

平成 23 年度

洞爺湖・中島森林植生回復事業

調 査 報 告 書

平成 24 年 2 月

北海道森林管理局 後志森林管理署
株 式 会 社 セ ・ プ ラ ン

はじめに

洞爺地区では、数万年前、溶岩と火山灰の噴出をともなう激しい噴火で標高 1,200～1,500m の洞爺火山が形成された。その後、洞爺火山の噴火が始まると山全体が陥没し、ここに水がたまって洞爺湖ができ、さらに中央に溶岩を噴出してできたのが現在の中島である。洞爺湖・中島は、緑豊かで湖上に浮かぶ「緑の宝石」と言った趣を呈し洞爺湖観光の重要な構成要素にもなっている。

しかしながら、中島に生息するエゾシカは、天敵がなく隔離された条件のもとで繁殖を続け、平成 15 年 3 月の調査では 400 頭を超えるまでに至った。中島の森林は、エゾシカの採食により年々その被害が増加している状況であり、このままで推移すると、森林の老齢化や裸地化による表土の流出等が懸念されることから、後継樹の更新、エゾシカによる食害の発生の恐れのある樹木の保護、植生の回復状況調査等からなる「洞爺湖・中島の森林植生回復事業」を展開することとなった。本調査は、この事業の一環として、北海道森林管理局後志森林管理署が平成 15 年度から実施している委託事業である。

これまでの経緯を説明すると、平成 15 年度および平成 16 年度は、調査区の設定と調査区内の植生現況調査、平成 17 年度は調査区内の植生モニタリング調査と食害概況調査をそれぞれ実施し、更新木の生長にはエゾシカの影響の排除が不可欠であることが明らかになった。また中島には、かつて被害を受けた樹種が少数ながら生育していることも判明した。

平成 23 年度は、調査区内の植生モニタリング調査を実施するとともに、土壌調査、研究実績等の整理、調査区の保持およびメンテナンス、過年度の調査結果との比較検討を実施したところである。

平成 24 年 2 月

株式会社セ・プラン 環境部

〒004-0051 札幌市厚別区厚別中央 1 条 5 丁目 4-1

TEL 011-895-6240

目 次

はじめに

1. 調査目的.....	1
2. 調査地概要.....	2
2-1 調査地概況.....	2
2-2 エゾシカの導入経緯と生息数の推移.....	5
3. 固定調査区調査.....	6
3-1 調査目的.....	6
3-2 固定調査区の設定および概要.....	6
3-3 調査方法.....	10
3-4 調査結果.....	11
4. 更新樹の上長生長.....	51
4-1 調査区 1.....	51
4-2 調査区 2.....	52
4-3 調査区 3.....	53
4-4 調査区 4.....	53
4-5 調査区 5.....	54
4-6 調査区 6.....	54
4-7 調査区 7.....	55
4-8 調査区 8.....	55
4-9 調査区 9.....	55
4-10 調査区 10.....	56
5. まとめ.....	57
6. 土壌調査.....	59
6-1 調査方法.....	59
6-2 調査結果.....	62
7. その他.....	80
7-1 大学や研究機関の研究実績等の整理.....	80
7-2 調査区の保持およびメンテナンス.....	80

参考資料

文献資料一式

1. 調査目的

洞爺湖・中島では、エゾシカ食害により一部の樹木が消失し、後継樹の発生が期待できない状況であるとともに、林床植生の消失による裸地化が進行している。

こうした状況において、森林の持つ機能を回復し高度に発揮していくために、平成15年度からエゾシカ防護柵を設置し、エゾシカが森林に与える影響について固定調査区における継続した調査を実施している。

本業務は、エゾシカの密度管理が難しく、閉鎖された中島の森林生態系について調査し、植生を回復していくための基礎的なデータを得ることで、今後の森林整備の検討資料とすることを目的としている。

2. 調査地概要

2-1 調査地概況

調査地である洞爺湖中島(北海道有珠郡壮瞥町字中島)は、北海道南西部(北緯 42 度 36 分、東経 141 度 50 分)に位置し、壮瞥町、洞爺湖町の行政区域に属している。該当する林班は、後志森林管理署中島国有林 2418~2421 林班である。

中島は、大島(476.7ha)、弁天沼・観音島(17.5ha)、饅頭島(2.6ha)の4島からなり、総面積は497haである。このうち大島は、3つの山地(北側の標高363m、東側の標高376m、西側の標高455m)から成り立っている。

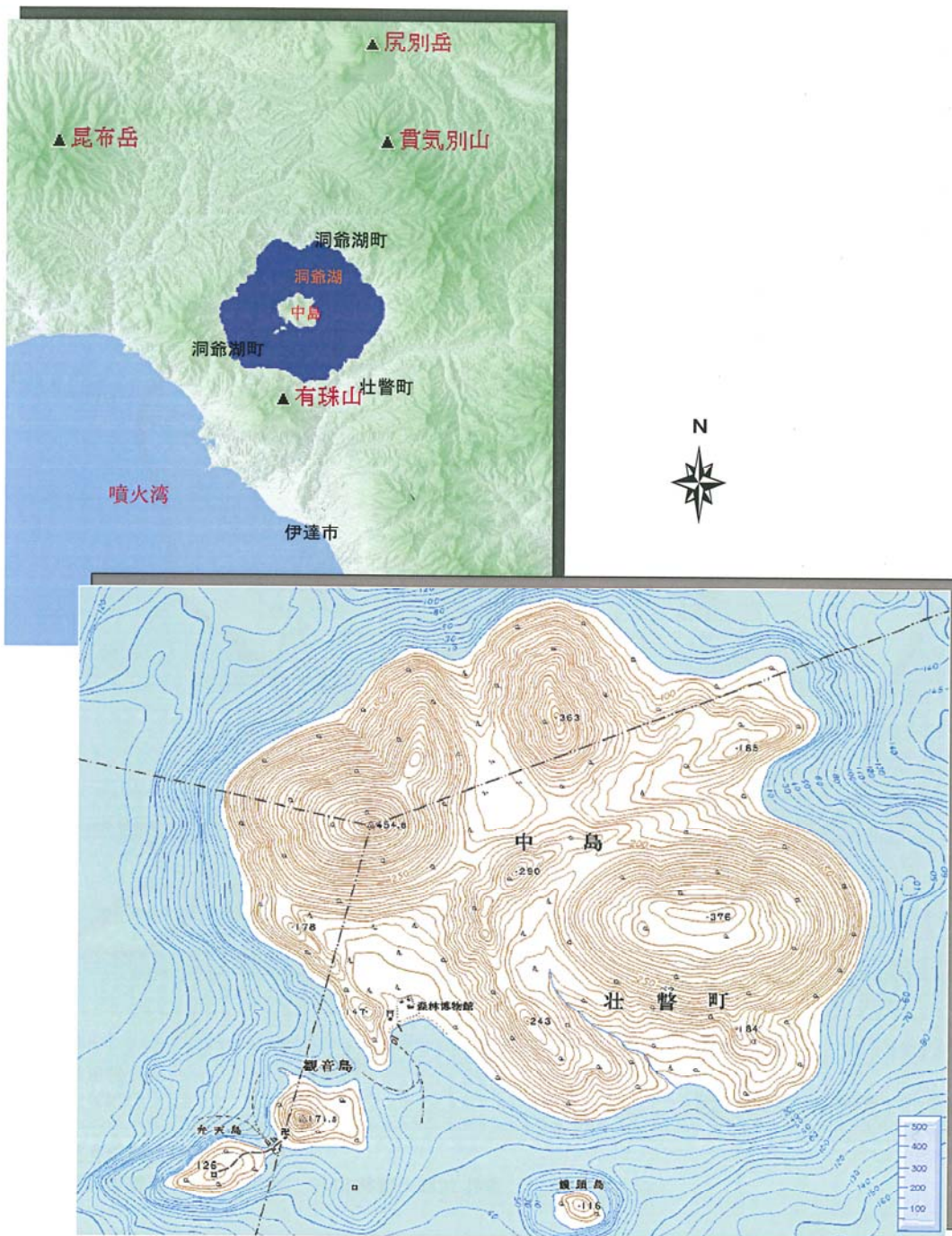
洞爺湖は、水面面積69.5km²、周囲46km、水面海拔高83m、最深部は179.5mの円形のカルデラ湖である。15,000年前の大噴火によって地面が陥没して形成され、中島はその後のできた中央火山旧群であるとされている。なお洞爺湖を含むこの地域一帯は、昭和25年に支笏洞爺国立公園に指定されている。

冬は降雪量が少なく、気温はマイナス10℃以下になることはまれで、四季を通じて温暖で恵まれた気象条件下にある。洞爺湖温泉のアメダス観測記録では、過去の年降水量は959mm(1981~2010年の30年間の平均)となっており、夏から秋にかけての降雨が多く、冬は降雪が少ない(なお2011年の年降水量は1,042mm)。近隣の伊達市における2011年の年平均気温は8.7℃、年降水量は895.5mmである。

中島には、イタヤカエデとシナノキを主体とした落葉広葉樹が広がっている(梶1985)。大島では、1951~1959年にかけてトドマツ、エゾマツ、ストロブマツ、カラマツ等が植樹されたが、面積は樹林全体のわずか2.4%となっている。

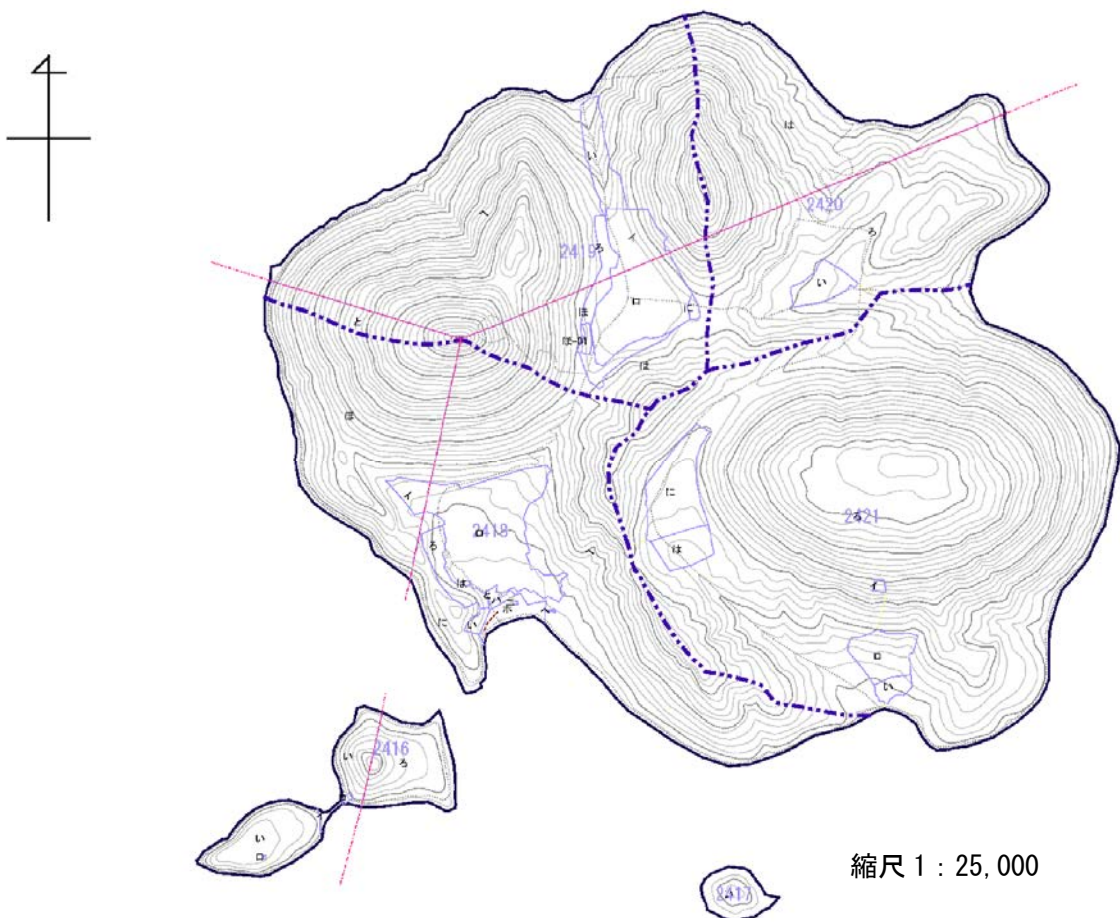
大島の定期遊覧船の棧橋付近は、エゾシカが侵入できない区域となっている。東端には草地があり、ヒメジョオン、メマツヨイグサ、ヘビイチゴ等の草本やシラカンバ、ニワウルシ等の木本がみられ、エゾシカによる影響がない当該区域は林床植生が豊富である。

エゾシカ以外の哺乳類としては、大島ではエゾヤチネズミやエゾリスが、弁天島・観音島ではチョウセンシマリスが生息しているが個体数は少ない。なお、エゾシカの捕食者は生息していない。



中島とは、大島（中島本島）、饅頭島、弁天島、観音島と呼ばれる4島の総称である。

図 2-1 調査地位置図 (1)



北海道有珠郡壮瞥町字中島外
後志森林管理局 中島国有林 2418 林班～2421 林班

図 2-2 調査地位置図 (2)

2-2 エゾシカの導入経緯と生息数の推移

昭和 32 年、中島の売店で観賞用に飼育されていたエゾシカのうち、成獣雄 1 頭が逃げ出し、翌昭和 33 年には 1 才の雌シカが同じく逃げ出した。昭和 40 年には妊娠した雌シカが林内に放された。その後、同島は鳥獣保護区に指定されたためエゾシカは捕獲されることは無く、また捕食動物もいないために増え続け、現在に至る。

昭和 58 年、個体数がピークに達し推定生息数は 229 頭となったが、個体数崩壊が発生、翌 59 年春には 67 頭の大量死が確認された。また、同年 95 頭を捕獲し生息数は半減した。

その後、平成 10 年までは生息数は 150～200 頭前後と安定していたが、平成 11 年以降再び増加傾向となり、平成 13 年および平成 15 年の春季生息調査では 400 頭を超えるエゾシカが確認された。なお、平成 13 年は 100 頭前後が捕獲されている。

春季にエゾシカの死体が多く見られるようになり、平成 16 年には 300 頭、平成 17 年には 200 頭を下回り、2 度目の急激な個体数崩壊が発生した。

これまで毎年エゾシカ個体群の生息数調査が行われてきたが、2006 年度以降は実施されていない。

なお、平成 23 年 3 月時点で約 306 頭のエゾシカが確認されている。(平成 24 年 2 月 14 日、北海道新聞記事による)

※ 北海道環境科学研究センター自然環境部宇野研究主幹からの聞き取りから、「現在、森林総合研究所関西支所高橋裕史研究員および東京農工大学梶教授によって洞爺湖中島におけるエゾシカ個体群の生息数調査を実施している」旨の情報を得られた。

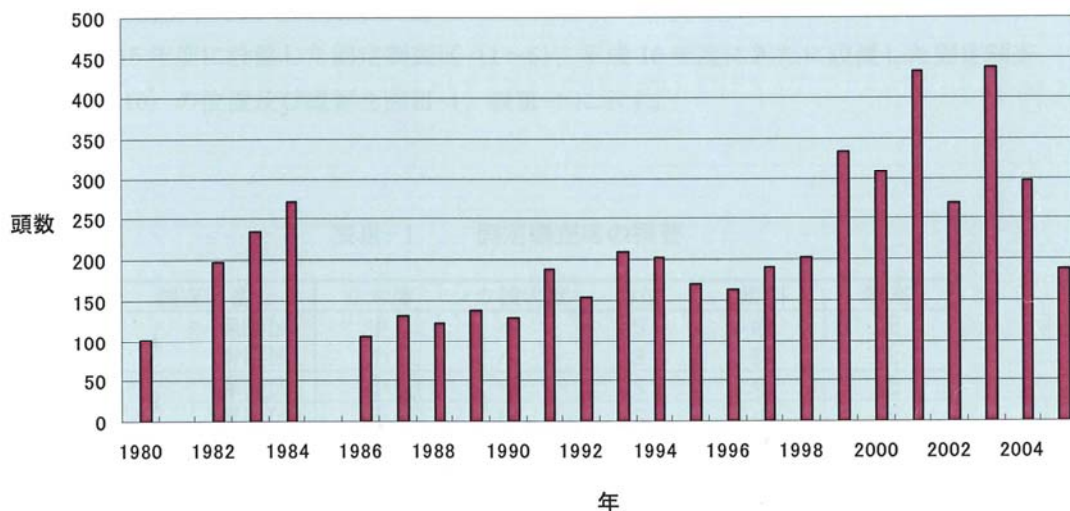


図 2-3 洞爺湖中島のエゾシカの生息数の推移

北海道環境科学研究センター（未発表）

※ 平成 18 年度洞爺湖・中島森林植生回復事業 調査報告書より引用

3. 固定調査区調査

3-1 調査目的

島内に固定調査区を設定し、森林植生の現況を継続把握するとともにエゾシカによる影響の有無によって今後、植生がどう変化するかを調査する。

3-2 固定調査区の設定および概要

固定調査区は、保護区と対照区からなり、保護区は固定調査区を防護柵で囲うことでエゾシカが内部に進入できず影響を受けない状態にある。一方、対照区は自然のままエゾシカが自由に立ち入ることが可能な状態にある。固定調査区の大きさは30m×33m、面積は約0.1ha(990m²)である。

平成15年度は次年度に先行して対照区のみ5地点設置した。平成16年度は残りの保護区5地点を設置し、計10地点、20箇所の調査区となった。各調査区には、保護区内に5箇所、対照区内に3箇所の林床植生調査区(2m×2m(4m²))をそれぞれ設けた。

平成15年度に設置した固定調査区(1~5)、平成16年度に設置した固定調査区(6~10)の位置および概要を表3-1と図3-1に示す。

表 3-1 固定調査区の概要

調査区番号		立木度	シカ被害度	方位	傾斜	標高
1	保護区	中	小	S	緩	低
	対照区	小	小	S	緩	低
2	保護区	小	中	S	中	低
	対照区	小	中	S	中	低
3	保護区	中	中	S	緩	低
	対照区	中	中	S	緩	低
4	保護区	中	大	SE	中	中
	対照区	中	大	SE	中	中
5	保護区	小	中	-	平坦	中
	対照区	小	中	-	平坦	中
6	保護区	中	大	W	中	中
	対照区	中	大	W	中	中
7	保護区	小	中	E	中	高
	対照区	小	中	E	緩	高
8	保護区	中	小	E	急	高
	対照区	中	小	E	急	高
9	保護区	中	中	NW	中	低
	対照区	中	中	NW	中	低
10	保護区	中	大	W	急	中
	対照区	中	大	W	急	中

シカ防護柵設置位置図

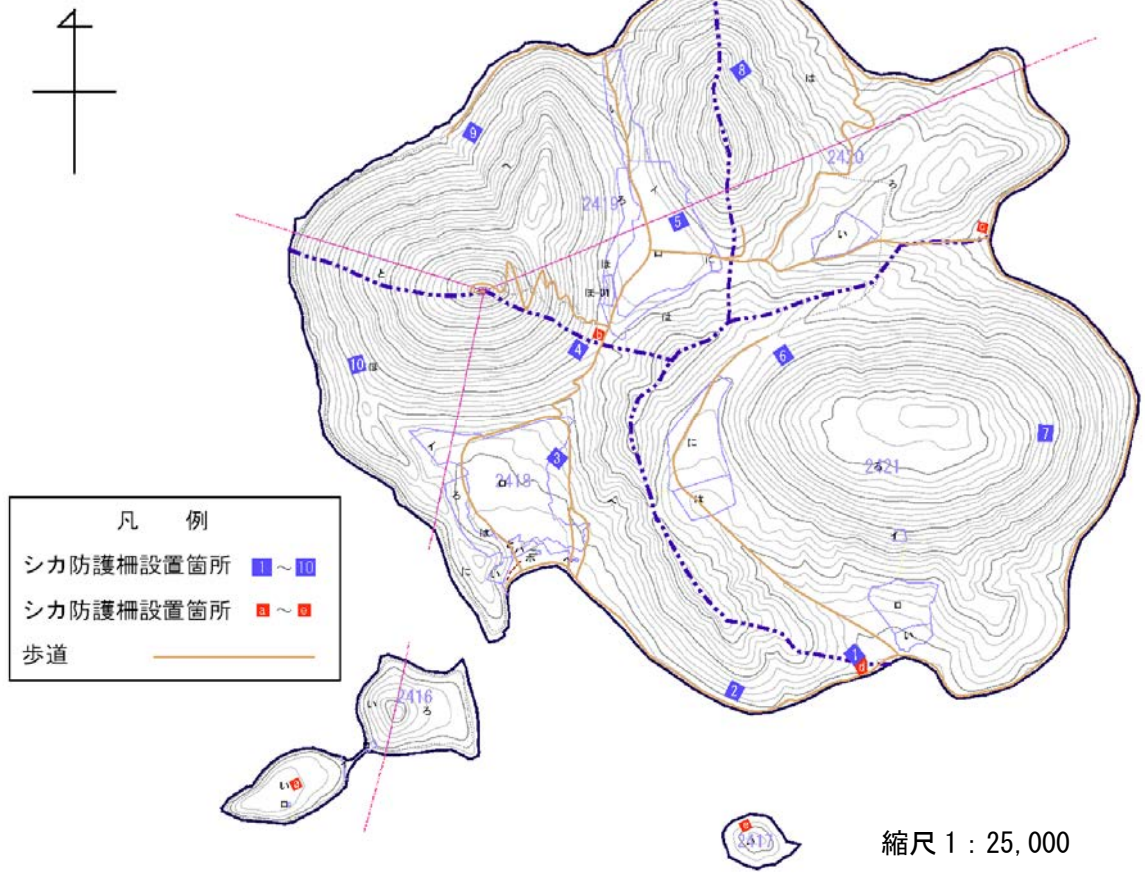


図 3-1 固定調査区（保護区・対照区）位置図

防護柵は、30m×33mの正方形で面積は約0.1ha（990m²）である。

長さ300cmの金属製単管を幅2m毎に埋め込んだ支柱に、ラス金網を張った構造となっている。支柱の地上からの高さは250cmである。また、柵の四隅および側面に補強のためワイヤーロープ（カラー鉄線）を張っている。

なお当該地域は国立公園区域内に位置することから、景観上の理由で防護柵は目立たない色で塗装している。（写真下および図3-2）

※ 平成18年度 洞爺湖・中島森林植生回復事業 調査報告書より引用



保護区5

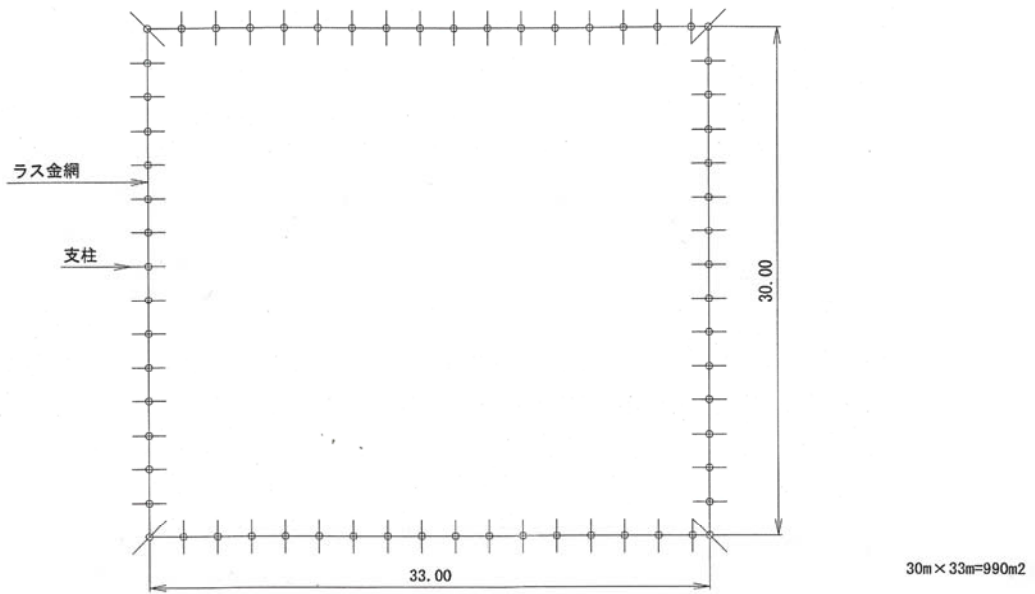


保護区2



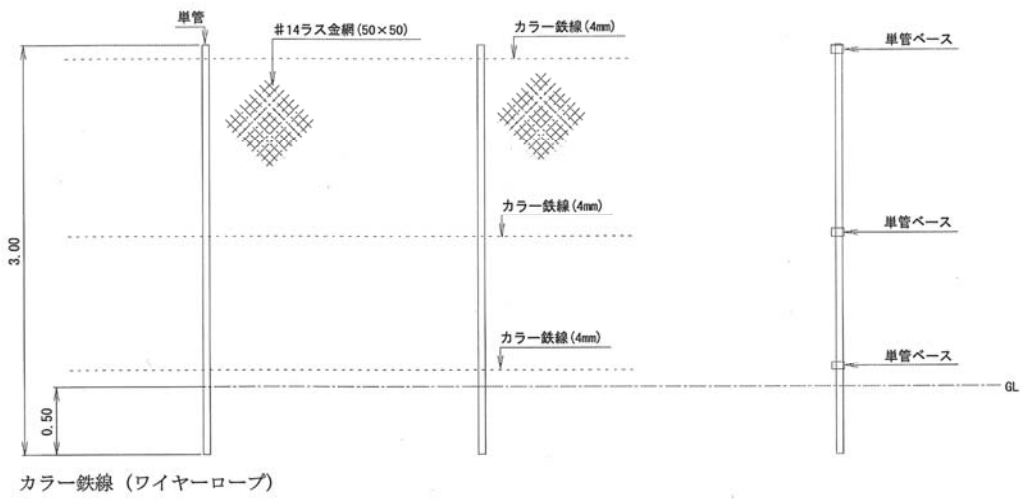
保護区3

平面図



正面図

側面図



※ 平成 18 年度 洞爺湖・中島森林植生回復事業 調査報告書より引用

図 3-2 防護柵標準図

3-3 調査方法

現地調査は2人1組の2班体制で、平成23年9月20日～22日および9月27日に実施した。

保護区および対照区に設置した林床植生調査区内において更新した木本類については、樹種、本数、樹高を測定し、草本類は、種類、高さ、被度(%)を測定した。また、保護区および対照区内の草本類についても被度(%)を測定した。

なお、固定調査区内の林分を構成する立木(母樹)については、平成15年度の固定調査区設定時に毎木調査(樹種、胸高直径、樹高、シカ被害項目)を実施しており、その後の生長量やシカの被害量について更新木より母樹の方が相対的に小さいことがわかったため毎年の調査は実施していない。

各保護区および対照区と林床植生調査区の調査結果を表3-2～表3-21および図3-3～図3-12に示す。また、保護区および対照区内の林床植生調査区の位置を付図に示す。

3-4 調査結果

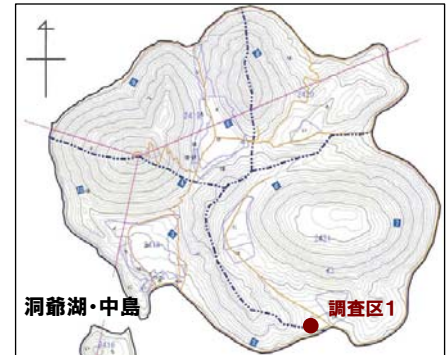
(1) 調査区 1

【保護区】

保護区(プロット1~5)では、18種の林床植物が確認され、平成18年度の14種から増加した。優占種はツタウルシ、コンロンソウ、ハンゴンソウである。また新たに確認された主な種としてイワガラミ、ノブドウがあげられる。

プロット1は、被度30%でツタウルシが優占した。プロット3は、被度30%のコンロンソウとハンゴンソウ、被度20%のノブドウが優占した。プロット2は、平成18年と比べると出現種数が大きく減少し、サルナシやツルウメモドキなどが消失した。プロット5では平成18年度に被度20%であったハンゴンソウが確認されなかった。

木本類については、平成18年度の20種から変化しておらず、全調査区のみで確認本数が最も多かった。更新樹本数は、プロット1で47本、プロット2は51本、プロット3は19本、プロット4は37本、プロット5は86本であり、プロット5を除き、平成18年度に比べて合計本数が減少した。本数の多い樹種はハイヌガヤ、キハダであった。また平成18年度から本数が減少した主な樹種はカツラであった。各プロットの傾向として、プロット1、2ではカツラ、プロット4ではキハダの減少がそれぞれみられた。またプロット5ではハイヌガヤの増加が確認された。プロット3では新たにカツラなどが確認されたが、本数に大きな変化はみられなかった。またタラノキの枯死が目立った。



【対照区】

対照区(プロット1~3)では9種の林床植物が確認され、平成18年度の5種から増加した。優占種はフタリシズカ、ハンゴンソウである。また新たに確認された主な種としてサルナシ、イワガラミがあげられる。

プロット1は、平成18年度に被度+であったフタリシズカが35%に増加した。プロット2は、ハンゴンソウの被度は80%と過年度と変わらず、その他の出現種にも大きな変化はみられなかった。ただしハンゴンソウについては、葉が枯れている個体が多くみられた。プロット3では、ハンゴンソウの被度が30%から5%に減少した。

対照区の木本類の出現種数は、平成18年度の7種から3種に減少した。消失した種としてナナカマド、キハダ、サンショウ、エゾイタヤ、シナノキがあげられる。更新樹本数は、プロット1は3本、プロット2は2本、プロット3は7本であった。このうち本数の多い種はカツラであった。今年度調査では新たにクサギが確認されたが、更新樹本数は全てのプロットにおいて減少した。またカツラ、イヌエンジュ、ハイヌガヤの実生が確認された。各プロットの傾向として、プロット1ではシナノキ、プロット2ではキハダの消失が確認され、プロット3ではカツラの減少がみられた。

表 3-2 林床植生調査区の植生被度 (%)

種名	プロット1	プロット2	プロット3	プロット4	プロット5
1 アオミズ		+	2		
2 コバノイラクサ			1		
3 ヒトリシズカ	5		+		
4 フタリシズカ		+	5	5	20
5 サルナシ	5	5	10		
6 コンロンソウ			30		
7 ツルアジサイ			3		
8 イワガラミ	5				+
9 ツタウルシ	30				
10 ツルウメモドキ	3	1			+
11 ノブドウ			20		
12 ヤマブドウ				3	
13 ミヤマスミレ			1		
14 オオバノヤエムグラ			3	3	+
15 エゾゴマナ				3	
16 ハンゴンソウ			30		
17 ヒメジョオン					+
18 セイヨウタンポポ		+			+

種名	プロット1	プロット2	プロット3
1 アオミズ		+	1
2 フタリシズカ	35	30	2
3 サルナシ	+		+
4 イワガラミ	+		
5 ミヤマスミレ	+	+	
6 イケマ	+	+	+
7 ミヤマトウバナ	+		+
8 オオバコ	+		
9 ハンゴンソウ	7	80	5

注) +は個体数が少なく被度が小さいもの

表 3-3 林床植生調査区の更新樹木数

種名	プロット1	プロット2	プロット3	プロット4	プロット5
1 ハイイヌガヤ			3		50
2 イチイ	2				
3 アサダ	4	2		1	6
4 ミズナラ		2		1	1
5 ヤマグワ		1	1	1	
6 キタコブシ	1				
7 カツラ	6	5		2	1
8 エゾヤマザクラ	1	5			
9 ナナカマド	1			2	
10 イヌエンジュ		1			1
11 キハダ	16	6		22	9
12 サンショウ		1		1	
13 ヤマウルシ			1		1
14 エゾイタヤ	6	2	3		
15 シナノキ	4	3	1		2
16 ミズキ	2	14		6	
17 タラノキ					2
18 ハリギリ	4	9		1	
19 ハクウンボク					1
20 クサギ			10		12
本数計	47	51	19	37	86

種名	プロット1	プロット2	プロット3
1 カツラ	3	1	5
2 イヌエンジュ		1	1
3 クサギ			1
本数計	3	2	7

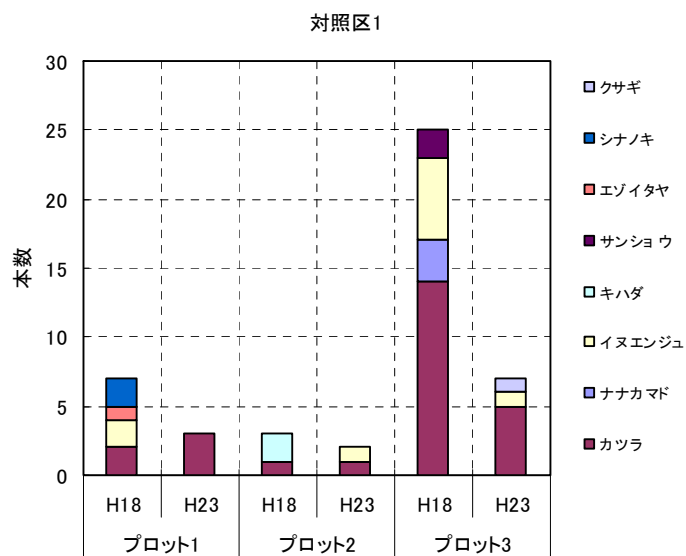
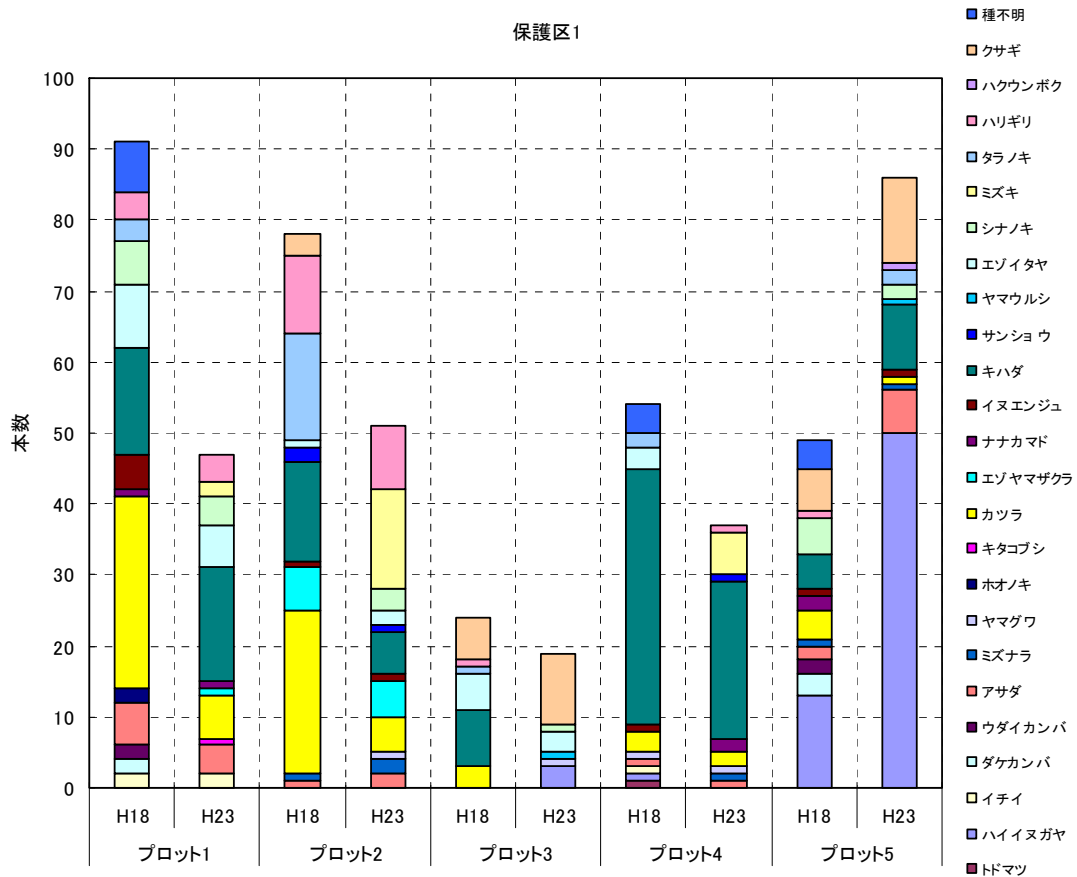


図 3-3 林床植生調査区の更新樹木数 (2m×2m)

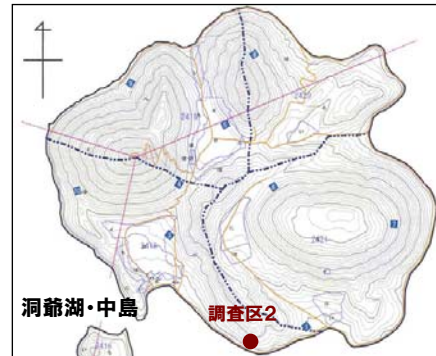
【調査区 1 林況】

	<p><u>保護区全体</u></p>		<p><u>プロット1</u></p>
<p>南東向きの緩傾斜地で、ツタウルシ、コンロンソウ、キハダなどが多い。</p>		<p>ツタウルシが優占(被度 30%)。</p>	
	<p><u>プロット3</u></p>		<p><u>プロット5</u></p>
<p>コンロンソウとハンゴンソウが優占(被度 30%)。</p>		<p>木本類の本数が多く、H18 から増加した。</p>	
	<p><u>対照区全体</u></p>		<p><u>プロット1</u></p>
<p>フタリシズカ、ハンゴンソウが優占。ハンゴンソウの多くは葉が枯れている。</p>		<p>フタリシズカが優占。H18 から増加した。</p>	
	<p><u>プロット2</u></p>		<p><u>プロット3</u></p>
<p>ハンゴンソウが優占(被度 80%)するが、多くの個体の葉が枯れている。</p>		<p>ハンゴンソウが H18 の 30% から 5% に減少。</p>	

(2) 調査区 2

【保護区】

保護区(プロット 1~5)では、21 種の林床植物が確認され、平成 18 年度の 19 種から増加した。優占種はフタリシズカ、クズ、フッキソウである。また新たに確認された主な種としてクズがあげられる。なお調査区 2 の保護区では、平成 23 年の春季に、防護柵内にエゾシカが侵入したことが確認されている。



プロット 1、3 では、被度 70% でクズが優占した。プロット 2 では、平成 18 年度に被度 30% であったミヤマスミレが 3% に減少した。プロット 4 では、平成 18 年度に被度 80% であったフッキソウが、いずれも 10% に減少し、かわりに被度 95% でクズが優占した。プロット 5 では、平成 18 年度に比べ出現種数が増加し、平成 18 年度に被度 30% であったハンゴンソウが確認されなかった。プロット 1~5 の木本類の出現種数は、平成 18 年度の 10 種から 13 種に増加した。新たに確認された主な種としてタラノキがあげられる。更新樹本数は、プロット 1 は 20 本、プロット 2 は 14 本、プロット 3 は 11 本、プロット 4 は 3 本、プロット 5 は 20 本であった。このうち本数の多い種はタラノキとなっている。また、平成 18 年度から本数が減少した主な種はクサギであった。また平成 18 年度にプロット 2 で 34 本が確認されたダケカンバは、今年度調査では確認されなかった。

【対照区】

対照区(プロット 1~3)では 8 種の林床植物が確認され、平成 18 年度の 7 種から増加した。優占種はハンゴンソウ、フタリシズカである。また新たに確認された主な種としてオオアワダチソウがあげられる。

プロット 1 では、平成 18 年度に被度 20% であったハンゴンソウが 5% に減少した。反対にプロット 2 では、平成 18 年度に被度 20% であったハンゴンソウが 40% に増加した。また平成 18 年度に被度 5% であったフタリシズカが 20% に増加した。プロット 3 では、ハンゴンソウが被度 40%、フタリシズカが被度 20% で優占し、平成 18 年度から大幅に増加した。

対照区の木本類の出現種数は、平成 18 年度の 5 種から 3 種に減少した。消失した種としてダケカンバ、イヌエンジュがあげられる。更新樹本数は、プロット 1 は 2 本、プロット 2 は 8 本、プロット 3 は 43 本であった。このうち本数の多い種はクサギであった。今年度調査では、更新樹本数がプロット 3 を除き減少した。平成 18 年度にプロット 3 で各 2 本が確認されたダケカンバ、イヌエンジュは、今年度調査では確認されなかった。

表 3-4 林床植生調査区の植生被度 (%)

保護区2(2m×2m)					
種名	プロット1	プロット2	プロット3	プロット4	プロット5
1 ワラビ				5	
2 アオミズ	3		+	5	60
3 コバノイラクサ	3		1		+
4 ヒトリシズカ	+				
5 フタリシズカ	10	10	5	30	1
6 ヤブマメ					+
7 クズ	70	15	70	95	
8 エゾタチカタバミ	+	+	+	+	+
9 フッキソウ			50	10	5
10 ミヤマスマシレ		3			+
11 イケマ					+
12 オオバノヤエムグラ			+		+
13 ミヤマトウバナ			+		+
14 ツルニガクサ	3	5			1
15 ツルニンジン					+
16 ヒメムカシヨモギ					2
17 ハンゴンソウ				10	
18 ヒメジョオン		+	+		+
19 オニタビラコ	+		+		+
20 コシノネズミガヤ	+			30	2
21 ナガハグサ				10	

対照区2(2m×2m)			
種名	プロット1	プロット2	プロット3
1 フタリシズカ	7	20	20
2 ミヤマスマシレ		+	
3 オオバノヤエムグラ			+
4 ミヤマトウバナ	+	1	
5 ハンゴンソウ	5	40	40
6 オオアワダチソウ	+		
7 オニタビラコ	+		
8 ラン科sp			+

注) +は個体数が少なく被度が小さいもの

表 3-5 林床植生調査区の更新樹木数

保護区2(2m×2m)					
種名	プロット1	プロット2	プロット3	プロット4	プロット5
1 ウダイカンバ		6			
2 アサダ		1			1
3 ミズナラ					9
4 イヌエンジュ	2	2	1		1
5 キハダ	1				3
6 サンショウ	1		4		
7 ニガキ	1				
8 ヤマウルシ					1
9 エゾイタヤ	2			1	
10 ミズキ					1
11 タラノキ	12	3			1
12 ハリギリ	1	1			3
13 クサギ		1	6	2	
本数計	20	14	11	3	20

対照区2(2m×2m)			
種名	プロット1	プロット2	プロット3
1 アサダ	1		
2 キハダ	1		
3 クサギ		8	43
本数計	2	8	43

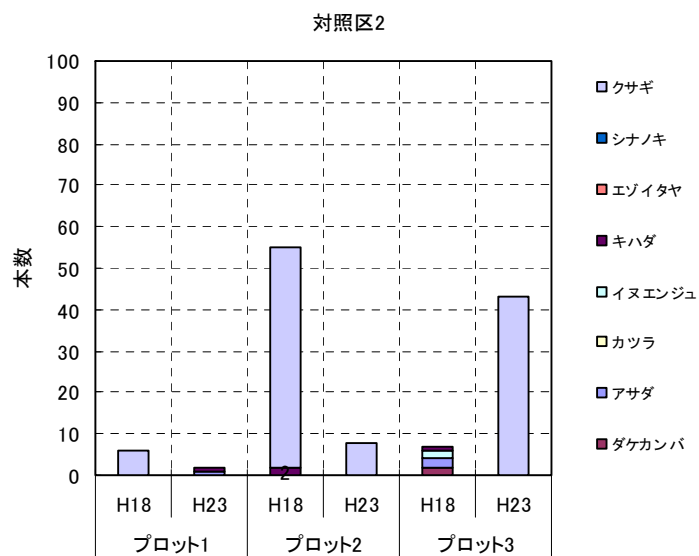
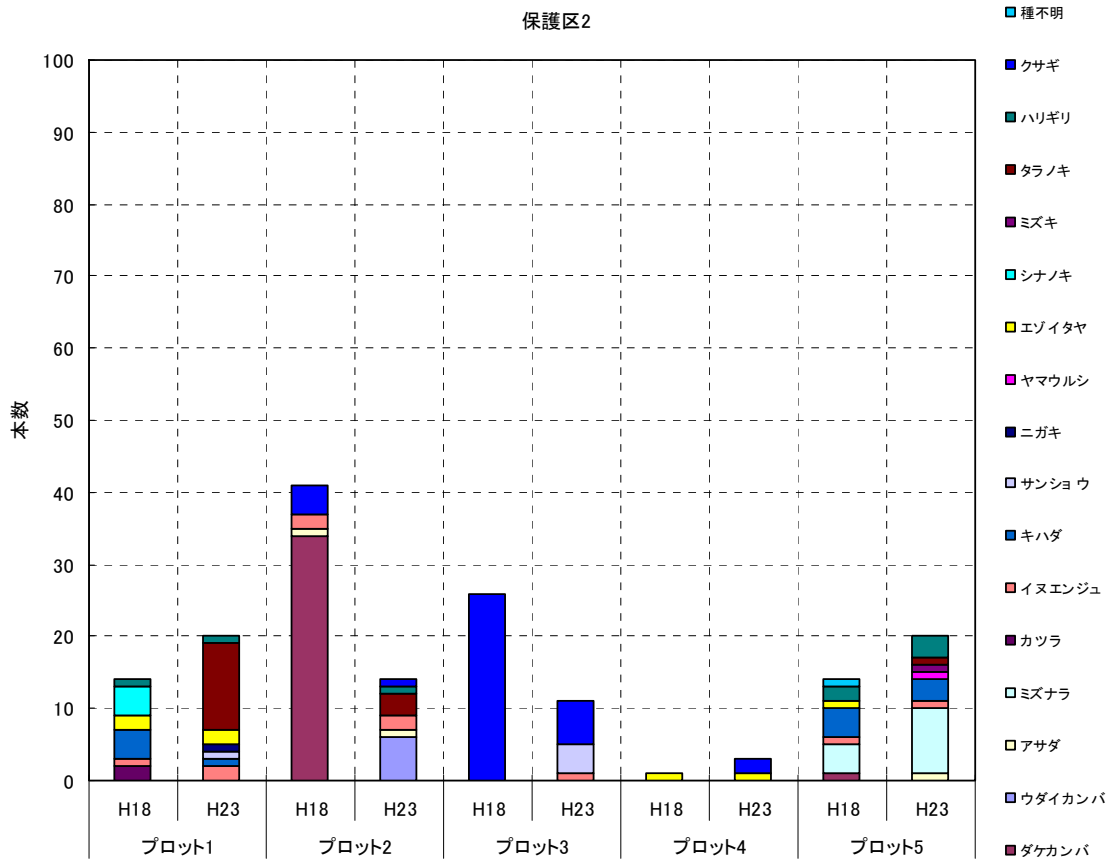


図 3-4 林床植生調査区の更新樹木数 (2m × 2m)

【調査区 2 林況】

 <p>保護区全域でクズが優占する。</p>	<p><u>保護区全体</u></p>	 <p>クズが優占（被度 70%）。</p>	<p><u>プロット 3</u></p>
 <p>クズが優占（被度 95%）。</p>	<p><u>プロット 4</u></p>	 <p>ハンゴンソウが優占（被度 30%）。</p>	<p><u>プロット 5</u></p>
 <p>対照区は南向き斜面で、東側にはハンゴンソウ、フタリシズカが生育。</p>	<p><u>対照区全体</u></p>	 <p>ハンゴンソウが H18 の 20% から 5% に減少。</p>	<p><u>プロット 1</u></p>
 <p>木本類としてクサギがみられるが、写真のように虫食いがみられる。</p>	<p><u>プロット 2</u></p>	 <p>ハンゴンソウ、クサギが優占するがいずれも枯れた葉が目立つ。</p>	<p><u>プロット 3</u></p>

(3) 調査区 3

【保護区】

保護区(プロット 1~5)では 12 種の林床植物が確認され、平成 18 年度の 8 種から増加した。優占種はフッキソウ、フタリシズカである。また新たに確認された主な種としてコンロンソウ、エゾイチゴがあげられる。

プロット 1、3 では、被度 80~95%でフッキソウが優占した。またプロット 4 では、平成 18 年度に被度 80%であったフッキソウが 50%に減少し、かわりにコンロンソウ、エゾイチゴなどが出現した。またプロット 5 についても、フッキソウの被度は 60%から 20%に減少したが、サルナシ、ツルアジサイなどのツル植物が新たに出現した。

プロット 1~5 の木本類の出現種数は、平成 18 年度の 6 種から 7 種に増加した。新たに確認された主な種としてアサダがあげられる。更新樹本数は、プロット 1 は 9 本、プロット 2 は 15 本、プロット 3 は 1 本、プロット 4 は 3 本、プロット 5 は 10 本であった。このうち本数の最も多い種はエゾイタヤであった。また平成 18 年度から本数が減少した主な種はプロット 5 のミズナラであり、11 本から 2 本に減少した。

【対照区】

対照区(プロット 1~3)では 5 種の林床植物が確認され、平成 18 年度の 6 種から減少した。優占種はフッキソウ、フタリシズカ、ハンゴンソウである。また消失した種としてヒメジョオンがあげられる。

プロット 1 は、ハンゴンソウ、ヒメジョオンが消失したかわりに新たにフッキソウ、ヒトリシズカが確認された。プロット 2 は平成 18 年度から変化しなかった。プロット 3 では、フッキソウは被度 80%で変化しなかったが、ヒトリシズカが新たに確認された。

プロット 1~3 の木本類の出現種数は、平成 18 年度の 3 種から 1 種に減少した。消失した種として、エゾイタヤ、カツラ、カラマツがあげられる。更新樹本数は、プロット 1 はヤマモミジの 1 本のみであり、プロット 2、プロット 3 では木本類は確認されなかった。

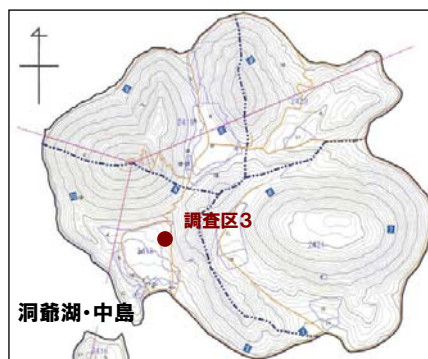


表 3-6 林床植生調査区の植生被度 (%)

保護区3(2m×2m)

種名	プロット1	プロット2	プロット3	プロット4	プロット5
1 アオミズ				+	+
2 エゾイラクサ					+
3 ヒトリシズカ	+	+			
4 フタリシズカ			+	20	15
5 サルナシ					5
6 コンロンソウ				10	
7 ツルアジサイ			+		10
8 エゾイチゴ				10	
9 フッキソウ	95		80	50	20
10 ミヤマスマシレ		3			
11 ハンゴンソウ	+	+			5
12 セイヨウタンポポ			+		

対照区3(2m×2m)

種名	プロット1	プロット2	プロット3
1 ヒトリシズカ	+	10	+
2 フタリシズカ	30		
3 フッキソウ	+		80
4 ミヤマスマシレ			+
5 ハンゴンソウ		20	

注) +は個体数が少なく被度が小さいもの

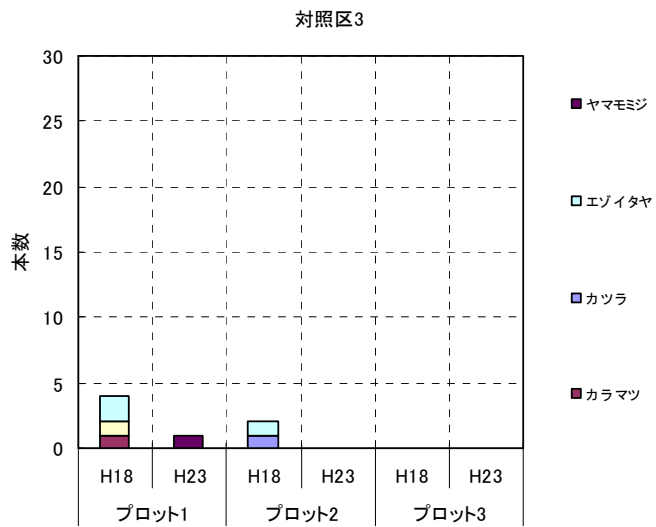
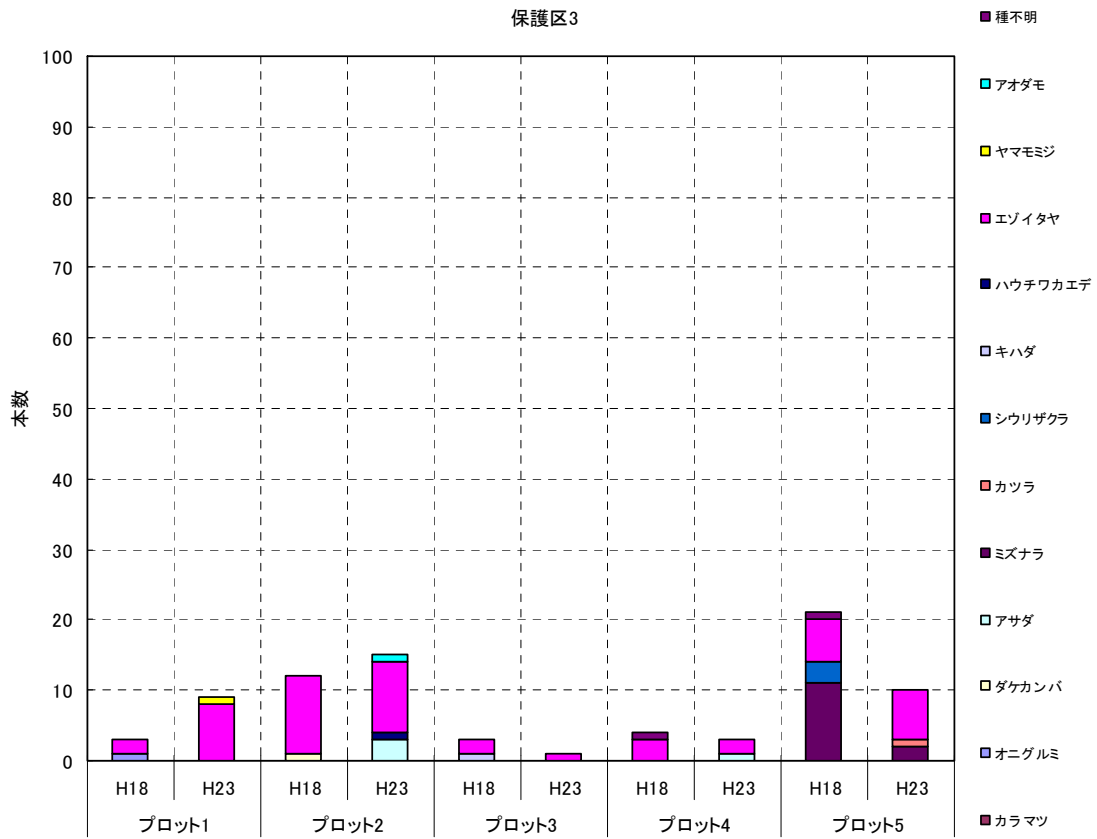
表 3-7 林床植生調査区の更新樹木数

保護区3(2m×2m)

種名	プロット1	プロット2	プロット3	プロット4	プロット5
1 アサダ		3		1	
2 ミズナラ					2
3 カツラ					1
4 ハウチワカエデ		1			
5 エゾイタヤ	8	10	1	2	7
6 ヤマモミジ	1				
7 アオダモ		1			
本数計	9	15	1	3	10

対照区3(2m×2m)

種名	プロット1	プロット2	プロット3
1 ヤマモミジ	1		



3-5 林床植生調査区の更新樹木数 (2m×2m)

【調査区 3 林況】

	<p><u>保護区全体</u></p>		<p><u>プロット1</u></p>		
<p>ミズナラ、シラカンバ、ハリギリ等の 広葉樹が多く、フッキソウが優占する。</p>	<p>フッキソウが優占（被度 95%）。</p>		<p><u>プロット3</u></p>		<p><u>プロット5</u></p>
<p>フッキソウが H18 の 50% から 80% に増加。</p>	<p>フッキソウが H18 の 60% から 20% に減少。</p>		<p><u>対照区全体</u></p>		<p><u>プロット1</u></p>
<p>広葉樹が多く、ハンゴンソウ、 フタリシズカ、フッキソウが優占する。</p>	<p>フタリシズカが生育（被度 30%）。</p>		<p><u>プロット2</u></p>		<p><u>プロット3</u></p>
<p>H18 から変化せず、ハンゴンソウ などが生育。</p>	<p>フッキソウが優占（被度 80%）</p>				

(4) 調査区 4

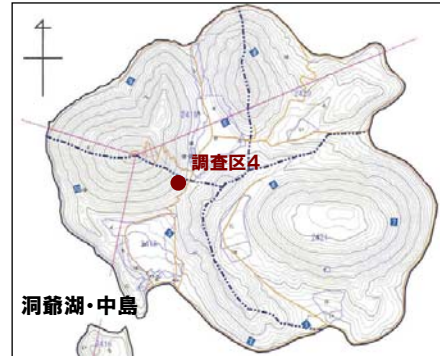
【保護区】

保護区(プロット1~5)では26種の林床植物が確認され、平成18年度の13種から大幅に増加した。優占種はフッキソウや、ミズキ、ヤチダモといった木本類の稚樹であり、これらの稚樹は、今年度調査で新たに確認された主な種群である。

プロット1、2、5では、被度55~70%のフッキソウが優占する。プロット2では、平成18年度に比べると出現種数が5種から16種に大幅に増加した。新規に確認された種の多くは、ミズキ、ヤチダモ、アオダモ、エゾイタヤ、キハダ、カツラといった木本類の稚樹であった。

プロット3では、平成18年度にみられたアオミズが消失し、ハルニレ、ヤマグワといった木本類のほか、サルナシ、コンロンソウが新たに出現した。プロット5では、平成18年度の被度90%のフッキソウが60%に減少し、新たにコンロンソウ、ツルニンジン、クルマユリが出現した。

プロット1~5の木本類の出現種数は、平成18年調査の9種から14種へと増加した。新たに確認された主な種としてヤマグワ、ヤチダモがあげられる。更新樹本数は、プロット1は38本、プロット2は35本、プロット3は11本、プロット4は39本、プロット5は14本であった。このうち本数の多い種はエゾイタヤとなっている。また、平成18年調査から本数が減少した主な種はプロット4のシウリザクラである。



【対照区】

対照区(プロット1~3)では7種の林床植物が確認され、平成18年度の7種から変化しなかったが、若干の種の交代がみられた。

プロット1では、新たにヒトリシズカが確認された。プロット2は、平成18年度から変化しなかった。プロット3では、今回新たにエゾタツナミソウが確認されるなど、一部の種で交代がみられた。

プロット1~3の木本類の出現種数は、平成18年度の3種から樹種不明の1種に減少した。更新樹本数は、プロット1の9本のみであった。

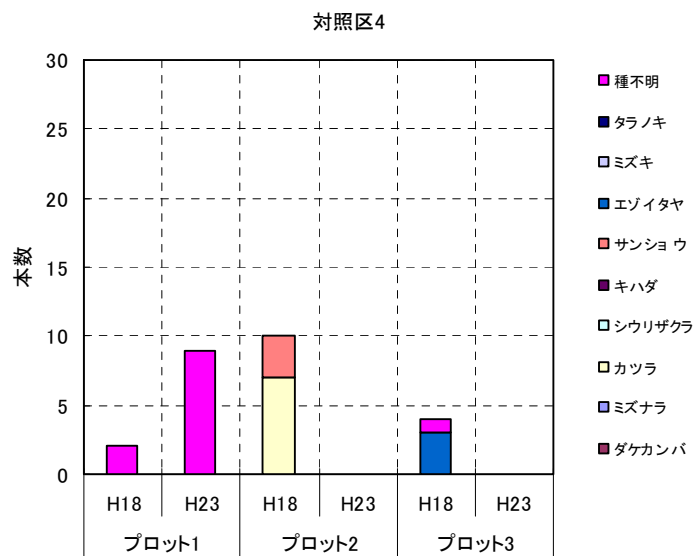
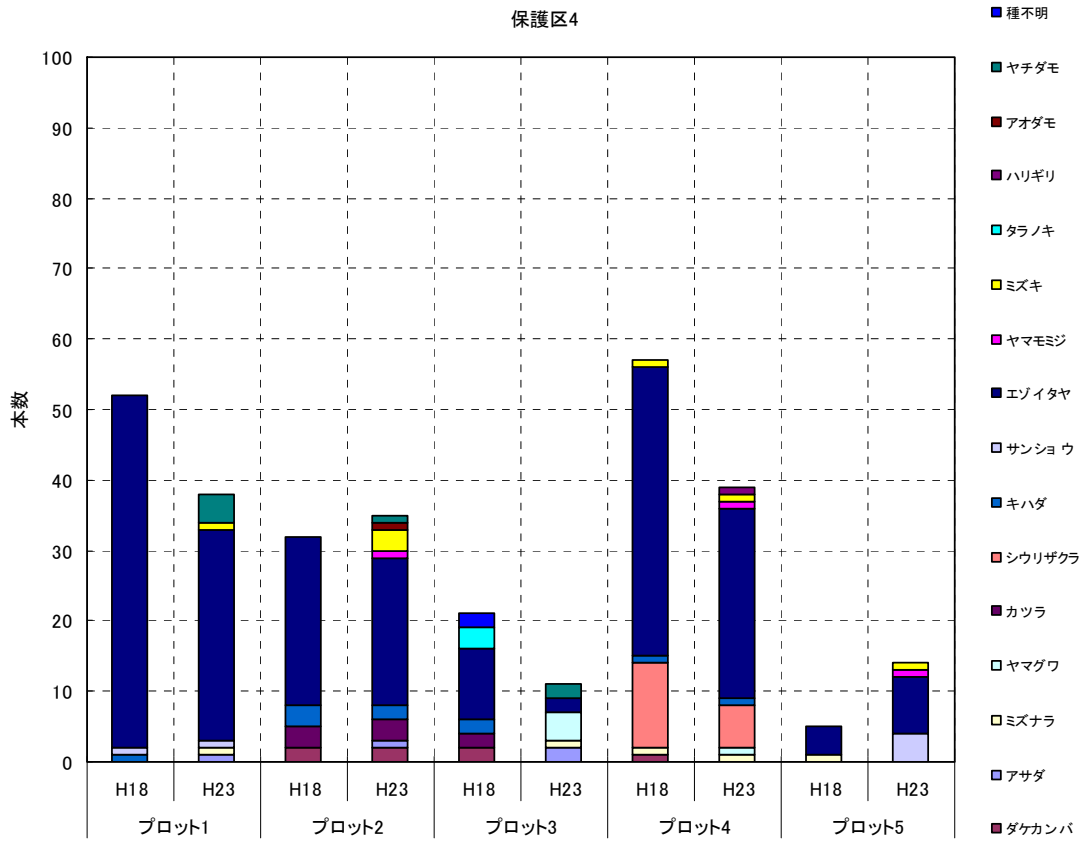


図 3-6 林床植生調査区の更新樹木数 (2m × 2m)

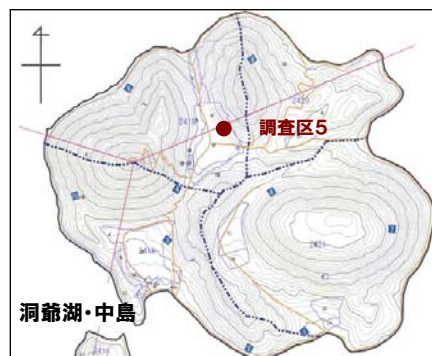
【調査区 4 林況】

	<p><u>保護区全体</u></p>		<p><u>プロット2</u></p>
<p>シナノキなどが優占する落葉広葉樹林で、木本類の稚樹が大幅に増加した。</p>		<p>フッキソウが優占（被度 55%）。木本類の多くの稚樹が新たに出現。</p>	
	<p><u>プロット3</u></p>		<p><u>プロット5</u></p>
<p>サルナシ、コンロンソウが優占（被度 10%）</p>		<p>フッキソウが H18 の 90% から 60% に減少。種数が増加。</p>	
	<p><u>対照区全体</u></p>		<p><u>プロット1</u></p>
<p>植生が少なく、とくに稚樹が減少した。</p>		<p>植生は少なく、ヒトリシズカなどがわずかにみられる。</p>	
	<p><u>プロット2</u></p>		<p><u>プロット3</u></p>
<p>H18 から変化しておらず、植生は少ない。</p>		<p>植生は少なく、アオミズなどがわずかにみられる。</p>	

(5) 調査区 5

【保護区】

保護区(プロット 1~5)では 31 種の林床植物が確認され、すべての調査地のなかで最も確認種が多かった。平成 18 年度の 15 種から大幅に増加したが、一方で、平成 18 年度の優占種であったヒメムカシヨモギは今年度、確認されなかった。優占種はオオヨモギ、フッキソウのほか、オオアワダチソウ、セイヨウタンポポといった外来種である。新たに確認された主な種はオオアワダチソウ、イワノガリヤスであった。



プロット 1 では、オオアワダチソウが被度 40%で、プロット 2 では、セイヨウタンポポが被度 30%で、プロット 3 では、フッキソウが被度 70%、イワノガリヤスが被度 75%でそれぞれ優占した。プロット 4 では、平成 18 年度、被度 30%であったフッキソウが今年度は確認されず、かわりにオオヨモギが被度 30%で優占した。プロット 5 では、平成 18 年度に被度 90%であったヒメムカシヨモギが確認されず、かわりにサルナシが被度 15%で優占した。

プロット 1~5 の木本類の出現種数は、平成 18 年度の 4 種から 10 種に増加した。新たに確認された主な種としてイヌエンジュがあげられる。更新樹本数は、プロット 1 は 12 本、プロット 2 は 7 本、プロット 3 は 3 本、プロット 4 は 4 本、プロット 5 は 56 本であった。このうち本数の多い種はイヌエンジュ 30 本、エゾイタヤ 38 本であった。とくにプロット 5 の更新樹は、平成 18 年度にはエゾイタヤ 1 本のみであったが、イヌエンジュ、エゾイタヤ、カツラなどをはじめとして大幅に増加した。

【対照区】

対照区(プロット 1~3)では 11 種の林床植物が確認され、平成 18 年度の 8 種から増加した。優占種はフッキソウなどである。また新たに確認された主な種としてエゾタチカタバミ、ヒメムカシヨモギがあげられる。

プロット 1 では、フッキソウが被度 95%で優占した。この傾向は平成 18 年度と変わらなかった。プロット 2 では、平成 18 年度に確認されなかったエゾタチカタバミが被度 70%で出現した。プロット 3 では、エゾタチカタバミが被度 50%で優占し、ハンゴンソウの被度が低下した。

木本類の更新樹については、平成 18 年度と同様に確認されなかった。

表 3-10 林床植生調査区の植生被度 (%)

保護区5(2m×2m)					
種名	プロット1	プロット2	プロット3	プロット4	プロット5
1 アオミズ	+				+
2 イヌタデ	+			+	
3 ヒメスイバ	1	10			
4 ヒトリシズカ					2
5 サルナシ					15
6 トモエソウ				1	+
7 オトギリソウ	+	2			
8 ツルアジサイ					2
9 イワガラミ					10
10 ヤブマメ					+
11 シロツメクサ	1				
12 エゾタチカタバミ	2	2			
13 ツタウルシ					5
14 ツルウメモドキ		10	1		
15 フッキソウ			70		
16 オオタチツボスミレ					+
17 イワアカバナ				1	
18 イケマ		2			
19 オオバノヤエムグラ			2		
20 ツルニガクサ			3	5	
21 オオヨモギ	20	10	2	30	
22 ハンゴンソウ					+
23 オオアワダチソウ	40				
24 ヒメジョオン	2	10	1		1
25 セイヨウタンポポ	+	30	3	+	+
26 イワノガリヤス			75		
27 オオウシノケグサ				2	
28 スズメノカタビラ	+	+			
29 アオイチゴツナギ	5	+			
30 ヒゴクサ				10	
31 ネジバナ		2			

対照区5(2m×2m)			
種名	プロット1	プロット2	プロット3
1 アオミズ	2		
2 ヒメスイバ		+	10
3 ツメクサ			+
4 エゾタチカタバミ	3	70	50
5 フッキソウ	95		
6 オオチドメ			10
7 イケマ	1		
8 アメリカオニアザミ			2
9 ヒメムカシヨモギ	2	15	
10 ハンゴンソウ	1		2
11 セイヨウタンポポ	+		

注) +は個体数が少なく被度が小さいもの

表 3-11 林床植生調査区の更新樹木数

保護区5(2m×2m)					
種名	プロット1	プロット2	プロット3	プロット4	プロット5
1 シラカンバ				1	
2 アサダ					1
3 ヤマガワ					1
4 キタコブシ					1
5 カツラ	1				5
6 エゾヤマザクラ					2
7 イヌエンジュ	3	4	3	1	19
8 エゾイタヤ	8	3		2	25
9 ミズキ					1
10 ヤチダモ					1
本数計	12	7	3	4	56

対照区5(2m×2m)			
種名	プロット1	プロット2	プロット3
			更新樹 無

保護区5

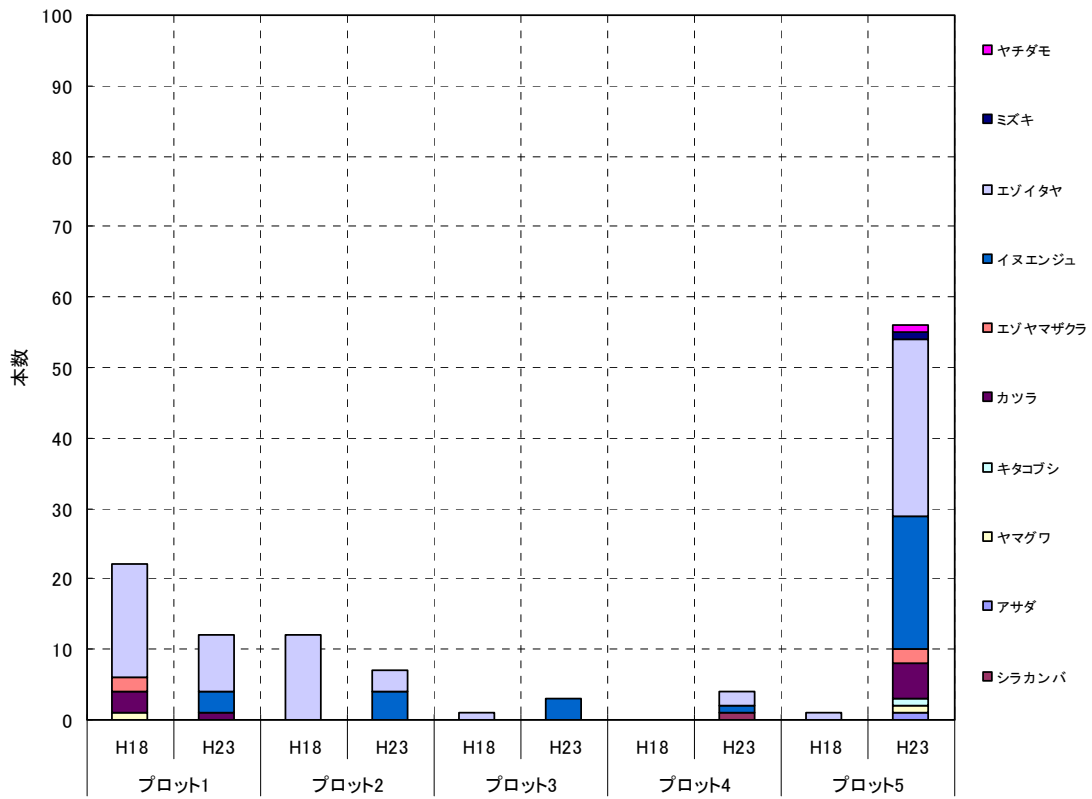


図 3-7 林床植生調査区の更新樹木数 (2m x 2m)

※ 対照区 5 (2m x 2m) 更新樹 無

【調査区 5 林況】

	<p><u>保護区全体</u></p>	 <p>オオアワダチソウが優占（被度 40%）</p>	<p><u>プロット1</u></p>
 <p>オオヨモギが優占（被度 30%）</p>	<p><u>プロット4</u></p>	 <p>サルナシが優占(被度 15%)。更新樹が H18 の 1 本から 56 本へと増加</p>	<p><u>プロット5</u></p>
 <p>フッキソウ、エゾタチカタバミが優占し、更新樹はみられない。</p>	<p><u>対照区全体</u></p>	 <p>フッキソウが優占（被度 95%）・</p>	<p><u>プロット1</u></p>
 <p>エゾタチカタバミが優占（被度 70%）。</p>	<p><u>プロット2</u></p>	 <p>エゾタチカタバミが優占（被度 50%）。ハンゴンソウの被度が低下。</p>	<p><u>プロット3</u></p>

(6) 調査区 6

【保護区】

保護区(プロット1~5)では12種の林床植物が確認され、平成18年度から変化しなかった。優占種はフッキソウである。なお調査区6の保護区では、防護柵内にエゾシカが侵入した形跡が確認されている。

プロット1、2、4、5では、被度50~95%でフッキソウが優占した。とくにプロット1、4では、平成18年度にそれぞれ50%、40%であった被度が90%、95%と大幅に増加した。

プロット3では、平成18年度に被度+で確認されたアオミズやコンロンソウの被度がわずかに増加した。

プロット1~5の木本類の出現種数は、平成18年度の16種から10種に減少した。また種数のほか、本数も大幅に減少した。消失が確認された主な種としてダケカンバ、ハルニレがあげられる。更新樹本数は、プロット1は6本、プロット2は3本、プロット3は0本、プロット4は18本、プロット5は8本であった。このうち本数の多かった種はエゾイタヤで16本であったが、平成18年度の101本に比べると大幅に減少した。木本類が大幅に減少した理由として、防護柵内に侵入したエゾシカによって多くの木本類が採食された可能性が考えられる。

【対照区】

対照区(プロット1~3)の出現種数は、平成18年度の5種から変化しなかった。優占種はフッキソウである。

プロット1、2では、平成18年度に+で確認されていたフッキソウがわずかに増加した。プロット3では、平成18年度に確認されたヒトリシズカ、ハイイヌガヤが消失し、林床植生がみられなくなった。

プロット1~3の木本類の出現種数は、平成18年度の2種(ハイイヌガヤ、エゾイタヤ)から0種となった。

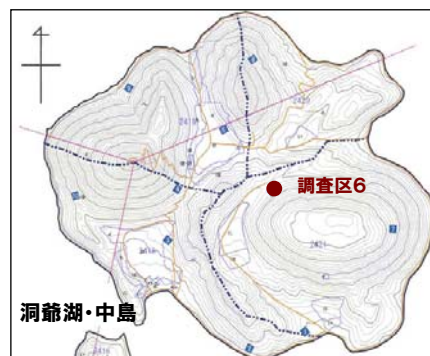


表 3-12 林床植生調査区の植生被度 (%)

保護区6 (2m×2m)						
	種名	プロット1	プロット2	プロット3	プロット4	プロット5
1	アオミズ	+		5	1	10
2	サラシナショウマ	3				
3	ヒトリシズカ	3	3	+	3	5
4	フタリシズカ			2		
5	サルナシ	1	25			
6	コンロンソウ			3		1
7	ツルウメモドキ	+				
8	フッキソウ	90	70		95	50
9	エゾタツナミソウ	+				
10	ミヤマヤブタバコ		2			
11	アキタブキ		3			
12	ハンゴンソウ			3		+

対照区6 (2m×2m)

	種名	プロット1	プロット2	プロット3
1	ヒトリシズカ	1		
2	フタリシズカ	+		
3	ツルウメモドキ	+	1	
4	フッキソウ	2	4	
5	ハンゴンソウ		1	

注) +は個体数が少なく被度が小さいもの

表 3-13 林床植生調査区の更新樹木数

保護区6 (2m×2m)						
	種名	プロット1	プロット2	プロット3	プロット4	プロット5
1	ハイヌガヤ		1			1
2	ミズナラ					3
3	カツラ	1	1			
4	ナナカマド					1
5	ミツデカエデ				1	
6	エゾイタヤ	1	1		13	1
7	ミズキ	2			1	2
8	タラノキ	1			2	
9	ハリギリ				1	
10	エゾニワトコ	1				
	本数計	6	3	0	18	8

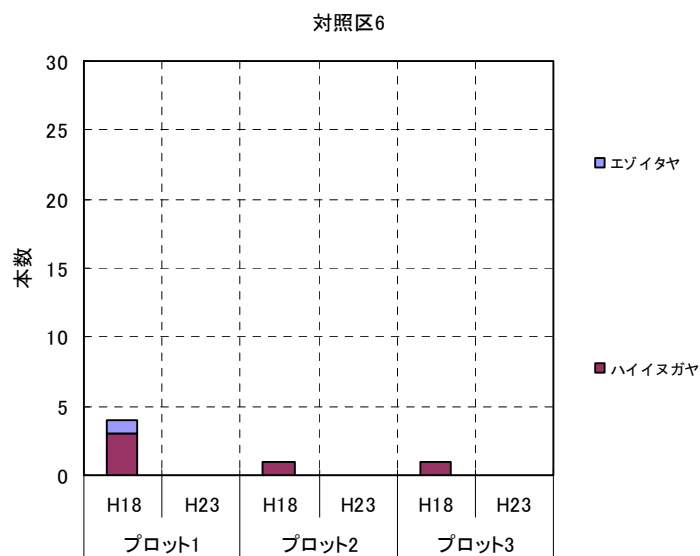
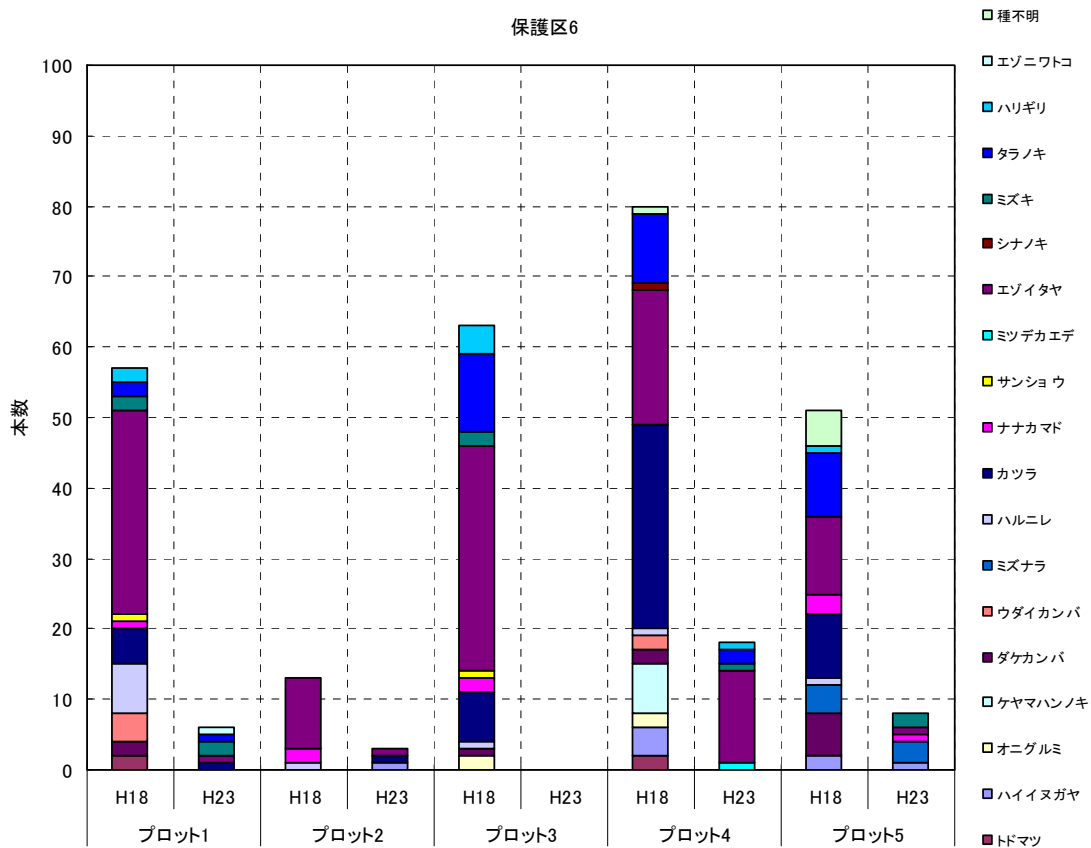


図 3-8 林床植生調査区の更新樹木数 (2m × 2m)

【調査区 6 林況】

	<p><u>保護区全体</u></p>		<p><u>プロット1</u></p>
<p>シナノキなどが優占する。フッキソウが優占し、木本類はH18から大幅に減少。</p>		<p>フッキソウが優占（被度90%）</p>	
	<p><u>プロット3</u></p>		<p><u>プロット4</u></p>
<p>アオミズなどが生育。H18から木本類が消失。</p>		<p>フッキソウが優占（被度95%）</p>	
	<p><u>対照区全体</u></p>		<p><u>プロット1</u></p>
<p>エゾイタヤが優占する林分。植生は少なく、とくに木本類が消失した。</p>		<p>フッキソウなどがわずかにみられる。</p>	
	<p><u>プロット2</u></p>		<p><u>プロット3</u></p>
<p>フッキソウなどがわずかにみられる。</p>		<p>林床植生はみられず、ミズキ、ミズナラなどの更新樹がわずかに生育する。</p>	

(7) 調査区 7

【保護区】

保護区(プロット 1~5)では、13 種の林床植物が確認され、平成 18 年度の 8 種から増加した。優占種はフタリシズカ、ツタ、ハンゴンソウである。また新たに確認された主な種としてコバノイラクサ、サルナシ、イワガラミがあげられる。

プロット 1 では、平成 18 年度の被度 30% であったアオミズが被度 7% に減少した。プロット

2~4 では、平成 18 年度に 10~30% 程度でみられたハンゴンソウ、フタリシズカのほかに、ツタウルシ(プロット 2)、イワガラミとツタウルシ(プロット 3)、サルナシ(プロット 4)などが被度 10~20% 程度で加わった。またプロット 4 では、平成 18 年度に 20% であったアオミズが 50% に増加した。プロット 5 では、平成 18 年度の被度 20% で確認されたフタリシズカと 10% のヒメジョオンが消失した。

プロット 1~5 の木本類の出現種数は、平成 18 年度の 6 種から 8 種に増加した。新たに確認された主な種としてシナノキ、ヤチダモがあげられる。更新樹本数は、プロット 1 は 60、プロット 2 は 28 本、プロット 3 は 56 本、プロット 4 は 13 本、プロット 5 は 41 本であり、平成 18 年度と比較すると減少傾向にある。また更新木のうち本数の多い種はミズナラの 20 本、エゾイタヤの 142 本であった。

【対照区】

対照区(プロット 1~3)では、5 種の林床植物が確認され、平成 18 年度の 4 種から増加した。優占種は、フタリシズカ、ハンゴンソウである。また新たにヤマタネツケバナ、ミヤマトウバナ、ヒメムカシヨモギが確認されたが、一方でミヤマスマレ、イケマが消失した。

プロット 1 では、平成 18 年度に被度 30% であったハンゴンソウと、被度 20% であったフタリシズカに変化はみられなかった。プロット 2 では、平成 18 年度に被度 20% であったハンゴンソウが 15% に減少した。プロット 3 では、平成 18 年度に被度 10% であったフタリシズカが 15% に増加した。

プロット 1~3 の木本類の出現種数は、平成 18 年度の 3 種(ダケカンバ、キハダ、エゾイタヤ) から 0 種となった。

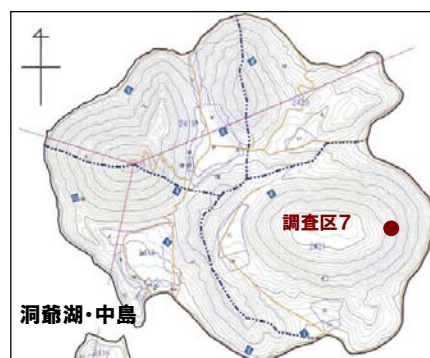


表 3-14 林床植生調査区の植生被度 (%)

種名	プロット1	プロット2	プロット3	プロット4	プロット5
1 アオミズ	7	3	1	50	
2 コバノイラクサ		2		4	10
3 フタリシズカ	7	15	10	30	
4 サルナシ			1	10	2
5 ツルアジサイ			+		
6 イワガラミ	1		25		
7 ツタウルシ	2	20	15	5	3
8 ツルウメモドキ		2			
9 ミヤマスミレ	5	1	3		
10 ミヤマタニタデ		3			
11 イケマ		7			
12 オオバノヤエムグラ				+	
13 ハンゴンソウ	3	20	10	30	3

種名	プロット1	プロット2	プロット3
1 フタリシズカ	20	5	15
2 ヤマタネツケバナ	+		
3 ミヤマトウバナ		+	
4 ヒメムカシヨモギ	+		
5 ハンゴンソウ	30	15	+

注) +は個体数が少なく被度が小さいもの

表 3-15 林床植生調査区の更新樹木数

種名	プロット1	プロット2	プロット3	プロット4	プロット5
1 ハイイヌガヤ				1	1
2 ダケカンバ	10	2			
3 ミズナラ	1		11	8	
4 ヤマグワ			1		8
5 エゾイタヤ	45	22	41	3	31
6 シナノキ	3	3		1	
7 ヤチダモ	1	1	2		1
8 オオカメノキ			1		
本数計	60	28	56	13	41

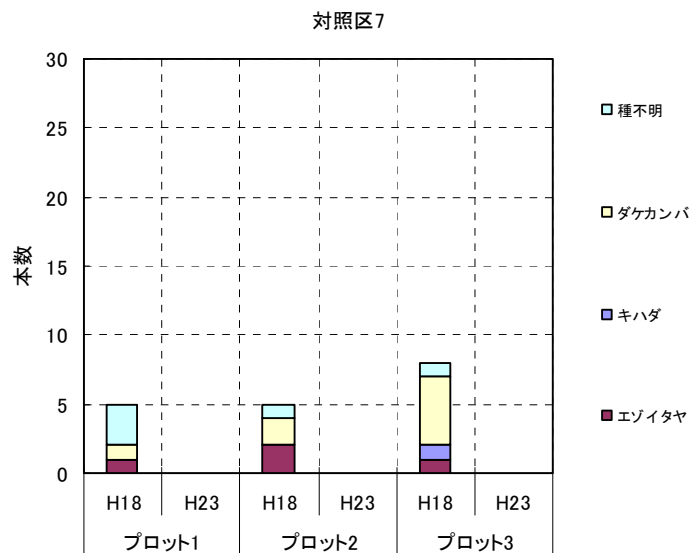
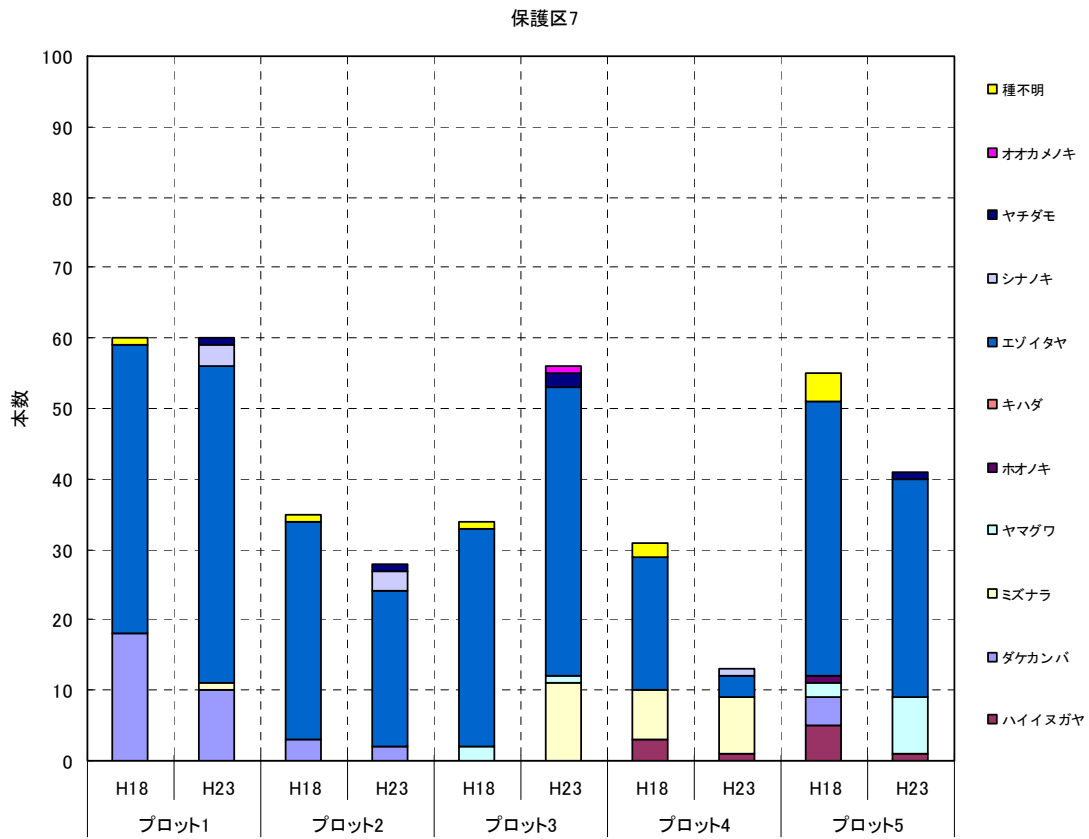


図 3-9 林床植生調査区の更新樹木数 (2m × 2m)

【調査区 7 林況】

<p style="text-align: right;"><u>保護区全体</u></p>  <p>東向き斜面で立木は少ない。ツタウルシ、イワガラミなどのツル植物が追加された。</p>	<p style="text-align: right;"><u>プロット2</u></p>  <p>ハンゴンソウが優占(被度 20%)。</p>
<p style="text-align: right;"><u>プロット3</u></p>  <p>イワガラミが優占(被度 25%)。</p>	<p style="text-align: right;"><u>プロット4</u></p>  <p>アオミズが優占(被度 50%)。</p>
<p style="text-align: right;"><u>対照区全体</u></p>  <p>保護区の上部に位置し、ダケカンバが多い。</p>	<p style="text-align: right;"><u>プロット1</u></p>  <p>ハンゴンソウが優占(被度 30%)。</p>
<p style="text-align: right;"><u>プロット2</u></p>  <p>ハンゴンソウが 30%から 15%に減少。</p>	<p style="text-align: right;"><u>プロット3</u></p>  <p>フタリシズカが優占(被度 15%)。</p>

(8) 調査区 8

【保護区】

保護区(プロット1~5)では、8種の林床植物が確認され、平成18年度の6種から増加した。優占種はエゾユズリハである。また新たに確認された主な種としてツルアジサイがあげられる。

プロット1では、新たにヒトリシズカとエゾユズリハが確認された。プロット2では、平成18年度にみられたヒトリシズカが消失し、かわりにツルアジサイなどが出現した。プロット4では、平成18年度に確認されなかったエゾユズリハが1種のみ被度20%で確認された。プロット5では、今年度調査で新たにエゾユズリハが確認された。

プロット1~5の木本類の出現種数は、平成18年度の4種から変化しなかった。更新樹本数は、プロット1は14本、プロット2は11本、プロット3は32本、プロット4は8本、プロット5は23本であった。このうち本数の多い種はハイイヌガヤ64本、エゾイタヤ20本である。

【対照区】

対照区(プロット1~3)では、5種の林床植物が確認され、平成18年度の4種から増加した。優占種はエゾユズリハである。また新たに確認された主な種としてツルアジサイがあげられる。

プロット1では、平成18年度、被度20%であったエゾユズリハが80%に大幅に増加した。またプロット2についても、40%から80%に増加した。プロット3では、エゾユズリハのほか、新たにツルアジサイ、イワガラミが被度+で確認された。

プロット1~3の木本類の出現種数は、平成18年度の4種から2種に減少した。消失した種としてハイイヌガヤ、シウリザクラがあげられる。更新樹本数は、プロット1およびプロット2は0本、プロット3はエゾイタヤ4本、トドマツ1本であった。今年度調査では、プロット3を除き木本類が消失した。

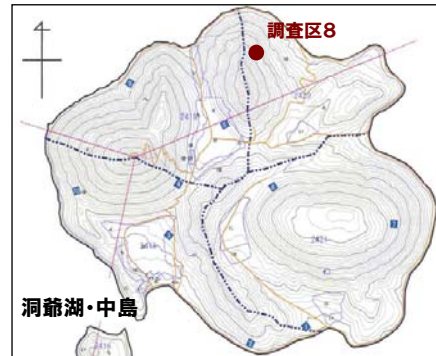


表 3-16 林床植生調査区の植生被度 (%)

種名	プロット1	プロット2	プロット3	プロット4	プロット5
1 ヒトリシズカ	+			+	
2 ツルアジサイ	+	+		+	
3 エゾユズリハ	+		+	20	+
4 ツタウルシ		+			
5 ミヤマトウバナ	+				
6 エゾゴマナ	+				
7 ハンゴンソウ	+				
8 コウライテンナンショウ		+			

種名	プロット1	プロット2	プロット3
1 ヒトリシズカ	+	+	+
2 ツルアジサイ	+		+
3 イワガラミ			+
4 エゾユズリハ	80	80	10
5 フッキソウ		+	

注) +は個体数が少なく被度が小さいもの

表 3-17 林床植生調査区の更新樹木数

種名	プロット1	プロット2	プロット3	プロット4	プロット5
1 ハイイヌガヤ	8	8	29	6	13
2 ミズナラ	2	1			
3 エゾイタヤ	3	2	3	2	10
4 クサギ	1				
本数計	14	11	32	8	23

種名	プロット1	プロット2	プロット3
1 エゾイタヤ			4
2 トドマツ			1
本数計	0	0	5

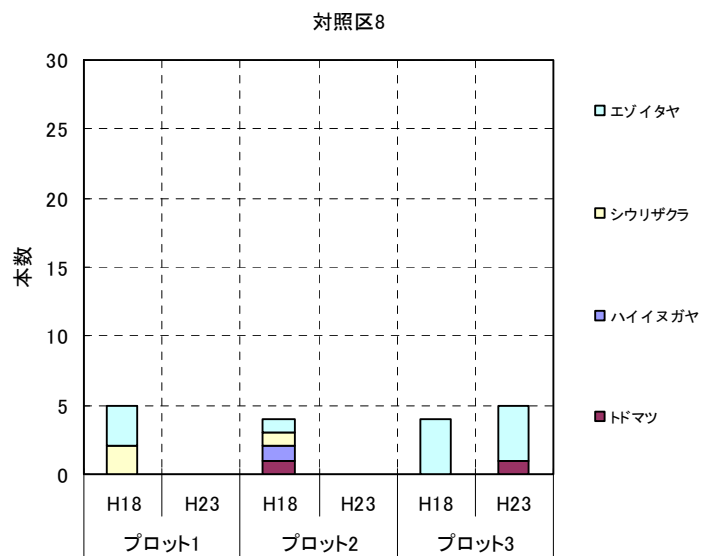
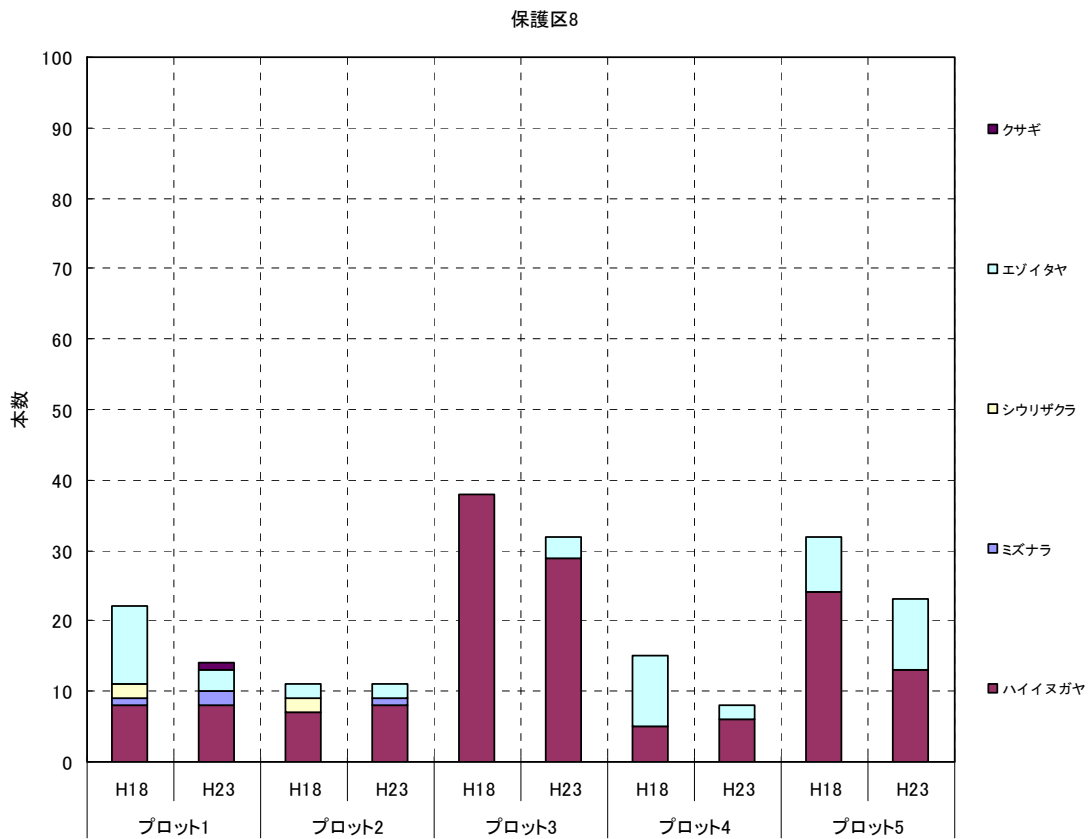


図 3-10 林床植生調査区の更新樹木数 (2m×2m)

【調査区 8 林況】

	<p><u>保護区全体</u></p>		<p>プロット 2</p>
<p>林床植生 8 種、木本 4 種が確認</p>		<p>被度+のヒトリシズカは確認されなかった</p>	
	<p>プロット 4</p>		<p>プロット 5</p>
<p>変化は見られない</p>		<p>エゾユズリハが確認された (被度+)</p>	
	<p><u>対照区全体</u></p>		<p>プロット 1</p>
<p>林床植生 5 種、木本 2 種が確認</p>		<p>エゾユズリハが優占 (被度 80%)</p>	
	<p>プロット 2</p>		<p>プロット 3</p>
<p>エゾユズリハが優占 (被度 80%)</p>		<p>エゾユズリハが優占 (被度 10%)</p>	

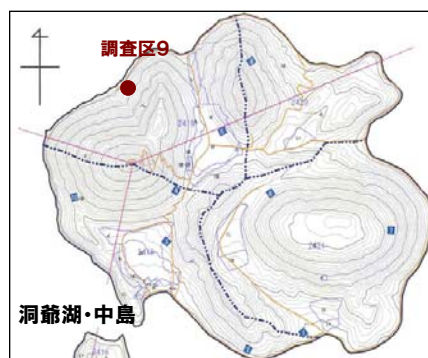
(9) 調査区 9

【保護区】

保護区(プロット 1~5)では、10 種の林床植物が確認され、平成 18 年度の 11 種からわずかに減少した。優占種はフッキソウ、ツルアジサイである。消失した主な種としてフタリシズカ、ヤマブドウがあげられる。

プロット 2、3 では、平成 18 年度には確認されなかったツルアジサイが被度 20%で新たに確認された。プロット 4 では平成 18 年度に被度+であったフッキソウが 30%に増加した。プロット 5 では、ほとんど変化はみられなかった。

プロット 1~5 の木本類の出現種数は、平成 18 年度の 9 種から 12 種に増加した。新たに確認された種としてシウリザクラ、ハリギリがあげられる。更新樹本数は、プロット 1 は 10 本、プロット 2 は 9 本、プロット 3 は 17 本、プロット 4 は 11 本、プロット 5 は 18 本であった。このうち本数の多い種はエゾイタヤであった。平成 18 年度から本数が減少した主な種はダケカンバ、カツラとなっており、とくにプロット 4 では、平成 18 年度に 75 本確認された更新樹が、今年度はわずか 11 本に減少した。



【対照区】

対照区(プロット 1~3)では、7 種の林床植物が確認され、平成 18 年度から変化しなかったが、種の交代がみられ、ミヤマトウイバナ、コウライテンナンショウが消失した。優占種は、ハンゴンソウとフッキソウである。

プロット 1 では、平成 18 年度に被度 30%であったフッキソウが 40%に増加した。プロット 2 では、新たにアオミズ、イワガラミ、ハンゴンソウなどが出現した。プロット 3 では、ミヤマトウバナがみられなくなり、新たにアオミズ、ヒトリシズカが出現した。

プロット 1~3 の木本類の出現種数は、平成 18 年度の 4 種から 1 種に減少した。消失した種は、トドマツ、ダケカンバ、エゾイタヤ、シナノキであり、新たに出現した種は、キハダであった。更新樹本数は、プロット 1 はキハダ 1 本、プロット 2 は 0 本、プロット 3 は樹種不明の 1 本であった。今年度調査では、更新樹本数がプロット 3 を除き減少した。

表 3-18 林床植生調査区の植生被度 (%)

	種名	プロット1	プロット2	プロット3	プロット4	プロット5
1	アオミズ	10	+	+	+	10
2	ヒトリシズカ		+	+	+	+
3	ミヤマタタビ				+	
4	ツルアジサイ	5	20	20	+	+
5	ツタウルシ			+		
6	フッキソウ	+	+		30	
7	ミヤマスマレ				+	
8	ミヤマトウバナ	+			10	+
9	ハンゴンソウ	+	+	10		10
10	コウライテンナンショウ	+				

	種名	プロット1	プロット2	プロット3
1	アオミズ		+	+
2	ヒトリシズカ	+	+	+
3	フタリシズカ		+	20
4	ツルアジサイ	+		
5	イワガラミ		+	
6	フッキソウ	20	+	5
7	ハンゴンソウ	20	+	10

注) +は個体数が少なく被度が小さいもの

表 3-19 林床植生調査区の更新樹木数

	種名	プロット1	プロット2	プロット3	プロット4	プロット5
1	ダケカンバ					1
2	アサダ			3		
3	ミズナラ			2		
4	カツラ			5	3	
5	エゾヤマザクラ		1			
6	シウリザクラ		4			
7	キハダ	1	1			
8	エゾイタヤ	7	3	3	6	11
9	ミズキ			1		
10	タラノキ	1		1	2	3
11	ハリギリ	1		2		2
12	樹種不明					1
	本数計	10	9	17	11	18

	種名	プロット1	プロット2	プロット3
1	キハダ	1		
2	樹種不明			1

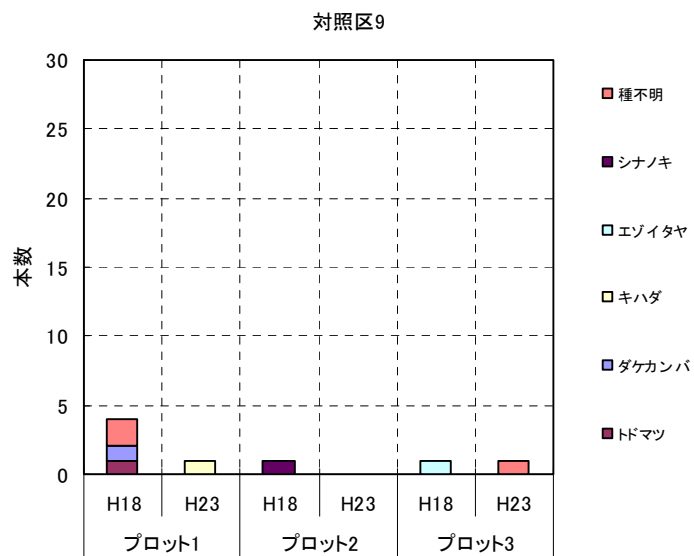
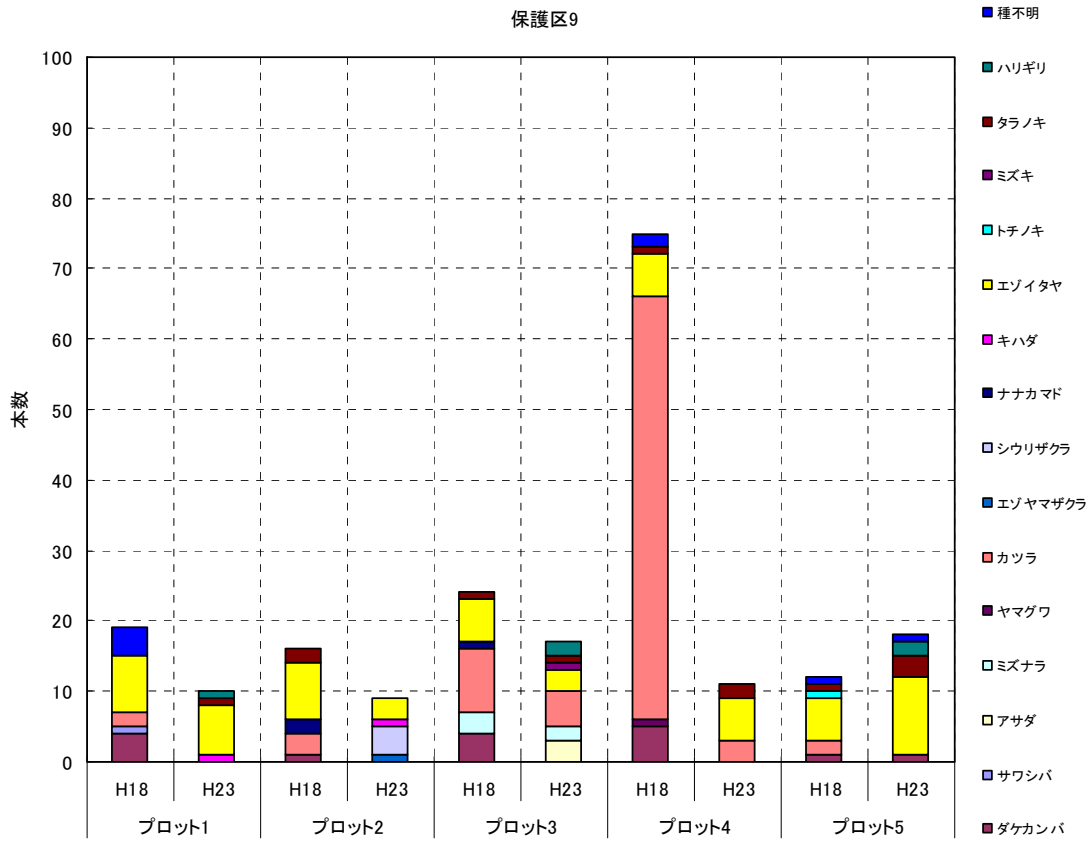


図 3-11 林床植生調査区の更新樹木数 (2m×2m)

【調査区 9 林況】

	<p><u>保護区全体</u></p>		<p><u>プロット1</u></p>
<p>北西斜面で、ホオノキ、シナノキが多い。</p>		<p>アオミズが優占(被度 10%)。 エゾイタヤの本数が多い。</p>	
	<p><u>プロット3</u></p>		<p><u>プロット4</u></p>
<p>ツルアジサイが優占(被度 20%)。 カツラの本数が多い。</p>		<p>フッキソウが優占(被度 30%)。 木本類の本数が大幅に減少。</p>	
	<p><u>対照区全体</u></p>		<p><u>プロット1</u></p>
<p>保護区と同様、ホオノキ、シナノキが多い。</p>		<p>フッキソウ、ハンゴンソウが優占(被度 20%)。</p>	
	<p><u>プロット2</u></p>		<p><u>プロット3</u></p>
<p>林床植物が少なく、木本類はみられない。</p>		<p>フタリシズカが優占(被度 20%)。</p>	

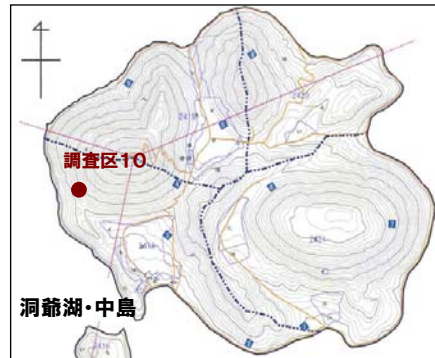
(10) 調査区 10

【保護区】

保護区(プロット 1~5)では、10 種の林床植物が確認され、平成 18 年度の 11 種から減少した。優占種はフッキソウである。また消失した種としてアキタブキがあげられる。

プロット 1 では、フッキソウが被度 30%で優占した。プロット 2 では、平成 18 年度に確認されなかったハンゴンソウが被度 5%で確認された。プロット 3 では、フッキソウが被度 10%で優占した。プロット 5 では、平成 18 年度に被度 20%であったフッキソウが 5%に減少した。

プロット 1~5 の木本類の出現種数は、平成 18 年度の 11 種から 7 種に減少した。消失した主な種としてエゾイタヤがあげられる。更新樹本数は、プロット 1 は 4 本、プロット 2 は 3 本、プロット 3 は 3 本、プロット 4 は 2 本、プロット 5 は 2 本であった。すべてのプロットで平成 18 年度から本数が大幅に減少し、合計本数は平成 18 年度の 203 本から 14 本となった。平成 18 年度から本数が減少した種はダケカンバ、シウリザクラ、アオダモであった。これらの種は、全調査区のなかで確認本数が最も少ない更新樹である。



【対照区】

対照区(プロット 1~3)では 6 種の林床植物が確認され、平成 18 年度の 7 種から減少した。優占種は、フッキソウとヒトリシズカである。また消失した種としてヤマシヤクヤク、エビガライチゴがあげられる。

プロット 1 では、平成 18 年度に被度 30%であったフッキソウが 40%に増加した。プロット 2 では、平成 18 年度に被度 10%であったフタリシズカが 5%に減少した。プロット 3 では、平成 18 年度に被度 10%であったフッキソウ、ハンゴンソウがそれぞれ、+、5%にそれぞれ減少した。

プロット 1~3 の木本類の出現種数は、平成 18 年度の 6 種から 2 種に減少した。消失した種としてダケカンバ、カツラ、ナナカマド、エゾイタヤがあげられる。

更新樹本数は、プロット 1 はシウリザクラ 1 本、プロット 2 はシウリザクラおよびサンショウの各 1 本、プロット 3 は 0 本であった。今年度調査では、更新樹本数が全プロットで大幅に減少した。

表 3-20 林床植生調査区の植生被度 (%)

種名	プロット1	プロット2	プロット3	プロット4	プロット5
1 ヒトリシズカ	+	5	5	+	5
2 ヤマシヤクヤク	+				
3 コンロンソウ	+	+	+		
4 エビガライチゴ		+			
5 フッキソウ	30	+	10	+	5
6 ナニワズ	+		5		+
7 ミズタマソウ	+				+
8 ミヤマトウバナ	+	+		+	+
9 ハンゴンソウ		5		+	5
10 コウライテンナンショウ	+		+	+	+

種名	プロット1	プロット2	プロット3
1 ヒトリシズカ	5	10	5
2 フタリシズカ		5	+
3 フッキソウ	40		+
4 ミヤマトウバナ	+	+	
5 ハンゴンソウ	5	+	5
6 コウライテンナンショウ	+	+	

注) +は個体数が少なく被度が小さいもの

表 3-21 林床植生調査区の更新樹木数

種名	プロット1	プロット2	プロット3	プロット4	プロット5
1 ダケカンバ	1	1	1		
2 アサダ		1			
3 カツラ			1		1
4 シウリザクラ		1	1		
5 サンショウ	2				1
6 ハリギリ				1	
7 アオダモ	1			1	
本数計	4	3	3	2	2

種名	プロット1	プロット2	プロット3
1 シウリザクラ	1	1	
2 サンショウ		1	
本数計	1	2	0

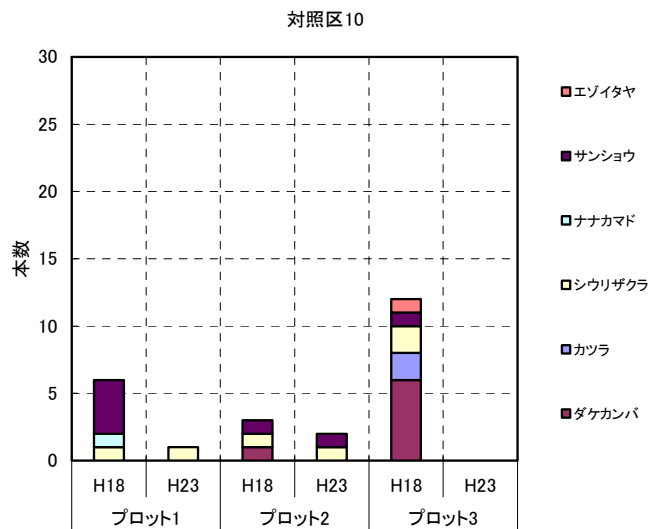
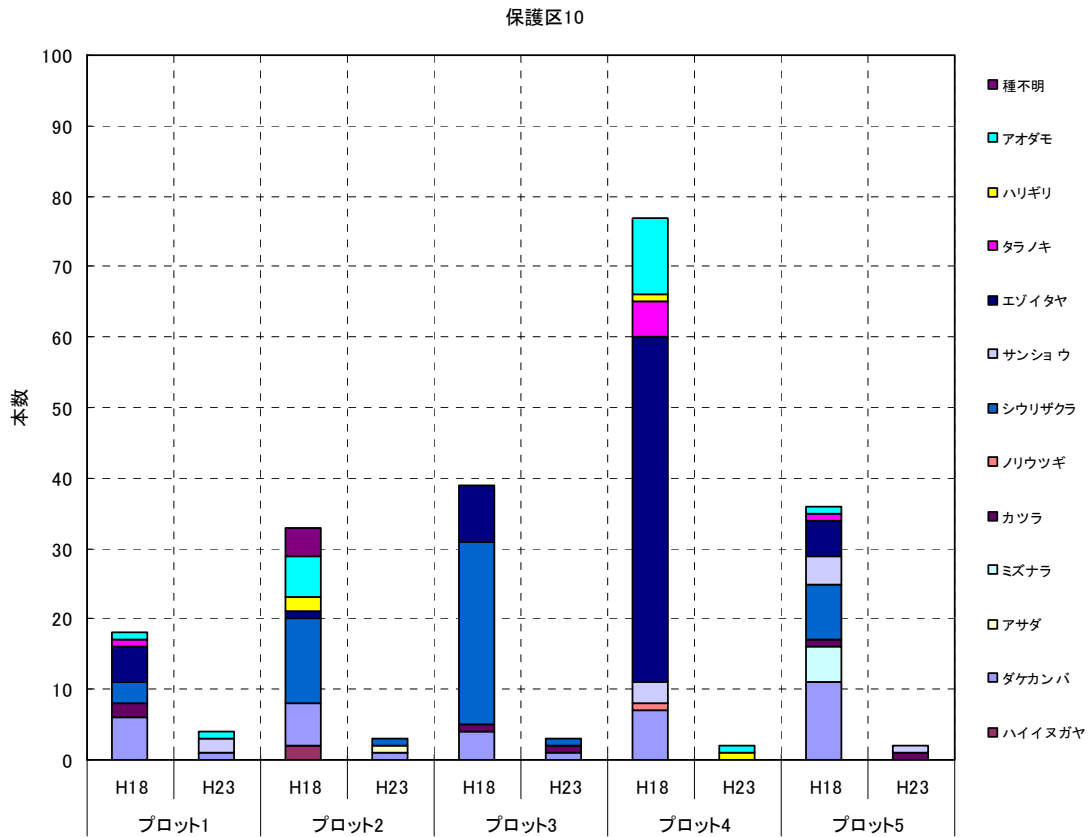







図 3-12 林床植生調査区の更新樹木数 (2m × 2m)

【調査区 10 林況】

	<p><u>保護区全体</u></p>		<p><u>プロット2</u></p>
<p>西向きの急斜面で、シナノキやホオノキが多い。</p>		<p>ハンゴンソウを新たに確認(被度 5%)。木本類が著しく減少。</p>	
	<p><u>プロット3</u></p>		<p><u>プロット5</u></p>
<p>フッキソウが優占(被度 10%)。木本類が著しく減少。</p>		<p>フッキソウが 20%から 5%に減少。木本類が著しく減少。</p>	
	<p><u>対照区全体</u></p>		<p><u>プロット1</u></p>
<p>保護区と同様、シナノキやホオノキが多い。</p>		<p>フッキソウが優占(被度 40%)。サンショウが消失。</p>	
	<p><u>プロット2</u></p>		<p><u>プロット3</u></p>
<p>ヒトリシズカが優占(被度 10%)。</p>		<p>ハンゴンソウが 10%から 5%に減少。全ての木本類が消失。</p>	

4. 更新樹の上長生長

4-1 調査区 1

保護区で新たに出現した種は、ミズキ、エゾヤマザクラ、ハクウンボク、ヤマウルシ、キタコブシの5種、消失した種は、ウダイカンバ、ダケカンバ、ホオノキ、トドマツの4種であった。保護区の更新樹のなかでは、平均樹高が200cmを超えるミズキが最も生長が良かった。多くの樹種で良好な生長がみられたが、ミズナラ、クサギ、ハイイヌガヤ、ヤマグワについては、平均樹高が下回った。南向き緩斜面であり、更新樹の種類も多く、他の保護区よりも上長生長が良好であった。

対照区ではエゾイタヤ、ナナカマド、サンショウ、シナノキが消失した。

					平均樹高
					最低-最高
					単位：cm
【保護区 1】					
アサダ	イチイ	イヌエンジュ	エゾイタヤ	エゾヤマザクラ	
132	7	22	86	80	
15-272		12-40	20-197	78-80	
カツラ	キタコブシ	キハダ	クサギ	サンショウ	
53	32	24	132	84	
19-92		14-35	32-232	27-140	
シナノキ	タラノキ	ナナカマド	ハイイヌガヤ	ハクウンボク	
32	27	61	17	62	
23-43		40-82	16-17		
ハリギリ	ミズキ	ミズナラ	ヤマウルシ	ヤマグワ	
54	213	17	87	67	
12-77	157-277	8-33	76-97	8-419	
【対照区 1】					
イヌエンジュ	カツラ	クサギ			
6	4	6			
5-7		4-11			

4-2 調査区 2

保護区では、ウダイカンバ、サンショウ、タラノキ、ニガキの 4 種が新たに出現し、カツラ、ダケカンバ、シナノキ、ミズナラの 4 種が消失した。200cm を超えるエゾイタヤと、今年度、新たに出現したウダイカンバが 700cm 以上と成長が良かった。残存した種の生長も良好であったが、クサギについては平成 18 年度を下回った。

対照区では、ダケカンバ、イヌエンジュが消失した。

【保護区 2】

アサダ	イヌエンジュ	ウダイカンバ	エゾイタヤ	キハダ
47	38	730	220	60
40-53	5-100		97-343	47-72
クサギ	サンショウ	タラノキ	ニガキ	ハリギリ
174	139	138	49	57
102-275	103-175	65-210		35-96
ミズキ	ヤマウルシ			
62	119			
	9-375			

【対照区 2】

アサダ	キハダ	クサギ
4	7	68
		15-186

4-3 調査区 3

保護区では、アオダモ、カツラ、ハウチワカエデ、ヤマモミジの4種が新たに出現し、シウリザクラ、ダケカンバ、オニグルミの3種が消失した。新たに出現したものの100cmを超えたカツラの生長が最も良好であった。また残存したミズナラ、エゾイタヤ、キハダについても良好な生長がみられた。

対照区では種が交代し、平成18年度にみられたエゾイタヤ、カツラ、カラマツが消失し、新たにヤマモミジが出現した。

【保護区 3】

アオダモ	エゾイタヤ	カツラ	ハウチワカエデ	キハダ
14	54	101	35	24
	9-120			14-35
ミズナラ	ヤマモミジ			
78	44			
	15-113			

【対照区 3】

ヤマモミジ
4

4-4 調査区 4

保護区ではタラノキ1種が消失したが、アオダモ、アサダ、ハリギリ、ヤチダモ、ヤマモミジの5種が新たに出現した。更新樹のなかでは、平均樹高が120cmを超えるカツラが最も生長が良かった。多くの樹種で良好な生長がみられたが、サンショウについては、平均樹高が下回った。

対照区ではすべての更新樹(エゾイタヤ、カツラ、サンショウ、タラノキ)が消失した。

【保護区 4】

アオダモ	アサダ	エゾイタヤ	カツラ	キハダ
89	72	35	129	69
	23-127	22-57		33-104
サンショウ	シウリザクラ	ダケカンバ	ハリギリ	ミズキ
32	128	48	52	109
15-49				13-187
ミズナラ	ヤチダモ	ヤマグワ	ヤマモミジ	
14	85	68	45	
12-17	24-120	25-111	6-161	

4-5 調査区 5

保護区では、新たに出現した種が多く、アサダ、イヌエンジュ、キタコブシ、シラカンバ、ミズキ、ヤチダモの6種が新たに確認された。また消失した種はみられなかった。更新樹のなかでは、新たに出現したものの300cmを超えたミズキ、230cmのエゾヤマザクラ、120cmのカツラの生長がとくに良好であった。ヤマグワについては、平均樹高が下回った。

対照区では平成18年度と同様に更新樹はみられなかった。

【保護区 5】				
アサダ	イヌエンジュ	エゾイタヤ	エゾヤマザクラ	カツラ
53	37	65	230	120
12-78	12-70	16-127		73-167
キタコブシ	シラカンバ	ミズキ	ヤチダモ	ヤマグワ
11	14	374	20	48
				10-230

4-6 調査区 6

保護区は、平成18年度に多くの新たに更新木が確認されたが、今年度はこれらのうち多くの種が消失した。消失した種は、ダケカンバ、ウダイカンバ、オニグルミ、ハルニレ、ケヤマハンノキ、トドマツ、シナノキ、サンショウの8種であった。新たに出現した種は、エゾニワトコ、ミツデカエデの2種であった。残存した更新木の生長は大きくなく、100cmを超える個体はみられなかった。

対照区では平成18年度に確認されたハイイヌガヤ、エゾイタヤが消失し、更新木がみられなくなった。

【保護区 6】				
エゾイタヤ	エゾニワトコ	カツラ	タラノキ	ナナカマド
34	50	50	32	52
12-73		46-54	19-44	
ハイイヌガヤ	ハリギリ	ミズキ	ミズナラ	ミツデカエデ
16	16	45	43	13
7-24		41-51		6-22

4-7 調査区 7

保護区では、新たにオオカメノキ、シナノキ、ヤチダモの3種が確認された。消失した種はホオノキであった。保護区の更新樹のなかでは、平均樹高が190cmを超えたダケカンバと、新規に確認され、100cmを超えたヤチダモの生長が良かった。

対照区では平成18年度に確認されたエゾイタヤ、ダケカンバ、キハダが消失し、更新木がみられなくなった。

【保護区 7】				
エゾイタヤ	オオカメノキ	シナノキ	ダケカンバ	ハイイヌガヤ
63	130	94	192	44
23-90		41-145	170-213	31-57
ミズナラ	ヤチダモ	ヤマグワ		
29	113	52		
12-43	53-200	6-52		

4-8 調査区 8

保護区では、新たにクサギが確認されたが、シウリザクラが消失した。更新木の生長は大きくなく、100cmを超えた個体はわずかであった(ミズナラのみ)。

対照区では平成18年度に確認されたシウリザクラ、ハイイヌガヤが消失した。

【保護区 8】			
エゾイタヤ	クサギ	ハイイヌガヤ	ミズナラ
26	54	31	34
14-37		7-58	7-158
【対照区 8】			
エゾイタヤ	トドマツ		
14	3		

4-9 調査区 9

保護区では、種の交代が多くみられた。新たに出現した種が多く、アサダ、エゾヤマザクラ、キハダ、シウリザクラ、ハリギリ、ミズキの6種が新たに確認された。一方で消失した種も多く、ナナカマド、トチノキ、サワシバ、ヤマグワがみられなくなった。更新樹のなかでは、新たに出現したものの180cmのミズキ、118cmのキハダ、180cmのシウリザクラの生長がとくに良好であった。

対照区ではダケカンバ、エゾイタヤ、トドマツの3種が消失し、かわりに新たにキハダが出現した。

【保護区 9】

アサダ	エゾイタヤ	エゾヤマザクラ	カツラ	キハダ
70	24	12	74	118
	8-38		60-87	60-175
シウリザクラ	ダケカンバ	タラノキ	ハリギリ	ミズキ
180	19	89	93	180
		41-143	50-118	
ミズナラ				
58				
4-206				

【対照区 9】

キハダ
12

4-10 調査区 10

保護区では、エゾイタヤ、ミズナラ、タラノキ、ハイイヌガヤの4種が消失した。新たに出現した種は、アサダ、ハリギリの2種であった。残存した更新木の生長は芳しくなく、サンショウ、ダケカンバ、ハリギリ、アオダモで平成18年度よりも長さが下回った。

対照区ではダケカンバ、カツラ、ナナカマド、ノリウツギの4種が消失した。

【保護区 10】

アオダモ	アサダ	カツラ	サンショウ	シウリザクラ
4	3	5	3	6
2-5		4-5		4-8
ダケカンバ	ハリギリ			
5	4			
2-7	2-5			

【対照区 10】

サンショウ	シウリザクラ
3	6
	3-8

5. まとめ

平成 23 年度の調査は、平成 18 年度とほぼ同様の 9 月下旬に実施した。このため、前回の平成 18 年度調査と同じ条件で比較することができる。

防護策を設置した保護区の林床植物については、種数が増加した調査区が多かった。とくに保護区 4 では 13 種から 26 種、保護区 5 では 15 種から 31 種と大幅に増加した。保護区 4 では、アサダ、キハダ、ミズキ、ヤチダモなどの木本類の稚樹が新規に確認され、また保護区 5 ではオオアワダチソウ、イワノガリヤスなどの明るい環境に生育する種が新規に出現した。また他の保護区では、クズ、イワガラミ、ノブドウ、ツタウルシ、ツルアジサイといったツル植物が新規に確認された。一方で、とくに平成 15 年度に防護柵を設置した保護区 1～5 では、平成 18 年度には増加傾向にあったフッキソウ、ハンゴンソウといった不嗜好植物が減少した。これらのことから、常緑のフッキソウや、生育高の高いハンゴンソウといった、繁茂することで他の植物を競争排除すると考えられる不嗜好植物が減少することによって、他種の侵入が可能となり、種数の増加に至ったことが推測される。

このように保護区においては、林床植物の種数の増加がみられたが、一方で、更新樹種については、大部分の調査区で減少傾向にあった。とくに、ダケカンバ、ハルニレ、シウリザクラ、アオダモなど、もともと本数が少なかった種については、今年度大幅に減少するか消失した。また本数が大幅に減少した保護区 6 や 10 では、本数のもっとも多かったエゾイタヤが著しく減少した。保護区 6 では防護柵内にエゾシカが侵入した形跡がみられ、エゾシカによって採食された可能性が考えられること、また傾斜の急な保護区 10 では、土壌流亡の痕跡がみられており、こうしたことなどが影響してエゾイタヤをはじめとする更新樹が減少した可能性がある。

次に対照区については、林床植物の種数に大きな変化はみられなかった。しかし保護区とは異なり、フタリシズカ、ハンゴンソウ、フッキソウといった不嗜好植物の被度の増加が多く、調査区で確認された。また対照区 5 では、ヒメムカシヨモギやエゾタチカタバミといった新たな種の優占が確認されているがいずれも不嗜好植物であった。島内の多くの植生は、防護柵を設置していない対照区に代表されるが、フッキソウ、ハンゴンソウ、フタリシズカ、エゾタチカタバミ、ヒメムカシヨモギ、イヌトウバナ、ヒメスイバ、セイヨウタンポポ、アメリカオニアザミ、オオチドメといった不嗜好植物以外の種は食害によって失われ、現在、種数の増減はほぼみられない。このため、島内の林床植生については、おおむね平衡状態にあるものと考えられる。また更新樹については、平成 18 年度調査時から種数、被度ともに少なかったが、今年度調査ではさらに減少する傾向にあった。土壌の流亡などによる物理的な要因が影響した可能性がある。

今後の調査では、とくに保護区と対照区内における更新樹種の個体の動態について、各個体にマーキングして詳細に追跡することにより明らかにしていくことが必要とされる。

こうした更新樹の状況については、保護区では種の交代がみられたが、残存した個体では、おおむね上長生長の状況は良好であった。とくに今年度、新規に確認された個体で長さ 100cm を超えるものが多く、これらはミズキ、ウダイカンバ、カツラ、エゾヤマザクラ、ヤチダモ、キハダ、シウリザクラであった。しかし前述したように、保護区内でも更新樹の種類と本数は減少傾向にあるため、今後、注視していくことが望まれる。また対照区については、ほとんどの調査区で、多くの個体が消失するか残存した種もあまり生長していないといった結果となった。これが島内の一般的な状況と考えられるが、樹木に関しては更新状況は芳しくなく、生長を促すためには今後、何らかの保全対策が必要とされる。

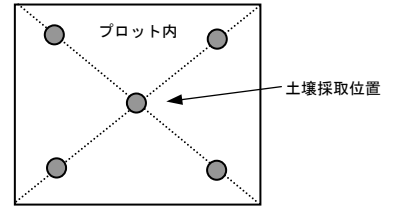
6. 土壌調査

6-1 調査方法

保護区及び対照区について 20 箇所の土壌をサンプルし、エゾシカによる土壌の影響を確認するために土壌分析を行い、森林植生等に与える影響について調査を行った。

(1) 試料採取

土壌試料の採取方法については、「土壌環境分析法（土壌環境分析法編集委員会編(1997)）」の採取方法に基づき、各プロット内における対角線上の 5 箇所より採取し、等量混合したものを分析用試料とした（5 地点混合法）。



また、各箇所における採取深さは、現地における植生状況等を考慮して、表層から 30cm 深さまでの土壌を分析対象とした。なお、土壌試料は必要量(1~2kg 程度)をビニール袋に採取後、遮光保存とし、速やかに試験室に持ち帰り分析試験に供した。

試料採取状況



土壌断面 (30cm)



試料採取

(2) 室内分析試験

土壌分析は、①腐食含有量、②pH(H₂O)、③電気伝導度 EC、④塩基置換容量 CEC、⑤アンモニア態窒素 NH₄-N、⑥硝酸態窒素 NO₃-N、⑦有効態リン酸 P₂O₅、⑧リン酸吸収係数、⑨交換性カルシウム CaO、⑩交換性マグネシウム MgO、⑪交換性カリウム K₂O、⑫交換性ナトリウム Na₂O、⑬遊離酸性鉄 Fe₂O₃、⑭交換性マンガン Mn の 14 項目のほかに pH(KCl)、炭素率、全炭素、全窒素、塩基飽和度の 5 項目を追加して実施した。

土壌分析における分析試験方法を表 4-1 に、分析試験項目の概要を表 4-2 に示す。

表 6-1 分析試験方法

分析項目	分析試験方法	定量下限値
試料調整	土壤環境分析法、I.3	-
含水比	土壤および作物栄養の診断基準、II.1.2 (乾熱法)	0.02%
pH (H ₂ O)	土壤環境分析法、V.1 (ガラス電極法)	-
pH (KCl)	土壤環境分析法、V.1 (ガラス電極法)	-
電気伝導度 (EC)	土壤環境分析法、V.4 (1:5 水浸出法)	0.1mS/m
腐植含有量	土壤養分分析法9.2 Walkley法 (滴定法)	0.03%
炭素率 (C/N比)	計算算出 (=全炭素÷全窒素)	0.1
全炭素 (T-C)	土壤養分分析法9.2 Walkley法 (滴定法)	0.02%
全窒素 (T-N)	土壤環境分析法、V.9.A.b (ケルダール法)	0.02%
アンモニア態窒素 (NH ₄ -N)	土壤環境分析法、V.9.B.a (塩化カリウム液抽出-蒸留法)	0.001%
硝酸態窒素 (NO ₃ -N)	土壤環境分析法、V.9.D.a (還元-水蒸気蒸留法)	0.001%
有効態リン酸 (P ₂ O ₅)	土壤環境分析法、V.12.A (吸光光度法 (トルオーグ法))	0.1mgP ₂ O ₅ /100g
リン酸吸収係数	土壤環境分析法、V.11.A (リン酸アンモニウム液法)	10mgP ₂ O ₅ /100g
塩基置換容量 (CEC)	土壤環境分析法、V.6.A (ショーレンベルガー法)	0.01me/100g
交換性カルシウム (EX-Ca)	土壤環境分析法、V.7.A (フレイム原子吸光法)	0.01me/100g
交換性マグネシウム (EX-Mg)	土壤環境分析法、V.7.A (フレイム原子吸光法)	0.01me/100g
交換性カリウム (EX-K)	土壤環境分析法、V.7.A (フレイム原子吸光法)	0.01me/100g
交換性ナトリウム (EX-Na)	土壤環境分析法、V.7.A (フレイム原子吸光法)	0.01me/100g
交換性マンガン (EX-Mn)	土壤環境分析法、V.7.A (フレイム原子吸光法)	0.01me/100g
塩基飽和度	計算算出 (=交換性陽イオン合計÷(CEC))	0.1
遊離酸性鉄 (Fe ₂ O ₃)	土壤および作物栄養の診断基準、III.1.15(浅見・熊田法による従来法)	0.02%

土
壌
の
理
化
学
性

土壤環境分析法：土壤環境分析法編集委員会編「土壤環境分析法」博友社（1997）

土壤養分分析法：土壤養分測定法委員会編「土壤養分分析法」養賢堂（1970）

土壤および作物栄養の診断基準：北海道立中央農業試験場、北海道農政部農業改良課「土壤および作物栄養の診断基準（分析法（改訂版））」（1992）

分析状況



ケルダール法



フレイム原子吸光法

表 6-2 分析試験項目の概要

分析項目	分析目的と項目の説明
pH (H ₂ O)	<p>○土壌の酸度の把握 pHとは水素イオン濃度で酸性、中性、アルカリ性を示す指標である。 土壌のpHについては、土壌を溶媒に入れて測定し、溶媒の種類によって下記に分類される。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・水(H₂O)：一般的なpH ・塩化カリウム(KCl)：潜酸性を考慮した土壌本来のpH(隠れている酸性物質を引き出す)
pH (KCl)	<p>pHは一般的に6前後が生育に適しているといわれており、低すぎても高すぎても良くない。 日本の土壌は酸性を示す場合が多く、その要因は火山灰土壌であることと多雨気候から塩基類が乏しいことがあげられる。なお、pHが適正外であれば中和処理(石灰等)を実施する必要がある。</p>
電気伝導率 (EC)	<p>○土壌の塩類濃度の把握 土壌中の水溶性塩類の総量の指標。(塩類濃度と電気伝導率は比例関係) 一般的に10~30mS/m以下が適値といわれている。数値が高いほど塩類濃度が高く、浸透圧の上昇により根の吸水阻害等の生育障害が生じる可能性がある。</p>
全窒素 (T-N)	<p>○土壌の有機物量の把握 土壌に含まれる窒素化合物(N)の総量と有機物量の指標(全炭素:腐植)。</p>
全炭素 (T-C) (腐植)	<p>炭素率 (C/N比) は窒素に対する炭素の割合を示す。</p>
炭素率 (C/N比)	<p>全窒素で0.12%以上、腐植で10%以上で良好であり、C/N比は15%以下が望まれる。 一般的に有機物量(腐植)が高くなるほど土は黒っぽくなり、また、砂質土壌などでは低くなる傾向がある。</p>
アンモニア態窒素 (NH ₄ -N)	<p>○土壌の窒素形態の把握 窒素化合物(N)の存在形態を示す。</p>
硝酸態窒素 (NO ₃ -N)	<p>アンモニア態窒素については、土壌中においてプラスイオン (Ca等) を保持する役割を持つほか、硝酸態窒素については、作物に吸収可能な窒素量の指標となる。</p>
有効態リン酸	<p>○土壌の栄養分量の把握 土壌中のリンのうち作物が吸収可能なリンの指標 (植物が利用可能なリン酸の量) 20mg/100g以上で良好であるが、過剰な場合は注意が必要。この過剰の害は現れにくい、マグネシウム欠乏等の微量元素欠乏を誘発する可能性がある。(過剰なリンと難溶性の物質を形成してしまう。)</p>
リン酸吸収係数	<p>○土壌改良(施肥)の基礎資料 土壌のリン固定力を表す指標 (施肥したリン酸を土壌固定してしまう量: 植物に対し無効化してしまう量)。 土壌中のアルミニウムや鉄等と結合すると溶けにくい状態となる (リン酸欠乏)。 火山灰土壌で1500mg/100g未満、非火山灰土壌で400mg/100g未満が良好といわれている。 火山灰の影響を受けた土壌ほど高くなる傾向があり、これ自体は土壌の特質のため改良は難しい。</p>
塩基置換容量 (CEC)	<p>○土壌の栄養分量の把握 CECは、土壌が持つ負電荷の総量 (土壌保肥力の指標: 肥料(栄養分)を蓄える力)。通常、土壌はマイナスの電気を多く持っており、プラスイオン (Ca等) を吸着保持している。このマイナスの数が多ほど保肥力が大きい。</p>
交換性カルシウム (EX-Ca)	<p>交換性は、土壌中の養分 (Ca(石灰)、Mg(苦土)、K(加里)) のうち、作物が吸収可能な養分量の指標。</p>
交換性マグネシウム (EX-Mg)	<p>塩基飽和度は、塩基置換容量 (CEC) に対する交換性塩基 (Ca, Mg, K) の示す割合。</p>
交換性カリウム (EX-K)	<p>塩基置換容量 (CEC) は20me/100g以上、塩基飽和度で60~80%程度が良好といわれている。</p>
塩基飽和度	<p>また、Ca, Mg, Kで各5, 2, 1me/100g以上の「Ca:Mg:K=5:2:1」バランスが良好といわれており、塩基置換容量 (CEC) と塩基飽和度を見比べながら総合的に判断する必要がある。</p>
遊離酸性鉄 (Fe ₂ O ₃)	<p>○土壌中の微量元素の把握 遊離酸性鉄は、土壌からある程度独立し、ゆるく結合している比較的自由的な状態のもので、交換性マンガンについても作物が吸収可能な状態のものを示す。これらの微量元素としての鉄、マンガンについては、作物体中で光合成や呼吸において重要な役割を担う。</p>
交換性マンガン (EX-Mn)	

土壌の理化学性

「植栽基盤整備技術マニュアル(案) (財団法人 日本緑化センター(平成11年1月12日))」の評価基準を引用。

6-2 調査結果

分析結果一覧を表 4-1 に、調査結果図を図 4-1～図 4-5 に示す。

また、各調査区における結果は、以下の(1)から(10)に示すとおりで、ここでは、「植栽基盤整備技術マニュアル(案)」(財団法人 日本緑化センター(平成 11 年 1 月 12 日)) より、「専用調査判断・評価基準」の基準と比較・評価を行った。

なお、この評価基準については、植生等を対象としたものであり、その生育に適しているか否かを判定する目安であり、環境基準のような法的な規制を受けるものではない。

表 6-3 調査結果一覧

分析項目	調査区	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10			
	区域	保護区	対照区	保護区	対照区	保護区	対照区	保護区	対照区	保護区	対照区	保護区	対照区	保護区	対照区	保護区	対照区	保護区	対照区	保護区	対照区		
	採取日	2011/9/22		2011/9/22		2011/9/20		2011/9/20		2011/9/20		2011/9/21		2011/9/21		2011/9/21		2011/9/21		2011/9/27			
土 壌 の 理 化 学 性	含水比 (乾土)	%	0.79	0.92	0.64	0.53	0.70	0.69	1.19	1.24	0.96	0.91	1.12	0.85	0.85	0.79	0.82	0.90	0.95	1.38	1.18	1.01	
	pH (H ₂ O)	-	6.7	6.4	6.6	6.5	6.5	6.4	6.5	6.7	6.5	6.5	6.5	6.6	6.6	6.6	6.6	6.5	6.4	6.6	6.7	6.9	
	pH (KCl)	-	5.5	5.1	5.6	5.2	5.1	5.2	5.7	5.8	5.0	5.2	5.5	5.6	5.6	5.6	4.9	5.2	5.1	5.8	5.9	6.0	
	電気伝導度 (EC)	mS/m	9.9	5.2	7.3	7.1	4.2	5.1	8.3	9.3	3.8	4.4	8.3	6.0	6.8	6.7	3.8	5.5	4.9	9.8	8.5	8.0	
	腐植含有量	%	6.21	6.07	5.22	4.24	3.72	4.53	9.12	8.72	4.33	4.76	9.21	7.12	5.65	4.81	3.65	5.65	5.72	11.77	11.64	9.95	
	炭素率 (C/N比)	-	14.4	19.6	11.7	13.7	14.4	12.5	14.7	14.9	13.9	15.3	20.5	15.3	13.1	15.5	10.1	12.1	15.1	15.5	16.1	17.0	
	全炭素 (T-C)	%	3.60	3.52	3.03	2.46	2.16	2.63	5.29	5.06	2.51	2.76	5.34	4.13	3.28	2.79	2.12	3.28	3.32	6.83	6.75	5.77	
	全窒素 (T-N)	%	0.25	0.18	0.26	0.18	0.15	0.21	0.36	0.34	0.18	0.18	0.26	0.27	0.25	0.18	0.21	0.27	0.22	0.44	0.42	0.34	
	アンモニア態窒素 (NH ₄ -N)	%	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.003	0.003	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.003	0.003	0.003	
	硝酸態窒素 (NO ₃ -N)	%	0.001	<0.001	0.001	<0.001	<0.001	0.001	0.002	0.002	<0.001	<0.001	0.001	0.001	0.001	<0.001	<0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002
	有効態リン酸 (P ₂ O ₅)	mgP ₂ O ₅ /100g	6.9	5.7	9.9	7.4	12.1	10.7	8.5	10.3	7.3	9.1	12.9	15.5	11.5	10.5	11.3	9.5	9.1	6.9	5.9	8.7	
	リン酸吸収係数	mgP ₂ O ₅ /100g	580	570	420	450	550	610	670	700	730	630	640	650	580	620	660	660	630	720	730	710	
	塩基置換容量 (CEC)	me/100g	15.3	13.1	14.9	10.9	11.9	13.1	21.3	22.5	12.5	13.3	22.0	18.4	13.7	14.9	12.3	13.7	16.4	31.6	29.3	24.4	
	交換性カルシウム (Ex-Ca)	me/100g	14.05	10.15	14.37	7.99	9.81	11.08	21.98	23.50	8.64	10.37	21.54	16.20	14.99	13.10	10.14	13.57	10.80	29.94	31.23	26.28	
	交換性マグネシウム (EX-Mg)	me/100g	1.50	1.29	1.52	1.31	1.31	1.17	2.04	2.64	0.82	1.04	2.39	1.86	1.83	1.57	1.55	1.93	1.62	3.22	3.46	3.08	
	交換性カリウム (EX-K)	me/100g	0.50	0.46	0.69	0.53	0.55	0.53	0.51	0.77	0.38	0.51	0.72	0.78	0.57	0.82	0.51	0.35	0.53	0.54	0.71	0.80	
	交換性ナトリウム (EX-Na)	me/100g	0.31	0.20	0.21	0.23	0.27	0.27	0.22	0.23	0.32	0.26	0.25	0.20	0.17	0.23	0.49	0.32	0.26	0.22	0.18	0.28	
交換性マンガン (EX-Mn)	me/100g	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.02	0.02	0.04	0.01	0.01	0.03	0.03	0.03	0.02	0.01	0.02	0.01	0.04	0.02	0.02		
塩基飽和度	%	106.9	92.4	112.7	92.3	100.3	99.6	116.2	120.6	81.3	91.6	113.2	103.5	128.2	105.5	103.2	118.0	80.5	107.3	121.4	124.8		
遊離酸性鉄 (Fe ₂ O ₃)	%	0.71	0.78	0.84	0.82	0.92	0.88	0.89	0.87	0.92	0.90	1.00	0.89	0.78	0.87	1.14	1.00	0.96	0.77	0.89	0.99		

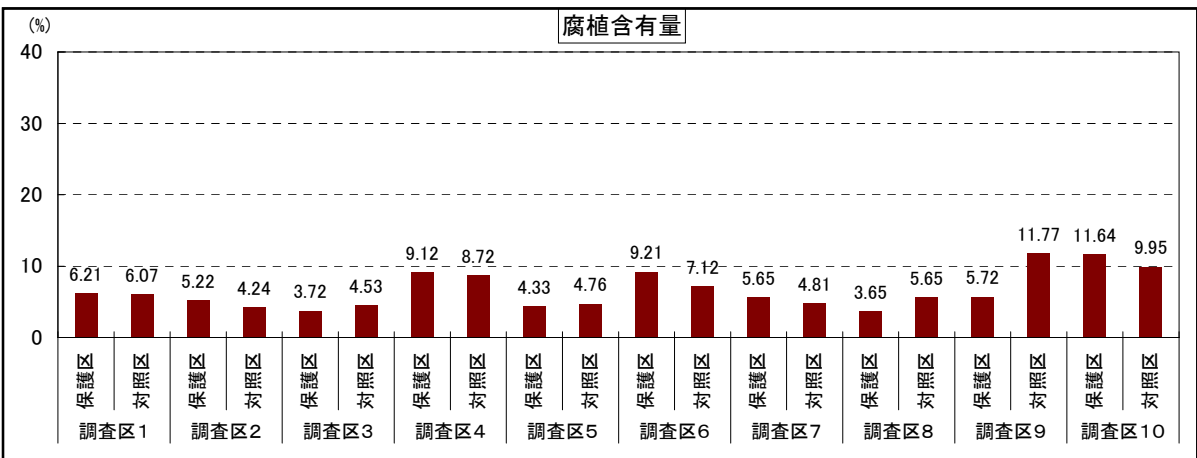
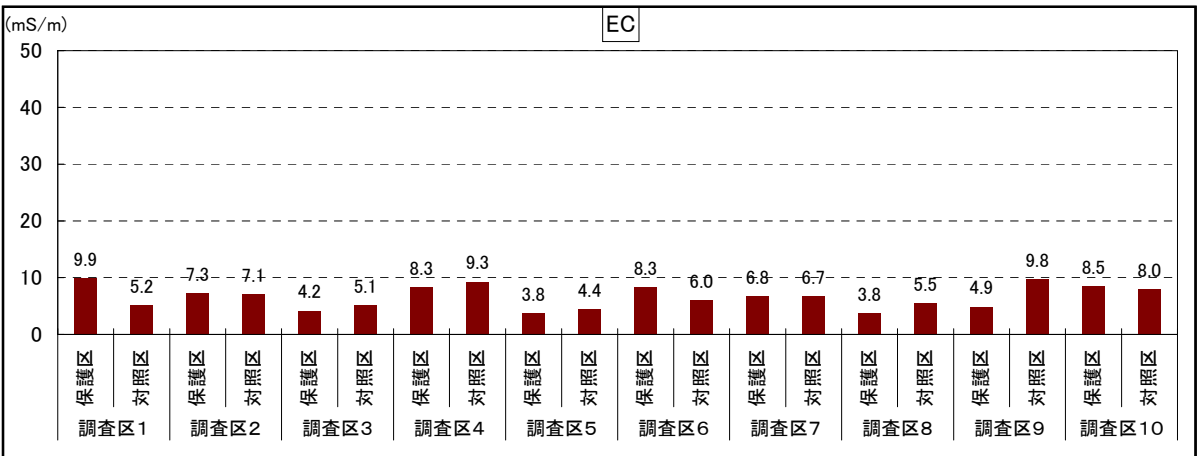
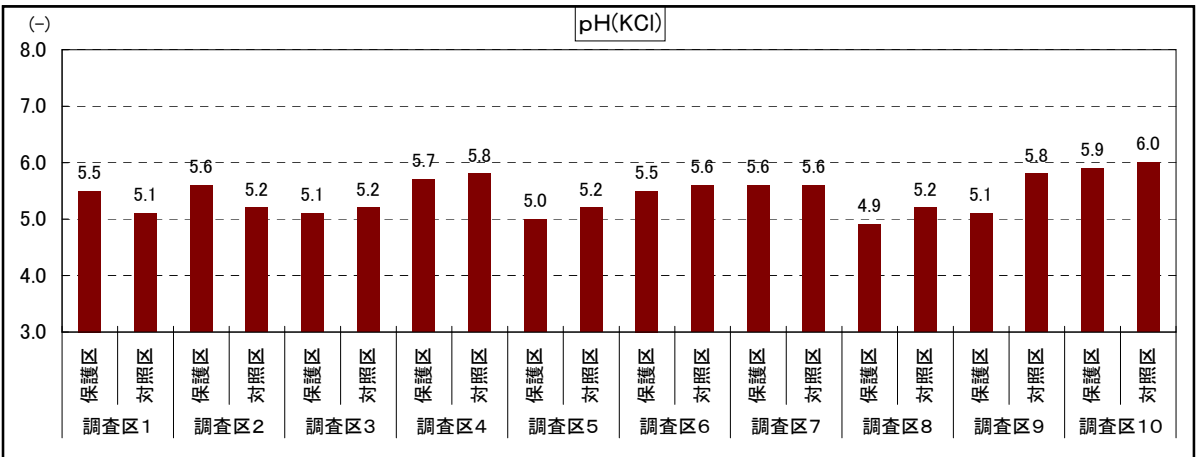
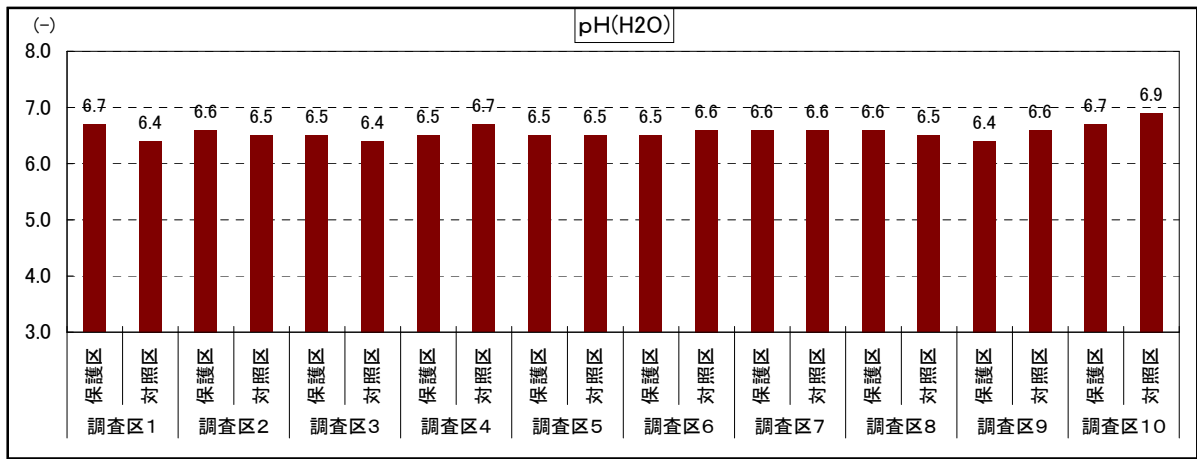


図 6-1 調査結果 1

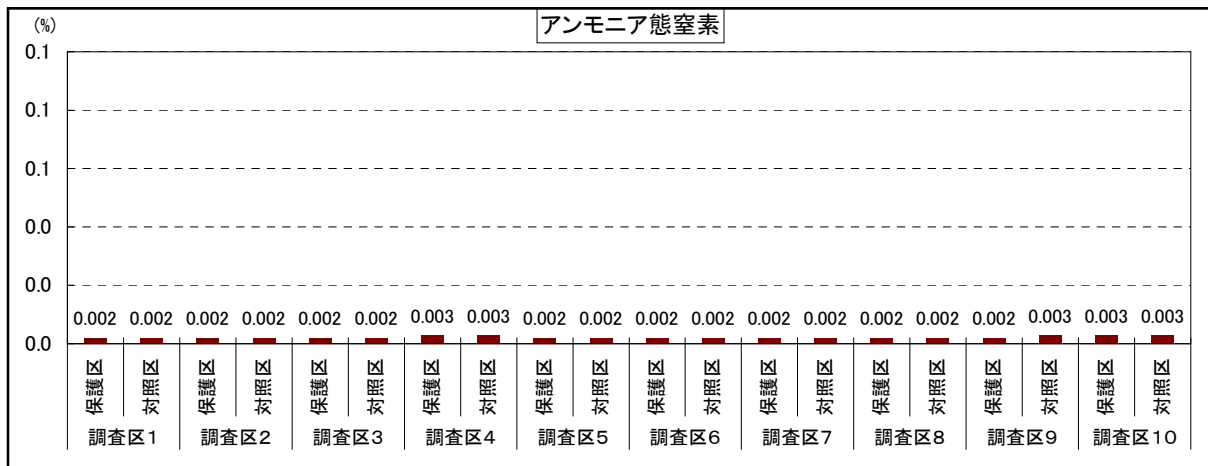
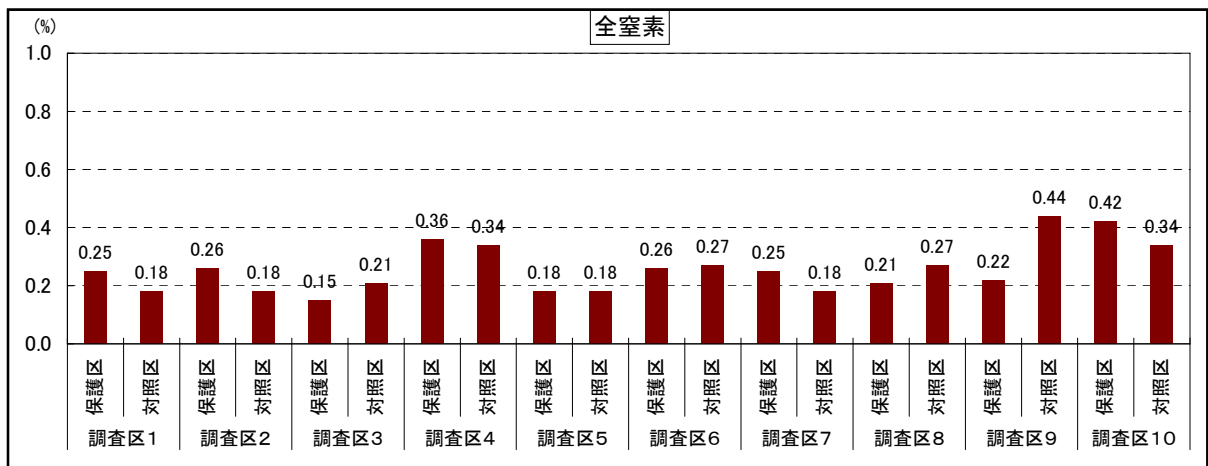
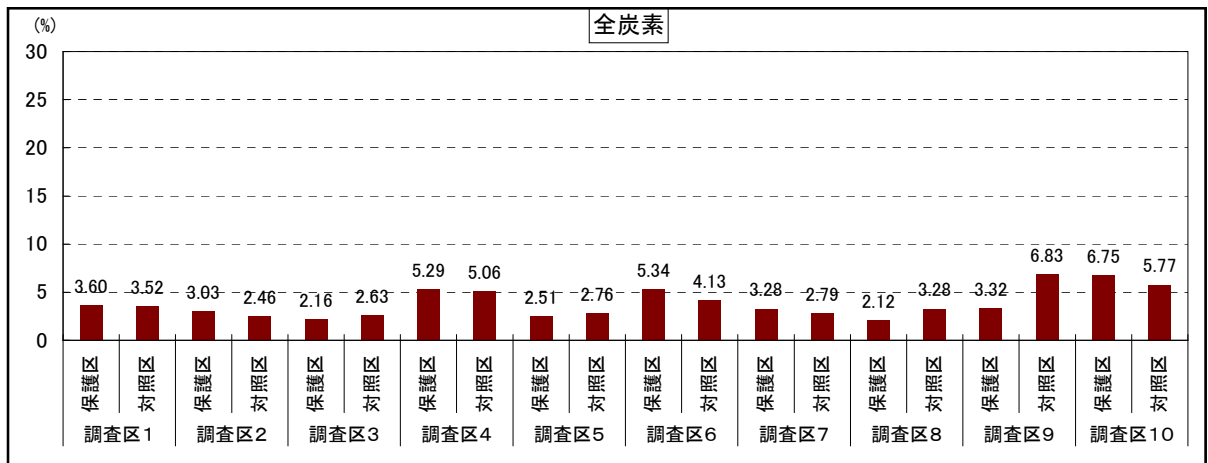
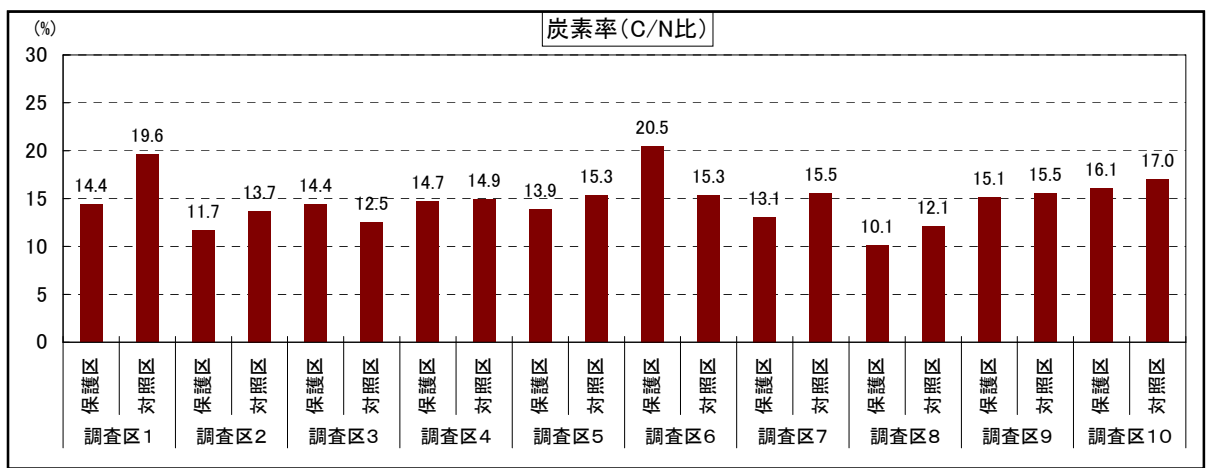


図 6-2 調査結果 2

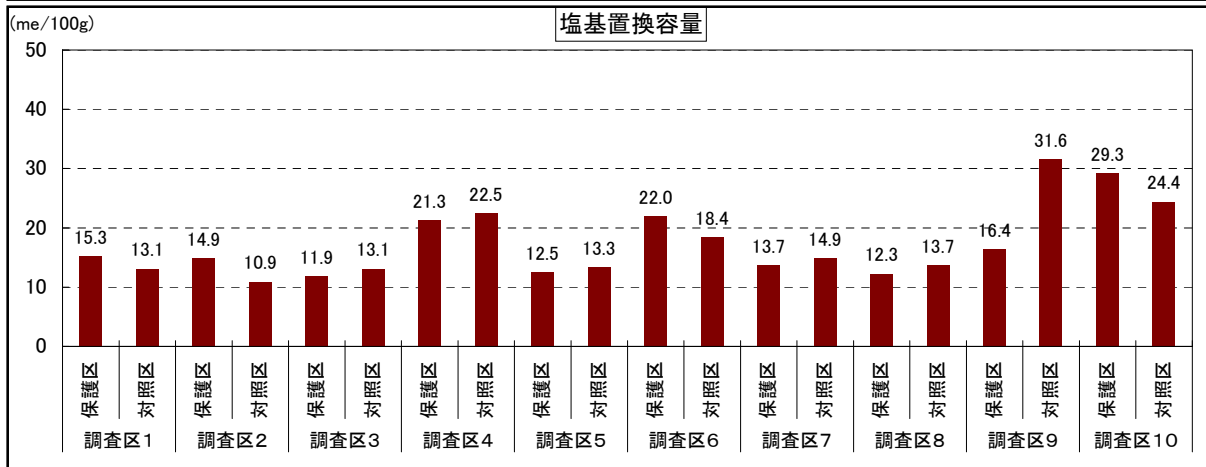
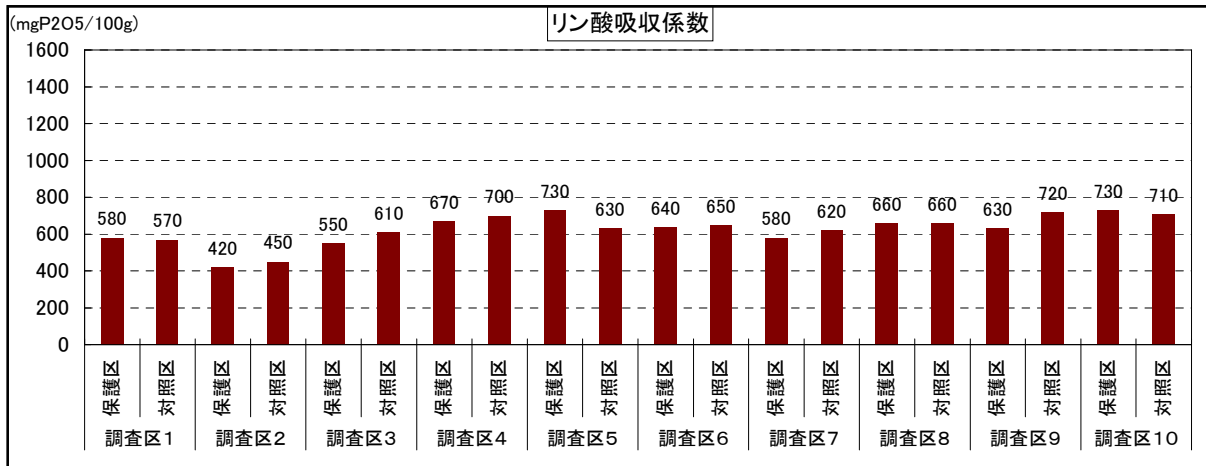
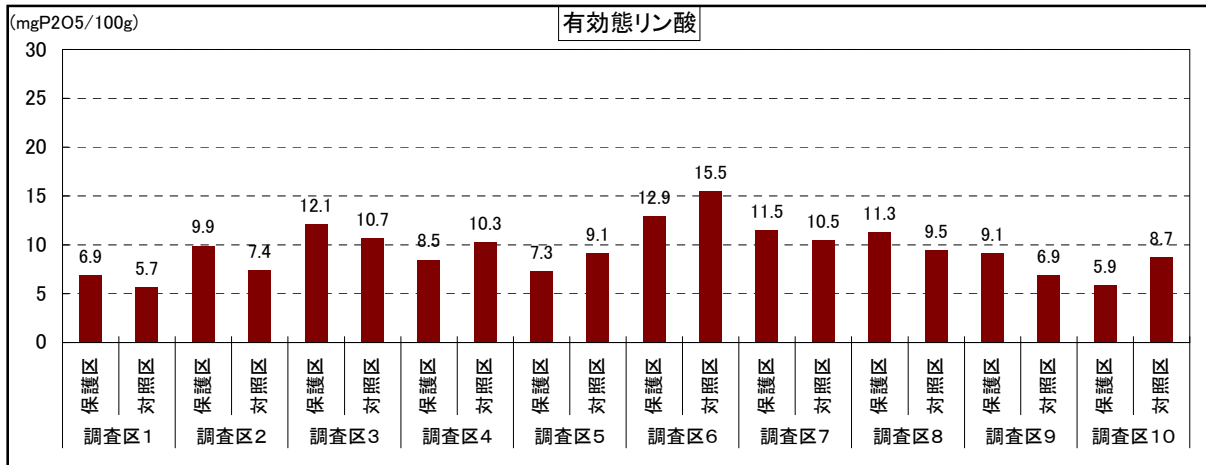
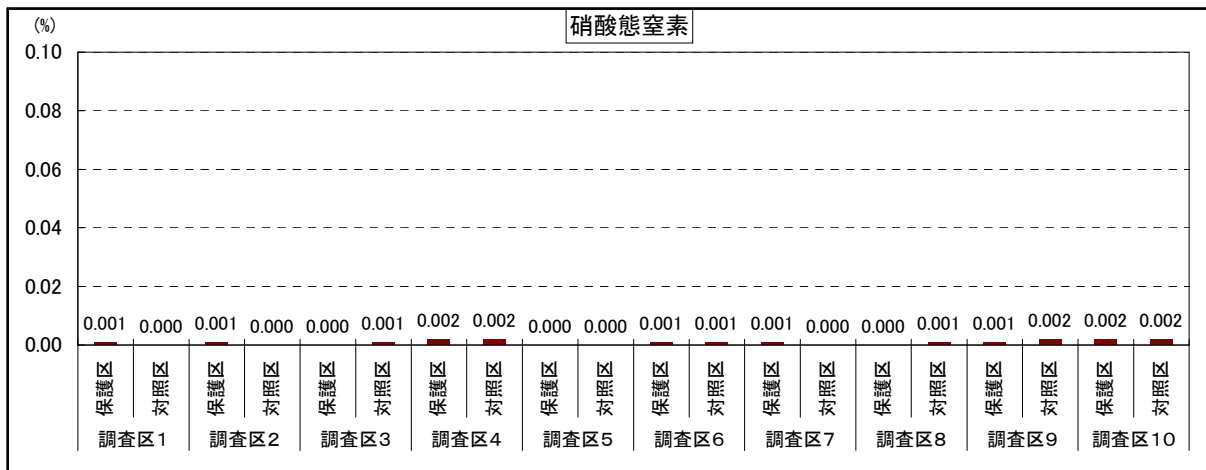


図 6-3 調査結果 3

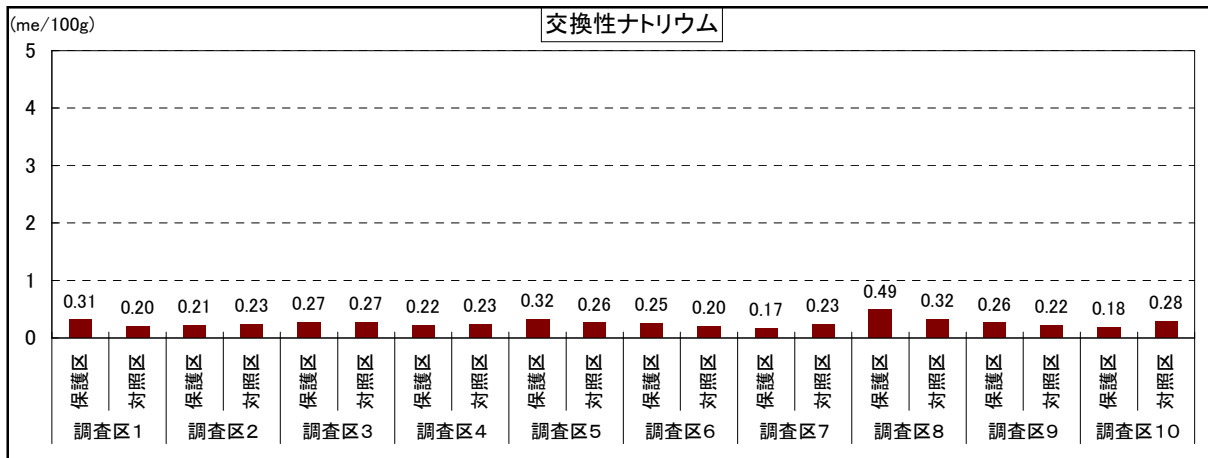
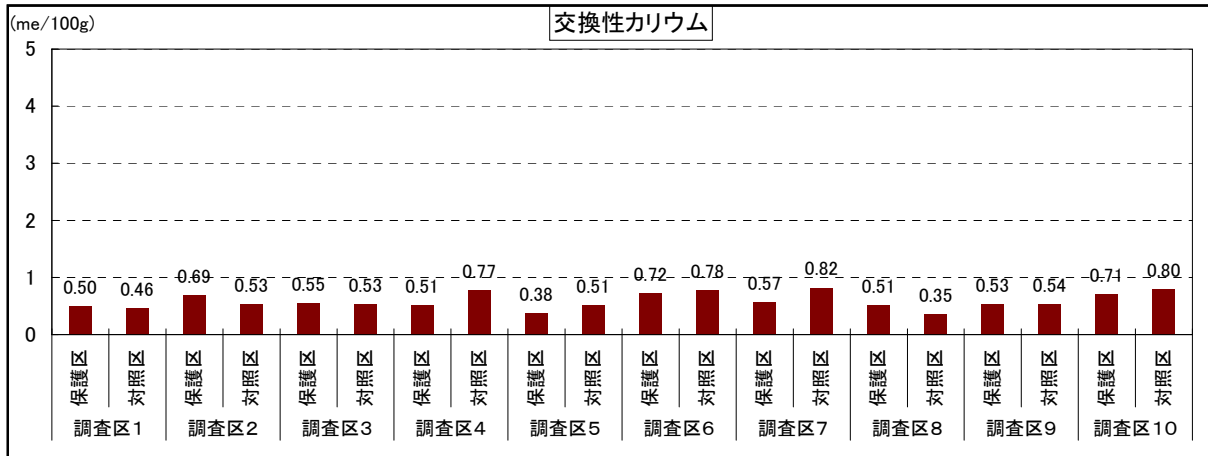
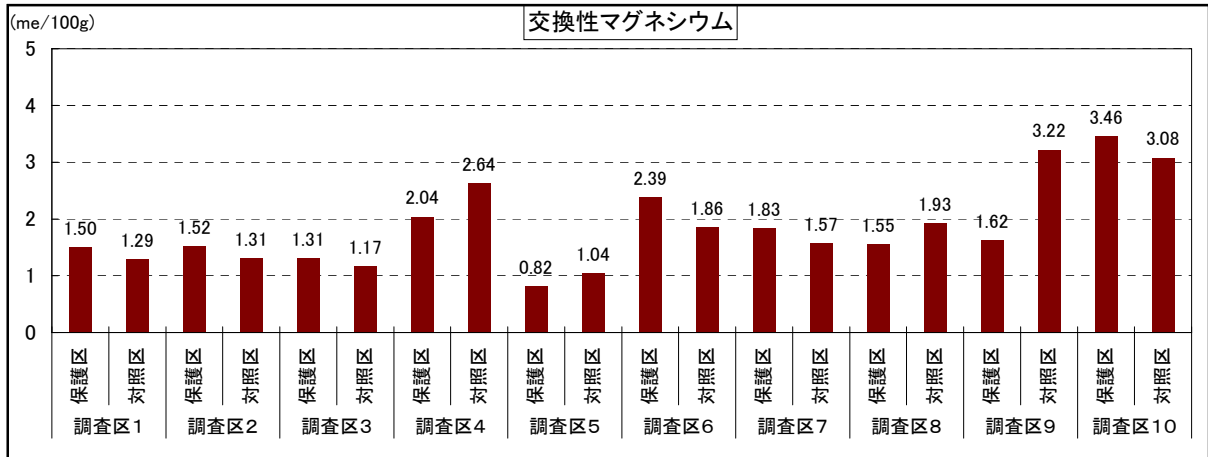
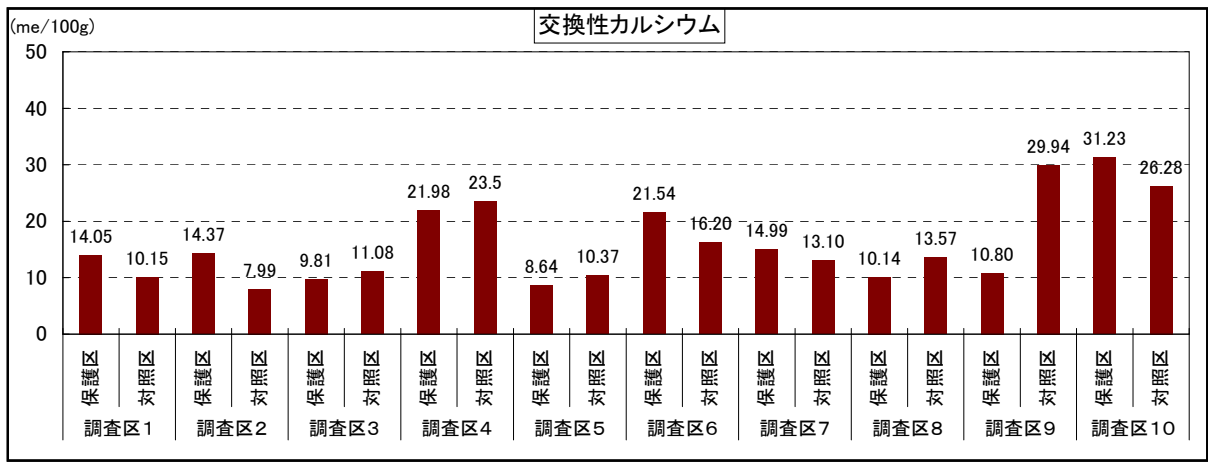


図 6-4 調査結果 4

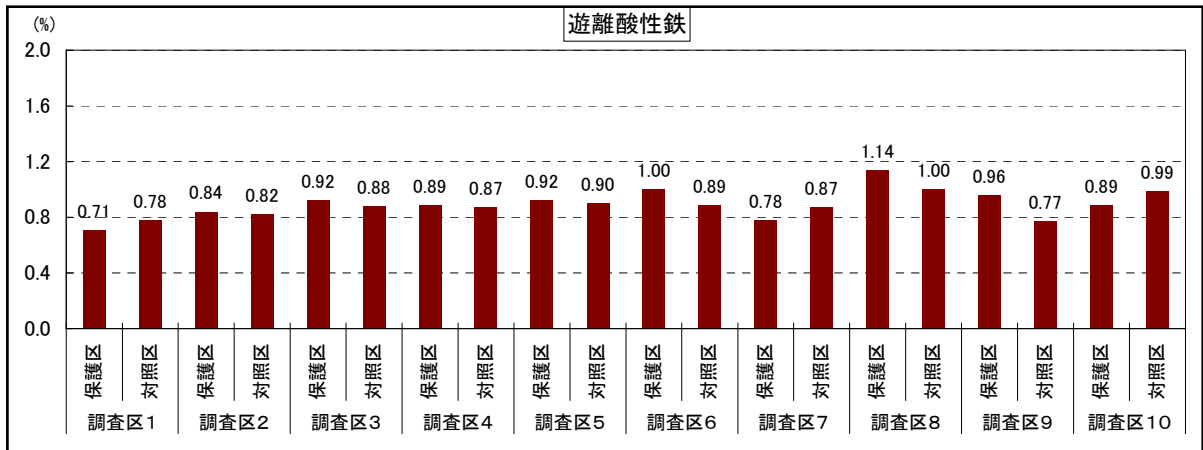
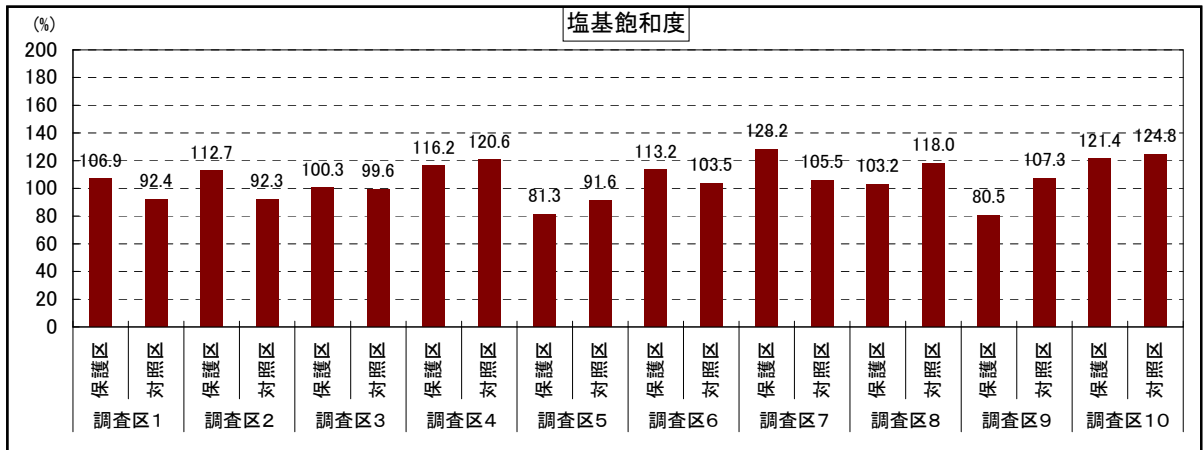
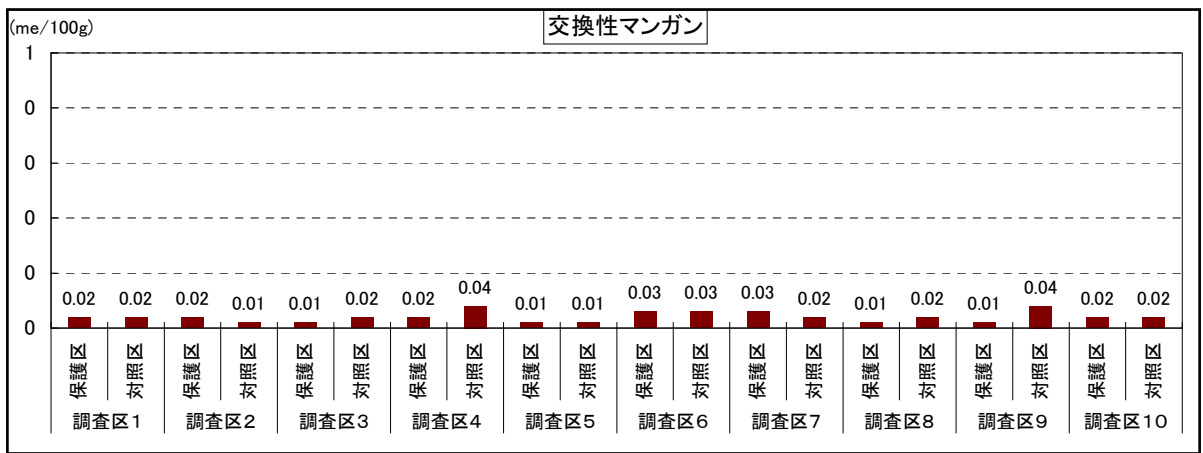


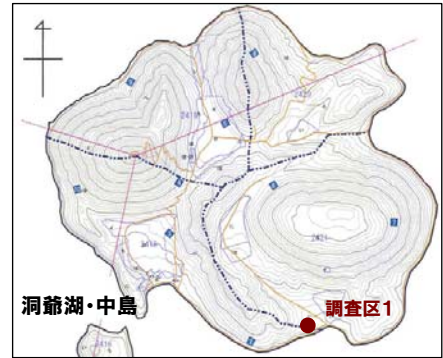
図 6-5 調査結果 5

(1) 調査区 1

調査区 1 は、中島の南東側に位置する箇所であり黒褐色の砂壤土で構成される。

調査区 1 の調査結果は表 4-2 に示すとおり、「専用調査判断・評価基準」と比較を行うと有効態リン酸が多少低めの傾向にあるが、その他の項目については良～可のレベルにあり、特に問題は見られなかった。

また、保護区と対照区を比較しても概ね同程度のレベルであった。



保護区 <土壌状況写真> 対照区

表 6-4 基準との比較 (調査区 1)

分析項目	単位	調査区 1		※専門調査判断・評価基準			
		保護区	対照区	1 (良)	2 (可)	3 (不良)	
土性	-	砂壤土(SL)	砂壤土(SL)	-	-	-	
土色	-	黒褐 (Hue 7.5YR 2/2)	黒褐 (Hue 2.5Y 3/2)	-	-	-	
土壌の 理化学性	pH (H ₂ O)	6.7	6.4	5.6~6.8	4.5~5.5 6.9~8.0	4.5> 8.0<	
	pH (KCl)	5.5	5.1	5.1~6.0	4.5~5.0 6.1~7.0	4.5> 7.1<	
	電気伝導率 (EC)	mS/m	9.9	5.2	20>	20~100	100<
	腐植含有量	%	6.21	6.07	10<	3~10	3>
	炭素率 (C/N比)	%	14.4	19.6	15>	15~30	30<
	全炭素 (T-C)	%	3.60	3.52	-	-	-
	全窒素 (T-N)	%	0.25	0.18	0.12<	0.12~0.06	0.06>
	アンモニア態窒素 (NH ₄ -N)	%	0.002	0.002	-	-	-
	硝酸態窒素 (NO ₃ -N)	%	0.001	<0.001	-	-	-
	有効態リン酸	mgP ₂ O ₅ /100g	6.9	5.7	20<	20~10	10>
	リン酸吸収係数	mgP ₂ O ₅ /100g	580	570	400>	400~1500	1500<
	塩基置換容量 (CEC)	me/100g	15.3	13.1	20<	20~6	6>
	交換性カルシウム (EX-Ca)	me/100g	14.05	10.15	5<	1~5	1>
	交換性マグネシウム (EX-Mg)	me/100g	1.50	1.29	2<	0.5~2	0.5>
	交換性カリウム (EX-K)	me/100g	0.50	0.46	1.5<	0.3~1.5	0.3>
	交換性ナトリウム (EX-Na)	me/100g	0.31	0.20	-	-	-
	交換性マンガン (EX-Mn)	me/100g	0.02	0.02	-	-	-
塩基飽和度	%	106.9	92.4	-	-	-	
遊離酸性鉄 (Fe ₂ O ₃)	%	0.71	0.78	-	-	-	

※「植栽基盤整備技術マニュアル(案)」(財団法人 日本緑化センター(平成11年1月12日))より。
 なお、リン酸吸収係数については「非火山灰土壌」の値、また、電気伝導率については、「標準調査判断・評価基準」の値。

(2) 調査区 2

調査区 2 は、中島の南側に位置する箇所であり、黒褐色の壤土で構成される。

調査区 2 の調査結果は表 4-3 に示すとおり、「専用調査判断・評価基準」と比較を行うと有効態リン酸が僅かに低めの傾向にあるが、その他の項目については良～可のレベルにあり、特に問題は見られなかった。

また、保護区と対照区を比較しても概ね同程度のレベルにあった。



保護区 <土壤状況写真> 対照区

表 6-5 基準との比較 (調査区 2)

分析項目	単位	調査区 2		※専門調査判断・評価基準			
		保護区	対照区	1 (良)	2 (可)	3 (不良)	
土性	-	壤土(L)	壤土(L)	-	-	-	
土色	-	黒褐 (Hue 5YR 2/1)	黒褐 (Hue 2.5Y 3/2)	-	-	-	
土 壌 の 理 化 学 性	pH (H ₂ O)	6.6	6.5	5.6~6.8	4.5~5.5 6.9~8.0	4.5> 8.0<	
	pH (KCl)	5.6	5.2	5.1~6.0	4.5~5.0 6.1~7.0	4.5> 7.1<	
	電気伝導率 (EC)	mS/m	7.3	7.1	20>	20~100	100<
	腐植含有量	%	5.22	4.24	10<	3~10	3>
	炭素率 (C/N比)	%	11.7	13.7	15>	15~30	30<
	全炭素 (T-C)	%	3.03	2.46	-	-	-
	全窒素 (T-N)	%	0.26	0.18	0.12<	0.12~0.06	0.06>
	アンモニア態窒素 (NH ₄ -N)	%	0.002	0.002	-	-	-
	硝酸態窒素 (NO ₃ -N)	%	0.001	<0.001	-	-	-
	有効態リン酸	mgP ₂ O ₅ /100g	9.9	7.4	20<	20~10	10>
	リン酸吸収係数	mgP ₂ O ₅ /100g	420	450	400>	400~1500	1500<
	塩基置換容量 (CEC)	me/100g	14.9	10.9	20<	20~6	6>
	交換性カルシウム (EX-Ca)	me/100g	14.37	7.99	5<	1~5	1>
	交換性マグネシウム (EX-Mg)	me/100g	1.52	1.31	2<	0.5~2	0.5>
	交換性カリウム (EX-K)	me/100g	0.69	0.53	1.5<	0.3~1.5	0.3>
	交換性ナトリウム (EX-Na)	me/100g	0.21	0.23	-	-	-
	交換性マンガン (EX-Mn)	me/100g	0.02	0.01	-	-	-
塩基飽和度	%	112.7	92.3	-	-	-	
遊離酸性鉄 (Fe ₂ O ₃)	%	0.84	0.82	-	-	-	

※「植栽基盤整備技術マニュアル(案)」(財団法人 日本緑化センター(平成11年1月12日))より。

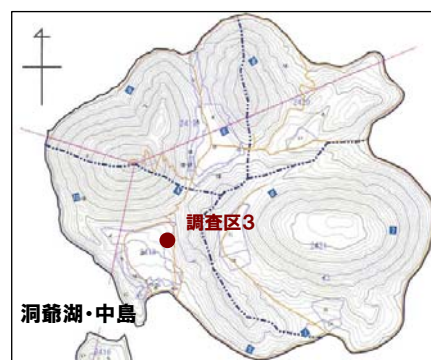
なお、リン酸吸収係数については「非火山灰土壌」の値、また、電気伝導率については、「標準調査判断・評価基準」の値。

(3) 調査区 3

調査区 3 は、中島の中央より南西側に位置する箇所であり、暗褐～黒褐色の砂壤土で構成される。

調査区 3 の調査結果は表 4-4 に示すとおり、「専用調査判断・評価基準」と比較を行うと全項目とも良～可のレベルにあり、特に問題は見られなかった。

また、保護区と対照区を比較しても概ね同程度のレベルにあった。



保護区 <土壌状況写真> 対照区

表 6-6 基準との比較 (調査区 3)

分析項目	単位	調査区 3		※専門調査判断・評価基準			
		保護区	対照区	1 (良)	2 (可)	3 (不良)	
土性	-	砂壤土 (SL)	砂壤土 (SL)	-	-	-	
土色	-	暗褐 (Hue 10YR 3/3)	黒褐 (Hue 7.5YR 2/2)	-	-	-	
土壌の 理化学性	pH (H ₂ O)	6.5	6.4	5.6~6.8	4.5~5.5 6.9~8.0	4.5> 8.0<	
	pH (KCl)	5.1	5.2	5.1~6.0	4.5~5.0 6.1~7.0	4.5> 7.1<	
	電気伝導率 (EC)	mS/m	4.2	5.1	20>	20~100	100<
	腐植含有量	%	3.72	4.53	10<	3~10	3>
	炭素率 (C/N比)	%	14.4	12.5	15>	15~30	30<
	全炭素 (T-C)	%	2.16	2.63	-	-	-
	全窒素 (T-N)	%	0.15	0.21	0.12<	0.12~0.06	0.06>
	アンモニア態窒素 (NH ₄ -N)	%	0.002	0.002	-	-	-
	硝酸態窒素 (NO ₃ -N)	%	<0.001	0.001	-	-	-
	有効態リン酸	mgP ₂ O ₅ /100g	12.1	10.7	20<	20~10	10>
	リン酸吸収係数	mgP ₂ O ₅ /100g	550	610	400>	400~1500	1500<
	塩基置換容量 (CEC)	me/100g	11.9	13.1	20<	20~6	6>
	交換性カルシウム (EX-Ca)	me/100g	9.81	11.08	5<	1~5	1>
	交換性マグネシウム (EX-Mg)	me/100g	1.31	1.17	2<	0.5~2	0.5>
	交換性カリウム (EX-K)	me/100g	0.55	0.53	1.5<	0.3~1.5	0.3>
	交換性ナトリウム (EX-Na)	me/100g	0.27	0.27	-	-	-
	交換性マンガン (EX-Mn)	me/100g	0.01	0.02	-	-	-
塩基飽和度	%	100.3	99.6	-	-	-	
遊離酸性鉄 (Fe ₂ O ₃)	%	0.92	0.88	-	-	-	

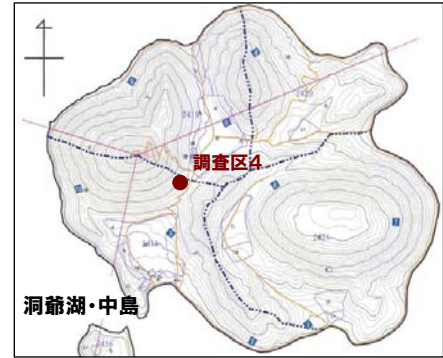
※「植栽基盤整備技術マニュアル(案)」(財団法人 日本緑化センター(平成11年1月12日))より。
 なお、リン酸吸収係数については「非火山灰土壌」の値、また、電気伝導率については、「標準調査判断・評価基準」の値。

(4) 調査区 4

調査区 4 は、中島の中央よりやや西側に位置する箇所であり、赤黒～黒褐色の壤土で構成される。

調査区 4 の調査結果は表 4-5 に示すとおり、「専用調査判断・評価基準」と比較を行うと保護区の有効態リン酸が僅かに低めの傾向にあるが、その他の項目については良～可のレベルにあり、特に問題は見られなかった。

また、保護区と対照区を比較しても概ね同程度のレベルにあった。



保護区 <土壌状況写真> 対照区

表 6-7 基準との比較 (調査区 4)

分析項目	単位	調査区 4		※専門調査判断・評価基準			
		保護区	対照区	1 (良)	2 (可)	3 (不良)	
土性	-	壤土(L)	壤土(L)	-	-	-	
土色	-	赤黒 (Hue 10R 2/1)	黒褐 (Hue 7.5YR 2/2)	-	-	-	
土 壌 の 理 化 学 性	pH (H ₂ O)	6.5	6.7	5.6~6.8	4.5~5.5 6.9~8.0	4.5> 8.0<	
	pH (KCl)	5.7	5.8	5.1~6.0	4.5~5.0 6.1~7.0	4.5> 7.1<	
	電気伝導率 (EC)	mS/m	8.3	9.3	20>	20~100	100<
	腐植含有量	%	9.12	8.72	10<	3~10	3>
	炭素率 (C/N比)	%	14.7	14.9	15>	15~30	30<
	全炭素 (T-C)	%	5.29	5.06	-	-	-
	全窒素 (T-N)	%	0.36	0.34	0.12<	0.12~0.06	0.06>
	アンモニア態窒素 (NH ₄ -N)	%	0.003	0.003	-	-	-
	硝酸態窒素 (NO ₃ -N)	%	0.002	0.002	-	-	-
	有効態リン酸	mgP ₂ O ₅ /100g	8.5	10.3	20<	20~10	10>
	リン酸吸収係数	mgP ₂ O ₅ /100g	670	700	400>	400~1500	1500<
	塩基置換容量 (CEC)	me/100g	21.3	22.5	20<	20~6	6>
	交換性カルシウム (EX-Ca)	me/100g	21.98	23.5	5<	1~5	1>
	交換性マグネシウム (EX-Mg)	me/100g	2.04	2.64	2<	0.5~2	0.5>
	交換性カリウム (EX-K)	me/100g	0.51	0.77	1.5<	0.3~1.5	0.3>
	交換性ナトリウム (EX-Na)	me/100g	0.22	0.23	-	-	-
	交換性マンガン (EX-Mn)	me/100g	0.02	0.04	-	-	-
塩基飽和度	%	116.2	120.6	-	-	-	
遊離酸性鉄 (Fe ₂ O ₃)	%	0.89	0.87	-	-	-	

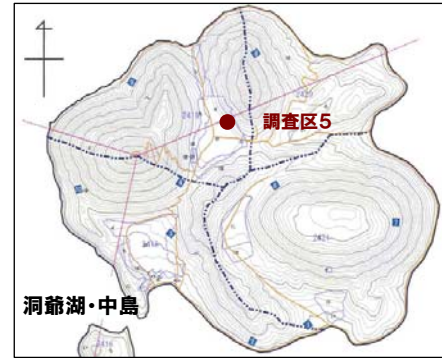
※「植栽基盤整備技術マニュアル(案)」(財団法人 日本緑化センター(平成11年1月12日))より。
 なお、リン酸吸収係数については「非火山灰土壌」の値、また、電気伝導率については、「標準調査判断・評価基準」の値。

(5) 調査区 5

調査区 5 は、中島の中央よりやや北側に位置する箇所であり、黒褐色の壤土で構成される。

調査区 5 の調査結果は表 4-6 に示すとおり、「専用調査判断・評価基準」と比較を行うと有効態リン酸が多少低めの傾向にあるが、その他の項目については良～可のレベルにあり、特に問題は見られなかった。

また、保護区と対照区を比較しても概ね同程度のレベルにあり、有意な差は見られなかった。



保護区 <土壌状況写真> 対照区

表 6-8 基準との比較 (調査区 5)

分析項目	単位	調査区 5		※専門調査判断・評価基準			
		保護区	対照区	1 (良)	2 (可)	3 (不良)	
土性	-	壤土(L)	壤土(L)	-	-	-	
土色	-	黒褐 (Hue 10YR 3/2)	黒褐 (Hue 2.5Y 3/2)	-	-	-	
土 壌 の 理 化 学 性	pH (H ₂ O)	6.5	6.5	5.6~6.8	4.5~5.5 6.9~8.0	4.5> 8.0<	
	pH (KCl)	5.0	5.2	5.1~6.0	4.5~5.0 6.1~7.0	4.5> 7.1<	
	電気伝導率 (EC)	mS/m	3.8	4.4	20>	20~100	100<
	腐植含有量	%	4.33	4.76	10<	3~10	3>
	炭素率 (C/N比)	%	13.9	15.3	15>	15~30	30<
	全炭素 (T-C)	%	2.51	2.76	-	-	-
	全窒素 (T-N)	%	0.18	0.18	0.12<	0.12~0.06	0.06>
	アンモニア態窒素 (NH ₄ -N)	%	0.002	0.002	-	-	-
	硝酸態窒素 (NO ₃ -N)	%	<0.001	<0.001	-	-	-
	有効態リン酸	mgP ₂ O ₅ /100g	7.3	9.1	20<	20~10	10>
	リン酸吸収係数	mgP ₂ O ₅ /100g	730	630	400>	400~1500	1500<
	塩基置換容量 (CEC)	me/100g	12.5	13.3	20<	20~6	6>
	交換性カルシウム (EX-Ca)	me/100g	8.64	10.37	5<	1~5	1>
	交換性マグネシウム (EX-Mg)	me/100g	0.82	1.04	2<	0.5~2	0.5>
	交換性カリウム (EX-K)	me/100g	0.38	0.51	1.5<	0.3~1.5	0.3>
	交換性ナトリウム (EX-Na)	me/100g	0.32	0.26	-	-	-
交換性マンガン (EX-Mn)	me/100g	0.01	0.01	-	-	-	
塩基飽和度	%	81.3	91.6	-	-	-	
遊離酸性鉄 (Fe ₂ O ₃)	%	0.92	0.90	-	-	-	

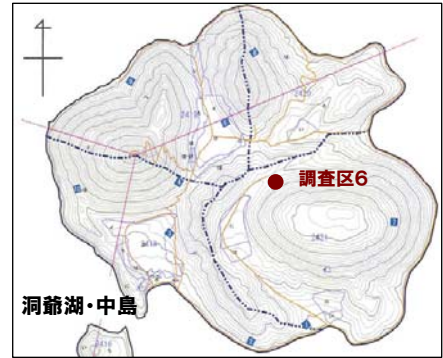
※「植栽基盤整備技術マニュアル(案)」(財団法人 日本緑化センター(平成11年1月12日))より。
 なお、リン酸吸収係数については「非火山灰土壌」の値730また、電気伝導率については、「標準調査判断・評価基準」の値。

(6) 調査区 6

調査区 6 は、中島の中央よりやや東側に位置する箇所であり、黒褐色の壤土で構成される。

調査区 6 の調査結果は表 4-7 に示すとおり、「専用調査判断・評価基準」と比較を行うと全項目とも良～可のレベルにあり、特に問題は見られなかった。

また、保護区と対照区を比較しても概ね同程度のレベルにあった。



保護区 <土壤状況写真> 対照区

表 6-9 基準との比較 (調査区 6)

分析項目	単位	調査区 6		※専門調査判断・評価基準			
		保護区	対照区	1 (良)	2 (可)	3 (不良)	
土性	-	壤土(L)	壤土(L)	-	-	-	
土色	-	黒褐 (Hue 10YR 2/2)	黒褐 (Hue 2.5Y 3/1)	-	-	-	
土 壌 の 理 化 学 性	pH (H ₂ O)	6.5	6.6	5.6~6.8	4.5~5.5 6.9~8.0	4.5> 8.0<	
	pH (KCl)	5.5	5.6	5.1~6.0	4.5~5.0 6.1~7.0	4.5> 7.1<	
	電気伝導率 (EC)	8.3	6.0	20>	20~100	100<	
	腐植含有量	9.21	7.12	10<	3~10	3>	
	炭素率 (C/N比)	20.5	15.3	15>	15~30	30<	
	全炭素 (T-C)	5.34	4.13	-	-	-	
	全窒素 (T-N)	0.26	0.27	0.12<	0.12~0.06	0.06>	
	アンモニア態窒素 (NH ₄ -N)	0.002	0.002	-	-	-	
	硝酸態窒素 (NO ₃ -N)	0.001	0.001	-	-	-	
	有効態リン酸	mgP ₂ O ₅ /100g	12.9	15.5	20<	20~10	10>
	リン酸吸収係数	mgP ₂ O ₅ /100g	640	650	400>	400~1500	1500<
	塩基置換容量 (CEC)	me/100g	22.0	18.4	20<	20~6	6>
	交換性カルシウム (EX-Ca)	me/100g	21.54	16.20	5<	1~5	1>
	交換性マグネシウム (EX-Mg)	me/100g	2.39	1.86	2<	0.5~2	0.5>
	交換性カリウム (EX-K)	me/100g	0.72	0.78	1.5<	0.3~1.5	0.3>
	交換性ナトリウム (EX-Na)	me/100g	0.25	0.20	-	-	-
交換性マンガン (EX-Mn)	me/100g	0.03	0.03	-	-	-	
塩基飽和度	%	113.2	103.5	-	-	-	
遊離酸性鉄 (Fe ₂ O ₃)	%	1.00	0.89	-	-	-	

※「植栽基盤整備技術マニュアル(案)」(財団法人 日本緑化センター(平成11年1月12日))より。

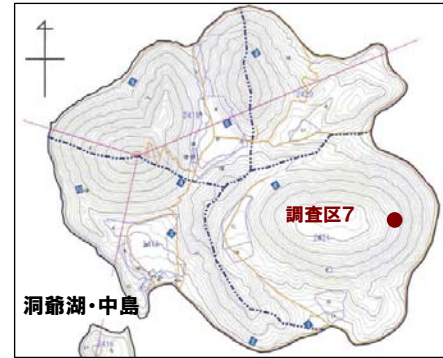
なお、リン酸吸収係数については「非火山灰土壌」の値7.5、電気伝導率については、「標準調査判断・評価基準」の値。

(7) 調査区 7

調査区 7 は、中島の東側に位置する箇所であり、黒褐色の砂壤土で構成される。

調査区 7 の調査結果は表 4-8 に示すとおり、「専用調査判断・評価基準」と比較を行うと全項目とも良～可のレベルにあり、特に問題は見られなかった。

また、保護区と対照区を比較しても概ね同程度のレベルにあった。



保護区 <土壌状況写真> 対照区

表 6-10 基準との比較 (調査区 7)

分析項目	単位	調査区 7		※専門調査判断・評価基準			
		保護区	対照区	1 (良)	2 (可)	3 (不良)	
土性	-	砂壤土(SL)	砂壤土(SL)	-	-	-	
土色	-	黒褐 (Hue 7.5YR 3/1)	黒褐 (Hue 10YR 3/1)	-	-	-	
土壌の 理化学性	pH (H ₂ O)	6.6	6.6	5.6~6.8	4.5~5.5 6.9~8.0	4.5> 8.0<	
	pH (KCl)	5.6	5.6	5.1~6.0	4.5~5.0 6.1~7.0	4.5> 7.1<	
	電気伝導率 (EC)	6.8	6.7	20>	20~100	100<	
	腐植含有量	5.65	4.81	10<	3~10	3>	
	炭素率 (C/N比)	13.1	15.5	15>	15~30	30<	
	全炭素 (T-C)	3.28	2.79	-	-	-	
	全窒素 (T-N)	0.25	0.18	0.12<	0.12~0.06	0.06>	
	アンモニア態窒素 (NH ₄ -N)	0.002	0.002	-	-	-	
	硝酸態窒素 (NO ₃ -N)	0.001	<0.001	-	-	-	
	有効態リン酸	mgP ₂ O ₅ /100g	11.5	10.5	20<	20~10	10>
	リン酸吸収係数	mgP ₂ O ₅ /100g	580	620	400>	400~1500	1500<
	塩基置換容量 (CEC)	me/100g	13.7	14.9	20<	20~6	6>
	交換性カルシウム (EX-Ca)	me/100g	14.99	13.10	5<	1~5	1>
	交換性マグネシウム (EX-Mg)	me/100g	1.83	1.57	2<	0.5~2	0.5>
	交換性カリウム (EX-K)	me/100g	0.57	0.82	1.5<	0.3~1.5	0.3>
	交換性ナトリウム (EX-Na)	me/100g	0.17	0.23	-	-	-
交換性マンガン (EX-Mn)	me/100g	0.03	0.02	-	-	-	
塩基飽和度	%	128.2	105.5	-	-	-	
遊離酸性鉄 (Fe ₂ O ₃)	%	0.78	0.87	-	-	-	

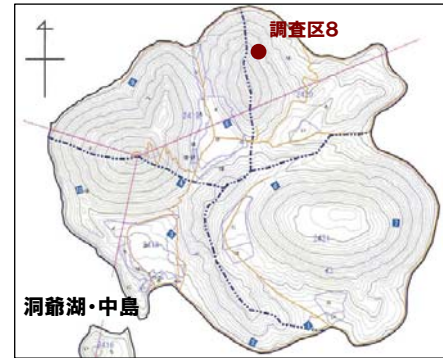
※「植栽基盤整備技術マニュアル(案)」(財団法人 日本緑化センター(平成11年1月12日))より。
 なお、リン酸吸収係数については「非火山灰土壌」の値75また、電気伝導率については、「標準調査判断・評価基準」の値。

(8) 調査区 8

調査区 8 は、中島の北側に位置する箇所であり、黒褐色の砂壤土で構成される。

調査区 8 の調査結果は表 4-9 に示すとおり、「専用調査判断・評価基準」と比較を行うと対照区の有効態リン酸が僅かに低めの傾向にあるが、その他の項目については良～可のレベルにあり、特に問題は見られなかった。

また、保護区と対照区を比較しても概ね同程度のレベルにあった。



保護区 <土壌状況写真> 対照区

表 6-11 基準との比較 (調査区 8)

分析項目	単位	調査区 8		※専門調査判断・評価基準			
		保護区	対照区	1 (良)	2 (可)	3 (不良)	
土性	-	砂壤土(SL)	砂壤土(SL)	-	-	-	
土色	-	黒褐 (Hue 5YR 3/1)	黒褐 (Hue 10YR 3/1)	-	-	-	
土 壌 の 理 化 学 性	pH (H ₂ O)	6.6	6.5	5.6~6.8	4.5~5.5 6.9~8.0	4.5> 8.0<	
	pH (KCl)	4.9	5.2	5.1~6.0	4.5~5.0 6.1~7.0	4.5> 7.1<	
	電気伝導率 (EC)	3.8	5.5	20>	20~100	100<	
	腐植含有量	3.65	5.65	10<	3~10	3>	
	炭素率 (C/N比)	10.1	12.1	15>	15~30	30<	
	全炭素 (T-C)	2.12	3.28	-	-	-	
	全窒素 (T-N)	0.21	0.27	0.12<	0.12~0.06	0.06>	
	アンモニア態窒素 (NH ₄ -N)	0.002	0.002	-	-	-	
	硝酸態窒素 (NO ₃ -N)	<0.001	0.001	-	-	-	
	有効態リン酸	mgP ₂ O ₅ /100g	11.3	9.5	20<	20~10	10>
	リン酸吸収係数	mgP ₂ O ₅ /100g	660	660	400>	400~1500	1500<
	塩基置換容量 (CEC)	me/100g	12.3	13.7	20<	20~6	6>
	交換性カルシウム (EX-Ca)	me/100g	10.14	13.57	5<	1~5	1>
	交換性マグネシウム (EX-Mg)	me/100g	1.55	1.93	2<	0.5~2	0.5>
	交換性カリウム (EX-K)	me/100g	0.51	0.35	1.5<	0.3~1.5	0.3>
	交換性ナトリウム (EX-Na)	me/100g	0.49	0.32	-	-	-
交換性マンガン (EX-Mn)	me/100g	0.01	0.02	-	-	-	
塩基飽和度	%	103.2	118.0	-	-	-	
遊離酸性鉄 (Fe ₂ O ₃)	%	1.14	1.00	-	-	-	

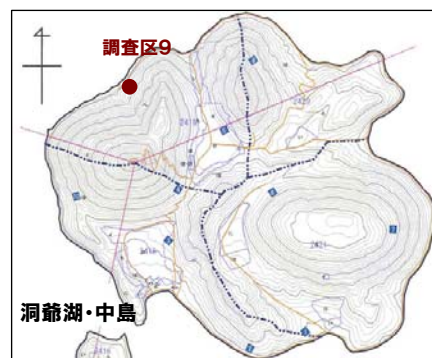
※「植栽基盤整備技術マニュアル(案)」(財団法人 日本緑化センター(平成11年1月12日))より。
 なお、リン酸吸収係数については「非火山灰土壌」の値7(また、電気伝導率については、「標準調査判断・評価基準」の値。

(9) 調査区 9

調査区 9 は、中島の北西側に位置する箇所であり、黒褐色の砂壤土で構成される。

調査区 9 の調査結果は表 4-10 に示すとおり、「専用調査判断・評価基準」と比較を行うと有効態リン酸が多少低めの傾向にあるが、その他の項目については良～可のレベルにあり、特に問題は見られなかった。

また、保護区と対照区を比較しても概ね同程度のレベルにあった。



保護区 <土壌状況写真> 対照区

表 6-12 基準との比較 (調査区 9)

分析項目	単位	調査区 9		※専門調査判断・評価基準			
		保護区	対照区	1 (良)	2 (可)	3 (不良)	
土性	-	砂壤土 (SL)	砂壤土 (SL)	-	-	-	
土色	-	黒褐 (Hue 5YR 3/1)	黒褐 (Hue 7.5R 2/2)	-	-	-	
土 壌 の 理 化 学 性	pH (H ₂ O)	6.4	6.6	5.6~6.8	4.5~5.5 6.9~8.0	4.5> 8.0<	
	pH (KCl)	5.1	5.8	5.1~6.0	4.5~5.0 6.1~7.0	4.5> 7.1<	
	電気伝導率 (EC)	4.9	9.8	20>	20~100	100<	
	腐植含有量	5.72	11.77	10<	3~10	3>	
	炭素率 (C/N比)	15.1	15.5	15>	15~30	30<	
	全炭素 (T-C)	3.32	6.83	-	-	-	
	全窒素 (T-N)	0.22	0.44	0.12<	0.12~0.06	0.06>	
	アンモニア態窒素 (NH ₄ -N)	0.002	0.003	-	-	-	
	硝酸態窒素 (NO ₃ -N)	0.001	0.002	-	-	-	
	有効態リン酸	mgP ₂ O ₅ /100g	9.1	6.9	20<	20~10	10>
	リン酸吸収係数	mgP ₂ O ₅ /100g	630	720	400>	400~1500	1500<
	塩基置換容量 (CEC)	me/100g	16.4	31.6	20<	20~6	6>
	交換性カルシウム (EX-Ca)	me/100g	10.80	29.94	5<	1~5	1>
	交換性マグネシウム (EX-Mg)	me/100g	1.62	3.22	2<	0.5~2	0.5>
	交換性カリウム (EX-K)	me/100g	0.53	0.54	1.5<	0.3~1.5	0.3>
	交換性ナトリウム (EX-Na)	me/100g	0.26	0.22	-	-	-
交換性マンガン (EX-Mn)	me/100g	0.01	0.04	-	-	-	
塩基飽和度	%	80.5	107.3	-	-	-	
遊離酸性鉄 (Fe ₂ O ₃)	%	0.96	0.77	-	-	-	

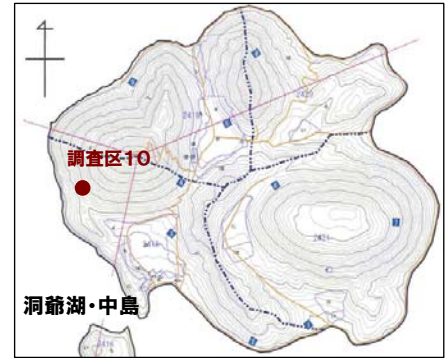
※「植栽基盤整備技術マニュアル(案)」(財団法人 日本緑化センター(平成11年1月12日))より。
 なお、リン酸吸収係数については「非火山灰土壌」の値をまた、電気伝導率については、「標準調査判断・評価基準」の値。

(10) 調査区 10

調査区 10 は、中島の西側に位置する箇所であり、赤黒色の砂壤土で構成される。

調査区 10 の調査結果は表 4-11 に示すとおり、「専用調査判断・評価基準」と比較を行うと有効態リン酸が多少低めの傾向にあるが、その他の項目については良～可のレベルにあり、特に問題は見られなかった。

また、保護区と対照区を比較しても概ね同程度のレベルにあった。



保護区 <土壤状況写真> 対照区

表 6-13 基準との比較 (調査区 10)

分析項目	単位	調査区 10		※専門調査判断・評価基準			
		保護区	対照区	1 (良)	2 (可)	3 (不良)	
土性	-	砂壤土(SL)	砂壤土(SL)	-	-	-	
土色	-	赤黒 (Hue 5R 1.7/1)	赤黒 (Hue 5R 1.7/1)	-	-	-	
土 壌 の 理 化 学 性	pH (H ₂ O)	6.7	6.9	5.6~6.8	4.5~5.5 6.9~8.0	4.5> 8.0<	
	pH (KCl)	5.9	6.0	5.1~6.0	4.5~5.0 6.1~7.0	4.5> 7.1<	
	電気伝導率 (EC)	8.5	8.0	20>	20~100	100<	
	腐植含有量	11.64	9.95	10<	3~10	3>	
	炭素率 (C/N比)	16.1	17.0	15>	15~30	30<	
	全炭素 (T-C)	6.75	5.77	-	-	-	
	全窒素 (T-N)	0.42	0.34	0.12<	0.12~0.06	0.06>	
	アンモニア態窒素 (NH ₄ -N)	0.003	0.003	-	-	-	
	硝酸態窒素 (NO ₃ -N)	0.002	0.002	-	-	-	
	有効態リン酸	mgP ₂ O ₅ /100g	5.9	8.7	20<	20~10	10>
	リン酸吸収係数	mgP ₂ O ₅ /100g	730	710	400>	400~1500	1500<
	塩基置換容量 (CEC)	me/100g	29.3	24.4	20<	20~6	6>
	交換性カルシウム (EX-Ca)	me/100g	31.23	26.28	5<	1~5	1>
	交換性マグネシウム (EX-Mg)	me/100g	3.46	3.08	2<	0.5~2	0.5>
	交換性カリウム (EX-K)	me/100g	0.71	0.80	1.5<	0.3~1.5	0.3>
	交換性ナトリウム (EX-Na)	me/100g	0.18	0.28	-	-	-
交換性マンガン (EX-Mn)	me/100g	0.02	0.02	-	-	-	
塩基飽和度	%	121.4	124.8	-	-	-	
遊離酸性鉄 (Fe ₂ O ₃)	%	0.89	0.99	-	-	-	

※「植栽基盤整備技術マニュアル(案)」(財団法人 日本緑化センター(平成11年1月12日))より。
 なお、リン酸吸収係数については「非火山灰土壌」の値78また、電気伝導率については、「標準調査判断・評価基準」の値。

(11) まとめ

- 全 10 区画（調査区 1～10）における差は多少みられるものの、評価基準に適合する範囲内での差であり、中島内における土壌の差は小さいと思われる。
- 評価基準と比較すると、有効態リン酸が低めの傾向であるが、その他の項目については、良～可のレベルにあり、比較的良好な状態の土壌と思われる。
- 各調査区における保護区と対照区の差はみられず、エゾシカによる土壌への影響はないと推察される。

中島における土壌の化学的な特徴として、有効態リン酸が多少低めの傾向を示す区画も見られたが、土壌酸度 (pH) は中性を示し、また、塩類濃度 (EC) も低く良好である。

また、全窒素、全炭素（腐植含有量）の有機物量、カルシウム、マグネシウム等の栄養分も比較的豊富にあり、植生の生育環境としては比較的良好な状態であると評価される。

保護区と対照区における土壌の差、すなわちエゾシカによる土壌への影響が本調査における主旨となるが、いずれの調査区も特に有意な差は見られず、現時点において影響はないと推察する。

さらに、評価基準と比較しても概ね基準に適合するレベルにあり、島内の土壌は比較的良好が維持されていると評価される。そのため、仮にエゾシカによる影響を受けていた場合、その影響量は基準の範囲内にあることから、軽微なレベルであることが窺われる。

一般に化学的な試験における結果は、基準等との適否について検討するものであるが、土壌についてはその明確な基準が設定されていない。

また、その良否が基準類との適否のみに依存するものではないことから、現状が悪化せずに維持されることが望まれる。

今後も人為的な汚染、若しくは動植物の急激な生態の変化が生じない限り、土壌環境が急激に変化する可能性は低いと推察され、一概にその変化の程度を定量的に評価するにも至らず、さらには、経年変化が小さく顕在化し難いという点に留意しなければならない。

引き続き定期的な監視調査を継続する必要がある、土壌環境のみならずエゾシカの生態や植生との動向に配慮しつつ、データを蓄積することが望まれる。

7. その他

7-1 大学や研究機関の研究実績等の整理

文献調査を実施し、過去に大学や研究機関が実施し、洞爺湖中島の動植物(特にエゾシカ)に関する研究実績をまとめた文献について収集整理をおこなった。文献を収集した結果、以下の表 5-1 に示す計 18 の文献を得た。ここに示す各文献について、記載内容の整理をおこなった。各文献の記載内容についてまとめた結果を参考資料に示す。

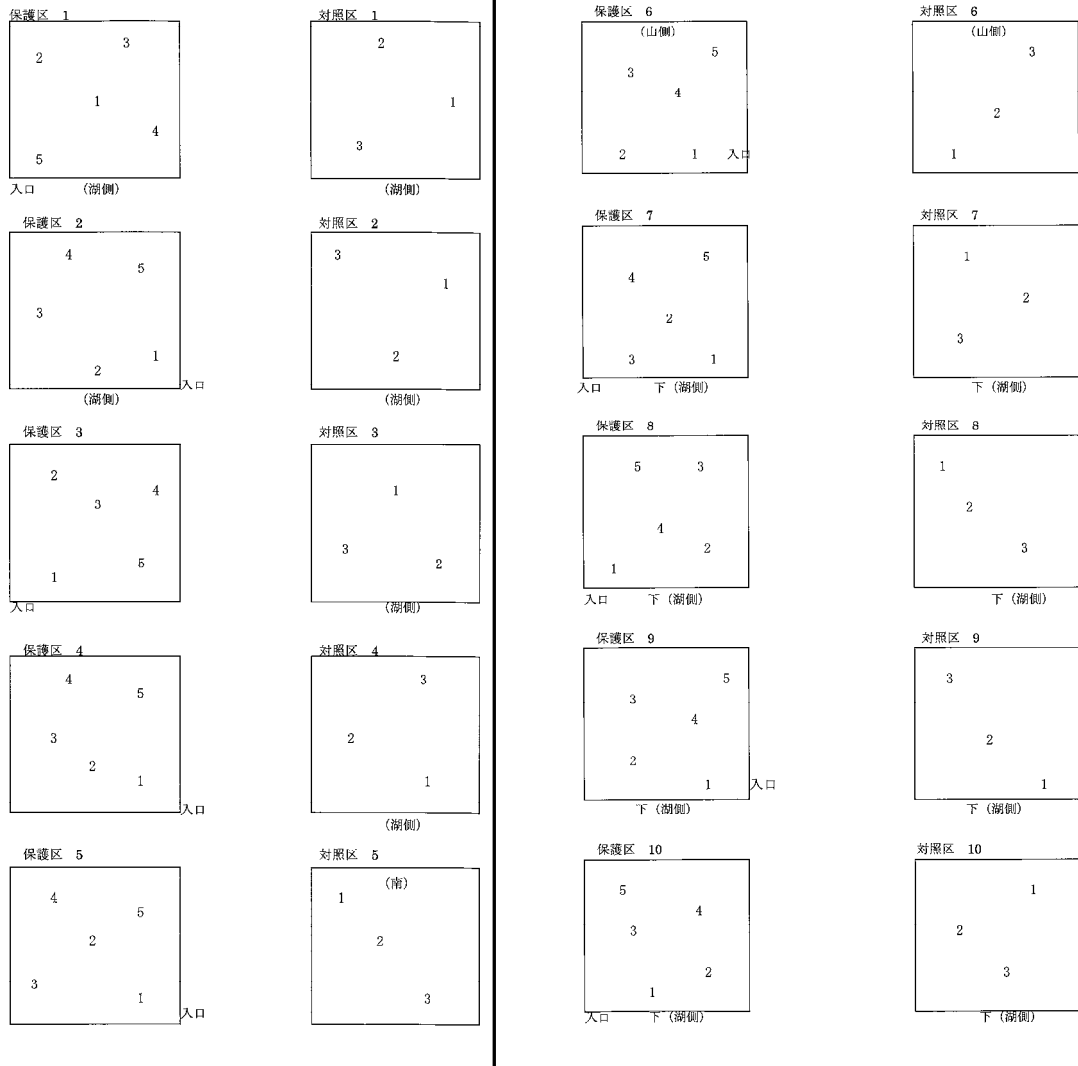
7-2 調査区の保持およびメンテナンス

防護柵については、現地調査時に確認を行ったところ破損等はみられなかった。

表 5-1 洞爺湖中島の動植物に関連する文献リスト

No.	文 献 名	植物	エゾシカ	その他	調査分野
1	自然度の高い生態系の保全を考慮した流域管理に関するランドスケープエコロジー的研究, p143-147	○			エゾシカのえさ資源としての植物現存量、生産量の調査
2	ワイルドライフ・フォーラム 4(1), p15-16	○			エゾシカのえさ資源としての植物量の調査
3	博物館フォーラム「エゾシカを知ろう」関係資料	○			植物に関する総括的内容
4	哺乳類科学 51 (1) , p201-204	○			植生モニタリング法について
5	Wildlife conservation Japan 11(1), p43-66	○			植物相調査
6	森林立地 39(2), p94-100	○			種子、実生調査
7	哺乳類科学第 53 号, p25-28		○		エゾシカ個体群動態
8	平成 8~12 年度重点研究報告書 エゾシカの保全と管理に関する研究, p9-17		○		エゾシカ個体群の質的検討
9	北海道環境科学研究センター所報 第28号, p49-53		○		エゾシカの年齢クラス推定
10	哺乳類科学 30 (2) , p183-190		○		エゾシカ捕獲調査
11	哺乳類科学 42 (1) , p45-51		○		エゾシカ捕獲調査
12	哺乳類科学 44 (1) , p1-15		○		エゾシカ捕獲調査
13	生命環境学科卒業論文 2008 年度 野生動物保護管理研究室, p21-36			○	鳥類相調査
14	生命環境学科卒業論文 2010 年度 野生動物保護管理研究室, p120-131			○	両生類調査
15	jezoensis No23, p27-35			○	昆虫調査
16	jezoensis No25, p1-6			○	昆虫調査
17	jezoensis No26, p102-107			○	昆虫調査
18	衛生動物 52(Supplement), 141			○	マダニ調査

付図 プロット位置



参 考 資 料

- 大学や研究機関の研究実績等の整理（洞爺湖中島文献収集整理）

洞爺湖中島に関する文献概要 No. 1

文献名	<p>自然度の高い生態系の保全を考慮した流域管理に関するランドスケープエコロジー的研究, p143-147</p> <p>洞爺湖中島における環境収容力に関する研究</p>
発行年	発行年：1995年
著者・編者・発行者	<p>著者：宮木雅美・堀繁久・西川洋子・梶光一</p> <p>発行：北海道森林技術センター</p>
資料の概要・調査要旨	<p>洞爺湖中島の森林植生は、エゾシカによって大きな影響を受けており、シカの強い採食圧のため現在もなお変化が進行している。</p> <p>本文献では強い採食圧のもとでの地域の環境収容力を定量的に明らかにすることを目的としている。洞爺湖中島の環境収容力は高密度個体群における極限值とみなすことができ、この解明は適正密度の予測と生息環境の管理に寄与するものとしている。</p>
調査項目・調査方法等	<p>中島本島の森林と草原で、シカの採食空間における植物の現存量と生産量を調べ、えさ資源としての評価を行っている。</p> <p>1) 草原の環境収容力</p> <p>1992～1994年に小型草本群落内に1m×1mの柵を設置し、1ヶ月毎に柵内の刈り取りを行っている。柵内と柵外の現存量の差はシカによる採食量とみなすことができる。</p> <p>2) 森林の環境収容力</p> <p>1994年に森林内で、シカの採食可能な範囲の低木及び草本の現存量と、落葉量を調べている。</p>
結果概要	<p>得られた結果より、えさ資源を絶対量で比較すると、草原では、生産力は最も高いが面積が小さいため、シカ個体群の一部しか養うことができない。一方、落葉広葉樹林では、落葉の密度は低い面積が広いため、総量としては落葉が最も大きなえさ資源であると考えられる。</p> <p>落葉広葉樹林の林床では、1年を通して落葉が供給されるため、環境収容力はゼロとは限らない。しかし、シカが落葉だけに依存するという極限に近いレベルでは、シカの生息環境の植生は破壊され、森林の更新は不可能になる。よって、えさの絶対量の低下では、森林の更新が可能にまでシカの個体数を減少させることはできないと考えられ、冬季の積雪などえさの利用可能量の低下が、個体数を減少させる要因であるとしている。</p> <p>また、観光客のために夏季に給餌が行われており、給餌による個体群への影響も無視できないとしている。</p>

洞爺湖中島に関する文献概要 No. 2

文献名	ワイルドライフ・フォーラム 4(1), p15-16 洞爺湖中島におけるエゾシカの環境収容力と植生の保全を目標とした管理密度
発行年	発行年：1998年
著者・編者・ 発行者	著者：宮木雅美 発行：野生生物保護学会
資料の概要・ 調査要旨	環境収容力は動物の数を単位とした生息地の評価指標であり、個体群動態のレベルに応じて様々に設定される。環境収容力の最大値すなわち食物量によって決定される「生存限界密度」と、最小値すなわち生息地に大きな影響を及ぼさない「最小影響密度」を明らかにすることは適切な管理密度を設定する上で有用である。洞爺湖中島ではエゾシカ個体群により現在でも強い採食圧が続き、広葉樹林の林床では稚樹がみられず不嗜好植物が優占し、草原では小型草本群落が衰退している。そこで、島内の環境収容力を明らかにするため、植物調査を実施している。
調査項目・ 調査方法等	島内の環境収容力を明らかにするため、植生タイプ別（草原、広葉樹林、広葉樹林落葉）の利用可能な植物量を調べている。
結果概要	草原は、生産量は高いが小面積のため、シカ個体群の一部しか養うことができない。広葉樹林では採食可能な高さの枝葉、草本植物の現存量は極めて少ない。広葉樹林内の新しい落葉が夏季でさえも最大の餌資源になっており、生存限界密度が広葉樹林の落葉量で規定されている可能性がある。一方、この地域の最小影響密度は植生の保全を目標にして、落葉広葉樹林内の稚樹が残存し、森林の更新が可能な生息密度として設定することができる。最近では広葉樹林での樹皮剥ぎによる枯損はほとんど発生せず、多くの林分は林冠が閉鎖している。林冠が閉鎖した林分ではたとえシカによる影響がなくなっても、木本類の更新はほとんど不可能である。したがって、最小影響密度の検討は林冠閉鎖度が低い疎林や孔状地を対象に行う必要がある。疎林や孔状地の下層植生は現在、ハイイヌガヤ群落やハンゴンソウ群落になっており、今後シカの密度の変化に伴って、植物間の競争関係がどのように変化するかが鍵になると考えられる。実際にはこの変化をモニタリングしながら、適正密度を決めていくこととなる。また、森林を保全しつつ、シカの生息密度をある程度高いレベルで維持するには、柵の設置、ネットの被覆、忌避剤の散布等の防除技術や、不嗜好性植物の刈り取り、林床のかき起こし等、林床植生の回復と稚樹の更新確保のための技術を組み合わせる必要があると考察している。

洞爺湖中島に関する文献概要 No. 3

文献名	博物館フォーラム「エゾシカを知ろう」関係資料 エゾシカが森林に与える影響～洞爺湖中島の例～
発行年	発行年：2010年
著者・編者・ 発行者	著者：宮木雅美
資料の概要・ 調査要旨	洞爺湖中島のエゾシカの増加に伴う森林被害は、エゾシカが爆発的に増加した1980年頃から問題になっており、エゾシカの個体数と植生モニタリングが行われている。
調査項目・ 調査方法等	エゾシカの個体数と植生モニタリング
結果概要	<p>1) エゾシカは植生が大きく変化しても、食物を変えて高密度に生息している エゾシカは1984年の大量死後、1年を通して落葉などを多く利用するようになり、体が小さく、繁殖年齢が遅くなったものの、現在まで高い生息密度が続いている。</p> <p>2) 植物の多様性は大きく低下した 洞爺湖中島で確認された植物種数は、エゾシカが爆発的に増加する前の1977年の460種から2004年の121種に減少した。特に草本植物は356種から67種と大きく減少した。林床の植物はシカの食べない植物が量的にも大部分を占めた。</p> <p>3) 樹皮剥ぎによる枯死は特定の樹種に集中し、残存木は順調に生長した 1980年代初めに集中してエゾシカによる樹皮剥ぎが発生した。樹皮剥ぎは、ハルニレ、ツルアジサイ、ミズキ、ハクウンボク、イチイ、ニガキ、シウリザクラ等に集中し、これらの樹種の多くは林内で他の樹種と混交していることが多かったため、大きなギャップはあまり形成されなかった。そのため、林冠が閉鎖して林内が暗くなり、囲い区内でも実生の発芽はほとんど見られなくなった。残存木は順調に生長し、林分材積も増加した。</p> <p>4) シカの適正密度は森林管理の目標によって異なる 若い更新木がなくても、林冠が閉鎖し上木が順調に成長している森林は、長期間維持される。森林を維持するだけなら、必ずしも直ちにシカを減らす必要はなく、シカはかなり高密度でも生息することができる。森林を狩猟の場として考えた場合、シカの集団が最も増加するような密度が適正となる。一方、衰退した森林を再生するには、シカを低密度に抑えるか、排除しなければならない。シカか森林かの二者択一ではなく、森林の管理目標に応じて、適切な対策を講じる必要がある。</p>

洞爺湖中島に関する文献概要 No. 4

文献名	哺乳類科学 51 (1) , p201-204 2010 年度大会自由集会記録 ニホンジカが生物多様性に与えるインパクト ～不可逆的影響の現状とその取り組み～
発行年	発行年：2011 年
著者・編者・ 発行者	著者：荒木良太・横山典子 発行：日本哺乳類学会
資料の概要・ 調査要旨	シカが与える影響とその対策について、各地で取り組む研究者により「不可逆的な影響」をキーワードとして議論を進めることを目的としている。また、その中で洞爺湖中島について記述している。
調査項目・ 調査方法等	
結果概要	<p>2. シカ密度に対応した植生指標と植生回復の可能性</p> <p>—知床岬、洞爺湖中島などの事例— (宮木雅美)</p> <p>森林において、エゾシカによる樹皮剥ぎや小径木の減少が顕著になったときには、すでに草本植物の種構成が大きく変化し、種の地域的な絶滅や群落の変化が生じている可能性がある。そのため、シカが増加を始める低密度の段階で植生の変化を検出できる植生モニタリングの開発が求められている。これは同時に、エゾシカの低密度地域における簡便な密度指標として利用することが考えられる。一方、シカの高密度地域で個体数調整を行い、植生の回復を目指す場合、植生を逐次モニタリングし、復元目標の植生に至る過程を確認する必要がある。エゾシカの影響に対する植生モニタリングについては、この2つの手法開発が現在の課題である。洞爺湖中島や知床岬などのエゾシカ高密度地域では、採食圧の強い影響を受けた偏向遷移群落がみられる。そこではハンゴンソウ、フッキソウ、アメリカオニアザミ等の抵抗性種や、ナガハグサ等のイネ科小型草本、セイヨウタンポポ、クマイザサ等の耐性種が優先する。シカの密度が低下し始めると、まず耐性種の生長量の増加や、抵抗性種の衰退がみられる。これらは、シカの生息密度が低下し始めた初期の密度指標として有効であると考えられる。さらに密度が低下すると、このような植物の生長量や個体数の変化から、構成種の変化へと群落レベルの変化が生じることが予想される。また、シカの採食圧に弱い希少な群落は、防鹿柵を設置して、遺伝子資源を保存するとともに、目標とする群落が確実に再生するかをモニタリングすることが重要である。シカの採食強度や植物同士の競争によって、植生は動的に変化するので、シカの個体数調節の効果や、目標とする植生への推移を評価するためには、植生の段階に応じた指標をそれぞれ用いる必要がある。</p>

洞爺湖中島に関する文献概要 No. 5

文献名	Wildlife conservation Japan 11(1), p43-66 エゾシカの増加が洞爺湖中島の維管束植物相に与えた影響
発行年	発行年：2007年
著者・編者・ 発行者	著者：助野実樹郎・宮木雅美 発行：野生生物保護学会
資料の概要・ 調査要旨	シカの高密度生息地において種多様性の保全や希少植物の保護を図るには、まず基礎的な情報として、植物相を把握しておくことが不可欠である。しかし、エゾシカによる植生への影響が顕著化した後、洞爺湖中島では詳細な植物相調査は行われていない。そこで全島の植物相調査を実施し、エゾシカの増加が洞爺湖中島の植物相に与えた影響を評価している。
調査項目・ 調査方法等	2002年及び2004年に全島の植物相調査を実施し、1977年時点の植物相と比較している。また、シカが排除されている地域に出現した維管束植物、人為的に植栽された可能性がある種、外来植物についても記録している。
結果概要	<p>2002、2004年調査時と1977年調査時に確認された維管束植物を付表に整理している</p> <p>1) 1977年と2004年における維管束植物の確認状況</p> <p>2004年調査では83科246種が確認された。エゾシカ排除区域のみで確認された種を除くと68科150種となり、1977年時点の96科460種に比べ32.6%にまで減少した。また、1977年調査時に確認された種の2004年調査における確認状況について、高木種は62.5%に、低木種は35.0%に、草本植物は18.8%に大きく減少した。これらの結果は、エゾシカの採食範囲にある低木や草本植物が著しく影響を受けたことを示している。</p> <p>2) 絶滅危惧植物</p> <p>1977年時点で確認された絶滅危惧植物11種のうち、2004年調査では4種しか確認されなかった。その他新たに2種の絶滅危惧植物が確認されており、2004年調査時には6種の絶滅危惧植物が確認されている。</p> <p>3) 不嗜好植物</p> <p>ワラビ、イワガネゼンマイ、フタリシズカ等13種のエゾシカ不嗜好植物を示している。これらの種はエゾシカが自由に立ち入ることができる場所で群生し、採食が確認できないか、ほとんど確認できない植物である。</p> <p>4) 課題</p> <p>潜在的な植生を復元させるには、囲い区に残存した移動性の低い植物種を遺伝資源として保全すると共に、一定の区域でエゾシカを排除するか、生息密度を大きく低下させることが必要であるとしている。</p>

洞爺湖中島に関する文献概要 No. 6

文献名	森林立地 39(2), p94-100 散布種子および埋土種子からみたエゾシカ高密度生息地における植生回復の可能性
発行年	発行年：1997 年
著者・編者・ 発行者	著者：山口信一・矢島崇・渋谷正人・高橋邦秀 発行：森林立地学会
資料の概要・ 調査要旨	エゾシカの高密度生息地である洞爺湖中島で、散布および埋土種子量と発芽活性率、実生の発生と生残状況を把握し、強度に攪乱された林床における潜在的な植生の回復力について考察することを目的としている。
調査項目・ 調査方法等	中島の植生推移を把握することを目的として 1984 年に設置された調査地 5 箇所に加え、7 地点の調査地を設け、調査地周辺の林相および実生の発生と生残、散布種子量と埋土種子量を調査している。
結果概要	当年生実生は調査開始から 20 日経過時点でおおよそ 70～90%が消失し、50 日経過時点では全ての調査区でほぼ 90%の実生が消失した。消失要因は 80%以上がシカの採食によるものであった。散布種子数は調査区によってばらつき、1995 年には 238～5820 粒/m ² 、1996 年は 21～394 粒/m ² であり、種数は 1995 年で 11～22 種、1996 年で 7～19 種であった。また、活性埋土種子数も調査区によって幅があり、50～2700 粒/m ² が抽出され、種数は 8～20 種であった。散布種子、埋土種子ともに、木本種が多くを占めていた。埋土種子数と種数および活性種子率は調査地により異なっていたが、シカの影響を排除した囲い区と放置区の比較では明らかな差は認められず、シカによる踏圧や林地の攪乱などは埋土種子の生残には大きく影響していないと考えられた。本文献では、実生の消失過程および散布、埋土種子量からみて、高い採食圧のもとで植生の回復は困難ではあるが、潜在的な回復の可能性は維持されているものとしている。

洞爺湖中島に関する文献概要 No. 7

文献名	哺乳類科学第 53 号, p25-28 洞爺湖中島のエゾシカの個体群動態と管理
発行年	発行年：1986 年
著者・編者・ 発行者	著者：梶光一 発行：日本哺乳類学会
資料の概要・ 調査要旨	洞爺湖中島のシカ個体群は、導入年と導入頭数が明らかであったため、比較的短期間に導入された以降の個体群動態と個体群の質及び森林植生については調べることができたとし、それらの概要をまとめている。
調査項目・ 調査方法等	1980～1984 年に調査を実施している。
結果概要	<p>中島には 1957 年、1958 年、1965 年に各 1 頭、合計 3 頭が日高地方から導入され、導入以降指数曲線的な増加を示し、1983 年には約 300 頭とピークに達し、翌冬 232 頭まで減少した。その間 95 頭が間引かれ個体数は半減した。個体群動態の相は 1980～1983 年は増加期末期、1984 年は崩壊期に相当する。個体群構成をみると、増加期、崩壊期ともに 1 歳以上の性比はメスに偏っており、両期の性比に差は認められなかった。しかし、崩壊期には 1 歳以下の子の比率が激減した。生産力では 1982 年以降初産年齢の遅滞と、子の数の急激な減少が認められた。推定された死亡率は 4%から 22%へと著しく増加し、いずれの期間ともオスの死亡率がメスのそれを上回っていた。また平均死亡齢をまとめると、オスはメスより 2 年ほど短命であった。以上から 1 歳以上の性比が偏った理由は雌雄差が考えられた。生息密度の増加により餌不足が進行し、1984 年には 1982 年と比較すると体重ではオス 25%、メス 12%の減少を示した。1 歳以下では下顎長等が短くなった。オスでは角の発育が遅滞し、成獣の場合角の大きな個体から死亡する傾向がみられ、また発育期生長期に栄養不足に陥った個体はその後大きな角を持つことができず、結果として角の小型化が進んだ。中島のシカは餌条件によって個体数も個体サイズも抑制されたと結論付けられる。一方森林植生は生息密度の増加に伴い、草原や林床植生のうち高茎草本類が消失し、その後不嗜好植物が増加した。生息密度増加に伴いササ群落の衰退と deer line が形成され、剥皮が顕著となり、低木層の欠落を招いた。また嗜好性の高かった樹木が消失したことにより樹木の減少がみられたが、嗜好性の高い樹木が消失すると剥皮率の減少が認められた。以上のように植生へのシカの継続的な攪乱作用の結果、中島の植生は種多様性と環境収容力の低下が進行した。管理については景観上問題になるところには防鹿柵を設置し、積極的に植生を復元すること、長期の継続調査をすることが必要であるとしている。</p>

洞爺湖中島に関する文献概要 No. 8

文献名	平成 8～12 年度重点研究報告書 エゾシカの保全と管理に関する研究, p9-17 エゾシカ個体群の質的検討 洞爺湖中島のエゾシカ個体群動態と個体群の質
発行年	発行年：2001 年
著者・編者・ 発行者	著者：梶光一 発行：北海道
資料の概要・ 調査要旨	個体群の質は栄養状態、体サイズ、繁殖力や年齢構成に反映される。そこで、個体群動態と個体群の質の基礎的な関係を理解するため、特にメスジカの体重と妊娠の関係に着目して検討をしている。
調査項目・ 調査方法等	1998 年、1999 年、2000 年に麻酔銃やアルパインキャプチャーシステムを用いて捕獲し、外部計測と妊娠診断を行っている。また、個体群動態の相で個体数がピークに達するまでを増加期、その後激減が生じた時期を崩壊期、個体数が半減状態で維持された期間を崩壊後、その後再び個体数がピークに達するまでを回復期に区分し、個体群動態の相ごとに計測値をまとめている。
結果概要	中島個体群は、爆発的増加の後、餌不足によって群れの崩壊が生じ、体が急速に小型化した。群れの崩壊以前には中島のシカは冬季に樹皮、枝、広葉落葉を採食していたが、崩壊以降は周年を通して落葉に依存するようになった。結果、中島のシカの体格は崩壊時のサイズで維持されている。餌資源制限は体サイズを小型化させたばかりでなく、歯の摩滅速度も進行させ、成長遅滞や初産年齢の上昇などシカ的生活史にも強い影響を与えている。落葉は最も利用可能量が高く、高栄養の餌とは言えないが 3 歳以上のメスジカがかろうじて妊娠可能となるまでの成長を支えている。中島のシカの平均体重は高栄養下の道東のシカに比較してオスでは半分以下、メスで 60%ほどの体重しかもてない。しかし、小型化、初産年齢の上昇、及び発育の遅滞が生じているにも関わらず、成獣雌は高い妊娠率（76%）を保持している。この現象は長期間にわたる餌資源制限下におけるエゾシカの適応であり、本種的生活史の可塑性を示している。中島では周年を通して餌資源が制限されるので、シカ個体群の個体群動態は気象要因に強い影響を受けるものと考えられる。シカ個体群の増加から崩壊、そして個体数回復に至る個体群動態ならびにそれに対応して生じた生活史の変化は島嶼化に至るプロセスを克明に示したものである。体格の小型化や初産年齢の上昇など個体群の低質化は、群れの増加期末期、あるいは非常に高密度となり生じることが明らかになった。したがって、餌資源制限に敏感に反応する若齢個体の体重や妊娠率に着目することによって、個体群の質的变化を比較的初期の段階で認識することが可能であるとしている。

洞爺湖中島に関する文献概要 No. 9

文献名	北海道環境科学研究センター所報 第 28 号, p49-53 磨滅クラスを用いた洞爺湖中島のエゾシカの年齢クラス推定
発行年	発行年： 2001 年
著者・編者・ 発行者	著者：高橋裕史・田中純平・梶光一 発行：北海道環境科学研究センター
資料の概要・ 調査要旨	洞爺湖中島のエゾシカは、個体群動態と生息環境である植生の変化が明らかにされており、北海道によるエゾシカ個体群モニタリングのモデル個体群と位置づけられ、生態捕獲調査をはじめ、さまざまな生態学および生理学的研究が行われている。このような研究には生体の年齢査定は不可欠であるが、これまでは萌出交換法に基づく 3 歳までの年齢査定しかできなかった。そこで洞爺湖中島のエゾシカ生体に適用可能な年齢指標を得ることを目的として、磨滅クラスと年齢の関係について検討している。
調査項目・ 調査方法等	生体における年齢クラス指標を得ることを目的として、第 1 切歯および下顎臼歯の磨滅クラスと年齢との関係を検討している。材料には 1992 年から 2000 年の間に自然死亡個体から回収された下顎骨標本 124 (オス 52、メス 72) 例を用いている。
結果概要	磨滅クラスに類別された標本の年齢はクラス間で有意に異なったが ($P < 0.001$)、個体差も大きかった。しかし、第 1 切歯の磨滅クラスから、メスでは繁殖齢に達する 4 歳以上、繁殖最盛期に達する 7 歳以上および繁殖最盛期を過ぎる 11 歳以上の 3 段階を推定可能なことが示された。この磨滅クラスと年齢クラスとの関係は、生体捕獲された年齢既知個体においても適合した。また、磨滅速度の差異は認められなかったとしている。

洞爺湖中島に関する文献概要 No. 10

文献名	哺乳類科学 30 (2) , p183-190 ニホンジカの大量捕獲方法の検討
発行年	発行年：1991 年
著者・編者・ 発行者	著者：梶光一・小泉透・大泰司紀之・坪田敏男・鈴木正嗣 発行：日本哺乳類学会
資料の概要・ 調査要旨	これまで行われてきたニホンジカの捕獲はいずれも小規模であり捕獲頭数も少なかったため、異なった捕獲方法は比較されていない。しかし、シカの大量捕獲法の確立は年齢査定及び標識装着などを実施する上で大変必要である。本文献では北海道洞爺湖中島において4つの捕獲法を行い、さらにそれらの方法による死亡率および捕獲効率を比較し大量捕獲法の改善点を検討している。
調査項目・ 調査方法等	1981年から1988年に計6回の調査を以下の方法で実施している。 1) 水上捕獲 勢子によって湖上に追い出したシカを船外機付きの船で追跡して捕獲する方法である。 2) 追い込みわな 勢子によってシカを囲いに追い込む方法である。 3) 囲いわな 周囲にフェンスを張りめぐらし、わな内に置いた餌でシカを誘引して捕獲する方法である。 4) 吹き矢麻酔 人馴れし、餌付いているシカに対し吹き矢で注射筒を飛ばし、至近距離から麻酔を行う方法である。
結果概要	平均死亡率は水上捕獲(29%)、追い込みわな(13%)、囲いわな(4%)、吹き矢麻酔(0%)の順に低かった。麻酔による死亡は1982年に実施した水上捕獲で最も高く(25%)、これはボートで追跡しニホンジカを疲労させたことによるとしている。追い込みわなでは麻酔による死亡が10%生じており、死亡率は麻酔薬の種類によって変化した。追い込みわなで使用した塩酸キシラジンと塩酸ケタミンの混合液は、麻酔の導入時間が短く、麻酔の持続時間が長いうえ、死亡率も低かった(28例中1例死亡)。1回当たりの捕獲数では囲いわな(57頭)、追い込みわな(13~42頭)が最大であった。捕獲に要する労力では吹き矢麻酔(0.3名/頭)、追い込みわな(0.6~0.7名/頭)が最小であった。水上捕獲では死亡率が高く、吹き矢麻酔では捕獲数が限られるので、ニホンジカの大量捕獲法としては囲いわなあるいは追い込みわなを使用し、保定には塩酸キシラジンと塩酸ケタミンの混合液を用いる方法が推奨できるとしている。

洞爺湖中島に関する文献概要 No. 11

文献名	哺乳類科学 42 (1) , p45-51 シカ捕獲ワナ アルパインキャプチャーシステムの改良
発行年	発行年：2002 年
著者・編者・ 発行者	著者：高橋裕史・梶光一・吉田光男・釣賀一二三・車田利夫・鈴木正嗣・ 大沼学 発行：日本哺乳類学会
資料の概要・ 調査要旨	アルパインキャプチャーシステムは、主にアカシカやダマジカの集団捕獲用 に開発された移動式囲いワナの一種である。著者らはエゾシカの標識装着、体 サイズ測定、及び血液採集などを目的として、アルパインキャプチャーシステ ムを用いた生体捕獲を長期にわたり行っている。その間、トリガーの操作方法 と数に変更を加えることによりシカの警戒心の低減と作動前の逃亡阻止を図 り、捕獲効率を向上させており、報告している。また、長期使用に基づくアル パインキャプチャーシステムの有効性・安全性の評価についても報告してい る。
調査項目・ 調査方法等	洞爺湖なかじまにおいて移動式シカ用囲いワナの一種であるアルパインキ ャプチャーシステムを用いたエゾシカの生態捕獲調査を行っている。1992 年 3 月から 2000 年 2 月までに 59 日間、49 回の捕獲試行を行っている。
結果概要	1992 年から 2002 年までの間でアルパインキャプチャーシステムの作動を、 1ヶ所のトリガーに直接結びつけたワイヤーを操作者が引く方法から、電動式 のトリガーを 2ヶ所に増設して遠隔操作する方法に改造している。その結果、 シカの警戒心の低減およびワナの作動時間の短縮によってシカの逃亡を阻止 し、捕獲効率（捕獲数/試行数）を約 1.1 頭/回から 3.5 頭/回に向上させてい る。

洞爺湖中島に関する文献概要 No. 12

文献名	哺乳類科学 44 (1) , p1-15 囲いワナを用いたニホンジカの大量捕獲
発行年	発行年：2004 年
著者・編者・ 発行者	著者：高橋裕史・梶光一・田中純平・浅野玄・大沼学・上野真由美・ 平川浩文・赤松里香 発行：日本哺乳類学会
資料の概要・ 調査要旨	生態調査を目的とした学術捕獲に用いた囲いワナについて、放逐後の追跡結果も含めて安全性と捕獲効率を検討している。特に囲いワナを用いた大量捕獲法の問題点、改善点を明らかにするため、負傷、死亡事故の状況について、捕獲後のどの段階で何が要因となって発生したのかを明らかにし、同時捕獲数と事故発生数、性、年齢クラス別の死亡率を検討している。
調査項目・ 調査方法等	洞爺湖中島において、囲いワナを用いたニホンジカの生体捕獲を行っている。ワナは総周囲長 361m で、金網柵からなる囲いの一方を漏斗型に狭め、板張りの収容部末端に暗室を配置している。囲いに捕獲したシカを収容部及び暗室に追い込んで隔離し、麻酔銃または吹き矢を用いて不動化している。調査は 2001～2003 年の間に 6 回試行している。
結果概要	同年中の再捕獲個体 9 頭を含むのべ 269 頭のニホンジカが捕獲された。島外に移送された 98 頭を除くと、放逐後の未観察個体 4 頭を含む総死亡率は 14.0% (24/171) であり、追い込み以後の死亡率は成オスと子ジカで高かった。死亡及び負傷事故の発生数は同時捕獲数、特に追い込み後の収容部内の枯角オス密度と強い相関がみとめられた。死亡事故軽減のためには、収容部での枯角オス密度の調整、速やかな不動化、及び捕獲から放逐までの拘束時間の短縮が必要である。捕獲個体 1 頭あたりの作業量は、給餌努力量として 3.9 人・時間/頭、追い込みから放逐までのハンドリング努力量として 6.1 人・時間/頭となり、ワナの設置作業を除けば効率的であった。安全性は向上可能であり、いくつかの条件を克服できれば囲いワナは有効な大量捕獲法となりえる。

洞爺湖中島に関する文献概要 No. 13

文献名	生命環境学科卒業論文 2008 年度 野生動物保護管理研究室, p21-36 洞爺湖中島におけるエゾシカ <i>Cervus nippon yesoensis</i> の食害が鳥類相に与える影響
発行年	発行年：2009 年
著者・編者・ 発行者	著者：石下亜衣紗 発行：酪農学園大学
資料の概要・ 調査要旨	エゾシカの食害による植生改変が鳥類相の構成と繁殖に与える影響を探るため、洞爺湖周辺と中島において鳥類相を比較している。
調査項目・ 調査方法等	洞爺湖周辺に 3 ヶ所、中島に 2 ヶ所の調査コースを設定し、ラインセンサス法を実施している。
結果概要	ラインセンサス法を実施した結果、合計 45 種を確認した。観察された主なものはキジバト、コゲラ、ヒヨドリ、ウグイス、ハシブトガラ、シジュウカラ、アオジといった北海道の落葉広葉樹林を代表する種である。中島コース、周辺コースを比較すると、中島コースは周辺コースに比べ、鳥類相を構成する種が少なく、各種の占める割合が不均一であり、構成種にかたよりがみられた。また、繁殖行動が確認されたものの中で、下層植生を利用するものはヤブサメ、ウグイス、センダイムシクイ、アオジの 4 種であった。この 4 種及びこれらの種に託卵するカッコウ、ツツドリは周辺コースのみでの確認となった。以上の結果より、エゾシカによる植生の改変が、鳥類相の多様性や優占種などの構成、繁殖行動に影響を与えていることが示唆されるとしている。

洞爺湖中島に関する文献概要 No. 14

文献名	生命環境学科卒業論文 2010 年度 野生動物保護管理研究室, p120-131 洞爺湖中島におけるエゾシカ <i>Cervus nippon yesoensis</i> の高密度状態が両生類へ与える影響
発行年	発行年：2011 年
著者・編者・ 発行者	著者：小笹仁美 発行：酪農学園大学
資料の概要・ 調査要旨	エゾシカの踏圧が両生類の卵囊・卵塊へ及ぼす影響を調査している。
調査項目・ 調査方法等	洞爺湖中島において両生類の産卵が見られた 2 ヶ所の水場に自動撮影装置を設置し、水場周辺でのエゾシカの行動をモニタリングしている。
結果概要	モニタリングの結果、両生類の卵が孵化するまでの期間にエゾシカが両生類の卵囊・卵塊を 11 回踏んでいたことが確認された。また、踏まれた卵のうち潰れた 3 個体が孵化しなかったことを目視により確認した。以上の結果よりエゾシカの踏圧が両生類の繁殖に影響を与えていることが示唆されたとしている。

洞爺湖中島に関する文献概要 No. 15

文献名	jezoensis No23, p27-35 洞爺湖中島の甲虫相(I)オサムシ科 洞爺湖中島の甲虫相(II)クワガタムシ科・コブスジコガネ科
発行年	発行年：1996年
著者・編者・ 発行者	著者：堀繁久 発行：北海道昆虫同好会
資料の概要・ 調査要旨	洞爺湖中島は火山活動によって成立し、湖水によって隔てられている。湖水によって隔てられた年代はまだ明らかではないが、島の昆虫相を調べることで、飛翔能力のない種群の移動分散した年代の推定資料を提供してくれる。しかし、中島には多数のエゾシカが繁殖しており、島の植生を大きく変化させてきている。シカが好む地表植生のほとんどが消滅し、これらを食草とする昆虫類も絶滅していると推定される。また、木本類もシカの嗜好性の高い種から減少してきている。これらシカの影響により多くの立枯れや倒木が生産され、木材穿孔性の甲虫類が個体数を増やしてきているようである。また、シカ糞や死体に依存する甲虫類も多い。洞爺湖中島の甲虫相(I)ではオサムシ科について、洞爺湖中島の甲虫相(II)ではクワガタムシ科、コブスジコガネ科について報告している。
調査項目・ 調査方法等	ピットフォールトラップ法、及び見つけ取り等の一般採集による調査を行っている。ピットフォールトラップは湖岸の裸地、広葉樹天然林3ヶ所、草原の計5ヶ所で各10トラップ設置している。
結果概要	I) オサムシ科 10 亜科 49 種のオサムシ科甲虫が確認された。道内及び胆振支庁で確認されているオサムシ科甲虫類と比較すると、亜科及び種数と河川環境を好むミズギワゴミムシ亜科の種数が少なく、移動能力の高いゴモクムシ亜科の比率が多いことを洞爺湖中島のオサムシ科甲虫相の特徴としてあげている。また、高地に隔離分布しているオオルリオサムシのニセコ型が低標高にまで分布していることを報告している。 II) コブスジコガネ科 8 種のクワガタムシ科と 2 種のコブスジコガネ科甲虫が確認された。

洞爺湖中島に関する文献概要 No. 16

文献名	jezoensis No25, p1-6 洞爺湖中島の甲虫相(Ⅲ)センチコガネ科・コガネムシ科
発行年	発行年：1998 年
著者・編者・ 発行者	著者：堀繁久 発行：北海道昆虫同好会
資料の概要・ 調査要旨	洞爺湖中島の甲虫相(Ⅰ)及び(Ⅱ)ではオサムシ科甲虫 10 亜科 49 種、クワガタムシ科 8 種コブスジコガネ科を 2 種報告しており、本文献ではセンチコガネ科、コガネムシ科の糞虫類を中心に報告している。
調査項目・ 調査方法等	エゾシカの糞及びその死体の他、ノリウツギからの見つけ取り、ピットフォールトラップ法、及び見つけ取り等の一般採集による調査を行っている。
結果概要	洞爺湖中島の糞虫類について、センチコガネ科 1 種、コガネムシ科 11 種が確認され、コブスジコガネ科も 1 種追加されたことから計 15 種が確認された。シカの多い島の糞虫相は周囲の糞虫相がそのまま侵入することが多く、特異的な糞虫相は見出されなかった。また、数 km の湖面であれば、餌資源が豊富であれば糞虫が侵入してくることが示唆されたとしている。

洞爺湖中島に関する文献概要 No. 17

文献名	jezoensis No26, p102-107 洞爺湖中島の甲虫相(IV)ハネカクシ科
発行年	発行年：1999年
著者・編者・ 発行者	著者：堀繁久 発行：北海道昆虫同好会
資料の概要・ 調査要旨	洞爺湖中島の甲虫相(I)はオサムシ科甲虫を、(II)ではクワガタムシ科、コブスジコガネ科を、(III)ではセンチコガネ科、コガネムシ科を報告している。本文献ではハネカクシ科について報告している。
調査項目・ 調査方法等	ピットフォールトラップ法その他、エゾシカの糞及びその死体、キノコ等を調査している。
結果概要	6亜科41種のハネカクシ科甲虫が洞爺湖中島から記録された。今後の調査により追加される種は多数いると考えられるが、洞爺湖中島のハネカクシ相の特徴として、ヒゲブトハネカクシ亜科の好蟻性種が中央噴火口跡の草原を中心に反映していること、北海道で一般的な森林性ハネカクシ類が欠落しており、優占種が入れ替わっていることをあげている。

洞爺湖中島に関する文献概要 No. 18

文献名	衛生動物 52(Supplement), 141 EB7 洞爺湖中島におけるエゾシカを中心としたマダニ相
発行年	発行年：2001年
著者・編者・ 発行者	著者：伊東拓也・高橋健一 発行：日本衛生動物学会
資料の概要・ 調査要旨	シカ高密度生息域におけるマダニ相を把握するためのモデルとして、洞爺湖中島において、エゾシカを中心にマダニ類を採集している。
調査項目・ 調査方法等	エゾシカからのマダニ類の採集は、エゾシカを捕獲、麻酔をし、体表を精査しピンセット等を用いて行う方法、旗ずり法、箱罫を用いてネズミを捕獲しマダニ類を採集する方法を行っている。
結果概要	得られたマダニは4種のみであり、採集された種は、幼虫・若虫・成虫いずれの吸血ステージともエゾシカから得られた。洞爺湖周辺で普通種である2種が採集されず、これらの種は小型哺乳類を吸血源としていることが知られており、エゾシカの高密度化による草本、低木層の消失、単純化との関連が示唆された。