

第3章 森林官等による簡易調査の結果

3-1 簡易調査の方法

3-1-1 簡易調査の実施概要

簡易調査は、平成22年度より実施されており、今年度が6年目である。道内の森林管理署・支署の森林官等が日常の業務時間のなかで業務現場やその周辺の小班について、簡易チェックシートを記入した。平成27年度の実施時期は4月から8月である。

回答されたチェックシートは、各署・支署及び森林事務所においてチェックシート形式になっているエクセルファイルに入力される。入力されたデータは、各森林管理（支）署より毎月、北海道森林管理局計画保全部保全課に送付される。

今年度の簡易チェックシートは、平成26年度と同様の設問形式のものを使用した。

エゾシカ影響調査・簡易チェックシート(天然林・人工林共通) 平成27年度版

場 所	署名	事務所	林班	小班	
調 査 日				林 相	<input type="checkbox"/> 針広混交林 <input type="checkbox"/> 針葉樹林 <input type="checkbox"/> 広葉樹林
周辺環境	<input type="checkbox"/> 沢と隣接 <input type="checkbox"/> 畑と隣接 <input type="checkbox"/> 牧草地と隣接			林 種	<input type="checkbox"/> 天然生林 <input type="checkbox"/> 育成天然林 <input type="checkbox"/> 人工林

※ 該当する□にチェック を入れる。チェック漏れのないよう確認すること。
 ※ 針葉樹林・広葉樹林とは、それぞれの針葉樹・広葉樹の材積歩合が75%を指し、それ以外を針広混交林とする。
 ※ ササの食痕の判断については、意識しないで食痕等が目につくのは「多い」、探さないと食痕等が見つからない場合は「わずかにある」とする。
 ※ 樹皮剥ぎ等の「新しい」は、直近の積雪期の樹皮剥ぎ等とする(暗く変色していないもの)。樹皮剥ぎ等の発生割合は本数比率とし、目測でよい。
 ※ 植栽木の痕跡調査本数は、下刈期のものは50本を目安とするが、それ以上の林齢の箇所は適宜減らしてよい。

<div style="background-color: #e0f2f1; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> ■A. 天然木(樹高30cm以上が対象)について 天然生林・育成天然林、または人工林内に天然更新木が見られるときに以下について記入する。 </div> <div style="background-color: #e0f2f1; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> A1. 樹皮剥ぎ/角こすり <input type="checkbox"/> 見られる (<input type="checkbox"/> 新しい <input type="checkbox"/> 古い /) (樹種: _____) 樹皮剥ぎ等の発生割合(目測)(約 _____ 割) <input type="checkbox"/> 見られない </div> <div style="background-color: #e0f2f1; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> A2. 高さ2m以下に出ている下枝や萌芽 <input type="checkbox"/> ある <input type="checkbox"/> 少ないか、ほとんどない (目安: 5本/100㎡以下) </div> <div style="background-color: #e0f2f1; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> A3. 稚樹(天然更新木・樹高2m以下) <input type="checkbox"/> 見られる <input type="checkbox"/> 少ない(目安: 5本/100㎡以下) </div> <div style="background-color: #e0f2f1; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> A4. 下枝、萌芽枝、稚樹などのシカの食痕 <input type="checkbox"/> ある <input type="checkbox"/> ほとんどない <input type="checkbox"/> 食痕が分からない </div>	<div style="background-color: #ffe0b2; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> ■P. 植栽木の被害について 人工林・育成天然林で植栽木があるときは、下記の本数を調べて記入する。 ※調査は50本を目安とする 植栽樹種名: _____ 調査本数(約 _____ 本) 植栽年: _____ 年 面積: _____ ha </div> <div style="background-color: #ffe0b2; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="background-color: #ffe0b2; padding: 2px;">P1. 新しい角こすりがみられる</td> <td style="text-align: right; padding: 2px;">(約 _____ 本)</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #ffe0b2; padding: 2px;">P2. 樹皮の食痕が見られる</td> <td style="text-align: right; padding: 2px;">(約 _____ 本)</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #ffe0b2; padding: 2px;">P3. 頂芽の食痕がみられる</td> <td style="text-align: right; padding: 2px;">(約 _____ 本)</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #ffe0b2; padding: 2px;">P4. シカによる幹折れの痕跡がみられる</td> <td style="text-align: right; padding: 2px;">(約 _____ 本)</td> </tr> </table> </div> <div style="background-color: #ffe0b2; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> 調査木の平均胸高直径(目測でよい) <input type="checkbox"/> 10cm未満 <input type="checkbox"/> 10~20cm <input type="checkbox"/> 20cm以上 </div> <div style="background-color: #ffe0b2; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> 調査木の平均樹高(目測でよい) <input type="checkbox"/> 1m未満 <input type="checkbox"/> 1m~2m <input type="checkbox"/> 2m以上 </div> <div style="background-color: #ffe0b2; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> 近年の施業 <input type="checkbox"/> なし <input type="checkbox"/> 今年下刈りを実施(予定) <input type="checkbox"/> 昨年まで下刈りを実施 <input type="checkbox"/> (_____)年前に除間伐実施 <input type="checkbox"/> その他(_____) </div> <div style="text-align: right; margin-top: 10px;"> </div>	P1. 新しい角こすりがみられる	(約 _____ 本)	P2. 樹皮の食痕が見られる	(約 _____ 本)	P3. 頂芽の食痕がみられる	(約 _____ 本)	P4. シカによる幹折れの痕跡がみられる	(約 _____ 本)
P1. 新しい角こすりがみられる	(約 _____ 本)								
P2. 樹皮の食痕が見られる	(約 _____ 本)								
P3. 頂芽の食痕がみられる	(約 _____ 本)								
P4. シカによる幹折れの痕跡がみられる	(約 _____ 本)								
■B. 林床のササについて									
<div style="background-color: #e0f2f1; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> B1. ササの量 <input type="checkbox"/> 密生 <input type="checkbox"/> 疎生または散在 <input type="checkbox"/> ない </div> <div style="background-color: #e0f2f1; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> B2. ササの高さ <input type="checkbox"/> 50cm未満 <input type="checkbox"/> 50~150cm <input type="checkbox"/> 150cm以上 </div> <div style="background-color: #e0f2f1; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> B1で「密生」または「疎生または散在」と回答した人のみ回答する </div> <div style="background-color: #e0f2f1; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> B3. ササの食痕 <input type="checkbox"/> 多い <input type="checkbox"/> わずかにある <input type="checkbox"/> ほとんどない <input type="checkbox"/> 食痕が分からない </div>									
■C. シカの痕跡について(調査箇所周辺での確認も含む)									
<div style="background-color: #e0f2f1; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> C1. シカの痕跡 次のシカの痕跡等が見られる(複数回答も可能) <input type="checkbox"/> シカ道 <input type="checkbox"/> 足跡 <input type="checkbox"/> 糞 <input type="checkbox"/> 骨・死体 <input type="checkbox"/> 角 </div> <div style="background-color: #e0f2f1; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> C2. シカの姿または鳴き声の確認 <input type="checkbox"/> あり <input type="checkbox"/> なし 見た場合(_____ 頭) </div>									
■D. 回答者の経験について									
<div style="background-color: #e0f2f1; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> D1. 森林現場での業務経験年数 (_____)年目 </div> <div style="background-color: #e0f2f1; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> D2. この調査箇所の森林現場での年数 (_____)年目 </div>									
自由記述欄(下層植生の変化やエゾシカによる影響など気がついた点があれば記述する) _____ _____ _____									

3-2 簡易チェックシートの回答状況

3-2-1 チェックシートの提出形態

昨年度から入力・提出用のエクセルファイルを各森林管理（支）署及び森林事務所に配布して、電子データでの提出を北海道森林管理局が指示した。昨年度までは、紙や PDF での提出を受け付けていたが、本年度はエクセルファイルのみのデータを受け付けることとし、全ての回答がエクセル形式で北海道森林管理局に届けられた。

3-2-2 人天別回答件数

今年度の回答件数は、全体が 4479 件で、人天別の内訳は、天然林（育成天然林含む）1771 件（40%）、人工林 2771 件（60%）であった（表 3-2-1）。回答件数は、平成 23 年度に次ぐ多さで、天然林の回答数は過去最大であった。

表 3-2-1 人天別回答数（平成 22-平成 27 年度）

区分	回答件数						割合					
	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H22	H23	H24	H25	H26	H27
全体	3287	5015	4239	3904	3958	4479	100%	100%	100%	100%	100%	100%
天然林	1054	1738	1670	1580	1370	1771	32%	35%	39%	40%	35%	40%
人工林	2233	3276	2565	2324	2588	2708	68%	65%	61%	60%	65%	60%

3-2-3 月別回答件数

月別の回答件数を表 3-2-2、図 3-2-1 に示す。例年通り 5、6 月の回答件数が多い。

表 3-2-2 月別回答数（平成 22-平成 27 年度）

区分	調査年	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	不明	合計
全体	H22	261	580	771	881	769	12		13	3287
	H23	216	942	1229	1205	1306	72		45	5015
	H24	127	959	1154	1024	914	45		10	4239
	H25	36	972	1130	911	837	11	6		3904
	H26	226	1006	992	913	821		1		3958
	H27	236	1056	1180	1099	908				4479
天然林 (育成天然林含む)	H22	39	185	219	319	289	2		1	1054
	H23	63	265	409	436	528	17		20	1738
	H24	59	409	445	416	309	23	6	3	1670
	H25	13	430	476	357	295	5	1	3	1580
	H26	58	322	351	339	300				1370
	H27	90	451	502	420	308				1771
人工林	H22	222	395	552	562	480	10		12	2233
	H23	153	677	819	769	778	55		25	3276
	H24	68	550	708	605	605	22		7	2565
	H25	23	542	654	554	542	6		3	2324
	H26	168	684	641	574	521				2588
	H27	146	605	678	679	600				2708

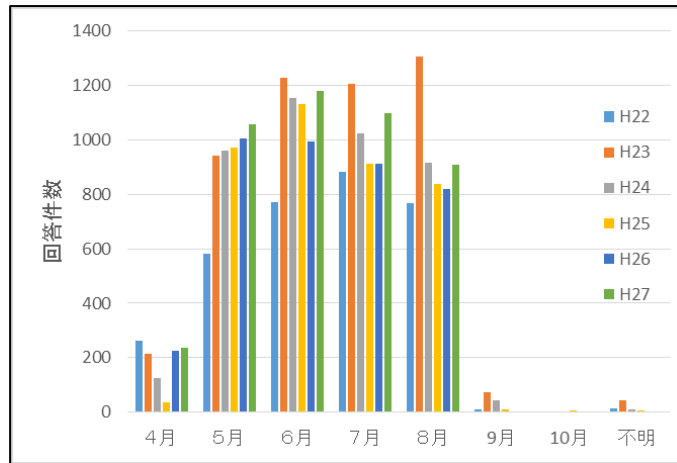


図 3-2-1 月別回答数（平成 22-平成 27 年度）

3-2-4 森林管理（支）署別回答件数

森林管理（支）署別の回答件数を表 3-2-3、図 3-2-2 に示す。平成 27 年度の最多は、網走南部森林管理署の 572 件で、最低は、十勝西部森林管理署の 24 件であった。

上位 7 管理（支）署（網走南部、日高南部、北空知、十勝東部、檜山、上川中部、空知）において、提出されたデータの約半数（2204 件）を占めていた。一方で、提出件数が 100 件未満であった森林管理（支）署は 7 署であり（昨年度は 11 署）、そのうち回答件数が減少したのは 2 署であり、データ送付の少ない署の回答件数は概ね増加している。

表 3-2-3 管理署別回答数（平成 22-平成 27 年度）

森林管理署	H22	H23	H24	H25	H26	H27
石狩	111	219	236	325	320	212
空知	141	308	165	96	143	225
北空知	67	458	503	514	217	267
胆振東部	90	79	80	270	240	197
日高北部	81	151	240	97	238	206
日高南部	232	472	313	541	345	421
留萌北部	41	88	82	101	78	140
留萌南部	157	88	105	94	111	127
上川北部	103	245	226	180	214	172
宗谷	235	303	187	127	161	187
上川中部	77	98	56	232	229	237
上川南部	46	150	111	40	63	82
網走西部	143	74	67	0	27	72
西紋別	99	91	54	55	35	140
網走中部	189	168	124	88	81	93
網走南部	94	294	153	27	538	572
根釧西部	109	201	321	295	254	206
根釧東部	82	133	130	151	81	66
十勝東部	230	186	99	81	73	242
十勝西部	300	213	104	60	47	24
東大雪	76	163	203	48	32	176
後志	175	331	222	22	69	94
檜山	147	253	198	390	293	240
渡島	263	249	260	70	69	81
合計	3288	5015	4239	3904	3958	4479

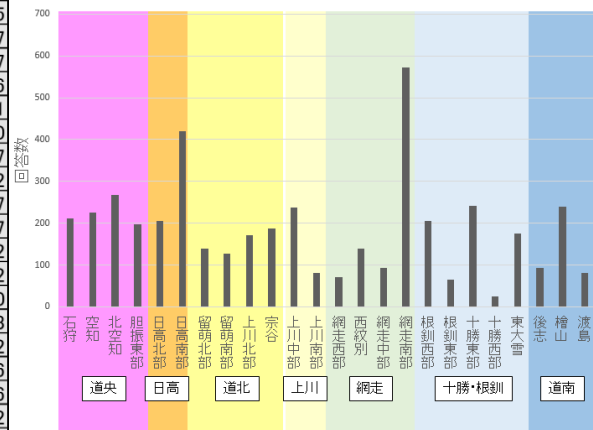
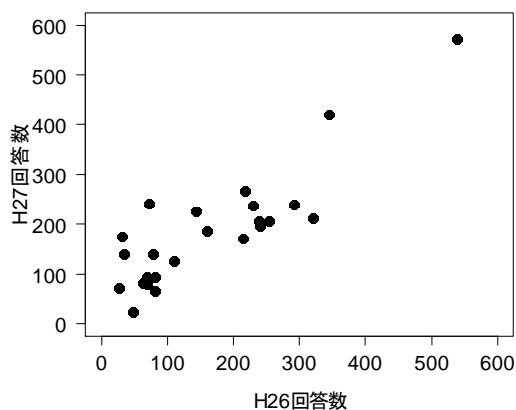


図 3-2-2 管理署別回答数（平成 27 年度）

各署における前年度の回答件数の比較を図 3-2-3 に示す。回答件数の上昇率が高かったのは、東大雪支署及び西紋別支署がそれぞれ前年度比で 5.5 倍（32 件→176 件）、4 倍（35 件→

140 件) の回答件数となった。一方で減少率が高かったのは、十勝西部森林管理署 (47 件→24 件) と石狩森林管理署 (320 件→212 件) であった。

図 3-2-3 各森林管理 (支) 署の平成 26 年度と平成 27 年度の回答数の比較



3-2-5 森林管理署別回答件数

1) 年度内の重複状況

今年度調査された林小班のうち、複数回数調査 (重複して調査) されていたのは全回答のうち 17% にあたった (表 3-2-4)。重複して報告された林小班は 318 箇所であった。もっとも重複回数は、ほとんどが 2 回であったが最大 9 回の報告があった (表 3-2-5)。

表 3-2-4 年度別調査林小班の重複率

区分	重複率					
	H22	H23	H24	H25	H26	H27
全体	2%	5%	12%	12%	9%	17%

表 3-2-5 重複林小班の調査回数

重複数	林小班数	回答数
2	251	502
3	42	126
4	11	44
5	5	25
6	4	24
7	4	28
8	0	0
9	1	9
計	318	758

2) 年度間の重複状況

今年度実施した林小班について、平成 26 年度に実施した林小班との重複状況を調べた。結果、7203 箇所の林小班のうち、474 林小班 (7%) が重複していて大部分が前年度と異なる林小班で調査されていた (表 3-2-6)。

表 3-2-6 平成 26 年度と 27 年度の調査小班の重複状況

全体小班	重複小班	非重複小班
7203	474	6729
-	7%	93%

3-3 設問の回答結果

3-3-1 各設問の記入率

各設問の未記入等の割合を計算し、設問項目が同じ平成26年度の結果と比較した(表3-3-1)。いずれも未記入率は6%以内に収まり、昨年度と同様によく記入されていた。

人工林に分類されるシートにおいて、A1 から A4 までの未記入率が高いのは、天然林がないと思われる林小班が含まれるためと考えられる。このことは、集計での区別が困難であり、人工林に天然更新木があるかどうか問う設問を設ければ、区別が可能だと考えられる。

表 3-3-1 各設問の未記入等の割合 (左：天然林、右：人工林)

項目	H26	H27
A植栽木(調査本数)	-	-
A1樹皮剥ぎ	5%	3%
A2下枝や萌芽	4%	2%
A3稚樹	0%	3%
A4下枝の食痕	0%	0%
B1ササの現存量	0%	0%
B2ササの高さ	0%	2%
B3ササの食痕	1%	0%
C1シカの痕跡	0%	0%
C2シカ鳴声	2%	3%

項目	H26	H27
A植栽木(調査本数)	5%	6%
A1樹皮剥ぎ	40%	42%
A2下枝や萌芽	41%	43%
A3稚樹	40%	43%
A4下枝の食痕	0%	43%
B1ササの現存量	0%	2%
B2ササの高さ	0%	2%
B3ササの食痕	0%	1%
C1シカの痕跡	0%	0%
C2シカ鳴声	2%	5%

3-3-2 調査環境

調査した天然林の林相は、針広混交林と広葉樹林を合わせると約 90%を占める（表 3-3-2）。

隣接環境は、天然林と人工林ともに昨年度と同様の傾向が得られ、沢と隣接する回答がほとんどを占めた（表 3-3-3）。不明と分類される項目は、いずれの環境にも隣接しない林分であると考えられる。

表 3-3-2 林相

調査年	H22	H23	H24	H25	H26	H27
1針広混交林	487	866	668	955	814	1040
2針葉樹林	60	103	92	67	126	125
3広葉樹林	457	613	572	508	410	584
重複回答		1	1	7	12	10
不明	39	47	52	43	8	12
計	1043	1630	1385	1580	1370	1771

表 3-3-3 隣接環境（左：天然林、右：人工林）

調査年	H22	H23	H24	H25	H26	H27
沢と隣接	17	41	28	1131	1002	1280
畑と隣接	4	15	15	26	47	29
牧草地と隣接	5	3	4	23	22	23
重複回答	540	860	783	45	25	36
不明	37	23	30	355	274	403
計	603	942	860	1580	1370	1771

※H22-H24 は他の選択肢もあり

3-3-3 A 樹高 2m以上の天然木

1) 樹皮剥ぎ

樹皮剥ぎは、全体の 19%、天然林で 22%、人工林で 15%が「見られる（新しい+古いのみ+新旧不明）」と回答している（表 3-3-4）。昨年度と比較して、古い樹皮剥ぎのみが確認された林分よりも新規樹皮剥ぎが確認された林分の方が多かったことから、昨年度よりも樹皮剥ぎ発生率が高く、樹皮への依存が高かった可能性が考えられる（図 3-3-1）。

樹皮剥ぎ比率は、1割以下が天然林では 69%、人工林では 56%を占めた（表 3-3-5）。樹皮剥ぎされた樹種はニレ類、アオダモ、トドマツなどが上位を占めた。

表 3-3-4 樹皮剥ぎの状況

調査年	A1 樹皮剥ぎ	天然林		人工林		全体	
		回答数	割合	回答数	割合	回答数	割合
H27	1新しい	256	15%	138	9%	394	12%
	2古いのみ	103	6%	84	5%	187	6%
	3ある(新旧不明)	16	1%	10	1%	26	1%
	4ない	1347	78%	1333	85%	2680	82%

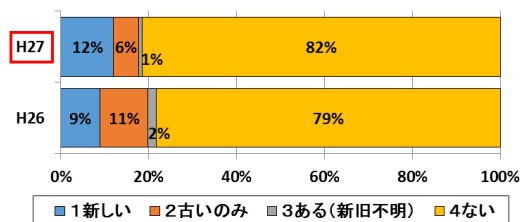


図 3-3-1 樹皮剥ぎの年次比較

表 3-3-5 調査林分における樹皮剥ぎ等の比率

A樹皮剥ぎ 等比率(割)	天然林		人工林		全体	
	回答数	割合	回答数	割合	回答数	割合
0-1	294	69%	148	56%	442	64%
2-3	90	21%	34	13%	124	18%
4-5	6	1%	16	6%	22	3%
6-7	8	2%	2	1%	10	1%
8-	2	0%	5	2%	7	1%
記載なし	24	6%	59	22%	83	12%

2) A2 下枝・萌芽の有無

下枝の有無は、全体で48%、天然林では、51%、人工林では44%が「ある」と回答した（表3-3-6、図3-3-2）。昨年度と比べると11ポイント「ある」が増加した。

表 3-3-6 下枝の有無

調査年	A2下枝や萌芽	天然林		人工林		全体	
		回答数	割合	回答数	割合	回答数	割合
H27	1ある	877	51%	685	44%	1562	48%
	2少ないか、ほとんどない	857	49%	859	56%	1716	52%
	記載なし	37		1164		1201	

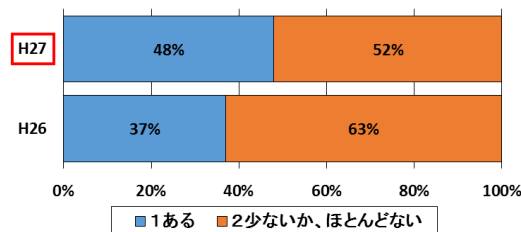


図 3 下枝の有無

3) A3 稚樹の有無

稚樹の有無は、全体で48%、天然林で51%、人工林で44%が「見られる」と回答した（表3-3-7、図3-3-3）。昨年度と比べて見られるが8ポイント増加した。

表 3-3-7 稚樹の有無

調査年	A3稚樹	天然林		人工林		全体	
		回答数	割合	回答数	割合	回答数	割合
H27	1見られる	877	51%	685	44%	1562	48%
	2少ない	857	49%	859	56%	1716	52%
	記載なし	37		1164		1201	

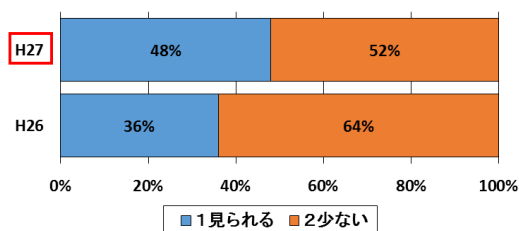


図 3-3-3 稚樹の有無

4) A4 下枝・稚樹の食痕

下枝の食痕は、全体で11%、人工林で12%、人工林で9%が「ある」と回答している（表3-3-6、図3-3-4）。昨年度と同じ傾向であった。

表 3-3-6 下枝・稚樹の植痕

調査年	A4下枝稚樹食痕	天然林		人工林		全体	
		回答数	割合	回答数	割合	回答数	割合
H27	1ある	154	9%	200	13%	354	11%
	2ほとんどない	1305	75%	1194	77%	2499	76%
	4わからない	273	16%	160	10%	433	13%
	記載無し	39		1154		1193	

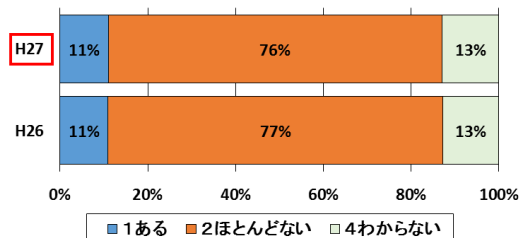


図 3-3-4 下枝の食痕

3-3-4 B 林床

1) ササの現存量

ササの現存量は、全体で49%、天然林で63%、人工林では38%が「密生」と回答した（表3-3-9、図3-3-5）。全体では、昨年度と大きく差がなかった。ササの生えている場所が全体の9割以上を占める。

表 3-3-9 ササの現存量

調査年	B2ササの高さ	天然林		人工林		全体	
		回答数	割合	回答数	割合	回答数	割合
H27	1密生	1190	68%	1065	38%	2255	49%
	2疎生または密生	487	28%	1480	53%	1967	43%
	3ない	85	5%	230	8%	315	7%
	記載無し	4		45		49	

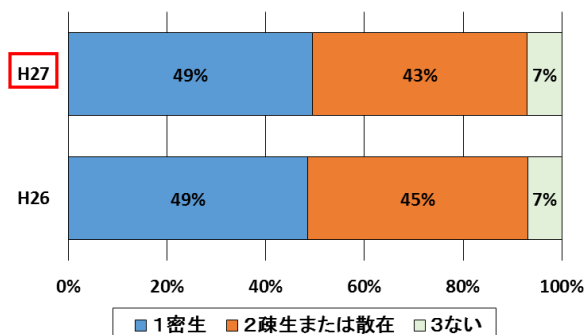


図 3-3-5 ササの現存量

2) B2 ササの高さ

ササの高さは、全体で60%、天然林で59%、人工林で61%が「50-150cm」と回答し、もっとも多かった。次に「150cm以上」が全体21%、天然林25%、人工林19%であった（表3-3-10、図3-3-6）。昨年度と同様な傾向であった。

表 3-3-10 ササの高さ

調査年	B2ササの高さ	天然林		人工林		全体	
		回答数	割合	回答数	割合	回答数	割合
H27	1:50cm未満	264	16%	533	22%	797	19%
	2:50-150cm	969	59%	1504	61%	2473	60%
	3:150cm以上	406	25%	458	19%	864	21%
	記載無し	74		257		331	

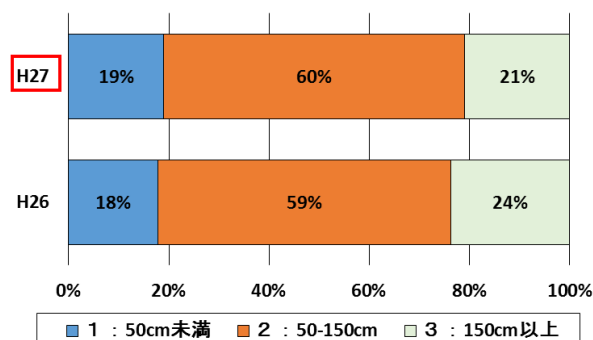


図 3-3-6 ササの高さ

3) B3 ササの食痕

ササの食痕は、全体で20%、天然林で18%、人工林で19%においてササの食痕が「多い」または「わずかにある」と回答した（表3-3-11、図3-3-7）。昨年度比較して大きな変化はなかった。

表 3-3-11 ササの食痕

調査年	B3ササの食痕	天然林		人工林		全体	
		回答数	割合	回答数	割合	回答数	割合
H27	1多い	72	4%	157	6%	229	6%
	2わずかにある	235	14%	328	13%	563	14%
	3ほとんどない	1186	70%	1741	71%	2927	71%
	4わからない	190	11%	223	9%	413	10%
	記載なし	6		41		47	

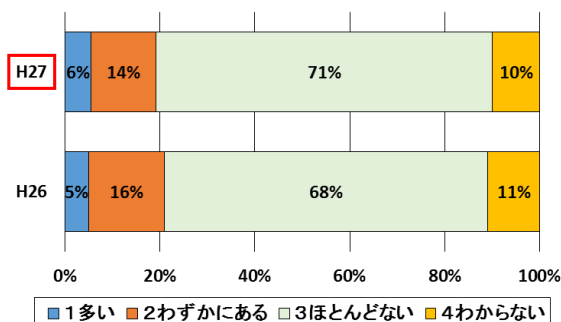


図 3-3-7 ササの食痕

3-3-5 Cシカの痕跡・目視

シカの痕跡（シカ道・糞・足跡・骨死体・角）と目視の状況は、全体でシカ道（35%）、足跡（56%）、糞（41%）、骨死体（2%）、角（1%）、声・目視（23%）であった（表 3-3-12、図 3-3-8）。これらの割合は、昨年度と比較して大きな違いはなかった。

表 3-3-12 シカの痕跡・目視

Cシカの痕跡		天然林		人工林		全体	
		回答数	割合	回答数	割合	回答数	割合
シカ道	なし	1216	69%	1679	62%	2895	65%
	あり	555	31%	1029	38%	1584	35%
足跡	なし	736	42%	1253	46%	1989	44%
	あり	1035	58%	1455	54%	2490	56%
糞	なし	1058	60%	1583	58%	2641	59%
	あり	713	40%	1125	42%	1838	41%
骨死体	なし	1734	98%	2657	98%	4391	98%
	あり	37	2%	51	2%	88	2%
角	なし	1744	98%	2669	99%	4413	99%
	あり	27	2%	39	1%	66	1%
声・目視	1目視/鳴声	547	32%	424	16%	971	23%
	2なし	1163	68%	2147	84%	3310	77%
	回答なし	60		129		189	

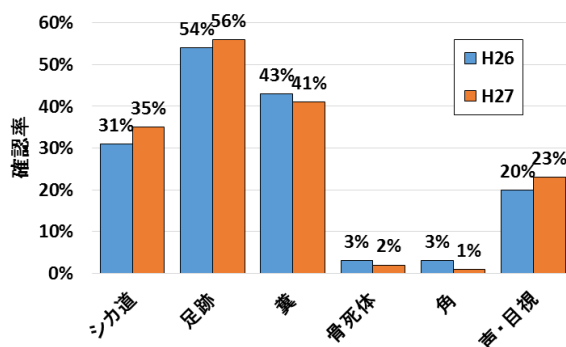


図 3-3-8 シカの痕跡・目視

3-3-6 植栽木の食痕

1) 調査林小班の属性

簡易チェックシート調査で、「樹種の痕跡」の設問に何らかの項目で記入があった回答を対象に、森林管理署・植栽樹種・植栽年・調査本数について重複箇所を削除して集計した（表 3-3-13a）。植栽樹種については、アカエゾマツ・エゾマツ・カラマツ・トドマツ・その他針葉樹・広葉樹に分類し、複数樹種が記入されていた場合は、先頭の樹種が該当する分類区分にあてはめた。植栽年については、記入がない回答は森林調査簿から該当する植栽年をあてはめた。

管理（支）署別では、日高南部森林管理署・網走南部森林管理署で回答件数が 200 件以上であった。50 件以下と少なかったのは、留萌北部森林管理署、上川南部森林管理署、根釧東部森林管理署、十勝西部森林管理署、後志森林管理署であった。

植栽年は、1969 年以前が 37%を占め、ついで 1970 年代が 24%と続き、林齢が 40 年以上の壮齢な林分が多かった（図 3-3-9）。

植栽樹種は、トドマツ主体の人工林が最も多く、63%を占め、ついでアカエゾマツ、カラマツと続く（図 3-3-10）。

表 3-3-13a 管理署別回答数

森林管理署	H27		総計
	人工林	育成天然林	
石狩	121	6	127
空知	145	10	155
北空知支	86	12	98
胆振東部	160	15	175
日高北部	106	39	145
日高南部	341	14	355
留萌北部	33	0	33
留萌南部	76	27	103
上川北部	51	9	60
宗谷	63	17	80
上川中部	90	10	100
上川南部	16	3	19
網走西部	53	1	54
西紋別支	101	18	119
網走中部	90	0	90
網走南部	368	27	395
根釧西部	155	0	155
根釧東部	48	1	49
十勝東部	81	1	82
十勝西部	22	0	22
東大雪支	103	37	140
後志	35	12	47
檜山	183	0	183
渡島	75	0	75
総計	2612	259	2871

表 3-3-13b 植栽年代別回答数

植栽年	H26		H27	
	件数	割合	件数	割合
-1969	1074	39%	1050	37%
1970-	685	25%	694	24%
1980-	422	15%	535	19%
1990-	70	3%	108	4%
2000-	472	17%	483	17%
空白	32	1%	1	0%
総計	2755	100%	2871	100%

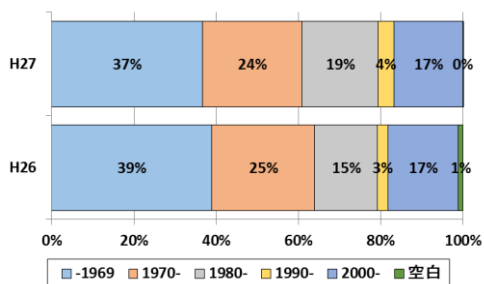


図 3-3-9 植栽年代別回割合

表 3-3-13c 植栽樹種別回答数

樹種タイプ	H26		H27	
	件数	割合	件数	割合
アカエゾマツ	464	17%	501	17%
エゾマツ	21	1%	147	5%
カラマツ	328	12%	288	10%
トドマツ	1706	62%	1797	63%
その他針葉樹	161	6%	71	2%
広葉樹	54	2%	66	2%
不明	21	1%	1	0%
総計	2755	100%	2871	100%

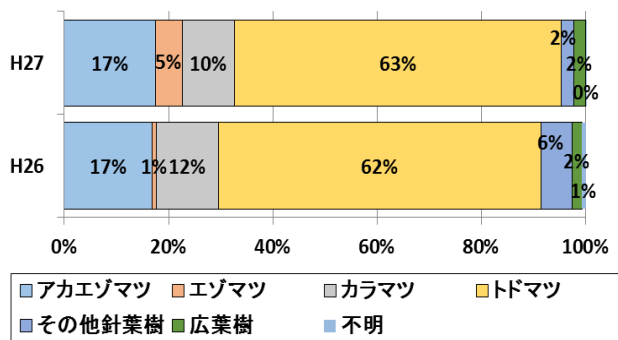


図 3-3-10 植栽樹種別回割合

2) 調査林小班の属性

① 調査本数

本数について集計した (表 3-3-14)。昨年度から調査本数の目安を 50 本とする記述を掲載しているため、調査本数は、41-50 本が最多で 75% 占めていた。

表 3-3-14 調査本数

調査本数	H26		H27	
	件数	割合	件数	割合
-10	10	0%	11	0%
-20	140	5%	239	8%
-30	215	8%	258	9%
-40	37	1%	63	2%
-50	2274	83%	2144	75%
-100	69	3%	59	2%
-200	5	0%	9	0%
-300	2	0%	1	0%
-500	1	0%	1	0%
500-	2	0%	0	0%
空白	0	0%	86	3%
総計	2755	100%	2871	100%

②新しい角こすり

新しい角こすり本数と角こすり率（新しい角こすり／調査本数）について整理した（表 3-3-15a）。角こすりは 408 地点（14.2%）で確認された。角こすりの割合は 1 割未満が 12% で最も高かった。

植栽樹種ではトドマツが 18%と最も高かった（表 3-3-15b）。また、植栽年との関係では、1970～80 年代にかけて植栽された壮齢林分でよく確認された。

表 3-3-15a 新しい角こすりの痕跡 a

新しい角こすりの割合	新角こすり	割合
0	1838	64%
1 割未満	353	12%
1～2.5 割未満	52	2%
2.5～5 割未満	1	0%
5 割以上	2	0%
空白	625	22%
総計	2871	100%

表 3-3-15b 新しい角こすりの痕跡と植栽樹種

新しい角こすりの割合	植栽樹種(調査地数)							総計	植栽樹種(割合)							総計
	アカエゾマツ	エゾマツ	カラマツ	トドマツ	その他針	広葉樹	不明		アカエゾマツ	エゾマツ	カラマツ	トドマツ	その他針	広葉樹	不明	
0	338	138	194	1054	64	50	1838	67%	94%	67%	59%	90%	76%	0%	64%	
1 割未満	40	7	9	295	1	1	353	8%	5%	3%	16%	1%	2%	0%	12%	
1～2.5 割未満	9			43			52	2%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	2%	
2.5～5 割未満	1						1	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
5 割以上	1			1			2	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
空白	112	2	85	404	6	15	625	22%	1%	30%	22%	8%	23%	100%	22%	
総計	501	147	288	1797	71	66	2871	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	

※四捨五入により割合が 100%未満の場合がある。

表 3-3-15c 新しい角こすりの痕跡と植栽樹種

新しい角こすりの割合	植栽年代(調査地数)							総計	植栽年代(割合)							総計
	-1969	1970	1980	1990	2000-	不明	-1969		1970	1980	1990	2000-	不明			
0	715	423	274	84	341	1	1838	68%	61%	51%	78%	71%	100%	64%		
1 割未満	100	118	104	11	20		353	10%	17%	19%	10%	4%	0%	12%		
1～2.5 割未満	10	11	25	2	4		52	1%	2%	5%	2%	1%	0%	2%		
2.5～5 割未満		1					1	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		
5 割以上	1	1					2	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		
空白	224	140	132	11	118		625	21%	20%	25%	10%	24%	0%	22%		
総計	1050	694	535	108	483	1	2871	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%		

※四捨五入により割合が 100%未満の場合がある。

③樹皮剥ぎ

樹皮剥ぎ本数と樹皮剥ぎ率（樹皮剥ぎ率／調査本数）について整理した（表 3-3-16a）。樹皮剥ぎは、135 地点（5%）で確認された。樹皮剥ぎの割合は、1 割未満が 4%であった。また、樹皮剥ぎ率が 5 割以上見られる地点は見られなかった。

植栽樹種との関係では、トドマツで若干割合が高かった。また、アカエゾマツ、カラマツ、トドマツ、広葉樹で樹皮の食痕割合が多かった。植栽年では、一様に樹皮剥ぎを受けていて関係性が見られなかった。

表 3-3-16a 樹皮剥ぎ痕跡

樹皮の食痕の割合	調査地数	割合
0	1998	70%
1 割未満	114	4%
1～2.5 割未満	20	1%
2.5～5 割未満	1	0%
5 割以上		0%
空白	738	26%
総計	2871	100%

表 3-3-16b 樹皮剥ぎ痕跡と植栽樹種

樹皮の食痕の割合	植栽樹種(調査地数)								植栽樹種(割合)							
	アカエゾマツ	エゾマツ	カラマツ	その他針	トドマツ	広葉樹	不明	総計	アカエゾマツ	エゾマツ	カラマツ	その他針	トドマツ	広葉樹	不明	総計
0	368	139	190	64	1187	50		1998	73%	95%	66%	90%	66%	76%	0%	70%
1 割未満	11	5	8		89	1		114	2%	3%	3%	0%	5%	2%	0%	4%
1～2.5 割未満	3	1	2		13	1		20	1%	1%	1%	0%	1%	2%	0%	1%
2.5～5 割未満			1					1	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
5 割以上									0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
空白	119	2	87	7	508	14	1	738	24%	1%	30%	10%	28%	21%	100%	26%
総計	501	147	288	71	1797	66	1	2871	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

※四捨五入により割合が 100%未満の場合がある。

表 3-3-16c 樹皮剥ぎ痕跡と植栽年

樹皮の食痕の割合	植栽年(調査地数)							植栽年(割合)						
	-1969	1970-	1980-	1990-	2000-	不明	総計	-1969	1970-	1980-	1990-	2000-	不明	総計
0	762	489	310	95	341	1	1998	73%	70%	58%	88%	71%	100%	70%
1 割未満	43	28	24	3	16		114	4%	4%	4%	3%	3%	0%	4%
1～2.5 割未満	4	7	4	1	4		20	0%	1%	1%	1%	1%	0%	1%
2.5～5 割未満	1						1	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
5 割以上								0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
空白	240	170	197	9	122		738	23%	24%	37%	8%	25%	0%	26%
総計	1050	694	535	108	483	1	2871	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

※四捨五入により割合が 100%未満の場合がある。

④頂芽の食痕

頂芽の食痕本数と頂芽の食痕率（頂芽の食痕本数／調査本数）について整理した（表 3-3-17a）。頂芽の食痕は、108 地点（3%）で確認された。頂芽の食痕割合は、1 割未満が 2% であり、食痕の割合が多くなると、該当の地点数が少なくなる傾向が見られた。

植栽樹種との関係では、エゾマツにおいて頂芽の食痕割合が高い傾向が見られた（表 3-3-17b）。エゾマツの植栽地では、他の広葉樹などの樹種も同時に記録されている場合が多かった。植栽年との関係は、1990 年代以降の若齢な林分で多く確認された表 3-3-17c）。

表 3-3-17a 頂芽の食痕

頂芽の食痕の割合	調査地数	割合
0	1998	70%
1 割未満	55	2%
1～2.5 割未満	41	1%
2.5～5 割未満	11	0%
5 割以上	1	0%
空白	765	27%
総計	2871	100%

表 3-3-17b 頂芽の食痕と植栽樹種

頂芽の食痕の割合	植栽樹種(調査地数)								植栽樹種(割合)							
	アカエゾマツ	エゾマツ	カラマツ	その他針葉	トドマツ	広葉樹	不明	総計	アカエゾマツ	エゾマツ	カラマツ	その他針葉	トドマツ	広葉樹	不明	総計
0	374	78	187	64	1246	49		1998	75%	53%	65%	90%	69%	74%	0%	70%
1 割未満	6	29	6		12	2		55	1%	20%	2%	0%	1%	3%	0%	2%
1～2.5 割未満		27	4		10			41	0%	18%	1%	0%	1%	0%	0%	1%
2.5～5 割未満		10			1			11	0%	7%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
5 割以上		1						1	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
空白	121	2	91	7	528	15	1	765	24%	1%	32%	10%	29%	23%	100%	27%
総計	501	147	288	71	1797	66	1	2871	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

※四捨五入により割合が 100%未満の場合がある。

表 3-3-17c 頂芽の食痕と植栽年

頂芽の食痕の割合	植栽年代(調査地数)							植栽年代(割合)						
	-1969	1970-	1980-	1990-	2000-	不明	総計	-1969	1970-	1980-	1990-	2000-	不明	総計
0	760	511	328	89	309	1	1998	72%	74%	61%	82%	64%	100%	70%
1 割未満	25	3	3	8	37		76	2%	0%	1%	7%	8%	0%	3%
1～2.5 割未満	9	1	3	2	5		20	1%	0%	1%	2%	1%	0%	1%
2.5～5 割未満	5				6		11	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%
5 割以上					1		1	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
空白	251	179	201	9	125		765	24%	26%	38%	8%	26%	0%	27%
総計	1050	694	535	108	483	1	2871	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

※四捨五入により割合が 100%未満の場合がある。

⑤幹折れの痕跡

幹折れの食痕本数と頂芽の食痕率（幹折れの食痕本数／調査本数）について整理した（表 3-3-18a）。幹折れの食痕は、74 地点（3%）で確認された。幹折れの食痕割合は、1 割未満が 2%であり、食痕の割合が多くなると、該当の地点数が少なくなる傾向が見られた。

エゾマツにおいて頂芽の食痕割合が高い傾向が見られた（表 3-3-18b）。エゾマツの植栽地では、他の広葉樹などの樹種も同時に記録されている場合が多かった。植栽年との関係は、2000 年代以降の若齢な林分で多く確認された（表 3-3-18c）。

表 3-3-18a 幹折れの痕跡

幹折れの割合	調査地数	割合
0	2053	72%
1 割未満	48	2%
1～2.5 割未満	24	1%
2.5～5 割未満	2	0%
5 割以上		0%
空白	744	26%
総計	2871	100%

表 3-3-18b 幹折れ痕跡と植栽樹種

幹折れの割合	植栽樹種(調査地数)								総計	植栽樹種(割合)								総計
	アカエゾマツ	エゾマツ	カラマツ	トドマツ	その他針	広葉樹	不明	アカエゾマツ		エゾマツ	カラマツ	トドマツ	その他針	広葉樹	不明			
0	374	113	195	1257	64	50		2053	75%	77%	68%	70%	90%	76%	0%	72%		
1 割未満	7	15	3	22		1		48	1%	10%	1%	1%	0%	2%	0%	2%		
1～2.5 割未満	1	15		8				24	0%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	1%		
2.5～5 割未満		2						2	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		
5 割以上									0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		
空白	119	2	90	510	7	15	1	744	24%	1%	31%	28%	10%	23%	100%	26%		
総計	501	147	288	1797	71	66	1	2871	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%		

※四捨五入により割合が 100%未満の場合がある。

表 3-3-18c 幹折れ痕跡と植栽年

幹折れの割合	植栽年(調査地数)							総計	植栽年(調査地数)							総計
	-1969	1970-	1980-	1990-	2000-	不明	-1969		1970-	1980-	1990-	2000-	不明			
0	782	508	330	96	336	1	2053	74%	73%	62%	89%	70%	100%	72%		
1 割未満	12	10	5	4	17		48	1%	1%	1%	4%	4%	0%	2%		
1～2.5 割未満	8		8	1	7		24	1%	0%	1%	1%	1%	0%	1%		
2.5～5 割未満	1				1		2	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		
5 割以上								0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		
空白	247	176	192	7	122		744	24%	25%	36%	6%	25%	0%	26%		
総計	1050	694	535	108	483	1	2871	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%		

※四捨五入により割合が 100%未満の場合がある。

3-3-7 回答数の属性

1) 回答数の属性

チェックシートの回答者の属性について整理した（表 3-3-19、図 3-3-11）なお、チェックシート単位での集計のため、調査者は多数の重複を含んでいる。回答者の属性は、経験年数が 11-20 年で最も多く、20 年以内の職員の回答数は 8 割程度を占める。

現場年数は、平成 26 年度は 2 年目が多く、平成 27 年度は 3 年目が最も多いことから、昨年度調査した職員が引き続き、調査を継続していたことが推測される。

図 3-3-19a 回答者の経験年数

経験年数	件数	割合
5年以下	1118	25%
6-10年	1011	23%
11-20年	1503	34%
21-30年	479	11%
31-40年	303	7%
40年<	17	0%
空白	48	1%
総計	4479	100%

図 3-3-19b 回答者の現場年数

現場年数	件数	割合
0	15	0%
1	922	21%
2	1183	26%
3	1958	44%
4	287	6%
5	34	1%
6	23	1%
7年以上	13	0%
空白	44	1%
総計	4479	100%

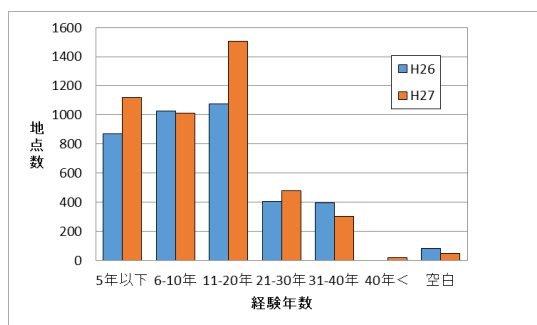


図 3-3-11a 回答者の経験年数

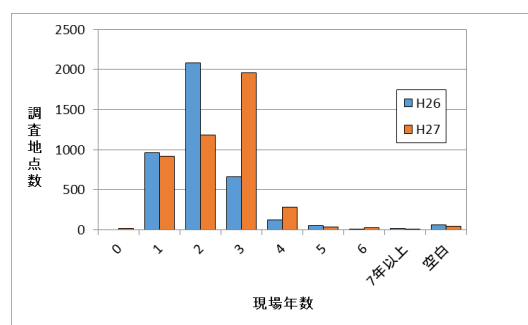


図 3-3-11b 回答者の現場年数

3-3-8 自由記述について

自由記述では、エゾシカの植生等についての被食状況について気づいたことを記述が記述されている。主にシカの痕跡についての記述が目立ち、食痕のある植物種や不嗜好性を示す植物種について記述があった。

食痕以外の記述として、シカ道による土砂流出について記述も確認された。

表 3-3-12a 食痕以外の主な記載内容

項目	箇所数
目視(鳴き声含む)	27
痕跡なし	23
森林簿との植生の相違	3
シカ道による土砂流出	4

表 3-3-12b 具体的な記述内容

項目	種名など
痕跡	足跡、シカ道、フン、角こすり、毛、死体、骨
食痕	(草本) アイヌネギ、イタドリ、イネ、イネ科、ウド、エゾニュウ、、カラマツソウ、コゴミ、シダ、ハマナス、ハンゴンソウフキ、フッキソウ、ミツバ、ヤマウド (木本) アキグミ、イタヤカエデ、オヒョウ、カシワ、ケヤマハンノキ、コブシ、シラカバ、タラノキ、トドマツ、ドロノキ、ニレ、ハンノキ、ホオノキ、ミズナラ、ヤチダモ、ヤナギ、ヨブスマソウ (その他) ササ、チシマザサ、頂芽、苗、広葉樹(樹皮)、新芽、樹皮
不嗜好種	(増えた) イラクサ、シダ植物、ハンゴンソウ、フッキソウ、ミミコウモリ、ワラビ (被害が少ない) アオダモ、アキグミ、イタチハギ、クロマツ、ケヤマハンノキ、シラカバ、センノキ、マルバハギ
調査について	・夏場はシカのフンが分からない ・ササ密生地だが積雪によりササが露出していないため「ほとんどない」とした ・ササが密集しており、影響等確認が困難

3-4 食痕・痕跡に関する解析

3-4-1 多重対応分析とクリギングを用いた天然木のエゾシカの影響評価

エゾシカの森林への影響を全道の国有林で評価するため、昨年に引き続き簡易チェックシートから影響の程度をスコア化して評価し、それを用いて国有林全体への影響を推定する図化の解析を試行した。

1) 多重対応分析による影響のスコア化

①方法

簡易チェックシートから、表 3-4-1 のように天然木の食痕等に関する項目を選んで多重対応分析をおこなった。なお、発見率の低い食痕以外の痕跡（シカの骨・死体、角、目視・声）は、モデルのあてはまりが低くなるため除いた。多重対応分析は、R3.1.0の MASS パッケージに含まれる mca 関数を用いた。解析により得られた結果からエゾシカの影響を表す軸を抽出し、各調査地点のシカによる影響を現すスコアを求めた。データは、今年度提出された簡易チェックシートの天然林、人工林を含む全てのデータである。また、昨年度も同様の解析を行なっているため、数値を比較した。

表 3-4-1 多重対応分析の各モデルを用いた項目

項目	モデル採用	H27 回答件数	H26 回答件数
A1-樹高2m以上の樹皮剥ぎ 1:見られる-新しい 2:見られる-古いのみ 3:見られる-不明 4:見られない	●	394 187 26 2679	233 281 42 2323
A4-下枝・稚樹食痕 1:ある 2:ない 3:食痕かわからない	●	354 2498 433	303 2192 368
B3-ササの食痕 1:多い 2:わずかにある 3:ほとんどない 4:食痕かわからない 5:ササがない	●	229 563 2926 413 300	184 584 2510 432 266
C1-エゾシカの痕跡 a 0:しか道無し 1:しか道有り	●	3161 1596	2740 1249
b 0:シカ足跡無し 1:シカ足跡有り	●	1989 2489	1818 2171
c 0:シカ糞無し 1:シカ糞有り	●	2640 1838	2139 1850
e 0:シカ骨死体無し 1:シカ骨死体有り		4390 88	3553 117
d 0:シカ角無し 1:シカ角有り		4412 66	3628 42
f 0:シカ目視鳴声無し 1:シカ目視鳴声有り		3309 971	3000 912

※多重対応分析

多重対応分析は、クロス集計表の変数間の関係を図示して探索する手法である。今回の解析では、各調査シート間や各食痕に関する設問間の関係性の近さを知るために、多重対応分析を用いて2つの主成分を2次元のプロットで表示することで、項目同士の関係性を探索することができる。また、各調査シート（地点）のスコアは、各設問項目のスコアを足し合わせることで算出することができる。

2) 分析結果

多重対応分析の結果を表 3-4-2 に示す。過年度の結果と同様に、2 つの主成分が抽出され、第 1 主成分は、エゾシカによる植物の食痕の「多さ」・「少なさ」に関する変数で、第 2 主成分は、「食痕があるかわからない」に関する変数と考えられた(図 3-4-1)。しかし、平成 26 年度の結果と比較すると、エゾシカによる植物の食痕の「多さ」・「少なさ」の軸の方向が反転するが、直線関係が見られた(線形モデル $p < 0.05$ 、図 3-4-2)。

表 3-4-2 多重対応分析結果

項目	寄与率	H27		H26	
		第1主成分	第2主成分	第1主成分	第2主成分
		12.2	9.8	12.9	9.8
A1-樹高2m以上の樹皮剥ぎ					
1:見られる-新しい		0.00425	-0.00343	-0.00567	-0.00253
2:見られる-古いのみ		0.00514	-0.00068	-0.00492	-0.00149
3:見られる-不明		-0.00015	-0.00594	-0.00562	0.00155
4:見られない		-0.00094	0.00075	0.00130	0.00046
A4-下枝・稚樹食痕					
1:ある		0.00578	-0.00236	-0.00727	-0.00226
2:ない		-0.00069	0.00255	0.00088	0.00260
3:食痕かわからない		-0.00042	-0.01195	0.00088	-0.01333
B3-ササの食痕					
1:多い		0.00466	0.00087	-0.00667	-0.00321
2:わずかにある		0.00437	-0.00071	-0.00435	0.00215
3:ほとんどない		-0.00118	0.00213	0.00162	0.00198
4:食痕かわからない		-0.00177	-0.01153	0.00146	-0.01224
5:ササがない		0.00180	-0.00506	-0.00379	-0.00155
C1-エゾシカの痕跡					
a 0:しか道無し		-0.00223	-0.00049	0.00191	-0.00053
1:しか道有り		0.00395	0.00069	-0.00425	0.00108
b 0:シカ足跡無し		-0.00334	-0.00074	0.00305	-0.00016
1:シカ足跡有り		0.00258	0.00046	-0.00259	0.00008
c 0:シカ糞無し		-0.00251	-0.00022	0.00272	-0.00023
1:シカ糞有り		0.00350	0.00015	-0.00318	0.00022
e 0:シカ骨死体無し					
1:シカ骨死体有り					
d 0:シカ角無し					
1:シカ角有り					
f 0:シカ目視鳴声無し					
1:シカ目視鳴声有り					

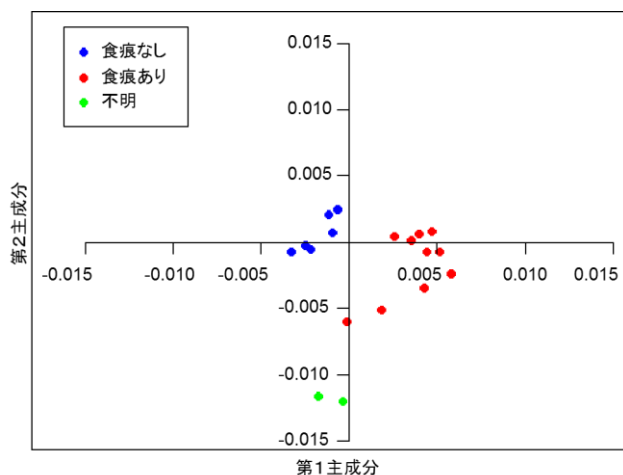


図 3-4-1 各項目の主成分のスコア分布

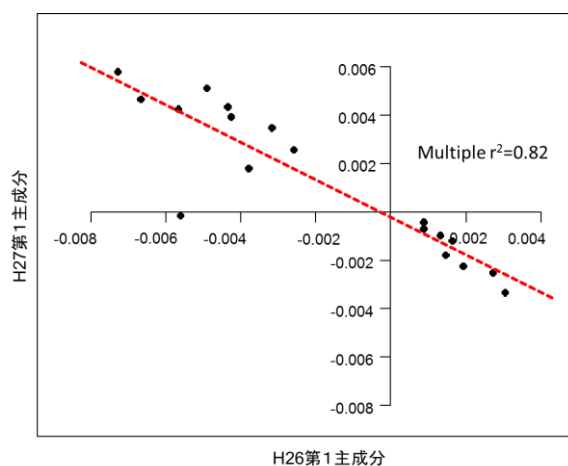


図 3-4-2 平成 26・平成 27 年度の
第一主成分の関係

モデルの第1主成分の説明率は、12.2% (H26年度 12.9%) で、第2主成分の説明率を加えると22.0% (平成26年度 22.7%) で昨年度と大きな違いは見られなかった。

各チェックシートで調査対象となっている林小班の重心にポイントを発生させ、各地点の主成分1のスコアをプロットした(図3-4-3)。なお、重複して調査された箇所は、点数を平均化した。日高北部森林管理署・日高南部森林管理署・胆振東部森林管理署・空知森林管理署・十勝東部森林管理署・留萌北部森林管理署・宗谷森林管理署等でスコアの高い地点が見られた。

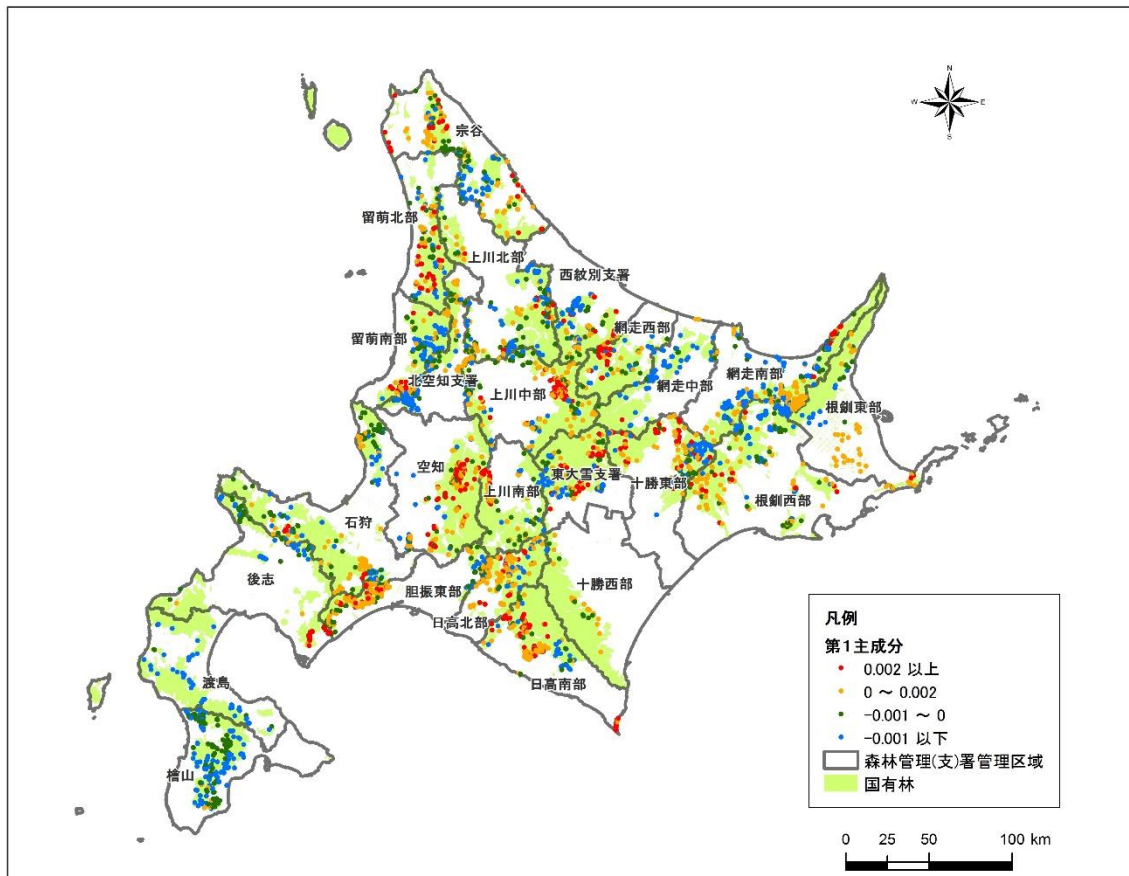


図3-4-3 第1主成分のスコアを用いた各調査地点のスコア

※図の点は、チェックシートで調査された小班の位置を示す。エゾシカの痕跡は、赤い点ほど多く、青い点ほど少ない小班を示す。

3-4-2 クリギングによる推定

1) 方法

多重対応分析によって得られた各調査地点のスコアをもとに、GIS ソフト(Arcgis10.2)を用いてクリギングの解析を行なった(クリギングについては下記で説明)。

多重対応分析で求めた各調査地の第 1 主成分のスコアをエゾシカの影響を示す指標として用いた。調査地点は、便宜的に調査対象林小班の重心点に発生させた地点とした。この各地点のスコアを用いて、通常型クリギングによる空間補正を行なった。内挿に用いるサンプルのうち高山帯を除いた各メッシュのスコアを推定した。サンプリングの範囲は 50km 圏にして推定した。

2) 結果

クリギングの結果について結果について、図 3-4-3a に示し、昨年度の結果を図 3-4-4b に示した。昨年度と比較して、日高北部森林管理署・日高南部森林管理署・胆振東部森林管理署・十勝東部森林管理署・留萌北部森林管理署・宗谷森林管理署の管内で昨年度と同様に影響度が高い傾向が示されたが、それに加えて、空知森林管理署や十勝西部森林管理署東大雪支署でも影響が大きく見られ始めている。

※クリギングについて

エゾシカの被害度のような情報を空間的な分布の広がり把握したい場合、既知の複数ポイントの調査データを用いて未知の場所のポイントの被害度を推定する方法である。被食密度を推定したい場所から、観測データのある地点までの距離を計算し、推定すべき地点に近い調査データを重視し、遠い調査データは重視しないよう重み付けして推定値を計算する。

この推定値を用いるセミバリオグラム(空間的自己相関)のモデルは、球モデルを用いた。球モデルは、サンプル間のデータについて距離が近いほど似た値を示す傾向があるが、ある距離まで離れると関係性がなくなるモデルである。

今回は、コンピュータで自動的に発生させた 1 kmメッシュ内の影響度を評価するため、周囲 50km 範囲にある直近 12 点の調査地点のデータを使用して調査地点との距離を考慮した計算をして、影響度を推定した。この推定方法では、エゾシカの生息していない島嶼(利尻、礼文島等)も評価されることに注意する必要がある。

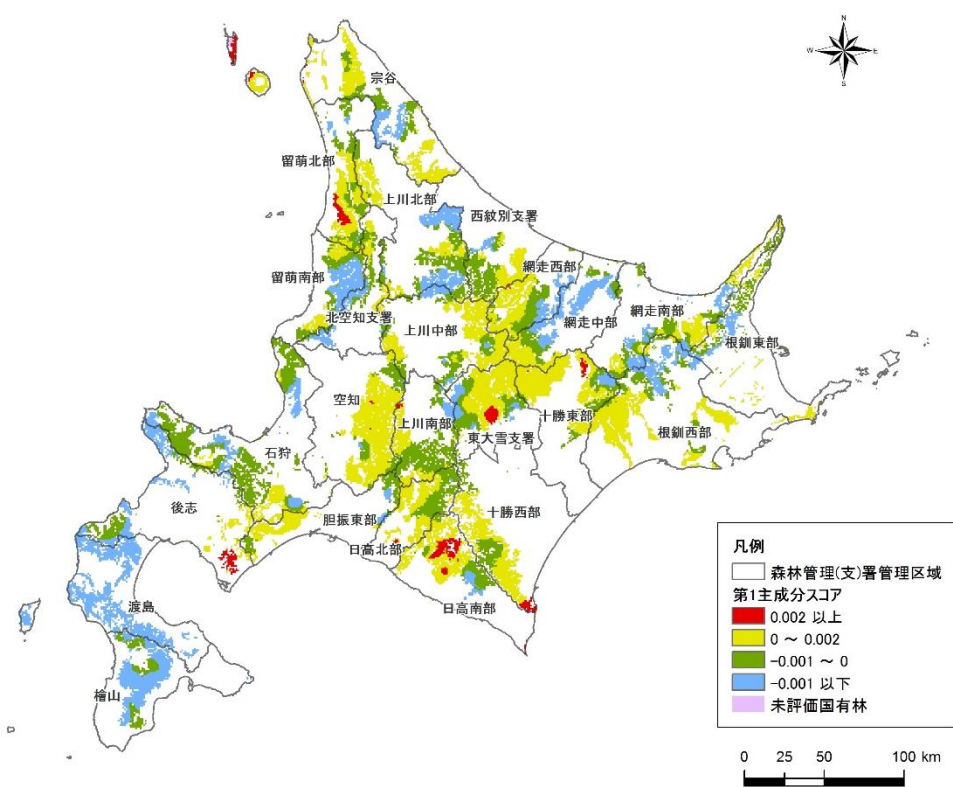


図 3-4-4a クリギングによるエゾシカの影響（第 1 主成分の）推定（平成 27 年度）

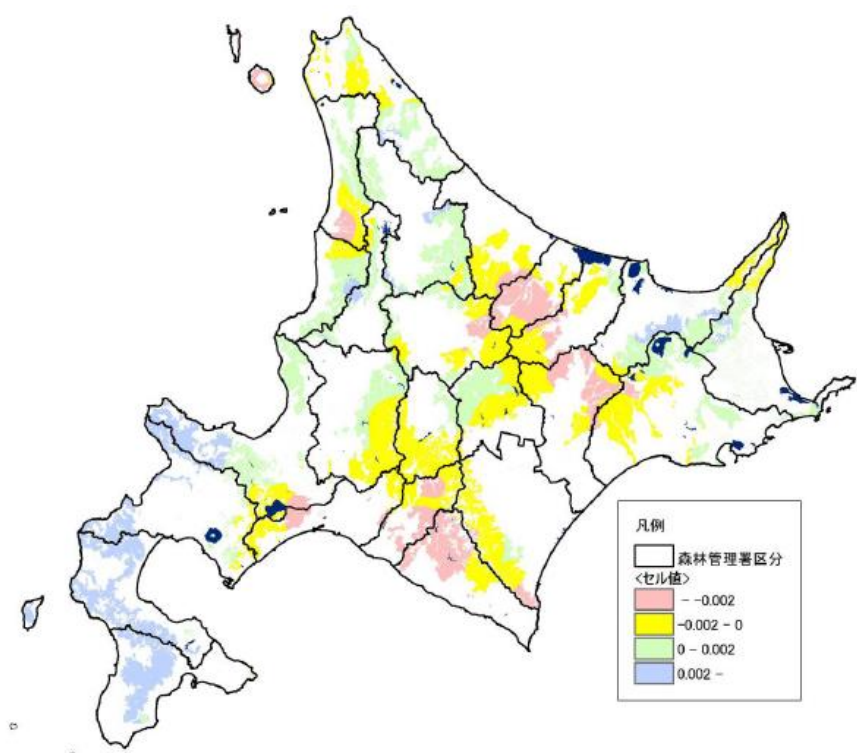


図 3-4-4b クリギングによるエゾシカの影響（第 1 主成分の）推定（平成 26 年度）
 (『平成 26 年度エゾシカの立木食害等が天然更新等に与える影響調査』報告書より引用)

3-4-3 評価点による影響評価

明石（2015）¹は、過年度の調査結果を用いて各設問を点数化し、各調査地点の被害度を100点満点で評価できるようにした。各項目の点数を表3-4-3で示す。

表 3-4-3 多重対応分析に基づく各項目の点数

項目	点数	
樹皮剥ぎ	新しい被害木がある	16
	新しい被害木はないが、古い被害木がある	15
	被害木はみられない	0
枝葉の食痕	ある	18
	ほとんどない	0
	わからない	4
	枝葉がない	2
ササの食痕	多い	23
	わずかにある	15
	ほとんどない	0
	わからない	3
	ササがない	8
シカ道	ある	16
	ない	0
足跡	ある	13
	ない	0
糞	ある	14
	ない	0

明石（2015）より引用

今年度の多重対応分析によって得られた第1主成分より計算された各調査地点のスコアと明石（2015）に基づく点数計算結果を比較すると、点数にズレがあるものの強い直線関係があること（線形モデル、 $p < 0.05$ 図3-4-5）が見られ、明石（2015）の点数を用いることで、わかりやすく、即座に計算可能な数値での被害評価と年次間の比較が行いやすくなると考えられる。

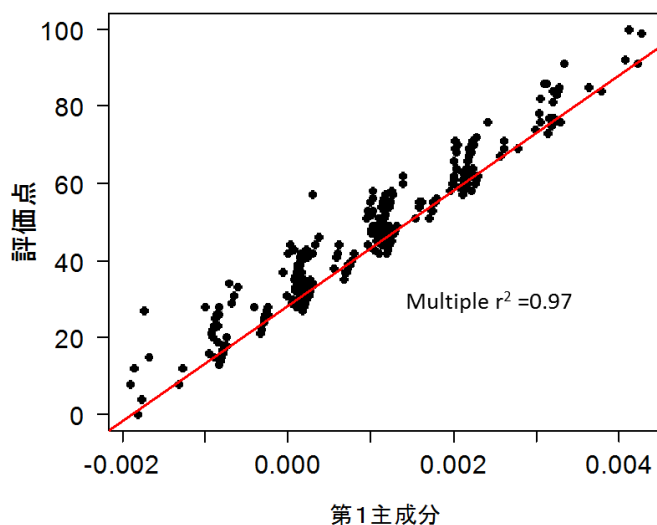


図 3-4-5 各観測地点の第1主成分のスコアと明石（2015）の方法による評価点の比較

¹ 明石信廣（2015） 天然林におけるエゾシカの影響を簡易に評価する．光珠内季報 176: p5-8
3-23

3-4-4 評価点の図面化

各調査地点で明石（2015）による評価点を計算し、プロット及び 3-4-2 と同様の方法でクリギングした（図 3-4-6）。結果、主成分分析の第 1 主成分のプロット（図 3-4-3、図 3-4-4a）と同様なエゾシカの影響と同様な傾向があった。

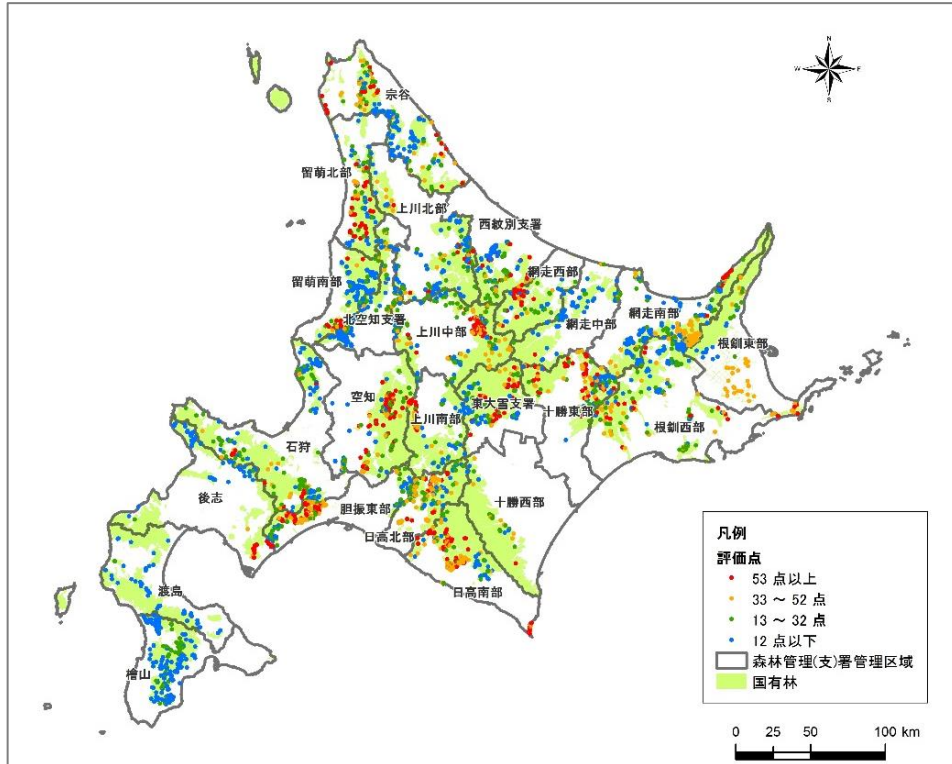


図 3-4-6a 調査地点の評価点の分布

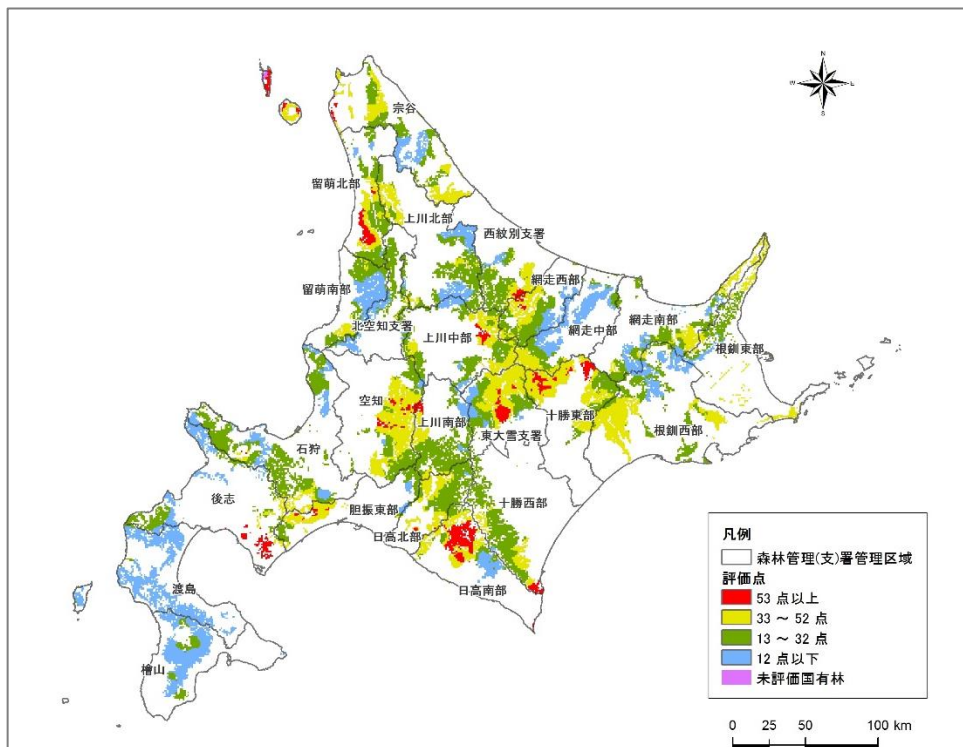


図 3-4-6b 評価点のクリギングによる推定

3-4-5 クリギングを用いた植栽木の評価

植栽木の痕跡データから、クリギングを用いて痕跡の空間分布の評価を行なった。

1) 方法

植栽木の調査本数に対する痕跡本数（角とぎ・樹皮剥ぎ・頂芽食い・幹折れ）を求めて、植栽木痕跡密度を算出した。各痕跡間の重複は少なく、全項目の痕跡合計が調査本数をこえることがなかったため、それを痕跡本数とみなした。データは人口林・育成天然林のデータを用いた。

得られた植栽木痕跡密度の分布を用いて、クリギング方によって空間補間を行なった。天然木の解析と同様に、1km メッシュを単位に 50km 圏の情報を元に推定した。

2) 結果

①植栽木痕跡密度の分布

植栽木痕跡密度分布を示した（図 3-4-7）。天然木と比較して、痕跡が多く見られる場所は限定的だった。特に留萌北部森林管理署、網走西部森林管理署、網走西部森林管理署西紋別支署、日高南部森林管理署、根釧西部森林管理署、十勝西部森林管理署東大雪支署で密度の高い地点が見られた。

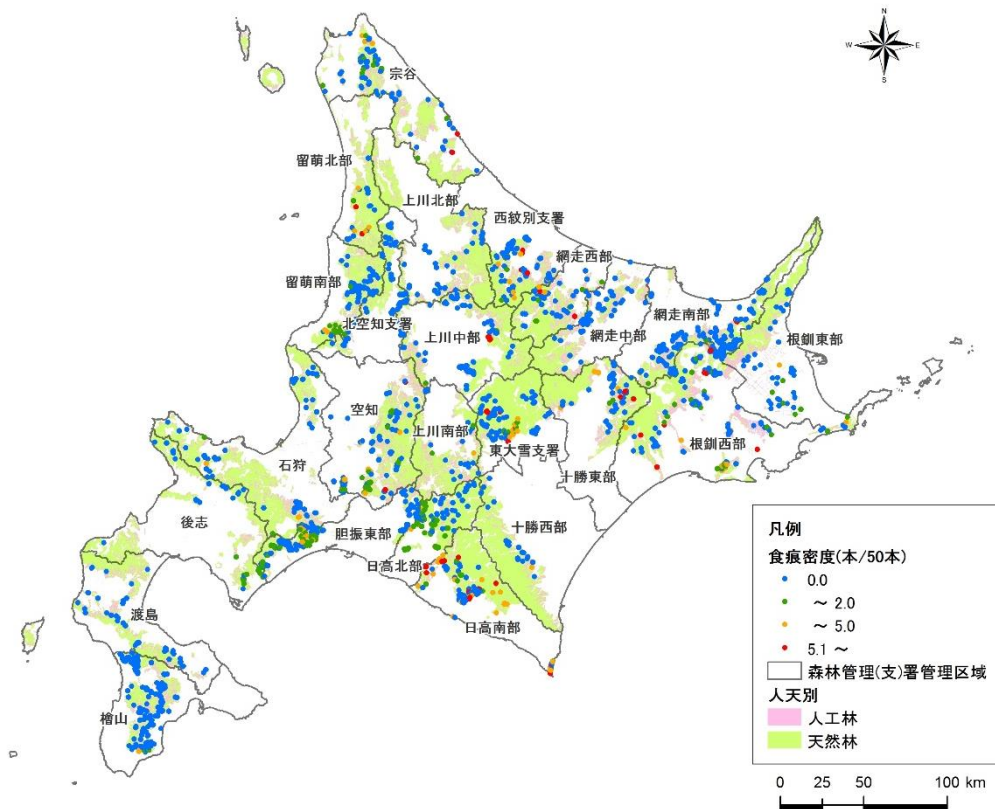


図 3-4-7 植栽木食痕密度の分布

3) クリギング法による補間

クリギングの結果を図 3-4-8 に示した。食痕密度が高い地域（赤色の部分）が見られたのは、網走西部森林管理署西紋別支署、十勝西部森林管理署東大雪支署、根釧西部森林管理署、十勝西部森林管理署であった。植栽木の食痕密度が高い場所が見られた署は、天然林におけるエゾシカの影響が高い署でもある（図 4-4-6b）。なお、十勝西部森林管理署の南部では植栽木の痕跡調査では、エゾシカの強い影響が見られなかったものの、クリギングの結果、日高南部森林管理署にあるエゾシカの影響が強い地点の影響を反映していると考えられる。

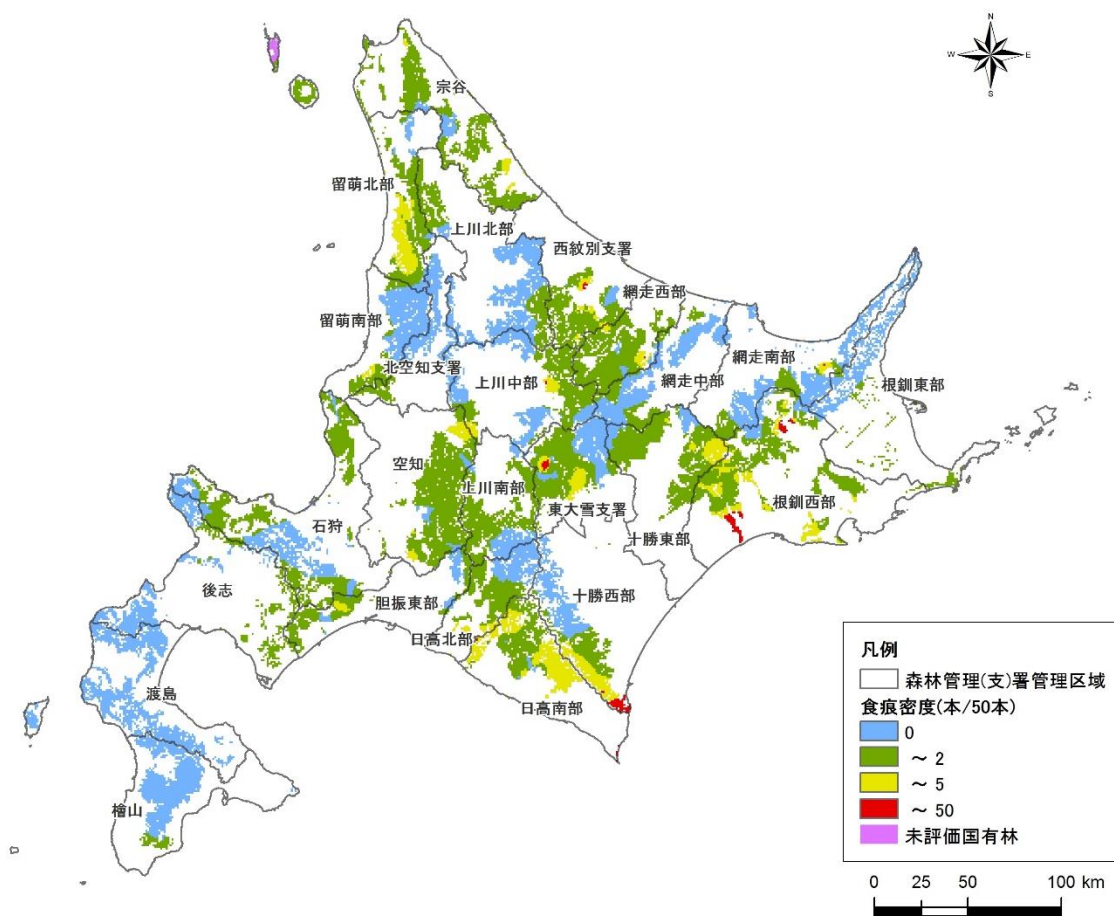


図 3-4-8 植栽木食痕密度のクリギングによる補間

3-4-6 植栽木の痕跡に影響している要因

植栽木の痕跡に影響している要因について、目的変数が二項分布に従うと仮定し、一般化線形モデルを用いた。変数選択はステップワイズ法を用いて最小AICモデルを選択した。目的変数を植栽木食痕数、説明変数を植栽年、植栽樹種、森林管理署、調査月とした（有効データ数 n=2776）。

その結果、全ての説明変数を含むモデルが選択された（表 3-3-4）。表の網掛け部分が、食痕が多く確認される因子である。カテゴリ変数では、オッズ比が、基準因子に対して何倍食痕が多く確認されるかを示す。

モデルでは、植栽年が新しいほど痕跡密度が高い。植栽樹種は、エゾマツで痕跡が多く確認された。エゾマツに幹折れと頂芽食が多かったことが要因であると考えられる。また、エゾマツの植栽地では、広葉樹等も記録されている林分が多かった。地域では、根釧西部署、日高南部署、留萌北部署で食痕が多い傾向であった。調査月は、早い月で、食痕密度が高くなる傾向であった。

表 3-3-4 各説明変数の推定値

説明変数	因子	推定値	p値	オッズ比
切片		-18.96	0.00	0.0
植栽年		0.01	0.00	1.0
植栽樹種	アカエゾマツ			
	エゾマツ	1.12	0.00	3.1
	カラマツ	-0.46	0.00	0.6
	その他針葉樹	-2.64	0.01	0.1
	トドマツ	0.03	0.70	1.0
	広葉樹	-0.21	0.35	0.8
森林管理署	空知			
	後志	-0.78	0.00	0.5
	根釧西部	0.78	0.00	2.2
	根釧東部	-1.01	0.00	0.4
	宗谷	-0.21	0.19	0.8
	十勝西部	-2.10	0.00	0.1
	十勝東部	-0.26	0.11	0.8
	上川中部	-0.23	0.15	0.8
	上川南部	-0.90	0.03	0.4
	上川北部	-17.53	0.97	0.0
	西紋別	-0.37	0.01	0.7
	石狩	-2.23	0.00	0.1
	胆振東部	-0.55	0.00	0.6
	渡島	-17.64	0.97	0.0
	東大雪	-0.21	0.10	0.8
	日高南部	0.74	0.00	2.1
	日高北部	0.16	0.18	1.2
	北空知	-16.90	0.97	0.0
	網走西部	0.01	0.97	1.0
	網走中部	-17.37	0.97	0.0
	網走南部	-1.92	0.00	0.1
	留萌南部	-1.29	0.00	0.3
	留萌北部	0.43	0.02	1.5
	檜山	-2.50	0.00	0.1
調査月	4月			
	5月	-0.53	0.00	0.6
	6月	-0.81	0.00	0.4
	7月	-0.90	0.00	0.4
	8月	-0.92	0.00	0.4

3-4-7 詳細調査地での簡易チェックシートと詳細調査結果の比較

詳細調査で行なった30箇所では、詳細調査を開始する直前に簡易チェックシートの調査を実施している。そこで、詳細調査を行った食痕に関するデータと、簡易チェックシートの比較を行なって傾向を検討することを試みた。各調査スコア化を以下のように行なった。

詳細調査

詳細調査から得られる樹皮剥ぎ率（新旧含む）・下枝食痕率・ササ食痕率を用いた。3項目の食痕率の合計を詳細調査スコアとした。

$$\text{詳細調査スコア} = 100 \times (\text{樹皮剥ぎ率} + \text{下枝食痕率} + \text{ササ食痕率})$$

簡易調査

3-4-4 で求めた簡易チェックシートの評価点を各調査地点のスコアを計算した。

両者の関係をプロットすると弱い対数直線関係あり、被害度（詳細スコア）が高いとシカの痕跡が見つかりやすい傾向があった。しかし、曲線からみると簡易調査評価点（痕跡の見つかりやすさ）は、詳細調査スコアがあがり続けてもどこかで頭打ちになると考えられる（図3-4-9）。

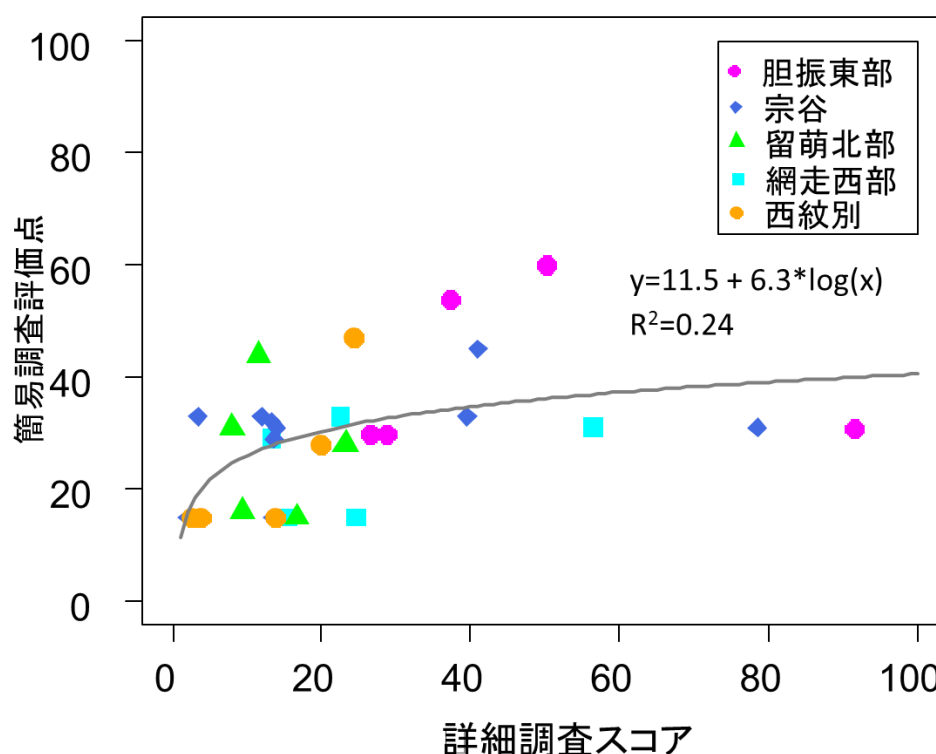


図 3-4-9 今年度の詳細調査地における詳細調査スコアと簡易調査評価点の関係