

平成 26 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 27 年 3 月

環境省 関東地方環境事務所
株式会社 環境指標生物

目次

要約	i
I 業務の概要	- 1 -
1. 業務の目的	- 1 -
2. 業務の対象地	- 1 -
3. 業務の内容	- 3 -
1) 業務の流れ	- 3 -
2) 業務の概要	- 3 -
(1) 自然環境モニタリング調査	- 3 -
(2) 専門家ヒアリング会合	- 4 -
(3) 平成 26 年度調査結果の分析・取りまとめ	- 4 -
(4) 平成 21 年度～平成 26 年度調査結果の取りまとめ及び分析	- 4 -
(5) モニタリング計画等へのフィードバック	- 4 -
II 自然環境モニタリング調査	- 5 -
1. 帰化植物群落等調査	- 5 -
1) 調査目的	- 5 -
2) 調査方法	- 5 -
3) 帰化植物の駆除	- 9 -
4) 調査結果	- 11 -
(1) 帰化植物の分布概要	- 11 -
(2) 雑草類の分布	- 38 -
2. 林冠ギャップの植生調査	- 45 -
1) 調査目的	- 45 -
2) 調査方法	- 45 -
3) 調査結果	- 46 -
3. 哺乳類調査（センサーカメラ）	- 48 -
1) 調査目的	- 48 -
2) 調査方法	- 48 -
(1) センサーカメラ	- 48 -
(2) 吊り下げ式センサーカメラ	- 50 -
3) 調査結果	- 52 -
(1) センサーカメラの結果概要	- 52 -
(2) センサーカメラの地点別・月別出現状況	- 53 -
(3) センサーカメラの種別の出現状況	- 54 -
(4) ニホンジカの出現状況	- 59 -
(5) ネコの出現状況	- 60 -
(6) 吊り下げ式センサーカメラ	- 61 -
4. ヤマネ生息状況調査	- 63 -
1) 調査目的	- 63 -
2) 調査方法	- 63 -

3) 調査結果	- 65 -
5. 鳥類調査	- 66 -
1) 調査目的	- 66 -
2) 調査方法	- 66 -
(1) ノスリ	- 66 -
(2) フクロウ	- 66 -
3) 調査結果	- 68 -
(1) ノスリの繁殖状況	- 68 -
(2) フクロウの繁殖状況	- 70 -
6. 植生管理区域調査（コナラ林皆伐区）	- 71 -
1) 調査・植生管理の目的と植生管理の実施	- 71 -
(1) 調査と植生管理の目標と目的	- 71 -
(2) 過年度の調査と管理の内容	- 71 -
2) 今年度の調査項目と調査方法	- 72 -
(1) 調査項目と位置	- 72 -
(2) 調査方法	- 75 -
(3) チョウ類ポイントセンサス調査	- 79 -
(4) ハムシ類調査	- 79 -
(5) 哺乳類調査（センサーカメラによる調査）	- 81 -
3) 調査結果	- 82 -
(1) 植物等調査	- 82 -
(2) 昆虫調査	- 92 -
(3) 哺乳類調査（センサーカメラ調査）	- 97 -
III 調査結果の取りまとめ・分析	- 99 -
1. 取りまとめ項目の整理	- 99 -
2. 一般利用開始によるインパクトの整理	- 100 -
1) 工事作業に伴うインパクト	- 100 -
2) 線的なエリアの利用に伴うインパクト	- 101 -
3) 面的なエリアの利用に伴うインパクト	- 101 -
4) 長期的な変化	- 103 -
3. 取りまとめ・分析・評価	- 104 -
1) 帰化植物群落等調査	- 104 -
(1) 確認状況の概要	- 104 -
(2) オオハンゴンソウの経年変化と那須平成の森への影響	- 104 -
(3) 要注意外来生物（植物）の経年変化と那須平成の森への影響	- 106 -
(4) 園路周辺の状況	- 115 -
2) 林冠ギャップの植生調査	- 118 -
3) 哺乳類調査	- 118 -
(1) 中・大型哺乳類の年度別出現状況	- 118 -
(2) 中・大型哺乳類の経年出現状況	- 119 -

(3) 種別の経年比較.....	- 120 -
4) ヤマネ生息状況調査.....	- 126 -
5) 鳥類調査.....	- 127 -
6) カエル類及びサンショウウオ類の調査.....	- 128 -
(1) カエル類の年度別確認状況	- 128 -
(2) サンショウウオ類の年度別確認状況	- 128 -
7) 植生管理区域調査.....	- 129 -
IV 今後のモニタリング計画.....	- 131 -
1. モニタリング方法の考え方.....	- 131 -
1) インパクトに対するモニタリング方法の整理.....	- 132 -
(1) 工事作業.....	- 132 -
(2) 線的なエリアの利用.....	- 133 -
(3) 面的なエリアの利用.....	- 134 -
(4) 長期的な変化.....	- 135 -
2. モニタリング方法概要.....	- 137 -
3. これまでに実施したモニタリング調査と今後の方向性.....	- 139 -
V 那須平成の森 コナラ林皆伐区管理方針.....	- 144 -
1. 背景.....	- 144 -
2. 目的及び基本方針.....	- 144 -
3. これまでのモニタリング結果等（26年度調査結果）	- 145 -
4. 管理実施方針.....	- 146 -
1) 管理目標.....	- 146 -
2) 管理方法.....	- 146 -
3) 環境教育の場としての活用.....	- 146 -
4) モニタリング.....	- 147 -

要約

那須平成の森は、那須御用邸設置等の状況の変化から、放牧等の積極的な利用が図られなくなり、90年ほど前からほとんど自然のまま維持されてきた場所である。「その豊かな自然を維持しつつ、国民が自然に直接ふれあえる場として活用してはどうか」、との天皇陛下のお考えを受けて、天皇陛下御在位20年という節目の機会に、那須御用邸用地のおよそ半分にあたる約560haが環境省に移管され、日光国立公園「那須平成の森」として保全整備されることになった。

本業務では、自然環境モニタリング調査を実施し、自然環境管理計画及び植生管理実施計画へフィードバックすることを目的とし、(1) 帰化植物群落等調査、(2) 林冠ギャップの植生調査、(3) 哺乳類調査、(4) ヤマネ生息環境調査、(5) 鳥類調査、(6) 植生管理区域調査を実施した。2回の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) 帰化植物群落等調査

帰化植物と雑草(平成24年度に選定した85種)の生育状況を調査し、経年変化と今後の生育状況の推測を行った。また、特定外来生物と要注意外来生物は、昨年度整理された駆除方針に従って駆除を行った。これらの駆除対象種はおおむね減少傾向にあるが、今後も駆除対策が必要である。

(2) 林冠ギャップの植生調査

平成22年度に調査された林冠ギャップ21箇所についてモニタリング調査を行い、林床植生や実生等の生育状況を比較した。21箇所中20箇所が再確認されたが、そのうち下部ゾーン1の5箇所で林冠が閉じ、もしくはほぼ閉じていた。

(3) 哺乳類調査

哺乳類の生息状況を把握するため、自動撮影調査を実施した。昨年度と比べベイノシシは増加傾向にあり、ニホンジカは大きな変化がなかったが、雌ジカの確認数がやや減少した。

(4) ヤマネ生息環境調査

平成21年度と同等の調査を行った。ヤマネは過年度同様に中部ゾーンで1箱2個体が確認されたが、過年度確認されている下部ゾーン1では確認されなかった。

(5) 鳥類調査

過去に確認されたノスリの営巣木を中心に、繁殖状況を調査した。4箇所でノスリの繁殖が確認され、そのうち2箇所で巣立ちが確認された。

(6) 植生管理区域調査

皆伐されたコナラ林(50m×50m)における植物、昆虫、哺乳類の調査を行った。昨年度に比べ、草地性の種が増えた。夏までにミヤコザサの密度が上昇したが、9月と12月に一部を残して刈りとられ、密度が低い状態となった。また、目標とする草地環境について整理し、管理方針を検討した。

I 業務の概要

1. 業務の目的

那須平成の森は、「その豊かな自然を維持しつつ、国民が自然に直接ふれあえる場として活用してはどうか」、との天皇陛下のお考えを受けて、平成 20 年 3 月、天皇陛下御在位 20 年という節目の機会に、那須御用邸用地の一部が宮内庁から環境省へ移管された場所である。

移管された区域は学識者による検討を踏まえて策定された「保全整備構想」に基づき整備が進められ、平成 23 年 5 月に「那須平成の森」として供用が開始された。

このような経緯から、那須平成の森では、自然を良好な状態に保ちながら、多くの国民が自然とふれあえる場として、また生物の多様性や自然と人間の共生のあり方が学べる場として、持続的な利用ができる形での運営管理が求められる。

こうした目標を達成するためには、利用状況や管理等に伴う自然環境への影響を的確に把握するモニタリング調査を継続的に行い、新たなモニタリング計画やこの地に相応しい自然環境管理計画、植生管理実施計画へ反映させていくことが必要である。

本業務は以上を踏まえ、那須平成の森において自然環境モニタリング調査を実施すると同時に、その結果を検討し、より適切なモニタリング計画、自然環境管理計画及び植生管理実施計画へフィードバックすることを目的としている。

2. 業務の対象地

業務の対象地を図 I-2-1 に示した。業務対象地は那須高原の一角を占め、那須岳の東南斜面に位置する帯状の地域で、標高に沿って上部ゾーン(1,100~1,420m)、中部ゾーン(900~1,150m)、下部ゾーン1(750~1,020m)、下部ゾーン2(620~780m)の4つのゾーンに区分される。

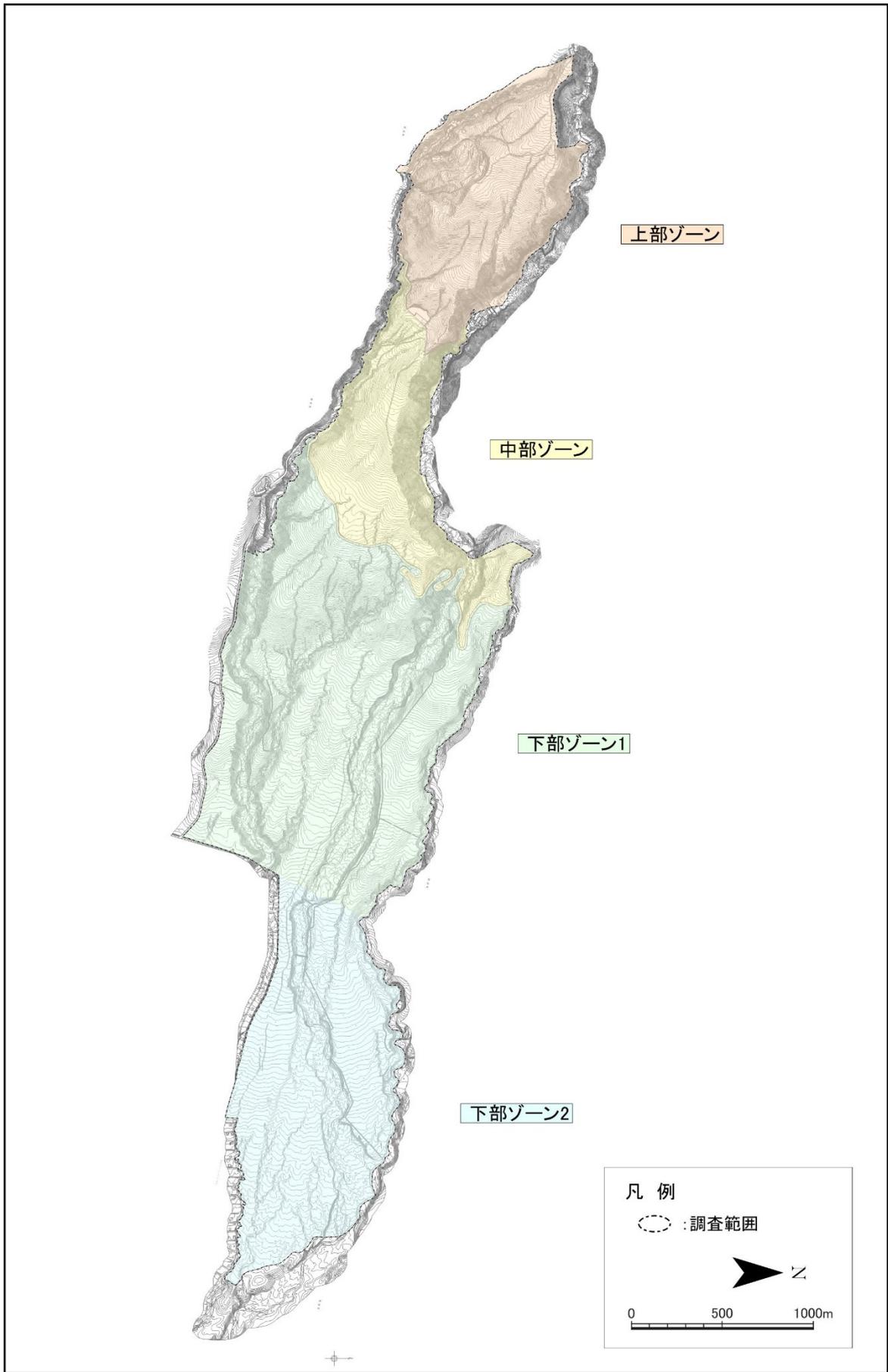
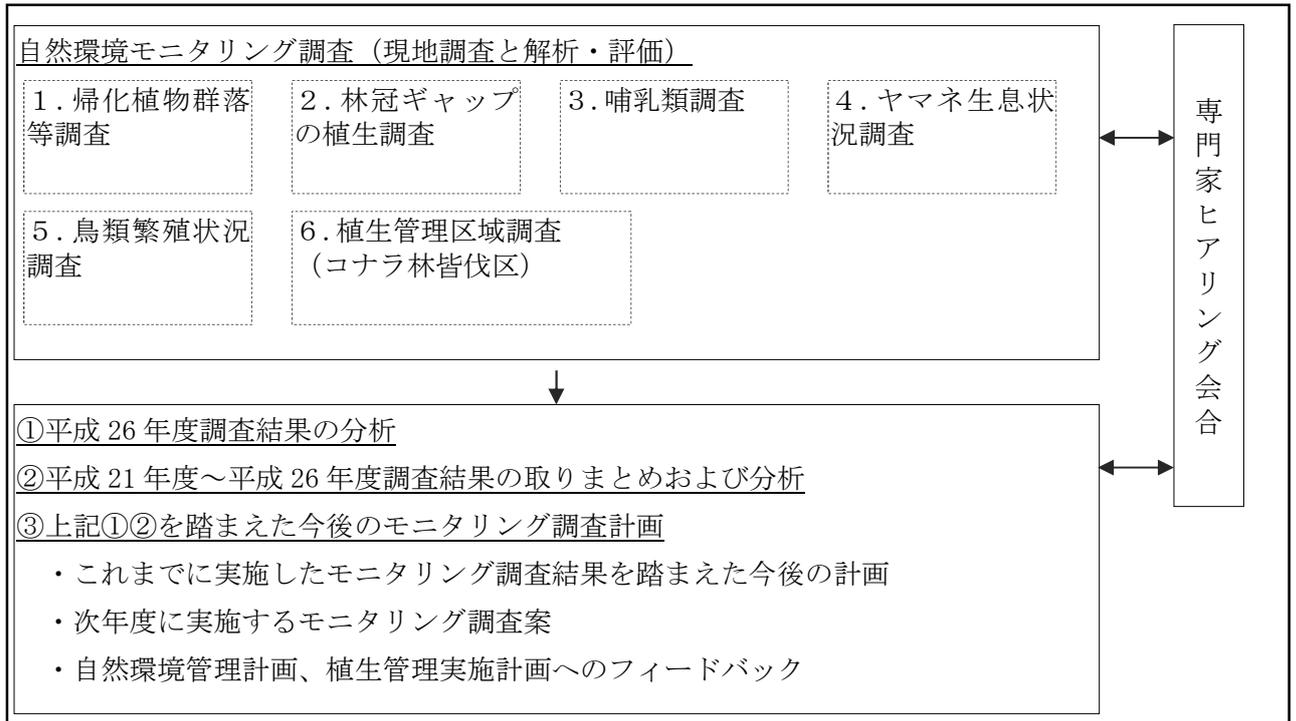


図 I-2-1 業務の対象地

3. 業務の内容

1) 業務の流れ

今年度の本調査業務の流れは、以下のとおりである。



2) 業務の概要

(1) 自然環境モニタリング調査

平成 21 年度に検討されたモニタリング計画及び計画に追加された調査項目を実施した。

①帰化植物群落等調査

設定された調査ルートにおいて、帰化植物、雑草（路傍や耕地に生育する雑草）を記録した。
また、必要に応じて特定の種については駆除を実施した。

②林冠ギャップの植生調査

平成 22 年度当時に林冠ギャップであった箇所について植生調査を行い、植生の変化を把握した。

③哺乳類調査

定点に設置されたセンサーカメラにより記録された動物を整理した。

④ヤマネ生息状況調査

巣箱調査を行い、遊歩道の開設や利用者の増加による影響について分析した。

⑤鳥類調査

過去に確認されたノスリやフクロウの営巣木等を中心に繁殖状況の調査を実施した。

⑥植生管理区域調査

昨年度に皆伐が実施された下部ゾーン 2 のコナラ林（50m×50m）1 箇所において、植物等調査、昆虫調査、哺乳類調査（センサーカメラ）を実施した。

(2) 専門家ヒアリング会合

調査結果取りまとめに先立って、専門家ヒアリング会合を2回開催（専門家5人）した。ヒアリング会合の結果詳細は資料編に示した。

表 I-1-1 専門家一覧

氏名	所属等	専門分野等
大野 正男	東洋大学 名誉教授	動物（昆虫他）
近田 文弘	国立科学博物館 名誉研究員	植物
小金澤 正昭	宇都宮大学 農学部 教授	動物（哺乳類）
大久保 達弘	宇都宮大学 農学部 教授	植物
星 直斗	栃木県立博物館 学芸部 主任研究員	植物

※敬称略

(3) 平成 26 年度調査結果の分析・取りまとめ

専門家ヒアリング会合の結果を踏まえ、調査結果を分析し取りまとめた。

(4) 平成 21 年度～平成 26 年度調査結果の取りまとめ及び分析

これまでの調査結果から、モニタリング計画において想定していた各種のインパクトに対する影響の有無について総括するとともに、影響が確認された事項についてはその影響に対する評価をとりまとめた。

(5) モニタリング計画等へのフィードバック

平成 21 年度に検討されたモニタリング調査計画をもとに、これまでの実施状況を踏まえ、各調査項目の課題と見直しの方向性を整理した。また、本業務の現地調査結果や専門家ヒアリング会合における意見から、追加すべき事項があった場合には、調査対象、調査方法、調査目的、調査間隔について整理・検討した。

さらに、次年度に実施するモニタリング調査計画案を検討した。

II 自然環境モニタリング調査

1. 帰化植物群落等調査

1) 調査目的

対象地は、一般供用前においては人の利用がほとんどなかったが、一般開放されることにより、歩道の敷設等が行われ、多くの利用者が立ち入るようになったとともに、草刈り等様々な管理が行われるようになった。そのため、特定外来生物等の帰化植物、路傍雑草等を対象として、侵入の程度を把握することを目的とした。

今年度の調査は、開園4年目の対象地全域（踏査ルート）の帰化植物や雑草類の生育状況の把握、開園前と後との比較を目的とした。また、経年変化を整理し、今後の生育状況を推測した。

2) 調査方法

あらかじめ設定された調査ルート（図Ⅱ-1-1）において、帰化植物（オオハンゴンソウやアメリカセンダングサ等）、雑草（後述する85種）を対象に、生育する場所、範囲、個体数等の記録を行った。調査は、春、夏、秋の年3回実施した。調査期日は表Ⅱ-1-1に示すとおりである。なお、平成25年度から中部ゾーンのフィールドセンターの駐車場が調査範囲として追加されている。

調査対象種は以下のとおりである。

- ・ 帰化植物：文献¹で帰化植物とされているもの。
- ・ 雑草：日本雑草学会の雑草名リスト²のうち、木本植物を差し引いたものから、害度³・生育地・地理的分布等により平成24年度に選定した85種（表Ⅱ-1-2）。

なお、特定外来生物等生態系への影響が懸念される植物（特定外来生物、要注意外来生物）は駆除対象とし、確認次第記録して適切に除去した。なお、県道那須甲子線沿い等で除去困難な場合については、環境省担当官に協議し、指示に従った。

分布状況の整理の際には、調査ルートを車道沿い（駒止の滝へ向かう上部ゾーン車道沿い、那須甲子道路沿い、下部ゾーン1の車道沿い）、林道（過去に砂防ダム等の工事で造成された車両通行可能な林道）、散策路（車両通行できない林道）、園地周辺散策路（フィールドセンター周辺の造成等が行われたルート）、駐車場周辺の5つに区分して整理した。

調査ルートの開設年について、園地周辺散策路は平成23年、那須甲子道路は昭和53年、そのほかのルートは不明である。

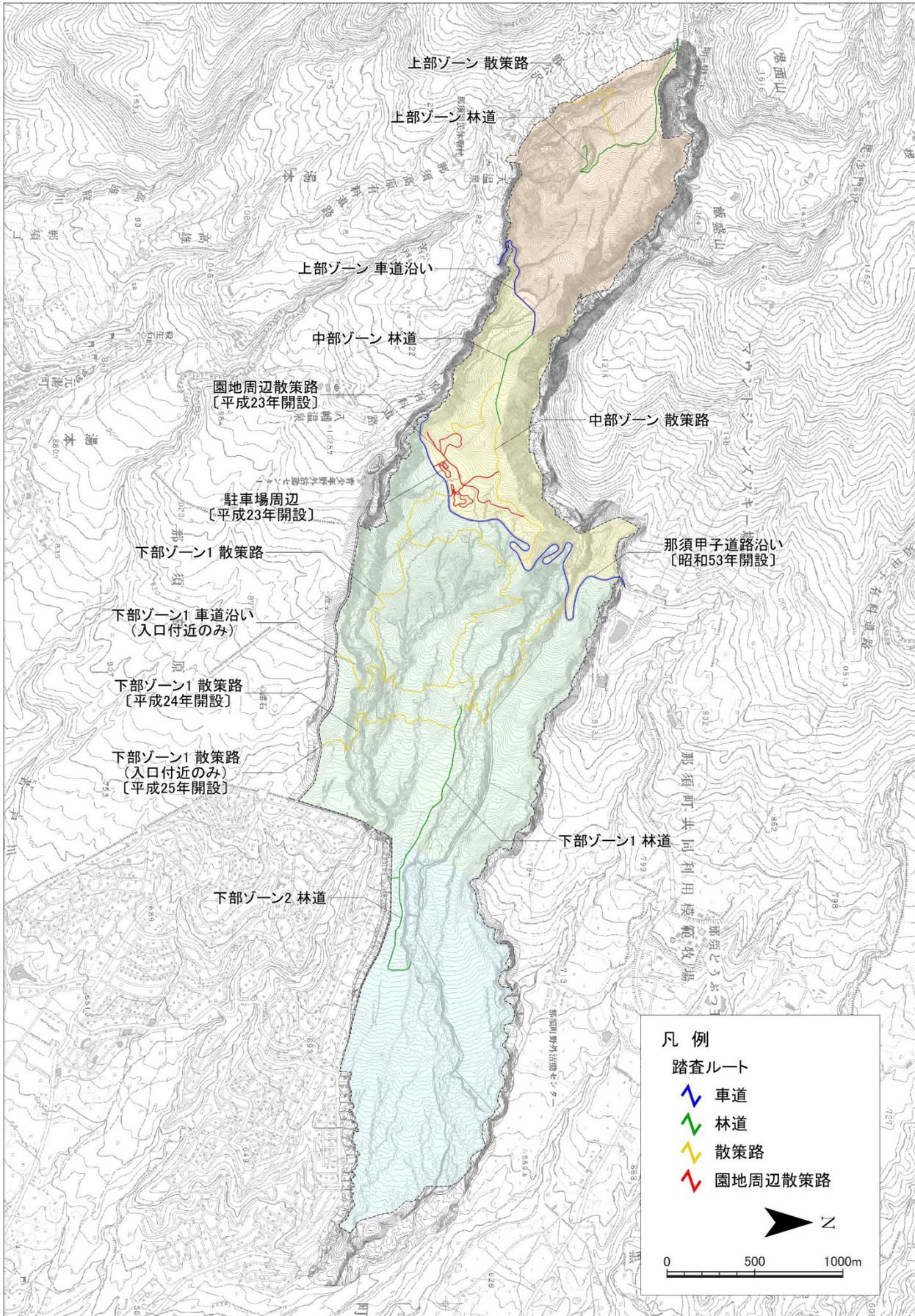
表Ⅱ-1-1 調査期日

調査日	
春季	2014/5/28～30
夏季	2014/8/6～8/8
秋季	2014/10/15～17

¹清水建美編（2003）『日本の帰化植物』平凡社 および 清水矩宏他編著（2001）『日本帰化植物写真図鑑』全国農村教育協会

²日本雑草学会「雑草名リスト」〈http://www.wssj.jp/~term/weed_name_list.html〉(2015/2/25 アクセス)

³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



〔〕内の数字はルートの開設年を示す。〔〕が無いルートは開設年が不明。

図Ⅱ-1-1 帰化植物群落等調査ルート

表Ⅱ-1-2 雑草類の調査対象種一覧(1/2)

No.	科名	和名	害度	生育地 『日本植生便覧』	生育環境 『野生生物館』	生育型 『日本原色雑草図鑑』	生育型	
1	タデ	イスタデ	強害草	低地—路傍, 畑地	路傍	e,b	直立型あるいは分枝型	1年草
2		ミチヤナギ	強害草	低地—路傍, 草地	路傍	b,e	分岐型あるいは直立型	1年草
3	スベリヒユ	スベリヒユ	強害草	低地—畑, 路傍	畑地	b	分枝型	1年草
4	ナデシコ	ノノフスマ	強害草	低地—畑地	水田	b	分枝型	1~2年草
5		ウシハコベ	強害草	低地—河畔, 路傍	畑地	b	分枝型	2~多年草
6	アカザ	シロザ	強害草	低地—畑地	畑地	e	直立型	1年草
7	ヒユ	イヌビユ	強害草	低地—畑地	畑地	e	直立型	1年草
8	アブラナ	ナズナ	強害草	低地—路傍, 畑地	畑地	ps	偽ロゼット型	1~2年草
9		イヌガラシ	強害草	低地—路傍	路傍	pr	一時ロゼット型	1年草
10	マメ	ヤハズソウ	強害草	低地—原野, 路傍	-	e,b	直立型あるいは分枝型	1年草
11		スズメノエンドウ	強害草	低地—路傍	-	b-l	分枝型とつる型	1~2年草
12	トウダイグサ	エノキグサ	強害草	低地—畑地	畑地	e	直立型	1年草
13	アカネ	ヤエムグラ	強害草	低地—畑地, 路傍, 草地	やぶ	b-l	分枝型とつる型	1~2年草
14	ヒルガオ	コヒルガオ	強害草	低地—路傍	路傍	l	つる型	多年草
15		ヒルガオ	強害草	低地—路傍	路傍	l	つる型	多年草
16	ムラサキ	ハナイバナ	強害草	低地—草原	畑地	b-pr	分枝型と一時ロゼット型	1~2年草
17	シソ	ホトケノザ	強害草	低地—畑地, 路傍	畑地	b	分枝型	2年草
18	オオバコ	オオバコ	強害草	低地—山地—路傍	路傍	r	ロゼット型	多年草
19	キク	ヨモギ	強害草	低地—路傍, 荒地	路傍	pr	一時ロゼット型	多年草
20		トキンソウ	強害草	低地—畑地, 路傍	水田	b-p	分枝型とほふく型	1年草
21		ハハコグサ	強害草	低地—畑地	畑地	pr-b	一時ロゼット型と分岐型	1~2年草
22		ハチジョウナ	強害草	低地—草地, 荒地	-	pr	一時ロゼット型	多年草
23		ノゲシ	強害草	低地—路傍, 畑地	畑地	pr	一時ロゼット型	1~2年草
24	ツユクサ	ツユクサ	強害草	低地—畑地, 路傍	路傍	b-p	分枝型とほふく型	1年草
25	イネ	メシバ	強害草	低地—畑地, 路傍	畑地	t-p	そう生型とほふく型	1年草
26		イヌビエ	強害草	低地—湿地, 荒地	路傍	t-p	直立型	1年草
27		オヒシバ	強害草	低地—路上	路傍	t	そう生型	1年草
28		キンエノコロ	強害草	低地—路傍	畑地	t	そう生型	1年草
29	サトイモ	カラスビシャク	強害草	低地—畑地	畑地	e	直立型	多年草
30	カヤツリグサ	タマガヤツリ	強害草	低地—田畔, 湿地	-	t	そう生型	1年草
31		コゴメガヤツリ	強害草	低地—畑地, 荒地	-	t	そう生型	1年草
32		カヤツリグサ	強害草	低地—畑地, 荒地	畑地	t	そう生型	1年草
33	クワ	クワクサ	害草	低地—畑地, 荒地	畑地	e	直立型	1年草
34	タデ	オオイスタデ	害草	低地—河辺, 畑地, 荒地	川辺	e	直立型	1年草
35		ハルタデ	害草	低地—畑地	-	e,b	直立型あるいは分枝型	1年草
36		スイバ	害草	低地—路傍, 畑地, 河辺, 海岸砂地	路傍	ps	偽ロゼット型	多年草
37		ギシギシ	害草	低地—河辺, 路傍	畦・路傍	ps	偽ロゼット型	多年草
38	ザクロンソウ	ザクロンソウ	害草	低地—畑地	畑地	b	分枝型	1年草
39	ナデシコ	ノノツツリ	害草	低地—河辺礫地, 荒地	路傍	b	分枝型	1~2年草
40		ミミナグサ	害草	低地—路傍, 畑地	畑地	b	分枝型	多年草
41		ミドリハコベ	害草	低地—畑地	-	b	分枝型	2年草
42	アカザ	コアカザ	害草	低地—畑地	畑地	e	直立型	1年草
43	アブラナ	ミチバタガラシ	害草	低地—路傍, 半陰地	-	-	-	多年草
44		スカシタゴボウ	害草	低地—海岸裸地, 湿地, 水田	川辺	ps	偽ロゼット型	2年草
45	バラ	ヘビイチゴ	害草	低地—田畔	畦・路傍	p-ps	ほふく型と偽ロゼット型	多年草
46		オヘビイチゴ	害草	低地—河畔—水田畦	畦・路傍	p-ps	ほふく型と偽ロゼット型	多年草
47	マメ	カワラケツメイ	害草	低地—河原	河原の草原	-	-	1年草
48		マルバヤハズソウ	害草	低地—河辺礫地, 路傍	河原の草原	-	-	1年草
49		ネコハギ	害草	低地—草原, 路傍, シバ草原に多い	ススキ草原	b-p	分枝型とほふく型	多年草
50		ミヤコグサ	害草	低地—路傍	路傍	b	分枝型	多年草
51		ヤハズエンドウ	害草	路傍	路傍	l-b	つる型と分枝型	1~2年草
52		カスマグサ	害草	低地—路傍, 空地	-	l-b	つる型と分枝型	2年草
53	カタバミ	カタバミ	害草	低地—路傍	畑地	p-b	ほふく型と分枝型	多年草
54	フウロンソウ	ゲンノショウコ	害草	低地—路傍, 草原	路傍	ps-b	偽ロゼット型と分枝型	多年草
55	トウダイグサ	ニシキソウ	害草	低地—畑地	-	b	分枝型	1年草
56	ブドウ	ヤブガラシ	害草	低地—路傍, 林縁	やぶ	l	つる型	多年草
57	スミレ	スミレ	害草	低地—路傍, 草原	シバ草原	r	ロゼット型	多年草
58	セリ	ノチドメ	害草	低地—水湿地, 水田畦	-	p	ほふく型	多年草
59		チドメグサ	害草	低地—陰地	路傍	p	ほふく型	多年草
60		ヤブジラミ	害草	低地—路傍, 藪地	やぶ	ps	偽ロゼット型	2年草
61	ムラサキ	キュウリグサ	害草	低地—畑地, 路傍	畑地	b-pr	分枝型と一時ロゼット型	2年草

表Ⅱ-1-2 雑草類の調査対象種一覧(2/2)

No.	科名	和名	害度	生育地 『日本植生便覧』	生育環境 『野生生物館』	生育型 『日本原色雑草図鑑』	生育型		
62	シソ	カキドオシ	害草	低地-路傍	やぶ	p-l	つる型とほふく型	多年草	
63		メハジキ	害草	低地-路傍	やぶ	pr	一時ロゼット型	2年草	
64		ヒメジソ	害草	低地~山地-路傍	-	e,p	直立型あるいはほふく型	1年草	
65	ゴマノハグサ	ウリクサ	害草	低地-畑地	-	b	分枝型	1年草	
66		トキワハゼ	害草	低地-草地, 畑地, 路傍	水田	b-ps	分枝型と偽ロゼット型	1年草	
67	キツネノマゴ	キツネノマゴ	害草	低地-畑地, 路傍	路傍	b-p	分枝型とほふく型	1年草	
68	キク	チチコグサ	害草	低地-草原	シバ草原	ps-b	偽ロゼット型と分枝型	多年草	
69		キツネアザミ	害草	低地-路傍, 田畔	水田	pr	一時ロゼット型	2年草	
70		ヨメナ	害草	低地-路傍	路傍	pr	一時ロゼット型	多年草	
71		アキノノゲシ	害草	低地-草地, 路傍	やぶ	pr	一時ロゼット型	2年草	
72		ヤブタバコ	害草	低地-河岸, 田畔, 藪地	やぶ	-	-	2年草	
73		メナモミ	害草	低地-荒地, 路傍	路傍	e	直立型	1年草	
74		カントウタンポポ	害草	低地-路傍, 草地	路傍	r	ロゼット型	多年草	
75		オニタビラコ	害草	低地-畑地	畑地	ps	偽ロゼット型	2年草	
76		イネ	スズメノチャヒキ	害草	低地-荒地, 畑地	河原の草原	-	-	1年草
77			ギョウギシバ	害草	低地-路傍	路傍	t,t-p	そう生型とほふく型	多年草
78	アキメシバ		害草	低地-路傍, 裸地	-	t-p	そう生型とほふく型	1年草	
79	カゼクサ		害草	低地-路傍	路傍	t	そう生型	多年草	
80	ニワホコリ		害草	低地-路傍, 畑地	路傍	t	そう生型	1年草	
81	アゼガヤ		害草	低地-荒地	-	-	-	1年草	
82	チカラシバ		害草	低地-草原, 路傍	路傍	t	そう生型	多年草	
83	ハイヌメリ		害草	低地-湿地, 田畔	-	t	そう生型	1年草	
84	カヤツリグサ	ハタガヤ	害草	低地-荒地, 畑地	-	t	そう生型	1年草	
85		アゼガヤツリ	害草	低地-田畔, 河畔, 水湿地	-	t	そう生型	1~多年草	
		85種							

※分類は、新エングラ体系による。

3) 帰化植物の駆除

① 駆除方針

駆除対象である生態系への影響が懸念される植物（特定外来生物、要注意外来生物）について、昨年度（平成25年度）に整理された種ごとの駆除方針を示した（表Ⅱ-1-3）。

駆除目標としては、特定外来生物であるオオハンゴンソウ、これまでに駆除効果の見られたエゾノギシギシとメマツヨイグサ、比較的個体数の少ないオオアレチノギク、ヒメムカシヨモギ、アメリカセンダングサ、コセンダングサ、セイタカアワダチソウ、ブタナ、ヘラオオバコは根絶を目標とし、駆除を継続した。特に、昨年度「生育量が大きく増加すると推測された」オオアレチノギク、ヒメムカシヨモギ、昨年度新たに確認されたセイタカアワダチソウ、ブタナは、特に注意が必要である。

セイヨウタンポポ、ハルジオン、ヒメジョオン、オオアワガエリ、オニウシノケグサ、カモガヤについては、園地以外にも車道沿いにも多く分布しており、物理的に駆除は困難である。園地周辺においては、新たに侵入してきた場所では重点的に駆除を行う。既に侵入がみられる場所では、ほかの在来種の生育を阻害しないよう、面的に広がった群生地がないように駆除を継続する。特に園地周辺にも多く見られるセイヨウタンポポ、ハルジオン、ヒメジョオンに注意する必要があるが、抜き取りによる駆除作業では防除は難しいと判断された個体は薬剤による駆除を実施した。車道沿いでは道路管理者による定期的な草刈りに委ねることとした。

甲子道路沿いで見られるニセアカシア、上部ゾーンの白戸川源流部の法面緑化のイタチハギについては、基本的に駆除は行わず、逸出個体が増加するようであれば駆除を検討することとした。

表Ⅱ-1-3 帰化植物の種ごとの駆除方針

和名	駆除目標	駆除方法	今後の生息状況の推移予測	H25確認 個体数	生育型	栄養繁殖の 有無	開花期	種子保存期 間
オオハンゴンソウ	根絶を目標とし、駆除を継続する。	抜き取りによる 根茎除去	2.生育量が多いが、分布は徐々に広がっていくと推測される種	2160	多年草	地下茎	7-10月	
エゾノギシギシ			6.駆除の効果が見られ、今後、管理の継続により減少すると考えられる種	351以上	多年草	根茎	6-9月	20年以上
メマツヨイグサ				101	2年草		6-10月	数年～数10年
オオアレチノギク			1.分布と生育量が大きく増加すると推測される種(羽毛状果散布で分布が広がりやすい種)	163	1年草		8-10月	50年以上
ヒメムカシヨモギ				327	1年草		8-10月	112年
アメリカセンダングサ			3.生育量は少ないが、分布は徐々に広がっていくと推測される種	291	1年草		8-10月	16年
コセンダングサ				40	1年草		6-11月	
セイタカアワダチソウ			8.今年度新たに出現した種で、今後の増減の推測が難しい種	23	多年草	地下茎	8-11月	
ブタナ				4	多年草	根茎	5-9月	2ヶ月以上
ヘラオオバコ				抜き取りによる 根茎除去・薬剤 塗布検討	4.余り変化が無いと推測される種	12	多年草	3～4cmの根茎
セイヨウタンポポ	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他の在来種の生育を阻害しないよう面的に広がった群生地がないように駆除を継続する。車道沿いなどでは、駆除は困難なため、道路管理者による草刈りのみ実施。	抜き取りによる 根茎除去・薬剤 塗布検討	1分布と生育量が大きく増加すると推測される種(羽毛状果散布で分布が広がりやすい種)	7846以上	多年草	根茎	3-5月	数年
ハルジオン				2033以上	2年草	根茎	4-8月	比較的短い
ヒメジョオン				1050以上	1年草	根茎	6-10月	35年
オオアワガエリ				29以上	多年草	茎の基部節間が肥大した球茎	6-8月	4年以上
オニウシノケグサ				4.余り変化が無いと推測される種	4852以上	多年草	根茎	7-10月
カモガヤ			561以上	多年草	根茎	7-8月		
ニセアカシア	基本的に駆除は行わない。	(伐採・薬剤による駆除検討)		24以上	夏緑高木	根茎	5-6月	
イタチハギ				102以上	夏緑低木	根茎	4-7月	

②除草剤を使用した駆除方法

【背景】

平成 23 年度から帰化植物の駆除を続けてきたが、抜き取りによる駆除が困難なセイヨウタンポポ等が多く確認されている。抜き取りでは駆除が追いつかない状況が続いていた。そこで、昨年度の専門家ヒアリング会合において薬剤塗布による駆除を検討する旨の意見が出ており、今年度は環境省中部地方環境事務所（2014）で得られた白山での知見を参考に試験的に作業を行った。

【実施方針】

- 除去が容易でない種、人力による除去で効果がでにくい種に対象を限る等、十分に条件を考慮する。
- 除草剤の使用は、ある程度の専門知識を有する作業員や、除草剤による負の影響を理解した作業員が行う。

【実施方法】

使用除草剤：ラウンドアップマックスロード（日産化学工業（株）製造）

対象植物：セイヨウタンポポやオオハンゴンソウ等、抜き取りによる除去が困難な種

処理方法：薬剤の希釈はメーカー推奨の「しつこい多年生雑草」を枯らすために用いる 50 倍希釈とした。薬剤は刷毛を用いて、全ての葉部の表面、全面に塗布した。

【留意事項】

- 除草剤は塗布することとし、どのような希釈率であったとしても絶対に散布は行わない。
- 除草剤使用時は晴天あるいは曇天時とし、降雨時あるいは降雨が予測される場合は使用しない。
- 除草剤の塗布は刷毛やスポンジを利用する。塗布の際に周辺への液だれ等に十分注意する。



刷毛による薬剤塗布

4) 調査結果

(1) 帰化植物の分布概要

現地踏査の結果、確認された帰化植物を表Ⅱ-1-4 に、確認位置の概要を図Ⅱ-1-2 に、いずれも過去の調査結果とともに示した。詳細は資料編に示した。特に注意が必要な帰化植物として、特定外来生物が1種、要注意外来生物が17種確認された。要注意外来種では今年度新たにハルザキヤマガラシが確認された。

上記以外の帰化植物としては、21種が確認され、ハルガヤやコヌカグサ等のイネ科、シロツメクサやムラサキツメクサ等のマメ科の牧草や緑化植物が多く確認された。今年度新たにアメリカスミレサイシン、オッタチカタバミ、コイチゴツナギの3種が確認された。アメリカカタサブロウやゲンゲ、セイヨウアブラナ等の14種は今年度確認されなかった。これらの種は一時的に生育していたものの定着しなかった、または不安定な生育状況で消長を繰り返していると推察される。

全域での分布傾向としては、帰化植物は車道沿いで多く見られ、園地周辺の散策路、駐車場、林道にも分布するが、例年と同様に林内の散策路にはほとんど見られなかった。今年度、夏季調査時において、車道沿いの草刈り後に調査を行ったため、その影響で確認数が減少していた可能性がある。また、下部ゾーン1の林道において、昨年度から帰化植物の分布が広がっている。これは、平成24年度にトイレ新設の工事があり、工事車両の通行等の影響のほか、枝が折れる等して林床が明るくなった場所に侵入してきたと考えられる。

表Ⅱ-1-4 確認された帰化植物一覧

区分/和名	H23	H24	H25	H26	区分/和名	H23	H24	H25	H26
特定外来生物					左記以外の帰化植物				
1 オオハンゴンソウ	●	●	●	●	1 アメリカスミレサイシン				●
要注意外来生物					2 アメリカカタサブロウ	●			
1 アメリカセンダングサ	●	●	●	●	3 アメリカフウロ		●	●	
2 イタチハギ		●	●	●	4 イスビユ	●			
3 エゾノギシギシ	●	●	●	●	5 オオイヌノフグリ	●		●	
4 オオアレチノギク	●	●	●	●	6 オオクサキビ	●	●	●	
5 オオアワガエリ	●	●	●	●	7 オオスズメノカタビラ	●	●		
6 オニウシノケグサ	●	●	●	●	8 オッタチカタバミ				●
7 カモガヤ	●	●	●	●	9 オニノゲシ	●	●	●	●
8 コセンダングサ		●	●	●	10 オランダミナグサ	●	●	●	●
9 セイタカアワダチソウ			●	●	11 ゲンゲ		●		
10 セイヨウタンポポ	●	●	●	●	12 コイチゴツナギ				●
11 ニセアカシア	●	●	●	●	13 コニシキソウ			●	●
12 ハルザキヤマガラシ				●	14 コスカグサ	●	●	●	●
13 ハルジオン	●	●	●	●	15 コハコベ	●	●	●	●
14 ヒメジョオン	●	●	●	●	16 シロツメクサ	●	●	●	●
15 ヒメムカシヨモギ	●	●	●	●	17 セイヨウアブラナ		●	●	
16 ブタナ			●		18 タチイヌノフグリ	●	●	●	
17 ヘラオオバコ	●	●	●	●	19 ダンドボロギク	●	●	●	●
18 ホソムギ		●			20 チチコグサモドキ	●		●	
19 メマツヨイグサ	●	●	●	●	21 ツルズメノカタビラ	●	●	●	●
					22 ツルマンネングサ		●	●	●
					23 ニコゲスカキビ		●	●	●
					24 ノボロギク	●	●	●	
					25 ハキダメギク	●	●	●	●
					26 ハルガヤ	●	●	●	●
					27 ヒメヒオウギズイセン	●			●
					28 フランスギク		●	●	●
					29 ベニバナボロギク	●	●		
					30 ホウキスカキビ		●	●	●
					31 マメグンバイナズナ		●	●	
					32 ミチタネツケバナ	●			●
					33 ムシトリナデシコ		●		
					34 ムラサキツメクサ	●	●	●	●
					35 ヤエナリ	●			
					36 ヨウシュヤマゴボウ			●	●

区分	H23	H24	H25	H26
特定外来生物	1種	1種	1種	1種
要注意外来生物	13種	16種	17種	17種
上記以外の帰化植物	22種	24種	24種	21種
合計	36種	41種	42種	39種

※黄色網掛けは今年度新規確認種

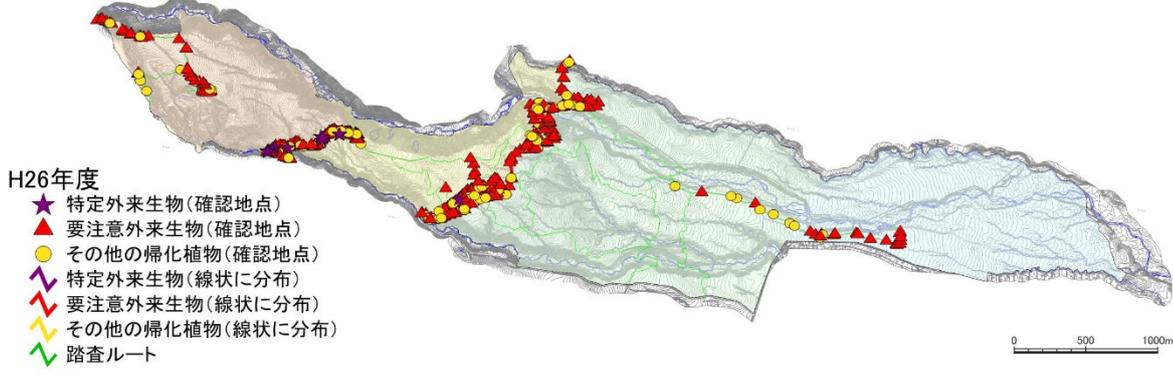
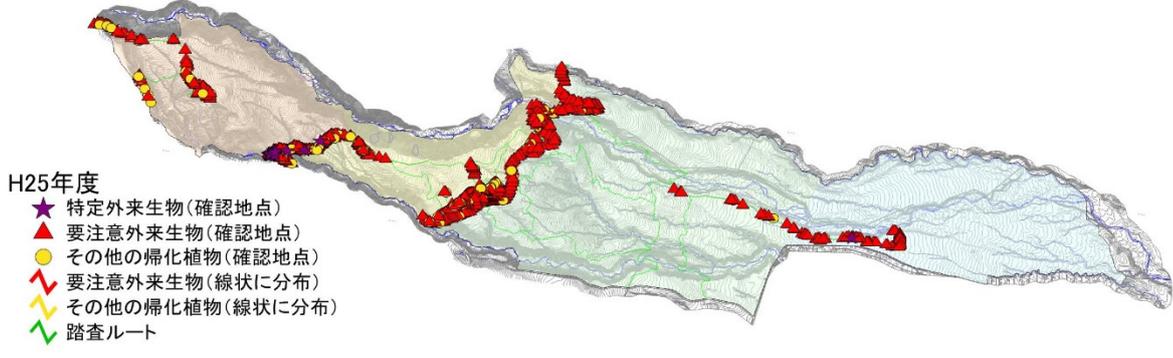
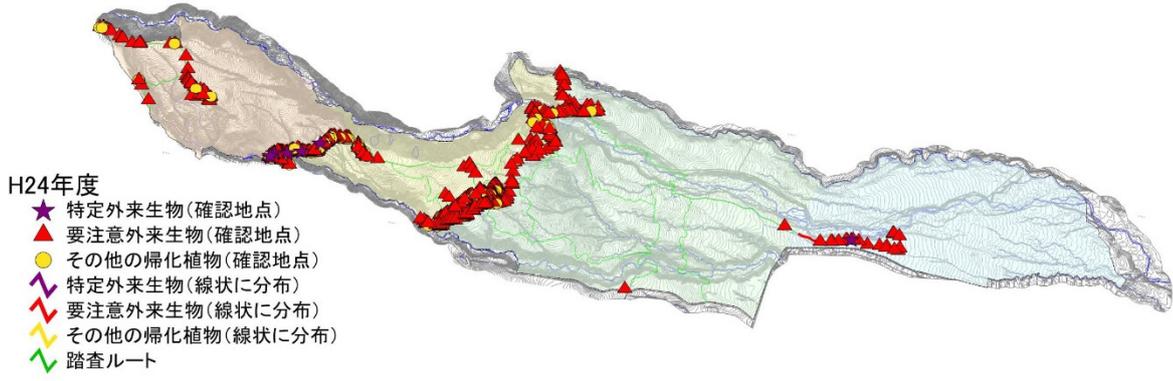
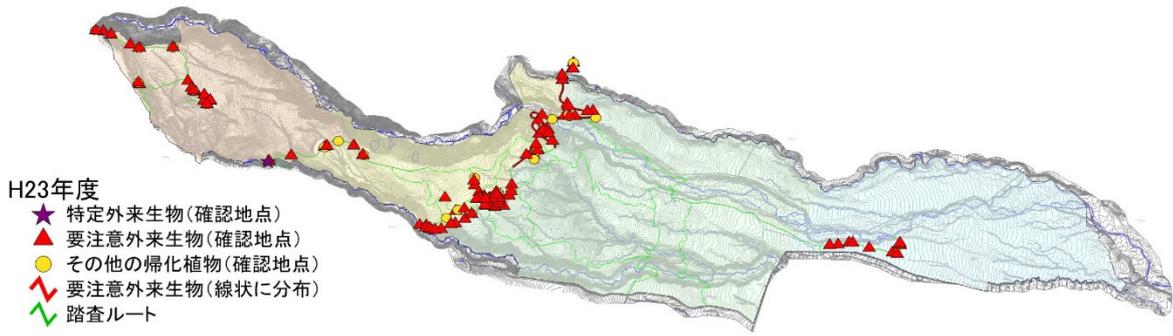


図 II-1-2 帰化植物の分布概要

①特定外来生物及び要注意外来生物の分布

植物の特定外来生物及び要注意外来生物について、表Ⅱ-1-5 に確認状況を示し、図Ⅱ-1-3 に今年度確認された種の状況と分布位置を示す。なお、図内の生態情報は要注意外来生物一覧 [環境省 http://www.env.go.jp/nature/intro/loutline/caution/list_sho.html] を参考にした。

今年度は新たにハルザキヤマガラシが確認された。上部ゾーン林道とフィールドセンター周辺の散策路で確認された。一方、昨年度確認されたブタナは、今年度は確認されなかった。

なお、セイヨウタンポポは、開花個体で、セイヨウタンポポもしくは雑種（エゾタンポポ×セイヨウタンポポ）であることが確認できた場合のみ駆除対象とした。

表Ⅱ-1-5 特定外来生物及び要注意外来生物の確認状況

区分/和名	H23	H24	H25	H26		開園後 に確認	既存調査(開園前)	
	個体数	個体数	個体数	個体数	駆除 ^{※2}		H19-H22	文献 ^{※3}
特定外来生物								
1 オオハンゴンソウ	多数	2220以上 ^{※1}	2160	2100	◎		●	●
計	1種	1種	1種	1種			1種	1種
要注意外来生物								
1 アメリカセンダングサ	68	145	291	84	◎		●	●
2 イタチハギ		102以上	102以上	49	○		●	
3 エゾノギシギシ	118	440以上	351以上	193	◎		●	●
4 オオアレチノギク	2	14	163	4	◎			●
5 オオアワガエリ	9	32	29以上	18	◎		●	●
6 オニウシノケグサ	697以上	788以上	4852以上	2351以上	○		●	●
7 カモガヤ	152	465	561以上	910以上	○		●	●
8 コセンダングサ		3	40	11	◎	○		
9 セイタカアワダチソウ			22	26	◎	○		
10 セイヨウタンポポ	14	3131以上	7846以上	2740以上	○		●	●
11 ニセアカシア	18	19	24	16	○	○		
12 ハルザキヤマガラシ				18	◎	○		
13 ハルジオン	474以上	1055	2033以上	2252以上	◎		●	●
14 ヒメジョオン	1169	1735	1050以上	642以上	◎		●	●
15 ヒメムカシヨモギ	8	62	327	40	◎	○		
16 ブタナ			4		◎			●
17 ヘラオオバコ	3	9	12	2	◎		●	●
18 ホソムギ		4			-		●	
19 メマツヨイグサ	33	104	101	464	◎		●	●
計	13種	16種	17種	17種		5種	12種	12種

※1 オオハンゴンソウは本業務以外の環境省による確認個体を含む。個体数の集計の際に、オオハンゴンソウを除いて、23年度の「多数」として記録された地点について、100以上とし再集計を行ったため、H23年度の報告書と個体数が異なる。

※2 駆除の実施状況を示す。◎:全駆除、○:一部駆除(甲子道路沿い等の多数生育する場所では、駆除を行わなかった。)

※3 既存調査文献は、「那須御用邸の動植物相」(栃木県立博物館.2002)、「那須御用邸の動植物相Ⅱ」(御用邸生物相調査会.2009)であり、那須御用邸における確認種も含む。

※4 平成23年度は夏秋の2回の調査で、それ以降は春夏秋の3回の調査を行っている。

※5 平成25年度からフィールドセンターの駐車場が調査対象に追加されている。

【生態情報】

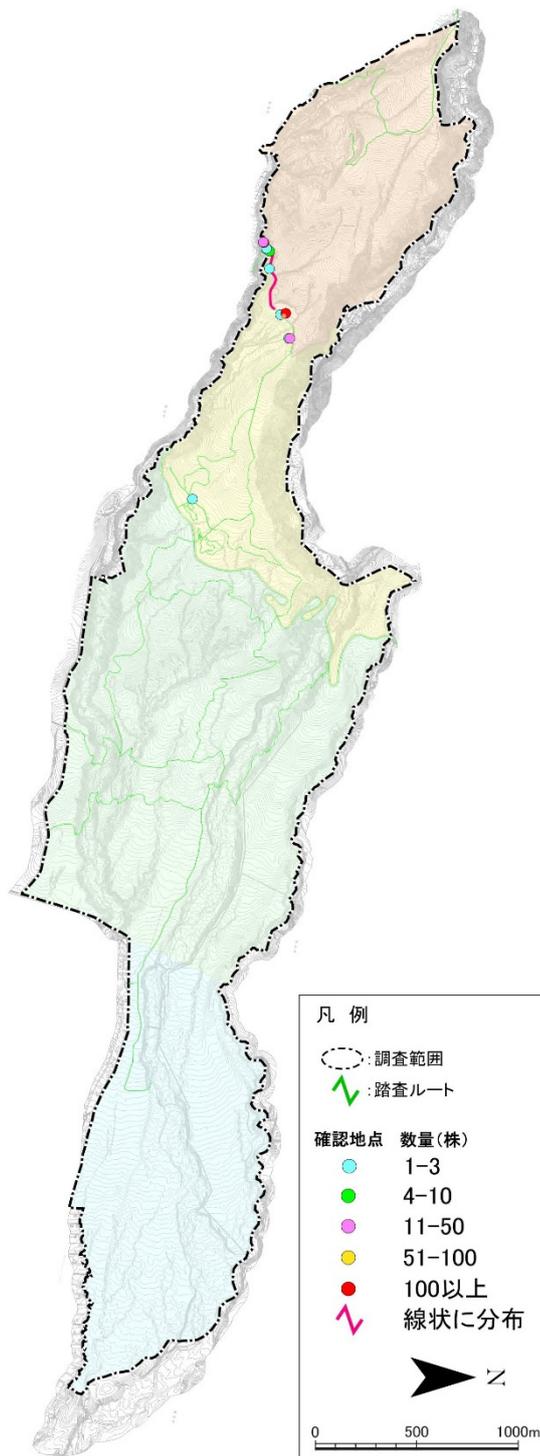
キク科の多年草で、高さは0.5～3m程度にまでなる。北アメリカ原産で、温帯に分布する。国内では中部地方以北の寒冷な土地に分布する。路傍や荒地、畑地、湿原、河川敷等に生育する。肥沃で湿った、ときに湧水のあるところに生育する。ブナ帯の湿原に定着することが多い。開花期は7～10月。頭状花。虫媒花。瘦果をつける。横に走る地下茎から茎を叢生する。日光国立公園の戦場ヶ原では湿原植物を保護するために、毎年、根茎除去作業が行われており、道路沿い等を除いて湿原部分では見られなくなっている。

【確認状況及び駆除作業】

駒止の滝へ向かう車道沿いや旭温泉跡地に多くの個体が確認された。上部ゾーンの車道沿いに点在していた97個体、園路周辺散策路で1個体を駆除した。また、旭温泉跡地と白戸川沿いの群生地については、環境省職員や学生ボランティア等の駆除活動を含めると、駒止の滝臨時駐車場で1,314体、白戸川沿いで688個体の抜き取りあるいは除草剤塗布による駆除が行われた。昨年度に約2,000個体を除去したにもかかわらず、個体数に大きな変化が見られなかったことから、根茎が残存し、そこから個体が回復した可能性が高い。今年度は駆除個体のうち、51個体を除草剤の塗布による駆除を試みた。来年度の生育状況を再確認する必要がある(詳細は資料編)。



上部ゾーン 平成26年8月8日



図Ⅱ-1-3(1) 特に注意が必要な帰化植物とその駆除作業の状況

【生態情報】

キク科の一年草。高さは1～1.5mまでになる。北アメリカ原産で、南アメリカ、ヨーロッパ、アジア、オセアニアに分布する。非意図的導入によるもので、国内では全国で見られる。河川敷や水辺の在来植物への競合・駆逐のおそれがあるとともに、代表的な水田雑草の1つである。開花期は8～10月。両性花。虫媒花。瘦果をつける。瘦果の棘は剛毛で人や動物に付着して伝播、水に流されても広がる。1個体あたりの種子生産量は25～7,540個といわれる。種子の寿命は16年といわれる。

【確認状況及び駆除作業】

フィールドセンターの散策路で70個体、駐車場付近と、那須甲子道路沿いで少数が確認された。昨年度記録された中部ゾーン林道や下部ゾーン林道では、確認されなかった。根が浅く、よく目につく植物であるため、駆除は容易であった。減少傾向にあり、駆除の効果が出ていると考えられる。ただし、埋土種子からの発芽が考えられるため、今後とも監視や駆除を続ける必要がある。



中部ゾーン 平成26年10月16日

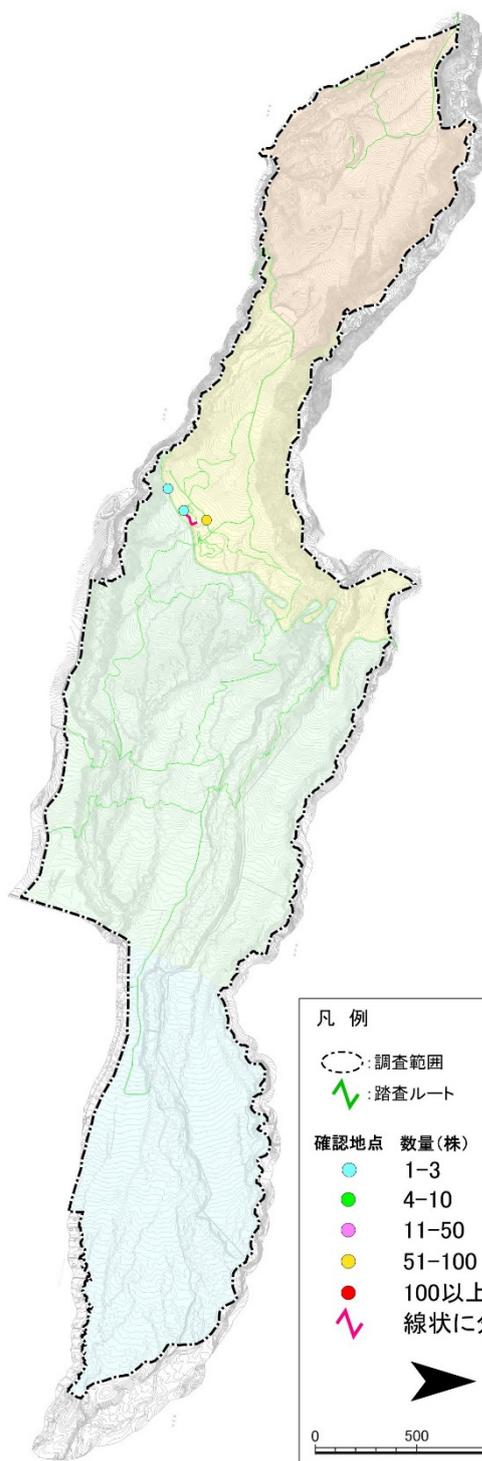


図 II-1-3(2) 特に注意が必要な帰化植物とその駆除作業の状況

【生態情報】

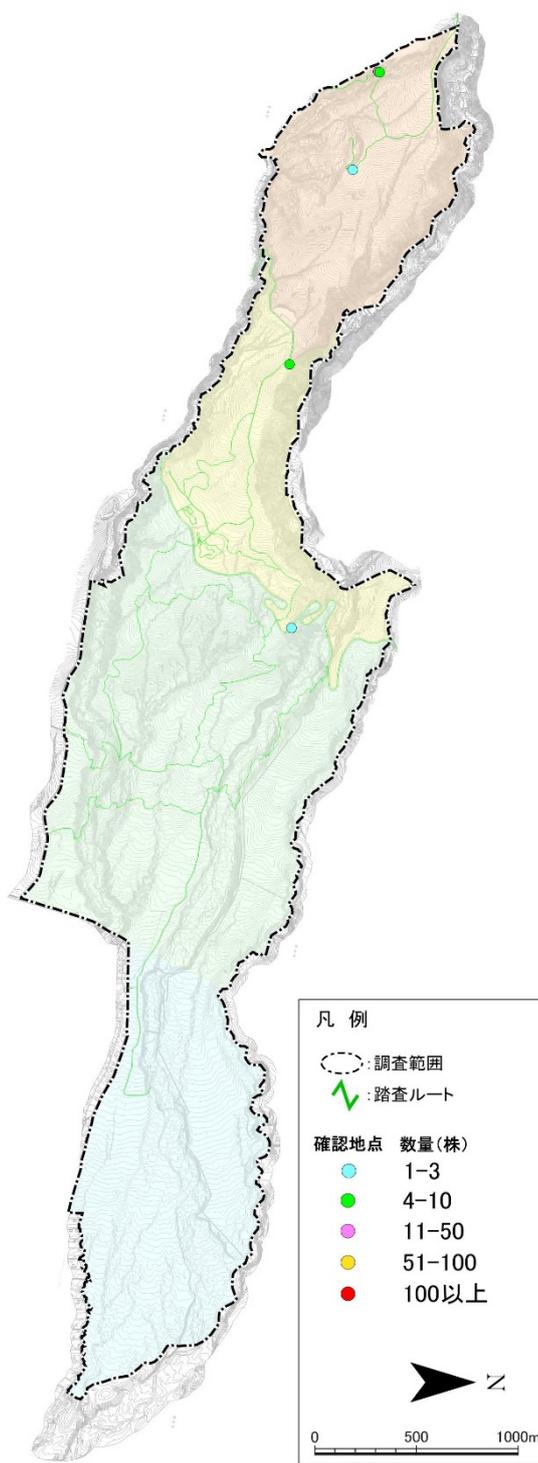
マメ科の夏緑低木で、高さ1～5mになる。温帯に分布し、荒地や路傍、崩壊地、土手、河川敷、海岸等に生育する。生長が速く、耐暑性、耐乾性、耐陰性がある。開花期は4～7月。道路工事等に伴い法面緑化に利用されるため、山地にも多数が植栽され、一部が野生化している。自然性の高い亜高山帯等への侵入が懸念されている。萌芽再生力が強く、駆除は容易ではない。日本の侵略的外来種ワースト100に挙げられている。

【確認状況及び駆除作業】

上部ゾーンの白戸川源流部の法面緑化用に植栽されたものである。昨年度は一部根茎除去を行ったため、今年度は減少していた。今後植栽された個体については個体数が多く、駆除することは難しいため、逸出がないか監視を行い、逸出個体については駆除を行った。また、今年度は中部ゾーン駒止の滝駐車場と那須甲子道路沿いにも新たに少数が確認され、駆除したが、来年度以降も注意する必要がある。



中部ゾーン 平成26年8月6日



図Ⅱ-1-3(3) 特に注意が必要な帰化植物とその駆除作業の状況

【生態情報】

タデ科の多年草で、高さは 0.5～1.3m までになる。ヨーロッパ原産で、北アフリカ、アジア、オセアニア、南北アメリカに分布する。非意図的導入によるもので、国内では全国で見られる。北海道や、本州の亜高山帯にある国立・国定公園等、自然性の高い環境や希少種の生育環境に侵入し、駆除の対象になっている。開花期は 6～9 月。両性花。瘦果は風、雨、飼料に混入して伝播される。1 個体あたりの種子の生産量は 5,000～100,000 個、種子の寿命は 20 年以上との報告がある。根茎による繁殖力が強い。

【確認状況及び駆除作業】

上部ゾーンの林道、駒止の滝へ向かう車道沿い、那須甲子道路沿いで少数の株が点々と確認された。いずれも単体で生育しており、大きな群落は確認されていない。根が深く、駆除は容易でなかった。しかし、昨年度フィールドセンター周辺で確認された地点はほとんどが消失もしくは個体数が減少しており、駆除の効果があると考えられる。埋土種子からの発芽も考えられるため、今後とも監視や駆除を続ける必要がある。



上部ゾーン平成 26 年 5 月 29 日

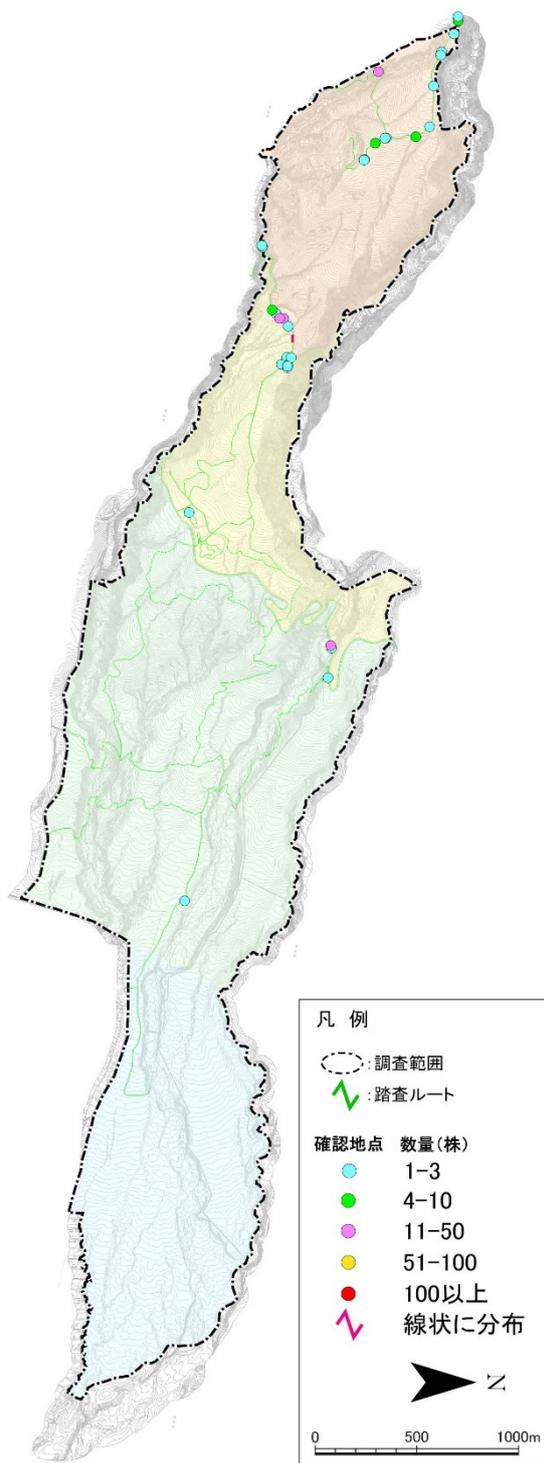


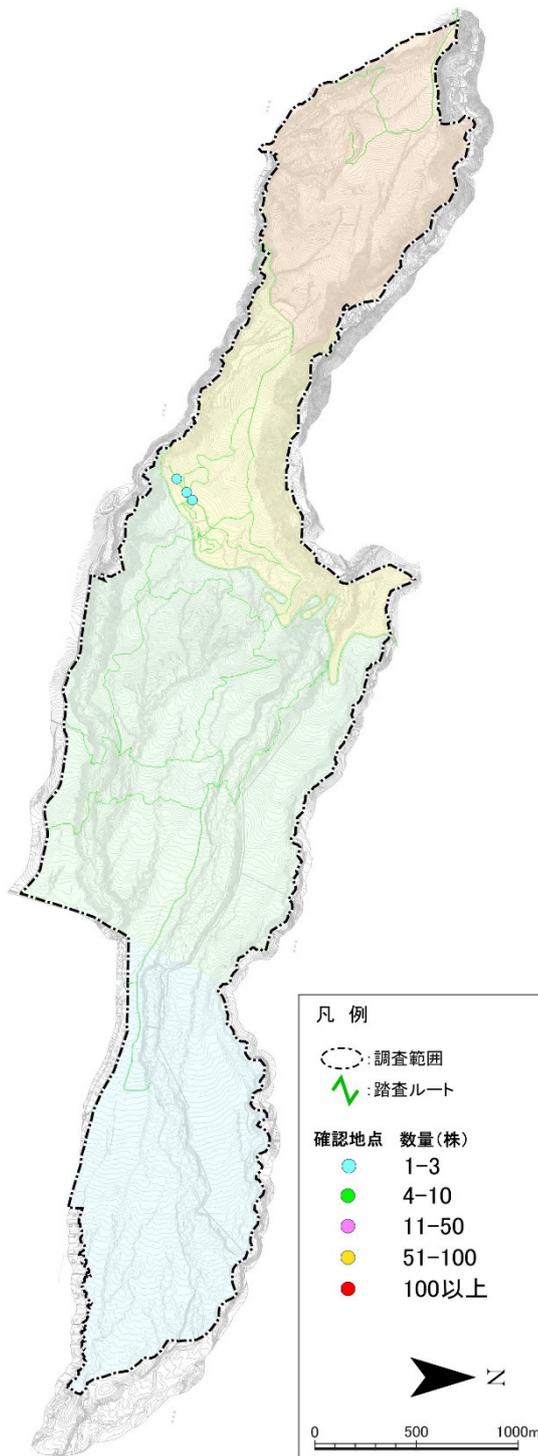
図 II-1-3(4) 特に注意が必要な帰化植物とその駆除作業の状況

【生態情報】

キク科の一年草～越年草で、高さは0.8～1.8m 程度である。南アメリカ原産で、アフリカ、アジア、オセアニアに分布する。非意図的導入によるもので、国内では本州以南で見られる。競争力が強く除草剤耐性型があるため、畑地、樹園地、牧草地に普通に見られる雑草になっている。開花期は8～10月。頭状花。虫媒花。瘦果は、風(遠方まで飛散)、雨、植物自身、人間により伝播される。1個体あたりの種子生産量は114,816個、種子の寿命は50年以上との報告がある。その他、根茎による繁殖力が強い。

【確認状況及び駆除作業】

昨年度多く確認された那須甲子道路沿いや周辺、駒止の滝へ向かう車道、中部ゾーン林道沿いでは確認されなかった。フィールドセンター周辺の散策路でも、少量が見られるだけだった。昨年度に比べ、大幅に個体数が減少しており、駆除の効果があらわれている。根が浅く、よく目につく植物であるため、駆除は容易であった。埋土種子からの発芽が考えられるため、今後とも監視や駆除を続ける必要がある。



図Ⅱ-1-3(5) 特に注意が必要な帰化植物とその駆除作業の状況

【生態情報】

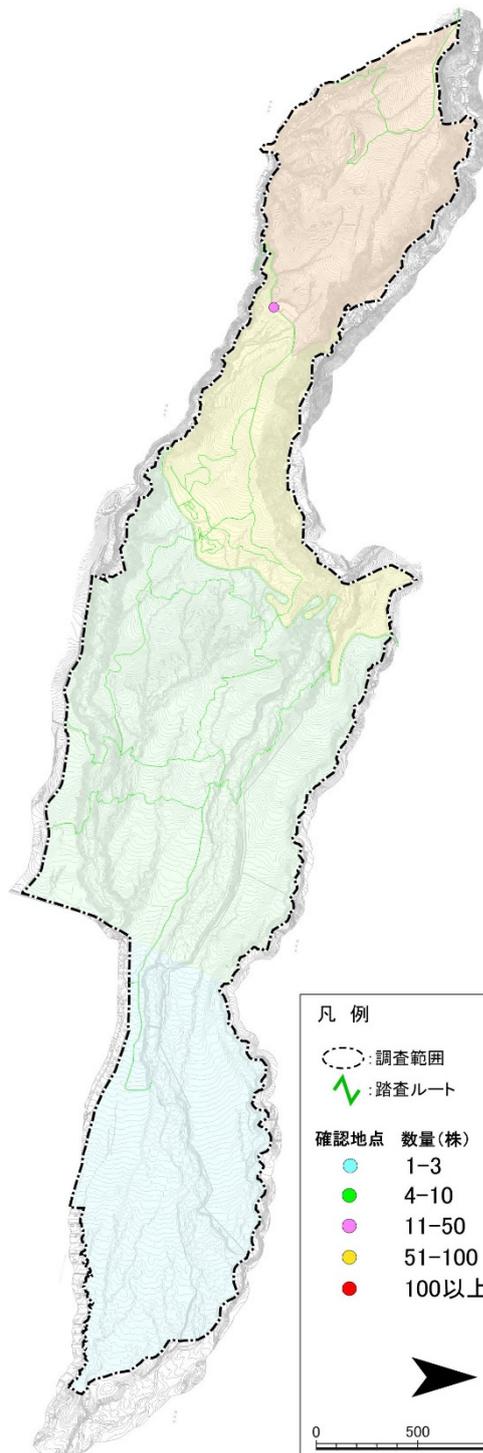
イネ科の多年草で、高さは0.5～1.5m程度である。ヨーロッパ原産で、アジア、オセアニア、南北アメリカで牧草として導入された。1874年に北海道に牧草として試植後、全国に広がった。北海道や、本州の亜高山帯にある国立・国定公園等、自然性の高い環境や希少種の生育環境に侵入し、駆除の対象になっている。牧草地から逸出して世界的な雑草となっている。開花期は6～8月。両性花。風媒花。穎果は風、雨、動物、人間等により伝播。種子生産量は多く、種子の寿命は4年以上との報告がある。茎の基部節間が肥大した球茎により繁殖する。

【確認状況及び駆除作業】

駒止の滝へ向かう車道で、18個体が確認された。昨年度駆除した地点では確認されていない。根が残らないように掘り採ったが、出穂していない幼株が生育している可能性がある。確認地点付近に限らず、種子からの発芽や、出穂していない個体が生育している可能性があるため、今後他の地点でも確認される可能性が高い。今後とも監視・駆除を続ける必要がある。



中部ゾーン 平成26年8月6日



図Ⅱ-1-3(6) 特に注意が必要な帰化植物とその駆除作業の状況

【生態情報】

イネ科の多年草で、高さは0.5～2m程度である。ヨーロッパ、北アフリカ、西～中央アジア、シベリア原産で、オセアニア、南北アメリカに分布する。亜寒帯～暖帯に分布する。牧草、砂防用、法面緑化用として各地に導入されたものが野生化し、現在では全国に分布する。北海道や本州の亜高山帯にある国立・国定公園等、自然性の高い環境や希少種の生育場所に侵入し、駆除の対象になっている。畑地、果樹園の雑草とされる。開花期は7～10月。両性花。風媒花。種子の生産量は多く、穎果は雨、風、動物、人間により伝播される。根茎による栄養繁殖を行う。

【確認状況及び駆除作業】

上部ゾーンの林道や駒止の滝へ向かう車道、那須甲子道路沿いで多く確認された。コンクリートの隙間等にも生育しており、抜き取りにくい植物である。車道沿いでは、かなりの個体が線的に広がっており、昨年度同様に駆除は行わなかった。昨年度と比べ記録個体数が大幅に減少したが、これは調査方法の違いである。車道沿いの線的に連続して分布する個体は、「線状に分布」するものとして記録し、個体数を1ラインにつき100以上として記録しているためであり、実際には個体数の変動は小さいと考えられる。また、車道沿いは定期的に草刈り管理が実施されており、穂が出ていなかった幼株については、記録されなかった可能性がある。



中部ゾーン 平成26年5月29日

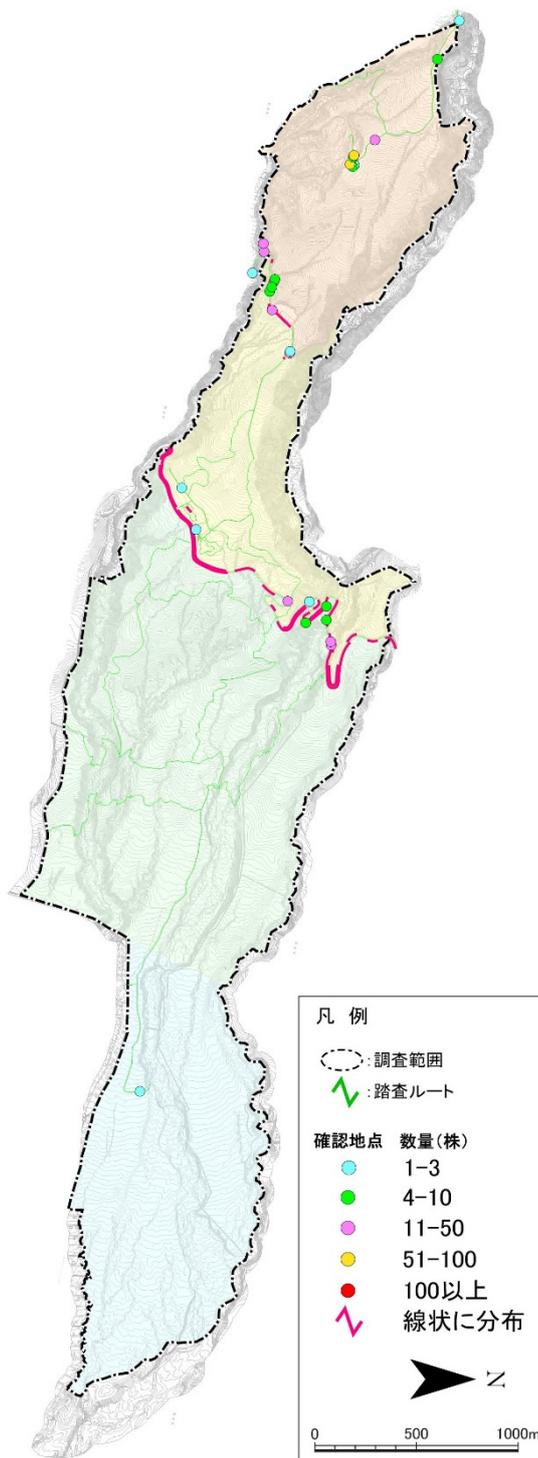


図 II-1-3(7) 特に注意が必要な帰化植物とその駆除作業の状況

【生態情報】

イネ科の多年草で、高さは 0.4~1.5m 程度である。多くの桿を束生する。ヨーロッパ原産で、アフリカ、アジア、オセアニア、南北アメリカに分布する。1860 年代に北海道に導入、試作された。牧草として各地に導入されて野生化し、現在では全国に分布する。北海道や本州の亜高山帯にある国立・国定公園に侵入しており、固有性の高い生態系や脆弱な生態系において、植物群集の構造を改変しているとの報告がある。開花期は 7~8 月。両性花。風媒花。穎果は風、動物 (胃中でも生存)、人間により伝播される。再生力は旺盛で、根茎による栄養繁殖を行う。

【確認状況及び駆除作業】

上部ゾーンや下部ゾーン 2、特に那須甲子道路沿いで多く確認された。数株でかたまって生えていることが多く、群落状に広がることはなかった。根は浅いが強く土に張りついており、抜き取りにくい植物である。今年度も車道沿いで駆除を行わなかった。それ以外の場所では、可能な限り根が残らないように掘り採ったが、難しいものについては、除草剤を塗布した。穂が出ていなかった幼株については残存している可能性がある。また、種子からの発芽も考えられるため、今後同地点で発生する可能性がある。昨年度と比べ個体数が増加したが、出現場所は大きく変化していない。今後とも駆除を続ける必要がある。



上部ゾーン 平成 26 年 8 月 6 日

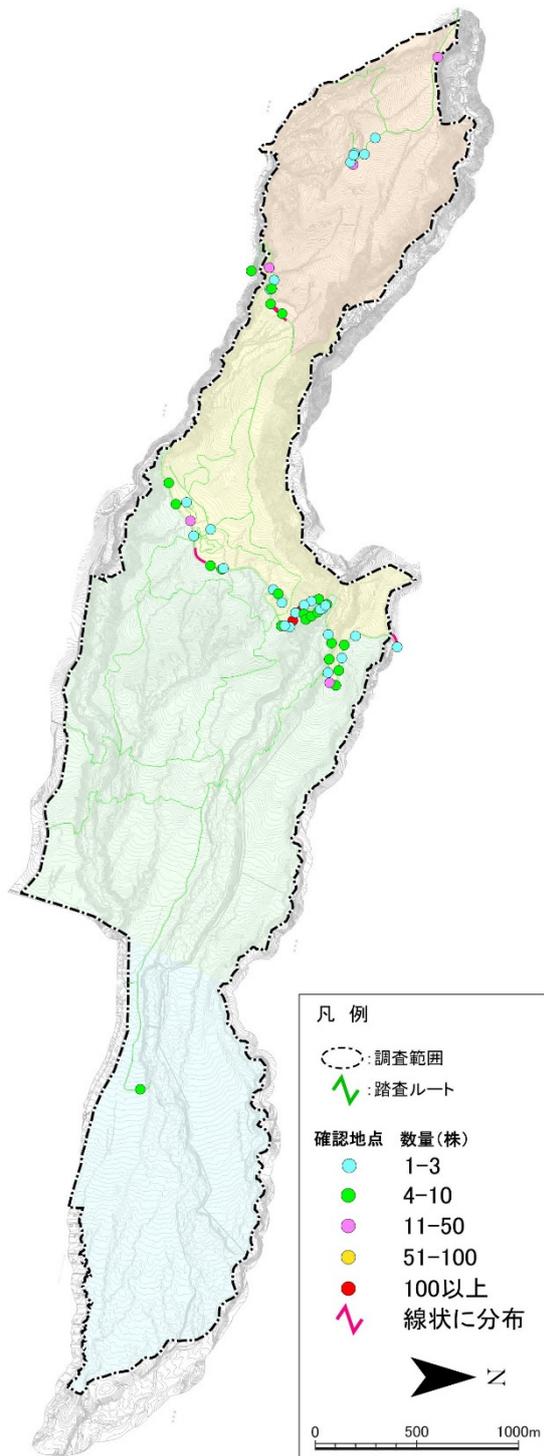


図 II-1-3(8) 特に注意が必要な帰化植物とその駆除作業の状況

【生態情報】

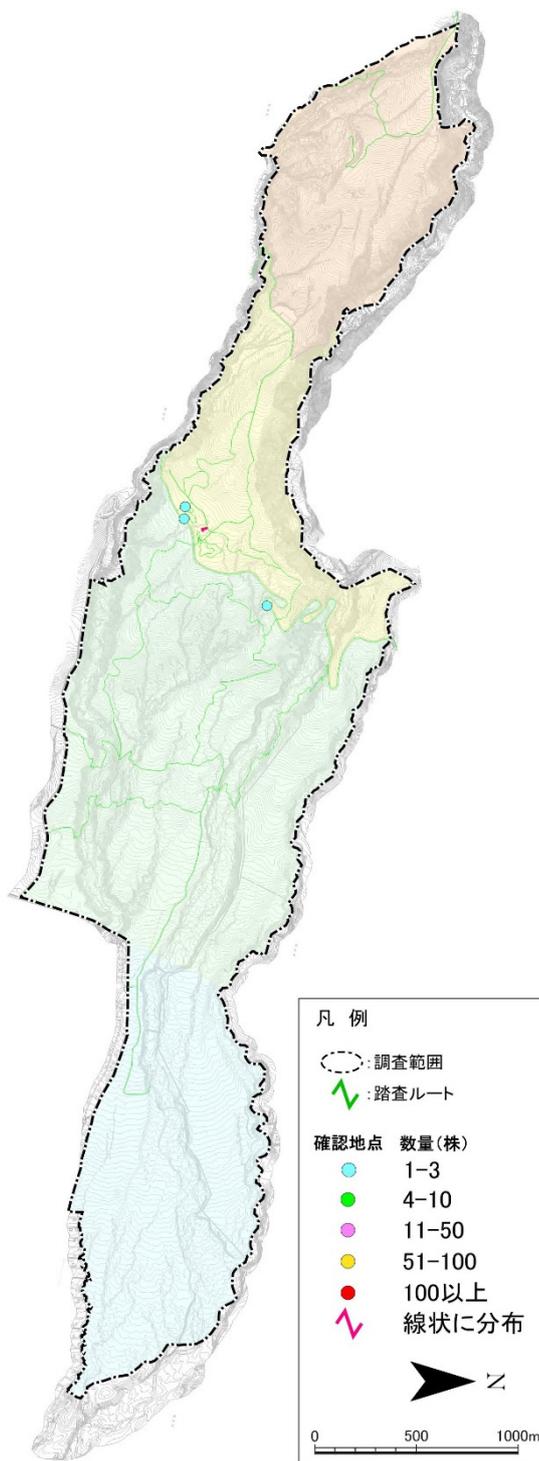
キク科の一年草で、高さ0.5m～1.1m程度である。熱帯アメリカ原産で、世界的に暖帯から熱帯に分布する農耕地雑草である。日本には江戸時代に渡来し、本州中部以西の畑地、樹園地、牧草地、芝地、道端、都会の荒地に群生する。河川敷等に生育する在来植物や農作物への競合・駆逐のおそれがある。開花期は6月～11月。頭状花。果体は短い剛毛があり、頂端に3～4本の逆刺のある刺がある。これが衣服や動物に着いて運ばれる。1個体当たりの種子生産量は1,205～6,000個との報告がある。

【確認状況及び駆除作業】

フィールドセンター周辺の園路沿いと駐車場、那須甲子道路沿いに少数が確認された。昨年度までは16地点、40個体と増加傾向にあったが、今年度は4地点11個体と減少した。根が浅く、よく目につく植物であるため、駆除は容易であった。種子からの発芽が考えられるため、今後とも監視や駆除を続ける必要がある。



中部ゾーン 平成26年10月16日



図Ⅱ-1-3(9) 特に注意が必要な帰化植物とその駆除作業の状況

【生態情報】

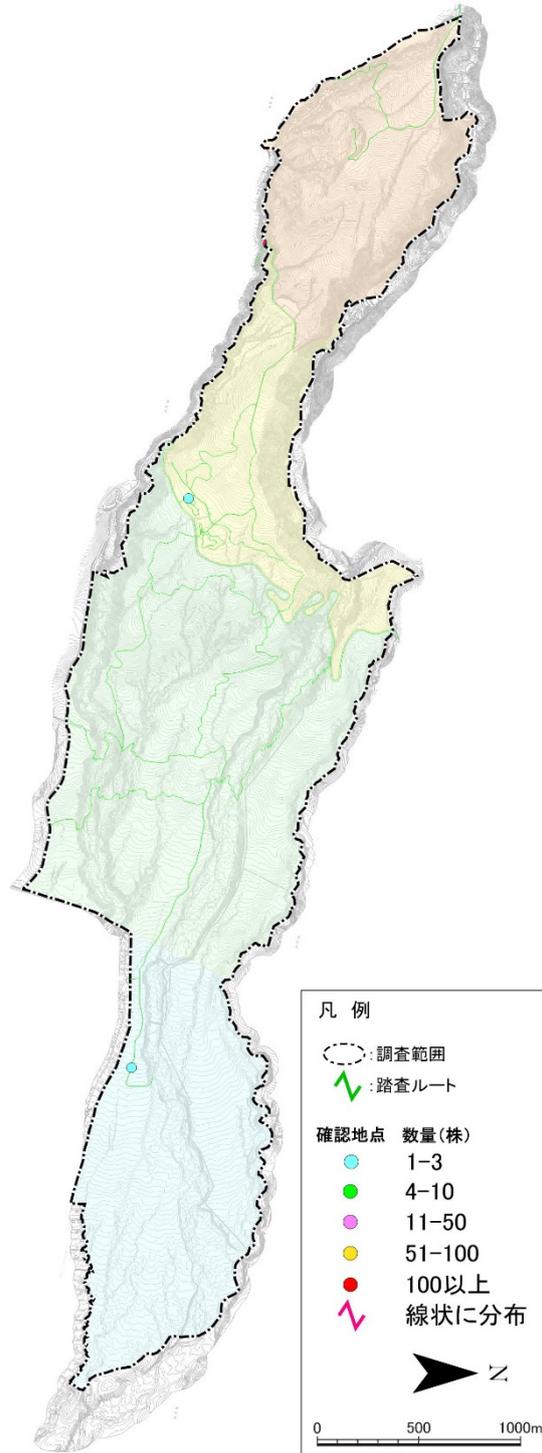
キク科の多年草で、長い地下茎を持ち、高さは1.0～2.5m。北アメリカ原産で、ヨーロッパ、アジアに分布する。1900年代に観賞用、蜜源植物として導入されたと言われる。全国に分布する。河川敷等に生育する在来植物と競合し、駆逐するおそれがある。粒径の細かいシルトから粘土質の土壤に繁殖する。耐旱性がある。開花期は8～11月。頭状花、虫媒花。1株当たり21,000～50,000個の種子をつけるとの報告がある。瘦果は風等により伝播され、地下茎でも繁殖する。アレロパシー作用¹があるとされる。

【確認状況及び駆除作業】

昨年度はフィールドセンター周辺の園路沿いや駐車場周辺に5地点確認されたが、今年度は2個体2地点で確認された。いずれも単体で生育しており、大きな群落は確認されなかった。根が浅く、よく目につく植物であるため、駆除は容易であった。種子からの発芽が考えられるため、今後とも監視や駆除を続ける必要がある。



中部ゾーン 平成26年10月15日



図Ⅱ-1-3(10) 特に注意が必要な帰化植物とその駆除作業の状況

¹微生物を含む植物相互間の生化学的な関わり合いの総称。ここでは他の植物の成長を抑える物質を放出すること

【生態情報】

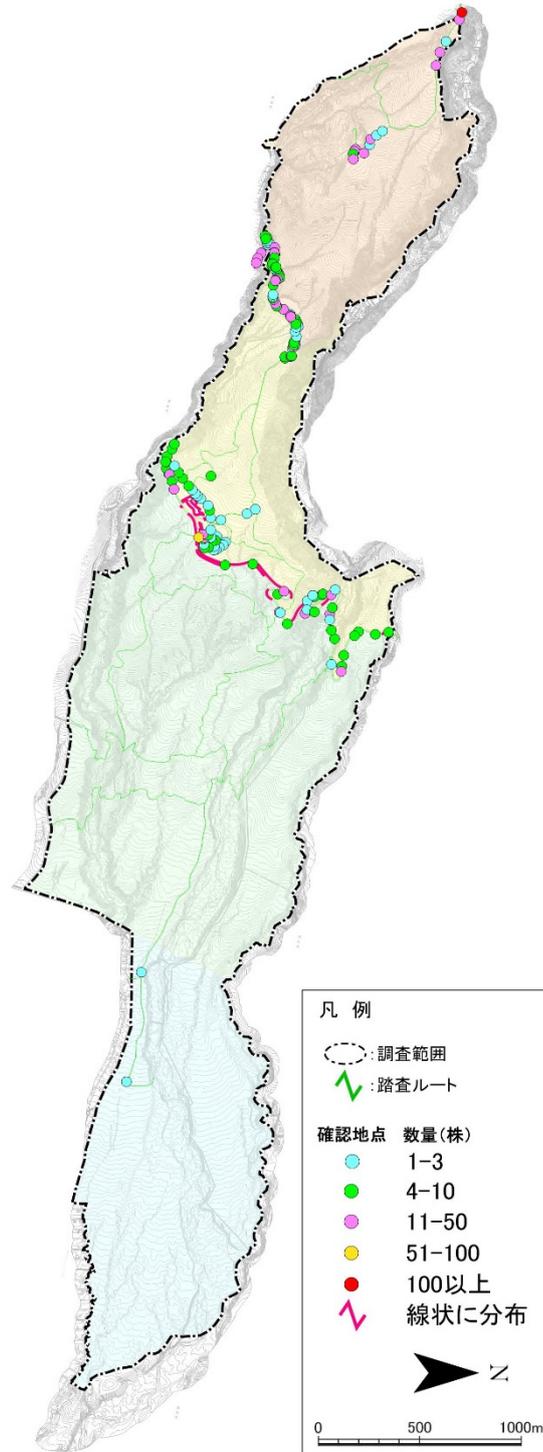
キク科の多年草で、高さは0.1~0.4m程度である。ヨーロッパ原産で、南北アメリカ、アジア、アフリカ、オセアニアに分布する。1904年に北海道で確認された。食用、飼料、緑化材として導入されるとともに、非意図的移入もあるとされる。全国に分布する。国立公園内の亜高山帯等の自然性の高い場所にも侵入する。雑種の形成による在来種の遺伝的攪乱が、既に広範囲に起こっていることが確認されている。開花は3~5月とされるが、ほとんど周年開花する地域もある。単為生殖により結実する。瘦果は風(遠方まで飛散)、雨、動物、人間等により伝播される。1個体あたりの種子の生産量は2,400~20,800個とする報告がある。種子の寿命は数年とされる。根茎切片による繁殖力は強く、どの部分の切片からも出芽する。アレロパシー作用があるとされる。

【確認状況及び駆除作業】

那須甲子道路沿いやフィールドセンター周辺、駒止の滝へ向かう車道沿いに特に多く、上部ゾーンや下部ゾーン1・2の林道にも見られた。下部ゾーン1の林道での分布が広がっている。これは昨年度にトイレ新設の工事があり、その影響があると推察された。コンクリートの隙間等にも生育しており、抜き取りにくい植物である。昨年度同様、フィールドセンター周辺の園路沿いや林道では駆除を実施したが、車道沿いの駆除は実施しなかった。昨年度と比べ、個体数が減少しているが、開花していない個体もあったため、実際はより多い可能性がある。今年度は車道沿い以外で薬剤塗布と抜き取りによる駆除を併用した。今後とも園地周辺の散策路や林道では駆除を続ける必要があるが、根絶は難しいと考えられる。



上部ゾーン 平成26年5月29日



図Ⅱ-1-3(11) 特に注意が必要な帰化植物とその駆除作業の状況

【生態情報】

マメ科の落葉広葉樹で、高さ 25mにまでなる。北アメリカ原産で、世界各地に分布する。1873年に導入され、荒廃地の緑化、庭木、街路樹、砂防林、肥料木、密源植物、薪炭材として広く利用されてきた。現在では全国に分布する。本種が侵入した林では、好窒素性草本や、林縁・マント性つる植物が増加するのに伴い、群集の種多様性が減少することが報告されている。開花は5～6月。虫媒の両性花をつける。豆果をつける。実生による繁殖は旺盛である。土壌シードバンクを形成する。親株を中心に地下に伸びた根より萌芽して群落をつくる。切株からの萌芽も旺盛である。空中窒素の固定を行うため土壌が富栄養化する。

【確認状況及び駆除作業】

那須甲子道路沿いでのみ確認された。法面付近で確認されているため、緑化用に植栽されたもの、またはその逸出と思われる。今年度は那須甲子道路北部に分布する小さな個体については、伐根や薬剤塗布も試みたが、駆除は難しいと考えられる。那須甲子道路南端では樹高の高い個体が多く、伐採が必要なため、駆除を行わなかった。実生による繁殖も旺盛なため、今後の繁殖状況に留意し、対策を検討する必要がある。

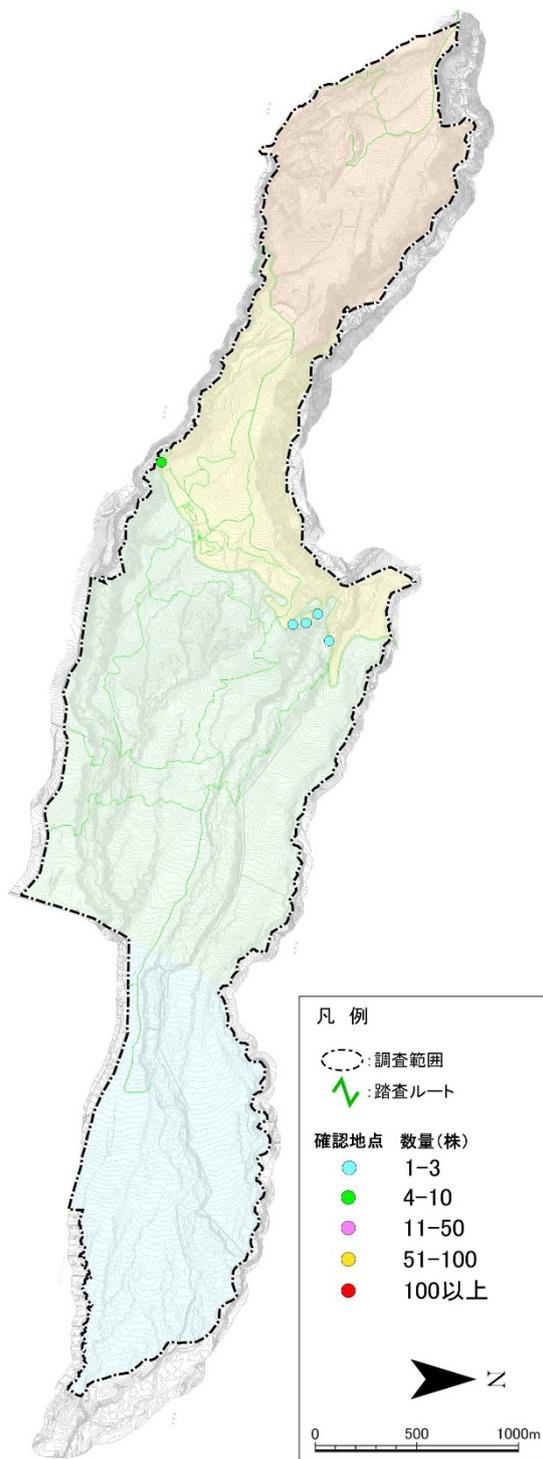


図 II-1-3(12) 特に注意が必要な帰化植物とその駆除作業の状況

【生態情報】

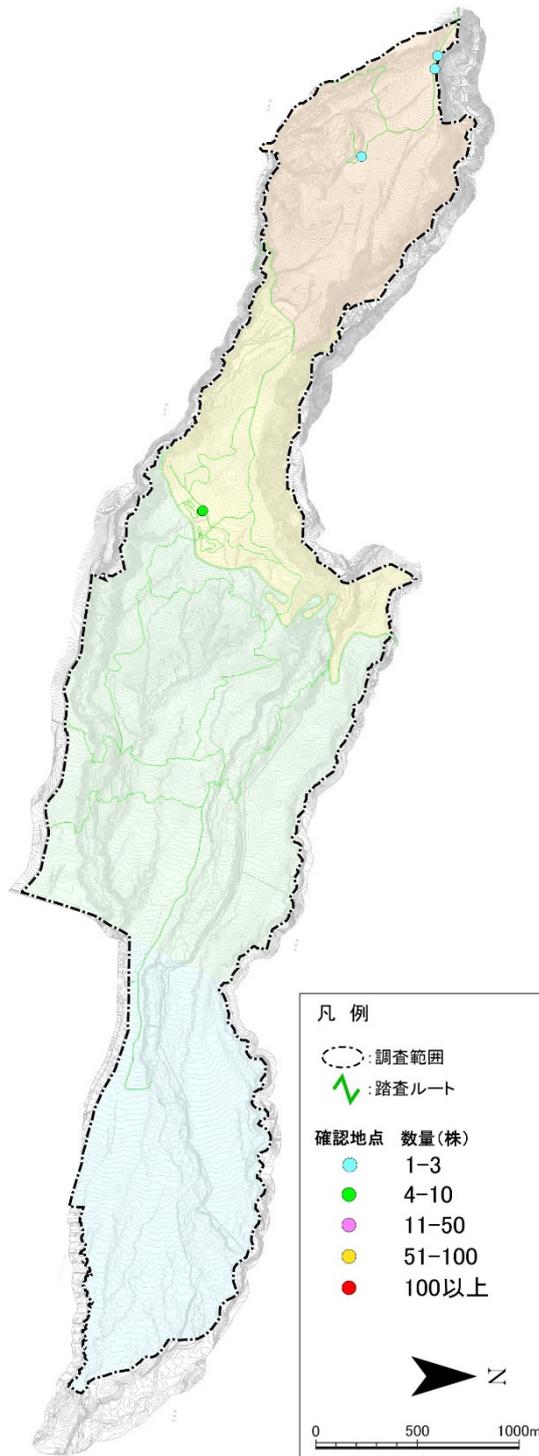
アブラナ科の越年草または短命な多年草で、高さは0.2～0.9mである。ヨーロッパ原産で、北アフリカ、オセアニア、北アメリカ、アジアに分布する。1910年頃、ムギ類に混入して非意図的に導入されたと考えられる。確認されたのは1960年である。サラダ用に栽培されることもある。全国に分布する。繁殖力が強く、亜高山帯等の自然性の高い環境等にも侵入し、在来植物への競合・駆逐のおそれがある。農耕地の雑草であり、近年も分布を拡大している。開花期は5月。長角果は風、雨、動物、人間により伝播される。1個体辺りの種子生産量は40,000～116,000個との報告がある。栄養体からの再生能力がある。

【確認状況及び駆除作業】

今年度新たに確認された種で、上部ゾーン林道とフィールドセンター周辺の散策路で少数が点在していた。いずれも少数で生育しており、大きな群落は確認されなかったため、駆除は容易であった。工事用車両や人間に着いて侵入したものと考えられる。種子からの発芽が考えられるため、今後も同地点で発生する可能性は高い。今後とも駆除を続ける必要がある。



中部ゾーン 平成26年5月29日



図Ⅱ-1-3(13) 特に注意が必要な帰化植物とその駆除作業の状況

【生態情報】

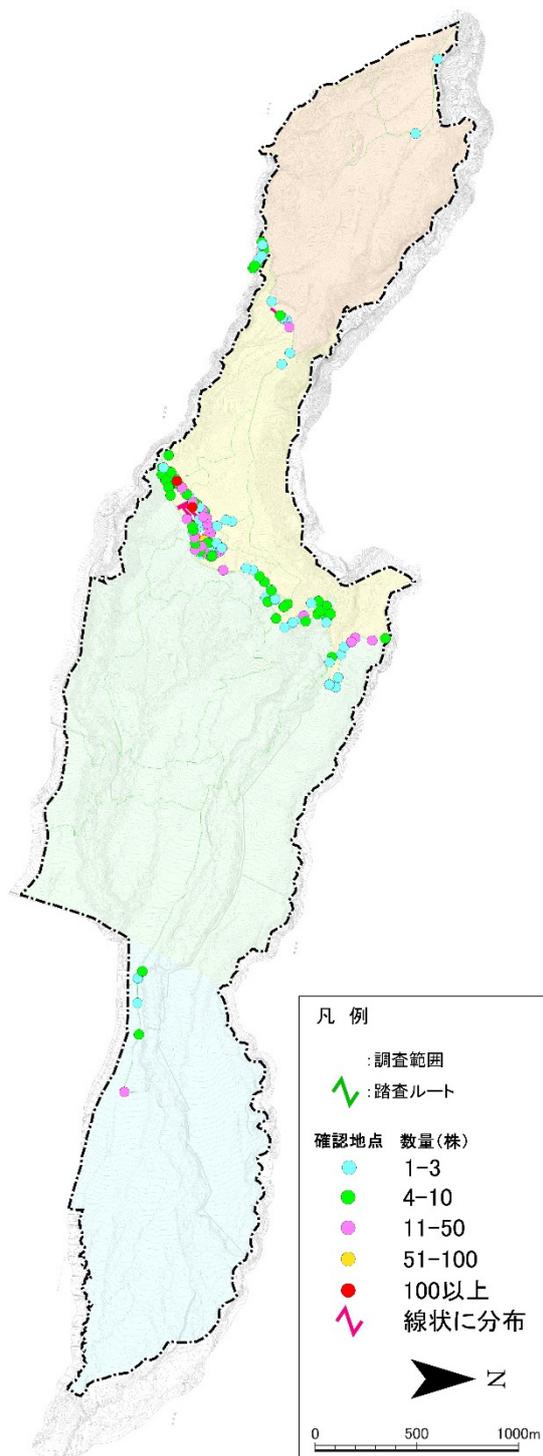
キク科の一年草～多年草で、高さは0.3～1mである。北アメリカ原産で、東アジアに分布する。1920年頃に観賞用に導入された。1965年頃に耕耘機が普及し、1967年に除草剤パラコートの使用が始まったが、1980年代にパラコート耐性型が現れ、関東地方を中心に爆発的に増加し、全国で見られるようになった。在来種と競合し、駆逐するおそれがある。日本、カナダにおける畑地、樹園地、牧草地、芝地等いたるところに見られる強害草である。開花期は4～8月。頭状花。虫媒花。瘦果は風、雨、動物、人間により伝播される。根茎により繁殖する。

【確認状況及び駆除作業】

フィールドセンター周辺や那須甲子道路沿い、駒止の滝に向かう車道沿いに特に多く、上部ゾーンや下部ゾーン2の林道でも確認された。今年度も、フィールドセンター周辺の園路沿いや林道では抜き取り駆除を実施したが、車道沿いでは花序のみの駆除を行った。駆除を行なっているにもかかわらず、昨年度と比べ個体数はやや増加していた。種子からの発芽が考えられるため、今後も同地点で発生する可能性は高い。今後とも駆除を続ける必要がある。



中部ゾーン 平成26年5月29日



図Ⅱ-1-3(14) 特に注意が必要な帰化植物とその駆除作業の状況

【生態情報】

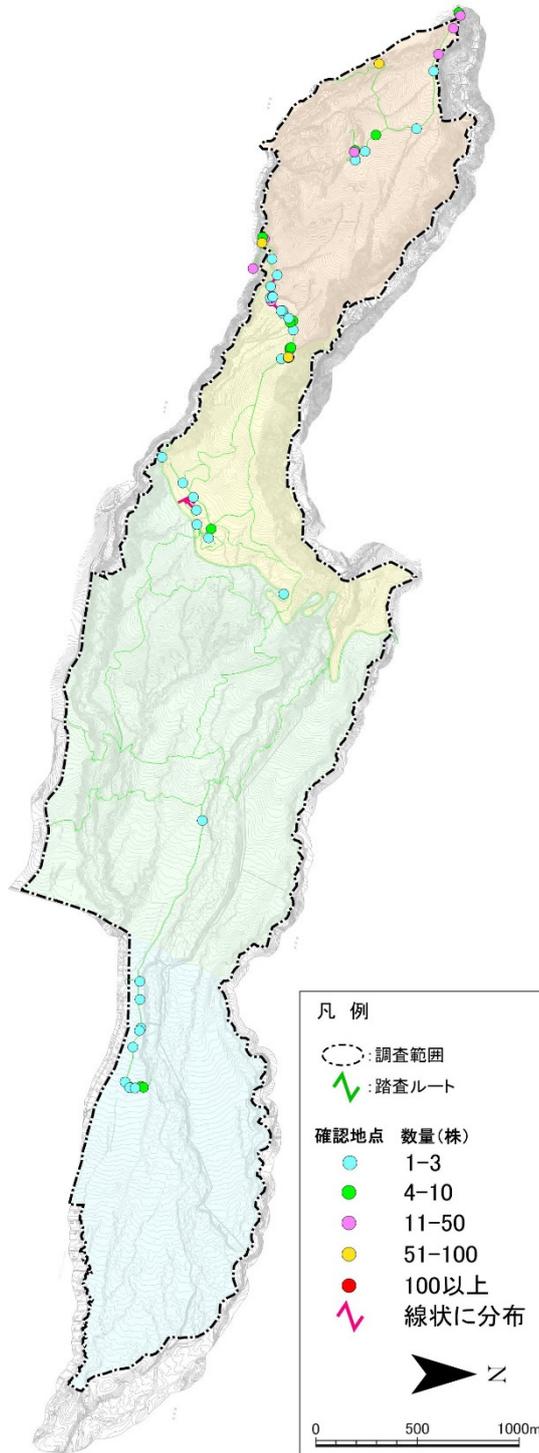
キク科の一年草～越年草で、高さは0.3～1.5mになる。北アメリカ原産で、ヨーロッパ、アジアに分布する。1865年頃（江戸時代末期）に観賞用として導入されたが、明治初年には雑草化し、全国に分布している。国立公園内の亜高山帯の自然性の高い地域に侵入し、在来植物との競合が問題になっている。アメリカ、カナダ、南ヨーロッパ、インド～東アジア等に多く発生する農耕地雑草である。日本では畑地、樹園地、牧草地、材木苗圃の雑草とされる。開花期は6～10月。頭状花。虫媒花。瘦果は、風、雨、動物、人間により伝播される。1個体あたりの種子生産量は47,923個に及ぶとの報告がある。種子の寿命が35年にも及ぶとの報告がある。根茎により繁殖する。アレロパシー作用があるとされる。

【確認状況及び駆除作業】

上部ゾーンや駒止の滝へ向かう車道沿い、那須甲子道路沿い、フィールドセンター周辺、下部ゾーン2で多くの個体が確認された。今年度は、フィールド周辺の園路沿いや林道では抜き取り駆除を実施したが、車道沿いでは花序のみの駆除を行った。昨年度と比べ個体数が減り、近年減少傾向にある。ハルジオンとは違い、駆除の効果があると考えられている。しかし、依然として個体数は多く、種子からの発芽が考えられるため、今後も同地点で発生する可能性は高い。今後とも駆除を続ける必要がある。



上部ゾーン 平成26年10月15日



図Ⅱ-1-3(15) 特に注意が必要な帰化植物とその駆除作業の状況

【生態情報】

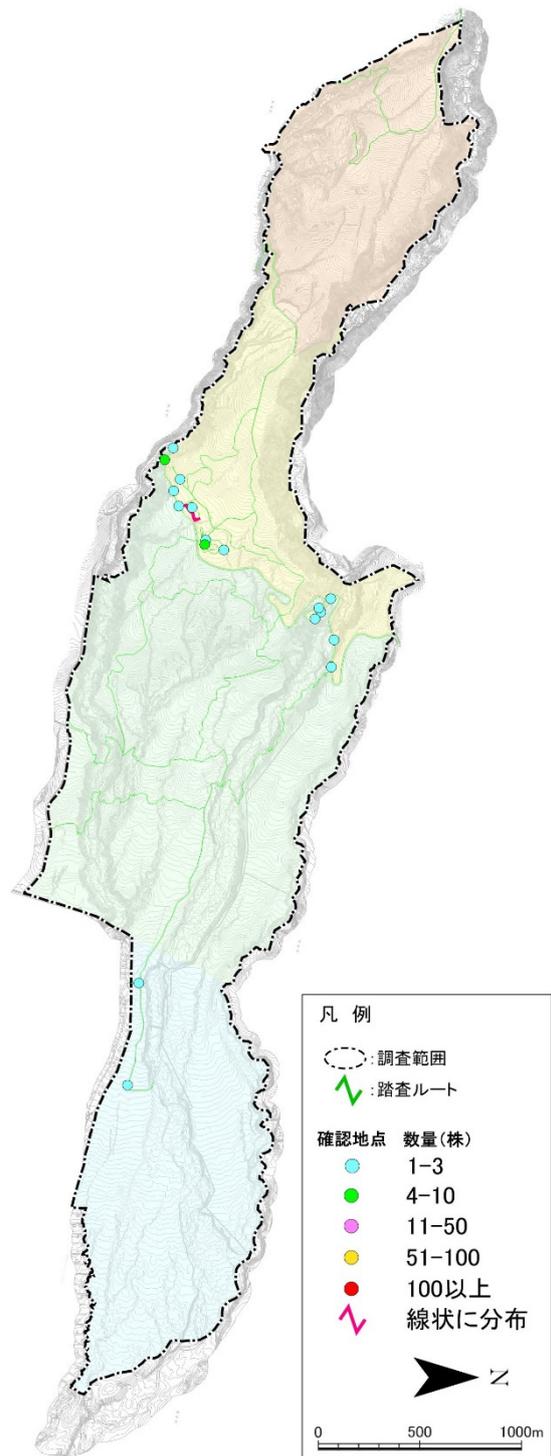
キク科の一年草～越年草で、高さは0.8～2mになる。北アメリカ原産で、南アメリカ、ヨーロッパ、アフリカ、オセアニアに分布する。非意図的導入により1867年頃に侵入したとされる。比較的短期間に全国に分布が広がった。主に河川敷等に生育する在来種と競合し、駆逐するおそれがある。温帯～熱帯にかけて世界的に見られる農耕地雑草である。開花期は8～10月。頭状花をつける。瘦果は、風(遠方まで飛散)、雨、人間により伝播される。1個体あたりの種子の生産量は、59,960～819,620個との報告がある。種子の寿命は112年に及ぶとの報告がある。

【確認状況及び駆除作業】

フィールドセンター周辺と那須甲子道路沿いで確認された。年々個体数が増加し分布範囲が広がっていたが、今年度は大幅に減少した。上部ゾーンの林道沿いでも確認されていたが、今年度は見られなかった。昨年度の駆除の効果ができていると考えられる。根が浅いため、駆除作業は容易であった。種子からの発芽が考えられるため、今後も同地点で発生する可能性は高い。今後とも駆除を続ける必要がある。



中部ゾーン 平成26年10月16日



図Ⅱ-1-3(16) 特に注意が必要な帰化植物とその駆除作業の状況

【生態情報】

オオバコ科の多年草で、高さは 0.2～0.7 m 程度である。ヨーロッパ原産で、世界中に分布する。江戸時代末期に、非意図的導入 (牧草種子に混入) により侵入したとされる。全国に分布する。主に河川敷に生育する在来種と競合し、駆逐するおそれがある。世界の農耕地で見られる。畑地、牧草地、芝地に発生して雑草害を及ぼす。開花期は 4～8 月。両性花。蒴果は風、雨、動物 (胃中でも生存)、人間等により伝播される。1 個体当たりの種子生産量は、発生密度により 68～10,000 個以上になるとの報告がある。種子の寿命は 5 年程度との報告がある。長さ 3～4 cm の根茎により繁殖する。

【確認状況及び駆除作業】

昨年度上部ゾーンの 2 地点で確認されたが、今年度は同じ地点で 2 個体が確認された。減少傾向であり、駆除の効果が出ている。可能な限り根が残らないように掘り採った。種子からの発芽が考えられるため、今後も同地点で発生する可能性は高い。今後とも駆除を続ける必要がある。



上部ゾーン 平成 26 年 8 月 6 日

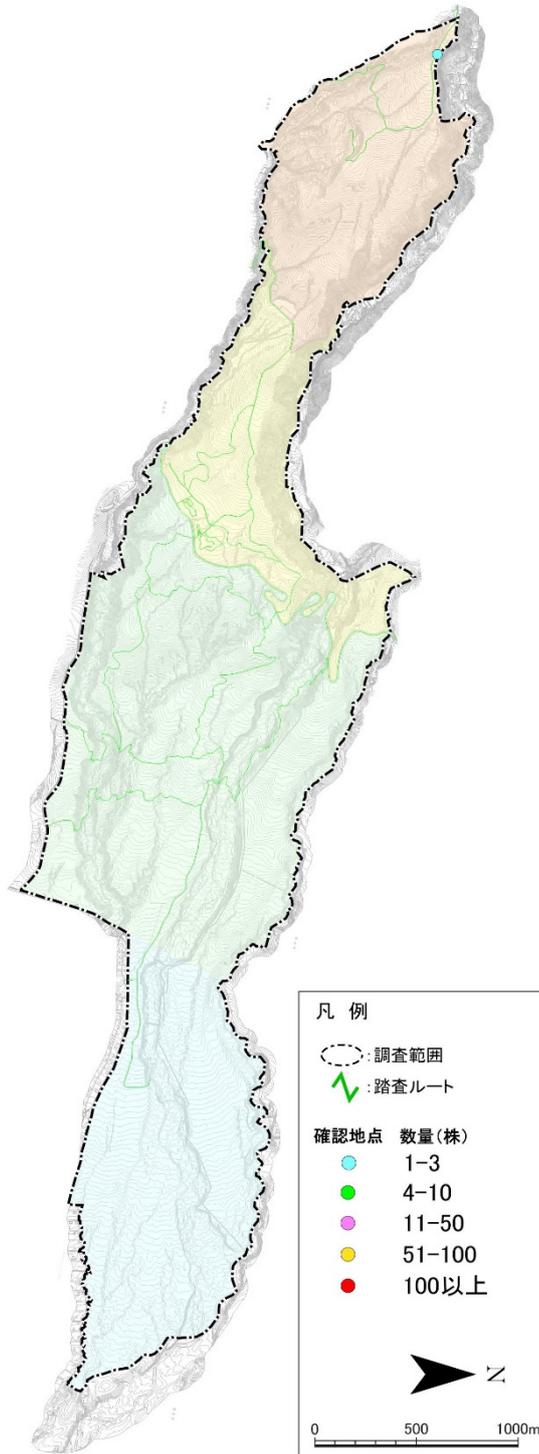


図 II-1-3(17) 特に注意が必要な帰化植物とその駆除作業の状況

【生態情報】

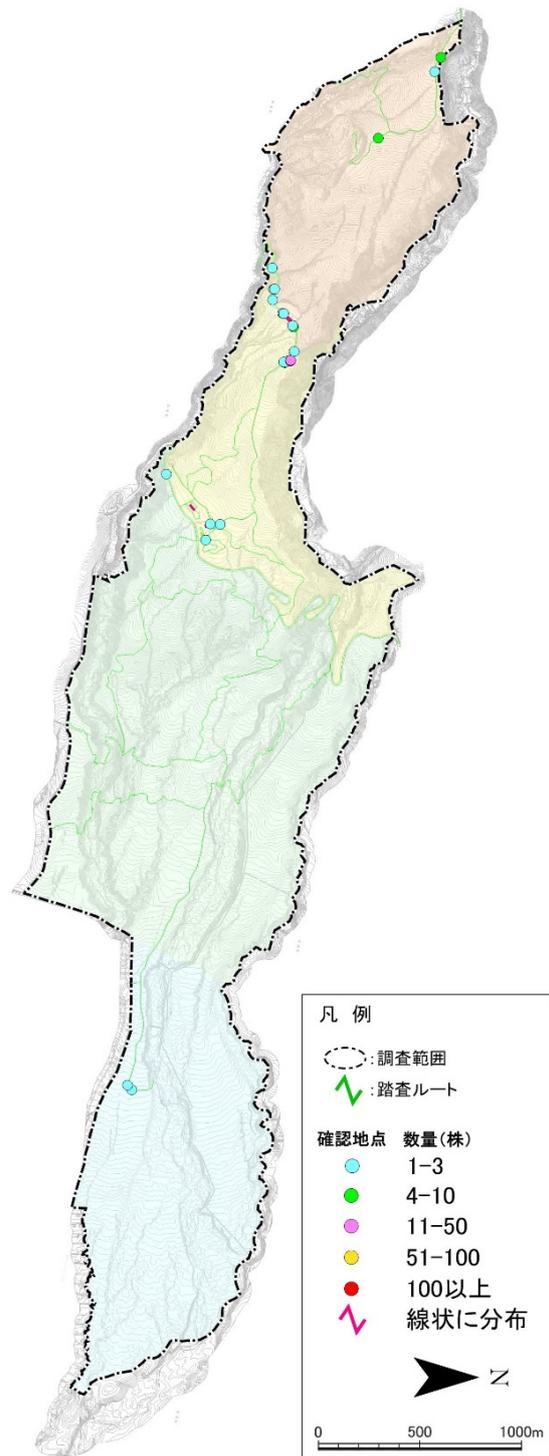
アカバナ科の一年草～越年草で、高さは0.3～2mである。北アメリカ原産で、南アメリカ、ヨーロッパ、アフリカ、アジア、オーストラリアに分布する。1920年代に観賞用として導入された。全国に分布する。上高地にも侵入しており、特に注意を要する種類の1つとされている。鳥取砂丘では、非砂丘植物の1つとして、分布の拡大が問題になっている。世界の温帯地域に見られる雑草で、牧草地や畑地等で問題となっている。開花期は6～10月。両性花。蒴果は風、雨、鳥により伝播される。自家和合性がある。1個体あたりの種子の生産量は5,000～100,000個との報告がある。種子の寿命は、数年～数10年との報告がある。アレロパシー作用があるとされる。

【確認状況及び駆除作業】

上部ゾーンや那須甲子道路沿い、駒止の滝駐車場へ向かう車道沿い、フィールドセンター周辺で少数の株が点々と確認されたが、駒止の滝の駐車場ではまとまって生育していた。分布範囲は大きく変わっていないが、個体数は増えた。根はやや浅く、駆除作業は容易であった。種子からの発芽も考えられるため、今後も同地点で発生する可能性は高い。今後とも駆除を続ける必要がある。



中部ゾーン 平成 26 年 8 月 6 日



図Ⅱ-1-3(18) 特に注意が必要な帰化植物とその駆除作業の状況

②その他帰化植物の分布

特定外来生物、要注意外来生物でない帰化植物は、今年度は21種が確認された。分布範囲の違いにより、以下に示す6つのグループに区分し、表Ⅱ-1-6に各種の確認状況を示した。今年度確認した種についてグループごとに分布図を図Ⅱ-1-4に示した。

「園地周辺のみ」グループには3種あり、そのうちオッタチカタバミ1種が開園後新たに確認された。園地周辺だけに見られる種は、昨年度に比べると減少した。

「園地周辺と車道沿い」グループには2種あり、ニコゲヌカキビは園路周辺に、ムラサキツメクサは車道沿いに主に分布し、両種とも減少傾向にあった。

「園地周辺、林道、車道沿い」グループには3種あり、年により増減を繰り返しているが、いずれも個体数が多かった。草刈り管理が実施されている車道沿いや園地周辺の造成地に多かった。

「車道沿い」グループには6種あり、アメリカスミレサイシンが今年度新たに確認された。いずれも確認地点数が少なく、ツルマンネングサを除く種は少数の確認であった。ツルマンネングサは、駒止の滝駐車場に向かう車道沿いで、1箇所にも200個体が生育している箇所があった。

「林道と車道沿い」グループには3種あり、コイチゴツナギが今年度新たに確認された。フランスギクは車道沿い、コハコベは林道沿いに多かった。

「その他」グループには4種あり、ほかの種とは分布の傾向が異なっていた。ホウキヌカキビは上部ゾーンの白戸川源流部の法面でイタチハギとともに植栽されたものである。ツルスズメノカタビラとハルガヤは特に車道沿いに多いが、林道や散策路にもみられた。ミチタネツケバナは下部ゾーン2の林道にのみ確認された。

なお、過年度に確認されていて今年度確認されなかった種は15種あり、オオスズメノカタビラを除いて全て一～二年草であった。これらの種は一般に消長の激しい植物であり、種子の寿命が長い種が多いため、今後も確認される可能性がある。

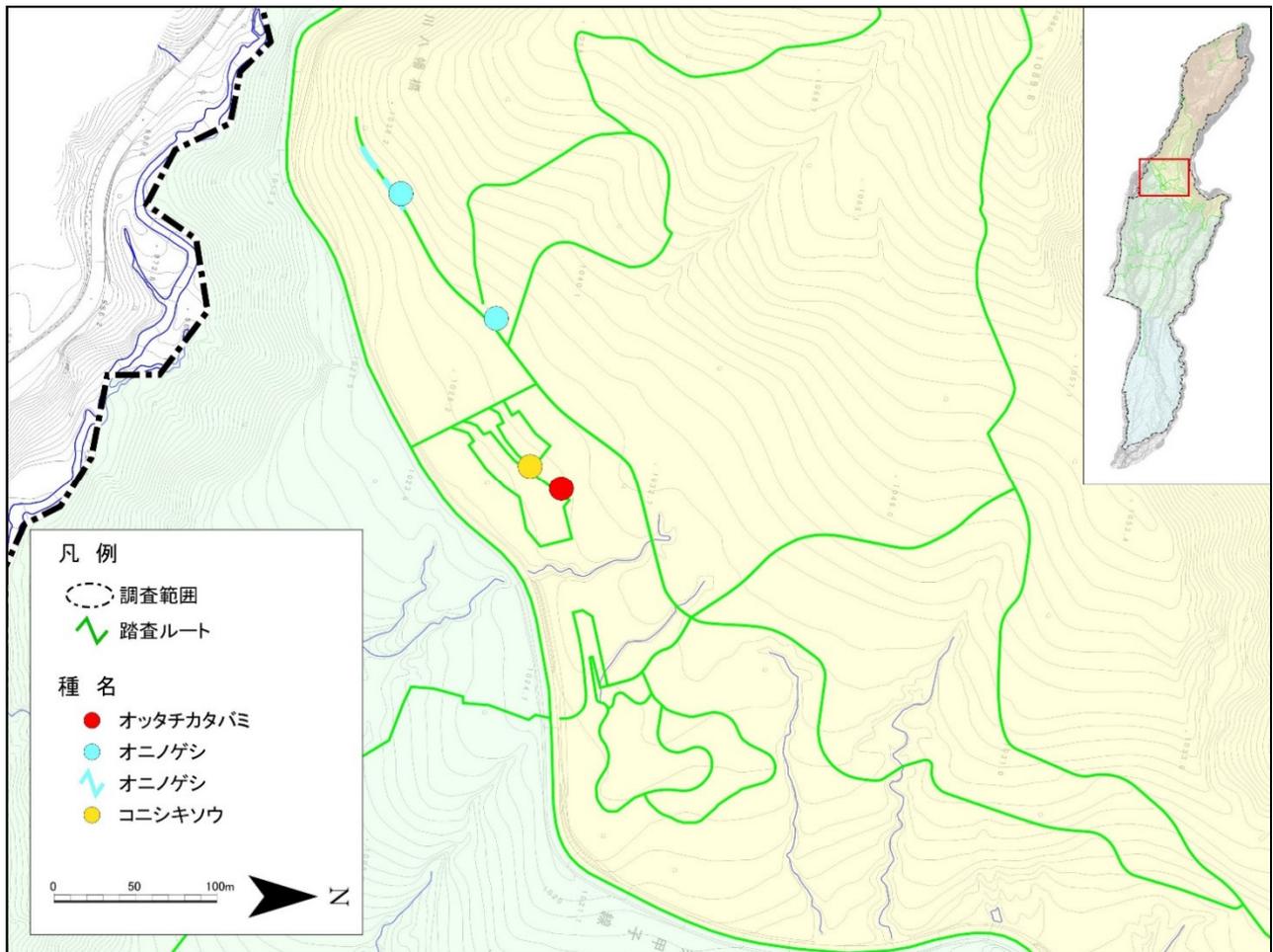
表Ⅱ-1-6 その他帰化植物の確認状況

グループ	和名	H23	H24	H25	H26	開園後に 確認	既存調査(開園前)	
		個体数	個体数	個体数	個体数		H19-H22	文献 ^{※1}
園地周辺のみ	オッタチカタバミ				3	○		
	オニノゲシ	1	2	73	116		●	●
	コニシキソウ			69以上	1			●
園地周辺と 車道沿い	ニコゲヌカキビ		265以上	242以上	119以上		●	●
	ムラサキツメクサ	250以上	460以上	584以上	221以上		●	●
園地周辺、林道、 車道沿い	コスカグサ	191以上	57以上	116以上	251以上		●	
	シロツメクサ	631以上	1093以上	2975以上	1427以上		●	●
	ハキダメギク	136以上	44	357以上	106以上		●	●
車道沿い	アメリカスミレサイシン				12	○		
	オランダミナグサ	51	39	7	15			●
	ダンドボロギク	4	8	12	2			●
	ツルマンネングサ		52以上	38以上	203	○		
	ヒメヒオウギズイセン	5			11	○		
	ヨウシュヤマゴボウ			2	4			●
林道と車道沿い	コイチゴツナギ				116以上	○		
	コハコバ	2	38	61	153		●	●
	フランスギク		13	139以上	94	○		
その他	ツルスズメノカタビラ	1	174以上	373以上	350以上	○		
	ハルガヤ	330以上	364以上	193以上	793以上		●	●
	ミチタネツケバナ	2			80	○		
	ホウキヌカキビ		100以上	100以上	100以上	○		
今年度未確認	アメリカフクロ		3	1		○		
	オオイヌノフグリ	1		8			●	
	オオクサキビ	1	14	125以上		○		
	オオスズメノカタビラ	200以上	112以上				●	●
	ゲンゲ		1			○		
	セイヨウアブラナ		1	4		○		
	タチイヌノフグリ	1	118以上	145以上			●	●
	チチコグサモドキ	1		11		○		
	ノボロギク	3	8	2		○		
	ベニバナボロギク	1	2					●
	マメグンバイナズナ		5	14		○		
	ムシトリナデシコ		1			○		
	アメリカタカサブロウ	1				○		
	イヌビユ	110以上				○		
ヤエナリ	5				○			
合計		22種	24種	24種	21種	17種	18種	14種

※1 既存調査文献は、「那須御用邸の動植物相」(栃木県立博物館.2002)、「那須御用邸の動植物相Ⅱ」(御用邸生物相調査会.2009)であり、那須御用邸における確認種も含む。

※2 平成23年度は夏秋の2回の調査、それ以降は春夏秋の3回の調査を行っている。

※3 平成25年度からフィールドセンターの駐車場が調査対象に追加されている。



図Ⅱ-1-4(1) その他帰化植物の分布状況(園地周辺)

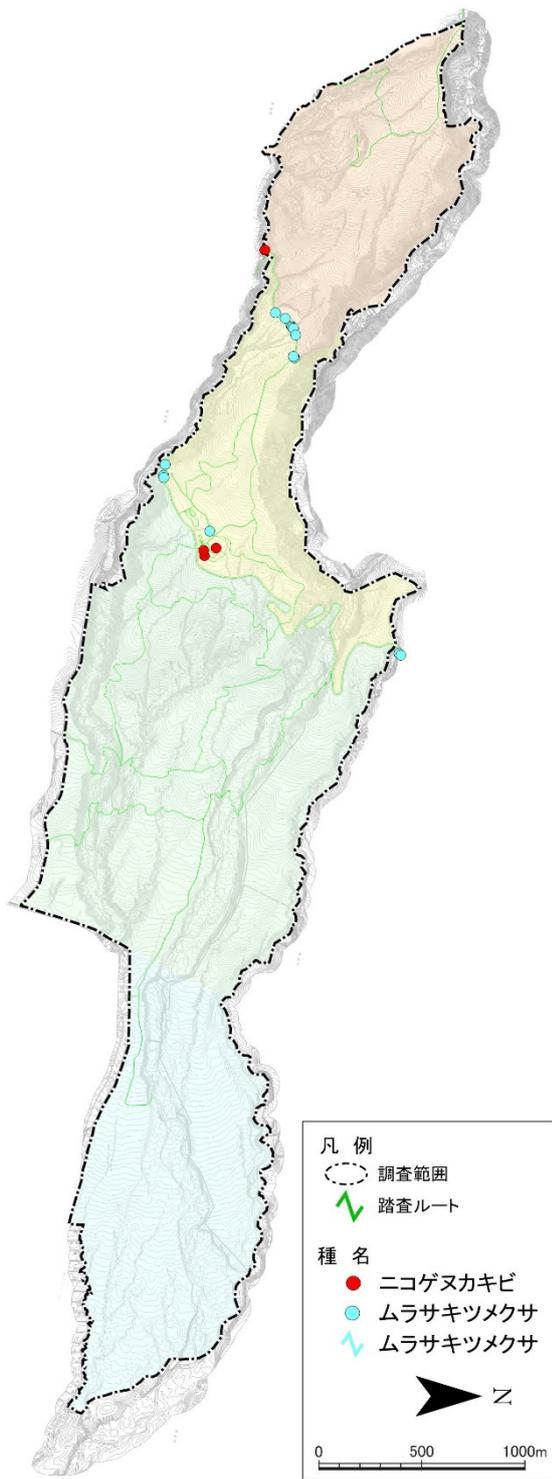


図 II-1-4(2) その他帰化植物の分布状況
(園地周辺と車道沿い)

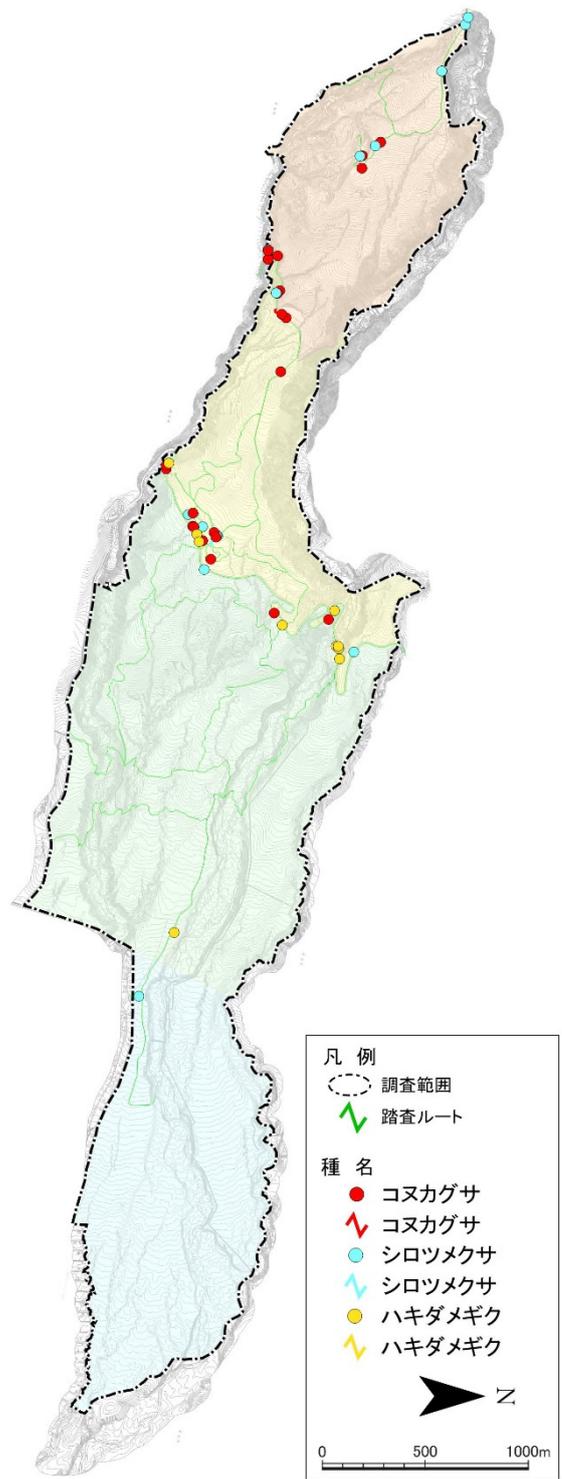


図 II-1-4(3) その他帰化植物の分布状況
(園地周辺、林道、車道沿い)

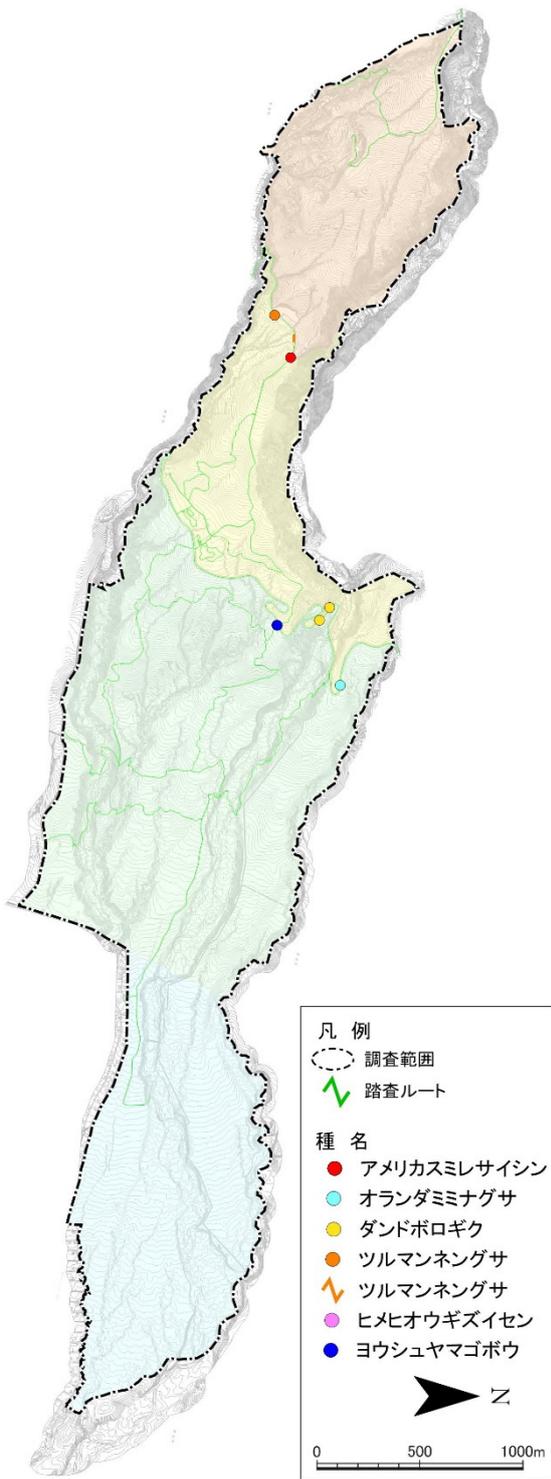


図 II-1-4(4) その他帰化植物の分布状況
(車道沿い)

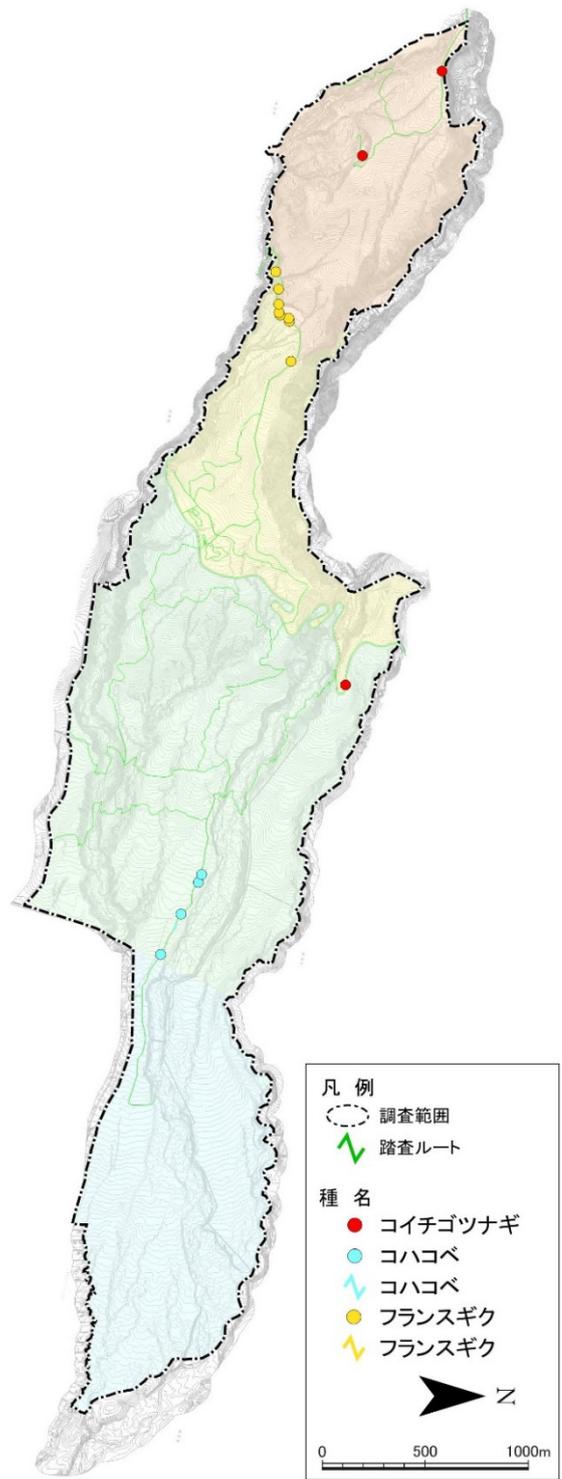


図 II-1-4(5) その他帰化植物の分布状況
(林道と車道沿い)

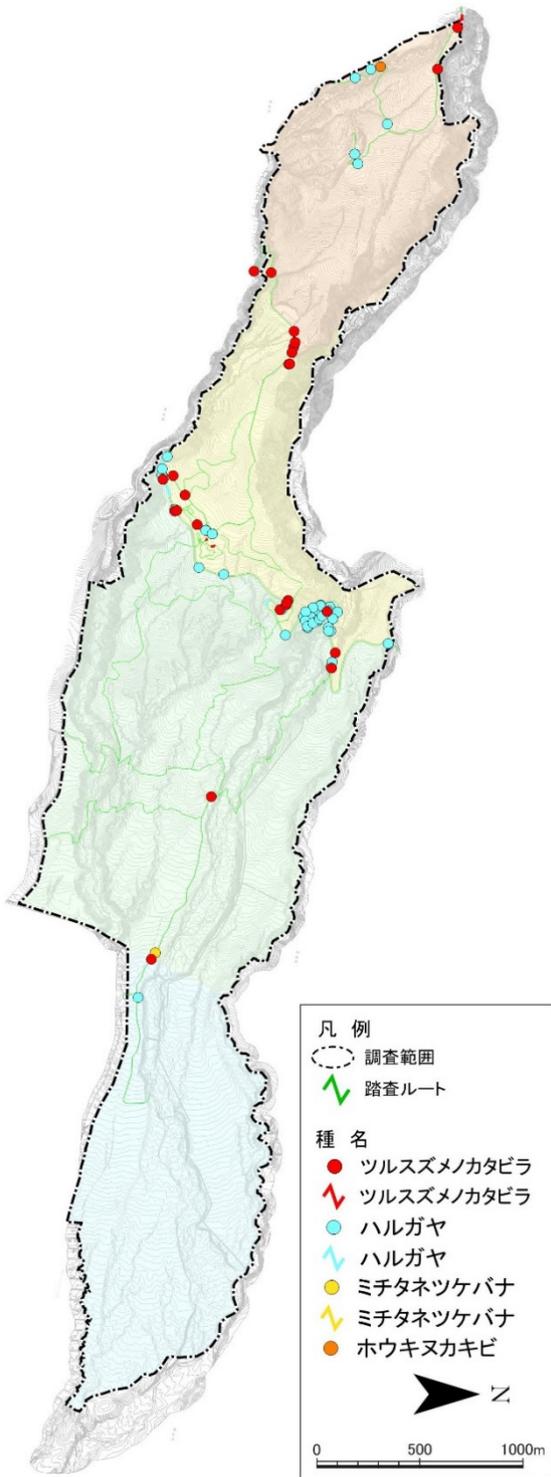


図 II-1-4(6) その他帰化植物の分布状況(その他)

(2) 雑草類の分布

調査対象とした雑草類 85 種（表Ⅱ-1-2）を調査したところ、今年度は 28 種が確認された。分布範囲の違いにより、以下の 7 つのグループに区分した。表Ⅱ-1-7 に各種の確認状況を示した。また、今年度確認した種についてグループごとの分布図を図Ⅱ-1-5 に示した。

「園地周辺のみ」グループには 4 種あり、スイバが今年度新たに確認された。昨年度の 8 種から大きく減少し、オヘビイチゴやヤハズエンドウ等は見られなかった。

「園地周辺と車道沿い」グループには 7 種あり、ニワホコリが今年度新たに確認された。それ以外の各種は増減を繰り返しており、特にアキメヒシバとキンエノコロは昨年から大きく減少した。

「園地周辺、林道、車道沿い」グループには 4 種あり、イヌタデとヘビイチゴは大幅に減少、ヤハズソウは大幅に数を増やした。オニタビラコはやや減少した。

「林道と車道沿い」グループには 4 種あり、ヒメジソが今年度新たに確認された。その他は減少傾向にある。

「車道沿い」グループには 6 種あり、トキンソウとネコハギ、ミチバタガラシが今年度新たに確認された。そのほかは減少傾向で、特にメヒシバの減少が目立つ。

「広く分布」グループには 2 種あり、オオバコとヨモギは広く多数が確認された。

「その他」グループはミチヤナギ 1 種で、今年度新たに確認された。

なお、過年度に確認され今年度確認されなかった種は 14 種あり、半数以上が一～二年草であった。これらの種は一般に消長の激しい植物であり、種子の寿命が長い種が多いため、今後確認される可能性はある。

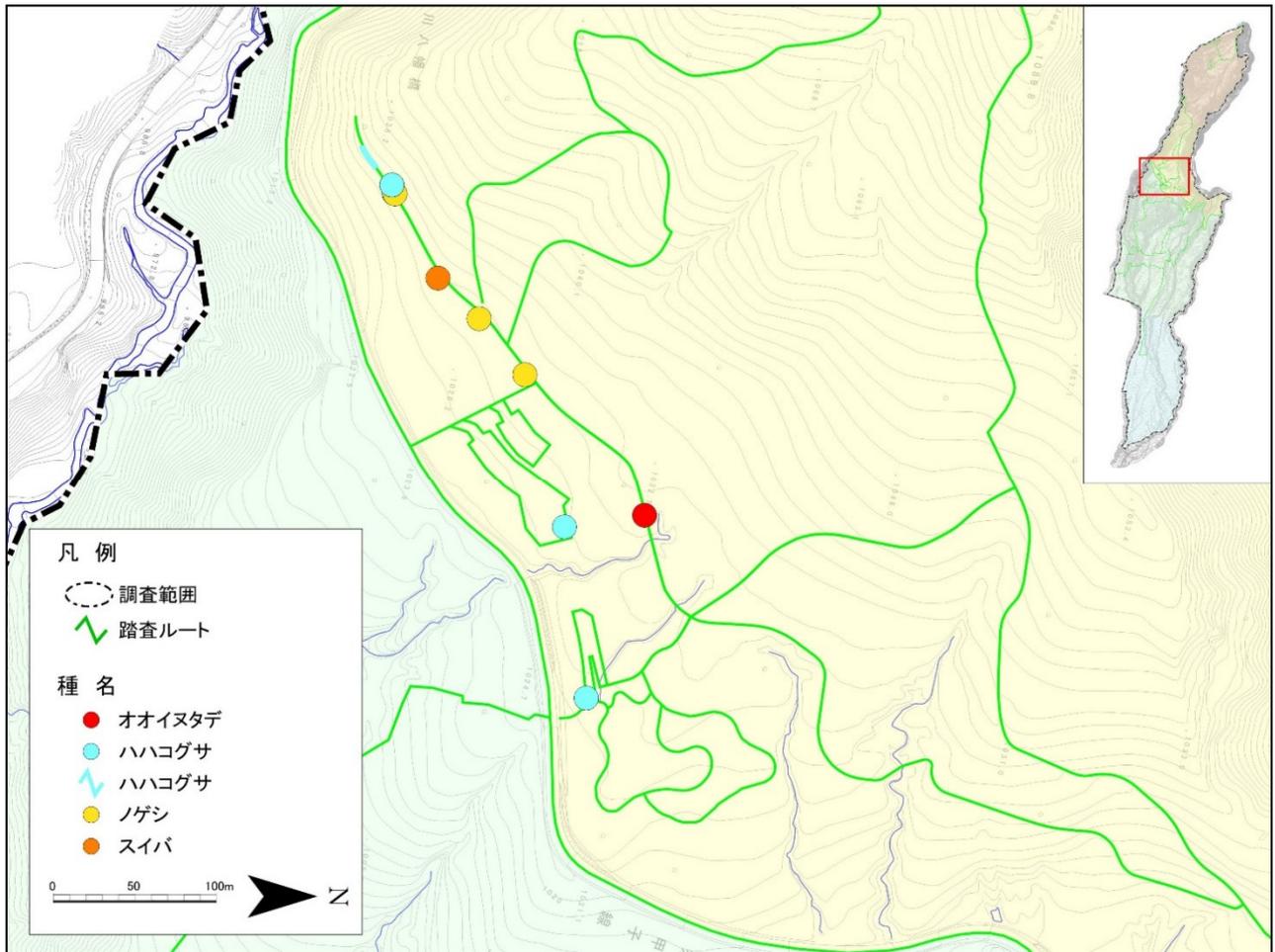
表Ⅱ-1-7 雑草類の確認状況

H26グループ	和名	H23	H24	H25	H26	開園後に確認	既存調査(開園前)	
		個体数	個体数	個体数	個体数		H19-H22	文献 ^{※1}
園地周辺のみ	オオイスタデ	5	5	44	4	○		
	ハハコグサ	1	5	35	39		●	●
	ノゲシ	5	6	12	4	○		
	スイバ				1	○		
園地周辺と車道沿い	アキメヒシバ		281以上	1074以上	197以上			●
	イヌガラシ	100以上	17	46	20		●	
	カキドオシ		250以上	111以上	393以上			●
	キンエノコロ	115以上	118以上	850以上	150以上	○		
	スカシタゴボウ	11	121	137	6		●	
	ツユクサ	225以上	298以上	1026以上	168		●	●
	ニワホコリ				21			●
園地周辺、林道、車道沿い	イヌタデ	280以上	136	1906以上	303以上		●	●
	オニタビラコ	10	245以上	269以上	178		●	●
	ヘビイチゴ		750以上	1124以上	696以上		●	●
	ヤハズソウ		2		128	○		
林道と車道沿い	カタバミ		548以上	851以上	30		●	●
	ゲンノショウコ	45	375以上	664以上	319以上		●	●
	ヒメジソ				434以上			●
	ミミナグサ		52	214以上	115		●	●
車道沿い	ウシハコバ			93以上	8		●	
	カラスビシャク			278以上	36		●	
	トキンソウ				2			●
	ネコハギ				1			●
	メヒシバ	250以上	1085以上	1914以上	21以上		●	●
	ミチバタガラシ				35	○		
	アキノゲシ					○		
広く分布	オオバコ	2197以上	5435以上	14008以上	3948以上		●	●
	ヨモギ	1172以上	3085以上	6887以上	4223以上		●	●
その他	ミチヤナギ				5	○		
今年度未確認	エノキグサ		1	25			●	
	オヘビイチゴ	5	1	3		○		
	キュウリグサ		1	1				●
	コアカザ		3	12		○		
	チチコグサ		41	71以上				●
	ミノフスマ			4			●	●
	ヒルガオ			1		○		
	ヤハズエンドウ		9	8		○		
	イヌビエ	100以上	451以上	258以上			●	●
	カゼクサ			16		○		
	ミノツツリ			8		○		
	スミレ		7	30以上			●	●
	ミドリハコバ			294以上		○		
	アキノゲシ		1			○		
合計		15種	28種	33種	28種	15種	26種	22種

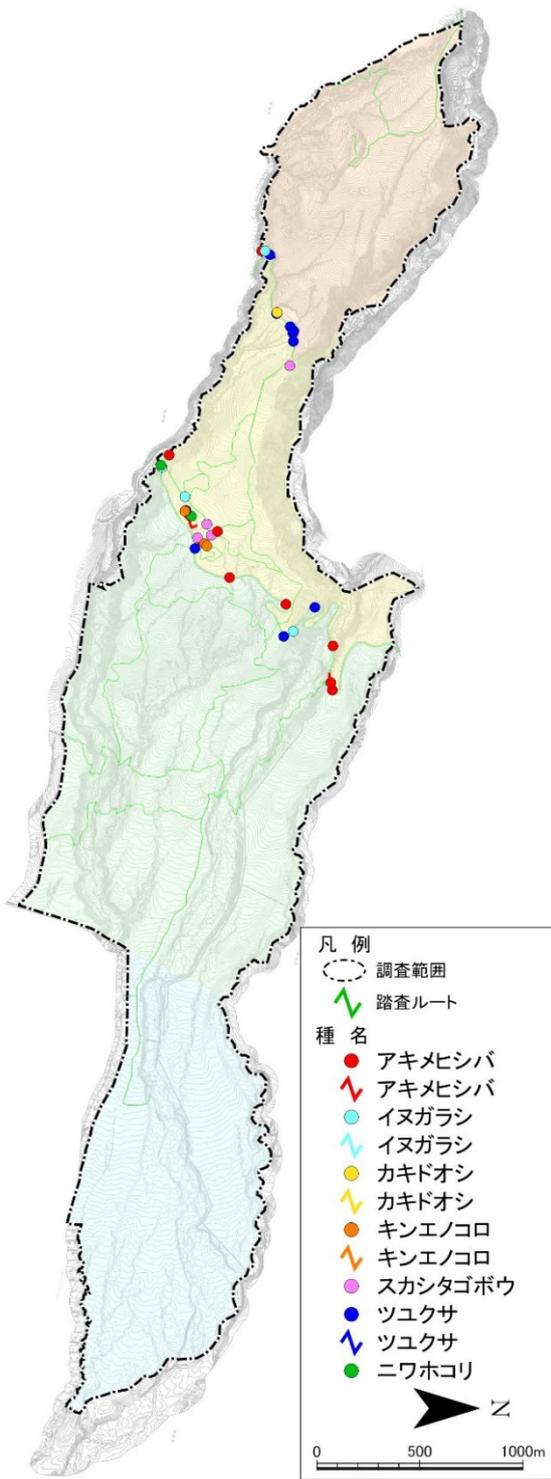
※1 既存調査文献は、「那須御用邸の動植物相」(栃木県立博物館.2002)、「那須御用邸の動植物相Ⅱ」(御用邸生物相調査会.2009)であり、那須御用邸における確認種も含む。

※2 平成23年度は夏秋の2回の調査、それ以降は春夏秋の3回の調査を行っている。

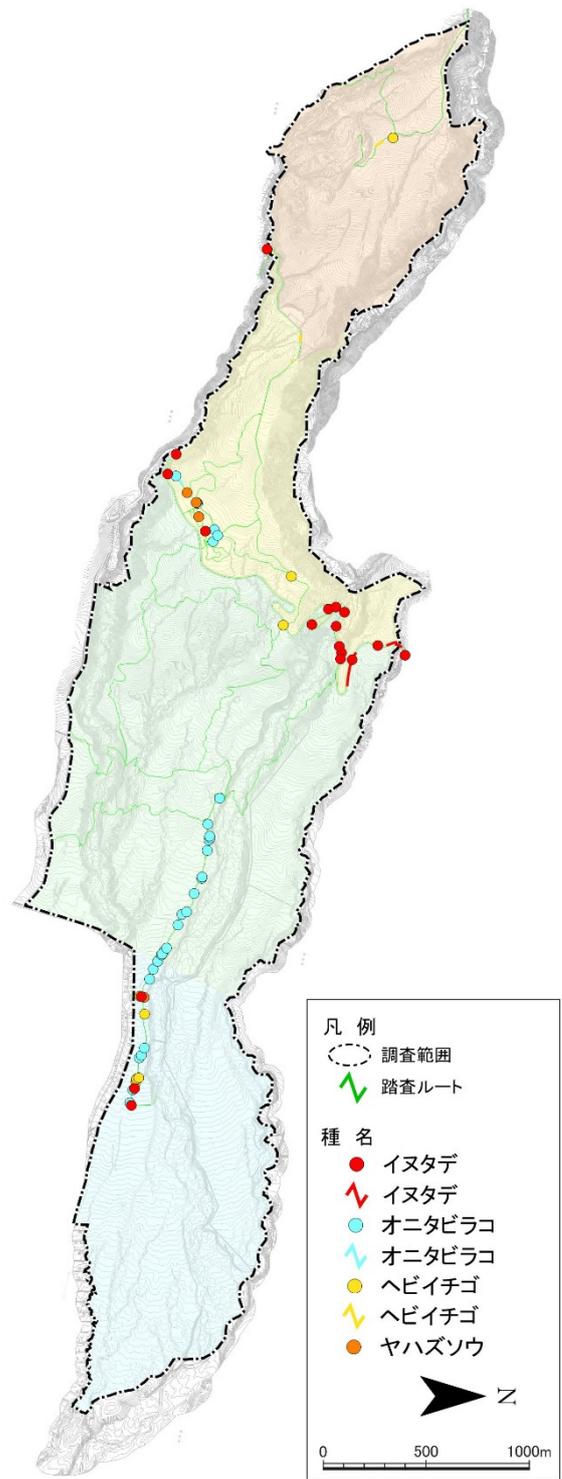
※3 平成25年度からフィールドセンターの駐車場が調査対象に追加されている。



図Ⅱ-1-5(1) 雑草類の分布状況(園地周辺のみ分布)



図Ⅱ-1-5(2) 雑草類の分布状況
(園地周辺と車道沿い)



図Ⅱ-1-5(3) 雑草類の分布状況
(園地周辺、林道、車道沿い)

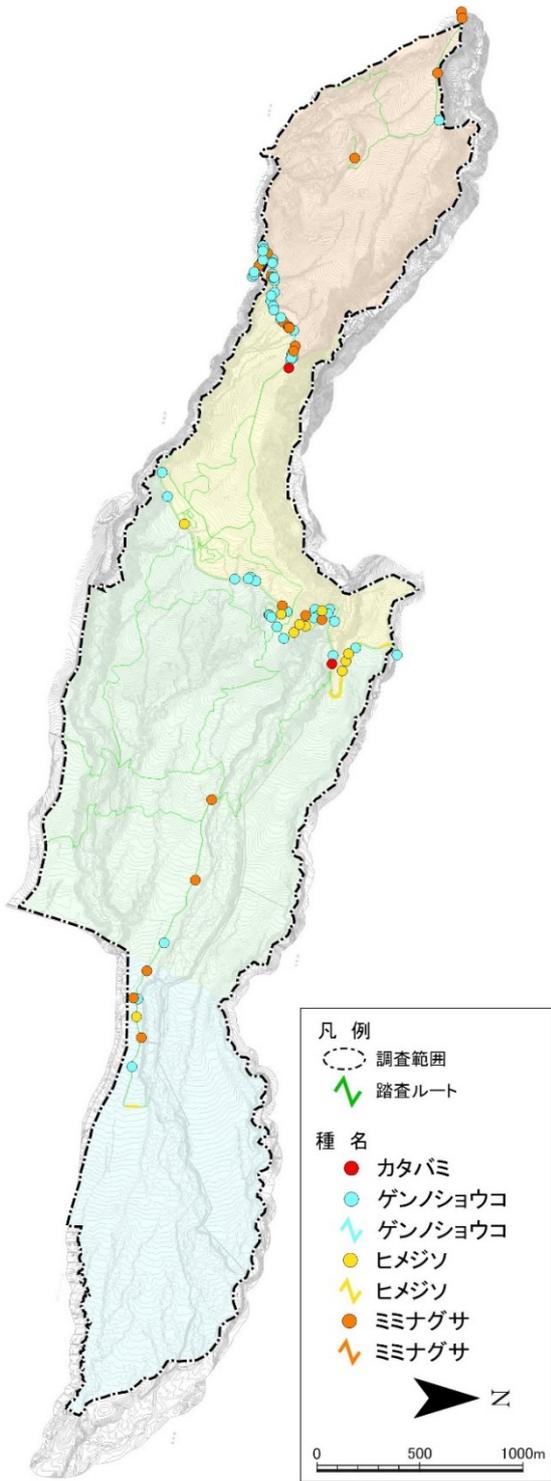


図 II-1-5(4) 雑草類の分布状況
(林道、車道沿い)

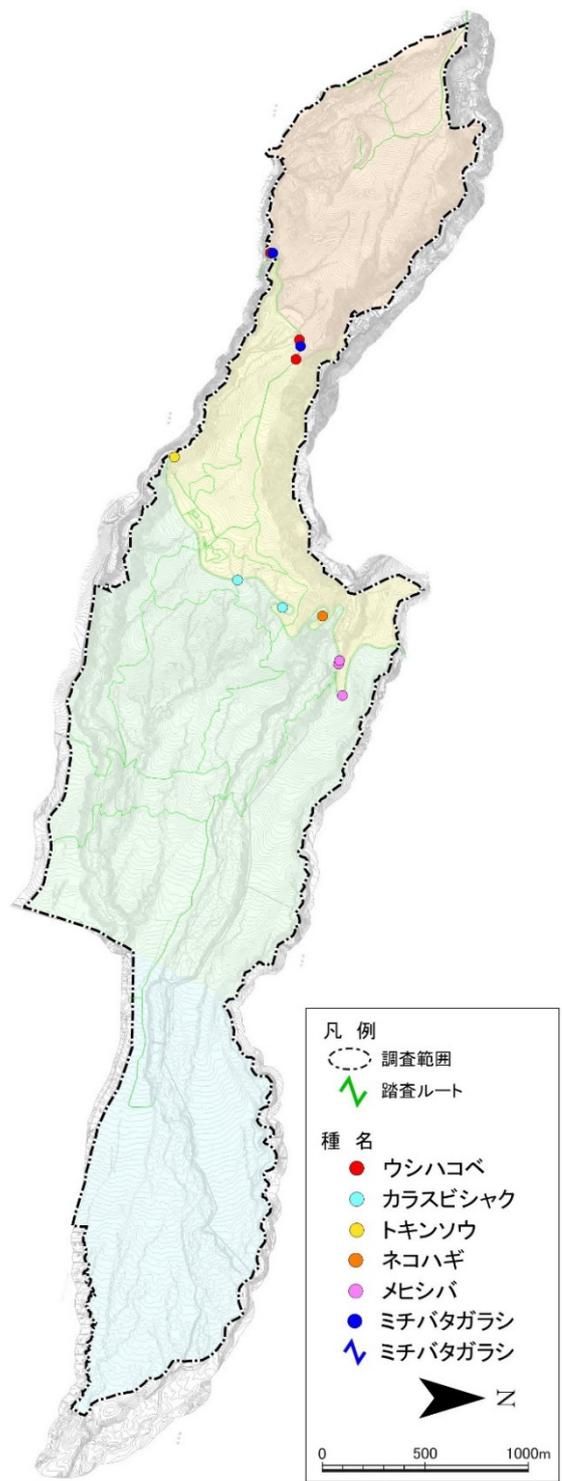


図 II-1-5(5) 雑草類の分布状況
(車道沿い)

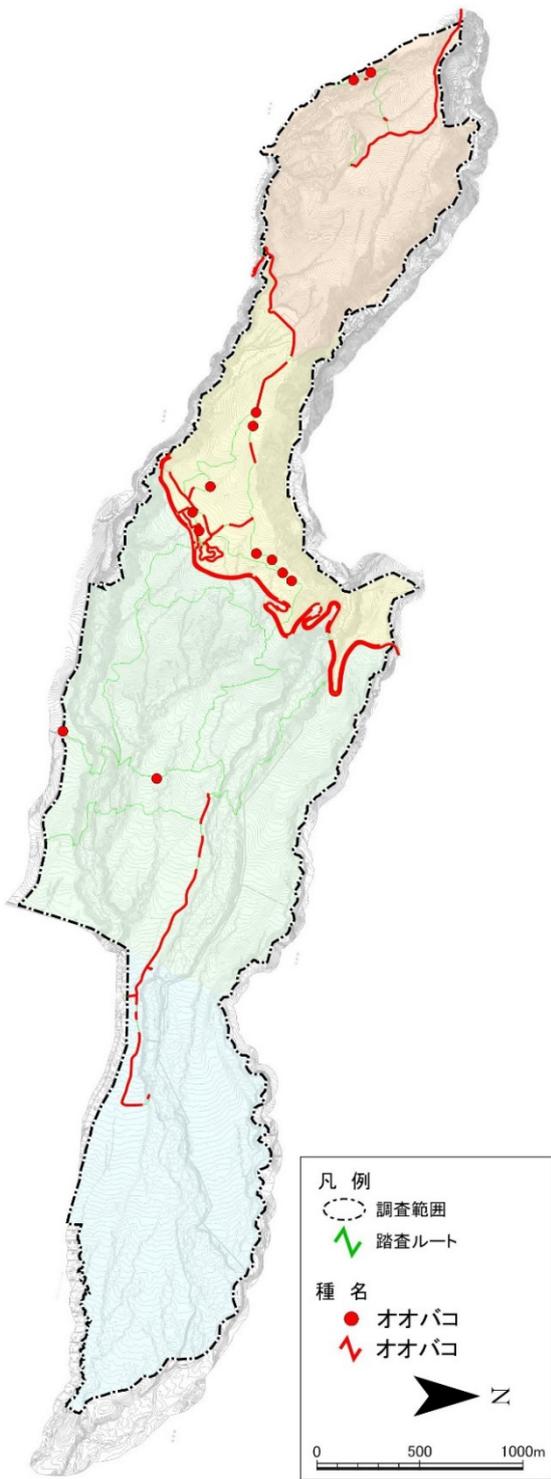


図 II-1-5(6) 雑草類の分布状況(広く分布(1))

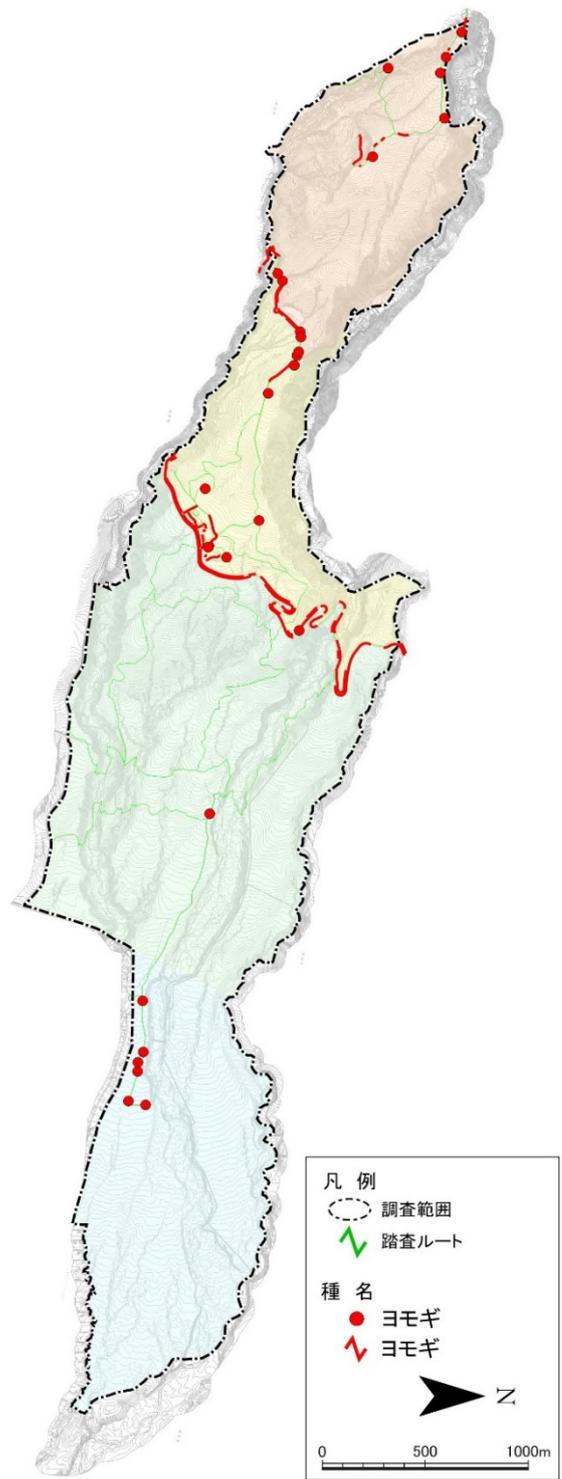


図 II-1-5(7) 雑草類の分布状況(広く分布(2))

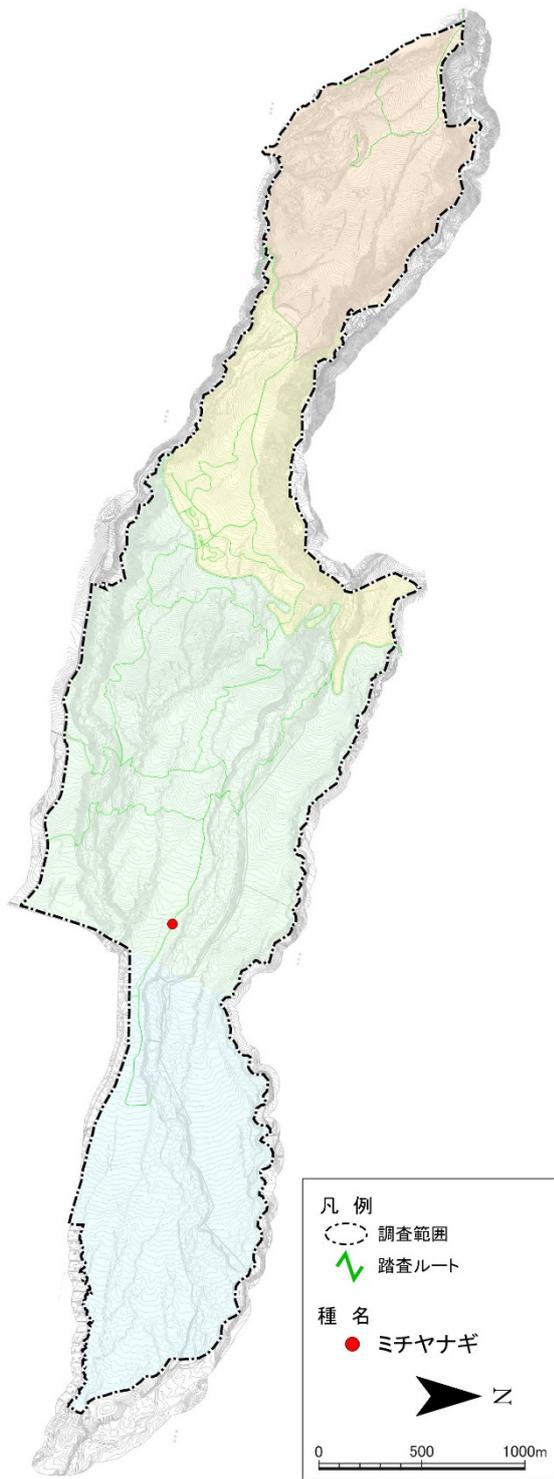


図 II-1-5(8) 雑草類の分布状況(その他)

2. 林冠ギャップの植生調査

1) 調査目的

平成 22 年度当時に林冠ギャップであった箇所について植生の変化を把握し、その結果を踏まえ、今後の植生変化を予測するとともに、今後の調査方法について検討することを目的とした。

2) 調査方法

平成 22 年当時に設定した 21 箇所(図 II-2-1)、面積合計 1,214 m²の林冠ギャップについて、周辺の林冠構成種、ミズナラ実生の個体数、ミヤコザサの優占度階級、ミズナラ以外の林床構成種、低木層以上の生育種等を記録した。調査は夏季(8月6～8日)に行った。

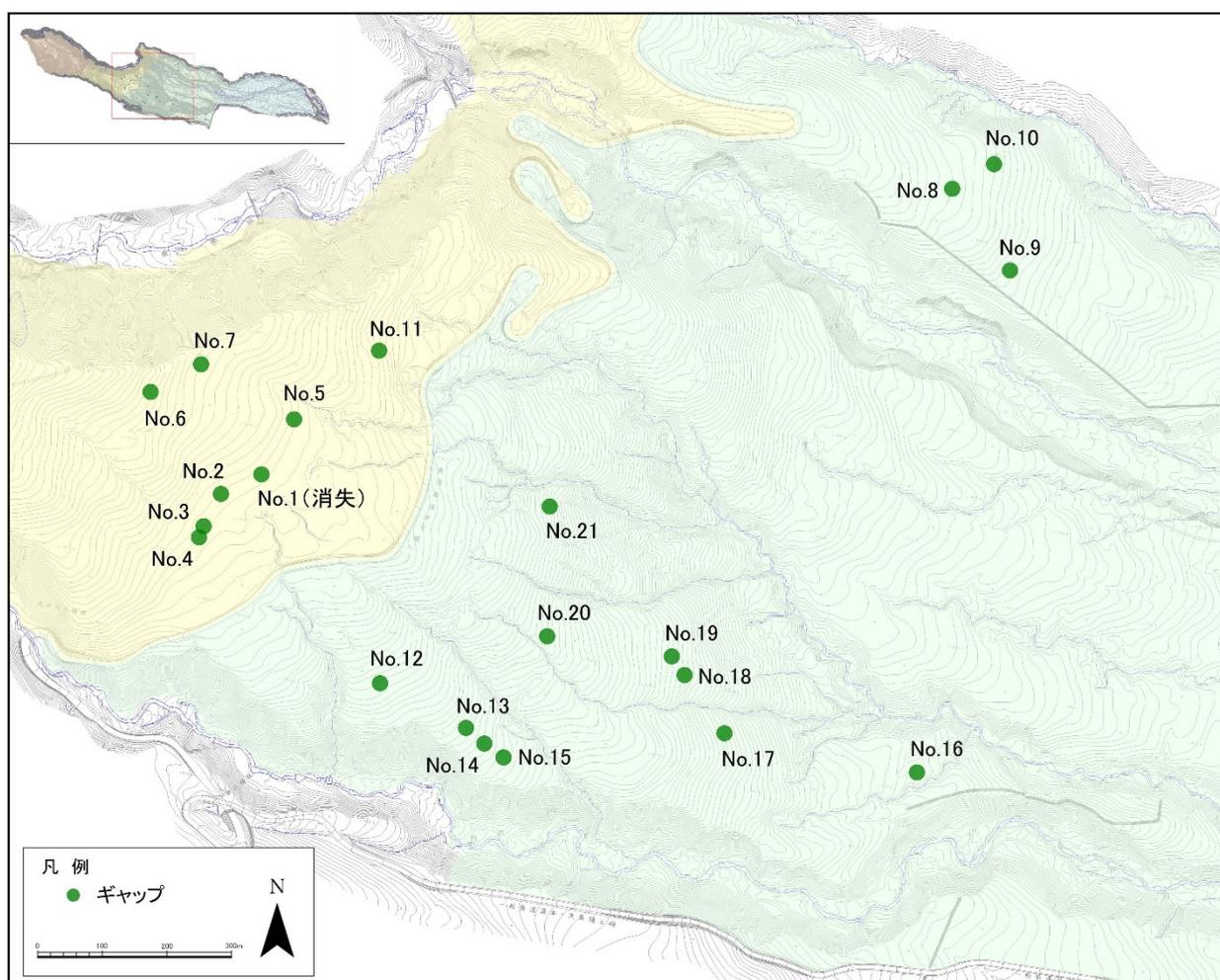


図 II-2-1 ギャップの位置

3) 調査結果

調査の結果、No. 1 を除く 20 箇所においてギャップが確認された。No. 1 は園路造成時にギャップごと伐採したと思われる。そのため、No. 1 を除いたデータで比較した。樹林タイプやミズナラ実生の出現状況のタイプ等おおまかな区分を表Ⅱ-2-1 に示した。詳細は資料編に付す。

ギャップ内の低木層では主にツツジ類が多く生育し、前回調査から大きな変化はない。低木層にミズナラの幼木が見られたのは No. 16 のみであった。林床ではミヤコザサが優占していることが多く、No. 18、19、20 を除いて被度・郡度は過年度から横ばいか上がっていた。柴田(1998)によると、ミヤコザサの生長量が最大となる相対照度は 30~60%とされており、ギャップが生じて日照量が増えると、林床のミヤコザサは旺盛に生長してその密度を上げ、林冠が閉じる頃には密度を高めていると考えられる。今後、林冠閉鎖後に、再びミヤコザサの密度が減少する可能性がある。ミズナラの実生の数については、前回調査時には数量が計測されていないために詳細は不明であるが、特に大きな変化はないと考えられる。

表Ⅱ-2-1 ギャップ調査の結果概要

調査 番号	ゾーン	標高 (m)	樹林	調査 面積 (㎡)	ミヤコザサ の 被度・群度		ミズナラ の実生		林冠 ^{※1}	
					H22	H26	H22	H26	H22	H26
2	中部	1,049	クマシデーリョウブ林	75	5・5	5・5	なし	なし	○	○
3	中部	1,047	クマシデーリョウブ林	50	5・5	5・5	なし	なし	○	○
4	中部	1,049	クマシデーリョウブ林	48	5・5	5・5	なし	なし	○	○
5	中部	1,044	ミズナラ林	30	1・1	4・4	僅かに有り	1	○	○
6	中部	1,080	ミズナラ林	30	4・4	4・4	なし	1	○	○
7	中部	1,066	ミズナラ林	100	1・1	3・3	やや多い	30	○	○
8	中部	912	アカマツ-落葉樹混交林	40	2・2	3・3	僅かに有り	なし	○	●
9	下部1	892	ミズナラ林	48	2・2	3・3	なし	2	○	○
10	下部1	909	ミズナラ林	36	1・1	2・2	なし	なし	○	○
11	中部	1,079	ミズナラ林	48	1・1	1・2	少	1	○	○
12	下部1	1,005	ミズナラ林	36	4・4	5・5	なし	なし	○	○
13	下部1	980	ミズナラ林	80	3・3	5・5	なし	なし	○	○
14	下部1	976	ミズナラ林	60	3・3	3・3	やや多い	67	○	●
15	下部1	969	ミズナラ林	50	5・5	5・5	なし	なし	○	○
16	下部1	870	ミズナラ林	36	3・3	4・4	なし	1	○	◎
17	下部1	923	ミズナラ林	48	4・4	4・4	なし	18	○	●
18	下部1	942	ミズナラ林	48	5・5	4・4	なし	なし	○	○
19	下部1	947	ミズナラ林	36	5・5	4・4	なし	3	○	○
20	下部1	983	ミズナラ林	48	5・5	4・4	なし	なし	○	○
21	下部1	987	ミズナラ林	36	3・3	3・3	なし	なし	○	◎

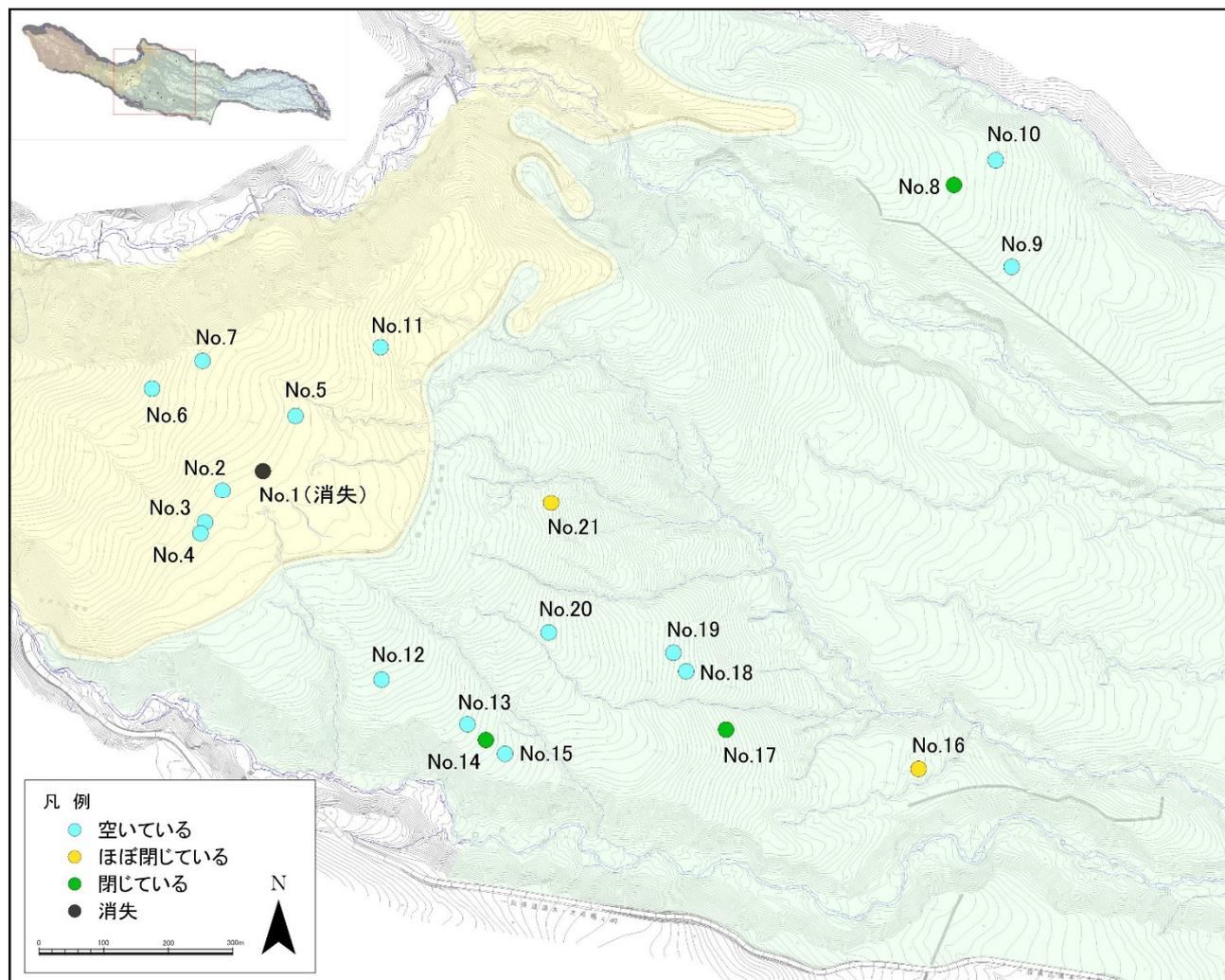
※1) ○：空いている ◎：ほぼ閉じている ●：閉じている

林冠ギャップは、阻害要因がなければ周囲の樹木の樹冠の拡大により自然に閉鎖していく。今年度調査時に林冠が閉じている、またはほぼ閉じている地点は 20 地点中 5 地点であった(図Ⅱ-2-2)。これらはいずれもミズナラ林(一部アカマツ混交林も含む)の地点であった。一方、クマシデーリョウブ林(2、3、4)では林冠が閉じた地点はなかった。また、中部ゾーンではギャップの面積が大きい傾向にあることも手伝って(表Ⅱ-2-2)、林冠が閉じた地点はなかった。中部ゾーンに位置する No. 6 では、高木層構成種のクマシデの幹が折れており、再び林冠の穴を広げているケースも確認された。

中部ゾーン以上の標高が高いエリアで見られるような、風衝の強い場所では、ギャップ内で枝折れや倒木が起きる確率も高まるため、ギャップの回復が比較的遅いと考えられる。

表Ⅱ-2-2 中部ゾーンと下部1ゾーンのギャップ地点の面積比較

	地点数	平均面積 (m ²)	合計面積 (m ²)
中部ゾーン	7	63.4	444
下部ゾーン1	13	51.5	670
計	20	55.7	1,114



図Ⅱ-2-2 ギャップの林冠の状況

3. 哺乳類調査（センサーカメラ）

1) 調査目的

本調査は、一般利用開始に伴う樹木伐採、利用者や管理の増加といった環境の変化が哺乳類に与える影響を把握すること、当該地域への侵入が報告されているニホンジカやニホンイノシシ等の出現状況を把握することを目的とした。

2) 調査方法

(1) センサーカメラ

環境省が設置したセンサーカメラは対象地に15台あり、担当官が適宜回収したデータについて、判別しうる範囲で中・大型哺乳類相の解析を行った。センサーカメラの撮影設定を表Ⅱ-3-1に、調査期日を表Ⅱ-3-2に、設置地点を図Ⅱ-3-1に示した。

センサーカメラは、フラッシュを発光して撮影する機種（BMC SG860C）を使用した。これらは、動物を感知すると3回連続撮影するように設定した。

中・大型哺乳類が撮影されたデータのうち、同一のカメラで同じ種類が複数回撮影された場合、撮影間隔が30分以上経過しているデータを別の1イベントとして整理した。

表Ⅱ-3-1 センサーカメラの撮影設定

製品名	SG860C
	
夜間撮影方法	フラッシュ撮影
設置高さ	高さ約2m
設置角度	30° ~40°
連続撮影設定	3枚
撮影間隔	60秒

なお、動物種ごとの出現数については、以下の計算式で算出し、100日あたりの数値で示した。

$$\text{出現数} = (\text{撮影個体数} / \text{稼働日数}) \times 100\%$$

※100日換算の場合

※1 撮影個体数:1 イベントごとの撮影された最大個体数の総和

※2 稼働日数:カメラが稼働していた日数

表 II-3-2 調査期日(センサーカメラ調査)

番号	区分	設置日	回収日	調査日数	稼働日数	備考
S1	上部	2014/1/1	2014/12/31	365	337	電池切れ期間がある
S2	上部	2014/1/7	2014/12/31	358	327	電池切れ期間がある
S3	中部	2014/1/1	2014/12/31	365	365	
S4	中部	2014/1/1	2014/12/31	365	333	電池切れ期間がある
S5	中部	2014/1/1	2014/12/31	365	349	電池切れ期間がある
S6	下部1	2014/1/1	2014/12/31	365	287	電池切れ期間がある※
S7	下部1	2014/1/1	2014/12/31	365	270	電池切れ期間がある※
S8	下部1	2014/1/1	2014/12/31	365	312	電池切れ期間がある※
S9	下部1	2014/1/1	2014/12/31	365	306	電池切れ期間がある※
S10	下部1	2014/1/1	2014/12/31	365	324	6/13-8/15は動画撮影モード
S11	下部1	2014/1/1	2014/12/31	365	331	電池切れ期間がある
S12	下部2	2014/1/1	2014/12/31	365	364	電池切れ期間がある
S13	下部2	2014/1/1	2014/12/31	365	365	
S14	下部2	2014/1/1	2014/12/31	365	339	電池切れ期間がある
S15	下部2	2014/1/1	2014/12/31	365	343	電池切れ期間がある
計				5,468	4,952	-

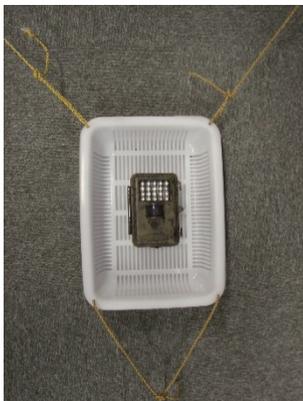
※設置位置が猛きん類繁殖巣の近傍であり、5月～6月は電池交換及びデータ回収を行えないため。

(2) 吊り下げ式センサーカメラ

ニホンジカの個体識別の試みとして、専門家（宇都宮大学小金澤教授）からの助言のもと、試験的に、背面から撮影する吊り下げ式のカメラを設置した。

昨年度（平成 25 年度）のセンサーカメラ調査結果において、ニホンジカの確認例数が多かった S1（上部ゾーン）、S3（中部ゾーン）、S7（下部ゾーン 1）、S14（下部ゾーン 2）のそれぞれ近傍に 1 台ずつ設置した（表Ⅱ-3-3、図Ⅱ-3-1）。

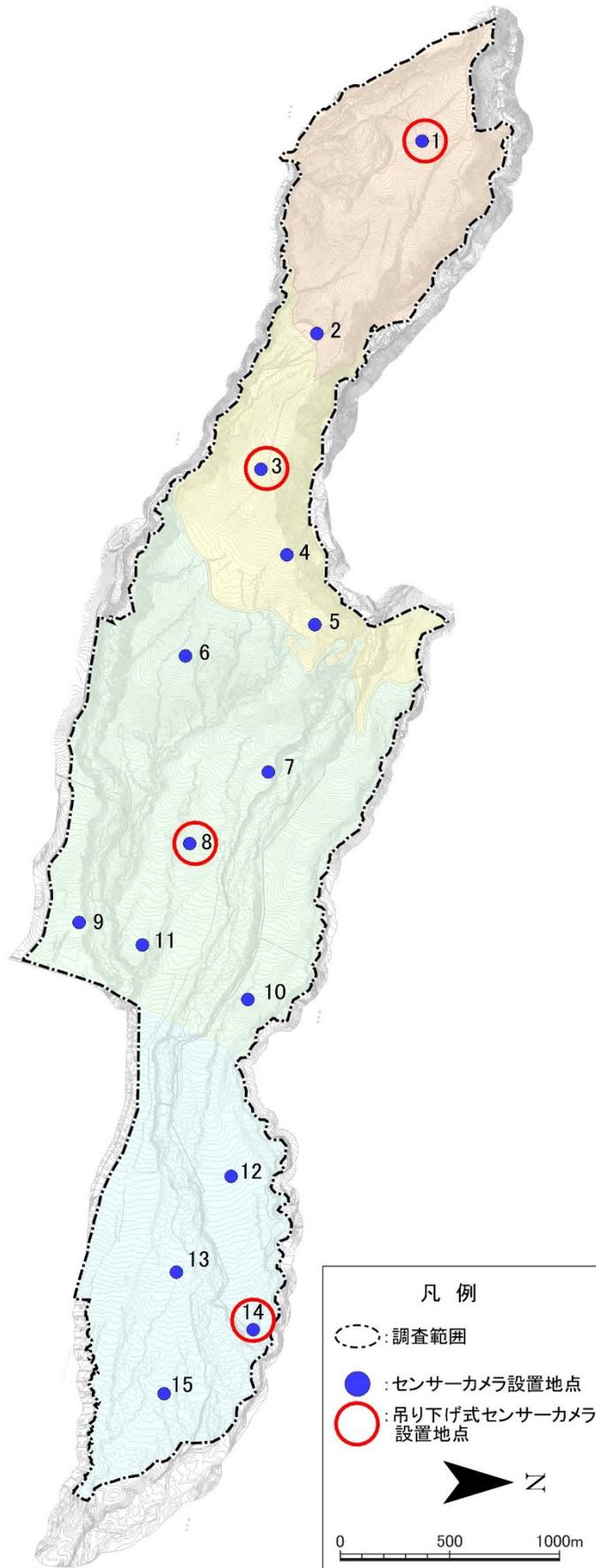
センサーカメラを水切りバットに括りつけ、水切りバットの四隅にテント用ロープを通し、3 方向から樹木の枝や幹等に掛けて直下方向を撮影するように設置した（下記写真参照）。設置高はおおむね 5m とした。これにより、ニホンジカの背面写真を撮影し、鹿の子模様、角の状態等から個体識別を試みた。なお、センサーカメラの種類と設定は、前述したカメラと同様にした。



センサーカメラ設置状況

表Ⅱ-3-3 調査期日（吊り下げ式センサーカメラ調査）

番号	区分	設置日	回収日	調査日数	稼働日数	備考
S1	上部	2014/7/11	2015/1/13	187	170	電池切れ期間がある
S3	中部	2014/7/10	2015/1/13	188	128	電池切れ期間がある
S8	下部1	2014/7/9	2015/1/13	188	188	
S14	下部2	2014/7/11	2015/1/14	187	187	



図Ⅱ-3-1 センサーカメラ設置地点

3) 調査結果

環境省設置のセンサーカメラと受託者が設置した吊り下げ式センサーカメラの調査結果は、別のデータとして分けて示した。

(1) センサーカメラの結果概要

平成26年1月～12月にかけてセンサーカメラで撮影されたデータを以下に整理した（表Ⅱ-3-4）。センサーカメラ稼働のべ日数は4,952日で、哺乳類が撮影されたイベント数は539であった。

確認された中・大型哺乳類は表Ⅱ-3-4に示す4目10科13種であり、撮影された種数についてゾーン別にみると、上部ゾーンでは8種、中部ゾーンでは12種、下部ゾーン1では10種、下部ゾーン2では10種が確認された。地点別では中部ゾーンのS5で11種と最も多く確認され、次いで下部ゾーン2のS10が9種、上部ゾーンのS1、中部ゾーンのS3、S4が8種の順で確認種が多かった。

また、種別にみると、撮影された地点が少なかったニホンザルは中部ゾーンのS5、イタチは下部ゾーン2のS12、ネコは中部ゾーンのS5のそれぞれ一箇所でのみ確認された。カモシカは中部ゾーンと下部ゾーン1でのみ確認された。アナグマは上部ゾーン以外の全てのゾーンで確認された。そのほかの種は全てのゾーンで広く確認された。

表Ⅱ-3-4 センサーカメラによる中・大型哺乳類の確認状況

目	科	和名	上部		中部			下部1						下部2				
			S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	
サル	オナガザル	ニホンザル					○											
ウサギ	ウサギ	ノウサギ	○	○	○	○	○	○	○			○	○	○	○	○	○	
ネコ	クマ	ツキノワグマ	○	○	○		○		○	○		○		○			○	
		イヌ	タヌキ	○			○	○					○			○		○
		キツネ	○	○	○	○	○			○		○	○		○	○	○	
	イタチ	テン	○	○	○	○	○	○	○				○		○	○	○	
		イタチ													○			
		アナグマ			○		○		○				○					○
	ジャコウネコ	ハクビシン	○			○							○			○		
ネコ	ネコ					○												
ウシ	イノシシ	ニホンイノシシ	○	○	○	○	○			○	○	○	○	○	○		○	
	シカ	ニホンジカ	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	ウシ	カモシカ			○	○	○	○		○			○					
4目	10科	13種	8	5	8	8	11	4	5	5	3	9	5	6	7	4	7	
			8		12			10						10				

(2) センサーカメラの地点別・月別出現状況

地点別、月別の確認状況について表Ⅱ-3-5、表Ⅱ-3-6に示した。

出現数は、地点別、曜日別については100日分、月別については30日分の値に換算している。

地点別の出現状況をみると、中・大型哺乳類の出現数が最も多かったのはS1で、次いでS10で多く出現した。この2地点で出現数が突出して多かった。なお、表中の和名の並び順は、合計出現数の多い順となっている。

表Ⅱ-3-5 センサーカメラによる地点別確認状況

No.	和名	地点/標高(m)															合計
		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	
		1,371	1,156	1,090	1,051	1,011	963	871	850	812	793	790	723	691	674	656	
1	ノウサギ	3.0	4.6	3.3	0.6	2.9	0.3	1.9		1.6	4.3	2.4	5.5	4.7	7.1	2.3	44.4
2	ニホンイノシシ	11.3	0.6	3.0	3.0	4.3			0.3	0.3	8.3	1.5	1.9	2.7		1.2	38.5
3	キツネ	10.1	1.5	0.8	0.3	1.7			0.3		3.7	1.5		0.8	0.6	0.6	22.0
4	ツキノワグマ	11.9	0.3	1.4		1.1		0.4	0.3		3.1		0.3			0.3	19.0
5	ニホンジカ	1.8		0.8	1.8	0.6	1.0	1.1	1.9	0.3	2.8	1.2	1.6	0.5	0.6	0.9	17.0
6	タヌキ	0.6			0.6	0.9					8.0			4.4		0.6	15.0
7	テン	2.4	0.3	0.5	2.1	1.1	0.3	0.4			2.2		0.5	1.1	0.9		11.9
8	アナグマ			0.3		0.9		0.7			5.6					0.3	7.7
9	カモシカ			0.5	1.8	0.3	1.4		0.3			1.2					5.6
10	ハクビシン	0.6			3.3						0.3			0.5			4.8
11	ニホンザル					0.3											0.3
12	ネコ					0.3											0.3
13	イタチ											0.3					0.3
	合計	41.5	7.3	10.7	13.5	14.3	3.1	4.4	3.2	2.3	38.2	7.9	10.2	14.8	9.2	6.1	186.8

月別で出現状況をみると、多くの哺乳類にとって繁殖期や子育ての時期となる4～5月に比較的多く確認された。また、堅果類等が実り、越冬のために活発に採食する時期である10月に、出現数が最大となった。

表Ⅱ-3-6 センサーカメラによる月別確認状況

No.	和名	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
1	ノウサギ	1.2	1.4	1.5	2.2	2.2	0.8	0.5	0.3	0.3	0.2	0.4	1.0	12.0
2	ニホンイノシシ	0.4			1.9	0.2			1.2	1.6	3.1	0.6	0.1	9.1
3	キツネ	1.0	0.8	0.1	0.5	1.2	0.6	0.3	0.2	0.3	0.6	0.1	0.2	5.9
4	ツキノワグマ				0.2	0.8	0.2	0.1	0.4	0.9	2.1			4.8
5	ニホンジカ	0.2		0.2	0.5	1.0	0.4	0.5	0.3	0.2	0.8	0.3	0.1	4.5
6	タヌキ	0.2		0.2	0.3		0.4	0.2	0.6	0.3	0.1	1.1	0.1	3.6
7	テン	0.3	0.3	0.5	0.7		0.2	0.3	0.1	0.1	0.1	0.1	0.3	2.9
8	アナグマ			0.1			0.2	0.7	0.5	0.2	0.1			1.7
9	カモシカ				0.1	0.3		0.1		0.1	0.3	0.4		1.4
10	ハクビシン		0.8		0.1	0.2	0.1	0.1				0.1		1.3
11	ネコ					0.2								0.2
12	ニホンザル									0.1				0.1
13	イタチ								0.1					0.1
	合計	3.3	3.3	2.6	6.4	6.0	2.7	2.9	3.6	4.1	7.6	3.1	1.8	47.5

(3) センサーカメラの種別の出現状況

ここでは、ネコを除く 12 種について、それぞれ出現状況を図Ⅱ-3-2～図Ⅱ-3-5 に示した。なお、月別では最大積雪深²を、曜日別ではフィールドセンターへの入館者数の曜日ごとの年間合計も併せて示した。

①地点別の出現状況

各出現種の地点別出現状況を図Ⅱ-3-2 に示した。ツキノワグマ、キツネ、ニホンイノシシは地点 S1 及び S10 での確認が多い傾向がある。出現頻度は異なるものの、ノウサギ、テン、ニホンジカについては、多くの地点で確認されており、調査地域を広く利用していると考えられる。ニホンザルとイタチは出現頻度が非常に低く、調査地域内での生息密度は低いと考えられる。

②月別の出現状況

各出現種の月別出現状況を図Ⅱ-3-3 に示した。ノウサギとキツネは通年で確認されており、特に冬季から早春(12月～5月)にかけて多く確認された。雑食性が強く、ブナやミズナラ、コナラ等の堅果類を好むツキノワグマ、ニホンイノシシ、タヌキは10月または11月で特に多く確認された。

ニホンイノシシ、ニホンジカ、ニホンカモシカの大型哺乳類は、月の最大積雪深が 50cm 程の 12 月には出現数が減少し、積雪深が 90cm 程となった 2 月には出現しなかった。これらの大型哺乳類の出現状況には積雪深が影響していると考えられる。

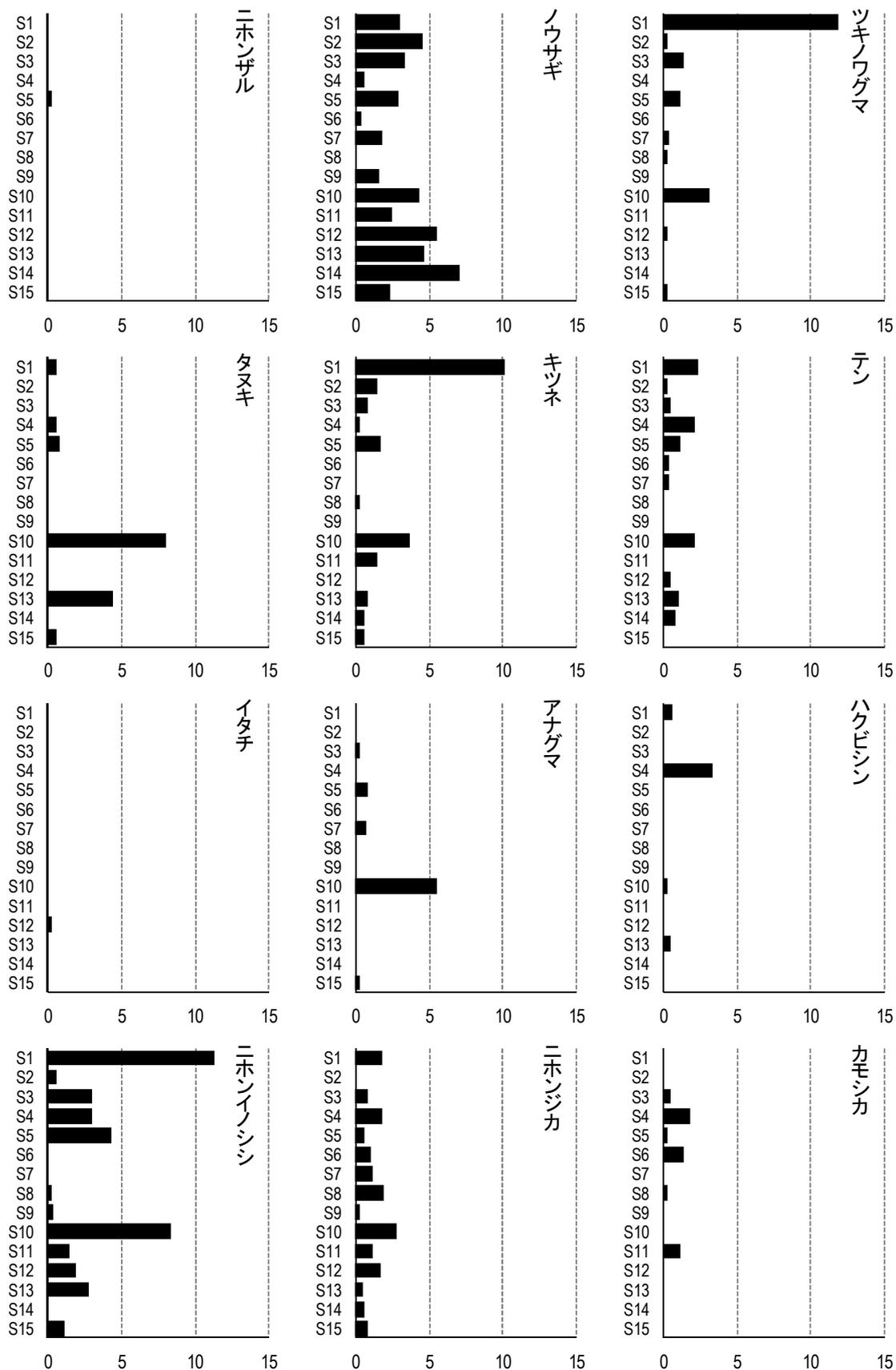
③時間帯の出現状況

各出現種の時間帯別出現状況を図Ⅱ-3-4 に示した。確認された多くの哺乳類は主に夜間に活動を行う種であるため夜間に出現が集中している傾向が見られた。定期的に休息を取り、日中も夜間も活動するニホンイノシシ、ニホンジカ、ニホンカモシカについてみると、ニホンイノシシとニホンジカは 10 時から 15 時にかけては比較的出現が少ない。これらの種は対象地の外では狩猟の対象種であり、人間(利用者)の多い時間帯を避けて活動している可能性がある。一方、周辺地域では狩猟の対象になっていないニホンカモシカは、利用者の多い時間帯である日中でも出現数に大きな変化はなく、人的活動の影響を受けていないと考えられる。

④曜日別の出現状況

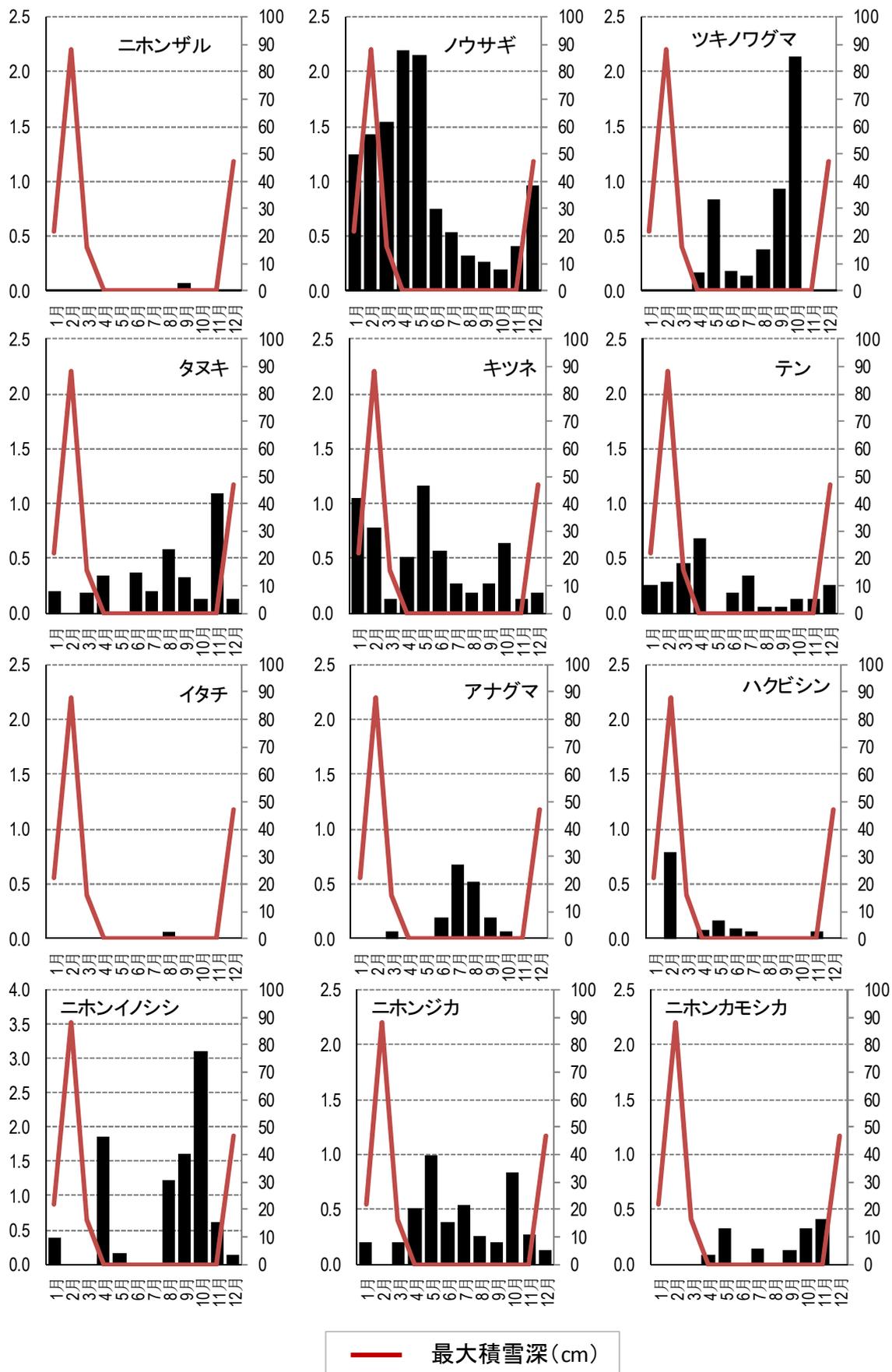
利用者の多いフィールドセンター周辺に設置された、S3～S5 の 3 箇所について、曜日別の出現数と入館者数を示した(図Ⅱ-3-5)。テンが入館者数に反比例して出現しているほかは、顕著な相関は認められなかった。なお、水曜日は那須平成の森運営管理団体が巡視日としており、冬季は水曜日が休業となる。さらに、年間を通じてガイドウォーク及び団体向けプログラムが行われないため、利用者数が少ない。

² 気象庁ホームページ (<http://www.jma.go.jp/jma/menu/menureport.html>) 那須地域気象観測所(アメダス)より



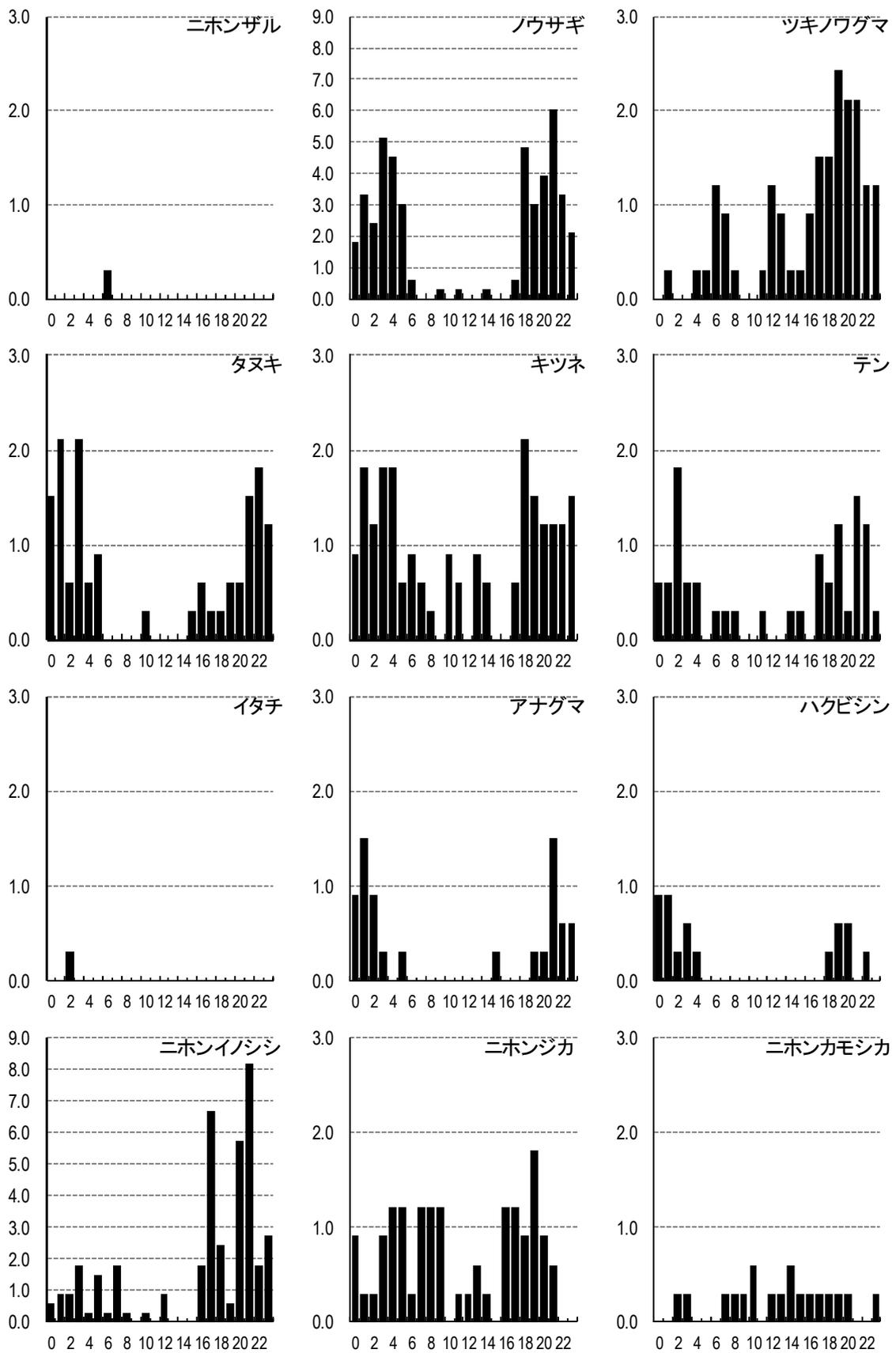
※縦軸は地点名、横軸は出現数（100日換算した値）

図Ⅱ-3-2 種別・地点別の出現状況



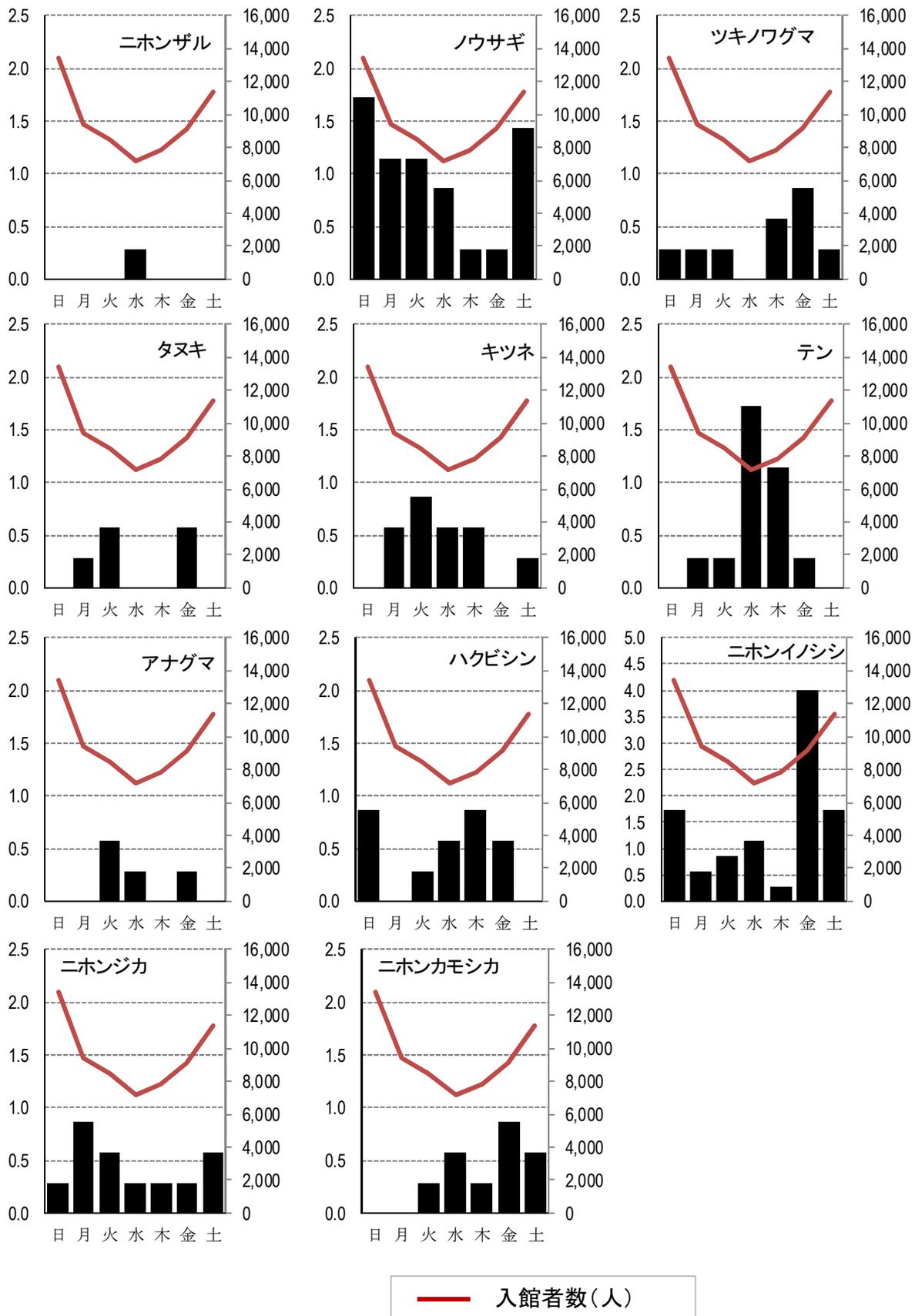
※縦軸左は出現数 (30日換算した値)、縦軸右は最大積雪深 (cm)、横軸は月

図Ⅱ-3-3 種別・月別の出現状況



※縦軸は出現数（100日換算した値）、横軸は時間

図Ⅱ-3-4 時間帯別の出現状況



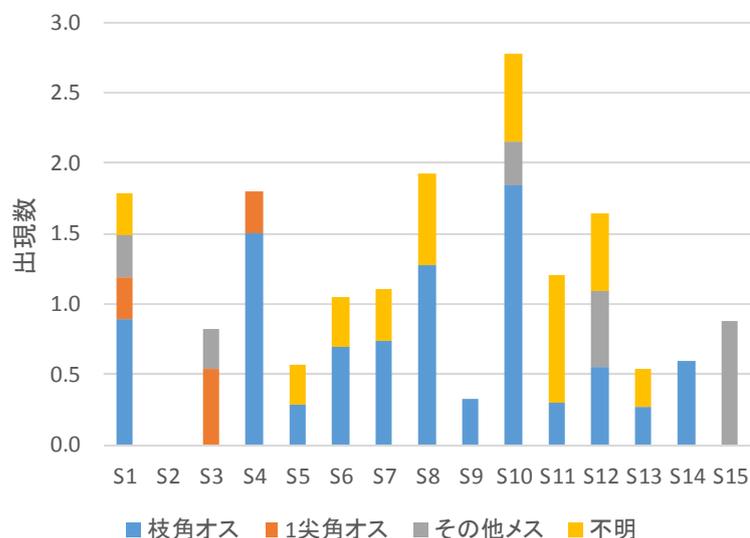
※縦軸左は出現数（100日換算した値）、縦軸右はフィールドセンターの入館者数（人）、横軸は曜日

図Ⅱ-3-5 S3、4、5における曜日別の出現状況

(4) ニホンジカの出現状況

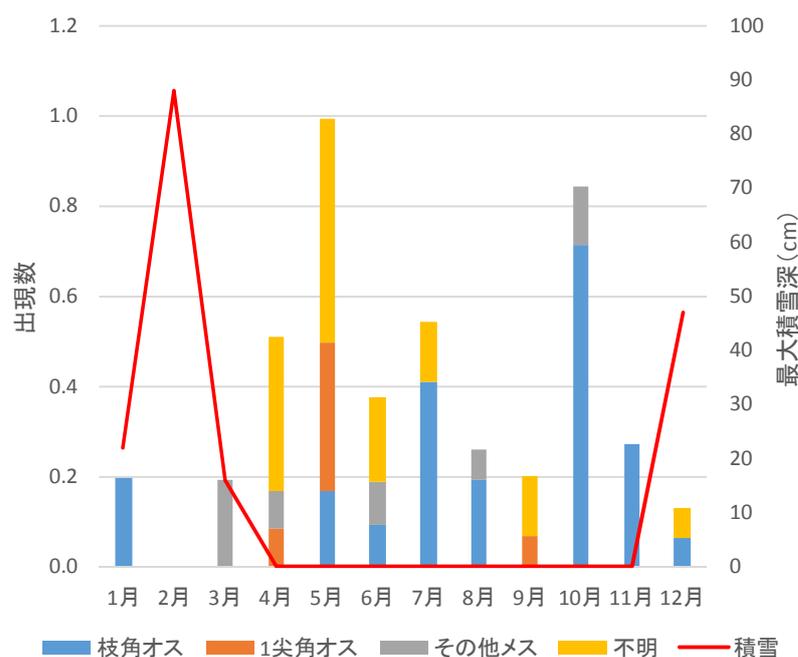
本種の出現状況をさらに詳細に把握するため、角に着目して、枝角オス、1尖角オス、その他メス（角の無い個体）、不明（角の有無が不明）に区分して整理した。

地点別に見ると、図Ⅱ-3-6に示すように、生まれてから2年以上経過していると思われる枝角オスが他に比べて広くかつ多く確認された。



図Ⅱ-3-6 ニホンジカの地点別出現状況

月別に見ると、図Ⅱ-3-7に示すように、角が生え揃わない時期である4～5月の確認が多く、性別不明な個体が多く確認された。出産期である5～7月にかけては、その他メスが確認されたが、その数は少なかった。一方、枝角オスは交尾期である9～11月頃から増加した。積雪とシカの出現状況の関係については、現時点では不明である。



図Ⅱ-3-7 ニホンジカの月別出現状況

(5) ネコの出現状況

今年度はセンサーカメラの調査では5月26日にS5で1個体が確認された。また、吊り下げ式のカメラでも8月5日にS8で1個体が確認され、合計2個体が確認された。これらの個体は斑紋の違いから別個体と考えられる。



S5 ネコ 平成26年5月26日



S8 ネコ 平成26年8月5日

(6) 吊り下げ式センサーカメラ

調査の結果、表Ⅱ-3-7に示す3目9科11種の哺乳類が撮影された。確認種数で見ると、下部ゾーン1に設置のカメラで9種と最も多くの種が撮影された。

個体識別を目標としたニホンジカは、中部ゾーンで1例、下部ゾーン2で1例の合計2例の撮影にとどまった。また、撮影された個体は2例ともオスだったが、角の形状等から別個体と考えられる。撮影されたのは冬毛で、鹿の子模様等個体識別に十分なデータは撮影されなかった。

対象地においては現在のところニホンジカの生息密度が低いため、頻繁に撮影することが難しいと考えられる。今後は設置方法や時期、地点を検討する必要がある。

表Ⅱ-3-7 吊り下げ式センサーカメラによる哺乳類の確認状況

目	科	和名	上部	中部	下部1	下部2
			S01	S03	S08	S14
ウサギ	ウサギ	ニホンノウサギ		●		●
ネコ	クマ	ツキノワグマ	●		●	
	イヌ	タヌキ		●	●	●
		キツネ	●		●	
	イタチ	テン	●	●	●	
		アナグマ			●	
	ジャコウネコ	ハクビシン			●	
	ネコ	ネコ			●	
ウシ	イノシシ	ニホンイノシシ	●		●	
	シカ	ニホンジカ		●		●
	ウシ	カモシカ			●	
3目	9科	11種	4種	4種	9種	3種



中部 1 尖角オス
平成 26 年 10 月 17 日



下部 2 枝角オス
平成 27 年 1 月 13 日

地点別では、出現数はS1（上部ゾーン）で最も多く、その半分以上がツキノワグマであった。次いでS8（下部ゾーン1）が多く、確認種数は9種と多岐に渡った。なお、表中の和名の並び順は、合計出現数の多い順となっている（表Ⅱ-3-8）。

表Ⅱ-3-8 吊り下げ式センサーカメラによる哺乳類の地点別出現状況

No.	和名	ゾーン/地点/標高(m)				合計
		上部	中部	下部1	下部2	
		S1	S3	S8	S14	
		1,371	1,090	850	674	
1	ツキノワグマ	14.1	0.0	1.1	0.0	15.2
2	ニホンイノシシ	4.7	0.0	4.3	0.0	9.0
3	テン	1.2	0.8	4.8	0.0	6.7
4	ノウサギ	0.0	3.9	0.0	1.6	5.5
5	ハクビシン	0.0	0.0	3.2	0.0	3.2
6	タヌキ	0.0	0.8	1.6	0.5	2.9
7	アナグマ	0.0	0.0	1.6	0.0	1.6
8	ニホンジカ	0.0	0.8	0.0	0.5	1.3
9	キツネ	0.6	0.0	0.5	0.0	1.1
10	カモシカ	0.0	0.0	0.5	0.0	0.5
11	ネコ	0.0	0.0	0.5	0.0	0.5
合計		20.6	6.2	18.1	2.7	47.6

※単位は100日換算した出現数

月別では、環境省設置のセンサーカメラの結果と同じく10月が最も多く確認された（表Ⅱ-3-9）。

表Ⅱ-3-9 吊り下げ式センサーカメラによる哺乳類の月別出現状況

No.	和名	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	合計
1	ツキノワグマ	0.0	0.6	2.7	4.1	0.0	0.0	0.0	7.4
2	ニホンイノシシ	0.0	1.0	0.6	2.7	0.0	0.2	0.0	4.5
3	テン	0.4	0.3	1.2	1.1	0.3	0.2	0.0	3.5
4	ノウサギ	0.4	0.0	0.0	0.8	0.9	0.2	0.0	2.3
5	ハクビシン	1.1	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0
6	タヌキ	0.0	0.0	0.3	0.5	0.6	0.0	0.0	1.4
7	アナグマ	0.4	0.3	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0
8	ニホンジカ	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.6	0.8
9	キツネ	0.0	0.0	0.3	0.0	0.3	0.0	0.0	0.6
10	ネコ	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3
11	カモシカ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.3
合計		2.1	3.5	5.3	9.6	2.3	0.7	0.6	24.1

※単位は30日換算した出現数

4. ヤマネ生息状況調査

1) 調査目的

巣箱調査により、ヤマネに対する遊歩道の開設や利用者の増加による影響について分析する。

2) 調査方法

市販されている巣箱を使用し、巣箱の中身の確認による調査を行った。平成 21 年度の調査と同様に、各調査区に 20 箱、合計 80 箱を設置した。巣箱を設置した調査区の場所を図Ⅱ-4-1 に示す。調査は表Ⅱ-4-1 に示す日程で行った。設置にあたっては、過年度の調査方法に従い以下の項目に留意した。

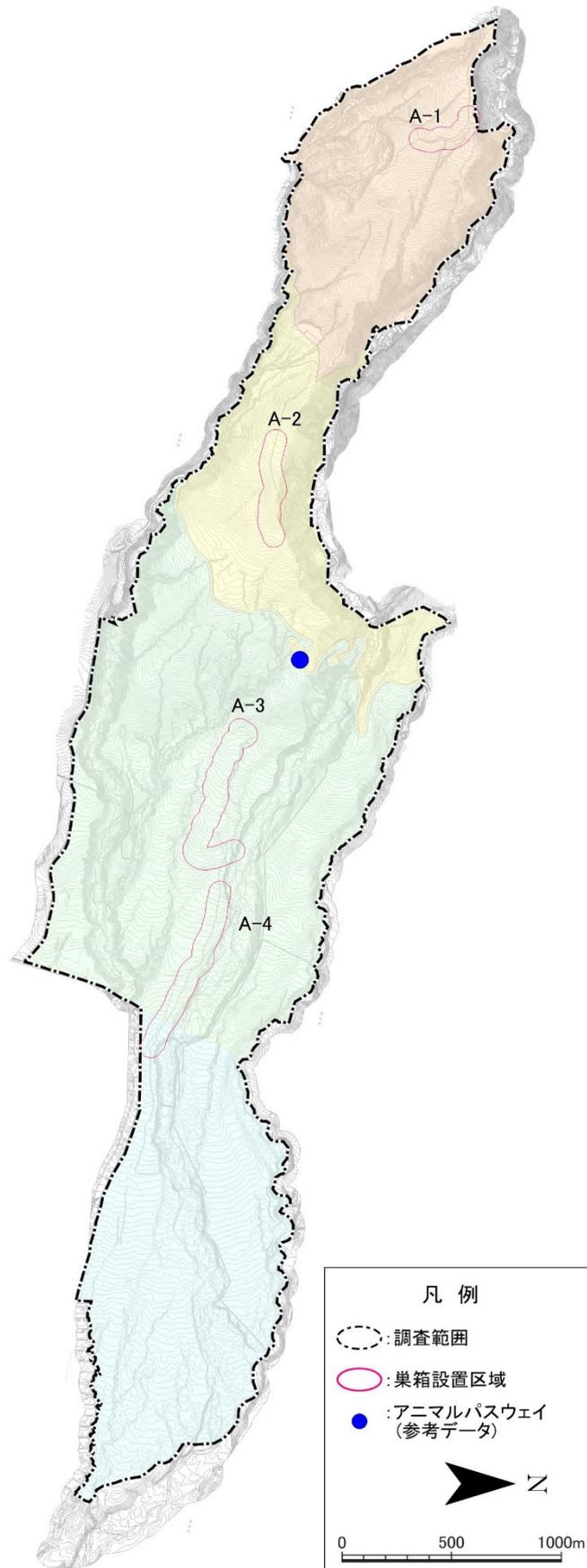
- ① 枝の上に乗せない。また、巣穴前に止まり枝等がない場所を選ぶ。
- ② 風等で揺れないように固定する。
- ③ 巣穴の向きは、北向きか東向きにする。
- ④ 巣箱をかける位置は、地上から 2m 程度とする。
- ⑤ 巣箱は雨が入らないようやや下向きにする。
- ⑥ 巣箱間隔は 10m 以上あけ、互いの巣箱の入口が見えない場所を選ぶ。

表Ⅱ-4-1 調査期日(ヤマネ繁殖状況調査)

調査項目	調査日
巣箱設置	2014/5/9
巣箱確認	2014/7/9～11
	2014/9/20～21
巣箱回収	2014/11/19

なお、過年度の調査では、巣箱の設置が 7 月から行われているため、調査結果の比較には 7 月～9 月のデータを採用した。過年度との比較のために、7 月の巣箱確認時に巣箱内に個体がいる場合を除いて、巣箱を空にして再度設置した。また、今後の巣箱設置方法の検討のために、9 月以降は巣箱の半数（40 個）を巣箱穴が幹側になるように付け替えた。

また、参考として、アニマルパスウェイ周辺に設置された巣箱の位置を図Ⅱ-4-1 に示した。ここでは、10 個の巣箱が設置されている。



図Ⅱ-4-1 ヤマネ巣箱設置位置

3) 調査結果

調査の結果、巣箱を利用した哺乳類は、ヤマネとヒメネズミの2種、鳥類がシジュウカラの1種類であった。概要を表Ⅱ-4-2に、詳細は資料編に付した。

ヤマネは成獣2個体が、中部ゾーン(A-2)の1箱で確認された。ヒメネズミは、全てのゾーンで、成獣幼獣含め合計18個体8箱が確認された。シジュウカラは上部ゾーン以外で15個体7箱が確認された。全地区に共通することは、9月以降は巣箱の利用が行われていなかったことである。

表Ⅱ-4-2 調査結果概要(ヤマネ繁殖状況調査)

利用種	確認場所												合計	
	上部ゾーン(A-1)			中部ゾーン(A-2)			下部ゾーン1(A-3)			下部ゾーン2(A-4)				
	5-7月	7-9月	9-11月	5-7月	7-9月	9-11月	5-7月	7-9月	9-11月	5-7月	7-9月	9-11月		
ヤマネ	成獣				2								2	
	幼獣												0	
個体数 計					2								2	
利用巣箱数					1								1	
ヒメネズミ	成獣		1		2			2			2		7	
	幼獣				5			3			3		11	
個体数 計			1		7			5			5		18	
利用巣箱数			1		2	1		2			2		8	
シジュウカラ	成鳥				1			3			1		5	
	雛							10					10	
個体数 計					1			13			1		15	
利用巣箱数					1			5			1		7	
巣箱設置数		20			20			20			20			80
巣箱利用数		0	1	0	3	2	0	5	2	0	1	2	0	16
巣箱利用率		0%	5%	0%	15%	10%	0%	25%	10%	0%	5%	10%	0%	7%

また、個体確認とは別に巣材の確認もしたところ、7～9月の調査時に、下部ゾーン1(A-3)に仕掛けた巣箱20個のうち2箱にヤマネがよく利用する巣材が入っていたことから、個体確認はできなかったものの、下部ゾーン1(A-3)にヤマネが生息している可能性はあると考えられる(表Ⅱ-4-3)。

なお、アニマルパスウェイ周辺に設置された巣箱からは、11月に10箱中1箱1個体のヤマネが確認された(環境省からの情報)。巣箱の位置は下部ゾーン1の那須甲子道路付近である。

表Ⅱ-4-3 ヤマネの巣材の確認状況

利用種		確認場所				合計
		上部ゾーン(A-1)	中部ゾーン(A-2)	下部ゾーン1(A-3)	下部ゾーン2(A-4)	
		7-9月	7-9月	7-9月	7-9月	
ヤマネ	巣材		樹皮90%	コケ・樹皮50%		0
				コケ20%		0
利用推定巣箱数		0	1(利用)	2(巣材のみ)	0	0
巣箱設置数		20	20	20	20	80
巣箱設置数		20	20	20	20	80
巣箱利用数		0	1	2	0	3
巣箱利用率		0%	5%	10%	0%	4%

9月以降のデータがなかったため、巣箱の穴の向きについての検証はできなかったが、ヤマネの生態を考慮すると、今後は穴の向きを幹側にして設置することも検討するべきである。

5. 鳥類調査

1) 調査目的

対象地及び周辺において繁殖が確認されているノスリやフクロウの繁殖状況のモニタリングを行うとともに、繁殖が確認された場合には、那須平成の森において実施されるガイドウォークのルート変更等保護対策の助言を行うことを目的とした。

2) 調査方法

(1) ノスリ

過去に確認されたノスリの営巣木（図Ⅱ-5-1）を中心に、5月（繁殖初期）に繁殖の可能性について、5～6月（育雛期）には繁殖の有無について、7月（繁殖後期）には巣立ち状況について、調査を行った。調査期日は表Ⅱ-5-1に示す。

5～6月（育雛期）の調査に際しては、繁殖状況を短時間で確認し、直ちにその場から退去することで、現地での滞在時間を最小限にとどめ、繁殖の妨げにならないよう努めた。

巣内育雛期である6月時には、営巣木付近の巣の様子を撮影できる場所に、ビデオを三脚で固定し、2時間程度録画し、ヒナの姿の把握に努めた。ビデオに録画されたヒナの幼羽への換羽状況を整理し、巣間でのヒナの成長段階の差について比較検討した。これをもとに、7月に実施する巣立ち確認調査を、より適切な時期に実施することで、巣立ち確認の調査効率性を高めるように努めた。

なお、5月調査において繁殖の可能性が高い営巣木が確認された場合には、直ちに環境省担当官に報告し、ガイドウォークのルートの変更等保護方策について助言を行うこととした。また、人為的な影響に対する感度の高いほかの種の繁殖が確認された場合には、同様の調査を実施することとした。

(2) フクロウ

過去に繁殖行動が確認された箇所をフクロウ調査エリアとし（図Ⅱ-5-1）、歩道や散策路等を夜間（日の入りから2～3時間程度）に定点観察及び踏査し、フクロウの鳴き声の確認に努めた。調査精度の向上と調査の効率化を図るため、プレイバック法³を用いたが、繁殖への影響を考慮し、必要最低限にとどめた。

表Ⅱ-5-1 調査期日（ノスリ・フクロウ調査）

調査日	天候	ノスリ	フクロウ
2014/5/1	晴れ	営巣木調査	夜間調査
2014/5/2	晴れ	営巣木調査	-
2014/5/28	晴れ	-	夜間調査
2014/5/29	晴れ	-	夜間調査
2014/6/3	晴れ	繁殖状況	-
2014/6/4	晴れ	繁殖状況	-
2014/6/17	晴れ	繁殖状況	-
2014/7/5	雨	繁殖状況	-
2014/7/15	晴れ	繁殖状況	-

³ オーディオ機器等を用いて、フクロウの鳴き声を流して鳴き返しを待ち、それにより位置を絞り込む方法

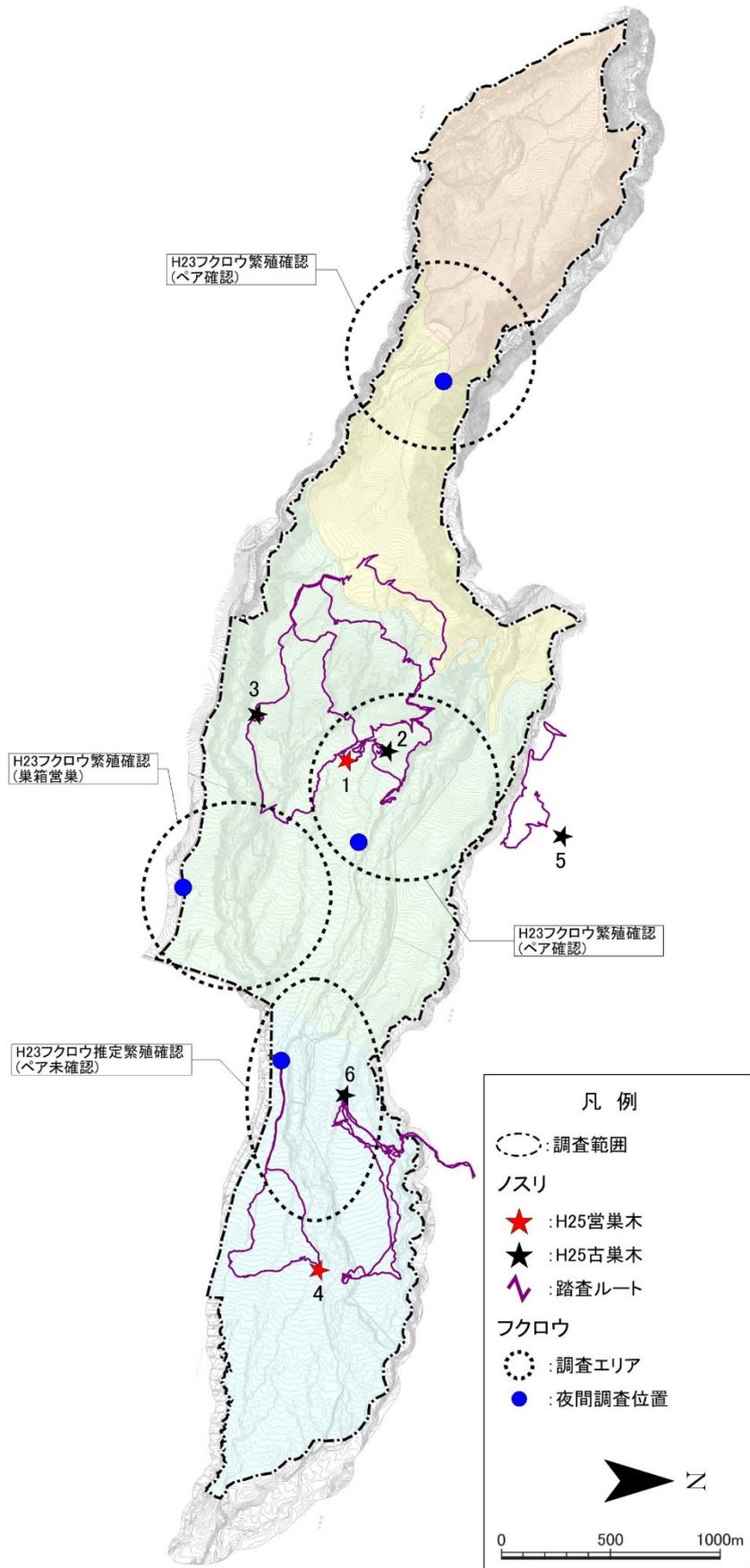


図 II-5-1 営巣木・繁殖状況等調査

3) 調査結果

(1) ノスリの繁殖状況

既往の営巣木・古巣木6箇所及び、今年度新たに確認した1箇所、合計7箇所のうち、下部ゾーン1に位置するNo. 1と調査範囲外の北に位置するNo. 5'の2箇所で、繁殖の成功が確認された(図Ⅱ-5-2)。利用された営巣木は、No. 1では台地部緩斜面の標高約870mに分布するミズナラ林内のアカマツであり、No. 5'は斜面中部の標高約910mに位置する混交林内のアカマツであった。また、繁殖には失敗したが、No. 4及びNo. 6でも繁殖行動は認められた。No. 2及びNo. 3については落巢が確認され、今年度の利用は認められなかった。各巢の詳細は資料編に付した。

5月に、No. 1で繁殖の利用が確認されたことを踏まえて、その旨を那須自然保護官事務所に報告し、No. 1付近を通過時には注意するよう助言を行った。

平成22年度から今年度までの、ノスリの繁殖状況について表Ⅱ-5-2に示した。対象地及び周辺では、毎年1つがい以上が繁殖行動をしており、最大で4つがいが認められている。そのうち3つがいは那須平成の森内で繁殖をしている。

林内のガイドルートに近接するため、利用による影響が最も高いと考えられるNo. 1では、開園年である平成23年度のみ繁殖を行っていないが、それ以外は繁殖を行っており、過去2度の繁殖に成功している。このことから、ノスリの繁殖を阻害しない適切な対応が行われていると考えられる。

表Ⅱ-5-2 ノスリの5年間の繁殖履歴

番号	ゾーン	標高(m)	繁殖履歴				
			H22年度	H23年度	H24年度	H25年度	H26年度
1	下部1	873	○(不明)	×	○(1)	○(失敗)	○(1)
2	下部1	886	-	×	×	×	×(落巢)
3	下部1	897	-	×	○(失敗)	×	×(落巢)
4	下部2	685	-	○(2)	○(不明)	○(不明)	○(失敗)
5	-	877	-	○(2)	○(失敗)	×(落巢)	-
5'	-	910	-	-	-	-	○(1)
6	下部2	745	-	-	-	×	○(失敗)

※○:営巣、×:未利用、-:未調査、括弧内の数字は巣立ち数

失敗:ふ化を未確認、不明:巣立ちを未確認



No. 1 育雛中の親鳥と雛（6月17日）



No. 1 巣立ち直前の幼鳥（7月5日）



No. 5' 2羽の雛を確認（6月4日）



No. 5' 巣立ち後の幼鳥（7月5日）

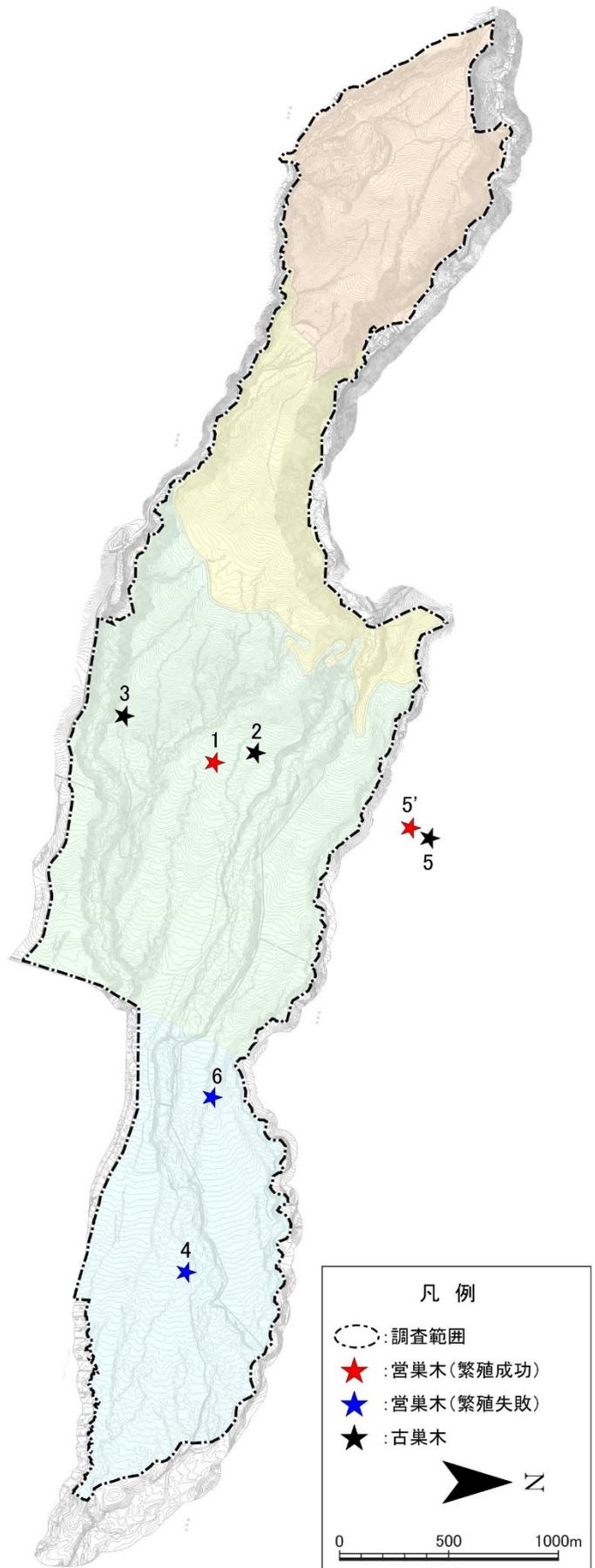


図 II-5-2 ノスリの繁殖確認状況

(2) フクロウの繁殖状況

フクロウは、営巣木を特定することは難しいが、繁殖行動であるさえずりを確認することで、おおまかな生息・繁殖状況が確認できる。

3回の夜間調査の結果、平成23年度調査時に確認したペアのうち、3～4のつがいの繁殖行動が推測された（図Ⅱ-5-3）。

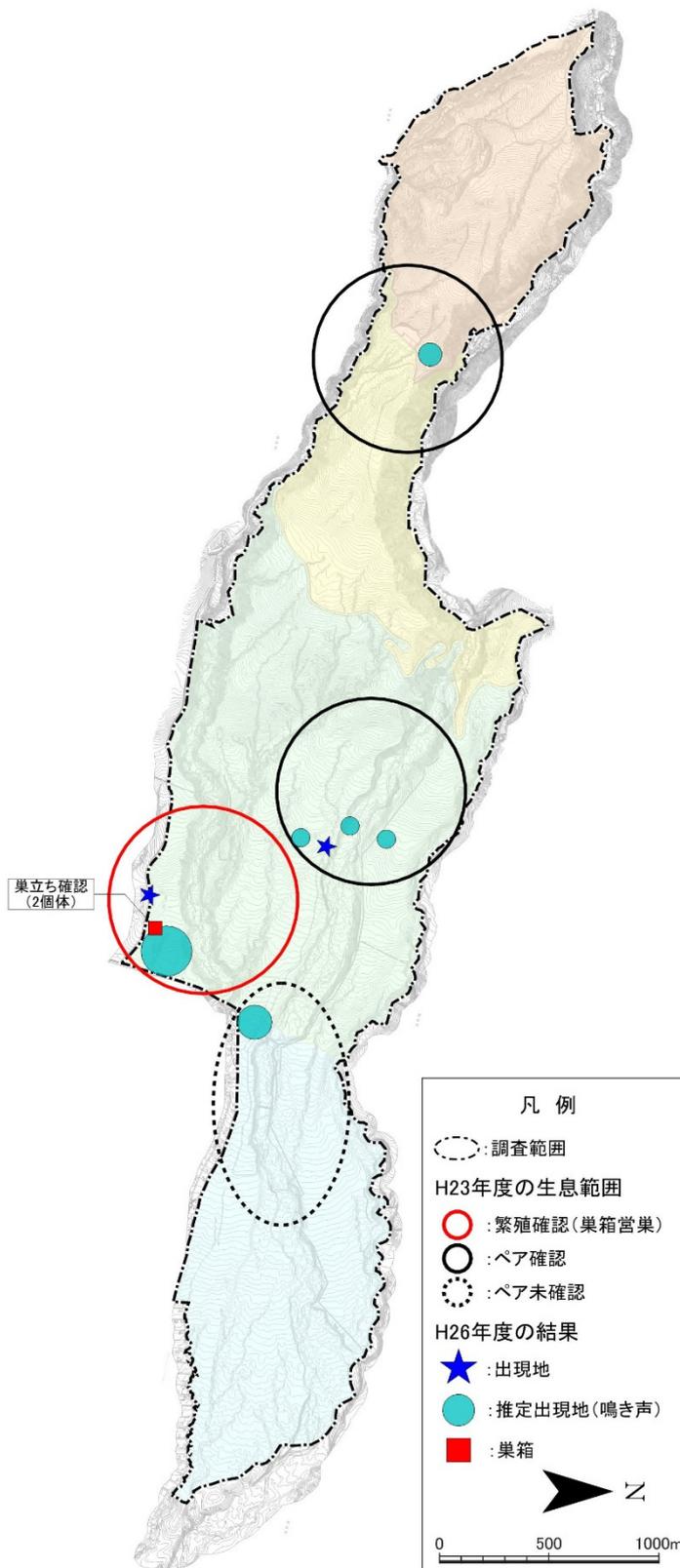
また、NPO法人 グラウンドワーク西鬼怒からの情報では、当該法人が設置・監視している巣箱にて営巣が認められ、2羽の雛が巣立ったことが確認されている。

下部ゾーン1と2の境界に位置する推定出現地は、南西に隣接するペアの個体と同じである可能性があるが、過年度からの生息状況に大きな変化は認められなかった。



巣箱の中の雛

(NPO 法人グラウンドワーク西鬼怒提供)



図Ⅱ-5-3 フクロウの繁殖確認状況

6. 植生管理区域調査（コナラ林皆伐区）

1) 調査・植生管理の目的と植生管理の実施

(1) 調査と植生管理の目標と目的

本調査は、那須平成の森全体に係る植生管理実施計画において選定された6箇所の植生管理区の1つ、コナラ林を対象とした調査である。コナラ林の植生管理の目標は「多様な動植物を育む草地環境」の実現であり、コナラ林内に草地環境を創出し、管理を行うことにより、那須平成の森全体としての生物多様性を高めることを目指すものである。調査目的は、この植生管理箇所（以後コナラ林皆伐区とする）の植生状況を把握し、管理手法を検討することを目的とした。

なお、調査はほぼ平成25年度に準じて行われたが、今年度は新たにハムシ類に関する調査を追加した。平成25年度にも調査が行われたチョウ類は識別が容易で視認性が高く、自然環境を象徴する存在として利用者に認識されやすいなど、指標生物として優れた点がある反面、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がある。一方、ハムシ類は昆虫類のなかでも環境指標性が高い分類群で、調査手法により比較的定量的なデータの取得が可能である。よって、チョウ類調査と併せてハムシ類調査を行い、特定の種を指標として草地環境の変化を把握することを目的とする。

(2) 過年度の調査と管理の内容

平成23年度にコナラ林皆伐区の位置と面積（50m×50m）が決められ、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りが行われた。

2) 今年度の調査項目と調査方法

(1) 調査項目と位置

コナラ林皆伐区において以下の調査を行った。なお、チョウ類調査やハムシ類調査では、対照区を設けている（図Ⅱ-6-1）。それぞれの項目の調査を実施した位置を図Ⅱ-6-2に示す。ここで使用される調査区の定義を以下に示す。

コナラ林皆伐区・・・50m×50mで皆伐した植生管理区

草地化植生調査区・・・2m×2mの方形区

実生調査区・・・・・・・・1m×1mの方形区

草地化植生調査区は、平坦地においてササ刈り管理を行った4地点（平坦地ササ刈り区）、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）の合計16地点からなる。

また、これらとは別に、平成25年12月に行った管理処理の相違によって、ササ刈りと落葉かきを行った場所（ササ刈り・落葉かき域）、ササ刈りのみを実施した場所（ササ刈り域）、何も行わなかった場所（無処理域）の3域に分けて管理と調査を行っている。

○植物等調査

- ・生育種（植物相調査）
- ・草地化植生調査
- ・実生調査
- ・明るさ（照度調査及び開空率調査）
- ・土壌調査

○昆虫調査

- ・チョウ類ポイントセンサス調査
- ・ハムシ類調査

○哺乳類調査（センサーカメラによる調査）

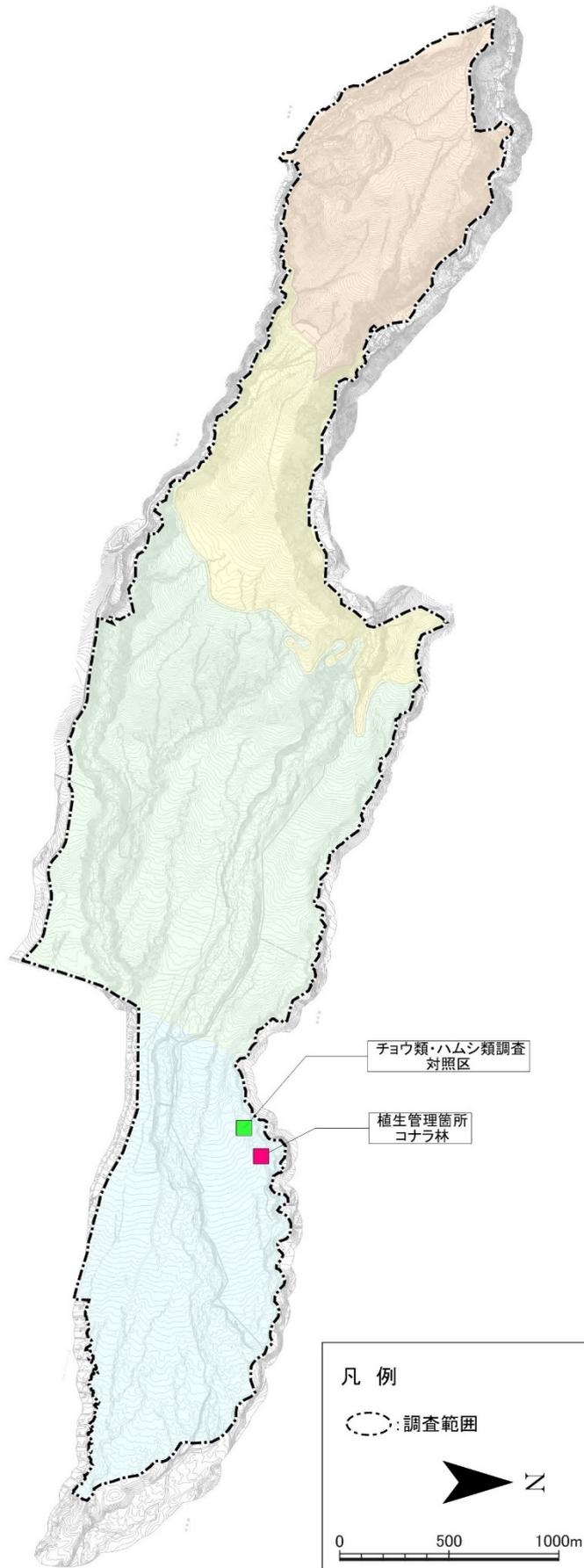


図 II-6-1 コナラ林皆伐区調査地点

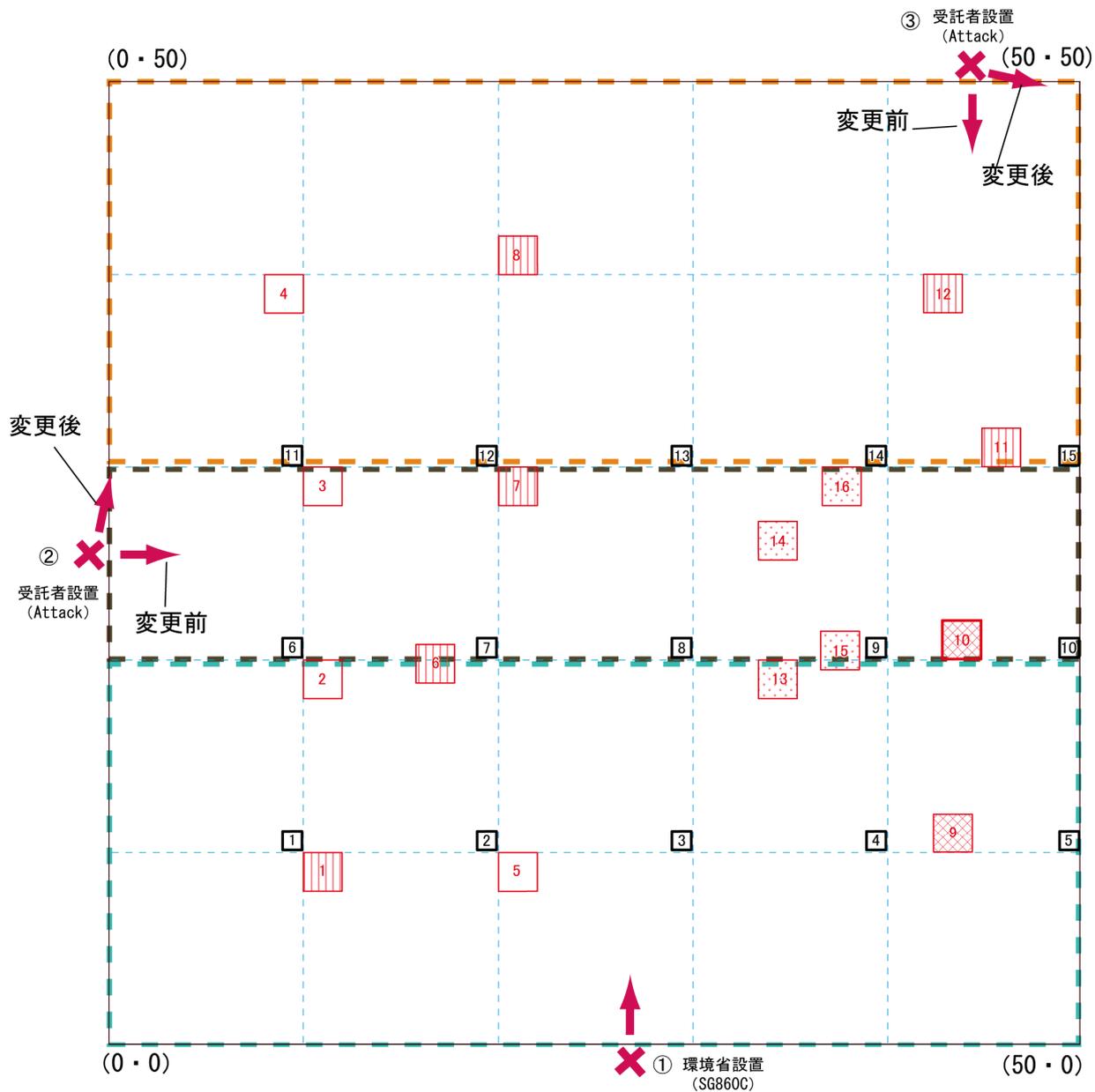


図 II-6-2 草地化植生調査区、実生木調査区及びセンサーカメラ位置図

(2) 調査方法

調査期日は表Ⅱ-6-1に示す。各調査方法については以下に示した。

表Ⅱ-6-1 調査期日

調査日		内容
春季	2014/5/28	生育種、草地化植生
夏季	2014/8/4～8/5	生育種、草地化植生、実生調査、土壌調査、明るさ
秋季	2014/10/14	生育種、草地化植生

①生育種(植物相調査)

コナラ林皆伐区(50m×50mの調査区)1箇所において、植物相の変化を把握するための定点調査を、春・夏・秋の3回行った。調査対象は維管束植物(シダ植物及び種子植物)の草本類及び木本類とし、階層別に出現種の和名、Braun-Blanquet(1964)による優占度階級及び群度階級(表Ⅱ-6-2)を記録した(皆伐:平成25年3月下旬に実施)。

コナラ林皆伐区において、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することとした。また、帰化植物群落等調査に合わせて春・夏・秋の年3回、帰化植物の調査を行い、皆伐後の帰化植物や雑草類の生育状況・侵入状況を把握した。特定外来生物等が確認された場合は、地点と和名を記録し、駆除を実施することとした。

また、昨年度整理された草地化目標種(表Ⅱ-6-3)が確認された場合は、できる限り和名と生育位置、数量の記録を行った。

表Ⅱ-6-2 Braun-Blanquet(1964)による優占度と群度の階級

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

②草地化植生調査

当該地域に成立する在来の草地植生を復元するうえで、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に、コナラ林皆伐区内の植生の違いや植生構造を把握するために、春・夏・秋の各調査季節に区域内を踏査し植生区分図を作成した。

また、立地条件や管理条件等により、昨年度に設定された1箇所あたり4m²(2m×2m)の草地化植生調査区16地点において、植生高、植被率及び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(図Ⅱ-6-2)。

得られた結果から全体での出現種の季節変化や経年変化、群落ごとの分布状況や出現種の経年変化を把握するため、植生図や群落組成表を作成した。

③実生調査

昨年度に設定された1箇所あたり1 m² (1 m×1 m) の実生調査区 15 地点において夏季に実生調査を実施した。15 地点の実生調査区内に出現する全実生個体の和名、個体数、樹高、位置を記録し、写真撮影を行った (図Ⅱ-6-2)。

④明るさ(照度調査及び開空率調査)

林内5箇所(四隅及び中心)における光量子密度を測定・記録するとともに、写真撮影及び天空写真撮影(四隅及び中心)による記録も行った。相対光量子密度は、2台の光量子密度計を用いて調査地点と、全く被陰されない場所の2箇所で同時に測定し算出した。全天空写真は、魚眼レンズを用いて撮影した。天空写真からの開空率の算出の際には全天空写真解析プログラム Canop0n2⁴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。

⑤土壌調査

林内5箇所(四隅及び中心)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。

⁴ 「Canop0n2」 <<http://takenaka-akio.org/etc/canopon2/>> (2015/2/25 アクセス)

表Ⅱ-6-3 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	ビャクダン	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	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	イヌガラシ	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		ヤマブキシヨウマ	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		メドハギ	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		ゲンノショウコ	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	スマレ	サクラスミレ	シバ草原	山地		●	●			
36		スマレ	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	アリノトウグサ	アリノトウグサ	シバ草原	低地-草原		●	●			
40	セリ	エゾノヨロイグサ	-	-			●			
41		アマニユウ	山地草原	山地-林縁		●	●			
42		シシウド	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	オカトラノオ	ススキ草原	低地~山地-草原	●	●	●			
46		コナスビ	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	○

表Ⅱ-6-3 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	ヤマハハコ	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		シラヤマギク	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		コウゾリナ	路傍	山地—路傍		●	●			
86		ミヤコアザミ	ススキ草原	山地—草原		●				
87		コウリンカ	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	ツユクサ	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		イヌビエ	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		アシボソ	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		カニツリグサ	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

(3) チョウ類ポイントセンサス調査

コナラ林皆伐区（50m×50m の調査区）、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（未間伐のコナラ林等、50m×50m の対照区）において（図Ⅱ-6-1）、チョウ類のポイントセンサスを年2回（初夏、夏季）実施し、確認されたチョウ類の種名、個体数及び訪花した植物の種類を記録した。調査期日を表Ⅱ-6-4 に示す。

表Ⅱ-6-4 調査期日(チョウ類ポイントセンサス)

調査日	地点	調査回	調査開始	調査終了	天候	気温(℃)	風力
平成26年6月17日	コナラ林皆伐区	1回目	9:30	10:00	晴れ	22	無風
		2回目	10:40	11:10	曇り時々晴れ一時小雨	22	無風
		3回目	11:50	12:20	曇り時々晴れ一時小雨	20.5	無風
	対照区	1回目	10:05	10:35	曇り時々晴れ	22	無風
		2回目	11:15	11:45	曇り時々晴れ	22	無風
		3回目	12:15	12:45	曇り時々晴れ一時小雨	20.5	無風
平成26年7月15日	コナラ林皆伐区	1回目	9:30	10:00	薄曇り	23.5	無風
		2回目	10:40	11:10	薄曇り	25	微風
		3回目	11:50	12:20	曇り	23.5	微風
	対照区	1回目	10:05	10:35	薄曇り	24	無風
		2回目	11:15	11:45	曇りのち晴れ	25	微風
		3回目	12:15	12:45	曇り	24.5	微風

(4) ハムシ類調査

調査時期及び回数は、チョウ類調査と同時期とした。

調査項目は、ハムシ相を把握するための定性調査（ハムシ相調査）と、ハムシ類の食痕の数や生息量を把握するための定性調査（食痕調査及びスリーピング調査）とした。

①定性調査(ハムシ相調査)

図Ⅱ-6-3 に示す3地区（ササ刈り・落葉かき域、無処理域、ササ刈り域）を任意に踏査し、それぞれの地区で確認されたハムシ類を記録した。なお、定性調査はチョウ類調査における対照林でも実施した。

②定量調査1(食痕調査)

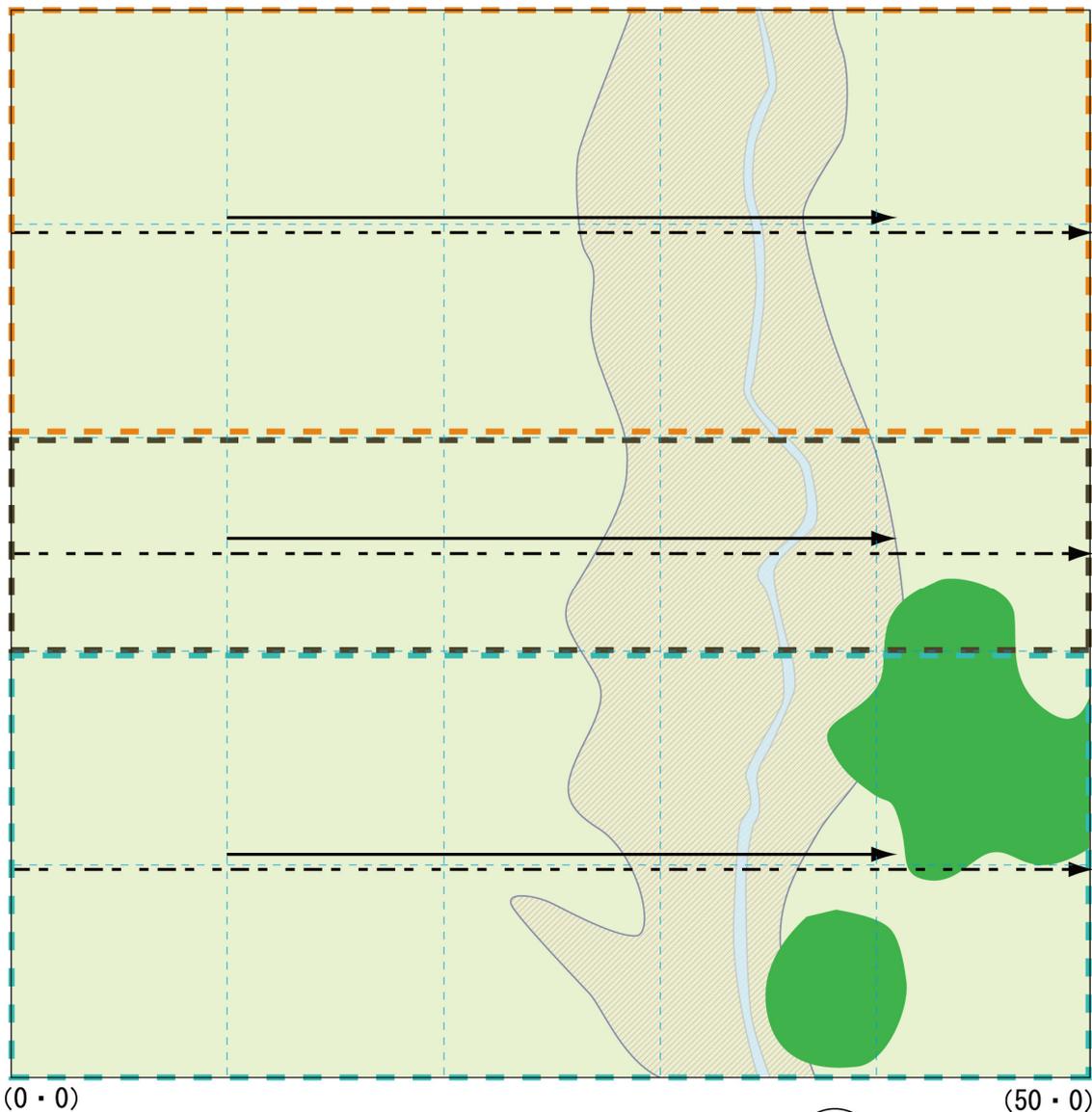
3地区において、図Ⅱ-6-3 に示すセンサスルート（1本 30m 程度）を設け、ハムシ類の食痕のあった植物の種名と株数を記録した。各区ともにセンサスルートの両側 40cm ずつの範囲内およそ 80cm 幅内の植物を観察した。

③定量調査2(スリーピング調査)

3地区において、センサスルート（1本 50m 程度）を歩きながらスリーピングで採集したハムシ類の種名と個体数を記録した。

(0・50)

(50・50)



(0・0)

(50・0)

凡例

-  ツツジ低木林
-  ミヤコザサ草地 (平坦地)
-  ミヤコザサ草地 (法面)
-  流路

ササ管理区域

-  ササ刈・落葉かき域
-  無処理域
-  ササ刈域

ハムシ類センサスルート

-  食痕調査
-  スリーピング調査

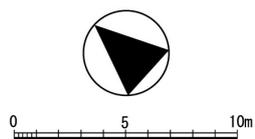


図 II-6-3 ハムシ類調査位置等

(5) 哺乳類調査（センサーカメラによる調査）

哺乳類の餌場環境となりうる草地の創出により、那須平成の森で近年生息が確認されているニホンジカやニホンイノシシ等のコナラ林皆伐区における出現の増加が予想される。このため、コナラ林皆伐区の観察用に設置した1台のセンサーカメラで撮影された中・大型哺乳類について確認・記録を行った。また、今年度はこれに加え、2台のセンサーカメラを追加して同様に確認・記録し、植生管理区域における中・大型哺乳類の利用状況について、可能な範囲で把握を試みた。追加したカメラの仕様は表Ⅱ-6-5に示す。また、カメラの位置は図Ⅱ-6-2に示した。設置期間は表Ⅱ-6-6に示す。

なお、追加した2台のカメラは、撮影哺乳類の移動特性を考慮して、途中から撮影方向を変更した。

表Ⅱ-6-5 追加カメラの仕様

製品名	Attack
	
夜間撮影方法	フラッシュ撮影
設置高さ	高さ約2m
設置角度	30° ~40°
連続撮影設定	1枚
撮影間隔	15秒

表Ⅱ-6-6 追加カメラの設置期間

番号	機種	設置日 (調査開始日)	回収日	調査日数	稼働日数	備考
①	SG860C	2014/1/1	2015/1/14	379	379	環境省設置
②	Attack	2014/7/10	2015/1/14	189	189	11/20よりカメラの向きを変更
③	Attack	2014/7/10	2015/1/14	189	189	11/20よりカメラの向きを変更

3) 調査結果

(1) 植物等調査

①生育種(植物相調査)

植生調査の結果を表Ⅱ-6-8に示し、詳細は資料編に付した。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。

出現種数については、皆伐管理前の平成23年度の85種から、昨年度は122種、今年度は142種にまで増加した。皆伐後に新たに確認された種は110種であり、草地に生育する種が多く含まれていた。昨年度までで確認されていて今年度確認できなかった種は26種であり、シシガシラやヤマボウシ、イヌザクラ、ササバギンラン等山地林に生育する種が多く含まれていた。

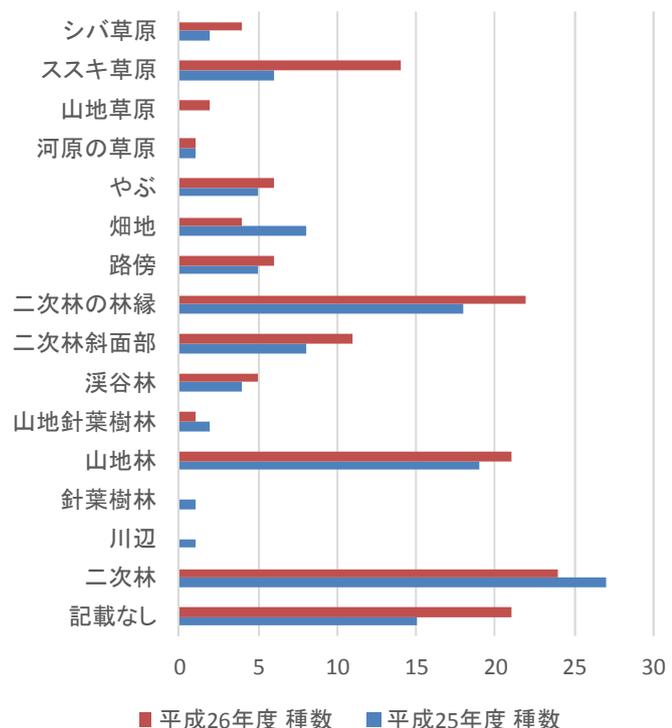
皆伐から2年経ったことで、シバ草地やススキ草地に生育する植物の割合が増えてきている（表Ⅱ-6-7、図Ⅱ-6-4）。たとえば、草地化目標種として設定されているヨツバヒヨドリやサクラスミレ、センブリ、ヤマアワ等が新たに確認された（図Ⅱ-6-5）。なお、草地化目標種のうちヨモギとオオバコはコナラ林皆伐区全域にわたって多数生育していたため、位置と数量は記録していない。

要注意外来生物としては、ハルジオン、ヒメムカシヨモギ、メマツヨイグサ、アメリカオニアザミの4種が確認され駆除したが、今後の生育状況にも留意する必要がある。

表Ⅱ-6-7 生育環境タイプ別種数（草本層のみ）

生育環境タイプ	平成25年度		平成26年度	
	種数	割合	種数	割合
シバ草原	2	2%	4	3%
ススキ草原	6	5%	14	10%
山地草原		0%	2	1%
河原の草原	1	1%	1	1%
やぶ	5	4%	6	4%
畑地	8	7%	4	3%
路傍	5	4%	6	4%
二次林の林縁	18	15%	22	15%
二次林斜面部	8	7%	11	8%
溪谷林	4	3%	5	4%
山地針葉樹林	2	2%	1	1%
山地林	19	16%	21	15%
針葉樹林	1	1%	0	0%
川辺	1	1%	0	0%
二次林	27	22%	24	17%
記載なし [※]	15	12%	21	15%
計	122	100%	142	100%

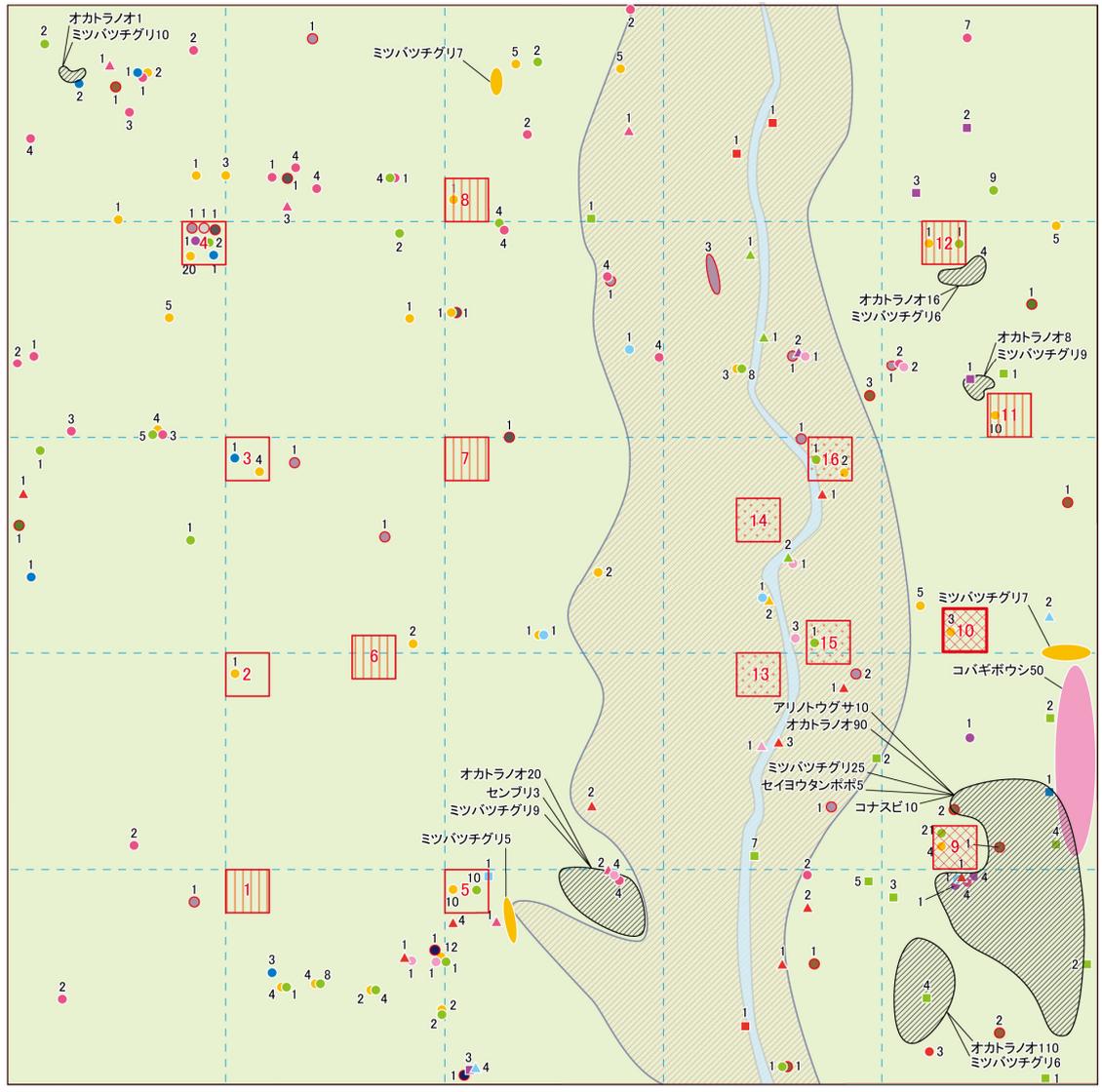
※参考文献に記載なし



図Ⅱ-6-4 生育環境タイプ別種数

(0・50)

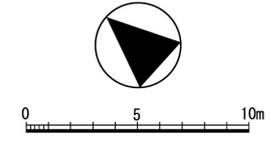
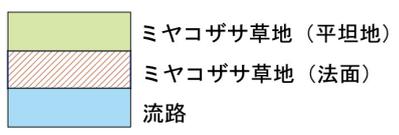
(50・50)



(0・0)

(50・0)

凡例



- | | | | | |
|-----------|-----------|------------|-------------|------|
| 草地化目標種 | | | 要注意外来生物 | |
| ● アリノトウグサ | ▲ オトギリソウ | ■ ナギナタコウジュ | ● アメリカオニアザミ | ☞ 混在 |
| ● オカトラノオ | ▲ チダケサシ | ■ ノコンギク | ● セイヨウタンポポ | |
| ● キジムシロ | ▲ コナスビ | ■ ユウガギク | ● ハルジオン | |
| ● サクラスミレ | ▲ マルバダケブキ | ■ ヨツバヒヨドリ | ● ヒメジョオン | |
| ● センブリ | ▲ ヤクシソウ | ■ ススキ | ● ヒメムカシヨモギ | |
| ● トモエソウ | ▲ ヤマアワ | ■ コバギボウシ | ● メマツヨイグサ | |
| ● ヒヨドリバナ | ▲ ヤマハギ | | | |
| ● ミツバツチグリ | ▲ ヤマハハコ | | | |

図Ⅱ-6-5 草地化目標種及び要注意外来生物の出現状況

表Ⅱ-6-8 草本層の出現状況の変化 (1/3)

生育量の変化	昨年度の予測	和名	生育環境 『野生植物館』	草地化 目標種	H23			H25			H26				
					春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋		
増加	増加すると推測される種	ミツバツチグリ	シバ草原	●					+	+	+	+	+		
		オカトラノオ	ススキ草原	●					+	+	+2	+2	+		
		オトギリソウ	ススキ草原	●					+	+	+	+	+		
		ヒヨドリバナ	ススキ草原	●					+	+	+	+			
		ヨモギ	路傍	●					+	+	+2	+2	+2		
	減少すると推測される種	ヤマジノホトギス	山地林			+	+	+	+	+	+	+2	+	+	
		チゴユリ	二次林			+2	+2	+2	+	+	+	+	+2	+2	
ハイヌツゲ		—			+	+	+	+	+	+	+2	+2	+2		
減少	増加すると推測差る種 (要注意外来種であり、 駆除対象)	ハルジオン	畑地						+	+	+				
		ヒメムカシヨモギ	畑地						+	+		+			
		メマツヨイグサ	河原の草原						+	+	+	+			
	増加すると推測される種	キハダ	溪谷林					+	1.1	1.1	+	+	+2	+2	
		クマイチゴ	二次林の林縁							1.1	+2	+2	+2	+2	
		フジ	二次林の林縁			+2	+2	+2	+	1.1	1.1	+	+	+	
	減少すると推測される種	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	
		ミヤマナルコユリ	二次林			+2	+2	+	+2	+		+2	+		
		ヤマウグイスカグラ	—			+2	+2	+2	+	+	+	+	+	+	
		イヌワラビ	やぶ			+	+	+	+	+	+				
ほぼ変化なし	増加すると推測される種	キジムシロ	シバ草原	●							+	+	+	+	
		コバギボウシ	ススキ草原	●	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
		ススキ	ススキ草原	●							+		+	+	
		ヤマハギ	ススキ草原	●						+	+		+		
		オオバコ	路傍	●					+	+	+	+	+		
		ナギナタコウジュ	路傍	●						+	+	+		+	
		ノコンギク	路傍	●						+	+	+	+	+	
		ウワミズザクラ	二次林の林縁			+	+	+	+		+	+	+	+	
		クサギ	二次林の林縁			+	+	+		+	+	+	+	+	
		クマヤナギ	二次林の林縁						+	+	+	+	+	+	
		コゴメツギ	二次林の林縁			+	+	+	+	+	+	+	+	+	
		タラノキ	二次林の林縁							+	+	+	+	+	
		ツタ	二次林の林縁					+		+	+	+			
		ツルウメモドキ	二次林の林縁			+	+	+	+	+	+	+	+	+	
		ニシキウツギ	二次林の林縁							+	+	+	+	+	
		ニワトコ	二次林の林縁			+	+	+	+	+	+	+	+	+	
		ヌルデ	二次林の林縁								+	+	+	+	
		ノイバラ	二次林の林縁						+	+	+	+	+	+	
		ボタンヅル	二次林の林縁								+	+	+	+	
		ミツバアケビ	二次林の林縁			+	+	+	+	+	+	+	+	+	
		モミジイチゴ	二次林の林縁			+	+	+	+	+	+	+	+	+	
		ヤマグワ	二次林の林縁								+	+	+	+	
		アワブキ	二次林斜面部								+	+	+	+	
		コブシ	二次林斜面部				+	+	+	+	+	+	+	+	
		サワフタギ	二次林斜面部			+	+	+	+	+	+	+	+	+	
		サンショウ	二次林斜面部			+	+	+	+	+	+	+	+	+	
		ミズキ	二次林斜面部			+2	+2	+2	+	+	+	+	+	+	
		減少すると推測される種	トチバニンジン	溪谷林			+	+	+	+	+		+	+	
			ヤマブドウ	溪谷林			+	+	+	+	+	+	+	+	
			サラサドウダン	山地針葉樹林				+			+	+		+	
			イタヤカエデ	山地林				+	+	+	+	+	+	+	+
			イワガラミ	山地林			+	+	+	+	+	+	+	+	+
			カジカエデ	山地林				+	+	+	+	+	+		
	クマシデ		山地林				+			+	+	+	+		
	コシアブラ		山地林			+				+	+	+		+	
	コバトネリコ		山地林			+	+	+	+	+	+	+	+		
	シラキ		山地林			+	+	+		+	+		+		
	タガネソウ		山地林			+		+	+	+	+	+	+	+	
	チョウジザクラ		山地林							+	+	+	+		
	ツクバネソウ		山地林			+	+			+	+		+	+	
	ツタウルシ		山地林			+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	ツルリンドウ		山地林				+	+		+	+		+	+	
	ハリギリ		山地林			+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	ミズナラ		山地林							+	+	+	+	+	
	ミズメ		山地林								+	+	+	+	
	ヤマモミジ		山地林							+	+	+	+	+	
	アオハダ	二次林							+	+	+	+	+		

※草地化方形区 (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Ⅱ-6-8 草本層の出現状況の変化 (2/3)

生育量の変化	昨年度の予測	和名	生育環境 『野生植物館』	草地化 目標種	H23			H25			H26		
					春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋
ほぼ変化なし	減少すると推測される種	アカシデ	二次林				+	+	+	+	+	+	+
		イヌシデ	二次林				+	+	+	+	+	+	+
		ウリハダカエデ	二次林			+	+	+	+	+			+
		エゴノキ	二次林				+	+	+	+	+	+	+
		カスミザクラ	二次林						+	+	+	+	+
		ガマズミ	二次林			+	+	+	+	+	+	+	+
		コナラ	二次林			+	+	+	+	+	+	+	+
		ツリバナ	二次林			+	+	+	+		+	+	+
		ヘビノネゴザ	二次林				+	+	+	+	+	+	+
		オカウロギ	—				+		+	+	+	+	+
		ツクバキンモンソウ	—									+	+
		トウゴクミツバツツジ	—				+	+	+	+	+	+	+
		ゼンマイ	二次林			+	+	+	+	+	+	+	+
		フモトスミレ	二次林							+	+	+	+
		ホオノキ	二次林								+		+
		マユミ	二次林							+			+
		ムラサキシキブ	二次林			+	+	+	+	+	+	+	+
		ヤマウルシ	二次林							+	+	+	+
		ヤマツツジ	二次林			+	+	+	+	+	+	+	+
		リョウブ	二次林						+	+	+	+	+
		ウド	二次林斜面部							+	+	+	+
		タチツボスミレ	二次林斜面部			+		+	+	+	+	+	+
		オニタビラコ	畑地							+	+	+	+
		ノゲシ	畑地							+	+		+
		アカネ	やぶ							+	+	+	+
		タケエグサ	やぶ							+	+	+	+
		ベニバナボロギク	やぶ								+		+
		アザミ属の一種	—						+	+	+	+	+
		スゲ属の一種	—				+	+	+	+	+	+	+
		タチシオデ	—			+	+	+	+	+	+	+	+
新規確認		マルバダケブキ	山地草原	●									+
		ヨツバヒヨドリ	山地草原	●									+
		アリハトウグサ	シバ草原	●								+	+
		サクラスミレ	シバ草原	●								+	+
		イトアオスゲ	ススキ草原										+
		ガガイモ	ススキ草原										+
		センブリ	ススキ草原	●									+
		チダケサシ	ススキ草原	●									+
		トネアザミ	ススキ草原										+
		トモエソウ	ススキ草原	●									+
		ヤクシソウ	ススキ草原	●									+
		ヤマアワ	ススキ草原	●									+
		フキ	やぶ										+
		ヤブニンジン	やぶ										+
		コナスビ	路傍	●									+
		ユウガギク	路傍	●									+
		アサダ	山地林										+
		ウダイカンバ	山地林										+
		コハウチワカエデ	山地林										+
		アカショウマ	溪谷林										+
		リウツギ	溪谷林										+
		アカマツ	二次林										+
		カマツカ	二次林										+
		クリ	二次林										+
		ツクバネウツギ	二次林										+
		イヌザンショウ	二次林の林縁										+
		ツルニンジン	二次林の林縁										+
		ニガイチゴ	二次林の林縁										+
		ハッコヤナギ	二次林の林縁										+
		マタタビ	二次林の林縁										+
		イボタノキ	二次林斜面部										+
		イロハモミジ	二次林斜面部										+
		ウバユリ	二次林斜面部										+
オニグルミ	二次林斜面部										+		

※草地化方形区 (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Ⅱ-6-8 草本層の出現状況の変化 (3/3)

生育量の変化	昨年度の予測	和名	生育環境 『野生植物館』	草地化 目標種	H23			H25			H26			
					春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	
新規確認		アメリカオニアザミ	—								+	+		
		エビガライチゴ	—									+	+	
		カラクサイヌワラビ	—									+		
		カワラスゲ	—									+		
		キリ	—											+
		ニオイタチツボスミレ	—		●							+	+	
		ヒメノガリヤス	—										+	
		ヤマニガナ	—										+	
		ヤマヌカボ	—										+	
		キク科の一種	—									+	+	+
		シソ科の一種	—										+	
		タンポポ属の一種	—									+	+	
ツツジ科の一種	—									+				
未確認	減少すると推測される種	シシガシラ	山地針葉樹林		+		+	+	+	+				
		ヤマボウシ	山地林					+	+					
		トリアシショウマ	溪谷林		+	+	+	+	+					
		カラマツ	針葉樹林								+			
		アズキナシ	二次林							+	+			
		イヌザクラ	二次林			+	+			+	+			
		クヌギ	二次林				+	+	+	+				
		クロウメモドキ	二次林							+	+			
		ササバギンラン	二次林					+						
		フタリシズカ	二次林					+						
		ヤマザクラ	二次林							+	+			
		エンコウカエデ	—							+	+			
		ケヤマハンノキ	—			+		+						
		ミヤマイボタ	—		+	+	+			+	+			
	増加すると推測される種	サルナシ	二次林の林縁					+	+	+				
		オオアレチノギク	畑地							+	+			
	増加すると推測差る種 (要注意外来種であり、 駆除対象)	ヒメジョオン	畑地							+	+			
		セイヨウタンポポ	路傍							+	+			
	その他	ツボスミレ	川辺							+				
		ダンドボロギク	やぶ							+	+			
		モミジガサ	二次林斜面部					+	+					
		オニノゲシ	畑地							+				
		ハハコグサ	畑地							+	+			
		ネバリタデ	—								+			
		イネ科の一種	—							+	+			
		カラマツソウ属の一種	—								+			
		スミレ属の一種	—					+	+	+				
—		—	169	—	24	41	49	53	68	107	111	107	121	85

※草地化方形区(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。

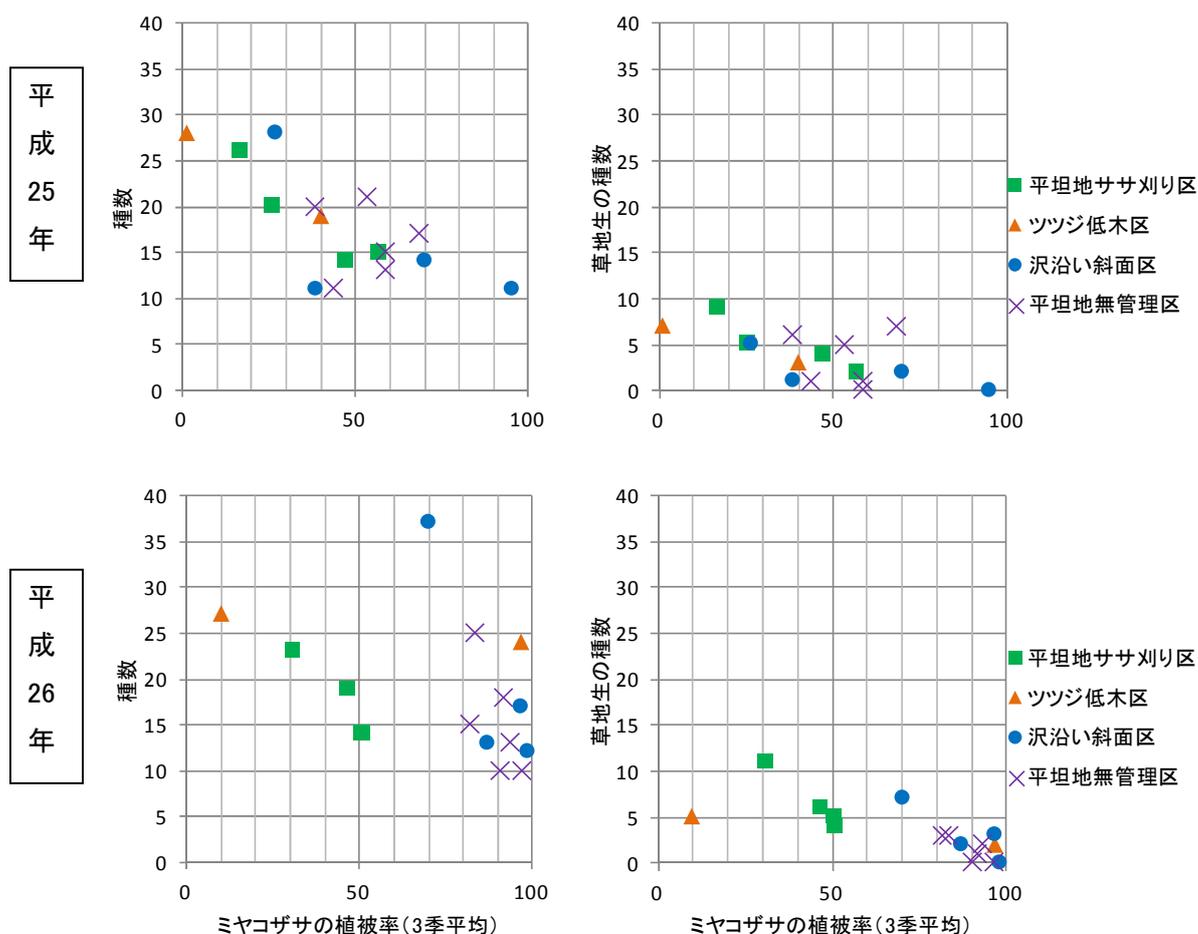
②草地化植生調査

草地化植生調査区は、立地や低木層の状況、管理の有無によって、4つ（平坦地ササ刈り区・ツツジ低木区・沢沿い斜面区・平坦無管理区）に区分して整理されている。うち平坦地ササ刈り区においては、夏季調査直後の8月4日に、ミヤコザサのみを地際から刈り取った。計16地点の草地化植生調査区の調査結果及び各調査区の景観写真を資料編に示した。

ミヤコザサの植被率（3季平均）について、図Ⅱ-6-6に全種数との関係、及び草地生の種数との関係を示した。ミヤコザサの平均植被率が低いほど出現種の多い傾向が見られ、最も多い調査区では38種であった。また草地生の種の出現状況を見ると、最も多い調査区では11種、ミヤコザサの平均植被率が95%と最も多い試験区では、草地生の種は見られなかった。

昨年度と比べると、平坦地ササ刈り区とツツジ低木区の一部を除いてミヤコザサの密度が増しており、草地生の種も減少傾向にある。

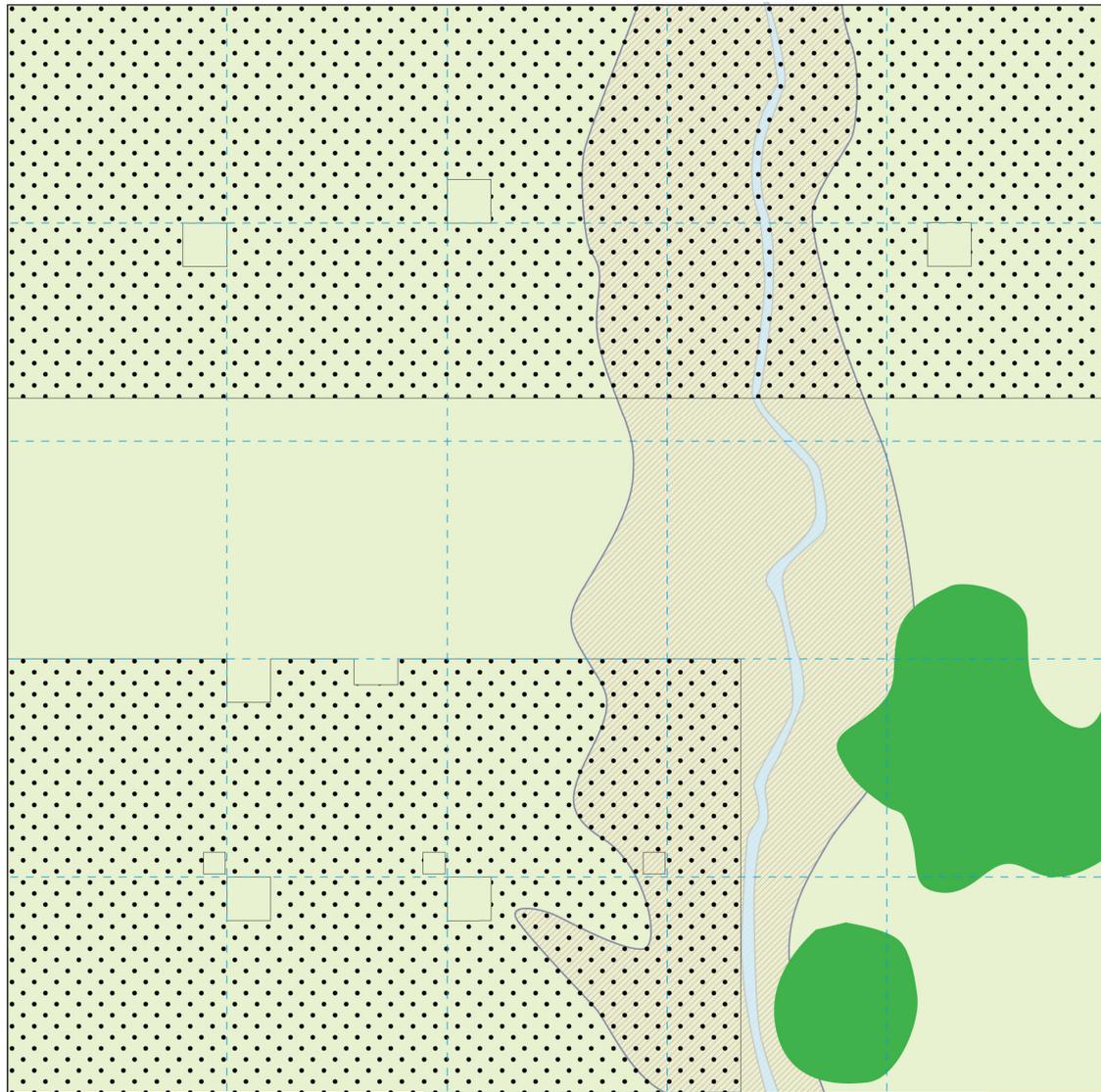
また、今年度の植生図を図Ⅱ-6-7に示した。昨年度と同様に、南側の一部でツツジ低木林が見られた以外はミヤコザサ草地であり、マント群落等は成立していなかった。なお、平成26年9月及び12月に、環境省により草地化植生調査区、実生調査区、無処理域、ツツジ低木林下を除いてササ刈りが実施された。



図Ⅱ-6-6 出現種数及び草地生の種数とミヤコザサ植被率の関係

(0・50)

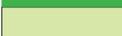
(50・50)

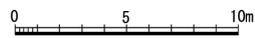


(0・0)

(50・0)

凡例

-  ツツジ低木林
-  ミヤコザサ草地（平坦地）
-  ミヤコザサ草地（法面）
-  ミヤコザサ草地（平成26年9月、12月にササ刈り・落葉かき施行）
-  流路



図Ⅱ-6-7 コナラ林皆伐区の植生

③実生調査

調査の結果、表Ⅱ-6-9に示す34種が確認された。詳細は資料編に付した。

夏緑藤本であるマタタビが60個体と多く確認された。次いで、低木のコゴメウツギや夏緑高木のミズキとエゴノキが多く見られた。新たに確認された種は11種で、このなかではエゴノキが多かった。総じて実生の発生は増加傾向にあり、特にササ刈域内のNo.1～5で多く確認されている。

表Ⅱ-6-9 確認された実生

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

※ 生育型は『日本植生便覧』により区分。

ササ刈区			対照区			ササ刈・ 落葉かき区		
No.	実生の数		No.	実生の数		No.	実生の数	
	H25	H26		H25	H26		H25	H26
1	8	48	6	2	3	11	4	6
2	1	4	7	8	11	12	5	3
3	10	12	8	3	7	13	2	5
4	0	1	9	3	3	14	22	31
5	12	54	10	15	18	15	15	13
計	31個体	119個体		31個体	42個体		48個体	58個体

④明るさ(照度調査及び開空率調査)

間伐前の平成 23 年度と間伐後の平成 25 年度、今年度の相対光量子密度及び開空率を表Ⅱ-6-10 に示した。

相対光量子密度は、中心部 (25・25) で伐採前の H23 年度は約 4%だったが、平成 25 年度は約 74%、今年度は約 93%と非常に明るくなった。それ以外 (林縁部) についても、H23 年度は約 4%~5%、平成 25 年度は約 12%~36%、今年度は約 32~46%と明るくなった。

一方、開空率は、平成 25 年度と比べ数値が減少していた。中心部では 54%であり、林縁部では約 18%~25%であった。

表Ⅱ-6-10 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	H23	H25	H26
0・0	3.77%	21.49%	45.83%	3.65%	25.70%	26.4%
0・50	3.77%	22.74%	38.55%	2.78%	25.70%	22.6%
50・0	5.17%	12.38%	41.67%	1.30%	20.20%	17.8%
50・50	5.36%	36.15%	32.08%	2.78%	23.00%	22.8%
25・25	3.85%	74.00%	93.04%	2.70%	67.90%	54%
平均	4.38%	33.35%	50.23%	2.64%	32.50%	28.72%

※測定箇所は図Ⅱ-6-2を参照



0・0



0・50



50・0



50・50



25・25

天空写真

⑤ 土壌調査

土壌硬度は、深さ約 20cm より浅い部分で、貫入量 1.5cm 以上で柔らかい傾向を示した。

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 以上深い部分において、昨年度は硬くなる傾向があったが、今年度は柔らかくなる傾向が見られた (図 II-6-8)。

深さ 20cm より浅い部分で、硬くなった要因としては、作業や調査による踏圧が考えられる。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。深見他 (2006) によると、土壌の深さ 40cm までは、体積含水率が高いほど土壌は硬く、逆に 40cm 以上深い場所では、体積含水率が高いほど土壌は軟らかくなる。40cm 以上深い場所での前年度からの土壌硬度の変化は、土壌の含水率に起因するものと考えられる。

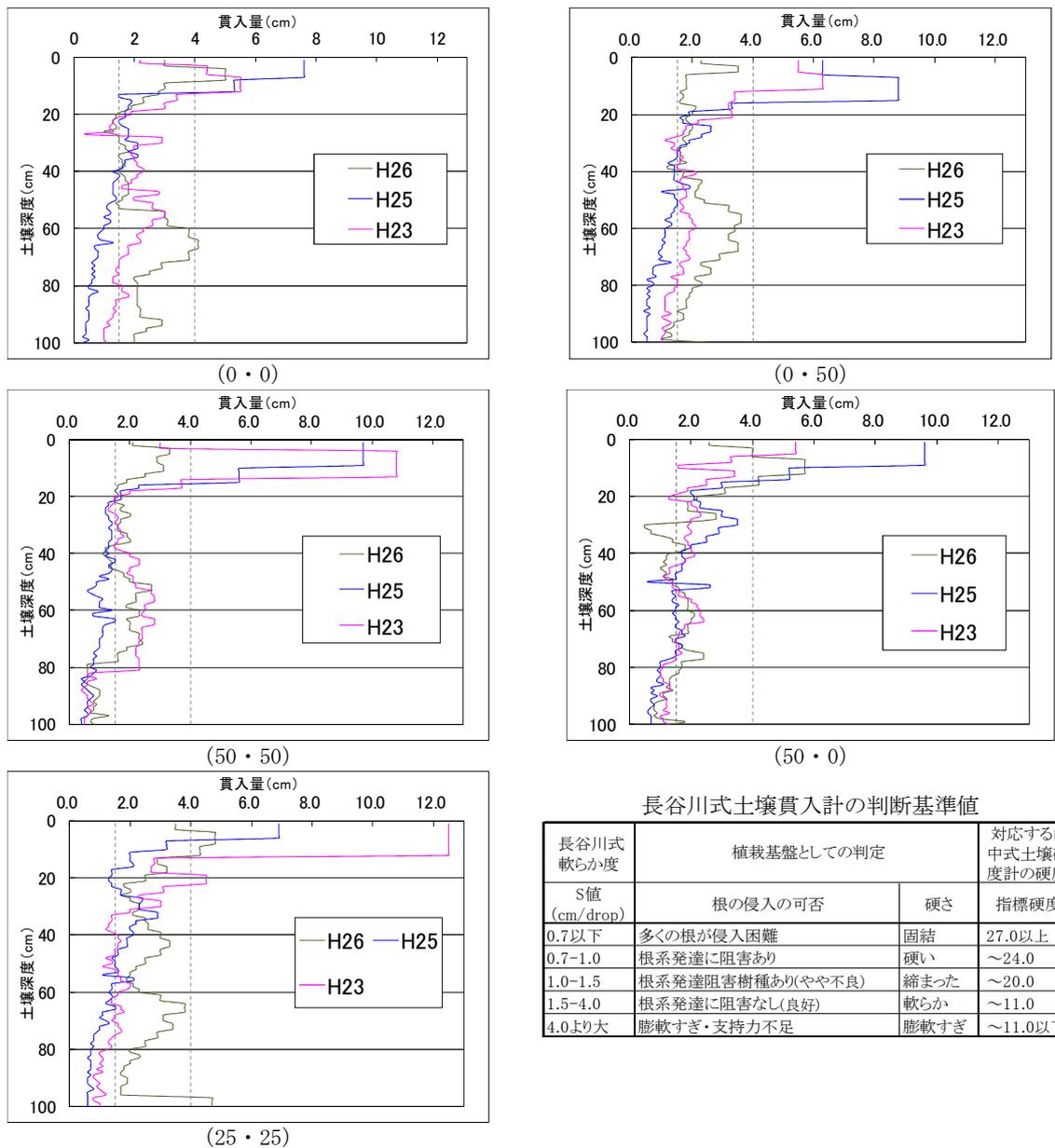


図 II-6-8 調査箇所別の土壌硬度

(2) 昆虫調査

①チョウ類ポイントセンサス調査

a. チョウ類の出現状況

調査の結果、6科13種のチョウ類が確認された。確認状況の詳細は資料編に付す。

今年度新たに確認された種は、カラスアゲハ、スジグロシロチョウ、モンシロチョウ、ミドリヒョウモン、ウラギンヒョウモン、ヒメウラナミジャノメ、ヒメキマダラセセリ、オオチャバネセセリの8種で、いずれも比較的明るい草地や林縁環境等を好む種であった。一方、昨年度確認されて、今年度確認されなかった種は、ムラサキシジミ、ルリシジミ、ルリタテハ、ヒオドシチョウ、ヒカゲチョウ、ヤマキマダラヒカゲの6種で、いずれも林縁から林内にかけての比較的暗い環境を好む種であった。また、昨年度に比べ、全体的に確認個体数が多かった点も特徴的であった。

上記の結果から、昨年度調査からわずか1年が経過したにすぎないが、草地化に対応してチョウ類相が大きく変化していることが伺える。ただし、今年度新規に確認されたチョウ類の多くの種では、食餌となる植物がコナラ林皆伐区内で特に増えたわけではなく、幼虫期の生息条件が十分に成立したわけではない。チョウ類は飛翔による移動能力が高いために、生息適地の探索を頻繁に行っているものと考えられ、そのような周囲からの立ち寄り個体が本調査により確認された可能性が考えられる。

表Ⅱ-6-11 チョウ類調査結果

No.	科名	和名	H25		H26		食草など
			確認個体数		確認個体数		
			コナラ林皆伐区	対照区	コナラ林皆伐区	対照区	
1	アゲハチョウ科	カラスアゲハ			3		コクサギ、サンショウ類、カラタチ、ハマセンダンなど
2	シロチョウ科	スジグロシロチョウ			1		アブラナ科
3		モンシロチョウ			4		アブラナ科
4	シジミチョウ科	ムラサキシジミ	5				アラカシ、イチイガシ、スダジイなど
5		ルリシジミ	1				ハギなどのマメ科
6	タテハチョウ科	ルリタテハ	1				ユリ類、ホトギス、サルトリイバラなど
7		ヒオドシチョウ	1				エノキ、ヤナギ、ニレ類
8		ミドリヒョウモン			4		スミレ類
9		ウラギンヒョウモン			2		スミレ類
10		イチモンジチョウ	1		1		スイカズラやクニウツギなど
11		コムシジ	1		1		ハギ、クズなどのマメ科
12	ジャノメチョウ科	クロヒカゲ	9	32	12	88	メダケ、チシマザサなどのタケ科
13		ヒカゲチョウ	4	1			クマザサ、ネザサなどのタケ科
14		サトキマダラヒカゲ		1	9	25	タケ・ササ類
15		ヤマキマダラヒカゲ	1	2			タケ・ササ類
16		ヒメウラナミジャノメ			1		チジミザサ、シバなどイネ科
17	セセリチョウ科	ヒメキマダラセセリ			3		スゲ類、チヂミザサなど
18		オオチャバネセセリ			6		ササ類、ススキ、イネ等のイネ科
19		コチャバネセセリ	12	2	39	1	ササ類
6科19種(H25:4科11種 H26:6科13種)			36個体	38個体	86個体	114個体	-

今年度初めて確認された種

昨年度確認されたが今年度確認されなかった種

②ハムシ類調査

a. 定性調査（ハムシ相調査）

6月と7月の調査の結果を合わせると6亜科23種のハムシ類が確認された。

調査地の環境を反映して、ササを食草とするヒロアシタマノミハムシ（197個体）が圧倒的に多数確認され、先駆性の低木類やツル植物を食草とするドウガネツヤハムシ（22個体）、フジハムシ（12個体）、キアシノミハムシ（29個体）及びガマズミトビハムシ（20個体）も比較的多かった。そのほかの18種は1～6個体と一桁の確認個体数であった。たとえば、草本植物を食べる種は、ナガトビハムシ、ダイコンナガスネトビハムシ、カタクリハムシの3種のみで、それ以外は木本植物のひこばえに依存するような種であった。

月別にみると、6月は19種、7月は11種の確認であり、7月は6月に比べて8種少ない確認種数であった。6月のみ確認された種は12種で、ルリハムシやキクビアオハムシ、カタクリハムシ等春季出現性の種であった。一方、7月のみ確認された種は4種で、クワハムシやサンゴジュハムシ等初夏以降に出現する種であった。

表 II-6-12 ハムシ類の確認種一覧

No.	亜科名	和名	確認時期		確認 個体数	主な食草
			6月	7月		
1	ツツハムシ亜科	バラルリツツハムシ	○	○	2	バラ科マメ科タデ科など
2	ツヤハムシ亜科	ドウガネツヤハムシ	○	○	22	ウコギ科
3	ハムシ亜科	フジハムシ	○	○	12	マメ科
4		ルリハムシ	○		1	カバノキ科
5	ヒゲナガハムシ亜科	キクビアオハムシ	○		1	マタタビ科
6		ムナグロツヤハムシ	○		5	マメ科
7		ニセキバラヒメハムシ		○	1	-
8		クワハムシ		○	2	マメ科
9		ケブカクロナガハムシ	○		1	カバノキ科
10		クロウスバハムシ	○		1	ニレ科
11		サンゴジュハムシ		○	1	スイカズラ科
12	ノミハムシ亜科	ツブノミハムシ	○		6	サクラ属、ツツジ属
13		ハウノキセダカトビハムシ	○		1	モクレン科
14		ナガトビハムシ	○		1	ユリ科
15		カクムネアシナガトビハムシ		○	1	ムラサキシキブ属
16		ムネアカオオトビハムシ	○		5	ミカン科
17		キアシノミハムシ	○	○	29	マメ科
18		ダイコンナガスネトビハムシ	○		1	アブラナ科
19		カタクリハムシ	○		2	ユリ科
20		ヒロアシタマノミハムシ	○	○	197	ササ類
21		ガマズミトビハムシ	○		20	スイカズラ科
22	カメノコハムシ亜科	セモンジンガサハムシ	○	○	4	サクラ属
23		イチモンジカメノコハムシ	○	○	2	クマツヅラ科
	6亜科	23種	19	11	318	

b. 定量調査1（ハムシ食痕調査）

平成25年度に実施した管理が異なる区域（「ササ刈・落葉かき域」「無処理域」「ササ刈域」）ごとに、ハムシ類の加害が見られる植物（以下、加害植物とする。）及び加害種のハムシ類の確認を行った。調査結果を表Ⅱ-6-13に示した。

調査の結果、6月では7種の植物（ササ刈・落葉かき域5種、無処理域4種、ササ刈域5種）に7種のハムシ類（ササ刈・落葉かき域6種、無処理域5種、ササ刈域6種）、7月には4種の植物（ササ刈・落葉かき域3種、無処理域3種、ササ刈域3種）に5種のハムシ類（ササ刈・落葉かき域3種、無処理域4種、ササ刈域3種）の加害がそれぞれ確認された。

3タイプの確認状況を比べると、ササ刈・落葉かき域では、無処理域に比べて、加害が確認された植物種数及びハムシ種数が多く、加害植物＋加害ハムシの多様性が高まる効果が認められた。また、ササ刈域でも、無処理域と比べると加害が確認された植物種数及びハムシ種数が多い。ササ刈りまたは落葉かきがミヤコザサの生育を押さえ、植物の多様性を高めたことで、ハムシ類の多様性も連動して高まったものと推察される。

6月と7月を比較すると、加害植物及びハムシ類の種構成にほぼ変化はなく、両者とも種数が単純に減少している。また7月は成虫を確認できたのが2種のみであった。加害植物とハムシ類の減少は、7月のこの時期ではハムシ類の多くの種で成虫出現期が終了したためと想定されるが、季節が進みミヤコザサが繁茂したことにより、ハムシ類が食餌植物を利用しにくくなったことも理由の1つかも知れない。

本調査では、ハムシ類が加害した植物の株数も調査を行っている。この調査結果によると、6月の時点では無処理域における被加害株数は少なく（10株）、ササ刈・落葉かき域（29株）、ササ刈域（40株）と続き、ササ刈や落葉かきがハムシ類の植物への加害を促進させていることがわかる。

表Ⅱ-6-13 ハムシ食痕調査結果

6月

区域	食餌植物	食害株数	主な加害種	確認状況
ササ刈・ 落葉かき域	ミヤコザサ	29	ヒロアシタマノミハムシ	成虫確認
	フジ	6	キアシノミハムシ(一部はフジハムシ)	成虫確認
	ヤマハギ	1	キアシノミハムシ	成虫確認
	ヤマウルシ	1	ムネアカオオトビハムシ	成虫確認
	メマツヨイグサ	1	アカバナトビハムシ	食痕のみ
	計	29株	6種	-
無処理域	ミヤコザサ	2	ヒロアシタマノミハムシ	成虫確認
	フジ	6	キアシノミハムシ(一部はフジハムシ)	成虫確認
	タラノキ	1	ドウガネツヤハムシ	成虫確認
	ヤマウグイスカグラ	1	ガマズミトビハムシ	成虫確認
	計	10株	5種	-
ササ刈域	ミヤコザサ	25	ヒロアシタマノミハムシ	成虫確認
	フジ	7	キアシノミハムシ(一部はフジハムシ)	成虫確認
	ヤマウグイスカグラ	4	ガマズミトビハムシ	成虫確認
	タラノキ	3	ドウガネツヤハムシ	成虫確認
	ヤマウルシ	1	ムネアカオオトビハムシ	成虫確認
	計	40株	6種	-

7月

区域	食餌植物	食害株数	主な加害種	確認状況
ササ刈・ 落葉かき域	ミヤコザサ	22	ヒロアシタマノミハムシ	ほとんどが古い食痕 成虫は確認できず
	フジ	3	キアシノミハムシ	古い食痕 成虫は確認できず
	ムラサキシキブ	1	イチモンジカメノコハムシ	成虫確認
	計	26株	3種	
無処理域	ミヤコザサ	41	ヒロアシタマノミハムシ	ほとんどが古い食痕 成虫は確認できず
	フジ	2	キアシノミハムシ(一部はフジハムシ)	古い食痕 成虫は確認できず
	タラノキ	1	ドウガネツヤハムシ	成虫確認
	計	45株	3種	
ササ刈域	ミヤコザサ	108	ヒロアシタマノミハムシ	ほとんどが古い食痕 成虫は確認できず
	フジ	2	キアシノミハムシ	古い食痕 成虫は確認できず
	タラノキ	2	ドウガネツヤハムシ	成虫確認
	計	112株	3種	

c. 定量調査2 (スイーピング調査)

前項のハムシ食痕調査で述べたように、6月と7月ではハムシ類の成虫確認個体数が著しく異なり、後者では大きな減少となった(表Ⅱ-6-14d)。スイーピング調査はこの成虫の増減をよく示す結果となっている。一方、食痕調査では植物上に残されたハムシ類の食痕により、ハムシ類の過去の発生状況を知ることができる。本調査はこの2つの定量調査方法を相互補完的に実施するとともに、そこに定性調査の情報を参照することにより、コナラ林皆伐区の植物とハムシ類の関係について、示唆に富むデータを提供している。

表Ⅱ-6-14 ハムシスイーピング調査結果

6月

和名	ササ刈・ 落葉かき域	無処理域	ササ刈域
ヒロアシタマノミハムシ	21	14	62
キアシノミハムシ	2	7	4
ドウガネツヤハムシ		3	1
フジハムシ	2	1	
ムナグロツヤハムシ	1		1
クロウスバハムシ	1		
ダイコンナガスネトビハムシ		1	
ツブノミハムシ			1
ガマズミトビハムシ		9	1
計	5種 27頭	6種 35頭	6種 70頭

7月

和名	ササ刈・ 落葉かき域	無処理域	ササ刈域
ヒロアシタマノミハムシ	2	2	4
ドウガネツヤハムシ	1	2	4
クワハムシ	1	0	0
カクムネアシナガトビハムシ	0	1	0
計	3種 4頭	3種 5頭	2種 8頭

(3) 哺乳類調査（センサーカメラ調査）

3台のセンサーカメラにおいて、平成25年5月から平成27年1月までに、6種の哺乳類が撮影された（表Ⅱ-6-7）。

ニホンジカは昨年同様7～8月で撮影される頻度が比較的高く、その他の種は11月～4月に撮影される傾向が見られた。また、ニホンジカは昨年度と比べて全体の撮影回数がおおよそ半減していた。撮影結果を性別に絞ってみると（図Ⅱ-6-3）、昨年度はメスの個体が撮影されたが、今年度は撮影されなかった。

ニホンイノシシの撮影回数に大きな変化はなかった。

表Ⅱ-6-7 センサーカメラ①(環境省設置)の結果

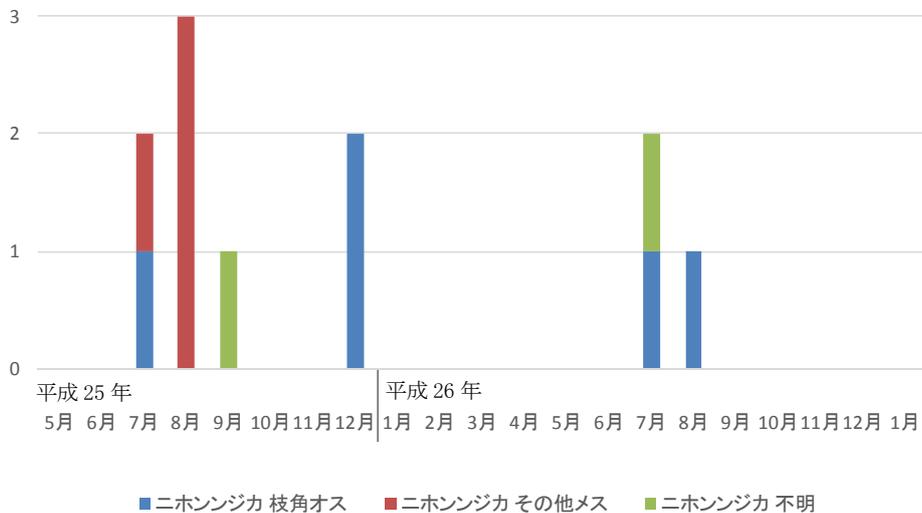
平成25年 単位:回数

科	和名	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
ウサギ	ノウサギ	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	1	
イノシシ	ニホンイノシシ	-	-	-	-	0	0	1	0	0	0	0	3	
シカ	ニホンジカ	枝角オス	-	-	-	-	0	0	1	0	0	0	0	2
		その他メス	-	-	-	-	0	0	1	3	0	0	0	0
		不明	-	-	-	-	0	0	0	0	1	0	0	0
		計	-	-	-	-	0	0	2	3	1	0	0	2
合計		0	0	0	0	0	0	3	3	1	0	0	6	

平成26年

科	和名	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	H27 1月	
ウサギ	ノウサギ	0	3	4	0	0	0	0	0	0	0	2(2)	0(2)	0(2)	
ネズミ	ニホンリス	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0(3)	0	
イヌ	タヌキ	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0(2)	1(1)	1(1)	
	キツネ	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
イノシシ	ニホンイノシシ	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0(1)	0(1)	
シカ	ニホンジカ	枝角オス	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
		その他メス	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		不明	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
		計	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0
合計		1	3	5	1	0	0	2	1	0	0	4(4)	1(7)	1(4)	

※ ()の数字は追加カメラ②③による撮影データ数



図Ⅱ-6-3 植生管理区域のニホンジカの出現状況

今後、追加カメラを設置する際には、コナラ林皆伐区内でニホンジカ等の利用頻度が高いと思われる通り道にカメラをかけることが望ましい。



No.①ニホンジカ(枝角オス)平成 26 年 8 月 11 日



No.①ニホンジカ(枝角オス)平成 26 年7月 10 日



No.①ニホンジカ(枝角オス)平成 26 年7月7日



No.③ニホンイノシシ 平成 26 年 12 月6日

III 調査結果の取りまとめ・分析

1. 取りまとめ項目の整理

90年ほど前からほとんど人が踏み入ることがなかった対象地は、整備が行われ、平成23年度に一般供用が開始された。人の立入による自然環境の変化について注意深くモニタリングを行っていく必要があり、そのためのモニタリング方法について、手法、場所等を選定し、継続モニタリング実施のためのモニタリング計画が、平成21年度に策定された。

計画では、1. 生物相、その分布、現存量、種生態、季節性で表現される生物的自然の把握と、それに対する2. 工事や公園利用による「一般利用開始」に伴う人為的な自然環境へのインパクトとそれに対するレスポンスと影響を考えることが定められた。計画に基づいたモニタリング調査は、今年度で5年目に当たる。平成21年度から今年度までに継続的に調査されたものを対象に、総括や評価を行った（表Ⅲ-1-1）。

表Ⅲ-1-1 取りまとめ項目の整理

調査項目		一般開放によるインパクト			調査年度						
		工 事 作 業	線 的 な エ リ ア の 利 用	面 的 な エ リ ア の 利 用	長 期 的 な 変 化	H21	H22	H23	H24	H25	H26
※平成21年度から今年度までに継続的に調査されたものを対象											
今年度調査	1. 帰化植物群落等調査	○	○	○				△	●	●	●
	2. 林冠ギャップの植生調査				○		●				●
	3. 哺乳類調査(センサーカメラ)		○	○	○			△	●	●	●
	4. ヤマネ生息状況調査			○		●					●
	5. 鳥類調査(ノリ・フクロウ)		○	○			●	●	●	●	●
過年度調査	6. カエル類およびサンショウウオ類の調査			○		●	●	●			
今年度調査	7. 植生管理区域内調査			○			●	●	●	●	

●:調査を実施 △:一部の調査を実施

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Ⅲ-2-1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Ⅲ-2-1 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Ⅲ-2-2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Ⅲ-2-2 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。

※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」、「汚水排水」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Ⅲ-2-3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れ、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、大雨時には汚水流出によって水質の悪化が予想されるため、汚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Ⅲ-2-3 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	利用により面的な人の立ち入り	利用により面的な人の立ち入りが起きる。	利用により面的な人の立ち入りが起きる。	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、動物が地域外へ移動して行くことによって、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	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)	利用により面的な土の踏みしめ	利用により面的な土の踏みしめ	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。	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			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。
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	污水排水	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。	—	無放流方式のため污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、大雨時には污水の流出の可能性があるので、污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Ⅲ-2-4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Ⅲ-2-4 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でき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性があり、水環境の変化を把握する。 水環境の変化による長期的な生息種の変化を把握する。
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。	

※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

3. 取りまとめ・分析・評価

1) 帰化植物群落等調査

(1) 確認状況の概要

帰化植物調査は平成 23 年度の開園時のみ、年 2 回（春・夏）の調査で、平成 24 年度以降は年 3 回（春・夏・秋）の調査が行われている。

経年変化をおおまかにみると、帰化植物や雑草類は年々増加傾向にあったが、今年度は確認種数がやや減少した。また、4 年間で確認した対象種が 98 種であるのに対して、4 年間継続して確認された種は 37 種であり、多くの種が消長を繰り返す不安定な出現状況であった（表 III-3-1）。このなかで、継続的に出現している種を中心に分析・評価した。

表 III-3-1 帰化植物等の確認種数の変遷

区分	調査年度				4年間合計
	H23	H24	H25	H26	
特定外来生物	1	1	1	1	1
要注意外来生物	13	16	17	17	19
その他の帰化植物	22	24	24	21	36
雑草類	15	28	33	28	42
計	51	69	75	67	98
新規確認	-	25	11	11	-
前年度から未確認	-	4	7	22	-
前年度からの継続確認	-	44	64	56	37 (4年連続確認)

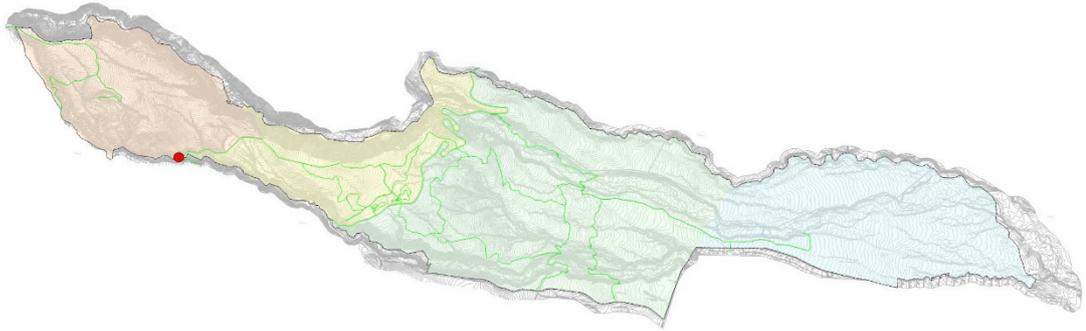
(2) オオハンゴンソウの経年変化と那須平成の森への影響

確認した帰化植物のなかでも、特にその動向に注意が必要な種として、特定外来生物であるオオハンゴンソウがあげられる。図 III-3-1 に示すとおり、オオハンゴンソウは、駒止の滝へ向かう車道沿いと駒止の滝臨時駐車場で継続して確認され、そのつど駆除しているにもかかわらず、その数は毎年 2,000 個体を上回っている。また、平成 24～25 年度では、下部ゾーン 2 の林道でも確認されており、さらに今年度は園路周辺でも確認され駆除している。

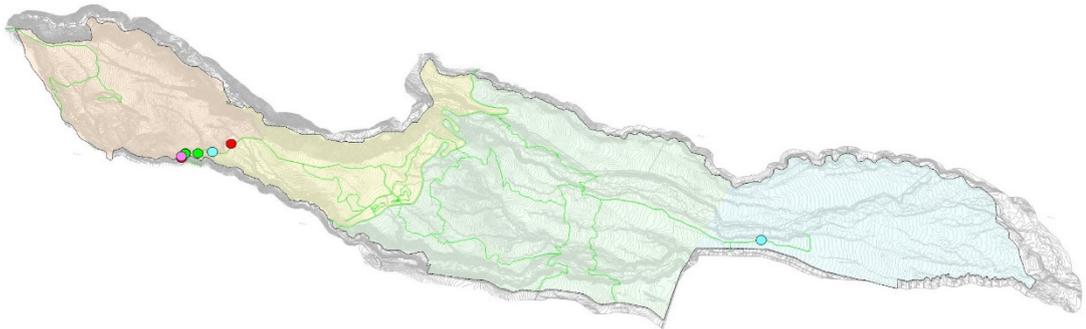
一般利用開始によるインパクトのひとつとして、種子が付着した靴で運ばれることにより分布を拡大させている可能性がある。これらの悪影響を少しでも軽減するために、継続して駆除を続けていくとともに、種子防除マットや種子除去ブラシの利用による侵入防止といった、より踏み込んだ対策を検討する必要がある。

なお、駒止の滝臨時駐車場において、除草剤を塗布した場所と個体を示した図を資料編に付した。これらの個体の消長については、来年度以降、経過を注視する必要がある。

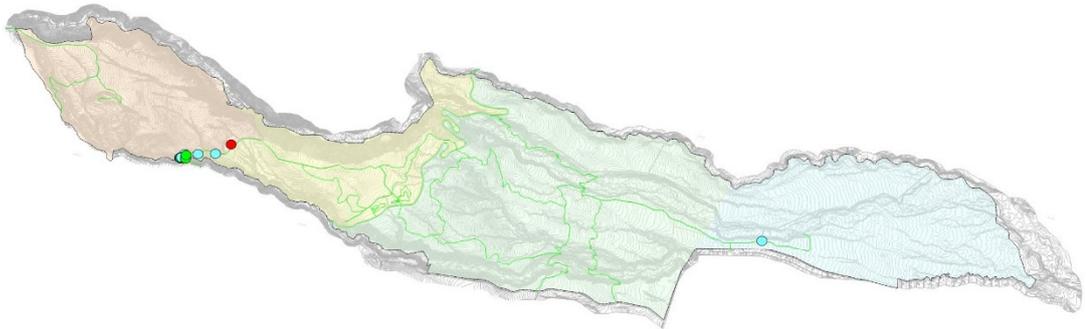
H23年度



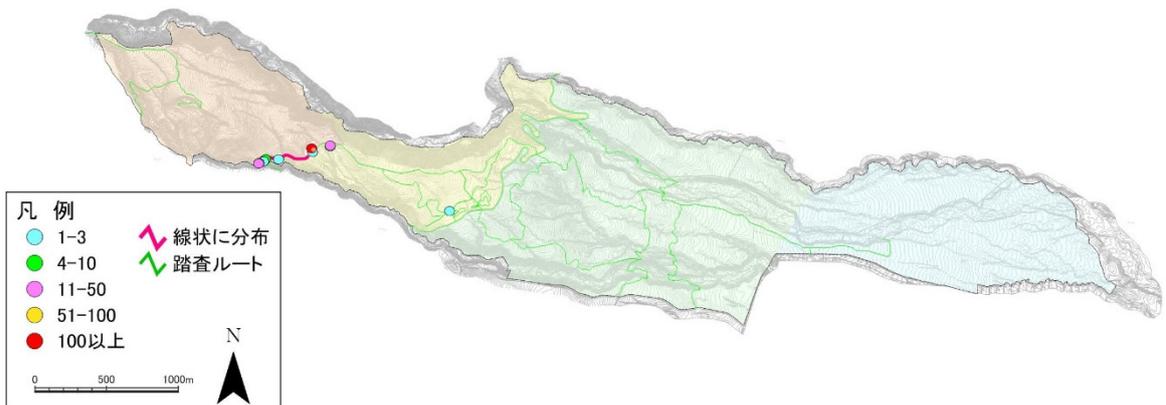
H24年度



H25年度



H26年度



図Ⅲ-3-1 オオハンゴンソウの分布の経年変化

(3) 要注意外来生物（植物）の経年変化と那須平成の森への影響

要注意外来生物（植物）は、平成23年の開園後、園路周辺を中心に大きく分布を広げたが、駆除の継続により、減少傾向に転じた種が多い（表Ⅲ-3-2）。特に顕著な変化が見られた種の経年変化を図Ⅲ-3-2に示す。これらの種については、駆除の効果が認められるが、ヒメジョオンやヒメムカシヨモギ等の風散布型の種子散布様式を持つ植物については、周辺から種子が飛来する可能性が高く、今後も継続して駆除を行うことが望ましい。

カモガヤ、ハルジオン、メマツヨイグサは、数量が増加しているが、道路沿いに多いという分布傾向に大きな変化は見られていない。今後は、道路から園路に侵入し、拡大しないように注視し、駆除を継続することが望ましい。

表Ⅲ-3-2 要注意外来生物(植物)の確認状況

区分/和名	H23 個体数	H24 個体数	H25 個体数	H26		開園後 に確認	既存調査(開園前)		
				個体数	駆除※2		H19-H22	文献※3	
要注意外来生物									
1	アメリカセンダングサ	68	145	291	84	◎		●	●
2	イタチハギ		102以上	102以上	49	○		●	
3	エゾノギシギシ	118	440以上	351以上	193	◎		●	●
4	オオアレチノギク	2	14	163	4	◎			●
5	オオアワガエリ	9	32	29以上	18	◎		●	●
6	オニウシノケグサ	697以上	788以上	4852以上	2351以上	○		●	●
7	カモガヤ	152	465	561以上	910以上	○		●	●
8	コセンダングサ		3	40	11	◎	○		
9	セイタカアワダチソウ			22	26	◎	○		
10	セイヨウタンポポ	14	3131以上	7846以上	2740以上	○		●	●
11	ニセアカシア	18	19	24	16	○	○		
12	ハルザキヤマガラシ				18	◎	○		
13	ハルジオン	474以上	1055	2033以上	2252以上	◎		●	●
14	ヒメジョオン	1169	1735	1050以上	642以上	◎		●	●
15	ヒメムカシヨモギ	8	62	327	40	◎	○		
16	ブタナ			4		◎			●
17	ヘラオオバコ	3	9	12	2	◎		●	●
18	ホソムギ		4			-		●	
19	メマツヨイグサ	33	104	101	464	◎		●	●
	計	13種	16種	17種	17種		5種	12種	12種

※1 駆除の実施状況を示す。◎:全駆除、○:一部駆除(甲子道路沿い等の多数生育する場所では、駆除を行わなかった。)

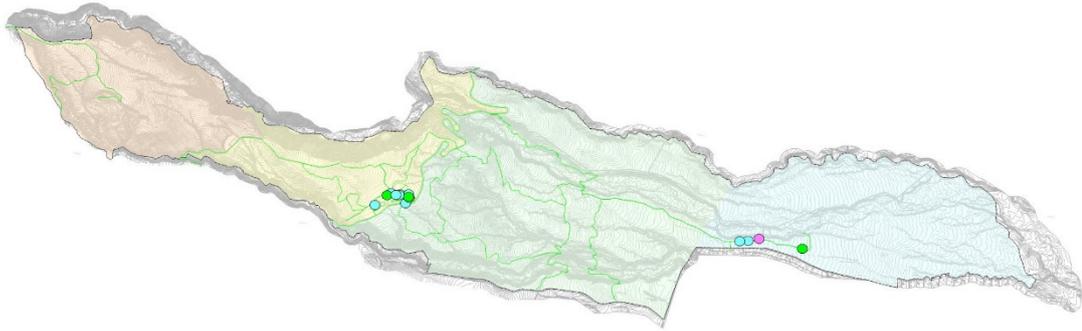
※2 既存調査文献は、「那須御用邸の動植物相」(栃木県立博物館.2002)、「那須御用邸の動植物相Ⅱ」(御用邸生物相調査会.2009)であり、那須御用邸における確認種も含む。

※3 平成23年度は夏秋の2回の調査で、それ以降は春夏秋の3回の調査を行っている。

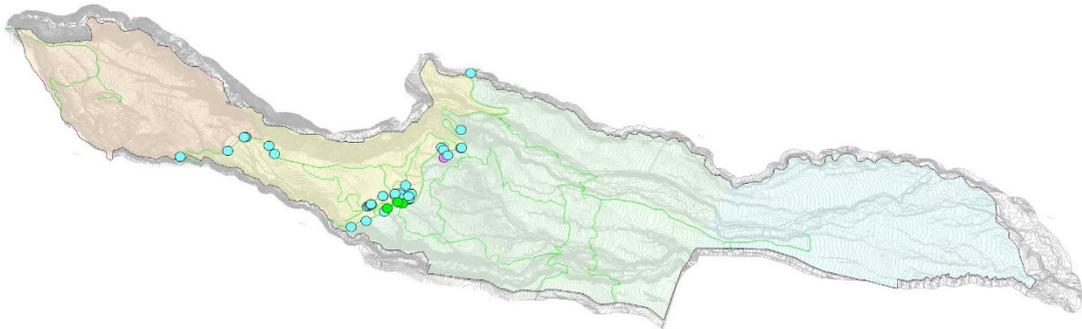
※4 平成25年度からフィールドセンターの駐車場が調査対象に追加されている。

※5 網掛けは図化

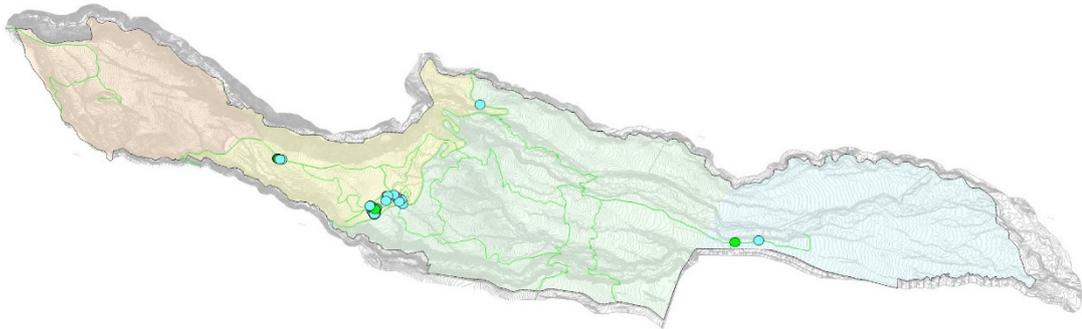
H23年度



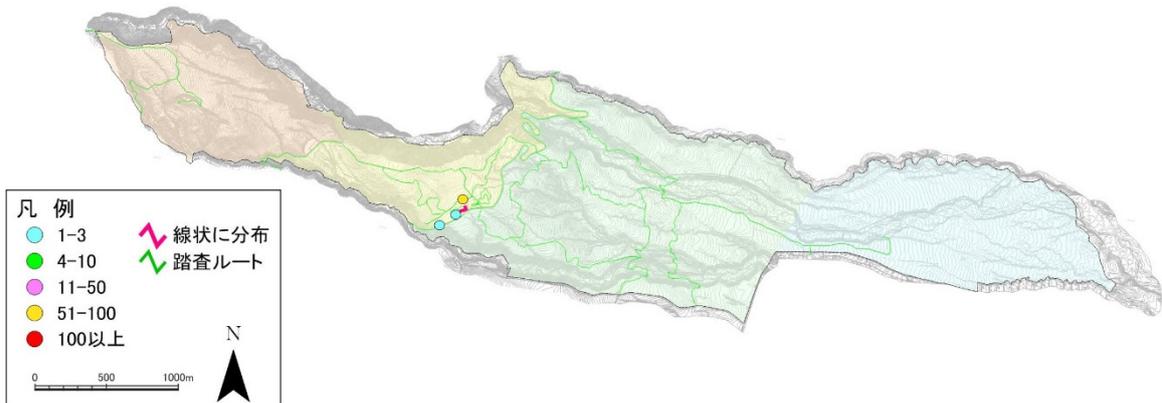
H24年度



H25年度

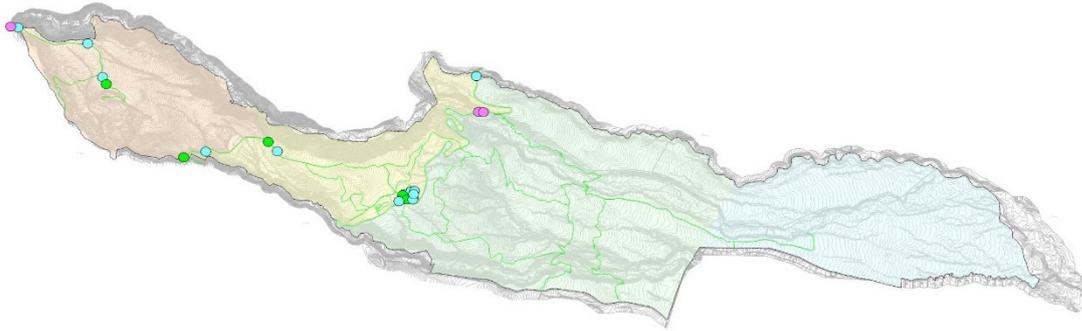


H26年度

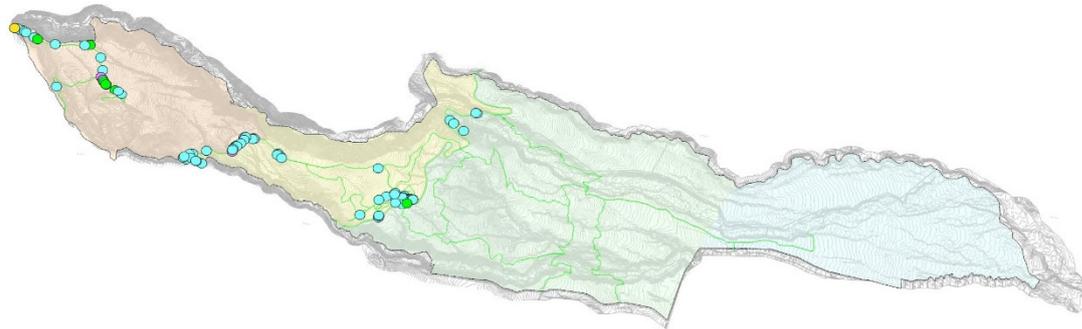


図Ⅲ-3-2(1) アメリカセンダングサの分布の経年変化(減少)

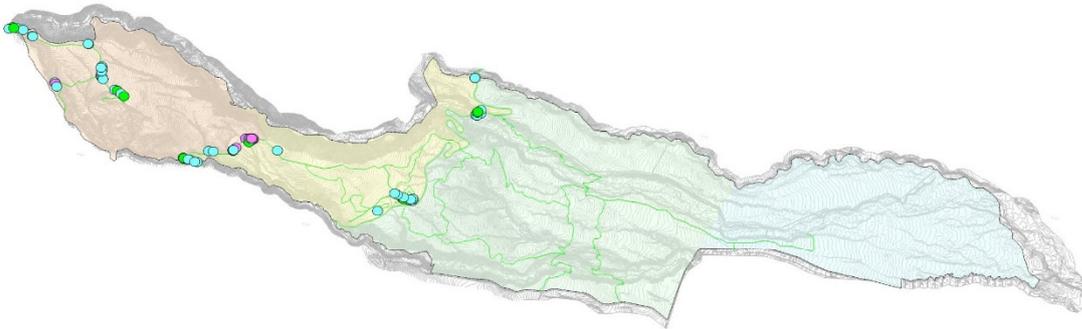
H23年度



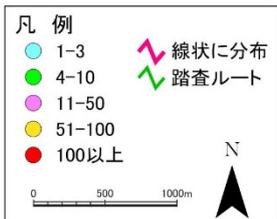
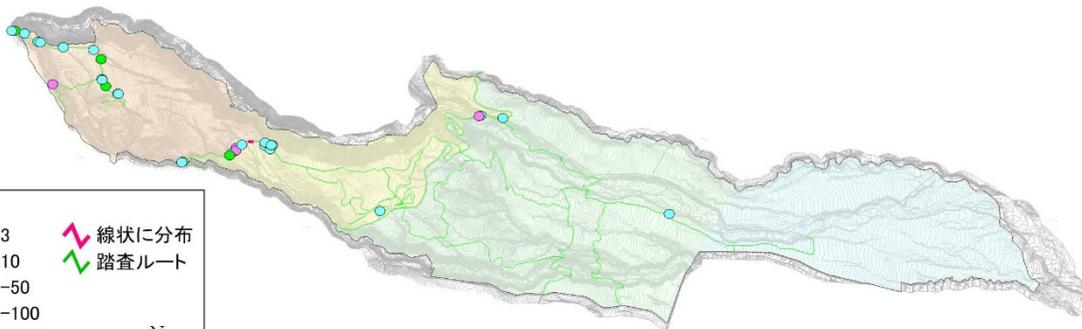
H24年度



H25年度

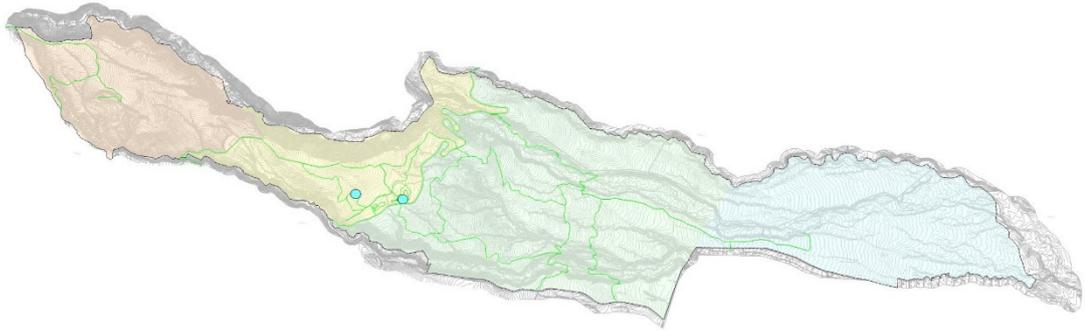


H26年度

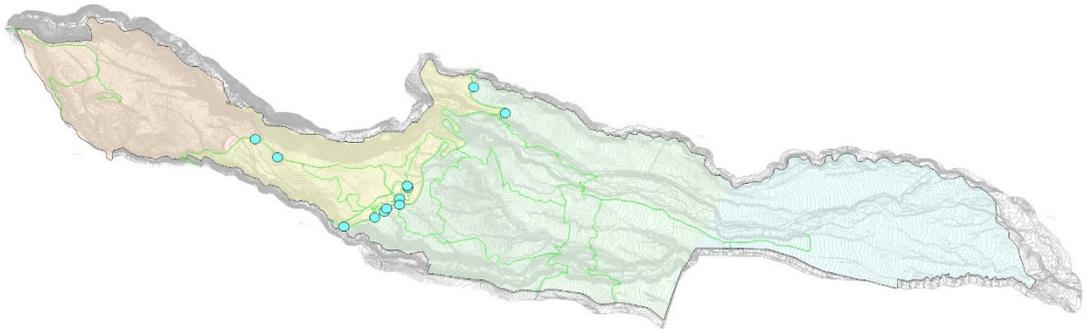


図Ⅲ-3-2(2) エゾノギシギシの分布の経年変化(減少)

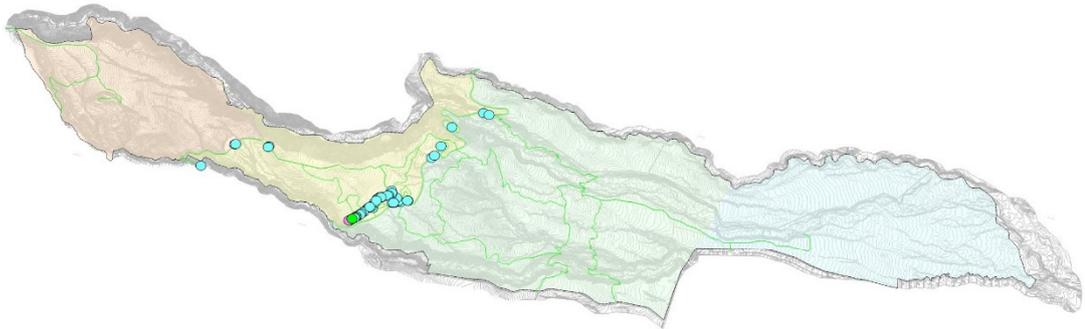
H23年度



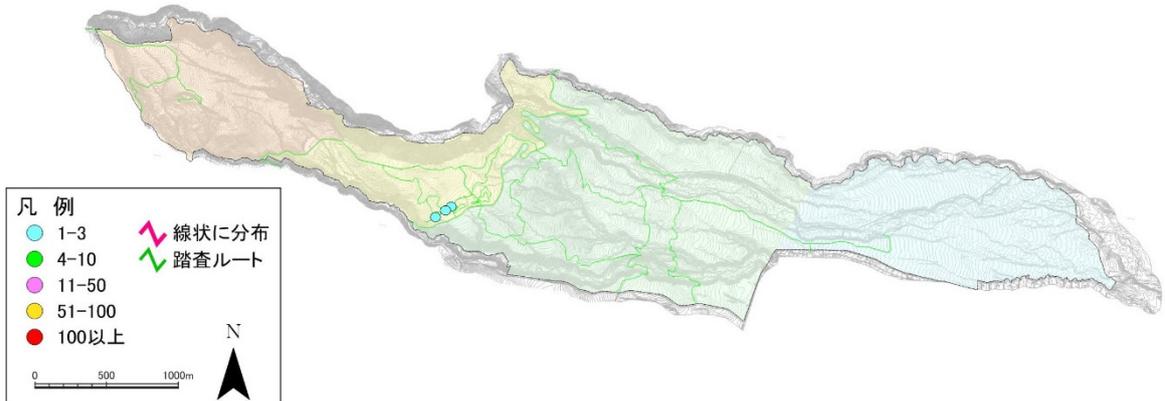
H24年度



H25年度

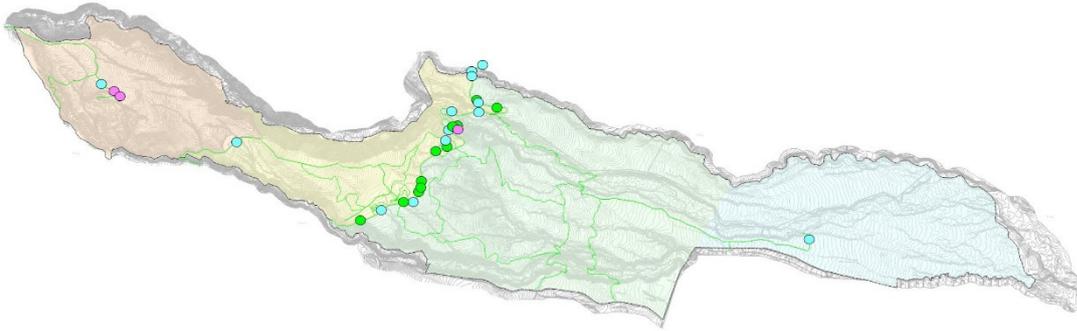


H26年度

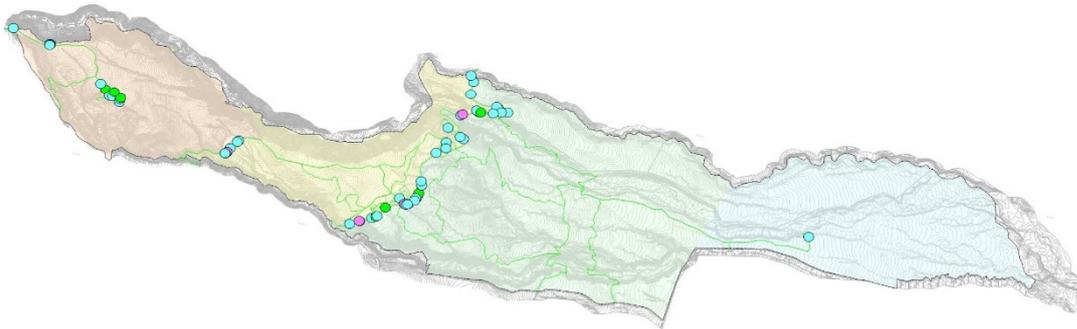


図Ⅲ-3-2(3) オオアレチノギクの分布の経年変化(減少)

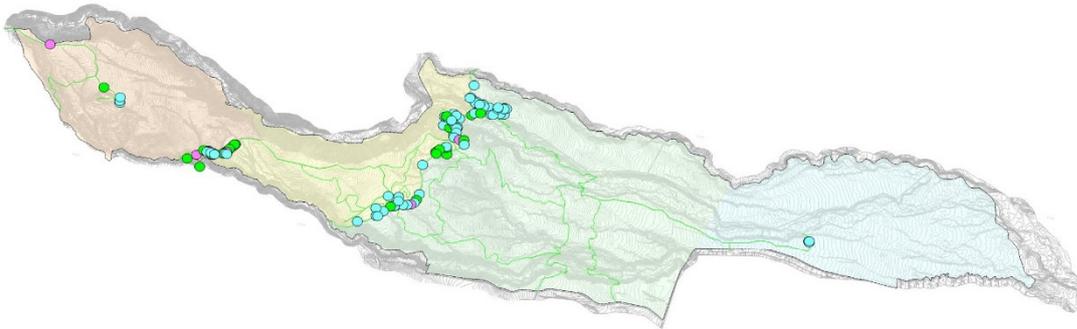
H23年度



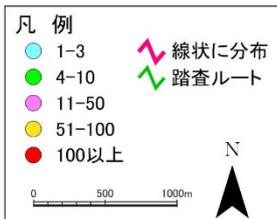
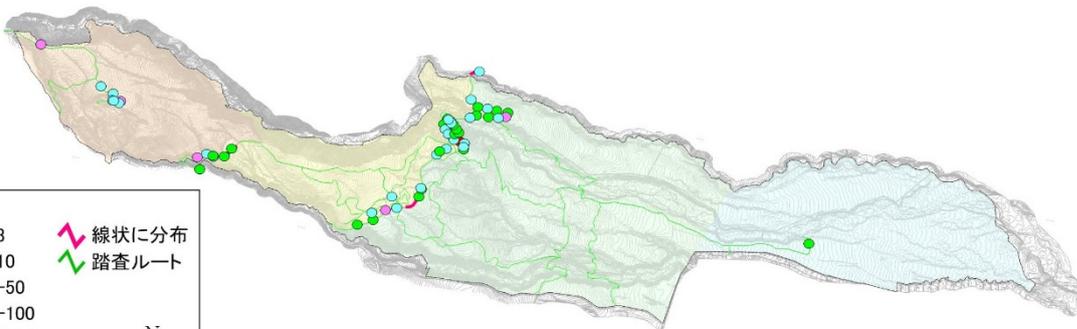
H24年度



H25年度

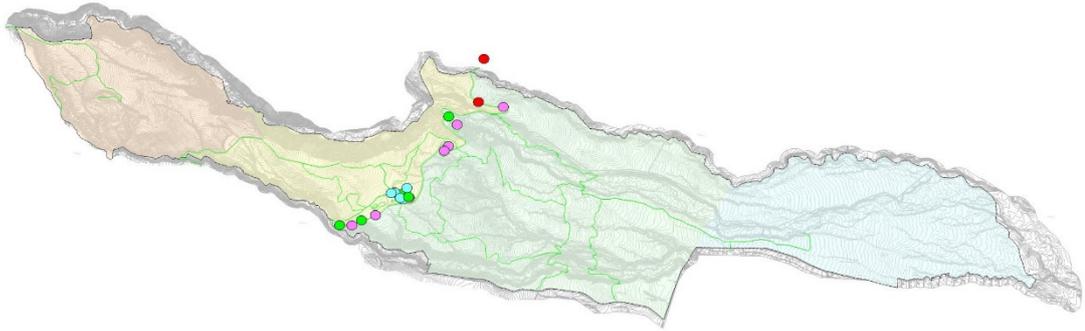


H26年度

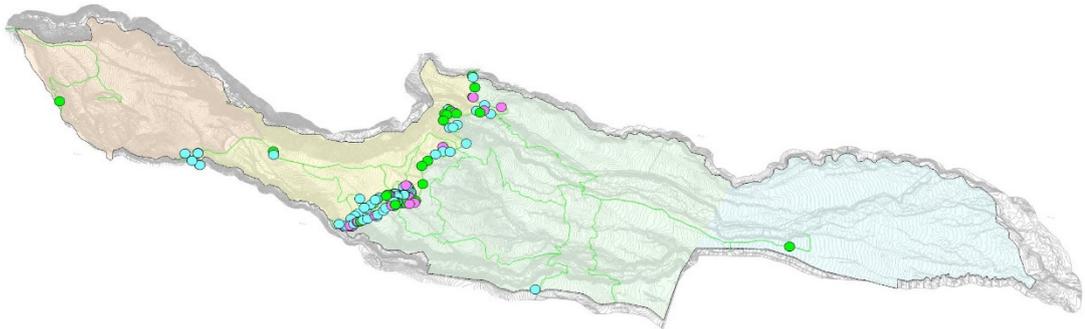


図Ⅲ-3-2(4) カモガヤの分布の経年変化(増加)

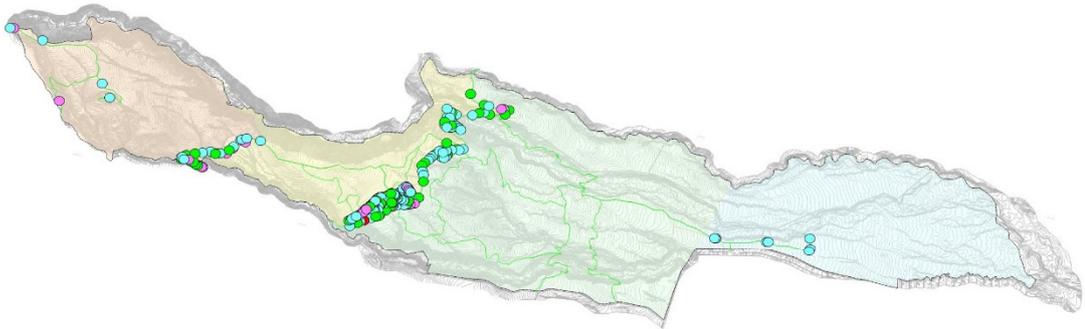
H23年度



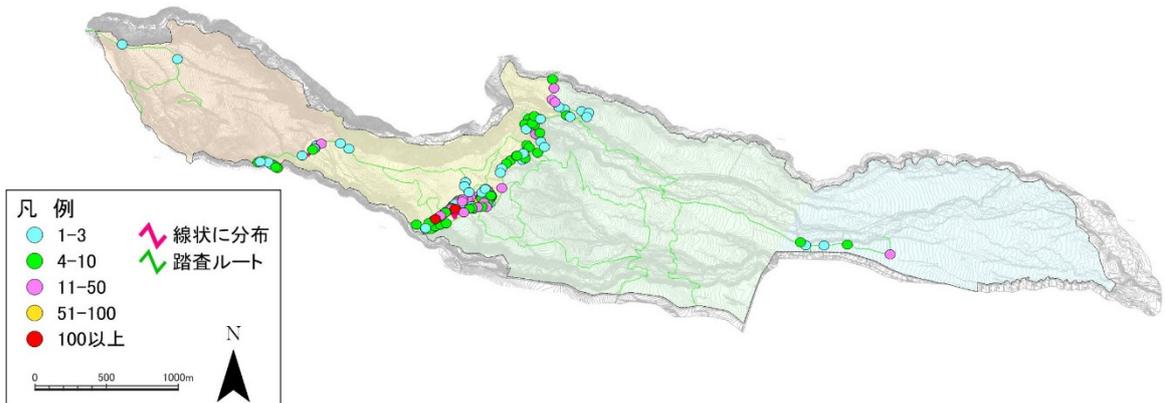
H24年度



H25年度

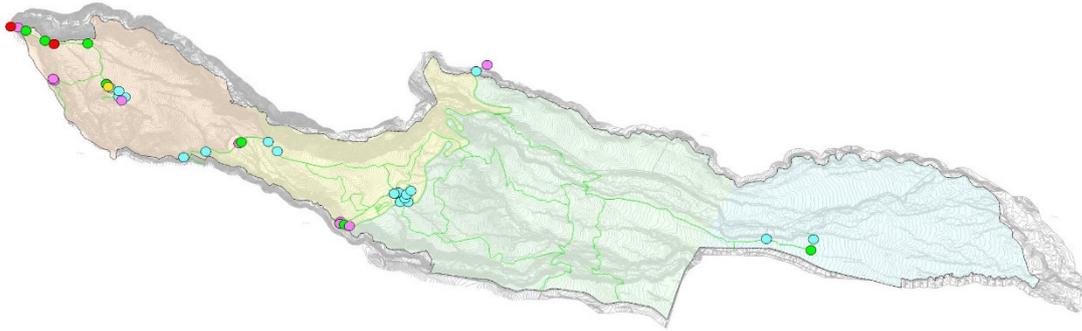


H26年度

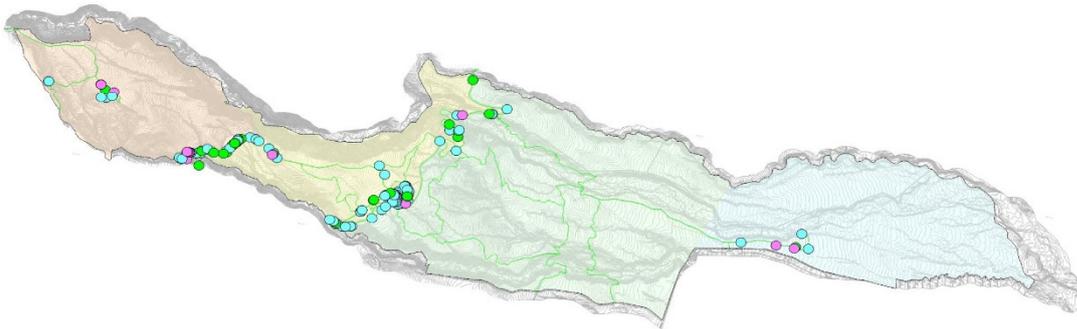


図Ⅲ-3-2(5) ハルジオンの分布の経年変化(増加)

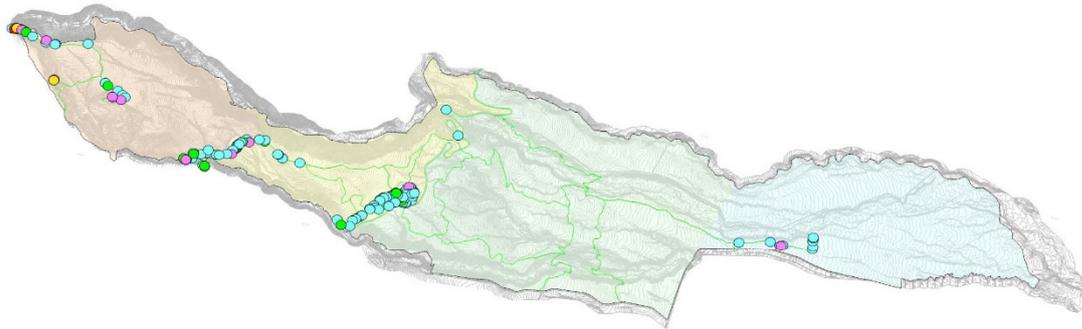
H23年度



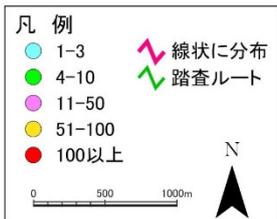
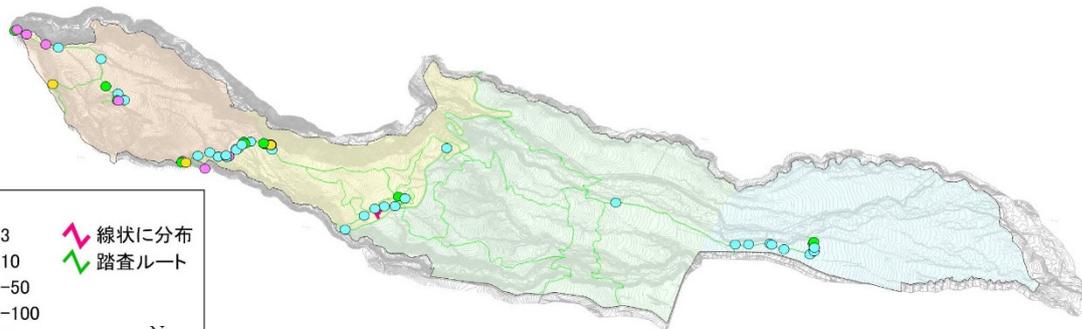
H24年度



H25年度

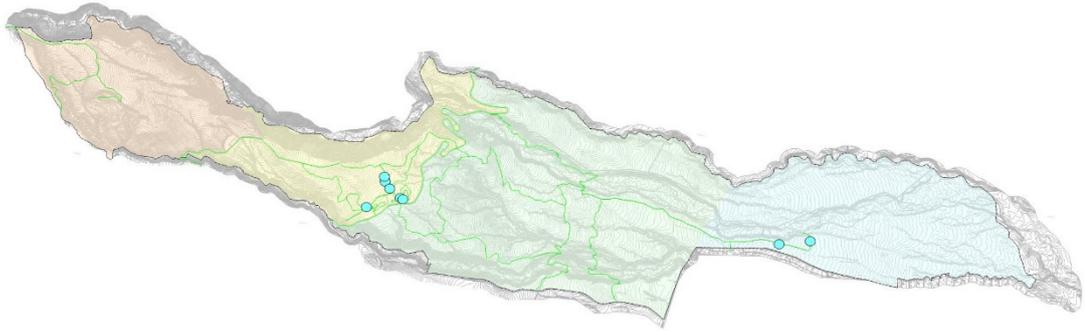


H26年度

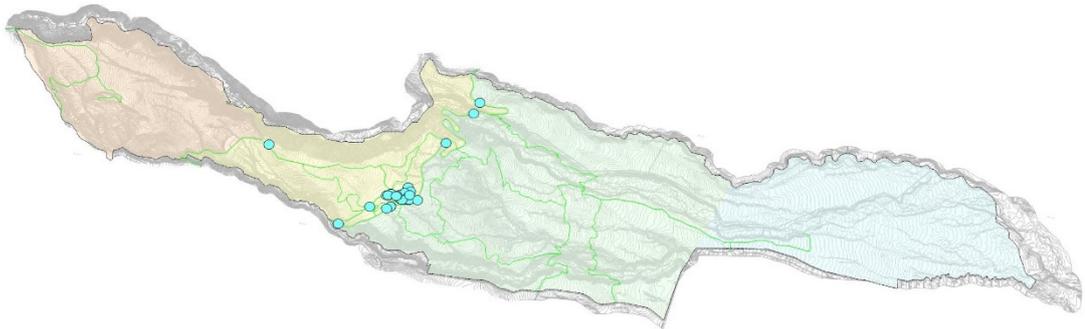


図Ⅲ-3-2(6) ヒメジョオンの分布の経年変化(減少)

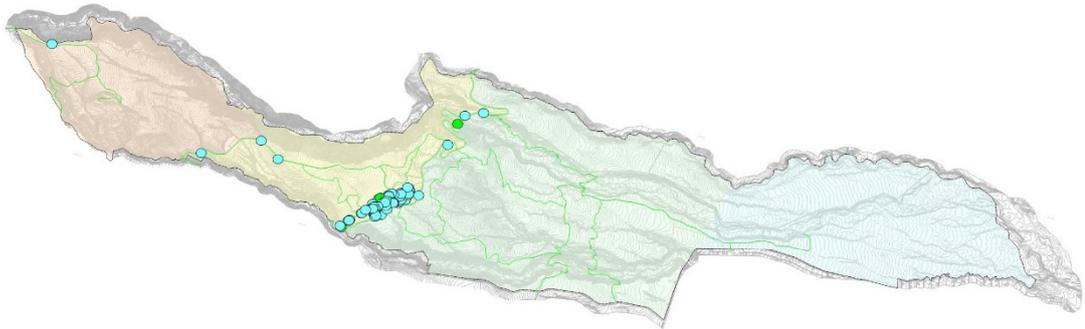
H23年度



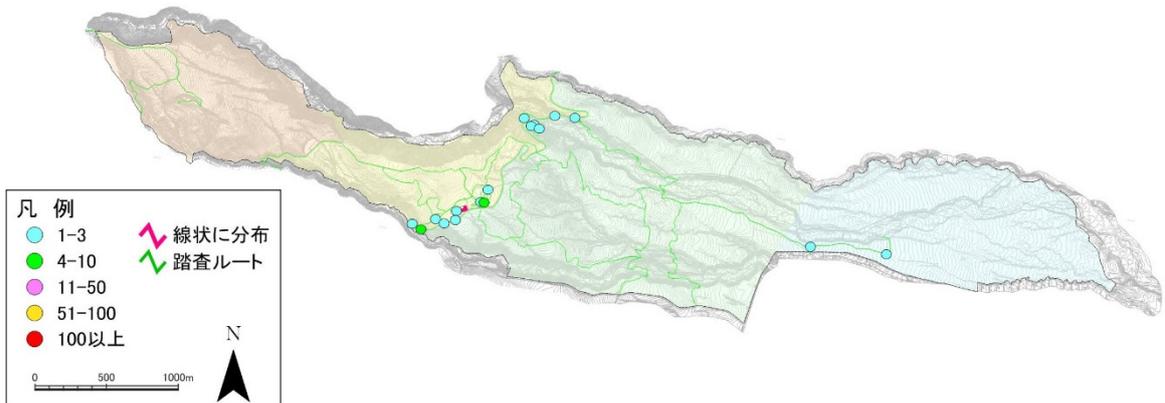
H24年度



H25年度

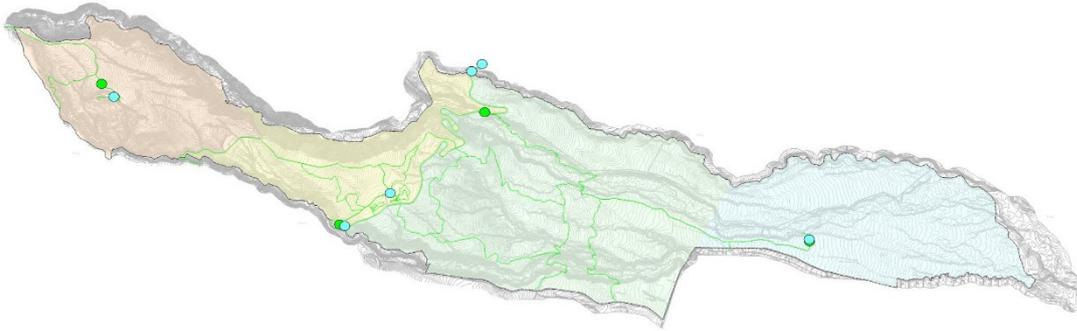


H26年度

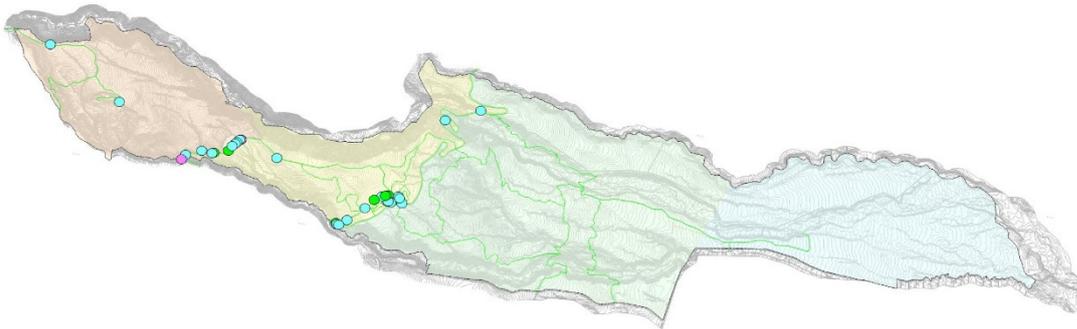


図Ⅲ-3-2(7) ヒメムカシモギの分布の経年変化(減少)

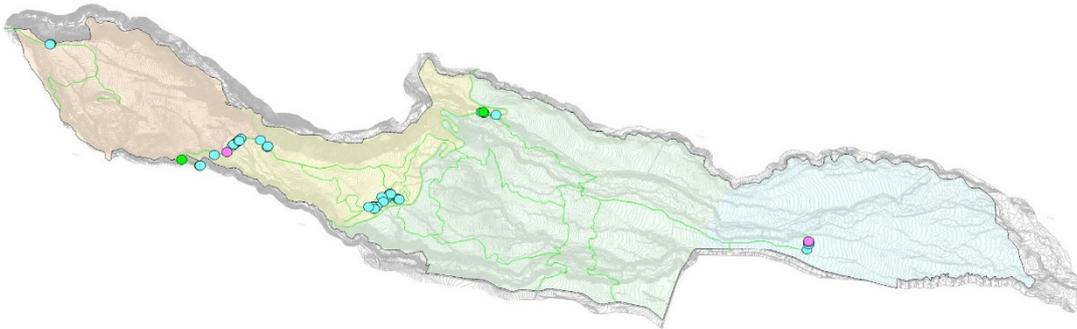
H23年度



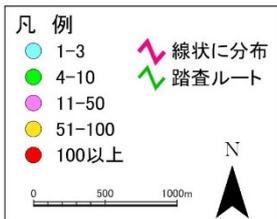
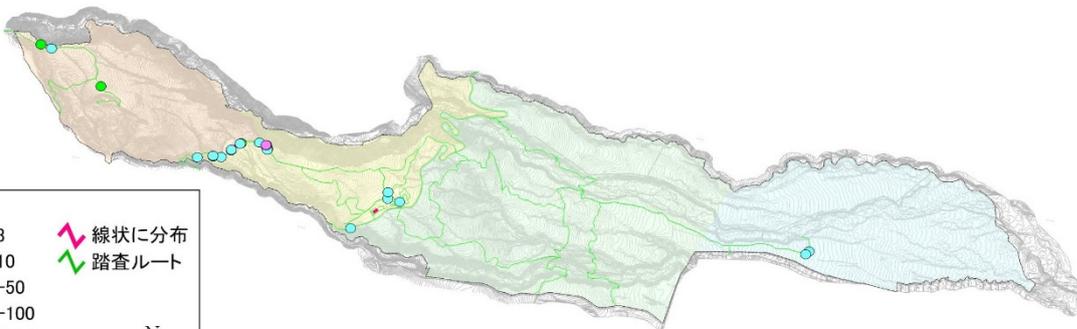
H24年度



H25年度



H26年度



図Ⅲ-3-2(8) メマツヨイグサの分布の経年変化(増加)

(4) 園路周辺の状況

一般利用のインパクトが特に大きいと思われる園路周辺に絞って、帰化植物等の分布状況を把握した。

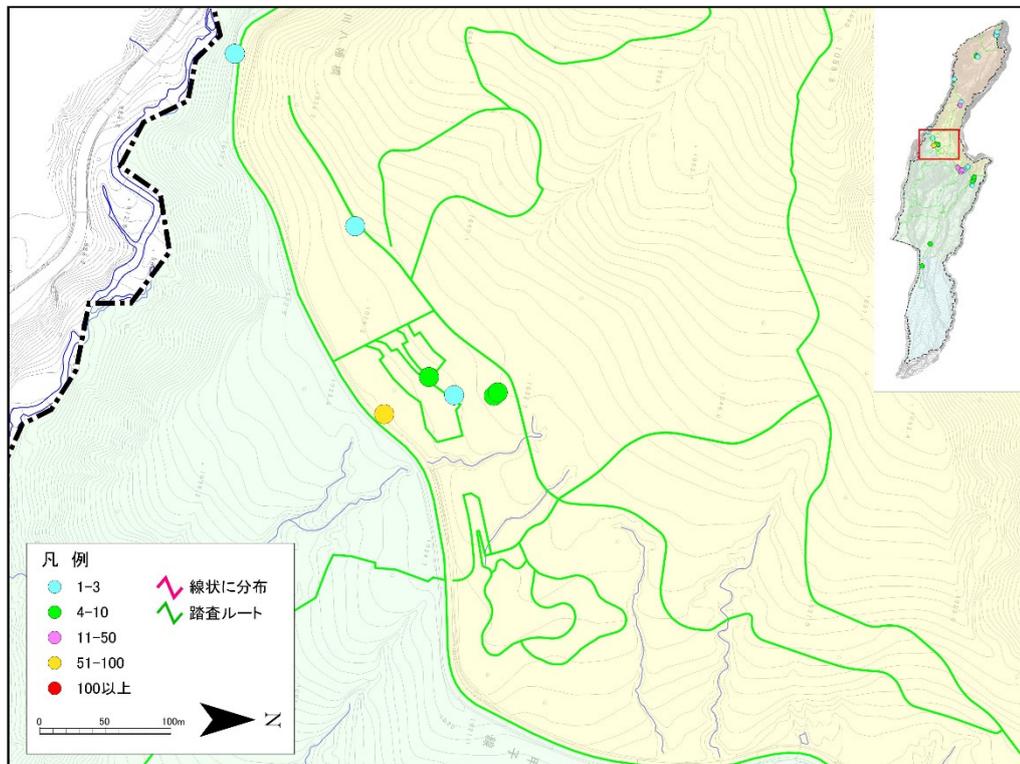
過年度まで確認されておらず、今年度新たに確認された種は、園路周辺や車道沿いで確認されることが比較的多かった(図Ⅲ-3-3)。園路周辺は、開けている環境も多く、那須平成の森の中で最も人の利用が多い場所であるため、新しい種が侵入しやすいと考えられる。今年度新たに確認した種は11種で、このうち園路内で確認された種としてはオッタチカタバミ、スイバ、ニワホコリ、ハルザキヤマガラシ、ヒメジソ、ニワホコリの6種があげられる。

園路周辺の要注意外来生物全種を反映した経年変化を図Ⅲ-3-4に示した。平成23年度は改変直後であり、加えて調査が夏・秋の2季のみだったため出現地点が少ないが、平成25年度までに爆発的に増えた。今年度は駆除の効果もありやや減少していることが伺える。

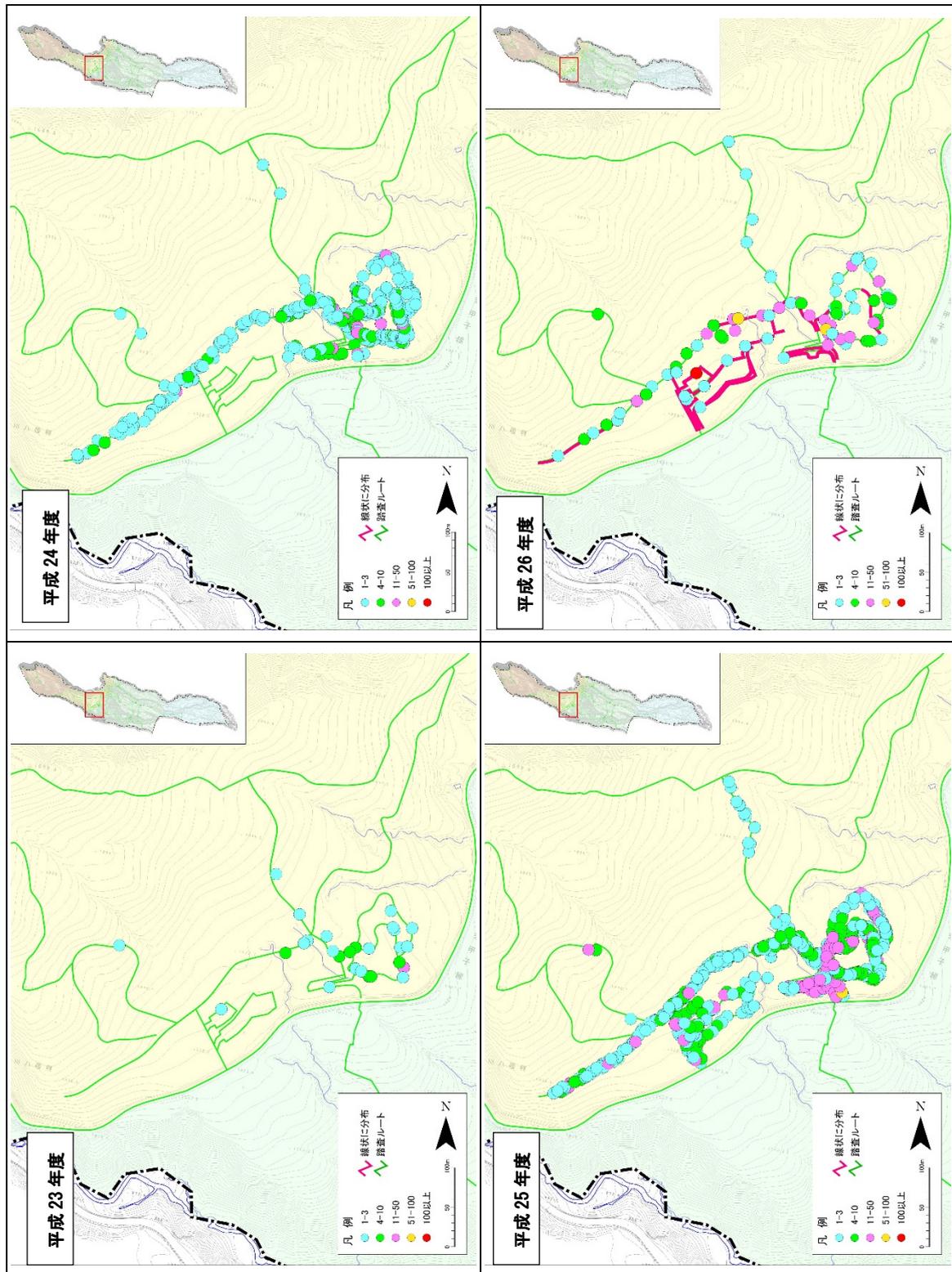
園路周辺のその他の帰化植物全種を反映した経年変化を図Ⅲ-3-5に示した。平成23年度は確認地点が少ないが、平成24年度から増加傾向にあった。しかし、今年度は分布が少なくなっていた。

これらのことから、ひとつの要因として、園路造成後1～2年は伐開され明るくなった環境に帰化植物が多く発生するが、その後伐開された周囲の樹幹がギャップを埋めることで多少暗くなり、爆発的な発生は沈静化する可能性が考えられる。また、要注意外来生物については駆除にも一定の効果があったと考えられる。

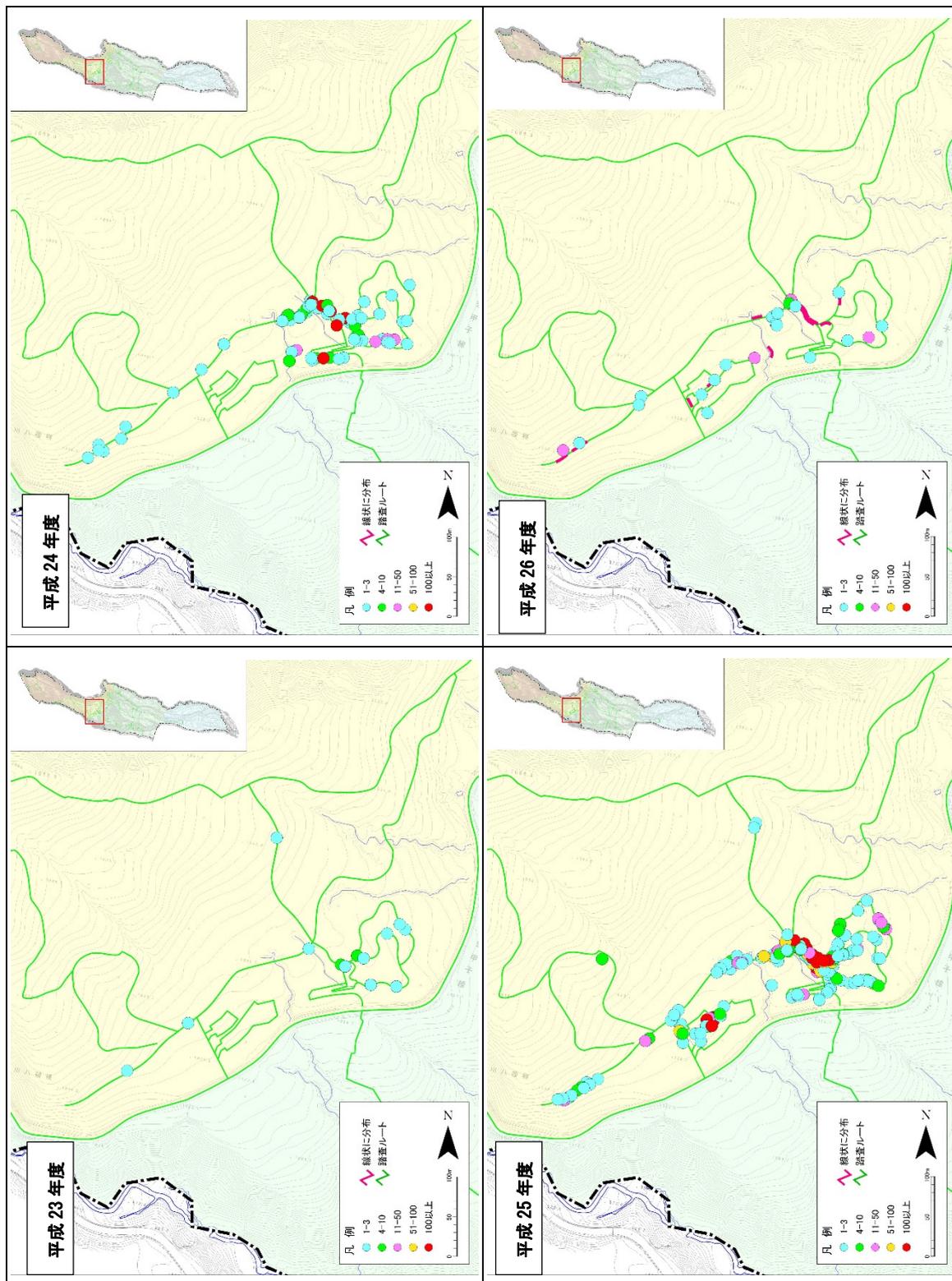
今年度までに、特定外来生物や要注意外来生物以外に駆除が必要とされる種はないと考えられるが、園路周辺は特に帰化植物が侵入しやすいため、引き続き監視を続けることが望ましい。



図Ⅲ-3-3 新規確認種の分布(園地周辺)



図Ⅲ-3-4 要注意外来生物(植物)の分布(園地周辺)



図III-3-5 その他の帰化植物の分布

2) 林冠ギャップの植生調査

I3. 2) (1) ②に示したとおり、林冠ギャップは21地点中20地点で再確認され、そのうち5地点の林冠ギャップは閉じていた、もしくはほぼ閉じていた。これにより、短～中期的な変化としては把握できたが、長期的な森林動態の把握にはいたらない。

今後はより長期的な影響を捉えるためのモニタリングの観点から、対象地全体の網羅的な調査を含め、今後のデータの蓄積が待たれる。

3) 哺乳類調査

(1) 中・大型哺乳類の年度別出現状況

平成21年から25年にかけて、センサーカメラで記録された哺乳類を表Ⅲ-3-3に示した。開園前の平成21年と開園後の平成23年以降で記録された哺乳類の種類数や構成に大きな変化は見られないことから、一般利用開始によるインパクトは少ないと考えられる。

確認の少ないニホンザルは、昨年度は上部ゾーン(S1)で、今年度は中部ゾーン(S5)で、それぞれ1個体が確認された。これらは、確認頻度が低いことから、那須平成の森に定着している個体ではなく、群れから外れた個体である可能性がある。

また、昨年度確認されなかったイタチは下部ゾーン2、カモシカは中部ゾーン及び下部ゾーン1で再び確認された。このように種によっては、継続的な生息が考えられるが、センサーカメラのみによる調査では記録されない年もあることを考慮しなくてはならない。

表Ⅲ-3-3 中・大型哺乳類の年度別出現状況

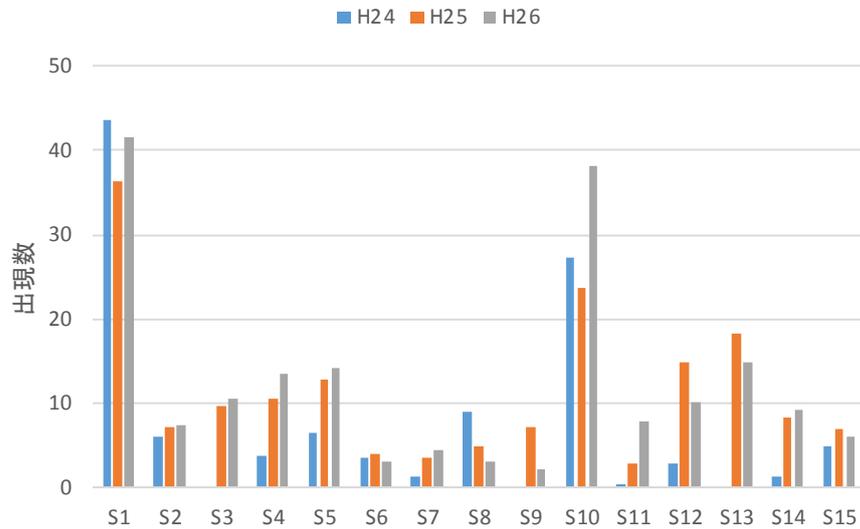
目	科	和名	上部					中部					下部1					下部2					
			H21	H23	H24	H25	H26	H21	H23	H24	H25	H26	H21	H23	H24	H25	H26	H21	H23	H24	H25	H26	
サル	オナガザル	ニホンザル				●					●												
ウサギ	ウサギ	ノウサギ	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
ネズミ	リス	ニホンリス																				●	
ネコ	クマ	ツキノワグマ	●	●	●	●	●		●		●	●		●	●	●	●		●	●	●	●	
		イヌ	タヌキ	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
		キツネ	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
		イヌ						●						●	●	●			●				
	イタチ	テン		●		●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
		イタチ		●										●	●	●			●				●
		アナグマ				●				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			●	●
	ジャコウネコ	ハクビシン		●		●	●				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
ネコ	ネコ	●			●				●		●		●	●							●		
ウシ	イノシシ	ニホンイノシシ			●	●	●		●	●	●	●		●	●	●	●		●	●	●	●	
	シカ	ニホンジカ			●	●	●		●	●	●	●		●	●	●	●		●	●	●	●	
	ウシ	カモシカ						●	●	●	●		●		●			●					
5目	11科	15種	5	6	6	11	8	5	8	8	9	12	8	11	12	9	10	6	11	4	11	10	
			12					13					13					14					

※1: 既往調査でのセンサーカメラ設置地点数は、平成21年度は5地点(上部に1地点、中部に2地点、下部1に3地点)、平成23年度は9地点(上部に1地点、中部に3地点、下部1に4地点、下部2に1地点)となっている。

(2) 中・大型哺乳類の経年出現状況

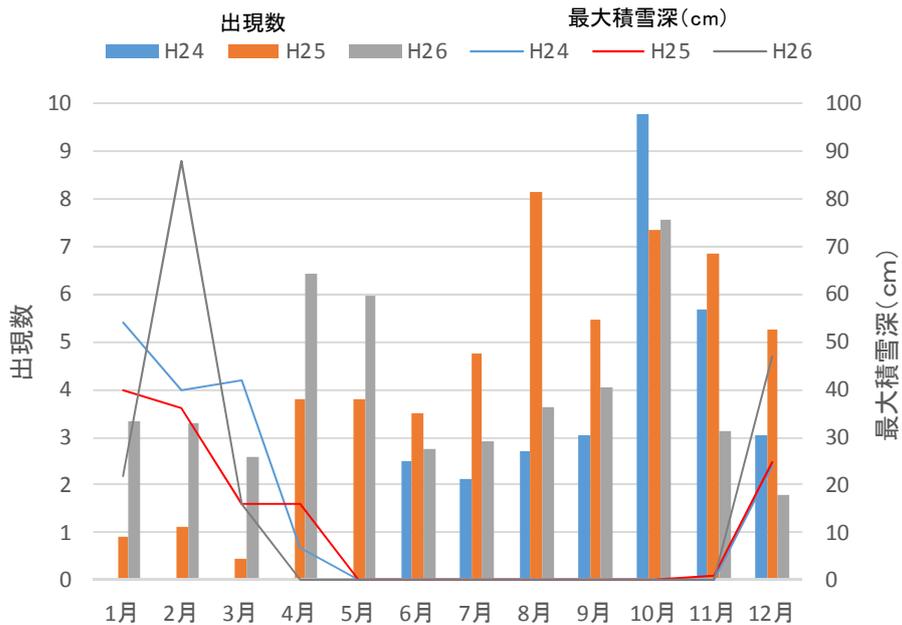
平成 24 年度 6 月から今年度（平成 26 年度）12 月までのセンサーカメラ調査による哺乳類の出現状況を以下に整理した。

地点別では、S1 と S10 の 2 地点は 3 年連続して出現数が多く、これらの地点は、見通しのよい林道や歩道上に設置され、哺乳類の主要な移動経路として利用されていると思われる。今年度は S10 で出現数がやや増加したほかは、昨年度と比べて大きな変化は認められなかった（図Ⅲ-3-6）。



図Ⅲ-3-6 哺乳類の地点別経年出現状況

月別で比べると、昨年度と今年度は 1～3 月の積雪期から早春季の 4～5 月での出現が増加している。今年度は 2 月の積雪が多かったにもかかわらず、融雪が早かったことにより、早春季の出現数が増えた可能性が考えられる（図Ⅲ-3-7）。



図Ⅲ-3-7 哺乳類の月別経年出現状況と最大積雪深

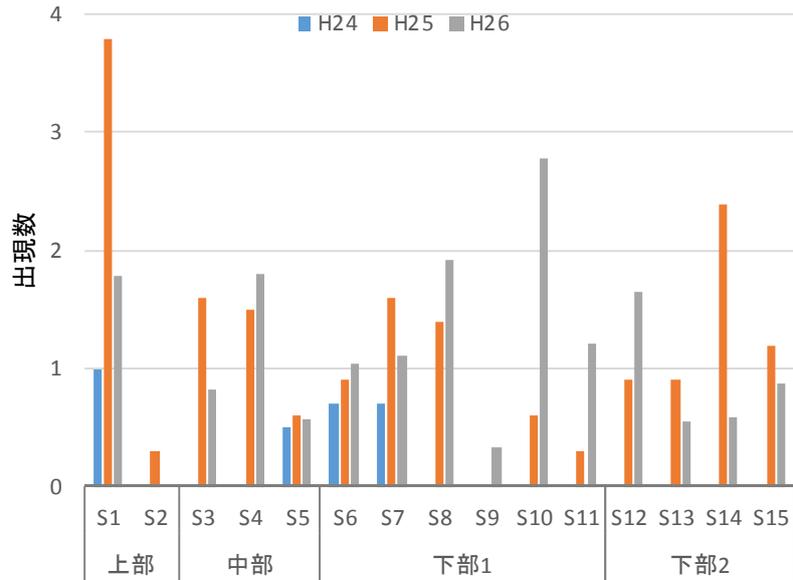
(3) 種別の経年比較

①ニホンジカ

表Ⅲ-3-4 及び図Ⅲ-3-8 に示すとおり、ニホンジカは出現数（値は 100 日当たり）は増加傾向と考えられるが、使用機材や設置日数の違いである可能性もある。地点別では、平成 24 年度は 6 月からの設置であるものの、出現地点は 4 地点（H24）から 14 地点（H25、H26）と増加し、特に平成 24 年度には撮影されなかった下部ゾーン 2 でも確認されるようになっている。

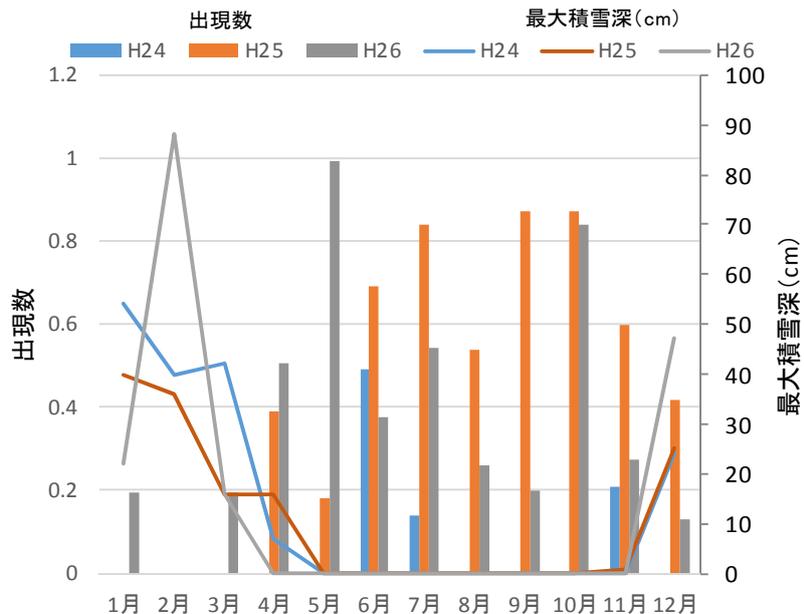
表Ⅲ-3-4 ニホンジカの地点別経年出現状況

地点		出現数		
		H24	H25	H26
上部	S1	1	3.8	1.8
	S2	0	0.3	0.0
中部	S3	0	1.6	0.8
	S4	0	1.5	1.8
	S5	0.5	0.6	0.6
下部1	S6	0.7	0.9	1.0
	S7	0.7	1.6	1.1
	S8	0	1.4	1.9
	S9	0	0	0.3
	S10	0	0.6	2.8
下部2	S11	0	0.3	1.2
	S12	0	0.9	1.6
	S13	0	0.9	0.5
	S14	0	2.4	0.6
	S15	0	1.2	0.9
合計出現数		2.9	18	17
出現地点数		4	14	14



図Ⅲ-3-8 ニホンジカの地点別経年出現状況

月別で比較すると、例数は少ないが、昨年度から冬季（12月～3月）でも確認されるようになった。これらのことから、活動範囲の拡大とともに出現する期間も増えていることがわかる。なお、今年度2月に過去2年よりも深い積雪が記録されたが、このことによる出現数への影響は現時点では不明である（図Ⅲ-3-9）。



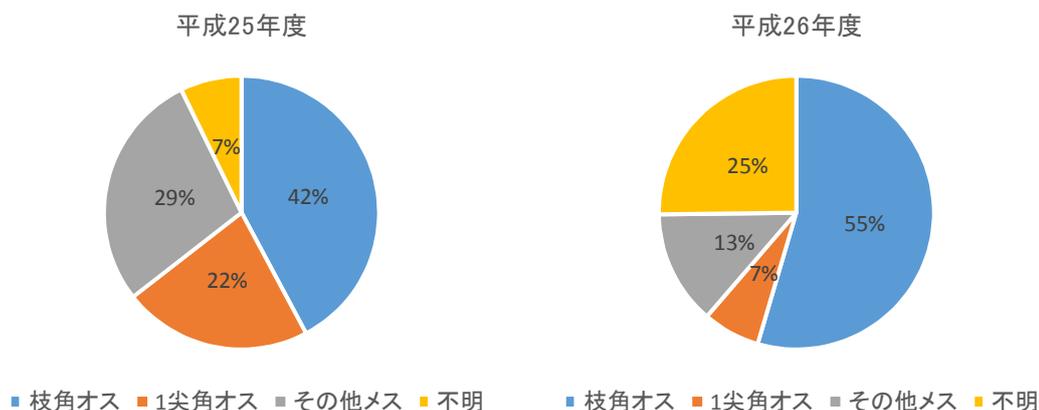
図Ⅲ-3-9 ニホンジカの月別経年出現状況

また、昨年度から角に着目して、枝角オス、1尖角オス、その他メス（角の無い個体）、不明（角の有無が不明）に区分して整理している。図Ⅲ-3-10に示すように、昨年度よりも枝角オス（成熟）が増え、1尖角オス（若齢）の割合が減った。今年度は角が生え揃わない時期である4～5月の確認が多く、性別不明な個体が多かった。その他メスの割合は減少した。

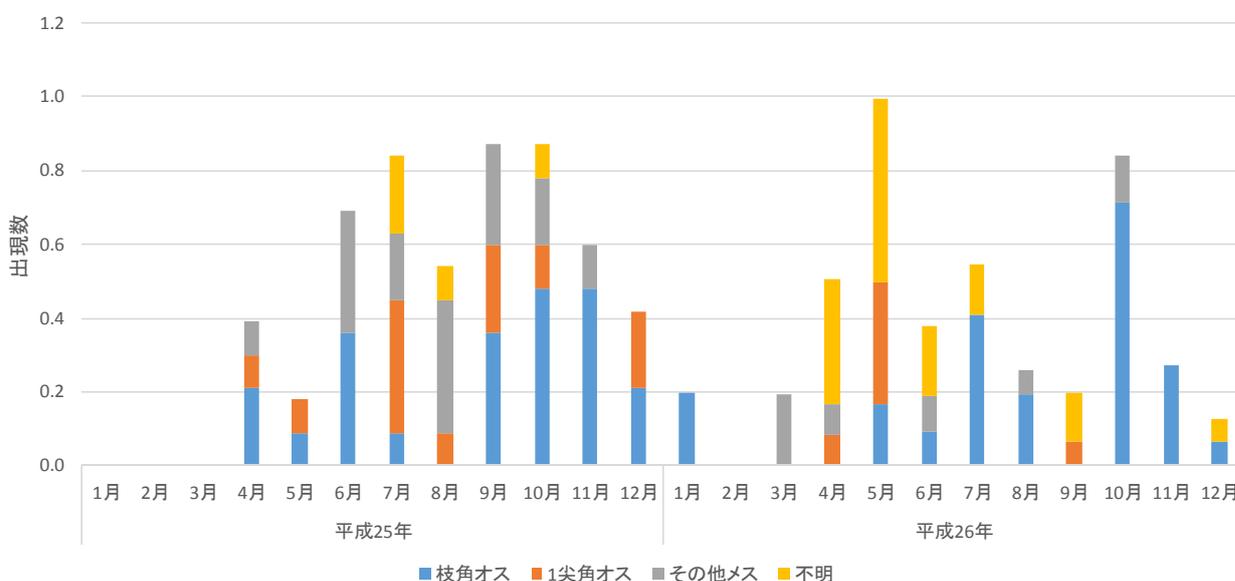
図Ⅲ-3-11に示すように、出産期である5～7月にかけて、昨年度はメスが8例9個体確認されたが、今年度は2例2個体の確認にとどまった。一方、枝角オスは交尾期である9～11月頃から増加した。

また、今年度は春と秋の出現数が増加し、夏季には減少している。春と秋は、ニホンジカが移動分散する時期にあたり、当該地域には定着せず、移動経路の一部として通過していることを示唆している。なお、撮影された個体は大部分が単独の個体であった。

これらのことから、行動範囲の広いオスが通年的に他地域から分散し、徐々に那須平成の森を縄張りの一部や繁殖の場、移動経路として利用ははじめていると考えられる。しかし、メスの個体密度は増えていないと推測されることから、対象地での繁殖の機会はまだまだ多くないと考えられる。ただし、積雪の状況やその他の要因で個体密度が上がる可能性は充分あるため、ニホンジカの動向に対しては引き続き注意が必要である。



図Ⅲ-3-10 ニホンジカの性別経年変化



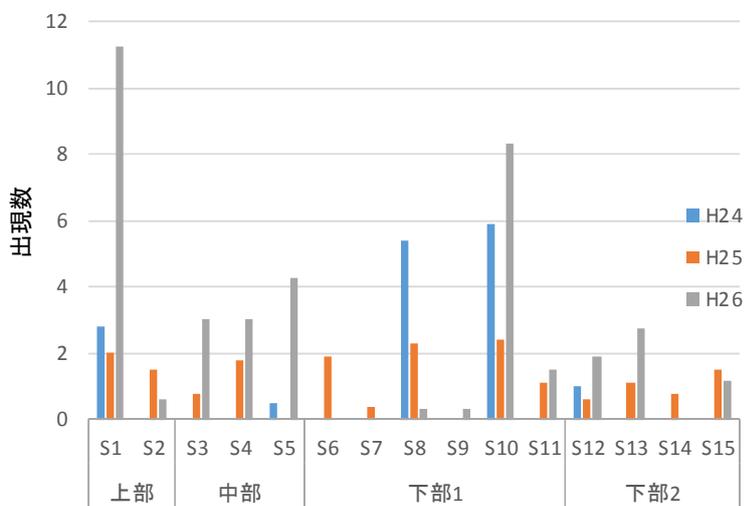
図Ⅲ-3-11 ニホンジカの月別経年出現状況（性別）

②ニホンイノシシ

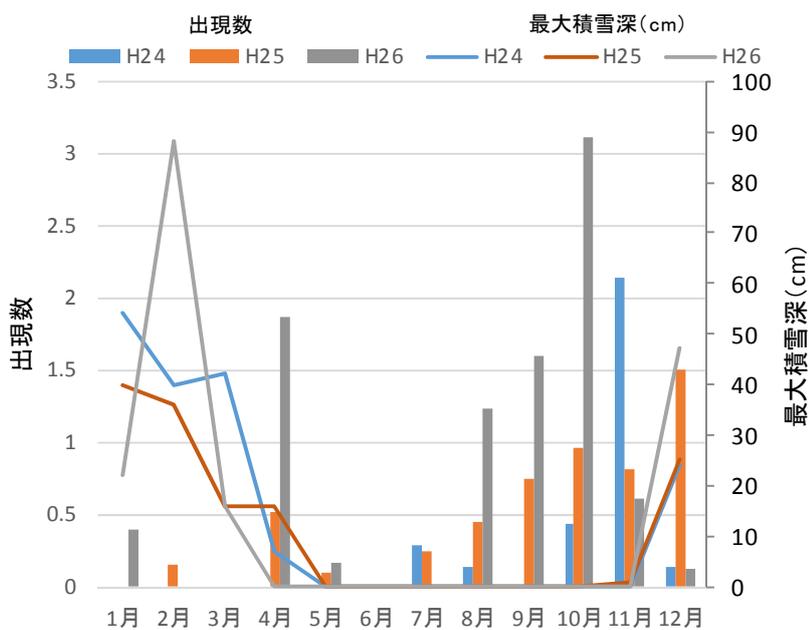
図Ⅲ-3-12 に示すように、ニホンイノシシはほとんどの地点で増加傾向にあり、特に今年度は上部ゾーンのS1で多数が確認された。

また、図Ⅲ-3-13 に示すように、3年間の比較では堅果類が実る10月前後に出現が集中する傾向にあるが、今年度は4月にも多く確認されており、ニホンジカと同様に、融雪後に移動分散してきたと考えられる。その後、夏季から秋季にかけては成獣とともに幼獣も確認されていることから、対象地での子育てが判明した。ただし、冬季に最大積雪深が40cmを超えると出現数は著しく低下することから、季節的に移動していることが伺える。

本種は雑食性が強く、植物のほか両生類等の小動物も捕食することが知られている。那須平成の森では、ニホンイノシシが増加しており、このことが生態系に及ぼす影響について、今後モニタリングしていく必要があると考えられる。



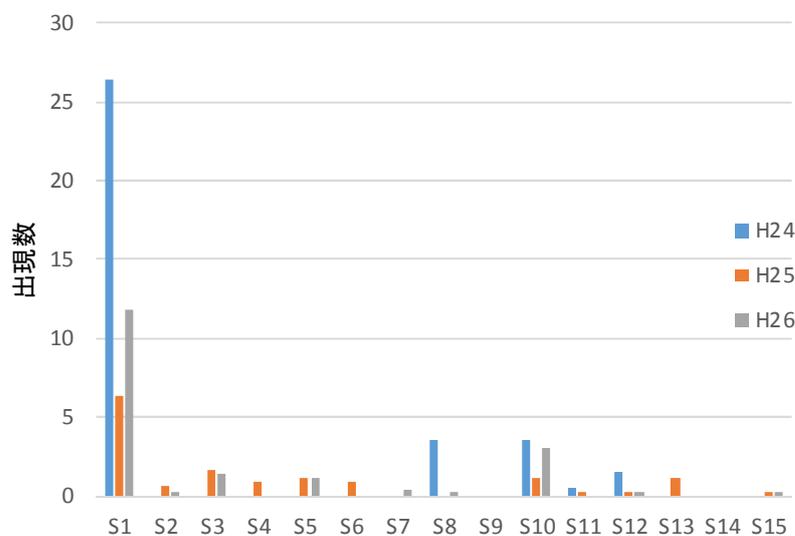
図Ⅲ-3-12 ニホンイノシシの地点別経年出現状況



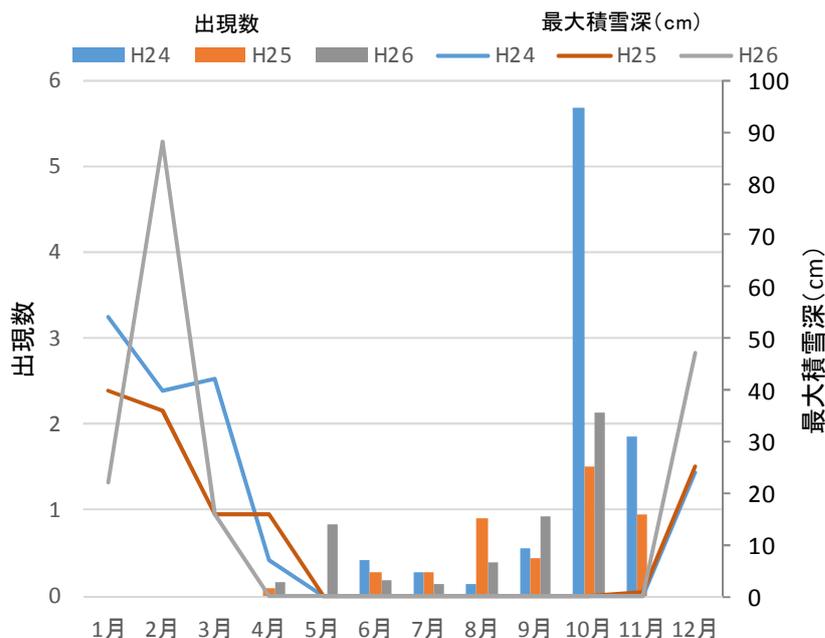
図Ⅲ-3-13 ニホンイノシシの月別経年出現状況

③ツキノワグマ

ツキノワグマは平成 24 年度と比べると出現数は減少したが、昨年度からは出現数や分布に大きな変化はなかった（図Ⅲ-3-14）。今年度は親子連れが高い頻度で確認された。本種は2～3年に一度出産するといわれており、当該地域での子育ての有無が、出現数の増減に大きく影響すると考えられる。また、3年間の月別出現状況では、降雪の直前まで確認され、融雪の直後から確認されていることから、冬眠場所は対象地内かその周辺にあることが示唆される（図Ⅲ-3-15）。また、本種の出現状況はブナ科樹木の堅果類の豊凶の影響を強く受けるといわれるが、栃木県（2014）によると、平成 24 年から今年度まで対象地に近い県北地域ではミズナラとコナラは不作であったと考えられている。これまでの調査結果では堅果類の豊凶とツキノワグマの出現状況に顕著な関係性は認められないが、今後も堅果類の豊凶とあわせて引き続きモニタリングを続ける必要がある。



図Ⅲ-3-14 ツキノワグマの地点別経年出現状況

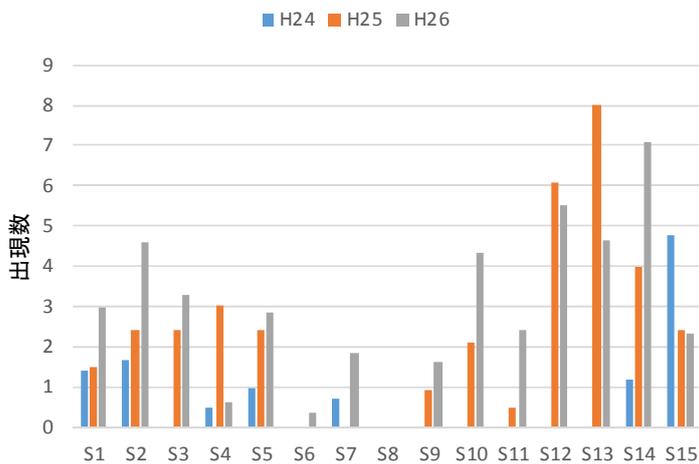


図Ⅲ-3-15 ツキノワグマの月別経年出現状況

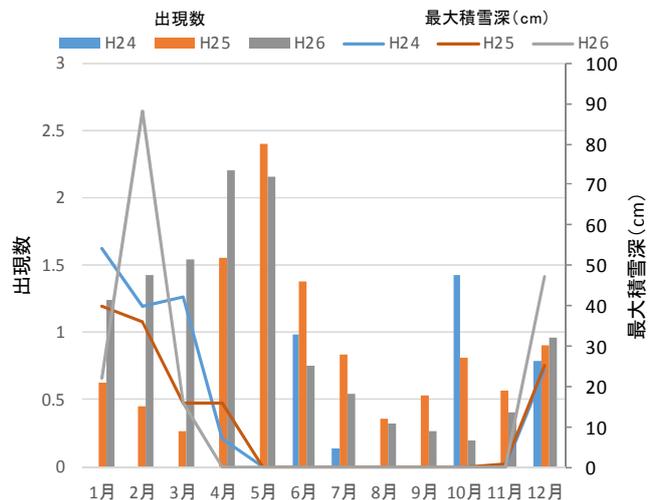
④ノウサギ

地点別にみると、ノウサギは標高の低い地点で多く確認される傾向にあったが、ほとんどの地点で確認され、経年的には大きな変化はなかった（図Ⅲ-3-16）。

月別にみると、昨年度と今年度は通年確認されており、最大積雪深が 40cm を超える冬季にも多く確認されている（図Ⅲ-3-17）。本種はその生態から、樹林と草地環境の指標性が高い種であり、現段階では対象地は良好な生息環境と言える。今後もモニタリングを続けることが重要である。



図Ⅲ-3-16 ノウサギの地点別経年出現状況



図Ⅲ-3-17 ノウサギの月別経年出現状況



S1 平成 26 年 1 月 19 日
トウホクノウサギ



S6 平成 26 年 3 月 28 日
キュウシュウノウサギ



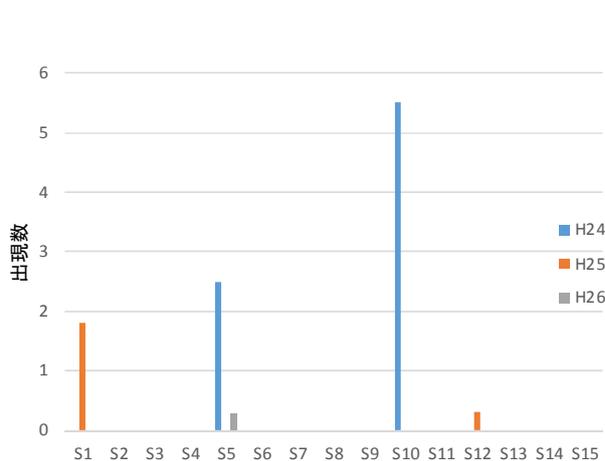
S14 平成 26 年 2 月 11 日
トウホクノウサギ(上)
キュウシュウノウサギ(下)

なお、那須平成の森では、積雪期に白化するトウホクノウサギと思われる個体と、積雪期でも茶褐色のキュウシュウノウサギと思われる個体がともに確認されている。対象地は、両亜種の分布の境界にあたる可能性がある。

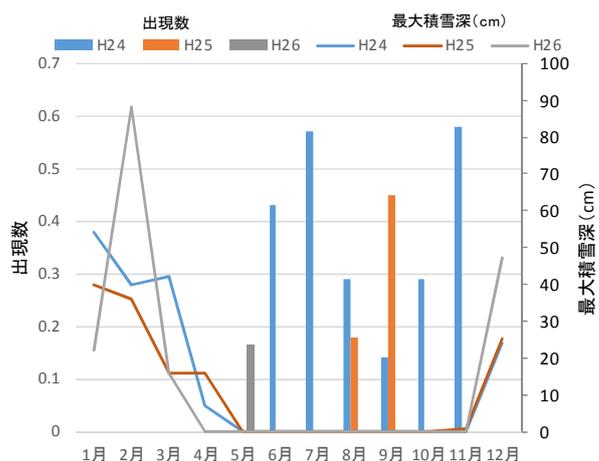
⑤ネコ

地点別に見ると、特定の場所で確認される傾向はなかった（図Ⅲ-3-18）。月別では、積雪のない5月～11月のうちに確認される傾向があった（図Ⅲ-3-19）。

ネコは過去3年間で以下の写真に示す8例が確認されている。個体識別をした結果、①と②、⑦と⑧は同一個体である可能性もあるため、少なくとも延べ6個体の生息が推定される。ネコの出現数は年々減少しているが、小型哺乳類や鳥類、両生類等の小動物、猛禽類の雛の捕食者として生態系に与える影響を考慮して、今後も引き続き出現状況をモニタリングする必要がある。



図Ⅲ-3-18 ネコの地点別経年出現状況



図Ⅲ-3-19 ネコの月別経年出現状況



① S5 平成26年5月26日



② S1 平成25年8月～9月



③ S10 平成24年7月11日



④ S8 平成26年8月5日
(吊り下げ式カメラで撮影)



⑤ S5 平成24年6月6日



⑥ S5 平成24年7月2日



⑦ S12 平成25年8月18日



⑧ S10 平成24年8月7日

4) ヤマネ生息状況調査

平成 21 年度と今年度の 7～9 月の調査結果の比較を表Ⅲ-3-5 に示す。中部ゾーン (A-2) では平成 21 年度と同様にヤマネが確認されているが、下部ゾーン 1 (A-3) においては、ヤマネが確認されなかった。しかし、下部ゾーン 1 (A-3) に仕掛けた巣箱 20 個のうち 2 箱にヤマネがよく利用する巣材が運び込まれていたため、生息している可能性はある。また、ヤマネ等の樹上性動物の確認のために設置されたアニマルパスウェイ付近 (下部ゾーン 1) の巣箱でも 11 月にヤマネが 1 個体確認されている。なお、ヒメネズミについては過年度と同等の結果が得られた。

これらの結果から、ヤマネの生息については確認できたが、ヤマネの密度や分布範囲について、現時点のデータから評価することは難しいため、調査密度を高めたり、目的を絞った巣箱の掛け方等を検討する必要がある。

表Ⅲ-3-5 過年度との比較(ヤマネ繁殖状況調査)

利用種	確認場所												合計	
	上部ゾーン(A-1)			中部ゾーン(A-2)			下部ゾーン1(A-3)			下部ゾーン2(A-4)				
	5-7月	7-9月	9-11月	5-7月	7-9月	9-11月	5-7月	7-9月	9-11月	5-7月	7-9月	9-11月		
ヤマネ	成獣				2								2	
	幼獣												0	
個体数 計					2								2	
利用巣箱数					1								1	
ヒメネズミ	成獣		1		2			2			2		7	
	幼獣				5			3			3		11	
個体数 計			1		7			5			5		18	
利用巣箱数			1		2	1		2			2		8	
シジュウカラ	成鳥				1			3			1		5	
	雛							10					10	
個体数 計					1			13			1		15	
利用巣箱数					1			5			1		7	
巣箱設置数		20			20			20			20			80
巣箱利用数		0	1	0	3	2	0	5	2	0	1	2	0	16
巣箱利用率		0%	5%	0%	15%	10%	0%	25%	10%	0%	5%	10%	0%	7%

5) 鳥類調査

I3. 2) (1) ⑤に示したとおり、ノスリについては、一般利用による影響が最も高いと思われるNo.1の営巣木で、開園年である平成23年度のみ繁殖を行っていないが、それ以外の年度は繁殖を行っており、そのうち2度繁殖に成功している(表Ⅲ-3-6)。平成23年5月22日の開園前後にノスリの繁殖を阻害するような行為は行われていなかったとされており、翌年からは繁殖を繰り返している。また、ノスリの繁殖状況に合わせたガイドの時期設定やルート変更等が行われている。これらのことから、一般利用開始によるノスリの繁殖への影響は少ないと考えられる。

表Ⅲ-3-6 ノスリの5年間の繁殖履歴(再掲)

番号	ゾーン	標高(m)	繁殖履歴				
			H22年度	H23年度	H24年度	H25年度	H26年度
1	下部1	873	○(不明)	×	○(1)	○(失敗)	○(1)
2	下部1	886	-	×	×	×	×(落巢)
3	下部1	897	-	×	○(失敗)	×	×(落巢)
4	下部2	685	-	○(2)	○(不明)	○(不明)	○(失敗)
5	-	877	-	○(2)	○(失敗)	×(落巢)	-
5'	-	910	-	-	-	-	○(1)
6	下部2	745	-	-	-	×	○(失敗)

※○:営巣、×:未利用、-:未調査、括弧内の数字は巣立ち数
失敗:ふ化を未確認、不明:巣立ちを未確認

フクロウについては、平成23年度以降2年間は巣箱の確認のみであったが、今年度夜間調査を実施したところ、おおむね平成23年度と同じような分布状況が把握できた。また、引き続き巣箱を利用していることも確認された(表Ⅲ-3-7)。

フクロウの生態の特徴上、営巣木を確認できない限り繁殖を確認することは難しいが、那須平成の森では、少なくとも複数のペアが利用していることが示唆された。平成23年度と変わらずに繁殖行動や繁殖の成功が確認されていることから、一般利用開始によるフクロウの繁殖への影響は少ないと考えられる。

表Ⅲ-3-7 フクロウの4年間の繁殖履歴

番号	ゾーン	標高(m)	繁殖履歴			
			H23年度	H24年度	H25年度	H26年度
1	上部～中部	約1150	○	-	-	○
2	下部1	約830	○	-	-	○
3	下部1(巣箱)	約800	○	◎(3)	-	◎(2)
4	下部2	約750	△	-	-	△

※◎:繁殖が成功した、○:繁殖行動が確認されたが営巣位置や巣立ち個体数は不明、
-:未調査 ()内は巣立ちした雛の数

6) カエル類及びサンショウウオ類の調査

カエル類及びサンショウウオ類の調査は、今年度実施していないが、これまでに平成 22 年度から平成 24 年度まで実施されている。

(1) カエル類の年度別確認状況

平成 22 年から 24 年の 3 年間に、現地調査で確認されたカエル類は 3 科 7 種であった（表Ⅲ-3-8）。一定の調査ルート上を調査していた平成 22 年には確認種数は 4 種であったが、対象地全域を踏査するようになった平成 23 年以降は毎年 6～7 種が確認されている。

カエル相については 3 年間で特に大きな変化はないものと思われる。フィールドセンター建設後も、センター周辺でアズマヒキガエルとヤマアカガエルの産卵等が確認されていることから、一般利用開始のインパクトは少ないと思われる。

表Ⅲ-3-8 カエル類の年度別確認状況

科	和名	H22	H23	H24
ヒキガエル	アズマヒキガエル	○	○	○
アカガエル	タゴガエル	○	○	○
	ヤマアカガエル	○	○	○
	ツチガエル		○	○
アオガエル	シュレーゲルアオガエル	○	○	
	モリアオガエル		○	○
	カジカガエル		○	○
3科	7種	4	7	6

(2) サンショウウオ類の年度別確認状況

平成 22 年から 24 年の 3 年間に、現地調査で確認されたサンショウウオ類は 1 科 2 種である（表Ⅲ-3-9）。

トウホクサンショウウオは、上部ゾーンの白戸川支流で毎年卵のうや幼生が確認されている。ハコネサンショウウオについても、中部～下部ゾーン 1 を流れる、余笹川や周辺の溪流で、毎年幼生が確認されている。両種とも、対象地を繁殖地として継続利用していると考えられる。

サンショウウオ類についても、カエル類同様 3 年間で分布に特に大きな変化はないものと推察され、一般利用開始のインパクトは少ないと思われる。

表Ⅲ-3-9 サンショウウオ類の年度別確認状況

科	和名	H22	H23	H24
サンショウウオ	トウホクサンショウウオ	○	○	○
	ハコネサンショウウオ	○	○	○
1科	2種	2	2	2

7) 植生管理区域調査

植生管理区域（6 地点）の今年度までの4年間におけるスケジュールと現状について、表Ⅲ-3-10 に示す。位置を図Ⅲ-3-20 に示す。リョウブ林、ミズナラ林、コナラ林皆伐区以外は、まだ管理が実施されていないか詳細な調査が行われていない。

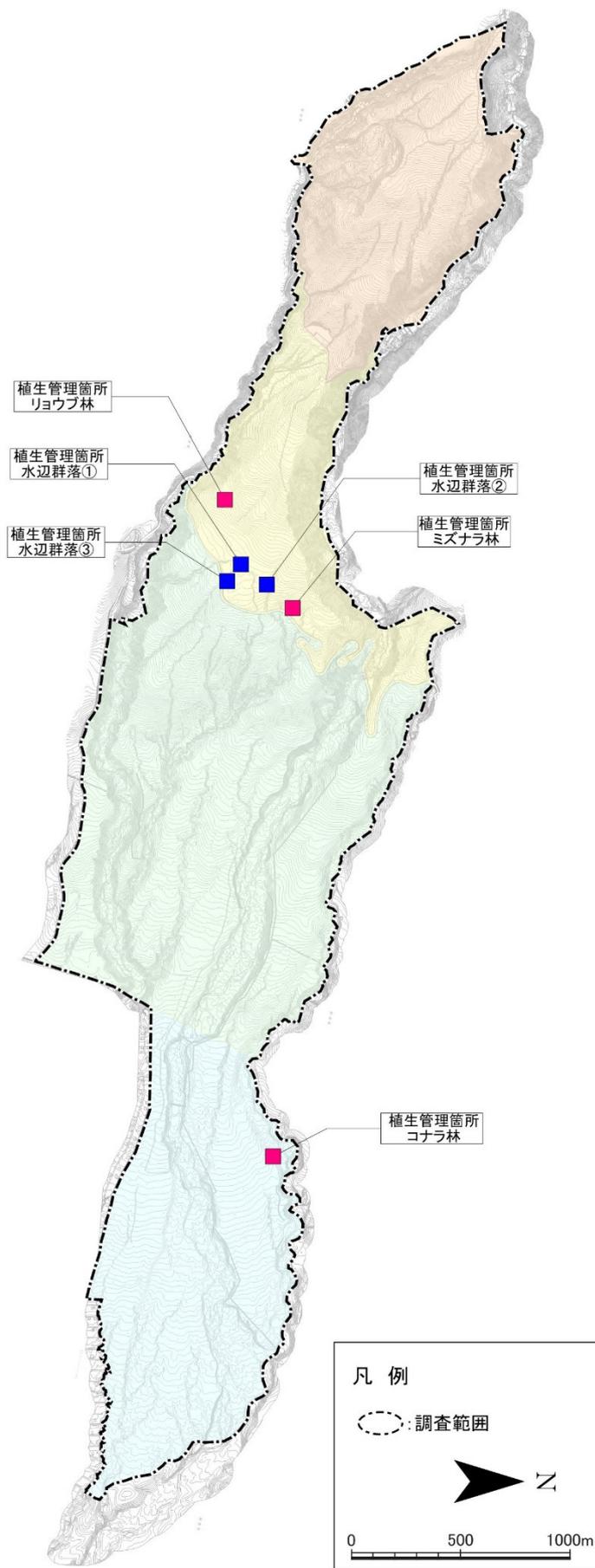
ミズナラ林は、管理後1年目に調査されたが、大きな変化は認められなかった。今後のデータの蓄積を待つこととする。

リョウブ林は予定されていた間伐が実施されたため、来年度の調査が予定されている。

表Ⅲ-3-10 植生管理箇所のスケジュールと現状

植生管理箇所	調査および作業実施年度				管理・利用による変化等
	H23	H24	H25	H26	
ミズナラ林	● 伐採	●			<ul style="list-style-type: none"> 平成23年度の冬季に間伐が実施され、その翌年調査が行われた。 間伐による小規模なギャップができたが、数年で埋まると予想される。 ミズナラをはじめ落葉広葉樹の実生の増加が顕著にみられた。 ミヤコザサの増減は認められなかった。
リョウブ林	●		伐採	伐採	<ul style="list-style-type: none"> 平成25年度に10本、今年度10月に16本、合計26本の間伐を実施した。（一般参加者による） 今後、調査が予定されている。
コナラ林	●	伐採	●	●	<ul style="list-style-type: none"> 樹木の皆伐によって全体の種数が増加し、合わせて草地生の種も増加傾向にあった。 ササ刈りを行わなかった区域に比べ、ササ刈りを行った区域では草地生の種が多くみられる傾向にあった。 チョウ類調査結果からも、草地化に対応してチョウ類相が変化していると考えられた。
水辺群落①	●	△			<ul style="list-style-type: none"> 平成24年度に両生類の調査のみ行われた。 ヤマアカガエル、タゴガエル、アズマヒキガエルの繁殖がみられている。 今後は水辺群落の整備や調査が予定されている。
水辺群落②	●	△			
水辺群落③	●	△			

なお、今年度の調査対象であるコナラ林皆伐区では、植生管理（皆伐及びササ刈り）により様々な変化がみられた。そこで、これまでのモニタリング結果及び専門家ヒアリング会合での検討をふまえ、平成27年3月、環境省によって「那須平成の森コナラ林皆伐区管理方針」（V章を参照）が作成されている。



図Ⅲ-3-20 植生管理箇所の位置

IV 今後のモニタリング計画

1. モニタリング方法の考え方

那須平成の森におけるモニタリングの目的は、「I 1. 業務の目的」で述べているとおり、那須平成の森の利用や管理等に伴う自然環境への影響を的確に把握し、それを新たなモニタリング計画やこの地に相応しい自然環境管理計画、植生管理実施計画へ反映させていくことである。

モニタリングで把握すべき事項（一般利用開始に伴う自然環境へのインパクトと想定される影響等）については、III 2 に示したとおり平成 21 年度に整理され、また併せて、把握すべき事項に応じたモニタリング方法についても同年度に整理され、これが那須平成の森モニタリング計画となった。

那須平成の森モニタリング計画は、平成 22 年度以降、実行されていくなかで必要な調査項目の追加や調査方法の変更等が毎年行われ、現在に至っている。本章では、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 27 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。

1) 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 27 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 III 1. 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IV-1-1）。

表IV-1-1 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。	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
	1-2		オオハンゴン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: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IV-1-2）。

表IV-1-2 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。	オオハングソン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	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
		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
		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
		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。

ヤマネを対象とした巣箱調査（ID 10-1）については、II 4. にも記したとおり、今後は巣箱の入口を樹木の幹側にして据えて実施することが適当である。また、専門家からは、「現在の調査密度ではわかることが少ないため、何を知りたいのか（繁殖状況、生息場所等）を考えて巣箱設置位置等を検討するべき」との意見があり、今後検討が必要である（表IV-1-3）。

表IV-1-3 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。	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
		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
		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
		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
		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。	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
		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。	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
		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
		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
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。	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
		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
		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
		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
		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附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。	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
		哺乳類は夜行性の種が多いため中に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
		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
		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。	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
		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
		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
		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
		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	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。	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
		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	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。	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
		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	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。	9-2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
		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
		10-1と同様(ヤマネの巣箱調査)	動物:ヤマネ	巣箱
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。	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
		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	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。	11-2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
		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
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、大雨時には汚水の流出の可能性があるので、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。

また、林内のギャップを対象とした調査（ID 24-10）については、今後以下のとおり調査方法の追加修正を検討する必要がある（表IV-1-4）。

<ギャップ調査の方法を追加修正する必要性>

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。したがって、下記のとおり調査方法の追加修正を検討する必要がある。

<調査方法の追加修正を検討すべき点>

◆植生調査の充実

現在まで、簡易的に年1回の植生調査やミズナラの実生の調査を行っているが、より詳細な情報を得るには、年3回（春・夏・秋）の植生調査が望ましい。これにより、ギャップができる、または閉鎖することにより、植物相や林床植生等にどのような変化が起こるかを捉えることができる。

◆全天空写真の撮影を追加する

林冠の回復動向をより定量的に測るため、各地点で全天空写真をとり、開空率等を算出することが有効である。今年度の調査結果をもとにして、林冠が閉じていない部分を選定して再調査する。

◆林冠ギャップの網羅的踏査

上記調査で記録されたギャップとは別に、那須平成の森全体を調査対象としてギャップの確認地点を記録する。調査は踏査しながら、確認されたギャップの位置や大きさ、写真撮影等の簡単な記録を行う。この調査は5～10年に1回行う。これにより、那須平成の森全体のギャップの消長が長期的に把握され、森林動態を追跡するための基礎的資料となる。

◆その他

専門家からは、ギャップをタイプごとに分けて調査地点を絞って調査を行う、上空からラジコンヘリを用いてギャップを撮影する、といった種々の意見があり、これらについても次回調査時まで整理する必要がある（資料編参照）。

表IV-1-4 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	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。 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。	植物:ギャップ	定点 全域踏査
24-11		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
24-3		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
24-4		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
24-5		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、卵塊は確認を行いやすいため、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。	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

※赤字は今年度追加した項目

2. モニタリング方法概要

1. 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IV-2-1 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、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、赤字で示している。

また、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。

※目的②については、平成 25 年度まで、「エリア内の環境管理（下草刈り、間伐）による自然環境の変化を把握すること」としていたが、植生管理実施計画に基づく植生管理作業による変化の把握についても、今後目的として位置づけることが適当である。

表IV-2-1 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。
	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进行调查する。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。
	帰化植物、路傍・耕地雑草等	3	ルートセンサス法	◎			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)
	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、10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		△	◎	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。
	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。
	植生管理区域内植生(2)	21	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。
	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。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月下旬頃に2回、9月下旬～10月上旬頃に2回)、5年ごとに実施。晴天時に実施。
	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、サデ網、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。
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。

3. 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IV-3-1 に来年度の調査計画の概要を、表IV-3-2 に植物のモニタリング計画、表IV-3-3 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IV-3-4 に示した。

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IV-3-1 来年度の調査計画概要

調査の対象		調査方法	目的 類型 ^{※1}			調査実施年度 ^{※2}						
						開園前		開園後				
			①	②	③	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27
植物	帰化植物等	ルートセンサス法	◎			●		●	●	●	●	○
動物	中・大型哺乳類	センサーカメラ		◎	◎	●	▲	▲	●	●	●	○
	ヤマネ等の樹上性動物	ビデオ		◎	◎				●	●	×	○
	ネズミ類	シャーマントラップ			◎	●	●					○
	鳥類	スポットセンサス法	△	△	◎			●	▲	▲	▲	△
植生 管理 箇所	コナラ林皆伐区及びリョウブ林	定点		◎	◎			●	▲	▲	▲	△
	昆虫類	ポイントセンサス		◎					●	●	▲	△

※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

表IV-3-2 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}								
					①	②	③					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。	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、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、ミズナラーコナラ群落、コナラ群落、ノリウツギー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。	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)、コナラーミズナラ林(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

表IV-3-3 動物及び水環境のモニタリング計画 (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。			<p>【H21】 合計3目7科11種の哺乳類が確認された。</p> <p>【H24】 14地点中8箇所中で中・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。</p> <p>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。</p> <p>【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。</p> <p>【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。</p>	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。			<p>【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)。</p> <p>【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)</p>	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充するための調査を(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。			<p>【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。</p>	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。			<p>【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。</p> <p>【H26】 2個体(成獣2個体)による巣箱の利用が確認された。</p>	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			<p>【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。</p> <p>【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)</p>	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。								
	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実施する。			<p>(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</p> <p>【H22】 5カ所の森林調査区で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、ヒミズミの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。</p>	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。								
	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。			<p>【H21】 全体で9目25科57種の鳥類が確認された。</p> <p>【H23】 全体で10目30科62種の鳥類が確認された。</p>	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。			<p>【H22】 下部ゾーン1でノスリの繁殖が確認された。</p> <p>【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。</p> <p>【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。</p> <p>【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。</p> <p>【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。</p>	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。								

※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

表IV-3-3 動物及び水環境のモニタリング計画(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月下旬頃に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カ所で卵嚢が確認された(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。	●							
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変化(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変化(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

表Ⅳ-3-4 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							
					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

V 那須平成の森 コナラ林皆伐区管理方針

1. 背景

コナラ林皆伐区は、那須平成の森内、標高 710m 付近のゆるやかな傾斜地に位置する、50m × 50m の方形区である（平成 23 年度設置。別紙位置図参照）。平成 25 年 3 月まで、中径木～高径木のコナラが優先する林となっていたが、平成 23 年度に策定された植生管理実施計画に基づき平成 25 年 3 月に皆伐が行われ、現在はミヤコザサを主体とするササ地となっている。

コナラ林皆伐区の植生成立過程等は下記の通りである。

コナラ林皆伐区を含む周辺一帯は、大正 15 年に那須御用邸が設置されてから平成 20 年に環境省に所管換されるまでの間、那須御用邸用地として管理されてきた。

那須山麓では、かつて広い範囲で軍用馬の生産や農耕馬の放牧が行われており、御用邸用地内でも放牧がなされていた記録（昭和 29 年以降のみ）が残っている。その記録によると、少なくとも昭和 29 年以降、コナラ林皆伐区及びその周辺では放牧は行われていないが、周辺に土塁があることから、昭和 29 年以前には放牧利用がなされていた可能性がある。

一方、森林調査簿原簿によると、コナラ林皆伐区の林齢は平成 20 年 3 月時点で 85 年となっている（→これは樹幹解析で、高木層のコナラの樹齢が 75 年～88 年（平成 23 年時点）であったこととも合致）。また、コナラ林皆伐区及びその周辺は、昭和 22 年に米軍が撮影した空中写真ではやや疎な樹林となっており、更に昭和 54 年に作成された植生図※では『自然低木群落』に分類されていたが、平成 23 年度の調査では、中径木～高径木のコナラが優先する林となっており、徐々に成熟した森林へと成長したことが確認できる。

以上のことから、コナラ林皆伐区及びその周辺は、今から 90 年ほど前（1924 年頃（大正 15 年頃））までは放牧などの利用によって草地となっていたが、その後那須御用邸設置等の状況の変化から、放牧等の積極的な利用が図られなくなり、自然更新によってコナラ林が成立してきたものと考えることができる。

2. 目的及び基本方針

当該コナラ林皆伐区は、以下のとおり活用することを目的に、コナラ林成立以前に成立していた、人の利用によって保たれる生態系の 1 つである草地環境を再生・維持管理するものとする。

- (1) 那須平成の森の成立過程に関する環境教育の場として活用すること。
- (2) 草地環境の再生及び維持管理のための作業やそれに対する自然環境の応答について知見を得て、その知見を那須平成の森における今後の植生管理等に活用すること。

草地環境の再生にあたっては、コナラ林皆伐区の林床に残されたシードバンクや動物によって運ばれる種子等、外部から移動してくる動物といった「潜在的な生物多様性」を活かすものとし、またその植生管理にあたっては、継続的なモニタリングを行い、専門家の指導のもと順応的管理を行うことを基本方針とする。

3. これまでのモニタリング結果等（26年度調査結果）

<平成26年度調査結果>

- ・ 皆伐管理後（H26）は、皆伐前（H23）に比べ、植物の出現種数が増加した。
- ・ 植物の出現種数は、草地化1年目（H24）で85種から122種（H25）に増加し、さらに今年度（H26）には142種となった。皆伐後新たに確認した種は110種（うちH26には20種が消失）、皆伐後に確認されなかった種は33種であった。
- ・ 那須平成の森や那須御用邸内で確認されている草本類のうち、草地環境に生育すると考えられる種は129種あった*が、それら129種のうち、コナラ林皆伐区で確認された種は、皆伐管理前には1種、皆伐後1年目には12種、2年目には24種と増加している（表V-3-1）。
※抽出方法等は表II-6-3参照
- ・ また、H26調査では、ササ刈りを行った方形区のほうが、そうでない方形区に比べ、多くの種が確認された。
- ・ 哺乳類（ニホンジカ、イノシシ、ノウサギ等）の利用状況（H25-）、チョウ類（H25-）、ハムシ類（H26-）のモニタリングも実施しているが、それらの解析には更なる調査結果の蓄積が必要である。

<まとめ>

- ・ 皆伐により植物の出現種数は増加。草地環境に生育する種も大幅に増加した。
- ・ ササ刈りは、植物の出現種数の増加に効果的と考えられる。
- ・ 植生の変化によって生じる動物相への影響等は、現状では情報不足である。

表V-3-1 草地環境に生育すると考えられる種の確認数

生育環境	那須平成の森・ 那須御用邸用地 (既往調査)	コナラ林皆伐区		
		H25	H26	種名
ススキ草原	52種	6種	11種	オトギリソウ、ヤマハギ、センブリ、チダケサシ、トモエソウ、ススキなど
シバ草原	17種	2種	4種	キジムシロ、ミツバツチグリ、アリノトウグサ、サクラスミレ
路傍	27種	4種	6種	ナギナタコウジュ、オオバコ、ヨモギ、ノコンギク、コナスビ、ユウガギク
山地草原	12種	0種	2種	マルバダケブキ、ヨツバヒヨドリ
分類なし	21種	0種	1種	ニオイタチツボスミレ
合計	129種	12種	24種	

4. 管理実施方針

1) 管理目標

周辺の既往調査、並びに平成 25 年度の調査結果から、当該コナラ林皆伐区のシードバンクには、この地域に以前存在していたススキ草原、シバ草原など様々な草原環境に生育する種が保存されている可能性が高いことが判明した。

そのシードバンク等を最大限生かし、この地域の過去からの生物多様性を示す観点から、コナラ林皆伐区については、主にススキ草地とシバ草地の 2 つの草地環境の成立を目標に管理する。

2) 管理方法

ススキ草原とシバ草原の 2 つの草地環境が 1 箇所て成立している例としては、三瓶山の事例が挙げられる。三瓶山では、野焼きによってススキ草地が成立し、その合間にある牛の通り道には、採食や踏圧によってシバ草地が成立している。

ただし、当地域のコナラ林皆伐区では、野焼き並びに放牧がいずれも現実的ではないことから、下記の通り、草刈りと人間による踏圧で管理する。これにより、巡視路及びその周辺にはシバ草地を、それ以外の場所にはススキ草地を成立させることを目指す。

なお、管理は、後述するモニタリングと一体で行う順応的管理とする。

<管理の方法>

- ・ 1 年に 1～2 回程度（うち 1 回は 8 月が望ましい⁵⁾）、全面の草刈りを行う。その際、木本類については、皆伐作業時に伐り残したツツジ低木を除き、ササとともに刈りはらうこととする。
- ・ 草刈りと踏圧を強度にかける場所として、巡視路を固定する。
- ・ 巡視路については、歩行の支障とならないよう、その他の場所に比べ、頻繁に草刈りを行う。
- ・ 特定外来生物、要注外来生物に指定された植物については駆除する。

3) 環境教育の場としての活用

コナラ林皆伐区は、那須平成の森フィールドセンターからのアクセスの悪さや、途中民有地を通過しなければならない等の条件から、少なくとも、那須平成の森のガイドプログラムとして日常的に一般利用者を立ち入らせて利用させることは難しい場所である。

そこで、日常的な活用の方法としては、モニタリング結果やそのときどきの写真をフィールドセンターに展示するなどして、平成の森における解説活動に生かすことを検討する。

ただし、「草刈り作業」や「植生調査体験」などは、環境教育上の意義も大きいことから、一般利用者が立ち入るプログラムを特別プログラムとして年 1～2 回程度実施することについて、今後検討する。

⁵⁾ 県和一他（1979）によると 8 月 1 回の刈り取りが、6・9 月の 2 回刈り取りに匹敵するほど効果がある

4) モニタリング

「ススキ草地とシバ草地の2つの草地環境の成立を目標に管理する」という目標に対する現在の植生管理手法について評価するため、植生、並びに必要なに応じ昆虫など植生以外のものについて継続してモニタリングを行う。

植生管理方法は、モニタリング結果をもとに評価・変更を適宜行う。

なお、モニタリング結果から目標自体に問題があると評価された場合には、目標の変更も検討する。

参考：巡視路イメージ

