

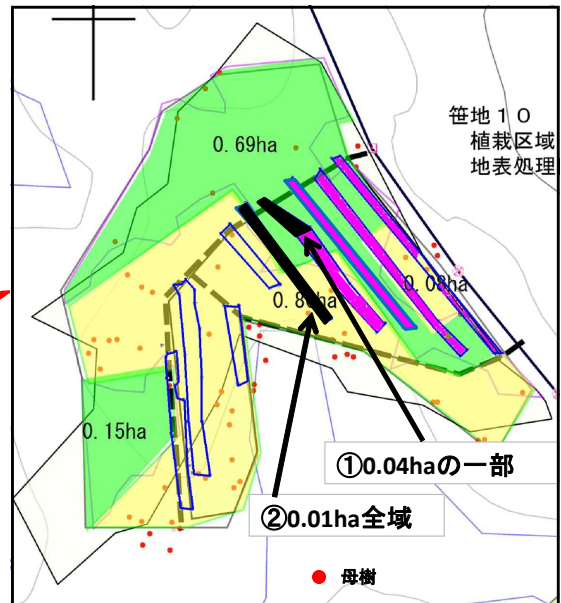
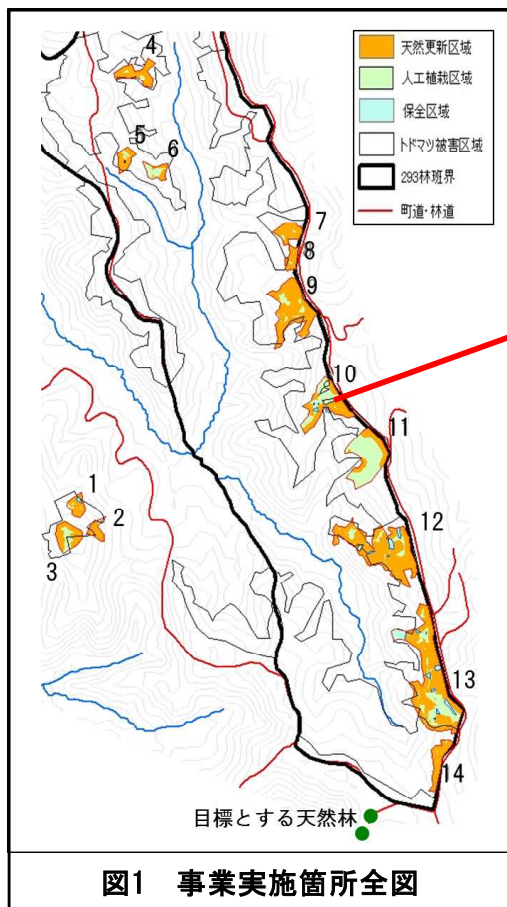
雷別地区自然再生事業の実施状況

I 今年度の事業実施内容と調査結果

雷別地区では、人工植栽区画での補植及び天然更新区画での植込みを行うとともに、昨年度に引き続き、地表処理による天然更新状況と人工植栽の成果について調査・検証した。また、エロージョンの発生の原因の究明と対策について検討した。事業未実施の地区(笹地 1～9)について、さらに、計画の見直しのための現況調査を実施した。

1 人工植栽区画での補植及び天然更新区画での植込み*、防鹿柵の設置

2009(H21)年度に大型機械による地ごしらえを実施した箇所及び土場敷跡地で、2010(H22)年度から広葉樹の植栽を開始している。2013(H25)年度は、笹地 10 の人工植栽区画 0.04ha の一部(図 2 の①)に 30 本の補植を、天然更新の不成績区画 0.01ha (図 2 の②)に 170 本の植込みを行った。植栽した計 200 本の内訳は、ヤチダモ 100 本、ハルニレ 80 本、ミズナラ 20 本で、このうち、自前で育成した苗木は、ハルニレ 30 本、ミズナラ 20 本である。これ以外の苗木は雷別地区又は雷別地区に近い標茶町内で採取した種から育成したものを業者から購入した。



*北海道森林管理局の「森林施業の手引き」では、人工更新箇所で枯損が発生し、それを補うために植える場合を「補植」、天然更新箇所でも天然更新があまり期待できず人工植栽で補う場合を「植込み」と称している。

補植を行った図 2 の①の区画は、激しいシカ食害を受け、2013(H25)年 7 月には植栽木は消滅するか、生存したとしても苗高 30cm 未満で、植栽後にツリーシェルターを植栽木及び生存木に設置した。

植込みを行った図 2 の②は、30cm 以上の稚樹が全く確認されなかった箇所であったので、植込み後に、ツリーシェルターを設置した。

また、人工植栽区域の枯損の原因は主にエゾシカによる食害と考え、笹地 11 ～ 13 において、順次、防鹿柵を設置していくこととし、現在、笹地 11 を防鹿柵で囲うための事業発注の手続きを行っているところである。

2 地表処理後の天然更新状況と課題 (2012(H24)・2013(H25)年度調査)

○対象地の概要

雷別地区での地表処理(地がき及び地ごしらえ)箇所は、大きく4つの区域に分かれ、雷別地区自然再生事業実施計画(以下「実施計画」という。)の笹地 10 ～ 13 に相当し、さらにまとまりごとに A ～ I までの 9 地区に分かれる。地表処理は、切り株や倒木の存在や急傾斜のため重機が入れない区域を避けて 86 区画で 2009(H21)年 10 月に行われ(図 1 ～ 3)、このうち調査を行う際に見落としした 6 区画(B15 ～ B20)を除く 80 区画において高木種の天然生稚樹の発生状況を調査した。

○調査の方法

地がきから 3 ～ 4 年経過した 2012(H24)年 9 月と 2013(H25)年 10 月に現地調査を実施した。各区画について、全体植被率、ササの被度及び高さの平均を調査した。また、生育している樹木の稚樹について、樹高とシカの食痕の有無を記録した。

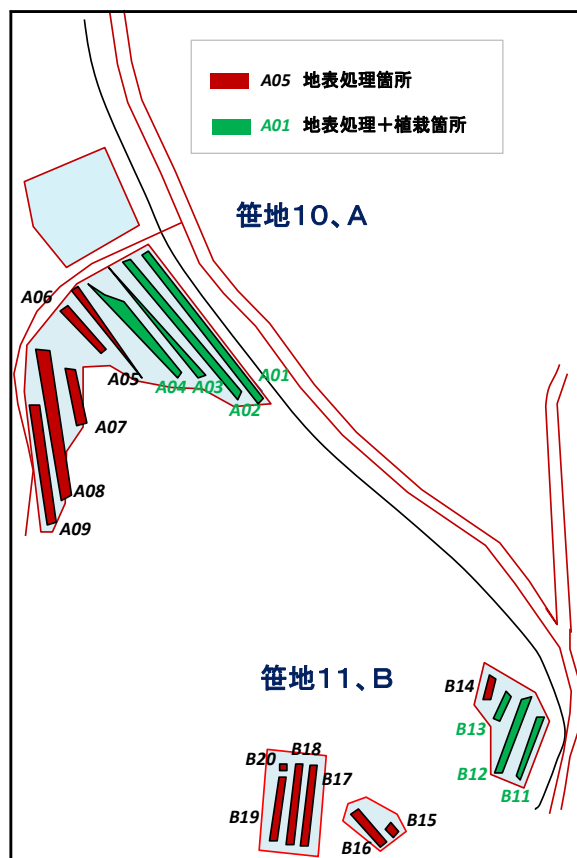


図1 笹地10 (A) 及び11 (B)

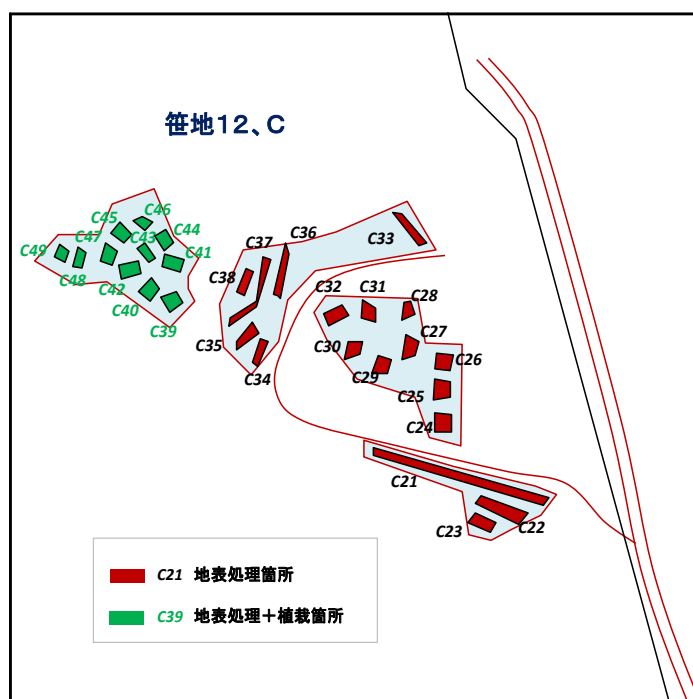


図2 笹地12 (C)

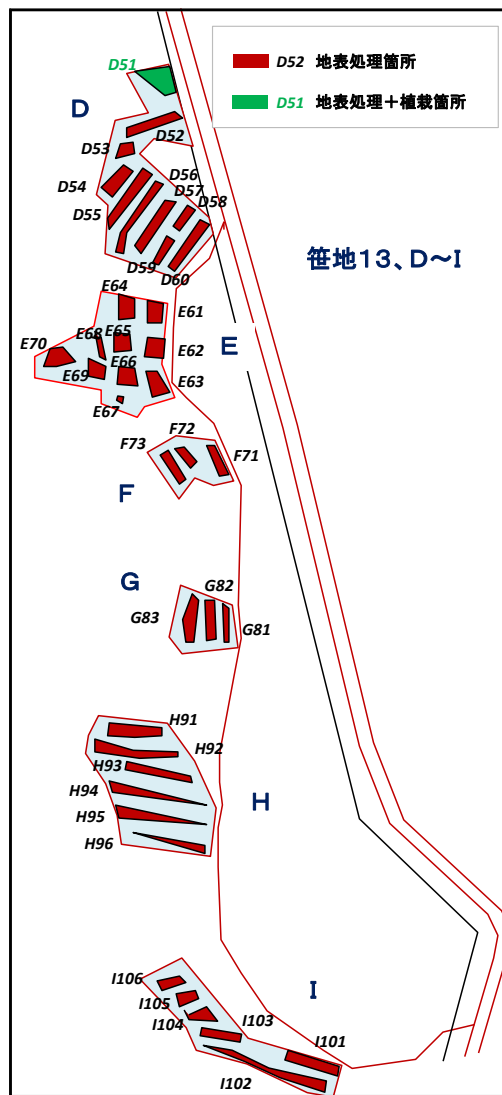


図3 笹地13 (D~I)

○地表処理後の状況

地表処理(地ごしらえ及び地がき)区画の林床にはオオクマザサの再侵入が見られるが、2012(H24)年のササの被度は平均 15 %と小さく、高さも、周辺が 80cm であるのに対して、30 ~ 40cm 程度だった(表 1)。全体の植被率も 2013(H25)年の調査で平均 70 %と比較的疎な状態が続いているが、ササの被度は 40 %まで回復してきている(写真 1)。しかし、ササの除去という地表処理の目的は達成されているが、大きく表土を剥いだことで地形も変形しており、植物が定着しにくい状態が 4 年後も継続している状態となっている。

表 1 下層植生の植被率とササの高さ

	区画の面積	植被率		ササのみの被度		ササの高さ	
		2012	2013	2012	2013	2012	2013
笹地10	0.260ha	61.1%	62.2%	8.1%	43.3%	34.8cm	43.4cm
笹地11	0.029ha	37.5%	56.3%	2.0%	40.0%	29.5cm	45.8cm
笹地12	0.325ha	73.1%	74.1%	19.7%	39.7%	34.0cm	40.7cm
笹地13	0.374ha	65.3%	71.2%	14.8%	40.1%	41.6cm	46.1cm
上段計	0.988ha						
下段平均		66.3%	69.6%	15.2%	39.8%	37.5cm	43.3cm



写真1 ササ侵入の例（笹地10（A6））
（植被率80%、ササ被度65%）

○稚樹の発生と定着の状況

調査対象の80区画で地表処理後に発生している高木性広葉樹の稚樹の樹種別本数を表2にまとめた。2012(H24)年に1,246本が確認され、2013(H25)年は1,521本が確認された。後者のうち、苗高30cm以上の稚樹は456本のみで、その多くはケヤマハンノキ、シラカンバ及びヤナギ類だった。

表2 調査対象80区画で確認された稚樹(単位：本)

樹種	散布型	2012(H24)年調査				2013(H25)年調査			
		30cm未満	30cm～	50cm～	計	30cm未満	30cm～	50cm～	計
母樹 ヤチダモ	風散布	89			89				
母樹 ヤマグワ	鳥散布	81	1		82	30	4	2	36
母樹 ハルニレ	風散布	62	1		63	354	1		355
母樹 ミズナラ	貯食散布	22			22	19		1	20
母樹 キハダ	鳥散布	20			20				
母樹 ミズキ	鳥散布	11			11	7	3		10
母樹 イタヤカエデ	風散布	5			5	1			1
母樹 オニグルミ	貯食散布	3			3				
母樹 ナナカマド	鳥散布	1			1				
母樹 ハリギリ	鳥散布	1			1	7			7
母樹 カシワ	貯食散布					2			2
母樹 カツラ	風散布					1			1
母樹 ミヤマザクラ	鳥散布					1			1
先駆 シラカンバ	風散布	317	10		327	208	11	2	221
先駆 ケヤマハンノキ	風散布	176	102	33	311	88	123	274	485
先駆 ウダイカンバ	風散布					17	1		18
先駆 バッコヤナギ	風散布	180	6		186	194	16	2	212
先駆 オノエヤナギ	風散布	116	8		124	133	13	3	149
先駆 エゾノキヌヤナギ	風散布		1		1				
先駆 ドロノキ	風散布					3			3
総計		1084	129	33	1246	1065	172	284	1521
			計162本 (164.0本/ha)				計456本 (461.5本/ha)		

注) 人工植栽木及び針葉樹を含まない。

表3 タイプ別の発生稚樹数（苗高30cm以上）

タイプ	2012 (H24) 年			2013 (H25) 年		
	30cm～	50cm～	総計	30cm～	50cm～	総数
母樹	2	0	2	8	3	11
先駆	127	33	160	164	281	445
計	129	33	162	172	284	456
ha当たり	131	33	164	174	287	462

表4 ケヤマハンノキの地区別面積（苗高30cm以上）

地区	2013 (H25) 年			
	30cm～	50cm～	総数	ha当たり
A	2	3	5	19
B		1	1	34
C1	38	52	90	395
C2	12	13	25	258
D～G	11	22	33	135
H～I	60	183	243	1,869
計	123	274	397	402

注)「地区」は図1～3を参照。

ササの回復が遅れているため、4年後となる今年も稚樹の発生は見られているが、ケヤマハンノキ以外の樹種の定着は困難と思われる。タイプ別に樹種をまとめると、周辺にある林冠構成種(母樹)で 30cm 以上になった稚樹は本年(2013(H25)年)の調査では 11 本と非常に少ない(表 3)。先駆性樹種を合わせても、発生密度は 461.5 本/ha に過ぎない。稚樹の分布は樹種ごとに偏りがあり、実際にはケヤマハンノキでも特定のエリア以外では少なかった(表4)。天然更新が促進されるよう、天然更新区域とする場合、母樹からの距離と本数に一定の条件をつけ、地表処理を行ったにもかかわらず、発生する稚樹の樹種と本数は、期待したとおりにはない。

3 植栽木の定着状況と課題（2012 (H24)・2013 (H25) 年度調査）

地表処理を行った調査対象 80 区画のうち 20 区画で植栽が実施されている(2013(H25)年は 2 区画で実施)。植栽は市民参加型のイベントとして行われ、広葉樹の購入苗を主体に 100～200 本程度を各区画に植栽している(植栽総本数 3250 本。ただし、2012(H24)年に笹地 10 に地ごしらえをせずにパッチ状に植栽した 300 本を除く)。植栽区画のうち 4 区画では、植栽木にシカ食害防止のためのツリーシェルターが設置されている。

○調査方法

確認できる植栽木について、樹種・生死・樹高・食痕の有無を記録した。定着したか否かの目安として、樹高 50cm 以上のものを分けて整理した。

○植栽木の定着状況

植栽木の状況を表 5 と図 4 にまとめた。植栽木はこの 1 年でもさらに枯死し、2013(H25)年に植栽した苗木を除く生存率は 16 %まで低下している。2012(H24)年は生存率が高かったA03とBも大幅に生存率が低下した。生存個体も多くが上部がいったん枯れて、根元から萌芽再生する形状となっており、50cm 以上の個体は、2013(H25)年に植栽した苗木を除くと 6 %と少なかった。生存しているものも半数はツリーシェルターを設置したもので、これ以外はさらに減少が予想される。

表5 区画ごとの植栽の現況

区画	植栽	経過年	植栽季節	植栽本数	確認本数	設備	2012生存個体	50cm以上	植栽本数に対する生存率	適正生育率	2013生存個体	50cm以上	植栽本数に対する生存率	適正生育率	
A	A01	2011/09	2	秋	300	40	シェルター	37	15	36%	13%	31	22	24%	11%
	A02	2011/09	2	秋		80	シェルター	71	23			42	12		
	A03	2012/05	1	春	250	174		156	81	62%	32%	81	40	32%	16%
	A04	2011/09	2	秋	230	107		76	20	33%	9%	70	31	30%	13%
	A05	2013/10	0	秋	170	170	シェルター	0				170	129	100%	76%
B	B11	2011/10	2	秋		76		67	12	87%	29%	20		21%	1%
	B12	2011/10	2	秋	200	87		80	44			15	2		
	B13	2011/10	2	秋		28		26	2			6			
C	C39	2010/10	3	秋		0		0		26%	7%			11%	1%
	C40	2010/10	3	秋		74		51	3			19			
	C41	2010/10	3	秋	1000	36		18	9			2	1		
	C42	2010/10	3	秋		80		56	17			43	4		
	C43	2010/10	3	秋		117		76	22			31	3		
	C44	2010/10	3	秋		145		61	17			13	1		
	C45	2010/06	3	春	400	68		18	7						
	C46	2010/06	3	春		69		11	1			2			
	C47	2010/06	3	春		109		59	11			52	7		
C48	2010/06	3	春	600	26		9	0	6						
C49	2010/06	3	春		39		23	0	3						
D	D51	2010/06	3	春	100	49	シェルター	46	44	46%	44%	47	47	47%	47%
全体	面積0.271ha			3250	1574		941	328	29%	10%	653	299	20%	9%	
													※今年度植栽を除く	16%	6%

※適正生育率は、植栽本数に対する50cm以上の高さを保持している苗の比率

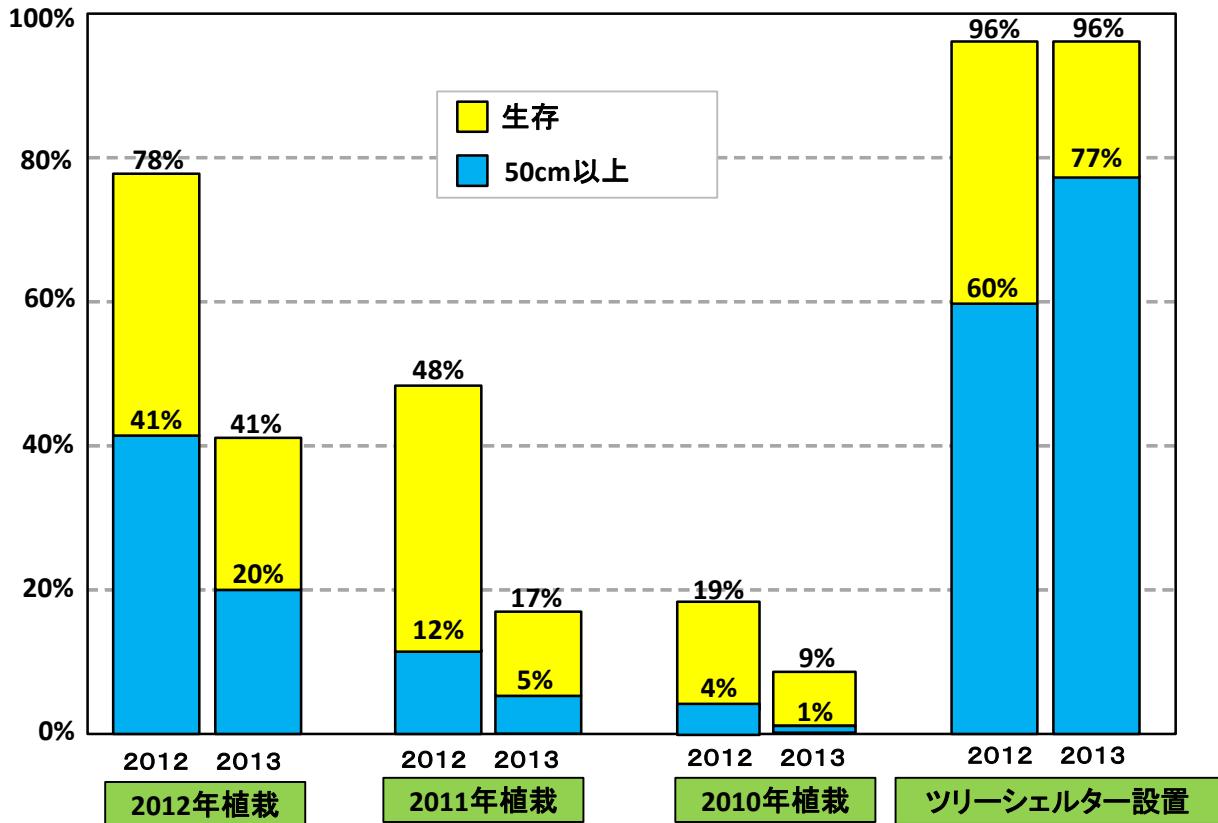


図4 植栽木の生存率

枯死は植栽直後だけではなく、毎年発生して生存率を低下させている。その中でツリーシェルターは生存に効果的で(写真2、写真3)、枯死の大きな要因の一つがエゾシカの影響であることを示唆している。

樹種別ではハルニレの成績が比較的良かったが、それでも生存率は 39 %で、50cm 以上の苗木の生存率は 16 %に過ぎなかった(表 6)。



写真2 ツリーシェルター設置箇所(2010.8植栽)



写真3 被食されているミズナラ

表6 樹種別の生存率 (2013)

樹種	本数	生存	生存率	50cm以上	適正率
ハルニレ	394	155	39%	65	16%
ヤチダモ	228	48	21%	11	5%
ミズナラ	204	71	35%	5	2%
シラカンバ	259	49	19%	11	4%
イタヤカエデ	293	57	19%	2	1%

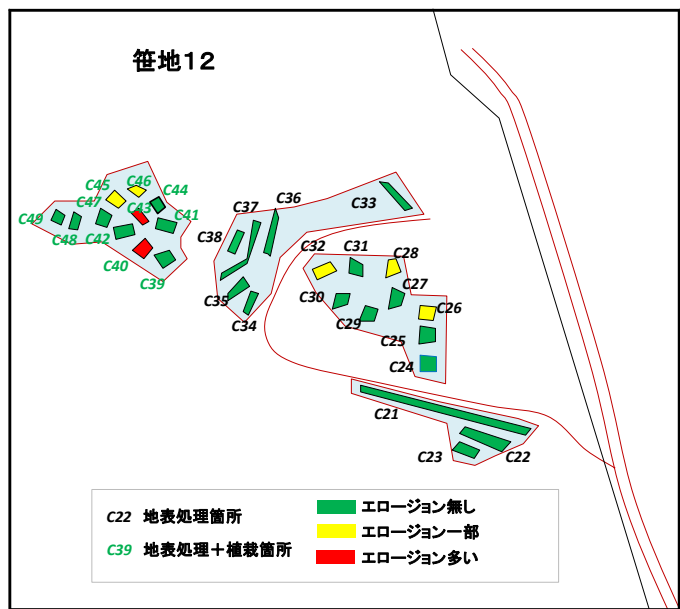
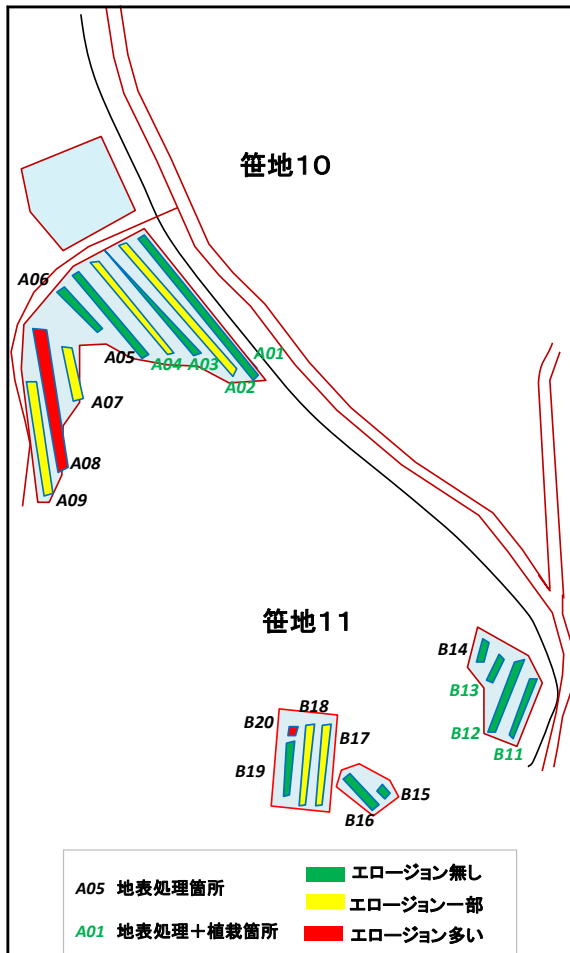
4 エロージョンの発生状況調査結果と対策 (2013(H25)度調査)

2012(H24)年の調査で明らかになったエロージョンについて、2013(H25)年の調査では地表処理を行った中の 80 区画について調査を行った。その結果を図 5 ~ 7 に示す。エロージョンは昨年度に明らかになった笹地 11 の傾斜地(図6の C39 ~ C49)の一部にとどまらず、各笹地に散在すること、さらに程度に差があることが分かった。傾斜が無い区画ではエロージョンは発生しないが、傾斜があるところでも発生する区画と発生しない区画があった。

エロージョン箇所をつぶさに見ると、上部のササ地から表流水が流れ込んで粘性に乏しい地表処理区画の表土を流し(写真4)、集水して流下した形跡を確認した(写真5)。雷別地区の新しい露頭を見ると、ところによって厚みに差はあるが、地表から約 1m 程度が黒色土に覆われており、表土近くは粘性の高い土壌であり、表土から数十 cm のササの根系の下は粘性の乏しい砂混じりの土壌であった。このことから、地表処理で深く表土を剥いだ結果、粘性の低い砂まじりの土壌が現れ、上部からの流水でエロージョンが発生したものと考えられた。また、遅くとも 2011(H23)年5月にはエロージョンの発生が確認されていたにもかかわらず、発生初期段階で何らの措置も講じられず、その結果、エロージョンが拡大したしたものと考えられる。

エロージョンは、発生が多い区画は一部であるものの、多くの箇所ではササ等の植生の回復に伴ってエロージョンも収まりつつある状況が観察された(写真 6、写真 7)。エロージョンの発生箇所は表土が粘

性に乏しく、非常に脆く、エロージョン対策として土壤に何らかの手を加えるよりも、ササ等の植生が侵入し、表土の安定を待つ方が確実だと考えられ、補植の実施はエロージョンの発生が収まるのを待って実施すべきだと考えられた。



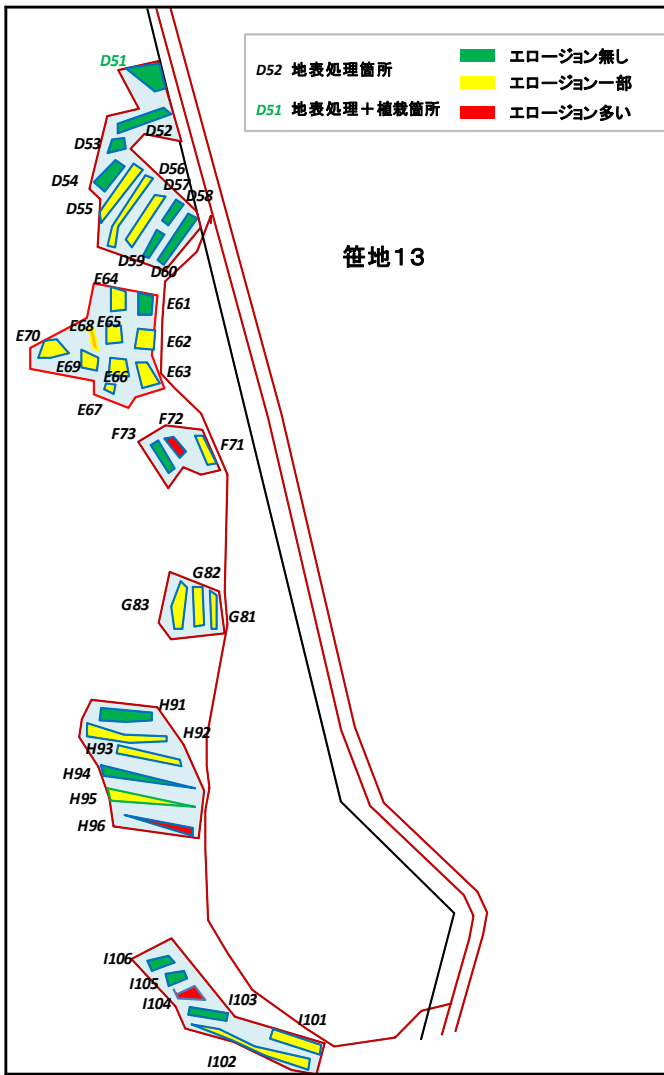


図7 笹地13のエロージョン確認箇所



写真4 表流水の流込みの痕跡(笹地10のA08)



写真5 集水して流下した痕跡(笹地10のA08)



写真6 笹地12のC48 (2011. 5. 20)



写真7 同 左(2013. 11. 16)

5 エゾシカ生息状況調査結果（2006 (H18)～2013 (H25) 度調査）

森林に影響を与えるエゾシカの生息密度について、2007(H19)年に現在の調査コースが固定され、ライトセンサス調査を実施している。本調査は、林縁(9.0km)、農地(10.3km)、森林(15.6km)の各コースを2回実施している。2013(H25)年は、調査事業の発注の遅れから、狩猟解禁後の10月15日と17日に行った(図8)。

調査の結果、昨年度と同様に全体(2回平均)では10頭/10km未満と低密度だった(図9)。

場所別に見ると林縁や森林コースでは増加したが、農地では大きく減少した。これは、狩猟解禁後のため、狩猟を警戒するエゾシカが農地を利用する機会が減り、主に林内で活動していたことが考えられた。

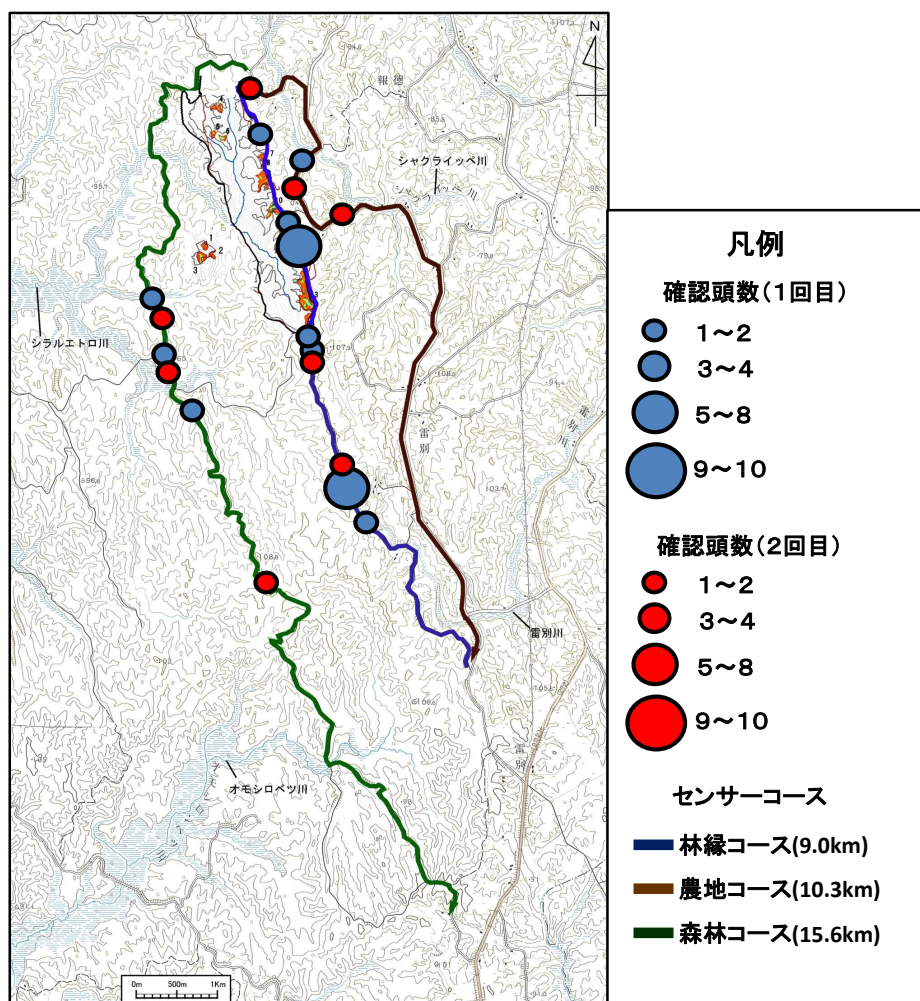


図8 エゾシカライトセンサスのコースと確認状況

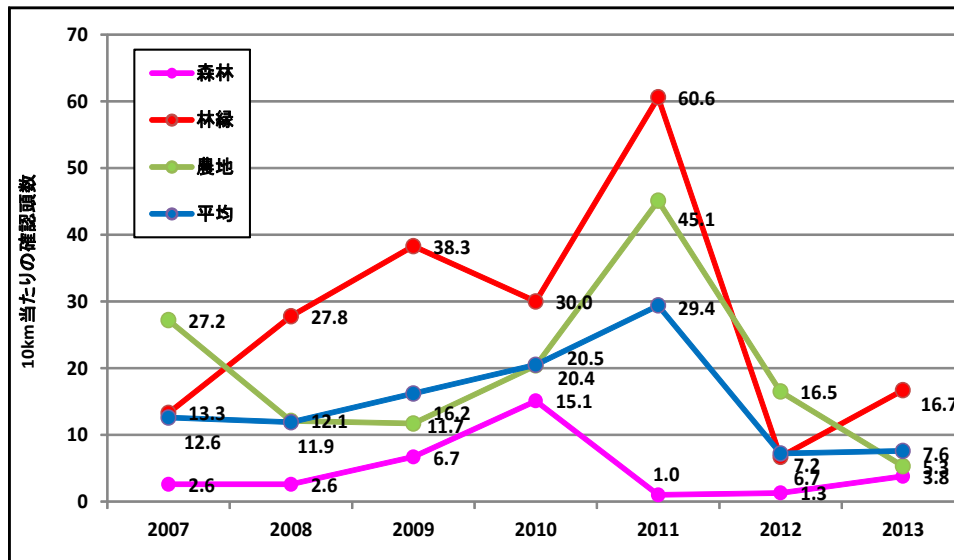


図9 エゾシカライトセンサスによる生息密度の推移

6 その他の地区の再生計画（人工更新区域と天然更新区域）の見直し（2013（H25）年度調査）

実施計画では、再生対象地として笹地1～14を抽出しているが、このうちこれまで事業を全く実施していない笹地1～9について現況を確認し、今後の再生の可能性について検討した。

○調査方法

現地で現況を確認したほか、空中写真等の確認・判読により、GIS上でササ地・トドマツ幼齢造林地・広葉樹母樹林を区分して面積を求めた。

○結果

空中写真で確認した現況と計画時の区分を図10～図12にまとめた。実施計画においては、ササ地内に存在する広葉樹を母樹として、半径20m内に3本以上の母樹があるときには天然更新区域として定義していた。しかし、笹地11～13における地表処理結果からは、この定義に当てはまるところでも発生稚樹の本数は更新に十分ではなかった。また、現況でも天然更新が可能であるか疑問で、笹地内の母樹は十分といい難い。このため、天然更新区域とする条件を「20m以内の範囲に母樹（胸高直径14cm以上）が3本以上」から範囲を狭めて「10m以内」とし、ササ地内に散在する広葉樹は母樹に含めないこととした。この結果、各笹地は基本的に人工植栽区域となった。

また、これまで自然再生事業の対象地周辺にもササ地やトドマツの幼齢林があり、これらも合わせて事業対象として検討すべきであることから、改めて対象区域図を作成し直した。

◆笹地1～3

林冠がうっ閉して計画時より面積が小さくなっている。周辺にはハルニレなどの母樹も見られる。規模が小さいため、対策の優先度は低い。ただし、周辺の広葉樹はエゾシカの影響が強く、防鹿柵等の対策は必要と考えられた。

◆笹地4～6

抽出された周辺にも大規模な非林地や幼齢造林地があり、これも含めて対象としたため、大幅に面積が増加した。周辺には広葉樹林もまとまって見られる。

◆笹地7～9

笹地 10 ～ 13 と条件的には近く、ササ地の中に広葉樹が点在している。天然更新は容易ではないと見られ、植栽による再生が基本と思われる。部分的には地表処理により、ケヤマハンノキやシラカンバによる一斉更新が期待できるところもあるが、目標として適しているか検討が必要である。

これらの検討の結果、自然再生の対象面積は表 7 のとおりとなった。笹地 1 ～ 3 については極めて小規模なため、対象からはずしたが、他の笹地は全てを植栽対象としたため、植栽対象面積は 0.97ha から 13.10ha となった(この中には既にトドマツが植栽されている 2.32ha を含む。)

表7 笹地1～9の事業面積の補正

笹地 番号	計 画 時				補 正 後			
	人工植栽 区域 (ha)	天然更新 区域 (ha)	保全区域 (ha)	計 (ha)	人工植栽 区域 (ha)	天然更新 区域 (ha)	保全区域 (ha)	計 (ha)
笹地01	0.06	0.37	0.02	0.45				
笹地02	0.03	0.25	0.03	0.31	(事業対象区域から除外)			
笹地03	0.27	0.59		0.86				
笹地04	0.06	0.73		0.79				
笹地05	0.05	0.37		0.42	8.91			8.91
笹地06	0.22	0.19		0.41	0.60			0.60
笹地07	0.04	0.56		0.60				
笹地08	0.01	0.39		0.40	1.01			1.01
笹地09	0.23	2.11		2.34	2.58			2.58
計	0.97	5.56	0.05	6.58	13.10			13.10

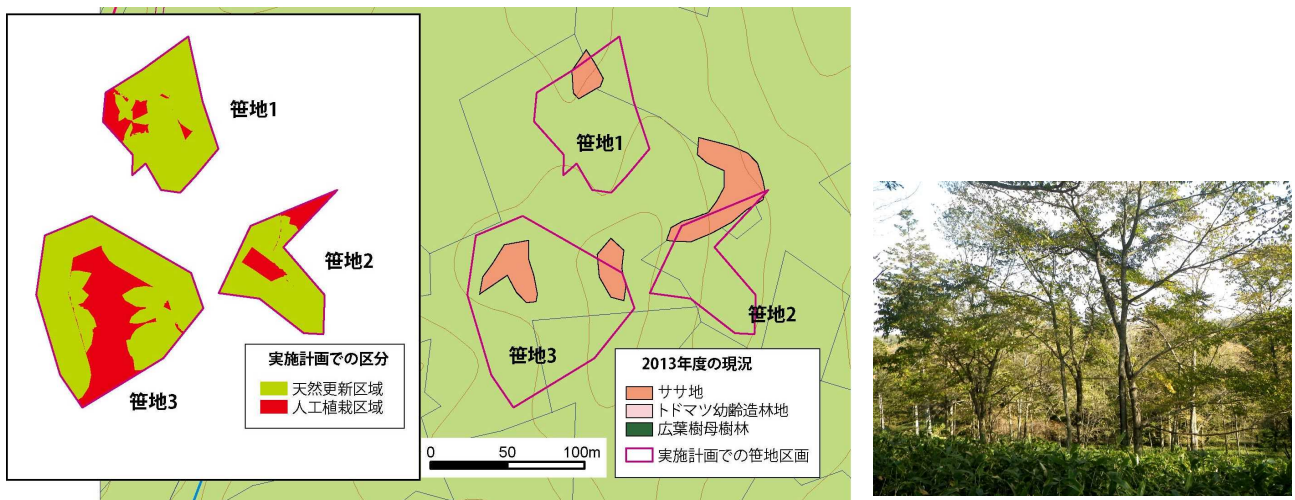


図10 笹地1～3の見直しの結果

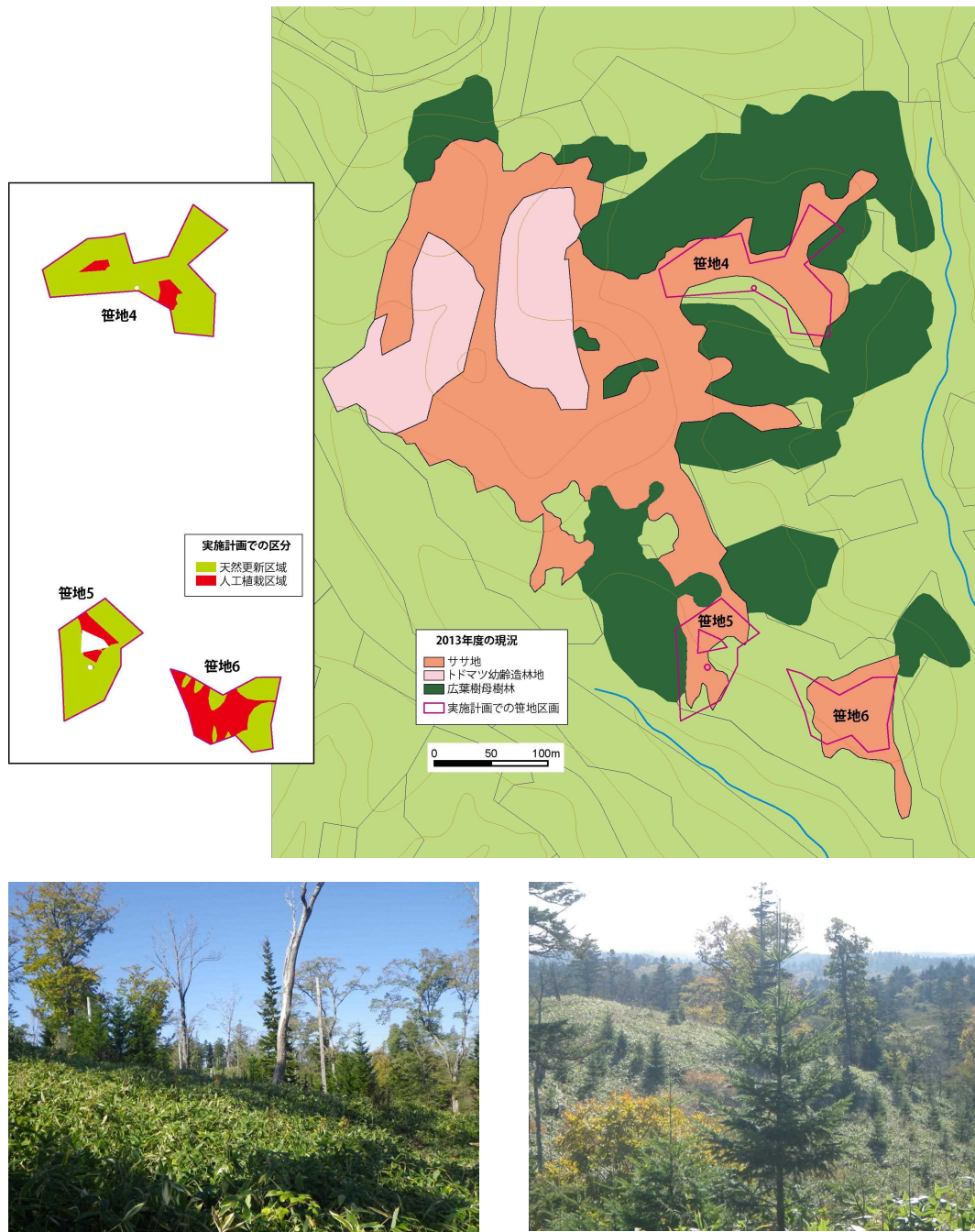


図11 笹地4～6の見直しの結果

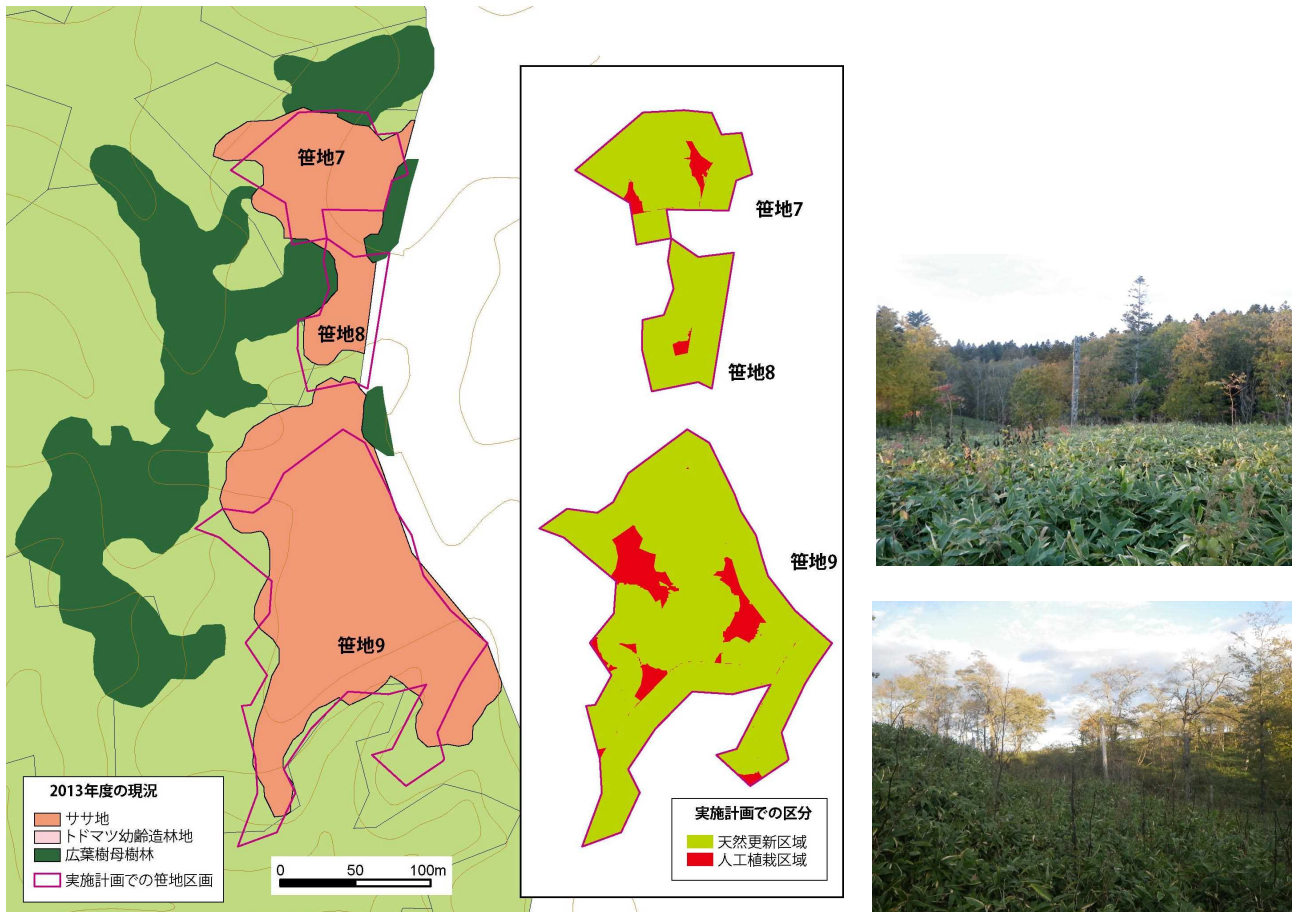


図12 笹地7～9の見直しの結果

II 考察

1 天然更新について

- 地表処理は、ササやその他の草本類・低木類の除外という役割は果たしてきたが、深く地表を剥ぎ取ったためか、高木種の更新も進んでいない。
- 稚樹の発生数が非常に少ない中、ササの被度は高まってきており、天然更新の条件は一層厳しくなることが予想され、天然更新は不成績に終わったと言わざるを得ない。
- 当該事業地は、周辺も含めて疎林状で、母樹が少なく、種子の散布量が不足していることも考えられる。今後、事業未実施の笹地1～9における事業の実施に当たっては、次のとおり、天然更新区域とする実施計画上の基準の見直し、異なる手法や実施時期での地表処理を行う必要がある。
 - ・天然更新区域とする箇所を「20m以内に胸高直径14cm以上の母樹が3本以上確保できる箇所」としているが「10m以内」とする(この条件を適用し、かつ、笹地内に散在する母樹を除いた場合、空中写真の解析ではあるが、笹地4～9のほとんどが人工植栽区域となった。)
 - ・地表処理を行う場合は、表土を保護するため、A0層までの除去とし、実施時期は地表処理の適期とされる8月に実施する。

2 植栽木について

- 植栽木の枯死率は非常に高く、枯死の原因は主にエゾシカによる食害と考えられ、防鹿柵等による保護は必須。
- エロージョンの発生区画では、エゾシカによる食害とエロージョンによる表土の流出の複合的要因により枯損が発生したものと考えられた。
- 現状では森林の再生は困難であり、補植が急がれるが、まず防鹿柵の設置が先決であり、補植は後述のエロージョン発生箇所を表土の安定を待って行う必要がある。

3 エロージョンの発生について

- エロージョンの発生は、笹地12の傾斜地にとどまらず、すべての笹地で確認。
- エロージョンは、地表処理の際に表土を深く剥ぎ取ったため、土壌深くの粘性の低い土壌が現れ、上部のササ地から表流水が流れ込み、地表処理区画の表土を洗い流すことで発生することを確認。
- 粘性の低い土壌は非常に脆く、これ以上の土壌の攪乱は逆にエロージョンを悪化させるものと考えられ、ササ等の植生の回復に伴いエロージョンが収まりつつあることが確認されたことから、補植を行う場合には表土の安定を待って行うべきものと考えられた。

4 エゾシカの生息密度について

- エゾシカの生息密度は、今年は狩猟期に入っただけの調査結果となってしまったが、昨年を引き続いて低い密度であった。
- しかし、このような低密度にもかかわらず、エゾシカによる植栽木の食害は激しく、徹底した食害対策の実施が必須。

Ⅲ 来年度の事業実施内容

2014(H26)年度については、今年度の取組状況やモニタリングの結果を踏まえて、以下の項目を実施する。

1 シカ食害対策の実施

補植を実施するために、事前にシカ食害対策を必ず講じなければならないため、順次、防鹿柵を設置する。

2 笹地1～9の具体的な事業発注資料の作成

本年度、空中写真を用いて笹地 1 ～笹地 9 の植生に関する基礎的調査を行ったが、実際に現地に入ると空中写真に表れない多くの倒木や切り株が存在し、これらを把握したうえで、地表処理の事業発注箇所を決定しなければならない。このため、ササが倒伏して倒木等が発見しやすい雪解け後に調査を行い、事業発注のための資料を作成することとする。

3 植生等調査の実施

今年度に引き続き、地表処理区画において、補植のための状況調査として、エロージョンの発生状況、植被率、ササの被度と平均高さを調べるとともに、エゾシカによる食害状況を把握するため人工植栽木の生存本数を調べる。

4 エゾシカ生息状況調査等の実施

引き続きエゾシカライトセンサスを実施して雷別地区におけるエゾシカの生息状況をモニタリングするとともに、単にエゾシカライトセンサスの結果だけでエゾシカの食害対策を判断せず、事業地でのシカ食害状況調査結果を踏まえ、現地での丹念な観察を行ったうえで、対策を行う。

また、防鹿柵設置の効果の検証を行う。

IV その他必要な事項

2014(H26)年度は、引き続き以下のことに取り組む。

1 情報の公開

自然再生の実施状況及び各種調査結果について、釧路湿原森林ふれあい推進センター HP (http://www.rinya.maff.go.jp/hokkaido/kujiro_fc/) に掲載する。

2 森林再生に係る市民参加の促進

ボランティアによる植樹活動、任意団体「雷別ドングリ倶楽部」による各種森林整備活動を実施し、併せて市民による苗木育成ボランティアを募集して、森林再生に対する市民参加の促進を図る。

3 森林環境教育の推進

自然再生事業地を活用し、小学生から生涯学習グループまで幅広く多様な主体の参加による森林環境教育を推進する。

