

平成 27 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 28 年 3 月

環境省 関東地方環境事務所  
株式会社 CTI アウラ

## 目 次

要約.....	i
Summary .....	iii
1. 業務概要.....	1
1.1 業務の目的 .....	1
1.2 業務の内容 .....	1
2. モニタリング調査 .....	7
2.1 調査項目 .....	7
2.2 植物群落調査 .....	8
2.3 チョウ類調査 .....	31
2.4 ハムシ類調査 .....	40
2.5 その他（照度等、土壌調査） .....	54
3. 調査結果の取りまとめ .....	57
3.1 植物群落調査 .....	57
3.2 チョウ類調査 .....	59
3.3 ハムシ類調査 .....	59
3.4 その他調査 .....	60
4. 今後のモニタリング計画.....	62
4.1 モニタリング手法の改訂 .....	62
4.2 新規調査項目 .....	71
4.3 調査年次計画の検討.....	74
4.4 那須平成の森モニタリング計画（平成 27 年度改訂） .....	83

## ＜ 資 料 編 ＞

1. 植物群落調査 .....	資料-1
資料 1-1 植生調査票 .....	資料-1
資料 1-2 コナラ林皆伐区の景観写真 .....	資料-7
資料 1-3 草地化植生調査の結果一覧 .....	資料-11
資料 1-4 草地化植生調査区の景観写真 .....	資料-12
資料 1-5 実生コドラート調査票 .....	資料-20
2. チョウ類調査 .....	資料-36
資料 2-1 チョウ類ポイントセンサス調査結果概要 .....	資料-36
資料 2-2 チョウ類ポイントセンサス調査確認状況 .....	資料-37
資料 2-3 チョウ類ポイントセンサス調査既往文献との比較 .....	資料-51
3. その他 .....	資料-52
資料 3-1 土壌硬度 .....	資料-52
4. 専門家ヒアリング会合の概要 .....	資料-53

## 要約

環境省では、平成 20 年 3 月に宮内庁から移管され、平成 23 年 5 月に供用開始した「那須平成の森」の適正な保全及び利用を図るため、平成 20 年度には保全利用の基本計画となる保全整備構想を、平成 21 年度にはモニタリング計画を、平成 23 年度には植生管理計画を策定し、それらの計画等に基づき、各種の植生管理やモニタリングを実施してきた。

本業務が本年度の調査対象地としているのは、那須平成の森に設けられた植生管理区の 1 つ、コナラ林皆伐区である。コナラ林皆伐区は、人の利用によって保たれる生態系の一つである草地環境の再生・維持管理を目標に、平成 25 年 3 月に皆伐された植生管理区であり、現在、当該地の潜在的生物多様性を活かした順応的管理が行われている。

本業務は、このコナラ林皆伐区のモニタリング調査を実施することで、順応的管理のために必要な情報収集及び今後の植生管理に関する方針検討を行うことを目的としている。

モニタリング調査は、(1) 植物群落調査、(2) チョウ類調査、(3) ハムシ調査、(4) 照度等、土壌調査を実施した。また、専門家ヒアリング会合での意見を踏まえ、調査結果の取りまとめと今後のモニタリング計画の検討を行った。

### (1) 植物群落調査

コナラ林皆伐区 (50m×50m) において生育種調査、植生調査、実生調査を実施した。

調査の結果、昨年度に比べ草地性種の個体数及び分布が大幅に増加拡大し、草地化の進行が見られた。草地性種の個体数及び分布の増加拡大は、刈取りを実施していない範囲と比べ、刈取りを実施した範囲で顕著に見られ、草地化に向けた刈取り管理の効果が認められた。また、調査の結果を踏まえ、今後の管理方針を検討した。

### (2) チョウ類調査

コナラ林皆伐区 (50m×50m) および対照区 (非皆伐区) においてポイントセンサス法によりチョウ類の種別個体数の調査を実施した。調査の結果、コナラ林皆伐区 (50m×50m) および対照区の両地区でササ類を食草とする樹林性のクロヒカゲが優占的に出現したため、明確な草地化傾向は認められなかった。しかし、コナラ林皆伐区ではスジグロチャバネセセリやキタキチョウなど、昨年度から草地化傾向を指標とする種が継続して確認できた。

### (3) ハムシ調査

コナラ林皆伐区 (50m×50m) と対照区 (非皆伐区) においてハムシ相調査を実施した。また、コナラ林皆伐区 (50m×50m) のササ刈域と無処理域でハムシ類の食痕調査とスリーピング調査 (種別個体数の調査) を実施した。

ハムシ相調査において、草本性ハムシの種数は皆伐区で対照区よりも高い値を示し、皆伐区における種数は昨年度と比較して大きな違いは認められないものの、新規出現が多く見られるなど草地化の進行を示唆するハムシ類相の変化が確認できた。一方、食痕調査およびスリーピング調査ではササ刈域と無処理域の両方においてミヤコザサの食痕が大半を占め、同様に、優占種も両方の地区でササ類を食草とするヒロアシタマムシであり、明瞭な草地化の傾向は見られなかった。



#### (4) 照度等、土壌調査

コナラ林皆伐区 (50m×50m) において光環境 (相対光量子密度、開空率) および土壌硬度の調査を 5 地点 (四隅、中央) で実施した。光環境は、昨年度と比べ四隅において相対光量子密度、開空率ともに値が低下し、コナラ林皆伐区周辺の林縁植生の発達によりやや暗くなる傾向が見られた。また、土壌硬度は、皆伐前と比較し深さ 20 cm より浅い部分で硬くなる傾向を示したが、それより深い部分では大きな変化は見られなかった。

## Summary

Nasu Heisei-no-mori Forest had been an Imperial Household Agency property until March, 2008, when its rights of management was transferred to the Ministry of the Environment (MOE) of Japan. It opened to the general public in May 2011.

In order to manage the conservation and proper use of the Forest, the MOE devised a “Conservation and Maintenance Plan” in 2008. Following this plan, the MOE developed a “Monitoring Plan” in 2009 and a “Vegetation Management Plan” in 2011. The monitoring of flora and fauna has been conducted according to these plans.

This project report focuses on one of the designated vegetation management areas located in the Nasu Heisei-no-mori Forest, the area used for clear-cutting of Japanese oak, as the target area of the research. In this area, all Japanese oaks were cut down in March 2013 in order to recreate and conserve a grassland environment. An adaptive management system is currently being conducted to enhance potential biodiversity.

The objective of this research project is to gather information necessary for this adaptive management system and consider the future vegetation management policy of the Nasu Heisei-no-mori Forest. This is achieved by conducting a monitoring survey of the Japanese oak clear-cutting area.

The monitoring survey in this report is composed of four separate surveys, namely: 1) Plant Community Survey, 2) Butterfly Survey, 3) Leaf Beetles Survey, and 4) Light and Soil Environment Survey.

In addition, a future monitoring plan and vegetation management enforcement plan were developed, following opinions brought up at a meeting of experts.

### (1) Plant Community Survey

According to the Flora survey, Vegetation Survey, and Seedling Survey carried out in the clear-cutting area (50m\*50m), the number of individual species and the distribution area of grassland species has greatly increased from the last survey which was undertaken in 2014. In addition, the increases were higher in the reaped area than those in the unreaped area. These results suggest that maintenance by reaping can be effective for grassland development. Based on these results, we have examined the future management plan to maintain the grassland.

### (2) Butterfly Survey

The butterfly communities were investigated in the clear-cutting area and outside (ie the controlled area) using a point census method. In the clear-cutting area, some grassland butterflies such as *Thymelicus leoninus leoninus* and *Eurema mandarina* were continuously observed from 2014. The dominant species, however, was the forest butterfly, *Lethe diana*, which feed on bamboo leaf in both clear-cutting and controlled areas.

Consequently, the result did not indicate a clear relationship between the butterfly community and grassland development.

### (3) Leaf Beetles Survey

A leaf beetles fauna survey was carried out in the clear-cutting area and outside (the controlled area). The number of individual leaf beetles and their bite marks were also investigated in both the bamboo grass cutting area and the untreated area within the clear-cutting area. In the leaf beetle fauna survey, the number of grass-eating species was higher in the clear-cutting area than in the control area. However, the number of wood-eating species decreased from the last survey in the clear-cutting area and there was no noticeable change in the number of grass-eating species. Consequently, the slight changes in the leaf beetles fauna suggest a relation to grassland development.

On the other hand, the largest number of bite marks was observed on bamboo grasses, *Sasa nipponica*, in both the bamboo grass cutting area and the untreated area. Also, the dominant species in both areas was *Sphaeroderma tarsatum*, which feed on bamboo grass. These results suggest that the bamboo grass growth has thickened, and that there is no clear indication of grassland development.

### (4) Light Intensity and Soil

Light intensity (relative photon flux density and canopy openness) as well as hardness of soil were measured at 5 different locations (four corners and the center of the Japanese oak clear-cutting area). Both relative photon flux density and canopy openness of the corner locations drastically improved after cutting down the woods in 2013, but their values have gradually reduced from the last year due to the growth of vegetation around the clear-cutting area. Soil hardness increased in the shallow layer 20cm underground, but there were no noticeable changes in the deeper layers below.

# 1. 業務概要

## 1.1 業務の目的

環境省では、平成 20 年 3 月に宮内庁から移管され、平成 23 年 5 月に供用開始した「那須平成の森」の適正な保全及び利用を図るため、平成 20 年度には保全利用の基本計画となる保全整備構想を、平成 21 年度にはモニタリング計画を、平成 23 年度には植生管理計画を策定し、それらの計画等に基づき、各種の植生管理やモニタリングを実施してきた。

本業務が本年度の調査対象地としているのは、那須平成の森に設けられた植生管理区の 1 つ、コナラ林皆伐区である。コナラ林皆伐区は、人の利用によって保たれる生態系の 1 つである草地環境の再生・維持管理を目標に、平成 25 年 3 月に皆伐された植生管理区であり、現在、当該地の潜在的生物多様性を活かした順応的管理が行われている。

本業務は、このコナラ林皆伐区のモニタリング調査を実施することで、順応的管理のために必要な情報収集及び今後の植生管理に関する方針検討を行うことを目的としている。

## 1.2 業務の内容

### 1.2.1 モニタリング調査

平成 24 年度に皆伐したコナラ林皆伐区（1ヶ所・50m×50m、以下調査区とする。）において、以下に示した植物群落調査と昆虫調査（チョウ調査とハムシ類調査）、照度等や土壌調査を実施し、植生等の変化を把握するとともに、草地環境へと誘導するために必要となる今後の植生管理手法等について検討した。

- (1) 植物群落調査（生育種調査、草地化植生調査、実生調査）
- (2) チョウ類調査
- (3) ハムシ調査
- (4) その他（照度等、土壌調査）

#### (1) 調査箇所

調査は、那須平成の森に設けられた植生管理区の 1 つ、コナラ林皆伐区（50m×50m）で実施した。

なお、チョウ類調査及びハムシ調査の定性調査は、上記調査区に加え、近接する位置（コナラ皆伐区の西側）に未皆伐地の対照区を設け、調査を実施した。

那須平成の森における調査区の位置を図 1-1 に示す。

また、調査区は、ササ刈管理が実施されている範囲（ササ刈域）と、実施されていない範囲（無処理域）に区分される。ササ刈は刈り払い機により行われ、コナラ林皆伐作業時に伐採せずに残した樹木を除き、ササ以外の植物も全て刈り払っている。平成 26 年度は 9 月と 12 月に、平成 27 年度は 8 月と 11 月に、図 1-2 に示す黄色の実線の範囲を対象として行われた。

なお、ハムシ調査については、H26 年度調査においてササ刈域、ササ刈・落ち葉かき域とで食痕数等に差が見られたことから、引き続きササ刈域 1・2 として区分して分析を行ったが、その他の調査（植物群落調査、チョウ類調査、その他）においては『ササ刈域』として一括しての分析を行っている。

※図 1-2 に示す通り、草地化植生調査区、実生調査区では、ササ刈は実施されていない。(2.2.2 (2) に後述する一部方形区における手刈りを除く)

表 1-1 ササ刈管理の状況

本報告書における表記		H26 報告書に おける表記	ササ刈等作業履歴	
			H25 年度	H26・27 年度
ササ刈域	ササ刈域 1	ササ刈域	12 月、ササ刈を実施 (刈った葉はその場 に残置)	H26 年 9・12 月、H27 年 8・11 月、ササ刈及 び落葉かきを実施
	ササ刈域 2	ササ刈・落葉 かき域	12 月、ササ刈及び落 葉かきを実施	
無処理域		無処理域	—	—

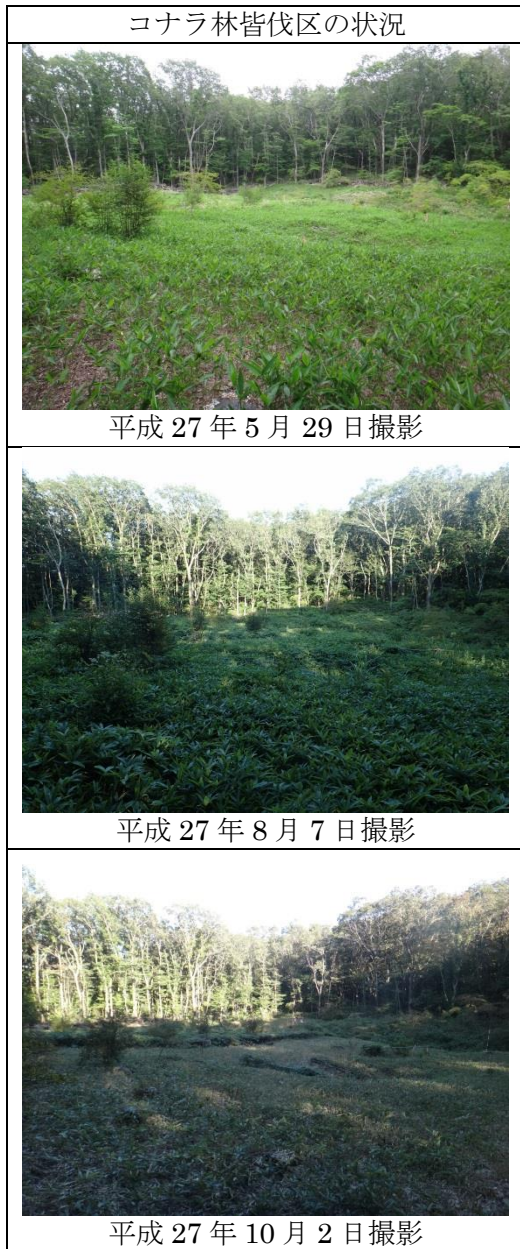


写真 1-1 調査区の様相

【コナラ林皆伐区の様相】  
 平成 23 年度にコナラ林皆伐区の様相と面積 (50m×50m) が定められ、伐採以前の事前調査として植生調査・毎木調査・実生調査等が実施された。平成 24 年度の冬季 (平成 25 年 3 月) に皆伐が実施された。平成 25 年度からは、伐採後 1 年目として植生調査・実生調査等が実施され、冬季 (平成 25 年 12 月) に一部を残してササ刈が行われた。平成 26 年も 9 月と 12 月に部分的にササ刈を実施している。

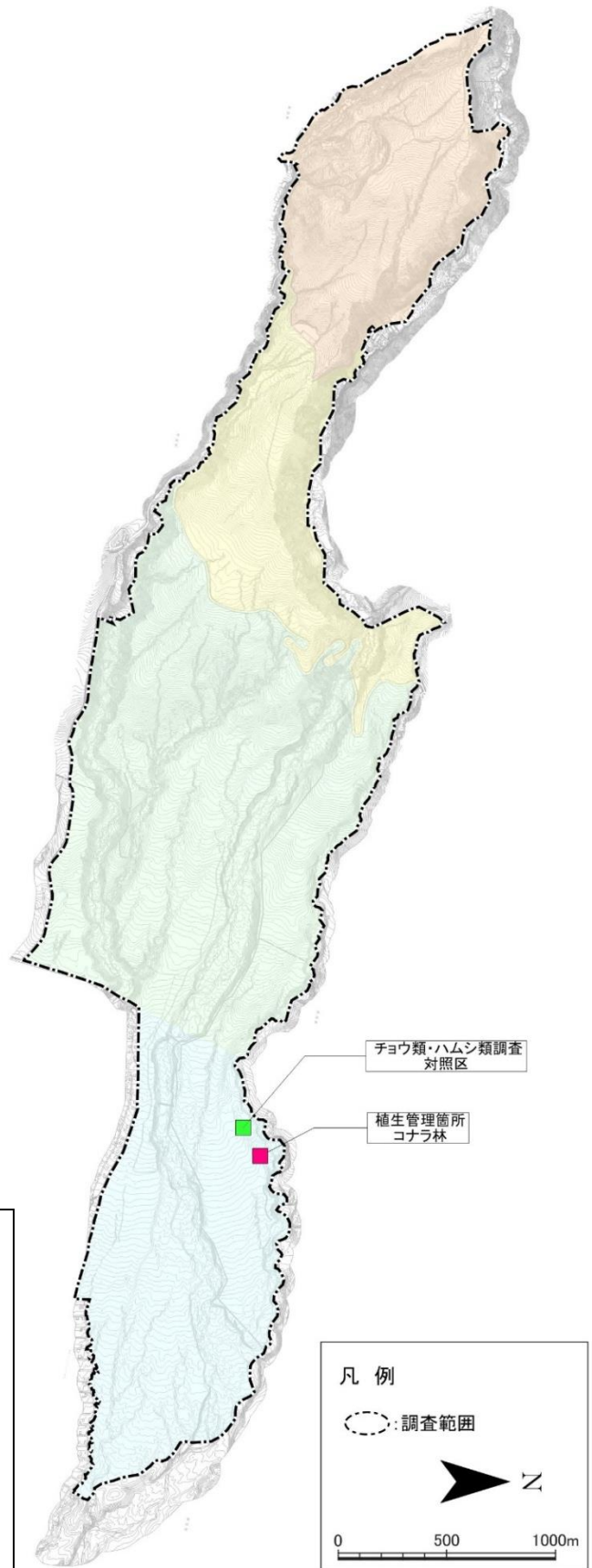
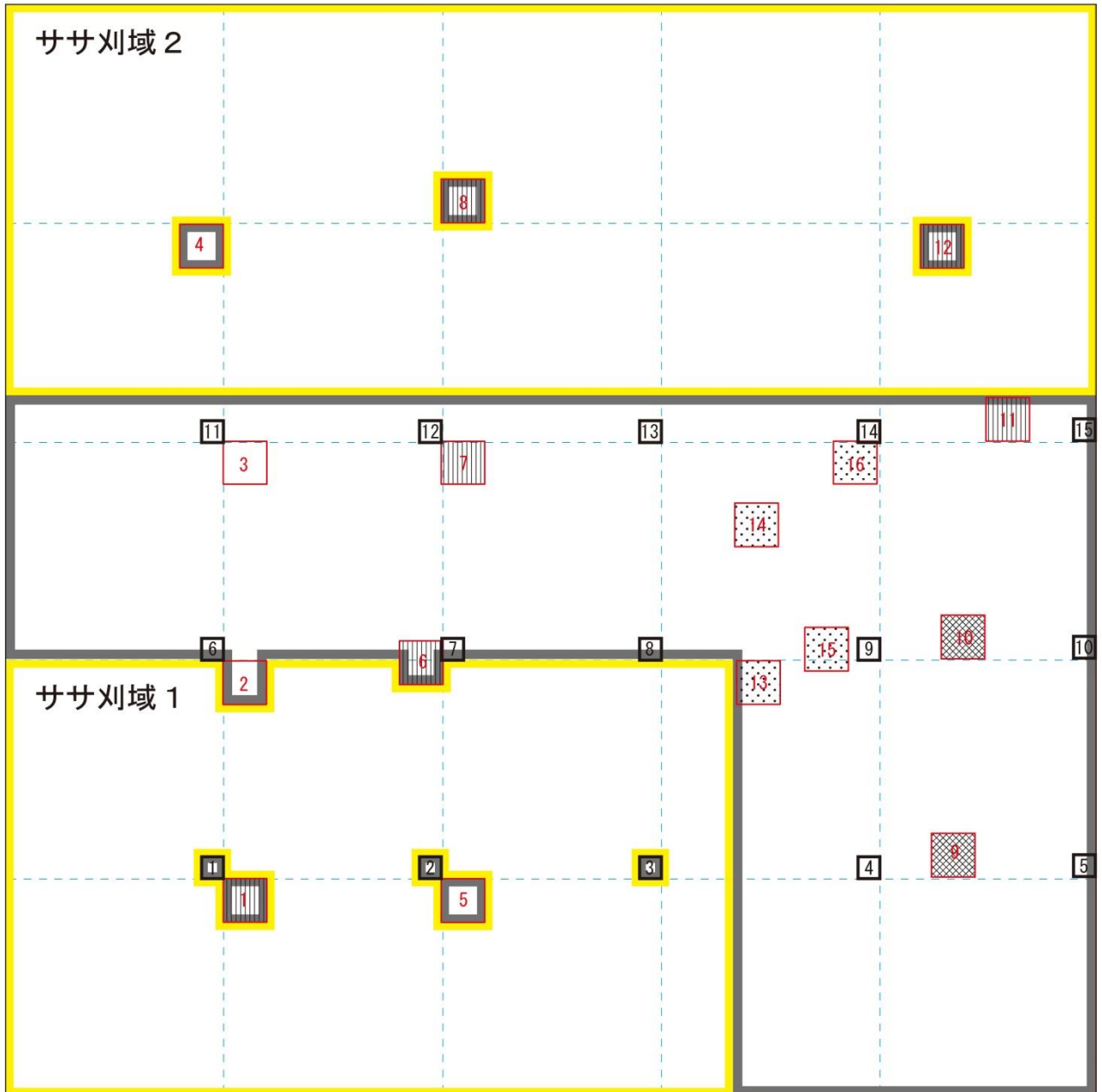


図 1-1 調査位置図

(0・50)

(50・50)



(0・0)

(50・0)

凡例

草地化植生調査区

□ 平坦地ササ刈区

▨ 平坦地無管理区

⋯ 沢沿い斜面区

▩ ツツジ低木区

実生調査区

□

ササ管理区域

ササ刈域  
・平成26年9月、12月にササ刈施工  
・平成27年8月、11月にササ刈施工

無処理域

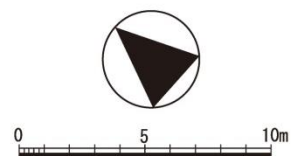


図 1-2 ササ刈管理の範囲

### 1.2.2 調査結果の分析・取りまとめ

平成 27 年度調査で得られた調査結果の分析・検討を行い、次年度以降のモニタリング計画、植生管理実施計画に反映させた。また、調査結果の分析・取りまとめ等にあたっては専門の見地から助言をいただくため、専門家を 5 名程度参集しヒアリングを行った。以下に項目と細目を示す。

表 1-2 調査結果の分析・取りまとめ概要

調査項目	細目	概要
調査結果の分析・取りまとめ等	①平成 27 年度調査結果の分析	調査結果を分析し、必要な事項を検討する。
	②モニタリング計画等へのフィードバック	次年度以降のモニタリング計画、植生管理実施計画について変更案を提示する。
専門家ヒアリング会合の開催		専門家を 5 名程度参集しヒアリングを行う。ヒアリングは 1 回程度、開催場所は那須平成の森とする。

### 1.2.3 専門家ヒアリング会合の開催

調査結果の分析・取りまとめ等にあたり専門の見地から助言をいただくため、専門家ヒアリング会合を開催した。ヒアリング会合の結果詳細は資料編に示した。なお、当初 5 名の専門家を参集予定であったが、大野正男東洋大学名誉教授は、体調不良により欠席したため、表 1-4 に示す 4 名の専門家から助言をいただいた。

表 1-3 専門家ヒアリング会合 開催要領

項目	内容
実施時期	平成 27 年 11 月 19 日
実施場所	那須御用邸 嚶鳴亭（現地視察） 那須平成の森フィールドセンター内レクチャールーム（室内会議）
実施内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>・モニタリング対照区視察</li> <li>・モニタリング調査の結果報告</li> <li>・モニタリング調査報告についての意見交換</li> <li>・今後のモニタリング計画について</li> </ul>

表 1-4 専門家一覧

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

注) 順不同、敬称略



### 1.2.4 業務の流れ

本業務の流れは以下のとおりである。

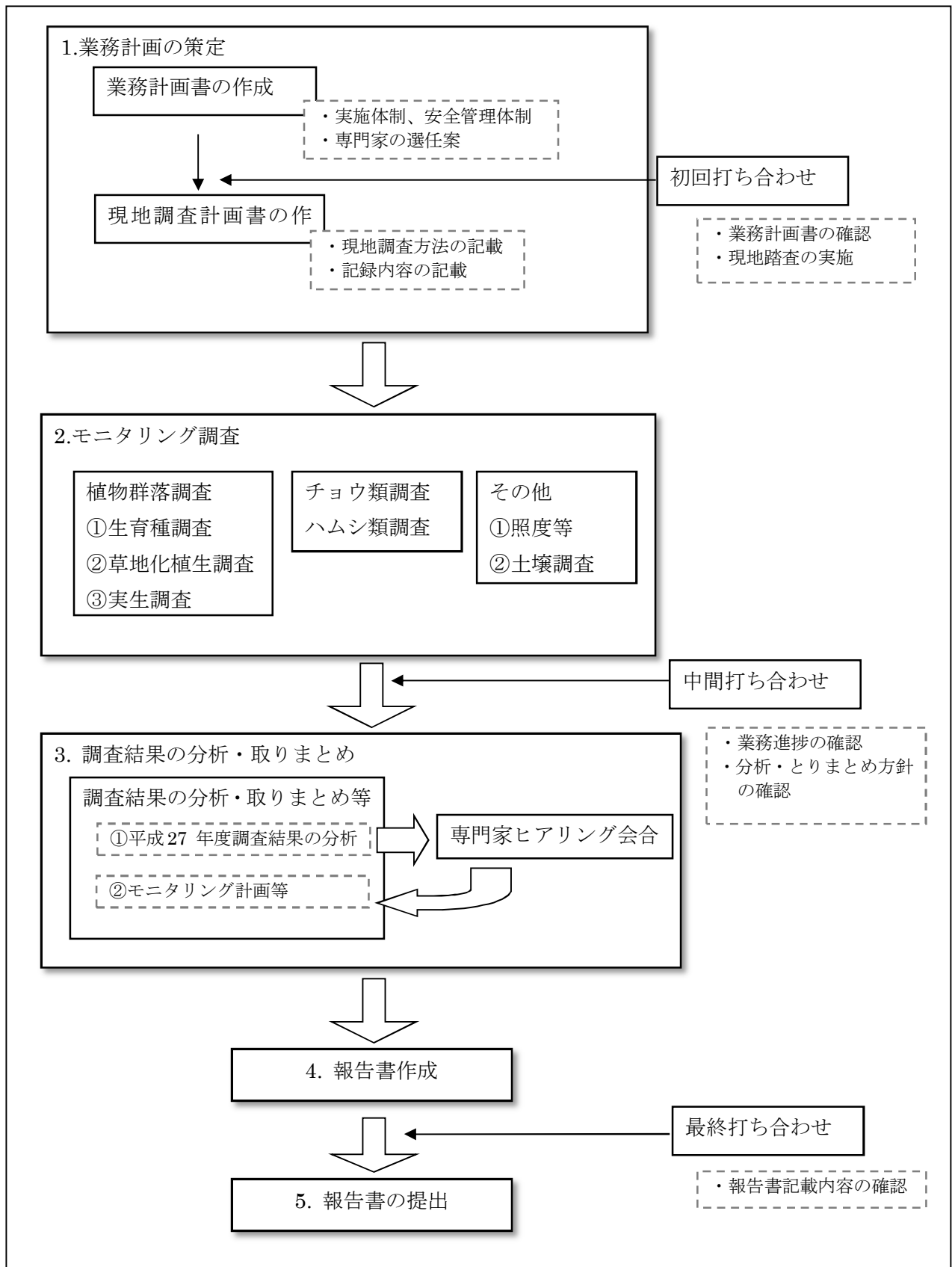


図 1-3 業務フロー

## 2. モニタリング調査

### 2.1 調査項目

調査は平成 26 年度調査に準じた表 2-1 に示す項目を実施した。

次ページ以降に調査項目ごとの調査概要および調査結果を整理した。

表 2-1 調査項目

調査項目	細目	地区・地点・ルート数	調査時期	備考
植物群落 調査	①生育種調査	1 地点	春・夏・秋	方形区 (50m×50m)
	②草地化植生調査	16 地点	春・夏・秋	方形区 (2m×2m)
	③実生調査	15 地点	夏	小方形区 (1m×1m)
チョウ類 調査	ポイントセンサス	2 地区	初夏・夏	調査区以外で対照区を設定
ハムシ類 調査	①定性調査	2 地区	初夏・夏	調査区以外で対照区を設定
	②定量調査 1	3 センサスルート	初夏・夏	30m×3 本
	③定量調査 2	3 センサスルート	初夏・夏	50m×3 本
その他	①照度等	5 地点	夏	調査地区の四隅と中央
	②土壌調査	5 地点	夏	調査地区の四隅と中央

## 2.2 植物群落調査

### 2.2.1 調査時期

現地調査は、植生の変化及び植生管理作業の効果等を検証及び把握するため、春季、夏季、秋季の3回とし、前回調査（平成26年度）実施日と大幅にずれないように、以下の期日に実施した。

表 2-2 植物群落調査の実施日

季節	調査の実施日	調査項目
春季	平成27年 5月 29日	生育種調査、草地化植生調査
夏季	平成27年 8月 7日	生育種調査、草地化植生調査、実生調査
秋季	平成27年 10月 2日	生育種調査、草地化植生調査

### 2.2.2 調査地点

#### (1) 生育種調査

生育種調査の調査区は、コナラ林皆伐区（50m×50m）の全域を対象とした。

#### (2) 草地化植生調査

草地化植生調査の調査区は、コナラ林皆伐区内に平成25年度に設定された2m×2m 方形区16地点を対象とした。

16地点の内訳は、平坦地で手刈りによるササ刈を実施した4地点（平坦地ササ刈区）、無管理の6地点（平坦地無管理区）、ツツジ低木が生育する2地点（ツツジ低木区）、沢沿い斜面の4地点（沢沿い斜面区）である。各調査区の区分とササ刈の状況を表2-3に整理した。

表 2-3 草地化植生調査の調査区における区分とササ刈の状況

調査区 No.	区分	ササ刈	調査区 No.	区分	ササ刈
1	平坦地無管理区	未実施	9	ツツジ低木区	未実施
2	平坦地ササ刈区	実施(8月1回)	10	ツツジ低木区	未実施
3	平坦地ササ刈区	実施(8月1回)	11	平坦地無管理区	未実施
4	平坦地ササ刈区	実施(8月1回)	12	平坦地無管理区	未実施
5	平坦地ササ刈区	実施(8月1回)	13	沢沿い斜面区	未実施
6	平坦地無管理区	未実施	14	沢沿い斜面区	未実施
7	平坦地無管理区	未実施	15	沢沿い斜面区	未実施
8	平坦地無管理区	未実施	16	沢沿い斜面区	未実施

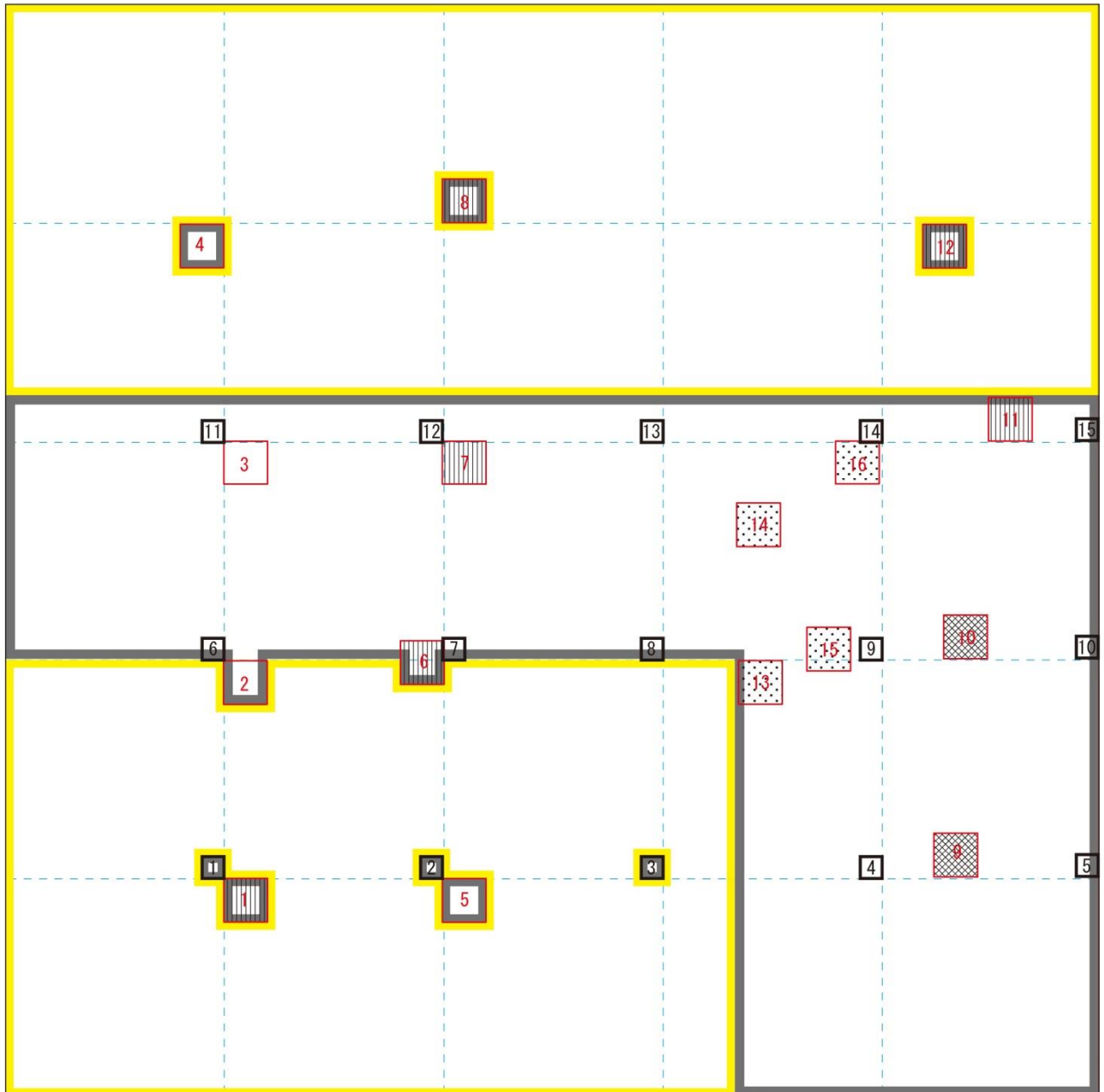
\*平坦地ササ刈区におけるササ刈は、平成27年8月7日、夏季調査の後に手刈りにより実施した。ササのみを選択的に刈り、その他の植物は残している。

#### (3) 実生調査

実生調査の調査区は、コナラ林皆伐区内に平成25年度に設定された1m×1m 小方形区15地点を対象とした。

(0・50)

(50・50)



(0・0)

(50・0)

凡例

草地化植生調査区

- 平坦地ササ刈区
- 平坦地無管理区
- 沢沿い斜面区
- ツツジ低木区

実生調査区



ササ管理区域

- ササ刈域  
・平成26年9月、12月にササ刈施工  
・平成27年8月、11月にササ刈施工
- 無処理域

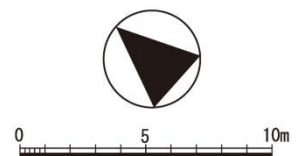


図 2-1 植物群落調査位置図



ササ刈域



無処理域



草地化植生調査区 (No.1)



実生調査区 (No.1)

写真 2-1 調査区の状況

### 2.2.3 調査方法

#### (1) 生育種調査

調査地に生育する維管束植物（シダ植物及び種子植物）の草本類、木本類について、階層別に出現種の種名、Braun-Blanquet(1964)<sup>1)</sup>による優占度階級と群度階級（表 2-4）を記録した。

表 2-4 Braun-Blanquet(1964)による優占度階級及び群度階級

優占度	群度
+: わずかな被度をもち少数。	1: 茎葉または幹が孤立し、はなればなれに生ずる。
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: 団状または束状に生育する。
2: 非常に多数、または調査面積の10～25%を被覆。	3: 群をなして生育する(小斑またはクッション)。
3: 調査面積の25～50%を被覆、個体数任意。	4: 小さな群生を生ずるかまたは広い斑、または芝生状。
4: 調査面積の50～75%を被覆、個体数任意。	5: 大群生。
5: 調査面積の75%以上を被覆、個体数任意。	

レッドリスト記載種が確認された場合は、刈取り管理の際の保護等を検討するため、確認地点を地形図上にプロットするとともに、植物高や開花状況等を記録し写真撮影を行った。

出現種については、どのような環境に生育するかを『日本野生植物館』<sup>2)</sup>等を参考に区分した。

また、帰化植物・雑草類か否かについても分類し、皆伐後の帰化植物・雑草類の生育/侵入状況を把握した。

<sup>1)</sup> Braun-Blanquet. 1964. 植物社会学 (鈴木時夫訳. 1971. 朝倉書店)

<sup>2)</sup> 奥田重俊 (1997) 日本野生植物館、小学館



外来生物法に基づき、特定外来生物又は、要注意外来生物に指定されている植物が確認された場合は、地点と種名を記録したうえで駆除を実施した。（平成 27 年 3 月に「我が国の生態系に被害を及ぼすおそれのある外来種リスト（生態系被害防止外来種リスト）」が公表されたが、本業務は発注時期の都合で、旧分類（要注意外来生物）による調査やとりまとめを行っている。）

平成 25 年度に整理された草地化目標種（表 2-5）が確認された場合は、可能な限り種名と地点、数量の記録を行った。

なお、調査時に種が同定できなかった植物については、標本を作製するなど、次年度以降も検証可能な情報を残すこととした。

## (2) 草地化植生調査

各調査季節別の植生区分図を作成した。（対象：コナラ林皆伐区（50m×50m））

16 地点の方形区（2m×2m）内について、植生高、植被率、出現種の種ごとの被度（%）と植物高を記録し、写真撮影を行った。

なお、撮影方向は、過年度と同様、0・0 と 50・0 を結ぶ辺から 0・50 と 50・50 を結ぶ辺に向けて撮影した。

上記のうち 4 地点の方形区（平坦地ササ刈区）内については、夏季調査直後に手刈りでササのみを根元から刈り取った。

## (3) 実生調査

15 地点の小方形区（1m×1m）において、前回調査で作成した調査票を基に結果を記録した。記録は、出現する全実生個体の種名、個体数、樹高、位置について行い、また併せて写真撮影を行った。



5 月（草地化植生調査）



8 月（実生調査）



8 月（ササ刈状況）



10 月（生育種調査）

写真 2-2 植物群落調査の実施状況

表 2-5 目標とする草地の構成種（草地化目標種）一覧（1/2）

No.	科名	和名	生育環境 『野生植物 館』	生育地 『日本植生便覧』	確認場所			レッドリスト		指定植物
					H25植生 管理区域 (50×50m)	那須平成 の森	那須御用 邸内	環境省	栃木県	
1	ヒカゲノカズラ	ヒカゲノカズラ	ススキ草原	山地-貧養立地		●				
2	ハナヤスリ	フユノハナワラビ	シバ草原	低地～山地-草地		●	●			
3	イノモトソウ	ワラビ	ススキ草原	—		●	●			
4	ビョクダン	カナビキノウ	シバ草原	低地-陽地, 草地, ススキ草原に多い			●			
5	タデ	イスタデ	路傍	低地-路傍, 畑地		●	●			
6		ミチヤナギ	路傍	低地-路傍, 草地		●				
7		イタドリ	路傍	低地-高山		●	●			
8		オオイタドリ	山地草原	山地-渓谷, 崩壊地		●				
9	ナデシコ	ツメクサ	路傍	低地～山地-陽地		●	●			
10	キンボウゲ	ウマノアシガタ	路傍	低地～山地-草原		●	●			
11		アキカラマツ	ススキ草原	低地～産地-草原		●	●			
12	オトギリソウ	トモエソウ	ススキ草原	山地-草原		●	●			
13		オトギリソウ	ススキ草原	—	●	●	●			
14	アブラナ	イスガラシ	路傍	低地-路傍		●				
15	ユキノシタ	チダケサシ	ススキ草原	山地-湿地, 草原		●	●			
16	バラ	キンミズヒキ	路傍	低地～山地-草地, 路傍		●	●			
17		ヤマブキショウマ	山地草原	—		●	●			
18		クサボケ	ススキ草原	山地-草原			●			
19		オニシモツケ	山地草原	山地		●				
20		ヒメヘビイチゴ	—	山地		●				
21		キジムシロ	シバ草原	低地-草原	●	●	●			
22		ミツバツチグリ	シバ草原	低地-草原	●	●	●			
23		ワレモコウ	ススキ草原	—		●	●			
24		アカバナシモツケソウ	—	山地-草原		●	●			○
25	マメ	ヤマハギ	ススキ草原	—	●	●	●			
26		オドハギ	ススキ草原	—		●	●			
27		ハイメドハギ	—	低地-草原			●			
28		マルバハギ	ススキ草原	山地-草原		●	●			
29		ネコハギ	ススキ草原	低地-草原, 路傍, シバ草原に多い		●	●			
30		ナンテンハギ	ススキ草原	低地-山地		●	●			
31	フウロソウ	タチフウロ	—	—		●	●			
32		ゲンショウコ	路傍	低地-路傍, 草原		●	●			
33	トウダイグサ	タカトウダイ	ススキ草原	低地-山地			●			
34	ヒメハギ	ヒメハギ	シバ草原	低地-草原			●			
35	スミレ	サクラスミレ	シバ草原	山地		●	●			
36		スミレ	シバ草原	低地-路傍, 草原		●	●			
37		ニオイタチツボスミレ	—	低地～山地-草原		●	●			
38		アカネスミレ	シバ草原	原野		●	●			
39	アリトウグサ	アリトウグサ	シバ草原	低地-草原		●	●			
40	セリ	エノヨロイグサ	—	—			●			
41		アマニュウ	山地草原	山地-林縁		●	●			
42		シンウド	ススキ草原	山地		●	●			
43		ホタルサイコ	ススキ草原	山地		●	●			
44		オオチドメ	—	低地-草原		●	●			
45	サクラソウ	オオトラノオ	ススキ草原	低地～山地-草原	●	●	●			
46		ヨナスビ	路傍	低地-山地, 林縁		●	●			
47	リンドウ	リンドウ	ススキ草原	—		●	●			
48		コケリンドウ	—	低地～山地-芝地		●	●			要
49		ハルリンドウ	—	山地-草原		●	●			○
50		フデリンドウ	シバ草原	山地-草原		●	●			
51		センブリ	ススキ草原	低地～山地-陽地		●	●			
52	シソ	クルマバナ	ススキ草原	山地-路傍		●	●			
53		トウバナ	路傍	山地-路傍		●	●			
54		ナギナタコウジュ	路傍	低地～山地-畑地, 荒地	●	●	●			
55		ヒメジソ	—	低地～山地-路傍			●			
56		ウツボグサ	シバ草原	山地-草原		●	●			
57	キツネノマゴ	キツネノマゴ	路傍	低地-畑地, 路傍		●	●			
58	ハマウツボ	オオナンバンギセル	—	山地-草原			●			
59	オオバコ	オオバコ	路傍	低地～山地-路傍	●	●	●			
60	オミナエシ	オミナエシ	ススキ草原	山地-草地		●	●			
61		オトコエシ	ススキ草原	山地-崩壊地, 草地		●	●			
62	マツムシソウ	マツムシソウ	山地草原	山地-草原			●			C ○
63	キキョウ	ツリガネニンジン	ススキ草原	低地-山地		●	●			
64		キキョウ	ススキ草原	山地-草原			●	VU	A	○

- ・ レッドリスト凡例 環境省 VU:絶滅危惧Ⅱ類
- ・ 栃木県 A:絶滅危惧Ⅰ類、B:絶滅危惧Ⅱ類、C:準絶滅危惧種、要:注目すべき種

表 2-5 目標とする草地の構成種（草地化目標種）一覧（2/2）

No.	科名	和名	生育環境 『野生植物 館』	生育地 『日本植生便覧』	確認場所			レッドリスト		指定植物	
					H25植生 管理区域 (50×50m)	那須平成 の森	那須御用 邸内	環境省	栃木県		
65	キク	ヤマノハコ	山地草原	—	●	●	●				
66		オオヨモギ	山地草原	山地—崩壊地、林縁		●	●				
67		ヨモギ	路傍	—	●	●	●				
68		ノコンギク	路傍	低地—山地	●	●	●				
69		シラヤモギ	ススキ草原	低地—山地—草原		●	●				
70		オケラ	ススキ草原	低地—山地			●				
71		ノアザミ	ススキ草原	低地—山地		●	●				
72		ノハラアザミ	ススキ草原	山地—草原		●	●				
73		フジアザミ	山地草原	山地—崩壊地、河辺砂礫地			●			○	
74		アズマギク	ススキ草原	山地—草原			●		A	○	
75		ヨツバヒヨドリ	山地草原	—		●	●				
76		ヒヨドリバナ	ススキ草原	山地	●	●	●				
77		サワヒヨドリ	ススキ草原	低地—山地—湿地		●	●				
78		チチヨグサ	シバ草原	低地—草原			●				
79		ヤナギタンポポ	ススキ草原	—			●				
80		カセンソウ	ススキ草原	低地—湿性			●				
81		ニガナ	シバ草原	低地—山地—湿性		●	●				
82		ユウガギク	路傍	—		●	●				
83		センボンヤリ	ススキ草原	低地—山地			●				
84		マルバダケブキ	山地草原	山地—亜高山		●	●			○	
85		コウリナ	路傍	山地—路傍		●	●				
86		ミヤコアザミ	ススキ草原	山地—草原		●	●				
87		ヨウリンカ	山地草原	山地—草原			●	VU	B	○	
88		タムラソウ	ススキ草原	山地—適湿地		●	●				
89		アキノキリンソウ	ススキ草原	低地—山地—河原、草原		●	●				
90		ハバヤマボクチ	—	山地—草原		●	●		B		
91		オヤマボクチ	ススキ草原	山地		●	●				
92		ヤクシソウ	ススキ草原	—		●	●				
93		ユリ	ネバリノギラン	—	山地—高山—草原		●	●			○
94	ノギラン		—	山地—草原		●	●				
95	ヤマラッキョウ		ススキ草原	—			●			○	
96	コバギボウシ		ススキ草原	—	●	●	●				
97	ヤマユリ		ススキ草原	—		●	●				
98	ヒメヤブラン		シバ草原	低地—砂丘地、草原、アカマツ林内		●	●				
99	ナルコユリ		ススキ草原	低地—山地		●	●				
100	アマドコロ		ススキ草原	低地—疎林内		●	●				
101	ニッコウキスゲ		—	山地—高山—草原			●			○	
102	イグサ		クサイ	路傍	低地		●	●			
103			スズメノヤリ	シバ草原	低地—山地—シバ草原に多い			●			
104	ツルクサ	路傍	低地—畑地、路傍		●	●					
105	タケ	アズマネザサ	ススキ草原	低地—林縁、クヌギ—コナラ林に多い		●	●				
106		アズマザサ	ススキ草原	—		●	●				
107	イネ	ヤマアワ	ススキ草原	—		●	●				
108		アキメヒシバ	—	低地—路傍、裸地			●				
109		アブラススキ	—	低地—草原		●	●				
110		イソビエ	路傍	低地—湿地、荒地		●	●				
111		オヒシバ	路傍	低地—路上		●	●				
112		ニワホコリ	路傍	低地—路傍、畑地			●				
113		ウシノケグサ	ススキ草原	山地—高山		●	●				
114		コウボウ	—	低地—草地			●				
115		チガヤ	ススキ草原	低地—河原、草地		●	●				
116		アシボン	路傍	低地—路傍		●	●				
117		カリヤスモドキ	山地草原	山地—草地		●	●				
118	ススキ	ススキ草原	低地—山地—草原	●	●	●					
119	カリヤス	—	山地			●		B			
120	ネズミガヤ	ススキ草原	低地—山地			●					
121	スズメノヒエ	路傍	低地—山地—シバ草原に多い		●	●					
122	スズメノカタビラ	路傍	低地—畑地、休耕水田、路上		●	●		C			
123	オオアブラススキ	ススキ草原	山地—草原		●	●					
124	カニツグサ	路傍	低地—林縁、草地、路傍		●	●					
125	シバ	シバ草原	低地—山地—草原、放牧地、河原		●	●					
126	カヤツリグサ	ミノボロスゲ	路傍	山地—水湿草地、路傍		●	●				
127		シバスゲ	—	低地—山地—放牧地、草原			●				
128		ノテンツキ	—	低地—水湿地、草原			●				
129	ラン	ネジバナ	シバ草原	低地—草原		●	●				
	35科	129種			12	97	111	2	8	11	

- ・ レッドリスト凡例 環境省 VU:絶滅危惧Ⅱ類
- ・ 栃木県 A:絶滅危惧Ⅰ類、B:絶滅危惧Ⅱ類、C:準絶滅危惧種、要:注目すべき種



## 2.2.4 調査結果

### (1) 生育種調査

生育種調査の結果を表 2-8 に示した。

なお、各種について、どのような環境に生育するかを『日本野生植物館』（奥田、1997）を参考に区分し、「生育環境タイプ」として示した。

出現種数（草本層）は、皆伐管理前の平成 23 年度の 59 種から、平成 25 年度は 122 種、平成 26 年度は 145 種、平成 27 年度は 161 種と増加の傾向が見られた。

出現種を生育環境別に区分し、種数を経年比較すると、表 2-6、図 2-2 に示すとおり、大きな傾向として、草原にまとめられる種の種数は、平成 23 年度の 1 種から平成 26 年度に 22 種まで増加し、平成 27 年度は 21 種とほぼ横ばいであった。樹林にまとめられる種は、年度別の割合で見ると平成 23 年度 83%から平成 27 年度 60%に減少が見られたが、種数では平成 23 年度 49 種から皆伐後増加し続け、平成 27 年度は 97 種まで増加した。

すなわち、皆伐後、草地に生育する種及び樹林に生育する種の種数は、同時に増加していったが、平成 27 年度現在、草地に生育する種の種数は横ばいとなり、樹林に生育する種の種数は増加傾向を維持していた。

また、草地化目標種及び要注意外来生物の経年の種数変化を図 2-3 に示した。草地化目標種は平成 23 年度は 1 種、平成 25 年度は 12 種、平成 26 年度は 25 種、平成 27 年度は 23 種数と今年度は昨年度と同程度の確認であった。要注意外来生物は、平成 23 年度は 0 種、平成 25 年度は 6 種、平成 26 年度は 6 種、平成 27 年度は 4 種と伐採後の種数に大きな変動は見られなかった。なお、レッドリスト及び特定外来生物は未確認であった。

以上の結果から、総種数の増加は、新規に確認した種の大半が樹林内及び林縁に生育する種であることから、隣接するコナラ林からの進入及び埋土種子により生じたと考えられた。一方、草地性種及び外来種については、周辺を樹林で囲われているため新たな種の進入は困難であると考えられた。

ただし、草地化目標種の個体数及び分布は、表 2-7、図 2-4～図 2-6 に示すとおり、昨年度と比較すると大幅に増加拡大した。特にササ刈域では、326 個体から 2050 個体と個体数が増加した（ヨモギ、オオバコ、ニオイタチツボスミレの昨年度の分布個体数記録はない）。種別で見るとミツバツチグリやオカトラノオ、ノコンギク、ナギナタコウジュ、ヒヨドリバナ、ススキの個体数が大きく増加した。一方、無処理域ではツツジ類が分布する範囲で草地化目標種の生育が見られたが、その他の範囲での出現は少なく、ササ刈の効果が顕著に見られた結果となった。

要注意外来生物の分布は、概ね平成 26 年度と大きく変わっていないが、セイヨウタンポポについては分布域が広がり、41 個体を抜き取り駆除した。その他のメマツヨイグサ、ヒメジョオン、ハルジオンはいずれも 10 個体未満であり、分布域の拡大も見られなかった。

表 2-6 生育環境タイプ別種数（草本層）

生育環境 タイプ		平成23年度		平成25年度		平成26年度		平成27年度	
		種数	割合	種数	割合	種数	割合	種数	割合
草原	シバ草原	0	0%	2	2%	4	3%	3	2%
	ススキ草原	1	2%	6	5%	14	10%	14	9%
	山地草原	0	0%	0	0%	3	2%	3	2%
	河原の草原	0	0%	1	1%	1	1%	1	1%
	計	1	2%	9	7%	22	15%	21	13%
路傍	やぶ	1	2%	5	4%	6	4%	4	2%
	畑地	0	0%	8	7%	5	3%	3	2%
	路傍	0	0%	5	4%	7	5%	6	4%
	計	1	2%	18	15%	18	12%	13	8%
樹林	二次林	15	25%	27	22%	24	17%	28	17%
	二次林斜面部	6	10%	8	7%	11	8%	13	8%
	二次林の林縁	9	15%	18	15%	22	15%	26	16%
	溪谷林	3	5%	4	3%	5	3%	8	5%
	山地針葉樹林	2	3%	2	2%	1	1%	1	1%
	山地林	14	24%	19	16%	21	14%	19	12%
	亜高山針葉樹林	0	0%	1	1%	0	0%	2	1%
	計	49	83%	79	65%	84	58%	97	60%
川辺	川辺	0	0%	1	1%	0	0%	0	0%
記載なし	記載なし	8	14%	15	12%	21	14%	30	19%
合計		59	100%	122	100%	145	100%	161	100%

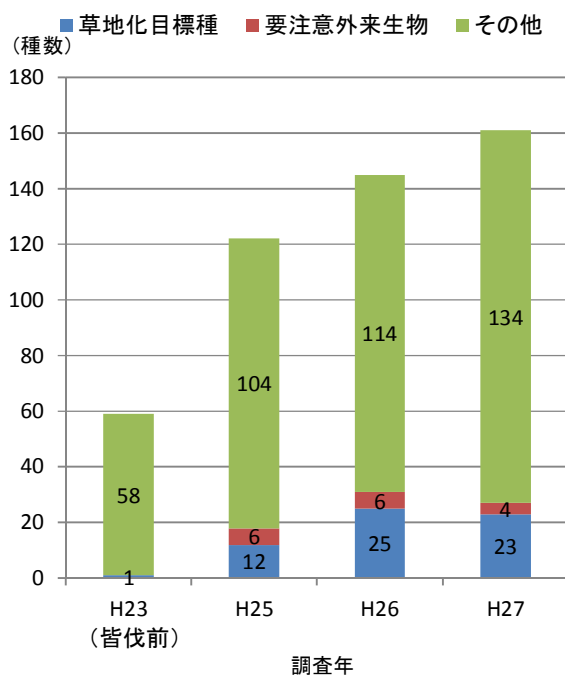
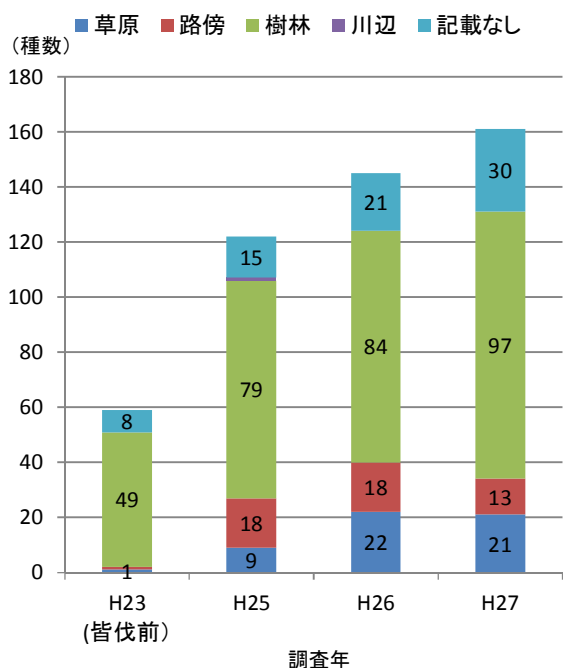


図 2-2 調査年度別の生育環境タイプ別種数（草本層）

図 2-3 草地化目標種及び要注意外来生物の経年の種数（草本層）

表 2-7 草地化目標種及び要注意外来生物の確認個体数

No.	和名	H26			H27		
		無処理域	ササ刈域	計	無処理域	ササ刈域	計
1	ヨモギ	-	-	-	271	804	1075
2	ミツバツチグリ	98	112	210	184	429	613
3	オカトラノオ	234	102	336	292	235	527
4	ノコンギク	30	2	32	68	207	275
5	ナギナタコウジュ	1	2	3	0	163	163
6	ヒヨドリバナ	12	56	68	11	97	108
7	ススキ	0	1	1	22	41	63
8	ヨツバヒヨドリ	4	9	13	11	16	27
9	チダケサシ	2	2	4	10	14	24
10	トモエソウ	4	9	13	3	8	11
11	センブリ	3	4	7	7	3	10
12	キジムシロ	3	6	9	2	7	9
13	オトギリソウ	11	7	18	0	6	6
14	ヤマハギ	2	8	10	0	4	4
15	ユウガギク	1	0	1	0	3	3
16	ヤマアワ	1	0	1	0	3	3
17	ニオイタチツボスミレ	-	-	-	1	2	3
18	サクラスミレ	3	0	3	2	1	3
19	コバギボウシ	50	0	50	2	1	3
20	オオバコ	-	-	-	1	2	3
21	アキノキリンソウ	0	0	0	0	2	2
22	ヤマハハコ	2	0	2	0	1	1
23	ヤクシソウ	2	4	6	0	1	1
24	アリノトウグサ	13	0	13	0	0	0
25	コナスビ	10	0	10	0	0	0
26	マルバダケブキ	0	2	2	0	0	0
計	26種	486個体	326個体	812個体	887個体	2050個体	2937個体
1	セイヨウタンポポ	14	1	15	8	33	41
2	メマツヨイグサ	7	8	15	2	5	7
3	ヒメジョオン	0	2	2	4	1	5
4	ハルジオン	1	0	1	1	1	2
5	アメリカオニアザミ	2	2	4	0	0	0
6	ヒメムカシヨモギ	1	1	2	0	0	0
計	6種	25個体	14個体	39個体	15個体	40個体	55個体

\*平成 26 年度調査におけるヨモギ、オオバコ、ニオイタチツボスミレの個体数は未記録。

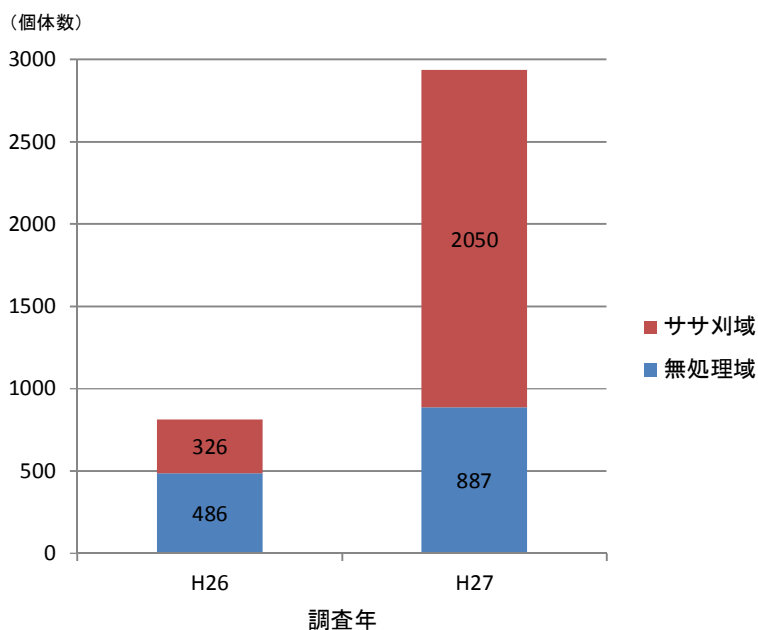
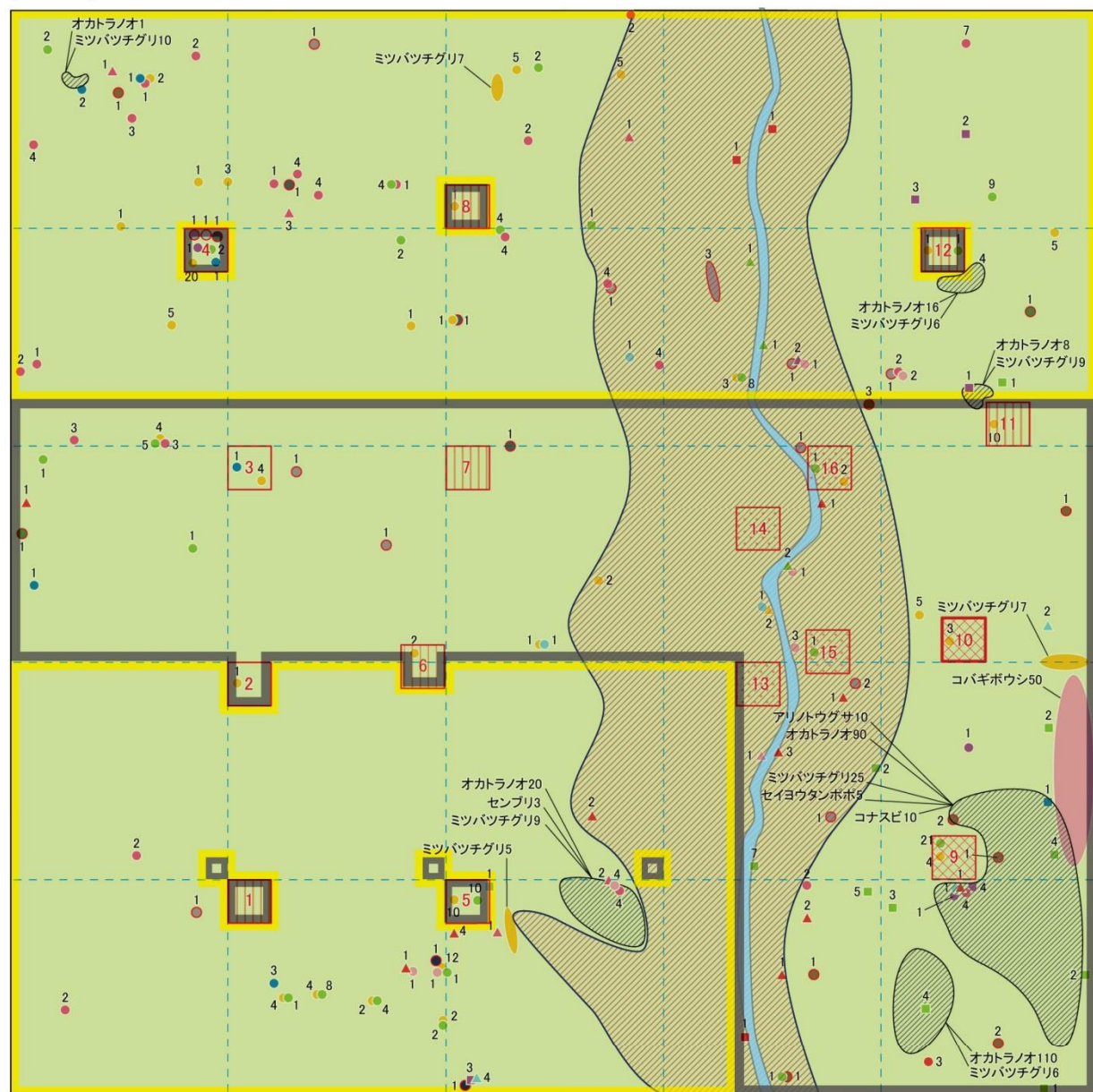


図 2-4 草地化目標種の確認個体数 (草本層)



(0・50)

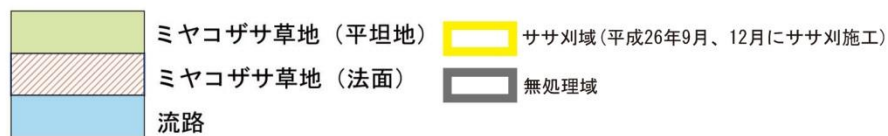
(50・50)



(0・0)

(50・0)

凡例



草地化目標種

- |           |           |            |
|-----------|-----------|------------|
| ● アリノウグサ  | ▲ オトギリソウ  | ■ ナギナタコウジュ |
| ● オカトラノオ  | ▲ チダケサシ   | ■ ノコンギク    |
| ● キジムシロ   | ▲ コナスビ    | ■ ユウガギク    |
| ● サクラスミレ  | ▲ マルバダケブキ | ■ ヨツバヒヨドリ  |
| ● センブリ    | ▲ ヤクシソウ   | ■ ススキ      |
| ● トモエソウ   | ▲ ヤマアワ    | ■ コバギボウシ   |
| ● ヒヨドリバナ  | ▲ ヤマハギ    |            |
| ● ミツバツチグリ | ▲ ヤマハハコ   |            |

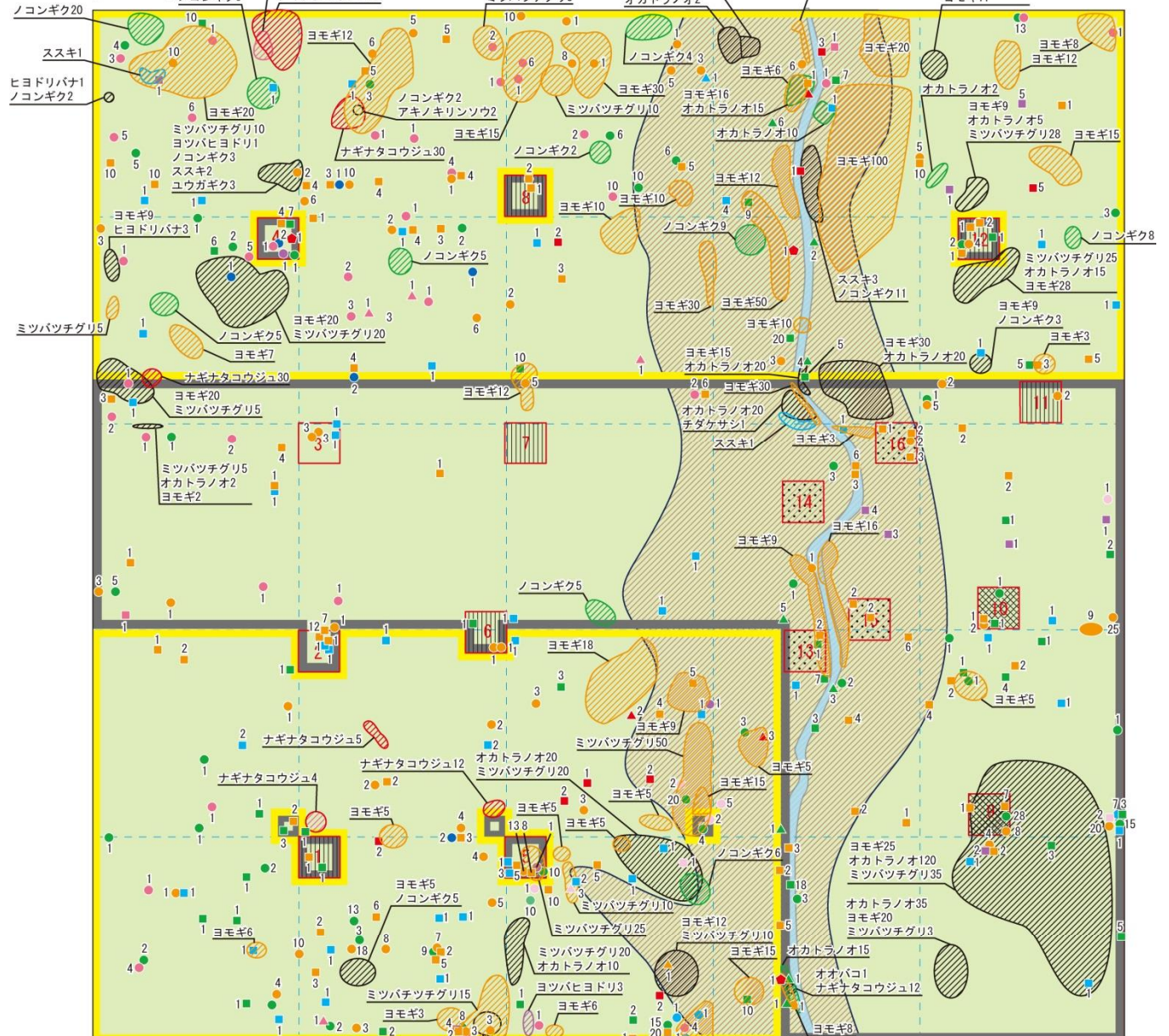
要注意外来生物

- |             |      |
|-------------|------|
| ● アメリカオニアザミ | ● 混在 |
| ● セイヨウタンポポ  |      |
| ● ハルジオン     |      |
| ● ヒメジョオン    |      |
| ● ヒメムカシヨモギ  |      |
| ● メマツヨイグサ   |      |

図 2-5 草地化目標種及び要注意外来生物の出現状況 (H26)

(0・50)

(50・50)



(0・0)

(50・0)

凡例



草地化目標種

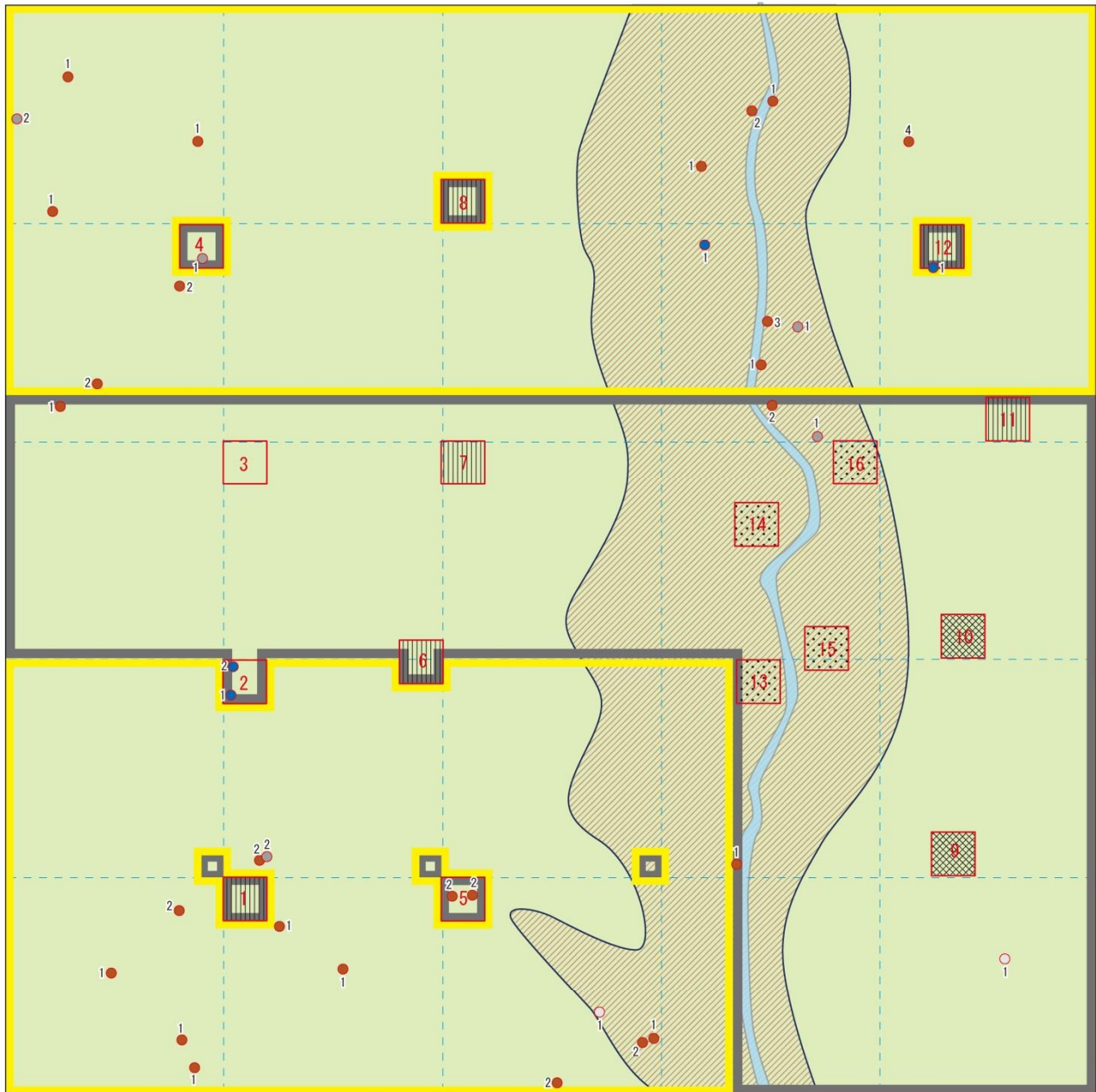
- |           |          |            |              |      |
|-----------|----------|------------|--------------|------|
| ● オカトラノオ  | ▲ オトギリソウ | ■ ナギナタコウジュ | ● ニオイタチツボスミレ | ● 混在 |
| ● キジムシロ   | ▲ チダケサシ  | ■ ノコンギク    | ● アキノキリンソウ   |      |
| ● サクラスミレ  | ▲ ヤクシソウ  | ■ ユウガギク    |              |      |
| ● センブリ    | ▲ ヤマアワ   | ■ ヨツバヒヨドリ  |              |      |
| ● トモエソウ   | ▲ ヤマハギ   | ■ ススキ      |              |      |
| ● ヒヨドリバナ  | ▲ ヤマハハコ  | ■ コバギボウシ   |              |      |
| ● ミツバツチグリ |          | ■ オオバコ     |              |      |
|           |          | ■ ヨモギ      |              |      |

図 2-6 草地化目標種の出現状況 (H27)



(0・50)

(50・50)



(0・0)

(50・0)

凡例

植生

ミヤコザサ草地 (平坦地)

ミヤコザサ草地 (法面)

流路

ササ刈域 (平成27年8月、11月にササ刈施工)

無処理域

要注意外来生物

● セイヨウタンポポ

○ ハルジオン

● ヒメジョオン

● メマツヨイグサ



図 2-7 要注意外来生物の出現状況 (H27)

表 2-8 草本層の出現状況の変化 (1/5)

No.	H27 生育量 の変化	和名	生育環境 『野生植物館』	帰化・雑 草類	草地化 目標種	H23			H25			H26			H27		
						春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋
1	増加	ミツバツチグリ	シバ草原		●					+	+	+	+	+	+・2	+	+
2		オカトラノオ	ススキ草原		●					+	+	+・2	+・2	+	+・2	+・2	+
3		ヒヨドリバナ	ススキ草原		●					+	+	+	+		+	+	+
4		ススキ	ススキ草原		●						+		+	+	+	+	+
5		チダケサシ	ススキ草原		●									+	+	+	+
6		ヨモギ	路傍	雑草類	●					+	+	+・2	+・2	+・2	+・2	+・2	+・2
7		ノコンギク	路傍		●					+	+	+	+	+	+	+	+・2
8		ナギナタコウジュ	路傍		●					+	+	+		+		+	+
9		ヨツバヒヨドリ	山地草原		●								+		+	+	+
10		セイヨウタンポポ	路傍	要注意						+	+	+	+	+	+		+
11		クマイチゴ	二次林の林縁							+	1・1	+・2	+・2	+・2	+・2	+・2	+・2
12		ニシキウツギ	二次林の林縁							+	+	+	+	+	+	+	+
13	減少	ハルジオン	畑地	要注意						+	+				+		
14		メマツヨイグサ	河原の草原	要注意						+	+	+	+		+		
15		ミヤマナルコユリ	二次林				+・2	+・2	+	+・2	+		+・2	+		+	+
16	ほぼ変化なし	ミヤコザサ	山地林			4・4	4・4	4・4	4・4	5・5	5・5	5・5	5・5	4・4	4・5	5・5	4・4
17		キジムシロ	シバ草原		●						+	+	+	+	+	+	+
18		サクラスミレ	シバ草原		●							+	+		+	+	+
19		オトギリソウ	ススキ草原		●					+	+	+	+	+	+	+	+
20		コバギボウシ	ススキ草原		●		+	+	+	+	+	+	+		+	+	+
21		ヤマハギ	ススキ草原		●					+	+		+		+	+	+
22		センブリ	ススキ草原		●								+	+	+		+
23		トモエソウ	ススキ草原		●								+	+	+	+	+
24		ヤクシソウ	ススキ草原		●								+	+	+		
25		ヤマアワ	ススキ草原		●								+			+	+
26		ヤマハハコ	山地草原		●								+	+	+	+	+
27		オオバコ	路傍	雑草類	●				+	+	+	+	+		+	+	+
28		ユウガギク	路傍		●									+		+	
29		ニオイタチツボスミレ	ー		●								+	+		+	+
30		トネアザミ	ススキ草原												+		+
31		イトアオスゲ	ススキ草原										+			+	
32		アカネ	やぶ								+	+	+	+		+	+
33		タケニグサ	やぶ								+	+	+	+	+		+
34		フキ	やぶ										+			+	+
35		ヒメジョオン	畑地	要注意							+	+	+	+	+		+
36		オニタビラコ	畑地	雑草類							+	+	+	+		+	+
37		フジ	二次林の林縁				+・2	+・2	+・2	+	1・1	1・1	+	+	+	+	+
38		ウワミズザクラ	二次林の林縁				+	+	+	+		+	+	+	+	+	+
39		タラノキ	二次林の林縁								+	+	+	+	+	+	+
40		ヌルデ	二次林の林縁								+	+	+	+	+	+	+
41		ヤマグワ	二次林の林縁								+	+	+	+	+	+	+
42		バッコヤナギ	二次林の林縁										+	+		+	+
43		クマヤナギ	二次林の林縁							+	+	+	+	+	+	+	+
44		コゴメウツギ	二次林の林縁				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
45		ニワトコ	二次林の林縁				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
46		ノイバラ	二次林の林縁							+	+	+	+	+	+	+	+
47		モミジイチゴ	二次林の林縁				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
48		イヌザンショウ	二次林の林縁										+	+	+	+	+
49		クサギ	二次林の林縁				+	+	+		+	+	+	+	+	+	+
50		ツタ	二次林の林縁						+		+	+	+			+	

※コナラ林皆伐区 (50m×50m) における階層別の出現種の種名、優占度階級、群度階級を示す。

表 2-8 草本層の出現状況の変化 (2/5)

No.	H27 生育量 の変化	和名	生育環境 『野生植物館』	帰化・雑 草類	草地下 目標種	H23			H25			H26			H27		
						春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋
51		ツルウメモドキ	二次林の林縁			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
52		ボタンヅル	二次林の林縁								+	+	+	+	+	+	+
53		ミツバアケビ	二次林の林縁			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
54		マタタビ	二次林の林縁									+	+	+	+	+	+
55		サルナシ	二次林の林縁						+	+	+				+	+	+
56		ツルニンジン	二次林の林縁									+	+		+	+	
57		アワブキ	二次林斜面部							+	+	+	+		+	+	+
58		コブシ	二次林斜面部				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
59		ミズキ	二次林斜面部			+・2	+・2	+・2	+	+	+	+	+	+	+	+	+
60		オニグルミ	二次林斜面部											+	+	+	
61		サワフタギ	二次林斜面部			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
62		サンショウ	二次林斜面部			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
63		イボタノキ	二次林斜面部										+	+			+
64		ウド	二次林斜面部							+	+	+	+		+	+	
65		タチツボスミレ	二次林斜面部			+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
66		ツクバネウツギ	二次林										+		+	+	
67		アオハダ	二次林						+	+	+	+		+	+	+	+
68		アカシデ	二次林					+	+	+	+	+	+	+	+	+	
69		イヌシデ	二次林					+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
70		エゴノキ	二次林				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
71		カスミザクラ	二次林						+	+	+	+	+	+	+	+	+
72		コナラ	二次林			+・2	+・2	+・2	+	+	+	+	+	+	+	+	+
73		ホオノキ	二次林								+		+	+	+	+	+
74		ヤマウルシ	二次林							+	+	+	+	+	+		
75		リョウブ	二次林						+	+	+	+	+	+	+	+	+
76		グリ	二次林									+	+	+	+	+	+
77		ガマズミ	二次林			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
78		ツリバナ	二次林			+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	
79		マユミ	二次林							+	+		+				+
80		ムラサキシキブ	二次林			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
81		ヤマツツジ	二次林			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
82		カマツカ	二次林										+	+			+
83		チゴユリ	二次林			+・2	+・2	+・2	+	+	+	+	+・2	+・2	+	+	+
84		ヘビノネゴザ	二次林				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
85		ゼンマイ	二次林			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+
86		フモトスミレ	二次林							+	+	+	+	+	+	+	+
87		ササバギンラン	二次林						+						+		
88		アサダ	山地林									+	+		+		+
89		ウダイカンバ	山地林										+			+	+
90		コハウチワカエデ	山地林									+			+		
91		クマシデ	山地林				+		+	+	+	+			+	+	+
92		コバノネリコ	山地林			+	+	+	+	+	+	+			+		
93		チョウジザクラ	山地林							+	+	+	+		+	+	
94		ハリギリ	山地林			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
95		ミズメ	山地林							+	+	+	+	+	+	+	+
96		ヤマモミジ	山地林						+	+	+	+			+	+	+
97		ヤマボウシ	山地林						+	+							+
98		イワガラミ	山地林			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
99		ツタウルシ	山地林			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
100		ヤマジノホトギス	山地林			+	+	+	+	+	+	+	+・2	+	+	+	+

※コナラ林皆伐区 (50m×50m) における階層別の出現種の種名、被度・群度階級を示す。

表 2-8 草本層の出現状況の変化 (3/5)

No.	H27 生育量 の変化	和名	生育環境 『野生植物館』	帰化・雑 草類	草地位 目標種	H23			H25			H26			H27		
						春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋
101		タガネソウ	山地林			+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
102		ツルリンドウ	山地林				+	+		+	+		+	+		+	+
103		キハダ	溪谷林						+	1・1	1・1	+	+・2	+・2	+	+	+
104		ノリウツギ	溪谷林									+	+	+	+	+	+
105		ヤマブドウ	溪谷林			+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+
106		トチバニンジン	溪谷林			+	+	+	+	+		+	+		+	+	
107		トリアシショウマ	溪谷林			+	+	+	+	+					+	+	
108		シシガシラ	山地針葉樹林			+		+	+	+	+				+	+	+
109		カラマツ	亜高山針葉樹林								+						+
110		ヤマウグイスカグラ	—			+・2	+・2	+・2	+	+	+	+	+	+	+・2	+	+
111		エンコウカエデ	—							+	+					+	+
112		オカウコギ	—				+		+	+	+	+	+	+	+	+	+
113		トウゴクミツバツツジ	—				+	+	+	+	+	+	+		+	+	+
114		エビガライチゴ	—									+	+		+	+	+
115		ハイイヌツゲ	—			+	+	+	+	+	+	+・2	+・2	+・2	+	+	+
116		ツクバキンモンソウ	—						+	+	+	+・2	+	+	+・2	+	+
117		タチシオデ	—			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+
118		カワラスゲ	—									+				+	
119		アザミ属の一種	—						+	+	+	+	+		+		
120		スゲ属の一種	—					+	+	+	+	+	+	+		+	+
121		キク科の一種	—									+	+	+	+		+
122		イネ科の一種	—							+	+				+		
123	新規確認	アキノキリンソウ	ススキ草原		●											+	
124		ゴマナ	山地草原													+	+
125		ハナタデ	やぶ													+	
126		コボタンヅル	二次林の林縁													+	+
127		オニツルウメモドキ	二次林の林縁													+	
128		キブシ	二次林の林縁													+	+
129		オニドコロ	二次林の林縁														+
130		ヒメワラビ	二次林斜面部													+	+
131		ホソバシケシダ	二次林斜面部														+
132		シロヨメナ	二次林斜面部													+	+
133		カントウマムシグサ	二次林斜面部													+	
134		ウリカエデ	二次林													+	+
135		クマノミズキ	二次林													+	+
136		オクモミジハグマ	二次林													+	
137		ヒカゲスゲ	二次林													+	
138		ミヤマウズラ	二次林														+
139		オクマワラビ	山地林														+
140		ハウチワカエデ	山地林													+	
141		ウラゲエンコウカエデ	山地林													+	+
142		ズミ	溪谷林													+	
143		ミヤマハハソ	溪谷林														+
144		ヒナスミレ	溪谷林														+
145		ダケカンバ	亜高山針葉樹林													+	+
146		コヌカグサ	—	帰化植物												+	
147		ヤワラシダ	—														+
148		ミヤマシケシダ	—														+
149		キツネヤナギ	—													+	+
150		タデ科の一種	—													+	+

※コナラ林皆伐区 (50m×50m) における階層別の出現種の種名、被度・群度階級を示す。



表 2-8 草本層の出現状況の変化 (4/5)

No.	H27 生育量 の変化	和名	生育環境 『野生植物館』	帰化・雑 草類	草地化 目標種	H23			H25			H26			H27			
						春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	
151		ヤブヘビイチゴ	—													+		
152		ツルキンバイ	—													+	+	+
153		ミヤマニガイチゴ	—													+・2	+・2	+・2
154		カントウマユミ	—													+		
155		ガガイモ科の一種	—													+		
156		ムラサキニガナ	—															+
157		エゾタンポポ	—													+		
158		ヌカボ	—													+		
159		ヒゴクサ	—													+	+	
160		ヒメシラスゲ	—													+		
161		ヒメゴウソ	—													+		
162	未確認	マルバダケブキ	山地草原		●								+	+				
163		アリノウグサ	シバ草原		●							+	+					
164		コナスビ	路傍		●							+	+	+				
165		ガガイモ	ススキ草原									+	+					
166		ベニバナボロギク	やぶ	帰化植物						+				+				
167		ダントボロギク	やぶ	帰化植物						+	+							
168		イヌワラビ	やぶ			+	+	+	+	+	+				+			
169		ヤブニンジン	やぶ									+						
170		ツボスミレ	川辺							+								
171		ヒメムカシヨモギ	畑地	要注意						+	+		+					
172		オオアレチノギク	畑地	要注意						+	+							
173		オノノゲシ	畑地	帰化植物						+								
174		ノゲン	畑地	雑草類						+	+		+					
175		ハハコグサ	畑地	雑草類						+	+							
176		ニガイチゴ	二次林の林縁										+	+				
177		イロハモミジ	二次林斜面部										+	+	+			
178		ウバユリ	二次林斜面部										+					
179		モミジガサ	二次林斜面部					+	+									
180		ウリハダカエデ	二次林			+	+	+	+	+	+			+				
181		アカマツ	二次林											+	+			
182		アズキナシ	二次林							+	+							
183		イヌザクラ	二次林				+	+		+	+							
184		クヌギ	二次林					+	+	+	+							
185		クロウメモドキ	二次林							+	+							
186		フタリシズカ	二次林						+									
187		ヤマザクラ	二次林							+	+							
188		イタヤカエデ	山地林				+	+	+	+	+	+	+	+				
189		カジカエデ	山地林				+	+	+	+	+	+						
190		コシアブラ	山地林				+		+	+	+		+					
191		シラキ	山地林				+	+	+	+	+		+					
192		ミズナラ	山地林						+	+	+	+	+					
193		ツクバネソウ	山地林				+	+		+	+		+	+				
194		アカシヨウマ	溪谷林										+	+	+			
195		サラサドウダン	山地針葉樹林				+			+	+		+					
196		ケヤマハンノキ	—				+		+									
197		キリ	—	逸出											+			
198		ミヤマイボタ	—				+	+	+		+	+						
199		カラクサイヌワラビ	—										+					
200		ヒメノガリヤス	—										+					

※コナラ林皆伐区 (50m×50m) における階層別の出現種の種名、優占度階級、群度階級を示す。

表 2-8 草本層の出現状況の変化 (5/5)

No.	H27 生育量 の変化	和名	生育環境 『野生植物館』	帰化・雑 草類	草地化 目標種	H23			H25			H26			H27		
						春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋
201		ヤマニガナ	—										+				
202		ヤマヌカボ	—										+				
203		アメリカオニアザミ	—	要注意								+	+				
204		ネバリタデ	—								+						
205		シソ科の一種	—										+				
206		タンポポ属の一種	—									+	+				
207		ツツジ科の一種	—									+					
208		カラマツソウ属の一種	—								+						
209		スマレ属の一種	—						+	+	+						
計		209種	—	17	26	41	49	53	68	107	111	110	124	88	131	114	112

※コナラ林皆伐区(50m×50m)における階層別の出現種の種名、優占度階級、群度階級を示す。

## (2) 草地化植生調査

草地化植生調査は、立地や低木層の状況や管理の有無によって、平坦地ササ刈区、ツツジ低木区、沢沿い斜面区、平坦無管理区の4つに区分し整理した。

各区域の方形区（合計16方形区）におけるミヤコザサ植被率（3季平均）、全出現種数、草地性の種の出現種数を表2-9に示し、図2-8にミヤコザサ植被率と種数との関係を示した。

全出現種数では、ミヤコザサの植被率に関わらず出現種数が多い方形区が見られた。特にツツジ低木区に位置する方形区が出現種数が多く、最も多い方形区では34種確認された。種組成を見ると大半が、樹林内や林縁に生育する種であった。

草地性の種の出現種数は、平成26年度と同様に、ミヤコザサの植被率が低い方形区で多い傾向が見られ、最も多い方形区で9種が確認された。特に平坦地ササ刈区（方形区No.4、No.5）で比較的多くの種が確認された。

平坦地ササ刈区における草地性の種の出現種数を平成26年度と比較すると、種数に大きな変化は見られなかった。しかし、植被率を比較すると（表2-10）、平成27年度は各方形区で植被率が増加していた。特にミツバツチグリやヨモギは複数の方形区で確認され、ヨモギは植被率が増加し、ススキは新規に生育が確認された。

上記の結果から、草地性の種の出現種数に変化は見られなかったが、植被率は増加しており、ササ刈による効果が見られた。

しかし、ササ刈区では、ミヤコザサのみを選択的に刈り取っているため、クマイチゴやニシキウツギ、ミヤマニガイチゴ等の先駆性低木が伸長した結果、写真2-3に示すように低木層が形成される方形区（方形区No.5）やニシキウツギが優占する方形区（方形区No.4）などが見られた。今後は、これらの先駆性低木をどう管理するかが課題として挙げられた。

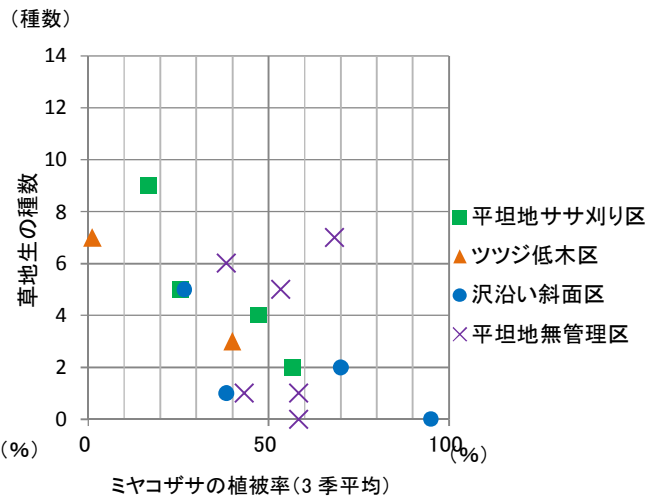
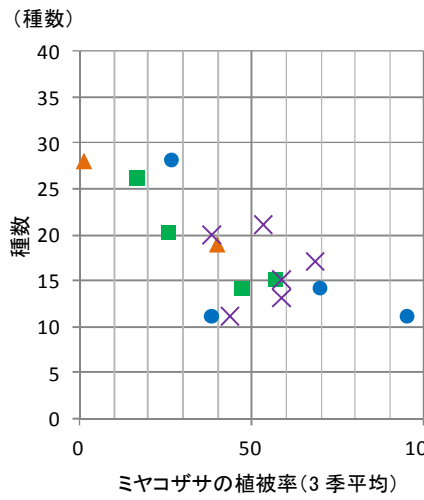
### ○植生の状況

コナラ林皆伐区全域（50m×50m）における植生の分布を植生図に示した。図2-9に昨年度の結果、図2-10に今年度の結果を示す。昨年度と比較し、無処理域内のツツジ低木林周辺にクマイチゴ・タラノキ低木林がまとまって分布していた。

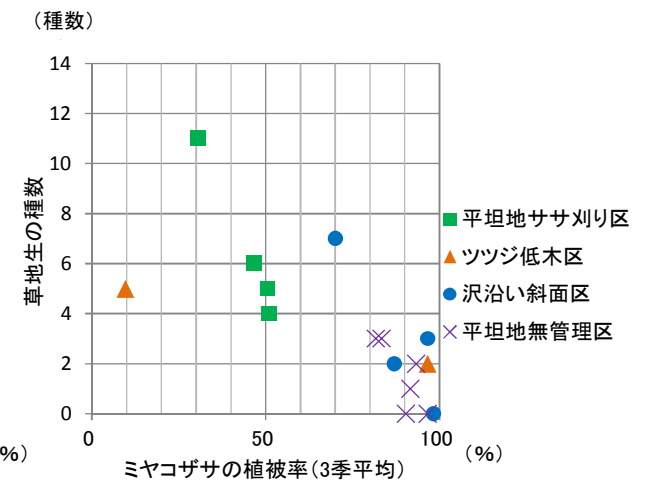
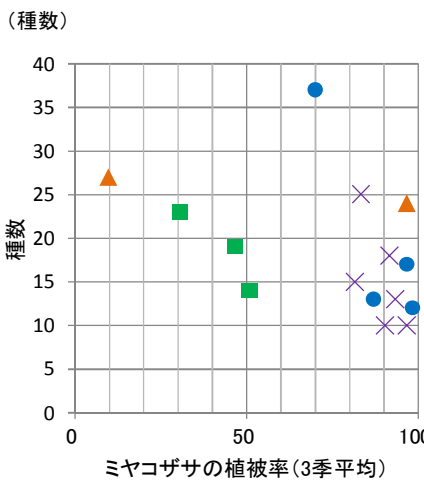
表 2-9 出現種数及び草地性の種数とミヤコザサ植被率

区域	方形区No.	ミヤコザサの植被率(%)			全出現種数			草地生の種数		
		H25	H26	H27	H25	H26	H27	H25	H26	H27
平坦地ササ刈区	2	56.7	51.0	55.0	12	14	15	2	4	4
	3	47.3	50.7	32.3	15	14	13	4	5	2
	4	16.7	30.7	12.7	26	23	26	9	11	9
	5	25.7	46.7	18.0	21	19	27	5	6	8
ツツジ低木区	9	1.2	9.7	38.3	8	27	34	7	5	5
	10	40.0	96.7	95.0	21	24	23	3	2	4
沢沿い斜面区	13	38.3	87.0	81.7	11	13	13	1	2	2
	14	95.0	98.3	96.7	15	12	7	0	0	0
	15	70.0	96.7	100.0	14	17	9	2	3	1
	16	26.7	70.0	85.0	20	37	28	5	7	2
平坦地無管理区	1	43.3	90.3	95.0	28	10	7	1	0	0
	6	53.3	81.7	100.0	20	15	14	5	3	2
	7	58.3	96.7	98.3	10	10	9	0	0	0
	8	68.3	93.3	100.0	8	13	7	7	2	1
	11	58.3	91.7	100.0	12	18	14	1	1	1
	12	38.3	83.3	95.0	28	25	26	6	3	5

平成  
25  
年



平成  
26  
年



平成  
27  
年

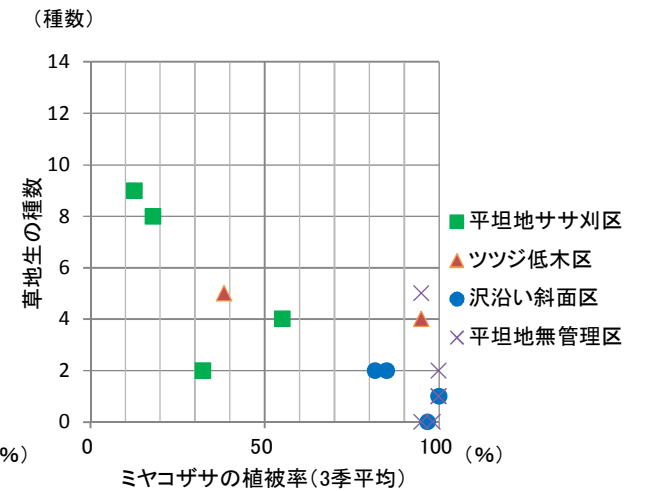
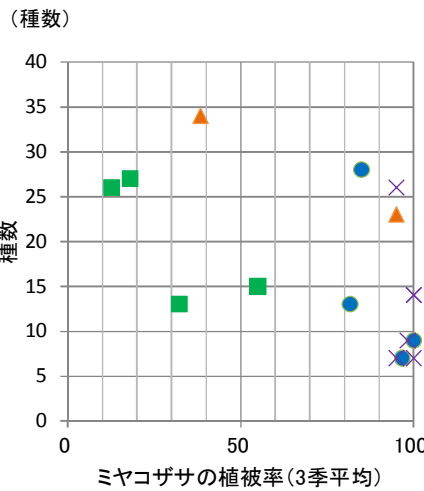


図 2-8 出現種数及び草地性の種数とミヤコザサ植被率の関係

表 2-10 草地性の種の植被率の比較（平坦地ササ刈区）

No.	和名	方形区No.							
		2		3		4		5	
		H26	H27	H26	H27	H26	H27	H26	H27
1	ネバリタデ					0.5			
2	キジムシロ					0.5	0.5		
3	ミツバツチグリ	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	3.0
4	サクラスマレ								0.5
5	ニオイタチツボスミレ						0.5		
6	メマツヨイグサ					0.5	0.5		
7	オカトラノオ					0.5	0.5	0.5	3.0
8	ナギナタコウジュ					0.5			
9	オオバコ							0.5	0.5
10	ヨモギ	0.5	2.0	0.5		1.0	3.0	1.0	5.0
11	ノコンギク					0.5	2.0		
12	アザミ属の一種					0.5			
13	ダンドボロギク							0.5	
14	ハルジオン					0.5			
15	ヒヨドリバナ					0.5	2.0		
16	ノゲシ			0.5					
17	ヒメジョオン		0.5						
18	セイヨウタンポポ			0.5				0.5	1.0
19	オニタビラコ								0.5
20	ススキ		2.0		4.0				3.0
計		1.0%	5.0%	2.0%	4.5%	6.0%	9.5%	3.5%	16.5%
20種		2種	4種	4種	2種	11種	9種	6種	7種

注)セル内は、植被率(%)を表し、3季の最大値を記載した。なお、調査時+で記録したものは、0.5%とした。



方形区 2



方形区 3



方形区 4



方形区 5

写真 2-3 平坦地ササ刈区の状況



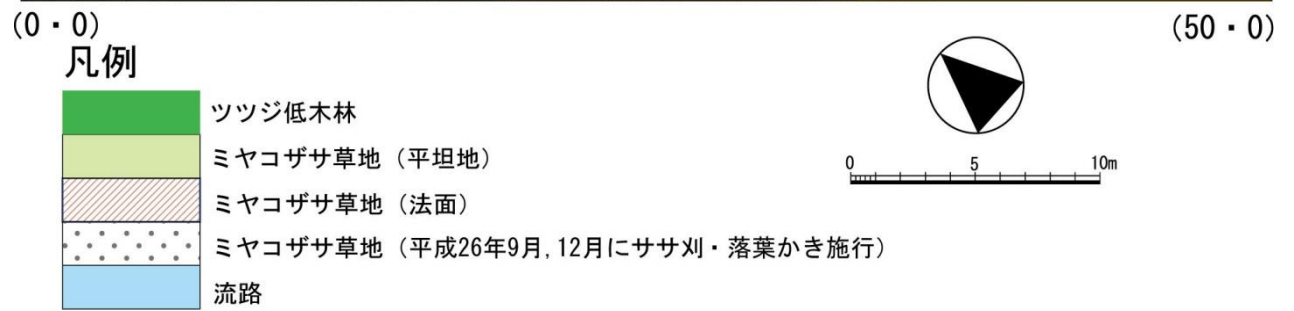
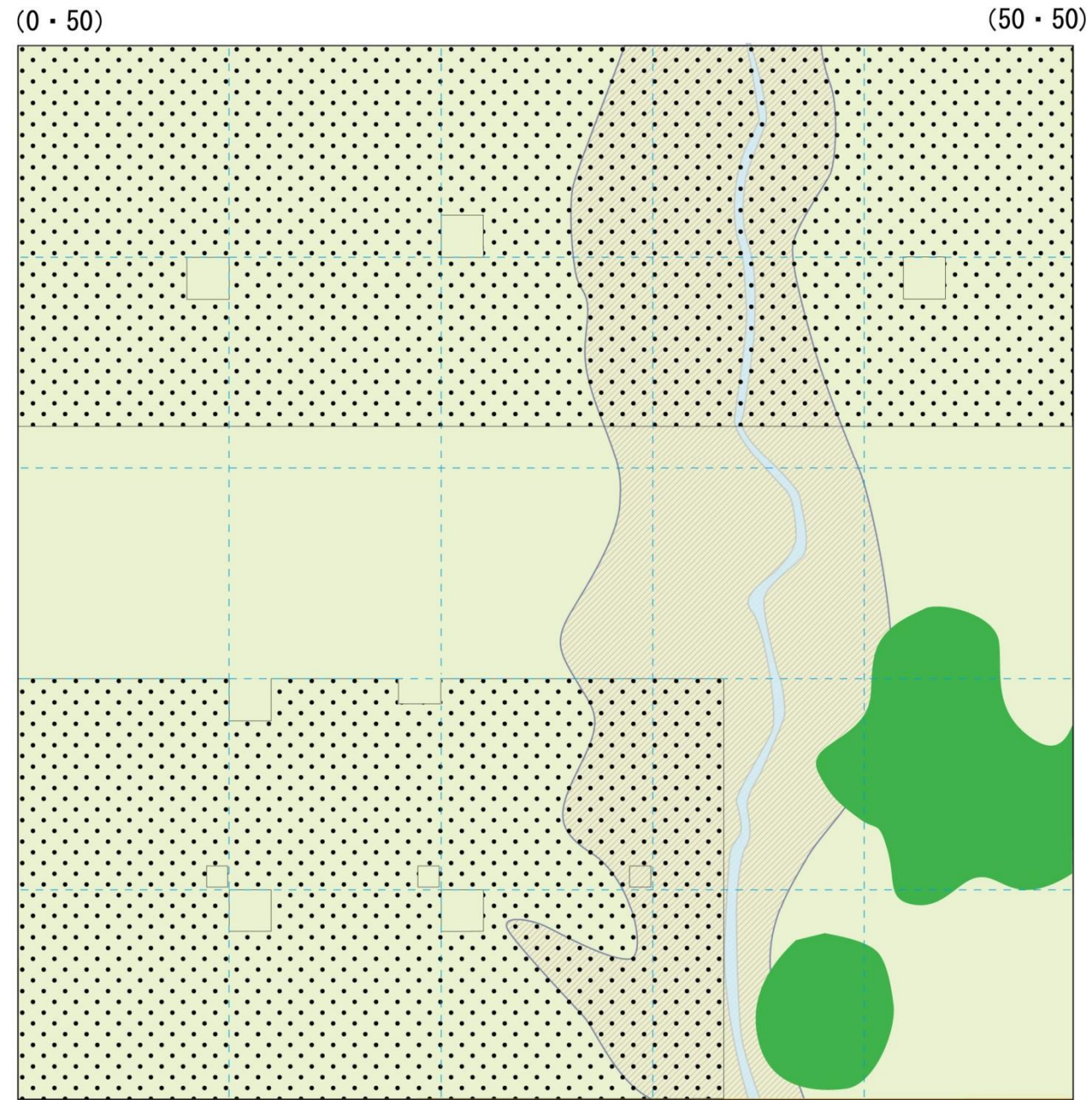


図 2-9 コナラ林皆伐区の植生 (H26)

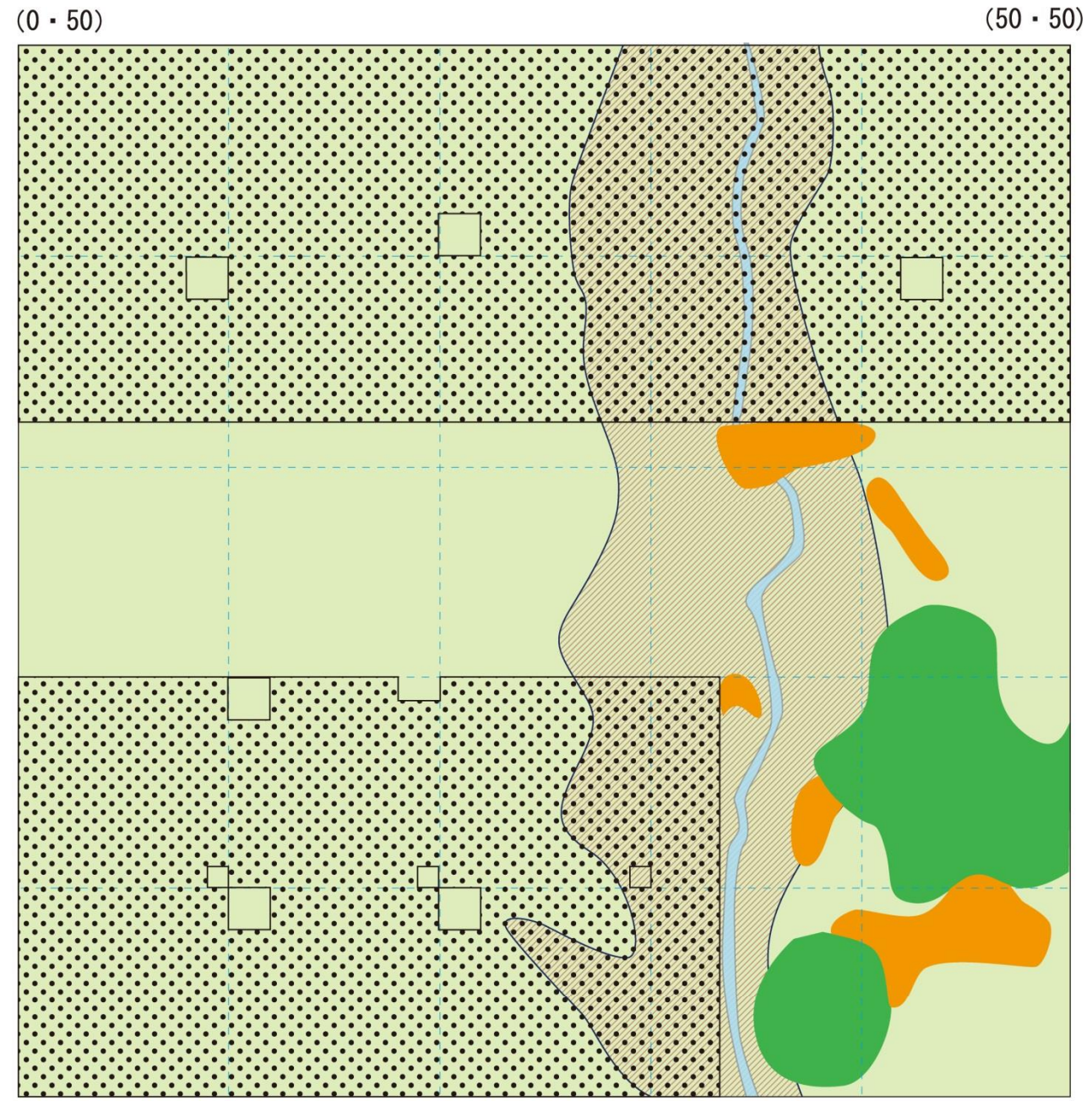


図 2-10 コナラ林皆伐区の植生 (H27)



### (3) 実生調査

調査の結果、平成27年度は表2-11（黄色網掛け）に示す30種、127個体が確認された。

平成27年度は、夏緑高木であるミズキの出現頻度が最も多く、次いでマタタビ、ニシキウツギ、エゴノキ、フジ、クマイチゴの順で確認された。これらはいずれも先駆性樹種及び林縁のマント群落を形成する種群である。

個体数は、平成26年度と比較すると、特に小方形区1と小方形区5で大幅に減少した。（表2-12、図2-11）平成26年度では、小方形区1でコゴメウツギが37個体、小方形区5でマタタビ36個体の実生が一斉に確認されたが、今年度調査によるコゴメウツギの確認は3個体、マタタビは6個体であった。また、小方形区15では新規実生個体数が増加したが、その他の小方形区では概ね減少しており、新規実生の総個体数は昨年度の125個体から今年度32個体に大幅に減少したことから、埋土種子からの発芽が減少に転じたと考えられた。

過去3カ年の消失も含めた出現個体数は、小方形区5、次いで小方形区1で実生の確認が多かった。（表2-13、図2-12）その要因は、小方形区1では周辺を毎年ササ刈しており、太陽光があたりやすかったことに加え、埋土種子が多く存在していたためと考えられた。また、小方形区5は林縁に位置し、スゲ属が優占する箇所であり、ミヤコザサの被圧がなく発芽しやすい環境であったと考えられる。

表 2-11 調査年度別の実生確認状況

No	和名	生育型	生育環境 タイプ	H25	H26	H27	新規 確認種
1	ミズキ	夏緑高木	二次林斜面部	4	27	17	
2	マタタビ	夏緑籐本	二次林の林縁		60	16	
3	ニシキウツギ	夏緑低木	二次林の林縁	18	14	14	
4	エゴノキ	夏緑高木	二次林		15	10	
5	フジ	夏緑籐本	二次林の林縁	4	8	10	
6	クマイチゴ	夏緑低木	二次林の林縁	3	4	9	
7	イワガラミ	夏緑籐本	山地林	1	7	6	
8	コゴメウツギ	夏緑低木	二次林の林縁	7	41	5	
9	ムラサキシキブ	夏緑低木	二次林	6	4	4	
10	ヤマグワ	夏緑高木	二次林の林縁		3	4	
11	モミジイチゴ	夏緑低木	二次林の林縁			4	○
12	キハダ	夏緑高木	溪谷林	3	4	3	
13	サンショウ	夏緑低木	二次林斜面部	2	2	3	
14	ヤマウグイスカグラ	夏緑低木	—	2	3	2	
15	イヌシデ	夏緑高木	二次林		3	2	
16	ツタウルシ	夏緑籐本	山地林	2	2	2	
17	ツルウメモドキ	夏緑籐本	二次林の林縁	1	2	2	
18	ミヤマニガイチゴ	夏緑低木	—			2	○
19	サルナシ	夏緑籐本	二次林の林縁	29		1	
20	ツリバナ	夏緑低木	二次林	7	2	1	
21	イタヤカエデ	夏緑高木	山地林	2	2	1	
22	クサギ	夏緑低木～高木	二次林の林縁	2	2	1	
23	リュウブ	夏緑高木	二次林	2	1	1	
24	コナラ	夏緑高木	二次林	1	1	1	
25	タラノキ	夏緑高木	二次林の林縁	1	1	1	
26	コブシ	夏緑高木	二次林斜面部	1	1	1	
27	ミズメ	夏緑高木	山地林		1	1	
28	クマシデ	夏緑高木	山地林		1	1	
29	ウワミズザクラ	夏緑高木	二次林の林縁		1	1	
30	クマヤナギ	夏緑籐本	二次林の林縁		1	1	
31	アサダ	夏緑高木	二次林		2		
32	アカシデ	夏緑高木	二次林	7	1		
33	アオハダ	夏緑高木	二次林	1	1		
34	カラマツ	夏緑針葉高木	針葉樹林	1	1		
35	カスミザクラ	夏緑高木	二次林		1		
36	スルデ	夏緑高木	二次林の林縁		1		
37	マユミ	夏緑低木	二次林		1		
—	不明種	—	—	1			
	計			108個体	221個体	127個体	2種

注)黄色の着色部は、平成27年度確認種の個体数を示している。

表 2-12 各小方形区における実生個体数の経年変化

小方形区 No.	H25			H26			H27		
	残存	新規	計	残存	新規	計	残存	新規	計
1	0	8	8	6	42	48	7	2	9
2	0	1	1	0	4	4	1	1	2
3	1	9	10	4	8	12	9	3	12
4	0	0	0	0	1	1	0	1	1
5	1	11	12	42	12	54	13	4	17
6	0	2	2	2	1	3	1	1	2
7	0	8	8	3	8	11	8	0	8
8	0	3	3	1	6	7	1	2	3
9	0	3	3	0	3	3	0	2	2
10	0	15	15	8	10	18	17	2	19
11	0	4	4	2	4	6	2	0	2
12	0	5	5	2	1	3	2	0	1
13	0	2	2	2	3	5	5	2	7
14	0	22	22	15	16	31	21	3	24
15	0	15	15	7	6	13	9	9	18
計	2個体	108個体	110個体	94個体	125個体	219個体	96個体	32個体	127個体

注) 黄色の着色部は、実生個体数が大きく変化した小方形区を示している。

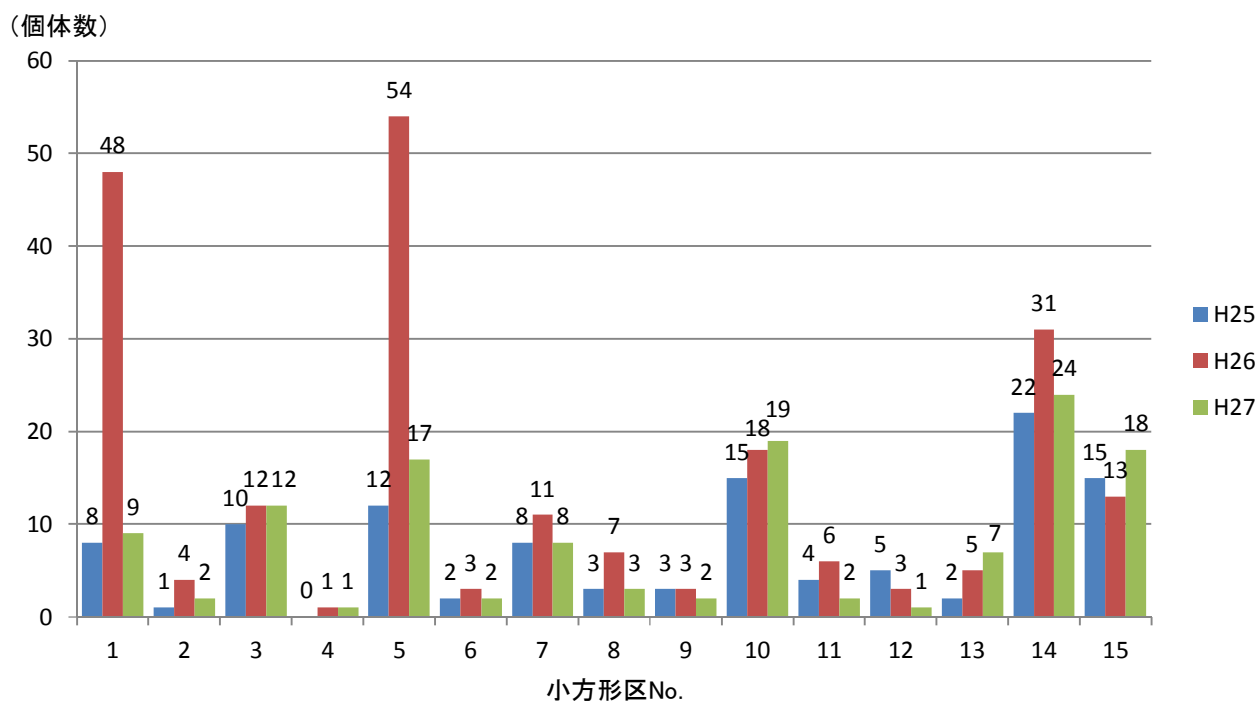


図 2-11 各小方形区における調査年度別の実生個体数



表 2-13 実生個体数（3カ年）

小方形区 No.	出現 個体数	消失 個体数	現存 個体数	(内H27 新規確認)
	(H25-27累積)	(H25-27累積)		
1	61	52	9	(2)
2	6	4	2	(1)
3	22	10	12	(3)
4	2	1	1	(1)
5	83	66	17	(4)
6	5	3	2	(1)
7	16	8	8	(0)
8	11	8	3	(2)
9	8	6	2	(2)
10	25	6	19	(2)
11	8	6	2	(0)
12	7	6	1	(0)
13	7	0	7	(2)
14	43	19	24	(3)
15	30	12	18	(9)
計	335個体	207個体	127個体	(32個体)

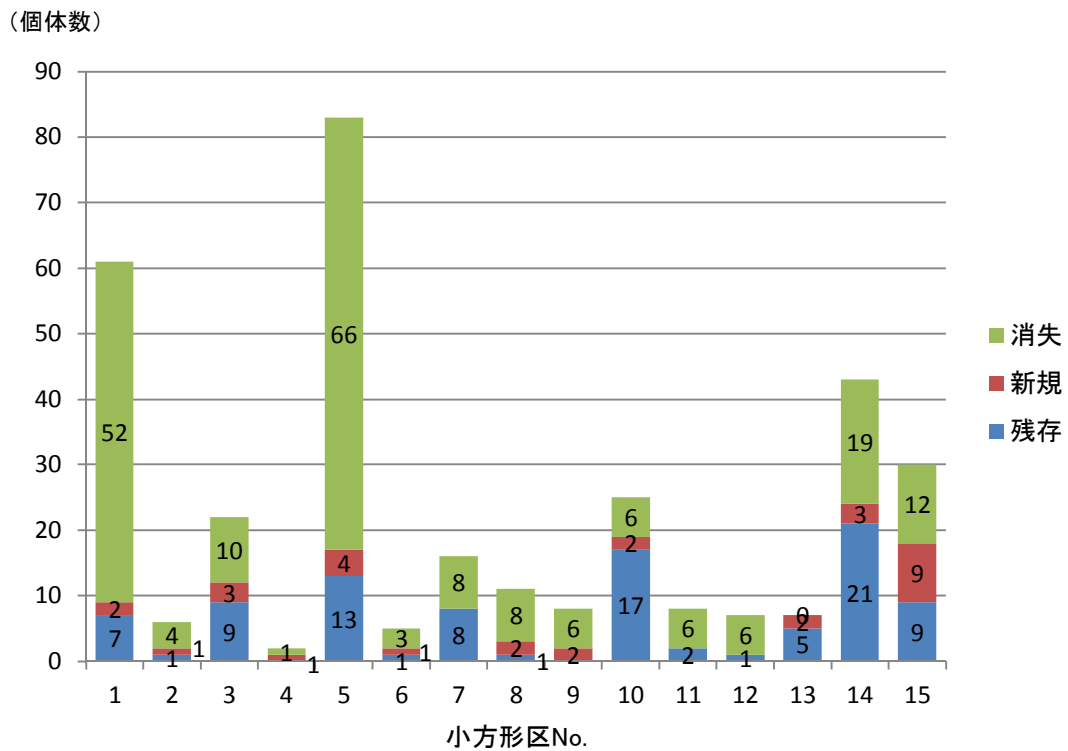


図 2-12 実生個体数（3カ年）の変化

## 2.3 チョウ類調査

### 2.3.1 調査時期

現地調査はチョウ類の活発な活動が見込まれる初夏（6月中旬から下旬）と夏季（7月中旬から下旬）の年2回実施した。各調査時期の実施日と調査ごとの時間等を表 2-14 に示す。

表 2-14 チョウ類調査の実施日

調査日	地点	調査回	開始時間	終了時間	天候	気温(°C)	風力
平成27年6月22日	コナラ林皆伐区	1回目	9:00	9:30	曇り時々晴れ	19	弱
		2回目	9:35	10:05		20	
		3回目	10:15	10:45		20	
	対照区	1回目	9:10	9:40		18	無
		2回目	9:48	10:18		18	
		3回目	10:25	10:55		19	
平成27年7月25日	コナラ林皆伐区	1回目	9:00	9:30	晴れ時々曇り	26	弱
		2回目	9:35	10:05		27	
		3回目	10:15	10:45		27	
	対照区	1回目	9:00	9:30		24	無
		2回目	9:35	10:05		25	
		3回目	10:15	10:45		26	

### 2.3.2 調査地点

チョウ類調査は、調査区と対照区の2地区で実施した。調査実施箇所の状況を以下に示す。

- ・調査区：平成25年3月に植生管理を実施したコナラ林皆伐区（50m×50m）  
区域内にはツツジ低木林やクマイチゴ・タラノキなどの低木林が一部分布する。
- ・対照区：植生管理が行われていない未皆伐のコナラ林（50m×50m）  
区域内はコナラ群落で、林床にはミヤコザサが繁茂している。



写真 2-4 調査地点の状況

### 2.3.3 調査方法

調査は、一定の時間とどまって対象物を観察するポイントセンサス法により実施した。

調査区及び対照区でチョウ類が確認された場合は、種類、個体数、訪花した植物の種類を記録した。

また、チョウ類のとまりや飛翔などの確認位置は、チョウ類確認位置図に記録した。

調査は、各調査地区で計3回実施し、調査時間はそれぞれ30分とした。



6月（調査区）



6月（対照区）



7月（調査区）



7月（対照区）

写真 2-5 チョウ類調査の実施状況

## 2.3.4 調査結果

### (1) チョウ類の出現状況

初夏（6月）及び夏季（7月）調査を合わせたチョウ類の確認数は、調査区で5科15種116個体、対照区では2科3種51個体であった。地区別・月別の確認状況を表2-15に示す。また、チョウ類の飛翔など確認状況を図2-13、図2-14に示す。

確認されたチョウ類は、主に樹林で見られるクロヒカゲ本土亜種やサトキマダラヒカゲ、草地を好むコチャバネセセリやミドリヒョウモンなどの、平地から山地にかけての樹林や草地で見られる種が多かった。

確認されたチョウ類の中には、栃木県版レッドリストの要注目種に該当するオオチャバネセセリが含まれていた。また、特定外来生物などの外来種は確認されなかった。

表 2-15 チョウ類の地区別、月別確認状況

No.	科和名	和名	学名	調査区			対照区			月別		総計	重要
				6月	7月	計	6月	7月	計	6月	7月		
1	セセリチョウ科	オオチャバネセセリ	<i>Polytremis pellucida pellucida</i>		2	2					2	2	●
2		コチャバネセセリ	<i>Thoressa varia</i>	11	1	12				11	1	12	
3		スジグロチャバネセセリ 北海道・本州・九州亜種	<i>Thymelicus leoninus leoninus</i>			3	3					3	3
4	シジミチョウ科	アイノミドリシジミ	<i>Chrysozephyrus brillantinus</i>	1		1				1		1	
5	タテハチョウ科	ミドリヒョウモン	<i>Argynnis paphia tsushimana</i>	1	2	3				1	2	3	
6		イチモンジチョウ	<i>Limenitis camilla japonica</i>	1		1				1		1	
7		コムスジ	<i>Neptis sappho intermedia</i>		1	1					1	1	
8		ヒオドシチョウ	<i>Nymphalis xanthomelas japonica</i>	2		2				2		2	
9		キタテハ	<i>Polygonia c-aureum c-aureum</i>	1		1				1		1	
10	アゲハチョウ科	カラスアゲハ本土亜種	<i>Papilio dehaanii dehaanii</i>				2	2			2	2	
11	シロチョウ科	キタキチョウ	<i>Eurema mandarina mandarina</i>	1		1				1		1	
12	ジャノメチョウ科	クロヒカゲ本土亜種	<i>Lethe diana diana</i>	80	1	81	15	32	47	95	33	128	
13		ヒカゲチョウ	<i>Lethe icelis</i>	1	1	2				1	1	2	
14		サトキマダラヒカゲ	<i>Neope goschkevitschii</i>		2	2		2	2		4	4	
15		ヤマキマダラヒカゲ本土亜種	<i>Neope nipponica nipponica</i>	3		3				3		3	
16		ヒメウラナミジャノメ	<i>Ypthima argus</i>		1	1					1	1	
-	6科	16種	個体数計	102	14	116	15	36	51	117	50	167	-
			種類数計	10	9	15	1	3	3	10	10	16	1

注) オオチャバネセセリは栃木県版レッドリスト(2011、栃木県自然環境課)の要注目種







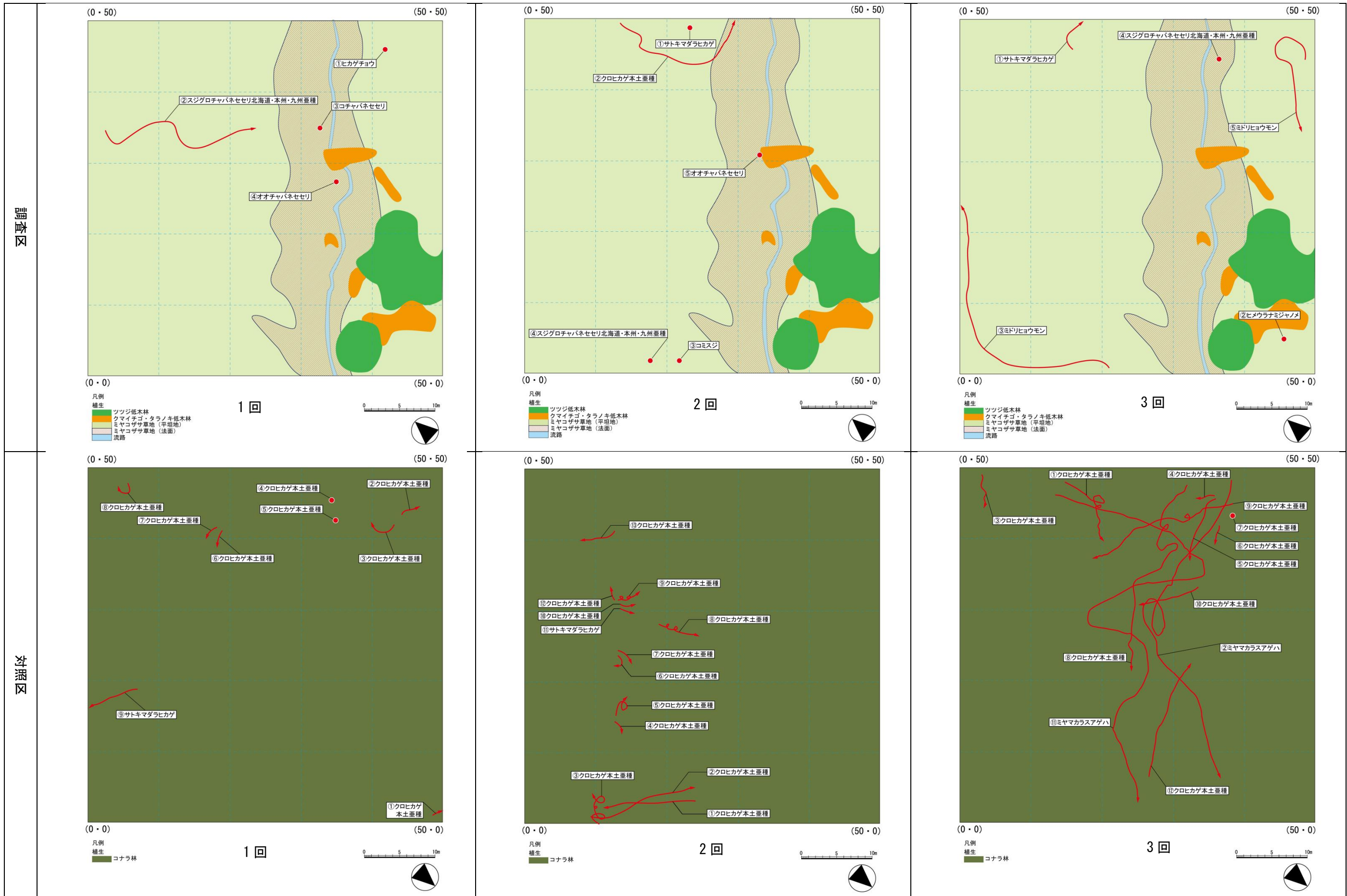


図 2-14 地区別・調査回別のチョウ類の確認状況 (7月)

### (1) 調査区（コナラ林皆伐区）の確認状況

調査区では6月に10種102個体、7月に9種14個体、合計15種116個体が確認された。

6月に最も多く確認された種は、樹林性のクロヒカゲ本土亜種（80個体）、次いで多かったのは草地性のコチャバネセセリ（11個体）であった。その他、ヤマキマダラヒカゲ本土亜種、ヒオドシチョウ、ミドリヒョウモンなど8種が確認されたが、個体数は1から3個体であり、全体に占める割合は極めて低かった。

7月に最も多く確認された種は、草地性のスジグロチャバネセセリ北海道・本州・九州亜種の3個体であった。その他、サトキマダラヒカゲ、コムスジなど8種が確認されたが、個体数は1から2個体と少なく、優占的に出現する種は確認されなかった。

調査区で確認されたチョウ類を成虫の生息環境別に区分すると、草地性のチョウ類が7種23個体、樹林性の種が7種92個体、樹林から草地まで広く利用する種が1種1個体であり、草地性の種が約半分を占めていた。

草地性のチョウ類で6月に優占して見られたコチャバネセセリは、ササ草地を好むチョウ類であり、ミヤコザサが広く生育している場所を生息地として利用しているものと考えられる。また、オオチャバネセセリ（食草はササ類やススキ）、ミドリヒョウモン（食草はスミレ類）、キタキチョウ（食草はハギ類などマメ科）は、調査区内で食草が確認されていることから、今後は繁殖することで個体数が増えることも考えられる。

### (2) 対照区の確認状況

対照区では6月に1種15個体、7月に3種36個体、合計3種51個体が確認された。

6月の確認種は樹林性のクロヒカゲ本土亜種のみであった。

7月に最も多く確認された種は、6月と同様にクロヒカゲ本土亜種の32個体であった。その他、樹林性のカラスアゲハ本土亜種、サトキマダラヒカゲが確認されたが、個体数は各2個体と少なかった。

対照区で確認されたチョウ類を成虫の生息環境別に区分すると、樹林性の種が3種51個体で、草地性のチョウ類は確認されなかった。

各月ともに優占して確認されたクロヒカゲ本土亜種は、ササ類を食草としていることから、対照区の林床に広く見られるミヤコザサを利用し、繁殖しているものと考えられる。



オオチャバネセセリ



ヒオドシチョウ



クロヒカゲ



サトキマダラヒカゲ

写真 2-6 調査で確認されたチョウ類



### 2.3.5 調査結果の分析

#### (1) 種数及び個体数の経年変化

チョウ類の経年出現状況を表 2-16 に、種数と個体数の推移を図 2-15 と図 2-16 に示す。調査区（コナラ林皆伐区）における確認種数及び個体数は、平成 25 年は 10 種 36 個体、平成 26 年は 13 種 86 個体、平成 27 年は 15 種 116 個体と、種数及び個体数とも増加が見られた。

一方、対照区では、平成 25 年は 5 種 38 個体、平成 26 年は 3 種 114 個体、平成 27 年は 3 種 51 個体であり、種数についてはほとんど変化が見られなかった。

調査区で今年新たに確認された種は、スジグロチャバネセセリ、アイノミドリシジミ、キタテハ、キタキチョウの 4 種で、成虫の生息環境区分に従うと草地性が 3 種、樹林性が 1 種であった。このうちキタテハは食草としてカナムグラを利用するが調査区内では生育が確認されてなく、本種の確認は生息適地探索によるチョウ類の飛来を示したものと考えられる。一方、平成 25 年、26 年に確認されて今年確認されなかった種は、ヒメキマダラセセリ、ムラサキシジミ、ルリシジミ、ウラギンヒョウモン、ルリタテハ、スジグロシロチョウ、モンシロチョウの 7 種であり、生息環境別では草地性が 3 種、樹林性が 2 種、樹林から草地を幅広く利用する種が 2 種であった。

以上、出現種の消長はあるものの、生息環境別のチョウ類種数の推移が示す通り、調査区においてはコナラ林の伐採後の草地化に対応した草地性チョウ類相への変化が継続しているものと考えられる。

表 2-16 チョウ類の経年出現状況

No.	科和名	和名	H25			H26			H27			総計	食草等	成虫の生息環境
			調査区	対照区	計	調査区	対照区	計	調査区	対照区	計			
1	セセリチョウ科	ヒメキマダラセセリ				3		3				3	チジミサザなどイネ科、ミヤマシラスなどカヤツリグサ科	樹林
2		オオチャバネセセリ				6		6	2		2	8	ササ類、ススキ、イネ等のイネ科	草地
3		コチャバネセセリ	12	2	14	39	1	40	12		12	66	ササ類	草地
4		スジグロチャバネセセリ 北海道・本州・九州亜種							3		3	3	クサヨシ、ヤマカモジグサなどイネ科	草地
5	シジミチョウ科	ムラサキシジミ	5		5							5	アラカシ、アカガシ、クヌギ、カシワなど	樹林
6		ルリシジミ	1		1							1	フジ、クズなどマメ科、バラ科、ブナ科など	樹林～草地
7		アイノミドリシジミ							1		1	1	ミズナラ、コナラ、クヌギ、カシワなど	樹林
8	タテハチョウ科	ミドリヒョウモン				4		4	3		3	7	スミレ類	草地
9		ウラギンヒョウモン				2		2				2	スミレ類	草地
10		ルリタテハ本土亜種	1		1							1	サルトリイバラ、オニユリなどユリ科	樹林
11		イチモンジチョウ	1		1	1		1	1		1	3	スイカズラ、ニシキウツギなどのスイカズラ科	樹林～草地
12		コムスジ	1		1	1		1	1		1	3	ハギ、クズなどのマメ科	樹林～草地
13		ヒオドシチョウ	1		1				2		2	3	エノキ、ヤナギ、ニレ類	樹林
14		キタテハ							1		1	1	カナムグラ、カラハナソウなど	草地
15	アゲハチョウ科	カラスアゲハ本土亜種				3		3		2	2	5	ロクサギ、サンショウ類、カラタチ、ハマセンダングサなど	樹林
16	シロチョウ科	キタキチョウ							1		1	1	ネム、クサフジ、ハギ類などのマメ科、クロウメドキなど	草地
17		スジグロシロチョウ				1		1				1	コンロンソウ、タネツケバナ、イヌガラシなどアブラナ科	草地
18		モンシロチョウ				4		4				4	アブラナ、イヌガラシ、タネツケバナなどアブラナ科	草地
19	ジャノメチョウ科	クロヒカゲ本土亜種	9	32	41	12	88	100	81	47	128	269	アズマネザサ、ミヤコザサなどのササ類	樹林
20		ヒカゲチョウ	4	1	5				2		2	7	クマザサ、ネザサなどのタケ科	樹林
21		サトキマダラヒカゲ	1	1	2	9	25	34	2	2	4	39	タケ・ササ類	樹林
22		ヤマキマダラヒカゲ本土亜種	1	2	3				3		3	6	タケ・ササ類	樹林
23		ヒメウラナミジャノメ				1		1	1		1	2	チヂミサザ、シバなどイネ科	草地
-	6科	23種	36	38	74	86	114	200	116	51	167	441	-	-
			10	5	11	13	3	13	15	3	16	23		

注 1) 表中の      は今年度新たに確認された種、     はこれまで確認されていて今年度は確認されなかった種を示す。

注 2) 食草等と成虫の生息環境区分は、チョウの調べ方(1998、日本環境動物昆虫学会編)、フィールドガイド日本のチョウ(2012、日本チョウ類保全協会編)などに準拠した。

注 3) 生息環境区分の定義としたチョウ類の生態は以下のとおりである。

草地: 主に草地、開けた場所、裸地を飛翔し餌場(吸蜜など)にする。

樹林: 主に林内や樹上を飛翔し餌場(樹液など)にする。

樹林～草地: 林縁や疎林など、樹林から草地に生息環境が重複する場合。

個体数の推移については、調査区では草地性の減少と樹林性の増加が認められた。草地性の減少はコチャバネセセリの減少が、樹林性の増加はクロヒカゲ本土亜種の増加が大きく寄与していたが、そのうちクロヒカゲについては、調査を行った6月が当該種の羽化期にあたるため、羽化により個体の出現が集中した可能性に留意する必要がある。一方、対照区は個体数の大きな減少があった。対照区で確認された個体のほとんどはクロヒカゲであり、調査年により確認個体数の多寡はあるが、本種の優占的な出現状況が継続している。

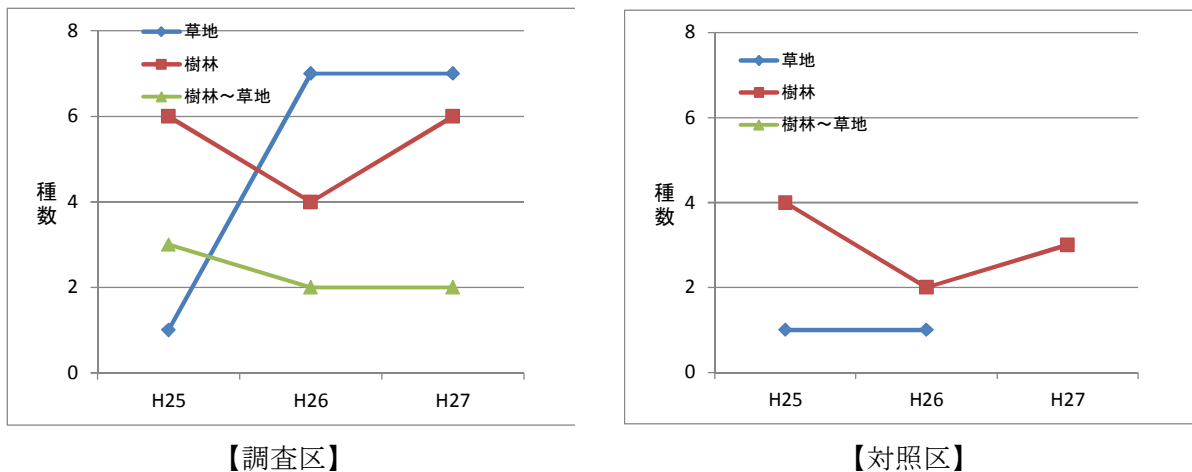


図 2-15 生息環境別に区分したチョウ類の種数の推移

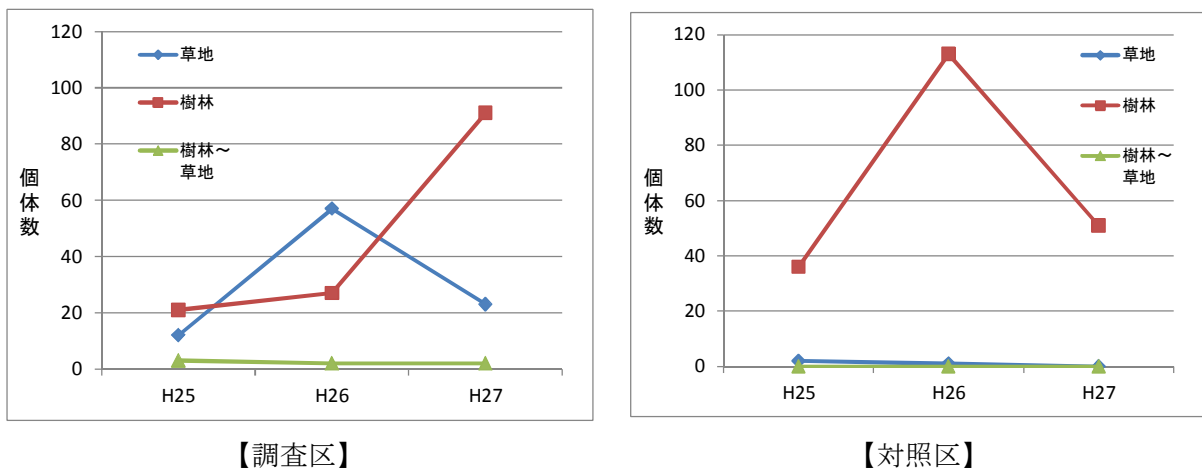


図 2-16 生息環境別に区分したチョウ類の個体数の推移

## 2.4 ハムシ類調査

### 2.4.1 調査時期

現地調査はハムシ類の活発な活動が見込まれる初夏（6月中旬から下旬）と夏季（7月中旬から下旬）の年2回実施した。各調査時期の実施日は以下に示した。

表 2-17 ハムシ類調査の実施日

季節	調査の実施日	調査項目
初夏	平成 27 年 6 月 22 日	定性調査、定量調査 1、定量調査 2
夏季	平成 27 年 7 月 25 日	定性調査、定量調査 1、定量調査 2

### 2.4.2 調査地点

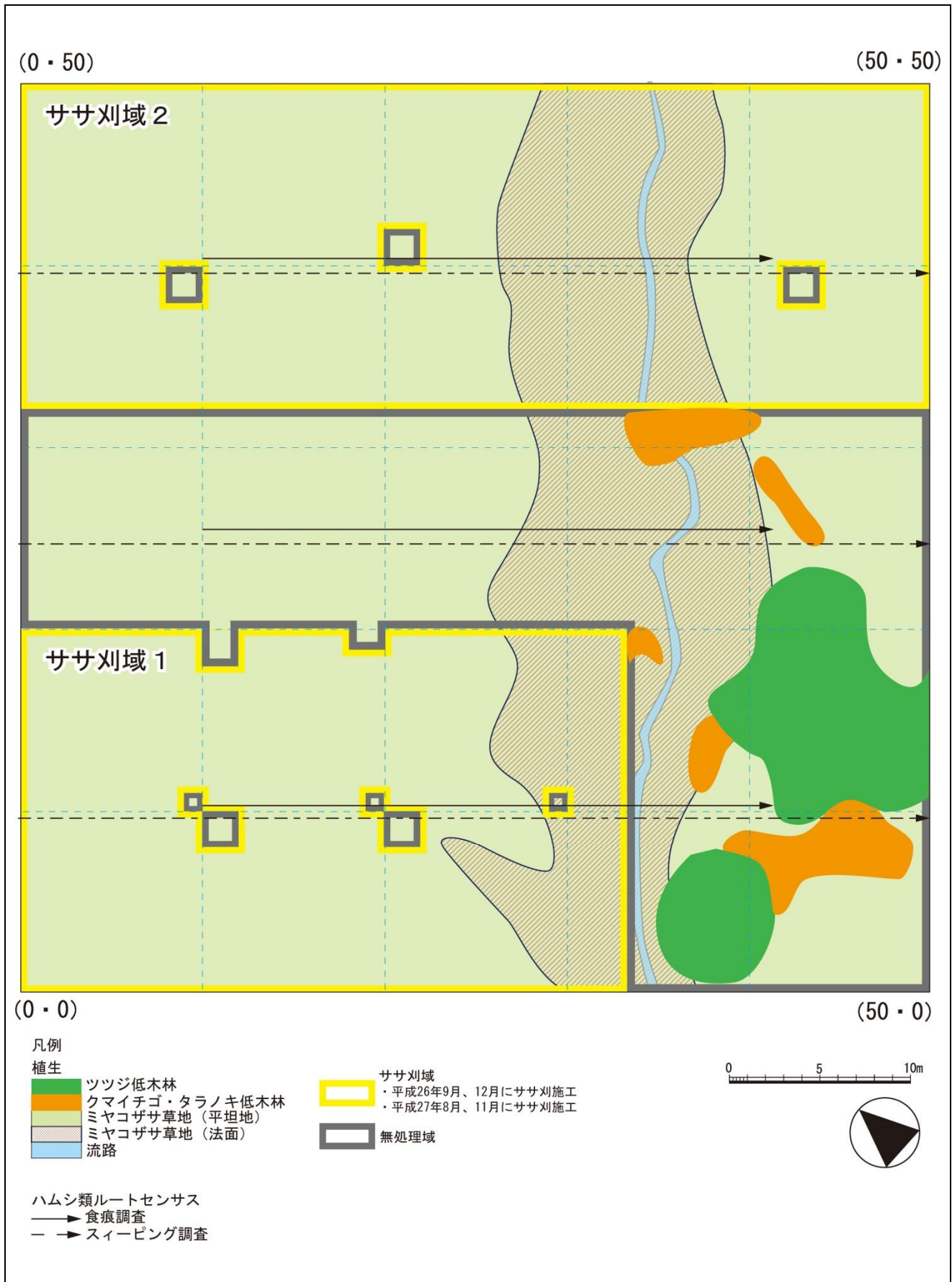
定性調査は、調査区（コナラ林皆伐区）とチョウ類調査で設定した対照区の2地区で実施した。

- ・調査区：平成 25 年 3 月に植生管理を実施したコナラ林皆伐区（50m×50m）  
区域内にはツツジ低木林やクマイチゴ・タラノキなどの低木林が一部分布する。
- ・対照区：植生管理が行われていない未皆伐のコナラ林（50m×50m）  
区域内はコナラ群落で、林床にはミヤコザサが繁茂している。

定量調査は、調査区のみで実施した。定量調査のセンサスルートは、図 2-17 に示した。



写真 2-7 調査地点の状況





### 2.4.3 調査方法

#### (1) 定性調査

調査区内及び対照区内を任意に踏査し、確認したハムシ類の種類と個体数を記録した。

#### (2) 定量調査1（ハムシ食痕調査）

調査区内のササ刈域1、ササ刈域2、無処理域の3区域にそれぞれ30mのセンサスルートを設け、各片側40cmの範囲にある植物を観察し、ハムシ類の食痕があった植物の種名と株数及びハムシ類の主な加害種を記録した。

#### (3) 定量調査2（スィーピング調査）

調査区内のササ刈域1、ササ刈域2、無処理域の3区域にそれぞれ50mのセンサスルートを設け、歩きながらスィーピングを行い、採取したハムシ類の種名と個体数を記録した。

注) 定量調査1、2のササ刈域1に設定したルートの一部は無処理域にもかかっている。



写真 定性調査（調査区6月）



写真 定性調査（対照区7月）



写真 定量調査1（調査区6月）



写真 定量調査2（対照区7月）

写真 2-8 ハムシ類調査の実施状況





ササ刈域 1 (6月)



ササ刈域 1 (7月)



ササ刈域 2 (6月)



ササ刈域 2 (7月)



無処理域 (6月)



無処理域 (7月)

写真 2-9 調査地点の状況

## 2.4.4 調査結果

### (1) 定性調査（ハムシ相調査）

初夏（6月）及び夏季（7月）調査を合わせたハムシ類の確認数は、調査区で6亜科15種111個体、対照区で4亜科8種67個体であった。地区別・月別の確認状況を表2-18に示す。

確認種数の月別内訳は6月に13種、7月に10種であり、地区別内訳は調査区（コナラ林皆伐区）で15種、対照区で8種であった。月別及び地区別とも最も多く確認されたのはヒロアシタマノミハムシ（1,057個体）で、ササ類を食草とする種であった。次に多かった種はキアシノミハムシ（34個体）、ツブノミハムシ（33個体）であった。

7月調査は6月に比べ3種少ない確認であったが、種の構成は異なり共通して出現した種は5種である。6月のみ確認された種は8種でコガタルリハムシ、フジハムシ、ヒゲナガルリマルノミハムシなど春季出現性の種であった。

調査区では、ヒロアシタマノミハムシのほか、木本類を食草とするドウガネツヤハムシやツブノミハムシ、草本類を食草とするカメノコハムシ、藤本から木本類を食草とするフジハムシなど、多様な植物を食するハムシ類が確認された。また、これらの食草の多くは遷移のはじめに裸地に侵入して定着する先駆的な植物であることから、調査区の植生の変化を反映しているものと考えられる。

対照区ではヒロアシタマノミハムシのほか、ツブノミハムシなどコナラ林に随伴する木本類を食するハムシ類の割合が高く、当該植生を反映したものと考えられる。

表 2-18 ハムシ類の確認状況

No.	亜科	和名	学名	6月			7月			地区別		主な食草	食草のタイプ
				調査	対照	計	調査	対照	計	調査	対照		
1	ツツハムシ亜科	カシワツツハムシ	<i>Cryptocephalus scitulus</i>					1	1		1	コナラ、カシワ	木本
2	ツヤハムシ亜科	ドウガネツヤハムシ	<i>Oomorhoides cupreatus</i>	9		9	9		9	18		タラノキ	木本
3	サルハムシ亜科	カサハラハムシ	<i>Demotina modesta</i>	1		1		1	1	1	1	ナラ類、クヌギ	木本
4	ハムシ亜科	ズグロキハムシ	<i>Gastrolinoides japonicus</i>		2	2					2	イヌシデ、トサミズキ	木本
5		コガタルリハムシ	<i>Gastrophysa atrocyanea</i>	1		1				1		ギシギシ	草本
6		フジハムシ	<i>Gonioctena rubripennis</i>	6	2	8				6	2	フジ、ニセアカシア	藤～木本
7		ルリハムシ	<i>Lineidea aenea</i>		1	1					1	ハンノキ、カバノキ	木本
8		ヤナギルリハムシ	<i>Plagiodera versicolora</i>	1		1	2		2	3		ヤナギ	木本
9	ヒゲナガハムシ亜科	キクビアオハムシ	<i>Agelasa nigriceps</i>	1		1				1		サルナシ、オオバアサガラ	藤～木本
10		ムナグロツヤハムシ	<i>Arthrotus niger</i>				1		1	1		ハンノキ、クワ、イタヤカエデ	木本
11		サンゴジュハムシ	<i>Pyrrhalta humeralis</i>				8		8	8		サンゴジュ、ガマズミ類	木本
12	ノミハムシ亜科	ツブノミハムシ	<i>Aphthona perminuta</i>	5		5	26	2	28	31	2	クワ、コナラ、ブナ、イヌシデ等	木本
13		ヒゲナガルリマルノミハムシ	<i>Hemipyxis plagioderoides</i>	4		4				4		オオバコ	草本
14		オオバコトビハムシ	<i>Longitarsus scutellaris</i>					1		1	1	オオバコ	草本
15		キアシノミハムシ	<i>Luperomorpha tenebrosa</i>	28	6	34				28	6	マメ科	木～藤～草本
16		ダイコンナガストビハムシ	<i>Psylliodes subrugosa</i>	1		1				1		アブラナ科	草本
17		ヒロアシタマノミハムシ	<i>Sphaeroderma tarsatum</i>	500	17	517	505	35	540	1005	52	ササ類	草本
18	カメノコハムシ亜科	カメノコハムシ	<i>Cassida nebulosa</i>				2		2	2		アカザ、シロザ等	草本
-	7亜科	18種	個体数計	557	28	585	554	39	593	1111	67		
			種数計	11	5	13	8	4	10	15	8		





ドウガネツヤハムシ



ズグロキハムシ



フジハムシ



サンゴジュハムシ



ツブノミハムシ



ヒゲナガルリマルノミハムシ



ヒロアシタマノミハムシ



カメノコハムシ

写真 2-10 調査で確認された代表的なハムシ類

## (2) 定量調査1 (ハムシ食痕調査)

調査区内の3区域(ササ刈域1、ササ刈域2、無処理域)で、ハムシ類の加害が見られた植物(以下、「加害植物」とする。)及び加害種であるハムシ類の確認を行った。調査結果を表2-19に示す。なお、優占的に出現しているミヤコザサの株数記録において、平成26年度は株の「ひとまとまり」を1株として計測しているが、「ひとまとまり」の内訳数が不明であることから、今年度については、地上部にある稈1本を1株として記録した。

調査の結果、6月の加害植物数と株数は、6種12,828株、7月は7種30,554株であった。

また、調査時に植物の摂食が認められたハムシ類は、6月と7月ともにドウガネツヤハムシ(タラノキなどを摂食)、フジハムシ(フジなどを摂食)、ヒロアシタマノミハムシ(ササ類を摂食)の3種であった。

各調査時季及び各区域で、加害植物の大半を占めていたのはミヤコザサであり、加害種はヒロアシタマノミハムシであった。6月は3区域とも4000株前後で大きな違いは見られなかった。7月は3区域とも株数の増加が見られ、ササ刈域1と無処理域で顕著であった。

加害植物の種数が多かった区域は、ササ刈域1であり、6月に5種、7月には6種が確認された。

ヒロアシタマノミハムシは、加害した株数が最も多く、定量調査2でも各区域で成虫が優占して出現したことから、調査区に繁茂するミヤコザサを食草として繁殖している状況が推察された。



ミヤコザサの食痕



タラノキの食痕



フジの食痕



ニシキウツギの食痕

写真 2-11 ハムシ類が加害した植物の状況

表 2-19 ハムシ食痕調査結果

6月

区域	加害植物	株数	種数	主な加害種	成虫確認
ササ刈域1	フジ	1	-	フジハムシ	-
	タラノキ	2		ドウガネツヤハムシ	○
	エゴノキ	1		キクビアオハムシ	-
	ニシキウツギ	2		サンゴジュハムシ	-
	ミヤコザサ	4473		ヒロアシタマノミハムシ	○
	区域計	4479	5		
ササ刈域2	フジ	6	-	フジハムシ	○
	ニシキウツギ	1		サンゴジュハムシ	-
	ミヤコザサ	4389		ヒロアシタマノミハムシ	○
	区域計	4396	3		
無処理域	フジ	3	-	フジハムシ	-
	タラノキ	1		ドウガネツヤハムシ	-
	ヤマウグイスカグラ	1		サンゴジュハムシ	-
	ミヤコザサ	3948		ヒロアシタマノミハムシ	○
	区域計	3953	4		
時季計	12828	6			

7月

区域	加害植物	株数	種数	主な加害種	成虫確認
ササ刈域1	ミズナラ	1	-	ツブノミハムシ	-
	フジ	3		フジハムシ	○
	タラノキ	4		ドウガネツヤハムシ	○
	エゴノキ	2		キクビアオハムシ	-
	ニシキウツギ	1		サンゴジュハムシ	-
	ミヤコザサ	10200		ヒロアシタマノミハムシ	○
	区域計	10211	6		
ササ刈域2	ヤシャブシ	1	-	ツブノミハムシ	-
	ミヤコザサ	6840		ヒロアシタマノミハムシ	○
	区域計	6841	2		
無処理域	タラノキ	1	-	ドウガネツヤハムシ	-
	エゴノキ	1		キクビアオハムシ	-
	ミヤコザサ	13500		ヒロアシタマノミハムシ	○
	区域計	13502	3		
時季計	30554	7			

### (3) 定量調査2（スィーピング調査）

スィーピングによる定量調査では、初夏（6月）及び夏季（7月）調査を合わせ10種989個体のハムシ類が確認された。月別・区域別の確認状況を表2-20に示す。

6月と7月を合わせた区域別の種数及び個体数は、ササ刈域1が7種441個体、ササ刈域2が7種123個体、無処理域が2種425個体であり、種数ではササ刈域2とササ刈域1が同種数で無処理域よりも多く、個体数はササ刈域1が最も少なかった。

ササ刈域1とササ刈域2が無処理域と比べて種数が多かったのは、草地化目標種の個体数が多く、多様な植生であったことが寄与したものと考えられる。

各区域とも確認された個体数の大半を占めていたのはヒロアシタマノミハムシであった。本種はササ類を食草とするハムシ類であり、確認された顕著な優占は調査区におけるミヤコザサの繁茂と関連した結果と考えられる。

表 2-20 スィーピング調査結果の個体数一覧

No.	和名	6月				7月				側線別			総計	主な食草	食草のタイプ
		ササ刈域1	ササ刈域2	無処理域	計	ササ刈域1	ササ刈域2	無処理域	計	ササ刈域1	ササ刈域2	無処理域			
1	ドウガネツヤハムシ	5			5	2			2	7			7	タラノキ	木本
2	カサハラハムシ		1		1						1		1	ナラ類、クスギ	木本
3	コガタリハムシ		1		1						1		1	ギシギシ	草本
4	フジハムシ	1	1		2					1	1		2	フジ、ニセアカシア	藤～木本
5	サンゴジュハムシ					2			2	2			2	サンゴジュ、ガマズミ類(スイカズラ科)	木本
6	ツブノミハムシ	3		1	4	7	6	1	14	10	6	2	18	クリ、コナラ、ブナ、イヌシデ等	木本
7	ヒゲナガリマルノミハムシ	2			2					2			2	オオバコ	草本
8	キアシノミハムシ	6	9		15					6	9		15	マメ科	木～藤～草本
9	ダイコンナガスネトビハムシ		1		1						1		1	アブラナ科	草本
10	ヒロアシタマノミハムシ	166	51	261	478	247	53	162	462	413	104	423	940	ササ類	草本
-	個体数計	183	64	262	509	258	59	163	480	441	123	425	989	-	-
-	種数計	6	6	2	9	4	2	2	4	7	7	2	10	-	-



## 2.4.5 調査結果の分析

### (1) 定性調査（ハムシ相調査）

平成 26 年度は 6 月に 19 種と 7 月に 11 種の計 23 種が確認された。平成 26 年度から今年度にかけて確認されたハムシ類は合計で 7 亜科 31 種であった。月別の経年出現状況を表 2-21 に示す。

表 2-21 ハムシ類の月別の経年出現状況

No.	亜科名	和名	学名	H26			H27			主な食草	食草のタイプ	
				6月	7月	計	6月	7月	計			
1	ツツハムシ亜科	バラリツツハムシ	<i>Cryptocephalus approximatus</i>	○	○	○				バラ科、マメ科、タデ科など	木～藤～草本	
2		カシワツツハムシ	<i>Cryptocephalus scitulus</i>					○	○	コナラ、カシワ	木本	
3	ツヤハムシ亜科	ドウガネツヤハムシ	<i>Oomorhoides cupreatus</i>	○	○	○	○	○	○	タラノキ	木本	
4	サルハムシ亜科	カサハラハムシ	<i>Demotina modesta</i>				○	○	○	ナラ類、クスギ	木本	
5	ハムシ亜科	ズグロキハムシ	<i>Gastroinoidea japonicus</i>				○	○	○	イヌシデ、トサミズキ	木本	
6		フジハムシ	<i>Gonioctena rubripennis</i>	○	○	○	○	○	○	フジ、ニセアカシア	藤本～木本	
7		コガタルリハムシ	<i>Gastrophysa atrocyanea</i>				○	○	○	ギシギシ	草本	
8		ルリハムシ	<i>Linacidea aenea</i>	○		○	○		○	ハンノキ、カバノキ	木本	
9		ヤナギルリハムシ	<i>Plagiadera versicolora</i>				○	○	○	ヤナギ	木本	
10	ヒゲナガハムシ亜科	キクピアオハムシ	<i>Agelasa nigriceps</i>	○	○	○			○	サルナシ、オオバアサガラ	藤本～木本	
11		ムナグロツヤハムシ	<i>Arthrotus niger</i>	○	○	○	○	○	○	ハンノキ、クワ、イタヤカエデ	木本	
12		ニセキバラヒメハムシ	<i>Exosoma chujoi</i>		○	○				-	-	
13		クワハムシ	<i>Fleutiauxia armata</i>		○	○					クワ、ヤマノイモ、コウゾ	木～藤本
14		ケブカクロナガハムシ	<i>Hesperomorpha hirsuta</i>	○	○						カバノキ科	木本
15		クロウスバハムシ	<i>Luperus moorii</i>	○	○						ニレ科	木本
16		サンゴジュハムシ	<i>Pyrthalia humeralis</i>		○	○		○	○	○	サンゴジュ、ガマズミ類(スイカズラ科)	木本
17	ミハムシ亜科	ツブノミハムシ	<i>Aphthona perminuta</i>	○	○	○	○	○	○	クリ、コナラ、ブナ、イヌシデ等	木本	
18		ヒゲナガルリマルノミハムシ	<i>Hemipyxis plagioideroides</i>				○	○	○	○	オオバコ	草本
19		ホウノキセダトビハムシ	<i>Lanka magnoliae</i>	○	○						モクレン科	木本
20		ナガトビハムシ	<i>Liprus punctatostratus</i>	○	○						ユリ科	草本
21		カクムネアシナガトビハムシ	<i>Longitarsus quadraticollis</i>		○	○					ムラサキシキブ属	木本
22		オオバコトビハムシ	<i>Longitarsus scutellaris</i>					○	○	○	オオバコ	草本
23		ムネアカオトビハムシ	<i>Luperomorpha collaris</i>	○	○						ミカン科	木本
24		キアシノミハムシ	<i>Luperomorpha tenebrosa</i>	○	○	○	○	○	○	○	マメ科	木～藤～草本
25		ダイコンナガスネトビハムシ	<i>Psylliodes subrugosa</i>	○	○	○	○	○	○	○	アブラナ科	草本
26		カタクリハムシ	<i>Sangariola punctatostrata</i>	○	○						ユリ科	草本
27		ヒロアシタマノミハムシ	<i>Sphaeroderma tarsatum</i>	○	○	○	○	○	○	○	ササ類	草本
28		ガマズミトビハムシ	<i>Zipangia obscura</i>	○	○						スイカズラ科	木本
29	カメノコハムシ亜科	カメノコハムシ	<i>Cassida nebulosa</i>					○	○	アカザ、シロザ等	草本	
30		セモンジンガサハムシ	<i>Cassida versicolor</i>	○	○	○					サクラ属	木本
31		イチモンジカメノコハムシ	<i>Thlaspidia cribrata</i>	○	○	○					クマツヅラ科	木本～草本
-	7亜科	31種	種数計	19	11	23	13	10	18	-	-	

注 1) 表中の      は今年度新たに確認された種、     はこれまで確認されていて今年度は確認されなかった種を示す。

注 2) 表中の主な食草は日本産ハムシ類幼虫・成虫分類図説(1994、木元・滝沢)に準拠した。食草のタイプは木本、草本、藤本の別に区分し、複数の区分にまたがるものは「～」で表記した。

今年度新たに確認された種は、コガタルリハムシ、ヤナギルリハムシ、オオバコトビハムシ、カメノコハムシなどの 7 種で、食草のタイプ別では木本性が 3 種、草本性が 4 種であった。一方、今年度確認されなかった種は、バラリツツハムシ、ニセキバラヒメハムシ、クワハムシ、ケブカクロナガハムシ、クロウスバハムシなどの 13 種であり、食草のタイプ別では木本性が 7 種、草本性が 2 種、木本～藤本～草本が 2 種、木本～草本が 1 種であった。

今年度確認されなかったハムシ類の食草は多岐にわたるが、ケブカクロナガハムシ（食草はカバノキ科）、クロウスバハムシ（食草はニレ科）など樹林を構成する木本類を食草とするハムシ類が占める割合が最も高かった。これは、調査地区における樹林から草地への進行を示唆したものと考えられる。新たに出現した種類では、コガタルリハムシ（食草はギシギシ）やオオバコトビハムシ（食草はオオバコ）など、食草が草本性である種のほうが木本性より多く、前述の草地化の進行を支持する結果と考えられる。

## (2) 定量調査 1 (ハムシ食痕調査)

平成 26 年度から 27 年度の月別、区域別の加害植物種数の推移を図 2-18 に、同じく加害植物株数の推移を図 2-19、図 2-20 にそれぞれ示す。

種数では、6 月のササ刈域 2 で減少及び 7 月のササ刈域 1 での増加に変化が認められた。6 月のササ刈域 2 における減少の内訳は、ヤマハギ、ヤマウルシ、メマツヨイグサの 3 種であった。このうち、ヤマハギとメマツヨイグサは平成 26 年から 27 年にかけて個体数の減少も確認しており、これらを食草とする種が減少した可能性が考えられた。また、ヤマウルシは平成 27 年の植物調査で生育が確認されているが、加害が確認されなかったのは本種を食草とするムネアカオトビハムシが未確認であったためと考えられる。一方、ササ刈域 1 の種数増加の内訳は、ミズナラ、エゴノキ、ニシキウツギの 3 種であった。これらの木本性植物の成長に伴い、ハムシ類の利用頻度が高まった可能性が考えられる。

加害植物株数の比較にあたっては、前述のとおりミヤコザサの株数計測については平成 26 年度と 27 年度で異なることから、ミヤコザサを含む株数の推移については参考として示すのみとし、株数の比較検討はミヤコザサを除いて行った。

6 月は全区域で加害植物株数の減少が認められ、特にササ刈域 1 で顕著であった。株数減少で寄与していたのはフジやヤマウグイスカグラである。これらを食するハムシ類（フジハムシ、サンゴジュハムシ）は今年度も確認されており、植物調査では捉えきれなかった植生の変化を示唆している可能性が考えられる。7 月は 6 月に引き続きササ刈域 2 と無処理区域で株数の減少が認められた。一方、ササ刈域 1 では株数の増加が認められ、種数増加と同様、ハムシ類の利用頻度が高まった可能性が考えられる。

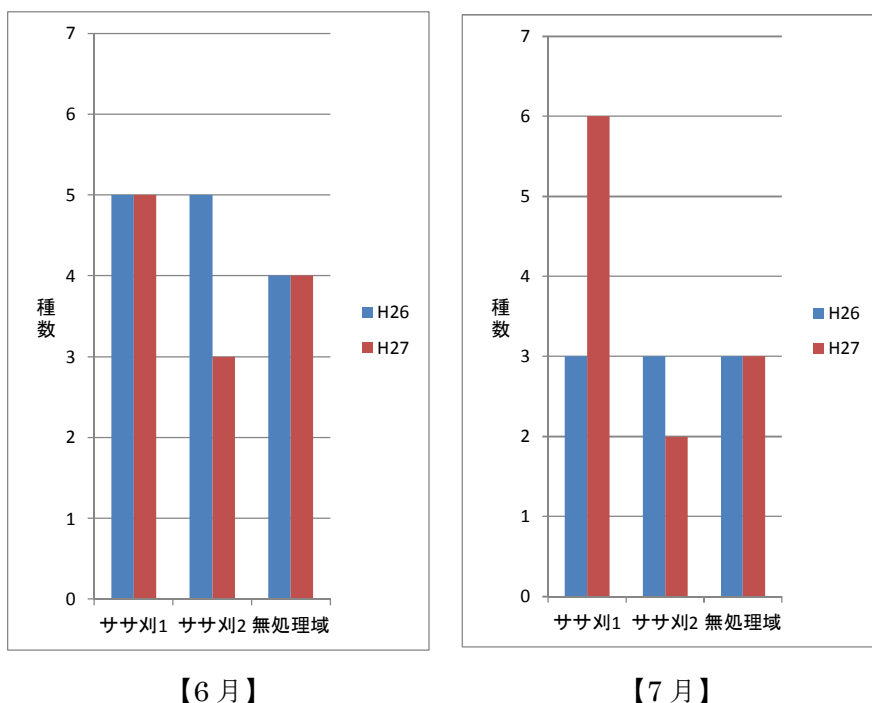
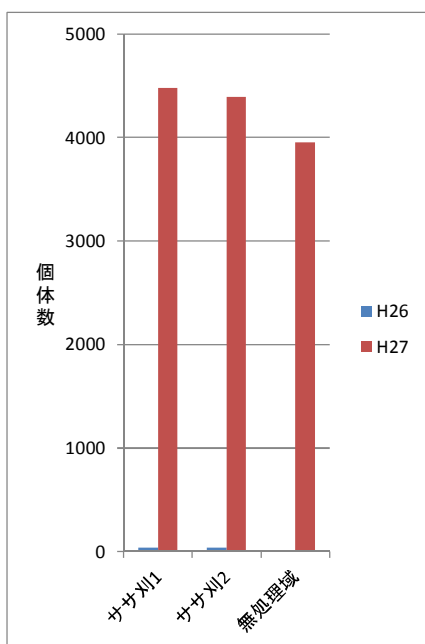
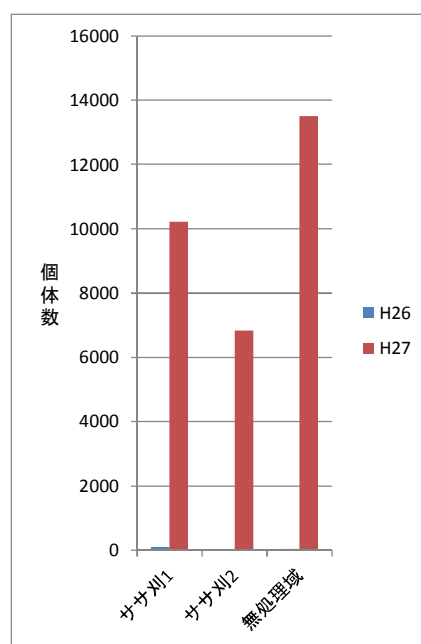


図 2-18 ハムシ類加害植物の種数の推移



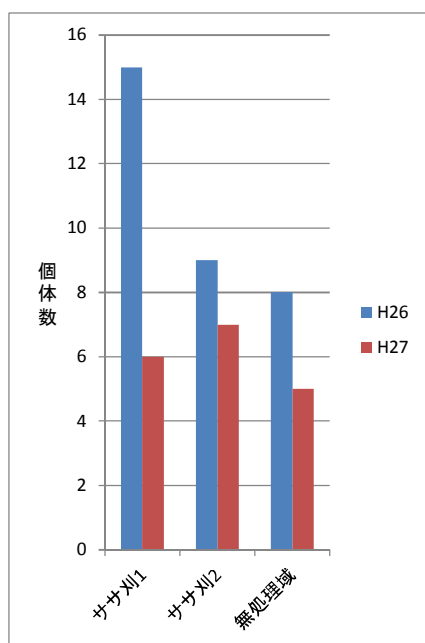


【6月】

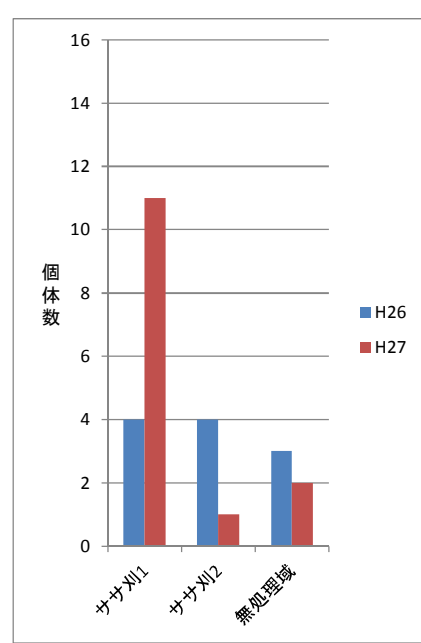


【7月】

図 2-19 ハムシ類加害植物の株数の推移（ミヤコザサを含む）



【6月】



【7月】

図 2-20 ハムシ類加害植物の株数の推移（ミヤコザサを除く）

### (3) 定量調査2（スィーピング調査）

平成26年度の調査では11種と149個体、平成27年度の調査では10種と989個体、合計で5亜科15種1138個体のハムシ類が確認された。経年出現状況一覧を表2-22に、区域別の種数と個体数の推移を図2-21と図2-22にそれぞれ示す。

表 2-22 スィーピング調査の経年出現状況一覧

No.	和名	H26				H27				総計	主な食草	食草のタイプ
		ササ刈域1	ササ刈域2	無処理域	計	ササ刈域1	ササ刈域2	無処理域	計			
1	ドウガネツヤハムシ	5	1	5	11	7			7	18	タラノキ	木本
2	カサハラハムシ						1		1	1	ナラ類、クヌギ	木本
3	フジハムシ		2	1	3	1	1		2	5	フジ、ニセアカシア	藤～木本
4	コガタリハムシ						1		1	1	ギシギシ	草本
5	ムナグロツヤハムシ	1	1		2					2	ハンノキ、クワ、イタヤカエデ	木本
6	クワハムシ		1		1					1	クワ、ヤマノイモ、コウゾ	木～藤本
7	クロウスバハムシ		1		1					1	ニレ科	木本
8	サンゴジュハムシ					2			2	2	サンゴジュ、ガマズミ類(スイカズラ科)	木本
9	ツブノミハムシ	1			1	10	6	2	18	19	クリ、コナラ、ブナ、イヌシデ等	木本
10	ヒゲナガルリマルノミハムシ					2			2	2	オオバコ	草本
11	カクムネアシナガトビハムシ			1	1					1	ムラサキシキブ属	木本
12	キアシノミハムシ	4	2	7	13	6	9		15	28	マメ科	木～藤～草本
13	ダイコンナガスネトビハムシ			1	1		1		1	2	アブラナ科	草本
14	ヒロアシタマノミハムシ	66	23	16	105	413	104	423	940	1045	ササ類	草本
15	ガマズミトビハムシ	1		9	10					10	スイカズラ科	木本
-	個体数計	78	31	40	149	441	123	425	989	1138	-	-
-	種数計	6	7	7	11	7	7	2	10	15	-	-

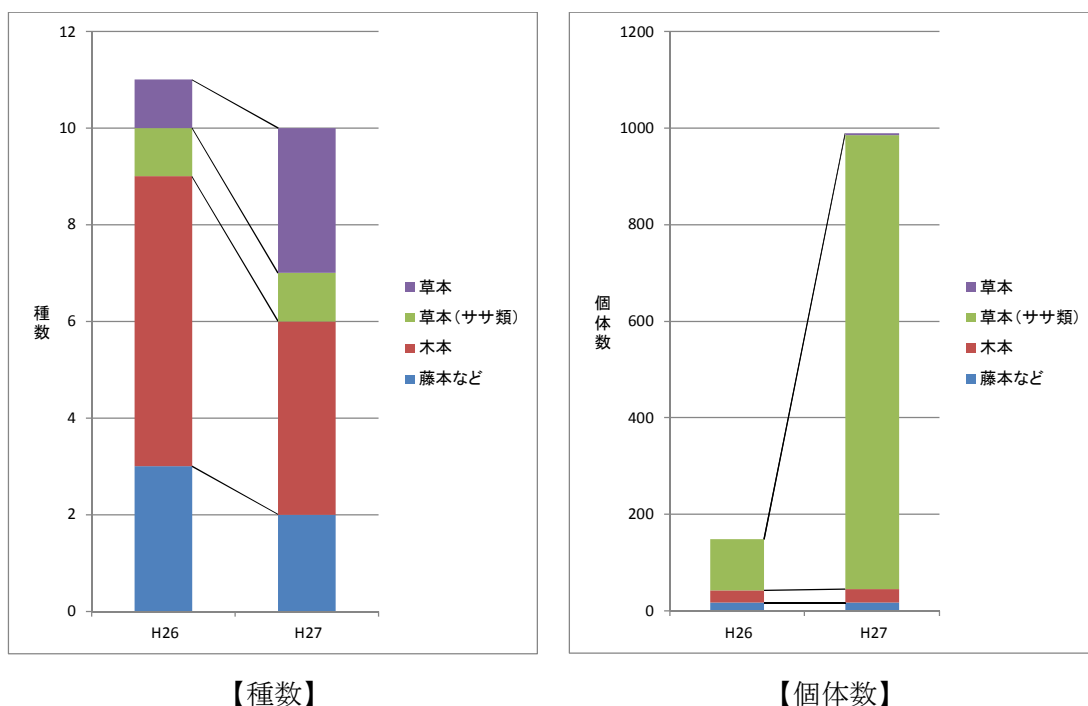


図 2-21 食草のタイプ別の種数と個体数の推移

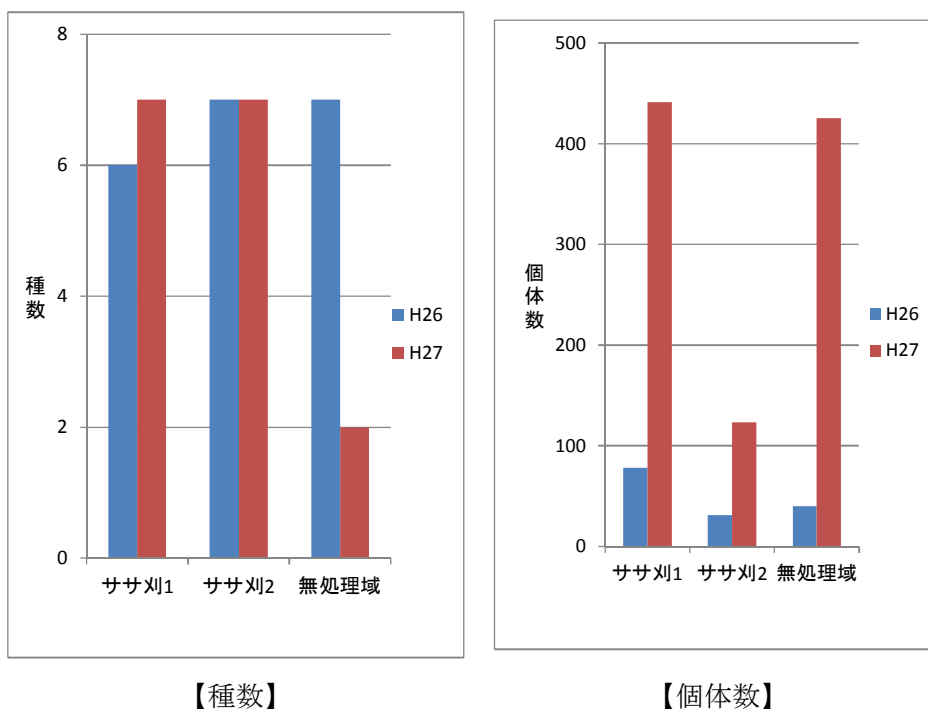


図 2-22 区域別の種数と個体数の推移

食草のタイプ別で見ると、種数では木本を食草とする種が減少し、草本性の種の増加が見られた。これは当該地区における草本性のハムシ類の定着が進んだことを示唆したものと考えられる。個体数は顕著な増加が見られ、増加の大半はササ類を食草とするヒロアシタマノミハムシによるものであった。

区域別の種数に関して、ササ刈域 2 とササ刈域 1 では大きな変化は認められなかった。一方、無処理域では種数の大きな減少が見られた。これは、植物調査では捉えきれなかった植生の多様性低下を示している可能性が考えられる。区域別個体数に関して、全区域でヒロアシタマノミハムシによる増加が認められた。

ヒロアシタマノミハムシの顕著な個体数増加は、当該地区において本種の定着が進行していることを示唆するものと考えられる。また、無処理域で見られた種数の減少とヒロアシタマノミハムシの個体数増加は、ミヤコザサの優占が草本類などの生育を抑制している植生の現況を示唆したものと考えられる。

## 2.5 その他（照度等、土壌調査）

### 2.5.1 調査時期

調査は、平成 26 年度調査と同様に夏季 1 回実施した。

調査は、モニタリング調査時に合わせ、以下の期日に実施した。

表 2-23 照度等、土壌調査の実施日

季節	調査の実施日	調査項目
夏季	平成 27 年 8 月 7 日	照度等、土壌調査

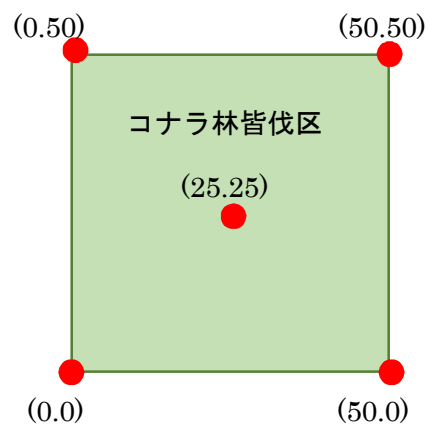
### 2.5.2 調査地点

現地調査は、コナラ林皆伐区（50m×50m）内の 5 地点（四隅、中央）を対象とした。



（長谷川式土壌貫入計を設置）

写真 2-12 調査地点の状況



### 2.5.3 調査方法

#### (1) 照度等

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

相対照度は、2 台の光量子密度計を用いて、調査地と全く被陰されない場所（皆伐地に向かう途中のススキ草地）の 2 ヶ所で同時に測定し、相対光量子密度を算出した。

天空写真は、魚眼レンズを用いて撮影（魚眼レンズの地上高 150 cm 程度）を行い、全天写真解析プログラム CanopOn21 を用い、各写真について葉や幹等の遮光物と空とを判別し開空率を算出した。

#### (2) 土壌調査

調査区内の 5 地点（四隅、中央）において、長谷川式土壌貫入計を用いて土壌硬度を測定した。

<sup>1</sup> 「CanopOn2」 <<http://takenaka-akio.org/etc/canopon2/>> (2015/2/25 アクセス)

## 2.5.4 調査結果

### (1) 明るさ（照度調査及び開空率調査）

皆伐前の平成 23 年度と、皆伐後の平成 25 年度から平成 27 年度の相対光量子密度及び開空率を表 2-24 に示した。

相対光量子密度は、中心部（25・25）で伐採前の H23 年度では約 4%であったが、伐採後は上昇し平成 27 年度は約 95%と非常に明るくなった。それ以外（林縁部）については、周辺の樹木の影響を受け、平成 27 年は数値が低下した地点が多く、約 5~85%と大きく変動した。

開空率は、林縁の植生がやや発達し平成 26 年度と比べ数値が減少していた。中心部では 40%であり、林縁部では約 18%~21%であった。

表 2-24 相対光量子密度及び開空率の比較

測定箇所	相対光量子密度				開空率			
	H23	H25	H26	H27	H23	H25	H26	H27
0・0	3.77%	21.49%	45.83%	9.61%	3.65%	25.70%	26.40%	20.80%
0・50	3.77%	22.74%	38.55%	84.70%	2.78%	25.70%	22.60%	18.40%
50・0	5.17%	12.38%	41.67%	6.44%	1.30%	20.20%	17.80%	17.60%
50・50	5.36%	36.15%	32.08%	5.14%	2.78%	23.00%	22.80%	18.10%
25・25	3.85%	74.00%	93.04%	95.46%	2.70%	67.90%	54.00%	40.00%
平均	4.38%	33.35%	50.23%	40.27%	2.64%	32.50%	28.72%	22.98%



0・0



0・50



50・0



50・50



25・25

写真 2-13 天空写真



## (2) 土壌調査

土壌硬度は、多くの地点で深さ約 20cm より浅い部分で、貫入量 1.5cm 以上となり柔らかい傾向を示したが、0.0 地点では 17cm 以下で貫入量が 1.5cm 以下となった。

前回までの調査と比較すると、深さ 20cm より浅い部分では過年度に比べて硬くなる傾向を示した。40cm 以上の深い部分においては、地点によりバラツキがあるが、平成 26 年度と同様の傾向を示し、柔らかくなる傾向が見られた (図 2-23)。

深さ 20cm より浅い部分では、作業や調査による踏圧により若干硬化したと考えられる。40cm 以上深い場所での経年変化は、天候等の違いによる土壌の含水率等が関係していると考えられる。

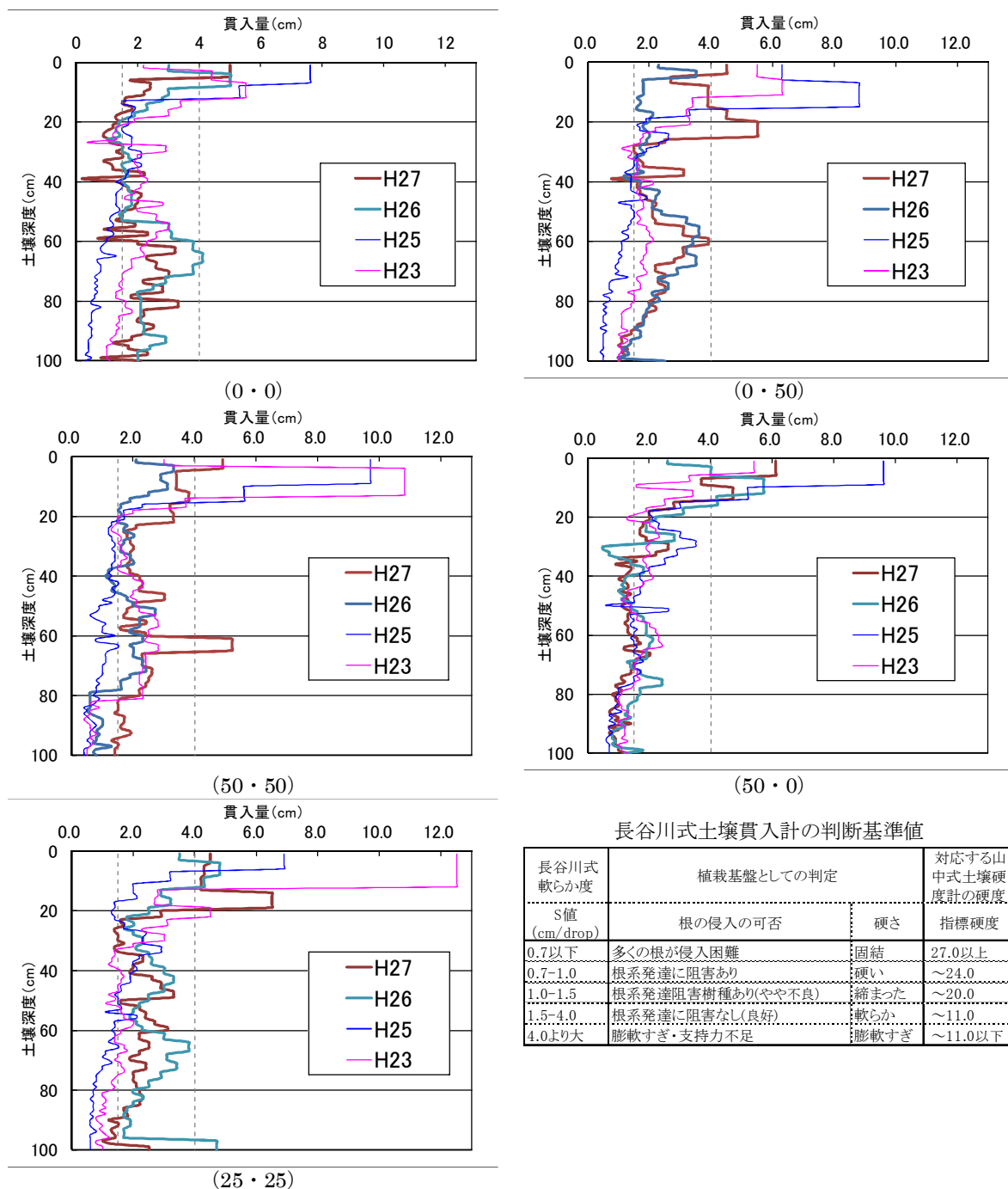


図 2-23 調査箇所別の土壌硬度

### 3. 調査結果の取りまとめ

今年度実施したモニタリング調査において、調査内容を整理し、検討すべき課題を整理した。

#### 3.1 植物群落調査

##### 3.1.1 生育種調査

###### (1) 調査目的・調査方法

コナラ皆伐後の植物相の変化を把握することを目的として、平成 23、25、26、27 年度の 4 ヶ年調査を実施している。

調査方法は、調査地に生育する維管束植物（シダ植物及び種子植物）の草本類、木本類について、階層別に出現種の種名、Braun-Blanquet(1964)<sup>1</sup>による優占度階級と群度階級を記録した。

出現種については、どのような環境に生育するかを『日本野生植物館』<sup>2</sup>等を参考に区分した。

レッドリスト記載種が確認された場合は、確認地点を地形図上にプロットするとともに、植物高や開花状況等を記録し写真撮影を行った。

特定外来生物又は、要注意外来生物に指定されている植物が確認された場合は、地点と種名を記録したうえで駆除を実施した。

平成 25 年度に整理された草地化目標種が確認された場合は、可能な限り種名と地点、数量の記録を行った。

###### (2) 調査結果と評価

調査の結果、草本層の出現種数は 161 種であり、昨年度より 20 種程度増加した。確認種のうち、草地化目標種は 23 種、要注意外来生物は 4 種であった。草地化目標種数及び要注意外来生物の種数は、平成 26 年度と比較し同程度であった。総種数の増加は、新規に確認した種の大半が樹林内および林縁に生育する種であり、隣接するコナラ林からの進入及び埋土種子により生じたと考えられた。

草地化目標種の個体数及び分布は、平成 26 年度と比較すると大幅に増加拡大し、草地化の進行が見られた。特にササ刈域では、ヨモギ、オカトラノオ、ノコンギク、ナギナタコウジュ、ヒヨドリバナ、ススキなどの個体数及び分布域が増えた。一方、無処理域では変化が少ないことから、ササ刈りの効果が顕著に見られた結果となった。

###### (3) 今後の方針と課題

現況における Braun-Blanquet(1964)<sup>1</sup> の優占度階級と群度階級の記録を行う定量調査は、調査範囲が 50m×50m と広いため各出現種の被度群度が表現しきれていない。また、定量的な調査は、草地化植生調査及び草地化目標種の地点、数量の記録で実施されている。そのため優占度階級と群度階級の記録の必要性はないものと考えられる。今後は、種をリストアップする植物相調査に変更することを提案する。その際にササ刈域と無処理域を区分し記録することで、出現種の違いを把握できると考える。また、平成 27 年 3 月に、「我が国の生態系に被害を及ぼすおそれのある外来種リスト（生態系被害防止外来種リスト）」が公表されたため、今後の帰化種の記録は、特定外来生物、生態系被害防止外来種を対象とする必要性が考えられる。

<sup>1</sup> Braun-Blanquet. 1964. 植物社会学（鈴木時夫訳. 1971. 朝倉書店）

<sup>2</sup> 奥田重俊（1997）日本野生植物館、小学館

専門家からの指摘により、平成 25 年度に整理された草地化目標種（129 種）について、①現況の草地化目標種から雑草類や昔の帰化植物を対象から除外すること、②御用邸のみを目標植生とするのではなく、県内の昔ながらの草地（小深堀、土呂部の半自然草地）に生育する種も参考に種を選定することを再検討する。

### 3.1.2 草地化植生調査

#### (1) 調査目的・調査方法

当該地域に成立する在来の草地植生を再生するうえで、植生の変化状況を把握し今後の植生管理に反映させることを目的として調査を実施した。

調査方法は、平成 25 年度に設定された 16 地点の方形区（2m×2m）内について、植生高、植被率、出現種の種ごとの被度（%）と植物高を記録し、写真撮影を行った。

上記のうち 4 地点の方形区内については、夏季調査直後に手刈りでササのみを根元から刈り取った。

#### (2) 調査結果と評価

草地性の種の出現種数は、平成 26 年度と同様に、ミヤコザサの植被率が低い方形区で多い傾向が見られ、平坦地ササ刈区で多く確認された。

ササ刈区における草地性の種の出現種数を平成 26 年度と比較すると、種数に大きな変化は見られなかったが植被率が増加し、草地化の進行が見られた。特にミツバツチグリやヨモギは複数の方形区で確認され、ヨモギの植被率は増加し、ススキは新規に生育が確認された。

上記からササ刈による効果が得られたものと評価された。

#### (3) 今後の方針と課題

ササ刈区ではミヤコザサのみを選択的に刈り取っているため、いずれの方形区もクマイチゴやニシキウツギ、ミヤマニガイチゴ等の先駆性低木が伸長し、低木層を形成している方形区やニシキウツギが優占する方形区などが見られた。これらの影響をなくすため、先駆性低木もササ刈と同時に刈り取る必要があると考えられる。

また、現況の調査ではササ刈を実施している方形区が 4 区、未処理方形区が 12 区あるが、ササ刈の効果を検証する上では、ササ刈区を増加すべきであるとする。

### 3.1.3 実生調査

#### (1) 調査目的・調査方法

実生調査は皆伐後、埋土種子からの木本の出芽状況を把握することを目的に、平成 25 年度から調査が行われている。調査方法は平成 25 年度に設定された 15 地点の小方形区について出現する全実生の種名と個体数、樹高、位置を記録した。

#### (2) 調査結果と評価

調査の結果、37 種、127 個体が確認された。確認種は、いずれも先駆性樹種及び林縁のマント群落を形成する種群が多かった。昨年度と比較し、方形区 No.5 を除いては新規実生の個体数が大幅に減少したことから、埋土種子からの発芽が減少に転じたと考えられた。

### (3) 今後の方針と課題

設定した小方形区は、いずれもササ刈をしていない状態である。ササ刈をした方形区を設けることで、実生の出現状況に違いが生じると考えられる。

また、今年度調査の結果、新規の実生個体が減少に転じたことを踏まえると、隔年での実施や、場合によっては調査の終了も検討する必要があると考える。

## 3.2 チョウ類調査

### 3.2.1 調査目的

樹林伐採等の植生管理による環境の変化がチョウ類に与える影響を把握する目的で、コナラ林皆伐区において、平成 25 年から 3 ヶ年調査を実施している。

チョウ類を対象として取り上げた理由は、識別が容易で視認性が高く、指標生物として優れた点であるが、反面、天候の影響を受けやすい、定量評価が難しいといったデメリットもある。

調査方法は、ポイントセンサス法により調査区と対照区で各 3 回（1 回 30 分）行い、チョウ類の出現種や個体数、生息状況を記録している。

### 3.2.2 調査結果と評価

調査の結果、草地化への進行を示唆するチョウ類相の変化が確認できた。これは指標生物としての優れた点を裏付けるものである。一方、個体数では明確な草地化が認められなかった。これは 6 月に調査区で見られたクロヒカゲの羽化による可能性が高く優占的な出現が原因と考えられる。

### 3.2.3 今後の方針と課題

個体数による調査結果の定量的な評価は難しいが、出現種の推移は植生の変化と概ね一致している。当該地区周辺の草地で見られるチョウ類出現種を既往文献などで踏まえつつ、今後はチョウ類における草地化目標種の設定を検討する。

## 3.3 ハムシ類調査

### 3.3.1 調査目的

ハムシ類は昆虫類の中でも環境指標性が高く、また、定量的なデータの取得が可能な分類群である。定性調査（ハムシ相調査）はハムシの出現種に対応する食草をコナラ林皆伐地区の草地化進行の指標として利用することを目的とした。定量調査 1（ハムシ食痕調査）と定量調査 2（スィーピング調査）は、ハムシ類の食草及びハムシ類の定量的な個体数を定性調査と同様、草地化進行の指標として活用することを目的とした。調査は平成 26 年より実施されている。

### 3.3.2 調査結果と評価

定性調査（ハムシ相調査）の結果、草地化への進行を示唆するハムシ類相の変化が確認できた。定量調査 1（ハムシ食痕調査）で得られた食草構成種及び株数の変化は植生の変化に対応したものと考えられたが、優占して確認されたミヤコザサの食痕に関しては正確な評価が下せなかった。定量調査 2（スィーピング調査）では、ミヤコザサの繁茂によると考えられる無処理区域での種数減と、ササ類を食草とするヒロアシタマノミハムシの顕著な増加が確認できた。

定性調査と定量調査 2 で得られた結果はハムシ類の環境指標性の効果を示したものと考えられる。定量調査 1 で得られた結果は草地化の進行及び定量調査 2 で得られた結果を支持するものであったが、本調査手法でのみ得られる特徴的な結果はなく、植生変化の指標性も明瞭ではなかった。

### 3.3.3 今後の方針と課題

ハムシ類調査の実施は本年度で 2 年目であり、草本類を食草とする種の増加など草地化の進行に係る結果は得られたものの、データの蓄積が不十分なため継続的な調査が必要である。

定量調査 1 (ハムシ食痕調査) は 1) ハムシ類の食痕の同定、2) ササ類のように食痕が多数確認された場合の計測方法、以上の 2 点の技術的難易度及び精度のバラツキから、再現性の高いデータの取得は困難と考えられる。また、食痕調査で得られた結果(食草とハムシ類の増減)は、定量調査 2 (スィーピング調査)の結果と重複するところが多く、定量調査 1 で確認された環境指標性は定量調査 2 の結果で補完できるものとする。

## 3.4 その他調査

### 3.4.1 明るさ

#### (1) 調査目的・調査方法

コナラ林皆伐前と皆伐後の明るさの条件を比較するため調査を実施している。

明るさは、相対光量子密度(対照地の測定値を 100 とした換算値)及び開空率(魚眼レンズを用いた天空写真より計測)の測定を、コナラ林皆伐区の 5 地点(四隅・中央)で行っている。

調査は皆伐前の平成 23 年と、皆伐後の平成 25 年から 3 ヶ年実施されている。

#### (2) 調査結果と評価

相対光量子密度は、コナラ林皆伐区の四隅で低下する傾向が見られた。中央では皆伐前の平成 23 年の 4.38%から大幅に増加し、平成 27 年は全天に近い 95.46%であった。

四隅の値低下は、開空率の結果にも示されるとおり、皆伐区周辺の林縁樹木が生長したことにより遮光され暗くなったものと考えられる。また、相対光量子密度の計測は、対照区と測定地での太陽光の状態や、太陽の位置によっては値が大きく変化しやすいと考えられる。

#### (3) 今後の方針と課題

コナラ林皆伐前と後の初期値として計測する利用価値はあったが、皆伐地内の植物や周辺の樹木の生長を考慮すると、毎年の計測は必要ないと考えられる。

### 3.4.2 土壌調査

#### (1) 調査目的・調査方法

コナラ林皆伐前と皆伐後の土壌硬度の状況を比較するため調査を実施している。

土壌硬度は、長谷川式土壌貫入計を用いて、コナラ林皆伐区の 5 地点(四隅、中央)で測定した。調査は皆伐前の平成 23 年と、皆伐後の平成 25 年から 3 ヶ年実施されている。



## (2) 調査結果と評価

土壌硬度は、平成 26 年度調査結果と大きな変化はなく、深さ 20cm より浅い部分では、平成 23 年の測定値より貫入量が低く硬くなる傾向を示した。それより深い部分では、経年変化は少なく、安定した状態ではあるが、天候等生の違いによる土壌の含水率等により変化しているものと考えられる。

## (3) 今後の方針と課題

コナラ林皆伐前と後の初期値として計測する利用価値はあったが、踏圧による変化はやや見られたが、特に毎年の計測は必要ないと考えられる。

## 4. 今後のモニタリング計画

那須平成の森モニタリング計画は、平成 22 年度以降、必要な調査項目の追加や調査手法の変更等が毎年行われ、現在に至っている。今年度の調査実施状況や調査結果、専門家へのヒアリング結果等を基に、平成 28 年度以降の那須平成の森モニタリング計画をとりまとめた。

### 4.1 モニタリング手法の改訂

#### 4.1.1 植生管理区域調査（コナラ林皆伐区）

##### (1) 調査項目の整理

前項でまとめたとおり、今年度実施した調査項目について、モニタリング調査手法や評価の方法等について整理が必要と認められた。改めて整理すると表 4-1 のとおりである。

表 4-1 モニタリング調査方法等の変更案

調査項目	細目	モニタリング調査方法等の変更内容
植物群落調査	①生育種調査	<ul style="list-style-type: none"> <li>・優占度階級及び群度階級の記録から植物相調査に変更する。</li> <li>・帰化種の記録は、特定外来生物、生態系被害防止外来種を対象とする。</li> <li>・調査結果の解析にあたっては、平成 25 年度に整理された草地化目標種の見直しを要する(見直し案については(3)参照)。</li> </ul>
	②草地化植生調査	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ササ刈区を増加し、ササ刈と同時に先駆性低木も刈り取る。</li> </ul>
	③実生調査	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ササ刈をした方形区を設ける。</li> <li>・調査結果を見ながら、隔年での実施や、場合によっては調査の終了も検討する</li> </ul>
チョウ類調査	ポイントセンサス	<ul style="list-style-type: none"> <li>・当該地区周辺の草地で見られるチョウ類を既往文献で踏まえつつ、チョウ類における草地化目標種を検討する。</li> </ul>
ハムシ類調査	①定性調査	<ul style="list-style-type: none"> <li>・定量調査 1 に関して、①ハムシ類の食痕の同定と株数の計測は再現性が低く、②調査で得られる知見も定量調査 2 と重複することから廃止を検討する。</li> <li>・定性調査と定量調査 2 はデータの蓄積が不十分なため継続して調査を行う。</li> </ul>
	②定量調査 1	
	③定量調査 2	
その他	①照度等	<ul style="list-style-type: none"> <li>皆伐地内の植物や周辺の樹木の生長を考慮すると、毎年の計測は必要ないと考えられ、3 年から 5 年に 1 回程度の頻度で実施する。</li> </ul>
	②土壌調査	<ul style="list-style-type: none"> <li>踏圧による変化はやや見られたが、特に毎年の計測は必要ないと考えられ、3 年から 5 年に 1 回程度の頻度で実施する。</li> </ul>

##### (2) 方形区の整理

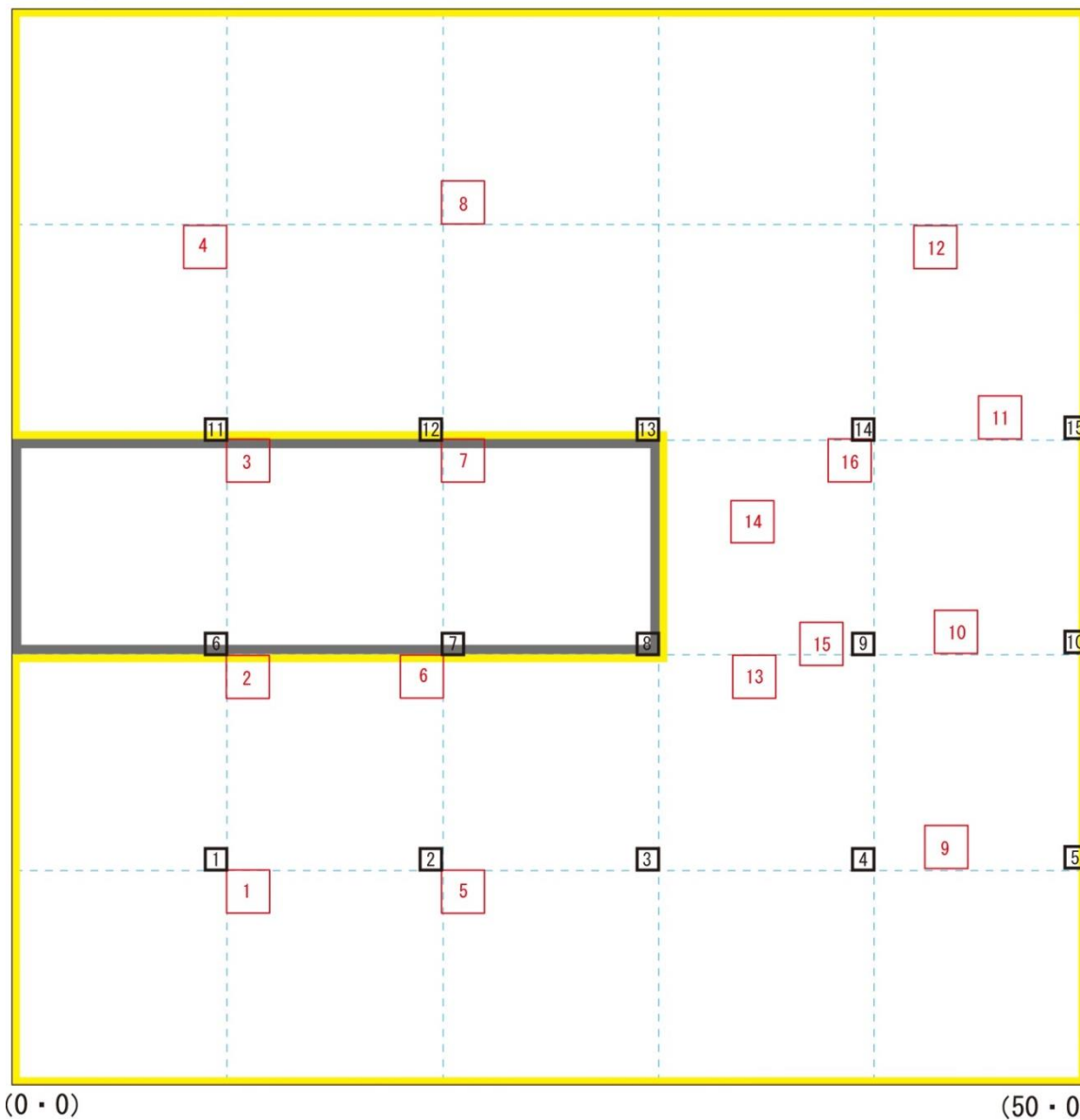
草地化植生調査および実生調査における方形区、小方形区では草地化に向けたササ刈の効果を検証する上で刈払区増加が必要と認められた。また、専門家からもさらなる草地化

に向けた管理を進めた方が良いという意見も踏まえ、ササ刈域の範囲を図 4-1 に示す範囲とすることを提案する。

また、これまで刈り残していた方形区および小方形区内も同様に刈取りを実施し、方形区外の刈取り範囲と同条件とすることを提案する。

(0・50)

(50・50)



凡例

□ 草地化植生調査区

□ 実生調査区

ササ管理区域

ササ刈域

無処理域



0 5 10m

図 4-1 ササ刈域範囲 (案)

### (3) 草地化目標種の整理

今回の専門家ヒアリング会合の結果、平成 25 年度に整理された草地化目標種（129 種）について、①現況の草地化目標種から雑草類や昔の帰化植物を対象から除外すること、②御用邸のみを目標植生とするのではなく、県内の昔ながらの草地（小深堀、土呂部の半自然草地）に生育する種も参考に種を選定することを再検討するよう専門家から指摘を受けた。

このことから平成 25 年度に整理された草地化目標種を基本とし、草地化目標種（案）を表 4-3 に整理し、再検討のための資料を作成した。また、今後目標種から削除する候補種を同じ表中の黄色網かけ、新規に追加した種は青の網かけで示した。

再検討にあたり、雑草類・昔の帰化植物、小深堀、土呂部の半自然草地の生育種に関しては、表 4-2 に示す資料を参考とした。また、小深堀、土呂部の文献掲載種は、草地環境以外に生育する種も含まれていることから、草地環境に生育すると考えられる種のみを選定した。選定基準として、『日本野生植物館<sup>1</sup>』により、生育環境が草地環境（ススキ草地、シバ草地、山地草原、路傍）とされる在来種を抽出し、『日本野生植物館』に掲載されていない種については、『日本植生便覧<sup>2</sup>』により、生育地が草原、路傍とされる在来種を抽出した。なお、チシオスマレ、シラゲシャジン、エゾヤマアザミについては上記の文献に記載されていないが、草地に生育する種であることから目標種の候補として追加選定した。

表 4-2 参考資料一覧

検討項目	参考資料
雑草類・昔の帰化植物	日本雑草学会の雑草名リスト <sup>3</sup> のうち、木本植物を差し引いたものから、害度 <sup>4</sup> ・生育地・地理的分布等により平成 24 年度に選定した 85 種
小深堀、土呂部の半自然草地	・「那須町小深堀地域現況調査報告書」栃木県林務部自然環境課 平成 6 年 3 月 ・「栃木県自然環境基礎調査 とちぎの植生(植物群落)」栃木県林務部自然環境課 平成 14 年 3 月 (P.85~P92)

再検討した結果、小深堀の生育種では 90 種、土呂部の生育種では 78 種が草地化目標種として適当であると考えられた。平成 25 年度に整理された草地化目標種と合わせると計 156 種となる（新規追加種：27 種）。なお、新規に追加した 27 種のうち、環境省および栃木県のいずれかのレッドリストに掲載されている種はスズサイコ、ムラサキ、キセワタなど 10 種である。

一方、平成 25 年度に整理された草地化目標種のうち、雑草類・昔の帰化植物に該当し、今後目標種からは削除することが適当と思われる種は、オオバコやヨモギなど 16 種が抽出された。また、タケ・ササ類であるアズマネザサ、アズマザサの 2 種は、雑草類・昔の帰化植物には該当しないが、繁殖力が強く、草地性の種を被圧する可能性が高いことから、今後目標種からの削除を検討する必要があると考えられた。

<sup>1</sup> 奥田重俊（1997）日本野生植物館，小学館

<sup>2</sup> 宮脇昭・藤原陸夫・奥田重俊（1994）日本植生便覧，至文堂

<sup>3</sup> 日本雑草学会「雑草名リスト」<[http://www.wssj.jp/~term/weed\\_name\\_list.html](http://www.wssj.jp/~term/weed_name_list.html)>(2015/2/25 アクセス)

<sup>4</sup> 笠原安夫（1978）『日本雑草図説（第 9 版）』養賢堂 により、発生や被害の程度または駆除の容易さで区分したものの



表 4-3 草地化目標種（案）一覧（1/2）

No.	科名	和名	確認場所					生育環境 『野生植物館』	生育地 『日本植生便覧』	レッドリスト		指定 植物	新規 追加種	削除候補 (雑草等)
			H25植生 管理区域 (50×50m)	那須平 成の森	那須御 用邸内	小深堀	土呂部			環境省	栃木県			
1	ヒカゲノカズラ科	ヒカゲノカズラ		●				ススキ草原	山地-貧養立地					
2	ハナキスリ科	フユノハナワラビ		●	●	●	●	シバ草原	低地~山地-草地					
3	コバノイシカグマ科	ワラビ		●	●	●	●	ススキ草原	-					
4	ビャクダン科	カナビキソウ		●	●	●	●	シバ草原	低地-陽地, 草地, ススキ草原に多い					
5	タデ科	イスタデ		●	●	●		路傍	低地-路傍, 畑地					雑草
6		ミチヤナギ		●	●	●		路傍	低地-路傍, 草地					雑草
7		イタドリ		●	●			路傍	低地-高山					
8		オオイタドリ		●				山地草原	山地-渓谷, 崩壊地					
9	ナデシコ科	カワナデシコ				●	●	-	低地~山地-河畔, 草原					●
10		オオヤマフスマ					●	-	山地-草原, シバ, ススキ草原に多い					●
11		ツメクサ		●	●			路傍	低地~山地-陽地					
12	キンボウゲ科	ウマノアシガタ		●	●	●	●	路傍	低地~山地-草原					
13		アキカラマツ		●	●	●	●	ススキ草原	低地~薔地-草原					
14	オトギリソウ科	トモエソウ		●	●	●	●	ススキ草原	山地-草原					
15		オトギリソウ	●	●	●	●	●	ススキ草原	-					
16	アブラナ科	イヌガラシ		●	●	●	●	路傍	低地-路傍					雑草
17	ユキシタ科	チダケサシ		●	●	●	●	ススキ草原	山地-湿地, 草原					
18		ウメバチソウ		●	●	●	●	-	山地-陽地, プナクラス域のシバ草地に多い		C	○		●
19	バラ科	キンミズヒキ		●	●	●	●	路傍	低地~山地-草地, 路傍					
20		ヤマブキショウマ		●	●	●	●	山地草原	-					
21		クサボク		●	●	●	●	ススキ草原	山地-草原					
22		オニシモツケ		●	●	●	●	山地草原	山地					
23		アケバナシモツケ		●	●	●	●	-	山地-草原					
24		ヒメヘイチゴ		●	●	●	●	-	山地					
25		キジムシロ	●	●	●	●	●	シバ草原	低地-草原					
26		ミツバツチグリ	●	●	●	●	●	シバ草原	低地-草原					
27		ワレモコウ		●	●	●	●	ススキ草原	-					
28	マメ科	ヤマハギ	●	●	●	●	●	ススキ草原	-					
29		メドハギ		●	●	●	●	ススキ草原	-					
30		ハイメドハギ		●	●	●	●	-	低地-草原					
31		マルバハギ		●	●	●	●	ススキ草原	山地-草原					
32		ネコハギ		●	●	●	●	ススキ草原	低地-草原, 路傍, シバ草原に多い					雑草
33		クララ		●	●	●	●	-	低地-草原					●
34		ナンテンハギ		●	●	●	●	ススキ草原	低地-山地					
35	フウソウ科	タチフウロ		●	●	●	●	-	-					
36		ガンノショウコ		●	●	●	●	路傍	低地-路傍, 草原					雑草
37	トウダイグサ科	タカトウダイ		●	●	●	●	ススキ草原	低地-山地					
38	ヒメハギ科	ヒメハギ		●	●	●	●	シバ草原	低地-草原					
39	スミレ科	サクラスミレ		●	●	●	●	シバ草原	山地					
40		チシオスミレ		●	●	●	●	-	-					●
41		スミレ		●	●	●	●	シバ草原	低地-路傍, 草原					雑草
42		ニオイタチツボスミレ		●	●	●	●	-	低地~山地-草原					
43		アカネスミレ		●	●	●	●	シバ草原	原野					
44		ノジスミレ		●	●	●	●	-	低地-草原					●
45	アリトウグサ科	アリトウグサ		●	●	●	●	シバ草原	低地-草原					
46	セリ科	エノヨロイグサ		●	●	●	●	-	-					
47		アマニユウ		●	●	●	●	山地草原	山地-林縁					
48		シシウド		●	●	●	●	ススキ草原	山地					
49		ホタルサイコ		●	●	●	●	ススキ草原	山地					
50		オオチドメ		●	●	●	●	-	低地-草原					
51		イブキボウフウ		●	●	●	●	ススキ草原	-					●
52	サクラソウ科	オオトラノオ	●	●	●	●	●	ススキ草原	低地~山地-草原					
53		コナスピ		●	●	●	●	路傍	低地-山地, 林縁					
54	リンドウ科	リンドウ		●	●	●	●	ススキ草原	-					
55		ユケリンドウ		●	●	●	●	-	低地~山地-芝地			要		
56		ハルリンドウ		●	●	●	●	-	山地-草原			○		
57		フデリンドウ		●	●	●	●	シバ草原	山地-草原					
58		センブリ		●	●	●	●	ススキ草原	低地~山地-陽地					
59	ゴマノハグサ科	タチコメグサ		●	●	●	●	山地草原	山地-草原					●
60		シオガマギク		●	●	●	●	山地草原	山地-草原					●
61	ガガイモ科	スズサイコ		●	●	●	●	ススキ草原	山地-草原	NT	B			●
62	ムラサキ科	ムラサキ		●	●	●	●	ススキ草原	山地-草原	EN	A	○		●
63	シソ科	クルマバナ		●	●	●	●	ススキ草原	山地-路傍					
64		トウバナ		●	●	●	●	路傍	山地-路傍					
65		ナギナタコウジュ	●	●	●	●	●	路傍	低地~山地-畑地, 荒地					
66		キセウタ		●	●	●	●	-	山地-草地	VU	A			●
67		ヒメシソ		●	●	●	●	-	低地~山地-路傍					雑草
68		ウツボグサ		●	●	●	●	シバ草原	山地-草原					
69		ヤマハッカ		●	●	●	●	ススキ草原	低地~山地					●
70	キツネノマゴ科	キツネノマゴ		●	●	●	●	路傍	低地-畑地, 路傍					雑草
71	ハマウツボ科	オオナンバンギセル		●	●	●	●	-	山地-草原					
72	オオバコ科	オオバコ	●	●	●	●	●	路傍	低地~山地-路傍					雑草
73	オミナエシ科	オミナエシ		●	●	●	●	ススキ草原	山地-草地					
74		オトコエシ		●	●	●	●	ススキ草原	山地-崩壊地, 草地					
75	マツムシソウ科	マツムシソウ		●	●	●	●	山地草原	山地-草原		C	○		
76	キキョウ科	ツリガネニンジン		●	●	●	●	ススキ草原	低地-山地					
77		シラゲシヤンゲン		●	●	●	●	-	-					●
78		キキョウ		●	●	●	●	ススキ草原	山地-草原	VU	A	○		●
79	キク科	ノコギリソウ		●	●	●	●	ススキ草原	山地-草原					●
80		ヤマハハコ		●	●	●	●	山地草原	-					
81		オオオモギ		●	●	●	●	山地草原	山地-崩壊地, 林縁					
82		ヨモギ	●	●	●	●	●	路傍	-					雑草
83		ノコンギク	●	●	●	●	●	路傍	低地-山地					
84		シラヤマギク		●	●	●	●	ススキ草原	低地~山地-草原					
85		オケラ		●	●	●	●	ススキ草原	低地-山地					
86		モリアザミ		●	●	●	●	-	山地-草原		A			●
87		エノヤマアザミ		●	●	●	●	-	-					●
88		ノアザミ		●	●	●	●	ススキ草原	低地-山地					●
89		ナンブアザミ		●	●	●	●	ススキ草原	山地					●
90		ノハラアザミ		●	●	●	●	ススキ草原	山地-草原					

表 4-3 草地化目標種（案）一覧（2/2）

No.	科名	和名	確認場所					生育環境 『野生植物館』	生育地 『日本植生便覧』	レッドリスト		指定 植物	新規 追加種	削除候補 (雑草等)
			H25植生 管理区域 (50×50m)	那須平 成の森	那須御 用邸内	小深堀	土呂部			環境省	栃木県			
91		フジアザミ			●			山地草原	山地-崩壊地, 河辺砂礫地			○		
92		アズマギク			●			ススキ草原	山地-草原		A	○		
93		ヨツバヒヨドリ		●	●		●	山地草原	-					
94		ヒヨドリバナ	●	●		●	●	ススキ草原	山地					
95		サワヒヨドリ		●	●		●	ススキ草原	低地-山地-湿地					
96		チヂコグサ		●	●	●	●	シバ草原	低地-草原					雑草
97		ヤナギタンポポ			●		●	ススキ草原	-					
98		カゼソウ			●	●	●	ススキ草原	低地-湿性					
99		タカサゴソウ					●	-	山地-草地	VU	A		●	
100		ニガナ		●	●	●	●	シバ草原	低地-山地-湿性					
101		ユウガキ		●	●	●	●	路傍	-					
102		センボンヤリ			●		●	ススキ草原	低地-山地					
103		サルバダケ		●	●	●		山地草原	山地-亜高山			○		
104		コウリナ		●	●	●	●	路傍	山地-路傍					
105		ミヤコアザミ		●		●		ススキ草原	山地-草原					
106		セイタカトウヒレン					●	山地草原	山地-草原		B	○	●	
107		コウリンカ			●		●	山地草原	山地-草原	VU	B	○		
108		オカオグルマ					●	-	低地-草原		C		●	
109		タムラソウ		●	●	●	●	ススキ草原	山地-灌湿					
110		アキノキリンソウ		●	●	●	●	ススキ草原	低地-山地-河原, 草原					
111		ハバヤマボクチ		●	●			-	山地-草原		B			
112		オヤマボクチ		●	●	●	●	ススキ草原	山地					
113		ヤクシソウ		●	●			ススキ草原	-					
114	ユリ科	ネバリノギラン			●			-	山地-高山-草原			○		
115		ノギラン		●	●	●		-	山地-草原					
116		ヤマラッキョウ			●	●		ススキ草原	-			○		
117		ニッコウキスゲ			●		●	-	山地-高山-草原			○		
118		コバギボウシ	●	●	●	●	●	ススキ草原	-					
119		ヤマユリ		●	●	●	●	ススキ草原	-					
120		ヒメヤブラン		●	●	●	●	シバ草原	低地-砂丘地, 草原, アカマツ林内					
121		ナルコユリ		●	●	●	●	ススキ草原	低地-山地					
122		アマドコロ		●	●	●	●	ススキ草原	低地-疎林内					
123	アヤメ科	アヤメ				●	●	ススキ草原	山地-草地				●	
124	イグサ科	クサイ		●	●	●	●	路傍	低地					
125		スズメヤリ			●	●	●	シバ草原	低地-山地-シバ草原に多い					
126	ツユクサ科	ツユクサ		●	●	●	●	路傍	低地-畑地, 路傍					雑草
127	イネ科	トダシバ				●	●	ススキ草原	低地-山地-草地				●	
128		ヤマアワ		●	●	●	●	ススキ草原	-					
129		オガルカヤ				●	●	ススキ草原	低地-草原				●	
130		アキメヒシバ			●	●	●	-	低地-路傍, 裸地					雑草
131		アブラススキ		●			●	-	低地-草原					
132		イズビエ		●				路傍	低地-湿地, 荒地					雑草
133		オセシバ		●				路傍	低地-路上					雑草
134		ニワホロ			●			路傍	低地-路傍, 畑地					雑草
135		ウシノケグサ		●				ススキ草原	山地-高山					
136		コウボウ			●			-	低地-草地					
137		チガヤ		●	●			ススキ草原	低地-河原, 草地					
138		アシボソ		●	●			路傍	低地-路傍					
139		カリヤスモドキ		●	●			山地草原	山地-草地					
140		ススキ	●	●	●	●	●	ススキ草原	低地-山地-草原					
141		カリヤス			●			-	山地		B			
142		ネズミガヤ			●	●	●	ススキ草原	低地-山地					
143		スズメノヒエ		●	●	●	●	路傍	低地-山地-シバ草原に多い					
144		アズマネザサ		●	●	●	●	ススキ草原	低地-林縁, クヌギ-コナラ林に多い					タケ・ササ類
145		スズメノカタビラ		●	●			路傍	低地-畑地, 休耕水田, 路上		C			タケ・ササ類
146		アズマザサ		●	●	●	●	ススキ草原	-					タケ・ササ類
147		オオアブラススキ		●	●	●	●	ススキ草原	山地-草原					
148		カニツグサ		●	●	●	●	路傍	低地-林縁, 草地, 路傍					
149		シバ		●	●	●	●	シバ草原	低地-山地-草原, 放牧地, 河原					
150	カヤツグサ科	ミノボロスゲ		●	●	●	●	路傍	山地-水湿草地, 路傍					
151		アオスゲ					●	ススキ草原	低地-山地-路傍				●	
152		シバ			●	●	●	-	低地-山地-放牧地, 草原					
153		ノテンキ			●	●	●	-	低地-水湿地, 草原					
154	ラン科	ムカゴソウ				●	●	-	山地-草地	EN	A	○	●	
155		ヤマトキシソウ			●	●	●	-	山地-草原		B	○	●	
156		ネジバナ			●	●	●	シバ草原	低地-草原					
38科			156種	12種	97種	111種	90種	78種		7種	18種	15種	27種	18種

・レッドリスト凡例：環境省 EN:絶滅危惧IB類 VU:絶滅危惧II類 NT:準絶滅危惧

栃木県 A:絶滅危惧I類, B:絶滅危惧II類, C:準絶滅危惧種

・黄色網掛け: 目標種からの削除候補種

・青色網掛け: 新規追加種

#### 4.1.2 帰化植物調査

帰化植物調査は、「平成 27 年度那須平成の森帰化植物等植生管理業務」において、以下の通り整理されている。

##### (1) 生態系被害防止外来種リストへの対応

平成 27 年 3 月に、「我が国の生態系に被害を及ぼすおそれのある外来種リスト（生態系被害防止外来種リスト）」が公表され、2005 年に公表された外来生物法において指定された種の見直しが行われた。そのため、これまでに那須平成の森で確認された帰化植物について、外来生物法におけるカテゴリと生態系被害防止外来種リストにおけるカテゴリの対応表および今後の対応案を表 4-4 に整理した。

表 4-4 生態系被害防止外来種リストとの対応

外来生物法 カテゴリ	和名	生態系被害防止外来種リスト カテゴリ	那須平成の森における今後の対応案	
特定外来生 物	オオハンゴンソウ	緊急対策外来種	調査・駆除を継続	
	アレチウリ		調査・駆除を継続	
要注意外来 生物	イタチハギ	重点対策外来種	調査・駆除を継続(上部ゾーンの法面緑化地では駆除しない)	
	セイタカアワダチソウ		調査・駆除を継続	
	セイヨウタンポポ		調査・駆除を継続(車道沿いでは調査のみで駆除しない)	
	アメリカセンダングサ	その他の総合対策外来種	調査・駆除を継続	
	エノキギギシ		調査・駆除を継続	
	ハルザキヤマガラシ		調査・駆除を継続	
	ヒメジョオン		調査・駆除を継続	
	オオアワガエリ		調査・駆除を実施(車道沿いでは調査のみで駆除しない)	
	オニウシノケグサ	適切な管理が必要な産業上重 要な外来種(産業管理外来種)	調査・駆除を実施(車道沿いでは調査のみで駆除しない)	
	カモガヤ		調査・駆除を実施(車道沿いでは調査のみで駆除しない)	
	ニセアカシア		調査・駆除を実施(車道沿いでは調査のみで駆除しない)	
	ホソムギ		調査・駆除を実施(車道沿いでは調査のみで駆除しない)	
	オオアレチノギク		-	調査はするが、今後は駆除対象外
	コセンダングサ		-	調査はするが、今後は駆除対象外
	ハルジオン		-	調査はするが、今後は駆除対象外
	ヒメムカシヨモギ		-	調査はするが、今後は駆除対象外
	ブタクサ		-	調査はするが、今後は駆除対象外
	ブタナ		-	調査はするが、今後は駆除対象外
	ヘラオオハコ	-	調査はするが、今後は駆除対象外	
	メマツヨイグサ	-	調査はするが、今後は駆除対象外	
未指定 (その他の帰 化植物)	オオクサキビ	その他の総合対策外来種	調査・駆除を実施	
	フランスギク		調査・駆除を実施	
	ハルガヤ		調査・駆除を実施(車道沿いでは調査のみで駆除しない)	
	ヒメオウギズイセン		調査・駆除を実施	
	ムントリナデシコ		調査・駆除を実施	
	ノスカグサ	適切な管理が必要な産業上重 要な外来種(産業管理外来種)	調査・駆除を実施(車道沿いでは調査のみで駆除しない)	
	アメリカカササブロウ		-	調査のみ実施
	オオイヌノフグリ		-	調査のみ実施
	オニノゲシ		-	調査のみ実施
	コニシキソウ		-	調査のみ実施
	チチヨグサモドキ		-	調査のみ実施
	デリミノイヌホオズキ		-	調査のみ実施
	コイチゴツナギ		-	調査のみ実施
	オウタチカタバミ		-	調査のみ実施
	コハコベ		-	調査のみ実施
	シロツメクサ	-	調査のみ実施	
	ニコゲスカキビ	-	調査のみ実施	
	ハキダメギク	-	調査のみ実施	
	ムラサキツメクサ	-	調査のみ実施	
	オランダミミナグサ	-	調査のみ実施	
	ダントロボギク	-	調査のみ実施	
	ツルマンネングサ	-	調査のみ実施	
	ツルズメノカタビラ	-	調査のみ実施	
	ホウキヌカキビ	-	調査のみ実施	
	アメリカスミレサイシン	-	調査のみ実施	
	アメリカフクロ	-	調査のみ実施	
	イヌビユ	-	調査のみ実施	
	オオスズメノカタビラ	-	調査のみ実施	
	ゲンダ	-	調査のみ実施	
	セイヨウアブラナ	-	調査のみ実施	
タチイヌノフグリ	-	調査のみ実施		
ノボロギク	-	調査のみ実施		
ベニバナロボギク	-	調査のみ実施		
マメゲンバイナズナ	-	調査のみ実施		
ミチタネツケバナ	-	調査のみ実施		
ナエナリ	-	調査のみ実施		
ヨウシュヤマゴボウ	-	調査のみ実施		

※斜体の種は、今年度未確認種を示す。

## (2) 駆除方針の見直し

平成 25 年度に整理された種ごとの駆除方針について、これまでの調査結果や、生態系被害防止外来種リストの策定に伴い、見直しを行った（表 4-5）。

表 4-5 帰化植物の種ごとの駆除方針

生態系被害防止外来種リストカテゴリ	和名	駆除方針	駆除目標	H27確認個体	全域での増減
緊急対策外来種	オオハンゴンソウ	白戸川沿いでは抜き取りによる根茎駆除。その他の場所では薬剤塗布。旭温泉跡地では薬剤敷布も試験的に併用。	根絶を目標とし、駆除を継続する。	683	減少傾向
	アレチウリ	抜き取りによる根茎駆除	根絶を目標とし、駆除を継続する。	1	新規
重点対策外来種	セイタカアワダチソウ	薬剤塗布	根絶を目標とし、駆除を継続する。	16	あまり変化なし
	イタチハギ	伐採・薬剤による駆除	新たに侵入してきた所では徹底的に駆除を行う。（法面緑化地では駆除を行わない。）	107以上	あまり変化なし
	セイヨウタンポポ	抜き取りによる根茎駆除・薬剤塗布	根絶を目標とし、駆除を継続する。ただし、車道沿いでは根絶は困難なため、道路管理者による草刈りのみ実施。	6175以上	増減繰返し
その他の総合対策外来種	フランスギク	抜き取りによる根茎駆除・薬剤塗布	根絶を目標とし、駆除を継続する。	367	増加傾向
	エゾノギシギシ			201	減少傾向
	ハルザキヤマガラシ			13	あまり変化なし
	アメリカセンダングサ			104以上	減少傾向
	ヒメヒオウギスイセン			0	消失
	ムシトリナデシコ			0	消失
	オオクサキビ			24	増減繰返し
	ヒメジョオン			421	減少傾向
	ハルガヤ	抜き取りによる根茎駆除	新たに侵入してきた所では徹底的に駆除を行う。既に侵入した所では根絶は困難なため、面的に広がった群生地がないよう低密度となる管理を継続する。車道沿いでは道路管理者による草刈りのみ実施。	1418以上	増加傾向
適切な管理が必要な産業上重要な外来種（産業管理外来種）	オオアワガエリ	抜き取りによる根茎駆除	新たに侵入してきた所では徹底的に駆除を行う。既に侵入した所では根絶は困難なため、面的に広がった群生地がないよう低密度となる管理を継続する。車道沿いでは道路管理者による草刈りのみ実施。	0	減少傾向
	オニウシノグサ			3628以上	増減繰返し
	カモガヤ			1251以上	増加傾向
	ホソムギ			0	消失
	コヌカグサ			64	増減繰返し
	ニセアカシア			22	あまり変化なし

※橙色網掛けの種は、新たに指定された種。  
※斜体の種は、今年度未確認種を示す。

## (3) 調査対象地や対象種の見直し

調査対象地や対象種について表 4-6 に示す以下の見直しや検討を行った。

表 4-6 調査対象地や対象種の見直し

変更内容	調査対象地	調査内容・調査対象
新たな調査地(対照区)	那須御用邸用地内の御散策路や管理路	<ul style="list-style-type: none"> <li>・帰化植物や雑草類のモニタリング調査を行い比較する。</li> <li>・モニタリング調査と同時期に実施する(5月下旬の春季、7月下旬～8月上旬の夏季、10月下旬の秋季の年3回)</li> </ul>
対象種の見直し 調査間隔	那須甲子道路など車道沿い	<ul style="list-style-type: none"> <li>・生態系被害防止外来種リストに指定された帰化植物のみを調査し、その他の帰化植物や雑草類は調査しないなどの調整を行うことが良い。</li> <li>・その他の帰化植物や雑草類のうち、生態系へ影響の少ないと考えられる種(著しい増加が見込まれない種など)については、調査対象から除く、あるいは調査間隔を隔年や3年に1回にするなどの対応も考えられる。</li> </ul>



#### (4) オオハンゴンソウの駆除

薬剤塗布による駆除方法について、専門家ヒアリング会合において、周辺に希少種が生育していない場所においてはジョウロや噴霧器を使って効率的に駆除を行うことを検討すべきとの指摘があった。そのため、オオハンゴンソウが多く生育し希少種の生育しない旭温泉跡地を候補地として、試験的にジョウロや噴霧器などによる薬剤散布を行うこととする。

薬剤散布の際には、方形区を一部に設定し、散布前と散布後に生育する植物種の被度・群度等を記録し、効果と影響を検証することとする。

#### 4.1.3 中・大型哺乳類調査（センサーカメラ調査）

専門家ヒアリング会合の結果、専門家よりセンサーカメラの設置位置に関する留意事項として以下のご意見を頂いた。

- ・尾根沿いではシカ、谷沿いではイノシシがセンサーカメラに多く映る傾向があるため、地形別に設置するとより傾向が見えてくる。シカの動きを見るには性別や年齢別に整理し、分析することが必要である。
- ・コナラ林内と皆伐区の比較をするなら林内にも設置してほしい。林内に4台、中に2台計6台くらいの設置が望ましい。

#### 4.1.4 ヤマネ等の樹上性動物調査（アニマルパスウェイ）

専門家ヒアリング会合の結果、専門家より以下のご意見を頂いた。

- ・ヤマネの調査が中断しているが、センサーカメラで動画も撮れるカメラもあることから、これらの設置した調査の検討が望まれる。

## 4.2 新規調査項目

### 4.2.1 御用邸対照区の設置及び調査

#### (1) 経緯

平成 26 年度に表 4-7 に示す 3 項目における那須御用邸用地内への対照区設置について、専門家からのご意見を頂き、宮内庁と環境省で調整を進めてきた。そのうち表中の項目①②の対照区設置を計画している嚶鳴亭周辺について、平成 27 年 11 月 19 日に専門家と現地視察を行った。

表 4-7 対照区設置調査項目

項目	対照区 設置箇所	比較対象	目的
①帰化植物に関する対照区	嚶鳴亭周辺	一般開放地区	那須平成の森では、一般開放したことによる帰化植物の侵入状況を把握するため、生育状況調査を継続して実施している。一般開放を行っていない那須御用邸内について同様の調査を実施し、比較することで、一般開放したことによる影響を検証したい。
②草地環境の管理、創出に関する対照区	嚶鳴亭周辺	コナラ林皆伐区	那須平成の森では、環境教育等に資するため、コナラ林の一部(50m×50m)を伐採し(平成 23 年度)、草地環境の創出に向けた取組を開始した。コナラ林皆伐区の草地環境への移行状況や維持管理手法について検証するうえでは、同様の気象条件等を有し、かつ草地環境が永く維持されてきた場所の植物相や動物相と比較することが必要である。
③ふれあいの森の植生管理に関する対照区	澄空亭周辺	ふれあいの森	ふれあいの森では、林床植生を豊かにするため強度間伐等の植生管理を試験的に実施している。ふれあいの森のような強風が吹き下ろす厳しい環境下において、伐採等の管理行為が植生にどのような影響を及ぼすかについて知見をえることで、今後のふれあいの森における植生管理に生かしたい。

#### 【専門家からのご意見】

- ・御用邸内の対照区は、全体的な雰囲気とコナラ林皆伐区と類似した沢地形がある点で、嚶鳴亭より北西の範囲で設定したほうがよい。
- ・御用邸内での調査が可能であれば、コナラ林皆伐区で実施している同様な調査の実施が望ましい。
- ・コナラ林皆伐区と御用邸の双方でツツジ等の木本が見られる点やコナラ林皆伐区において伐採後も萌芽し生育が維持されている点から、可能であれば対照区として木本類の実生調査を実施する方が望ましい。
- ・御用邸内のシバ地の維持は、シカが関与していると考えられる。状況を把握するためセンサーカメラ等の設置による調査実施の検討が望まれる。また、越冬地になる

可能性もあり、この地域全体のシカやイノシシにおける管理を検討する場合に必要な調査になってくる。

## (2) 設置位置及び調査項目

現地視察及び専門家からのヒアリングの結果、対照区の設置箇所及び調査項目は、表 4-8 及び図 4-2 に示すとおりである。

帰化植物に関する対照区は、嚶鳴亭周辺のご散策路及び管理通路沿いとする。調査は帰化植物等調査に合わせ、帰化植物及び雑草類を対象とした分布調査を実施する。

草地環境の管理、創出に関する対照区は、嚶鳴亭の北西側で管理されているシバ、ススキ草地とする。(図 4-2 黄色枠) 調査はコナラ林皆伐区で実施されている調査項目に合わせ、植物群落調査、チョウ類調査、ハムシ類調査、その他(照度等、土壌調査)を実施する。また、植物群落調査における方形区及び小方形区の設置はススキ草地、谷状地形等の植生や地形に配慮し、必要な数量を設定する。また、ハムシ類のセンサスルート数は比較の観点からコナラ林皆伐区と同じ数量を設定する。

なお、ふれあいの森の植生管理に関する対照区である澄空亭については、引き続き検討を進める。

表 4-8 対照区設置位置等

項目	調査項目	設置位置等
①帰化植物に関する対照区	帰化植物等調査	嚶鳴亭周辺のご散策路や管理路とする。
②草地環境の管理、創出に関する対照区	植物群落調査 チョウ類調査 ハムシ類調査 その他(照度等、土壌調査)	・嚶鳴亭の北西側で管理されているシバ、ススキ草地シバ草地とする。 ・植物群落調査における方形区及び小方形区の設置はススキ草地、谷状地形等の植生や地形に配慮し、必要な数量を設定する。
③ふれあいの森の植生管理に関する対照区	植生調査 その他(照度等、土壌調査)	引き続き検討を進める



図 4-2 御用邸内对照区設置範囲



ご散策路



シバ草地



ススキ草地



谷状地形

写真 4-1 对照区設置範囲の状況



### 4.3 調査年次計画の検討

#### 4.3.1 平成 28 年度モニタリング実施項目の候補の抽出

平成 28 年度のモニタリング調査項目の候補として、平成 26 年度改訂時点でのモニタリング計画に定められた調査間隔及び平成 27 年度までの調査実施状況（表 4-2～4-4）から、平成 28 年度に調査を実施することが適当と思われる調査項目を抽出した。抽出した項目は、下記に示す 2 項目に区分される。選定された調査項目の実施状況を表 4-9 に示す。

- ① 計画に定められた調査間隔等に基づく調査（6 件）
- ② 計画に定められた調査間隔等を既に超過している調査（9 件）

表 4-9 平成 28 年度のモニタリング調査項目の候補とその調査実施状況

項目	No.	調査項目	見直し等・調査間隔	開園前		開園後				
				H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27
①計画に定められた調査間隔等に基づく調査	3	帰化植物等	計画…5年毎 帰化植物侵入状況に鑑み、当面は調査を継続。	●		●	●	●	●	●
	21	植生管理区域内 植生(コナラ林皆伐区)	計画…植生管理後3年間は毎年。その後の調査間隔は調査結果をもとに検討 <コナラ林皆伐区> H24年度皆伐。調査結果を踏まえ、当面は調査を継続。			●	● 皆伐	●	●	●
	26	小群落環境管理地における両生類(水辺群落①)	当初計画…植生管理が施行された次の繁殖期に実施。 <水辺群落①> H27生息環境整備実施。				●			環境整備
	27	植生管理区域内の昆虫類(コナラ林皆伐区)	計画…管理後3年間は毎年。その後の調査間隔は調査結果をもとに検討 <コナラ林皆伐区> H24年度皆伐。調査結果を踏まえ、当面は調査を継続。				● 皆伐	●	●	●
	6	中・大型哺乳類	毎年	●	▲	▲	●	●	●	●
	10	鳥類(ラインセンサス)	開園後は5年ごと	●		●				
②計画に定められた調査間隔等を既に超過している調査	5	植生管理区域内 植生(ふれあいの森ミズナラ林)	当初計画…5年ごと		●					×
	9	ネズミ類	当初計画…5年ごと	●	●					×
	16	魚類	当初計画…5年ごと	●						×
	19	水環境	当初計画…5年ごと		●					×
	21【再】	植生管理区域内 植生(リョウブ林)	当初計画…植生管理後3年間は毎年。その後の調査間隔は調査結果をもとに検討 <リョウブ林> H26年度、間伐完了するも、調査には至っていない。			●			間伐	×
	23	小群落環境管理地における植生(水辺群落②)	当初計画…管理作業後3年間は毎年。その後の調査間隔は調査結果をもとに検討 <水辺群落②> H25年度、間伐完了するも、調査には至っていない。			●		間伐	×	×
	26【再】	小群落環境管理地における両生類(水辺群落②)	当初計画…植生管理が施行された次の繁殖期にモニタリング実施。 <水辺群落②> H25年度、間伐完了するも、調査には至っていない。					間伐	×	×
	27【再】	植生管理区域内の昆虫類(リョウブ林)	当初計画…管理後3年間は毎年。その後の調査間隔は調査結果をもとに検討 <リョウブ林> H26年度、間伐完了するも、調査には至っていない。						間伐	×
28	ヤマネ等の樹上性動物	当初計画…毎年 観測機器故障により調査中断。				●	●	×	×	

注 1) 表中の No. は、表 4-10～表 4-12 の No. と一致する。

表 4-11(2/2)にある No. 12\_爬虫類と No. 13\_カエル類の調査は、調査間隔が5年ごとの計画であり、H21年に調査が実施されてから5年以上が経過しているため、平成28年度の調査対象とすべきであるが、平成29年度に No. 14 カエル類の卵塊調査があるため、その調査に合わせて実施することが指摘されていることから、今回の選定からは除外した。

注 2) 調査実施年度の記号凡例 ●：実施、▲：部分的に実施、×：調査未実施

表 4-10 植物のモニタリング計画（平成26年度改訂時点）

調査の対象	No.	調査方法	調査目的	目的 類型 <sup>※1</sup>	調査間隔	これまでの成果	課題	見直し等の方向	調査実施年度 <sup>※2</sup>								
									開園前		開園後						
									H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27		
植物	植物相	1	ルートセンサス法	維管束植物の草本類及び木本類を対象に、年3回実施する。	様々な環境変化が植物相に与える短期的及び中長期的な影響を把握する。	◎ ◎	10年ごと	【H21】 上部ゾーン37科117種、中部ゾーン47科144種、下部ゾーン1で51科178種、下部ゾーン2で32科80種が確認された(全体で69科276種)。 【H23】 中部ゾーンで64科205種が確認された。	ルートセンサス以外に微地形や植生等の異なる様々な環境を網羅するような踏査ルートを加え、植物相を十分に把握すること。	基本的には継続し、ルートセンサスに加え、現地の微地形や植生などの様々な環境を網羅するための踏査も行う。	●		▲				
	特定植物群落	2	全域踏査	ルートセンサス法による調査以外のルートで調査する。維管束植物の草本類及び木本類を対象に(当初:年2回→見直し後:年3回)実施する。	対象地内に存在する特徴的な小群落を把握し、対象地の自然環境の特徴を把握するとともに、自然遷移による中長期的な環境の変化を把握し、保護の必要性等を検討する。群落、場所、面積、現在の他の群落との条件はどうか、保護に対して問題があるかな等を把握する。	◎	10年ごと	【H22】 中部ゾーン、下部ゾーン1、下部ゾーン2の踏査により、水辺の小群落236地点において、開園前の出現種等を記録した。	尾根筋などの、水辺以外の場所の小群落調査の実施。 調査回数を、春・夏・秋の年3回とすること。	調査回数を年3回とし、林道、散策路等周辺の開けた場所や尾根筋など水辺以外の小群落の調査を検討する。 管理を実施する場所については別途調査区を設置し(No.23)、その他の場所については、当初計画の間隔でモニタリングを行う。	●						
	帰化植物等	3	ルートセンサス法	外来植物等を対象に、(当初:年2回→見直し後:年3回)実施する。道路や新設歩道沿いを重点的に調査し、特定外来種など侵略性の高い種は駆除対象種として見つけ次第、記録し除去する。	特定外来生物等の移入種、路傍雑草等を指標として、一般開放による歩道やエリアの開設、利用者および管理の増加に伴う移入種の侵入の程度を把握する。	◎	開園後3年まで毎年、その後5年ごと	【H21】 6科21種の帰化植物が確認され、位置情報が得られた。 【H23】 帰化植物確認種数は25種に増加し、帰化率は12.2%に上昇した。 【H24】 全体で41種の帰化植物が確認され、特定外来生物は1種、要注意外来生物は16種であった。また文献をもとに雑草類85種を選定され、このうち29種が確認された。大部分は車道沿い、林道、園地周辺で確認され、散策路での確認は少なかった。 【H25】 全体で42種の帰化植物が確認され、特定外来生物は1種、要注意外来生物は17種であった。また、雑草類33種が確認された。園地周辺で新たに確認された種や増加傾向にある種が多く確認された。 【H26】 全体で39種の帰化植物が確認され、特定外来生物は1種、要注意外来生物は17種であった。要注意外来生物とその他の帰化植物は減少傾向をみせた種もあった。	モニタリングを継続し、推移を調査していく必要がある。駆除対象種には抜取りによる駆除では防除できない種もあり、薬剤による駆除も検討する必要がある。駆除対象種以外でも開園後に新たに出現した種については、増減を把握し、駆除対象とするか検討する。 帰化植物の管理の基本方針について検討していく段階にあり、帰化植物に対処する事例を収集する必要がある。また、専門家を集めた検討委員会の開催を検討する。	基本的にモニタリング調査を継続する。個体数が多い特定外来生物・要注意外来生物の駆除については、根絶は難しいため、目標を設定して駆除していく。また薬剤による駆除も検討する。 管理の基本方針についての検討を進めるために、帰化植物に対処する事例を収集する。	●	●	●	●	●	○	
	植生	25	植物社会学的方法	植生調査を行い、組成表を作成し、群落区分を行う。植生図を作成する。	対象地内に存在する様々な植物群落の内容および分布状況を明らかにするとともに、地形、地質、土壌、水分、温度、人為等の様々な環境要因と植生との関係を把握し、対象地に生息する様々な生物の生息環境情報整理や、適正な森林保全利用管理のための基礎情報とする。	◎ △ ◎	10年ごと	【H24】 対象地全域の植生は優占種と種組成に基づき区分され、自然植生のブナ群落、クマシデ-ミズメ群落(アブラソウジ下位単位、サワシバ下位単位)、ケヤキ群落、サワグルミ群落、クサギ群落、フサザクラ群落、オノエヤナギ群落、噴気孔荒原植物群落、代償植生のダケカンバ群落、ミズナラ群落、ミズナラ-コナラ群落、コナラ群落、ノリウツギ-ミヤマヤシシャブシ群落、チシマザサ群落が識別され、これらの分布状況は現存植生図に示された。各群落の群落組成表が作成され、群落内の下位単位や植分群を特徴づける種群が示された。	植生図に図示できない小規模な群落の植生調査、および未踏査区域の早期の追補。(本年度は谷沿いの植生を詳細に把握することに第一の重点をおいたため、実際に足を運ぶことができなかった場所もあり、また植物社会学的植生調査地点数が必ずしも十分でない群落も存在するため。)	上部・中部ゾーンの余笹川沿い等、未踏査区域の早期の追補。 小規模な群落については、No.2特定植物群落で対応する。				●			
	森林植生	4	定点	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回実施する。併せて照度、土壌硬度も計測する。	植生、標高、過去の管理の違い等を含め、自然遷移等による長期的な植生の変化を把握する。	△ ◎	10年ごと	【H22】 クマシデ-リョウブ林(中部ゾーン)、ミズナラ林(下部ゾーン1上部)、コナラ-ミズナラ林(下部ゾーン1中部)、コナラ林(下部ゾーン2下部)、溪畔林(下部ゾーン1中部)の5地点(全て面積2500㎡)の方形区を設置し、開園前の森林の種組成と構造、および土壌硬度に関するデータを取得した。	以後、自然遷移の変化をモニタリングを目的とすること。(試験区は植生管理を行わない場所に設置されたため)	-	●						
	巨樹・巨木	20	全域踏査	巨樹・巨木について、位置を記録し、樹種・樹高・胸高直径等を計測する。未調査の範囲において適宜追加調査を行う。また、倒木や間伐などで年輪を調べられる機会があるときは、年輪と胸高直径等を計測する。	今後の環境管理計画への反映や、自然観察プログラムでの活用のための重要な基礎情報として、巨樹・巨木の現況の生育状況を把握する。	◎	開園前に1回、開園後はプログラム等に合わせて適宜追補。	【H22】 中部ゾーン、下部ゾーン1、下部ゾーン2の踏査により、合計8科11種74個体の巨樹・巨木を記録した。		プログラムでの一般参加者やボランティアでの実施も検討。	▲						
	樹齢	22	定点	H22年度に調査を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。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、年輪と胸高直径等を計測する。	対象地の森林植生の履歴を明らかにするための基礎情報を得る。	◎	管理区の伐採にあわせて実施	【H24】 H23年度冬季に伐採された樹木23個体の年輪解析から、樹齢84~96年(11個体)、70~77年(10個体)、52~64年(7個体)の3グループに分かれることが示され、また伐採個体の胸高周囲と年輪数の関係が示された。 【H25】 一定間隔で採取した円板(H24年度採取のコナラ10個体、H23年度採取のミズナラ1個体)について、断面ごとの年輪を読み取り樹幹解析を行い、樹齢や成長過程を明らかにした。	これまでの毎木調査では樹高が計測されていないため、樹幹解析のための円板を採取する際には、その個体の樹高を計測する必要がある。	今後、管理が予定される林において、切株の年輪調査を実施する。 伐採時に採取した円板があれば、断面ごとの年輪を読み取り、樹幹解析を行う。円板を採取する個体は樹高を記録する。				▲	▲		
	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、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。	対象地の生物多様性の理解や森林の植生管理計画に必要な森林動態に関する具体的な情報を得るため、対象地の森林内に自然状態で発生した林冠ギャップからの森林の更新過程を把握する。	◎	当初4年間は隔年、以後5年	【H22】 扇状地斜面上の3m×10m~10m×15mの林冠ギャップ21地点(クマシデ-リョウブ林内4地点、ミズナラ林内17地点)から、位置およびギャップ内とギャップ周辺の出現種のデータを取得した。 【H26】 H22に調査を行った地点は、21地点中20地点が再確認され、そのうち6地点が開鎖もしくはほぼ閉鎖していた。	ギャップ発生から始まる森林の更新過程を把握するうえでは、現行の調査内容では、ギャップに対する植物の反応を捉えるための詳細な植生情報が不足している。また、ギャップの状態を定量的に捉えていない。加えて、対象地全体のギャップの発生状況が把握できていない。	次回調査時期までに、下記について検討を要する。 ・H22に設定した定点における調査方法(調査回数、全天空写真の撮影等) ・那須平成の森内における網羅的踏査による調査の実施	●					●	

※1) 目的類型: ①一般供用による利用者の侵入、工事による車両侵入や資材搬入等による自然環境変化を把握すること。 ②エリア内の環境管理(下草刈り、間伐等)による自然環境の変化を把握すること。 ③中長期的な森林の遷移や環境変化、大型哺乳類(イノシシ、シカ)や移入植物の侵入による自然環境の変化を把握すること。

※2) 調査実施年度の記号凡例 ●:実施、▲:部分的に実施 ○:実施予定 △:部分的に実施予定

※3) 平成27年度調査未実施

表 4-11 動物及び水環境のモニタリング計画（平成 26 年度改訂時点）（1/2）

調査の対象	No.	調査方法		調査目的	目的 類型※1	調査間隔	これまでの成果	課題	見直し等の方向	調査実施年度※2									
										開園前			開園後						
										H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27			
動物	中・大型哺乳類	6	センサーカメラ	センサーカメラを定点に設置し、通年自動撮影を行う。	利用者の増加や管理上の環境変化（一般開放に伴う樹木伐採等）が中・大型哺乳類に与える長期的な影響を把握する。また、当該地域への侵入が報告されているシカやイノシシ等を監視する。	◎◎	毎年	【H21】 合計3 目7 科11 種の哺乳類が確認された。 【H24】 14地点中8箇所で中・大型哺乳類の記録が得られ、合計3 目6 科7 種の哺乳類が確認された。 ホンダキツネ、ツキノワグマ、ニホンジカは上部ゾーンから下部ゾーンまで広い範囲で確認され、イノシシは下部ゾーン1・2で確認された。ネコが中部から下部ゾーンで確認された。 【H25】 15地点中全地点で中・大型哺乳類の記録が得られ、合計4目10科12種の哺乳類が確認された。上部ゾーンでは11種、中部ゾーンでは9種、下部ゾーン1では9種、下部ゾーン2では11種が確認された。ニホンジカは広い範囲で確認された。 【H26】 15地点中全地点で中・大型哺乳類の記録が得られ、合計4目10科13種の哺乳類が確認された。また、通常の調査に加えて、ニホンジカの個体識別を目的として吊り下げ型センサーカメラを4箇所設置し、シカを含めた11種の哺乳類を確認した。個体識別には至らなかった。ニホンジカはH25に比べ減少した。	イノシシ・ニホンジカの生息状況が増加傾向にあるのか、モニタリングしていくことが必要とされる。 利用者の影響について調査するには、利用者の利用密度等に関する情報が不足している。	利用者の入り込み状況、利用動線等について調査し、人の利用による影響について検討する。	●	▲	▲	●	●	○			
	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）実施する。	利用者の増加や管理上の環境変化（一般開放に伴う樹木伐採等）が哺乳類に与える長期的な影響をフィールドサインを指標として把握する。	◎	5年ごと	【H21】 合計4目6科7種の哺乳類が確認された（上部ゾーン3種、中部ゾーン4種、下部ゾーン1で3種、下部ゾーン2で5種、近隣地1種）。 【H25】 4目7科9種の哺乳類が確認された（R-1で6種、R-2で5種、R-3で5種、R-4で5種）	センサーカメラ調査で把握された哺乳類相と比べ、センサス調査では十分に把握されなかった。	哺乳類の生息状況についてはセンサーカメラ調査を主体として実施し、フィールドサインによる調査はセンサス調査ではなく、センサーカメラ調査を補完するための調査を（例えば、カメラが設置されていないエリアを踏査する）実施したほうが効率的であると思われる。	●				●				
	哺乳類	29	夜間調査	日没後、歩道や車道を中心に踏査し、目視や鳴き声で確認された哺乳類の種類及び位置を記録する。コウモリ類については、バットディテクター等を用いて生息の確認を行う。春季から秋季にかけて、月1回の頻度で調査を実施する。	那須平成の森では、コウモリ類等の夜行性哺乳類の生息状況について調査されていない。そこでこれらの夜行性哺乳類の生息状況を把握するための夜間調査を実施する。	◎	5年ごと	【H25】 小型コウモリ類が白戸川及びその支流で確認された。 フィールドセンター職員によりムササビの目撃情報が得られた。 ゲンジボタルの生息が白戸川沿いで確認された。	那須平成の森において、コウモリ類の確認状況は非常に少なく、移動途中と思われる個体が確認されたのみであった。コウモリ類を対象とした調査を継続する必要性は低いと考えられるが、調査方法を検討する。	コウモリ類については調査の必要性は低いと考えられるがバットボックスによる調査など調査方法を検討する。ムササビの成体についての情報がほとんどないので、本種を対象とした調査が望まれる。						●			
	ヤマネ	8	巣箱	鳥用巣箱を林内に設置し、年4回巡回確認する。	利用者の増加や管理上の環境変化（一般開放に伴う樹木伐採等）が、天然林の大径木に依存して生息するヤマネに与える中長期的な影響を把握する。	◎◎	（当初） 2年ごと → （計画変更） 5年ごと	【H21】 7 個体（成獣4 個体、幼獣3 個体）による巣箱の利用が確認された。 【H26】 2 個体（成獣2 個体）による巣箱の利用が確認された。	ヤマネの生息密度が低く、現行の調査方法ではわかることが少ないため、調査方法の再検討が必要。	H22にできれば隔年との意見もあったが、他の調査項目が多いため、5年ごと程度に見直す。 ヤマネ用巣箱を使用し穴は幹側にする。 調査の目的を絞って巣箱の設置位置や環境を変えることを検討する。	●						●		
	ヤマネ等の樹上性動物	28	ビデオ	アニマルパスウェイにビデオを設置し、通年自動録画を行う	中部ゾーンと下部ゾーン1の間に、ヤマネ等の樹上性動物の保護のためのアニマルパスウェイが設置され（H23）、移動する動物を監視するためのモニタリングシステムが整備された。このモニタリングシステムを用いて、ヤマネ等の樹上性動物によるアニマルパスウェイの利用状況を把握する。	◎◎	毎年	【H24】 哺乳類ではニホンモモンガ、ヒメネズミ及びヤマネの3種、鳥類ではフクロウ及びゴジュウカラの2種が確認された。 【H25】 調査項目であったが、機材故障が繰り返されるため、データが得られなかった。（H25年度は2回修理）	H24度は機材故障により、春から初夏にかけて、今年度も通年で機材故障により、利用状況が調査されなかった。	アニマルパスウェイ調査を環境省で毎年実施するが、今後はビデオではなくセンサーカメラによる調査を検討する。 1月から12月にかけて通年調査の実施。							●	○※3	
	ネズミ類	9	シャーマントラップ	No.4と同じコドレート内に20個のシャーマントラップを設置し、地上性小型哺乳類を対象に実施する。	利用者の増加や管理上の環境変化（一般開放に伴う樹木伐採等）が、地中にトンネルを作って営巣し、植物の果実や昆虫類などを餌とし、中型哺乳類等の重要な餌でもあるネズミ類等の地上性小型哺乳類に与える中長期的な影響を把握する。	◎	（当初） H24年度まで 毎年、その後 調査結果により 検討 → （計画変更） 5年ごと	【H22】 5カ所の森林調査区での8月と10月の調査によって、アカネズミ、ヒメネズミ、ハタネズミ、ミスネズミ、ヒミズ5種が確認され、各調査区（2500㎡）あたりの個体数が推定された。	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は難しい。	H22～24は毎年調査を実施する計画であったが、当調査では一般利用開始の影響を把握するのが難しいため、5年ごと程度に見直し。シャーマントラップは25個で実施する。植生管理の影響を見るため新たに設置する管理試験区（50×50m）で調査を追加する。	●	●						○※3	
	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（当初：年2回→見直し後：年3回）実施する。	一般開放に伴う人の立ち入り等の利用が鳥類に与える短期的な影響、及び環境管理や森林遷移による中長期的な影響を把握する。	△△◎	開園後4年間は隔年、以後5年ごと	【H21】 全体で9目25科57種の鳥類が確認された。 【H23】 全体で10目30科62種の鳥類が確認された。	繁殖個体の変動をモニタリングし、利用による影響がある場所と影響の無い場所の比較等を行うこと。	繁殖期に、繁殖個体の確認を行う調査1回を追加する。 平成28年度に実施予定。	●		●						
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回実施する。	鳥類ラインセンサス調査（No.11）の補足調査として、中部ゾーンの利用者が多いと考えられる場所および川沿いについては、利用者の増加や管理上の環境変化による長期・短期的な影響を把握する。	△△◎	開園後4年間は隔年、以後5年ごと	【H22】 下部ゾーン1でノスリの繁殖が確認された。 【H23】 ラインセンサスとスポットセンサスの結果から、ライン、スポットおよび全域の繁殖期と越冬期の優占種が示され、開園前後の鳥類群集は大きく変動したとはいえない一応の解析結果が得られた。 【H24】 既往の営巣木・古巣木5箇所のうち、4箇所でノスリの繁殖による利用が認められ、2箇所でふ化が確認された。昨年はNo.4とNo.5の2つがいで巣立ちが確認され、対象地及び周辺において、毎年1つがいは繁殖に成功していることが示された。 【H25】 既往の営巣木・古巣木5箇所のうち、下部ゾーン1の1箇所と下部ゾーン2の1箇所でのノスリの繁殖による利用が認められ、下部ゾーン2の1箇所で1個体のふ化及び巣立ちが確認された。 【H26】 既往の営巣木・古巣木4箇所と新たに確認された1箇所合計5箇所のうち、下部ゾーン1の1箇所とゴンドラ駐車場付近の1箇所でそれぞれ1個体ずつ巣立ちが確認された。フクロウはH23と同様の範囲で繁殖行動が確認され、巣箱では2個体の雛の巣立ちが確認された。	繁殖開始時期が年によって変化するため、雛の状況など細やかな観察が重要になるが、繁殖を阻害しないようビデオカメラなどを併用して効率よく調査を行う必要がある。 5年間の調査結果から、一般利用の影響の多寡を判断して調査箇所を絞り込むことも検討する。	那須平成の森では毎年ノスリの繁殖が確認されているが、ふ化数や巣立ち数の把握が難しいため、6月、7月の調査回数を増やすことも必要と思われる。 過去5年間の調査結果から、下部ゾーン1に位置するNo.1、2、3を利用するペア以外は、一般利用による影響が低いと考えられるため、上記のペアだけに絞った調査を行うことを検討する。						●	▲	▲	▲	△※3

※1) 目的類型：①一般供用による利用者の侵入、工事による車両侵入や資材搬入等による自然環境変化を把握すること。②エリア内の環境管理（下草刈り、間伐等）による自然環境の変化を把握すること。③中長期的な森林の遷移や環境変化、大型哺乳類（イノシシ、シカ）や移入植物の侵入による自然環境の変化を把握すること。  
 ※2) 調査実施年度の記号凡例 ●:実施、▲:部分的に実施 ○:実施予定 △:部分的に実施予定  
 ※3) 平成27年度調査未実施

表 4-11 動物及び水環境のモニタリング計画（平成26年度改訂時点）（2/2）

調査の対象	No.	調査方法	調査目的	目的 類型※1	調査間隔	これまでの成果	課題	見直し等の方向	調査実施年度※2								
									開園前		開園後						
									H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27		
動物	爬虫類	12	ラインセンサス法	ルートを設定し、出現した爬虫類を対象に年4回(5月下旬に2回、9月下旬～10月上旬頃に2回)、晴天時に実施する。	利用者の増加や管理上の環境改変(一般開放に伴う樹木伐採等)が生態系の中～上位に位置する爬虫類に与える中長期的な影響を把握する。	◎	5年ごと	【H21】 1目3科4種の爬虫類(アオダイショウ、ジムグリ、ニホントカゲ、ニホンカナヘビ)が確認された。	整備の確定に伴い、中部ゾーンのセンサスルートを見直すこと。ただし、この手法では変動が大きく、労力が大きい割に成果が少ない。	中部ゾーンのルートを修正する。 調査年は、カエル類の卵塊調査に合わせる。	●						
	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)、雨天時に実施する。	利用者の増加や管理上の環境改変(一般開放に伴う樹木伐採等)がカエル類に与える中長期的な影響を把握する。	◎	5年ごと	【H21】 1目3科4種のカエル類が確認された。(アズマヒキガエル、ニホンアマガエル、ヤマアカガエル、タゴガエル)が確認された。	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。	調査年は、カエル類の卵塊調査に合わせる。	●						
	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。	利用者の増加や管理上の環境改変(一般開放に伴う樹木伐採等)がカエル類に与える中長期的な影響を把握する。 対象地におけるカエル類の繁殖場所は明らかでないため、湿地等での卵塊の確認調査によって繁殖適地を把握し、その変化を把握する。	◎	H24年度まで毎年、その後5年ごと	【H22】 水場調査によって41カ所の水場の位置情報が得られた。 【H23】 産卵場所・卵塊について、のべ10カ所から位置情報が得られた。 両生類の確認地点のうちの数カ所で、水温データが得られ、両生類の生息と水温との関係が把握された。 【H24】 卵塊について、アズマヒキガエル4カ所、タゴガエル5カ所、ヤマアカガエル8カ所、モリアオガエル4カ所が確認され、位置情報が得られた。ツチガエル以外の種では、幼生が確認された。 タゴガエルについて、鳴き声の確認された57地点で確認された環境を分類した結果、岩や礫のすき間、落葉や枝の堆積のすき間のタイプが多く、水路壁下部の隙間、地下水のしみ出しのタイプは少ないことが示された。 両生類の多くの確認地点から水温データが得られ、ヤマアカガエルの繁殖と水温との関係が考察された。 平均的な水温(12.4℃)の地点よりも、水温の高い地点(28℃)で、ヤマアカガエルの幼生が、より早い時期に確認されたことから、水温の高い地点では繁殖活動開始時期が早期化した可能性が示唆された。 同様に、カジカガエルも水温の高い地点での活動が早かった可能性が考えられた。	カエル類は繁殖時期が短いため、予定された調査日程では、全域を調査するに至らなかった。(平成24年度)	平成22年から今年度までの3年間で、生息が確認されたカエル類は7種で、その後の増加は認められない。そこで今後の調査は、これらのカエルを対象に、また今までのデータを活用しつつ、一定の間隔をあけて実施することが可能であると考えられる。	●	●	●				
	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(当初:年1回(8月頃)→見直し後:年5回(5月～8月))実施する。	利用者の増加や管理上の環境改変(一般開放に伴う樹木伐採等)がサンショウウオ類に与える中長期的な影響を把握する。 対象地におけるサンショウウオ類の繁殖場所は卵塊や幼生の確認で直接または間接的に把握し、その変化をモニタリングする。	◎	H24年度まで毎年、その後5年ごと	【H22】 対象地内の沢11カ所での調査の結果、2種のサンショウウオ類が確認された。 【H23】 2科3種のサンショウウオ類が確認され、確認位置情報が得られた。 両生類の確認地点のうちの数カ所で、水温データが得られ、両生類の生息と水温との関係が考察された。 【H24】 1科2種のサンショウウオ類(トウホクサンショウウオ、ハコネサンショウウオ)が確認され、確認位置情報が得られた。 ハコネサンショウウオは中部ゾーンおよび下部ゾーン1の対象地北側境界を流れる溪流と余笹川の7カ所で幼生が確認され(7・8月)、トウホクサンショウウオは上部ゾーンの白戸川水系支流2カ所で卵囊が確認された(5月)。 サンショウウオ類の生息に対する開園による大きな影響はなかったと推察された。 サンショウウオ類はすべて水温が10℃未満～20℃以下の区間で確認され、サンショウウオ類は、温水等の流入による水温上昇の影響がみられない場所に生息していることが示された。	トウホクサンショウウオについては産卵場所が確認されたが、ハコネサンショウウオについては幼生は確認されたが、産卵場所は確認されなかった。	ハコネサンショウウオは、地上からは認めにくい岩隙や岩石の裏側などに産卵するため、当面はふ化直後の幼生の生息状況を調査することで、産卵場所と推定する方法で代用する。	●	●	●				
	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回実施する。同時に捕獲された水生生物も記録対象とする。調査は水環境調査と同じ箇所で行う。	降雨時等の土砂の流出による水質の一時的な変化、及び長期的な水質の変化等による水環境の変化が魚類及びその他の水生生物に与える中長期的な影響を把握する。	◎	(当初)開園後4年間隔は隔年、以後5年ごと → (計画変更)5年ごと	【H21】 12目22科34種の水生生物が確認された。		開園当初は隔年調査の計画であったが、水環境が変化する要素は小さいため、5年ごと程度とする。 水環境調査と同時に実施する。	●						
環境	チョウ類	17	ルートセンサス法	ルートを設定し、チョウ類を対象に、年6回(春3回、夏3回)実施する。 調査時期は、年度によって日が大きくずれないように注意し、初年度の調査とほぼ同時期に行う。調査の実施に際しては天候にも留意する。	利用者の増加や管理上の環境改変(一般開放に伴う樹木伐採等)がチョウ類に与える影響を把握する。	◎	(当初)H24年度まで毎年、その後5年ごと → (計画変更)5年ごと	【H22】 年3回の調査から、上部ゾーン33種、中部ゾーン30種、下部ゾーン1で19種、合計8科43種のチョウ類が確認された。	気象条件を考慮する必要がある。(調査結果が微妙な気象条件に大きく左右されるため)	H22～24は毎年の計画だったが、他の調査項目が多いため、5年ごと程度に。 植生管理実施箇所にて定点を設定し、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検討する(→No.26)。	●						
	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回実施する。 ※多種多様な昆虫類が確認できるが、種の同定が非常に困難になる。 ※調査時期は、年度によって日が大きくずれないように注意し、初年度の調査とほぼ同時期に行う。調査の実施に際しては天候にも留意する。	利用者の増加や管理上の環境改変(一般開放に伴う樹木伐採等)が昆虫類に与える長期的な影響を把握する。	◎	(当初)10年ごと → (計画変更)の変更があった場合に実施。	【H24】 中部ゾーン駐車場の外灯3地点でのライトトラップ法により、全体で10目39科89種347個体が確認された。 フィールドセンターに外灯はなく、室内灯の明かりは弱く、昆虫類は確認されなかった。 フィールドセンター付近の駐車場で確認された昆虫類では、カメムシ目、コウチュウ目、チョウ目、特にガ類やコガネムシ類など走光性の強い昆虫類は個体数も多く確認された。 駐車場の外灯による昆虫類への直接的な影響は確認されなかった。		今後、フィールドセンター周辺の夜間照明等が変更され、光条件等に変化が見られた場合には、昆虫類に及ぼされる影響についてモニタリングが必要。	●		●				
環境	水環境	19	定点	定点を設定し、pH、DO、SS、BOD、大腸菌数、流量を年4回実施する。 調査は魚類調査と同じ箇所で行う。	水環境の保全及び森林の水源涵養機能の保全のために、降雨時等の土砂の移動による水質の一時的な変化、フィールドセンター等の施設からの大雨時の汚水排水の流出、水質の変化が長期化することによる水環境の変化等の、水環境の中長期的な変化状況を把握する。	◎	(当初)H24年度まで毎年、その後調査結果により検討 → (計画変更)5年ごと	【H22】 白戸川2地点および余笹川3地点における観測結果から、水温、pH、BOD、COD、SS、T-N、T-Pの月ごと(5～12月)のデータが得られた。	調査結果に基づく調査項目、回数についての見直し。	H22～24は毎年調査の計画であったが、他の調査項目が多いため、5年ごと程度とする。 魚類調査と定点が同じであるため、同時に実施する。	●						

※1) 目的類型: ①一般供用による利用者の侵入、工事による車両侵入や資材搬入等による自然環境変化を把握すること。 ②エリア内の環境管理(下草刈り、間伐等)による自然環境の変化を把握すること。 ③中長期的な森林の遷移や環境変化、大型哺乳類(イノシシ、シカ)や移入植物の侵入による自然環境の変化を把握すること。  
 ※2) 調査実施年度の記号凡例 ●:実施、▲:部分的に実施 ○:実施予定 △:部分的に実施予定  
 ※3) 平成27年度調査未実施



表 4-12 植生管理地におけるモニタリング計画（平成26年度改訂時点）

調査の対象	No.	調査方法		調査目的	目的 類型※1			調査間隔	これまでの成果	課題	見直し等の方向	調査実施年度※2							
					①	②	③					開園前		開園後					
												H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	
植生管理地（植物）	植生管理区域内植生(1)	5	定点	10×10m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を年3回、毎木調査を年1回実施する。併せて照度、土壌硬度も計測する。	中部ゾーンにおける利用や管理の違いによる短期～中期的な植生の変化を把握する。	△	◎	5年ごと	【H22】 園地のミズナラ林、森林管理体験エリアのミズナラ林、自然林維持エリアのミズナラ林の3地点（全て中部ゾーン、面積100㎡）の方形区を設置し、開園前の森林の種組成と構造、および土壌硬度と光環境に関するデータを取得した。		平成28年度以降に実施予定。		●						
	植生管理区域内植生(2)	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回実施し、併せて照度、土壌硬度も計測する。	間伐による疎生林の育成や萌芽更新に伴う植生の変化を把握する。	◎	◎	管理前に1回、管理後3年間は毎年、その後は調査結果をもとに検討	【H23】 ミズナラ林、リョウブ林（いずれも中部ゾーン、面積各900㎡）、コナラ林（下部ゾーン2、面積2500㎡）の3地点の方形区が設置された。開園1年目、植生管理前の森林の種組成と構造、および土壌硬度と光環境に関するデータを取得した。 【H24】 植生管理が実施された森林管理体験エリアのミズナラ林（900㎡）において、森林の種組成と構造、および土壌硬度と光環境に関するデータを取得した。 【H25】 植生管理が実施された下部ゾーン2のコナラ林皆伐地（2500㎡）において、皆伐後1年目の種組成、実生、萌芽および土壌硬度と光環境に関するデータを取得した。また夏季にササを刈取る試験を一部で行った。さらに目標とする草地環境と目標種を既存文献等から整理し、管理方針を検討した。リョウブ林では10本の間伐が行われた。 【H26】 植生管理が実施された下部ゾーン2のコナラ林皆伐地（2500㎡）において、皆伐後2年目の種組成、実生、土壌硬度と光環境に関するデータを取得した。草地生の種の増加が認められた。ササの密度が高くなったが、9月、12月に一部を残してササを刈っており、密度は著しく低下している。リョウブ林では16本の間伐が行われ、予定していた間伐が完了した。	H24年に植生管理を実施したコナラ林皆伐地はササが繁茂し、「多様な動植物を育む草地環境」を目指すためには、さらなる管理が必要である。今後、管理の実施と管理効果を検証するためのモニタリング調査を行い、その結果を基に今後の管理方法を検討する順応的管理が必要である。リョウブ林では予定していた間伐が終了したため、モニタリング調査が必要である。	平成26年12月までに実施したササ刈り管理の効果を検証する。またモニタリング調査から、今後の管理方法を検討する。				●	▲	▲	▲	△
	小群落環境管理地	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。	植生管理を行う小規模群落において、管理前と管理後の植生調査を行い、管理による植生の変化を把握し、管理の効果を評価し、以後の管理計画にフィードバックする。	◎	◎	管理前に1回、管理後3年間は毎年、その後は調査結果をもとに検討	【H23】 中部ゾーンの水辺群落（森林）3カ所において、60㎡、255㎡、900㎡の方形区を設置し、開園1年目、植生管理前の森林の種組成と構造、および土壌硬度と光環境に関するデータを取得した。	植生管理実施後しばらくの間、毎年調査を実施すること。	植生管理実施後しばらくは毎年調査を実施する。			●					
植生管理地（動物）	小群落環境管理地における両生類	26	定点	両生類の繁殖環境に配慮した植生管理の実施が予定されている方形区（水辺群落①、②及び③の3箇所）内で確認された両生類の種類、個体数及び位置を記録。	両生類の生息環境を含む森林において、植生管理を行うことによる両生類の生息状況の変化を把握する。		◎	管理前に1回、管理後3年間は毎年、その後は調査結果をもとに検討	【H24】 管理前の水辺群落調査区内において両生類の生息状況が確認された。いずれも5～8月のうち5月のみ確認された。水辺群落①でアズマヒキガエル、ヤマアカガエル（+卵塊）が、水辺群落②でタゴガエル（+卵塊）が、水辺群落③でアズマヒキガエル（+卵塊+幼生）、ヤマアカガエル（+卵塊）が確認された。5月～8月にかけて7回にわたり、水辺群落調査区内の水流の水温、および水流による土砂の流入、堆積状況が記録された。	水辺群落の植生管理が今年度実施されなかったため、水辺群落整備後の生息状況は調査されなかった。	水辺群落の植生管理が施工された次の繁殖期に、両生類の生息状況についてモニタリングを実施する。				●				
	チョウ類→昆虫類	27	ポイントセンサス	樹木伐採や林床管理が実施された調査区、及びこれらの調査区に類似した環境で植生管理が行われていない箇所（未間伐のミズナラ林等、対照区）において、訪花昆虫類であるチョウ類のポイントセンサスを実施し、確認されたチョウ類の種類、個体数及び訪花した植物の種類を記録し、チョウ類相について検討を行う。調査の実施に際しては天候にも留意する。	一般開放に伴う樹木伐採等の植生管理による環境の変化がチョウ類およびハムシ類に与える影響を把握する。	◎		植生管理後3年間は毎年、その後は調査結果をもとに検討	【H24】 ミズナラ林伐採区の伐採1年目のチョウ類出現状況が確認された。ポイントセンサスの結果、6月に2科3種、7月に2科2種が確認された。6月、7月ともに伐採区で種数、個体数が多く確認され、多くが間伐により生じたギャップ周辺で確認された。 【H25】 コナラ林皆伐地において皆伐1年目のチョウ類出現状況が確認された。ポイントセンサスの結果、6月に3科6種、7月に3科7種が確認された。多くの個体が皆伐により開けた環境を休息の場として利用している状況が確認された。 【H26】 コナラ林皆伐地において皆伐2年目のチョウ類およびハムシ類の出現状況が確認された。ポイントセンサスの結果、6月に5科13種、7月に2科3種が確認された。草地化によって明るい場所環境を好む種が増え、暗い環境を好む種が減った。ハムシ相では、草地化の指標となる種はまだ多くはなかった。	皆伐2年後において、明るい環境を好むチョウ類がやや増加したが、ハムシ類調査も含め今後のデータの蓄積が待たれる。	ミズナラ林はNo.21植生管理区域内植生(2)の調査に合わせて実施する。今年度も管理が実施されたコナラ林皆伐地の調査を継続する。リョウブ林の間伐が完了したため、調査が必要である。					●	●	▲	△

※1) 目的類型：①一般供用による利用者の侵入、工事による車両侵入や資材搬入等による自然環境変化を把握すること。②エリア内の環境管理（下草刈り、間伐等）による自然環境の変化を把握すること。③中長期的な森林の遷移や環境変化、大型哺乳類（イノシシ、シカ）や移入植物の侵入による自然環境の変化を把握すること。

※2) 調査実施年度の記号凡例 ●:実施、▲:部分的に実施 ○:実施予定 △:部分的に実施予定

※3) 平成27年度調査未実施

#### 4.3.2 平成 28 年度モニタリング実施項目の絞り込み

表 4-9 に示した 15 項目の調査候補項目について、全てを 28 年度に実施することは予算面などから現実的ではないことから、下記 3 つの視点から優先度を整理する。

##### (1) 一般利用開始に伴う自然環境へのインパクトの大きい項目に関連する調査

これまでの調査結果や関連する別項目の調査結果などから、一般利用開始に伴い大きな変化が生じていると考えられる対象についての調査は、那須平成の森の持続的な利用を実現するうえで優先度が高い。

例として、一般利用開始による影響として、多くの種が消長を繰り返し、経年的に出現状況の変動が大きい帰化植物に関する調査などが挙げられる。

##### (2) 管理等により植生や生物の利用状況等の変化が進行している箇所に関連する調査

植生管理実施計画に基づく管理作業を行ったことにより、大きな環境変化が生じたと考えられる植生管理区についての調査は、植生管理実施計画に基づく順応的管理を行ううえで優先度が高い。

例として、皆伐による植生や昆虫相の変化が著しく進行中のコナラ林皆伐区における調査などが挙げられる。

また植生管理区における調査については、専門家からは「ミズナラ林」の調査について、管理の違いにより森林形成に差異が出てくる可能性がある。今後、森林を管理していく上で、有益な情報が得られると考えられるとの意見があった。

##### (3) 御用邸対照区に関する調査

御用邸対照区に関する調査については、(1)に例として挙げた帰化植物調査や(2)に例として挙げたコナラ林皆伐区調査との関連も深く、また外部機関との調整の必要がある調査でもあることから、優先度が高い。

各調査項目について、調査の優先度を示した調査計画案を表 4-13 に示す。

表 4-13 平成 28 年度モニタリング調査実施計画（案）1/2

調査の対象		No.※1	調査方法	目的			調査実施年度※3							優先度	理由		
				類型※2			開園前		開園後								
				①	②	③	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27			H28※4	
調査範囲全域	植物	帰化植物等	3	ルートセンサス法	◎			●		●	●	●	●	●	○ (1)	高	・新規に特定外来生物であるアレチウリや要注意外来生物であるブタクサが確認されているなど、継続的に調査駆除する必要がある。
	動物	中・大型哺乳類	6	センサーカメラ		◎	◎	●	▲	▲	●	●	●	●	○ (1)	高	・シカ、イノシシの出現頻度が高まっており、継続的な監視が必要のため。
		ヤマネ等の樹上性動物	28	ビデオ		◎	◎				●	●	×			低	・毎年実施予定であるが、平成 26 年度から機器の故障により中断されている。
		ネズミ類	9	シャーマントラップ			◎	●	●						△ (2)	中	継続的に管理を実施しているコナラ林皆伐区での利用状況を把握する必要がある。
		鳥類	10	ラインセンサス法	△	△	◎	●		●						低	
		魚類	16	定点			◎	●								低	
	環境	水環境	19	定点			◎		●						低		

※1) No. は、表 4-10～表 4-12 の No. と一致する。

※2) 目的類型

①：一般供用による利用者の侵入、工事による車両侵入や資材搬入等による自然環境変化を把握すること。

②：エリア内の環境管理（下草刈り、間伐等）による自然環境の変化を把握すること。

③：中長期的な森林の遷移や環境変化、大型哺乳類（イノシシ、シカ）や移入植物の侵入による自然環境の変化を把握すること。

※3) 調査実施年度の記号凡例 ●：実施、▲：部分的に実施、○：実施予定 △：部分的に実施予定 ×：理由により中断

※4) 平成 28 年度の記号右の数字は、前頁の(1)～(3)の配慮事項を示している。

表 4-13 平成 28 年度モニタリング調査実施計画（案）2/2

調査の対象		No.※1	調査方法	目的			調査実施年度※3							優先度	理由		
				類型※2			開園前		開園後								
				①	②	③	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27			H28※4	
植生管理箇所	植物	植生(ミズナラ林)	5	定点		△	◎		●							低	
		植生(コナラ林皆伐区)	21	定点		◎	◎			●	●皆伐	●	●	●	○(2)	高	継続的に管理を実施しているコナラ林皆伐区での植生の変化を把握する必要がある。
		植生(リョウブ林)	21【再】	定点					●				間伐			低	平成 26 年度、間伐が完了したが、調査には至っていない。しかし、急激な環境変化が生じている状況ではない。
		小群落環境管理地における植生(水辺群落②)	23	定点		◎	◎		●			間伐				低	平成 25 年度、間伐が完了したが、調査には至っていない。しかし行った間伐はごく小規模であり、急激な環境変化が生じている状況ではない。
	動物	小群落環境管理地における両生類(水辺群落①)	26	定点		◎				●			環境整備			中	平成 27 年 7 月に生息環境の整備を実施したことから整備後の利用状況を把握するモニタリングが必要である。
		小群落環境管理地における両生類(水辺群落②)	26【再】			◎					間伐					低	平成 25 年度、間伐が完了したが、調査には至っていない。しかし行った間伐はごく小規模であり、急激な環境変化が生じている状況ではない。
		昆虫類(コナラ皆伐区)	27	ポイントセンサス		◎				●皆伐	●	●	●		○(2)	高	継続的に管理を実施しているコナラ林皆伐区での植生の変化を把握する必要がある。
		昆虫類(リョウブ林)	27【再】	ポイントセンサス		◎							間伐			低	平成 26 年度、間伐が完了したが、調査には至っていない。しかし、急激な環境変化が生じている状況ではない。
御用邸対照区	植物	植生	21	定点										○(3)	高	コナラ林皆伐区の対照区として御用邸に定点を設け、長年維持されてきた草地環境との比較が必要と考えられる。	
		帰化植物等	3	ルートセンサス											○(3)	高	御用邸用地内の御散策路沿いに対照区を設け、比較することで一般開放の有無による影響を検討する。
	動物	中・大型哺乳類	6	センサーカメラ											○(3)	中	シカ、イノシシの出現頻度が高まっており、継続的な監視が必要なため。
		昆虫類	27	ポイントセンサス											○(3)	高	コナラ林皆伐区の対照区として御用邸に定点を設け、長年維持されてきた草地環境との比較が必要と考えられる。

※1) No. は、表 4-10～表 4-12 の No. と一致する。

※2) 目的類型

①：一般供用による利用者の侵入、工事による車両侵入や資材搬入等による自然環境変化を把握すること。②：エリア内の環境管理（下草刈り、間伐等）による自然環境の変化を把握すること。③：中長期的な森林の遷移や環境変化、大型哺乳類（イノシシ、シカ）や移入植物の侵入による自然環境の変化を把握すること。

※3) 調査実施年度の記号凡例 ●：実施、▲：部分的に実施、○：実施予定 △：部分的に実施予定 ×：理由により中断

※4) 平成 28 年度の記号右の数字は、前頁の(1)～(3)の配慮事項を示している。

#### 4.4 那須平成の森モニタリング計画（平成 27 年度改訂）

今年度実施した調査結果及び専門家からのヒアリングを基にこれまで整理したモニタリング手法の改訂、新規調査項目、調査年次計画の検討を踏まえ、那須平成の森のモニタリング計画の改訂を行った。

以降にモニタリング計画における事項、①モニタリング方法の考え方、②一般利用開始におけるインパクト、③モニタリング方法を示し、平成 27 年度のモニタリング計画を整理した。

##### 4.4.1 モニタリング方法の考え方

モニタリング調査とは、事業が生物環境に及ぼす影響を事業実施時及び完成後も継続的に監視することを目的とするものであり、基礎的な現状認識として表 4-14 の事項を把握する必要がある。

本地区においては、一般利用が自然環境へ与える影響を把握することが目的であり、一般利用によるインパクト、それに対するレスポンス・影響を考え、「何が生息しているか」、「どこに生息しているか」、「どのくらい生息しているか」について着目したモニタリング調査を行うことで自然環境へ与える影響を把握する。

表 4-14 事業実施時の生物調査項目

項目	内容
何が生息しているか 「生物相調査」	ある地域に生活する生物の種全体を生物相 (biota) といひ、さらに植物相 (flora) と動物相 (fauna) に分けられる。現状調査にあたっては、まず事業調査計画地内に『何が生息しているか』、つまり生物相を把握することが基本的に必要となる。例えば、影響予測にあたって、種の存在が把握されてなければ、その種への影響は予測できない。
どこに生息しているか 「分布調査」	『どこに生息しているか』、つまり分布を把握することが必要となる。この場合、事業との関連において分布を把握する必要がある。例えば、ダム の湛水予定区域に分布するか、別の区域にも分布するかなどを把握する調査のことをいう。生物相調査と分布調査は一体不可分な面があり、併せていう場合は、「生息分布調査」という。
どのくらい生息しているか 「現存量調査」	『どのくらい生息しているか』、つまり現存量を把握する必要もある。例えば、分布が確認された種の現存量が多いのか少ないのか把握することである。
何をしているか 「種生態調査」	『確認された場所で何をしているのか』、つまり行動等の生物の生活のある面を把握する必要もある。例えば、渡り鳥が繁殖場として事業計画地を利用しているのと、通過途中の餌場や休息場等として利用しているのでは、確認されたことの意味が違う。このような『場』としての質的な利用状況も把握する必要がある。また、行動圏の広さも把握することが必要な場合もある。さらに絶滅の恐れのある種については、影響予測、保全対策立案等のために、事業計画地における具体的な生態を知る必要もある。
いつ出現するか 「季節性の問題」	『いつ出現するか』、つまり季節変化を把握する必要もある。例えば、渡り鳥が多数飛来する場所では、季節的な飛来・飛去の暦を把握することも、工事実施の時期との関連等で必要になる。また、回遊魚のように、産卵→流下→遡上のような季節的な暦を把握しておくことも環境保全対策等にあたり重要になる。

出典：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



#### 4.4.2 一般利用開始によるインパクトの整理

一般利用の開始に伴うインパクトとして、「工事作業」によるもの、「線的なエリアの利用」によるもの、「面的なエリアの利用」によるものの3つが考えられる。また、一般利用開始によるインパクトではないが、植生の遷移や地球温暖化といった自然環境の変遷等によって起きる「長期的な変化」も本地区に影響を与えるものと考えられる。以下にそれぞれのインパクトや長期的な変化について平成21年度に整理したものを示す。

##### (1) 工事作業に伴うインパクト

工事作業に伴うインパクトとしては、「工事車両、作業車両、作業員等の侵入」、「工事による騒音」が考えられる。これらに対するレスポンス、影響、把握すべきことについて表 4-15 に示す。

工事等による影響で、主に外部からの帰化種を含む動植物の侵入が予想されるため、これらの侵入の程度を把握する必要がある。

表 4-15 工事作業に伴うインパクトとそれに対するレスポンス、影響、把握すべきこと

ID	インパクト	短期的レスポンス	短期的なハビタットや生物に対する影響	長期的変動	把握すべきこと
1	工事車両、作業車両、作業員等の進入	工事によりエリア内への車両の侵入、作業員の立入、資材の搬入が起きる。	車両、作業員、資材についてくるなどして侵入する動植物が増加する。	帰化種等が増加し、当該地域の在来種・個体群の衰退が起きる。	歩道沿い等での工事作業に伴った帰化種等の侵入の程度及び当該地域の在来種に対する影響を把握する。
2	工事による騒音・振動	工事により騒音や振動が起きる。	騒音や振動により動物が地域外へ移動し、個体数の減少が起きるが、短期的なものであるため、影響は少ないと考えられる。	—	工事騒音による影響は少ないと思われるが、生物の繁殖時期等で生態系に影響が予想される場合にはモニタリング調査を検討する。

※出典：環境省(2011)「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」 帰化種等と在来種に関する文言を一部修正

##### (2) 線的なエリアの利用に伴うインパクト

線的なエリアの利用に伴うインパクトとしては、「道路の開設整備」、「線的なエリアの利用」、「管理作業」が考えられる。これらに対するレスポンス、影響、把握すべきことについて表 4-16 に示す。

一般利用者の散策やガイドツアー、管理上の草刈り等により、帰化種の増加や当該地域の在来種の減少が予想される。そのため、これらの増減等の程度を把握する必要がある。

表 4-16 線的なエリアの利用に伴うインパクトとそれに対するレスポンス、影響、把握すべきこと

ID	インパクト	短期的レスポンス	短期的なハビタットや生物に対する影響	長期的変動	把握すべきこと	
3	道路の開設整備	管理車道(兼歩道)・バリアフリー園路の開設により、2m幅のアスファルト舗装が行われる。歩道の開設により下草刈り、路床整正が行われる。	管理車道等の開設は、現行の歩道等を利用する場所が多く、ハビタットの減少は起きるが、道路幅が狭いため、開設による影響は少ないと考えられる。	—	—	
4	線的なエリアの利用(散策、ガイドツアーによる自然観察などでの利用)	利用により線的な人の立ち入り起きる。	帰化種等の動植物の侵入が起きる。	帰化種等が増加し、当該地域の在来種・個体群の衰退が起きる。	歩道沿い等での人の利用に伴った帰化種等の侵入の程度及び当該地域の在来種に対する影響を把握する。	
5			動物が地域外へ移動し、個体数が減少する。	人の立ち入りによるストレスから、動物が地域外へと移動していくことによって、生息する種の個体数が減少する。	歩道沿い等での人の利用に伴った移入種の侵入を把握する。	
6			利用により花の咲いた植物など、一部の生物の採取が起きる。(人為採取圧)	個体の劣化や個体数の減少が起きる。	採取されることによって、生育・生息する種の個体数が減少する。	歩道沿い等での人の利用に伴った採取による影響を把握する。
7			管理作業	管理上、主に下草刈りが行われる。	下草刈り等によって乾燥したハビタットが増加し、湿ったハビタットが減少する。	乾燥した場所を好む種が増加し、湿った場所を好む種が減少する。
8						

※出典：環境省(2011)「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」 帰化種等と在来種に関する文言を一部修正

### (3) 面的なエリアの利用に伴うインパクト

面的なエリアの利用に伴うインパクトとしては、「エリアの開設整備」、「エリアの開設に伴った植栽」、「フィールドセンターの建設」、「作業小屋の建設」、「駐車場の開設」、「面的なエリアの利用」、「管理作業」、「污水排水」が考えられる。これらに対するレスポンスと影響、把握すべきことについて表 4-17 に示す。

駐車場や施設の建設、散策やガイドツアー等による面的な利用、面的な草刈り等の管理作業によって、ハビタットの劣化・減少・消失、餌資源の減少、帰化種等の増加が起こり、当該地域の生物多様性が劣化する恐れがある。そのため、当該地域の在来種の生息・生育環境の健全性や、各々の増減の程度を把握する必要がある

また、大雨時には污水流出によって水質の悪化が予想されるため、污水排水からの水環境に対する影響を把握する必要がある。

表 4-17 面的なエリアの利用に伴うインパクトとそれに対するレスポンス、影響、把握すべきこと

ID	インパクト	短期的レスポンス	短期的なハビタットや生物に対する影響	長期的変動	把握すべきこと
9	エリアの開設整備	エリアの開設により下草刈り、伐採が行われる。	日射量の増加により、明るい・乾燥したハビタットが増加し、暗い・湿ったハビタットが減少する。	明るい・乾燥した場所を好む種が増加し、暗い・湿った場所を好む種が減少する。	面的に利用されるエリアでの下草刈り・伐採等からの日射量による変化を把握する。
10			枝の重なり減少や樹洞などの減少など、ハビタットの多様性の減少が起きる。	枝の重なりが減少することや巣になる場所や冬眠場所となる樹洞などの減少によって、樹上性の種が減少する。	面的に利用されるエリアでの下草刈り・伐採等からのハビタットの減少による影響を把握する。
11			餌の供給量の減少が起きる。	餌の供給量が減少することで、生息する個体数が減少する。	面的に利用されるエリアでの下草刈り・伐採等からの餌の供給量に対する影響を把握する。
12	フィールドセンターの建設	建設により生育・生息地が失われる。	ハビタットの消失。	—	—
13	作業小屋の建設	建設により生育・生息地が失われる。	ハビタットの消失。	—	—
14	駐車場の開設	アスファルト舗装が行われる。	ハビタットの消失。	—	—
15	面的なエリアの利用 (散策、ガイドツアーによる自然観察、自然体験など)	利用により面的な人の立ち入り が起きる。	帰化種等の動植物の侵入が起きる。	帰化種等が増加し、当該地域の在来種・個体群の衰退が起きる。	面的に利用されるエリアでの人の利用に伴った帰化種等の侵入の程度及び侵入による影響を把握する。
16			動物が地域外へ移動し、個体数が減少する。	人の立ち入りによるストレスから、動物が地域外へと移動していくことによって、生息する種の個体数が減少する。	面的に利用されるエリアでの人の利用に伴ったストレスによる動物の地域外への移動に対する影響を把握する。
17			土が踏み固められることにより、ハビタットの多様性の減少が起きる。	土が踏み固められることで、生育・生息する種が減少する。	面的に利用されるエリアでの人の利用に伴った踏みしめによるハビタットの多様性に対する影響を把握する。
18	利用により面的な土の踏みしめ が起きる。(踏圧)	餌の供給量が減少し、個体数の減少が起きる。	餌の供給量が減少することで、生息する種の個体数が減少する。	面的に利用されるエリアでの人の利用に伴った踏みしめによる餌の供給量に対する影響を把握する。	
19		利用により花の咲いた植物など、一部の生物の採取が起きる。(人為採取)	個体の劣化や個体数の減少が起きる。	採取されることによって、生育・生息する種の個体数が減少する。	面的に利用されるエリアでの採取による影響を把握する。
20	管理作業	管理上の面的な下草刈り・伐採等によって下草や樹木が減少する。	日射量の増加により、明るい・乾燥したハビタットが増加し、暗い・湿ったハビタットが減少する。	明るい・乾燥した場所を好む種が増加し、暗い・湿った場所を好む種が減少する。	面的に利用されるエリアでの下草刈り・伐採等からの日射量による変化を把握する。
21			枝の重なり減少や樹洞などの減少など、ハビタットの多様性の減少が起きる。	枝の重なりが減少することや巣になる場所や冬眠場所となる樹洞などの減少によって、樹上性の種が減少する。	面的に利用されるエリアでの下草刈り・伐採等からのハビタットの減少による影響を把握する。
22			餌の供給量の減少が起きる。	餌の供給量が減少することで、生息する個体数が減少する。	面的に利用されるエリアでの下草刈り・伐採等からの餌の供給量に対する影響を把握する。
23	汚水排水	無放流方式によって処理されるが、大雨等での流出が起きる。	水質の悪化により、水環境の悪化が起きる。	—	無放流方式のため汚水排水によって周辺環境へ影響を与える可能性は低いですが、大雨時には汚水の流出の可能性があるため、汚水排水からの水環境に対する影響を把握する。

※出典：環境省(2011)「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」 帰化種等と在来種に関する文言を一部修正

#### (4) 長期的な変化

長期的な変化に伴うインパクトとしては、「自然遷移」、「シカ、イノシシの那須地域への移動」、「水環境の変化」が考えられる。これらに対するレスポンスと影響、把握すべきことについて表 4-18 に示す。

自然遷移による植生・生態系の変化を把握する必要があるため、基礎的資料の収集が重要である。また、シカ、イノシシの那須地域への移動によって、当該地域の生物多様性の劣化が懸念されるため、これらの種の増減には注意を払う必要がある。

また、水環境の変化によって、生息種に変化が起きることが予想されるため、水質・水量を維持するためにも長期的に変化を把握する必要がある。

表 4-18 長期的な変化に伴うインパクトとそれに対するレスポンス、影響、把握すべきこと

ID	インパクト	短期的レスポンス	短期的なハビタットや生物に対する影響	長期的変動	把握すべきこと
24	自然遷移	短期的レスポンスは少ない。	—	植物の遷移が進み、植物の遷移にあった生育・生息する種の変化が起きる。	自然遷移における長期的な植生・生態系の変化を把握する。
25	シカ、イノシシの那須地域への移動	移動し、過度に増加することで食害等が起きる。	当該地域の在来種のハビタットの多様性の減少、個体の劣化、個体数の減少が起きる。	食害等が起きることで、当該地域の在来種の個体の劣化、餌の供給量が減少し、個体数の減少が起きる。	シカやイノシシによる植生等に対する影響がすぐには起こる可能性は低いですが、過度に増加することで生態系が大きく変化するため、シカやイノシシの侵入を把握する。
26	水環境の変化	降雨時の土砂の流出等により、水質の一時的な変化が起きる。	水質の変化により、水環境の変化が起きる。	水質が長期的に変化することによって、水環境の変化が起きる。	水環境の保全および森林の水源涵養機能の保全をするには水質・水量を維持する必要があるため、水環境の変化を把握する。
27				水環境が変化することによって、生息種の変化が起きる。	水環境の変化による長期的な生息種の変化を把握する。

※出典：環境省(2011)「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」 在来種に関する文言を一部修正



#### 4.4.3 インパクトに対するモニタリング方法の整理

本年度までのモニタリング実施結果及び専門家へのヒアリング結果等を基に、平成 28 年度以降のモニタリング方法を取りまとめた。とりまとめにあたっては、過年度までの整理を踏襲し、一般利用開始に伴うインパクトの種別毎に、把握すべき事項と、その事項に応じたモニタリング方法を整理することとした。

表中の薄い赤の網掛けは、平成 23 年度以降に追加修正された項目を示す。また、本年度検討の結果、今後追加変更を行うべき点については、赤字で示した。

なお、それぞれの表の ID は表 4-15～表 4-18 の一般利用開始によるインパクトにおける表の ID と一致する。

##### (1) 工事作業

主に歩道沿い等の工事による影響については、帰化植物等を対象とし、引き続きルートセンサス法によりモニタリング調査を実施する（表 4-19）。

表 4-19 工事作業による影響に関する調査

ID	目的(把握すべきこと)	内容	対象	方法	
1	1-1	歩道沿い等での工事に伴った帰化種等の侵入の程度及び当該地域の在来種に対する影響を把握する。	維管束植物全種を対象としたルート沿いの植物相調査を行う。 オオハシゴソウは多年草で種子だけでなく茎からも増えること、アメリカセンダングサは人や動物などに付着して運ばれやすいこと、オオバコは外来種ではないが踏みつけや草刈りなどにも強いことから、これらの植物などを指標とした分布調査を行う。	植物:植物相	ルートセンサス法
	1-2	工事騒音による影響は少ないと思われるが、生物の繁殖時期等で生態系に影響が予想される場合にはモニタリング調査を検討する。	—	植物:帰化植物、路傍雑種、耕地雑種等	ルートセンサス法
2	工事騒音による影響は少ないと思われるが、生物の繁殖時期等で生態系に影響が予想される場合にはモニタリング調査を検討する。	—	—	—	

※出典:環境省(2014)「平成25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」 帰化種等と在来種に関する文言を一部修正

## (2) 線的なエリアの利用

主に歩道沿いにおける人の利用や管理等による影響については、植物相や帰化植物、哺乳類、鳥類を対象として引き続きルートセンサスやラインセンサス、センサーカメラ等によってモニタリング調査を実施する（表 4-20）。

表 4-20 線的なエリアの利用による影響に関する調査

ID	目的(把握すべきこと)	内容	対象	方法
3	—	—	—	—
4	歩道沿い等での人の利用に伴った帰化種等の侵入の程度及び当該地域の在来種に対する影響を把握する。	維管束植物全種を対象としたルート沿いの植物相調査を行う。	植物:植物相	ルートセンサス法
5	歩道沿い等での人の利用に伴った帰化種等の侵入を把握する。	オオハングソウは多年草で種子だけでなく茎からも増えること、アメリカセンダングサは人や動物などに付着して運ばれやすいこと、オオバコは外来種ではないが踏みつけや草刈りなどにも強いことから、これらの植物などを指標とした分布調査を行う。	植物:移入種	ルートセンサス法
6-1	歩道沿い等での人の利用に伴ったストレスによる動物の地域外への移動に対する影響を把握する。	中・大型哺乳類は生態系の中～上位に位置し生態系に大きな影響を与えること、豊富な餌資源・十分な面積の生息場所を必要とし、移動能力も高いことから、中・大型哺乳類を対象としてセンサーカメラの設置、撮影による確認調査を行う。	動物:中・大型哺乳類	センサーカメラ
6-2		哺乳類は夜行性の種が多いため日中は確認が難しいことから、哺乳類を対象としてルート沿いでのフィールドサイン、目視による確認調査を行う。	動物:哺乳類	ラインセンサス法
6-3		鳥類は移動能力が高く、比較的広い空間範囲から影響を受けやすいことから、鳥類を対象としてルート沿いでの確認調査を行う。	動物:鳥類	ラインセンサス法
6-4		鳥類は移動能力が高く、比較的広い空間範囲から影響を受けやすいことから、鳥類を対象として定点での確認調査を行う。	動物:鳥類	定点
7	歩道沿い等での人の利用に伴った採取による影響を把握する。	4と同様(ルート沿いの植物相調査)	植物:植物相	ルートセンサス法
8	歩道沿い等での下草刈り等による植物相への影響を把握する。	4と同様(ルート沿いの植物相調査)	植物:植物相	ルートセンサス法

※出典: 環境省(2014)「平成25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」 帰化種等と在来種に関する文言を一部修正

(3) 面的なエリアの利用

面的な利用や草刈り・伐採による影響については、引き続き様々な動植物を対象とし、モニタリング調査が実施する(表 4-21)。

表 4-21 面的なエリアの利用による影響に関する調査

ID	目的(把握すべきこと)	内容	対象	方法
9	面的に利用されるエリアでの下草刈り・伐採等からの日射量による変化を把握する。	9-1 維管束植物を対象としたコードラート内の森林植生調査を行う。	植物:森林植生	定点
		9-2 維管束植物を対象としたコードラート内の森林植生調査を行う。	植物:管理区域植生	定点
		9-4 管理を行う小群落について、植生調査を行う。	植物:小群落環境管理地	定点
		9-5 管理を行う水辺の小群落について、両生類調査を行う。	動物:両生類	定点
		9-3 夜間照明には周辺の環境に生息する様々な昆虫類が集まることから、昆虫類を対象として定点においてライトトラップを仕掛け、捕獲調査を行う。	動物:昆虫類	ライトトラップ
10	面的に利用されるエリアでの下草刈り・伐採等からのハビタットの減少による影響を把握する。	10-1 ヤマネは樹上性であり樹洞などを利用することから、ヤマネを対象として鳥用の巣箱を仕掛け、確認調査を行う。	動物:ヤマネ	巣箱
		10-2 中部ゾーンと下部ゾーン1の樹林を分断する那須甲子道路に設置されたアニマルパスウェイを利用するヤマネ等の樹上性動物の利用状況を把握する。	動物:ヤマネ等の樹上性動物	ビデオ
11	面的に利用されるエリアでの下草刈り・伐採等からの餌の供給量に対する影響を把握する。	11-1 中・大型哺乳類は生態系の中〜上位に位置し生態系に大きな影響を与えること、豊富な餌資源・十分な面積の生息場所を必要とし、移動能力も高いことから、中・大型哺乳類を対象としてセンサーカメラの設置、撮影による確認調査を行う。	動物:中・大型哺乳類	センサーカメラ
		11-2 ネズミ類(地上性小型哺乳類)は植物の果実や昆虫類などを餌とすること、餌の増減で個体数が変化すること、中型哺乳類等の餌となることから、ネズミ類を対象としてトラップによる捕獲調査を行う。	動物:ネズミ類	シャーマントラップ
		11-3 チョウ類は幼虫期・成虫期と生活史を通じて植物と密接な関係を持ち森林植生の状態が評価しやすいこと、種数が適当であり分類学的・生態学的な情報の蓄積があること、昼行性であり確認しやすいことから、チョウ類を指標として目視・任意採集による調査を行う。	動物:チョウ類	ラインセンサス法 スポットセンサス法
12	-	-	-	-
13	-	-	-	-
14	-	-	-	-
15	面的に利用されるエリアでの人の利用に伴った帰化種等の侵入の程度及び侵入による影響を把握する。	15-1 9-1と同様(定点における森林植生調査)	植物:森林植生	定点
		15-2 9-2と同様(定点における管理区域植生調査)	植物:管理区域植生	定点
		15-4 管理を行う小群落について、植生調査を行う。	植物:小群落環境管理地	定点
		15-5 管理を行う水辺の小群落について、両生類調査を行う。	動物:両生類	定点
		15-3 オオハongoソウは多年草で種子だけでなく茎からも増えること、アメリカセンダングサは人や動物などに付着して運ばれやすいこと、オオバコは帰化植物ではないが踏みつけや草刈りなどにも強いことから、これらの植物などを指標とした分布調査を行う。	植物:帰化植物等	ルートセンサス法
16	面的に利用されるエリアでの人の利用に伴ったストレスによる動物の地域外への移動に対する影響を把握する。	16-1 11-1と同様(センサーカメラによる調査)	動物:中・大型哺乳類	センサーカメラ
		16-2 哺乳類は夜行性の種が多いため日中は確認が難しいことから、哺乳類を対象としてルート沿いでのフィールドサイン、目視による確認調査を行う。	動物:哺乳類	ラインセンサス法
		16-3 鳥類は移動能力が高く、比較的広い空間範囲から影響を受けやすいことから、鳥類を対象としてルート沿いでの確認調査を行う。	動物:鳥類	ラインセンサス法
		16-4 鳥類は移動能力が高く、比較的広い空間範囲から影響を受けやすいことから、鳥類を対象として定点での確認調査を行う。	動物:鳥類	定点
17	面的に利用されるエリアでの人の利用に伴った踏みしめによるハビタットの多様性に対する影響を把握する。	17-1 9-1と同様(定点における森林植生調査)	植物:森林植生	定点
		17-2 9-2と同様(定点における管理区域植生調査)	植物:管理区域植生	定点
		17-3 11-2と同様(シャーマントラップによる調査)	動物:ネズミ類	シャーマントラップ
		17-4 11-3と同様(チョウ類調査)	動物:チョウ類	ラインセンサス法 スポットセンサス法
18	面的に利用されるエリアでの人の利用に伴った踏みしめによる影響を把握する。	18-1 11-1と同様(センサーカメラによる調査)	動物:中・大型哺乳類	センサーカメラ
		18-2 11-2と同様(シャーマントラップによる調査)	動物:ネズミ類	シャーマントラップ
19	面的に利用されるエリアでの採取による影響を把握する。	19-1 9-1と同様(定点における森林植生調査)	植物:森林植生	定点
		19-2 9-2と同様(定点における管理区域植生調査)	植物:管理区域植生	定点
20	面的に利用されるエリアでの下草刈り・伐採等からの日射量による変化を把握する。	20-1 9-1と同様(定点における森林植生調査)	植物:森林植生	定点
		20-2 9-2と同様(定点における管理区域植生調査)	植物:管理区域植生	定点
		20-3 9-3と同様(定点におけるライトトラップ法による昆虫調査)	動物:昆虫類	ライトトラップ
21	面的に利用されるエリアでの下草刈り・伐採等からのハビタットの減少による影響を把握する。	21-1 10-1と同様(ヤマネの巣箱調査)	動物:ヤマネ	巣箱
		21-2 10-2と同様(アニマルパスウェイのビデオ調査)	動物:ヤマネ等の樹上性動物	ビデオ
22	面的に利用されるエリアでの下草刈り・伐採等からの餌の供給量に対する影響を把握する。	22-1 11-1と同様(センサーカメラによる調査)	動物:中・大型哺乳類	センサーカメラ
		22-2 11-2と同様(シャーマントラップによる調査)	動物:ネズミ類	シャーマントラップ
		22-3 11-3と同様(チョウ類調査)	動物:チョウ類	ラインセンサス法 スポットセンサス法
23	無放流方式のため汚水排水によって周辺環境へ影響を与える可能性は低いが、大雨時などには汚水の流出の可能性があるため、汚水排水からの水環境に対する影響を把握する。	定点での水質調査、流量観測を行う。	環境:水環境	定点

※出典:環境省(2014)「平成25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」 帰化種等に関する文言を一部修正  
 ※網掛け部分は、平成22年度以降に追加修正された項目

(4) 長期的な変化

自然遷移やシカやイノシシの侵入、水環境の変化といった長期的な変化に対して、引き続き様々なモニタリング調査を実施する（表 4-22）。

表 4-22 長期的な変化に関する調査

ID	目的(把握すべきこと)	内容	対象	方法
24-1	24 自然遷移における長期的な植生・生態系の変化を把握する。	維管束植物全種を対象として、湿地などの特殊な環境に生育する小群落の植物相調査を行う。	植物:小群落の植物相	全域踏査
24-2		維管束植物全種を対象として人の利用がない場所でのコドラート内の森林植生調査を行う。	植物:森林植生	定点
24-7		対象地内に存在する様々な植物群落の内容および分布状況を明らかにするために、植物社会学的手法により、植生図を作成する。	植物:植生	植物社会学的手法
24-8		巨樹・巨木の現況を把握するため、位置を記録し、樹種・樹高・胸高直径等を計測する。	植物:巨樹・巨木	全域踏査
24-9		森林植生の履歴を把握するために、間伐等により年輪を調べられる機会があるときは年輪と直径等を計測する。	植物:樹齢	定点
24-10		森林内に発生したギャップにおいて、森林の更新過程を把握するために、植生調査、毎木調査を行う。	植物:ギャップ	定点
24-11		那須平成の森内にできたギャップの位置情報や大きさ等を網羅的に把握する。		全域踏査
24-3		夜行性哺乳類の生息状況を把握するために、夜間調査を行う。	動物:哺乳類	夜間調査
24-4		爬虫類は生態系の中～上位に位置し豊富な餌資源を必要とすることから、爬虫類を対象としたルート沿いでの目視による確認調査を行う。	動物:爬虫類	ラインセンサス法
24-5		カエル類は水域と陸域の両方を生活史の中で必要とすることから環境の変化に弱い。また、成体及び幼体の確認がしやすいため、カエル類を対象とした目視による確認調査を行う。	動物:カエル類	ラインセンサス法
24-6		カエル類は水域と陸域の両方を生活史の中で必要とすることから環境の変化に弱い。また、卵塊は確認しやすいため、カエル類の卵塊を対象とした目視による確認調査を行う。	動物:カエル類の卵塊	定点
24-6	サンショウウオ類は、水域と陸域の両方を生活史の中で必要とすることから環境の変化に弱い。また、幼生が確認しやすいため、サンショウウオ類を対象とした定点における捕獲調査を行う。	動物:サンショウウオ類の幼生	定点	
25	シカやイノシシによる植生等に対する影響がすぐにでる可能性は低い、過度に増加することで生態系が大きく変化するため、シカやイノシシの侵入を把握する。	シカ、イノシシを対象としたセンサーカメラの設置、撮影による確認を行う。	動物:シカ・イノシシ	センサーカメラ
26	水環境の保全および森林の水源涵養機能の保全をするには水質・水量を維持する必要性があり、水環境の変化を把握する。	定点での水質調査、流量観測を行う。	環境:水環境	定点
27	水環境の変化による長期的な生息種の変化を把握する。	魚類及びその他の水生生物は水環境の変化に併せて生息種が変化するため、魚類及びその他の水生生物の捕獲調査を行う。	動物:魚類(その他の水生生物)	定点

※出典:環境省(2014)「平成25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」一部追加

※網掛け部分は、平成22年度以降に追加修正された項目

#### 4.4.4 モニタリング方法概要

これまで整理したインパクト毎のモニタリング方法について、対象及び方法毎にまとめ、モニタリング方法概要として表 4-23 に示す。表中の薄い赤の網掛けは、平成 23 年度以降に追加修正された項目を示している。また、今年度検討の結果、今後追加変更を行うべき点については、赤字で示している。

今年度は那須御用邸内を視察し、No.3 帰化植物等の調査、No.21 植生管理区域内植生（コナラ林皆伐区）の調査、No.27 昆虫類（コナラ林皆伐区）の調査について、今後、比較対照区を設けた調査を実施予定であるため、モニタリング方法概要に追加した。

また、平成 27 年 3 月に、「我が国の生態系に被害を及ぼすおそれのある外来種リスト（生態系被害防止外来種リスト）」が公表され、2005 年に公表された外来生物法において指定された種の見直しが行われた。これにより No.3 の帰化植物に関連する調査では、駆除の対象を基本的に「生態系被害防止外来種リスト」掲載種とする見直しを行った。

調査の目的については、大きく以下の 3 つに分けられるため、それぞれの方法についてどの目的に合うかを示した。

①一般供用による利用者の侵入、工事による車両進入や資材搬入等による自然環境の変化を把握すること。

②エリア内の環境管理（下草刈り等）や植生管理実施計画に基づく植生管理（皆伐、間伐等）による自然環境の変化を把握すること。

③中長期的な森林の遷移や環境変化、大型哺乳類（イノシシ、シカ）や帰化植物の侵入による自然環境の変化を把握すること。



表 4-23 モニタリング方法概要

対象	No.	方法	目的			概要		
			①	②	③			
植 物	植物相	1	ルートセンサス法	◎		◎	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。ルートセンサス法による調査以外のルートも調査する。維管束植物の草本類及び木本類を対象に年2回、10年ごとに実施。	
	特定植物群落	2	全域踏査			◎	帰化植物等を対象に、(当初:年2回→見直し後:年3回)実施する。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) 駆除対象種は基本的に生態系被害防止外来種リスト掲載種とする。 御用邸用地内の御散策路沿いに对照区を設け、比較することで一般開放の有無による影響を検討する。	
	帰化植物、路傍・耕地雑草等	3	ルートセンサス法	◎			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。	
	森林植生	4	定点		△	◎	10×10m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。	
	植生管理区域内植生(1)	5	定点		△	◎	巨樹・巨木について、位置を記録し、樹種・樹高・胸高直径等を計測する。	
	巨樹・巨木	20	全域踏査			◎	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回実施し、併せて照度、土壌硬度も計測する。調査は管理前に1回、管理後3年間は毎年、その後は調査結果をもとに検討。	
	植生管理区域内植生(2)	21	定点		◎	◎	嚙鳴亭(那須御用邸)のススキ・シバ草地に对照区を設定し、コナラ林皆伐地との比較を行うと同時に、管理に資するデータの収集を行う。	
	樹齢	22	定点			◎	間伐などで年輪を調べられる機会があるときは、年輪と胸高直径等を計測する。	
	小群落環境管理地	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。調査は管理前に1回、管理後3年間は毎年、その後は調査結果をもとに検討。	
	ギャップ	24	定点・全域踏査			◎	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、ギャップからの樹木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。当初4年間は隔年、以後5年ごとに実施。別途全域踏査を行い、ギャップの位置や大きさ等を記録する。5～10年に1回。	
	植生	25	植生図作成	△	△	◎	植生調査を行い、組成表を作成し、群落区分を行う。植生図を作成する。	
	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。
		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。
ヤマネ		8	巣箱			◎	ヤマネ用巣箱を林内に設置し、年4回巡回確認。調査間隔は、当初:2年ごと→見直し後5年ごとに実施。	
ネズミ類		9	シャーマントラップ			◎	No.4と同じコードラート内に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回実施。当初:H22～24年までは毎年→見直し後:5年ごとに実施。	
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。	
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。	
爬虫類		12	ラインセンサス法			◎	ルートを設定し、出現した爬虫類を対象に年4回(5月下旬に2回、9月下旬～10月上旬頃に2回)、5年ごとに実施。晴天時に実施。	
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。	
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。	
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。	
魚類		16	定点			◎	主要河川、支流に定点を設置し、タモ網、サテ網、投網によって魚類を対象に春、秋の2回実施する。調査間隔は、当初:開園当初4年間は隔年、以後5年ごと→見直し後: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。	
チョウ類		17	ラインセンサス法			◎	ルートを設定し、チョウ類を対象に、年6回(春3回、夏3回)実施。調査間隔は、当初:H22～24年まで毎年、以後5年ごと→見直し後:5年ごとに実施。	
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回実施する。調査間隔は、当初:10年ごと→見直し後:光条件等の変更があった場合に実施。	
哺乳類	29	夜間調査			◎	日没後、歩道や車道を中心に踏査し、目視や鳴き声で確認された哺乳類の種類及び位置を記録する。コウモリ類については、バットディテクター等を用いて生息の確認を行う。		
ヤマネ等の樹上性動物	28	ビデオ			◎	◎	アニマルパスウェイにビデオを設置し、通年自動録画を行う。	
小群落環境管理地における両生類	26	定点			◎	両生類の繁殖環境に配慮した植生管理の実施が予定されている方形区(水辺群落①、②及び③の3箇所)内で確認された両生類の種類、個体数及び位置を記録。調査は管理前に1回、管理後3年間は毎年、その後は調査結果をもとに検討。		
昆虫類	27	ポイントセンサス			◎	樹木伐採や林床管理が実施された調査区、及びこれらの調査区に類似した環境で植生管理が行われていない箇所(未間伐林等の对照区)において、訪花昆虫類であるチョウ類のポイントセンサスを実施し、確認されたチョウ類の種類、個体数及び訪花した植物の種類を記録し、チョウ類相について検討する。また、植生を指標する昆虫であるハムシ類については、定性的な調査に加えて定量的な調査を行い、植生の変化によるハムシ相の変化について検討する。調査は植生管理後3年間は毎年、その後は調査結果をもとに検討。 嚙鳴亭(那須御用邸)のススキ・シバ草地に对照区を設定し、コナラ林皆伐地との比較を行うと同時に、今後の管理に資するデータの収集を行う。		
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回実施する。調査間隔は、当初:H22～24年まで毎年→見直し後5年ごとに実施。	

※1)No.20以降の色付きの部分は、平成22年度以降に追加された項目。 ※2)赤字は、今年度追加・変更された項目。

#### 4.4.5 これまでに実施したモニタリング調査と今後の方向性

前項で整理した調査項目及びモニタリング方法に、調査間隔、これまでの調査結果、各調査項目の課題、モニタリング方法の見直しの方向性を整理し、那須平成の森モニタリング計画としてとりまとめた。表 4-24 に植物のモニタリング計画、表 4-25 に動物及び水環境のモニタリング計画を示した。植生管理を実施した区域におけるモニタリング計画は表 4-26 に示した。なお、今年度記載した箇所は赤字で表示し、平成 28 年度のモニタリング調査候補の項目について黄色の網かけで示した。

今後も当初のモニタリング計画を基本に評価と検証を繰り返し、柔軟に計画を変更しながら進めることが望ましい。

表 4-24 植物のモニタリング計画

調査の対象	No.	調査方法		調査目的	目的 類型※1	調査間隔	これまでの成果	課題	見直し等の方向	調査実施年度※2									
										開園前		開園後							
										H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28		
植物	植物相	1	ルートセンサス法	維管束植物の草本類及び木本類を対象に、年3回実施する。	様々な環境変化が植物相に与える短期的及び中長期的な影響を把握する。	◎	◎	10年ごと	【H21】 上部ゾーン37科117種、中部ゾーン47科144種、下部ゾーン1で51科178種、下部ゾーン2で32科80種が確認された(全体で69科276種)。 【H23】 中部ゾーンで64科205種が確認された。	ルートセンサス以外に微地形や植生等の異なる様々な環境を網羅するような踏査ルートを加え、植物相を十分に把握すること。	基本的には継続し、ルートセンサスに加え、現地の微地形や植生などの様々な環境を網羅するための踏査も行う。	●		▲					
	特定植物群落	2	全城踏査	ルートセンサス法による調査以外のルート調査。維管束植物の草本類及び木本類を対象に(当初:年2回→見直し後:年3回)実施する。	対象地内に存在する特徴的な小群落を把握し、対象地の自然環境の特徴を把握するとともに、自然遷移による中長期的な環境の変化を把握し、保護の必要性等を検討する。群落、場所、面積、現在の他の群落との条件はどうか、保護に対して問題があるか等を把握する。		◎	10年ごと	【H22】 中部ゾーン、下部ゾーン1、下部ゾーン2の踏査により、水辺の小群落236地点において、開園前の出現種等を記録した。	尾根筋などの、水辺以外の場所の小群落調査の実施。 調査回数を、春・夏・秋の年3回とすること。	調査回数を年3回とし、林道、散策路等周辺の開けた場所や尾根筋など水辺以外の小群落の調査を検討する。 管理を実施する場所については別途調査区を設置し(No.23)、その他の場所については、当初計画の間隔でモニタリングを行う。	●							
	帰化植物等	3	ルートセンサス法	外来植物等を対象に、(当初:年2回→見直し後:年3回)実施する。道路や新設歩道沿いを重点的に調査し、特定外来種など侵略性の高い種は駆除対象種として見つけ次第、記録し除去する。	特定外来生物等の移入種、路傍雑草等を指標として、一般開放による歩道やエリアの開設、利用者および管理の増加に伴う移入種の侵入の程度を把握する。	◎		開園後3年まで毎年、その後5年ごと	【H21】 6科21種の帰化植物が確認され、位置情報が得られた。 【H23】 帰化植物確認種数は25種に増加し、帰化率は12.2%に上昇した。 【H24】 全体で41種の帰化植物が確認され、特定外来生物は1種、要注意外来生物は16種であった。また文献をもとに雑草類85種を選定され、このうち29種が確認された。大部分は車道沿い、林道、園地周辺で確認され、散策路での確認は少なかった。 【H25】 全体で42種の帰化植物が確認され、特定外来生物は1種、要注意外来生物は17種であった。また、雑草類33種が確認された。園地周辺で新たに確認された種や増加傾向にある種が多く確認された。 【H26】 全体で39種の帰化植物が確認され、特定外来生物は1種、要注意外来生物は17種であった。要注意外来生物とその他の帰化植物は減少傾向をみせた種もあった。 【H27】 全体で、41種の帰化植物が確認され、特定外来生物は2種、要注意外来生物では16種であった。 昨年度から薬剤塗布による駆除が実施され、根茎の抜き取りが困難な種には効果的であると考えられた。	・作業量の増加に伴い、生態系に影響が少なく考えられる車道沿いにおいては、生態系被害防止外来種リストに指定された帰化植物のみを調査するなど調整を行うことが良いと考えられる。 ・その他の帰化植物や雑草類のうち、生態系へ影響の少ないと考えられる種(著しい増加が見込まれない種など)については、調査対象から除く、あるいは調査間隔を隔年や3年に1回にするなどの対応も検討する。 ・バス停や新たな工事等の情報があればそこを重点的に調査するなど計画に入れることを検討する。	・基本的にモニタリング調査を継続する。 ・駆除対象種は、基本的に生態系被害防止外来種を対象とする。その他の種は調査は実施するが駆除は実施しない。 ・今後も種を限定した薬剤駆除を実施する。 ・オオハンゴンソウについて、旭温泉跡地を候補地として、試験的にジョウロや噴霧器などによる薬剤散布を行い、効果と影響を検証する。 ・御用邸用地内の御散策路沿いに对照区を設け、比較することで一般開放の有無による影響を検討する。	●	●	●	●	●	●	○	
	植生	25	植物社会学的的方法	植生調査を行い、組成表を作成し、群落区分を行う。植生図を作成する。	対象地内に存在する様々な植物群落の内容および分布状況を明らかにするとともに、地形、地質、土壌、水分、温度、人為等の様々な環境要因と植生との関係を把握し、対象地に生息する様々な生物の生息環境情報整理や、適正な森林保全利用管理のための基礎情報とする。	◎	△	◎	10年ごと	【H24】 対象地全域の植生は優占種と種組成に基づき区分され、自然植生のブナ群落、クマシデーミズメ群落(アブラツツジ下位単位、サワシバ下位単位)、ケヤキ群落、サワグルミ群落、クサギ群落、ワサザクラ群落、オノエヤナギ群落、噴気孔荒原植物群落、代償植生のダケカンバ群落、ミズナラ群落、ミズナラ-コナラ群落、コナラ群落、ノリツギ-ミヤマヤシヤブシ群落、チシマザサ群落が識別され、これらの分布状況は現存植生図に示された。各群落の群落組成表が作成され、群落内の下位単位や植分群を特徴づける種群が示された。		上部・中部ゾーンの余笹川沿い等、未踏査区域の早期の追補。 小規模な群落については、No.2特定植物群落で対応する。				●			
	森林植生	4	定点	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回実施する。併せて照度、土壌硬度も計測する。	植生、標高、過去の管理の違い等を含め、自然遷移等による長期的な植生の変化を把握する。		△	◎	10年ごと	【H22】 クマシデーリュウブ林(中部ゾーン)、ミズナラ林(下部ゾーン1上部)、コナラ-ミズナラ林(下部ゾーン1中部)、コナラ林(下部ゾーン2下部)、溪畔林(下部ゾーン1中部)の5地点(全て面積2500㎡)の方形区を設置し、開園前の森林の種組成と構造、および土壌硬度に関するデータを取得した。	以後、自然遷移の変化をモニタリングを目的とすること。(試験区は植生管理を行わない場所に設置されたため)		●						
	巨樹・巨木	20	全城踏査	巨樹・巨木について、位置を記録し、樹種・樹高・胸高直径等を計測する。未調査の範囲において適宜追加調査を行う。また、倒木や間伐などで年輪を調べられる機会があるときは、年輪と胸高直径等を計測する。	今後の環境管理計画への反映や、自然観察プログラムでの活用のための重要な基礎情報として、巨樹・巨木の現況の生育状況を把握する。		◎	開園前に1回、開園後はプログラム等に合わせて適宜追補。	【H22】 中部ゾーン、下部ゾーン1、下部ゾーン2の踏査により、合計8科11種74個体の巨樹・巨木を記録した。		プログラムでの一般参加者やボランティアでの実施も検討。			▲					
	樹齢	22	定点	H22年度に調査を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。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、年輪と胸高直径等を計測する。	対象地の森林植生の履歴を明らかにするための基礎情報を得る。		◎	管理区の伐採にあわせて実施	【H24】 H23年度冬季に伐採された樹木23個体の年輪解析から、樹齢84～96年(11個体)、70～77年(10個体)、52～64年(7個体)の3グループに分かれることが示され、また伐採個体の胸高周囲と年輪数の関係が示された。 【H25】 一定間隔で採取した円板(H24年度採取のコナラ10個体、H23年度採取のミズナラ1個体)について、断面ごとの年輪を読み取り樹幹解析を行い、樹齢や成長過程を明らかにした。	これまでの毎木調査では樹高が計測されていないため、樹幹解析のための円板を採取する際には、その個体の樹高を計測する必要がある。	今後、管理が予定される林において、切株の年輪調査を実施する。 伐採時に採取した円板があれば、断面ごとの年輪を読み取り、樹幹解析を行う。円板を採取する個体は樹高を記録する。				▲	▲			
	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、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。	対象地の生物多様性の理解や森林の植生管理計画に必要な森林動態に関する具体的な情報を得るため、対象地の森林内に自然状態で発生した林冠ギャップからの森林の更新過程を把握する。		◎	当初4年間は隔年、以後5年	【H22】 扇状地斜面上の3m×10m～10m×15mの林冠ギャップ21地点(クマシデーリュウブ林内4地点、ミズナラ林内17地点)から、位置およびギャップ内とギャップ周辺の出現種のデータを取得した。 【H26】 H22に調査を行った地点は、21地点中20地点が再確認され、そのうち6地点が開鎖もしくはほぼ開鎖していた。	ギャップ発生から始まる森林の更新過程を把握するうえでは、現行の調査内容では、ギャップに対する植物の反応を捉えるための詳細な植生情報が不足している。また、ギャップの状態を定量的に捉えていない。加えて、対象地全体のギャップの発生状況が把握できていない。	次回調査時期までに、下記について検討を要する。 ・H22に設定した定点における調査方法(調査回数、全天空写真の撮影等) ・那須平成の森内における網羅的踏査による調査の実施	●					●		

※1) 目的類型: ①一般供用による利用者の侵入、工事による車両侵入や資材搬入等による自然環境変化を把握すること。 ②エリア内の環境管理(下草刈り、間伐等)による自然環境の変化を把握すること。 ③中長期的な森林の遷移や環境変化、大型哺乳類(イノシシ、シカ)や移入植物の侵入による自然環境の変化を把握すること。

※2) 調査実施年度の記号凡例 ●:実施、▲:部分的に実施 ○:実施予定 △:部分的に実施予定

※3) 黄色の網かけはH28調査対象項目を示す。



表 4-25 動物及び水環境のモニタリング計画 (1/3)

調査の対象	No.	調査方法	調査目的	目的 類型 <sup>※1</sup>	調査間隔	これまでの成果	課題	見直し等の方向	調査実施年度 <sup>※2</sup>									
									開園前		開園後							
									H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28		
動物	中・大型哺乳類	6	センサーカメラ センサーカメラを定点に設置し、通年自動撮影を行う。	利用者の増加や管理上の環境変化(一般開放に伴う樹木伐採等)が中・大型哺乳類に与える長期的な影響を把握する。また、当該地域への侵入が報告されているシカやイノシシ等を監視する。	◎◎	毎年	【H21】 合計3目7科11種の哺乳類が確認された。 【H24】 14地点中8箇所中・大型哺乳類の記録が得られ、合計3目6科7種の哺乳類が確認された。 ホンドキツネ、ツキノワグマ、ニホンジカは上部ゾーンから下部ゾーンまで広い範囲で確認され、イノシシは下部ゾーン1・2で確認された。ネコが中部から下部ゾーンで確認された。 【H25】 15地点中全地点で中・大型哺乳類の記録が得られ、合計4目10科12種の哺乳類が確認された。上部ゾーンでは11種、中部ゾーンでは9種、下部ゾーン1では9種、下部ゾーン2では11種が確認された。ニホンジカは広い範囲で確認された。 【H26】 15地点中全地点で中・大型哺乳類の記録が得られ、合計4目10科13種の哺乳類が確認された。また、通常の調査に加えて、ニホンジカの個体識別を目的として吊り下げ型センサーカメラを4箇所設置し、シカを含めた11種の哺乳類を確認した。個体識別には至らなかった。ニホンジカはH25に比べ減少した。 【H27】 15地点中全地点で中・大型哺乳類の記録が得られ、合計3目9科12種の哺乳類が確認された。また、サルは未確認であった。	イノシシ・ニホンジカの生息状況が増加傾向にあるのか、モニタリングしていくことが必要とされる。 利用者の影響について調査するには、利用者の利用密度等に関する情報が不足している。 ・谷、斜面、尾根など、地形別にセンサーカメラ設置するとよりイノシシ、シカの傾向が見えるため、設置箇所に留意する。 ・シカの動きを見るには性別や年齢別に整理し、分析することも検討する。	利用者の入り込み状況、利用動線等について調査し、人の利用による影響について検討する。	●	▲	▲	●	●	●	●	○	
	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)実施する。	利用者の増加や管理上の環境変化(一般開放に伴う樹木伐採等)が哺乳類に与える長期的な影響をフィールドサインを指標として把握する。	◎	5年ごと	【H21】 合計4目6科7種の哺乳類が確認された(上部ゾーン3種、中部ゾーン4種、下部ゾーン1で3種、下部ゾーン2で5種、近隣地で1種)。 【H25】 4目7科9種の哺乳類が確認された(R-1で6種、R-2で5種、R-3で5種、R-4で5種)	センサーカメラ調査で把握された哺乳類類と比べ、センサス調査では十分に把握されなかった。	哺乳類の生息状況についてはセンサーカメラ調査を主体として実施し、フィールドサインによる調査はセンサス調査ではなく、センサーカメラ調査を補完するための調査を(例えば、カメラが設置されていないエリアを踏査する)実施したほうが効率的であると思われる。	●					●			
	哺乳類	29	夜間調査 日没後、歩道や車道を中心に踏査し、目視や鳴き声で確認された哺乳類の種類及び位置を記録する。コウモリ類については、バットデテクター等を用いて生息の確認を行う。春季から秋季にかけて、月1回の頻度で調査を実施する。	那須平成の森では、コウモリ類等の夜行性哺乳類の生息状況について調査されていない。そこでこれらの夜行性哺乳類の生息状況を把握するための夜間調査を実施する。	◎	5年ごと	【H25】 小型コウモリ類が白戸川及びその支流で確認された。フィールドセンター職員によりムササビの目撃情報が得られた。ゲンジボタルの生息が白戸川沿いで確認された。	那須平成の森において、コウモリ類の確認状況は非常に少なく、移動途中と思われる個体が確認されたのみであった。コウモリ類を対象とした調査を継続する必要性は低いと考えられるが、調査方法を検討する。	コウモリ類については調査の必要性は低いと考えられるがバットボックスによる調査など調査方法を検討する。ムササビの成体についての情報がほとんどないので、本種を対象とした調査が望まれる。						●			
	ヤマネ	8	巣箱 鳥用巣箱を林内に設置し、年4回巡回確認する。	利用者の増加や管理上の環境変化(一般開放に伴う樹木伐採等)が、天然林の大径木に依存して生息するヤマネに与える中長期的な影響を把握する。	◎◎	(当初)2年ごと → (計画変更)5年ごと	【H21】 7個体(成獣4個体、幼獣3個体)による巣箱の利用が確認された。 【H26】 2個体(成獣2個体)による巣箱の利用が確認された。	ヤマネの生息密度が低く、現行の調査方法ではわかることが少ないため、調査方法の再検討が必要。	H22にできれば隔年との意見もあったが、他の調査項目が多いため、5年ごと程度に見直し。ヤマネ用巣箱を使用し穴は幹側にする。調査の目的を絞って巣箱の設置位置や環境を変えることを検討する。	●						●		
	ヤマネ等の樹上性動物	28	ビデオ アニマルパスウェイにビデオを設置し、通年自動録画を行う	中部ゾーンと下部ゾーン1の間に、ヤマネ等の樹上性動物の保護のためのアニマルパスウェイが設置され(H23)、移動する動物を監視するためのモニタリングシステムが整備された。このモニタリングシステムを用いて、ヤマネ等の樹上性動物によるアニマルパスウェイの利用状況を把握する。	◎◎	毎年	【H24】 哺乳類ではニホンモモンガ、ヒメネズミ及びヤマネの3種、鳥類ではフクロウ及びゴジュウカラの2種が確認された。 【H25】 調査項目であったが、機材故障が繰り返されるため、データが得られなかった。(H25年度は2回修理)	・H24度は機材故障により、春から初夏にかけて、今年度も通年で機材故障により、利用状況が調査されなかった。 ・ヤマネの調査が中断しているが、センサーカメラで動画も撮れるカメラもあることから、これらの設置した調査の検討が望まれる。	アニマルパスウェイ調査を環境省で毎年実施するが、今後はビデオではなくセンサーカメラによる調査を検討する。1月から12月にかけて通年調査の実施。							●	●	○
	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実施する。	利用者の増加や管理上の環境変化(一般開放に伴う樹木伐採等)が、地中にトンネルを作って営巣し、植物の果実や昆虫類などを餌とし、中型哺乳類等の重要な餌でもあるネズミ類等の地上性小型哺乳類に与える中長期的な影響を把握する。	◎	(当初)H24年度まで毎年、その後調査結果により検討 → (計画変更)5年ごと	【H22】 5カ所の森林調査区での8月と10月の調査によって、アカネズミ、ヒメネズミ、ハタネズミ、スミスネズミ、ヒメズミの5種が確認され、各調査区(2500㎡)あたりの個体数が推定された。		H22～24は毎年調査を実施する計画であったが、当調査では一般利用開始の影響を把握するのが難しいため、5年ごと程度に見直し。シャーマントラップは25個で実施する。植生管理の影響を見るため新たに設置する管理試験区(50×50m)で調査を追加する。	●	●							△
	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(当初:年2回→見直し後:年3回)実施する。	一般開放に伴う人の立ち入り等の利用が鳥類に与える短期的な影響、及び環境管理や森林遷移による中長期的な影響を把握する。	△△◎	開園後4年間は隔年、以後5年ごと	【H21】 全体で9目25科57種の鳥類が確認された。 【H23】 全体で10目30科62種の鳥類が確認された。	繁殖個体の変動をモニタリングし、利用による影響がある場所と影響の無い場所の比較等を行うこと。	繁殖期に、繁殖個体の確認を行う調査1回を追加する。	●	●							○

※1) 目的類型: ①一般供用による利用者の侵入、工事による車両侵入や資材搬入等による自然環境変化を把握すること。 ②エリア内の環境管理(下草刈り、間伐等)による自然環境の変化を把握すること。 ③中長期的な森林の遷移や環境変化、大型哺乳類(イノシシ、シカ)や移入植物の侵入による自然環境の変化を把握すること。  
 ※2) 調査実施年度の記号凡例 ●:実施、▲:部分的に実施 ○:実施予定 △:部分的に実施予定  
 ※3) 黄色の網かけはH28調査対象項目を示す。

表 4-25 動物及び水環境のモニタリング計画 (2/3)

調査の対象	No.	調査方法	調査目的	目的 類型 <sup>※1</sup>	調査間隔	これまでの成果	課題	見直し等の方向	調査実施年度 <sup>※2</sup>											
									開園前		開園後									
									H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28				
動物	鳥類	11	スポットセンサ法 定点を設定し、出現した鳥類を対象に年2回実施する。	鳥類ラインセンサ調査(No.11)の補足調査として、中部ゾーンの利用者が多く考えられる場所および川沿いについては、利用者の増加や管理上の環境変化による長期・短期的な影響を把握する。	△ △ ◎	開園後4年間は隔年、以後5年ごと	【H22】 下部ゾーン1でノスリの繁殖が確認された。 【H23】 ラインセンサとスポットセンサの結果から、ライン、スポットおよび全域の繁殖期と越冬期の優占種が示され、開園前後の鳥類群集は大きく変動したとはいえない一応の解析結果が得られた。 【H24】 既往の営巣木・古巣木5箇所のうち、4箇所でノスリの繁殖による利用が認められ、2箇所でふ化が確認された。昨年はNo.4とNo.5の2つがいで巣立ちが確認され、対象地及び周辺において、毎年1つがいは繁殖に成功していることが示された。 【H25】 既往の営巣木・古巣木5箇所のうち、下部ゾーン1の1箇所と下部ゾーン2の1箇所でノスリの繁殖による利用が認められ、下部ゾーン2の1箇所で1個体のふ化及び巣立ちが確認された。 【H26】 既往の営巣木・古巣木4箇所と新たに確認された1箇所合計5箇所のうち、下部ゾーン1の1箇所とゴンドラ駐車場付近の1箇所でそれぞれ1個体ずつ巣立ちが確認された。フクロウはH23と同様の範囲で繁殖行動が確認され、巣箱では2個体の雛の巣立ちが確認された。	繁殖開始時期が年によって変化するため、雛の状況など細やかな観察が重要になるが、繁殖を阻害しないようビデオカメラなどを併用して効率よく調査を行う必要がある。5年間の調査結果から、一般利用の影響の多寡を判断して調査箇所を絞り込むことも検討する。	那須平成の森では毎年ノスリの繁殖が確認されているが、ふ化数や巣立ち数の把握が難しいため、6月、7月の調査回数を増やすことも必要と思われる。  過去5年間の調査結果から、下部ゾーン1に位置するNo.1、2、3を利用するペア以外は、一般利用による影響が低いと考えられるため、上記のペアだけに絞った調査を行うことを検討する。											
	爬虫類	12	ラインセンサ法 ルートを設定し、出現した爬虫類を対象に年4回(5月下旬に2回、9月下旬～10月上旬頃に2回)、晴天時に実施する。	利用者の増加や管理上の環境変化(一般開放に伴う樹木伐採等)が生態系の中～上位に位置する爬虫類に与える中長期的な影響を把握する。	◎	5年ごと	【H21】 1目3科4種の爬虫類(アオダイショウ、ジムグリ、ニホトカゲ、ニホンカナヘビ)が確認された。	整備の確定に伴い、中部ゾーンのセンサルートを見直すこと。ただし、この手法では変動が大きく、労力大きい割に成果が少ない。	中部ゾーンのルートを修正する。調査年は、カエル類の卵塊調査に合わせる。	●										
	カエル類	13	ラインセンサ法 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)、雨天時に実施する。	利用者の増加や管理上の環境変化(一般開放に伴う樹木伐採等)がカエル類に与える中長期的な影響を把握する。	◎	5年ごと	【H21】 1目3科4種のカエル類が確認された。(アズマヒキガエル、ニホンアマガエル、ヤマアカガエル、タゴガエル)が確認された。	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。	調査年は、カエル類の卵塊調査に合わせる。	●										
	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。	利用者の増加や管理上の環境変化(一般開放に伴う樹木伐採等)がカエル類に与える中長期的な影響を把握する。 対象地におけるカエル類の繁殖場所は明らかでないため、湿地等での卵塊の確認調査によって繁殖適地を把握し、その変化を把握する。	◎	H24年度まで毎年、その後5年ごと	【H22】 水場調査によって41カ所の水場の位置情報が得られた。 【H23】 産卵場所・卵塊について、のべ10カ所から位置情報が得られた。 両生類の確認地点のうちの数カ所で、水温データが得られ、両生類の生息と水温との関係が把握された。 【H24】 卵塊について、アズマヒキガエル4カ所、タゴガエル5カ所、ヤマアカガエル8カ所、モリアオガエル4カ所が確認され、位置情報が得られた。ツチガエル以外の種では、幼生が確認された。 タゴガエルについて、鳴き声の確認された57地点で確認された環境を分類した結果、岩や礫のすき間、落葉や枝の堆積のすき間のタイプが多く、水路壁下部の隙間、地下水のしみ出しのタイプは少ないことが示された。 両生類の多くの確認地点から水温データが得られ、ヤマアカガエルの繁殖と水温との関係が考察された。 平均的な水温(12.4℃)の地点よりも、水温の高い地点(28℃)で、ヤマアカガエルの幼生が、より早い時期に確認されたことから、水温の高い地点では繁殖活動開始時期が早期化した可能性が示唆された。 同様に、カジカガエルも水温の高い地点での活動が早かった可能性が考えられた。	カエル類は繁殖時期が短いため、予定された調査日程では、全域を調査するに至らなかった。(平成24年度)	平成22年から今年度までの3年間で、生息が確認されたカエル類は7種で、その後の増加は認められない。そこで今後の調査は、これらのカエルを対象に、また今までのデータを活用しつつ、一定の間隔をあけて実施することが可能であると考えられる。	●	●	●								
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(当初:年1回(8月頃)→見直し後:年5回(5月～8月))実施する。	利用者の増加や管理上の環境変化(一般開放に伴う樹木伐採等)がサンショウウオ類に与える中長期的な影響を把握する。 対象地におけるサンショウウオ類の繁殖場所は卵塊や幼生の確認で直接または間接的に把握し、その変化をモニタリングする。	◎	H24年度まで毎年、その後5年ごと	【H22】 対象地内の沢11カ所での調査の結果、2種のサンショウウオ類が確認された。 【H23】 2科3種のサンショウウオ類が確認され、確認位置情報が得られた。 両生類の確認地点のうちの数カ所で、水温データが得られ、両生類の生息と水温との関係が考察された。 【H24】 1科2種のサンショウウオ類(トウホクサンショウウオ、ハコネサンショウウオ)が確認され、確認位置情報が得られた。 ハコネサンショウウオは中部ゾーンおよび下部ゾーン1の対象地北側境界を流れる溪流と余笹川の7カ所で幼生が確認され(7・8月)、トウホクサンショウウオは上部ゾーンの白戸川水系支流2カ所で卵囊が確認された(5月)。 サンショウウオ類の生息に対する開園による大きな影響はなかったと推察された。 サンショウウオ類はすべて水温が10℃未満～20℃以下の区間で確認され、サンショウウオ類は、温水等の流入による水温上昇の影響がみられない場所に生息していることが示された。	トウホクサンショウウオについては産卵場所が確認されたが、ハコネサンショウウオについては幼生は確認されたが、産卵場所は確認されなかった。	ハコネサンショウウオは、地上からは認めにくい岩隙や岩石の裏側などに産卵するため、当面はふ化直後の幼生の生息状況を調査することで、産卵場所と推定する方法で代用する。	●	●	●									
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回実施する。同時に捕獲された水生生物も記録対象とする。調査は水環境調査と同じ箇所で行う。	降雨時等の土砂の流出による水質の一時的な変化、及び長期的な水質の変化等による水環境の変化が魚類及びその他の水生生物に与える中長期的な影響を把握する。	◎	(当初)開園後4年間は隔年、以後5年ごと → (計画変更)5年ごと	【H21】 12目22科34種の水生生物が確認された。		開園当初は隔年調査の計画であったが、水環境が変化する要素は小さいため、5年ごと程度とする。 水環境調査と同時に実施する。	●										○	

※1) 目的類型: ①一般供用による利用者の侵入、工事による車両侵入や資材搬入等による自然環境変化を把握すること。 ②エリア内の環境管理(下草刈り、間伐等)による自然環境の変化を把握すること。 ③中長期的な森林の遷移や環境変化、大型哺乳類(イノシシ、シカ)や移入植物の侵入による自然環境の変化を把握すること。  
 ※2) 調査実施年度の記号凡例 ●:実施、▲:部分的に実施 ○:実施予定 △:部分的に実施予定  
 ※3) 黄色の網かけはH28調査対象項目を示す。



表 4-25 動物及び水環境のモニタリング計画 (3/3)

調査の対象	No.	調査方法		調査目的	目的 類型※1			調査間隔	これまでの成果	課題	見直し等の方向	調査実施年度※2						
					①	②	③					開園前			開園後			
												H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27
動物	チョウ類	17	ルートセンサス法	ルートを設定し、チョウ類を対象に、年6回(春3回、夏3回)実施する。 調査時期は、年度によって日が大きくずれないように注意し、初年度の調査とほぼ同時期に行う。調査の実施に際しては天候にも留意する。	利用者の増加や管理上の環境改変(一般開放に伴う樹木伐採等)がチョウ類に与える影響を把握する。	◎	(当初) H24年度まで毎年、その後5年ごと → (計画変更) 5年ごと	【H22】 年3回の調査から、上部ゾーン33種、中部ゾーン30種、下部ゾーン1で19種、合計8科43種のチョウ類が確認された。	気象条件を考慮する必要がある。(調査結果が微妙な気象条件に大きく左右されるため)	H22～24は毎年の計画だったが、他の調査項目が多いため、5年ごと程度に。 植生管理実施箇所にて定点を設定し、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検討する(→No.26)。		●						
	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回実施する。 ※多種多様な昆虫類が確認できるが、種の同定が非常に困難になる。 ※調査時期は、年度によって日が大きくずれないように注意し、初年度の調査とほぼ同時期に行う。調査の実施に際しては天候にも留意する。	利用者の増加や管理上の環境改変(一般開放に伴う樹木伐採等)が昆虫類に与える長期的な影響を把握する。	◎	(当初) 10年ごと → (計画変更) 光条件等の変更があった場合に実施。	【H24】 中部ゾーン駐車場の外灯3地点でのライトトラップ法により、全体で10目39科89種347個体が確認された。 フィールドセンターに外灯はなく、室内灯の明かりは弱く、昆虫類は確認されなかった。 フィールドセンター付近の駐車場で確認された昆虫類では、カメムシ目、コウチュウ目、チョウ目、特にガ類やコガネムシ類など走光性の強い昆虫類は個体数も多く確認された。 駐車場の外灯による昆虫類への直接的な影響は確認されなかった。		今後、フィールドセンター周辺の夜間照明等が変更され、光条件等に変化が見られた場合には、昆虫類に及ぼされる影響についてモニタリングが必要。	●		●					
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回実施する。 調査は魚類調査と同じ箇所で行う。	水環境の保全及び森林の水源涵養機能の保全のために、降雨時等の土砂の移動による水質の一時的な変化、フィールドセンター等の施設からの大雨時の汚水排水の流出、水質の変化が長期化することによる水環境の変化等の、水環境の中長期的な変化状況を把握する。	◎	(当初) H24年度まで毎年、その後調査結果により検討 → (計画変更) 5年ごと	【H22】 白戸川2地点および余笹川3地点における観測結果から、水温、pH、BOD、COD、SS、T-N、T-Pの月ごと(5～12月)のデータが得られた。	調査結果に基づく調査項目、回数についての見直し。	H22～24は毎年調査の計画であったが、他の調査項目が多いため、5年ごと程度とする。 魚類調査と定点が同じであるため、同時に実施する。		●						○

※1) 目的類型: ①一般供用による利用者の侵入、工事による車両侵入や資材搬入等による自然環境変化を把握すること。 ②エリア内の環境管理(下草刈り、間伐等)による自然環境の変化を把握すること。 ③中長期的な森林の遷移や環境変化、大型哺乳類(イノシシ、シカ)や移入植物の侵入による自然環境の変化を把握すること。

※2) 調査実施年度の記号凡例 ●:実施、▲:部分的に実施 ○:実施予定 △:部分的に実施予定

※3) 黄色の網かけはH28調査対象項目を示す。

表 4-26 植生管理地におけるモニタリング計画

調査の対象	No.	調査方法	調査目的	目的 類型※1	調査間隔	これまでの成果	課題	見直し等の方向	調査実施年度※2											
									開園前		開園後						H28			
									H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27					
植生管理地 (植物)	植生管理区域内植生(1)	5	定点	10×10m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を年3回、毎木調査を年1回実施する。併せて照度、土壌硬度も計測する。	中部ゾーンにおける利用や管理の違いによる短期～中期的な植生の変化を把握する。	◎	5年ごと	【H22】 園地のミズナラ林、森林管理体験エリアのミズナラ林、自然林維持エリアのミズナラ林の3地点(全て中部ゾーン、面積100㎡)の方形区を設置し、開園前の森林の種組成と構造、および土壌硬度と光環境に関するデータを取得した。			●								○	
	植生管理区域内植生(2)	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回実施し、併せて照度、土壌硬度も計測する。	間伐による疎生林の育成や萌芽更新に伴う植生の変化を把握する。	◎◎	管理前に1回、管理後3年間は毎年、その後は調査結果をもとに検討	【H23】 ミズナラ林、リョウブ林(いずれも中部ゾーン、面積各900㎡)、コナラ林(下部ゾーン2、面積2500㎡)の3地点の方形区が設置された。開園1年目、植生管理前の森林の種組成と構造、および土壌硬度と光環境に関するデータを取得した。 【H24】 植生管理が実施された森林管理体験エリアのミズナラ林(900㎡)において、森林の種組成と構造、および土壌硬度と光環境に関するデータを取得した。 【H25】 植生管理が実施された下部ゾーン2のコナラ林皆伐地(2500㎡)において、皆伐後1年目の種組成、実生、萌芽および土壌硬度と光環境に関するデータを取得した。また夏季にササを刈取る試験を一部で行った。さらに目標とする草地環境と目標種を既存文献等から整理し、管理方針を検討した。 リョウブ林では10本の間伐が行われた。 【H26】 植生管理が実施された下部ゾーン2のコナラ林皆伐地(2500㎡)において、皆伐後2年目の種組成、実生、土壌硬度と光環境に関するデータを取得した。草地生の種の増加が認められた。ササの密度が高くなったが、9月、12月に一部を残してササを刈っており、密度は著しく低下している。 リョウブ林では16本の間伐が行われ、予定していた間伐が完了した。 【H27】 植生管理が実施された下部ゾーン2のコナラ林皆伐地(2500㎡)において、皆伐後3年目の種組成、実生、土壌硬度と光環境に関するデータを取得した。草地化目標種の分布・個体数は特にササ刈域において拡大した。木本類の新規実生個体数は昨年度から減少した。ミヤコザサの植被率は昨年度から大きな変化は見られず、8月に一部を残してササ刈を実施した。	・リョウブ林では予定していた間伐が終了したため、モニタリング調査が必要である。 ・H27年はコナラ林皆伐地でクマイチゴなど先駆性低木の成長が見られ、これらの駆除が必要である。 ・御用邸内や県内の昔ながらの草地を参考に草地化目標種を再検討する。また、雑草や昔の帰化植物は対象から除外することを検討する。 ・草地化に向けて、コナラ林皆伐区全体について、ミヤコザサの刈り払いの実施、樹木の实生、萌芽の除去を検討する。 ・今後も管理の実施と管理効果を検証するためのモニタリング調査を行い、その結果を基に今後の管理方法を検討する順応的管理が必要である。											●▲▲▲▲△
	小群落環境管理地	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。	植生管理を行う小規模群落において、管理前と管理後の植生調査を行い、管理による植生の変化を把握し、管理の効果を評価し、以後の管理計画にフィードバックする。	◎◎	管理前に1回、管理後3年間は毎年、その後は調査結果をもとに検討	【H23】 中部ゾーンの水辺群落(森林)3カ所において、60㎡、255㎡、900㎡の方形区を設置し、開園1年目、植生管理前の森林の種組成と構造、および土壌硬度と光環境に関するデータを取得した。	植生管理実施後しばらくの間、毎年調査を実施すること。											○
植生管理地 (動物)	小群落環境管理地における両生類	26	定点	両生類の繁殖環境に配慮した植生管理の実施が予定されている方形区(水辺群落①、②及び③の3箇所)内で確認された両生類の種類、個体数及び位置を記録。	両生類の生息環境を含む森林において、植生管理を行うことによる両生類の生息状況の変化を把握する。	◎	管理前に1回、管理後3年間は毎年、その後は調査結果をもとに検討	【H24】 管理前の水辺群落調査区内において両生類の生息状況が確認された。いずれも5～8月のうち5月のみ確認された。水辺群落①でアズマヒキガエル、ヤマアカガエル(+卵塊)が、水辺群落②でタゴガエル(+卵塊)が、水辺群落③でアズマヒキガエル(+卵塊+幼生)、ヤマアカガエル(+卵塊)が確認された。 5～8月にかけて7回にわたり、水辺群落調査区内の水流の水温、および水流による土砂の流入、堆積状況が記録された。	水辺群落の植生管理が今年度実施されなかったため、水辺群落整備後の生息状況は調査されなかった。											○
	チョウ類→昆虫類	27	ポイントセンサス	樹木伐採や林床管理が実施された調査区、及びこれらの調査区に類似した環境で植生管理が行われていない箇所(未間伐のミズナラ林等、対照区)において、訪花昆虫類であるチョウ類のポイントセンサスを実施し、確認されたチョウ類の種類、個体数及び訪花した植物の種類を記録し、チョウ類相について検討を行う。調査の実施に際しては天候にも留意する。	一般開放に伴う樹木伐採等の植生管理による環境の変化がチョウ類およびハムシ類に与える影響を把握する。	◎	植生管理後3年間は毎年、その後は調査結果をもとに検討	【H24】 ミズナラ林伐採区の伐採1年目のチョウ類出現状況が確認された。ポイントセンサスの結果、6月に2科3種、7月に2科2種が確認された。6月、7月ともに伐採区で種数、個体数が多く確認され、多くが間伐により生じたギャップ周辺で確認された。 【H25】 コナラ林皆伐地において皆伐1年目のチョウ類出現状況が確認された。ポイントセンサスの結果、6月に3科6種、7月に3科7種が確認された。多くの個体が皆伐により開けた環境を休息の場として利用している状況が確認された。 【H26】 コナラ林皆伐地において皆伐2年目のチョウ類およびハムシ類の出現状況が確認された。ポイントセンサスの結果、6月に5科13種、7月に2科3種が確認された。草地化によって明るい場所環境を好む種が増え、暗い環境を好む種が減った。ハムシ相では、草地化の指標となる種はまだ多くはなかった。 【H27】 コナラ林皆伐地において皆伐3年目のチョウ類およびハムシ類の出現状況が確認された。チョウ類ポイントセンサスの結果、6月に5科10種、7月に4科10種が確認された。昨年度に引き続き草地環境を好む種数が増加し、樹林環境を好む種数が減少した。ハムシ調査では草本を食草とする種が増加し、木本を食草とする種の減少が見られた。また、ササ類を食草とするヒロアシタマノハムシの顕著な増加が確認された。	ハムシ類食痕調査では食害のあった株数の正確な推移の把握が困難であった。											

※1) 目的類型: ①一般供用による利用者の侵入、工事による車両侵入や資材搬入等による自然環境変化を把握すること。 ②エリア内の環境管理(下草刈り、間伐等)による自然環境の変化を把握すること。 ③中長期的な森林の遷移や環境変化、大型哺乳類(イノシシ、シカ)や移入植物の侵入による自然環境の変化を把握すること。  
 ※2) 調査実施年度の記号凡例 ●:実施、▲:部分的に実施 ○:実施予定 △:部分的に実施予定  
 ※3) 黄色の網かけはH28調査対象項目を示す。