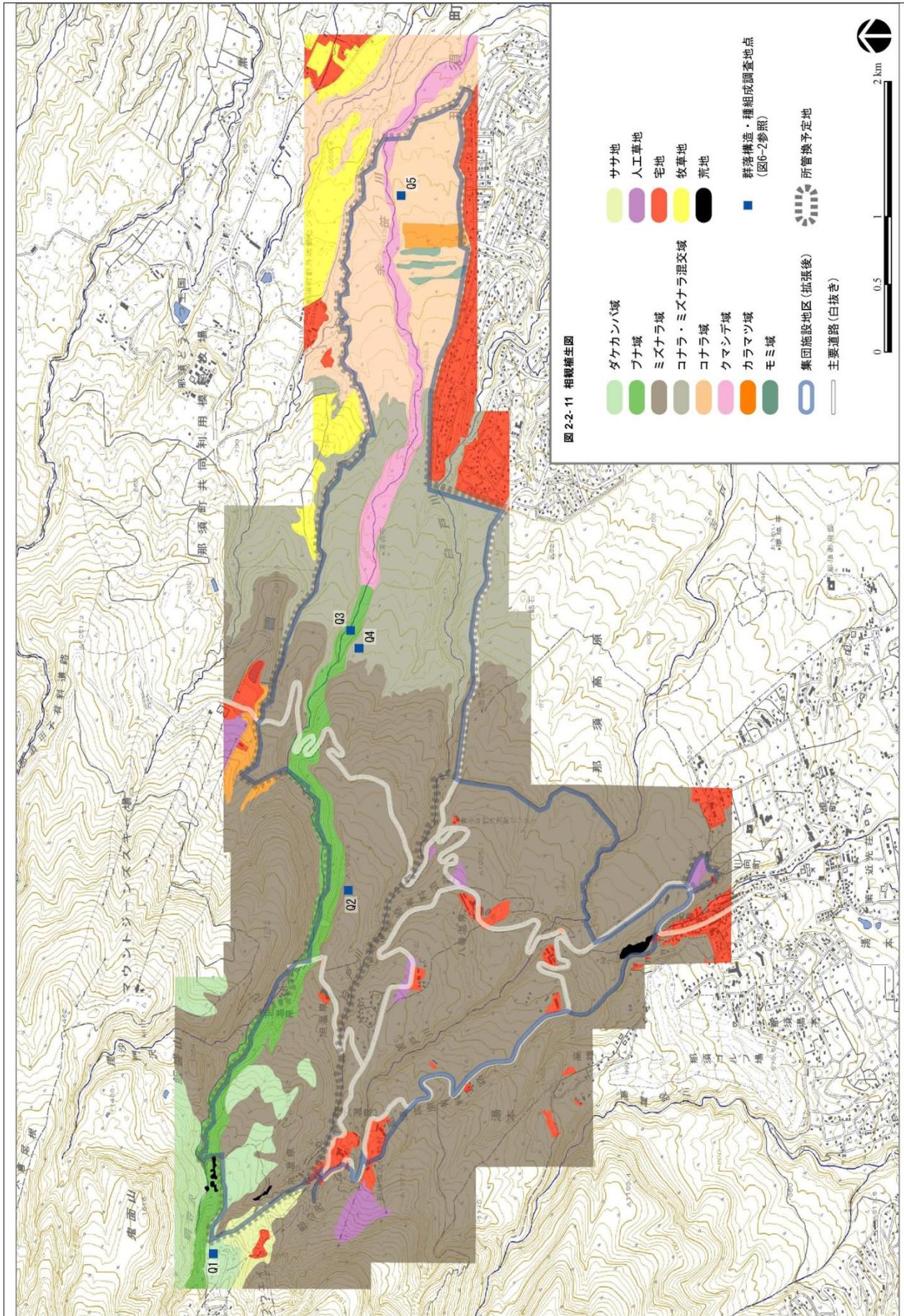


図 2-2-11 相観植生図

出典)「平成 19 年度 那須高原集団施設地区等保全利用基本計画策定業務報告書」(国立公園協会 2008)より

図 2-2-9 対象地の相観植生図

8) 植物相

那須御用邸では、平成10年度に動植物相調査が開始されて以降、平成21年度までに、合計114科898種（種、亜種、変種、品種、雑種を含む、以下同様）、また那須御用邸内の対象地においては、同期間に100科689種の維管束植物が確認されている（表2-2-4）。対象地内の確認種数は、那須御用邸全域の77%に上る。これらの植物のリストについては、巻末の資料編に掲載した。

那須御用邸の大部分は、冷温帯に属するとともに、太平洋気候区に属しているが、標高の高い一部の範囲については、亜高山帯（亜寒帯）に属し、さらに、日本海気候区との境界にも近いことから、その植物相は、ブナ、ミズナラ、トチノキ、ニッコウキスゲ、オオヨモギなどの冷温帯の植物が主体となり、これにガンコウラン、ミネヤナギ、シラビソ、ダケカンバなどの高山または亜高山性植物や、オオイタドリ、トリアシショウマ、エゾアジサイ、スマレサイシン、エゾユズリハ、ヤマモミジ、ヒメモチ、クロヅル、ムラサキヤシオ、チシマザサ、イワナシ、アクシバなどの日本海要素のほか、ベニシダ、アオキ、ジャノヒゲなどの暖温帯の植物、ヤエムグラ、ヘクソカズラ、イヌタデ、ヒメジソ、ヨモギ、ヘビイチゴなどの人里植物などが加わって構成されている。

中には、特殊な分布様式を示す種や、希少種、特殊な立地に生育する種も多く含まれる。これらの種に加え、優れた景観要素である種、および鑑賞用などのために採取される危険性の高い種については、国立・国定公園特別地域内での採取・損傷等の際に許可が必要とされており、指定植物として選定されている。対象地は特別地域であり、この指定植物については、分布、生育地や生活様式などに関する種の特徴が示されているため、参考として表2-2-5に示した。

表 2-2-4 那須御用邸において平成10年度から21年度にかけて
確認された植物の種数

分類区分				対象地内		那須御用邸全域	
				科数	種数	科数	種数
シダ植物				9	51	10	69
種子植物	裸子植物			2	5	3	7
	被子植物	双子葉植物	離弁花類	55	291	60	363
			合弁花類	24	171	29	231
		単子葉植物		10	171	12	228
合計				100	689	114	898

注) 種数: 種、亜種、変種、品種、雑種を含む数

出典) 「那須御用邸の動植物相」(栃木県立博物館2001)

「那須御用邸の動植物相Ⅱ」(御用邸生物相調査会2009)

「平成19年度 那須高原集団施設地区等保全利用基本計画策定業務報告書」
(国立公園協会2008)

「平成20年度 那須高原集団施設地区自然環境調査業務報告書」(環境省・愛植物設計事務所2009)

「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」(環境省・総研2010)

表 2-2-5 那須御用邸内にみられる日光国立公園特別地域内指定植物

	指定理由*1	種名*2
[1]分布の特殊性を有する種	a. 固有種(分布の範囲が数地点に限定されている植物) 隔離種	シライヤナギ、(ホザキシモツケ)
	b. 準固有種(分布の範囲が地域的に限定されている植物)	レンゲショウマ、シロヤシオ、ジンバイソウ、(フジアザミ、ジンバイソウ)
	c. 分布限界種(当該国立公園、国定公園が日本における分布の東西南北の限界(もしくはそれに近い地域)となっている植物)	アズマシャクナゲ、トウゴクミツバツツジ
[2]希少種(地域的に特に個体数が少ない植物)		シライヤナギ、ミヤマツチトリモチ、カザグルマ、コフウロ、ミヤマニンジン、ヒメイワカガミ、ウメガサソウ、マルバノイチヤクソウ、ヒメシャジン、オニアザミ、ジガバチソウ、クモクリソウ、オノエラン、コケイラン、ジンバイソウ、オオヤマサギソウ、トンボソウ、ハクウンラン、(ウメバチソウ、ワニグチソウ、ヒメザゼンソウ、キンセイラン、カキラン、ミヤマウズラ、サギソウ、ミズチドリ、マイサギソウ、ヤマトキシソウ、ヒトツボク)
[3]当該公園をタイプロカリティー(原標本の生育地)とする種		シライヤナギ、ミヤマツチトリモチ、ミヤマカラマツ
[4]他の生物と共存関係にある種	a. 貴重な動物(高山蝶等)の生息域にあって、当該動物と密接な種間関係(食草等)にある植物	ウスバサイシン、(ホザキシモツケ)
	b. 食虫植物	(モウセンゴケ、ムラサキミカキグサ)
	c. 腐生植物(林床に堆積した未分解の粗腐食上に限って生育する。)	ミヤマツチトリモチ、ギンリョウソウ、オニノヤガラ
	d. 着生(樹上)植物(亜熱帯ラン、常緑シダ等姿態が美しい。)	ホテイシダ、ジガバチソウ
[5]極端な生育立地条件地に生育する種	b. 岩壁、岩隙地(岩隙に堆積したわずかな土壌と上方から流下する雨水にふくまれる養分等によりかろうじて生育する。)	ホテイシダ、シライヤナギ、イワオトギリ、ダイモンジソウ、ヒメイワカガミ、イワカガミ、イワナシ、シラタマノキ、ヒメハナヒリノキ、コメツツジ、ガンコウラン、コキンレイカ、ヒメシャジン、ミヤマアキノキリンソウ、ジガバチソウ、オノエラン
	c. 特殊岩石地(石灰岩、超塩基性岩地(蛇紋岩地)に生育する植物で、土壌層の発達が悪く、母岩の含有成分による特殊条件により、他の植物の侵入がはばまれ遺存種が多い。)	ミヤマニンジン
	d. 崩壊性砂礫地(高山帯の雪崩斜面、海岸の風衝地等の風化した不安定な岩屑地に生育する。)	ウラジロタデ、ミヤマニンジン、(ヤマホタルブクロ、フジアザミ)
	e. 多雪地、雪崩斜面(雪崩圧による抵抗力のある高茎の草本は美しい花をつけるものが多く、7、8月のわずかな期間にいっせいに開花し、単調な亜高山帯に色どりを添え)	ウラジロタデ、ミヤマカラマツ、アカバナシモツケソウ、マルバダケブキ、ミヤマアキノキリンソウ、クルマユリ、(センダイトウヒレン、ネバリノギラン)
	f. 海岸段丘、砂丘(海からの強い風衝作用、紫外線を受けるため、発達した根群とクチクラ層で覆われた肥厚した茎葉を備えた耐塩、耐乾構造を持つ特殊な植物のみが生育する。)	(ニッコウキスゲ)
	g. 風衝地(風衝地は植物の蒸散作用に著しい影響を与え、矮性低木(灌木)群落が発達し、極端な風衝作用地は風衝草原となる。)	ウラジロヨウラク、ガンコウラン、ミヤマアキノキリンソウ、ミヤマカボ
	i. 雪田周辺(多量の雪が夏季遅くまで残る雪田地帯では、矮性低木(灌木)群落から雪田底のコケ植物群落までのいくつかの植物群落が帯状に配列する。)	ミツバオウレン、シラタマノキ、ガンコウラン、オノエラン、(ニッコウキスゲ)
	j. 高層湿原、中間湿原(常に水によって飽和され、酸素の供給が少ないため、樹木は侵入できず、ごく限られた草本群落による湿原群落が形成される。立地は排水不良で周辺部からの無機栄養分の少ない、強酸性の特性を持つ)	ニッコウシダ、ハルリンドウ、エゾリンドウ、サワギキョウ、コオニユリ、(モウセンゴケ、ウメバチソウ、ホザキシモツケ、クリンソウ、ムラサキミカキグサ、ニッコウキスゲ、ノハナショウブ、ザゼンソウ、ヒメザゼンソウ、カキラン、サギソウ、)
	k. 地塘、流水縁(地塘は亜高山の多雪地に発達し、高層及び中間湿原から浸出した水質は、有機質を多く含むが、酸性で低温なため貧養である。ここには貧養立地性の浮葉植物が生育する。一方、湿原の中を流れる川の水辺では、酸素含量の多い水と無機栄養に恵まれ、周辺の植生とは全く異なる植生が発達する。)	オタカラコウ、タマガワホトトギス、(モウセンゴケ、ホザキシモツケ、クリンソウ、ニッコウキスゲ、ノハナショウブ、ザゼンソウ、ヒメザゼンソウ)

*1) 原則としてシダ植物門以上の高等植物であって草本及び灌木(主幹がないものまたは主幹が匍匐している木本)が指定範囲と

されている。指定理由の中で、[6]景観構成に主要な種(特に、きれいな花が群落として一斉に開花し、春、夏、秋の季観を構成する植物)及び、[7]鑑賞用種及び園芸業者、薬種業者、マニア採取種(専門化による採取の対象となる商品的価値の

*2) カッコ内の種は対象地以外的那須御用邸にて記録されている種。種は、亜種、変種、品種を含む。

那須御用邸内で確認されているレッドリスト植物（絶滅のおそれがありレッドリスト・レッドデータブックに記載されている植物）は、表 2-2-6 に示す 17 科 38 種（種、亜種、変種を含む）であった。

栃木県では絶滅種として記載されているネコヤマヒゴタイの生育が確認されている。

表 2-2-6 那須御用邸内で確認されているレッドリスト植物

科名	種名	環境省レッドリスト のカテゴリ	栃木県レッドリスト のカテゴリ	対象地内	周辺
ヒカゲノカズラ科	ミズズギ		準絶滅危惧	●	
カバノキ科	サクラバハシノキ	準絶滅危惧NT	準絶滅危惧	●	●
ツチトリモチ科	ミヤマツチトリモチ	絶滅危惧 II 類VU	準絶滅危惧	●	
キンボウゲ科	カザグルマ	準絶滅危惧NT	準絶滅危惧	●	
モウセンゴケ科	モウセンゴケ		準絶滅危惧		●
ユキノシタ科	ウメバチソウ		準絶滅危惧		●
バラ科	ホザキシモツケ		要注目		●
マメ科	ノアズキ		絶滅危惧II類	●	
フウロソウ科	アサマフウロ	準絶滅危惧NT	絶滅危惧II類	●	●
タヌキモ科	イヌタヌキモ	準絶滅危惧NT	準絶滅危惧		●
	ムラサキミミカキグサ	準絶滅危惧NT	絶滅危惧II類		●
マツムシソウ科	マツムシソウ		準絶滅危惧		●
キキョウ科	キキョウ	絶滅危惧 II 類VU	絶滅危惧I類		●
キク科	アズマギク		絶滅危惧I類		●
	ネコヤマヒゴタイ	絶滅危惧 II 類VU	絶滅		●
	コウリンカ	絶滅危惧 II 類VU	絶滅危惧II類		●
	ハバヤマボクチ		絶滅危惧II類	●	●
タケ科	スエコザサ		地域個体群	●	●
	トウゲダケ		地域個体群	●	
イネ科	ヒメコヌカグサ	準絶滅危惧NT	要注目	●	●
	カリヤス		絶滅危惧II類		●
	スズメノカタビラ		準絶滅危惧	●	●
サトイモ科	ザゼンソウ		準絶滅危惧		●
	ヒメザゼンソウ		準絶滅危惧		●
ラン科	エビネ	準絶滅危惧NT	絶滅危惧II類	●	
	キンセイラン	絶滅危惧 II 類VU	絶滅危惧II類		●
	ギンラン		絶滅危惧II類	●	●
	ユウシュンラン	絶滅危惧 II 類VU	絶滅危惧II類	●	
	カキラン		絶滅危惧II類		●
	ノビネチドリ		絶滅危惧II類	●	
	サギソウ	準絶滅危惧NT	絶滅危惧I類		●
	ジガバチソウ		準絶滅危惧	●	
	オノエラン		絶滅危惧II類	●	●
	コケイラン		準絶滅危惧	●	
	ミズチドリ		絶滅危惧II類		●
	マイサギソウ		絶滅危惧II類		●
	ヤマトキソウ		絶滅危惧II類		●
	ハクウンラン		準絶滅危惧	●	●
17 科	38 種	14 種	38 種	19 種	28 種

注) 環境省レッドリスト:「修正版レッドリスト」(環境省2007)
 栃木県レッドリスト:「レッドデータブックとちぎ」(栃木県2005)
 種は、亜種、変種を含む。

那須御用邸内で確認されている外来植物（江戸時代末期以降に渡来した種）は、表 2-2-7 に示す 12 科 46 種（種、変種を含む）であった。このうち外来生物法による特定外来生物に指定されている種は、オオハンゴンソウ 1 種であった。

全種に対する帰化植物（外来種）の種数の割合（帰化率）は、対象地で 4.5%、那須御用邸全域で 5.1%であった。

表 2-2-7 那須御用邸内で確認されている外来植物

科名	種名	外来生物法	対象地内	周辺
タデ科	ヒメスイバ			●
	エゾノギシギシ	要注意外来生物	●	●
ヤマゴボウ科	ヨウシュヤマゴボウ			●
ナデシコ科	オランダミミナグサ			●
	コハコベ		●	●
アブラナ科	オランダガラシ			●
マメ科	イタチハギ	要注意外来生物	●	
	カラメドハギ			●
	ムラサキツメクサ		●	●
	シロツメクサ		●	●
トウダイグサ科	コニシキソウ			●
アカバナ科	メマツヨイグサ	要注意外来生物	●	●
	オオマツヨイグサ		●	●
シソ科	ヒメオドリコソウ			●
ゴマノハグサ科	タチイヌノフグリ		●	●
	オオイヌノフグリ		●	
	コテングクワガタ			●
オオバコ科	ヘラオオバコ		●	
キク科	ブタクサ	要注意外来生物	●	
	アメリカセンダングサ	要注意外来生物	●	
	マーガレット		●	
	オオアレチノギク			●
	ベニバナポロギク			●
	ダンドポロギク			●
	ハルジオン	要注意外来生物	●	●
	ハキダメギク		●	●
	ブタナ			●
	アラゲハンゴンソウ			●
	オオハンゴンソウ	特定外来生物	●	
	オニノゲシ		●	
	ヒメジョオン	要注意外来生物	●	●
ヘラバヒメジョオン			●	
アカミタンポポ	要注意外来生物		●	
セイヨウタンポポ	要注意外来生物	●	●	
イネ科	コヌカグサ		●	
	ハルガヤ		●	●
	カモガヤ	要注意外来生物	●	●
	ニコゲヌカキビ		●	●
	オニウシノケグサ		●	●
	オオウシノケグサ		●	
	シラゲガヤ		●	
	ホソムギ		●	
	オオアワガエリ	要注意外来生物	●	
	コイチゴツナギ		●	
	ナガハグサ		●	●
	オオスズメノカタビラ		●	
12 科	46 種	21 種	31 種	31 種

注) 江戸時代末期以降に渡来した種を示した。
種は、変種を含む。

9) 動物相

那須御用邸では、平成 10 年度に動植物調査が開始されて以降、平成 21 年度までに確認された動物相は、哺乳類は 7 目 16 科 25 種、鳥類は 10 目 31 科 85 種、爬虫類は 1 目 5 科 9 種、両生類は 2 目 6 科 9 種、昆虫類は 20 目 289 科 3426 種である。また、那須御用邸内の対象地においては、哺乳類は 6 目 13 科 22 種、鳥類は 7 目 27 科 60 種、爬虫類は 1 目 4 科 7 種、両生類は 2 目 5 科 7 種、昆虫類は 18 目 256 科 2176 種が確認されている。

(1) 哺乳類

平成 21 年度までに確認された哺乳類は、那須御用邸全域では表 2-2-8 に示す 7 目 16 科 25 種であった。那須御用邸内の対象地における確認種数は 6 目 13 科 22 種であった。レッドリスト掲載種は、トガリネズミ、コキクガシラコウモリ、テングコウモリ、コテングコウモリ、アナグマ、ヤマネの 5 科 6 種が確認されている。

表 2-2-8 平成 21 年度までに確認された哺乳類

目名	科名	種名	学名	対象地内												周辺	不明	RD種	外来種		
				H20年度				H21年度				文献									
				ゾーン																那須御用邸	その他
				上部	中部	下部	上部	中部	下部1	下部2	上部	中部	下部1	下部2							
モグラ	トガリネズミ	カワネズミ	<i>Chimarrigale platycephala</i>	●														(Bランク)(県)			
モグラ	モグラ	ヒミズ	<i>Urotrichus talpoides</i>	●				○													
モグラ	モグラ	アズマモグラ	<i>Mogera imaizumi</i>	●			○	○													
コウモリ	キクガシラコウモリ	コキクガシラコウモリ	<i>Rhinolophus cornutus cornutus</i>	●															(Cランク)(県)		
コウモリ	ヒナコウモリ	テングコウモリ	<i>Murina leucogaster hilgendorfi</i>	●												○			VU(環) (Bランク)(県)		
コウモリ	ヒナコウモリ	コテングコウモリ	<i>Murina ussuriensis sylvatica</i>	●												○			(Bランク)(県)		
サル	オナガザル	ニホンザル	<i>Macaca fuscata fuscata</i>															●			
ネコ	イヌ	タヌキ	<i>Nyctereutes procyonoides viverrinus</i>	●				○	○	○	○				○	○					
ネコ	イヌ	キツネ	<i>Vulpes vulpes japonica</i>	●	○		○	○	○	○	○				○						
ネコ	イヌ	イヌ	<i>Canis familiaris</i>	●					○	○											
ネコ	ネコ	ネコ	<i>Felis catus</i>	●				○													
ネコ	イタチ	テン	<i>Martes melampus melampus</i>	●	○	○	○	○	○	○	○				○	○					
ネコ	イタチ	イタチ	<i>Mustela itatsi itatsi</i>	●							○										
ネコ	イタチ	アナグマ	<i>Meles meles anakuma</i>	●						○									要注目(県)		
ネコ	クマ	ツキノワグマ	<i>Selenarctos thibetanus</i>	●	○		○	○							○						
ネコ	ジャコウネコ	ハクビシン	<i>Paguma larvata</i>	●						○											
ウシ	シカ	ニホンジカ	<i>Cervus nippon</i>	●		○	○														
ウシ	ウシ	カモシカ	<i>Capricornis crispus</i>	●				○													
ネズミ	リス	ニホンリス	<i>Sciurus lis</i>	●			○		○					○	○						
ネズミ	リス	ムササビ	<i>Petaurista leucogenys</i>	●																	
ネズミ	ネズミ	ハタネズミ	<i>Microtus montebelli montebelli</i>	●											○						
ネズミ	ネズミ	アカネズミ	<i>Apodemus speciosus speciosus</i>	●				○	○	○					○						
ネズミ	ネズミ	ヒメネズミ	<i>Apodemus argenteus argenteus</i>	●				○	○	○					○						
ネズミ	ヤマネ	ヤマネ	<i>Glirulus japonicus</i>	●			○		○	○					○				NT(環) 要注目(県)		
ウサギ	ウサギ	ノウサギ	<i>Lepus brachyurus</i>	●	○	○	○	○	○	○	○				○	○					
7 目	16 科	25 種		22 種	4 種	3 種	8 種	9 種	10 種	12 種	6 種	0 種	0 種	10 種	9 種	18 種	0 種				

(2) 鳥類

平成 21 年度までに確認された鳥類は、那須御用邸全域では表 2-2-9 に示す 10 目 31 科 85 種であった。那須御用邸内の対象地における確認種数は 7 目 27 科 60 種であった。レッドリスト掲載種は、ハチクマ、オオタカ、ハイタカ、フクロウ、ヨタカ、サンショウクイ、キバシリ、ノジコの 6 科 8 種が確認されている。

表 2-2-9 平成 21 年度までに確認された鳥類

目名	科名	種名	学名	対象地内												周辺	不明	RD種	外来種
				H20年度				H21年度				文献							
				ゾーン															
				上部	中部	下部	上部	中部	下部1	下部2	上部	中部	下部1	下部2	那須御用邸				
コウノトリ	サギ	ゴイサギ	<i>Nycticorax nycticorax</i>																
タカ	タカ	ハチクマ	<i>Pernis apivorus</i>														NT(環)		
タカ	タカ	トビ	<i>Milvus migrans</i>																
タカ	タカ	オオタカ	<i>Accipiter gentilis</i>														NT(環)		
タカ	タカ	ツミ	<i>Accipiter gularis</i>																
タカ	タカ	ハイタカ	<i>Accipiter nisus</i>														NT(環)		
タカ	タカ	ノスリ	<i>Buteo buteo</i>																
キジ	キジ	ヤマドリ	<i>Symaticus soemmerring</i>																
キジ	キジ	キジ	<i>Phasianus colchicus</i>																
ハト	ハト	キジバト	<i>Streptopelia orientalis</i>																
ハト	ハト	アオバト	<i>Sphenurus siebold</i>																
カッコウ	カッコウ	ジュウイチ	<i>Cuculus fygax</i>																
カッコウ	カッコウ	カッコウ	<i>Cuculus canorus</i>																
カッコウ	カッコウ	ツツドリ	<i>Cuculus saturatus</i>																
カッコウ	カッコウ	ホトギス	<i>Cuculus poliocephalus</i>																
フクロウ	フクロウ	フクロウ	<i>Strix uralensis</i>														(Cランク)(県)		
ヨタカ	ヨタカ	ヨタカ	<i>Caprimulgus indicus</i>														VU(環) (Cランク)(県)		
アマツバメ	アマツバメ	ハリオアマツバメ	<i>Hirundapus caudacutus</i>																
アマツバメ	アマツバメ	アマツバメ	<i>Apus pacificus</i>																
キツツキ	キツツキ	アオガラ	<i>Picus awokera</i>																
キツツキ	キツツキ	アカガラ	<i>Dendrocopos major</i>																
キツツキ	キツツキ	コガラ	<i>Dendrocopos kizuki</i>																
スズメ	ツバメ	ツバメ	<i>Hirundo rustica</i>																
スズメ	ツバメ	イワツバメ	<i>Delichon urbica</i>																
スズメ	セキレイ	キセキレイ	<i>Motacilla cinerea</i>																
スズメ	セキレイ	ハクセキレイ	<i>Motacilla alba</i>																
スズメ	セキレイ	セグロセキレイ	<i>Motacilla grandis</i>																
スズメ	セキレイ	ビンズイ	<i>Anthus hodgsoni</i>																
スズメ	サンショウクイ	サンショウクイ	<i>Pericrocotus divaricatus</i>														VU(環) (Cランク)(県)		
スズメ	ヒヨドリ	ヒヨドリ	<i>Hypsipetes amaurotis</i>																
スズメ	モズ	モズ	<i>Lanius bucephalus</i>																
スズメ	レンジャク	キンレンジャク	<i>Bombcilla garrulus</i>																
スズメ	レンジャク	ヒレンジャク	<i>Bombcilla japonica</i>																
スズメ	カワガラス	カワガラス	<i>Cinclus pallas</i>																
スズメ	ミソサザイ	ミソサザイ	<i>Troglodytes troglodytes</i>																
スズメ	ツグミ	コマドリ	<i>Erethacus akahige</i>																
スズメ	ツグミ	ヨルリ	<i>Luscinia cyane</i>																
スズメ	ツグミ	ルリビタキ	<i>Tarsiger cyanurus</i>																
スズメ	ツグミ	ジョウビタキ	<i>Phoenicurus aureoreus</i>																
スズメ	ツグミ	トラツグミ	<i>Zoothera dauma</i>																
スズメ	ツグミ	クロツグミ	<i>Turdus cardis</i>																
スズメ	ツグミ	アカハラ	<i>Turdus chrysolaus</i>																
スズメ	ツグミ	シロハラ	<i>Turdus pallidus</i>																
スズメ	ツグミ	ツグミ	<i>Turdus naumanni</i>																
スズメ	ウグイス	ヤブサメ	<i>Urosphena squameiceps</i>																
スズメ	ウグイス	ウグイス	<i>Cettia diphone</i>																
スズメ	ウグイス	スボソムシクイ	<i>Phylloscopus borealis</i>																
スズメ	ウグイス	エノムシクイ	<i>Phylloscopus borealoides</i>																
スズメ	ウグイス	センダイムシクイ	<i>Phylloscopus coronatus</i>																
スズメ	ウグイス	キクイタダキ	<i>Regulus regulus</i>																
スズメ	ヒタキ	キヒタキ	<i>Ficedula narcissina</i>																
スズメ	ヒタキ	ムギマキ	<i>Ficedula mugimaki</i>																
スズメ	ヒタキ	オオルリ	<i>Cyanoptila cyanomelana</i>																
スズメ	ヒタキ	コサメビタキ	<i>Muscicapa dauurica</i>																
スズメ	カササギヒタキ	サンコウチョウ	<i>Terpsiphona atrocaudata</i>																
スズメ	エナガ	エナガ	<i>Aegithalos caudatus</i>																
スズメ	シジュウカラ	コガラ	<i>Parus montanus</i>																
スズメ	シジュウカラ	ヒガラ	<i>Parus ater</i>																
スズメ	シジュウカラ	ヤマガラ	<i>Parus varius</i>																
スズメ	シジュウカラ	シジュウカラ	<i>Parus major</i>																
スズメ	ゴジュウカラ	ゴジュウカラ	<i>Sitta europaea</i>																
スズメ	キバシリ	キバシリ	<i>Certhia familiaris</i>														(Cランク)(県)		
スズメ	メジロ	メジロ	<i>Zosterops japonicus</i>																
スズメ	ホオジロ	ホオジロ	<i>Emberiza cioides</i>																
スズメ	ホオジロ	カシラダカ	<i>Emberiza rustica</i>																
スズメ	ホオジロ	ノジロ	<i>Emberiza sulphurata</i>														NT(環)		
スズメ	ホオジロ	アオジ	<i>Emberiza spodocephala</i>																
スズメ	ホオジロ	クロジ	<i>Emberiza variabilis</i>																
スズメ	アトリ	アトリ	<i>Fringilla montifringilla</i>																
スズメ	アトリ	カワラヒワ	<i>Carduelis sinica</i>																
スズメ	アトリ	マヒワ	<i>Carduelis spinus</i>																
スズメ	アトリ	アカマシコ	<i>Carpodacus erythrinus</i>																
スズメ	アトリ	ベニマシコ	<i>Uragus sibiricus</i>																
スズメ	アトリ	ウソ	<i>Pyrhula pyrrhula</i>																
スズメ	アトリ	イカル	<i>Eophona personata</i>																
スズメ	アトリ	シメ	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>																
スズメ	ハタオリドリ	ニューナイスズメ	<i>Passer rutilans</i>																
スズメ	ハタオリドリ	スズメ	<i>Passer montanus</i>																
スズメ	ムクドリ	ムクドリ	<i>Sturnus cineraceus</i>																
スズメ	カラス	カケス	<i>Garrulus glandarius</i>																
スズメ	カラス	オナガ	<i>Cyanopica cyana</i>																
スズメ	カラス	ホシガラス	<i>Nucifraga caryocatactes</i>																
スズメ	カラス	ハシボソガラス	<i>Corvus corone</i>																
スズメ	カラス	ハシブトガラス	<i>Corvus macrorhynchos</i>																
キジ	キジ	コジュケイ	<i>Bombuscolica thoracica</i>																
10 目	31 科	85 種		60 種	7 種	6 種	12 種	25 種	19 種	24 種	27 種	39 種	37 種	37 種	40 種	69 種	41 種		

(3) 爬虫類

平成 21 年度までに確認された爬虫類は、那須御用邸全域では表 2-2-10 に示す 1 目 5 科 9 種であった。那須御用邸内の対象地における確認種数は 1 目 4 科 7 種であった。レッドリスト掲載種は、ニホントカゲ、ニホンカナヘビ、ジムグリ、アオダイショウ、シマヘビ、ヒバカリ、ヤマカガシ、ニホンマムシの 4 科 8 種が確認されている。

表 2-2-10 平成 21 年度までに確認された爬虫類

目名	科名	種名	学名	対象地内												周辺	不明	RD種	外来種		
				H20年度				H21年度				文献									
				ゾーン																那須御用邸	その他
				上部	中部	下部	上部	中部	下部1	下部2	上部	中部	下部1	下部2							
有鱗目	ヤモリ	ニホンヤモリ	<i>Gekko japonicus</i>														●				
有鱗目	トカゲ	ニホントカゲ	<i>Plestiodon japonicus</i>	●				○					○						(Bランク)(県)		
有鱗目	カナヘビ	ニホンカナヘビ	<i>Takydromus tachydromoides</i>	●									○				●		要注目(県)		
有鱗目	ナミヘビ	ジムグリ	<i>Euprepiophis conspicillatus</i>	●					○								●		要注目(県)		
有鱗目	ナミヘビ	アオダイショウ	<i>Elaphe climacophora</i>	●					○	○							●		要注目(県)		
有鱗目	ナミヘビ	シマヘビ	<i>Elaphe quadrivirgata</i>	●											○		●		要注目(県)		
有鱗目	ナミヘビ	ヒバカリ	<i>Amphiesma vibakari</i>														●		要注目(県)		
有鱗目	ナミヘビ	ヤマカガシ	<i>Rhabdophis tigrinus</i>	●										○	○		●		(Cランク)(県)		
有鱗目	カサリヘビ	ニホンマムシ	<i>Gloydius blomhoffi</i>	●													●		(Cランク)(県)		
1 目	5 科	9 種		7 種	0 種	0 種	0 種	3 種	1 種	0 種	1 種	2 種	0 種	0 種	2 種	1 種	7 種	0 種			

(4) 両生類

平成 21 年度までに確認された両生類は、那須御用邸全域では表 2-2-11 に示す 2 目 6 科 9 種であった。那須御用邸内の対象地における確認種数は 2 目 5 科 7 種であった。レッドリスト掲載種は、アカハライモリ、アズマヒキガエル、ニホンアカガエル、シュレーゲルアオガエル、カジカガエルの 3 科 6 種が確認されている。

表 2-2-11 平成 21 年度までに確認された両生類

目名	科名	種名	学名	対象地内												周辺	不明	RD種	外来種		
				H20年度				H21年度				文献									
				ゾーン																那須御用邸	その他
				上部	中部	下部	上部	中部	下部1	下部2	上部	中部	下部1	下部2							
有尾目	サンショウウオ	ハコネサンショウウオ	<i>Onychodactylus japonicus</i>	●							○										
有尾目	イモリ	アカハライモリ	<i>Cynops pyrrhogaster</i>														●		NT(環) (Bランク)(県)		
無尾目	ヒキガエル	アズマヒキガエル	<i>Bufo japonicus formosus</i>	●					○						○	○	●		要注目(県)		
無尾目	アマガエル	ニホンアマガエル	<i>Hyla japonica</i>	●						○							●				
無尾目	アカガエル	タゴガエル	<i>Rana tagoi</i>	●					○	○	○					○	●				
無尾目	アカガエル	ニホンアカガエル	<i>Rana japonica</i>	●													●		(Bランク)(県)		
無尾目	アカガエル	ヤマアカガエル	<i>Rana ornativentris</i>	●				○	○	○	○				○	○	●		要注目(県)		
無尾目	アオガエル	シュレーゲルアオガエル	<i>Rhacophorus schlegel</i>	●												○	●		(Cランク)(県)		
無尾目	アオガエル	カジカガエル	<i>Buergeria buergeri</i>	●											○		●		要注目(県)		
2 目	6 科	9 種		7 種	0 種	0 種	0 種	1 種	3 種	5 種	2 種	0 種	0 種	0 種	3 種	4 種	6 種	0 種			

(5) 昆虫類

平成 21 年度までに確認された昆虫類は、目別の内訳を表 2-2-12 に示し、目録は別冊の資料編に掲載した。那須御用邸全域では 20 目 289 科 3426 種であった。那須御用邸内の対象地における確認種数は 18 目 256 科 2176 種であった。レッドリスト掲載種は、モイワサナエ、マイコアカネ、エゾゼミ、チッチゼミ、シロヘリツチカメムシ、オオツノカメムシ、ミヤマヒサゴメツキ、ゲンジボタル、タグチホソヒラタハムシ、オオメイクビチョッキリ、ムツモンミツギリゾウムシ、コカタビロゾウムシ、ミヤマハナゾウムシ、ババスゲヒメゾウムシ、ヤマトクチキカ、ハマダラハルカ、ムラサキトビケラ、キバネセセリ、オオチャバネセセリ、スジグロチャバネセセリ、ツマグロキチョウ、ウスイロオナガシジミ、ヒメシジミ、ウラジャノメ、クモオビナミシャク、ネスジシャチホコ、ハネブサシャチホコ、エゾベニシタバ、ノコメキシタバ、ヨシノキシタバの 6 目 21 科 30 種が確認されている。

表 2-2-12 昆虫類目別確認種内訳表

目	科	種	対象地内																								周辺	不明		
			H20年度						H21年度						文献															
			ゾーン												那須御用邸		その他													
			上部		中部		下部		上部		中部		下部1						下部2		上部		中部		下部1				下部2	
科	種	科	種	科	種	科	種	科	種	科	種	科	種	科	種	科	種	科	種	科	種	科	種	科	種	科	種	科	種	
トビムシ	5	7	5	7	3	3	3	3	5	6																				
イシノミ	1	1	1	1					1	1																				
カゲロウ	4	4	2	2							1	1	1	1	2	2	1	1									4	4		
トンボ	6	17	6	11							2	2	2	3	5	6	2	2							4	8	6	15		
カワゲラ	7	29	7	25			1	1	1	1					3	7	2	6							6	13	6	17		
カマキリ	1	1																									1	1		
シロアリ	1	1	1	1					1	1															1	1	1	1		
バッタ	11	39	8	15					1	1	2	4	4	5	4	5	2	2	6	8	3	3	2	3	4	4	11	36		
ナナフシ	2	3	1	1										1	1												1	2		
ハサミムシ	1	3	1	3	1	2			1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1				1	1	1	2		
カメムシ	24	159	23	84	2	2	1	1	8	8	8	12	9	18	13	23	7	10	11	38	5	12	5	7	16	33	18	119		
ヘビトンボ	2	3	1	2							1	1			1	2	1	2									2	3		
アミメカゲロウ	5	19	5	13							2	2	2	2	3	3	2	2	2	2						3	8	4	13	
コウチュウ	71	852	66	548	5	7	8	9	16	27	10	13	9	12	13	20	11	16	37	221	37	168	38	166	45	274	60	593		
ハチ	18	222	15	138	3	4	2	2	4	7	6	10	5	10	7	14	3	4	9	36	4	4	3	5	12	104	13	132	1	1
シリアゲムシ	2	10	2	8							1	1			2	2	1	1	2	3						1	5	2	7	
ノミ	1	2																										2	3	
ハエ	51	269	47	208	2	2	4	4	11	13	6	6	6	10	9	12	3	3	15	31				6	16	39	159	35	163	
トビケラ	12	20	10	14							2	2	5	5	5	5	5	5	2	2	2	2				6	9	8	17	
チョウ	64	1765	55	1095					1	1	19	84	17	88	16	78	18	83	52	665	46	644	33	507	32	187	64	1326	5	9
20 目	289	3426	256	2176	16	20	19	20	50	67	61	140	61	155	85	181	59	138	137	1008	98	834	87	704	170	806	239	2454	6	10

10) 土地の利用と管理の履歴

「平成 19 年度 那須高原集団施設地区等保全利用基本計画策定業務報告書」(国立公園協会 2008) では、既存文献や様々な方面へのヒアリングにより、那須野ヶ原や那須御用邸周辺地域の土地利用の歴史について詳しく記述されている。以下に、対象地およびその周辺における土地利用の変遷や森林等の管理の履歴について、主としてこの報告書(国立公園協会 2008) から抜粋する。

(1) 那須野ヶ原・那須高原の土地利用の歴史

那須野ヶ原では、縄文時代の遺跡が多く発見されており、条件の良い所には数千年前から人が住んでいたと考えられている。645 年の大化の改新を経て国の制度が整えられ、下野国那須郡となった(那須町誌 1979)。

12 世紀の初めから 17 世紀後半にかけて、一帯は那須氏により治められたが、1687 年に、大田原藩、黒羽藩を除く領地のほとんどが天領および旗本領に組み込まれた。

「那須野ヶ原は、那珂川と箒川に挟まれた扇状地で水のない広漠とした原野だったが、明治政府の殖産興業政策の下に本格的な開拓が始められ、印南文作・矢板武らによる那須開墾社のほか、明治の元勳による大農場が生まれた。

順調に進んだように見える那須野ヶ原の開拓だが、実際のところ原野の開拓に費やされた労力は並大抵のものではなく、特に那須野ヶ原の大地は、山からの砂礫と火山灰でできていたため、その作業は石を一つずつ取り除くことから始められた。こうして集められた石の山は『石ぐら』と呼ばれ、現在も那須野ヶ原の各地に残されている。

その後、昭和に入ってから、1966 年(昭和 41 年)より国による那須野ヶ原開拓建設事業が行われ、今日的那須野ヶ原は大規模稲作地帯になっている。」(以上、栃木県 HP より)

那須山麓では、明治時代以降、農家は耕地が狭く米の自給も困難であり、単位面積当たりの収量も少なかった。また、近くに那須温泉があることから、野菜類を行商に行く家も多かった。山林を利用した副業も盛んで、木炭や各種炭製品の産地として、広く知られていた。一方、各部落は広大な共有地を持ち、自由に放牧に利用していた。各家庭では数頭以上の馬を飼育し、軍馬や農耕馬の産地として、馬が大きな収入源となっていた。馬は山林・原野に放し飼いにされ、放牧場は非常に広大な面積を有していた。

またこのころ、官有原野の払い下げにより、那珂川以南については華族や民間有志による大農場が展開されたが、那珂川以北にあって、払い下げ対象とはならなかった官有原野等は、御料地に編入された。

戦後は、古くからの歴史のる那須温泉を核として現在の観光地としての基盤が形成され、昭和 25 年には、日光国立公園の区域が拡張され、那須連山とともに連なる那須高原の上部一帯が、国立公園に指定された。

現在は、那須岳の山岳部は国有林や御用邸附属地となっており、林地として保全されている。山頂部はブナ・チシマザサ群集、八幡温泉から那須御用邸にわたる地域は、クリーミズナラ群落等の自然林からなっている。一方山麓部では、1970 年代以降、保養地、観光地としての開発が急速に進行し、各種の観光、レクリエーション施設が立地しており、民有林内では大規模な別荘分譲地開発が行われている。

(2) 対象地および那須御用邸附属地の森林等の利用の変遷

【昭和初期頃の土地利用】

図 2-2-10 は、昭和 8 年 12 月発行の大日本帝国陸地測量部 2 万 5 千分の 1 地形図「白河演習場南部」が土地利用別に着色されたものである。この図から対象地および那須御用邸とその周辺の土地利用をみると、対象地内の標高 630m～670m 付近と標高 1,000m 付近に、まとまった荒地が存在するが、その他は、ほぼ全域が広葉樹林とされている。荒地と表示されている区域は農耕馬等の放牧地として利用されていたと推察されるが、広葉樹林と表示されている区域にも土塁があることから、林間放牧に利用されていた可能性がある。なお、対象地内には針葉樹林の表記はなく、当時針葉樹の植林は行われていなかったものとみられる。

【牧野利用の変遷】

昭和初期には、旧御料林を含む那須山麓の広い範囲で、軍用馬の清算や在来種の農耕馬（那須駒）の放牧が行われていた。

戦後は、昭和 29 年から平成 17 年にかけて、近在の二つの集落の牧野組合により、御用邸内で馬の林間放牧が行われていた（図 2-2-11）。当初は、清森亭上部から県道那須甲子線上部に至る広い範囲が利用されていたが、放牧範囲は徐々に狭まり、御用邸敷地内での放牧は、平成 17 年に終了した。

【森林利用・管理の変遷】

戦前から戦中にかけて、清森亭周辺から東端部までの範囲で伐採、造林が実施され、戦後間もない頃には、宮内庁により自家用薪炭生産が行われていた。

昭和 27 年以降、平成 15 年度の第 10 次施業管理計画に至るまで、経営計画に基づく施業管理が行われてきた。対象地内での経営計画に基づく人工林施業については、昭和 27 年を始めとして、昭和 30 年代から 40 年代を中心に、標高 650～700m の余笹川右岸のあたりでカラマツやクヌギの造林（延べ 38 ヘクタール）が行われている（図 2-2-12）。

これらの造林地の現状は、クヌギ造林地については天然更新のコナラ・クヌギ林の中で見分けるのは困難な状況であり、カラマツ造林地については、まとまった相観をもつ林分は旭温泉付近のみであり、他はコナラ等に混じって痕跡的にみられる程度となっている。

第 10 次施業管理計画（平成 15 年）では、対象地内のほとんどが自然林に区分されており、誘導林としては清森亭道路付近から東側のかつての造林地が、また、水土保持林としては余笹川の中部から上部の斜面および白戸川上流部の大丸温泉周辺斜面が区分されている（図 2-2-12）。人工林に区分されているのは、旭温泉付近の小面積のカラマツ造林地のみである。このような森林施業区分の状況から、近年、所管換予定地では積極的な森林施業はほとんど行われておらず、基本的に自然の推移に委ねる管理が行われてきたことが伺える。

このような造林、森林施業の結果、平成 20 年 4 月の時点での林齢分布は、図 2-2-13 のようになっている。

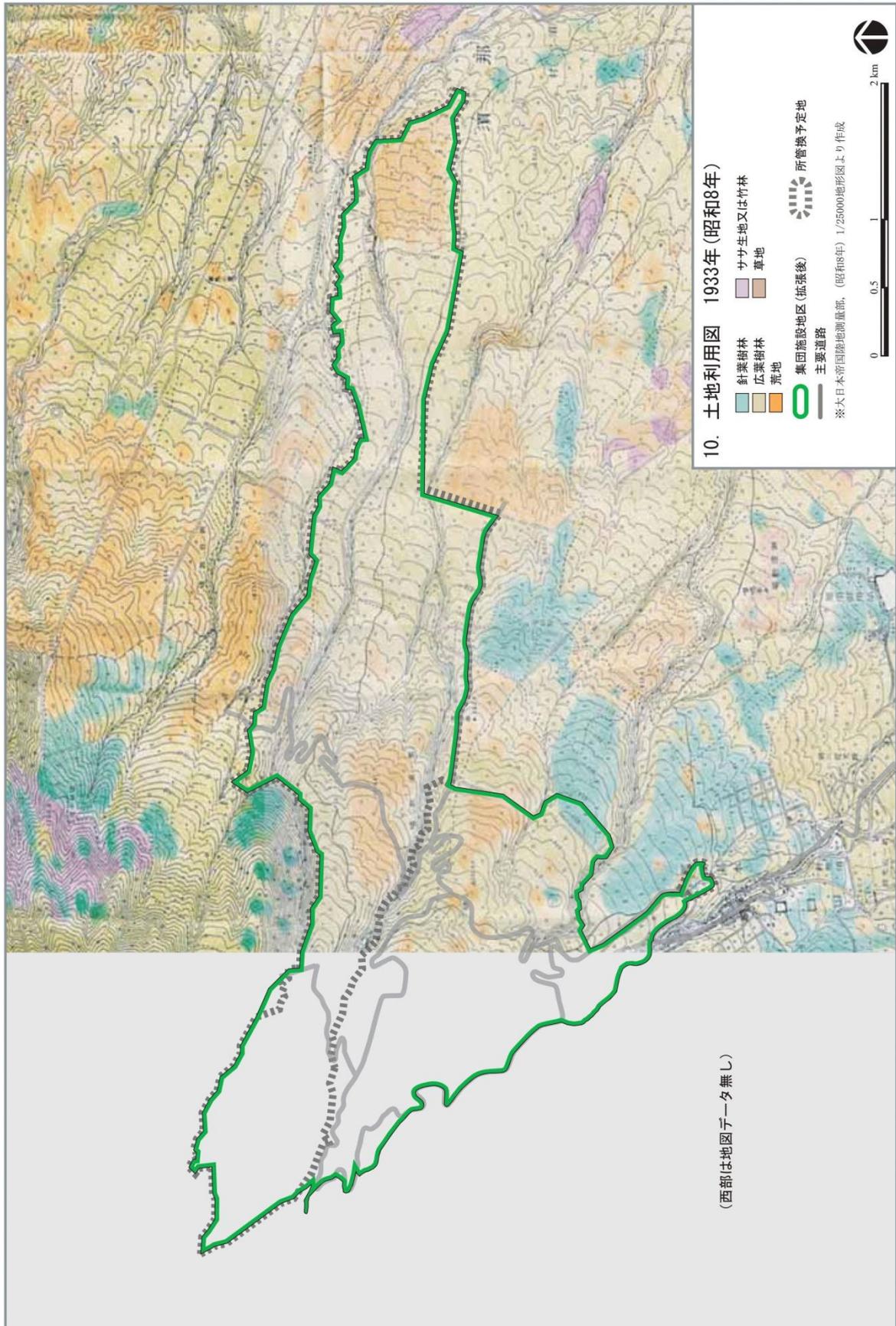
すなわち、北温泉上部から清森亭付近に至る余笹川の北向き斜面は、林齢 116 年以上の自然性の高い林となっている。（県道那須甲子線のヘアピンカーブ付近は、一部工事による攪乱を受けている。）また、これ以外の余笹川の谷部および白戸川の両岸斜面も林齢 86 年以上とされている。（ただし、中段部の白戸川に面した南向き斜面は放牧地として利用されていたので、それほど自然性の高い林ではない。）その他の区域の多くは、林齢 61～85 年であるが、清森亭

道路入り口付近から東側は林齢 25～60 年と対象地内では、戦後になってから形成された、相対的に若い林となっている。

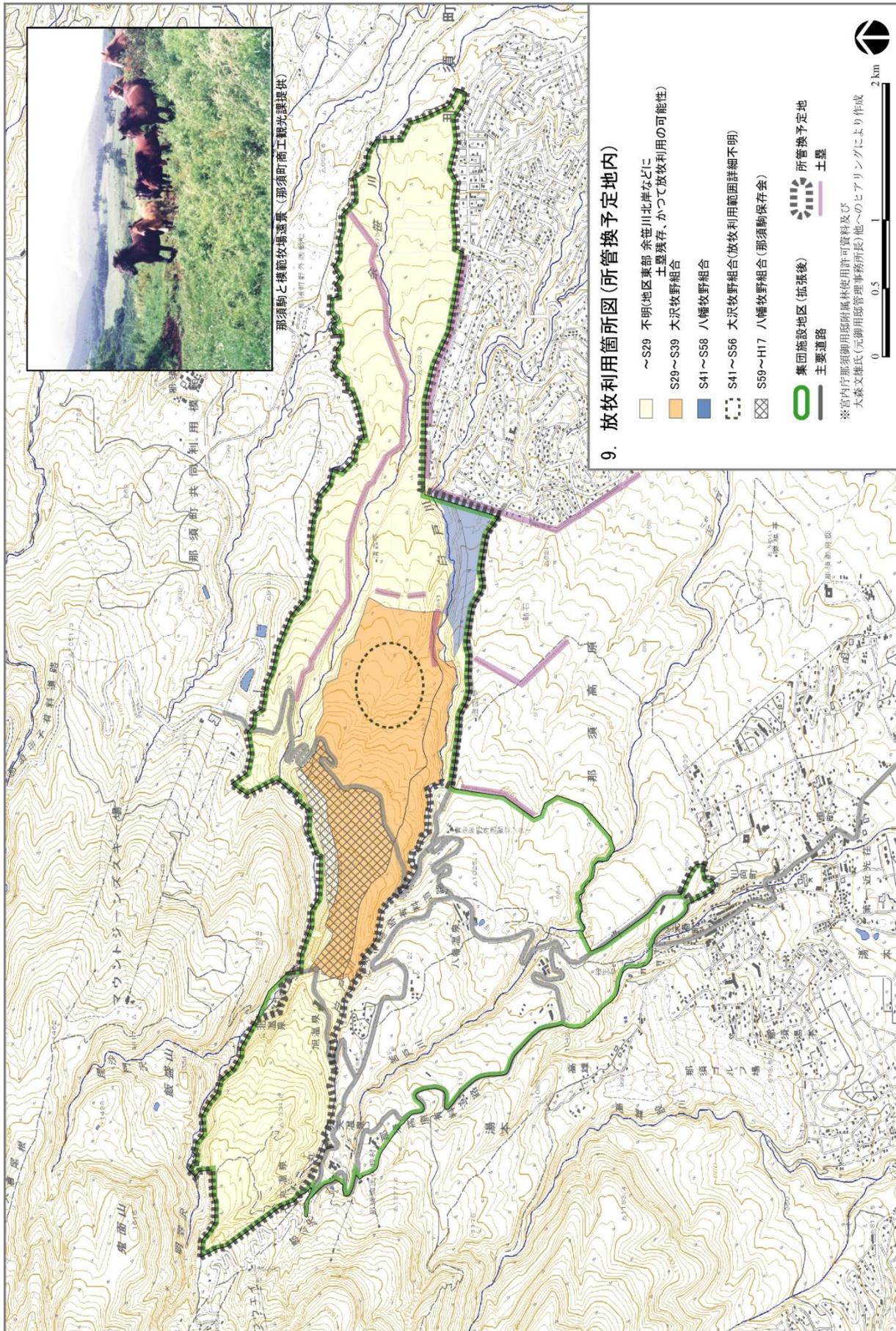
【その他の管理】

さらに、これらの管理とは別に、国有財産管理や御散策道の管理として、防火帯や歩道の草刈りが、宮内庁那須御用邸管理事務所によって従来から実施されてきている。このうち、防火帯造成は、清森亭入り口ゲートから下部の相鉄分譲地との敷地境界が対象で、毎年 1 回、10 月下旬から 11 月上旬に幅 6m で刈り払いが行なわれてきた。また、歩道の刈り払いは、皇族の御散策に利用されていた清森亭周辺、ロータリー～余笹川～ロータリーのループ、および県道入り口～白戸川～ロータリー（余笹道）の 3 箇所、毎年 1 回、6 月～7 月頃に実施されてきた。

なお、清森亭入り口からすぐのところ、那須町の水道管が埋設されており、貸し付け敷地については、那須町が毎年刈り払いを行っている。そのほか、県道那須甲子線および県道沿いに設置されている柵については、それぞれの道路管理者が設置したもので、補修等も道路管理者が実施していた。

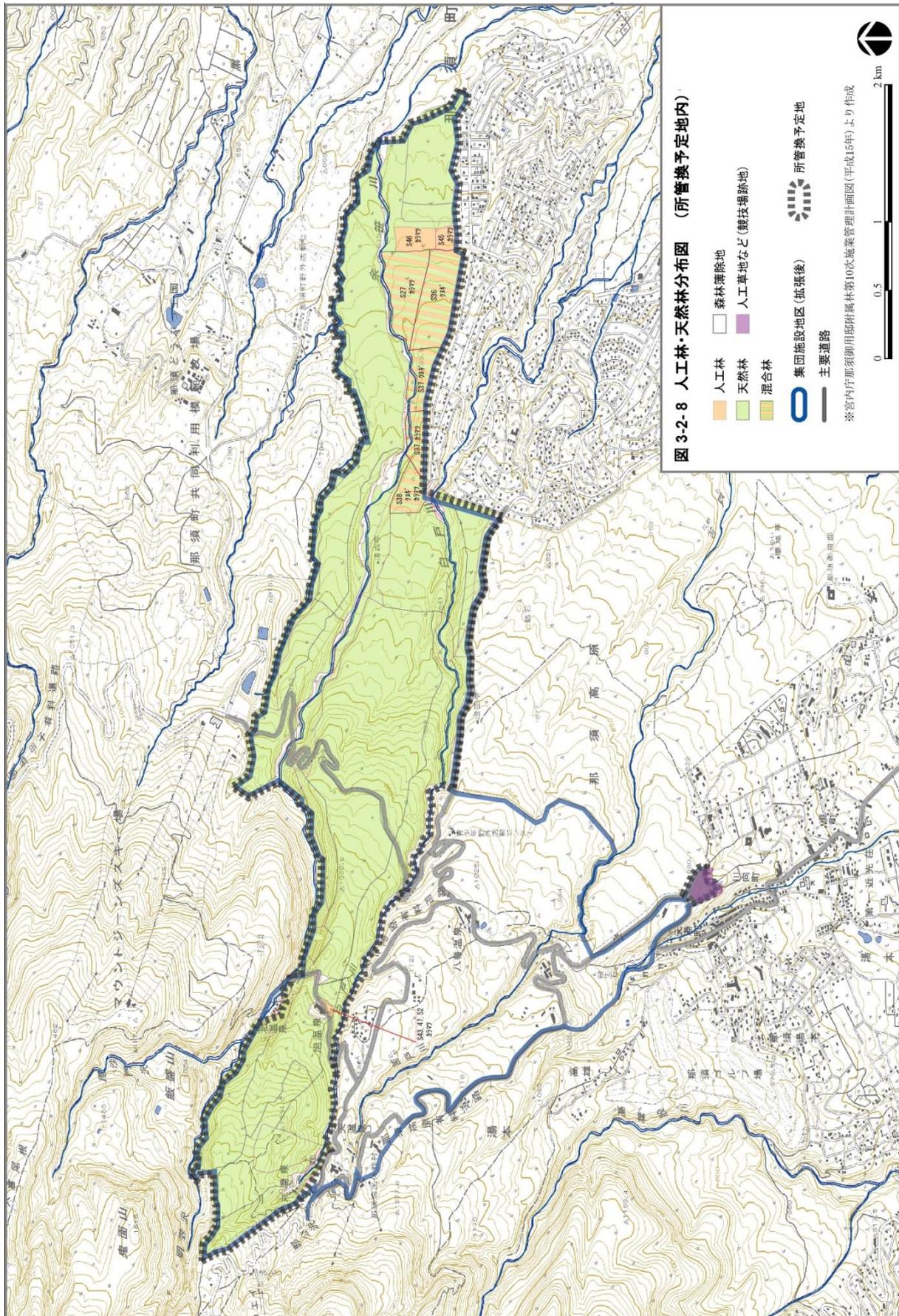


出典)「平成 19 年度 那須高原集団施設地区等保全利用基本計画策定業務報告書」(国立公園協会 2008) より
 図 2-2-10 昭和初期(昭和 8 年)の土地利用状況

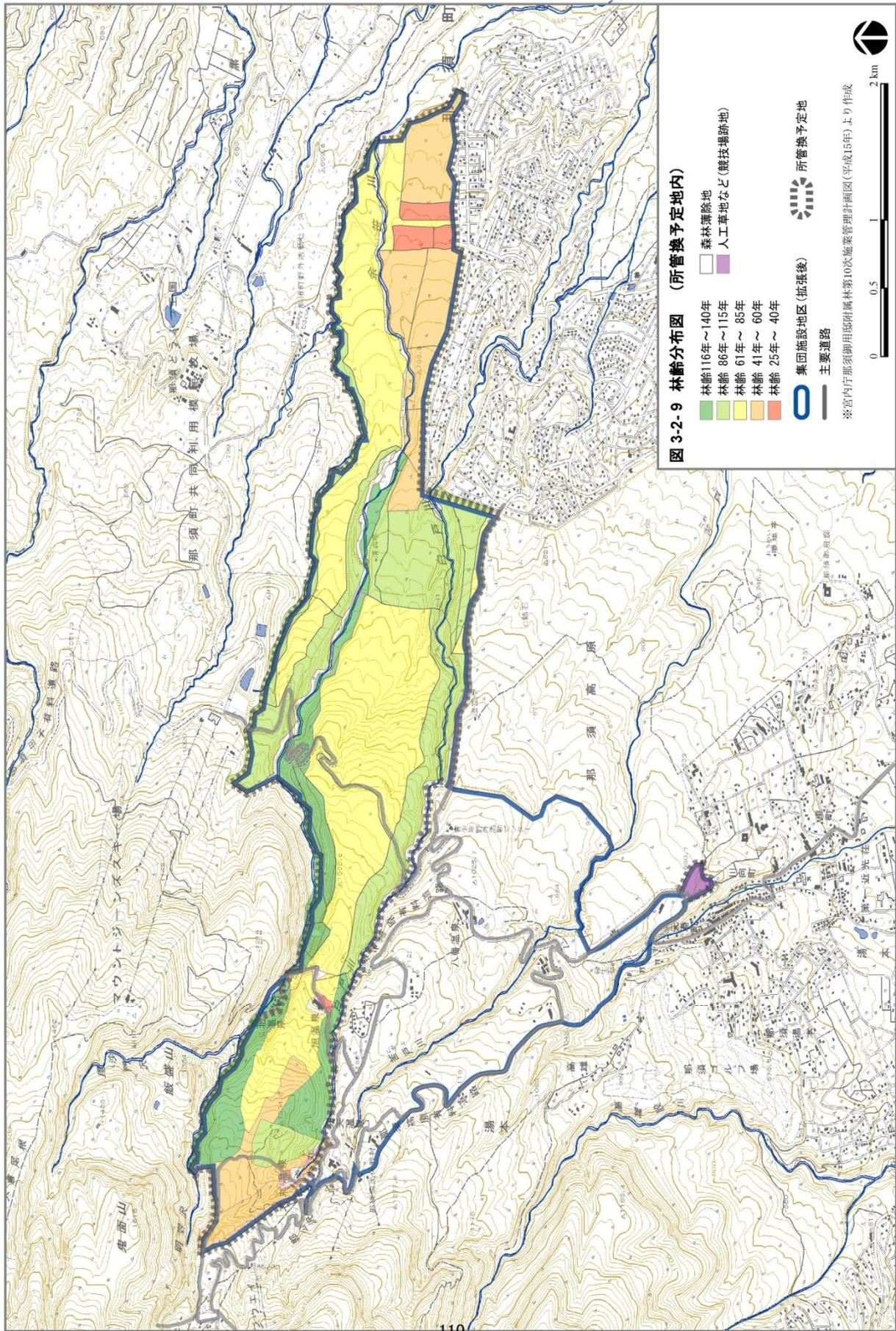


出典)「平成19年度 那須高原集団施設地区等保全利用基本計画策定業務報告書」(国立公園協会 2008)より

図2-2-11 対象地における放牧利用箇所



出典)「平成 19 年度 那須高原集团施設地区等保全利用基本計画策定業務報告書」(国立公園協会 2008) より
 図 2-2-12 対象地における人工林・天然林の分布状況

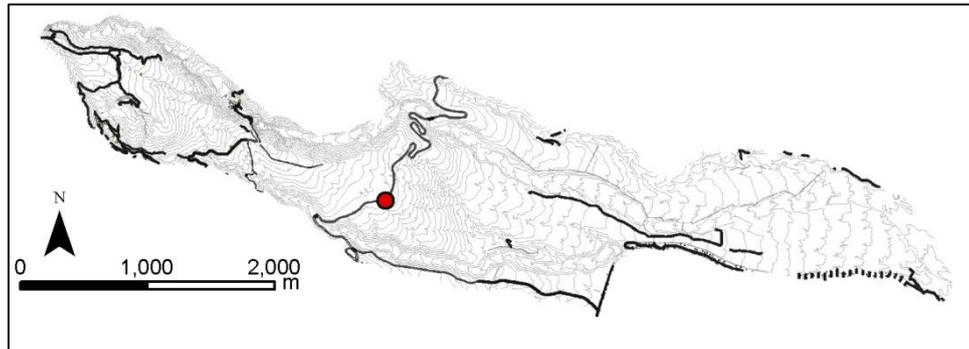


出典)「平成19年度 那須高原集団施設地区等保全利用基本計画策定業務報告書」(国立公園協会 2008)より
 図 2-2-13 対象地における平成19年当時の林齢分布

(3) 拠点整備エリア付近の過去の景観写真

県道那須甲子線の計画に関連して、昭和43年11月8日に中部ゾーンの拠点整備エリア付近で景観写真が撮影されている。図2-2-14に撮影地点、図2-2-15に景観写真を示す。

当時の景観写真からは、拠点整備エリア付近は主に3~4mの低木が散生する植生であり、一部にススキ草地が見られる。また、アカマツと考えられる針葉樹が数本確認できる。



※拠点整備エリア付近から斜面上部方面を撮影

図2-2-14 写真撮影地点図



図2-2-15(1) 中部ゾーンの拠点整備エリア付近の景観写真



図2-2-15(2) 中部ゾーンの拠点整備エリア付近の景観写真

昭和43年11月8日撮影（県道那須甲子線新築の現場写真、栃木県）

III 調査結果

1. 植物調査

1) 固定方形区調査

(1) 調査区の選定

「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、10×10 の調査区を 3 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た。

①50×50m の方形調査区

50×50m の調査区の設定条件として、ゾーン・エリアを代表する環境の場所に設定した。また、下部ゾーン 1 の余笹川沿いに 1 箇所設定した。

表 3-1-1 50×50m 調査区の選定条件

調査区 No.	ゾーン	植生	その他の
1	中部ゾーン	クマシデ・リョウブ林	—
2	下部ゾーン1(上部)	ミズナラ林	傾斜は、やや傾斜があるか、比較的緩やかな場所に設定した。
3	下部ゾーン1(中部)	コナラ・ミズナラ林	—
4	下部ゾーン2(下部)	コナラ林	—
5	下部ゾーン1(中部)	河畔林	余笹川沿いの平坦地

②10×10m の方形調査区

調査対象地は、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ため、利用および管理の違いによる自然遷移等による短期～中期的な植生の変化を把握することを目的として設定した。

選定条件として、中部ゾーンの園地、森林管理体験林エリア、自然林維持エリアに設定した。

表 3-1-2 10×10m 調査区の選定条件

調査区 No.	利用条件	植生
1	園地 (面的踏圧)	ツツジ類の多いミズナラ高木林
2	森林管理体験林エリア (樹林管理、間伐・萌芽更新・下刈り)	ミズナラ高木林
3	自然林維持エリア (散策、線的使用)	ミズナラ高木林

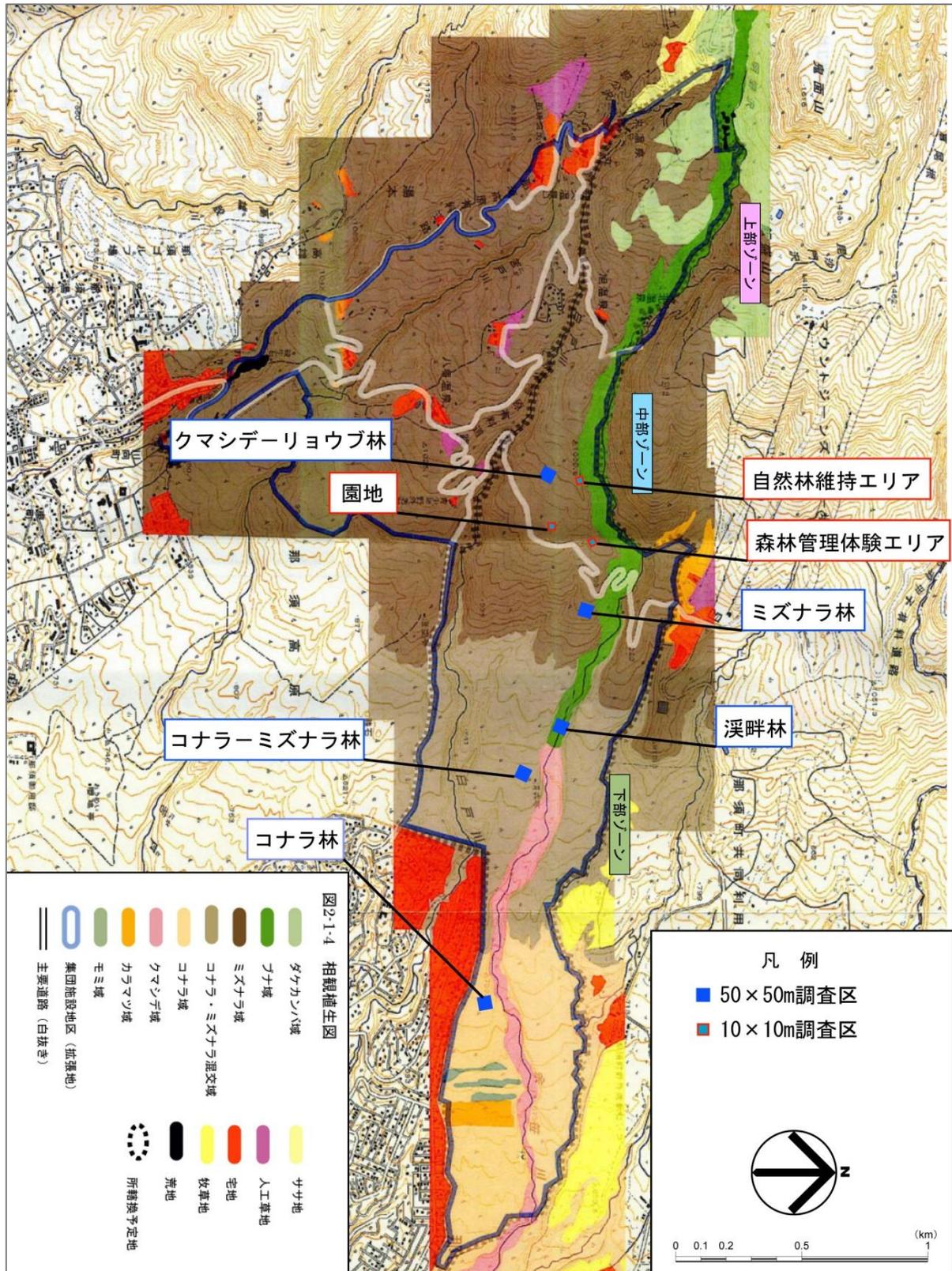


図 3-1-1 調査区位置図

(2) 調査の結果

①各方形調査区の植生概要

各方形調査区の概要を調査区ごとに整理し、植生概況をシートにまとめ、クマシデ-リョウブ林を図 3-1-2 に、ミズナラ林を図 3-1-6 に、コナラ-ミズナラ林を図 3-1-10 に、コナラ林を図 3-1-14 に、溪畔林を図 3-1-18 に示した。また、園地を図 3-1-23 に、森林管理体験エリアを図 3-1-24 に、自然林維持エリアを図 3-1-25 に示した。作成したシートの内容を以下に示した。植生調査については、相観による植生、立地環境、階層構造と主な出現種を示した。毎木調査については、幹本数とその上位 10 位までの種名(種、亜種、変種、品種を含む)とその割合を示し、また胸高断面積とその上位 10 位までの種名とその割合を示した。光環境として、相対光量子密度と開空率(天空写真から算出)を示した。土壌貫入量は、長谷川式土壌貫入計を用いた調査結果から、土壌深度と貫入量のグラフを作成した。また、断面模式図と林内写真を示した。

各調査区の毎木位置図を調査区ごとに示した。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、直径の 2 倍の平方根($=\sqrt{\text{直径} \times 2}$)であり、太さによって相対的に大きさが異なっているが、図面上でのスケールとは対応していない。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。

10×10mの調査区については、毎木本数が少ないため、位置図や直径階分布図は作成していない。

各調査区の毎木調査の概要として、種ごとの胸高直径階分布を表に、幹本数上位 10 の胸高直径階分布を図に示した。

a. クマシデ-リョウブ林

クマシデ-リョウブ林に設置した 50×50m 調査区における毎木調査結果を表 3-1-3 に示した。調査区の概況として、植生調査、毎木調査、光環境調査、土壌貫入量、植生断面模式図などを図 3-1-2 に示した。また毎木位置図と林床植生を重ねた図を図 3-1-3、図 3-1-4 に、幹本数上位 10 種の胸高直径階分布を図 3-1-5 に示した。植生調査の結果から、

この調査区は、高木層は 10~15m でクマシデが優占し、カエデ類が点在する樹林であり、他の調査区に比べ樹高はやや低かった。亜高木層にアオダモやリョウブが多く生育し、草本層はミヤコザサが密生していた。

幹本数が最も多い種は、リョウブの 194 本であり、次いでアカヤシオ (126 本)、クマシデ (60 本)、アオダモ (43 本) と続いた。胸高断面積の合計値は 8.1 m² であり、割合の多い種は、リョウブが 26% と最も多く、次いでクマシデ (21%)、アオダモ (9%)、アカヤシオ (9%) と続いた。幹本数が多いリョウブ、アカヤシオが胸高断面積の割合が低いのは、クマシデが単幹である一方で、リョウブ、アカヤシオは、株立ちした細い木が多いためである。

土壌貫入量は、2 cm 以下がほとんどであり、他の調査区比べ硬い傾向を示した。

表 3-1-3 クマシデ-リョウブ林調査区における種ごとの胸高直径の分布

種名	胸高直径階分布												計
	~5	~10	~15	~20	~25	~30	~35	~40	~45	~50	~55	~60	
リョウブ	6	83	75	22	7	1							194
アカヤシオ	3	96	25	2									126
クマシデ		13	11	16	5	13	1	1					60
アオダモ	1	16	5	15	6								43
コハウチワカエデ	2	9	6	3	6	3							29
ノリウツギ		11	4										15
アオハダ	1	7	2	1	1	1		1					14
ヤマモミジ		5	1		1								7
ウリハダカエデ		2	1			1	2	1					7
シロヤシオ		6	1										7
オオモミジ			2	1	1	1	1						6
アサノハカエデ	1	2	2										5
ハウチワカエデ		4				1							5
アズキナシ	1	1		1		1							4
オオイタヤメイゲツ	1	3											4
ナツツバキ		1		1	2								4
ミヤマヤシヤブシ			2	1	1								4
ヤマボウシ		2	2										4
ミズメ					2	1							3
メグスリノキ		2				1							3
ナツハゼ		2											2
ムラサキヤシオ			1	1									2
ヤマツツジ	1	1											2
イタヤカエデ							1						1
ウラゲエンコウカエデ							1						1
エンコウカエデ					1								1
オオヤマザクラ					1								1
カジカエデ							1						1
カントウマユミ		1											1
サワフタギ		1											1
サンショウ		1											1
ダケカンバ						1							1
マユミ		1											1
ヤマウルシ		1											1
幹本数	17	271	140	64	34	25	7	3	0	0	0	0	561
備考(枯死木)		9	9	3	1			1	1				24

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。

No. 1	相観：クマシデ・リョウブ高木林	海拔：1090m	面積：50×50 m ²	主な出現種 (優占度階級が1以上の種。数字は優占度・群度)	
立地環境	地形：斜面	土壌：褐色森林土	斜面方位：S50E	傾斜度：7°	
	風当：弱	日当：陽	土湿：適	高木層 クマシデ 3・3、アオダモ 3・3、コハウチワカエデ 2・2、リョウブ 2・2	
階層構造	<階層> 高木層 (T1) 亜高木層 (T2) 低木層 (S) 草本層 (H)	<優占種> クマシデ アオダモ アカヤシオ ミヤコザサ	<植生高> 10 ~15m 5.0 ~8.0m 1.0 ~4.0m ~1.0m	<植被率> 95% 50% 5% 98%	<出現種類数> 23 種類 16 種類 26 種類 58 種類
					亜高木層 アオダモ 2・2、リョウブ 2・2、アオハダ 1・1、アカヤシオ 1・1、シロヤシオ 1・1、ノリウツギ 1・1 低木層 アカヤシオ 1・1、サワフタギ 1・1、トウゴクミツバツツジ 1・1、ヤマツツジ 1・1、リョウブ 1・1 草本層 ミヤコザサ 5・5、ホウチャクソウ 1・1

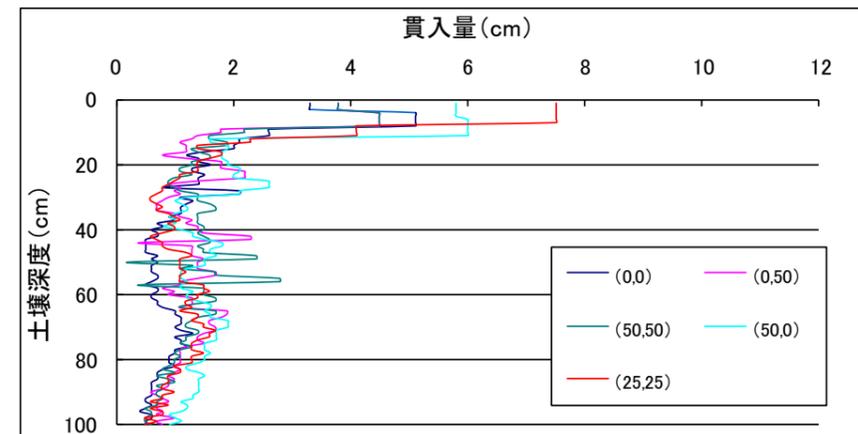
毎木調査

種類数	34種類			胸高断面積	8.1		
幹本数	561本			順位	種名	面積	割合
順位	種名	幹本数	割合	順位	種名	面積	割合
1位	リョウブ	194本	35%	1位	リョウブ	2.10	26%
2位	アカヤシオ	126本	22%	2位	クマシデ	1.72	21%
3位	クマシデ	60本	11%	3位	アオダモ	0.76	9%
4位	アオダモ	43本	8%	4位	アカヤシオ	0.73	9%
5位	コハウチワカエデ	29本	5%	5位	コハウチワカエデ	0.58	7%
6位	ノリウツギ	15本	3%	6位	ウリハダカエデ	0.38	5%
7位	アオハダ	14本	2%	7位	アオハダ	0.30	4%
8位	ヤマモミジ	7本	1%	8位	オオモミジ	0.22	3%
9位	ウリハダカエデ	7本	1%	9位	ミズメ	0.14	2%
10位	シロヤシオ	7本	1%	10位	ナツツバキ	0.12	1%

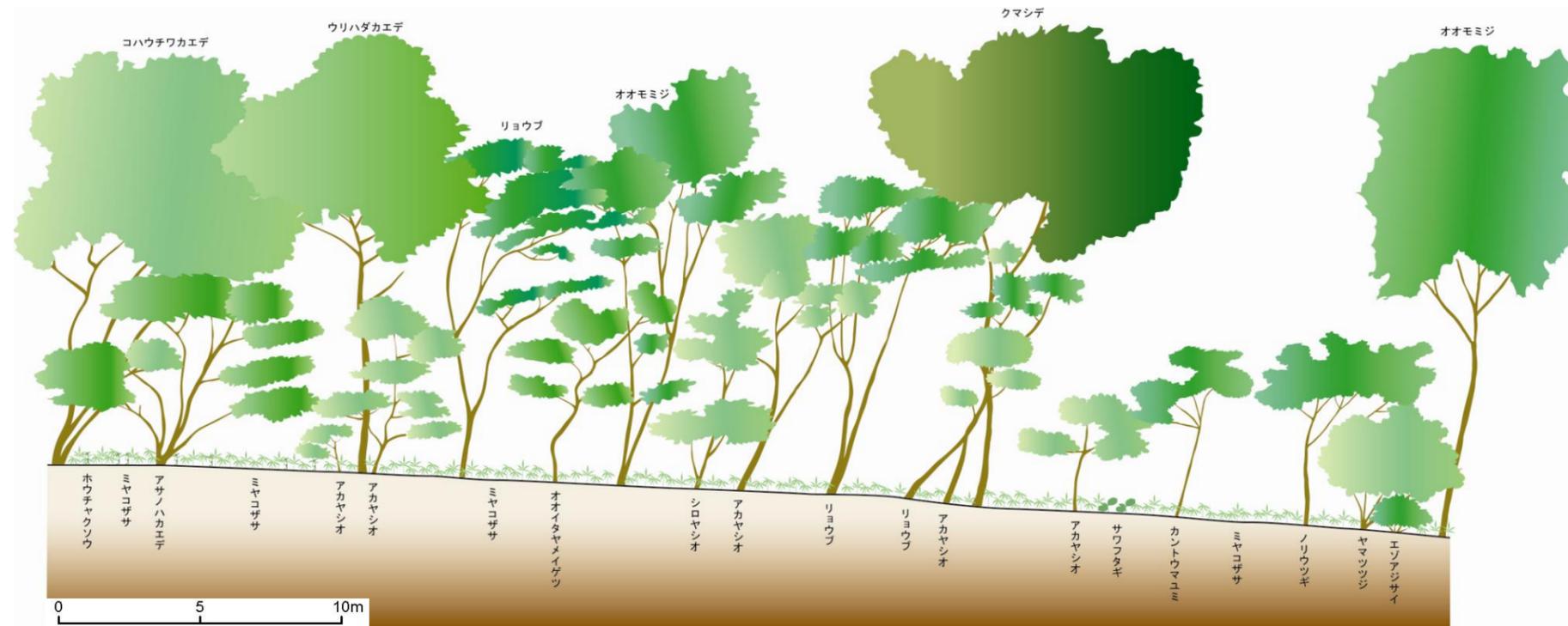
光環境

測定箇所	相対光量子密度(%)	開空率(%)
0・0	2.98	7.10
0・50	1.57	9.00
50・0	3.35	11.70
50・50	2.30	12.30
25・25	2.53	8.80
平均	2.55	9.78

土壌貫入量

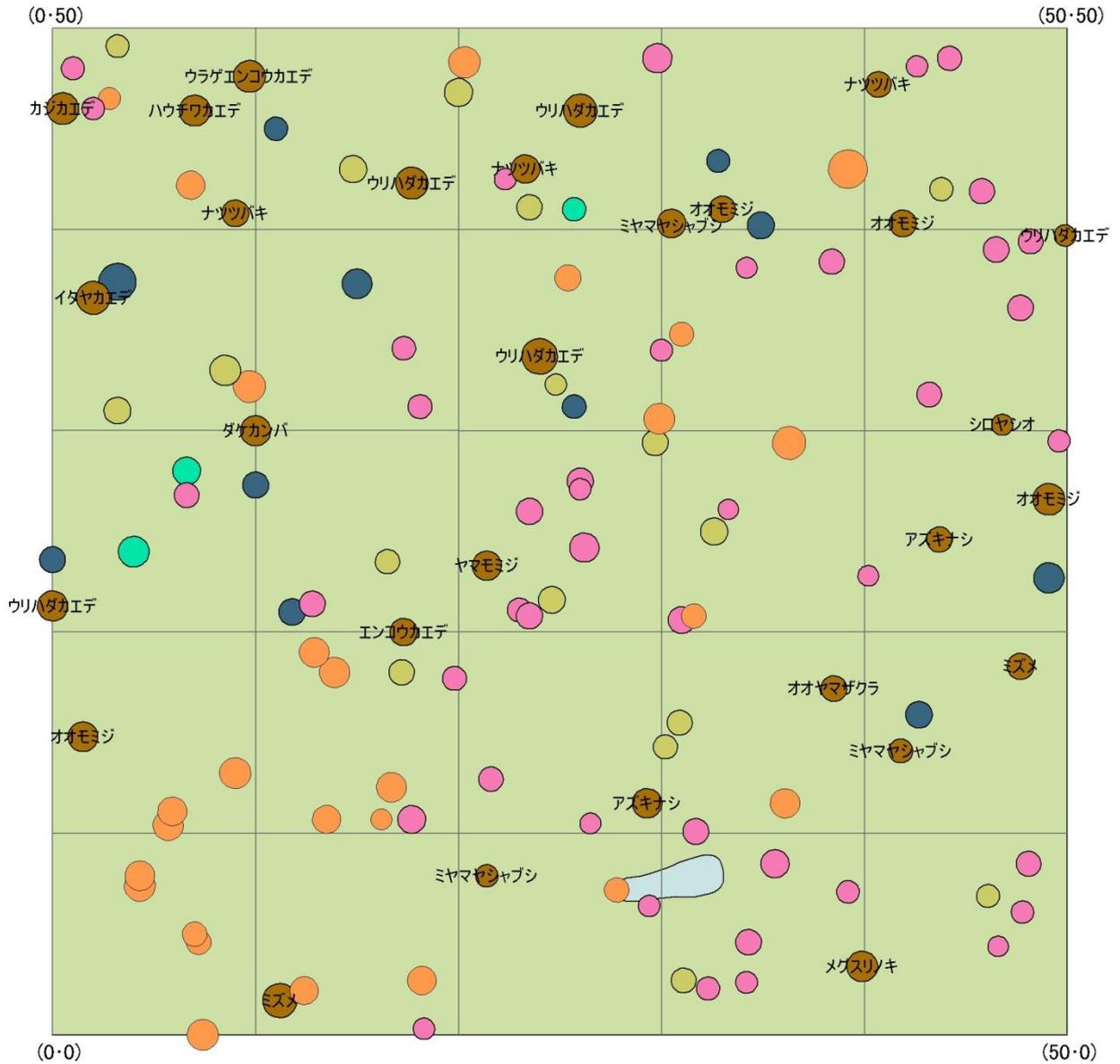


断面
模式図



林内写真

図 3-1-2 クマシデ-リョウブ林調査区の植生概況



注) 樹木シンボルの丸の大きさは、直径の2倍の平方根(=√(直径×2))で表示。なお、株立ちの個体は、各幹の胸高断面面積の合計値から算出した直径を使用し1点で表示。

図 3-1-3 クマシデ-リョウブ林調査区における毎木位置図(高木層)

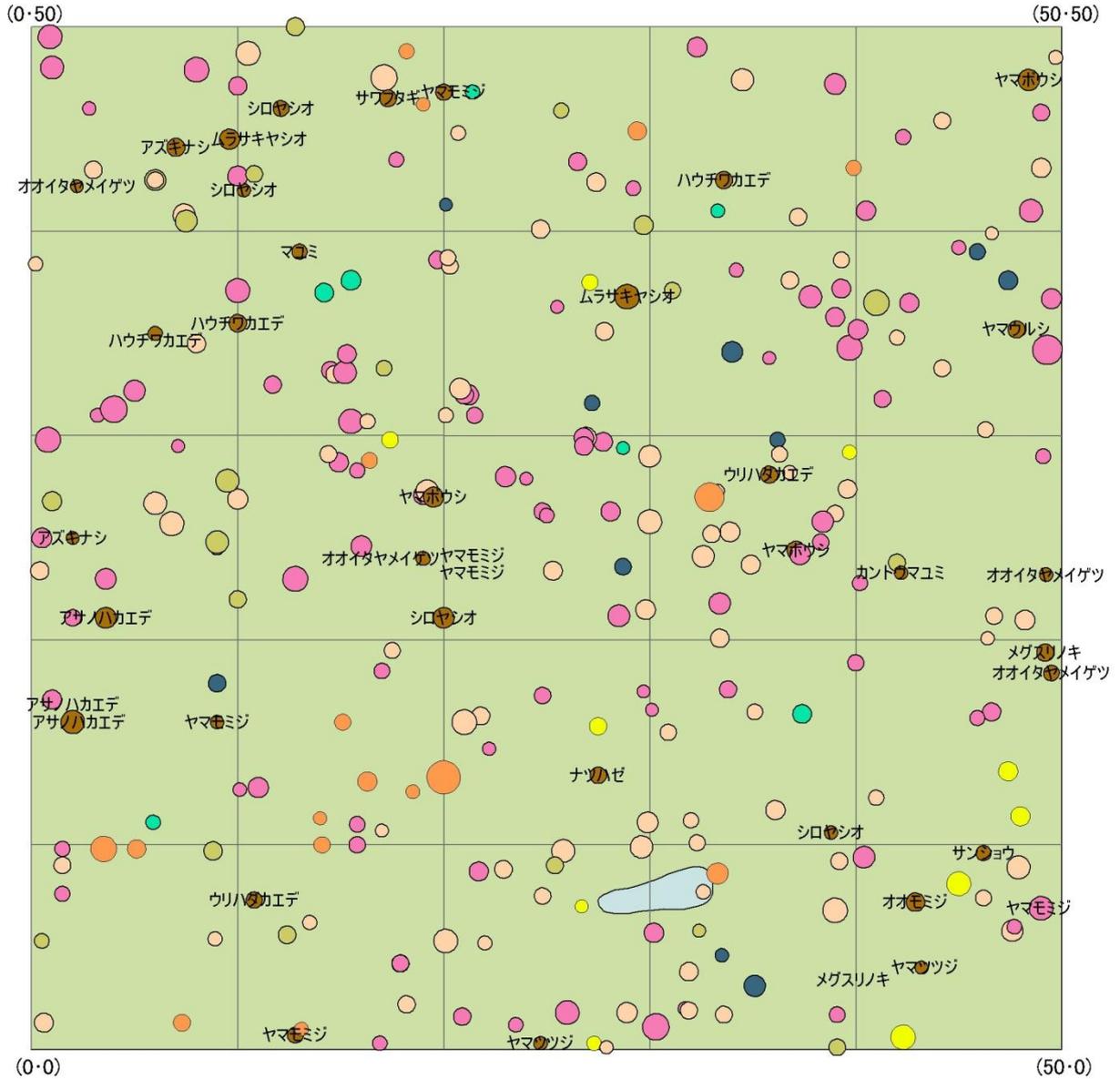


図 3-1-4 クマシデーリョウブ林調査区における毎木位置図(垂高木および低木層)

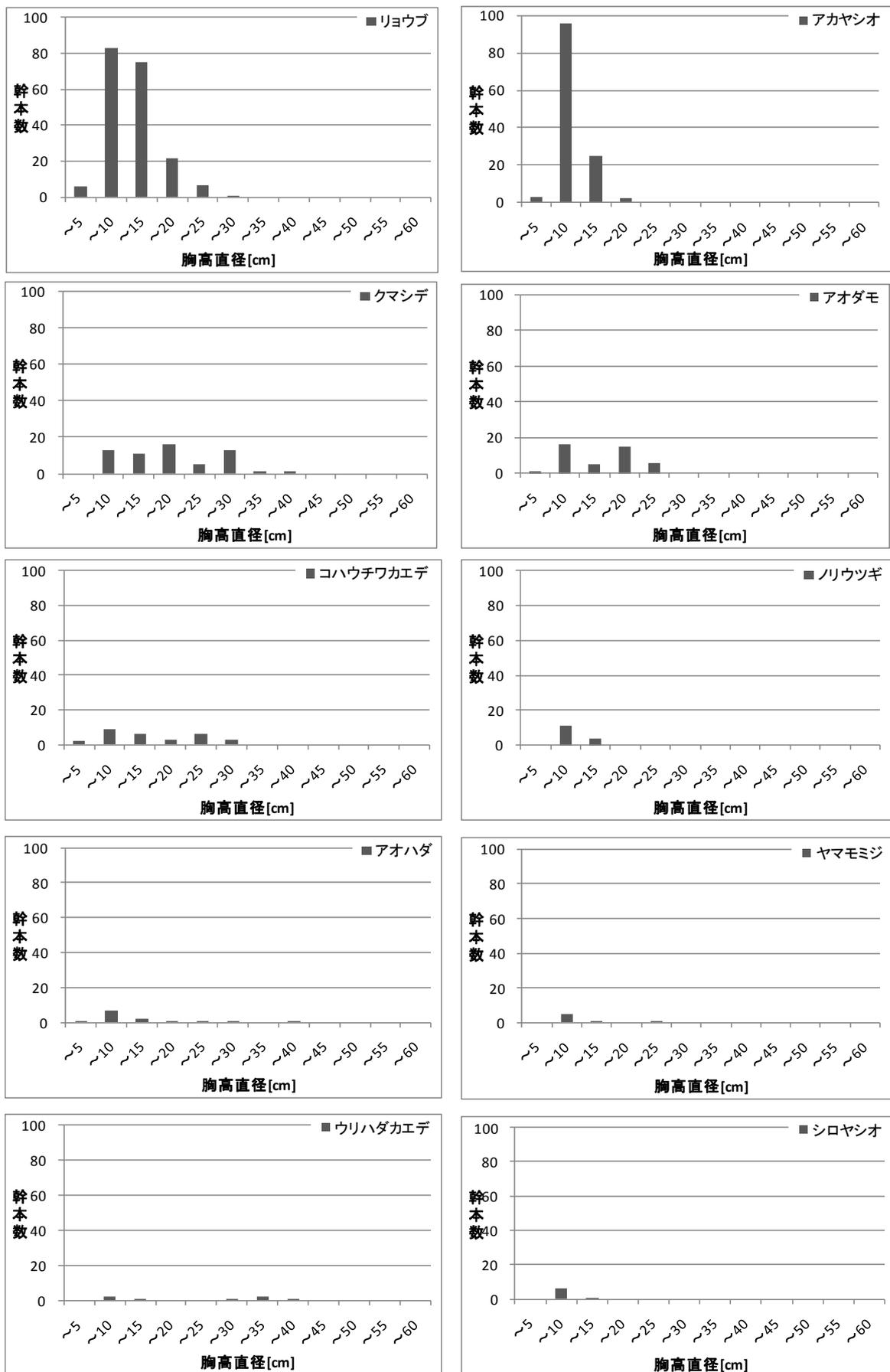


図 3-1-5 クマシデ-リョウブ林調査区における幹本数上位 10 種の胸高直径階分布

b. ミズナラ林

ミズナラ林に設置した 50×50m 調査区における毎木調査結果を表 3-1-4 に示した。調査区の概況として、植生調査、毎木調査、光環境調査、土壌貫入量、植生断面模式図などを図 3-1-6 に示した。また毎木位置図と林床植生を重ねた図を図 3-1-7、図 3-1-8 に、幹本数上位 10 種の胸高直径階分布を図 3-1-9 に示した。

この調査区は、高木層は 16～19m でミズナラが優占する樹林であり、草本層はミヤコザサが密生していた。

毎木調査結果による幹本数は合計で 436 本であった。最も幹本数の多い種は、ミズナラの 129 本であり、次いでクマシデ (50 本)、アオダモ (42 本)、リョウブ (35 本) と続いた。胸高断面積の合計値は 11.4 m² であり、割合の多い種は、ミズナラが 60% と最も多く、次いでクマシデ (8%)、ミズメ (4%)、アカシデ (4%) と続いた。ミズナラは、株立ちしている太い幹の個体が多く見られ、過去に薪炭林利用等による伐採が行われた可能性が考えられた。

光環境は、相対光量子密度の平均値は 1.15%、開空率の平均値は 7.88% と他の調査区に比べて低く、林内は暗い傾向を示した。

表 3-1-4 ミズナラ林調査区における種ごとの胸高直径階分布

種名	胸高直径階分布											総計	
	～5	～10	～15	～20	～25	～30	～35	～40	～45	～50	～55		～60
ミズナラ			6	33	36	21	22	5	5	1			129
クマシデ	1	23	12	7	4	1		1	1				50
アオダモ	3	34	4	1									42
リョウブ	1	19	13	2									35
アカシデ		13	6	4	2	1	1						27
アオハダ	1	10	4	5	3								23
コハウチワカエデ		9	5	4	1	2							21
ミズメ		7	4	2	3	1	1	1					19
ミズキ	2	15			1								18
アカヤシオ		12	5										17
ヤマモミジ		10	2	2	1			1					16
オオモミジ		2	2		1		1						6
ケヤマハンノキ				1	3			1					5
ウリハダカエデ			1	2						1			4
ナツハゼ	1	3											4
メグスリノキ	1	3											4
オオイタヤメイゲツ		1		1									2
コミネカエデ	1					1							2
ヒツバカエデ			2										2
ブナ			1		1								2
ミヤマヤシャブシ				1	1								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
ナツツバキ		1											1
ハウチワカエデ				1									1
幹本数	11	163	67	67	58	27	25	9	7	2	0	0	436
備考(枯死木)	1	8	12	7	2	1							31

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。

No. 2	相観：ミズナラ高木林	海拔：950m	面積：50×50 m ²	主な出現種 (優占度階級が1以上の種。数字は優占度・群度)	
立地環境	地形：斜面	土壌：褐色森林土	斜面方位：S75E	傾斜度：8~12°	
	風当：弱	日当：陽	土湿：適		
階層構造	<階層> 高木層(T1) 亜高木層(T2) 低木層(S) 草本層(H)	<優占種> ミズナラ アオダモ ヤマツツジ ミヤコザサ	<植生高> 16 ~19m 6.0 ~11m 1.5 ~4.0m ~1.0m	<植被率> 95% 50% 30% 95%	<出現種類数> 19種類 17種類 25種類 20種類
					高木層 ミズナラ 4・4、コハウチワカエデ 2・2、ウリハダカエデ 1・1、クマシデ 1・1、ミズメ 1・1、ミヤマシャブシ 1・1 亜高木層 アオダモ 2・2、ウリハダカエデ 1・1、オモミジ 1・1、コハウチワカエデ 1・1、クマシデ 1・1、リョウブ 1・1 低木層 ヤマツツジ 1・1、アオダモ 1・1、トウコクミツバツツジ 1・1、ツリバナ 1・1、リョウブ 1・1 草本層 ミヤコザサ 5・5

毎木調査

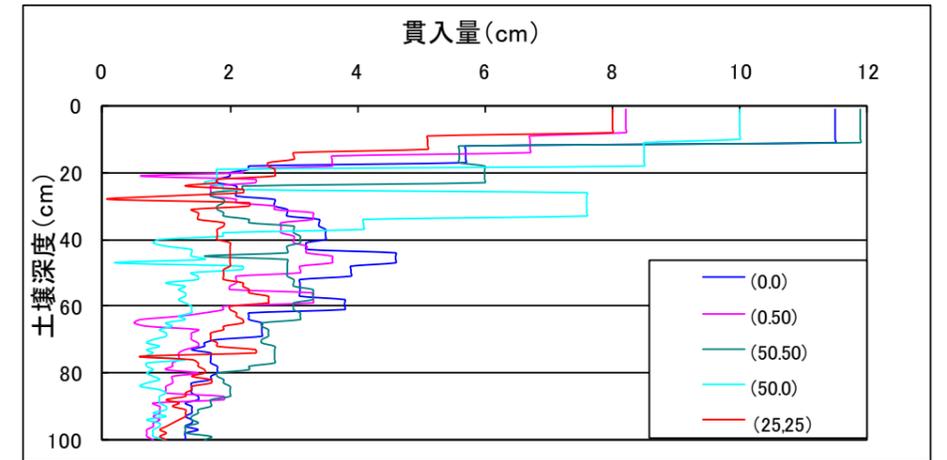
種類数	27種類		
幹本数	436本		
順位	種名	幹本数	割合
1位	ミズナラ	129本	30%
2位	クマシデ	50本	11%
3位	アオダモ	42本	10%
4位	リョウブ	35本	8%
5位	アカシデ	27本	6%
6位	アオハダ	23本	5%
7位	コハウチワカエデ	21本	5%
8位	ミズメ	19本	4%
9位	ミズキ	18本	4%
10位	アカヤシオ	17本	4%

胸高断面積 合計(m ²)	11.4		
順位	種名	面積	割合
1位	ミズナラ	6.79	60%
2位	クマシデ	0.87	8%
3位	ミズメ	0.46	4%
4位	アカシデ	0.44	4%
5位	コハウチワカエデ	0.35	3%
6位	アオハダ	0.32	3%
7位	ヤマモミジ	0.28	2%
8位	リョウブ	0.28	2%
9位	ウリハダカエデ	0.24	2%
10位	アオダモ	0.22	2%

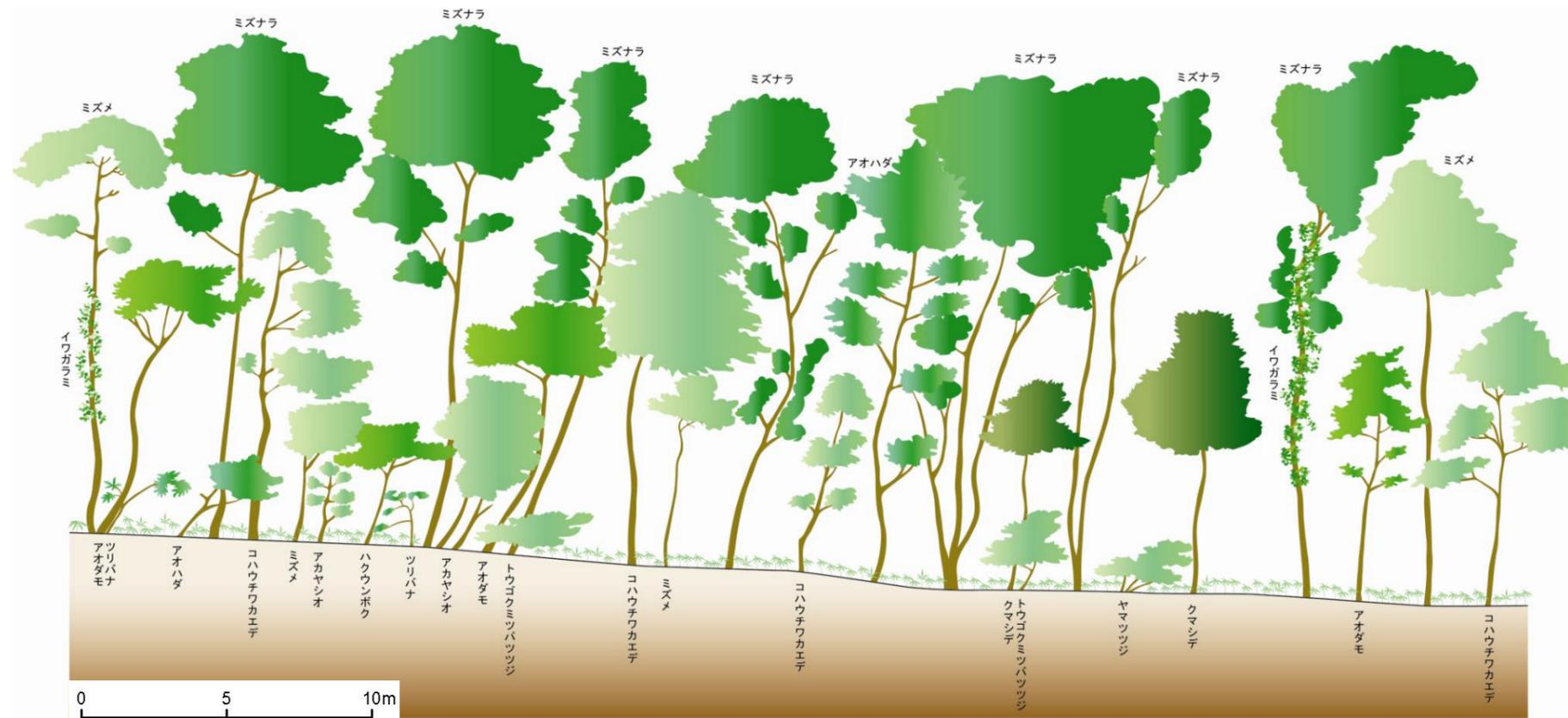
光環境

測定箇所	相対光量子密度(%)	開空率(%)
0・0	0.96	9.50
0・50	1.29	7.90
50・0	1.29	7.50
50・50	0.93	7.50
25・25	1.25	7.00
平均	1.15	7.88

土壌貫入量

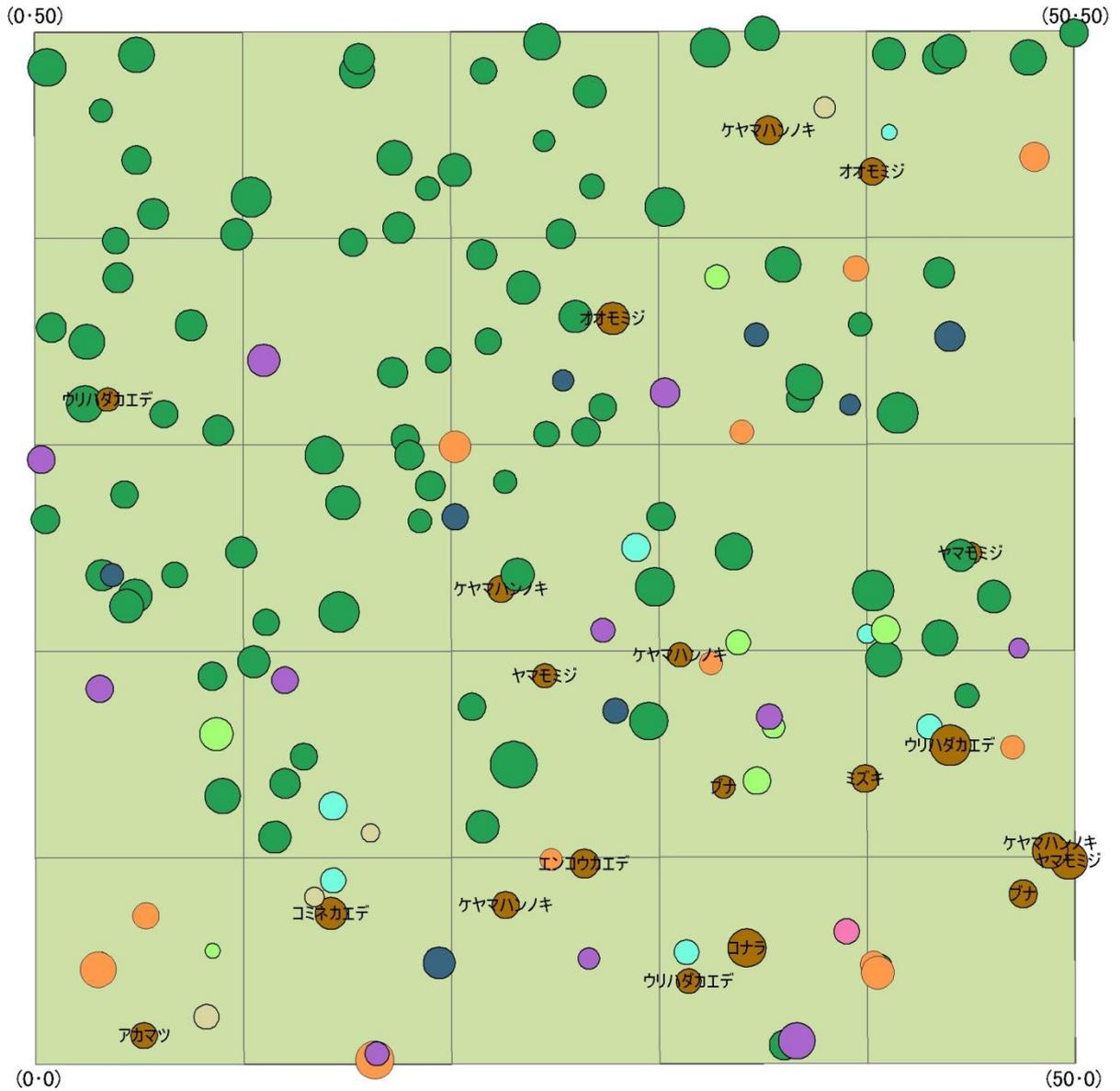


断面
模式図



林内写真

図 3-1-6 ミズナラ林調査区の植生概況



注) 樹木シンボルの丸の大きさは、直径の2倍の平方根(=√(直径×2))で表示。なお、株立ちの個体は、各幹の胸高断面面積の合計値から算出した直径を使用し1点で表示。

図 3-1-7 ミズナラ林調査区における毎木位置図(高木層)

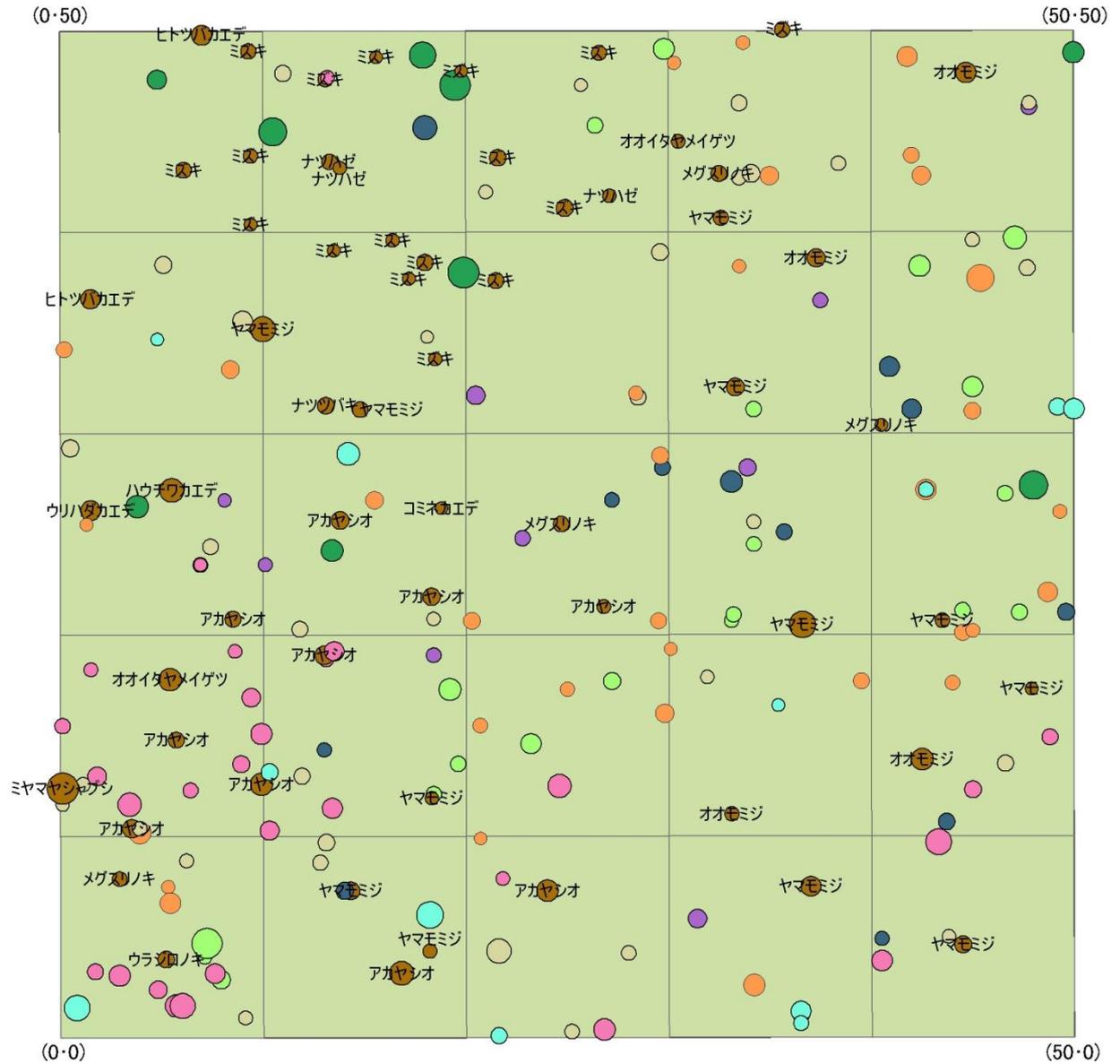


図 3-1-8 ミズナラ林調査区における毎木位置図(亜高木層および低木層)

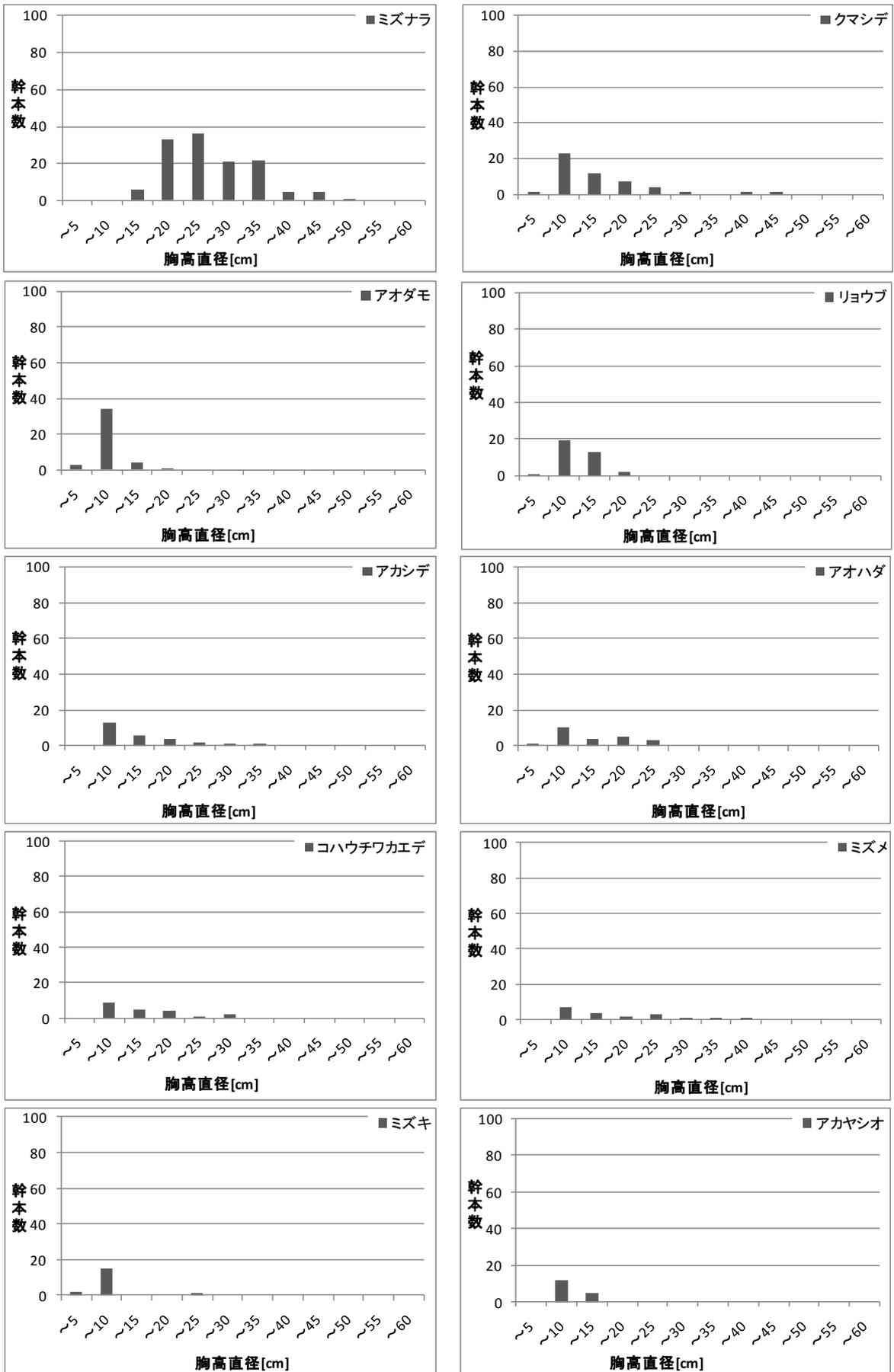


図 3-1-9 ミズナラ林調査区における幹本数上位 10 種の胸高直径階分布

c. コナラ-ミズナラ林

コナラ-ミズナラ林に設置した 50×50m 調査区における毎木調査結果を表 3-1-5 に示した。調査区の概況として、植生調査、毎木調査、光環境調査、土壌貫入量、植生断面模式図などを図 3-1-10 に示した。また毎木位置図と林床植生を重ねた図を図 3-1-11、図 3-1-12 に、幹本数上位 10 種の胸高直径階分布を図 3-1-13 に示した。

この調査区は、高木層は 18m でコナラが優占する樹林であり、ミズナラ、ウリハダカエデなどが混生していた。亜高木層、低木層の植被率はともに 80%と多く、階層構造が発達した樹林であった。草本層はミヤコザサが多く生育していた。その他、イワガラミ、ツタウルシなどの太いつる性植物が樹幹に巻き付いているのが確認された。

毎木調査結果による幹本数は合計で 384 本であった。最も幹本数の多い種は、コナラの 99 本であり、次いでリョウブ (71 本)、アオハダ (48 本)、ミズナラ (38 本) と続いた。胸高断面積の合計値は 10.0 m²であり、割合の多い種は、コナラが 68%と最も多く、次いでミズナラ (19%)、ミズキ (2%)、リョウブ (2%)、アオハダ (2%) と続いた。リョウブやアオハダは、主に亜高木層や低木層に生育し、やや細い木が多いため、幹本数に比べると胸高断面積割合が低かった。

表 3-1-5 コナラ-ミズナラ林調査区における種ごとの胸高直径階分布

種名	胸高直径階分布												計
	～5	～10	～15	～20	～25	～30	～35	～40	～45	～50	～55	～60	
コナラ				6	20	36	26	9	1	1			99
リョウブ	3	67	1										71
アオハダ	8	36	3	1									48
ミズナラ			1	5	14	4	7	2	1				34
アカシデ	2	19	3										24
ミズキ		6	10	2	1								19
ミズメ	1	15	2										18
ウリハダカエデ		7	6	3									16
アオダモ	1	11											12
コハウチワカエデ	2	5											7
ホオノキ	2	3	1			1							7
エゴノキ		4	2										6
カスミザクラ		5											5
ヤマモミジ		2	2										4
ウラジロノキ	1	1											2
コシアブラ		1	1										2
ウラゲエンコウカエデ			1										1
オオカメノキ		1											1
オオモミジ		1											1
カジカエデ		1											1
クマシデ		1											1
トウゴクミツバツツジ	1												1
ハリギリ				1									1
ブナ		1											1
メグスリノキ		1											1
ヤマボウシ		1											1
幹本数	21	189	33	18	35	41	33	11	2	1	0	0	384
備考(枯死木)		2	1	5	2	2							12

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。

No. 3	相観：コナラ・ミズナラ高木林	海拔：820m	面積：50×50 m ²	主な出現種 (優占度階級が1以上の種。数字は優占度・群度)	
立地環境	地形：斜面	土壌：褐色森林土	斜面方位：S75E	傾斜度：4°	
	風当：弱	日当：陽	土湿：適		高木層 コナラ4・4、ミズナラ2・2、ウリハダカエデ ¹ ・1、材ノキ1・1、ミズキ1・1、ミズメ1・1
階層構造	<階層> 高木層(T1) 亜高木層(T2) 低木層(S) 草本層(H)	<優占種> コナラ コハウチワカエデ ヤマツツジ ミヤコザサ	<植生高> ~18m 7.0 ~10m 1.0 ~5.0m ~1.0m	<植被率> 90% 80% 80% 65%	<出現種類数> 10種類 21種類 31種類 36種類
					亜高木層 コハウチワカエデ ² ・2、ミズキ ² ・2、リョウブ ² ・2、アオダモ ¹ ・1、アオハダ ¹ ・1、アカシデ ¹ ・1、ウラジロノキ ¹ ・1、ウリハダカエデ ¹ ・1、カミザクラ ¹ ・1、コナラ ¹ ・1、ミズナラ ¹ ・1、ミズメ ¹ ・1、ヤマボウシ ¹ ・1 低木層 ヤマツツジ ² ・2、アオダモ ² ・2、コハウチワカエデ ² ・2、アカシデ ¹ ・1、アカヤシ ¹ ・1、ガシカエデ ¹ ・1、ガマズミ ¹ ・1、トウコクミツバツツジ ¹ ・1、ハクツツジ ¹ ・1、ヤマモジ ¹ ・1、リョウブ ¹ ・1 草本層 ミヤコザサ ³ ・3、ガマズミ ¹ ・1、コアシサイ ¹ ・1、リョウブ ¹ ・1

毎木調査

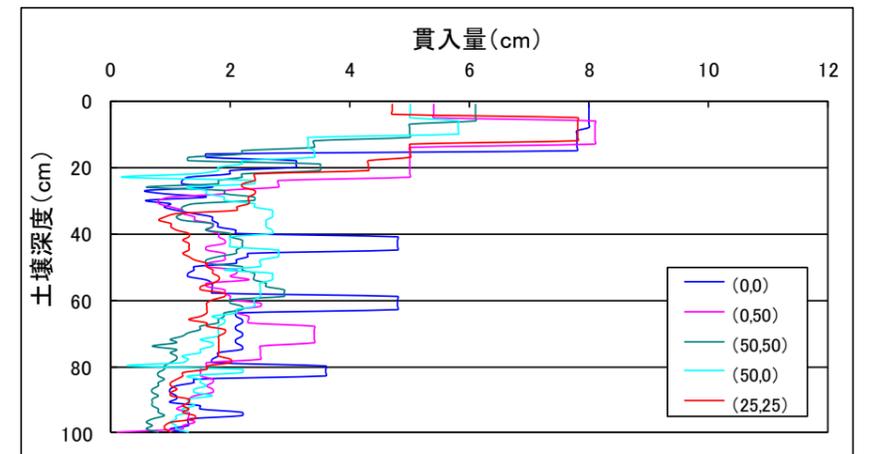
種類数	26種類		
幹本数	384本		
順位	種名	幹本数	割合
1位	コナラ	99本	26%
2位	リョウブ	71本	18%
3位	アオハダ	48本	13%
4位	ミズナラ	34本	9%
5位	アカシデ	24本	6%
6位	ミズキ	19本	5%
7位	ミズメ	18本	5%
8位	ウリハダカエデ	16本	4%
9位	アオダモ	12本	3%
10位	コハウチワカエデ	7本	2%

胸高断面積 合計(m ²)	10.0		
順位	種名	面積	割合
1位	コナラ	6.76	68%
2位	ミズナラ	1.86	19%
3位	ミズキ	0.23	2%
4位	リョウブ	0.22	2%
5位	アオハダ	0.20	2%
6位	ウリハダカエデ	0.18	2%
7位	アカシデ	0.12	1%
8位	ホオノキ	0.09	1%
9位	ミズメ	0.78	1%
10位	アオダモ	0.04	0%

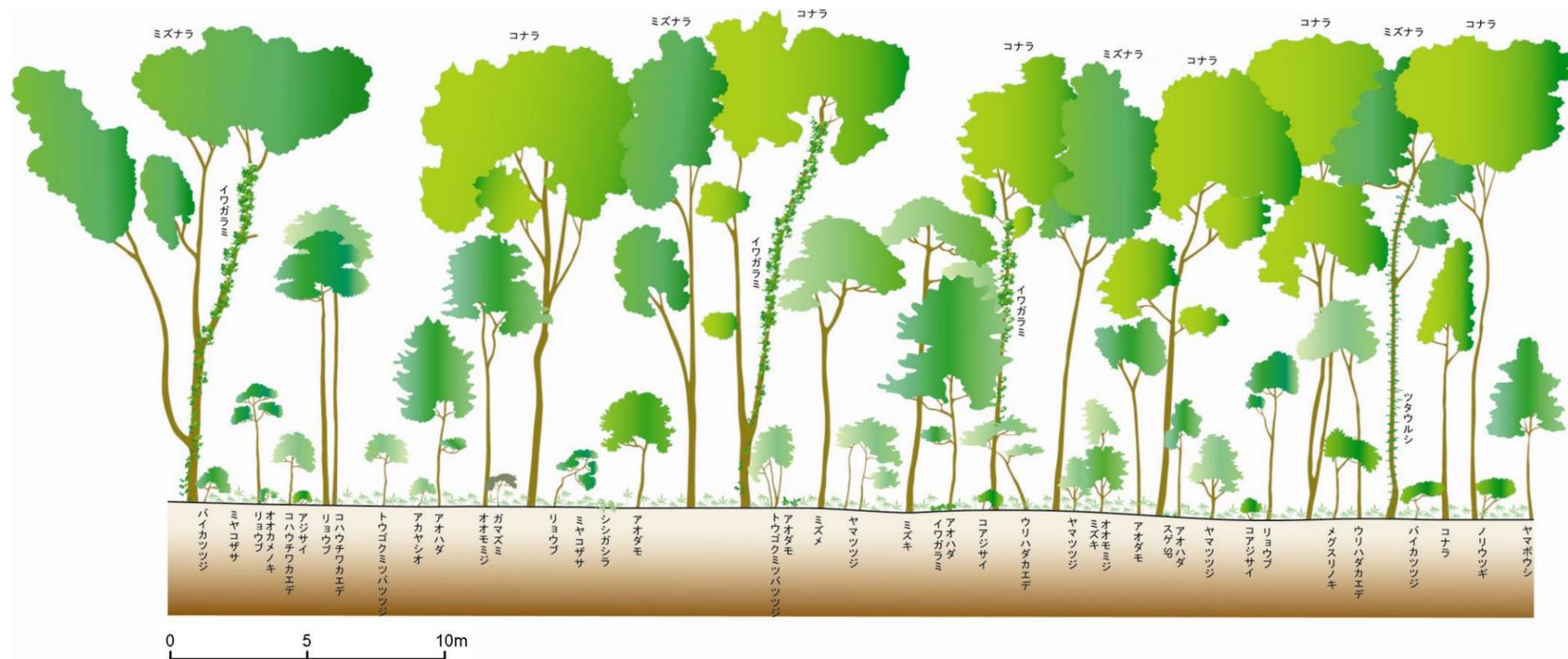
光環境

測定箇所	相対光量子密度(%)	開空率(%)
0・0	4.06	7.70
0・50	1.61	7.20
50・0	1.39	6.10
50・50	1.10	8.60
25・25	1.89	5.90
平均	2.01	7.10

土壌貫入量

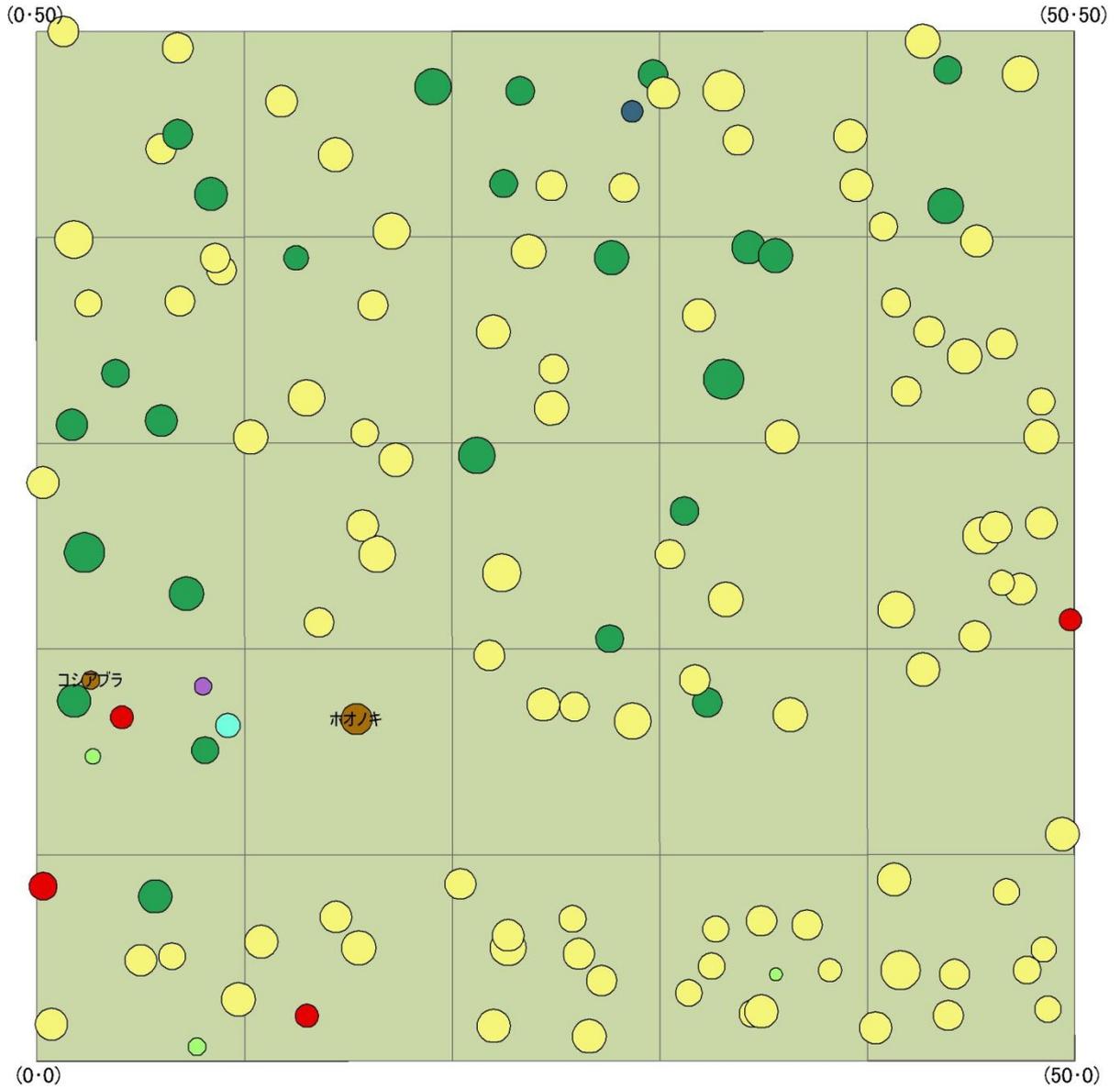


断面
模式図



林内写真

図 3-1-10 コナラ-ミズナラ林調査区の植生概況



注) 樹木シンボルの丸の大きさは、直径の2倍の平方根(=√(直径×2))で表示。なお、株立ちの個体は、各幹の胸高断面の合計値から算出した直径を使用し1点で表示。

図 3-1-11 コナラ-ミズナラ林調査区における毎木位置図(高木層)

(0・50)

(50・50)

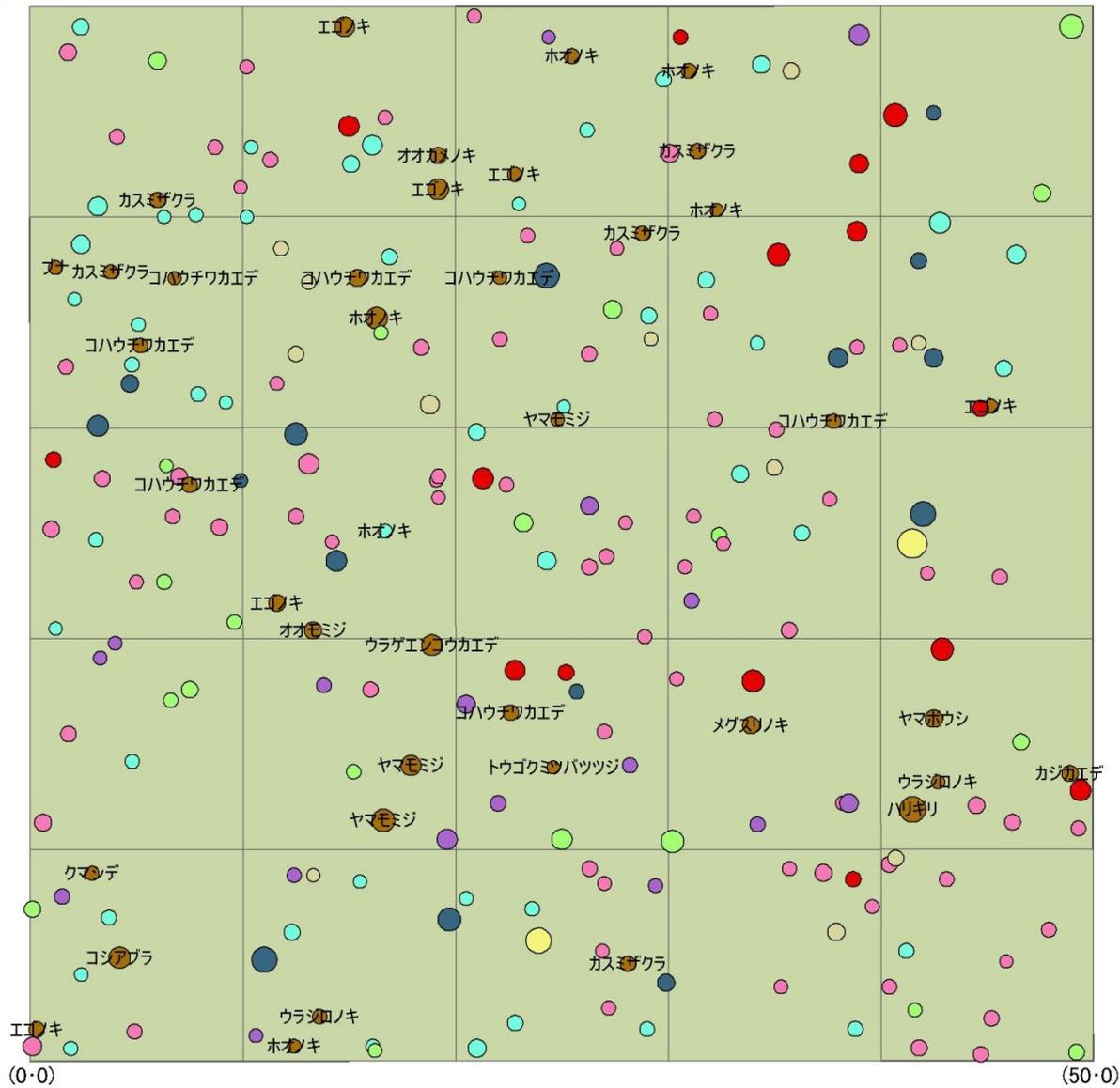


図 3-1-12 コナラ-ミズナラ林調査区における毎木位置図(亜高木層および低木層)

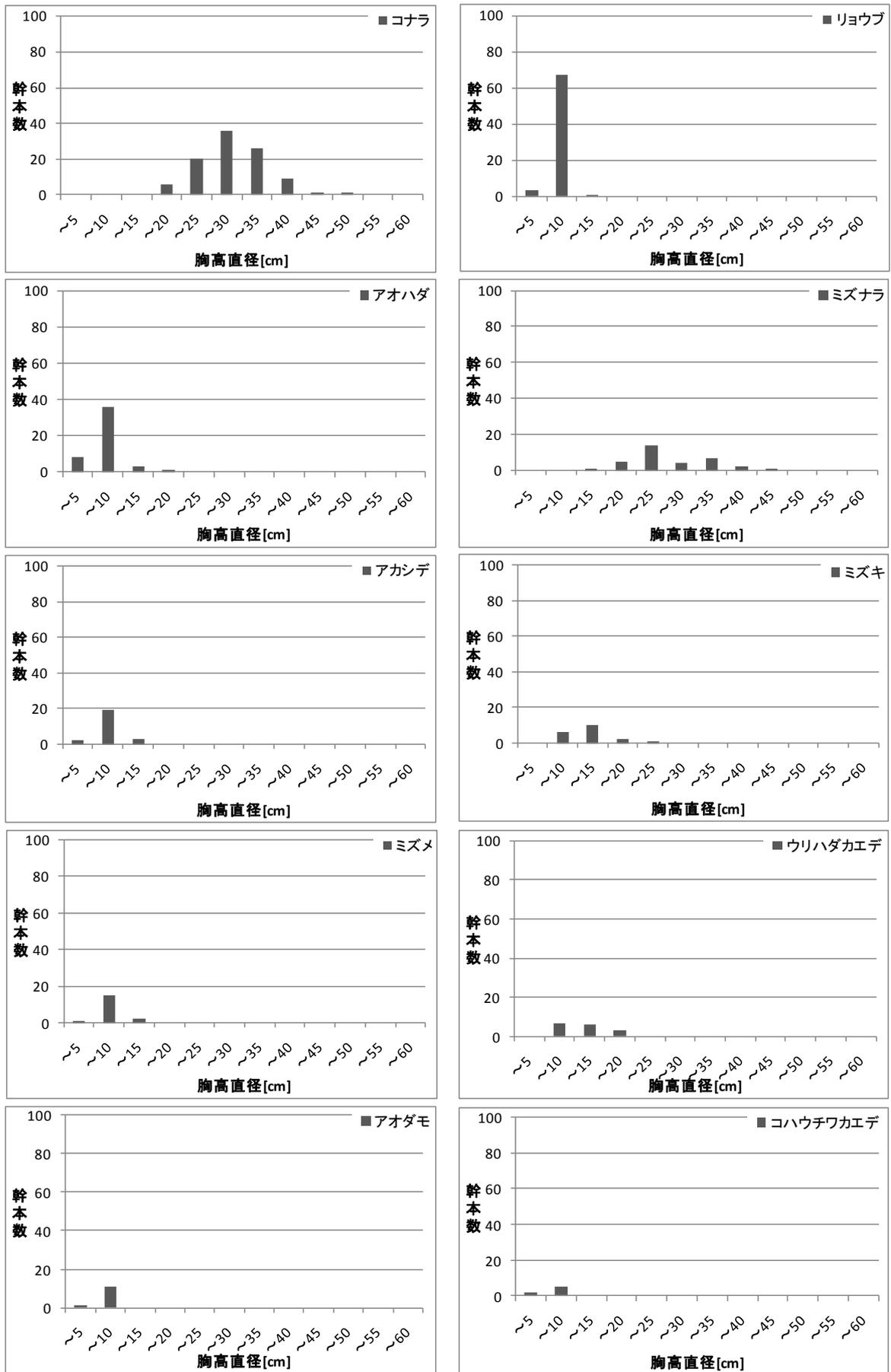


図 3-1-13 コナラ-ミズナラ林調査区における幹本数上位 10 種の胸高直径階分布

d. コナラ林

コナラ林に設置した 50×50m 調査区における毎木調査結果を表 3-1-6 に示した。調査区の概況として、植生調査、毎木調査、光環境調査、土壌貫入量、植生断面模式図などを図 3-1-14 に示した。また毎木位置図と林床植生を重ねた図を図 3-1-15、図 3-1-16 に、幹本数上位 10 種の胸高直径階分布を図 3-1-17 に示した。

この調査区は、高木層は 18m でコナラが優占する樹林であり、カシワモドキ、カスミザクラ、クヌギなどが混生していた。亜高木層はアオハダが優占し、低木層はヤマツツジやミヤマウグイスカグラが多く見られた。草本層はミヤコザサやアズマサザなどが生育していた。

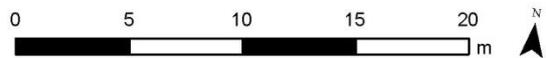
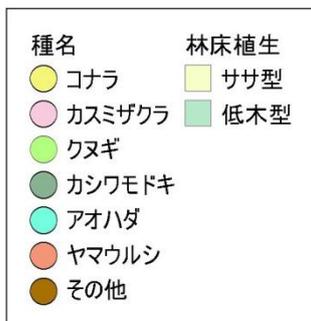
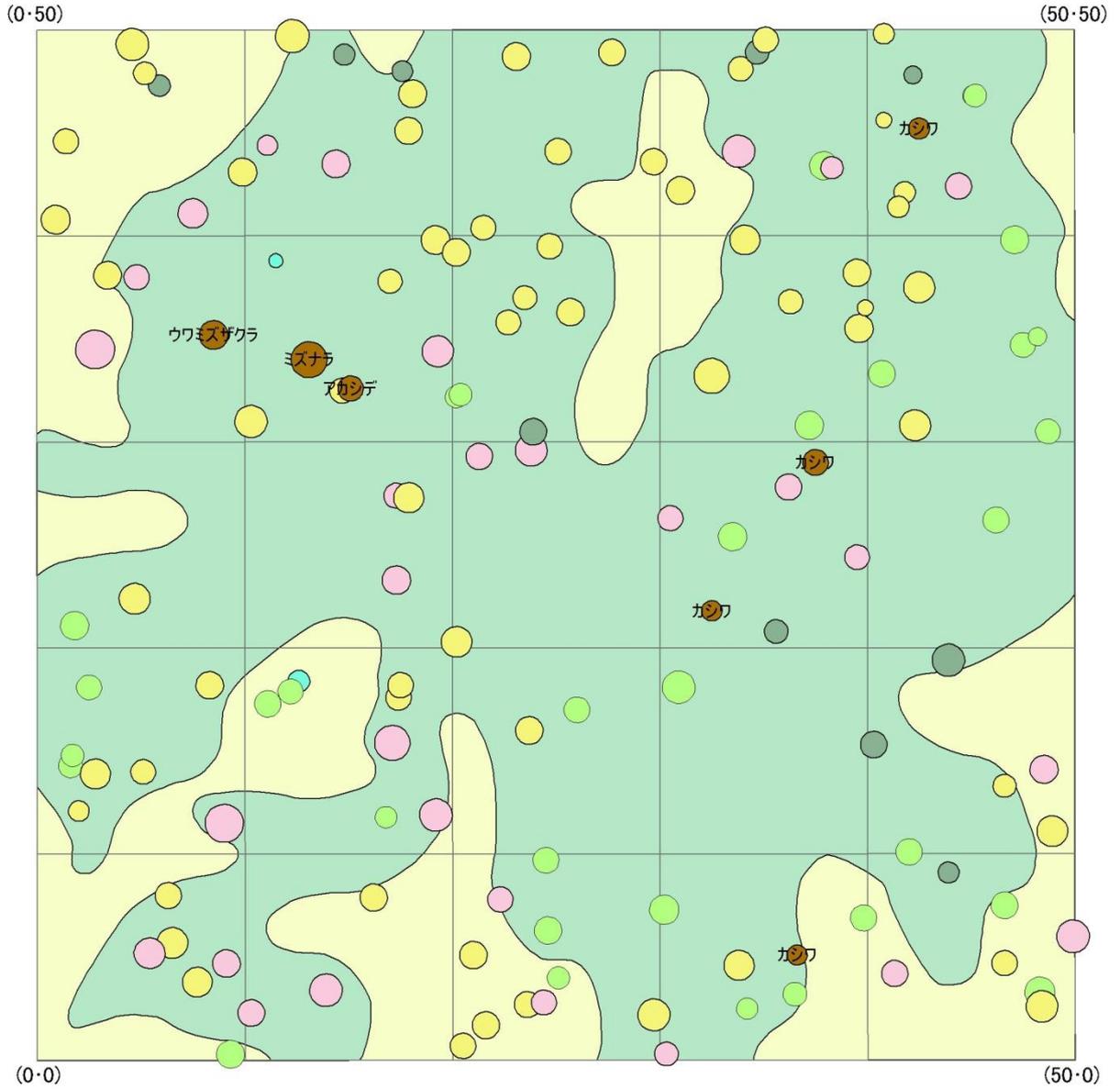
毎木調査結果による幹本数は合計で 348 本であった。最も幹本数の多い種は、コナラの 92 本であり、次いでカスミザクラ (79 本)、クヌギ (56 本)、カシワモドキ (25 本) と続いた。胸高断面積の合計値は 6.7 m² であり、割合の多い種は、コナラが 40% と最も多く、次いでカスミザクラ (26%)、クヌギ (18%)、カシワモドキ (5%) と続いた。

土壌貫入量は、他の調査区に比べて大きく土壌が軟らかい傾向を示した。

表 3-1-6 コナラ林調査区における種ごとの胸高直径階分布

種名	胸高直径階分布												計
	～5	～10	～15	～20	～25	～30	～35	～40	～45	～50	～55	～60	
コナラ		16	15	24	24	9	3	1					92
カスミザクラ	2	18	22	18	13	4	2						79
クヌギ		7	16	21	12								56
カシワモドキ	1	10	8	4	2								25
アオハダ	1	8	8	2									19
ヤマウルシ		8	3										11
チョウジザクラ		7											7
ノリウツギ		6											6
ハリギリ	1	3	2										6
ヤマモミジ		4	1	1									6
オオモミジ		4	1										5
カシワ		2	2	1									5
ミズナラ			1	4									5
オオイタヤメイゲツ			3										3
ニシキウツギ		3											3
イタヤカエデ		2											2
ウラゲエンコウカエデ	1	1											2
エゴノキ		2											2
ミズキ		1	1										2
リョウブ		2											2
アカシデ				1									1
イヌザンショウ		1											1
ウワミズザクラ					1								1
エンコウカエデ			1										1
カントウマユミ		1											1
ケエゾヤマザクラ		1											1
コブシ		1											1
サワフタギ		1											1
ツクバグミ		1											1
ヤマウコギ		1											1
幹本数	6	111	84	76	52	13	5	1	0	0	0	0	348
備考(枯死木)	1	6	6	1									14

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。



注) 樹木シンボルの丸の大きさは、直径の2倍の平方根(=√(直径×2))で表示。なお、株立ちの個体は、各幹の胸高断面の合計値から算出した直径を使用し1点で表示。

図 3-1-15 コナラ林調査区における毎木位置図(高木層)

(0・50)

(50・50)

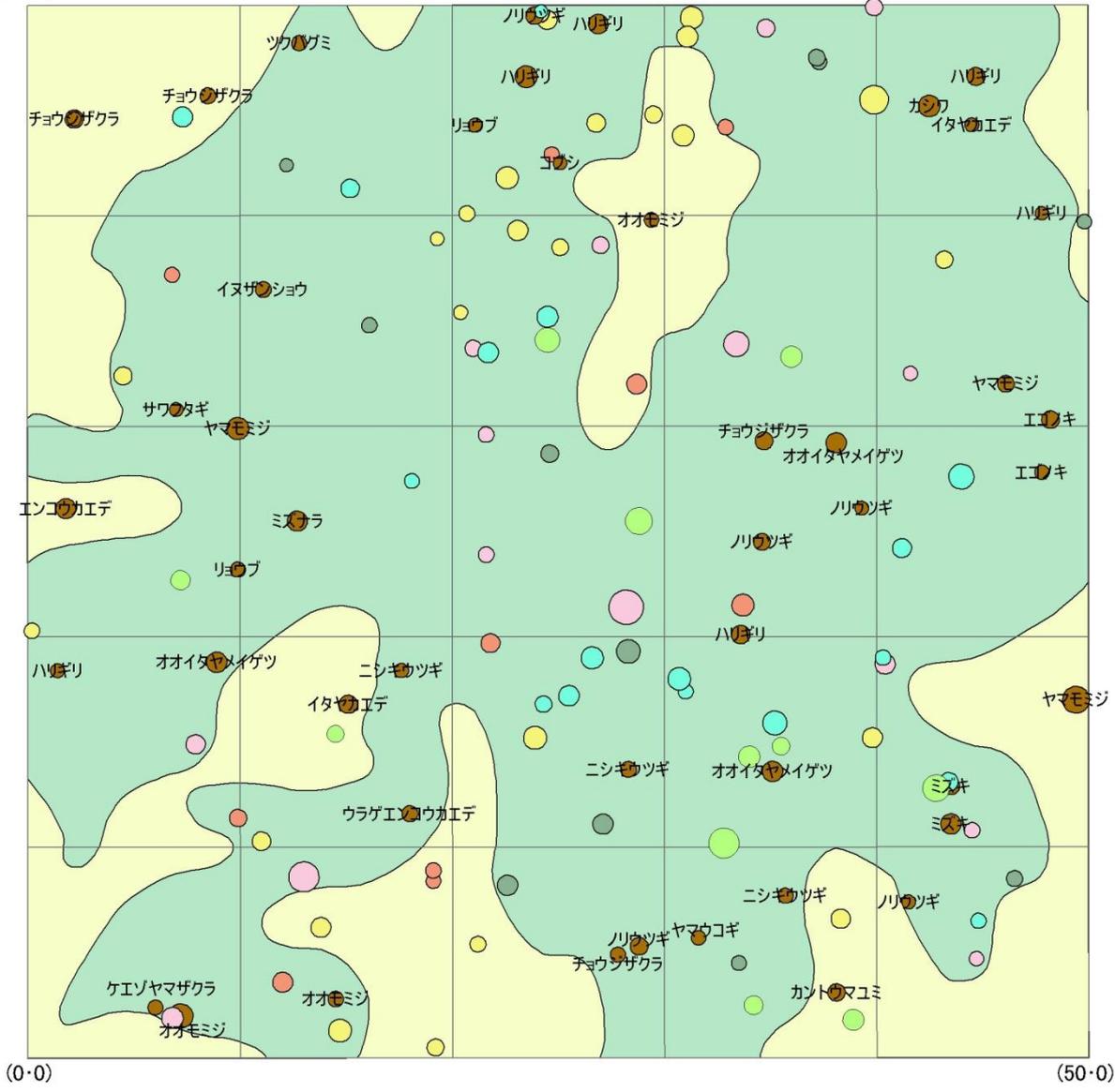


図 3-1-16 コナラ林調査区における毎木位置図(垂高木層および低木層)

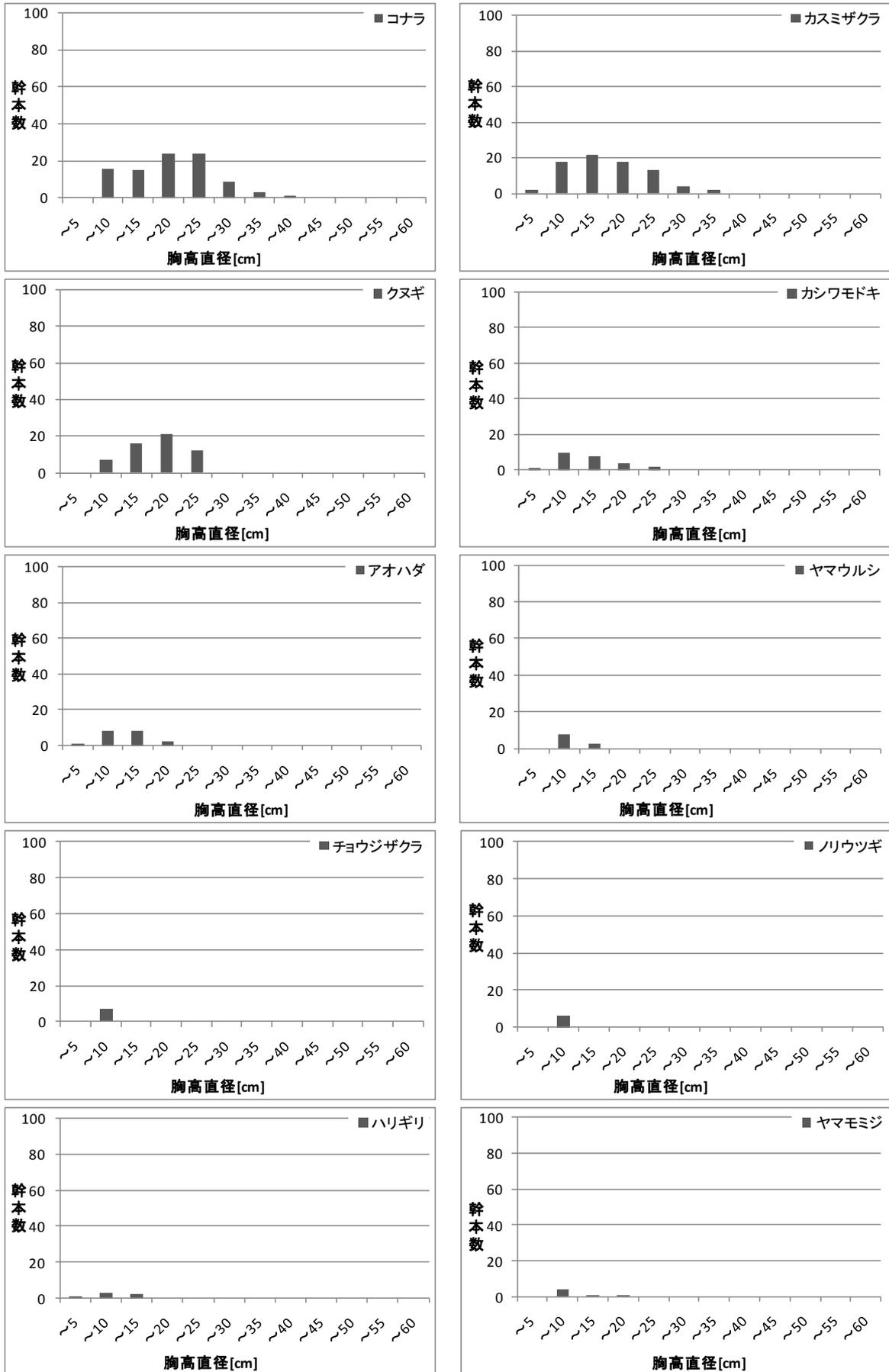


図 3-1-17 コナラ林調査区における幹本数上位 10 種の胸高直径階分布

e. 溪畔林

溪畔林に設置した 50×50m 調査区における毎木調査結果を表 3-1-7 に示した。調査区の概況として、植生調査、毎木調査、光環境調査、土壌貫入量、植生断面模式図などを図 3-1-18 に示した。溪畔林の調査区内には複数のギャップや若齢林など複数の植生が含まれていたため、植生ごとの植生調査を行った。図 3-1-9 に林床植生と植生概況を示した。また毎木位置図と林床植生を重ねた図を図 3-1-20、図 3-1-21 に、幹本数上位 10 種の胸高直径階分布を図 3-1-22 に示した。この調査区は、全体では高木層は 14~18m でウリハダカエデが優占する樹林であり、ミヤマヤシャブシ、アカシデ、イタヤカエデが混生していた。ただし、図 3-1-19 に示すとおり、林床がリョウブ型である場所では、樹高は 15m と低く、ミヤマヤシャブシが優占し、低木層はリョウブが多く生育する植生であった。これは、余笹川に近く洪水などにより攪乱が起きやすいためである。

毎木調査結果による幹本数は合計で 261 本であった。最も幹本数の多い種は、ミズメの 45 本であり、次いでリョウブ (35 本)、ウリハダカエデ (24 本)、ミヤマヤシャブシ (21 本) と続いた。胸高断面積の合計値は 7.3 m² であり、割合の多い種は、ミズメが 12% と最も多く、次いでミヤマヤシャブシ (12%)、ブナ (9%) と続いた。土壌貫入量は、礫が混じる沖積土だったため、貫入計が入りにくい環境であった。

表 3-1-7 溪畔林調査区における種ごとの胸高直径階分布

種名	胸高直径階分布												計
	~5	~10	~15	~20	~25	~30	~35	~40	~45	~50	~55	~60	
ミズメ	1	26	8	4	1	2	1		1		1		45
リョウブ	10	25											35
ウリハダカエデ		8	5	4	1	3	2	1					24
ミヤマヤシャブシ			1	6	9	3	2						21
クマシデ	1	8	3		1	3	1			1			18
アカシデ		6	1	2	1	1	1	1	1				14
アオダモ	1	6	2	1		1							11
ブナ		4	2	1				2			2		11
コハウチワカエデ		3	4			2							9
オオバマンサク		6	1										7
アオハダ		3	2		1								6
オオモミジ	1	1	2	1			1						6
イタヤカエデ						2			2	1			5
アズキナシ	2		1			1							4
ナツツバキ		3					1						4
ヒツツバカエデ	1	2				1							4
ケヤマハンノキ				1	1				1				3
ハウチワカエデ		2	1										3
ウラゲエンコウカエデ		2											2
エンコウカエデ		2											2
コミネカエデ	1	1											2
サワシバ		1	1										2
シロヤシオ		2											2
ミズキ								2					2
ミズナラ		1					1						2
ヤマボウシ		1			1								2
ヤマモミジ			1		1								2
アカヤシオ	1												1
アワブキ	1												1
ウラジロモミ		1											1
エゴノキ		1											1
オオイタヤメイゲツ		1											1
ケヤキ									1				1
コシアブラ		1											1
ツリバナ		1											1
ハリギリ											1		1
ヒナウチワカエデ		1											1
ホオノキ							1						1
メグスリノキ												1	1
ヤマハンノキ									1				1
幹本数	20	119	35	20	17	19	11	6	7	2	4	1	261
備考(枯死木)		1	2										3

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。

No. 5	相観：ウリハダカエデ・ミヤマヤシヤブシ高木林			海拔：840m	面積：50×50㎡	主な出現種 (優占度階級が1以上の種。数字は優占度・群度)
立地環境	地形：谷	土壌：沖積土	斜面方位：S80E	傾斜度：5°		
	風当：弱	日当：陽	土湿：適			
階層構造	<階層> 高木層(T1) 亜高木層(T2) 低木層(S) 草本層(H)	<優占種> ウリハダカエデ コハウチワカエデ コハウチワカエデ チシマザサ	<植生高> 14 ~18m 7.0 ~12m 1.0 ~5.0m ~1.0m	<植被率> 90% 30% 40% 30%	<出現種類数> 23種類 18種類 40種類 76種類	高木層 ウリハダカエデ 2・2、ミヤマヤシヤブシ 2・2、アカシデ 1・1、イタヤカエデ 1・1、クマシデ 1・1、ミズメ 1・1 亜高木層 アオダモ 2・2、コハウチワカエデ 1・1、ハウチワカエデ 1・1、ブナ 1・1、ミズメ 1・1、リョウブ 1・1 低木層 アオダモ 2・2、コハウチワカエデ 2・2、アカシデ 1・1、オカメノキ 1・1、カシカエデ 1・1、ガマスミ 1・1、トウコクミツバツツジ 1・1、ヒトツバカエデ 1・1、 ブナ 1・1、ミズメ 1・1、ミヤガマスミ 1・1 草本層 チシマザサ 2・2、エゾアジサイ 1・2、ツルアジサイ 1・2、ワガラミ 1・1、オオモミジ 1・1、コアジサイ 1・1、コミナシ 1・1、ツタウルシ 1・1、ヤグルマソウ 1・1、ヤマタイミンガサ 1・1

毎木調査

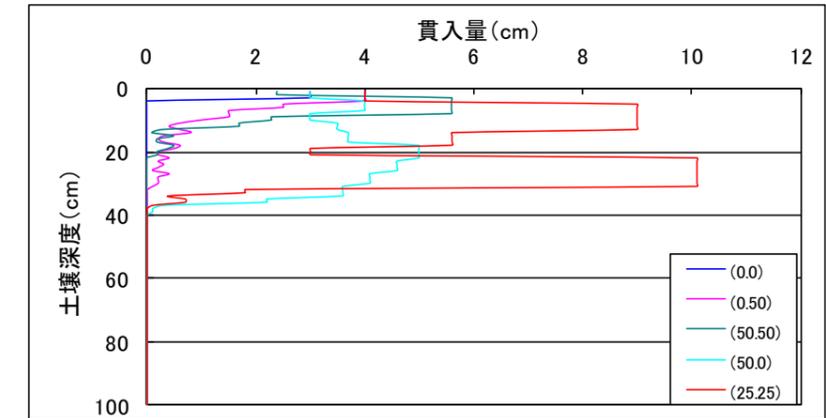
種類数	40種類		
幹本数	261本		
順位	種名	幹本数	割合
1位	ミズメ	45本	17%
2位	リョウブ	35本	13%
3位	ウリハダカエデ	24本	9%
4位	ミヤマヤシヤブシ	21本	8%
5位	クマシデ	18本	7%
6位	アカシデ	14本	5%
7位	アオダモ	11本	4%
8位	ブナ	11本	4%
9位	コハウチワカエデ	9本	3%
10位	オオバマンサク	7本	3%

胸高断面積 合計(m ²)	7.3		
順位	種名	面積	割合
1位	ミズメ	0.90	12%
2位	ミヤマヤシヤブシ	0.89	12%
3位	ブナ	0.68	9%
4位	ウリハダカエデ	0.66	9%
5位	イタヤカエデ	0.60	8%
6位	クマシデ	0.55	8%
7位	アカシデ	0.53	7%
8位	メグスリノキ	0.27	4%
9位	ハリギリ	0.23	3%
10位	ミズキ	0.21	3%

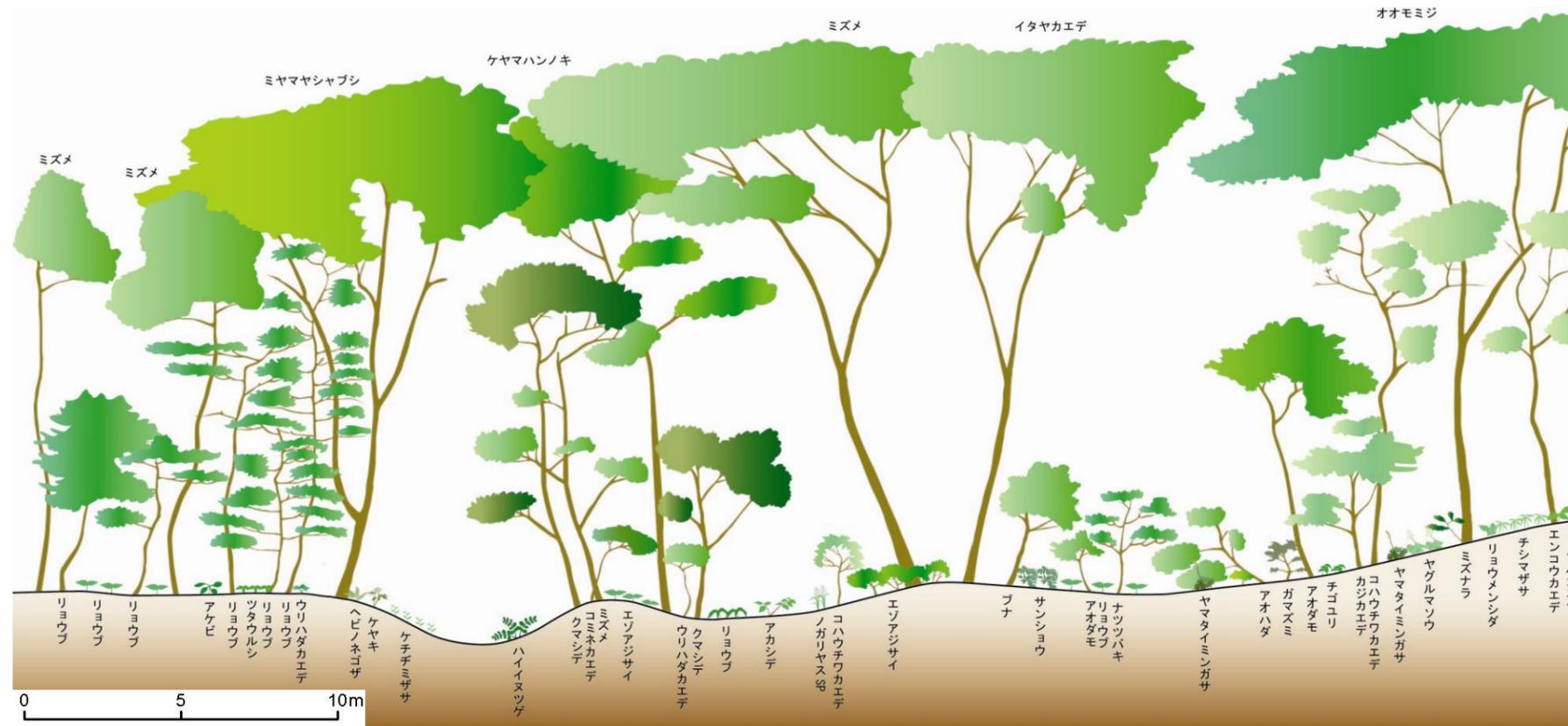
光環境

測定箇所	相対光量子密度(%)	開空率(%)
0・0	5.36	10.00
0・50	10.60	9.30
50・0	1.16	8.40
50・50	1.66	11.70
25・25	1.60	10.60
平均	4.08	10.00

土壌貫入量



断面
模式図



林内写真

図 3-1-18 溪畔林調査区の植生概況

No.5_1	林床：山側のコアジサイ型、低木＋ササ型			海 抜： 840m	面積：約 13a	主な出現種 (優占度階級が1以上の種。数字は優占度・群度)
立地環境	地形：斜面	土壌：沖積土	斜面方位：S80E	傾斜度：5°		
	風当：弱	日当：陽	土湿：適			
階層構造	<階層> 高木層(T1) 亜高木層(T2) 低木層(S) 草本層(H)	<優占種> クマシデ コハウチワカエデ コハウチワカエデ チシマザサ	<植生高> 18m 7.0~12m 1.0~5.0m 0~1.0m	<植被率> 90% 30% 40% 25%	<出現種類数> 21種類 14種類 40種類 66種類	高木層 クマシデ 1・1、アカシデ 1・1、イタヤカエデ 1・1、ウリハダカエデ 1・1、ミズメ 1・1 亜高木層 コハウチワカエデ 1・1、アオハダ 1・1、ハウチワカエデ 1・1、ブナ 1・1、リョウブ 1・1 低木層 コハウチワカエデ 2・2、アオハダ 1・1、アカシデ 1・1、オカメキ 1・1、カシカエデ 1・1、ガマズミ 1・1、トウクミツバツツジ 1・1、ヒトツバカエデ 1・1、ブナ 1・1、ミズメ 1・1、ミヤマガマズミ 1・1 草本層 チシマザサ 2・2、エゾアジサイ 1・2、ツルアジサイ 1・2、イワナミ 1・1、オクモシハグマ 1・1、コアジサイ 1・1、コミカエデ 1・1、ヤグルマソウ 1・1、ヤマタシガサ 1・1
No.5_2	林床：低木散生型、林床未発達型、草地型、水域			海 抜： 840m	面積：約 4a	主な出現種 (優占度階級が1以上の種。数字は優占度・群度)
立地環境	地形：斜面	土壌：沖積土	斜面方位：S80E	傾斜度：5°		
	風当：弱	日当：陽	土湿：適			
階層構造	<階層> 高木層(T1) 亜高木層(T2) 低木層(S) 草本層(H)	<優占種> イタヤカエデ リョウブ 優占種無し エゾアジサイ	<植生高> 18m 10m 3.0m 0~1.0m	<植被率> 85% 5% 1% 30%	<出現種類数> 10種類 6種類 4種類 21種類	高木層 イタヤカエデ (3・3)、アカシデ (3・3)、ミヤマシャブシ(2・2)、アオハダ 1・1、ブナ 1・1 亜高木層 リョウブ 1・1 低木層 草本層 エゾアジサイ 2・2、ツルアジサイ 2・2、ケキ 1・1、コアジサイ 1・1、ツタウルシ 1・1、ヤマタシガサ 1・1
No.5_3	林床：リョウブ型			海 抜： 840m	面積：約 7a	主な出現種 (優占度階級が1以上の種。数字は優占度・群度)
立地環境	地形：斜面	土壌：沖積土	斜面方位：S80E	傾斜度：5°		
	風当：弱	日当：陽	土湿：適			
階層構造	<階層> 高木層(T1) 亜高木層(T2) 低木層(S) 草本層(H)	<優占種> ミヤマシャブシ ミズメ リョウブ エゾアジサイ	<植生高> 15m 7.0~11m 1.5~4.0m 0~1.0m	<植被率> 30% 60% 90% 25%	<出現種類数> 4種類 8種類 7種類 38種類	高木層 ミヤマシャブシ 2・2、ウリハダカエデ 1・1、ケマハンキ 1・1、ミズメ 1・1 亜高木層 ミズメ 3・3、リョウブ 1・1 低木層 リョウブ 5・5 草本層 エゾアジサイ 2・2、ツタウルシ 2・2、ツルアジサイ 2・2、ウリハダカエデ 1・1、カシカエデ 1・1、リョウブ 1・1
No.5_4	林床：低木密生型 (ギャップ)			海 抜： 840m	面積：約 1a	主な出現種 (優占度階級が1以上の種。数字は優占度・群度)
立地環境	地形：斜面	土壌：沖積土	斜面方位：S80E	傾斜度：5°		
	風当：弱	日当：陽	土湿：適			
階層構造	<階層> 亜高木層(T2) 低木層(S) 草本層(H)	<優占種> アオハダ コアジサイ ミヤマガマズミ	<植生高> 3.0~6.0m 1.0~3.0m 0~0.8m	<植被率> 15% 80% 30%	<出現種類数> 3種類 18種類 20種類	高木層 アオハダ 2・2、クマシデ 1・1、リョウブ 1・1 低木層 コアジサイ 3・3、アオハダ 2・2、アオハダ 2・2、ミヤマガマズミ 2・2、エゾアジサイ 1・1、ミズメ 1・1、ミズメ 1・1、リョウブ 1・1 草本層 ミヤマガマズミ 1・1、ツルアジサイ 1・2、アオハダ 1・1、ヤグルマソウ 1・1、ヤマタシガサ 1・1

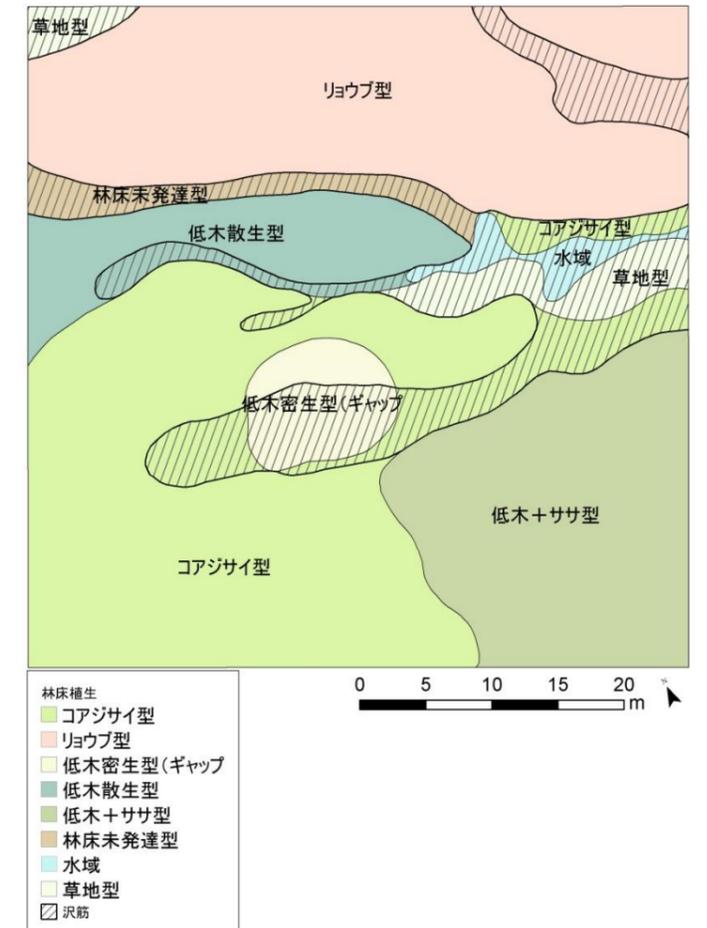
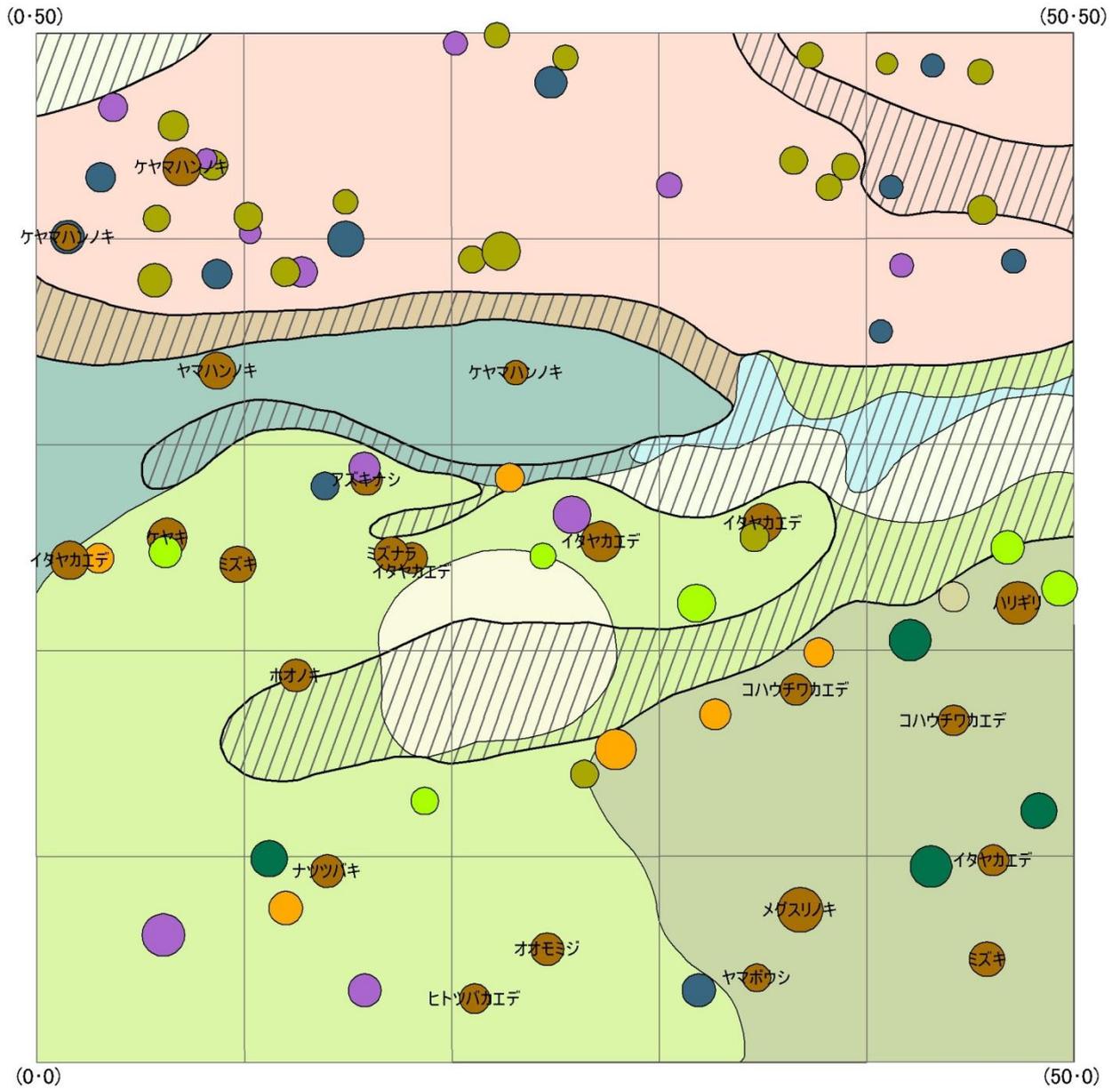


図 3-1-19 溪畔林調査区の林床植生および植生概況



注) 樹木シンボルの丸の大きさは、直径の2倍の平方根(=√(直径×2))で表示。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1点で表示。

図 3-1-20 溪畔林調査区における毎木位置図(高木層)

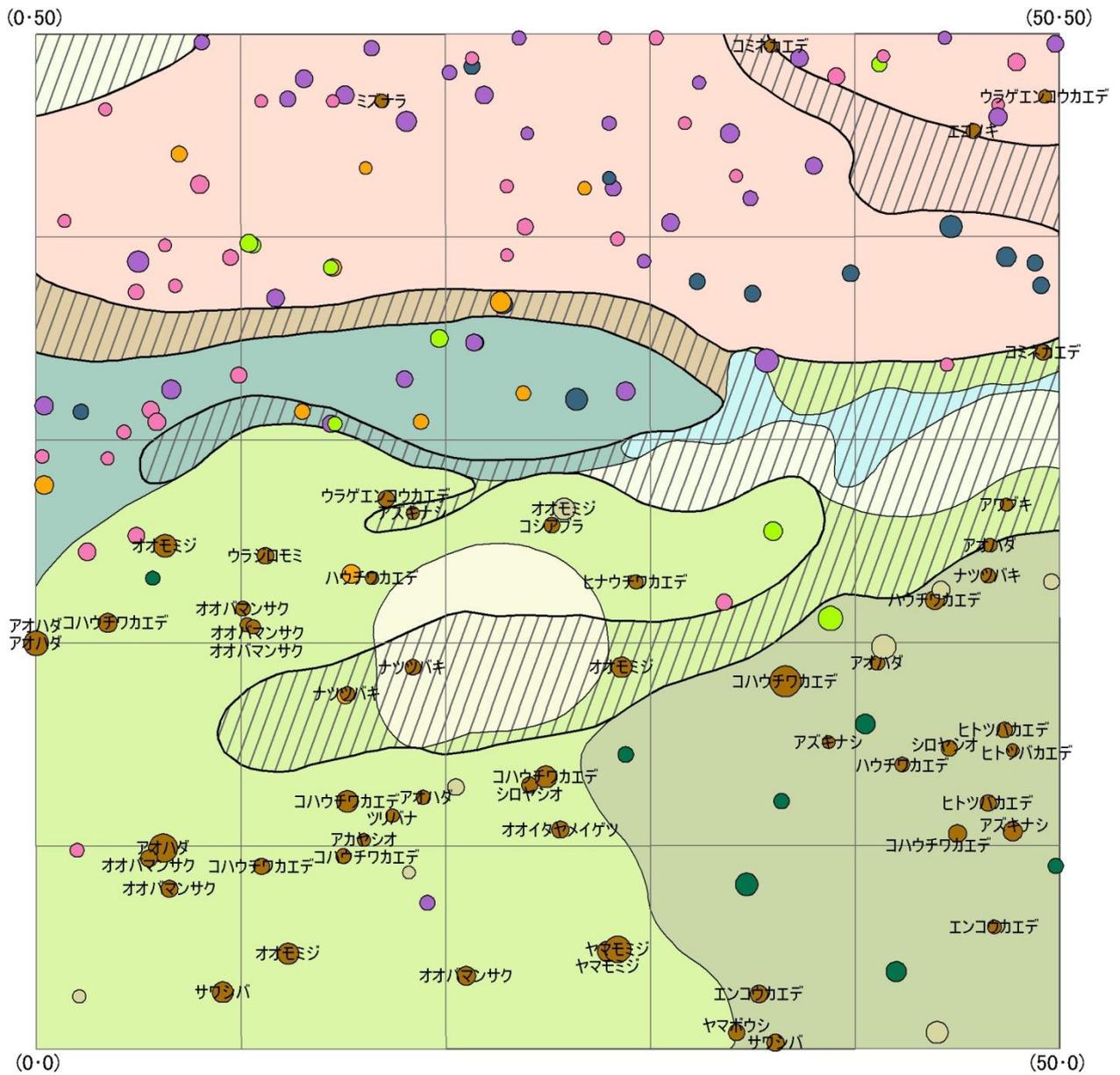


図 3-1-21 溪畔林調査区における毎木位置図(亜高木層および低木層)

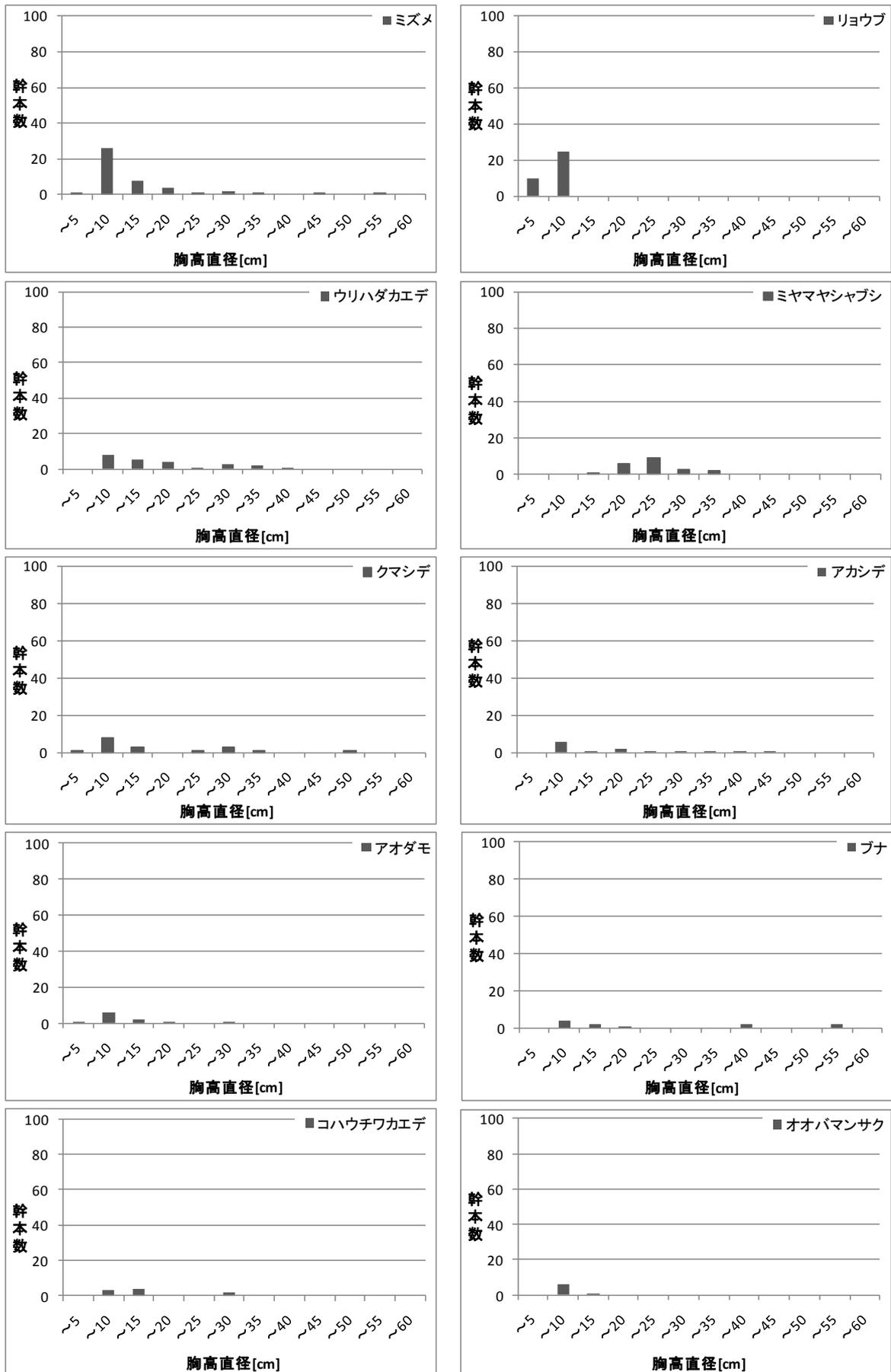


図 3-1-22 溪畔林調査区における幹本数上位 10 種の胸高直径階分布

f. 管理区域内植生

10×10m の方形調査区の植生概要として、植生調査、毎木調査、光環境調査、土壌貫入量、植生断面模式図について、中部ゾーンの拠点整備エリアの園地の調査区を図 3-1-23 に、森林管理体験エリアの調査区を図 3-1-24 に、自然林維持エリアの調査区を図 3-1-25 に示した。

園地の調査区は、ミズナラが優占する樹林であるが、昨年に関伐が行われた場所であり、高木層の植被率は 30% と低くなっている。亜高木層にアカヤシオ、低木層にヤマツツジが優占するツツジ類が多く生育する場所である。毎木調査結果による幹本数は、合計で 26 本であり、アカヤシオが 18 本と最も多く、ミズナラ（3 本）、リョウブ（2 本）と続いた。光環境は、相対光量子密度の平均値は約 10% であったが、中心では高木層が無かったため、約 30% と高く明るい環境であった。

森林体験林エリアの調査区は、高木層の樹高は 17～18.5m のミズナラが優占する樹林であった。草本層はミヤコザサが密生していた。毎木調査結果による幹本数は、合計で 16 本であり、アカヤシオとミズナラが 5 本と最も多く、アカシデ（3 本）と続いた。光環境は、相対光量子密度の平均値は 1.64% と低い値を示した。また、土壌貫入量は低い値を示し土壌が硬い傾向にあった。

自然林維持エリアの調査区は、高木層の樹高は 18m で、ミズナラの優占する樹林である。低木層にはアブラツツジやシロヤシオなどのツツジ類が多く生育し、草本層にはササ類が少なくコミネカエデなどの木本植物が多く生育していた。毎木調査結果による幹本数は、合計 21 本であり、ミズナラが 10 本と最も多く、クマシデ（4 本）、ダケカンバ（3 本）と続いた。光環境は、相対光量子密度の平均値は約 5% と他の調査区に比べて、高い値を示した。これは、調査区の周辺にギャップがあったことと試験区が尾根筋にあり、北側が余笹川へ下る急斜面なるにためと考えられた。

No. 7	相観：ミズナラ高木林		海拔：1010m	面積：10×10 m ²	主な出現種(※夏季調査結果) (優占度階級が1以上の種。数字は優占度・群度)	
立地環境	地形：斜面	土壌：褐色森林土	斜面方位：N78E	傾斜度：5°		
	風当：弱	日当：陽	土湿：適			
階層構造	<階層> 高木層(T1) 亜高木層(T2) 低木層(S) 草本層(H)	<優占種> ミズナラ アカヤシオ ヤマツツジ ミヤコザサ	<植生高> 17 ~18.5m 7.0 ~12m 1.5 ~3.0m ~1.0m	<植被率> 98% 65% 10% 85%	<出現種類数> 2種類 5種類 2種類 36種類	高木層 ミズナラ4・4、アカシデ1・1 亜高木層 アカヤシオ2・2、アオハダ2・2、アオダモ1・1、アカシデ1・1、ウリハダカエデ1・1 低木層 ヤマツツジ1・1、シロヤシ1・1 草本層 ミヤコザサ5・5、アサハカエデ1・2、ガマズミ1・1、シロヤシ1・1、スゲ属の一種1・1

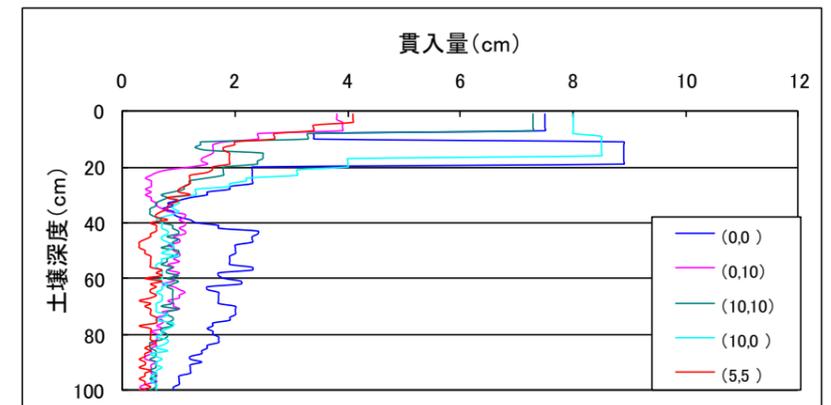
毎木調査

種名	胸高直径階分布												計	
	~5	~10	~15	~20	~25	~30	~35	~40	~45	~50	~55	~60		
アカヤシオ		4	1										5	
ミズナラ			1	1	1	1						1	5	
アカシデ		1	1	1									3	
アオダモ		1											1	
アオハダ			1										1	
ウリハダカエデ		1											1	
幹本数	0	7	4	2	1	1	0	0	0	0	0	1	0	16

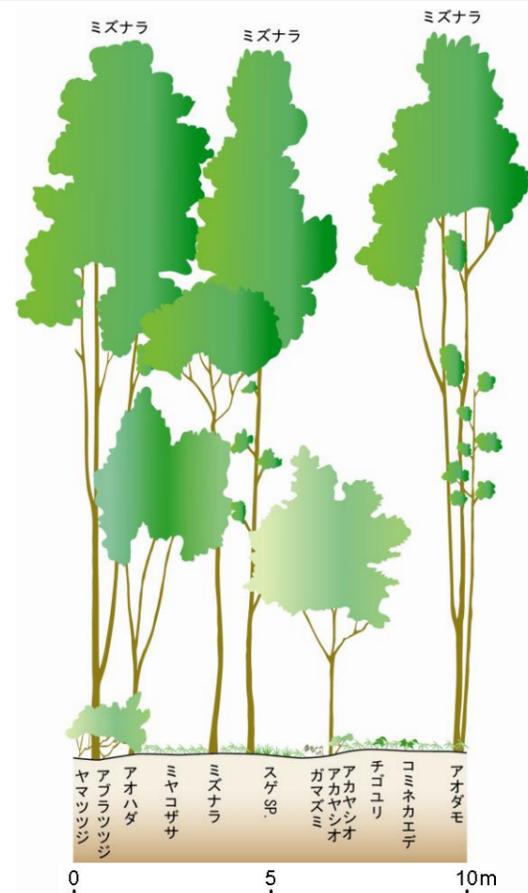
光環境

測定箇所	相対光量子密度(%)	開空率(%)
0・0	1.23	-
0・10	2.51	-
10・0	1.04	-
10・10	1.60	-
5・5	1.80	7.50
平均	1.64	

土壌貫入量



断面模式図



林内写真

図 3-1-24 森林管理体験エリア調査区の植生概況

No. 8	相観：ミズナラ高木林	海拔：1050m	面積：10×10 m ²	主な出現種(※夏季調査結果) (優占度階級が1以上の種。数字は優占度・群度)	
立地環境	地形：斜面	土壌：褐色森林土	斜面方位：S23E	傾斜度：6°	
	風当：弱	日当：陽	土湿：適		
階層構造	<階層> 高木層(T1) 亜高木層(T2) 低木層(S) 草本層(H)	<優占種> ミズナラ ブナ アブラツツジ コミネカエデ	<植生高> ~18m 4.0 ~6.0m 1.0 ~3.0m ~0.8m	<植被率> 95% 10% 50% 70%	<出現種類数> 4種類 3種類 7種類 32種類
					高木層 ミズナラ4・4、ツタウルシ1・2、ダケカンバ1・1、ナツツバキ1・1 亜高木層 ブナ1・2、クマシデ1・1 低木層 アブラツツジ3・3、シロヤシ2・2 草本層 コミネカエデ2・2、ウリハダカエデ2・2、シロヤシ2・2、ガマズミ1・2、アオダモ1・1、アブラツツジ1・1、材カメキ1・1、ミズナラ1・1、ヤマガマズミ1・1

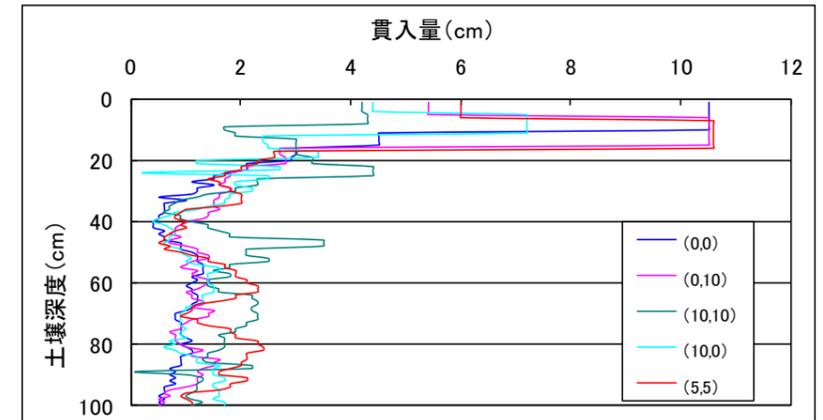
毎木調査

種名	胸高直径階分布												計
	~5	~10	~15	~20	~25	~30	~35	~40	~45	~50	~55	~60	
ミズナラ			2	3	1	2	1		1				10
クマシデ		3	1										4
ダケカンバ				2	1								3
アオハダ		1											1
コミネカエデ			1										1
ナツツバキ								1					1
ブナ		1											1
幹本数	0	5	4	5	2	2	1	1	1	0	0	0	21

光環境

測定箇所	相対光量子密度(%)	開空率(%)
0・0	4.74	-
0・10	4.27	-
10・0	6.29	-
10・10	4.15	-
5・5	5.30	7.40
平均	4.95	

土壌貫入量



断面模式図



林内写真

図 3-1-25 自然林維持エリア調査区の植生概況

②植生調査

各調査区について階層ごとの植被率と主な出現種の優占度階級および群度を表 3-1-8 にまとめた。

調査区のうち、ミズナラ林とコナラ林については、高木層の優占種がはっきりしているのに対し、クマシデーリョウブ林、コナラーミズナラ林、溪畔林については、複数の樹種の優占度が高い混交林であった。いずれの調査区の高木層においても、ウリハダカエデ、コハウチワカエデ、ミズメ、ミズキ、ホオノキなど多くの樹種が、クマシデ、ミズナラ、コナラなどの優占種とともに林冠を構成していた。また亜高木層は、これらの林冠構成種のほか、リョウブ、オオモミジ、ヤマウルシ、ヤマモミジなどの多くの樹種により構成されていた。

低木層では、アカヤシオ、シロヤシオ、トウゴクミツバツツジなどのツツジ科の低木類や、オオカメノキ、ガマズミ、ツリバナ、リョウブなどの被度が比較的高い。その他、ウリハダカエデ、コハウチワカエデ、ヤマモミジ、カスミザクラ、クマシデ、サワフタギなど多くの樹種が出現した。

草本層では、優占種であるミヤコザサやチシマザサ以外に、低木層以上を構成する樹木の稚樹や、シシガシラ、ホウチャクソウ、コバギボウシ、チゴユリなどの草本植物が出現し、溪畔林において、とくに多くの種類が出現した。

各調査区の出現種数は、50×50mの調査区ではクマシデーリョウブ林 88 種、ミズナラ林 51 種、コナラーミズナラ林 65 種、コナラ林 70 種、溪畔林 109 種と溪畔林が最も多く、10×10 mの調査区では園地 25 種、森林管理体験エリア 39 種、自然林維持エリア 38 種であり、園地は他の調査区に比べ少なかった。なお種は、亜種、変種、品種を含む。

表 3-1-8 調査区の植生の概要(1)

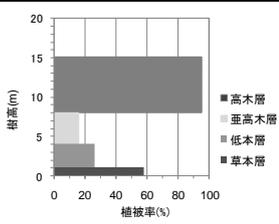
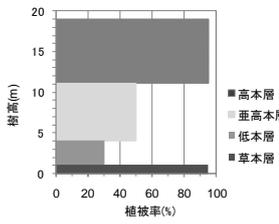
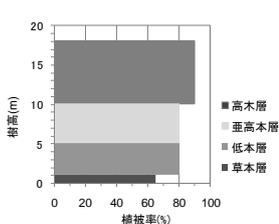
調査区名	各階層の植被率	高木層	亜高木層	低木層	草本層
クマシデーリョウブ林		クマシデ 3・3 アオダモ 3・3 コハウチワカエデ 2・2 リョウブ 2・2 等 23 種	アオダモ 2・2 アオハダ 1・1 シロヤシオ 1・1 リウツギ 1・1 リョウブ 1・1 等 16 種	アカヤシオ 1・1 サワフタギ 1・1 トウゴクミツバツツジ 1・1 ヤマツツジ 1・1 リョウブ 1・1 等 26 種	ミヤコザサ 5・5 ホウチャクソウ 1・1 等 58 種
ミズナラ林		ミズナラ 4・4 コハウチワカエデ 2・2 ウリハダカエデ 1・1 クマシデ 1・1 ミズメ 1・1 ミヤマジャブシ 1・1 等 19 種	アオダモ 2・2 ウリハダカエデ 1・1 オオモミジ 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 等 17 種	アオダモ 1・1 オクゲルミ 1・1 ツリバナ 1・1 トウゴクミツバツツジ 1・1 ヤマツツジ 1・1 リョウブ 1・1 等 25 種	ミヤコザサ 5・5 等 20 種
コナラーミズナラ林		コナラ 4・4 ミズナラ 2・2 ウリハダカエデ 1・1 ホオノキ 1・1 ミズキ 1・1 ミズメ 1・1 等 10 種	コナラ 2・2 コハウチワカエデ 2・2 ミズキ 2・2 リョウブ 2・2 アオダモ 1・1 カスミザクラ 1・1 ミズナラ 1・1 等 21 種	トウゴクミツバツツジ 1・1 バ イツツジ 1・1 ヤマモミジ 1・1 リョウブ 1・1 等 31 種	ミヤコザサ 3・3 ガマズミ 1・1 コアジサイ 1・1 リョウブ 1・1 等 36 種

表 3-1-8 調査区の植生の概要(2)

調査区名	各階層の植被率	高木層	亜高木層	低木層	草本層
コナラ林		コナラ 3・3 カシワトキ 3・3 カスミサクラ 2・2 クヌギ 2・2 ウリスサクラ 1・1 ハギギリ 1・1 等 12 種	アオハダ 2・2 オニツルウメモドキ 1・2 エンコウカエデ 1・1 カシワトキ 1・1 クヌギ 1・1 ヤマウルシ 1・1 ヤマモシ 1・1 等 23 種	ヤマツツジ 3・3 ヤマウルシ 1・1 ヤマグワ 1・1 レンゲツツジ 1・1 等 27 種	ミヤコササ 2・2 アズマササ 1・1 イリカラミ 1・1 スゲ sp.1・2 等 45 種
溪畔林		ウリハダカエデ 2・2 ミヤマシャブシ 2・2 アカシテ 1・1 イタヤカエデ 1・1 クマシテ 1・1 ミズメ 1・1 等 23 種	アオダモ 1・1 コハウチカエデ 1・1 ハウチカエデ 1・1 ブナ 1・1 ミズメ 1・1 リョウブ 1・1 等 18 種	アオダモ 2・2 コハウチカエデ 2・2 アカシテ 1・1 オオカメノキ 1・1 カシカエデ 1・1 ミズメ 1・1 トウコクミツハツツジ 1・1 ブナ 1・1 等 40 種	チシマササ 2・2 エゾアジサイ 1・2 ツルアジサイ 1・2 オクモシハグマ 1・1 ヤグルマソウ 1・1 ヤマトイシガサ 1・1 コミネカエデ 1・1 コアジサイ 1・1 等 76 種
園地		ミズナラ 2・2 タケカンバ 1・1 2 種	アカヤシオ 3・3 リョウブ 2・2 ミズナラ 1・1 アオダモ + ミヤマシャブシ + 5 種	ヤマツツジ 3・3 トウコクミツハツツジ 3・3 ナツハ + ハイカツツジ + 4 種	ミヤコササ 4・4 クロヅル 1・2 コハキホウシ 1・1 ハナヒリノキ 1・1 ミズナラ 1・1 等 17 種
森林管理 体験エリ ア		ミズナラ 4・4 アカシテ 1・1 2 種	アオハダ 2・2 アカヤシオ 2・2 アオダモ 1・1 アカシテ 1・1 ウリハダカエデ 1・1 5 種	シロヤシオ 1・1 ヤマツツジ 1・1 2 種	ミヤコササ 5・5 アサノハカエデ 1・2 ガマスミ 1・1 シロヤシオ 1・1 スゲ sp.1・1 等 36 種
自然林維 持エリア		ミズナラ 4・4 ツタウルシ 1・2 タケカンバ 1・1 ナツツハキ 1・1 4 種	ブナ 1・2 クマシテ 1・1 アオハダ + コミネカエデ + 3 種	アブラツツジ 3・3 シロヤシオ 2・2 アカヤシオ + ガマスミ + トウコクミツハツツジ + ヤマツツジ + ヤマモシ + 7 種	ウリハダカエデ 2・2 コミネカエデ 2・2 シロヤシオ 2・2 ガマスミ 1・2 アオダモ 1・1 アブラツツジ 1・1 オオカメノキ 1・1 ミズナラ 1・1 等 32 種

注) 種は、亜種、変種、品種を含む。

③毎木調査

a. 各調査区の結果

各調査区において、樹木の種数および幹本数の上位 10 種類と調査区内における割合を表 3-1-9 に示した。

各調査区のうち、最も多くの種類数が確認されたのは溪畔林の 40 種類で、ついでクマシデ-リョウブ林の 34 種類、コナラ林の 30 種類、ミズナラ林の 28 種類、コナラ-ミズナラ林の 27 種類であった。

幹本数は、クマシデ-リョウブ林が 561 本で最も多く、ついでミズナラ林の 436 本、コナラ-ミズナラ林の 384 本、コナラ林の 348 本、溪畔林の 261 本であった。

各調査区における樹木の胸高断面積合計および、胸高断面積上位 10 種類とその割合を表 3-1-10 に示し、樹木の胸高直径階分布を図 3-1-26 に示した。

最も多くの胸高面積を有していた調査区はミズナラ林の 11.4 m²で、ついでコナラ-ミズナラ林の 10.0 m²、クマシデ-リョウブ林の 8.1 m²、溪畔林の 7.3 m²、コナラ林の 6.7 m²であった。

また、各調査区において、胸高直径が 10 cm 以下の樹木が最も多く確認された。

各調査区の特徴としては、クマシデ-リョウブ林は、幹本数においては、1 位はリョウブの 194 本、2 位はアカヤシオの 126 本、3 位はクマシデの 60 本で、半数以上を上位 2 種類が占めていた。胸高断面積割合においては、1 位はリョウブの 26%、2 位はクマシデの 21%、3 位はアオダモの 9%であった。リョウブ、アカヤシオは、幹の細い株立ちの個体が多く、幹本数の割には胸高面積が少なかった。

ミズナラ林については、幹本数の 1 位はミズナラの 129 本、2 位はクマシデの 50 本、3 位はアオダモの 42 本であった。胸高面積割合においては、1 位はミズナラの 60%、2 位はクマシデの 8%、3 位はミズメの 4%であった。全体的にの樹木の胸高直径は、10 cm 以内の個体が最も多かったが、稀に 45 cm を越える個体も点在していた。

コナラ-ミズナラについては、幹本数の 1 位はコナラの 99 本、2 位はリョウブの 71 本、3 位はアオハダの 48 本であった。胸高断面積においては、1 位はコナラの 68%、2 位はミズナラの 19%、3 位はミズキの 2%であった。

コナラ林については、幹本数の 1 位はコナラの 92 本、2 位はカスミザクラの 79 本、3 位はクヌギの 56 本であった。胸高断面積においては、1 位はコナラの 40%、2 位はカスミザクラの 26%、3 位はクヌギの 18%であった。

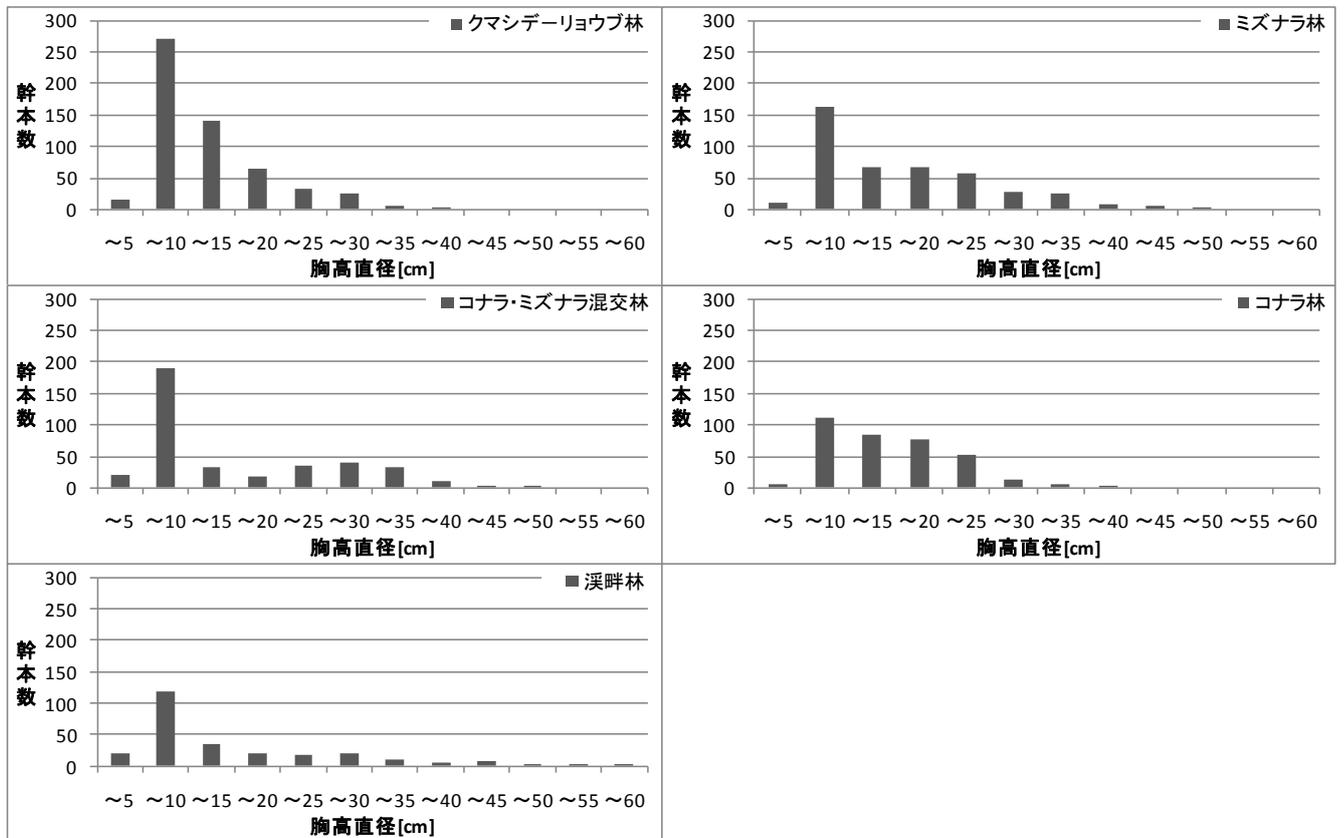
溪畔林については、幹本数の 1 位はミズメの 45 本、2 位はリョウブの 35 本、3 位はウリハダカエデの 24 本であった。胸高断面積においては、1 位はミズメの 12%、2 位はミヤマシャブシの 12%、3 位はブナの 9%であった。溪畔林には草地やギャップ、沢筋などの多様な環境が見られたため、確認種類が各調査区のなかでは最も多かった。

表 3-1-9 各調査区の樹木の種類数、幹本数、上位 10 樹種とその割合

調査区名	クマシデーリュウブ林			ミズナラ林			コナラ・ミズナラ林			コナラ林			溪畔林		
種類数	34種類			27種類			26種類			30種類			40種類		
幹本数	561本			436本			384本			348本			261本		
順位	種名	幹本数	割合	種名	幹本数	割合	種名	幹本数	割合	種名	幹本数	割合	種名	幹本数	割合
1位	リュウブ	194本	35%	ミズナラ	129本	30%	コナラ	99本	26%	コナラ	92本	26%	ミズメ	45本	17%
2位	アカヤシオ	126本	22%	クマシデー	50本	11%	リュウブ	71本	18%	カスミザクラ	79本	23%	リュウブ	35本	13%
3位	クマシデー	60本	11%	アオダモ	42本	10%	アオハダ	48本	13%	クヌギ	56本	16%	ウリハダカエデ	24本	9%
4位	アオダモ	43本	8%	リュウブ	35本	8%	ミズナラ	34本	9%	カシワモドキ	25本	7%	ミヤマヤシヤブシ	21本	8%
5位	コハウチワカエテ	29本	5%	アカシデー	27本	6%	アカシデー	24本	6%	アオハダ	19本	5%	クマシデー	18本	7%
6位	ノリツギ	15本	3%	アオハダ	23本	5%	ミズキ	19本	5%	ヤマウルシ	11本	3%	アカシデー	14本	5%
7位	アオハダ	14本	2%	コハウチワカエテ	21本	5%	ミズメ	18本	5%	チョウジザクラ	7本	2%	アオダモ	11本	4%
8位	ヤマモミジ	7本	1%	ミズメ	19本	4%	ウリハダカエデ	16本	4%	ノリツギ	6本	2%	ブナ	11本	4%
9位	ウリハダカエデ	7本	1%	ミズキ	18本	4%	アオダモ	12本	3%	ハリギリ	6本	2%	コハウチワカエテ	9本	3%
10位	シロヤシオ	7本	1%	アカヤシオ	17本	4%	コハウチワカエテ	7本	2%	ヤマモミジ	6本	2%	オオバマンサク	7本	3%

表 3-1-10 各調査区の樹木の胸高断面積合計、上位 10 樹種とその割合

調査区名	クマシデーリュウブ林			ミズナラ林			コナラ・ミズナラ林			コナラ林			溪畔林		
胸高断面積合計 (m ²)	8.1			11.4			10.0			6.7			7.3		
順位	種名	面積	割合	種名	面積	割合	種名	面積	割合	種名	面積	割合	種名	面積	割合
1位	リュウブ	2.10	26%	ミズナラ	6.79	60%	コナラ	6.76	68%	コナラ	2.66	40%	ミズメ	0.90	12%
2位	クマシデー	1.72	21%	クマシデー	0.87	8%	ミズナラ	1.86	19%	カスミザクラ	1.72	26%	ミヤマヤシヤブシ	0.89	12%
3位	アオダモ	0.76	9%	ミズメ	0.46	4%	ミズキ	0.23	2%	クヌギ	1.22	18%	ブナ	0.68	9%
4位	アカヤシオ	0.73	9%	アカシデー	0.44	4%	リュウブ	0.22	2%	カシワモドキ	0.31	5%	ウリハダカエデ	0.66	9%
5位	コハウチワカエテ	0.58	7%	コハウチワカエテ	0.35	3%	アオハダ	0.20	2%	アオハダ	0.18	3%	イタヤカエデ	0.60	8%
6位	ウリハダカエデ	0.38	5%	アオハダ	0.32	3%	ウリハダカエデ	0.18	2%	ミズナラ	0.12	2%	クマシデー	0.55	8%
7位	アオハダ	0.30	4%	ヤマモミジ	0.28	2%	アカシデー	0.12	1%	カシワ	0.07	1%	アカシデー	0.53	7%
8位	オオモミジ	0.22	3%	リュウブ	0.28	2%	ホオノキ	0.09	1%	ヤマウルシ	0.06	1%	メグスリノキ	0.27	4%
9位	ミズメ	0.14	2%	ウリハダカエデ	0.24	2%	ミズメ	0.78	1%	ヤマモミジ	0.05	1%	ハリギリ	0.23	3%
10位	ナツツバキ	0.12	1%	アオダモ	0.22	2%	アオダモ	0.04	0%	ウワミズザクラ	0.05	1%	ミズキ	0.21	3%



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

図 3-1-26 各調査区の樹木の胸高直径階分布

b. 調査木の胸高直径階分布

毎木調査対象木の胸高直径階分布を表 3-1-11 に示した。全体では、最大胸高直径の種はメグスリノキであった。次いで、ミズナラ、ミズメ、ハリギリ、コナラ、イタヤカエデ、クマシデ、ウリハダカエデと続いた。そのうち、ミズナラ、コナラ、クマシデについては、100本以上が確認されており、これらの種は、調査区内において、代表的な樹林の構成種になりうる可能性があるとして推察された。

表 3-1-11 胸高直径階分布

種名	胸高直径階分布											計	
	～5	～10	～15	～20	～25	～30	～35	～40	～45	～50	～55		～60
メグスリノキ	1	6				1						1	9
ブナ		6	3	1	1			2			2		15
ミズナラ		2	12	46	53	28	31	7	7	1	1		188
ミズメ	2	48	14	6	6	4	2	1	1		1		85
ハリギリ	1	3	2	1							1		8
コナラ		16	15	30	44	45	29	10	2	1			192
イタヤカエデ		2				2	1		2	1			8
クマシデ	2	48	27	23	10	17	2	2	1	1			133
ウリハダカエデ		18	13	9	1	4	4	2		1			52
アカシデ	2	39	11	8	3	2	2	1	1				69
ケヤマハンノキ				2	2			1	1				6
ヤマハンノキ					2				1				3
ケヤキ									1				1
ミズキ	2	22	11	2	2			2					41
ナツツバキ		5		1	2		1	1					10
アオハダ	11	65	20	9	5	1		1					112
ヤマモミジ		21	7	3	3			1					35
オオモミジ	1	8	7	2	2	1	3						24
カスミザクラ	2	23	22	18	13	4	2						84
ミヤマヤシヤブシ		1	3	8	11	3	2						28
ホオノキ	2	3	1			1	1						8
ウラゲエンコウカエデ	1	3	1				1						6
カジカエデ		1					1						2
コハウチワカエデ	4	26	15	7	7	7							66
アズキナシ	3	1	1	1		2							8
リョウブ	20	196	91	24	7	1							339
アオダモ	6	68	11	17	6	1							109
ダケカンバ				3	1	1							5
ハウチワカエデ		6	1	1		1							9
ヒツツバカエデ	1	2	2			1							6
コミネカエデ	2	1	1			1							5
クスギ		7	16	21	12								56
カシワモドキ	1	10	8	4	2								25
エンコウカエデ		2	1		2								5
ヤマボウシ		4	2		1								7
ウラミズザクラ					1								1
オオヤマザクラ					1								1
アカヤシオ	7	127	31	2									167
オオイタヤメイゲツ	1	5	3	1									10
カシワ		2	2	1									5
ムラサキヤシオ			1	1									2
アカマツ				1									1
ノリウツギ		17	4										21
ヤマウルシ		9	3										12
エゴノキ		7	2										9
アサノハカエデ	1	2	2										5
シロヤシオ		8	1										9
オオバマンサク		6	1										7
コシアブラ		2	1										3
サワシバ		1	1										2
チョウジザクラ		7											7
ナツハゼ	1	5											6
ニシキウツギ		3											3
ウラジロノキ	1	2											3
カントウマユミ		2											2
サワフタギ		2											2
トウゴクミツバツツジ	1	1											2
ヤマツツジ	1	1											2
イヌザンショウ		1											1
ウラジロモミ		1											1
オオカメノキ		1											1
ケエゾヤマザクラ		1											1
コブシ		1											1
サンショウ		1											1
ツクバグミ		1											1
ツリバナ		1											1
ヒナウチワカエデ		1											1
マユミ		1											1
ヤマウコギ		1											1
アヲブキ	1												1
幹本数	80	909	400	269	205	131	82	32	18	5	5	1	2137

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

c. 実生木の出現状況

高木層・亜高木層を構成する実生木の生育状況を、植生調査の草本層・低木層の優占度から整理した。高木層を構成する樹種には、ブナやミズナラ、カエデ類、ウワミズザクラなど樹種が多く出現した。亜高木層の樹種はアオダモ、リョウブ、カエデ類等が多く出現した。溪畔林のギャップでは、ブナ、ミズメ、ケヤキ、ホオノキ、ミズキ、リョウブ等が確認され、アオダモ、アオハダの優占度が2と多く生育していた。

表 3-1-12 草本層・低木層で確認された高木層また亜高木層を構成する樹種の優占度

階層	調査区	50×50m調査区												10×10m調査区						計				
		クマシデーリョウブ林		ミズナラ林		コナラーミズナラ林		コナラ林		溪畔林				ミズナラ林										
										山側 (林床低木+ササ型等)	川側 (林床リョウブ型)	沢筋 (林床未発達型等)	ギャップ	園地	森林管理体験エリア	自然林維持エリア								
種名	草本層	低木層	草本層	低木層	草本層	低木層	草本層	低木層	草本層	低木層	草本層	低木層	草本層	低木層	草本層	低木層	草本層	低木層						
高木層	ウリハダカエデ	+		+		+		+		+		+						+	2	9				
	ブナ	+	+	+		+			+	1		+			+					9				
	アカシデ		+			1	+		1	+	+	+	+							8				
	ウワミズザクラ	+			+		+	+	+	+								+	+	8				
	オオイタヤマメイゲツ	+	+					+	+	+								+	+	7				
	ミズキ	+					+	+	+	+				1				+		7				
	ミズナラ			+					+		+				1			+	1	6				
	コシアブラ	+				+			+	+								+		5				
	ハリギリ	+				+	+			+								+		5				
	ミズメ					+			+	1			+		1					5				
	ケヤキ		+						+	+		1	+							5				
	カスミザクラ					+	+		+	+										4				
	イタヤカエデ	+				+													+	3				
	エンコウカエデ						+		+		+									3				
	ホオノキ					+				+				+						3				
	ウラゲエンコウカエデ								+	+										2				
ウラジロモミ					+			+											2					
オオヤマザクラ	+			+															2					
亜高木層	アオダモ	+		1		2	+	+	+	1	+			1	2	+	+	1	13					
	リョウブ		1	+	1	1	1		+		1	5		+	1		+	+	12					
	カジカエデ			+	+	1	+			1	1	+			+		+		10					
	コミネカエデ	+			+	+			1	+			+		+			+	9					
	ヤマモミジ				+	+	1	+	+	+		+						+	8					
	アオハダ		+		+		+							+	2			+	6					
	アズキナシ	+		+	+		+										+	+	6					
	コハウチワカエデ	+			+	2			+	2	+								6					
	ナツツバキ		+		+	+			+	+				+					6					
	メグスリノキ	+		+		+			+	+	+								6					
	アサノハカエデ		+			+				+	+							1		5				
	オオモミジ				+	+		+		+								+		5				
	ヒトツバカエデ			+	+	+				1	+									5				
	エゴノキ					+	+			+								+		4				
	クマシデ				+	+				+										3				
	ヤマボウシ				+	+				+										3				
	サウシバ						+			+										2				
	ハウチワカエデ		+											+						2				
	ヤマウルシ		+					1												2				
	アワブキ									+										1				
ウラジロノキ					+														1					
コブシ							+												1					
ヒナウチワカエデ									+										1					
		7	6	4	9	7	15	6	4	9	16	11	8	3	1	3	9	2	0	9	0	9	1	

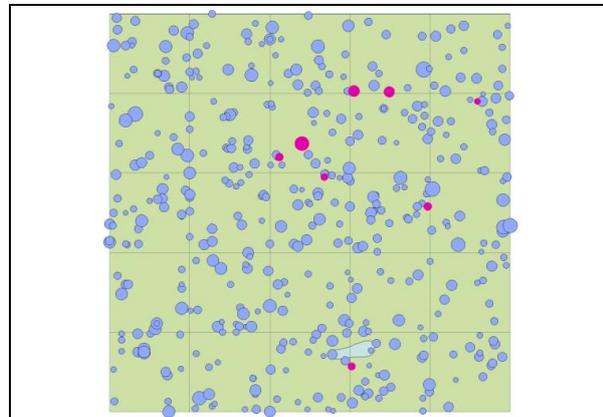
d. 各調査区内のつる性植物が巻き付いた樹木分布

各調査区内において、つる性植物が巻き付いた毎木調査対象木の木数および分布を整理した(表 3-1-13、図 3-1-27)。対象木が最も多く確認された調査区は、溪畔林の 27 本で、次いでコナラ-ミズナラ林の 22 本、ミズナラ林の 18 本であった。コナラ林とクマシデ-リョウブ林については、コナラ林が 9 本、クマシデ-リョウブ林が 8 本と少なかった。樹幹に巻き付いたつる性植物は、イワガラミ、ツタウルシ、ツルアジサイが多く見られた。

表 3-1-13

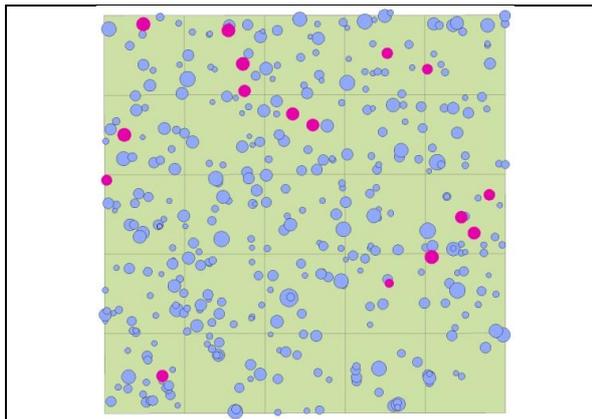
つる植物が巻き付いた毎木調査対象木の幹数

調査区名	幹本数
クマシデ-リョウブ林	8
ミズナラ林	18
コナラ-ミズナラ林	22
コナラ林	9
溪畔林	27



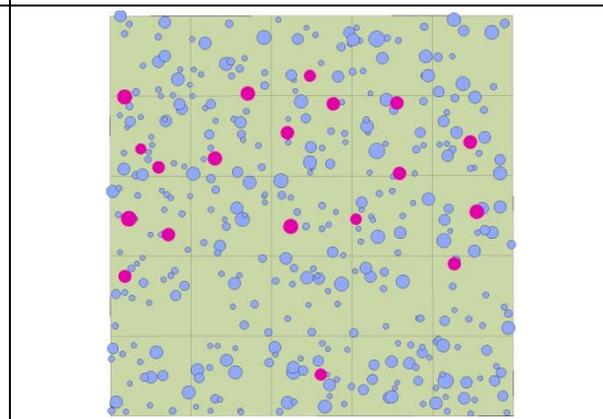
クマシデ-リョウブ林

(イワガラミ、ツタウルシ、ホヅルメトギ、ツルアジサイ、ミツバアケビ)



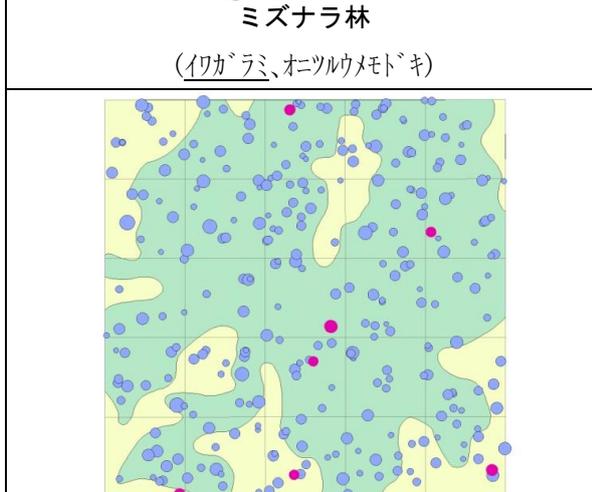
ミズナラ林

(イワガラミ、ホヅルメトギ)



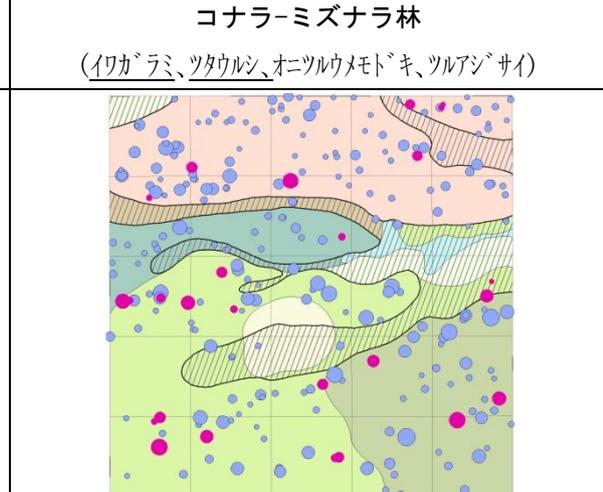
コナラ-ミズナラ林

(イワガラミ、ツタウルシ、ホヅルメトギ、ツルアジサイ)



コナラ林

(イワガラミ、ツタウルシ、ホヅルメトギ、ミツバアケビ、フジ、ヤマブドウ)



溪畔林

(ツルアジサイ、イワガラミ、ツタウルシ、ホヅルメトギ)

※カッコ内の種は、植生調査で確認されたつる性植物。下線のある種は高木層、亜高木層で確認された種を示す。ただし、必ずしも樹幹に巻き付いているわけではなく、樹木位置図に反映されていない種も含む。樹木シンボルの丸の大きさは、直径の 2 倍の平方根(=√(直径×2))で表示。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 1 点で表示。

図 3-1-27 つる性植物が巻き付いた毎木調査対象木の分布図

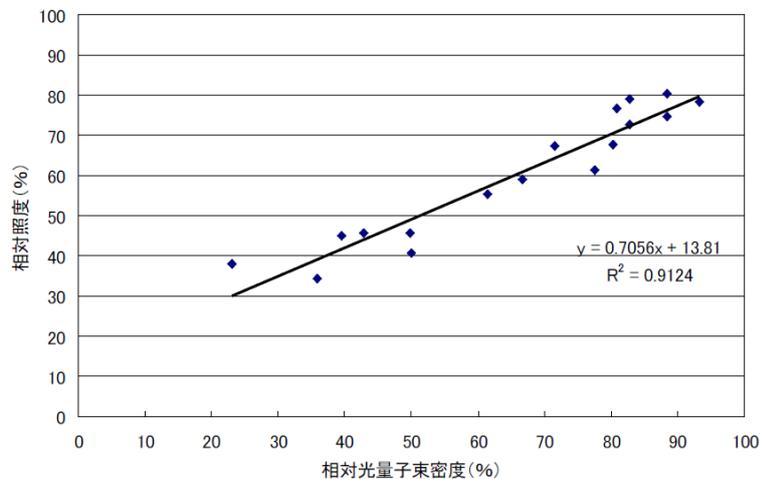
④光環境

各調査区の光環境を比較するために、図 3-1-29 に各調査区の相対光量子密度、図 3-1-30 に各調査区の開空率を示し、それぞれの平均値を図 3-1-31 に示した。また、参考として、図 3-1-28 に相対光量子密度と相対照度の相関関係を示した。

最も相対光量子密度が低かったのは、ミズナラ林の調査区であり、1%前後であった。次いで、森林管理体験エリアの調査区（ミズナラ林）が低かった。コナラ林やコナラ-ミズナラ林の調査区も計測地点によっては、4%程度になるが、低い値を示した。溪畔林(0・0、0・50)や園地(0・0、25・25)では高い値を示したが、ギャップなどにより明るくなっていた。自然林維持エリアの調査区でもやや高い値を示したが、これは、試験区の調査区の周辺にギャップがあったことと試験区が尾根筋にあり、北側が余笹川へ下る急斜面なるにためであると考えられた。

開空率では、コナラ-ミズナラ林の調査区が7%前後と最も低い値を示し、次いでミズナラ林が低かった。ギャップのある園地では、17.4%と最も高い値を示したが、溪畔林では光量子密度ほどの違いは見られなかった。これは、天空写真からでは把握しきれない横からの散光が関係していると考えられた。

相対光量子密度の平均値を見ると、ミズナラ林やコナラ林、コナラ-ミズナラ林、ミズナラ林である森林管理体験林で低く、ついでクマシデーリョウブ林で低い傾向にあった。自然林保護エリア、溪畔林はやや高く、大きなギャップのある園地で最も高い値を示した。



出典) 黒瀬勝雄. 2007. 伐採収入及び生産コスト予測システムの開発. 岡山県林試研報 23
図 3-1-28 相対光量子密度と相対照度の相関関係

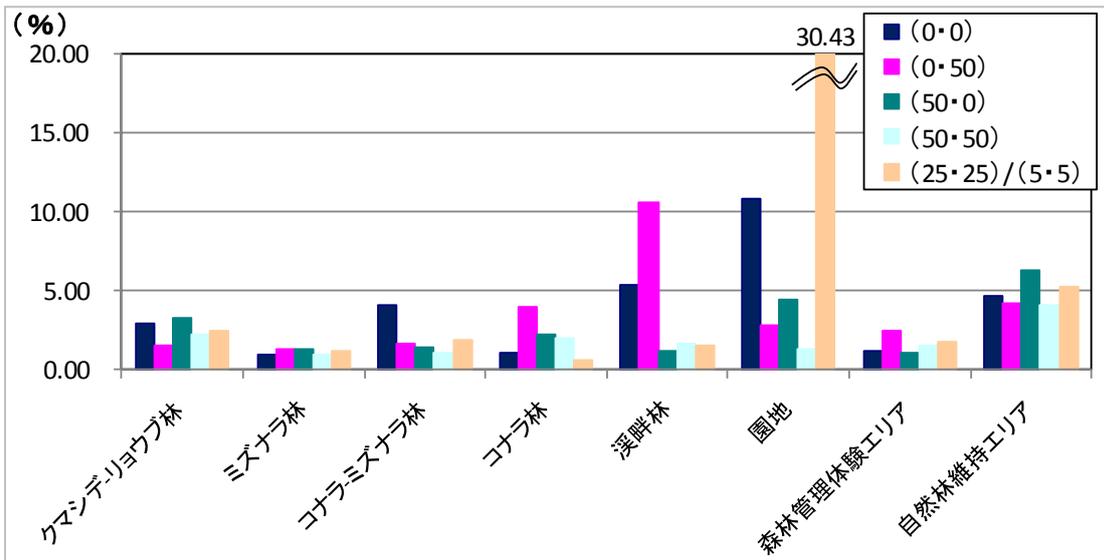


図 3-1-29 各調査区の測定地点ごとの相対光量子密度

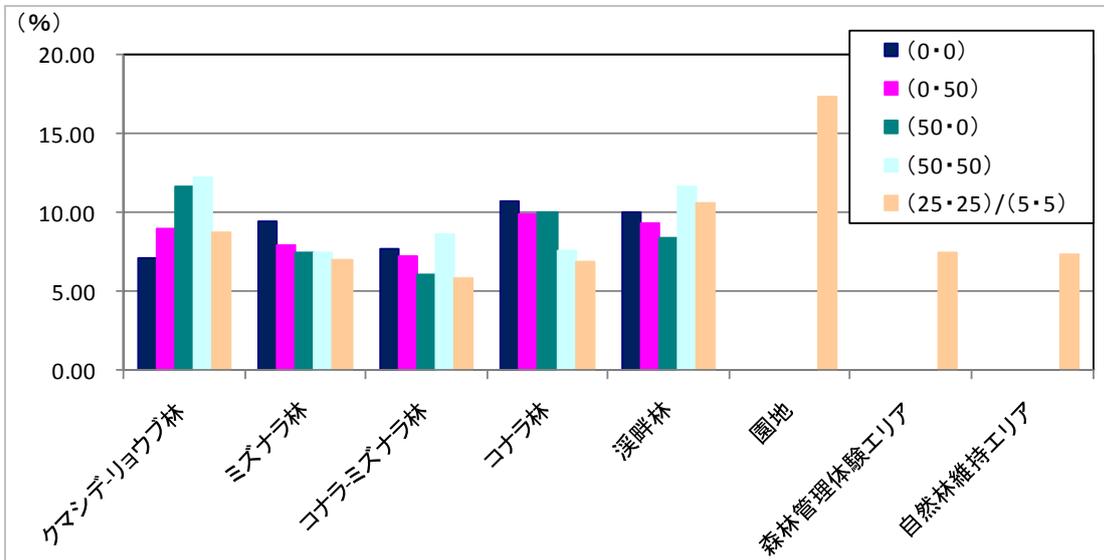


図 3-1-30 各調査区の測定地点ごとの開空率

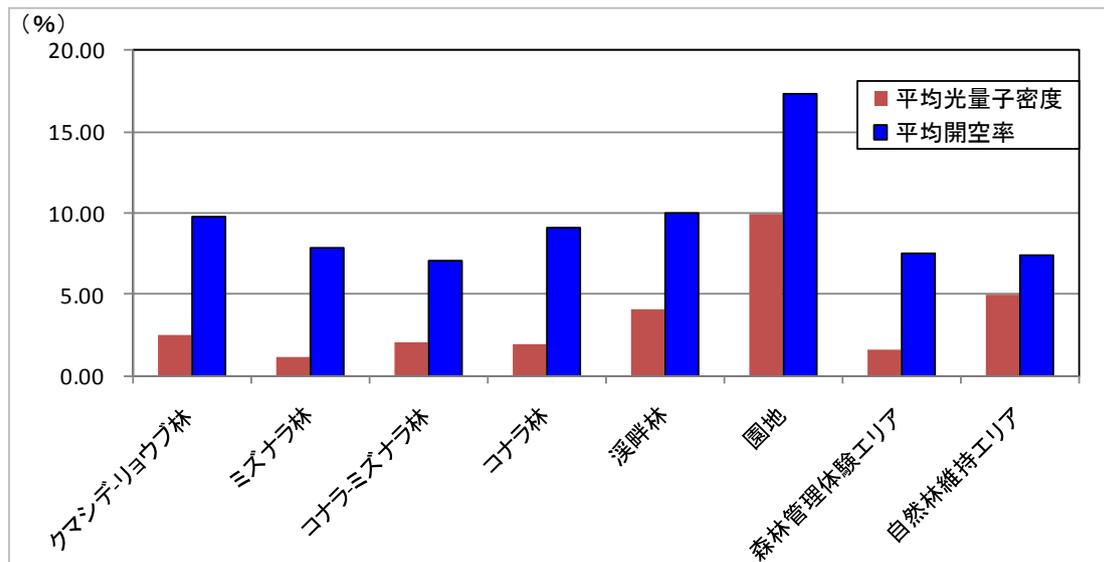


図 3-1-31 各調査区の平均光量子密度と平均開空率

⑤ 土壌硬度

各調査区の土壌貫入量の平均値のグラフを図 3-1-32 に示した。また、長谷川式土壌貫入計の判断基準を表 3-1-14 に示す。判断基準では、1 回当たりの貫入量が 1.5～4.0cm であれば、植物の根系発達に阻害のない良好な土壌であるとされる。また 1 回当たりの貫入量が 1.0 未満の土壌は、硬く根系発達に阻害があるとされる。

礫が混じる砂質の溪畔林では、最大で 40cm までの計測であった。

ミズナラ林や、コナラ林などは、深さ約 20cm までは土壌は比較的軟らかいが、クマシデ林や園地では、深さ約 12cm 大きく減少した。

深さ 20cm より深い部分では、コナラ林、ミズナラ林、コナラ・ミズナラ林で、軟らかい傾向を示した。森林管理体験エリア、クマシデーリョウブ林、自然林維持エリアの中部ゾーンで、硬い傾向を示した。園地は中部ゾーンの中では軟らかい傾向を示した。

表 3-1-14 長谷川式土壌貫入計の判断基準値

長谷川式軟らか度 S値(cm/drop)	植栽基盤としての判定		対応する山中式土壌硬度計の硬度 指標硬度
	根の侵入の可否	硬さ	
0.7以下	多くの根が侵入困難	固結	27.0以上
0.7-1.0	根系発達に阻害あり	硬い	～24.0
1.0-1.5	根系発達に阻害あり(阻害樹種あり)	締まった	～20.0
1.5-4.0	根系発達に阻害なし(良好)	軟らか	～11.0
4.0より大	膨軟すぎ・支持力不足	膨軟すぎ	～11.0以下

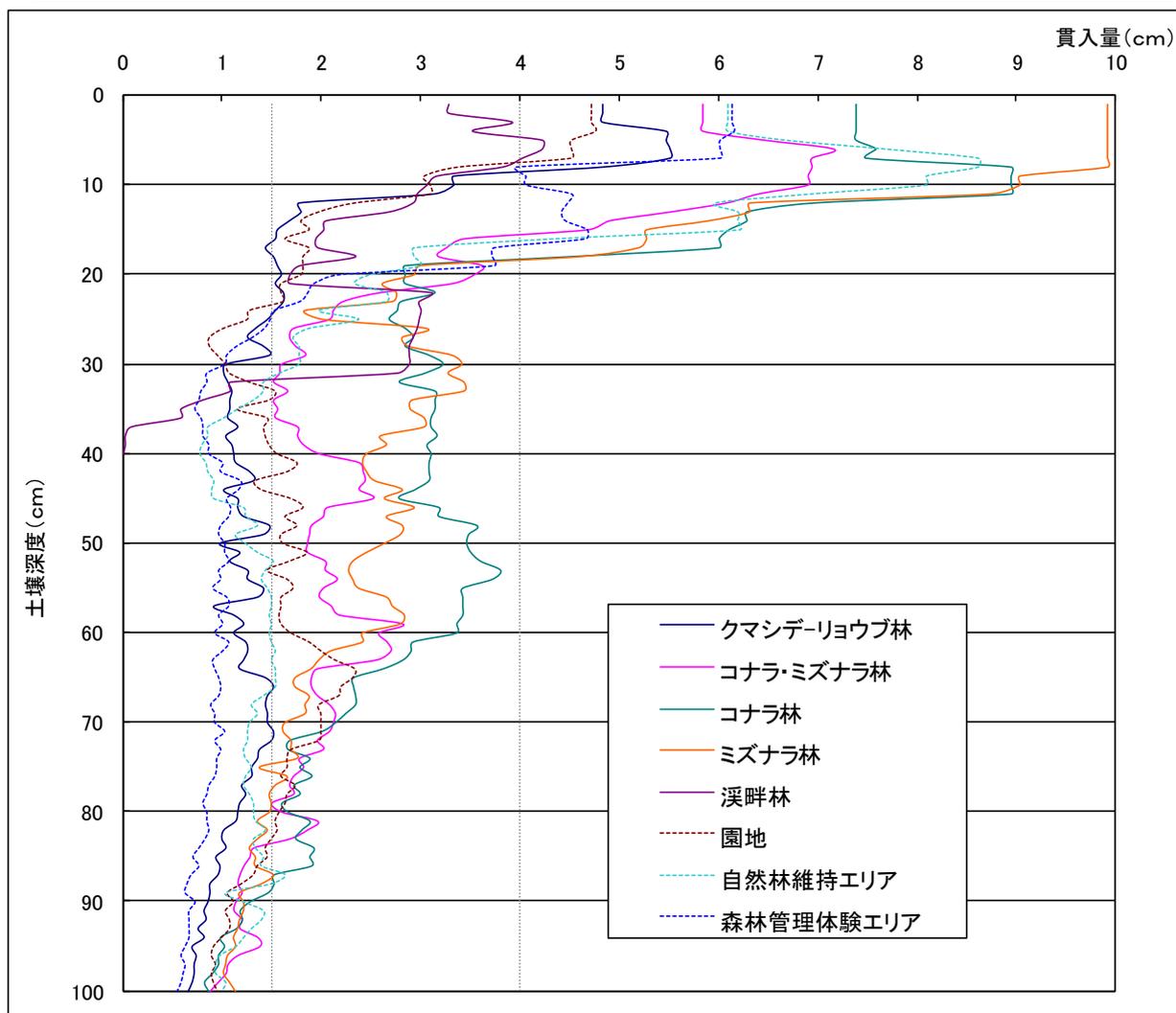


図 3-1-32 各調査区の平均土壌貫入量

(3) 調査結果による考察（将来の植生の予測）

①概要

各調査区の森林が、今後の植生遷移の進行によって、どのような姿になるのかを考察するため、既存資料と現地調査の結果をもとに、毎木調査出現種を表 3-1-15 に示す通り、老齢林の構成種として比較的長期間生育出来ると考えられる種と、遷移の進行に伴い衰退すると考えられる種とに区分した。前者については、既存資料で示されている高木層、亜高木層、低木層の 3 つの階層ごとに図 3-1-33～図 3-1-37 に示した。

出現種の区分にあたって用いた既存資料は、①文献に記載されている樹木の寿命、②老齢林での出現状況として、環境省による特定植物群落調査において、北関東（茨城県・栃木県・群馬県）の標高 500m から 2000m までにみられる森林群落のうち、「原生林またはそれに近い自然林」として記載されている地点の植生調査資料（環境庁 1980、1988）、③種ごとの最高の樹高を参考にした。樹高については、樹木図鑑および環境省による全国巨樹データベースを参考にした。なお環境省による全国巨樹調査では、胸高周囲と樹高が測定されているが、樹齢については記載されていない。

現地調査の結果は、参考として毎木調査結果における最大胸高直径と幹本数を示す（表 3-1-15）。最大胸高直径から、大径木、中径木、小径木を区分した。

毎木調査出現種の中で最大樹齢に関する記述のある種をみると、ミズナラ 625 年（渡邊 1994）、ハリギリ 420 年、ダケカンバ 316 年（梶 1999）、ブナ 450 年、ミズメ 285 年（澤田ほか 2003）とされている。これらの種はいずれも長寿命の種と考えられ、本調査区において遷移の進行が進んだ後も老齢林の優占種または構成種として残存する可能性が高いと考えられる。

北関東地方の中庸な斜面に成立している「原生林またはそれに近い自然林」としては、概ね標高 1000m 前後までにイヌブナ林やコナラ・ミズナラ・イヌブナ・ブナなどが混生する落葉広葉樹林がみられ、1300～1500m にブナ林、ミズナラ林、ウラジロモミ林が、さらに 1500～2000m にコメツガ林やオオシラビソ林が報告されている（環境庁 1980、1988）。

本調査区の出現種については、大部分が老齢林の構成種と考えられ、今後植生遷移が進行した後も、老齢林の構成種として比較的長期間生育出来ると考えられるが、高木層および亜高木層を構成する樹木については、いずれの種についても、樹木の成長にともない個体数が減少していくと考えられる。老齢木構成種であっても、幹本数の少ない種や、小径木である種については、他個体との競合や被陰などにより、衰退しやすいと考えられる。

遷移の進行に伴い衰退すると考えられる種は、アカマツ、ミヤマヤシャブシ、ヤマハンノキ、ケヤマハンノキ、サンショウ、ニシキウツギ、カントウマユミ、イヌザンショウ、マユミの 9 種であった（表 3-1-15）。これらの種は、ブナ、ミズナラ、コナラなどの高木種の樹高および樹冠の成長や階層構造の発達によって減少していくと予想される。

しかし一方で、近年カシノナガキクイムシが運搬するナラ菌が原因のナラ類集団枯損（ナラ枯れ）が本州の日本海側から各地へ拡大しており、1980 年以前にはほとんど知られていなかった太平洋側の森林からも被害が報告されている（伊藤 2008）。ナラ枯れは、ブナを除くブナ科樹種の多くにみられ、ミズナラの大径木に最も発生しやすいといわれている。今後、本調査地で被害が発生した場合は、ミズナラやコナラが大きく減少し、とくに現在ミズナラやコナラが優占している林分では現在と大きく異なる森林へと変化する可能性も考えられる。

表 3-1-15 毎木調査出現種の老齢林における生存の可能性による区分

区分	種名	既存資料					現地調査					
		階層*1	最高樹齢*2	巨樹胸高*3 周囲(cm)	巨樹樹高*3 (m)	図鑑樹高*4 (m)	特定植物 群落*5	径*6 区分	最大胸高 直径(cm)	幹 本数		
老齢林 構成種	ハリギリ	高木層	420	815	33	25	○	大径木	54.1	8		
	ミズメ		285	500	30	25	○		52.6	85		
	ミズナラ		625	1130	45	30	○		50.6	188		
	ブナ		450	928	40	30	○	50.5	15			
	コナラ			710	35	20	○	49.0	192			
	ウリハダカエデ					20	○	48.4	52			
	イタヤカエデ				860	35	20	○	47.4	8		
	ケヤキ				1550	60	25	○	44.5	1		
	アカシデ				402	30	15	○	42.0	69		
	ミズキ				330	20	20	○	38.1	41		
	カスミザクラ				508	26	20	○	31.9	84		
	ホオノキ				860	30	30	○	31.7	8		
	ウラゲエンコウカエデ						20	○	31.1	6		
	ダケカンバ			316	476	25	20	○	28.1	5		
	エンコウカエデ						20	○	24.9	5		
	ウワミズザクラ				430	25	20	○	24.3	1		
	クヌギ				510	36	15	○	24.1	56		
	オオヤマザクラ				533	20	25	○	20.3	1		
	オオイタヤメイゲツ				220	20	20	○	15.6	10		
	コシアブラ						20	○	12.8	3		
	ウラジロモミ				650	50	20	○	8.3	1		
	ケヅヤマザクラ				533	20	25	○	6.3	1		
	メグスリノキ		亜高木層			430	25	15	○	大径木	59.0	9
	クマシデ					357	20	15	○	48.7	133	
	ヤマモミジ					600	25	10	○	39.5	35	
	アオハダ							12	○	38.4	112	
	ナツツバキ					300	20	15	○	37.1	10	
	オオモミジ					421	25	15	○	31.3	24	
	カジカエデ					255	15	15	○	30.9	2	
	コミネカエデ					310	20	18	○	29.7	5	
	コハウチワカエデ							15	○	29.6	66	
	ハウチワカエデ					260	15	10	○	29.5	9	
	アズキナシ					500	26	15	○	28.3	8	
	アオダモ				300	16	15	○	26.4	109		
	リョウブ						10	○	26.2	339		
	ヒトツバカエデ						10	○	26.0	6		
	カシワモドキ						15	○	24.9	25		
	ヤマボウシ				320	13	15	○	22.7	7		
	カシワ				540	30	15	○	19.5	5		
	ヤマウルシ						8	○	13.7	12		
	アサノハカエデ						10	○	13.1	5		
	サワシバ						15	○	13.1	2		
	エゴノキ				480	30	8	○	12.1	9		
	ウラジロノキ				214	30	15	○	8.5	3		
	ヒナウチワカエデ						8	○	6.0	1		
	コブシ				500	35	15	○	5.3	1		
	アワブキ						12	○	5.0	1		
ムラサキヤシオ	低木層						3	○	17.8	2		
アカヤシオ							6	○	17.1	167		
ノリウツギ							5	○	14.5	21		
シロヤシオ				63	6	7	○	13.9	9			
オオバマンサク							5	○	10.6	7		
サワフタギ							4	○	8.4	2		
チョウジザクラ							6	○	7.7	7		
オオカメノキ							6	○	7.3	1		
ツクバグミ						5	○	6.4	1			
ナツハゼ						3	○	6.0	6			
ヤマウコギ						4	○	5.9	1			
ツリバナ						4	○	5.4	1			
ヤマツツジ						3	○	5.4	2			
トウゴクミツバツツジ						4	○	5.2	2			
ケヤマハンノキ		高木層					20	○	中径木	41.9	6	
ヤマハンノキ					205	20	20	○	40.1	3		
アカマツ				770	50	25	○	小径木	19.9	1		
ミヤマヤシヤブシ	亜高木層					15	○	中径木	32.7	28		
カントウマユミ						10	○	小径木	8.5	2		
マユミ					10	○	小径木	6.8	1			
イヌザンショウ	低木層					3	○	小径木	7.2	1		
ニシキウツギ						5	○	7.0	3			
サンショウ						5	○	6.7	1			

*1) 高木層:最高樹高20m以上、亜高木層:最高樹高8~20m、低木層:最高樹高8m未満とした。

*2) 渡邊(1994)、梶(1999)、澤田ほか(2003)。

*3) 環境省による全国巨樹データベースより。

*4) 『山溪フィールド図鑑、樹木に咲く花1・2・3』(山と溪谷社)より。

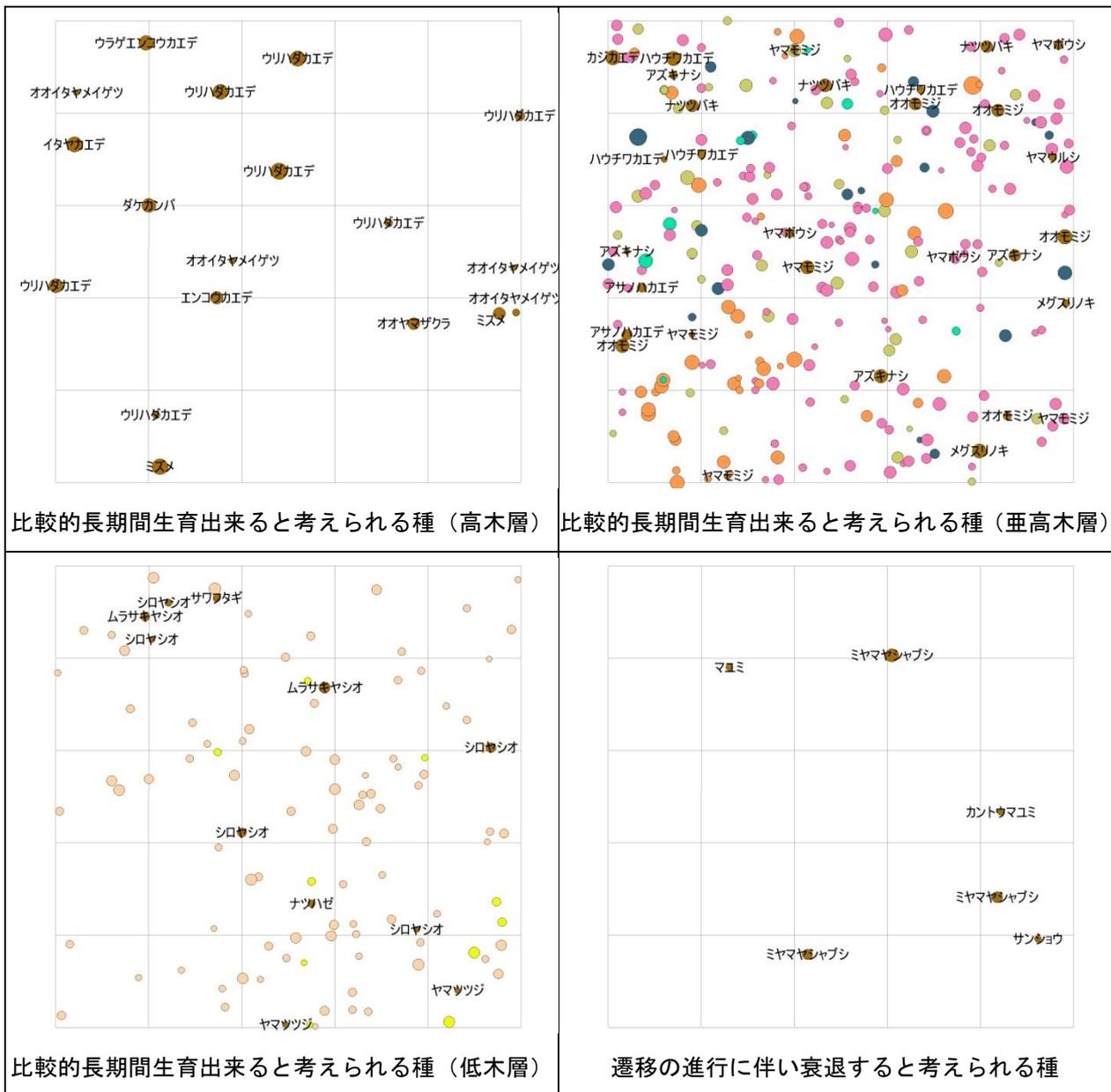
*5) 『日本の重要な植物群落(北関東版) I・II』(環境庁1980、1988)より、「A原生林またはそれに準ずる自然林」として標高500m~2000mの範囲の斜面等にある森林群落(尾根のアカマツ林、ヒノキ林、ツガ林等や溪畔林、遷移の途中相のものを除く)の構成種。

*6) 大径木:胸高直径50cm以上、中径木:胸高直径20~50cm、小径木:胸高直径20cm未満とした。

②クマシデ-リョウブ林

茶臼岳南東斜面の高度 800~1400mに広がる落葉樹の亜高木林は、近年の火山活動や冬季の強風の影響により、山地帯の植生が十分に発達せず、風衝地において耐性の強いミズナラと火山灰を母材とする痩せ地に耐えるリョウブによって成る自然植生と考えられている(栃木県 1979)。

本調査区では、現在高木層の構成種であるカエデ類などが、亜高木層の優占種であるリョウブやクマシデなどとともに、今後も生存し続ける可能性が考えられる。



注) 樹木シンボルの丸の大きさは、直径の2倍の平方根(=√(直径×2))で表示。なお、株立ちの個体は、各幹の胸高断面の合計値から算出した直径を使用し1点で表示。

図 3-1-33 クマシデ-リョウブ林における老齡林構成種と衰退が予想される種

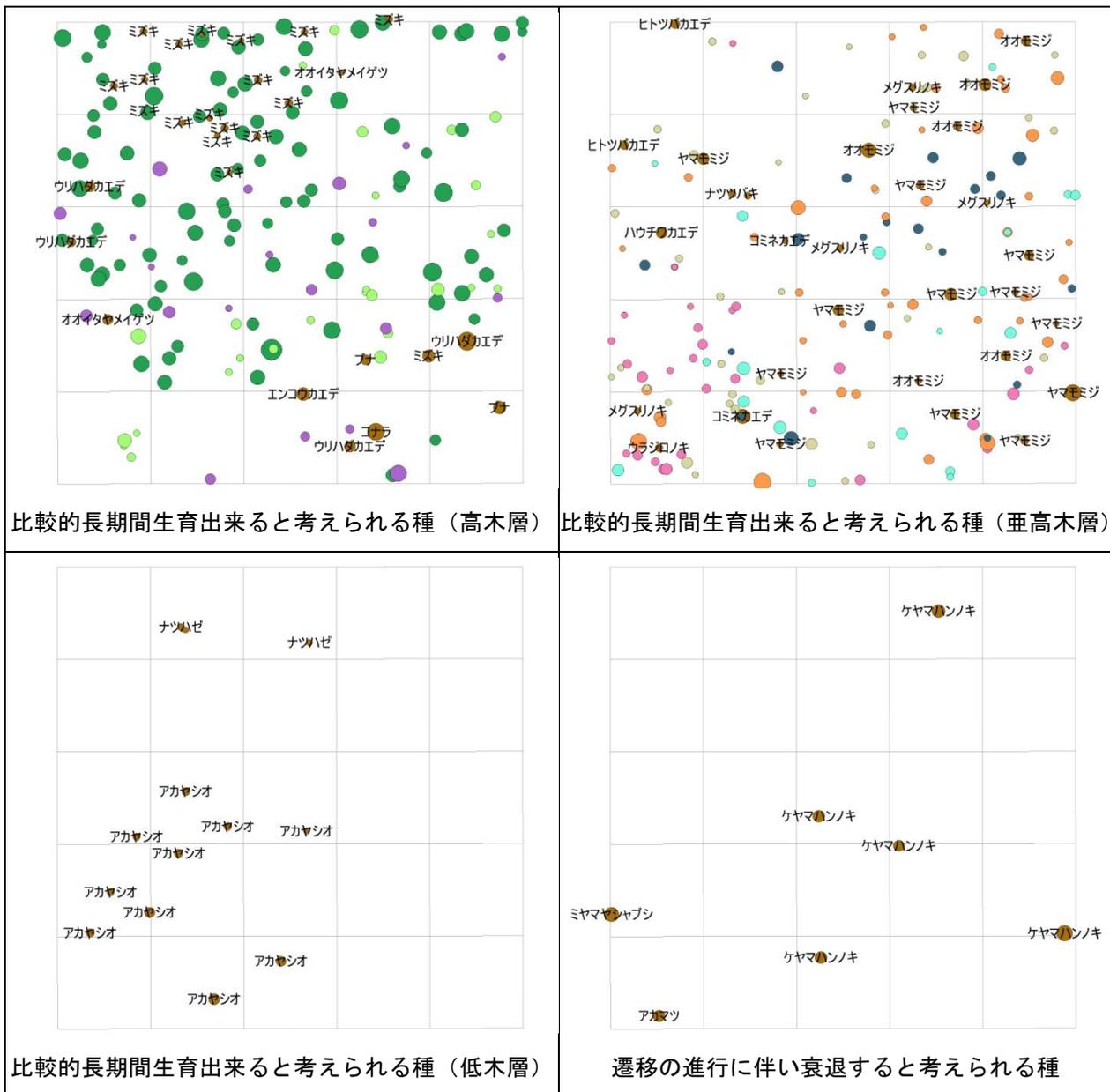
- 種名
- リョウブ
 - アカヤシオ
 - クマシデ
 - アオダモ
 - コハウチワカエデ
 - ノリウツギ
 - アオハダ
 - その他

③ミズナラ林

本州中部冷温帯域においては、栃木県奥日光などに上部温帯林とみられるミズナラ自然林が知られている（環境省 1980、野寄・奥富 1990）。

本調査区では、現在高木層の優占種であるミズナラが、今後も優占種として持続する可能性が考えられる。高木層、亜高木層の生育種については、樹木の成長に伴い個体密度が低下すると考えられる。

しかし、前述のようにナラ枯れの被害拡大の懸念があり、被害を受けた場合は、現在高木層に達しているミズメやアカシデの優占する森林に変化する可能性も考えられる。



注) 樹木シンボルの丸の大きさは、直径の2倍の平方根(=√(直径×2))で表示。なお、株立ちの個体は、各幹の胸高断面の合計値から算出した直径を使用し1点で表示。

図 3-1-34 ミズナラ林における残ると予測される種と衰退が予想される種

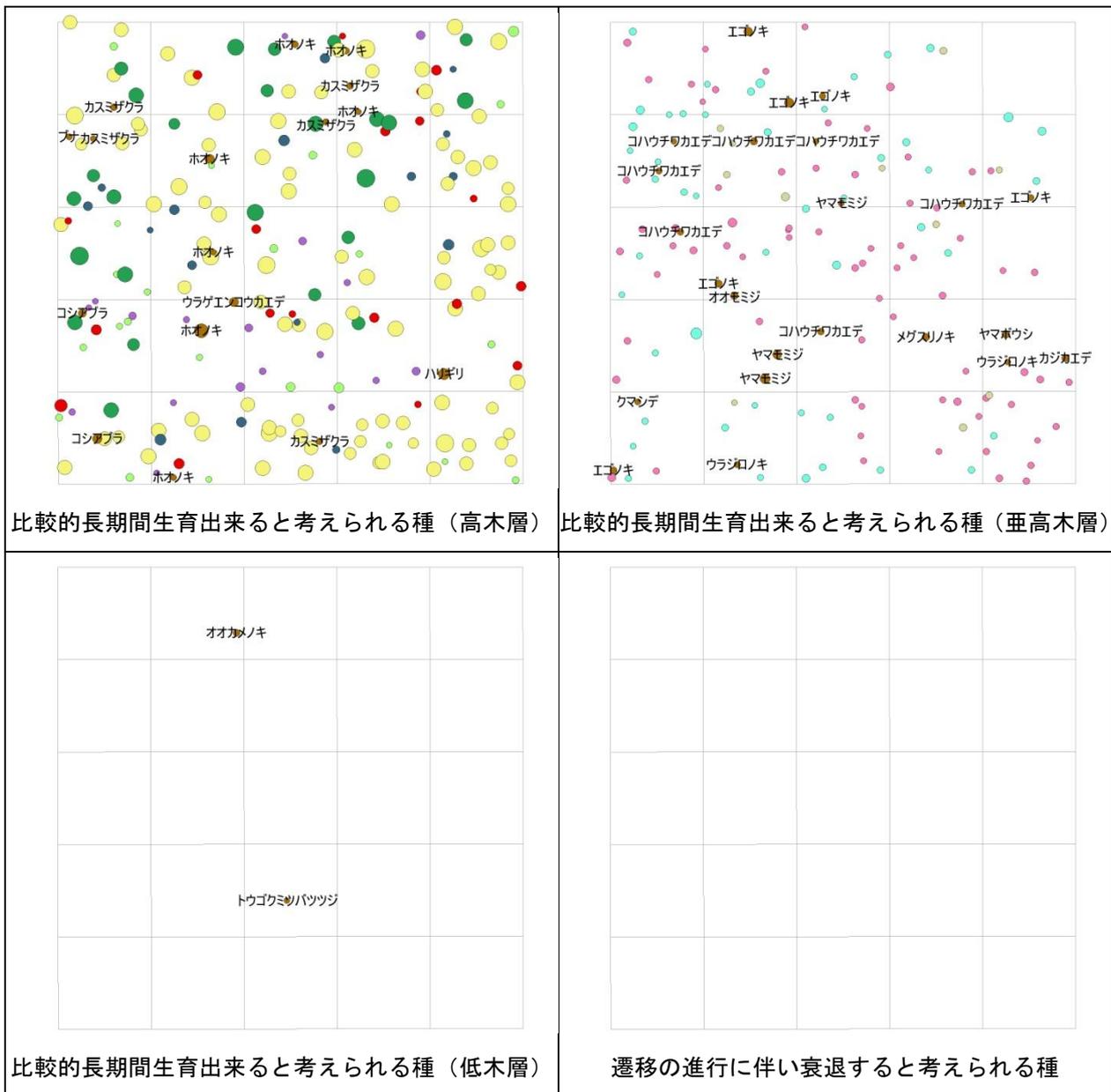
- 種名
- ミズナラ
 - アオダモ
 - クマシデ
 - リョウブ
 - アオハダ
 - アカシデ
 - コハウチワカエデ
 - ミズメ
 - その他

④コナラミズナラ林

東日本の太平洋側や内陸の地域では、中間温帯の老齢林としてコナラ林が分布することが知られている（野嵜・奥富 1990）。

本調査区では、現在高木層の優占種であるコナラとミズナラが、今後も優占種として持続する可能性が考えられる。高木層、亜高木層の生育種については、樹木の成長に伴い個体密度が低下すると考えられる。

しかし、前述のようにナラ枯れの被害拡大の懸念があり、被害を受けた場合は、現在高木層に達しているミズメやアカシデ、ミズキの優占する森林に変化する可能性も考えられる。



注) 樹木シンボルの丸の大きさは、直径の2倍の平方根(= $\sqrt{\text{直径} \times 2}$)で表示。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1点で表示。

図 3-1-35 コナラミズナラ林における残ると予測される種と衰退が予想される種

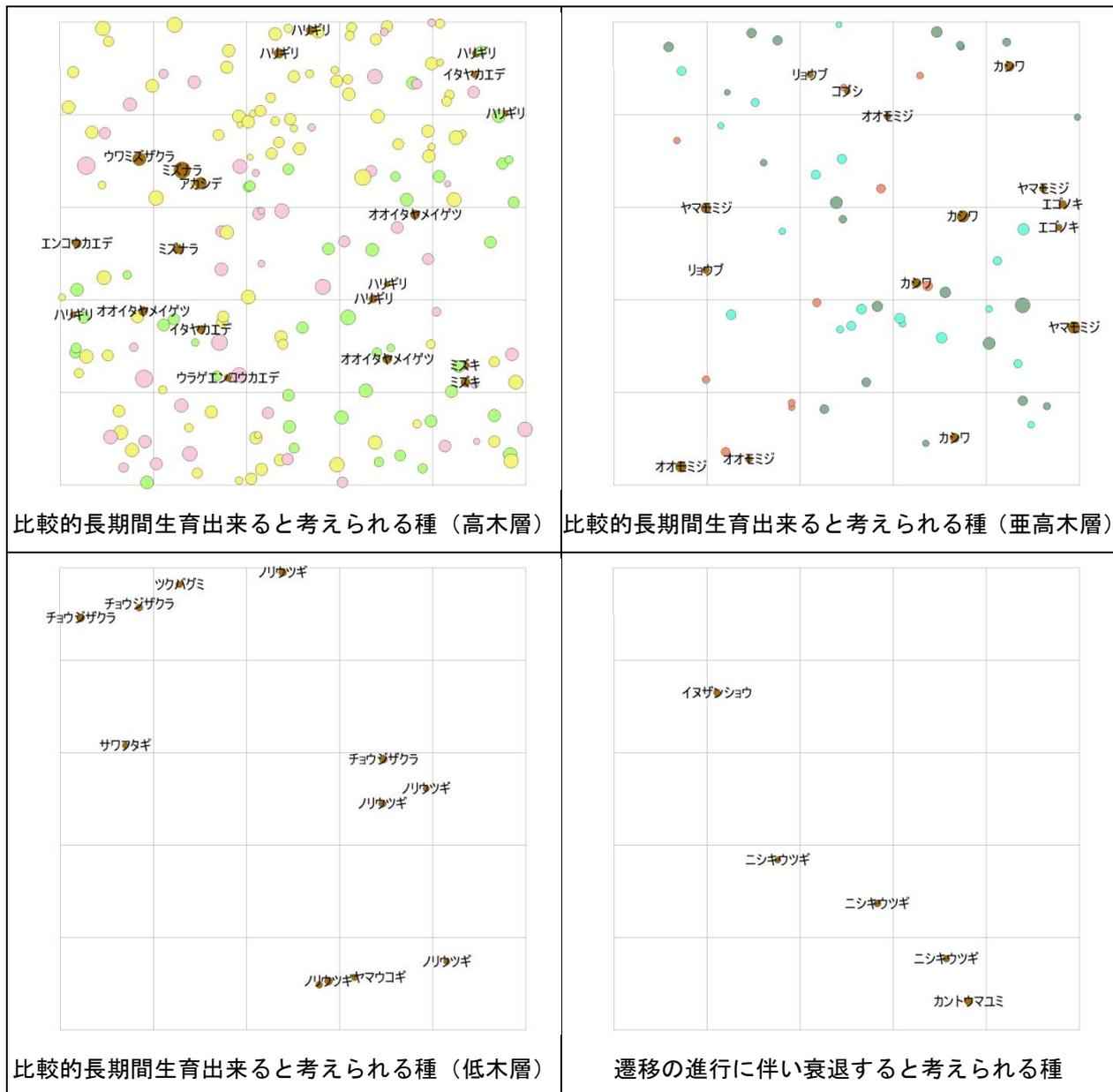
- 種名
- コナラ
- アオハダ
- リョウブ
- ミズナラ
- アカシデ
- ミズキ
- ミズメ
- ウリハダカエデ
- アオダモ
- その他

⑤コナラ林

東日本の太平洋側や内陸の地域では、中間温帯の老齢林としてコナラ林が分布することが知られている（野嵜・奥富 1990）。

本調査区では、現在高木層の優占種であるコナラが今後も優占種として持続する可能性が考えられる。高木層、亜高木層の生育種については、樹木の成長に伴い個体密度が低下すると考えられる。

しかし、前述のようにナラ枯れの被害拡大の懸念があり、被害を受けた場合は、現在高木層に達しているクヌギやカスミザクラの優占する森林に変化する可能性も考えられる。また、クヌギやカシワモドキにもナラ枯れ被害が大きく及んだ場合、カスミザクラ優占林や落葉広葉樹亜高木林へと変化する可能性も考えられる。



注) 樹木シンボルの丸の大きさは、直径の2倍の平方根(=√(直径×2))で表示。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1点で表示。

図 3-1-36 コナラ林における残ると予測される種と衰退が予想される種

- 種名
- コナラ
 - カスミザクラ
 - クヌギ
 - カシワモドキ
 - アオハダ
 - ヤマウルシ
 - その他

⑥溪畔林

本調査区は、余笹川沿いにあり、図の上部が余笹川に近く攪乱を受けやすい。そのため、ミヤマヤシャブシ、ケヤマハンノキ、ウリハダカエデなどが高木層にあり、ミズメ、リョウブの若齢木が生育する。一方で、余笹川から離れた安定した環境には、ブナやアカシデ、カエデ類の大径木が生育する。現在高木層の主要構成種であるミズメとブナが、今後は優占種として持続する可能性が考えられる。高木層、亜高木層の生育種については、樹木の成長に伴い個体密度が低下すると考えられる。

先駆種と考えられるミヤマヤシャブシやケヤマハンノキなどについては、樹木の成長に伴い、衰退していくことが予想されるが、溪畔林はしばしば洪水や土石流などによる攪乱を受けることから、繰り返し発生するギャップ内で更新を続け、持続する可能性も考えられる。

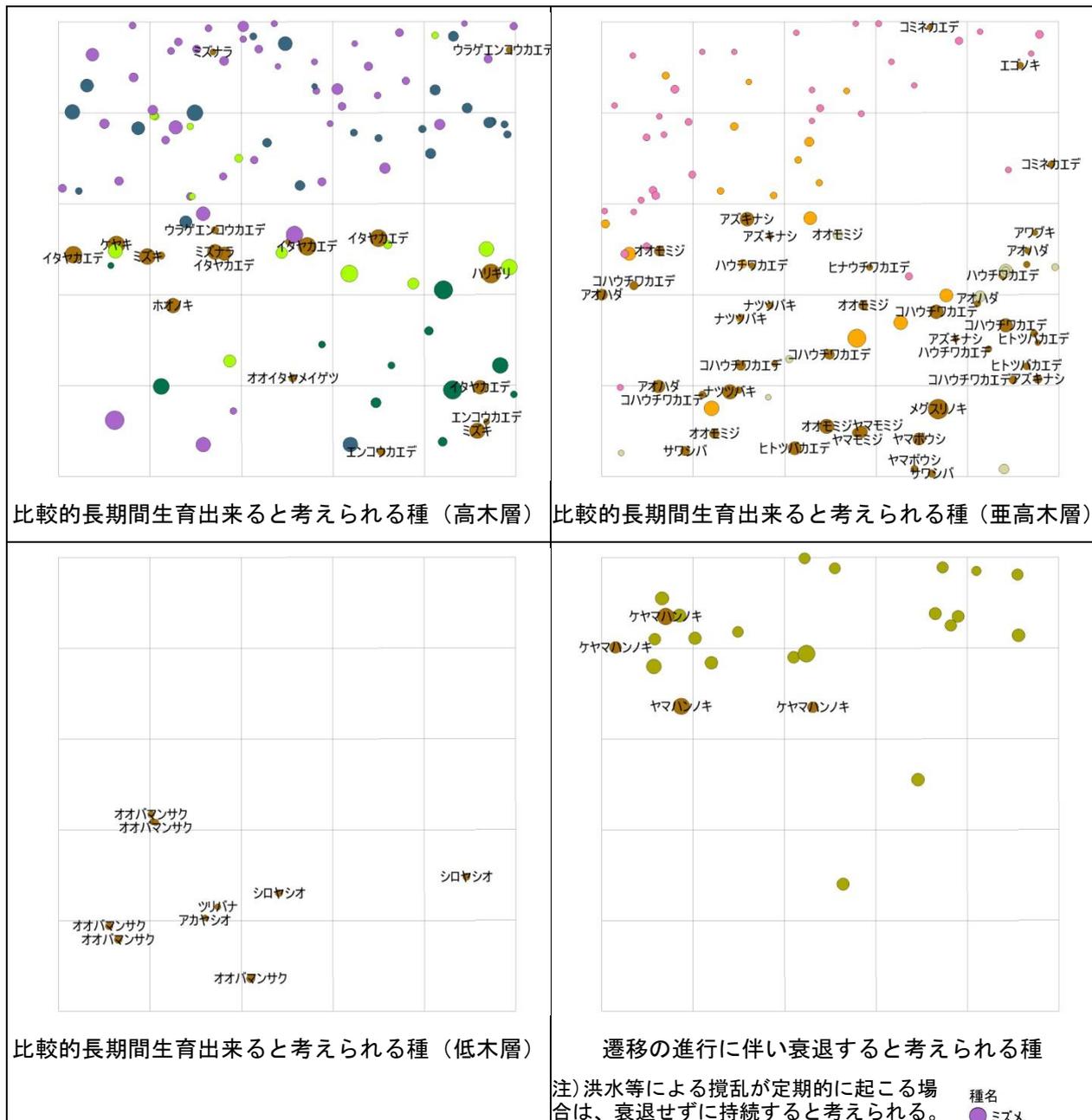


図 3-1-37 溪畔林における残ると予測される種と衰退が予想される種

2) 特定植物群落等調査

(1) 水辺の小群落調査結果

調査地内で確認された水辺の小群落は 236 地点であった。これらの確認地点を環境ごとに区分し表 3-1-16 に示した。水辺の小群落は、大きく「山腹台地状斜面に見られる群落」と、「渓谷・低地部に見られる群落」に分かれ、さらに各 4 つの生育地に区分した。調査地全体で最も多く見られたのは、渓谷・低地部「5. 本流沿いの流水縁」の 100 地点であり、次いで山腹台地状斜面「2. 小水路の流水縁」の 81 地点であった。このことから、小水路や本流の流水縁に水辺の小群落が多く成立していることがわかった。各水辺の小群落の模式断面図を図 3-1-38 に、分布図を図 3-1-39、40 に示し、各水辺の小群落の詳細を以下に記す。

「1. 谷頭凹地の湿地」は、中部ゾーンや下部ゾーンの上部に形成された小水路の谷頭凹地に見られ、小規模または大規模な湿地を形成し、バイケイソウが優占する群落が多くみられ、その他アケボノソウ、チダケサシ等が生育していた。

「2. 小水路の流水縁」は、小水路の淵に多くみられ、バイケイソウやヤマトリカブトが混生した群落や、ヤグルマソウが優占する群落が多く見られた。小沢によっては、これらの群落が連続的に見られる場所も確認された。

「3. 草地の林縁の流水縁」は、中部ゾーンの拠点整備エリアの園地内にもみられ、アブラガヤが優占し、チダケサシやイ等の湿性植物が多く見られた。

「4. 緩斜面地の湿地」は、下部ゾーンの下部に見られ、湧水が溜まり湿地を形成しており、上層ではサクラバハノキが優占し、下層ではアケボノソウ、バイケイソウ等が見られた。

「5. 本流沿いの流水縁」は、河床内に形成された樹林内を流れる小水路や、本流の縁に形成された植物群落であり、下部ゾーン上部に位置する白戸川や余笹川沿いの比較的明るい立地である。これらの立地には、ヤグルマソウやテンニンソウが優占する群落や、湿った斜面地にはウワバミソウが一面に生育していた。

「6. 湿った岩壁」は、本流沿いの切り立った岩壁や湧水のある岩盤に見られる植物群落であり、中部ゾーンに多くみられた。これらの立地には、ダイモンジソウ、イワタバコといった種がまばらに生育していた。

「7. 渓谷斜面の湿った崩積地」は、中部ゾーンの余笹川沿いに多く、土壌が崩れてからあまり時間が経過しておらず、木本の実生は少なく、テンニンソウやヤグルマソウといった草本が優占する群落であった。

「8. 河床の堆積地（砂州等）」は、主に余笹川の砂防ダム付近の河床内に土砂が堆積し、形成された砂州上で見られた。これらの立地は、オノエヤナギ等が優占し、河畔林を形成していた。

表 3-1-16 水辺の小群落および主な出現種

No	水辺の小群落		主な出現種	地点数
1	山腹 台地状 斜面	谷頭凹地の湿地	アケボノソウ、チダケサシ、バイケイソウ、トンボソウ	13
2		小水路の流水縁	バイケイソウ、ヤマトリカブト、ヤグルマソウ等	81
3		草地や林縁の流水縁	アブラガヤ、チダケサシ等	1
4		緩傾斜面地の湿地	サクラバハノキ、バイケイソウ、アケボノソウ等	20
5	渓谷 谷低地	本流沿いの流水縁	ヤグルマソウ、テンニンソウ、ウワバミソウ等	100
6		湿った岩壁	ダイモンジソウ、イワタバコ等	10
7		渓谷斜面の湿った崩積地	テンニンソウ、ヤグルマソウ等	7
8		河床の堆積地（砂州等）	オノエヤナギ等	4

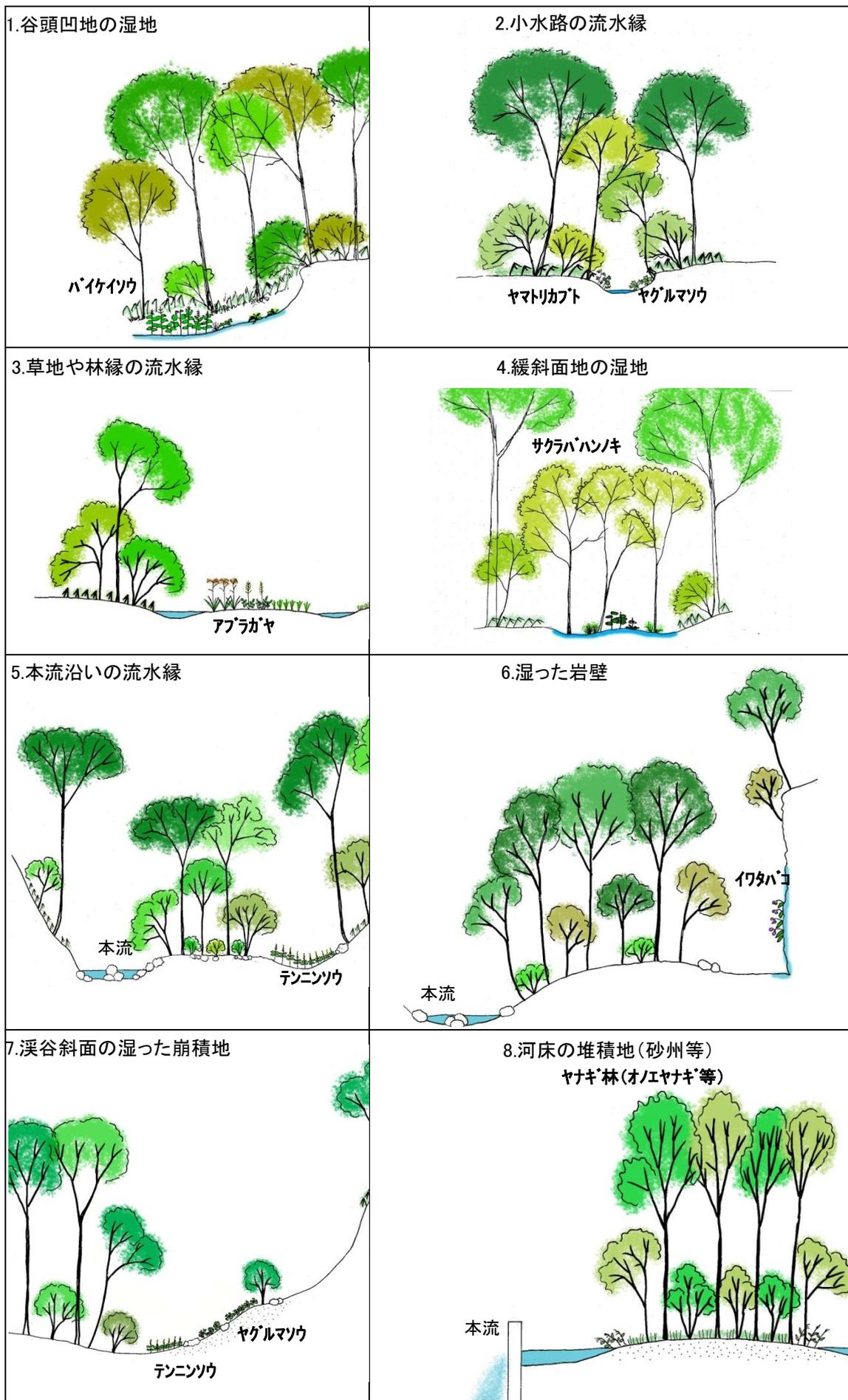


図 3-1-38 水辺の小群落の断面模式図

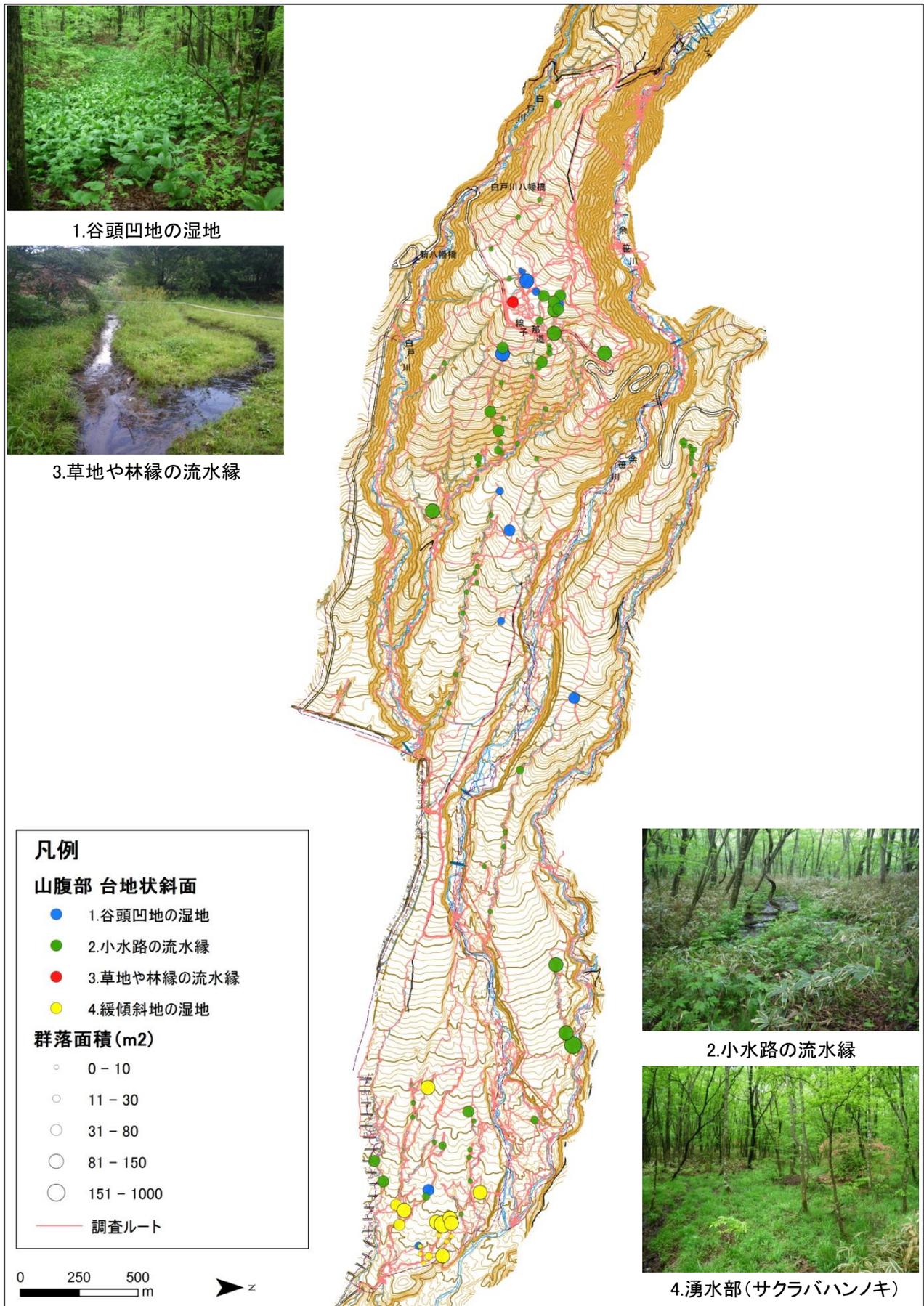


図 3-1-39 山腹台地状に見られる水辺の小群落の分布図

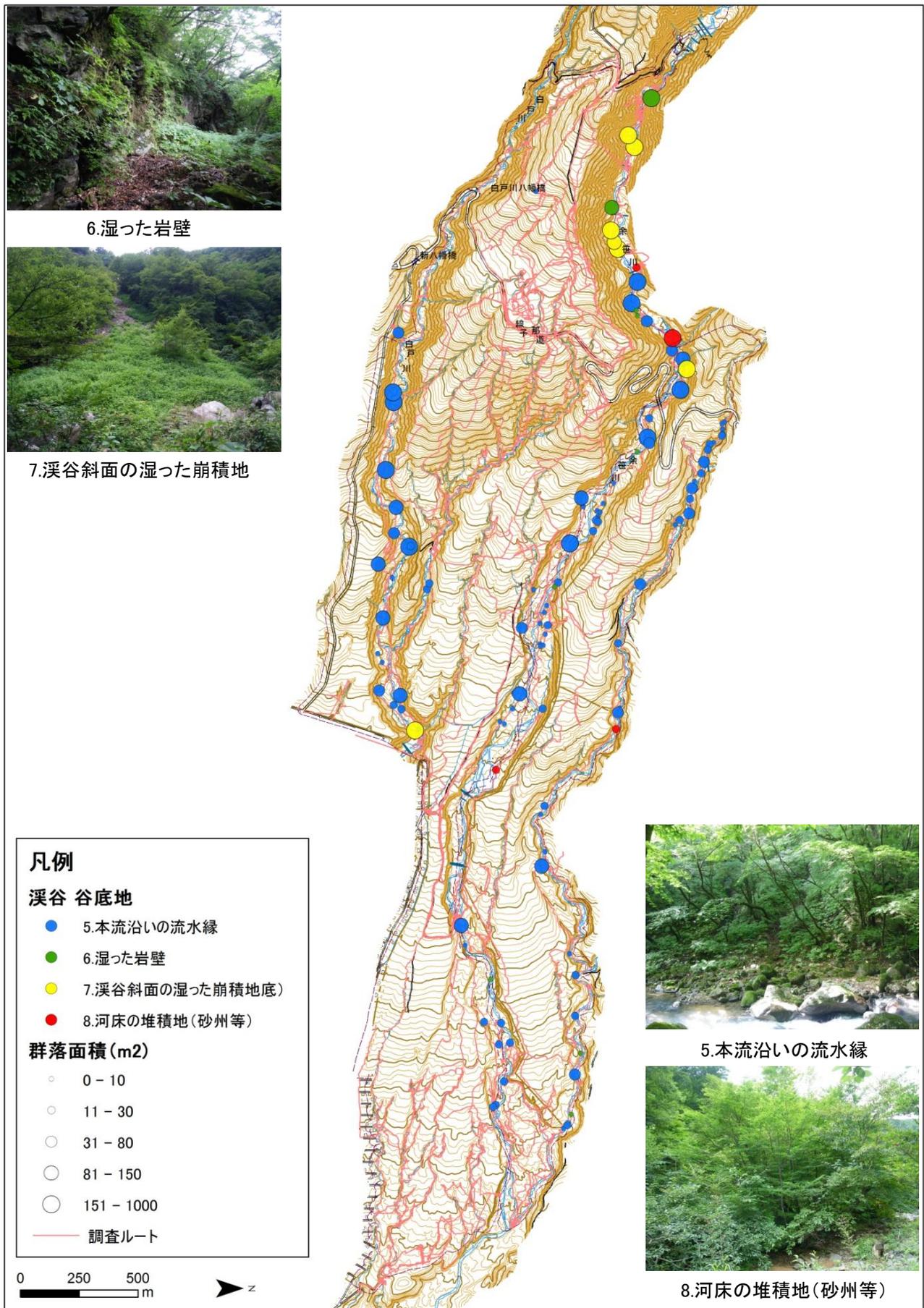


図 3-1-40 溪谷 急斜面地に見られる水辺の小群落の分布図

(1) 巨樹・巨木調査調査結果

本調査地において確認した巨樹・巨木確認一覧を表 3-1-17 に、巨樹・巨木の位置図を図 3-1-41 に示した。

本調査において確認した巨樹・巨木は、8 科 11 種 74 本であった。種別にみると、ミズナラは 31 本、ブナは 25 本であり、この 2 種が全体の 75% を占めていた。次いで、ケヤキやハリギリといった種が 4～5 本見られた。ミズナラ・ブナは大径木になる樹種であるため確認地点数が多かったと考えられる。

巨樹・巨木の多くは、白戸川・余笹川の急斜面地に多くみられ、台地状斜面ではわずかに点在して見られた。急斜面地で巨木が多く確認された要因としては、人為的作用がほとんどなかったこと、また光環境が良く、競合する個体が少ないため樹木が大きく成長したこと等が推察される。また、巨樹・巨木の多くは上部および中部ゾーンで見られ、下部ゾーンではほとんど見られなかった。

各種の樹高階分布一覧を表 3-1-18 に、胸高周囲階分布一覧を表 3-1-19 に示す。

巨樹・巨木の樹高は、最も低い個体は、ミズナラの約 10m、最も高い個体は、ブナの約 31m であった。種別に見ると、ミズナラおよびブナは 15～10m の個体が多く、ケヤキは 25～30m、ハリギリは 10～20m、アカマツは 10～20m、サワグルミ・オオイタヤメイゲツは 15～20m の範囲で見られた。巨樹・巨木において胸高周囲の最も太い個体は、ミズナラの 488cm、最も細い個体でナツツバキの 112cm であった。

表 3-1-17 巨樹・巨木確認一覧

科名	種名	本数
マツ	モミ	1
	アカマツ	2
クルミ	サワグルミ	2
カバノキ	クマシテ	1
ブナ	ブナ	25
	ミズナラ	31
ニレ	ケヤキ	4
ツバキ	ナツツバキ	1
カエデ	イタヤカエデ	1
	オオイタヤメイゲツ	1
ウコキ	ハリギリ	5
合計		74

表 3-1-18 巨樹・巨木各種の樹高階分布

種名	樹高(m)							合計
	0 5	5 10	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	
ミズナラ			8	11	11	1		31
ブナ			3	13	6	2	1	25
ハリギリ			2	2	1			5
ケヤキ					3	1		4
アカマツ			1	1				2
サワグルミ				2				2
イタヤカエデ							1	1
オオイタヤメイゲツ				1				1
クマシテ			1					1
ナツツバキ			1					1
モミ				1				1
合計	0	0	16	31	21	4	2	74

表 3-1-19 巨樹・巨木各種の胸高周囲階分布

種名	胸高周囲(cm)										合計
	0 50	50 100	100 150	150 200	200 250	250 300	300 350	350 400	400 450	450 500	
ミズナラ					5	15	7	1	2	1	31
ブナ				3	12	6	4				25
ハリギリ					3	2					5
ケヤキ						1	2	1			4
アカマツ				2							2
サワグルミ							1	1			2
イタヤカエデ								1			1
オオイタヤメイゲツ						1					1
クマシテ					1						1
ナツツバキ			1								1
モミ					1						1
合計	0	0	1	5	22	25	15	3	2	1	74

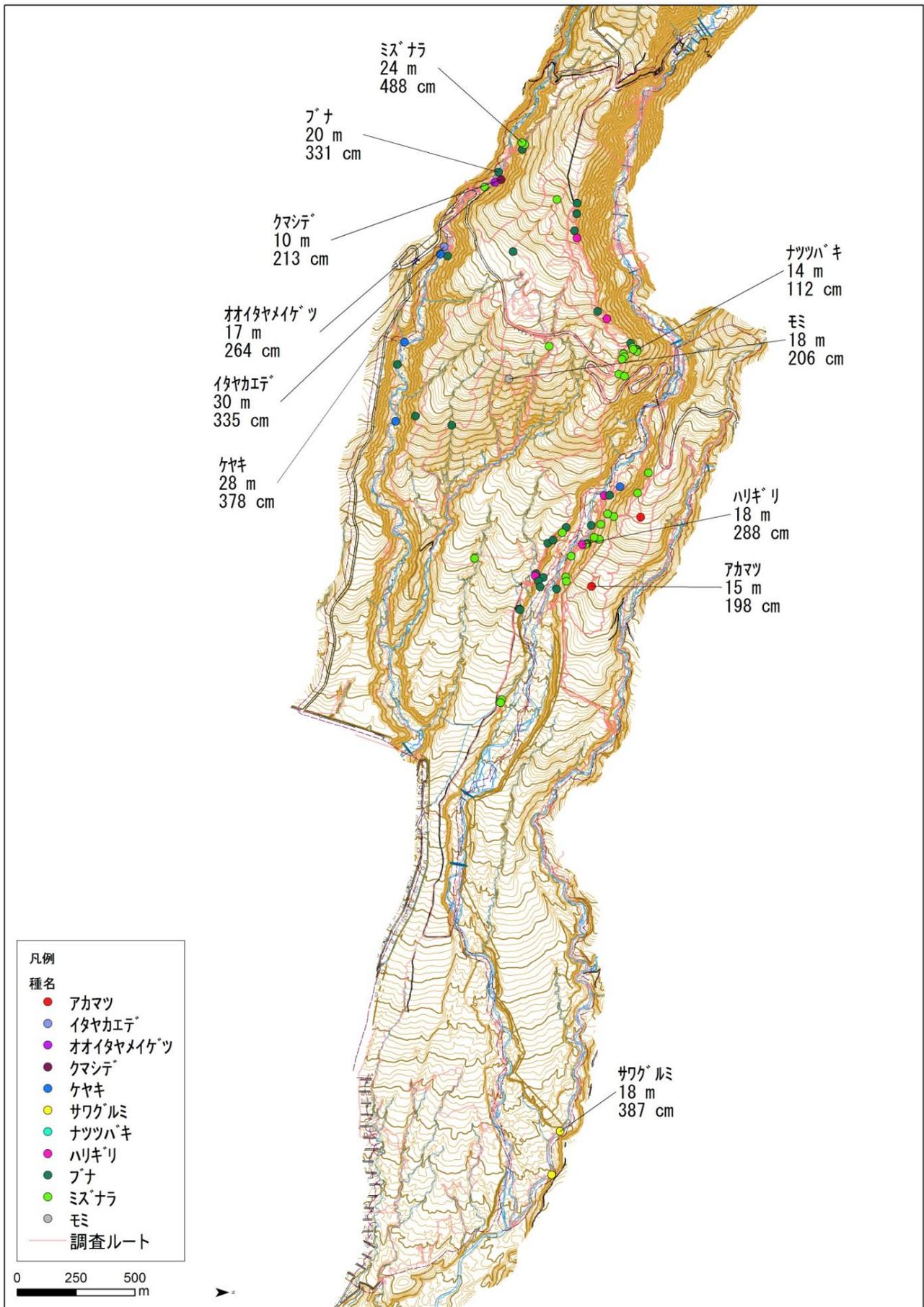


図 3-1-41 巨樹・巨木位置図

(2) ギャップの群落調査結果

本調査のギャップは、溪谷や谷低地部といった攪乱が起きやすく不安定な環境を除き、台地状斜面における安定した樹林内において、幹折れ、寝返りにより形成された一定面積(3×10m～10×15m)の空間を対象とした。

ギャップ調査地点を、ギャップ周辺の林冠優占種、ミズナラの実生の量、ミヤコザサの被度により分類し、植生概況を表 3-1-20 に示した。

クマシデーリョウブ林内にあるギャップの林床では、ミヤコザサの被度が高く、高木性樹種の実生はみられなかった。比較的面積の大きな地点である No. 1 (100 m²) と No. 2 (150 m²) のギャップでは、亜高木層以上にリョウブ、ミズキ、コハウチワカエデなどがみられるため、今後、これらの個体が成長してギャップは埋められることが予想される。

ミズナラ林のなかでも、周辺林分でミズナラの優占しているギャップでは、ミズナラの実生が比較的多く、10 個体以上生育しているギャップと、ミズナラの実生はないか、あっても 1～2 個体しかないギャップがみられた。ミズナラの実生は、ギャップ内のミヤコザサの被度が 50%以下の地点 (No. 6、No. 14) に比較的多くみられた。周辺でアカマツ、コハウチワカエデなどのミズナラ以外の樹種が優占しているギャップでは、ミズナラの実生はないか、あっても 1～2 個体しかみられなかった。ミズナラ林の中のギャップでは、ミズナラの実生の有無やミヤコザサの被度に関わらず、低木層にはオオイタヤメイゲツ、リョウブ、ミズキ、ホオノキ、アオハダなどの高木性樹種の稚樹がみられることから、当面は、これらの個体の成長や周辺林冠木の樹冠成長によりギャップが埋められることが予想される。

表 3-1-20 ギャップ調査地点の植生概況

樹林タイプ	ギャップ周辺の林冠構成種 (下線: 優占種)	ミズナラ実生の個体数	ミヤコザサの優占度階級 ^{*1}	ミズナラ以外の林床構成種 (下線: 優占種) ^{*2}	低木層以上の生育種	ギャップ面積 (m ²)	調査地 No.
クマシデーリョウブ林	リョウブ、クマシデー	無	4	ミヤコザサ、クマイチゴ	高木層: ミズキ、亜高木層: リョウブ、コハウチワカエデ、ミヤマアオダモ、低木層: レンゲツツジ、ヤマツツジ、ノリウツギ	48~150	1~4
ミズナラ林	ミズナラ、ウリハダカエデ、アカマツ、ミズキ、アオダモ、アズキナシなど	やや多	1	モミジイチゴ (4.4)、チゴユリ、ミヤコザサ、アオダモ、ハリギリ、ガマズミ、ヤマモミジ、コハウチワカエデ、アカヤシオ、ハイヌツゲなど	低木層: ハリギリ、オオイタヤメイゲツ、アズキナシ、タラノキ、ガマズミ	100	7
			3	ミヤコザサ、ウリハダカエデ、ミズキ	低木層: リョウブ	60	14
	少または無	2以下		ハナヒリノキ (4.4)、コミネカエデ、ウリハダカエデ、アカシデ、ミヤコザサ、アオダモ、ヤマツツジ (2.2)、アオハダ、モミジイチゴ (2.2)、オオイタヤメイゲツ、ホオノキ、ウロミズザクラなど	低木層: ミズキ、アオハダ、ヤマウルシ、ヤマツツジ、トウゴクミツバツツジ、ミヤマウグイスカグラ、クサギ	30~48	5、9、10、11
		4~5		ミヤコザサ、ウリハダカエデ、ミズキ、アカシデ、ヤマモミジ、ヤマツツジなど	低木層: ホオノキ、アオハダ、リョウブ、アオダモ、アカシデ、ヤマウルシ、ヤマツツジ、トウゴクミツバツツジなど	30~150	6、13、15、16、17、18、19、21
	アカマツ、アカシデ、ウリハダカエデ	少	2	ミヤコザサ	低木層: リョウブ、ヤマツツジ、ニワトコ	40	8
コハウチワカエデ、オオイタヤメイゲツ、ミズナラ、アオダモ、クマシデー、ミズキ、ウリハダカエデ	無	4以上		ミヤコザサ、ミズキ、ウリハダカエデ、アオダモ、ホオノキ、オオカメノキ、ガマズミ	低木層: リョウブ	48	12、20

*1) Braun-Blanquet (1964) の優占度階級 (*2) に示すとおり)。

*2) カッコ内はBraun-Blanquet (1964) による優占度階級と群度を示す

優占度階級 + : わずかな被度をもち少数。

- 1 : 多数であるが被度は低いか、または割合少数であるが被度が高い。
- 2 : 非常に多数、または調査面積の10~25%を被覆。
- 3 : 調査面積の25~50%を被覆、個体数任意。
- 4 : 調査面積の50~75%を被覆、個体数任意。
- 5 : 調査面積の75%以上を被覆、個体数任意。

群度 1 : 茎葉または幹が孤立し、はなればなれに生ずる。

2 : 団状または束状に生育する。

3 : 群をなして生育する (小班またはクッション)。

4 : 小さな群生を生ずるかまたは広い斑、または芝生状。

5 : 大群生。

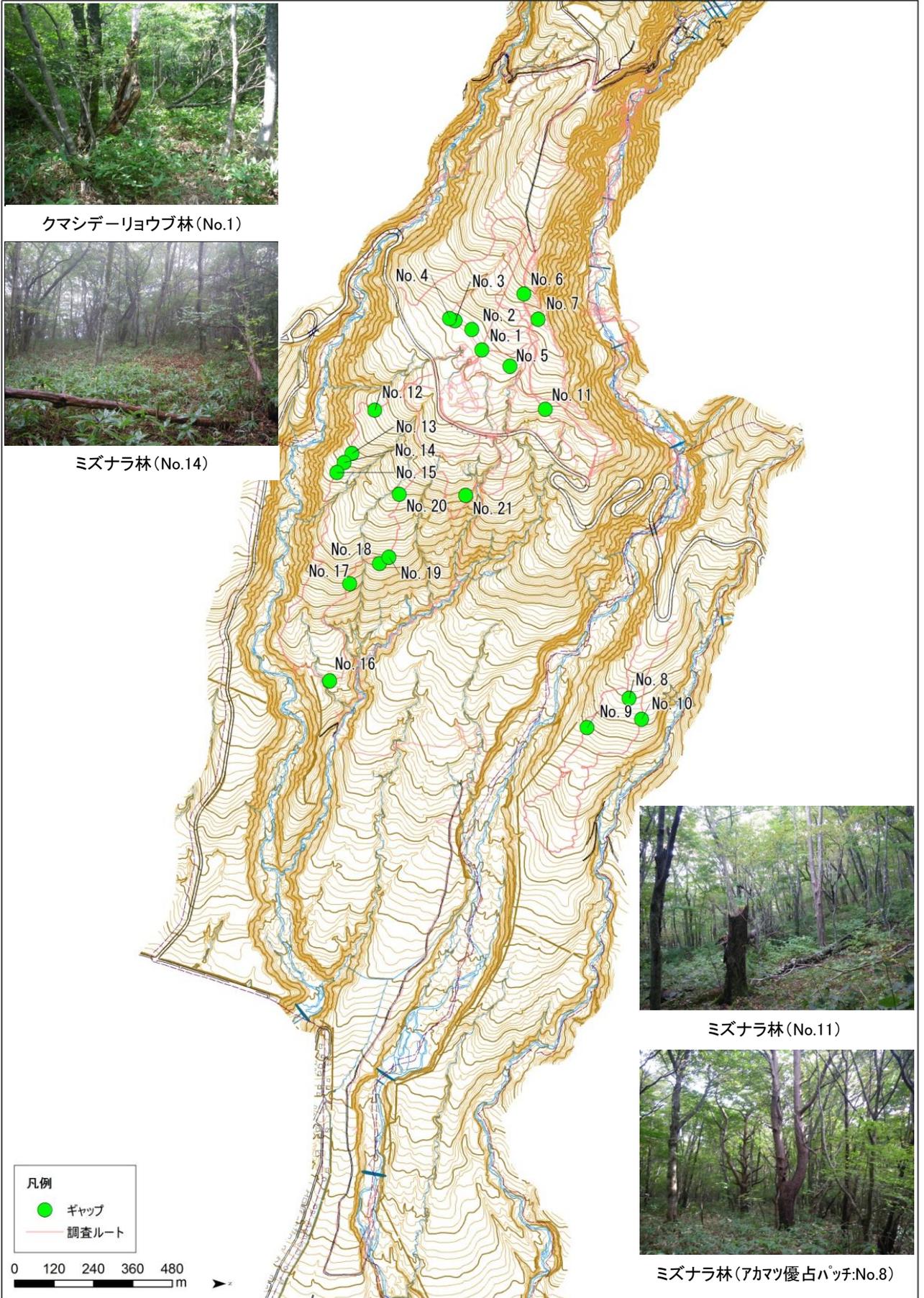


図 3-1-42 ギャップ位置図

2. 動物調査

1) ネズミ類調査

(1) ネズミ類捕獲調査結果

捕獲調査結果のうち、8月の結果を表3-2-1に、10月の結果を表3-2-2に示した。

8月の確認種は、アカネズミ、ヒメネズミ、ハタネズミの3種で、アカネズミが多く確認された。10月の確認種は、アカネズミ、ヒメネズミ、ハタネズミ、スミスネズミおよびヒミズの5種で、アカネズミが多く確認された。なおスミスネズミ(死亡個体)については持ち帰り、頭骨により種を確認した。死体を除く捕獲個体はすべてマーキング後放逐した。

表 3-2-1 ネズミ類捕獲調査結果(8月)

調査地 1		8/3	8/4	8/5	合計
アカネズミ	総捕獲数	13	18	12	43
	再捕獲数	/	10	9	19
ヒメネズミ	総捕獲数	0	0	0	0
	再捕獲数	/	0	0	0
ハタネズミ	総捕獲数	3	0	2	5
	再捕獲数	/	0	1	1
無効ワナ数		1	0	5	6
有効ワナ数		24	25	20	69
調査地 2		8/3	8/4	8/5	合計
アカネズミ	総捕獲数	18	19	20	57
	再捕獲数	/	10	6	16
ヒメネズミ	総捕獲数	0	0	0	0
	再捕獲数	/	0	0	0
ハタネズミ	総捕獲数	0	0	0	0
	再捕獲数	/	0	0	0
無効ワナ数		2	0	3	5
有効ワナ数		23	25	22	70
調査地 3		8/3	8/4	8/5	合計
アカネズミ	総捕獲数	13	14	16	43
	再捕獲数	/	7	4	11
ヒメネズミ	総捕獲数	1	2	1	4
	再捕獲数	/	2	1	3
ハタネズミ	総捕獲数	0	0	0	0
	再捕獲数	/	0	0	0
無効ワナ数		3	2	1	6
有効ワナ数		22	23	24	69
調査地 4		8/3	8/4	8/5	合計
アカネズミ	総捕獲数	12	12	21	45
	再捕獲数	/	7	9	16
ヒメネズミ	総捕獲数	0	2	0	2
	再捕獲数	/	2	0	2
ハタネズミ	総捕獲数	0	1	0	1
	再捕獲数	/	1	0	1
無効ワナ数		1	3	0	4
有効ワナ数		24	22	25	71
調査地 5		8/3	8/4	8/5	合計
アカネズミ	総捕獲数	15	16	16	47
	再捕獲数	/	10	4	14
ヒメネズミ	総捕獲数	1	0	0	1
	再捕獲数	/	0	0	0
ハタネズミ	総捕獲数	0	0	1	1
	再捕獲数	/	0	1	1
無効ワナ数		3	0	4	7
有効ワナ数		22	25	21	68
総合		8/3	8/4	8/5	合計
アカネズミ	総捕獲数	71	79	85	235
	再捕獲数	/	44	32	76
ヒメネズミ	総捕獲数	2	4	1	7
	再捕獲数	/	4	1	5
ハタネズミ	総捕獲数	3	1	3	7
	再捕獲数	/	1	2	3
無効ワナ数		10	5	13	28
有効ワナ数		115	120	112	347

表 3-2-2 ネズミ類捕獲調査結果(10月)

調査地 1		10/26	10/27	10/28	合計
アカネズミ	総捕獲数	0	0	0	0
	再捕獲数		0	0	0
ヒメネズミ	総捕獲数	1	0	0	1
	再捕獲数		0	0	0
ハタネズミ	総捕獲数	1	0	1	2
	再捕獲数		0	0	0
スミスネズミ	総捕獲数	0	0	0	0
	再捕獲数		0	0	0
ヒミズ	総捕獲数	0	0	0	0
	再捕獲数		0	0	0
無効ワナ数		2	0	3	5
有効ワナ数		23	25	22	70

調査地 4		10/26	10/27	10/28	合計
アカネズミ	総捕獲数	2	3	3	8
	再捕獲数		1	1	2
ヒメネズミ	総捕獲数	1	0	0	1
	再捕獲数		0	0	0
ハタネズミ	総捕獲数	0	0	0	0
	再捕獲数		0	0	0
スミスネズミ	総捕獲数	0	0	0	0
	再捕獲数		0	0	0
ヒミズ	総捕獲数	0	0	0	0
	再捕獲数		0	0	0
無効ワナ数		2	0	0	2
有効ワナ数		23	25	25	73

調査地 2		10/26	10/27	10/28	合計
アカネズミ	総捕獲数	0	0	0	0
	再捕獲数		0	0	0
ヒメネズミ	総捕獲数	0	0	0	0
	再捕獲数		0	0	0
ハタネズミ	総捕獲数	2	4	1	7
	再捕獲数		2	1	3
スミスネズミ	総捕獲数	0	0	0	0
	再捕獲数		0	0	0
ヒミズ	総捕獲数	1	0	0	1
	再捕獲数		0	0	0
無効ワナ数		0	1	0	1
有効ワナ数		25	24	25	74

調査地 5		10/26	10/27	10/28	合計
アカネズミ	総捕獲数	3	3	4	10
	再捕獲数		0	1	1
ヒメネズミ	総捕獲数	0	6	1	7
	再捕獲数		0	1	1
ハタネズミ	総捕獲数	1	1	0	2
	再捕獲数		1	0	1
スミスネズミ	総捕獲数	0	0	0	0
	再捕獲数		0	0	0
ヒミズ	総捕獲数	0	0	1	1
	再捕獲数		0	0	0
無効ワナ数		1	0	0	1
有効ワナ数		24	25	25	74

調査地 3		10/26	10/27	10/28	合計
アカネズミ	総捕獲数	1	2	1	4
	再捕獲数		0	0	0
ヒメネズミ	総捕獲数	0	0	2	2
	再捕獲数		0	0	0
ハタネズミ	総捕獲数	0	0	0	0
	再捕獲数		0	0	0
スミスネズミ	総捕獲数	0	0	1	1
	再捕獲数		0	0	0
ヒミズ	総捕獲数	1	0	0	1
	再捕獲数		0	0	0
無効ワナ数		2	1	1	4
有効ワナ数		23	24	24	71

総合		10/26	10/27	10/28	合計
アカネズミ	総捕獲数	6	8	8	22
	再捕獲数		1	2	3
ヒメネズミ	総捕獲数	2	6	3	11
	再捕獲数		0	1	1
ハタネズミ	総捕獲数	4	5	2	11
	再捕獲数		3	1	4
スミスネズミ	総捕獲数	0	0	1	1
	再捕獲数		0	0	0
ヒミズ	総捕獲数	2	0	1	3
	再捕獲数		0	0	0
無効ワナ数		7	2	4	13
有効ワナ数		118	123	121	362

捕獲した個体数から、各調査地点の個体数を推定した(表 3-2-3)。推定個体数は除去法によって求めたが、捕獲数が少ない地点については捕獲実数を個体数とした。なお、8月のアカネズミについては除去法によって個体数推定を行ったが、地点No.4では、3回目にアカネズミの捕獲数が増加しており、推定個体数が過大となっている。

表 3-2-3 に示すとおり、いずれの地点でもアカネズミの個体数がもっとも多く、優占していた。種構成は、No.3 でハタネズミが確認されず、代わりにスミスネズミが確認されている。当地点は溪畔林で岩の多いやや暗い沢沿いで、スミスネズミが選好する環境を反映した結果となっている。

ヒメネズミは、地点No.2 で確認することができなかった。しかし、当地はミズナラ林でヒメネズミの生息環境条件を備えていると考えられる。したがって、今年度の調査で確認できなかった要因は不明だが、当地にも生息する可能性はある。

表 3-2-3 ネズミ類推定個体数

種名	季節	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	備考
アカネズミ	8月	26.8	41.7	28.7	60.5	35.7	除去法による
	10月			4	6	9	捕獲実数
ヒメネズミ	8月			4	3	1	捕獲実数
	10月	1		2	1	6	捕獲実数
ハタネズミ	8月	4			1	1	捕獲実数
	10月	2	4			1	捕獲実数
スミスネズミ	8月						捕獲実数
	10月			1			捕獲実数
ヒミズ	8月						捕獲実数
	10月		1	1		1	捕獲実数

各調査地点の標高に注目し、標高毎の捕獲の有無を図 3-2-1 に整理した。

調査地点を標高別にみると、高標高のNo.1、2 では、他の地点に比べてアカネズミの個体数がやや少なく、秋季には見られなくなっている。ハタネズミは少数であるが、夏季、秋季共に生息が確認されている。標高がやや低い場所では、秋季もアカネズミの他に、ヒメネズミ、ハタネズミが確認されている。標高は、季節による種構成の差異に影響していると考えられる。

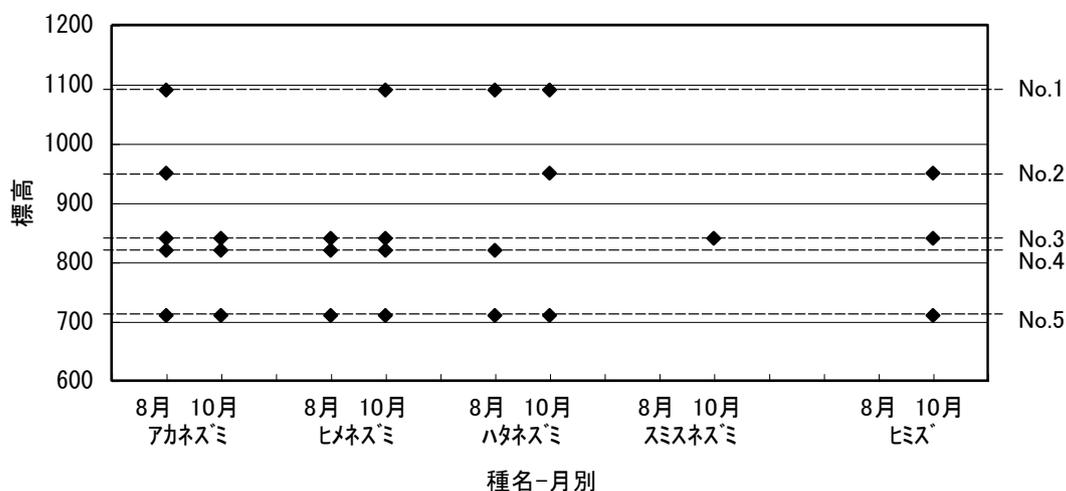


図 3-2-1 標高別の捕獲状況

(2) 保全条件

対象地域をゾーン別に見ると、上部ゾーンでは実施していないが、樹林地はネズミ類の生息環境となっている。現状では上部ゾーンを利用する計画はないため、現状が保全されると考えられる。

中部ゾーンでは、建設される諸施設の範囲は、ネズミ類の生息環境が減少することとなる。近接した場所は、ササ類などによりヤブ化し、林床の植被率を高くすることが、重要である。

下部ゾーンについても、現状では、利用する計画はないため、現状が保全されると考えられる。なお、スミスネズミは余笹川あるいは白戸川沿いとその生息地となっていると考えられ、特に河川沿いは現状保全が望まれる。

2) カエル類調査

(1) 「水場」確認状況

調査範囲内には、余笹川、白戸川といった比較的流量の多い河川と、流量が少ない支流の沢、沢の淀みや縁にある溜まり、湿地、側溝、調整池などの流水から止水までの多様な形態の水域が含まれている。

現地調査および他の調査項目実施の結果、41ヶ所の「水場」が確認された。これらの「水場」は、周辺の環境条件や形態から4つの種類に類別した。確認地点を図3-2-2に示す。

- 湿地 : 凹地にあり、一見して水流がなく不連続な水域
- 沢の溜まり : 谷地形を流れる水流の淀みや縁にあり、水流と連続している水域
- 側溝 : 車道脇や排水路にあるU字溝や集水枡などに溜まった水域
- 調整池 : 谷地形にあり、堤防により湛水された調整池

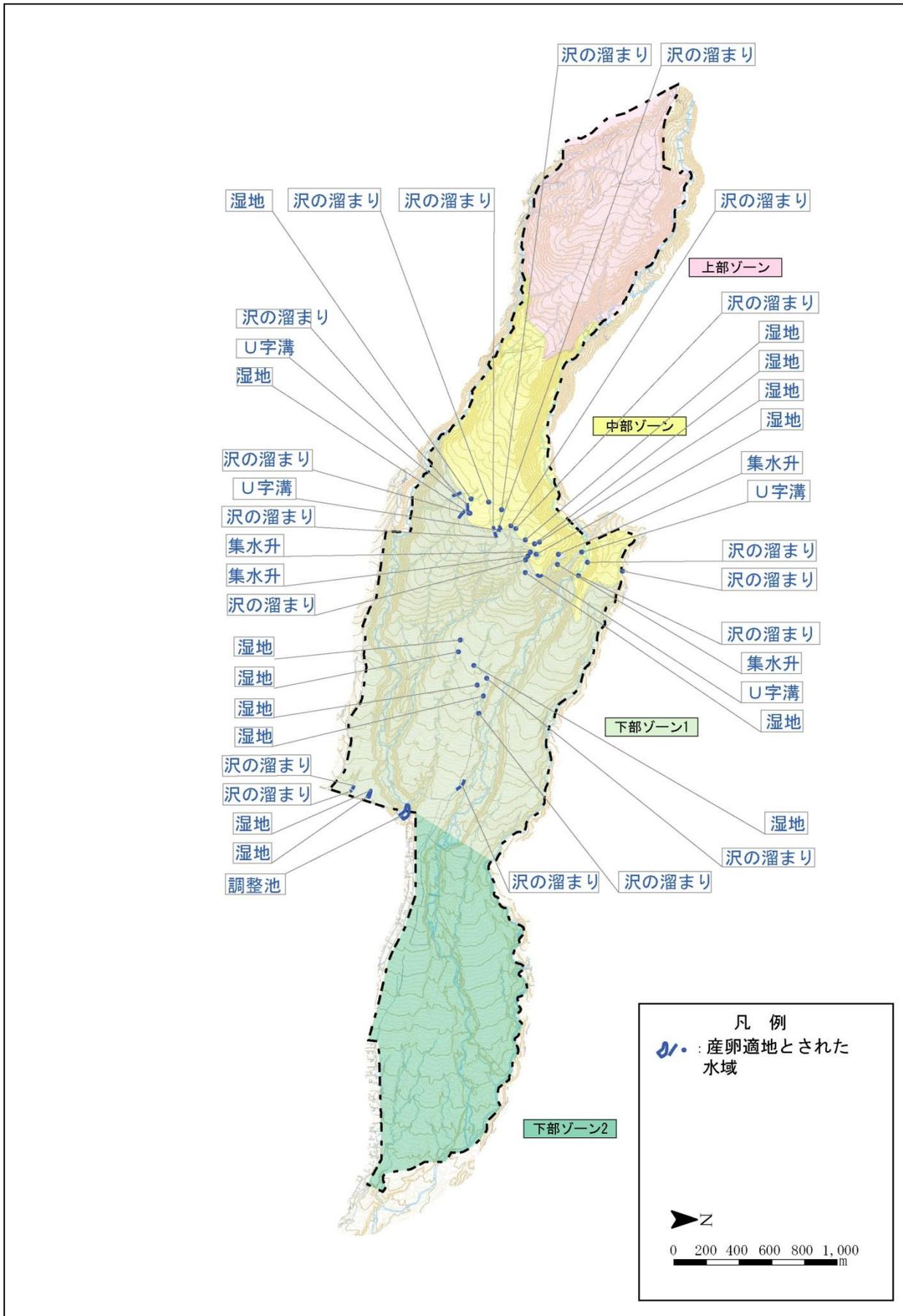


図 3-2-2 「水場」 確認状況

(2) カエル類確認状況

現地調査の結果、カエル類(無尾目)3科4種が確認された。これらの各状況の概況を表3-2-4に、その確認地点を図3-2-3および図3-2-4に整理した。

表 3-2-4 カエル類確認状況

分類	種名/学名	確認内容	産卵地として利用された産卵適地	卵塊	備考
ヒキガエル科	アズマヒキガエル <i>Bufo japonicus formosus</i>	成体,卵塊,幼生	1ヶ所*	1**	* 他に幼生を確認したヶ所があったが,上流から流下したと推測されたため産卵地としなかった。 **卵の発生段階から産卵直後のもののみをカウントした。
アカガエル科	タゴガエル <i>Rana tagoi tagoi</i>	成体(鳴き声)*	—	—	*14ヶ所で確認。
	ヤマアカガエル <i>Rana ornativentris</i>	卵塊,幼生	1ヶ所*	5**	* 他に幼生を確認したヶ所があったが,上流から流下したと推測されたため産卵地としなかった。 **卵の発生段階から産卵直後のもののみをカウントした。
	アカガエル類 <i>Rana sp.</i>	幼生	1ヶ所*	—	*幼生の確認による。
アカガエル科	シュレーゲルアオガエル <i>Rhacophorus schlegelii</i>	成体(鳴き声)	1ヶ所	—	
3科	4種	—	—	—	—

・分類及び学名は「日本産爬虫両生類標準和名」(日本爬虫両棲類学会,2009年12月6日改訂)に拠った。

アズマヒキガエルは、4ヶ所で確認された。このうち卵塊の確認された場所は1ヶ所で、平成21年度調査で幼生が確認された地点の上流部に当たる。この「水場」は上流からの流水路に位置していた。その他の確認地点は、成体のみの確認1ヶ所、他の2ヶ所は幼生のみ確認した。幼生を確認した場所は、卵塊を確認した場所の下流に相当する道路脇のU字溝であり、上流部の産卵場所から流下してきたと考えられる。

ヤマアカガエルは、2ヶ所で確認された。このうち卵塊の確認された場所は1ヶ所のみで、平成21年度調査で幼生が確認された地点の上流部に当たり、アズマヒキガエルの産卵地と同一場所である。また、他の1ヶ所は、卵塊の確認された場所の下流に当たる道路脇のU字溝で、アズマヒキガエル同様、上流部の産卵場所から流下したのと考えられる。

アカガエル類では種不明であるが、下部ゾーンと調査対象地外との境界にある調整池で幼生が確認されている。周辺の状況からここで産卵されたのと考えられる。

シュレーゲルアオガエルは、アカガエル類の幼生が確認された地点と同一の調整池で鳴き声を確認した。

タゴガエルは崖地や礫の多い沢の伏流水中で繁殖することから、今回の調査での「水場」の条件はタゴガエルの産卵場所の条件と一致しないが、鳴き声により繁殖可能性がある場所が14ヶ所確認された。

以上のことから、平成21年度調査と本年度調査で確認された中部ゾーンのアズマヒキガエルおよびヤマアカガエル産卵地は不安定な状況にあると考えられる。

(3) 保全条件

確認種の内、止水で繁殖するヤマアカガエル、アズマヒキガエルは、施設造成される中部ゾーンで繁殖が確認されている。繁殖確認地点は、前述したように流入水が多いため、発生した幼生の多くは流下してしまっている。したがって、繁殖確認地点については、流下する水を溜める場所を設置し、より安定した繁殖地を設置することが望まれる。

現在、中部ゾーンの工事中の対策として、卵塊確認地点が保全されているが、当地域を将来的にも確保し、カエル類の繁殖状況をモニタリングすることで、周辺におけるより有効な保全対策へとフィードバックさせることができると考えられる。

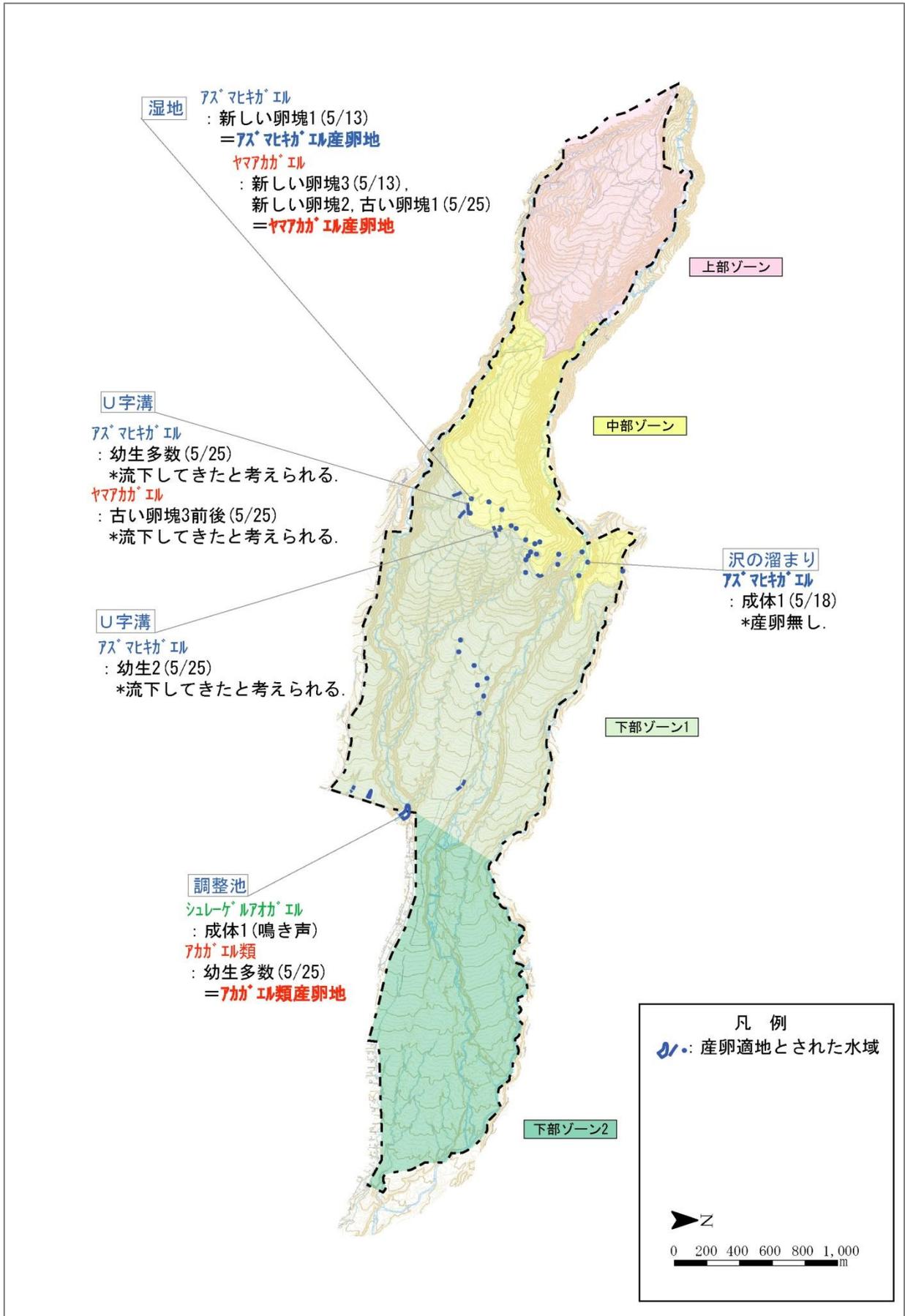


図 3-2-3 カエル類確認地点 (アス^マヒキカ^ガエル・ヤマアカ^ガエル・アカ^ガエル類・シュレーゲルアカ^ガエル)

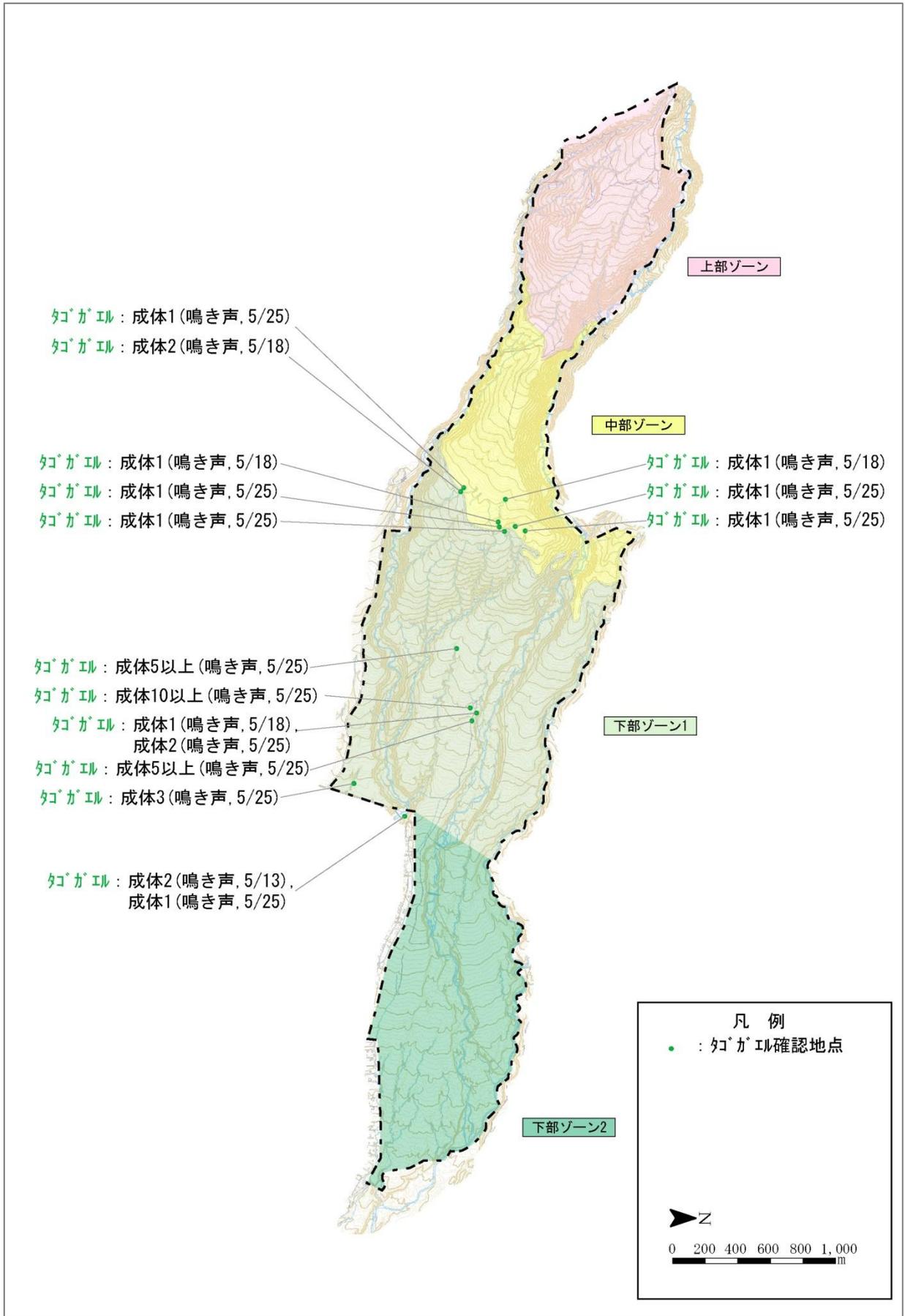


図 3-2-4 カエル類確認地点(カエル)

3) サンショウウオ類調査

(1) サンショウウオ類確認状況

計画地内の沢 11ヶ所を調査した結果、溪流でサンショウウオ科ハコネサンショウウオ *Onychodactylus japonicus* の幼生を確認した。なお、カエル類調査時に確認されたハコネサンショウウオの記録も併せて示した。

この他に、種不明であるがサンショウウオ科 *Hynobius* 属と考えられる種類の幼生も確認された。これらはいずれも溪流の本流やその枝沢で確認された。「栃木県自然環境基礎調査とちぎの両生類・爬虫類」(栃木県自然環境調査研究会両生爬虫類部会, 2001)には栃木県北東部ではサンショウウオ科としてハコネサンショウウオの他に、トウホクサンショウウオ *H. lichenatus* やクロサンショウウオ *H. nigrescens* が生息しているとされる。本調査で確認された幼生は、その生息環境からトウホクサンショウウオである可能性があると考えられた。これらのサンショウウオ類の幼生は、成長段階や個体によって形態や大きさ、色彩に変異が多いことから、産卵期である早春期に卵囊や成体を確認する必要がある。

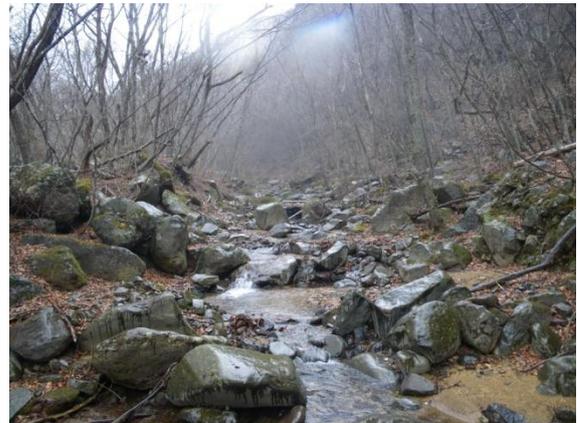
これらサンショウウオ類の確認地点を図 3-2-5 に示した。

ハコネサンショウウオは余笹川で確認されており、水量の少ない枝沢には見られなかった。トウホクサンショウウオと考えられる *Hynobius* 属の一種は、白戸川の枝沢でも確認されている。

流下式トラップは3ヶ所の調査地点に各3基、合計9基を設置した。8月17日に設置後、1週間程度毎に見回り、設置後2週間で回収したが、サンショウウオ類は捕獲できなかった。



トウホクサンショウウオと
考えられる個体の確認地点



ハコネサンショウウオの確認地点

(2) 保全条件

サンショウウオ類は、白戸川、余笹川で確認されており、これらの河川が改変されることはないため、現状が保全されると考えられる。

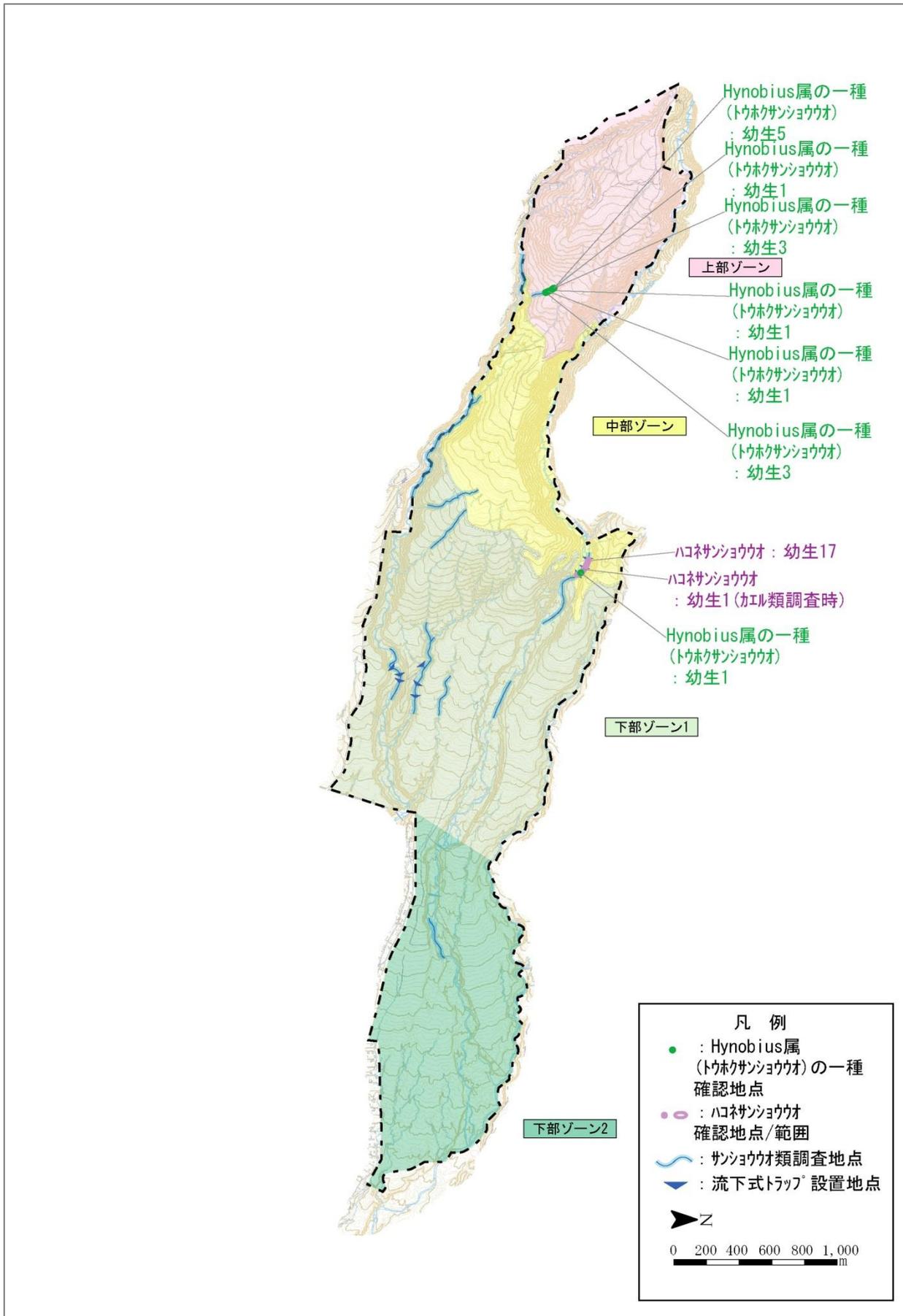


図 3-2-5 サンショウウオ類確認地点

4) チョウ類調査

(1) チョウ類出現種

チョウ類調査および他の調査項目時に確認されたものを含めて、8科43種のチョウ類が確認された(表3-2-5)。

表3-2-5 チョウ類確認状況

科名	種名	学名	ゾーン			上部			中部			下部1		備考	
			月	6月	7月	8月*	6月	7月	8月*	6月	7月				
セリチョウ	ミヤマセリ	<i>Erinnis montanus</i>		●											
	ヒメキマダラセリ	<i>Ochlodes ochraceus</i>			●				●				●		
	イチモンジセリ	<i>Parnara guttata guttata</i>			●				●				●		
	オオチャハネセリ	<i>Polytremis pellucida pellucida</i>											●		
	コチャハネセリ	<i>Thoressa varia</i>			●				●			●	●		
アゲハチョウ	カラスアゲハ	<i>Papilio bianor</i>											●		
	ミヤマカラスアゲハ	<i>Popilio maackii</i>			●										
	キアゲハ	<i>Papilio machaon hippocrates</i>						●							
	オナガアゲハ	<i>Papilio macilentus</i>			●										
	カラスアゲハ類	<i>Papilio sp.</i>							●					カラス/ミヤマカラス	
シロチョウ	モンキチョウ	<i>Colias erate poliographus</i>							●	●					
	キチョウ	<i>Eurema hecabe hecabe</i>											●		
	スジグロシロチョウ	<i>Pieris melete melete</i>			●				●						
	エゾスジグロシロチョウ	<i>Pieris napi</i>									●				
ジジミチョウ	コツハメ	<i>Callophrys ferrea</i>		●									●		
	ルリジジミ	<i>Celastrina argiolus ladonides</i>			●					●					
	アイノミドリジジミ	<i>Chrysozephyrus brillantinus</i>								●					
	ジヨウサンミドリジジミ	<i>Favonius aurorinus</i>			●					●			●		
	エゾミドリジジミ	<i>Favonius jezoensis</i>			●					●			●		
	オミドリジジミ属の一種	<i>Favonius sp.</i>			●									ジヨウサン/エゾ	
	アカシジミ	<i>Japonica lutea lutea</i>			●					●					
	ベニシジミ	<i>Lycaena phlaeas daimio</i>								●					
	トラフシジミ	<i>Rapala arata</i>			●					●					
	コイシジミ	<i>Taraka hamada hamada</i>			●										
	ウラギンシジミ	<i>Ussuriana stygiana</i>			●					●			●		
	ヤマトシジミ	<i>Zizeeria maha</i>								●					
	テングチョウ	<i>Libythea celtis</i>			●										
マダラチョウ	<i>Parantica sita nipponica</i>			●					●						
タテハチョウ	ミドリヒョウモン	<i>Argynnis paphia tsushimana</i>			●					●			●		
	オウラギンズシヒョウモン	<i>Argyronome ruslana lysippe</i>			●					●			●		
	メスグロヒョウモン	<i>Damora sagana ilone</i>			●					●			●		
	ウラギンヒョウモン	<i>Fabriciana adippe pallescens</i>								●					
	ルリタテハ	<i>Kaniska canace</i>			●										
	イチモンジチョウ	<i>Ladoga camilla japonica</i>			●										
	クモカダヒョウモン	<i>Nephargynnis anadyomene midas</i>			●					●					
	キハリタテハ	<i>Nymphalis antiopa</i>				●									
	ヒオドリクチョウ	<i>Nymphalis xanthomelas japonica</i>			●										
	アカタテハ	<i>Vanessa indica</i>								●					
	ヒョウモンチョウ類	NYMPHALIDAE sp.			●					●			●		
	ジヤノメチョウ	クロヒカゲ	<i>Lethe diana</i>			●					●		●	●	
		ヒカゲチョウ	<i>Lethe sicelis</i>			●					●			●	
ウラジヤノメ		<i>Lopinga achine</i>			●										
ツマシロウラジヤノメ		<i>Lasiommata interrupta</i>											●		
サトキマダラヒカゲ		<i>Neope goschkevitschii</i>			●					●					
ヤマキマダラヒカゲ		<i>Neope nipponica</i>	●	●				●	●			●	●		
ヒメキマダラヒカゲ		<i>Zophoessa callipteris</i>			●					●			●		
8科	43種 (一種・類を除く)	種数	3	30	1	3	28	1	5	17					
			33			30			19						

・「日本産昆虫総目録 追加・訂正」(平嶋義宏監修,1990)に拠った。

*:チョウ類調査以外の調査項目時の確認。

(2) チョウ類ルートセンサス調査結果

ラインセンサス調査では、6月に6科8種、7月に8科36種が確認された。これらの各状況を表3-2-6～表3-2-9に整理した。

以上の結果のうち、3回のセンサス結果のうちの最大値をそのルート毎の個体数とし、かつ異なるルート長を比較するためにルート長(km)で除したものをⅢ-6-3,5に整理した。また、1kmあたり平均個体数(1kmあたり個体数の合計/出現種数)より大きい値をとった種類を、そのルートでの優占種とした(表中網掛けの数字の種類)。

表3-2-6 チョウ類ルートセンサス結果(6月)

科名	種名	1-1			1-2			1-3			2-1			2-2			3-1			3-2		
		6/7	6/10	6/11	6/7	6/10	6/11	6/7	6/10	6/11	6/7	6/10	6/11	6/7	6/10	6/11	6/7	6/10	6/11	6/7	6/10	6/11
セリチョウ	ミヤマセリ				1			1														
	コチャハネセリ																			1	1	2
アゲハチョウ	カラスアゲハ																			1		
	キアゲハ										1											
シロチョウ	モンキチョウ													1								
ジミチョウ	コツバメ					2			1									1			1	
アゲハチョウ	クロヒカゲ																2				3	4
ジャノメチョウ	ヤマキマダラヒカゲ		2		1	2			2		5	6		1	4		2	6		12	5	
6科	8種	0	2	0	2	4	0	1	3	0	5	7	0	2	4	0	2	9	0	14	10	6
		0	4	0	3	8	0	1	6	0	10	14	0	4	8	0	4	18	0	28	20	12

- ・「日本産昆虫総目録 追加・訂正」(平嶋義宏監修,1990)に拠った。
- ・ は3回のセンサス結果のうち最大値。

表3-2-7 チョウ類ルートセンサス出現率(6月)

科名	種名	1kmあたり個体数						
		1-1 (0.59km)	1-2 (0.41km)	1-3 (0.53km)	2-1 (1.25km)	2-2 (0.73km)	3-1 (0.91km)	3-2 (1.35km)
セリチョウ	ミヤマセリ	0	2.46	1.89	0	0	0	0
	コチャハネセリ	0	0	0	0	0	0	1.48
アゲハチョウ	カラスアゲハ	0	0	0	0	0	0	0.74
	キアゲハ	0	0	0	0.80	0	0	0
シロチョウ	モンキチョウ	0	0	0	0	1.37	0	0
ジミチョウ	コツバメ	0	4.91	1.89	0	0	1.10	0.74
アゲハチョウ	クロヒカゲ	0	0	0	0	0	2.20	2.96
ジャノメチョウ	ヤマキマダラヒカゲ	3.42	4.91	3.79	4.78	5.49	6.59	8.87
6科	8種	3.42	12.29	7.58	5.58	6.87	9.89	14.78
出現種数		1	3	3	2	2	3	5
1kmあたり平均個体数 (1kmあたり個体数合計/出現種数)		3.42	4.10	2.53	2.79	3.43	3.30	2.96
優占種数 (1kmあたり平均個体数以上の種数)		1	2	1	1	1	1	2

- ・ は1kmあたり平均個体数以上の値,すなわちそのルートでの優占種に相当する。

以上に示す通り、6月はヤマキマダラヒカゲがすべてのルートで優占した他、コツバメがルート1-2で、クロヒカゲがルート3-2で優占していた。

ミヤマセリはルート1-2,3でのみ確認されているが、事前にルート設定を行った5月18日にはルート2および3でそれぞれ確認している。ルート1は高標高であることにより、ルート2,3よりもミヤマセリの発生時期が遅いと考えられる。

コツバメはルート1,3で確認され、ルート2で確認されていない。ルート2にはコツバメの食草であるツツジ類が生育するため、当種は生息すると考えられる。しかし、他のルートに比べてやや鬱閉したルートであることにより、確認する機会が少ない可能性が考えられる。

表 3-2-8 チョウ類ルートセンサス結果(7月)

科名	種名	1-1			1-2			1-3			2-1			2-2			3-1			3-2			備考
		7/20	7/21	7/22	7/20	7/21	7/22	7/20	7/21	7/22	7/20	7/21	7/22	7/20	7/21	7/22	7/20	7/21	7/22	7/20	7/21	7/22	
セセリチョウ	ヒメキマダラセセリ										3	8	1				1			2	2		
	イチモンジセセリ		1		2	1		2	2	6				5	10	9							
	オオチャバネセセリ															1							
	コチャバネセセリ				1							4	1										
アゲハチョウ	カラスアゲハ類			1								1											カラスミヤマカラス
シロチョウ	キチョウ															1							
	スジグロシロチョウ		1	2	1	2		1	1														
シジミチョウ	ルリシジミ		1	4				1			1	1											
	アイノミドリシジミ			1																			
	シヨウサンミドリシジミ		1							1	6	7	4				3	4			1		
	エゾミドリシジミ			2		6	5		5	4													
	オミドリシジミ属の一種				1			2						2									シヨウサン/エゾ
	アカシジミ																1						
	トラフシジミ					1					1			1									
	ウラキシジミ										1	5	1										
	ヤマトシジミ																					1	
テングチョウ	テングチョウ		1																				
マダラチョウ	アサギマダラ		1	2							1		1	1									
タテハチョウ	ミドリヒョウモン		1		1	5	1	1		1							1				2		
	オウラキンスジヒョウモン				3	1	1		1	1		2			2	1							
	メスクロヒョウモン		1								1			1	1	1							
	ウラキンスジヒョウモン								1														
	クモカクタヒョウモン											1			1								
	ヒオドリクチョウ	1																					
	アカタテハ								1														
	ヒョウモンチョウ類	2	2		1						2	2	1	1	1								
シヤノメチョウ	クロヒカゲ	1	1	1		1	1	2			2	2	3	4	2		7	16	7	9	35	12	
	ヒカゲチョウ								1		3	5	4	1	2	1	5	4	3	4		3	
	ウラシヤノメ										2												
	サトキマダラヒカゲ								1								1						
	ヤマキマダラヒカゲ	5	3	2	3	2		2	3	1	2	1		3		8	1						
	ヒメキマダラヒカゲ	8	10	15	2	8	5	16	6	15	4		6		3	5	2	2	3				
8科	29種 (sp.を除く)	17	24	30	15	27	13	27	21	30	28	40	21	19	23	27	21	27	13	15	41	15	

- ・「日本産昆虫総目録 追加・訂正」(平嶋義宏監修,1990)に拠った.
- ・ は3回のセンサス結果のうち最大値.

表 3-2-9 チョウ類ルートセンサス出現率(7月)

科名	種名	1kmあたり個体数						備考	
		1-1 (0.59km)	1-2 (0.41km)	1-3 (0.53km)	2-1 (1.25km)	2-2 (0.73km)	3-1 (0.91km)		3-2 (1.35km)
セセリチョウ	ヒメキマダラセセリ				6		1	1	
	イチモンジセセリ	2	5	11		14			
	オオチャバネセセリ					1			
	コチャバネセセリ		2		3				
アゲハチョウ	カラスアゲハ類	2			1				カラス/シマカラス
シロチョウ	キチョウ					1			
	スズクワシロチョウ	3	5	2					
シジミチョウ	ルリシジミ	7		2	1				
	アイノミドリシジミ	2							
	ジョウザンミドリシジミ	2		2	6		4	1	
	エゾミドリシジミ	3	15	9					
	オオミドリシジミ属の一種		2	4		3			ジョウザン/エゾ
	アカシジミ						1		
	トラフシジミ		2		1	1			
	ウラケンシジミ				4				
ヤマトシジミ							1		
テングチョウ	テングチョウ	2							
マダラチョウ	アサギマダラ	3			1	1			
タテハチョウ	ミドリヒョウモン	2	12	2			1	1	
	オオウラギンスジヒョウモン		7	2	2	3			
	メスクワヒョウモン	2			1	1			
	ウラケンヒョウモン			2					
	クモカダヒョウモン				1	1			
	ヒトシチョウ	2							
	アカタテハ			2					
	ヒョウモンチョウ類	3	2		2	1			
ジャノメチョウ	クロヒカゲ	2	2	4	2	5	18	26	
	ヒカゲチョウ			2	4	3	5	3	
	ウラシヤノメ				2				
	サトキマダラヒカゲ			2			1		
	ヤマキマダラヒカゲ	9	7	6	2	11	1		
	ヒメキマダラヒカゲ	26	20	30	5	7	3		
6科	29種(sp.を除く)	70.09	83.54	81.44	41.47	54.95	36.26	33.26	
出現種数(sp.を含む)		16	12	15	17	14	9	6	
1kmあたり平均個体数 (1kmあたり個体数合計/出現種数)		4.38	6.96	5.43	2.44	3.92	4.03	5.54	
優占種数 (1kmあたり平均個体数以上の種数)		1	2	1	1	1	1	2	

・ は1kmあたり平均個体数以上の値,すなわちそのルートでの優占種に相当する。

以上に示す通り、7月はヒメキマダラヒカゲが7つのルートのうち5つのルートで優占した他、ヤマキマダラヒカゲは4つのルート、クロヒカゲが3つのルート、ヒカゲチョウが2つのルートで優占しており、いずれのルートでもジャノメチョウ科が優占種に含まれていた。これは、いずれのセンサスルートも樹林内に設定されており、林冠が鬱閉して薄暗い環境を反映しているものと考えられる。

一方、林冠の一部がなく明るく開けたギャップがあるルート(1-2、3、2-1)では、ジョウザンミドリシジミやエゾミドリシジミが多数確認され、優占種に含まれているルートもあった。また、今回の調査時期はノリウツギの開花時期にあたり、多数のチョウの訪花しているのが確認された。そのため、セセリチョウ類、ミドリヒョウモン、オオウラギンスジヒョウモンなどが優占種に含まれているルートもあった。

(3) 植物との関係

①蜜源植物との関係

ルートセンサスでのチョウ類出現状況とそのセンサス上での蜜源植物の開花状況の関係性について整理した。ここで蜜源植物とは、被子植物のうち虫媒花に限定した。

6月については、ルート毎にチョウ類出現状況と蜜源植物の開花状況を記録した(表 3-2-10)。

7月については、センサスルートを 100m 毎の小区間に区切り、その小区間毎の蜜源植物や樹液や、その他の生息条件(水場・獣糞)の有無を記録した。ルートセンサス小区分別のチョウ類出現状況を表 3-2-11 に、ルートセンサス小区分別の蜜源植物の開花状況を表 3-2-12 に整理した。

蜜源植物は7月にルート2(29種)およびルート1(25種)と多く確認されたが、ルート1(15種)ではやや少ない傾向を示している。ルート3のチョウ類の出現傾向は種類数個体数ともに少なく、林間で薄暗い環境を反映した結果となっている。このような林間のやや薄暗い環境の基で、蜜源となる開花植物も少ない傾向を示したと考えられる。

蜜源植物の開花時期について十分な情報はないが、低標高地から順に開花しているため、ルート2とルート1では、蜜源植物の時期が異なることにより、チョウ類相も変化している可能性がある。

表 3-2-10 ルートセンサス別のチョウ類出現状況と蜜源植物の開花状況 (6月)

科名	種名	1-1	1-2	1-3	2-1	2-2	3-1	3-2
セリチョウ	ミヤマセリ		1	1				
	コチャハネセリ							2
アゲハチョウ	カラスアゲハ							1
	キアゲハ				1			
シロチョウ	モンキチョウ					1		
シジミチョウ	コツバメ		2	1			1	1
アゲハチョウ	クロヒカゲ						2	4
シヤノメチョウ	ヤマキマダラヒカゲ	2	2	2	6	4	6	12
6科	8種	1種	3種	3種	2種	2種	3種	5種

- ・「日本産昆虫総目録 追加・訂正」(平嶋義宏監修, 1990)に拠った。
- ・ は3回のセンサス結果のうち最大値。

蜜原色物開花状況

科名	種名	1-1	1-2	1-3	2-1	2-2	3-1	3-2
クリ	ヤマグリ							○
イラクサ	ウツバミソウ						○	
ナデシコ	ミミナグサ	○		○				
	ミドリハコベ							○
キンポウゲ	ウマノアシカタ				○			
センリョウ	フタリスカ							○
ゲン	ムラサキケマン							○
アブラナ	オオタネツクハナ		○					
ユキノシタ	コアジサイ				○	○	○	○
	エゾアジサイ					○		
	ツルアジサイ							○
	ヘビイチゴ							○
バラ	スミ							○
	ミツハツチケリ							○
	ミヤマニガイチゴ				○			○
	ココメウツギ						○	○
	コムネウツギ		○					
カエデ	コムネウツギ							○
モチノキ	アオハダ							○
ニシキギ	コマユミ				○			
	マユミ				○			
	カントウマユミ							○
アトウ	ヤマアトウ				○			
ガミ	ガミの一種				○			
スミレ	アカフタツボスミレ		○					
	ツボスミレ		○	○	○			
セリ	セントウソウ						○	
ツツジ	ヤブニンジン					○		
	サラサトウダン			○	○		○	○
	ベニサラサトウダン							○
	アブラツツジ				○	○		○
	ハナヒリノキ				○			
	コウラクツツジ		○	○				
	ムラサキヤシオ	○	○	○				
	レンゲツツジ			○		○		
	ヤマツツジ				○		○	○
シロヤシオ				○	○			
サクラソウ	コナスビ			○				
ハイノキ	サワフタギ				○	○	○	
アカネ	クルマムグラ						○	
シソ	ツクハキンモンソウ					○		
コマノハグサ	ムラサキサキコケ						○	
スイカズラ	ヘニバナツクハネウツギ				○	○		○
	カマスミ				○			○
	コハノカマスミ							○
	オオミヤマカマスミ				○		○	○
	タニウツギ							○
キキョウ	タニキキョウ					○	○	
キク	ハルジオン				○			○
	ハナニガナ			○				
	セイヨウタンポポ				○			
	カントウタンポポ							○
	オニタビラコ							○
ユリ	ホウチャクソウ				○			
	チコユリ				○	○		
	マイヅルソウ		○	○	○			
	エンレイソウ					○		
ラン	ササバギンラン						○	
27科	56種	2種	7種	9種	22種	12種	10種	28種

②食餌植物との関係

調査で確認されたチョウ類が利用する食餌植物について、調査対象地周辺での生育状況について整理した。なお、チョウ類および植物種は多数確認されているため、実際にチョウ類が食餌植物として利用しているかについての確認をすることは困難である。そのため、ここでは利用する可能性のある種類が調査対象地に生育しているかどうかを把握するためのものである。

調査対象地周辺の植物種の生育状況については、ゾーン毎に既往調査で報告されている(既往報告書資料編「那須御用邸の動植物相ⅠおよびⅡ 確認生物目録(維管束植物)」)。ここでは、既往調査での確認された種と本年度の現地調査で確認された種とを併せて、ゾーン毎にチョウ類の食餌対象となる植物について整理した。

チョウ類の食餌植物の選好については、「日本産蝶類幼虫食草一覧(チェックリスト)」(仁平勲, 2004)に従った。このチェックリストに掲載された食餌植物と調査対象地に生育する植物と一致するかについては変種レベル以上の相違で判断し、品種レベルで異なるものについては食餌植物になるものとした。

ゾーン別の食餌植物の生育状況とそれを食餌植物として利用するチョウ類について表3-2-13に整理した。なお、既往報告書では植物の生育状況をゾーン(上部・中部・下部1・下部2)ごとに整理しているため、ここでもその区分に従った。

資料からみると、今回確認されたチョウ類の全ての植樹、食草となる可能性のある植物がルート沿いに分布している。しかし、実際にチョウ類が植樹食草とする植物には、地域性があるため、当該地域での主要な植樹、食草を把握する必要がある。

表3-2-13 ゾーン別の食餌植物の生育状況と食餌植物として利用するチヨウ類(1)

分類	科名	種名	セセリチヨウ		アゲハチヨウ		シロチヨウ		シジミチヨウ		テングチヨウ		マダラチヨウ		タテハチヨウ		シヤノメチヨウ		
			幼虫	蛹	幼虫	蛹	幼虫	蛹	幼虫	蛹	幼虫	蛹	幼虫	蛹	幼虫	蛹	幼虫	蛹	幼虫
雑草花類	ヤナギ	ヤマナラシ	○	○															
		ハッコヤナギ	○	○															
カバノキ	カバノキ	ネコヤナギ	○	○															
		オノエヤナギ	○	○															
ブナ	ブナ	オオハヤナギ	○	○															
		タケカンバ	○	○															
ニレ	ニレ	シラカンバ	○	○															
		クリ	○	○															
イラクサ	イラクサ	フナ	○	○															
		イヌブナ	○	○															
タデ	タデ	クヌギ	○	○															
		カシワ	○	○															
ヤマゴボウ	ヤマゴボウ	ミスナラ	○	○															
		カンフモトキ	○	○															
ウマノスズクサ	ウマノスズクサ	コナラ	○	○															
		オヒヨウ	○	○															
アブラナ	アブラナ	ケヤキ	○	○															
		クサコアカソ	○	○															
ユキノシタ	ユキノシタ	オオバクサコアカソ	○	○															
		メアブラマオ	○	○															
バラ	バラ	アカソ	○	○															
		イタドリ	○	○															
ホサキシモツケ	ホサキシモツケ	ヒメスイバ	○	○															
		エソノギシギシ	○	○															
ホサキシモツケ	ホサキシモツケ	ヨウシュヤマゴボウ	○	○															
		ウスハササイシ	○	○															
ホサキシモツケ	ホサキシモツケ	ヤマハダ母オ	○	○															
		タネツケハナ	○	○															
ホサキシモツケ	ホサキシモツケ	オオハダネツケハナ	○	○															
		ワサビ	○	○															
ホサキシモツケ	ホサキシモツケ	オランダガヲシ	○	○															
		アカシヨウマ	○	○															
ホサキシモツケ	ホサキシモツケ	トリアネシヨウマ	○	○															
		ヤマブキノシヨウマ	○	○															
ホサキシモツケ	ホサキシモツケ	カマツカ(広葉)	○	○															
		ワダツカマツカ	○	○															
ホサキシモツケ	ホサキシモツケ	カマツカ	○	○															
		ケカマツカ	○	○															
ホサキシモツケ	ホサキシモツケ	ウワミズサクラ	○	○															
		ヤマザクラ	○	○															
ホサキシモツケ	ホサキシモツケ	ノイバラ	○	○															
		テリハノイバラ	○	○															
ホサキシモツケ	ホサキシモツケ	アズキナシ	○	○															
		ナナカマド	○	○															
ホサキシモツケ	ホサキシモツケ	シモツケ	○	○															
		ホサキシモツケ	○	○															

*: タケ・ササ類につくアツリを採食対象とする。

(4) チョウ類出現地点の標高別傾向

ルートセンサス調査および任意観察によって得られたチョウ類の情報のうち、位置情報のあるものについて、地形図から 5m 間隔で標高を読みとった。

その結果、8科 42種についての出現地点の標高に関する情報が得られた。これらをもとに標高別の出現傾向について表 3-2-14 に整理した。

出現種の内、高標高地を反映し、調査対象地で分布に偏りがある種類として、キベリタテハが挙げられる。キベリタテハはカバノキの仲間を植樹としている可能性がある。その他の種は調査対象地が含まれる標高の範囲に生息する種と考えられる。

アイノミドリシジミ、ジョウザンミドリシジミ、エゾミドリシジミはミズナラーコナラ林に生息する種であるが、アイノミドリシジミ、エゾミドリシジミは、ミズナラの分布するやや高標高地の上部ゾーンや中部ゾーンで見られたが、下部ゾーンの低標高地では確認されていない。チョウ類の種構成は、標高による植生の変化によって影響されている。

(5) 保全条件

施設整備により改変する可能性のある中部ゾーンについてみると、園路が整備される 2-2 は比較的鬱閉した環境を選好するサトキマダラヒカゲやクロヒカゲなどが出現している。当ルートは整備によって明るいルートとなると考えられる。そこで、園路沿いにはツツジ類やキク類、バラ類、マメ類などのいろいろな植物が繁茂する林縁環境を整備することにより、チョウ類相が多様になると考えられる。

その他の、整備予定のない場所では、現状を保全することが望まれる。

3. 水質・流量調査

1) 水質調査結果

各調査地点において、5月～12月にかけて測定した水温、pH、BOD、COD、SS、T-N、T-P、DOの経時的变化を図3-3-1～図3-3-8に示した。

pHについては、白戸川では、一定してほぼ中性に近い数値を示していたが、余笹川については、年間を通して酸性を表す数値を示していた。特に5月と9月については、pH値が5.1～5.8と低い数値を示していた。これは、測定日の2日前に80mmを越える降雨があったためであると考えられた。

全窒素量については、余笹川では、概ね0.2 mg/Lを示しており、白戸川では、概ね0.4～0.5 mg/Lと、余笹川に比べ高い数値を示していた。なお、9月の測定時は、余笹川の一地点で0.5 mg/L、白戸川の一地点で0.87 mg/Lと、ともに高い数値を示していた。

全リン量では、余笹川では、概ね0.1～0.3 mg/Lを示していた。白戸川では、概ね0.5 mg/L～0.8 mg/Lを示していた。

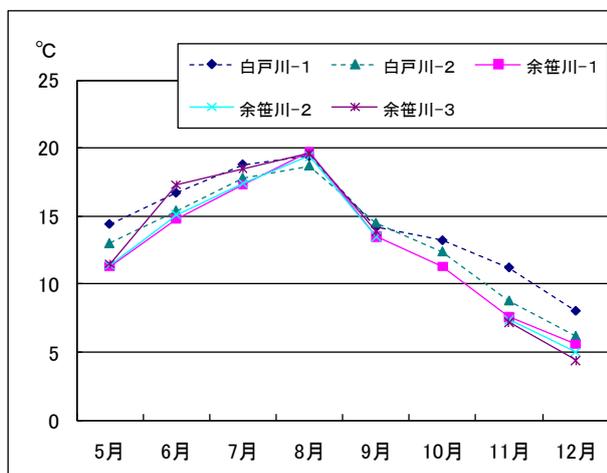


図 3-3-1 水温の経時的变化

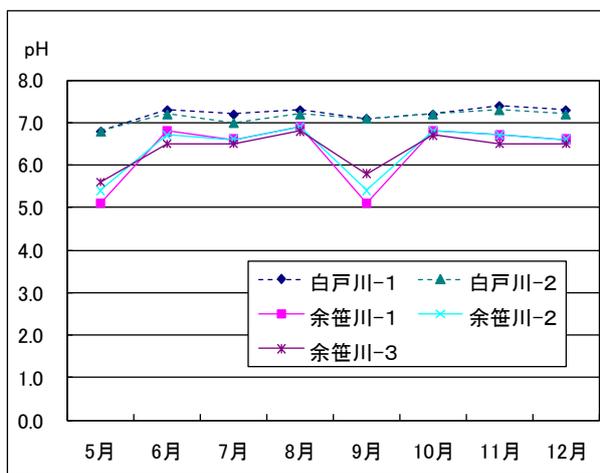


図 3-3-2 pHの経時的变化

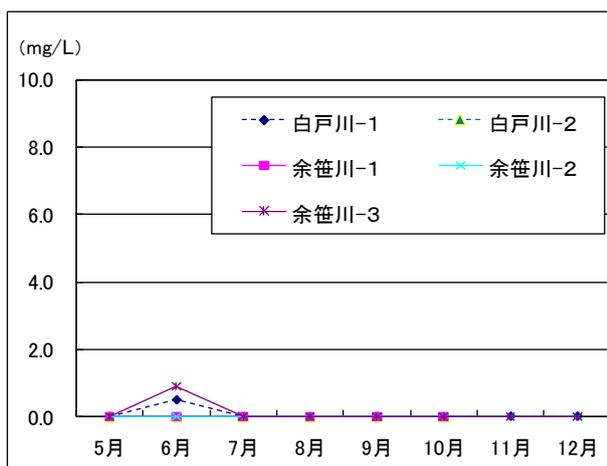


図 3-3-3 BODの経時的变化

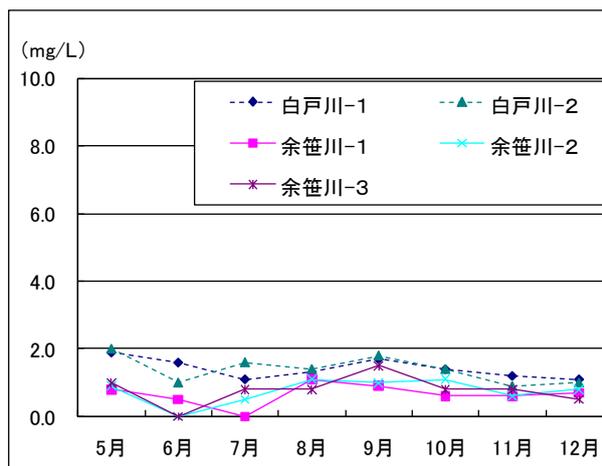


図 3-3-4 CODの経時的变化

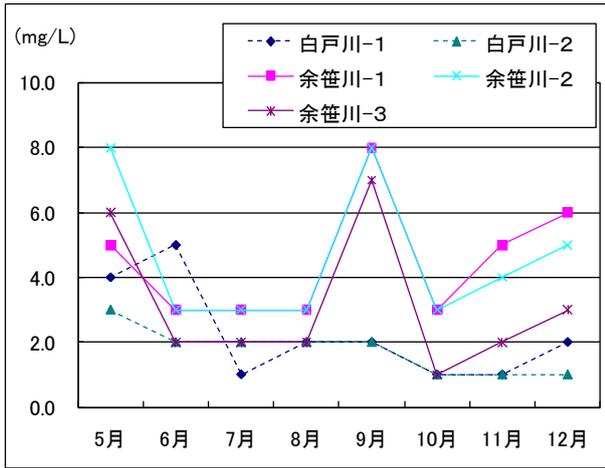


図 3-3-5 浮遊物質 (SS) の経時的変化

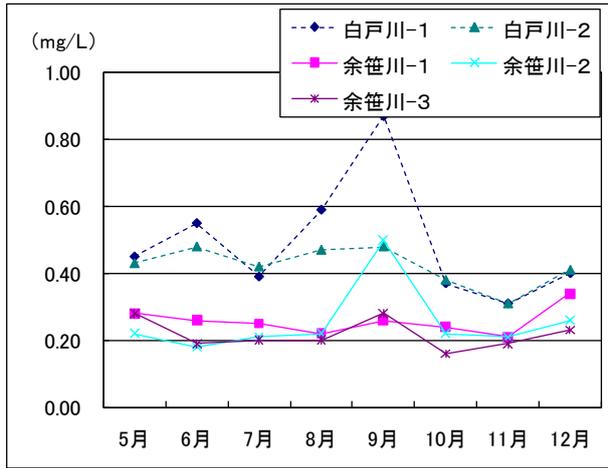


図 3-3-6 全窒素量 (T-N) の経時的変化

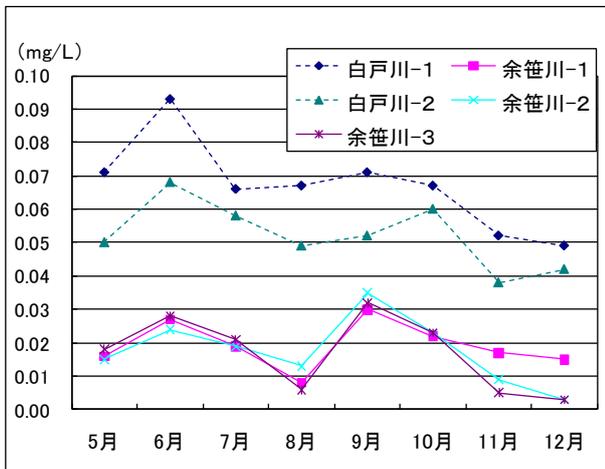


図 3-3-7 全リン量 (T-P) の経時的変化

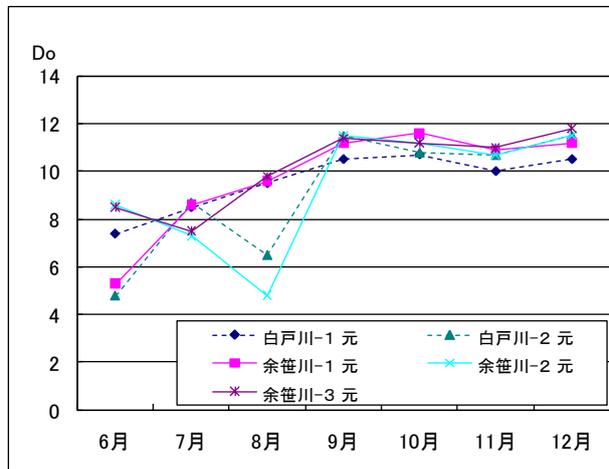


図 3-3-8 DO の経時的変化

2) 流量調査結果

各調査地点において測定した降水期と渇水期の流量を図 3-3-9 に示した。余笹川、白戸川では、渇水期の流量は、降水期の約 7～8 割であった。白戸川では、降水期の流量は約 $0.1\text{ m}^3/\text{s}$ で、余笹川の流量に比べて少なかった。

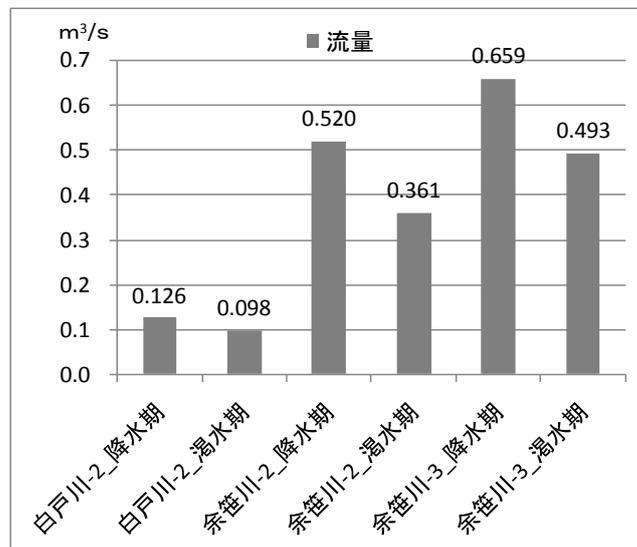


図 3-3-9 降水期と渇水期の流量

IV 自然環境管理計画（案）の作成

1. 自然環境管理計画の枠組み

本業務における自然環境管理計画（案）の検討は、中部ゾーン、下部ゾーンを対象とした（図 4-1-1）。原則として植生管理は行わず、林齢の高い自然林へ誘導する上部ゾーンを除いた。中部ゾーンにおける拠点整備エリアにおいては、植生管理目標タイプを設定し、各植生管理目標タイプのゾーニングを検討した。

前出の拠点整備エリアを除いた中部・下部ゾーンにおいては、面的に広い面積を占める代表的な植物群落および面積の小さな特定植物群落を対象とする植生管理方針を検討した。さらに、動物の保全からみた植生管理条件について整理した。

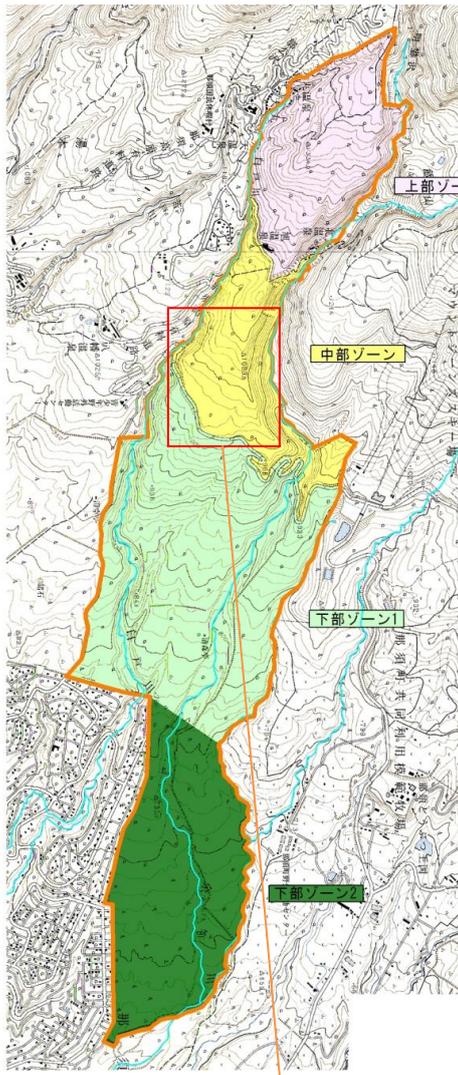
面的に広い面積を占める植物群落については、表 4-1-1 に示すように対象となるゾーンやエリアの保全・利用方針に基づき、主要な植物群落ごとに植生管理パターンを設定した。

上位計画である「那須高原集団施設地区整備基本計画策定業務報告書（平成 21 年）」では、次のように整理されている（表 4-1-1）。上部ゾーンでは、保全を優先するゾーンであり、原則として、管理は行わずに林齢の高い自然林へ誘導する。中部ゾーンでは、体験活動や自然観察プログラム等の利用に応じて、5つのエリアに区分されている。それぞれ整備基本計画に違いがあり、管理の程度が異なる。下部ゾーンでは、自然観察プログラムのみの利用であり、自然の遷移に委ねることを基本とした自然環境の管理を行うこととされている。

表 4-1-1 対象地のゾーン・エリア区分と整備基本計画および森林管理の方向

ゾーン／ エリア	期待される機能	利用の方向	整備基本計画	森林管理の方向	
上部ゾーン	豊かな自然環境を育む場および自然観察など静かな利用を楽しむ場	保全を優先するゾーンであるので、当面プログラムやサービスの提供は考えない。	当面は現状の利用にとどめ、新たな施設は計画しない。	原則として伐採、下刈は行わず、林齢の高い自然林へ誘導する。	
中部ゾーン	自然体験活動などの活動的な自然とのふれあい活動の場 自然観察の場 情報提供、休憩、癒しの場 短時間の自然探勝の場	自然林維持エリア	管理道路および余笹川よりに設けられた歩道を使って、自然観察プログラムを提供する。	余笹川沿いの斜面の大径木を極力維持するとともに、緩斜面の樹林は、大径木の樹林となるような森林管理を行う。園路沿いは、下刈を行い、林床植生の観察を楽しめるようにする。	林分毎の植生の違いを見せるため、手入れの程度を変える
		北温泉入口エリア	一般利用者がフリーで駒止の滝や茶臼岳方面の展望を楽しむエリアであるので、特にプログラムやサービスの提供は考えない。	滝の展望、茶臼岳の展望を楽しめるような園地整備を行う。	
		森林管理体験エリア	森林の管理、あるいは歩道づくりなど作業を行うプログラムを提供する。	現在の森林を大径木に育成していく。森林管理に体験プログラム（除間伐、ツル切り、下刈など）を導入する。	
		子どもの体験活動エリア	主として子供や親子を対象にした自然体験プログラムを提供する。	森の中で子供達が自由に遊べるよう下刈等の管理を行う。体験活動プログラム（冒険、木登り、ネイチャーゲーム等）を導入する。	
		拠点整備エリア	多くの一般利用者が自由に利用するエリアであるので、プログラムよりも主として自然とふれあう様々なサービスを提供する。	体験プログラム参加者の拠点として、必要な管理施設（フィールドセンター、駐車場、休憩園地等）を整備する。	
下部ゾーン	豊かな自然環境を育む場 自然環境への影響の少ない方法での自然観察、自然学習の場 研究フィールド、モニタリングサイト	ガイドを伴った有料の自然観察プログラムのみを行う。自然および利用環境保全の観点から入込人数を制限する。 なお、東部の保留エリアでは当面プログラムの提供は考えないが、適地があれば今後プログラムの提供を検討する。	現状の自然環境の維持を基本とし、利用は自然環境への影響の少ない方法で、ガイド付き自然観察利用に限定する。	自然の遷移に委ねることを基本とした自然環境の管理を行う	

注)平成 20 年度那須高原集団施設地区整備基本計画策定業務報告書. .H21.3. 財団法人国立公園協会をもとに整理



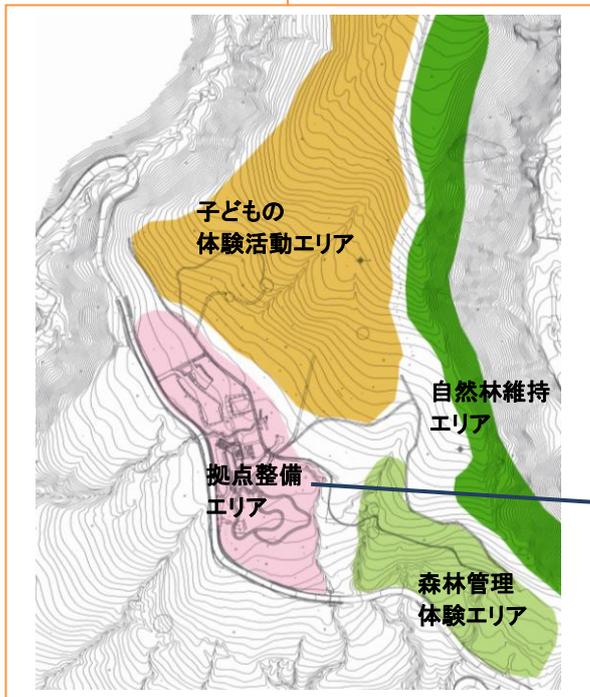
上部ゾーン

- 本業務では、検討対象外

中部・下部ゾーン

<自然環境管理計画(案)の内容>

- ① 面的に広い面積を占める植物群落の植生管理方針の検討
- ② 特定植物群落の植生管理方針の検討
- ③ 動物の保全からみた植生管理条件の整理



中部ゾーンの拠点整備エリア

<自然環境管理計画(案)の内容>

- 植生管理目標タイプの設定
- 各管理タイプのゾーニングの検討

図 4-1-1 自然環境管理計画作成の対象と枠組み

2. 自然環境管理計画（案）

1) 拠点整備エリアの植生管理計画

(1) 計画の基本的条件

ここでは、植生管理計画の基本的条件となる、現在の植生（現存植生）、すでに定められている施設整備計画、拠点整備エリアの植栽計画を述べる。

① 拠点整備エリアの現存植生

拠点整備エリアの植生区分を行った結果、相観植生として、ミズナラ密生林、リョウブ密生林、間伐が実施されたミズナラ疎生林およびリョウブ疎生林、ミヤマヤシャブシやミズキなどが優占する先駆性樹林、アカヤシオやレンゲツツジなどが優占するツツジ低木林、ミヤコザサが優占するササ草地、クサイやセンブリなどが生育する低茎草地、アブラガヤやヒメシロネが生育する湿性草地、裸地が確認された。林床植生は、ササが刈り取りされたササ刈り取り型と、低木とササが多く生育する低木+ササ型の2つに区分した。図 4-2-1 に拠点整備エリアの植生区分図を示した。

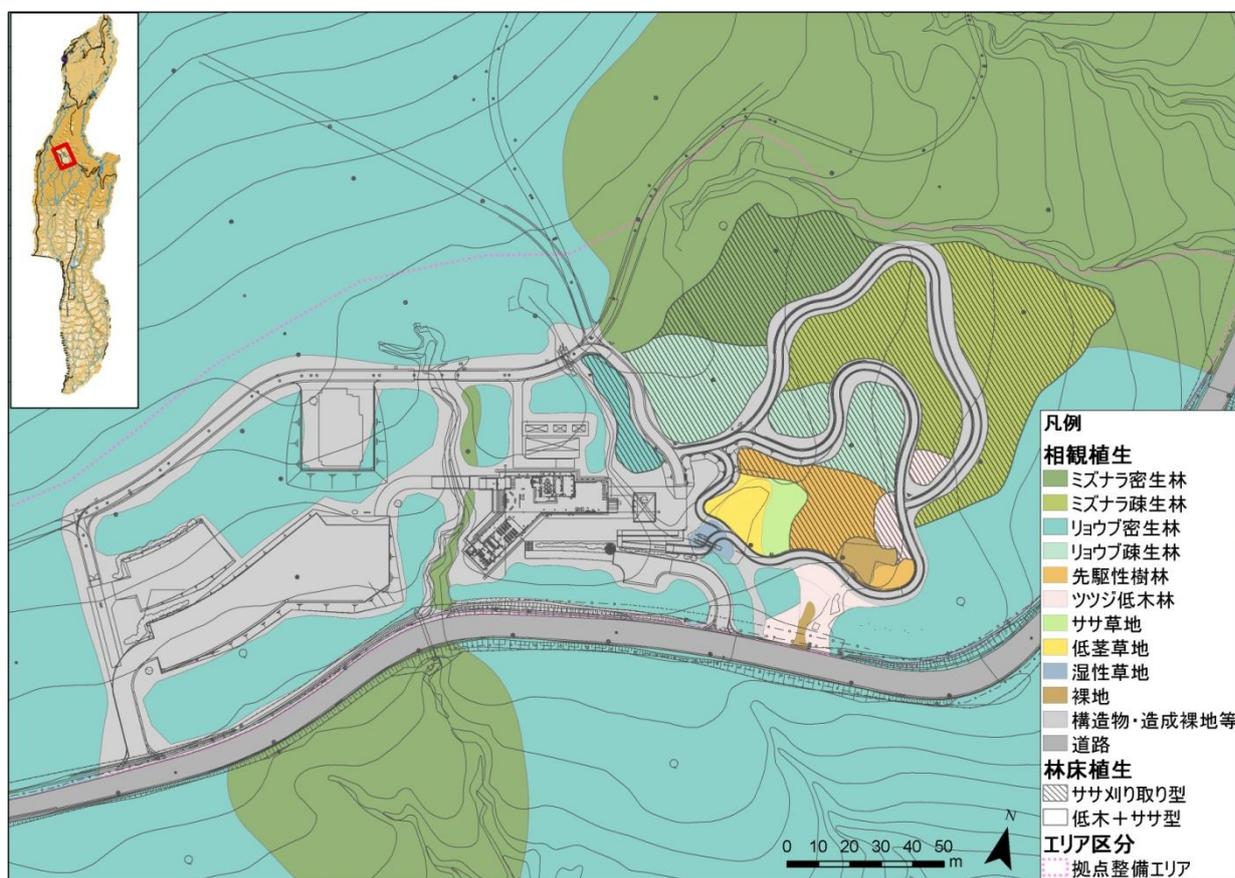


図 4-2-1 拠点整備エリアの植生区分図

②拠点整備エリアの施設整備計画

「那須高原集団施設地区整備基本計画策定業務報告書（平成 21 年）」において、拠点整備エリアは、以下のような整備基本計画の方針が示されている。拠点整備エリアは、4つの空間で構成されており、表 4-2-1 にそれぞれの基本計画の内容を示した。

- ・那須甲子道路沿いの平坦に近い緩斜面のエリア。
- ・中部ゾーンの様々な体験プログラム参加者の拠点として、また、那須甲子道路を経て日光国立公園に入る利用者の一時休憩を想定した施設整備を行うとともに、ゲートエリアを除く那須平成の森全体の管理を行うために必要な管理施設を整備する。
- ・拠点整備エリア内（駐車場から建築物内及び園地内の歩道など）の施設は基本的にバリアフリー対応とする。
- ・冬季の利用も考えた整備とする。
- ・下部ゾーンとの接続を考える（安全な位置への横断歩道等の設置）。

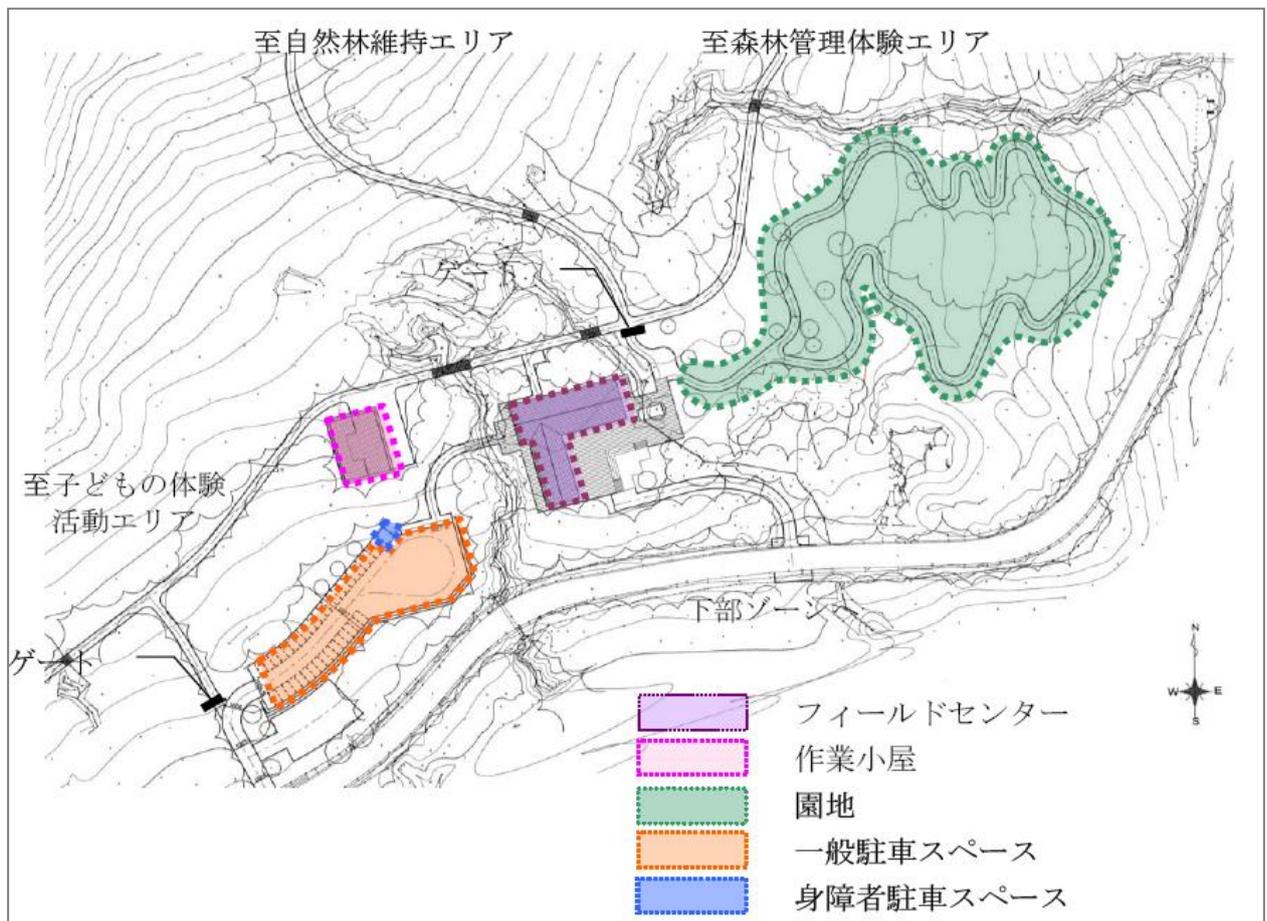


図 4-2-2 施設整備計画ゾーニング図

表 4-2-1 各施設の整備計画内容

<p>駐車場</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・県道那須甲子線からの入り口に設ける。進入路は交通安全に配慮する。 ・プログラム参加者の駐車スペースと一時立ち寄り利用者の駐車スペースを分離する。 ・一時立ち寄り者対応としては、当面 40 台、プログラム参加者用として 20 台程度を考える。なお、大型バス用の回転場を設ける。また、フィールドセンターに出来るだけ近い位置に身障者用の駐車スペース（4 台程度）を整備する。 ・冬季の除雪の効率化に配慮し、コンパクトな部分利用ができるように検討する。
<p>拠点建築物（フィールドセンター）</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・駐車場、園地、各体験エリアとの繋がりを考慮する。 ・利用動線は、駐車場→拠点建築物（フィールドセンター（ゲート機能））→園地及び各体験エリア等。 ・次の機能を持たせることとする。 ・一時利用者のための休憩スペース（喫茶くらいは可能なスペースとする） ・展示スペース ・那須地域の情報提供（簡単な展示） ・那須の森（仮称）に関する情報提供（体験エリア、下部ゾーン等における体験プログラムの簡単な展示） ・売店（体験グッズ、簡単な食料、飲み物など） ・トイレ（し尿処理方式、排水方法については要検討） ・レクチャールーム（体験プログラム参加者のオリエンテーション、その他） ・ゲート機能（フィールドが特別な地域であることを意識させる） ・案内カウンターおよび管理事務室（案内、体験プログラムの受付、グッズの貸し出し、ガイド詰め所、全体の管理業務指揮など）
<p>園地</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・建築物に接続した位置に休憩園地を整備する。 ・立寄り利用者および体験プログラム参加者の休憩（野外での食事にも対応）園地とする。また、フィールドセンターから、やや離れた森林の地域は、幼児でも安心して森の中で遊べる安全なスペースとして整備する。 このため、フィールドセンター近くには、卓・ベンチ、散策できる園路などを整備するとともに、現植生のうちツツジなどの花木を多く残す刈り払いを行い、立寄り者がくつろげるスペースとする。 ・また、フィールドセンターから離れるに従い、施設は簡易な園路程度にとどめるとともにササ刈り、危険物の除去を中心とした森林管理を行い、幼児でも安心して遊べる安全な森林空間を整備する。 県道那須甲子線沿いの部分は、道路から木の間越しに園地が見える程度に道路沿いの樹木を管理する。
<p>バックヤード施設</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・体験プログラム参加者用の駐車場、管理車道に隣接した位置に設ける。 ・次の機能を持たせることとする。 管理作業員の事務所（詰め所） 作業場（土間、屋根付き・・・体験プログラムにも使用） 管理車両の車庫 道具・資材置き場 ボランティアの休憩所（詰め所、宿泊も考慮する）

③ 拠点整備エリアの植栽計画

拠点整備エリアは、那須岳の南東側、標高約 1015m～1035mで、計画地の大半はミズナラ、ブナ、リョウブを主体とする落葉の広葉樹林で、一部開けた草地と三本の沢筋により構成されている。植栽計画に当たっては、現況の自然環境を極力保全育成のための植生管理的な配慮を行うと共に、冬季には、那須岳のある北西方面からの強風が吹き付けるなど、気象条件の厳しい場所であるため、寒冷な気象条件への十分な配慮を行うこととされている。

拠点整備エリアの植生管理計画では、表 4-2-2 に示す 3つの区域に区分されている。園地修景区域の植栽整備イメージとしては、立寄りがくつろげるスペースとして花木を多く残す刈り払いを行うこととされている。園地活用区域としては、草地や疎生林として継続的な管理を行うこととされている。樹林保全区域としては、安全な森林空間としてササ刈りや危険物の除去を中心とした整備を行うこととされている。各区域のゾーニングを図 4-2-3 に示す。

表 4-2-2 各区域の植生計画内容

区域区分	区域別植栽整備イメージ
園地修景区域	フィールドセンター近くは、散策できる園路などを整備するとともに現植生のうちツツジなどの花木を多く残す刈り払いを行い、立寄りがくつろげるスペースとする。
園地活用区域	現況の草地を活用すると共に、現況樹林は適度な間伐を行い疎生林とし、区域全体を低茎の草地空間となるような整備を行うと共に、継続的な管理を行う。
樹林保全区域	フィールドセンターから離れるに従い、施設は簡易な園路程度にとどめるとともに笹刈り、危険物の除去を中心とした森林管理を行い、幼児でも安心して遊べる安全な森林空間を整備する。

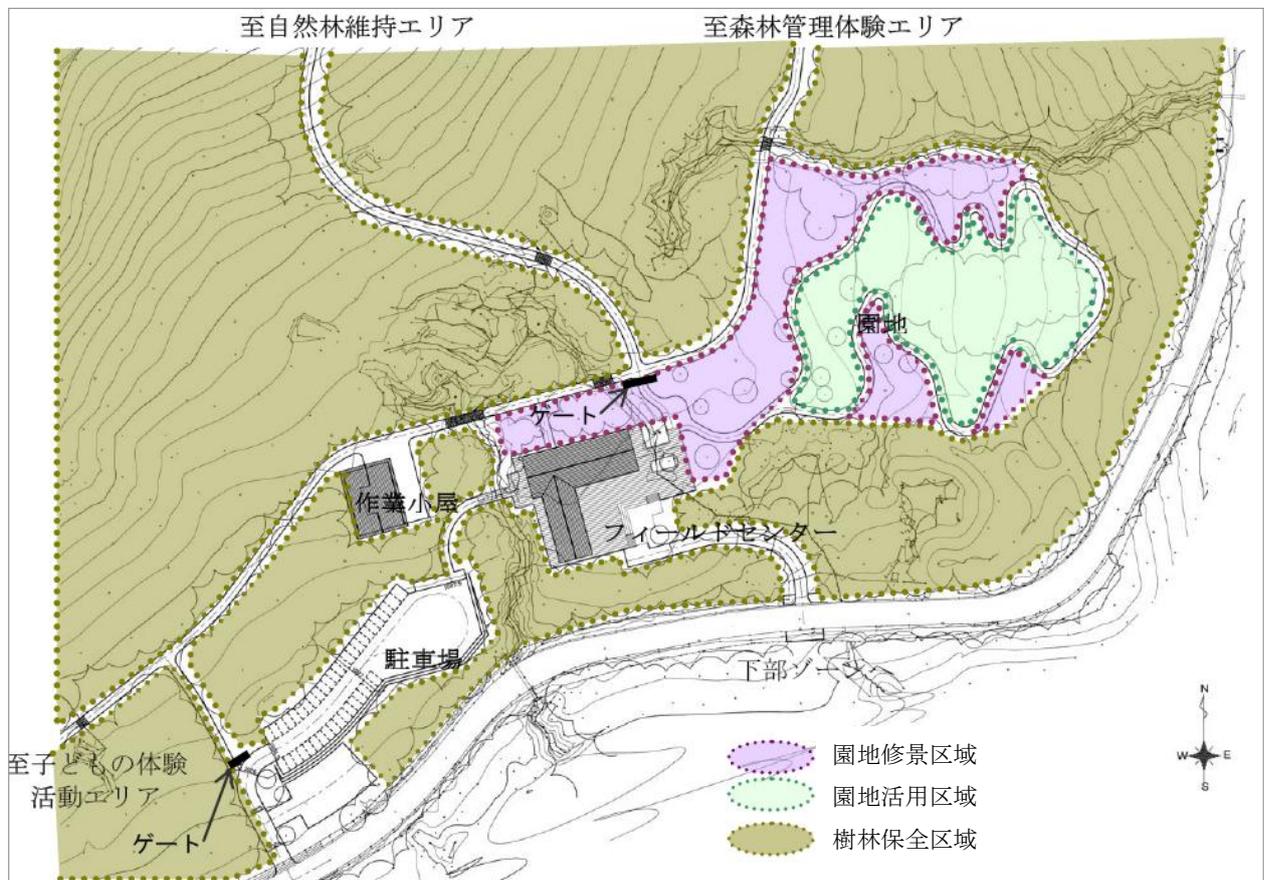


図 4-2-3 植栽計画ゾーニング図

(2) 拠点整備エリアの整備イメージと植生管理上の課題

本調査で得られた当該エリアの植生区分図に、「那須高原集団施設地区整備基本計画策定業務報告書（平成 21 年）」に示されている各区域の整備イメージを重ね、植生管理で改善すべき問題点と課題を整理した。

主な課題として、園地修景区域では、高木の樹木が密生していることで林床がやや暗いことと、下刈りにより、林床植生が少ないことが挙げられる。園地活用区域では、ササや先駆性樹種の繁茂が見られるため、草地や疎生林として維持するには定期的な管理が必要となる。樹林保全区域では、多層な樹林となっているが、樹木の密生やササの繁茂により、林床植生が少ないなどの課題がある。

表 4-2-3 区域別の整備イメージと現存植生および植生管理上の問題点と課題

区域区分	区域別整備イメージ	現存植生	植生管理上の問題点と課題
園地修景区域	フィールドセンターの近くは、散策できる園路などを整備するとともに、現植生のうちツツジなどの花木を多く残す刈り払いを行い、立寄りがくつろげるスペースとする。	下刈りされ、低茎のササが生育するミズナラ密生林。	樹木の密生 ツツジなどの花木の埋没 林床植生が貧弱など
		低木層や亜高木層にツツジ類の多いミズナラ疎生林やリョウブ疎生林。下刈りされ、草本層は少なく低茎のササが散生する。	
園地活用区域	現況の草地を活用するとともに、現況樹林は適度な間伐を行い疎生林とし、区域全体を低茎の草地空間となるような整備を行うと共に、継続的な管理を行う。	低木層にツツジ類の多いミズナラ疎生林。林床は下刈りされ、低茎のササが生育する。	林床植生が貧弱
		下刈りされ、低茎のササが生育するリョウブ疎生林	ササや先駆性樹種の繁茂
		レンゲツツジなどの低木が生育するツツジ低木林	
		ミヤマヤシャブシなどが優占する先駆性樹林。林床は下刈りされ、低茎のササが生育する	
		アカマツなどが優占する先駆性樹林。林床には先駆性樹種の低木が繁茂する。	観賞性の高い植物が少ない ササや先駆性樹種の繁茂 ミヤマニガイチゴなど棘のある植物の増加
		高さ 50cm 程度のササが密生するササ草地	
		低茎草地	
裸地	湿性草地の遷移進行		
湿性草地			
樹林保全区域	フィールドセンターから離れるに従い、施設は簡易な園路程度にとどめるとともに、ササ刈り、危険物の除去を中心とした森林管理を行い、幼児でも安心して遊べる安全な森林空間を整備する。	多層な樹林環境のミズナラ密生林	樹木の密生 ツツジの埋没 林内の見通しの確保 林床植生が貧弱など
		多層な樹林環境のリョウブ密生林	



図 4-2-4 拠点整備エリアのゾーン区分図

(3) 目標とする植生タイプとその配置

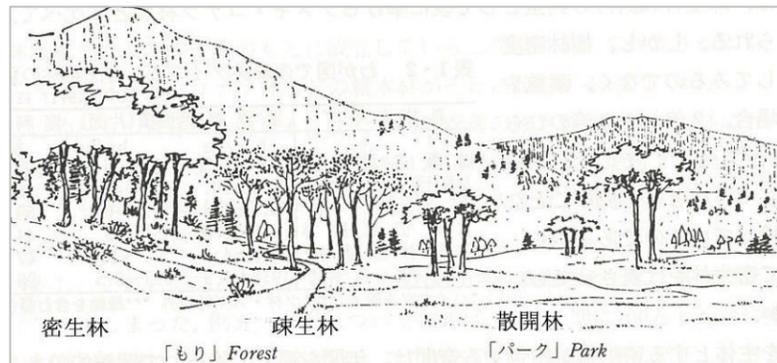
表 4-2-4 現存植生および目標植生とその植生管理方針

区域区分	現存植生	植生管理上の問題点と課題	目標植生	凡例	植生管理方針
園地修景区域	ミズナラ密生林。 林床は、ササ刈り取り型。	樹木の密生 ツツジなどの花木の衰退 林床植生が貧弱など	ミズナラ疎生林。 林床は、ササ刈り取り型。		・現況のミズナラやリョウブが優占した樹林を維持するとともに、一部で間伐を行い疎生林状に維持する。 ・園路沿いや観察拠点では、林内に生育するツツジ類などの花木類を、周辺の高木や低木類の間伐により、刈り出すとともに、花付きの良い状態にする。 ・林床は定期的な刈取りを行い、見通しの良いすっきりとした林内景観を維持する。
	ミズナラ疎生林。 林床は、ササ刈り取り型。		ミズナラ疎生林。 林床は、ツツジ低木型。ササは刈取りを行う。		
	リョウブ疎生林。 林床は、ササ刈り取り型。		リョウブ疎生林。 林床は、ササ刈り取り型。		
園地活用区域	ミズナラ疎生林。 林床は、ササ刈り取り型。	林床植生が貧弱	ミズナラ散開林。 低木層にツツジ類などの花木が多く、草本層に多様な草本類が生育する。現状で生育している高木のうち、先駆性樹種以外のカエデ類などの種は一部残し、単木状で維持する。		・アカヤシオ、シロヤシオ、レンゲツツジ、ヤマツツジなどのツツジ類を花付きの良い状態になるように、高木層が点在し、林床に光の入る明るい散開林として維持する。ミヤマヤシオなどの先駆性樹種は伐採する。 ・林床は定期的な刈取りを行い、見通しの良いすっきりとした林内景観を維持する。 ・ミヤマニガイチゴなどの棘のある植物を7月に選択的に除去する。
	リョウブ疎生林。 林床は、ササ刈り取り型。				
	先駆性樹林。 林床は、ササ刈り取り型。	アカマツ林。 林床には多様な草本類が生育する。			
	先駆性樹林。 林床は低木+ササ型。				
	ササ草地		低茎草地		
	低茎草地				
	裸地				
湿性草地	湿性草地の遷移進行	湿性草地		・水量の確保、定期的な刈取り、必要に応じた周辺の樹木の間伐等により、湿性草地を維持する。	
樹林保全区域	ミズナラ密生林。 林床は低木+ササ型。	樹木の密生 ツツジ類の衰退 林内の見通しの確保 林床植生が貧弱など	ミズナラ密生林。 林床は低木+ササ型。		・現況の多層なミズナラ密生林、リョウブ密生林を維持する。 ・林縁部は、自然の遷移に委ねる。
	リョウブ密生林。 林床は低木+ササ型。		リョウブ密生林。 林床は低木+ササ型。		

目標とする植生とその植生管理方針を表 4-2-4、目標植生図を図 4-2-6 に示した。目標として設定する密生林、疎生林、散開林のイメージを図 4-2-5 に示した。

園地修景区域では、現況のミズナラ密生林や疎生林、リョウブ疎生林を維持するとともに、一部で間伐を行い、疎生林として維持する。林床は定期的な刈取りを行い、見通しの良いすっきりとした林内景観を維持する。また、林内に生育するツツジ類などの花木類を、花付きの良い状態にする管理を行う。

園地活用区域では、現況の草地を活用するために、低茎草地や湿性草地を目標とし、裸地やササ草地を草地化させることや、現状の草地を維持する管理が必要である。また、樹林はミズナラ散開林として、低木層にツツジ類が多く、草本層に多様な草本類が生育する環境とする。樹林保全区域では、現況の多層なミズナラ密生林、リョウブ密生林を維持する。林縁部も含めて管理は行わず、自然遷移に委ねることとする。



出典「緑の景観と植生管理」(1987)

図 4-2-5 密生林・疎生林・散開林のイメージ

密生林と疎生林は樹林地(もり型)であり、散開林は木が点在し草本類が生育できる環境(パーク型)に区分される。密生林は、高木層や亜高木層の樹冠が互いに重なる、うっ閉した樹林であり、疎生林は、林床に光の入る明るい樹林となるように、樹冠と樹冠に隙間が出来る程度の間伐を行う樹林である。散開林は本来、草本類が主体であるが、ここではツツジ類の低木も多く生育する環境とする。

凡例

目標植生

- ミズナラ密生林
- ミズナラ疎生林
- ミズナラ散開林
- リョウブ密生林
- リョウブ疎生林
- アカマツ林
- 低茎草地
- 湿性草地
- 構造物・園路等
- 道路

目標林床植生

- ササ刈り取り型
- ツツジ低木型
- 低木+ササ型

エリア区分

- 拠点整備エリア

区域区分

- 園地修景区域
- 園地活用区域
- 樹林保全区域

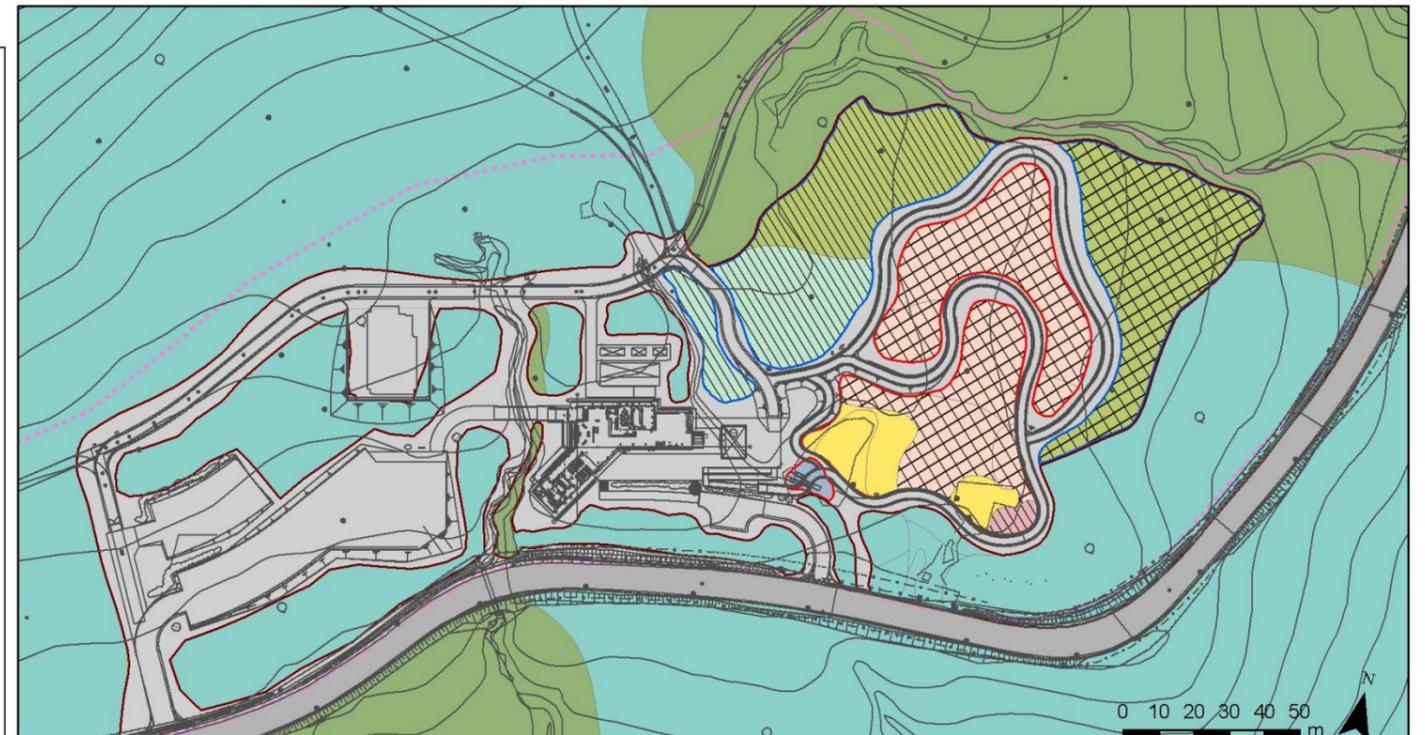


図 4-2-6 拠点整備エリアの目標植生図

2) 中部ゾーン（拠点整備エリアを除く）の植生管理計画

(1) 計画の基本的条件

① 現存植生

中部ゾーンの現存植生として、図 4-2-7 に植生図を、表 4-2-5 にエリア別の植生の状態を示した。自然林維持エリアは、主に余笹川沿い斜面のブナ林であり、一部ミズナラ林が分布している。森林管理体験エリアは、緩傾斜地にありミズナラ林となっている。子どもの体験活動エリアは、クマシデーリュウブ林が分布している。

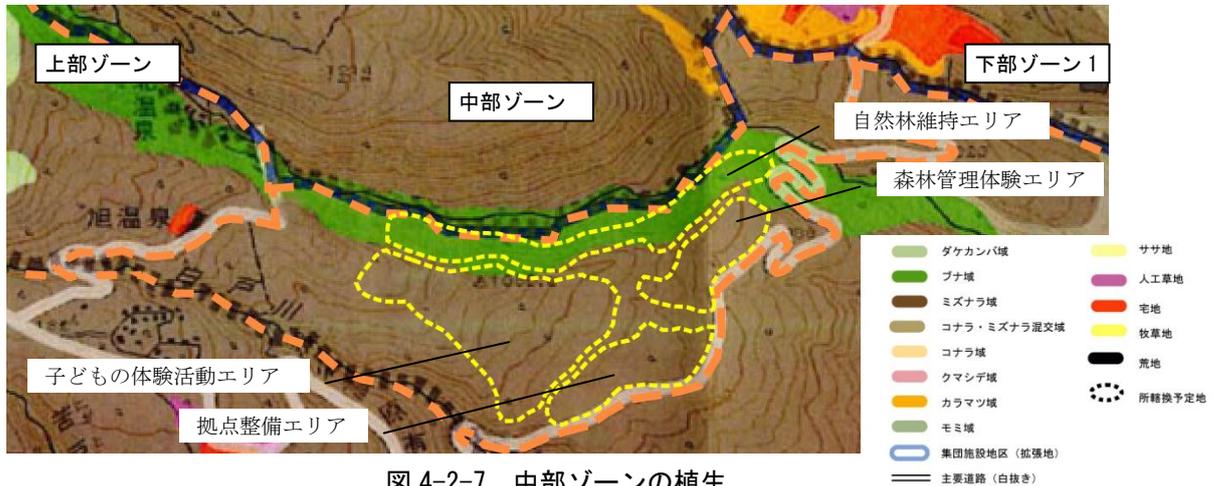


図 4-2-7 中部ゾーンの植生

表 4-2-5 エリア別の植生

エリア	現存植生	植生の状態
自然林維持 エリア	ブナ林	高木層は、ブナが優占し、亜高木層にカエデ類、ナツツバキ等、アオダモが、低木層にツリバナ、アオダモ、リュウブ等が生育する。草本層にはササ類が被度高く生育する。
	ミズナラ林	高木層は、ミズナラが優占し、亜高木層にブナやクマシデが散生する。低木層や草本層にツツジ類、カエデ類等の低木が被度高く生育する。
森林管理体験 エリア	ミズナラ林	高木層は、ミズナラが優占し、亜高木層、低木層にツツジ類等が散生する。林床はミヤコザサが被度高く生育する。
子どもの体験活 動エリア	クマシデーリュウブ林	高木層は、クマシデ、アオダモ、カエデ類、亜高木にアオダモ、リュウブなどが優占する。低木層にツツジ類等が散生し、林床はミヤコザサが被度高く生育する。

②整備・利用計画

中部ゾーンの主なエリアの整備基本計画および森林管理の方向を表 4-2-6 に示した。ここでは、自然体験活動や自然観察、自然探勝などの機能が期待されており、プログラムには、「自然体験・学習プログラム」、「ミニプログラム」「森林管理プログラム」、「自然環境モニタリングプログラム」などが計画されており、利用の方向や整備基本計画が示されている。

また、利用者参加プログラムを表 4-2-7 に示した。このうち、「森林管理作業プログラム」の「④ツツジ育成のための被圧木、競合木伐採」は、花付きの悪いツツジ類が多い場所で、被圧木、競合木を伐採し、明るい林床にすることが考えられる。また、「自然環境管理とモニタリングプログラム」の「カタクリ群落地の下刈り、落ち葉掻き」は、カタクリの群生地周辺で、ササが多くカタクリの個体数が少ない場所を下刈りし、生育地の拡大を行うことが考えられる。また、これらの作業を実施する所として、中部ゾーンの園地や森林管理体験エリアがメインであるが、下部ゾーンの園路沿いなどにある群生地で行うことも想定される。

また、利用者の参加による巨樹・巨木の調査プログラムが計画されている。

表 4-2-6 中部ゾーンの主なエリアの整備基本計画および森林管理の方向

エリア	期待される機能	プログラム	利用の方向	整備基本計画	森林管理の方向
自然林維持 エリア	自然体験活動などの活動的な自然とのふれあい活動の場 自然観察の情報提供、休憩、癒しの場 短時間の自然探勝の場	・自然体験・学習プログラム ・ミニプログラム、 ・森林管理プログラム ・自然環境モニタリングプログラム	管理道路および余笹川よりに設けられた歩道を使って、自然観察プログラムを提供する。	余笹川沿いの斜面の大径木を極力維持するとともに、緩斜面の樹林は、大径木の樹林となるような森林管理を行う。園路沿いは、下刈を行い、林床植生の観察を楽しめるようにする。	林分毎の植生の違いを見せるため、手入れの程度を変える
森林管理体験 エリア			森林の管理、あるいは歩道づくりなど作業を行うプログラムを提供する。	現在の森林を大径木に育成していく。森林管理に体験プログラム(除間伐、ツル切り、下刈など)を導入する。	
子どもの体験活動 エリア			主として子供や親子を対象にした自然体験プログラムを提供する。	森の中で子供達が自由に遊べるよう下刈等の管理を行う。体験活動プログラム(冒険、木登り、ネイチャーゲーム等)の導入	

表 4-2-7 利用者参加プログラム

プログラム	活動目標	活動概要	想定される作業	実施時期
森林管理作業 プログラム	ミズナラの自然林の再生や、明るい林と多様な草本類の育成	下刈り、間伐、落ち葉掻き	①ミズナラ林再生のための間伐、ドングリ着床のための落ち葉掻き	秋
			②伐採木の輪切り、運搬、薪づくり	秋
			③風致林育成のための間伐作業	夏
			④ツツジ育成のための被圧木、競合木伐採	秋
自然環境管理とモニタリング プログラム	簡易的な自然管理作業とモニタリング調査を行う。	管理区やカタクリ・ツツジ群落地で実施した自然環境管理作業によって変化した自然環境のモニタリング	・カタクリ群落地の下刈り、落ち葉掻き ・草本類多様化のための笹刈りを行った場所へ方形区を設置し、カタクリなどの株数をカウントする	作業：夏 カタクリ 4～5月、ツツジ 5～6月
			・ツツジ育成のための競合木伐採作業と、ツツジの開花量調査	5～6月
			・巨樹・巨木の位置、樹種名、樹高、胸高周囲の記録を行う。	春～秋

注)平成 21 年度 那須地区広範な関係者の参画による魅力的な国立公園づくり推進に係る業務報告書、H22.1. 財団法人国立公園協会をもとに整理

(2) 目標とする植生タイプとその配置

①現存植生タイプ別の目標植生パターン

面的に広い面積を占める代表的な二次植生を対象として、目標植生タイプを検討した。中部ゾーンの二次植生は、主にミズナラ林とクマシデリーヨウブ林であるが、いずれも何らかの人為的影響を受けて成立している植生で、人為の加え方を考慮し、ここでは図 4-2-8 に示すように、自然遷移に委ねる密生多層林から、萌芽更新により維持される萌芽林までの主な植生パターンを4つに整理した。

この4つのパターンに対して、各エリアの利用の方向を考慮した場合に対応する目標植生パターンを表 4-2-8 に示した。

密生多層林(自然遷移)は、自然の植生遷移に委ね植生管理を行わない所で、自然林維持エリアや、子どもの体験活動エリアの大部分の植生である。

森林管理体験エリアの植生パターンは、管理を実施するエリアであり、密生大径木林、疎生林、萌芽林が考えられる。密生大径木林は、競合する高木などの間伐により、一本一本の樹木が健全で、より大きな大径木の林に導いていく。疎生林は、林床に光の入る明るい樹林となるように、樹冠と樹冠に隙間が出来る程度の間伐を行う。萌芽林は、萌芽更新が可能なミズナラやコナラなどの広葉樹林において、ある程度の面積を15～20年ごとに皆伐し、伐採萌芽更新を行う樹林である。皆伐を行うことで、半草地的な植生を創出し、多様な植物の生育を促す所である。

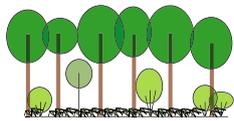
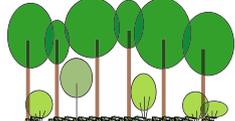
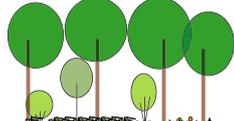
現況	目標			
	密生多層林 (自然遷移)	密生大径木林	疎生林	萌芽林
	 現状の樹林を保全し、自然遷移に委ねる樹林。	 競合する高木などの間伐により、一本一本の樹木が、健全でより大きな大径木の林に導いていく樹林。	 林床に光の入る明るい樹林となるように樹冠と樹冠に隙間が出来る程度の間伐を行う樹林。	 萌芽更新が可能な広葉樹林で、ある程度の面積を15～20年ごとに皆伐し、萌芽更新によって、維持される樹林。

図 4-2-8 目標植生パターン

表 4-2-8 現存植生の目標植生パターン

エリア	利用の方向	現存植生	目標植生パターン			
			密生多層林 (自然遷移)	密生大径木林	疎生林	萌芽林
自然林維持エリア	管理道路および余笹川よりに設けられた歩道を使って、自然観察プログラムを提供する。	ミズナラ林	○	○	○	
森林管理体験エリア	森林の管理、あるいは歩道づくりなど作業を行うプログラムを提供する。	ミズナラ林	○	○	○	○
子どもの体験活動エリア	主として子供や親子を対象にした自然体験プログラムを提供する。	クマシデリーヨウブ林	○	○	○	

○: 該当する目標植生パターン

②利用条件にもとづく目標植生と植生管理方針

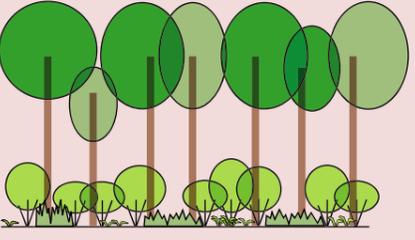
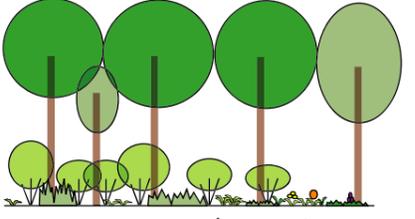
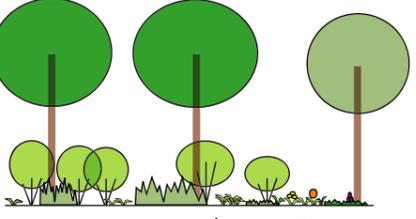
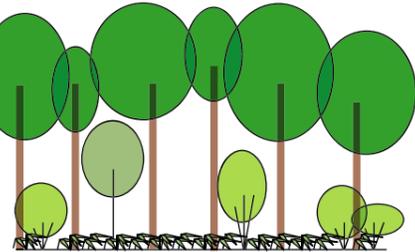
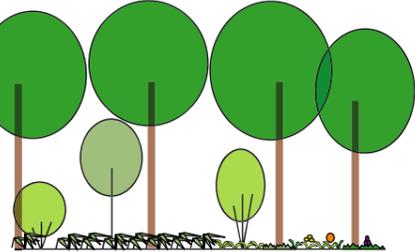
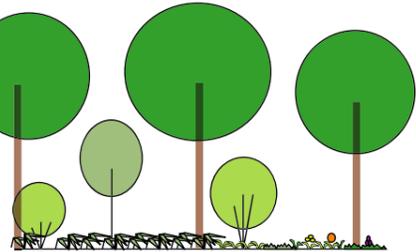
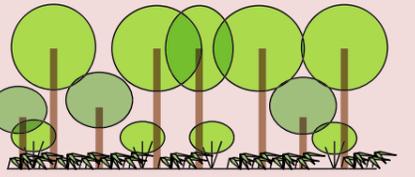
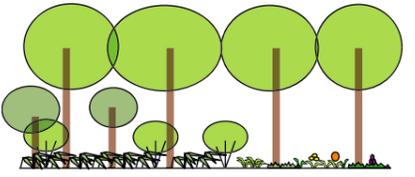
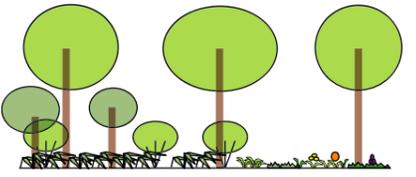
中部ゾーンにおけるエリア別の目標植生および植生管理方針を利用条件と現存植生にもとづいて検討し、表 4-2-9 に示した。また植生管理内容を表 4-2-10 に示した。

自然林維持エリアのミズナラ林については、ほとんどの場所で自然遷移に委ねるミズナラ密生多層林であるが、園路や四阿周辺の一部でツツジ類や草本類が楽しめるように、密生大径木林や疎生林とする。森林管理体験エリアでは、森林管理プログラムを行うことから、ミズナラの密生大径木林、疎生林、萌芽林を目標植生とし、管理道路近くから管理を実施していくこととする。子供体験活動エリアでは、利用の多い広場やその周辺をクマシデーリョウブ疎生林とし、管理道路沿いの一部で大径木林とするが、試験的に小面積で実施することとする。

表 4-2-9 中部ゾーンにおけるエリア別の目標植生と植生管理方針

エリア	期待される機能	利用の方向	プログラム	整備基本計画	森林管理の方向	現存植生	目標	配分・配置の考え方	管理方針
自然林維持 エリア		管理道路および余笹川よりに設けられた歩道を使って、自然観察プログラムを提供する。		余笹川沿いの斜面の大径木を極力維持するとともに、緩斜面の樹林は、大径木の樹林となるような森林管理を行う。園路沿いは、下刈を行い、林床植生の観察を楽しめるようにする。		ミズナラ林	ミズナラ密生多層林。 林床には、ツツジ類等の低木層、多様な草本層が生育する。	余笹川沿いの斜面地や園路沿いの主要部の大部分は、ミズナラ密生多層林とし、園路沿いのシロヤシオ等のツツジ類の群生地周辺の一部をミズナラ密生大径木林とする。また、今後設置予定の四阿周辺を疎生林とする。園路沿いは、下刈りを行う。	現状の樹林を保全し、自然遷移に委ねる。
							ミズナラ密生大径木林。 林床には、ツツジ類等の低木層、多様な草本層が生育する。 園路沿いは、下刈りを行い多様な草本類が生育する林床とする。		大径木の樹林となるよう競合木や衰弱木などを間伐する。林内に生育するツツジ類を周辺の被圧木や競合木などの間伐により、刈り出すと共に花付きの良い状態にする。園路沿いは下刈りを行う。
							ミズナラ疎生林。 林床には、多様な草本層が生育する。		四阿周辺に多様な草本類が生育するように、林床に光の入る明るい樹林とする。林床は、ササ刈りや低木の下刈りを行う。
森林管理体験 エリア	自然体験活動などの、自然とふれあう活動の場 自然観察の場 情報提供、休憩、癒しの場 短時間の自然探勝の場	エリア内の森林の管理、あるいは歩道づくりなどの作業を行うプログラムを提供する。	・自然体験・学習プログラム ・ミニプログラム、 ・森林管理プログラム ・自然環境モニタリングプログラム	現在の森林を大径木に育成していく。森林管理に体験プログラム(除間伐、ツル切り、下刈など)を導入する。	林分毎の植生の違いを見せるため、手入れの程度を変える	ミズナラ林	ミズナラ密生多層林。 林床には、ツツジ類等の低木層、多様な草本層が生育する	ミズナラ密生大径木林、ミズナラ疎生林、ミズナラ萌芽林は、管理道路近くから、管理作業を初め、実施状況に応じて拡大していく。上記以外はミズナラ密生多層林とする。	現状の樹林を保全し、自然遷移に委ねる。
							ミズナラ密生大径木林。 より健全なで大きな大径木のミズナラ林で、林床は多層で多様な低木や草本類が生育する。		大径木の樹林となるよう衰弱木などを間伐する。
							ミズナラ疎生林。 樹冠がうっ閉せず、林床に光の入る明るいミズナラ林で、林床は多層で多様な低木や草本類が生育する。		林床に光の入る明るい樹林となるように樹冠と樹冠に隙間が出来る程度の間伐を行う。
							ミズナラ萌芽林。 多様な草本類が生育する。伐採したミズナラを使って炭づくりを行う。		15～20 年にごとに伐採を行う。林床は、年1回9月に下刈りを行う。
子どもの体験活動 エリア		主に子どもや親子を対象にした自然体験プログラムを提供する。		森の中で子ども達が自由に遊べるように下刈等の管理を行う。体験活動プログラム(冒険、木登り、ネイチャーゲーム等)の導入		クマシデーリョウブ林	クマシデーリョウブ密生多層林。 園路沿いは、下刈りを行い多様な草本類が生育する林床とする。	大部分は、クマシデーリョウブ密生多層林である。広場やその周辺を疎生林とし、管理道路沿いの一部で密生大径木林とし、小面積で試験的に実施する。また、状況に応じて、拡大していく。園路沿いは、下刈りを行う。	現状の樹林を保全し、自然遷移に委ねる。園路沿いは下刈りを行う。
							クマシデーリョウブ密生大径木林。 より健全なで大きな大径木のクマシデーリョウブ林で、林床は多層で多様な低木や草本類が生育する。		大径木の樹林となるよう競合木や衰弱木などを間伐する。林床はササ等の下刈りを行う。
							クマシデーリョウブ疎生林。 林床に光の入る明るい樹林。		多様な草本類が生育するように、林床に光の入る明るい樹林とする。林床は、ササ刈りや低木の下刈りを行う。

表 4-2-10 中部ゾーンにおける植生管理内容

	代表的な植生(現況)	植生管理内容			
		植生遷移に委ねる	軽度の間伐(林床の刈取り)	強度の間伐(林床の刈取り)	伐採萌芽更新
中部ゾーン	自然林維持エリア ミズナラ林 高木層は、ミズナラが優占し、亜高木層にブナやクマシデが散生。低木層や草本層にツツジ類、カエデ類等の低木が被度高く生育。	<ul style="list-style-type: none"> ● 自然の植生遷移に委ねる。  <p>余笹川沿いの斜面地</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 競合する高木などの間伐により、一本一本の樹木が、健全でより大きな大径木のミズナラ林やブナ林に導く。 ● 観察園路沿いなどでは、下刈りを行い、多様な草本類の生育を促す。  <p>緩傾斜地の一部</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 樹冠と樹冠に隙間ができる程度の間伐を行い、光の入る明るい樹林を創出する。 ● 観察園路沿いなどでは、下刈りを行い、多様な草本類の生育を促す。  <p>園路・観察広場などの観察ポイント</p>	
	森林管理体験エリア ミズナラ林 高木層は、ミズナラが優占し、亜高木層、低木層にツツジ類等が散生。林床はミヤコザサが被度高く生育。	<ul style="list-style-type: none"> ● 自然の植生遷移に委ねる。  <p>利用度の低い所</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 競合する高木などの間伐により、一本一本の樹木が、健全でより大きな大径木のミズナラ林に導く。 ● 観察園路沿いなどでは、下刈りを行い、多様な草本類の生育を促す。  <p>余笹川よりの平坦地</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 樹冠と樹冠に隙間ができる程度の間伐を行い、光の入る明るい樹林を創出する。 ● 観察園路沿いなどでは、下刈りを行い、多様な草本類の生育を促す。  <p>拠点整備エリアよりの平坦地</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 伐採により萌芽更新を行い、半草地的な植生を創出し、多様な植物の生育を促す。  <p>拠点整備エリアよりの平坦地</p>
	子どもの体験活動エリア クマシデ-リョウブ林 高木層は、クマシデ、アオダモ、カエデ類、亜高木にアオダモ、リョウブなどが優占。低木層にツツジ類等が散生し、林床はミヤコザサが被度高く生育。	<ul style="list-style-type: none"> ● 自然の植生遷移に委ねる。  <p>本エリアの主要部</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 競合する高木などの間伐により、一本一本の樹木が、健全でより大きな大径木の樹林に導く。 ● 観察園路沿いなどでは、下刈りを行い、多様な草本類の生育を促す。  <p>本エリアの主要部</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 樹冠と樹冠に隙間ができる程度の間伐を行い、光の入る明るい樹林を創出する。 ● 観察園路沿いなどでは、下刈りを行い、多様な草本類の生育を促す。  <p>園地に比較的近い所</p>	

③植生管理候補地

拠点整備エリアを除く中部ゾーンの植生管理候補地を図 4-2-9 に示す。

森林管理体験エリアでは、シロヤシオ等のツツジ類の群生地周辺の一部で、園路沿いから緩傾斜地に花付きの良いツツジ類を増やすために、ミズナラ密生大径木林を目標に管理を行う。また、今後設置予定の四阿周辺に多様な草本類が生育するように、林床に光の入る明るいミズナラ疎生林とし、ササ刈りや低木の下刈りを行う。

森林管理体験エリアでは、ミズナラ密生大径木林、ミズナラ疎生林、ミズナラ萌芽林を目標植生とした管理作業を管理道路近くから実施していくこととする。

子供の体験活動エリアでは、広場やその周辺を疎生林とし、管理道路付近の一部で、大径木林とする。それらは、小面積で試験的に実施していくこととする。

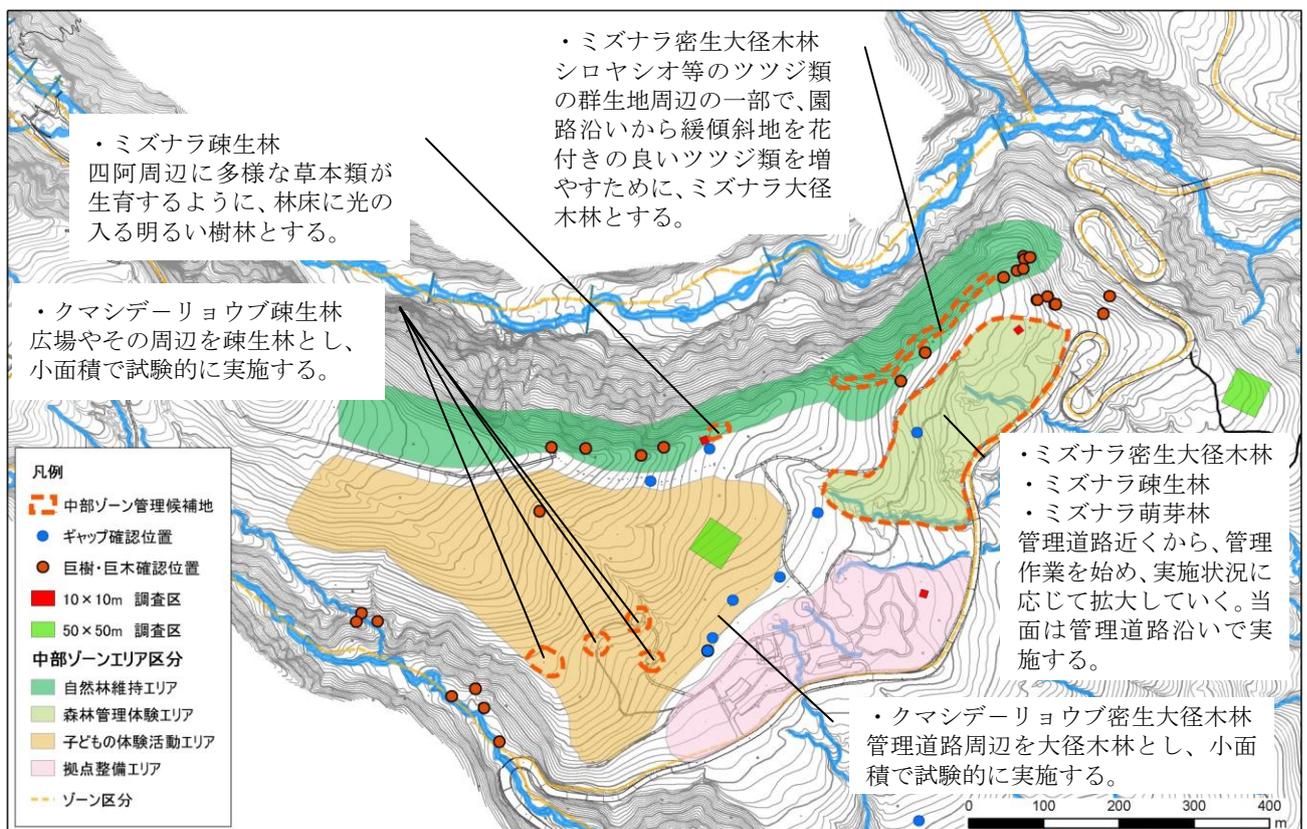


図 4-2-9 中部ゾーンにおける植生管理候補地

3) 下部ゾーンの植生管理計画

(1) 計画の基本的条件

①現存植生

下部ゾーンの現存植生として、図 4-2-10 に植生図を、表 4-2-11 に植生の状態を示した。

下部ゾーン1は、ミズナラが標高 1300mから標高 740mまで分布し、標高 740m～880mの間ではコナラと混交するコナ-ミズナラ林であった。余笹川沿いでは、標高が 820m以上ではブナが優占するが、それ以下ではクマシデ属、カエデ属が上層で優占する樹林となっていた。

下部ゾーン2では、コナラ林が大部分を占め、小径のカラマツが低木の藪に点在するカラマツ域、モミ域が小区画ながら見出せるが、これらはかつて造林等の目的で植栽されたものと見られる。余笹川沿いはクマシデ属、カエデ属が上層で優占する樹林となっていた。

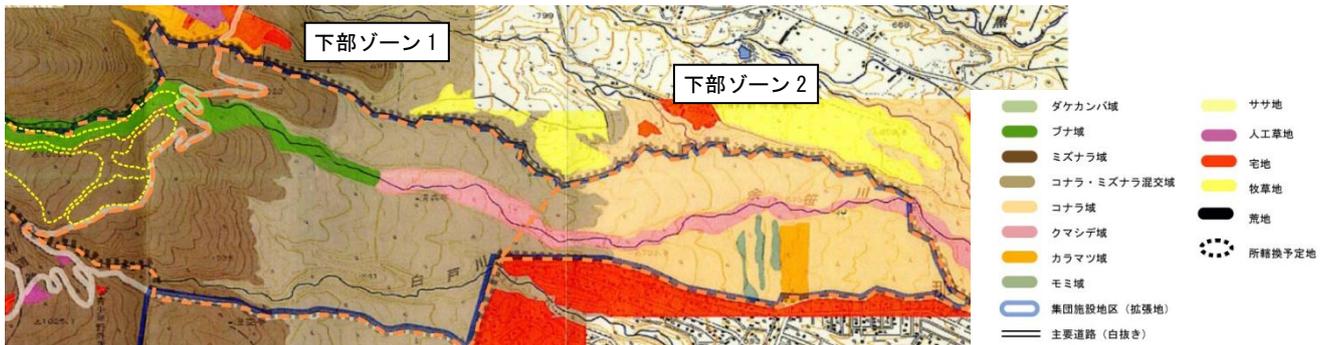


図 4-2-10 植生図

表 4-2-11 下部ゾーンの植生

植生タイプ	植生の状態
ミズナラ林	高木層は、ミズナラが優占し、亜高木層にブナやクマシデが散生する。低木層や草本層にツツジ類、カエデ類等の低木が被度高く生育する。
コナラ-ミズナラ林	高木層は、ミズナラやコナラが優占し、亜高木層にカエデ類、低木層にツツジ類等が生育。林床はミヤコザサが被度高く生育する。
コナラ林	高木層は、コナラ、カシワモドキ、カスミザクラが優占し、低木層にツツジ類が被度高く生育。林床はミヤコザサが優占する。
ブナ林	余笹川沿いの斜面地などのうち、標高約 820m 以上の上流部ではブナが優占し、その他メグスリノキやハリギリ、ミズキが見られる。高さ約 5m の低木層には、ツリバナ、アオダモ、ムラサキシキブなどが生育する。
クマシデ林	標高 820m 以下の余笹川溪畔林にみられ、高木層は、カエデ類やミヤマヤシャブシ、亜高木にカエデ類やアオダモなどが優占。低木層や草本層は、多様でカエデ類、エゾアジサイ、チシマザサ等が生育する。
溪畔林	余笹川谷低地部にみられ、高木層は、クマシデ、アオダモ、カエデ類、亜高木にアオダモ、リョウブなどが優占する。低木層にツツジ類等が散生し、林床はミヤコザサが被度高く生育する。
カラマツ林	小径のカラマツによる小規模な疎林である。カラマツのほかコナラ、ツタウルシが上層に見られる。下層は密な藪となっており、イヌシデ、アカシデ、ヤマザクラ、アオハダなどが生育する。
モミ域	調査地域東部にある、モミの大径木が直線状に並ぶ小区画である。牧草地の周囲に境界木として使われたモミがそのまま成長したのではないかと考えられる。40cm 超える大径のモミが並んでおり、下層は疎である。

②整備・利用計画

下部ゾーンの整備基本計画や森林管理の方向などを表 4-2-12 に示した。下部ゾーンでは、ガイドを伴った自然観察プログラムのみで、管理は自然遷移に委ねることを基本とされる。

表 4-2-12 下部ゾーンの整備基本計画および森林管理の方向

期待される機能	利用の方向	プログラム	整備基本計画	森林管理の方向
豊かな自然環境を育む場 自然環境への影響の少ない方法での自然観察、自然学習の場 研究フィールド、モニタリングサイト	ガイドを伴った有料の自然観察プログラムのみを行う。自然、利用環境保全の観点から、入込人数を制限する。 なお、東部の保留エリアでは当面プログラムの提供は考えないが、適地があれば今後プログラムの提供を検討する。	・那須平成の森ガイドウォーク	現状の自然環境の維持を基本とし、利用は自然環境への影響の少ない方法でのガイド付き自然観察利用に限定する。	自然の遷移に委ねることを基本とした自然環境の管理を行う。

(2) 目標とする植生タイプとその配置

①現存植生タイプ別の目標植生パターン

面的に広い面積を占めるの代表的な二次植生を対象として、目標植生タイプを検討した。下部ゾーンの二次植生は、主にミズナラ林、コナラ-ミズナラ林、コナラ林であるが、いずれも自然の遷移に委ねることを基本とし、ほとんどの場所で植生管理を行わない方針である。ただし、ミズナラ林、コナラ-ミズナラ林、コナラ林の園路沿いでは、観察園路が単調にならないように下刈りを行い、一部で、ギャップのある場所を配置する。

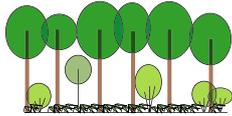
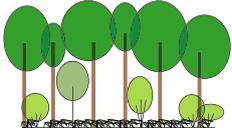
現況	目標
	密生多層林(自然遷移)
	 <p>現状の樹林を保全し、自然遷移に委ねる樹林。</p>

図 4-2-11 目標植生パターン

4-2-13 現存植生の目標植生パターン

現存植生	利用の方向	目標植生パターン
		密生多層林(自然遷移)
ミズナラ林	ガイドを伴った有料の自然観察プログラムのみを行う。自然および利用環境保全の観点から入込人数を制限する。 尚、東部の保留エリアでは当面プログラムの提供は考えないが、適地があれば今後プログラムの提供を検討する。	○
コナラ-ミズナラ林		○
コナラ林		○
カラマツ林		○

○：該当する目標植生パターン

②利用条件にもとづく目標植生と植生管理方針

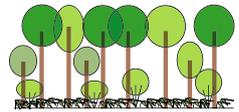
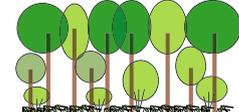
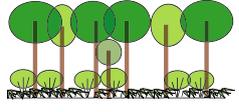
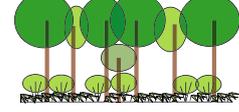
下部ゾーンにおける目標植生および植生管理方針を利用条件と現存植生にもとづいて検討し、表 4-2-14 に示した。また植生管理内容を表 4-2-15 に示した。

下部ゾーンでは、現状の樹林を保全し、自然遷移に委ねるミズナラやコナラの密生多層林が大部分であるが、自然観察プログラムでの観察園路が単調にならないように園路沿いは下刈りを行い、一部でギャップ程度の間伐を実施することとする。

表 4-2-14 下部ゾーンにおける植生管理内容

期待される機能	利用の方向	プログラム	整備基本計画	森林管理の方向	現存植生	目標	配分・配置の考え方	管理方針
豊かな自然環境を育む場 低密度の自然観察、自然学習の場 研究フィールド、モニタリングサイト	ガイドを伴った有料の自然観察プログラムのみを行う。自然および利用環境保全の観点から入込人数を制限する。なお、東部の保留エリアでは当面プログラムの提供は考えないが、適地があれば今後プログラムの提供を検討する。	・那須平成の森ガイドウォーク	現状の自然環境の維持を基本とし、利用は低密度のガイド付き自然観察利用に限定。	自然の遷移に委ねることを基本とした自然環境の管理を行う	ミズナラ林	ミズナラ密生林。園路沿いや観察拠点では、間伐や下刈りを行い、ツツジ類などの花木類を育成し、多様な草本類が生育する林床とする。	ミズナラ密生林が大部分であるが、観察園路が単調にならないように、園路沿い等でギャップ程度の間伐を実施する。園路沿いは、下刈りを行う。	現状の樹林を保全し、自然遷移に委ねる。園路沿いは下刈りを行い、一部でギャップ程度の間伐を実施する。
					コナラ-ミズナラ林	コナラ-ミズナラ密生林。園路沿いや観察拠点では、間伐や下刈りを行い、ツツジ類などの花木類を育成し、多様な草本類が生育する林床とする。	コナラ-ミズナラ密生林が大部分であるが、観察園路が単調にならないように、園路沿い等の一部でギャップ程度の間伐を実施する。園路沿いは、下刈りを行う。	現状の樹林を保全し、自然遷移に委ねる。園路沿いは下刈りを行い、一部でギャップ程度の間伐を実施する。
					コナラ林	コナラ密生林。園路沿いや観察拠点では、間伐や下刈りを行い、ツツジ類などの花木類を育成し、多様な草本類が生育する林床とする。	コナラ密生林が大部分であるが、観察園路が単調にならないように、園路沿い等の一部でギャップ程度の間伐を実施する。園路沿いは、下刈りを行う。	現状の樹林を保全し、自然遷移に委ねる。園路沿いは下刈りを行い、一部でギャップ程度の間伐を実施する。
					カラマツ林	多層な樹林環境のカラマツ林	台地状緩斜面のカラマツ林	現状の樹林を保全し、自然遷移に委ねる。

表 4-2-15 下部ゾーンにおける植生管理内容

代表的な植生(現況)	植生管理内容
	植生遷移に委ねる
<p>ミズナラ林 コナラ-ミズナラ林</p> <p>高木層は、ミズナラやコナラが優占し、亜高木層にカエデ類、低木層にツツジ類等が生育。林床はミヤコザサが被度高く生育。</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ● 自然の植生遷移に委ねる。 
<p>コナラ林</p> <p>高木層は、コナラ、カシワモドキ、カスミザクラが優占し、低木層にツツジ類が被度高く生育。林床はミヤコザサが優占。</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ● 自然の植生遷移に委ねる。 

③植生管理候補地

下部ゾーンは、自然の遷移に委ねることを基本とし、ほとんどの場所で植生管理を行わない方針である。ただし、管理道路や園路沿いの一部で観察園路が単調にならないように植生管理を行うこととする。管理道路・園路を図 4-2-12 に示す。

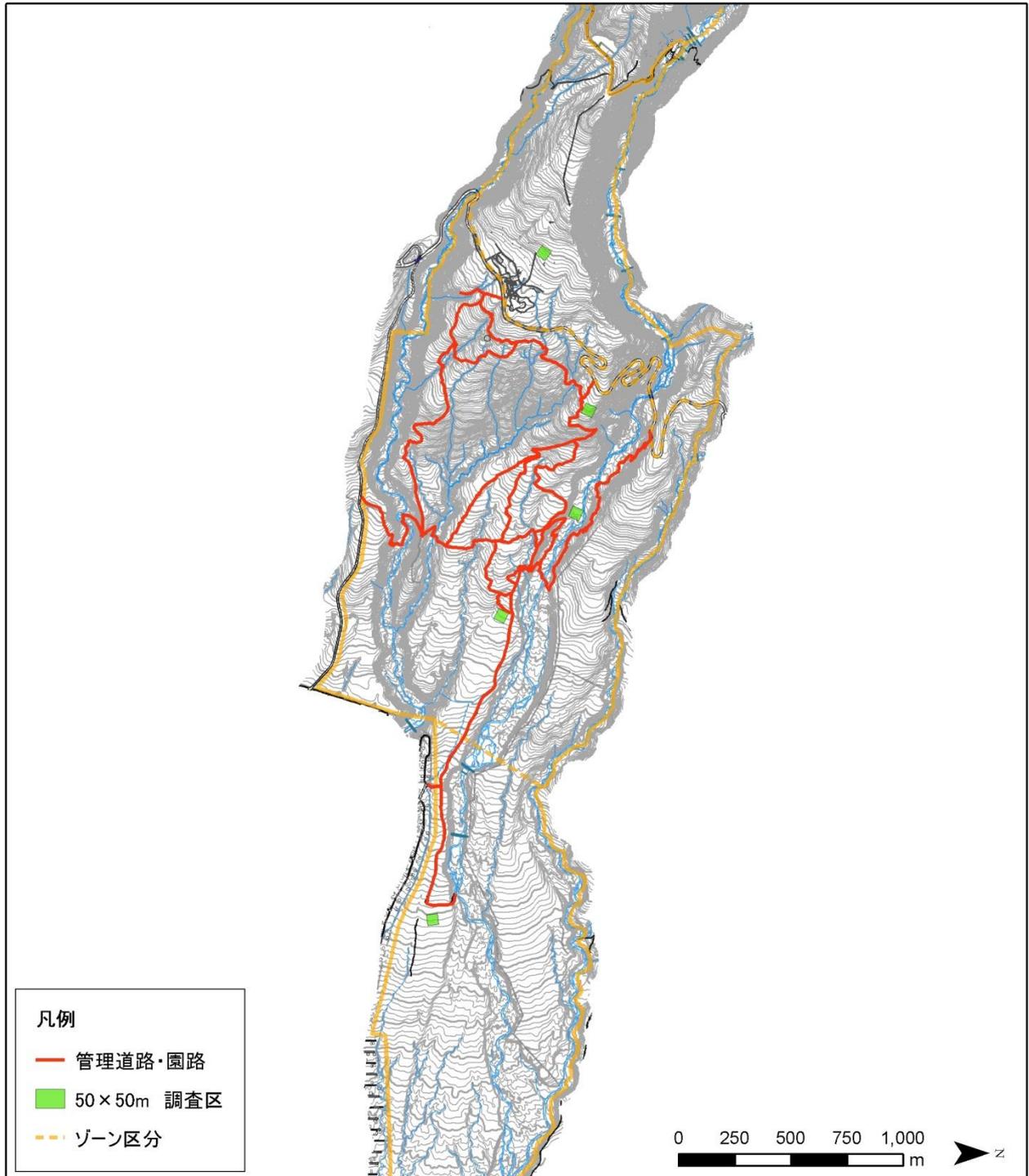


図 4-2-12 下部ゾーンにおける管理道路・園路

4) 植生管理の試験的な実施検討

草地や伐採萌芽更新などの植生管理を試験的に検討する。植生管理をする際には、50×50 mの調査区の設定を検討する。管理作業は、毎木調査や植生調査等を実施した後に行うこととする。

伐採萌芽更新は、10～15年ごとに伐採を行い、林床は、年1回9月に下刈りを行う。また、生物多様性の視点から草地は重要であることから、将来的に草地の創出も検討する。

管理実施候補地としては、下部ゾーン1では、今年度実施したミズナラ林の調査区の周辺や、南東部の御用邸の用地に接する場所が考えられる。また、下部ゾーン2では、コナラ林の調査区の東側や余笹川の北側の緩斜面地などが考えられる。

しかし、植生管理の実施場所は、関係機関との調整が必要であり、現地の確認により適切な場所を選ぶ必要もあるため、今後具体的に検討をしていく必要がある。

5) 特定植物群落等の植生管理方針

(1) 植生の現況と管理対象

対象地で確認された特定植物群落のうち、特徴的な水辺の小群落については、広い面積を占める一様な植生に対して変化をもたらし、対象地における貴重な観察・鑑賞資源であり、多様な生物の生育・生息環境を担っている。

これらの群落は、図 4-2-13 と表 4-2-16 に示すように、立地条件や生育植物などの違いがあり、主に 8 つのタイプに区分できる。これらは、自然の遷移の中で競争関係を保ちながら維持されているが、面積が広くないためにほとんどが高木の樹林の下に覆われて、暗い環境となっている。このような状況に対して、ササなどの競合植物を除去する、堰をつくりなど湿地の水がたまる量をコントロールするなど、少し手を加えることにより、現状の植生をより広く維持できる可能性がある。また、上部の樹林を伐採し、光を入れることにより、明るい湿地となり、そのような環境に適応した植物や動物が生育・生息する可能性が出てくる。

そこで、類似したタイプの群落の中で拠点整備エリアに近い場所から試験地を選び、順応的管理により湿地を維持し、観察対象としていく取組を検討しても良いかと考えられる。

この場合、利用の中心が中部ゾーンの拠点整備エリアであるため、その周辺にある小群落タイプとして、タイプ 1、2、3 の 3 タイプが挙げられる。しかし、タイプ 3 は、1 地点のみであり、現状を保全していく必要がある。また、タイプ 4 は下部ゾーン東側に分布しアクセスが悪い。溪谷谷低地であるタイプ 5～8 は、溪谷のため、手を入れず自然遷移に委ねることが基本となるため、管理を行わないこととする。

まずはタイプ 1、2 から各々数か所を選び、図 4-2-14 に示すような実験的な取組みを提案する。

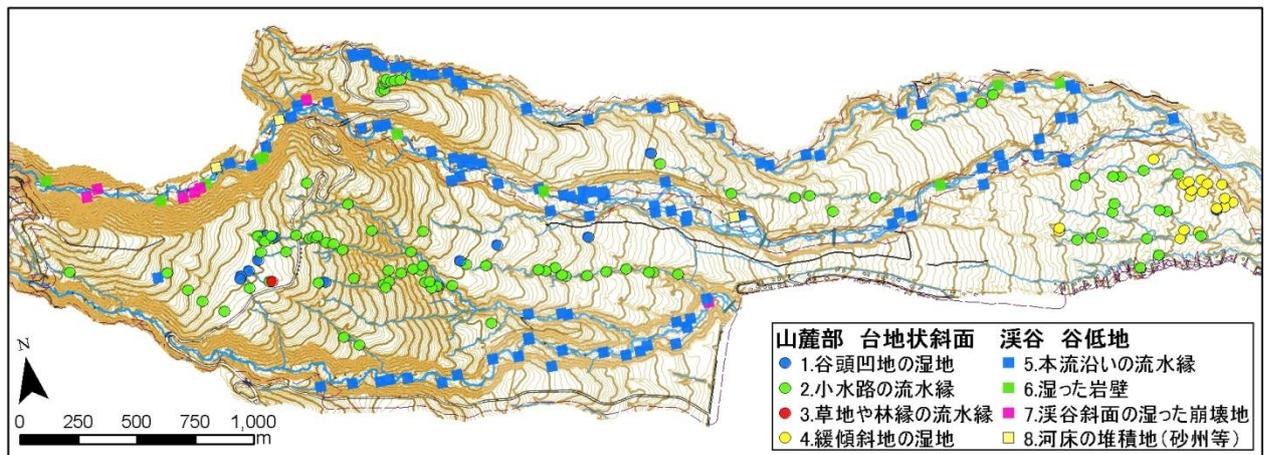


図 4-2-13 特徴的な水辺の小群落分布図

表 4-2-16 特徴的な水辺の小群落タイプ

特徴的な水辺の小群落タイプ		主な出現種
山麓部	1 谷頭凹地の湿地	アケボノソウ、チダケサシ、バケイソウ、トンボソウ等
	2 林内の流水縁	バケイソウ、ヤマトリカブト、ヤグルマソウ等
台地状斜面	3 草地や林縁の流水縁	アブラガヤ、チダケサシ等
	4 緩傾斜地の湿地	サクラバハヒキ、バケイソウ、アケボノソウ等
溪谷	5 林内の流水縁	ヤグルマソウ、テンニンソウ、ウラボシソウ等
	6 湿った岸壁	ダイヤモンドソウ、イワタバコ等
谷低地	7 溪谷斜面の湿った崩積地	テンニンソウ、ヤグルマソウ等
	8 河床の堆積地(砂州等)	オノエヤナギ等

(2) 管理方針

現状で高木に日陰され、薄暗い環境にある小群落に対して、以下の管理を行うことを検討する。

- ①ササなどの競合植物の定期的な刈取り
- ②上部樹木の伐採による明るい湿地の創出

場合によっては、堰の設置等による水量の確保を検討する。

管理を実施する試験の候補地として図 4-2-15 に小群落の位置を示す。これらの中部ゾーンの拠点整備エリアや森林管理体験エリアの沢筋で行うことで、観察プログラムなどに利用しやすいと考えられる。ただし、具体的には現地で確認して決定することとする。

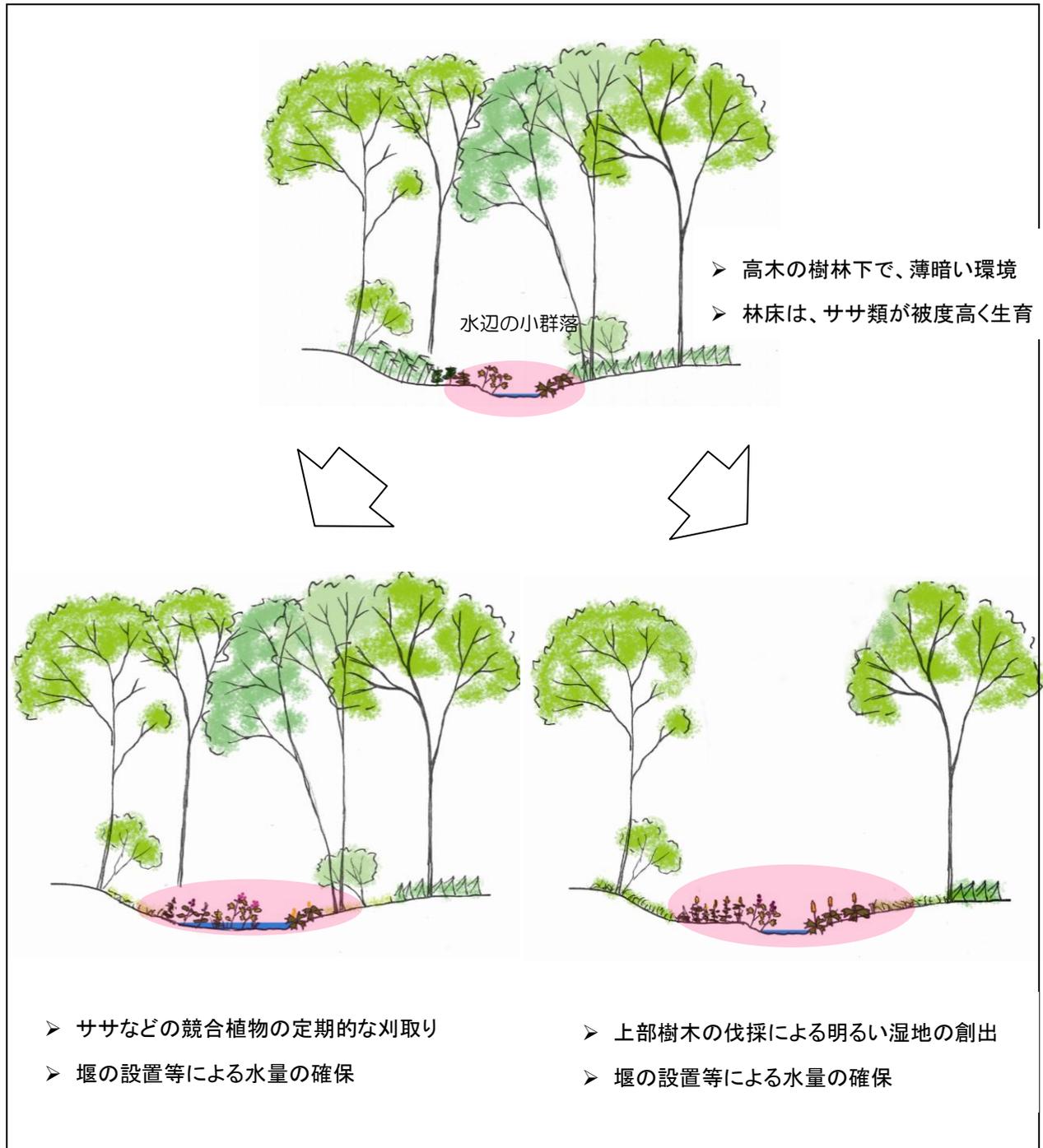


図 4-2-14 水辺小群落の保全および拡大のための植生管理案

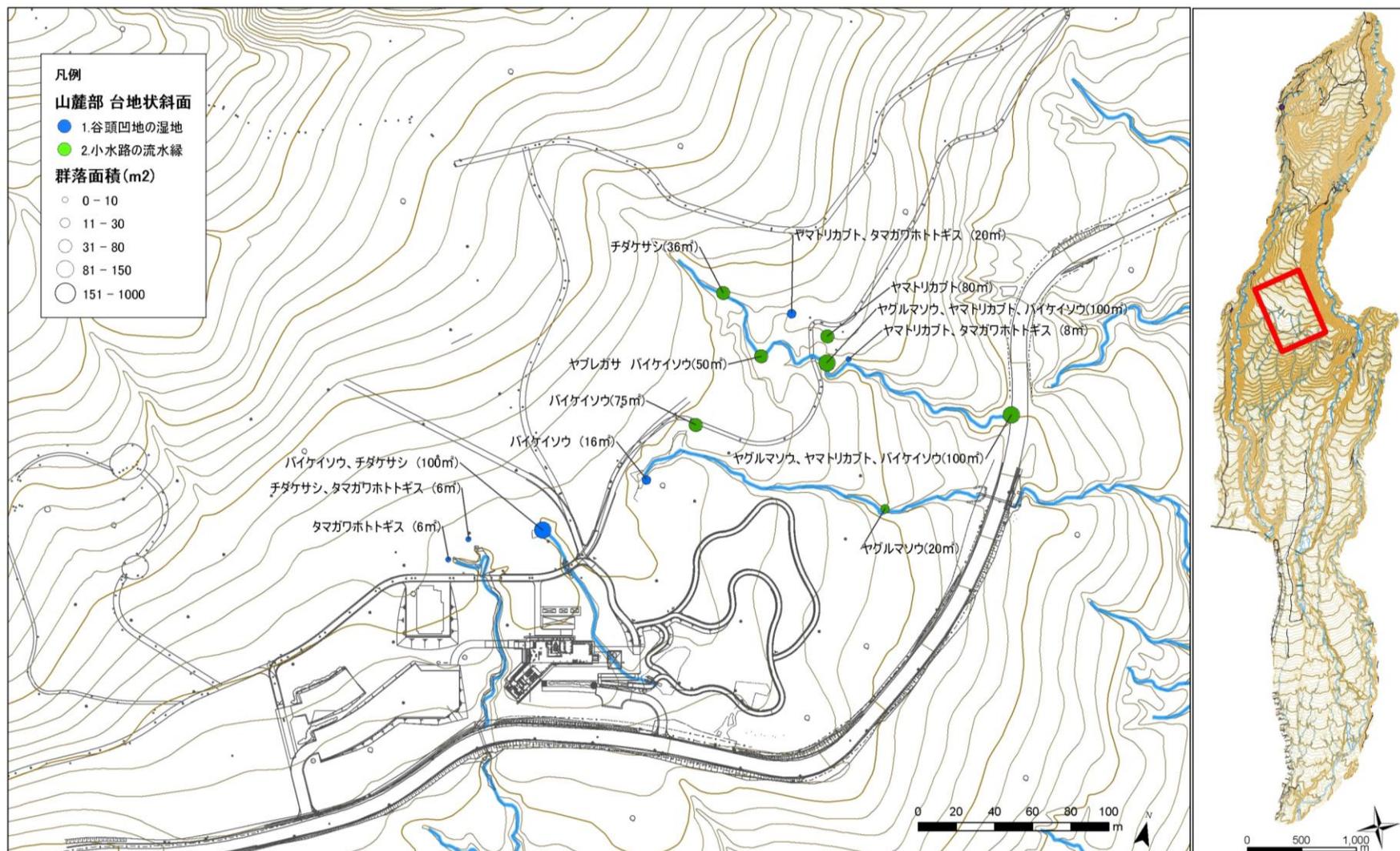


図 4-2-15 小群落の管理位置案

6) 動物の保全からみた植生管理条件の整理

本調査でモニタリング対象となった動物類について、調査結果で得られた知見をもとに、これらの保全条件と植生管理条件を整理した。

植生管理条件としては、対象地の山麓部や溪谷に広がる樹林を、その環境とともに現況を保全するような全体的な条件から、林床植生の保全や開花植物が多く生育する林縁環境の創出、安定的した止水域の確保等の、より具体的な条件が挙げられる。

表 4-2-17 モニタリング対象となった動物類の保全条件と植生管理条件

モニタリング対象	動物の保全条件	植生管理条件				
		樹林全般		林床	林縁	水辺
		山麓樹林 現況保全	溪谷林 現況保全	ササ類の 繁茂した林 床の保全	開花植物 の多い林 縁環境の 創出	安定した 止水域の 確保
ネズミ類	対象地の樹林地は、当地に生息するネズミ類の重要な生息環境となっており、基本的に現状の樹林を保全することが重要である。 特に、施設整備や利用が集中する中部ゾーンにおいては、施設や園路の整備、林床の刈取りなどが、ネズミ類の生息に大きな影響を与えることが予想されるため、ササ類が繁茂した樹林やヤブ化した樹林など林床の植被率が高い樹林地を確保することが、重要である。 また、溪畔林で岩の多いやや暗い沢沿いなどの環境を有する余笹川や白戸川は、スミスネズミの生息地となっており、特に河川沿いの現況保全が重要である。	○	○	○		
カエル類	止水域で繁殖するヤマアカガエル、アズマヒキガエルの繁殖地が、中部ゾーンの拠点整備エリアの沢の溜まりで確認されているが、流入する水量が多く、発生した幼生の多くが流下してしまうため、流下する水を溜める対策を施し、より安定した繁殖地とすることが重要である。 また、同様に止水域で繁殖するシュレーゲルアオガエルについても、安定した止水域を確保することが重要である。 そのほか、崖地や礫の多い沢の伏流水中で繁殖するタゴガエルについては、余笹川や白戸川、山麓部の沢等の現況を保全することが重要である。		○			○
サンショウウオ類	白戸川や余笹川の本流や水量のある枝沢は、当地に生息するサンショウウオ類の重要な生息環境となっており、現状を保全することが重要である。		○			
チョウ類	対象地のチョウ類は、当地の森林植生に応じた数多くの種類が生息するため、基本的に現況の樹林環境を保全することが重要である。 なお、中部ゾーンの拠点整備エリアは、比較的うっ閉した樹林環境であり、このような環境を嗜好する種類(サトキマダラヒカゲ、クロヒカゲなど)が良く観察されるが、園地整備により、明るい環境となることから、園路沿いなどにツツジ類やキク類、バラ類、マメ類などのいろいろな植物が生育する林縁環境を創出することにより、チョウ類相が多様になると考えられる。	○			○	

V 今後のモニタリング調査計画

1. これまでのモニタリング計画

平成 21 年度に検討されたモニタリング調査計画とともに、これまでの実施状況を踏まえて、各調査項目の課題と見直しの方向性を整理した。表 5-1-1 に植物のモニタリング計画、表 5-1-2 に動物および水環境のモニタリング計画を示した。

主な修正箇所としては、ラインセンサス法などルートが設定されている調査については、園路整備後の園路や管理道路に沿って見直しを加えた。植物調査については、特性植物群落調査は調査回数や調査場所について、委員会での意見を踏まえ見直しをした。また植生管理区域内植生調査は、50×50m の方形調査区を新設することとした。動物調査については、サンショウウオ類の調査回数を年 2 回に増やし、チョウ類については、蜜源植物の関係を把握する調査を加えた。

表 5-1-1 モニタリング調査計画一覧(植物)

対象	No.	方法	概要	影響要因	影響内容	実施状況	課題	見直しの方向性	開園		
									前	後	後
									21	22	23
植物	1	ラインセンサス法	維管束植物の草本類及び木本類を対象に、年3回、10年ごとに実施。	工事・人の利用・採取・刈取管理	移入種の侵入程度及び移入種による在来種に対する変化。採取による在来種の減少。下草刈り等による植物相の変化。	21年度に実施。	中部ゾーンについては、園路整備後の園路や管理道路に沿って、設置箇所を見直す必要がある。	中部ゾーンのルートを修正する。	○		△
外来植物等	2	ラインセンサス法	外来植物、路傍雑草、耕地植物を対象に、年2回、開園当初は3年間毎年、以後5年ごとに実施。駆除対象種は見つけ次第、記録して除去する。(道路や新設歩道沿いを重点的に調査)	工事・人の利用・刈取管理	外来種の侵入増大	21年度に実施。	中部ゾーンについては、園路整備後の園路や管理道路に沿って、設置箇所を見直す必要がある。	中部ゾーンのルートを修正する。また、拠点整備エリアやその周辺では重点的に調査を行う。	○		○
特定植物群落	3	全域踏査	小群落ごとに種組成、位置、規模等の把握を年2回、10年ごとに実施。	人の利用・採取・自然遷移	遷移による長期的植生変化	今年度は水辺の小群落の調査を実施。	尾根筋など水辺以外の場所の小群落調査を実施する必要がある。調査回数は、春夏秋冬の年3回に見直す。植生管理を実施する小群落については、別途モニタリング調査を実施する。	調査は年3回に修正する。また水辺以外の調査を検討する。管理を実施する場所については定点を設置する。その他の場所に着いては、自然遷移による変化を把握するモニタリングを行う。		○	
森林植生	4	定点	50×50mのコドラート内で維管束植物の草本類及び木本類を対象とした植生調査、毎木調査を年1回、10年ごとに実施。併せて照度、土壌硬度も測定。	自然遷移	遷移による長期的植生変化	今年度、5つの調査区を設置。	植生管理を行わない場所に試験区を設置したため、自然遷移の変化をモニタリングする調査区となる。	-		○	
管理区域内植生	5	定点	10×10mのコドラート内で維管束植物の草本類及び木本類を対象とした植生調査を年3回、毎木調査を年1回、5年ごとに実施。併せて照度、土壌硬度も測定。	植生管理による日照変化・利用による移入種侵入や踏圧・採取	在来生育種の減少、ハビタットの多様性低下	中部ゾーンの拠点整備エリア、森林管理体験エリア、自然林維持エリアの3箇所に設置。	10×10mでは、面的な植生管理の影響を把握することは難しいため、50×50mの調査区を新たに設けることを検討する。	下部ゾーンで面的な植生管理を行う場所で試験区を設定することを検討。		○	

注) 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。H22.3. 環境省関東地方環境事務所を基に今年度の調査結果からの課題と見直しの方向性を追加して整理

表 5-1-2 モニタリング調査計画一覧(動物・水環境)

対象	No.	方法	概要	影響要因	影響内容	実施状況	課題	見直しの方向性	開園前後				
									21	22	23		
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。毎年実施。	人の利用ストレス・植生管理の増加・シカ・イノシシの侵入	生息種や生息数の減少 シカ・イノシシによる食害	今年度は下部ゾーンの3箇所を実施。	人の利用ストレスは、現状の利用から考えると中部ゾーンでは大きい。それ以外のゾーンでは、影響が少ないと考えられ、中部ゾーンについては、整備の確定に伴い、設置箇所を増やすなど見直す必要がある。イノシシ、シカの侵入状況を把握することも重要である。現在は3箇所しか設置していないので、不十分である。イノシシ、シカへの対応は、広域情報のチェックが不可欠である。	園路整備に応じたセンサーカメラの位置の検討。 計画に示されている台数の早期設置。 シカ・イノシシの広域情報のチェック	○	△	○	
	哺乳類	7	ラインセンサス法	ルートを設定し、哺乳類を対象に、目視、フィールドサインにより年2回(初夏、冬)、5年ごとに実施。	人の利用ストレス・植生管理の増加・シカ・イノシシの侵入	生息種や生息数の減少 シカ・イノシシによる食害	21年度に実施。	No.6と同様の理由から、中部ゾーンについては、整備の確定に伴い、センサスルートを見直す必要がある。 この手法だけでは、影響を把握するのは難しく、センサーカメラによる手法の補足調査として考える。また、上記の位置づけで影響を見るにしても整備後すぐの状況はおさえておく必要があると考えられる。	中部ゾーンのルートを修正する。 開園直後にも実施する。	○		○	
	ヤマネ	8	巣箱	鳥用巣箱を林内に設置し、年4回巡回確認。2年ごとに実施。	人の利用ストレス・植生管理におけるハビタットやエサ供給量	生息種や生息数の減少	21年度に実施。	ケージ用の巣箱で水抜き用の穴が無いので、水が溜まり、底板が朽ちて来ている。	屋外用の巣箱の再設置。	○		○	
	ネズミ類	9	シャーマントラップ	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、年2回、H22～24年までは毎年実施。	植生管理や踏圧によるエサ供給量の減少	生息数の減少	今年度は、1調査区に25個を設置、年2回、4日間で実施。	現状の調査区では、自然遷移の影響による変化は把握できるが、利用の影響は把握するのが難しい。	シャーマントラップは25個で実施する。 また、植生管理の影響を見るために新たに設置する管理試験区(50×50m)で調査を追加して実施する。		○	○	
	鳥類	10	ラインセンサス法	ルートを設定し、出現した鳥類を対象に年2回、開園当初4年間は隔年、以後5年ごとに実施。	人の利用ストレス	生息種や生息数の減少	21年度に実施。	No.6と同様の理由から、中部ゾーンについては、整備の確定に伴い、センサスルートを見直す必要がある。また、年2回の調査では、利用の影響を把握することは難しい。そのため、繁殖個体の変動をモニタリングすることで、利用の影響をよりの確に把握できると考えられる。	中部ゾーンのルートを修正する。 繁殖期には、繁殖個体の確認を行う調査を1回追加する。	○		○	
	鳥類	11	スポットセンサス法	定点を設定し、出現した鳥類を対象に年2回、開園当初4年間は隔年、以後5年ごとに実施。	人の利用ストレス	生息種や生息数の減少	未実施。	出現した種の比較では、利用の影響の変化を把握することは難しいため、貴重種の繁殖状況の変化をモニタリングをすることが考えられる。	ノスリの営巣木や繁殖ステージが分かるような調査を年3回実施する。				○
	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月下旬頃に2回、9月下旬～10月上旬頃に2回)、5年ごとに実施。晴天時に実施。	人の利用ストレス・植生管理の増加	生息種や生息数の変化	21年度に実施。	No.6と同様の理由から、中部ゾーンについては、整備の確定に伴い、センサスルートを見直す必要がある。また開園後の影響を見るため、平成24年度に行うことが望ましい。	中部ゾーンのルートを修正する。 平成24年度にも実施する。	○			
	カエル類	13	ラインセンサス法	ルートを設定し、出現したカエル類を対象に年1回(7月下旬頃)、5年ごとに実施。雨天時に実施。	人の利用ストレス・植生管理の増加	生息種や生息数の変化	21年度に実施。	No.6と同様の理由から、中部ゾーンについては、整備の確定に伴い、センサスルートを見直す必要がある。また開園後の影響を見るため、平成24年度に行うことが望ましい。ただし、この手法では変動が大きいため、カエルの卵塊調査の補足的な位置づけとする。	中部ゾーンのルートを修正する。 平成24年度にも実施する。	○			
	カエル類の卵塊	14	定点	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。	工事・人の利用ストレス・植生管理の増加	生息種や生息数の変化	今年度実施	ヤマアカガエル、ニホンアカガエル、モリアオガエル、シュレーゲルアオガエル、ヒキガエル、タゴガエルの繁殖地を確認する。	繁殖地の変化を把握していく。		○	○	
	サンショウウオ類の幼生	15	定点	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年1回(8月頃)、H22～24年までは毎年、以後5年ごとに実施。	工事・人の利用ストレス・植生管理の増加	生息種や生息数の変化	今年度実施	今年度は、分布が確認されていないトウホクサンショウウオと考えられる種について、種をサンプリングして同定する必要がある。個体が確認された所では、枝沢の上部まで踏査し、発生地を確認することが望ましい。調査時期は、トウホクサンショウウオと考えられる種の幼生を対象に夏季(7月下旬～8月)に行い、ハコネサンショウウオの幼生を対象に春(4月下旬～5月中旬頃)に行う。	次回は、調査は春夏の年2回とし、ルートを増やして調査を実施する。また不明種の同定を行う。今年度、個体が確認された沢については、発生源を確認するために卵塊の時期に調査を実施する。		○	○	
	魚類	16	定点	主要河川、支流に定点を設置し、タモ網、サデ網、投網によって魚類を対象に春、秋の2回、開園当初4年間は隔年、以後5年ごとに実施。同時に捕獲された水生生物も記録対象とする。	水環境の変化	生息種や生息数の変化	21年度に実施。	-	-	○			
	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)、H22～24年まで毎年、以後5年ごとに実施。	工事・植生管理や踏圧によるエサ供給量の減少	生息種や生息数の変化	今年度実施	No.6と同様の理由から、中部ゾーンについては、整備の確定に伴い、センサスルートを見直す必要がある。また植生管理の影響を把握するために定点調査を実施することが望ましい。	中部ゾーンのルートを修正する。 また園路沿いやギャップの創出など植生管理を実施する所で定点を設定し、スポットセンサスにより蜜源植物と訪花するチョウ類を把握する調査を実施する。		○	○	
昆虫類	18	ライトトラップ	定点を設置し、昆虫を対象に、年2回、10年ごとに実施。	植生管理や夜間照明	生息種や生息数の変化	21年度に4箇所を実施。	10年ごとのライトトラップ調査では、出現種の変動が大きく種構成から変化を把握することは困難と考えられる。	開園後2～3年間は、施設周辺の夜間照明に集まる種についても調査を実施し、施設の影響の程度を把握する。	○		△		
環境	水環境	19	定点	定点を設定し、pH、DO、SS、BOD、大腸菌群数、流量を年4回、H22～24年まで毎年実施。	汚水排水などの水環境の変化	水質の変化	今年度、pH、DO、SS、BOD、COD、T-N、T-P、流量を測定	23年度は今年度と同様に実施するが、結果から調査項目、回数について見直しをする必要がある。	今後、回数や調査項目の見直し検討。		○	○	

注) 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。H22.3. 環境省関東地方環境事務所を基に今年度の調査結果からの課題と見直しの方向性を追加して整理。△は部分的な実施。

2. 追加モニタリング調査案

今年度、実施したモニタリング調査の結果や委員会の中で、追加すべき調査としては表5-2-1の調査項目が挙げられた。その他、溪畔林の調査区の地形調査（10m毎に設置した杭のコンターの測量）、土塁の植物調査が挙げられた。

将来的な調査項目としては、那須平成の森レッドリストを作成するための調査が挙げられる。これは、環境省、栃木県の絶滅危惧種記載種だけでなく、那須平成の森で希少な種のレッドリストを作成する調査である。

利用者参加型のモニタリングプログラムとしては、観察会において簡単に出来る調査を検討する。観察会の中でテーマとして提示し、その時のデータを記録し蓄積していくことでモニタリングの材料が得られる。調査例としては、①蟬の抜け殻調査、②秋の設定ルート上のジョロウグモの巣の数の調査、③植物の上に出てくるシリアゲムシの個体数調査、④冬には幹の下の方にあるクヌギカネムシの卵塊調査などが挙げられる。

また、アマチュアと専門家が合同で行うバイオブリッツ（BioBlitz）や、研究者による調査が挙げられた。バイオブリッツは、一年に一回など24時間の中ですべての分類群の種を記録する方法である。

これらと専門家による調査を組み合わせ、全体のモニタリングを検討していくことが望まれる。

表 5-2-1 追加モニタリング調査

対象	No.	方法	概要	年度		
				23	24	
植物	巨樹・巨木	20	全域踏査	今年度、調査していない場所で追加して調査を行う。10年ごとに実施する。また、倒木や間伐などで年輪を調べられる機会があるときは、年輪と胸高周囲等を計測する。	○	
	植生管理地における定点	21	定点	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のコードラート内で維管束植物の草本類及び木本類を対象とした植生調査、毎木調査を年1回、10年ごとに実施。併せて照度、土壌硬度も測定。	○	
	樹齢	22	定点	今年度行った定点調査地点において、生長錐による樹齢調査を検討する。1回実施する。		○
	小群落環境管地	23	定点	管理を行う小群落について、管理前に植生調査を行う。管理後3年間は、調査を継続し、植生の変化をモニタリングする。モニタリング結果によって、管理方法を検討する。	○	
	ギャップ	24	定点	中部ゾーンのギャップにおいて、毎木調査（樹種、周囲、高さ等）、植生調査を実施して、ギャップからの樹林の更新過程をモニタリングしていく。植生調査は、年3回、毎木調査は年1回行う。調査は、当初4年間は隔年、以後5年ごとに実施。		○

3. 次年度に実施するモニタリング調査案

平成 21 年度に検討されたモニタリング調査計画と今年度、追加されたモニタリング調査案をもとに、次年度に実施するのが良いと考えられるモニタリング調査の案を表 5-3-1 に示した。

表 5-3-1 次年度のモニタリング調査案

	対象	No.	方法	平成23年度
植物	植物	1	ラインセンサス法	△(修正したルート沿いのみ)
	外来植物等	2	ラインセンサス法	○
	巨樹・巨木	20	全域踏査	△(中部ゾーンの余笹川沿いの一部等)
	植生管理地おける定点	21	定点	○
	小群落環境管理地	23	定点	○
動物	中・大型哺乳類	6	センサーカメラ	○
	哺乳類	7	ラインセンサス法	○
	ヤマネ	8	巣箱	○
	ネズミ類	9	シャーマントラップ	○
	鳥類	10	ラインセンサス法	○
	鳥類	11	スポットセンサス法	○
	カエル類の卵塊	14	定点	○
	サンショウウオ類の幼生	15	定点	○
	チョウ類	17	ルートセンサス法	○
昆虫類	18	ライトトラップ	△(施設周辺の夜間照明の影響把握)	
環境	水環境	19	定点	○

引用文献・引用ホームページ

- 青島睦治. 2001. 調査地の地形・地質・気象. 栃木県立博物館研究報告書、那須御用邸の動植物相: 6-11.
- 長谷川順一. 1982. 『栃木県の植生と花』. 栃の葉書房.
- 伊藤進一郎. 2008. 我が国のブナ科樹木萎凋枯死被害(ナラ枯れ)の現状. 樹木医学研究 12(2): 57-60.
- 金田正人. 2008. 第5章越生町の両生類. 越生町史自然史編越生の自然. 236-249. 越生町教育委員会. 越生町.
- 梶幹男. 1999. 樹木の特徴. 『樹木医学』(鈴木和夫編) 30-53. 朝倉書店.
- 環境省・愛植物設計事務所. 2009. 平成20年度、那須高原集団施設地区自然環境調査業務報告書.
- 環境省・総研. 2010. 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.
- 環境省. 国立・国定公園特別地域内指定植物. 国立公園 HP>関連法令・各種資料>自然保護各種データ.
<http://www.env.go.jp/park/doc/data/plant.html>
- 環境省・全国巨樹・巨木林の会・奥多摩町日原森林館. 全国巨樹・巨木林巨樹データベース. 奥多摩町日原森林館 HP. <http://www.kyoju.jp/>
- 環境庁. 1980. 日本の重要な植物群落(北関東版). 大蔵省印刷局.
- 環境庁. 1988. 日本の重要な植物群落II(北関東版). 大蔵省印刷局.
- 気象庁. 過去の気象データ検索. 気象庁 HP>気象統計情報.
<http://www.jma.go.jp/jma/index.html>
- 国立公園協会. 2008. 平成19年度、那須高原集団施設地区等保全利用基本計画策定業務報告書.
- 国立公園協会. 2009. 平成20年度、那須高原集団施設地区等整備基本計画策定業務報告書.
- 国立公園協会. 2010. 平成21年度 那須地区広範な関係者の参画による魅力的な国立公園づくり推進に係る業務報告書
- 黒瀬勝雄. 2007. 伐採収入及び生産コスト予測システムの開発. 岡山県林試研報 23
- 御用邸生物相調査会. 2009. 那須御用邸の動植物相II.
- 仁平勲. 2004. 「日本産蝶類幼虫食草一覧(チェックリスト)」。自費出版
- 野寄令児・奥富清. 1990. 東日本における中間温帯性自然林の地理的分布とその森林帯的位置づけ. 日本生態学会誌 40: 57-69.
- 澤田晴雄・梶幹男・山中隆平・田代八郎・五十嵐勇治・笠原久臣・高橋康夫・犬飼雅子. 2003. 秩父山地におけるウダイカンバの優占林分の構造. 東京大学農学部演習林報告 109: 47-63.
- 生物学御研究所. 1962. 『那須の植物』. 三省堂.
- 生物学御研究所. 1963. 『那須の植物、追補』. 三省堂.
- 生物学御研究所. 1972. 『那須の植物誌』. 保育社.
- 生物学御研究所. 1985. 『那須の植物誌、続編』. 保育社.
- 高橋理喜男, 亀山章(編). 1987. 「緑の景観と植生管理」. ソフトサイエンス社
- 栃木県. 1968. 栃木県より申請の道路新築の現場写真(撮影昭和43年11月8日)
- 栃木県. 1979. 第2回自然環境基礎調査、植生調査報告書. 栃木県.
- 栃木県. 1995. 土地分類基本調査、白河5万分の1. 栃木県.
- 栃木県. 1996. 土地分類基本調査、那須岳5万分の1. 栃木県.
- 栃木県立博物館. 2001. 那須御用邸の動植物相.
- 栃木県自然環境調査研究会両生爬虫類部会. 2001. 「栃木県自然環境基礎調査 とちぎの両生類・爬虫類」.
栃木県
- 栃木県. 歴史「幕末から近・現代まで」那須野が原開拓. 栃木県 HP>とちぎ発見>歴史.
<http://www.pref.tochigi.lg.jp/>
- 渡邊定元. 1994. 寿命. 『樹木社会学』 82-85. 東京大学出版会.

平成 22 年度

那須平成の森生物多様性モニタリング等業務

報告書

平成 23 年 2 月

調査受託者 株式会社 愛植物設計事務所
〒101-0064 東京都千代田区猿樂町 2-4-11 犬塚ビル 2F
TEL 03-3291-3380