

「釧路湿原自然再生協議会」

第7回 森林再生小委員会

資 料

平成 19 年 3 月 1 日

釧路湿原自然再生協議会運営事務局

目 次

雷別地区での森林再生について	1
雷別地区自然再生事業実施計画 (案)	9
平成 18 年度環境省達古武地域森林再生事業の報告	3 2

雷別地区での森林再生について

雷別地区での森林再生について

1 平成18年度の調査・検討結果

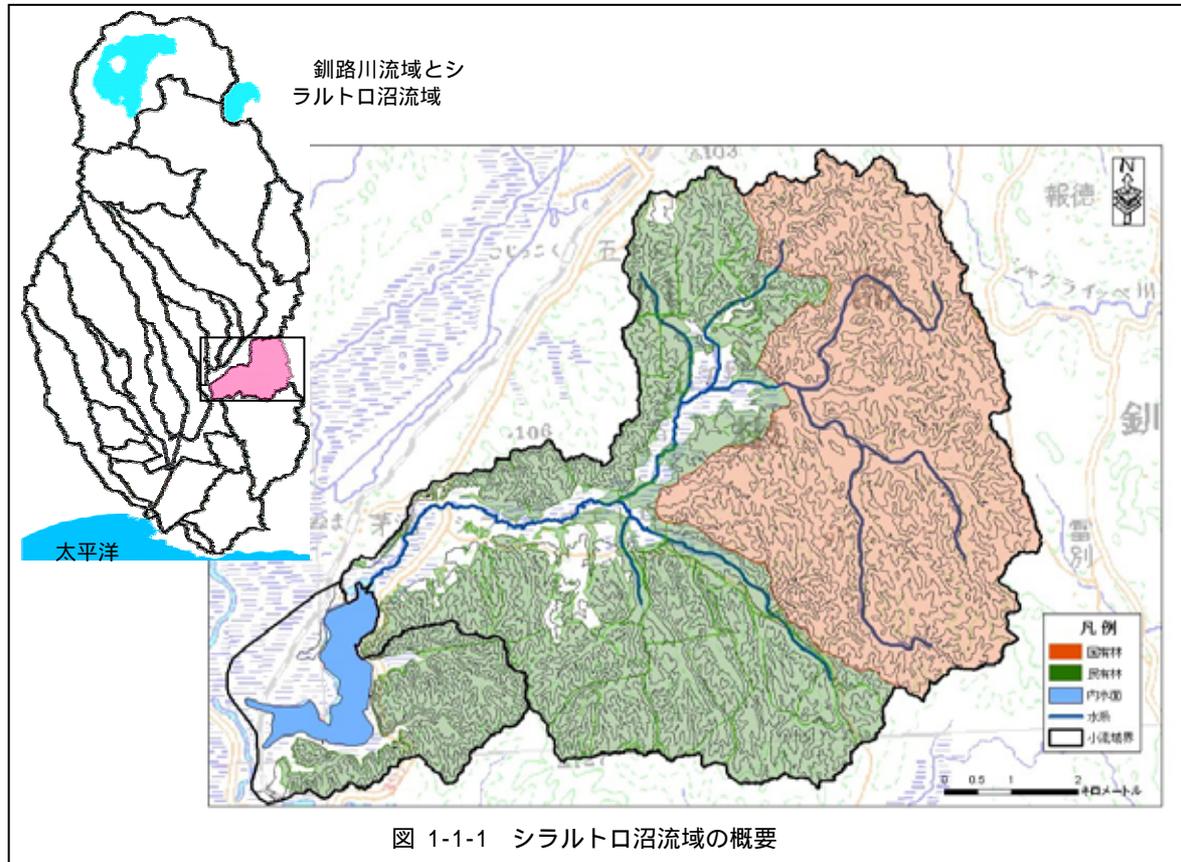
1-1 シラルトロ沼流域の調査結果について

1-1-1 シラルトロ沼流域の概要

シラルトロ沼流域は、釧路湿原東部3湖沼の1つシラルトロ沼の流域で、シラルトロ沼に注ぐシラルトロエトロ川の流域とシラルトロ沼の東、南に接する小流域からなる。

シラルトロエトロ川は、北海道河川一覧によると流域面積 67.6 km²、流路延長は 18.3 kmである。

シラルトロ沼流域では、林業を中心とした産業が営まれてきたが、近年は、温泉を中心とした観光を中心とした地域となっている。昭和40年代に湖畔で温泉が掘削されてから、各種のレジャー設備を備えた町営の温泉宿泊施設や民間の温泉付きホテル、温泉付の別荘分譲地が開発された。



1-1-2 シラルトロ沼流域の土地利用

シラルトロ沼流域の土地の利用状況を把握するために、環境省の釧路湿原植生図、民有林と国有林の森林データ、空中写真（H16.10）を参考に土地利用図を作成した。土地利用状況は、全体としては森林で、シラルトロ沼や河川の周囲は湿原、シラルトロ沼に近い丘陵地は農地や人工物（建物等）となっている。流域での森林の面積割合は、74%である。

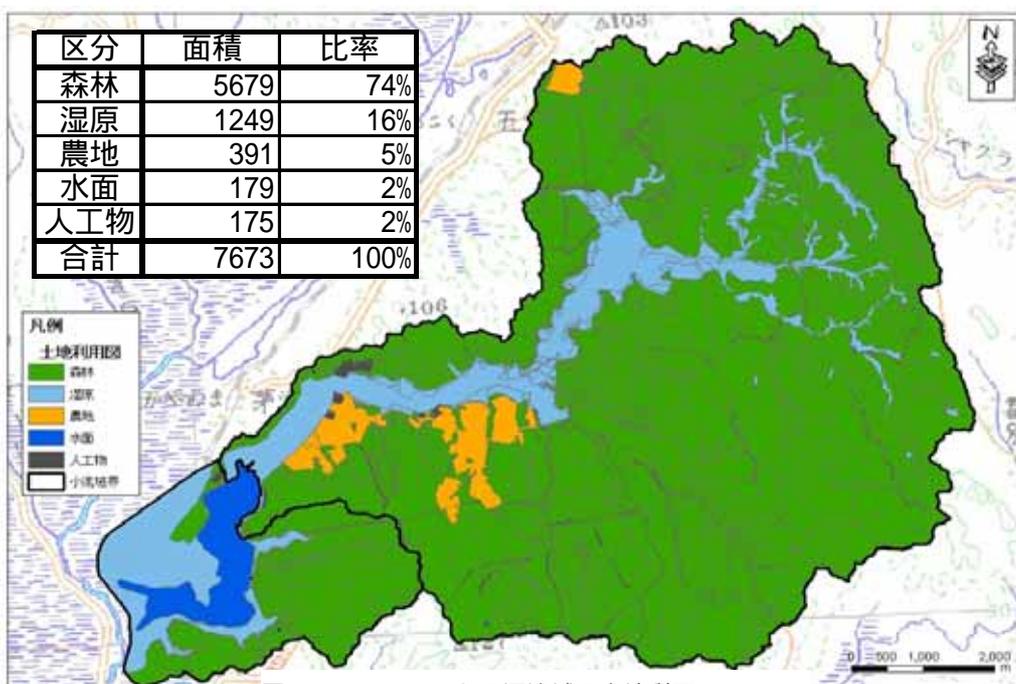


図 1-1-2 シラルトロ沼流域の土地利用について

1-1-3 シラルトロ沼流域の森林の現況

シラルトロ沼流域の森林について、民有林と国有林の森林データを参考に、林種、樹種、森林所有者について、明らかにした。

シラルトロ沼流域の森林を林種で見ると、下流では天然林が多く、上流にいくと人工林が多くなることがわかる。

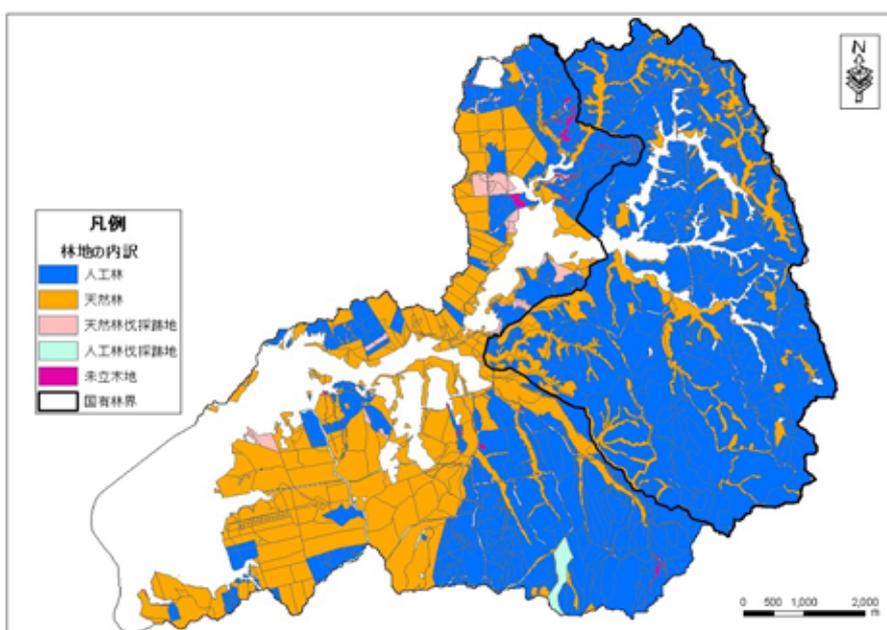


図 1-1-3 シラルトロ沼流域森林の林種

森林の樹種の内訳では、下流には広葉樹の天然林が多く、中流域の南側の人工林にはカラマツが多く、上流域の人工林には、アカエゾマツが多い。

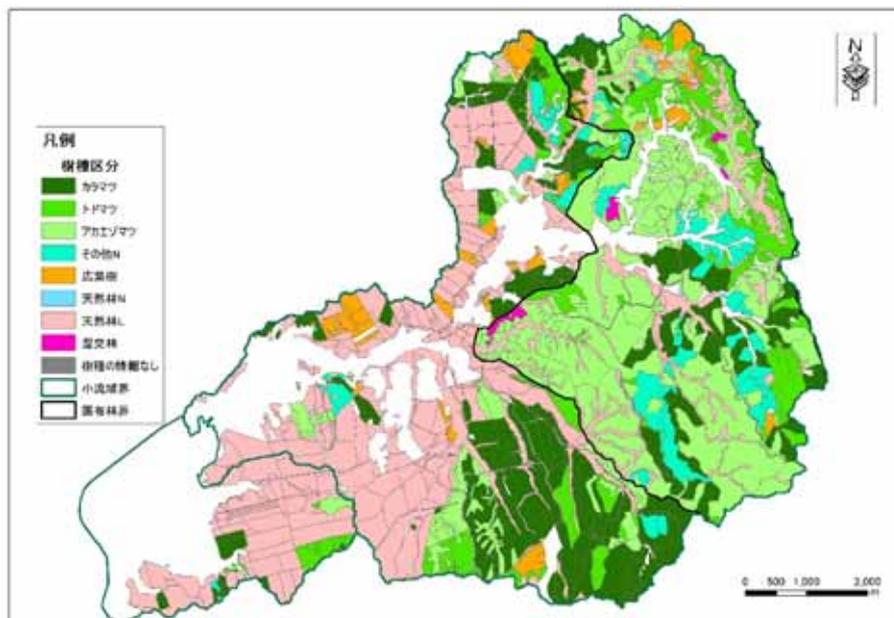


図 1-1-4 シラルトロ沼流域森林の樹種

森林の所有者の状況を見ると、下流域は個人、会社、組合有林が多く、上流部は国有林となっている。図 1-1-3 の林種と比較をすると、国有林には人工林が多く、民有林には天然林が多いことがわかる。

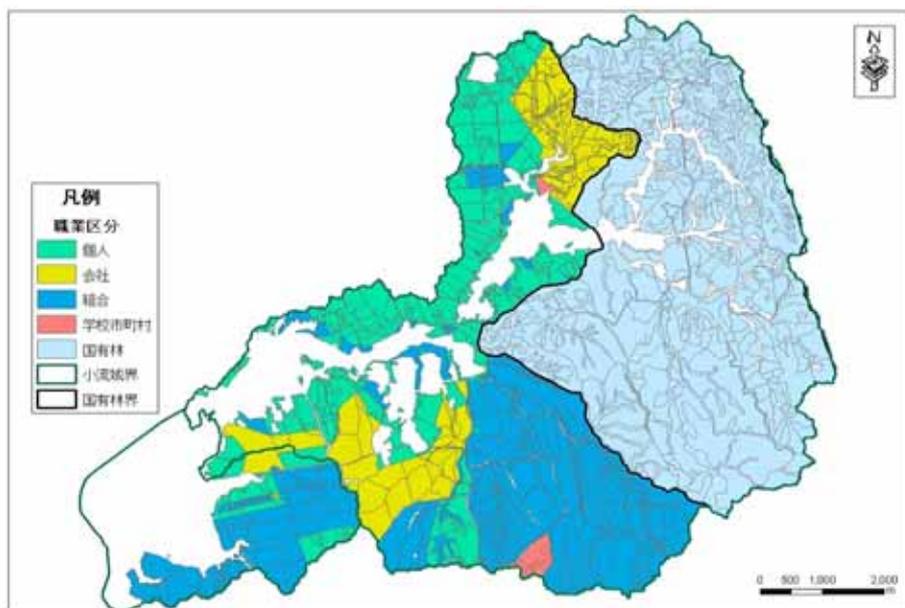


図 1-1-5 シラルトロ沼流域森林の所有者

注：利用した森林データ 民有林：森林資源データ
 国有林：森林調査簿データ（H16.3 末）

1-2 試行実験の実施について

1-2-1 概要

シカの被食による影響を把握するとともに、今後の自然再生事業を想定した天然更新、人工植栽を行い、今後の事業に反映させることを目的に試行実験を行った。

1-2-2 地がき・植栽の実施

地がきの実施

現地の下層植生は、ミヤコザサ系統のオオクマザサで、地下茎が多く再生も早いといわれているので、根茎まで取り除けるよう、レーキでの地がきを行った。ただし、地がきの実施時期が遅れてしまったこと、今年度の広葉樹種子はあまり豊作ではなかったことから、稚樹の発生は、再来年度以降となる可能性が高い。

地がき実施後に、一部区域に防鹿柵を設置した。



図 1-2-1 実験区の位置

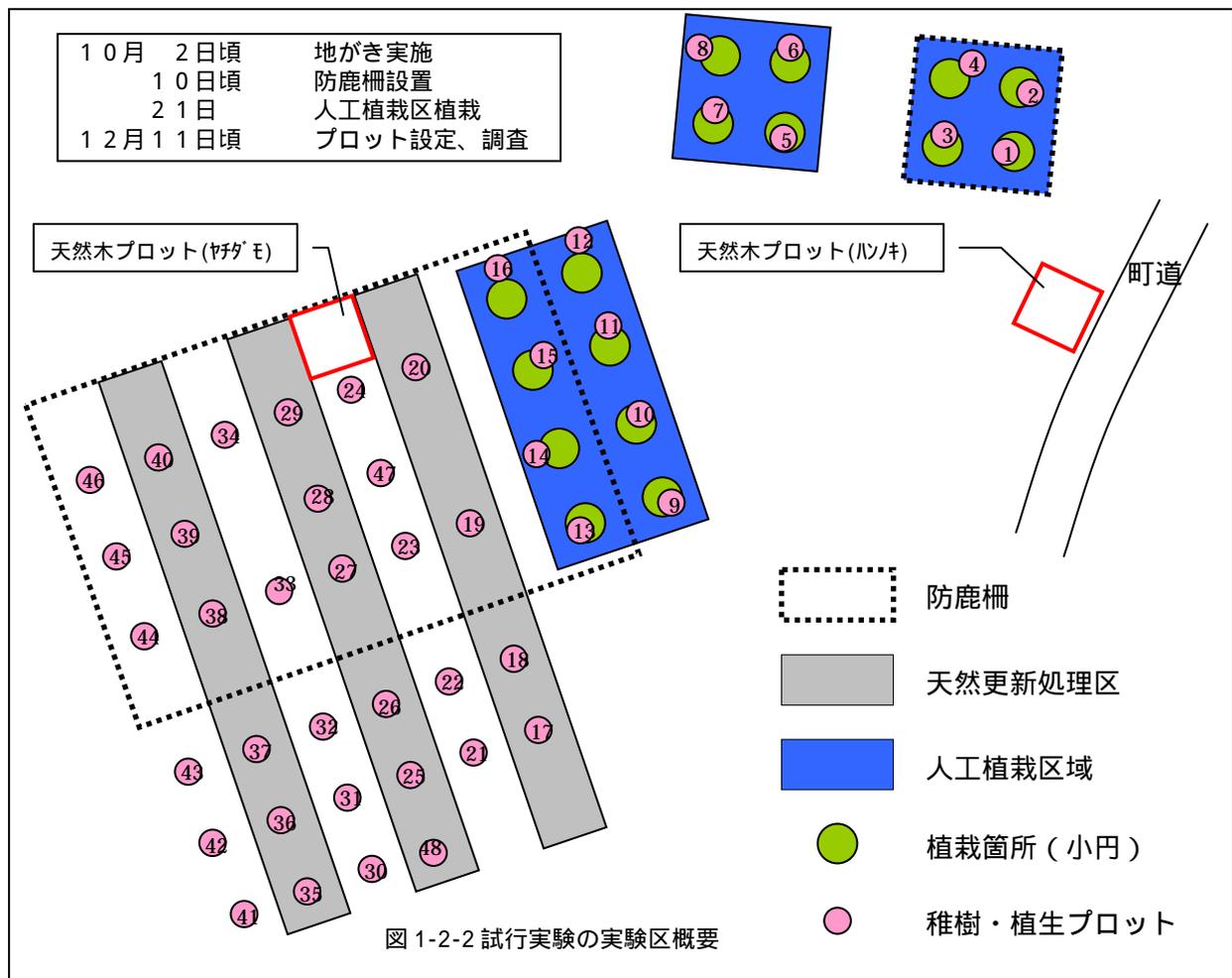


図 1-2-2 試行実験の実験区概要



ササの根ごとレーキでつかみ、土を篩い落としているようす（右写真）

写 1-2-1 地がきの実施状況

植栽の実施状況

植栽は、群状になるように、直径3 m程度の小円をイメージし、その中にミズナラ、ハルニレ、ヤチダモを植栽した。

小円1個あたりの植栽本数は24本で、小さい方の区画では、小円4個の区画で1区画（100㎡）あたり96本の植栽となった。植栽後、地表面の乾燥を防止するため、枝条等でマルチングを行った。

なお、植栽区域についても、天然更新区域と同じく、バックホーのレーキで地がきを行った。



「広葉樹の森林づくり体験」として公募して、15名の方々の参加により、植栽を実施した。
右写真は当日植栽した苗木の根の比較。一番左は、根がコンパクトなコンテナ苗で、楽に植栽ができる。



写 1-2-2 植栽の実施状況

1-2-3 プロット調査の概要

稚樹・植生プロット調査、植栽木調査、天然木調査の結果の概要は以下のとおりである。

稚樹・植生プロット調査結果（46プロット）

・更新稚樹調査

実験開始後に新たに木本の稚樹は発生していなかった。

・ササの調査

各プロットのササは全てオオクマザサで、密度は以下のとおりであった。また、人工植栽区域と天然更新区域（処理区）では、ほとんどのササが葉はなく稈のみであった。

人工植栽区域 平均 7.1 本 / m²

天然更新区域（処理区） 平均 16.3 本 / m²

天然更新区域（残区） 平均 96.9 本 / m²

植栽木調査

植栽した各小円から、12本ずつを選んで、被食の状況を調査したところ、調査した192本のうち14本（7%）が被食されていた。

被食されていたのは、樹種別ではミズナラ 11本、ハルニレ 1本、ヤチダモ 2本、動物種別ではエゾシカ 8本、ウサギ 6本であった。防鹿柵の中でもウサギによる被食があった。

天然木調査

試行実験の区域内に、天然にあった広葉樹の小径木について調査した。

- ・プロット1（ヤチダモ 10本、イタヤカエデ 1本（ウサギに被食あり） 防鹿柵内）
- ・プロット2（シラカバ 14本（2本にウサギの被食あり） 柵外）
- ・プロット3（ケヤマハンノキ 9本（被食なし） 柵外 土場）

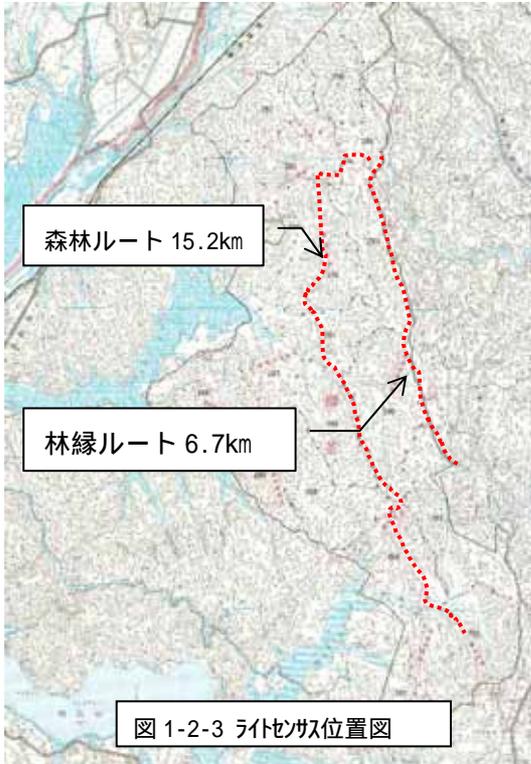


写 1-2-3 調査プロットの例 左：処理区 右：残区

1-2-4 エゾシカ等の生息調査について

試行実験の一環として、エゾシカや他のほ乳類の生息状況についての調査を行った。

エゾシカライトセンサス



エゾシカの長期的な生息状況を把握するため、ライトセンサスを実施した。

実施日時

平成 18 年 10 月 18 日 18:00 - 21:00

調査結果 (エゾシカのみ)

- ・ 林縁ルート 発見頭数 14 頭
(10km あたりでは、20.9 頭)
- ・ 森林ルート 発見頭数 1 頭
(10km あたりでは、0.66 頭)

エゾシカは、日中は常緑の針葉樹林で過ごし、夜間になると草地に出てくると考えられるので、森林内での発見数は少なくなっている。今後は、実施日の気象条件による変動を少なくするため、複数回実施することとする。

自動カメラ調査

試行実験区がどの程度、ほ乳類が利用しているか明らかにするため、実験区の周辺に、自動カメラを設置した。平成 18 年 11 月 3 日～12 月 10 日に設置した結果は以下のとおり。

H18 11/3-12/10	撮影枚数	内 訳
カメラ 1	14 枚	エゾシカ 7 枚、キツネ 3 枚、無効 4 枚
カメラ 2	26 枚	エゾシカ 18 枚、無効 8 枚



写 1-2-4 自動カメラによる撮影内容

雷別地区自然再生事業実施計画（案）

平成19年2月

林野庁 北海道森林管理局
（釧路湿原森林環境保全ふれあいセンター）

目次

第1章 実施者と協議会.....	11
1-1 本計画の実施者と協議会.....	11
第2章 対象区域と自然環境の状況.....	11
2-1 シラルトロ沼流域の概要.....	11
2-2 シラルトロ沼流域の現状と課題.....	12
2-3 シラルトロ沼流域の森林の現況.....	14
2-4 国有林の森林の状況.....	16
第3章 自然再生事業の実施計画.....	19
3-1 事業対象区域について.....	19
3-2 森林再生の目標.....	20
3-3 森林再生の手法について.....	20
3-4 森林再生事業計画.....	23
3-5 試行実験.....	26
3-6 モニタリングと評価.....	28
第4章 その他必要な事項.....	29
4-1 国有林の経営計画での取り扱い.....	29
4-2 実施計画の変更.....	29
4-3 情報公開について.....	29
4-4 森林環境教育について.....	29
4-5 市民参加について.....	30
第5章 付録.....	31
5-1 引用・参考文献等.....	31

第1章 実施者と協議会

1-1 本計画の実施者と協議会

本計画の実施者は、林野庁北海道森林管理局（釧路湿原森林環境保全ふれあいセンター）であり、実施者は釧路湿原自然再生協議会に所属している。

本計画についての詳細な論議は、同協議会の森林再生小委員会で行った。

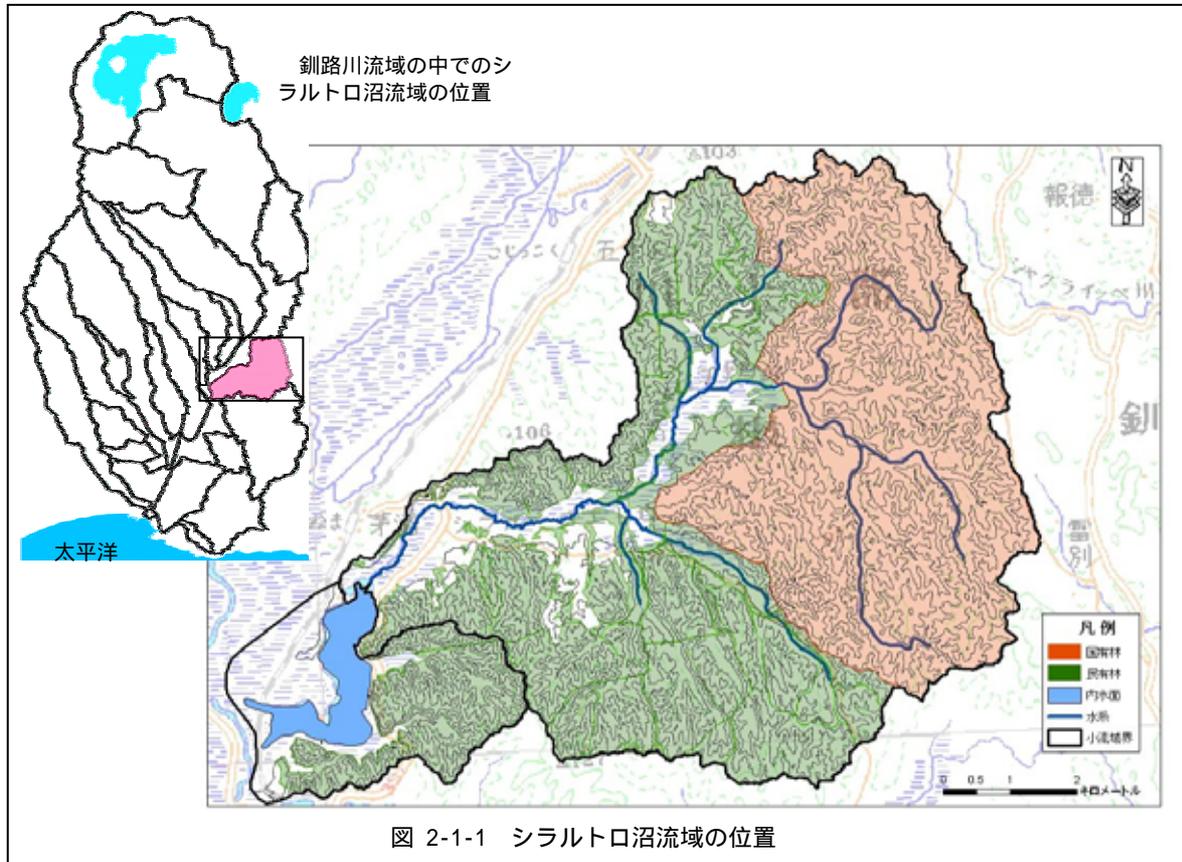
第2章 対象区域と自然環境の状況

2-1 シラルトロ沼流域の概要

本計画での対象とする流域は、釧路湿原東部3湖沼の1つシラルトロ沼上流部のシラルトロ沼流域とする。この流域は、シラルトロ沼に注ぐシラルトロエトロ川の流域とシラルトロエトロ川を經由せずにシラルトロ沼に注ぐ流域からなっている。

シラルトロエトロ川は、北海道河川一覧によると流域面積 67.6 km²、流路延長は 18.3 kmである。

シラルトロ沼流域では、林業を中心とした産業が営まれてきたが、昭和40年代に温泉が掘削されてから、各種のレジャー設備を備えた町営の温泉宿泊施設や民間の温泉付きホテル、温泉付の別荘分譲地等の温泉を中心とした観光開発がされている。



また、シラルトロ沼流域の土地利用の状況は、全体としては森林が多く、シラルトロ沼や河川の周囲が湿原、シラルトロ沼に近い丘陵地は、農地や人工物（建物等）となっている。

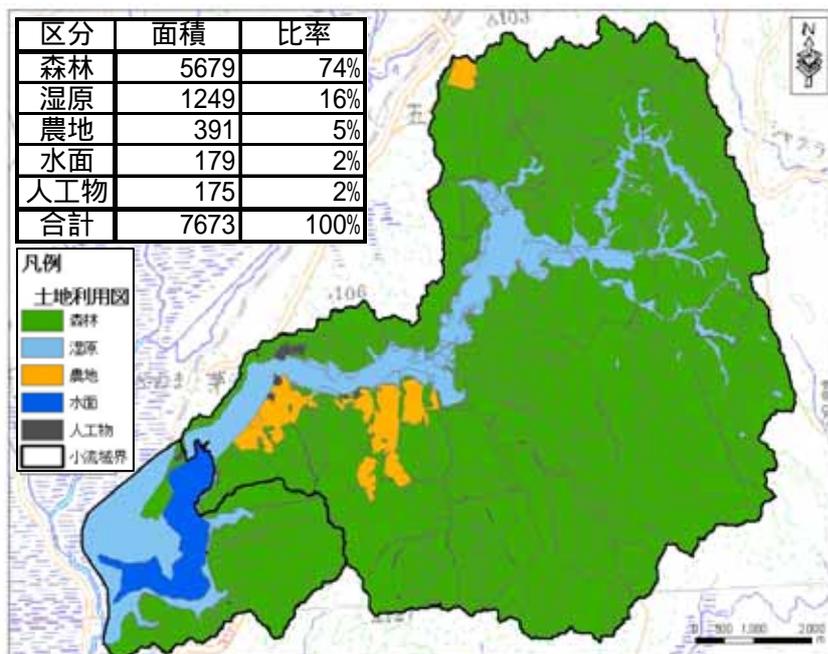


図 2-1-2 シラルトロ沼流域の土地利用状況

2-2 シラルトロ沼流域の現状と課題

2-2-1 シラルトロ沼の状況

シラルトロ沼は、・・・「沼の水質の推移等を記載予定」

また、平成15年実施の調査では、目視ではアオコは発生しなかったが、アオコの発生原因となる藍藻類の出現し、水生植物の類数についても減少している。

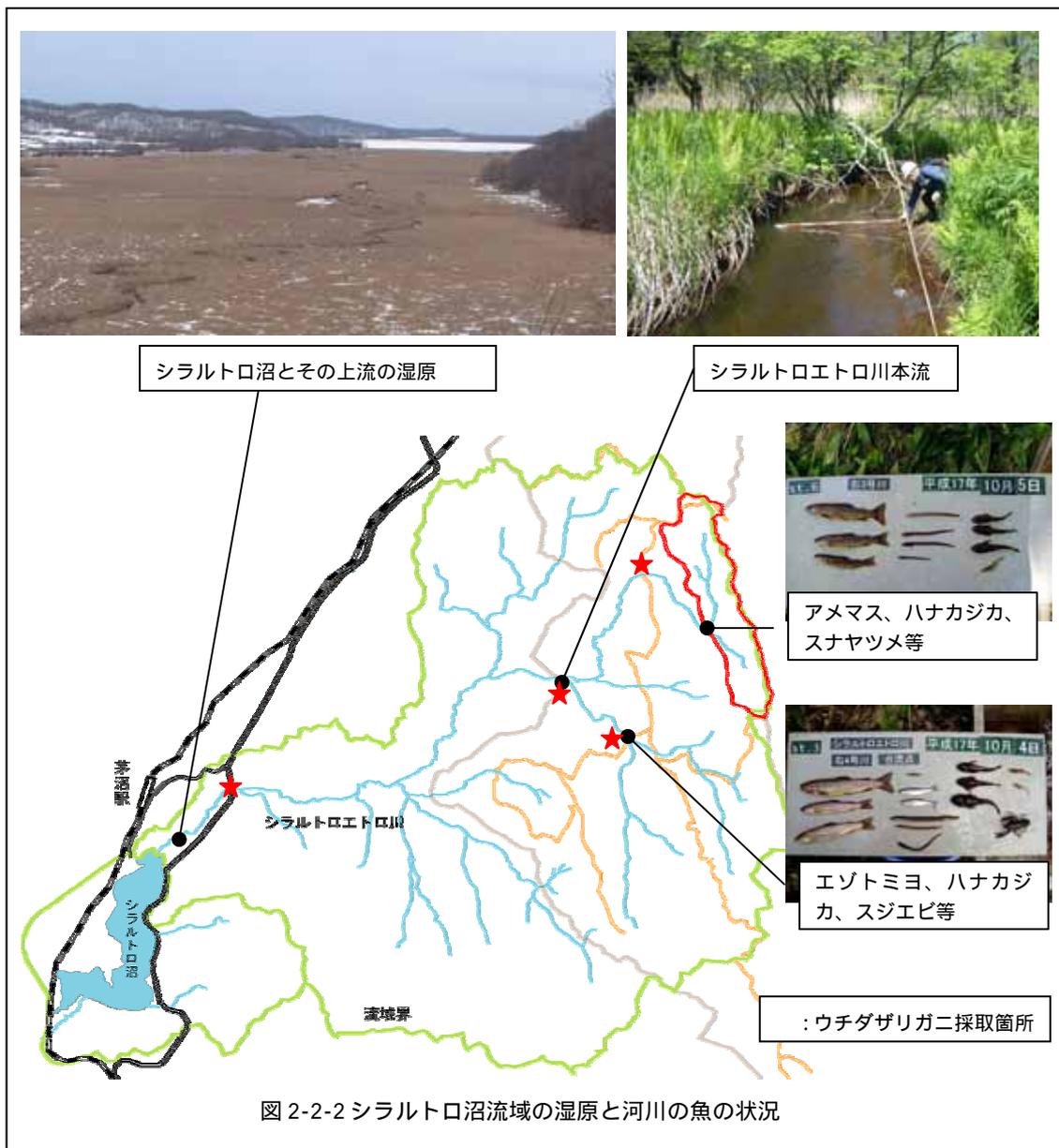
(作成中)

図 2-2-1 シラルトロ沼の水質と生物の変化

2-2-2 流域の河川と湿原の状況

シラルトロ沼流域では、シラルトロ沼の周囲やシラストロエトロ川に沿って湿原が広がっている。この湿原は、主な群落としてヨシ-イワノガリヤス群落、ヤチヤナギ-ムジナスゲ群落の低層湿原を代表する群落が見られるほか、シラルトロ沼の北岸には、日本では貴重なヌマドジョウツナギが優占する群落も確認された。(H16 釧路湿原植生調査 環境省)

シラルトロ沼流域の河川の魚については、環境省のレッドデータリストまたは北海道のレッドリストに指定されている6種を含む8科14種を確認した。河川の上流にもアメマスやハナカジカが生息している一方、外来種に指定されたウチダザリガニも生息している。



2-3 シラルトロ沼流域の森林の現況

シラルトロ沼流域の森林について、民有林、国有林の森林に関するデータをもとにして、森林の現況を明らかにした。

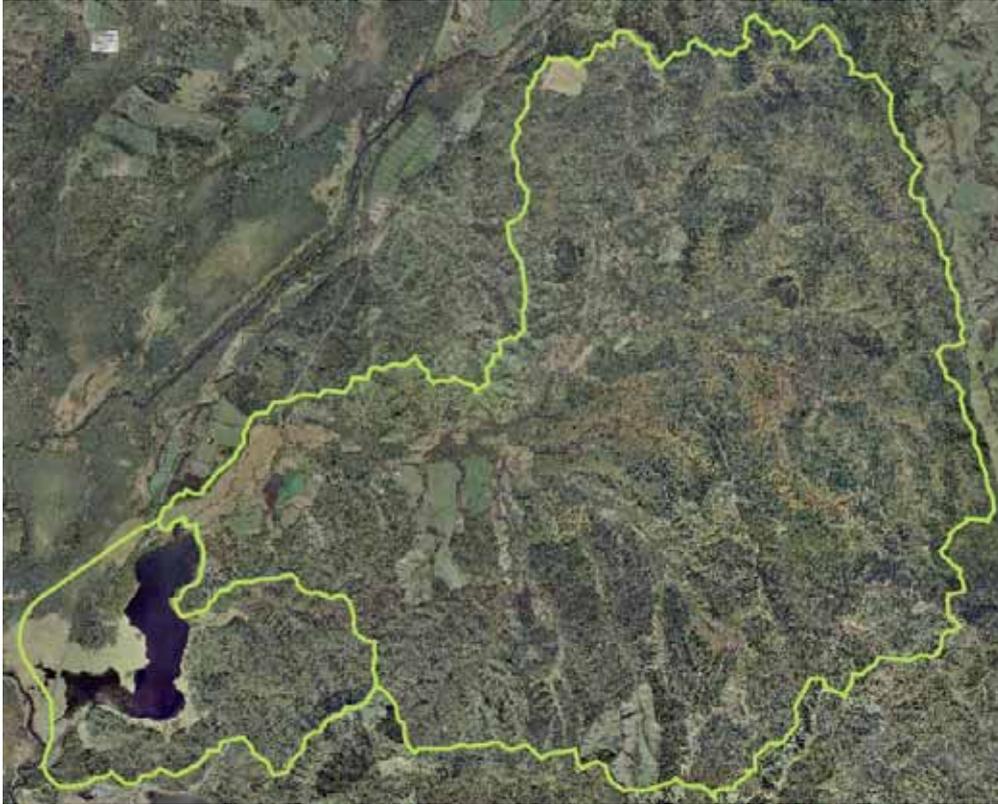


図 2-3-1 シラルトロ沼流域の現況(写真は H16.10 環境省)

2-3-1 林種の 状況

シ流域の森林を林種で見ると、下流では天然林が多く、上流にいくと人工林が多くなることわかる。

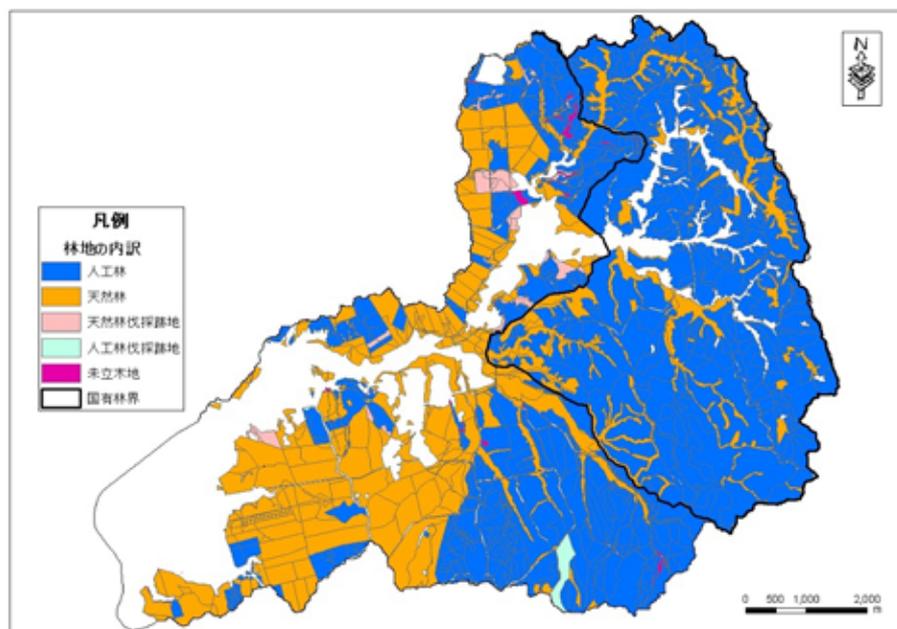


図 2-3-2 シラルトロ沼流域森林の林種

2-3-2 樹種の状況

森林の樹種の内訳を見ると下流の天然林は広葉樹のものが多く、中流域の南側の人工林は、カラマツが、上流域の人工林では、アカエゾマツが多い。

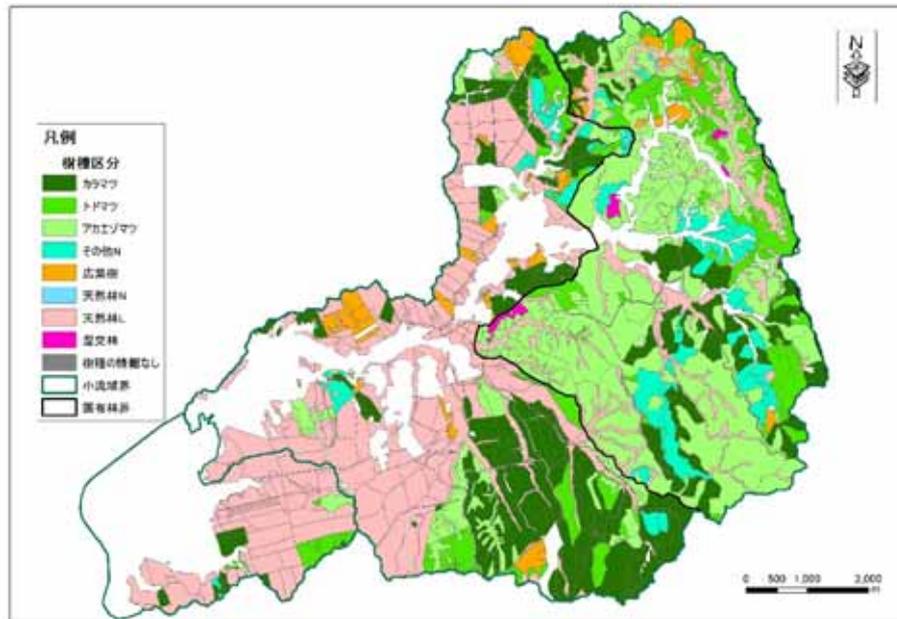


図 2-3-3 シラルトロ沼流域森林の樹種

2-3-3 所有者の状況

森林の所有者の状況を見ると、下流域は個人、会社、組合有林が多く、上流部は国有林となっている。

図 3-1-2 の林種と比較をすると、国有林には人工林が多く、民有林には天然林が多いことがわかる。

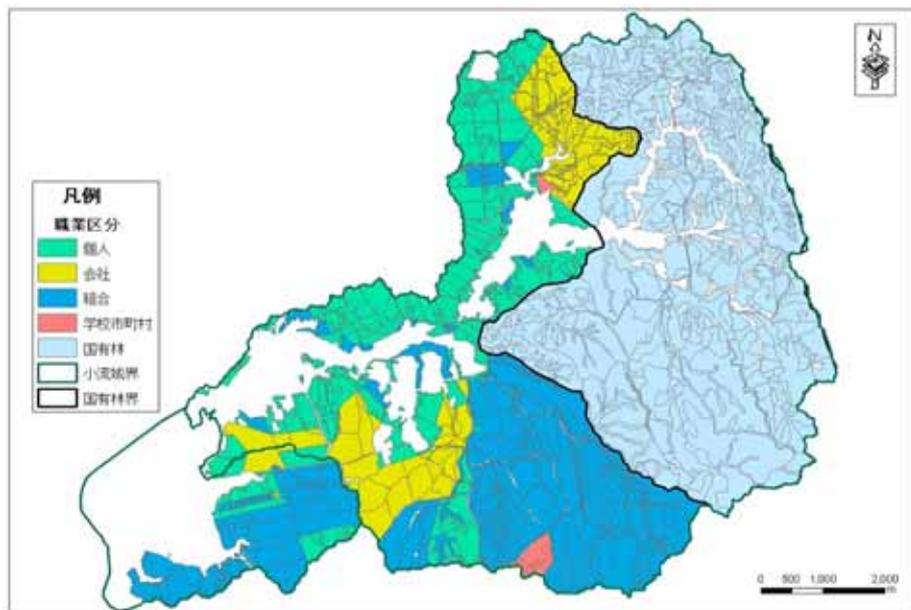


図 2-3-4 シラルトロ沼流域森林の所有者

2-4 国有林の森林の状況

雷別地区の森林再生では、シラルトロ沼とその上流の河川、湿原を保全対象と考えている。下流にある河川・湿原を保全するためには、なるべくきれいな（土砂や栄養塩類が少ない）水を安定的に供給できるようにすることが重要である。そのため、上流の森林を対象に水土保全機能に着目しての評価を行った。

2-4-1 森林の評価について

森林の評価方法は、いろいろなものがあるが、ここでは北海道で作成した「森林機能の評価基準」の中の水土保全機能の評価基準を利用した。

この水土保全機能の評価基準は、森林が土壌の保全・形成や降水の土壌への浸透を促している点に着目して、降水が直接、地表面に当たらないための樹冠層が十分確保され、かつ、下層植生が確保されている森林を理想として、現在の森林の状態を評価するものである。

具体的には、現在の森林の状態に「水土保全上でのマイナス項目」（樹冠が十分に無く疎林や無立木であったり、地表に植生がなく岩や土が露出していたり、傾斜がきつくて無立木地や林齢が若い等）があるとその箇所は減点評価となる。

シラルトロエトロ川の上流域の国有林を対象に、評価を行った結果を図 3-2-1 に示す。

この評価は水土保全機能を、湧水・洪水緩和機能、水質保全機能、土砂流出防止機能、土砂崩壊防止機能の 4 つに分類して定義していて、図 3-2-1 の下の図は左が水質保全機能での評価、右が湧水・洪水緩和機能での評価である。

この図で濃い緑色の部分は、樹冠層と下層植生が確保されていて評価が満点の箇所であることを示し、赤色に近い色になるほど評価が低い箇所であることを示している。そして、図の右上部分（林班では 293 林班）に、評価の低い区域がまとまっている。

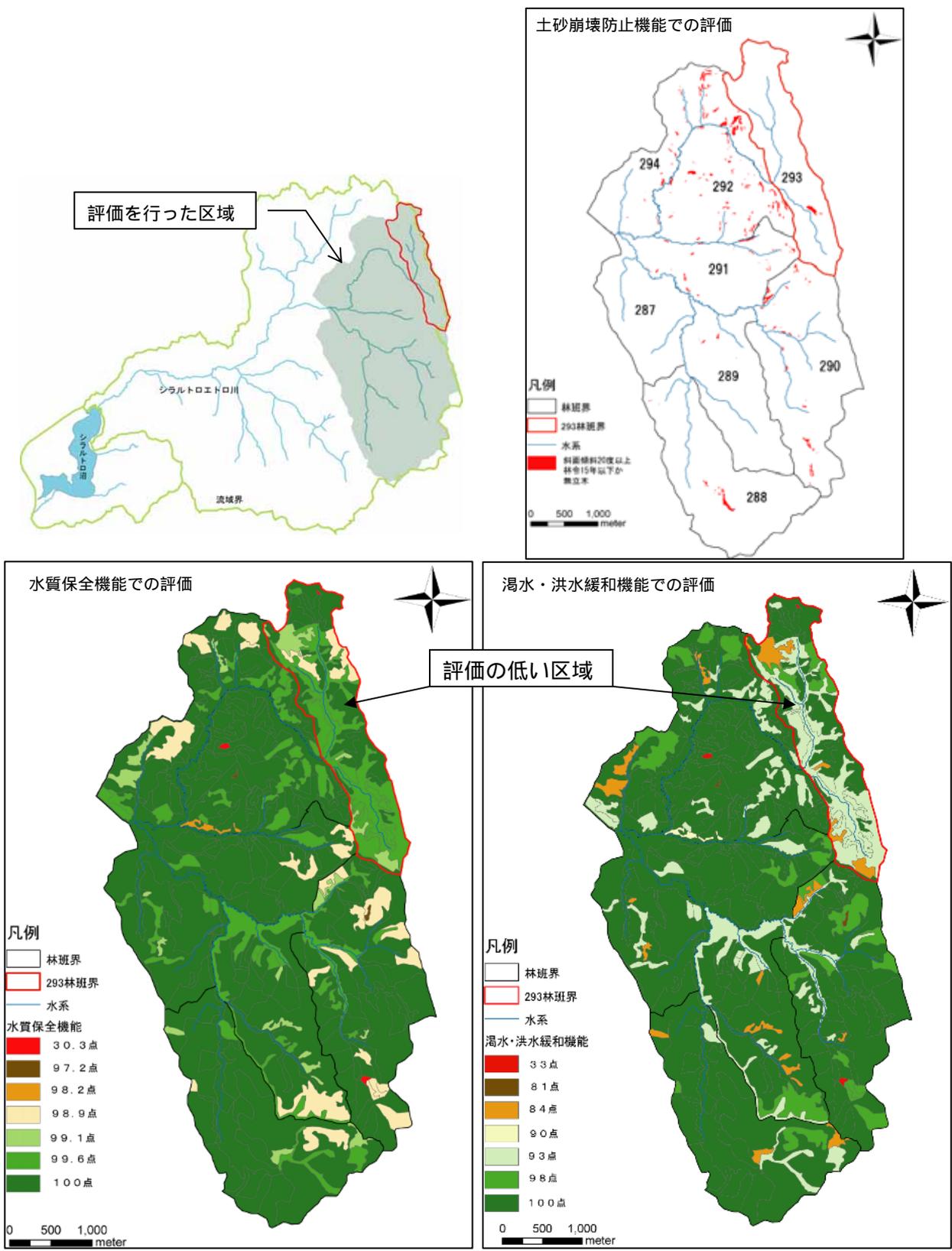


図 2-4-1 水土保全機能の評価を行った区域と結果

2-4-2 293林班について

雷別地区国有林の293林班には、林齢が70年を超えるトドマツ林があり、その林が平成12年に立枯の被害に遭ったため、樹冠が疎や無立木の状態になっている箇所が多くなっている。このために、水土保持機能での評価が低くなったものと考えられる。

このトドマツの立枯の原因は、森林総合研究所北海道支所の調査では、トドマツの通導組織（仮導管）の水分通導機能障害とされている。冬季に土壤凍結が深い状態で蒸散が起こり、根からの給水ができずに通導組織が回復不能な空洞化を起こした。その後、蒸散が多くなった夏季に吸水が追いつかず、萎れて枯れたと推定されている。（丸山ほか 2002）

この被害跡地の状況を空中写真により調査し、笹地となっている箇所を特定したところ、293林班の東側に面積のまとまった笹地が何カ所かあることがわかった。

この箇所は、樹冠（森林）がないことで、水土保持機能が十分発揮されていないと考えられる。



白っぽく見えるのが、樹冠がない箇所。右側の広い白地は牧草地である。

図 2-4-2 293林班と立枯被害箇所



写 2-4-1 雷別地区国有林 293 林班の状況（トドマツ立枯被害地）

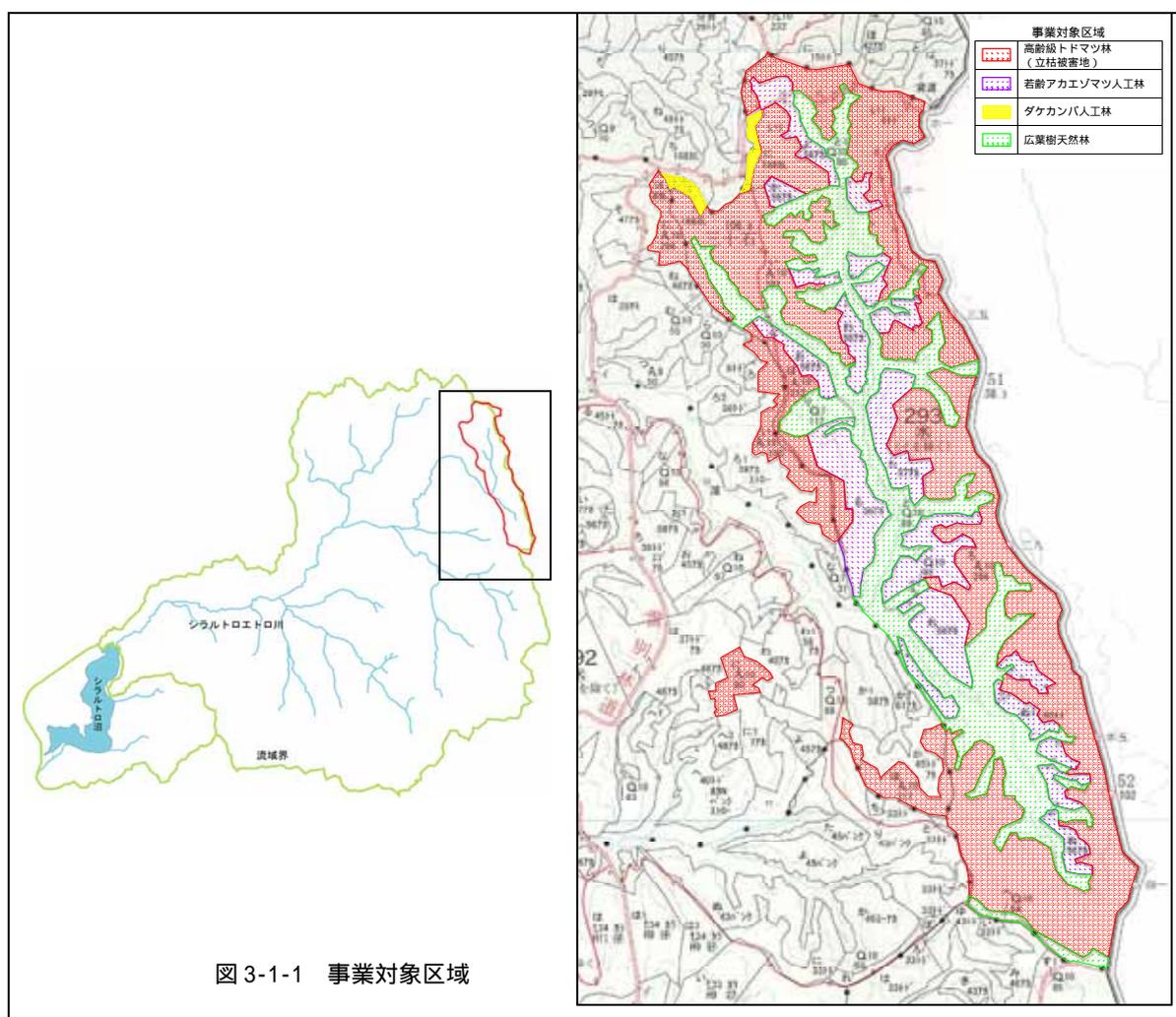
第3章 自然再生事業の実施計画

3-1 事業対象区域について

事業対象区域は、水土保持上での評価が低かった293林班と近隣のトドマツ被害跡地を合計した約240haとした。この区域を下表のように4グループに区分し、このうちのトドマツ林の被害跡地で現況が笹地となっている箇所を対象にして森林再生を行う。

区分	林班(小班)	面積(ha)	現況	対応
高齢級トドマツ林 (立枯被害地)	292(に、ほ) 293(い、い01、 ろ、は) 294(い、に)	127.14	昭和初期に植栽されたトドマツ人工林で、H12に気象害に遭った。一部地域で、植栽、地がきを実施済。	被害跡地で笹地となっている箇所を対象に森林再生を行う。
若齢アカエゾマツ・トドマツ人工林	293(ぬ、ぬ01、 る、わ、か、よ、 た、れ、お)	49.14	昭和56,57年に植栽。沢に近い場所で、カンバ類と混交している。	適切な時期に間伐を実施。
ダケカンバ人工林	293(に、ほ)	1.35	昭和18年に植栽。	
広葉樹天然林	293(へ、と、と 01、ち、り)	64.77	と、と01は沢沿いの広葉樹林。	
計		242.40		

表 3-1-1 事業対象区域の区分



3-2 森林再生の目標

森林再生は、郷土樹種による森林を目標とする。

具体的には、近隣の天然林試験地や雷別地区内天然林の調査結果等から、ミズナラ、カシワ、ハルニレ、ヤチダモ等の広葉樹を主体とする森林を目標とする。

3-3 森林再生の手法について

3-3-1 現地の自然条件について

森林再生の対象となる被害跡地の林床は、大部分がオオクマザサ（ミヤコザサ系）で覆われている。

このササの中には、ケヤマハンノキ、ヤチダモ等の広葉樹の稚樹が見られたが、ササに被圧されているためか、その密度は少なかった。一方、ササがない土場周囲等には、ミズナラやカンバ等の稚樹をかなり見ることができた。このため、森林再生のためには、林床のササを除去する必要がある。

ただし、このミヤコザサ系のササで、他のササと比較して、地下茎が多く、刈払った場合の回復力が大きいといわれているので、回復を遅らすため、ササを除去する場合にはなるべく地下茎まで除去するように行うものとする。

また、隣接地のミズナラの植栽箇所では、ウサギ、エゾシカによる被食が見られており、特にエゾシカについては、森林再生に対する影響が大きいと考えられるので注意する必要がある。

樹種名	本数	構成比率
ミズナラ	42	39.3%
ハルニレ	16	15.0%
カシワ	11	10.3%
ダケカンバ	10	9.3%
ヤチダモ	8	7.5%
ヤマゲワ	7	6.5%
キハダ	4	3.7%
エゾイタヤ	3	2.8%
ケヤマハンノキ	2	1.9%
ミズキ	2	1.9%
オオバヤナギ	1	0.9%
ハリギリ	1	0.9%
計	107	100%

表 3-2-1 雷別地区の天然林での樹種

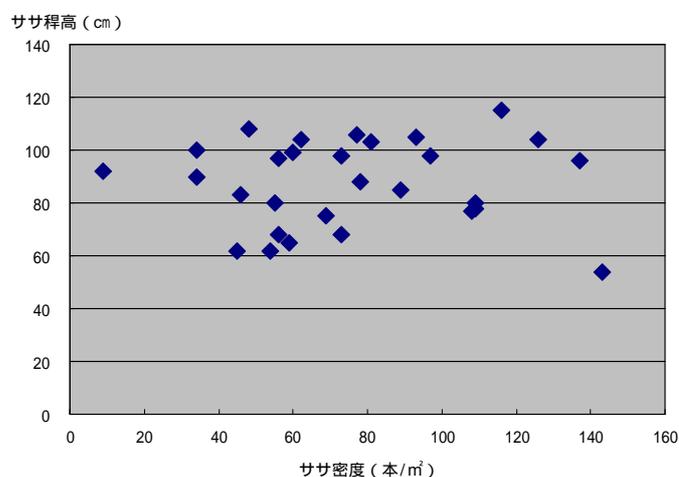


図 3-3-1 ササ密度と稈高の分布

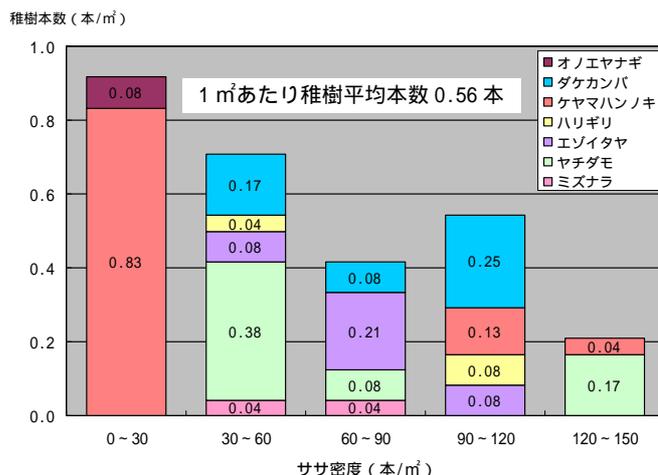


図 3-3-2 ササ密度の違いによる稚樹生育本数

稚樹定義：樹高 30cm 以上、胸高直径 5cm 未満
 稚樹本数：高木性広葉樹のものを採取（1 m²あたり）

3-3-2 森林再生の手法について

森林再生の手法として考えられるのは、天然更新と人工植栽である。ただし、広葉樹の稚樹や小径木が既に生育している箇所については、なるべく手をつけずにそのまま保全することとする。

「天然更新」は、天然の力で次の世代となる樹木（種子）を供給する方法で、「人工植栽」は、人力により樹木（苗木）を供給（植栽）する方法である。

自然再生では、なるべく自然に任せるという考え方があり、天然更新が可能な箇所については、天然更新を優先して行うこととする。

また、現地は笹地であることから、天然更新、人工植栽の場合とも、地表面からササの除去（地がき）を行うものとする。

(1)天然更新

天然更新を行うためには、近くに種子を供給してくれる母樹があることが必要である。ダケカンバの場合、母樹から 20mの範囲で 6 割程度の種子が採取できたとの文献があるので、天然更新の区域は、母樹から 20 mの範囲内とする。

種子の成り具合には年変動等があるので、母樹は 1 本ではなく、複数本、確保できるようにする。

また、地がきは、母樹から種子が落ちる時期を考慮して 8 月中旬に実施する。

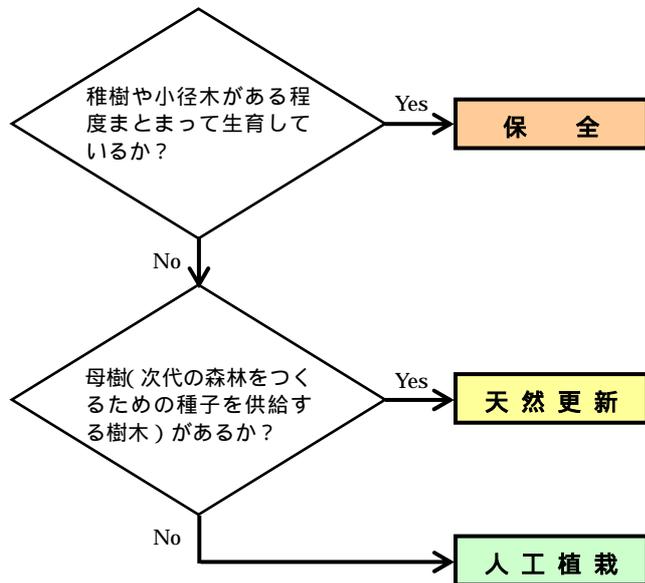


図 3-3-3 再生手法の選択フロー

母樹帯からの距離と種子量(ダケカンバ)

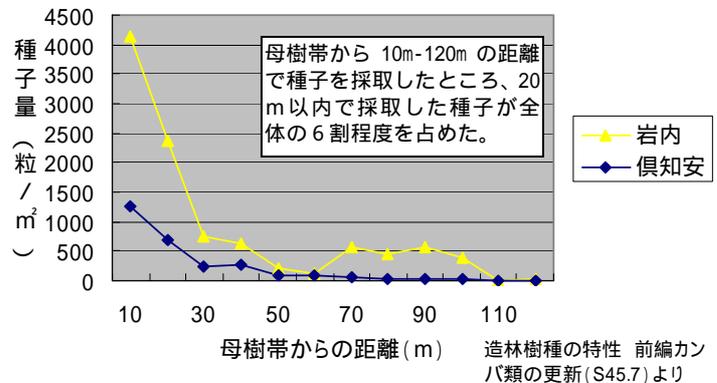


図 3-3-4 母樹からの距離と落下種子量の関係

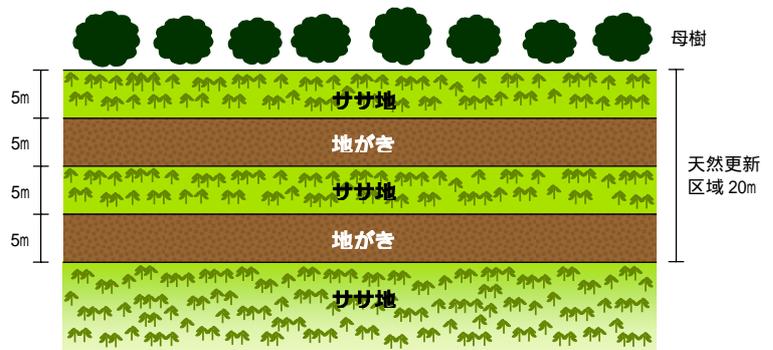


図 3-3-5 天然更新区域の設定例

(2)人工植栽

人工植栽では、苗木を人の手で育てて、それを現地に植栽する。樹種は、雷別地区に自生している種とし、苗木育成に利用する種子は、できるだけ雷別地区や雷別地区に近い天然林で採取した種子とする。

天然林での樹木の配置は、樹木のグループ（樹群）や、樹木のない箇所（ギャップ）があり均等ではないことから、植栽は、天然林での樹木の配置に似せて、群状に行う。

人工植栽箇所も天然更新箇所と同じように地がきを行って、その後苗木を植栽する。

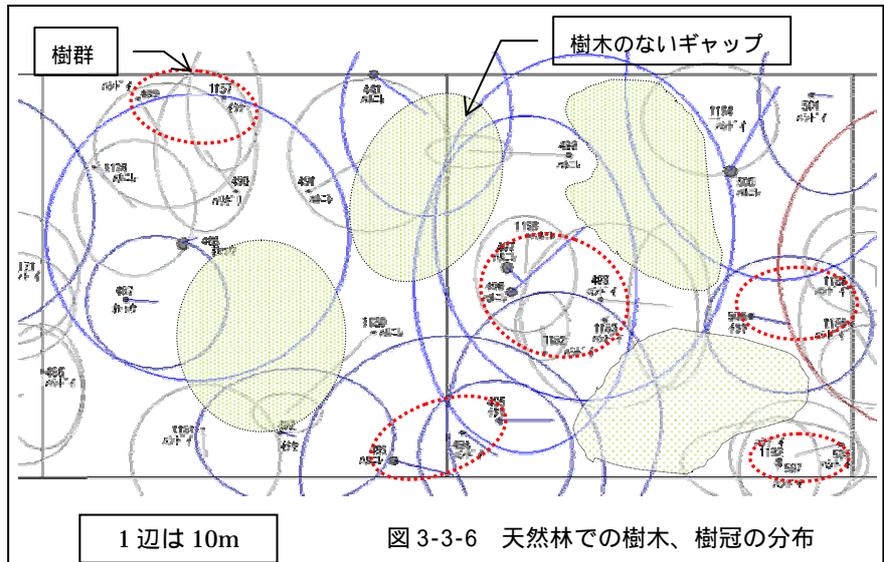


図 3-3-6 天然林での樹木、樹冠の分布

3-3-3 森林再生の推移イメージ

雷別地区の森林再生は、稚樹や小径木があるところは保全・母樹が近くにあれば天然更新・群状での人工植栽を組み合わせで行う。

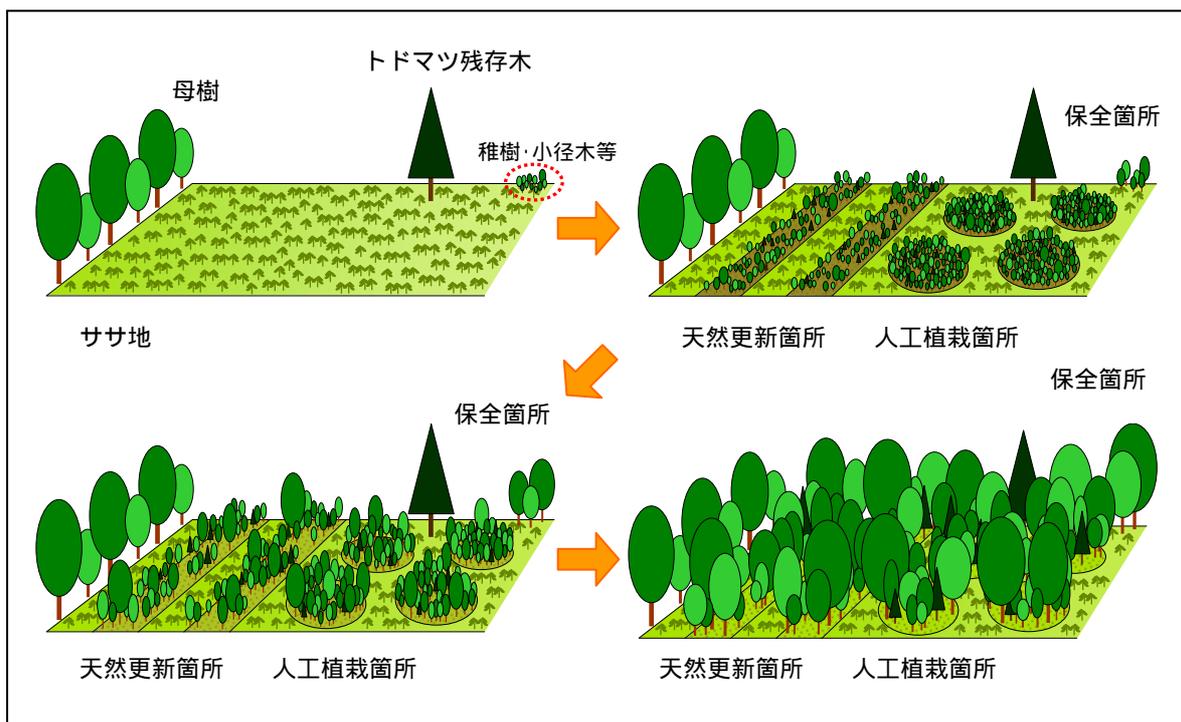


図 3-3-7 森林再生の推移イメージ

3-4 森林再生事業計画

3-4-1 森林再生の区域

事業対象区域のうち、トドマツの立枯被害跡地で、比較的面積のある笹地となっている箇所を森林再生の対象地とし、再生の手法別での区分けを行った結果、森林再生の対象面積は 20.27ha その内訳は、保全区域 0.43ha、天然更新区域 14.96ha、人工植栽区域 4.73ha となった。



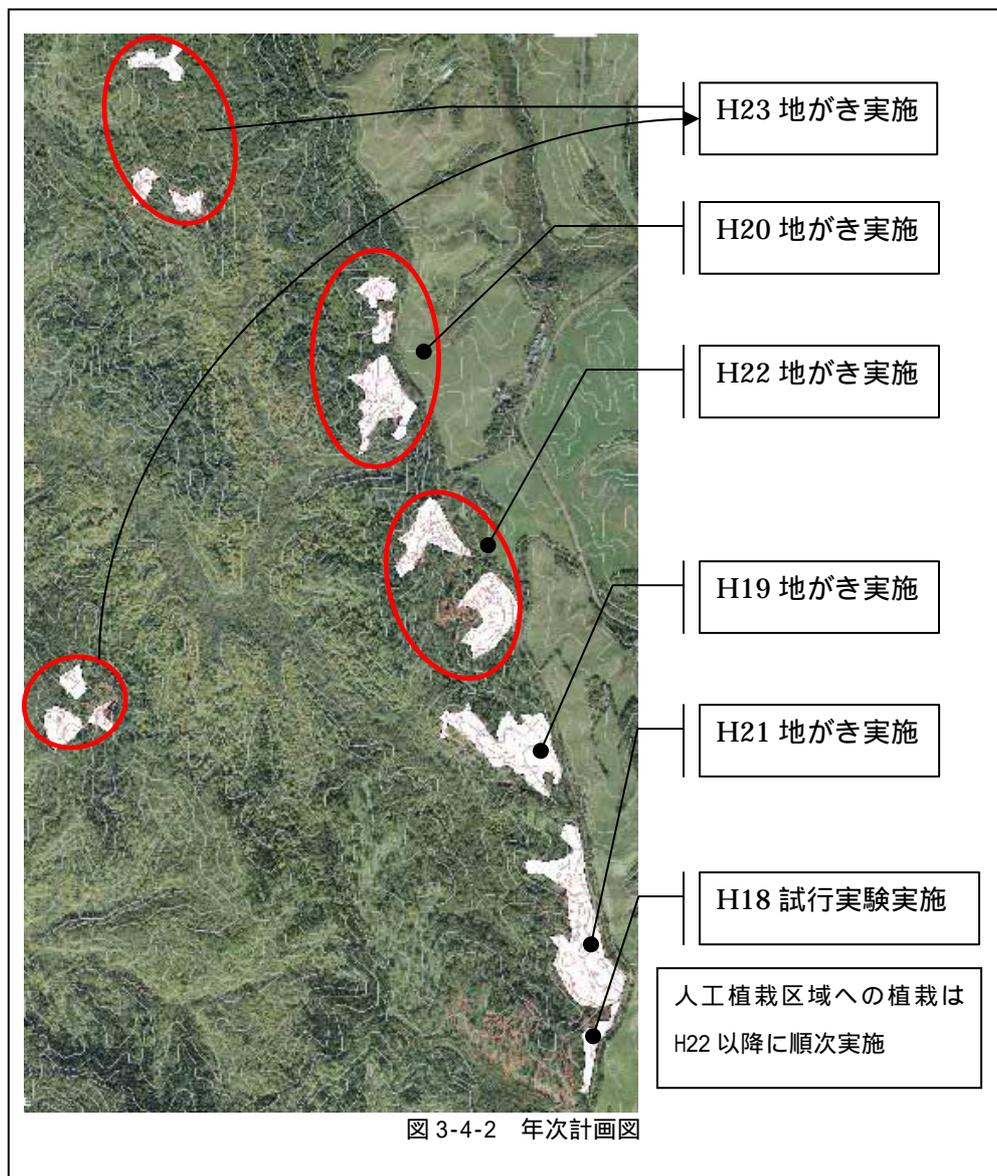
図 3-4-1 事業計画図

3-4-2 年次計画について

森林再生事業を年次計画で示すと以下のようになる。苗木育成と地がきは平成19年度より実施するが、人工植栽は、苗木育成の期間と4-5で後述する試行実験の結果が出るまでの期間があるため、平成22年度より実施する。

区分	項目	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	
森林再生事業	苗木育成		[Green bar from H19 to H26]								
	地がき		[Green bar from H19 to H24]								
	人工植栽					[Green bar from H22 to H26]					
試行実験		[Green bar from H18 to H23]									

表 3-4-1 年次計画



3-4-3 実施にあたって留意すべきこと

(1)具体的な実施方法について

実際の作業では、人工植栽や天然更新の区画が点在する場合には、現実的な区域にまとめる等の工夫を行う。また、地がきを大型機械で行う場合には、必要であれば保全区域に進入しないように表示を行うほか、表土がなるべく流出しないように筋を配置するものとする。

(2)苗木育成について

苗木育成については、平成19年度から開始するが、広葉樹には豊凶があるため、必要数には余裕をもたせるようにする。ただし、実際には、苗木が不足する場合も考えられ、その場合には、苗木の購入やミズナラについては実播（直播）も考慮に入れる。

(3)残存トドマツ立木について

事業予定地は、トドマツの被害跡地のため、場所によってトドマツの立木がかなり残存している。このトドマツは、生育はしていても被災して葉量が少なくなっている立木も多く、強風時には倒れる危険がある。このため、特に人工植栽箇所の周囲のトドマツ立木については、危険がないように、事前に伐採処理を行う。ただし、危険が少ないと考えられる幹折木や倒木については、森林生態系としても重要なものなので、極力残すこととする。

(4)事業実施後の確認調査について

天然更新や人工植栽を実施した後、天然更新での稚樹の発生が少なかったり、植栽木の活着が悪かったりして、後継樹が少なくなってしまう場合がある。この場合には、補植等の措置を行う必要があり、この措置が必要かどうかを確認するため、事業を実施した後に、稚樹や植栽木の本数密度を確認する調査を行う。また、隣接地ではウサギやシカによる被害も見られることから、人工植栽箇所については、この調査以外にも現場の見回り等を行い、現地状況を把握し早めに対応がとれるようにする。

	天然更新箇所	人工植栽箇所
調査時期	地がき実施後5年目、以後5年程度の間隔	植栽の翌年、以後5年程度の間隔
調査方法	地がき面積に応じて10㎡程度の調査地を数箇所とする。	植栽区画100㎡あたり、5㎡程度の調査地をとる。
調査対象	樹高30cm以上の天然木	樹高30cm以上の植栽木、天然木
結果の判断	つる以外の木本を対象に更新指数を求め、指数が0.5以下の場合に補植を行う。 指数が1以上で、樹高が2m程度となるまで調査を継続。	
注：更新指数は、林の成立に必要な更新樹の密度を定めた指数で、1以上の場合（樹高が30cmの場合は、haあたり1万本）を更新に十分な密度としている。		

表 3-4-2 確認調査の概要

3-5 試行実験

小さな規模でまず事業を行ってみて、その結果を事業計画に反映させること及び、エゾシカによる被食の影響を把握することを目的とした試行実験を平成18年より開始した。

3-5-1 実験区での内容

平成18年度に図4-5-1のように人工植栽区と天然更新区及び調査プロットを設定し、地がきの方法や被食の有無で木本稚樹の発生・生長、植栽木の生長、笹や草本の回復状況にどのような違いがあるか検討する。この実験では、シカを完全に排除した対照区が必要なため、一部には防鹿柵を設置した。

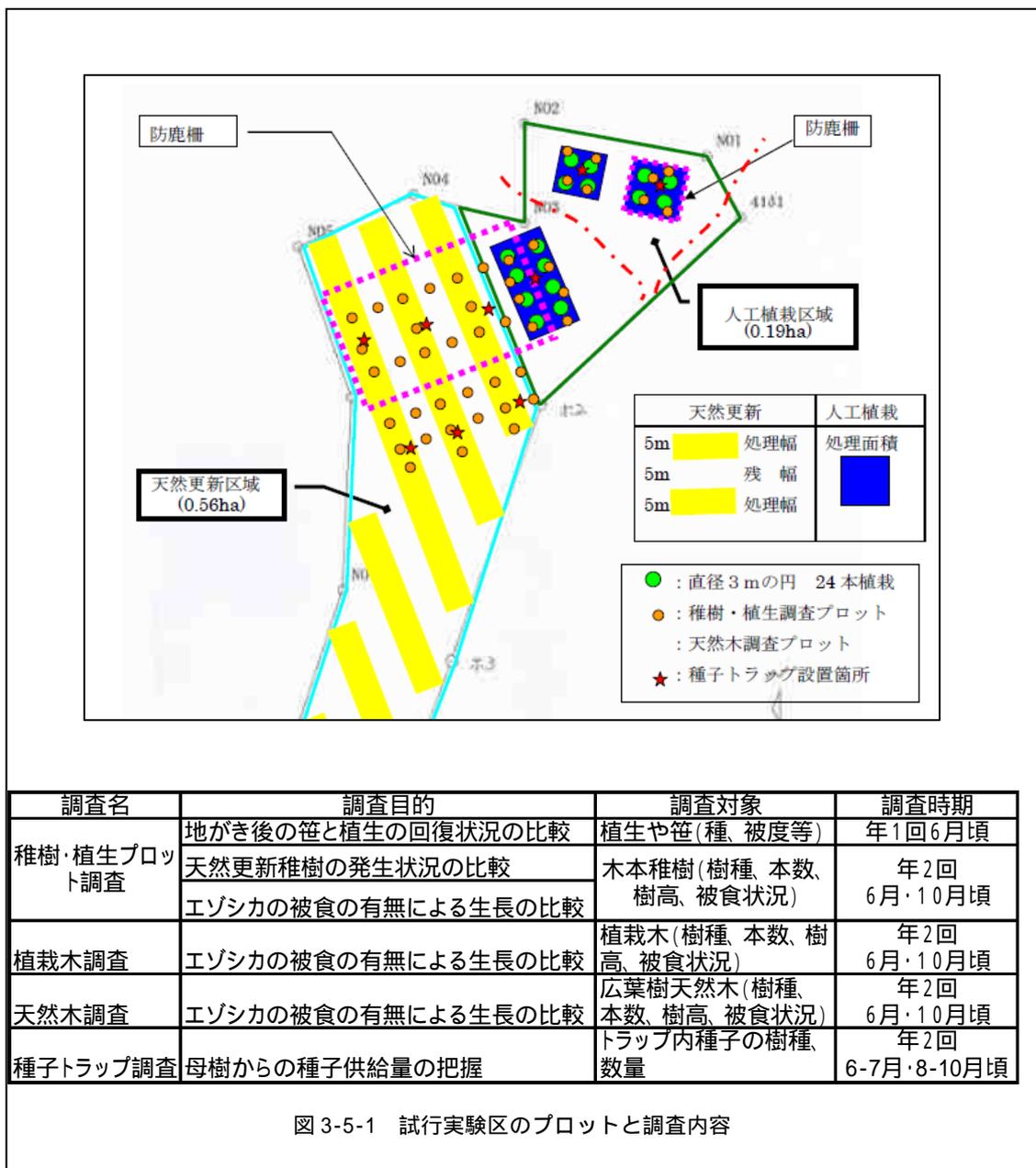


図3-5-1 試行実験区のプロットと調査内容

3-5-2 エゾシカ生息調査について

シカによる被食の程度は、シカの生息数に大きな影響を受けると考えられる。このため、試行実験の一環として、この地域のシカ生息数の動向を把握するための調査を行う。

北海道のエゾシカ管理保護計画では、全道でライトセンサスによるエゾシカの生息数調査が行われている。雷別地区行う調査方法は、全道で行われているのと同じく、ライトセンサスによるエゾシカの生息数調査とする。

3-5-3 試行実験結果の事業計画への反映

試行実験の年次計画と事業への反映内容は以下のように考えている。

区分	項目	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26
試行 実験	地表処理・植栽・柵	[Green bar]								
	稚樹・植生調査 (稚樹関係)	[Green bar]								
	(植生、ササ関係)	←更新発生→ ←生長→ ←被食?→ ←植生・ササの回復→								
	植栽木・天然木調査 (植栽・天然木)	←被食?→ ←回復?状況→ [Yellow box]								
	種子トラップ調査 (種子量)	←種子の供給量→								
	Eゾシカ生息調査 (エゾシカ密度)	←生息数の動向→ [Yellow box]								
森林 再生 事業	苗木育成	[Green bar]								
	地がき	[Green bar] [Yellow box] を反映								
	人工植栽	[Green bar] [Yellow box] を反映								

天然更新での地がき方法に反映
 (試行実験箇所でのササの回復状況から、天然更新箇所で行う地がき方法に反映)
 植栽木の生育状況とシカ生息数の動向を反映
 (植栽木の被害、回復状況の程度及びシカ生息数の動向を人工植栽箇所で行うシカ対策の内容に反映)

図 3-5-2 試行実験と事業計画との関係

3-6 モニタリングと評価

3-6-1 調査項目について

自然再生事業の実施に伴うモニタリングは、森林再生の主目的である森林の再生状況と森林再生に伴う自然環境の変化について行う。

評価の対象	評価の内容	調査項目	調査頻度等	調査箇所
森林の再生	森林の生長、遷移	樹種・本数・樹高・構造	5年程度の間隔	20m四方の固定プロットを設定予定
森林の再生に伴う環境の変化	植生の変化	植物相、被度	5年程度	上記固定プロット内に設定
	地表性甲虫の変化	地表性甲虫の種、数	5年程度	平成19年度以降に箇所設定のための調査を行う。
	鳥類の変化	繁殖期の鳥類の種、数	5年程度	

注：評価は、地表性甲虫は森林性の地表性甲虫の種組成、鳥類は繁殖期の種組成で行うことを想定している。平成19年度以降に事業実施箇所、目標とする天然林箇所、対照箇所のそれぞれで調査し、評価基準・調査箇所を定める予定。

表 3-6-1 モニタリング調査の内容

3-6-2 モニタリングプロットについて

樹木には樹冠の広がりがあるため、森林が再生していく経緯のモニタリングには、ある程度の面積が必要となる。

そこで、森林の生長、遷移等をモニタリングするために、20m四方程度のプロットを設置する。

設置する数は、事業実施箇所では4箇所、目標とする天然林箇所では2箇所、事業を行わない対照区箇所では2箇所とする。

目標とする天然林箇所については平成17年度の天然林調査区を利用し、事業を行わない対照箇所については、平成19年度に設定し、事業実施箇所については、事業の進行状況にあわせて設定する。

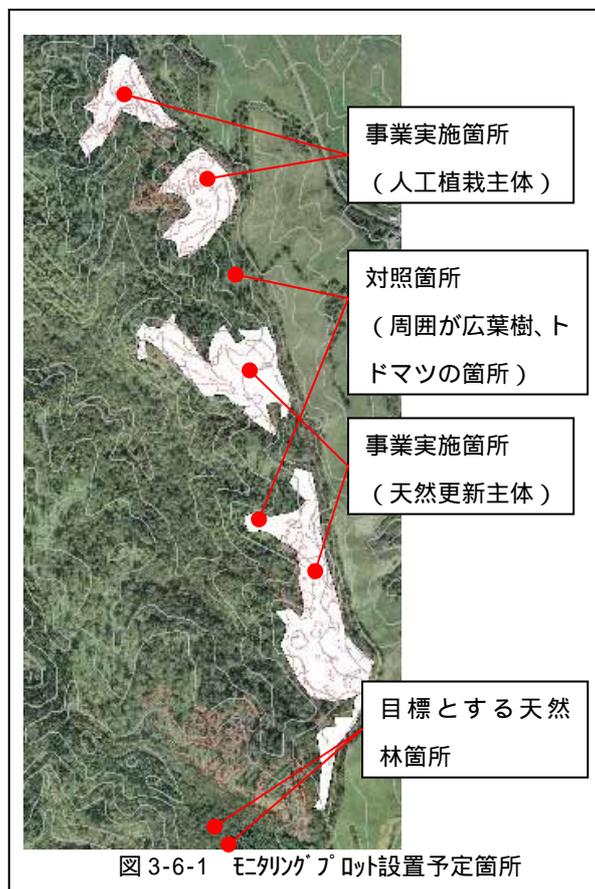


図 3-6-1 モニタリングプロット設置予定箇所

第4章 その他必要な事項

4-1 国有林の経営計画での取り扱い

この実施計画で行う森林再生の対象地は全て林野庁所管の国有林であり、この実施計画の内容については、北海道森林管理局が作成する釧路根室地域管理計画の中に位置付けられている。

なお、更新樹種については、釧路湿原森林環境保全ふれあいセンターで行う自然再生であることから、郷土樹種とした。また、雷別地区において、針葉樹の天然林が見られなかったこと、この地域には針葉樹が天然分布しないという報告(「日本産重要樹種の天然分布」(林弥栄 1952,1954))があることから、郷土樹種は広葉樹とした。

4-2 実施計画の変更

事業を実施して行くに従い実施計画との齟齬が出る可能性があること、また、事業の実績やモニタリング調査の結果について、一定の期間毎にとりまとめや整理を行う必要があることから、5年間程度の期間を目処にして、実施計画を変更する。

4-3 情報公開について

この自然再生事業の実施状況、各種調査結果については、協議会 HP、北海道森林管理局 HP 等により、情報公開をするように努める。

4-4 森林環境教育について

自然再生の対象となる区域を自然の回復過程等自然環境に関する知識を実地に学ぶ場とすることは有意義である。雷別地区の森林再生の対象地は、周辺にいろいろな森林(人工林、天然林、笹地)があり、また、河川・湿地も近くにある場所である。そのため、森林や森林再生のみならず、森林と河川の関係等についての学習の場としても期待できることから、今後、環境教育プログラムを整備し、森林環境教育の場として役立てるように努める。

4-5 市民参加について

森林再生に伴う各種作業で、市民参加が可能なものについては、なるべく、市民の方参加の下に行うように努めるものとする。市民参加が可能な作業には、苗木育成に伴う各種作業（種子採取、まきつけ等）や植栽、生育状況調査等が考えられる。

一般市民の方による活動の他に、長期的で継続的な活動ができるよう地域の学校や団体に対しても、このような活動への参加について働きかけを行うものとする。

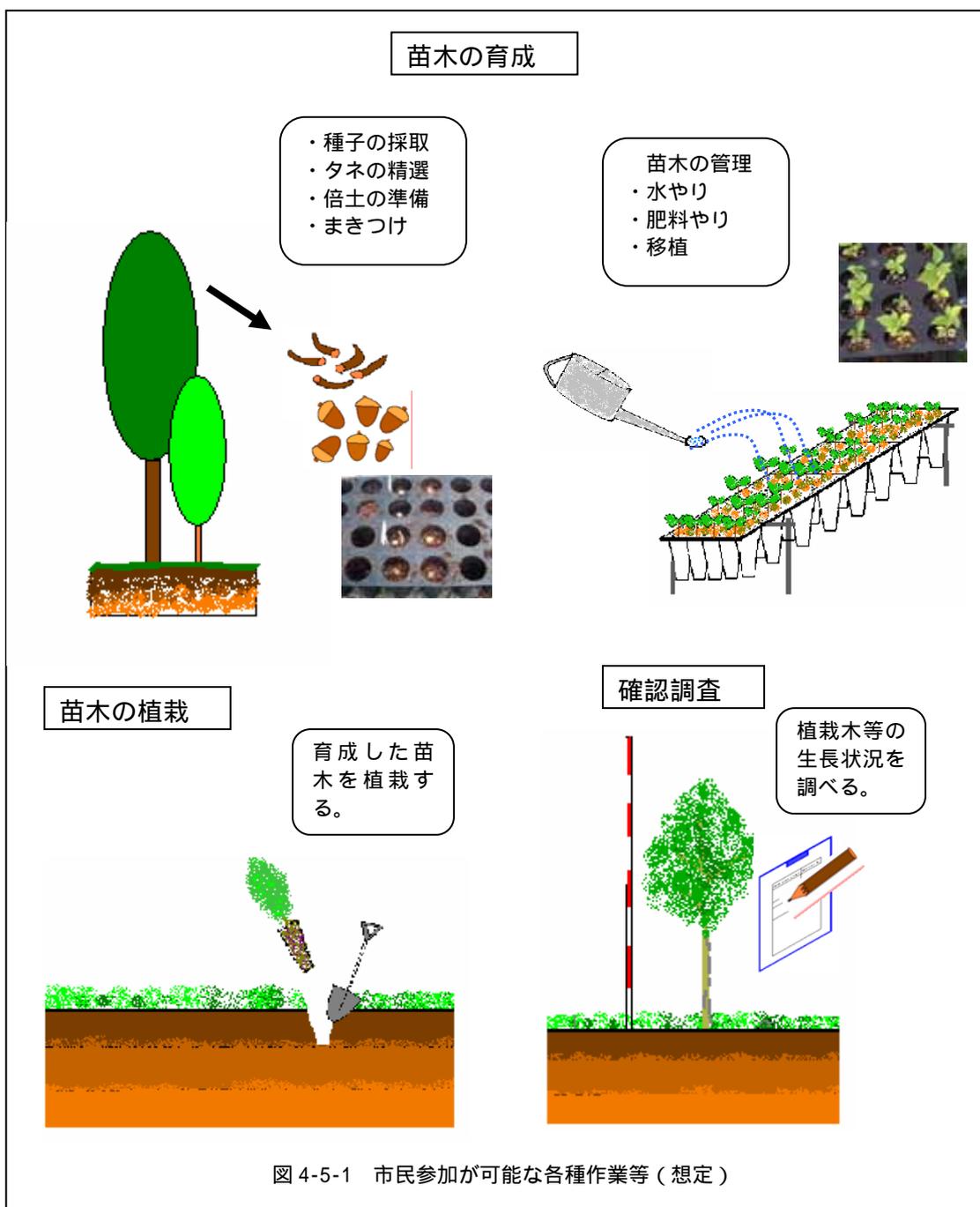


図 4-5-1 市民参加が可能な各種作業等（想定）

第5章 付録

5-1 引用・参考文献等

- 自然再生事業釧路湿原植生調査業務報告書（H16 環境省）
- 釧路湿原3湖沼水質実態調査（H15 釧路開発建設部）
- 標茶町史
- 民有林の森林資源データ
- 国有林の森林調査簿データ（H16.3 末）
- 森林機能の評価基準（H16 北海道）
- 道東トドマツ造林地に発生した集団枯損（丸山ほか 2002）
- 北方落葉広葉樹のタネ-取扱いと造林特性-（北方林業会）
- 天然林施業Q & A（北方林業会）
- 造林樹種の特性前編カンバ類の更新（北方林業会）
- エゾシカの被害と対策（北海道開発技術センター）
- 山と田畑をシカから守る（農文協）
- 生態学的混播・混植法の理論実践評価（石狩川振興財団）
- 森林施業実験地における30年の成果と今後の施業に関する調査報告書（帯広営林支局）

平成 18 年度環境省達古武地域森林再生事業の報告

(1) 達古武地域自然林再生地区 (カラムツ人工林) における取り組みの経緯

本地区においては、平成 15 年度から平成 16 年度にかけて現況把握と自然林再生手法を検討するための調査が行なわれ、平成 17 年度に「自然再生実施計画」がまとめられた。また再生手法の効果を検証するための試験が実施され、追跡調査が平成 17 年度より始まっている（表 1.1 参照）。

本地区の自然環境と自然再生事業を活用した環境学習の取り組みは、平成 16 年度から検討が進められ、計 6 回の調査体験会が一般市民を募集して開催されている。自然林再生方法の検討・実施と環境学習の展開の二つは、相互にかかわりを持って効果的に進められてきている（自然林再生検討の調査は環境学習の場として活用、環境学習によって育成された人材がモニタリングや再生実施を支援することを期待）。

表 1.1 達古武地域における自然再生の検討の経緯

年次	協議会の動き	一般向け	調査・検討の流れ	再生の実施	
2003/04	H15 再生大会		GISデータ作成 稚樹密度調査 生育を阻害している要因の調査	現況把握・手法の検討	
/07					
/10	協議会設立	現地検討会			
2004/01	森林1				
/04	H16		他のカラムツ林との比較調査 動物指標調査 試験区の設計と設置		
/07	森林2 現地見学会	調査体験会			試験区設置
/10					
2005/01	森林3 実施計画素案			計画策定・試験の実施	
/04	H17 全体構想決定		GISデータと予測 試験区の追跡調査 調査体験会・ヒアリング		
/07	森林4	調査体験会			植栽・シカ柵
/10	森林5 実施計画案 住民検討会		採種育苗準備		
2006/01	森林6 実施計画決定			土砂流出対策	
/04	H18		試験区の追跡調査 調査体験会・環境学習資料収集	実施準備・先行整備 (育苗・土砂)	
/07					植栽・シカ柵
/10		調査体験会			採種苗・苗畑の管理
2007/01	森林7	調査体験会		土砂流出対策	

今年度の事業は図 1.1 の 印の項目に該当する。これらは実施計画のスケジュール上では、試験区 の追跡調査の 2/3 年目、試験区 の追跡調査の 1/3 年目、環境学習の展開の 3/4 年目となる。

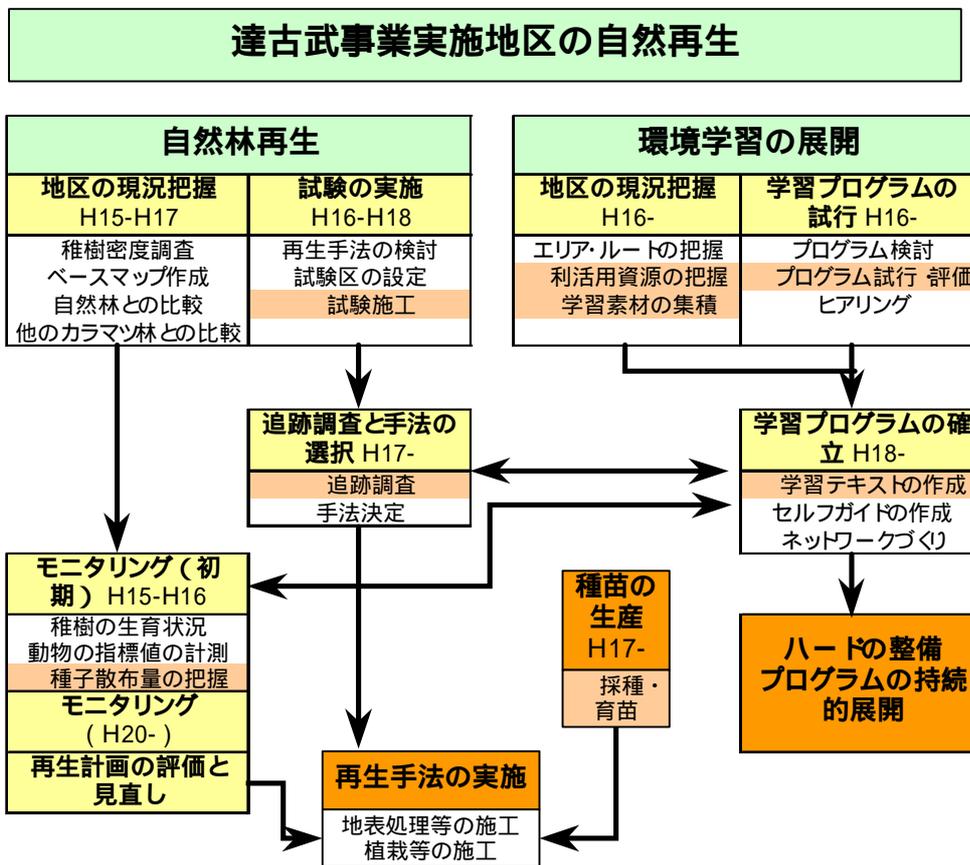


図 1.1 事業実施地区における自然再生検討の流れ

なお、事業実施地区の全体像や試験区の設置状況については、配布資料を参照のこと。

(2)平成 18 年度の調査・検討結果の概要

1) 障害要因除去試験の追跡調査：実生から稚樹初期（試験Ⅰの 2 年目）

広葉樹の稚樹の定着と成長を障害する要因（ササの被覆・エゾシカによる被食等）を効果的に取り除く手法を検証するために平成 16 年度に試験区を設置した（実施計画 p.40～45）。そのモニタリング調査の 2 年目を実施した。

調査は試験区（実施面積約 4800 m²）に設置した 276 個の方形区で実施した。

平成 18 年 9 月に、各試験区内に設置した 1m×1m の調査方形区内のササの生育高・被度を測定した。出現した全ての高木類の当年実生・一年生実生のそれぞれについて、竹串を用いてマーキングを行ない、樹種ごとに本数と高さ（最大個体で代表）を記録した。

今年度は地表処理の効果について、分散分析を用いてササ被度・生育高、実生発生数、一年生実生の生残率・成長量のそれぞれについて検討した。



ダケカンバの当年実生



イタヤカエデの当年実生



シナノキの当年実生

処理のパターン（配置については別紙資料を参照のこと）

地表処理（5 パターン）

かき起こし（機械で表層を反転させ、地面を露出する方法）

地がき（ササを刈ったあと、人力で A0 層を取り除き地面を露出する方法）

ササ刈り（ササのみを人力で刈り取る方法）

夏間伐（夏季の伐採・集材作業で地表やササ類にダメージを与える方法）

無処理（コントロール）

二度刈り（地がき区・ササ刈り区の半分について、ササ刈り 1 年後に再度ササ刈りを実施）

種子散布条件のパターン

斜面方位（2 パターン）

母樹林の東側斜面、西側斜面

母樹林からの距離（5 パターン）

0m、10m、20m、30m、40m

位置	地表処理	ササ二度刈り	西斜面	東斜面
A	かき起こし		20	0
B（西斜面）	地がき	あり	20	20
E（東斜面）		なし	20	20
C（西斜面）	ササ刈り	あり	20	20
F（東斜面）		なし	20	20
D	夏間伐		20	0
B・C・E	無処理		20	20

地表処理がササ (被度・高さ)に与える効果

ササは昨年度と比べて被度・生育高とも回復していたが、地表処理により有意な差が見られた。

かき起こしは被度・生育高とも他の処理に比べてササを抑制する効果が有意に大きく ($p < 0.0001$) 処理後二年経っても回復は緩やかである。

二度刈りを昨年行なった区は、大きく回復はしていたが、有意な効果が認められた ($p < 0.0001$)

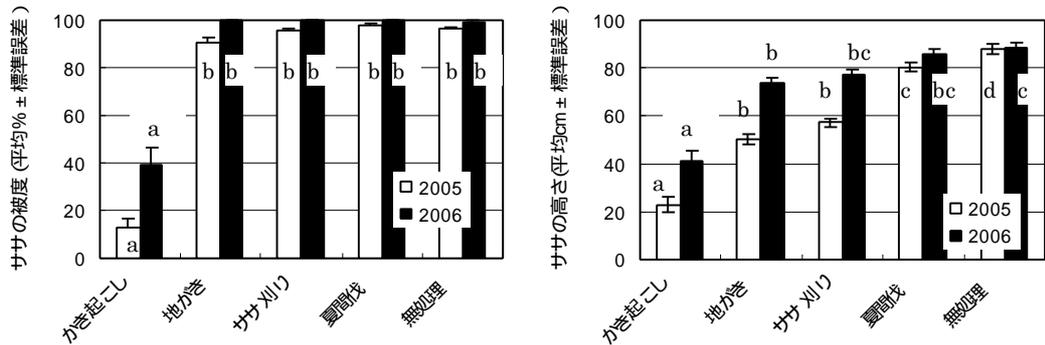


図-2.1 地表処理別のササの被度 (左)と生育高 (右)

各項とも $n=20$ 。西斜面のみを対象とし、同じ年度内で値を比較した。グラフ上の異なるアルファベットは、値に有意な差があることを示す。以下、同様。

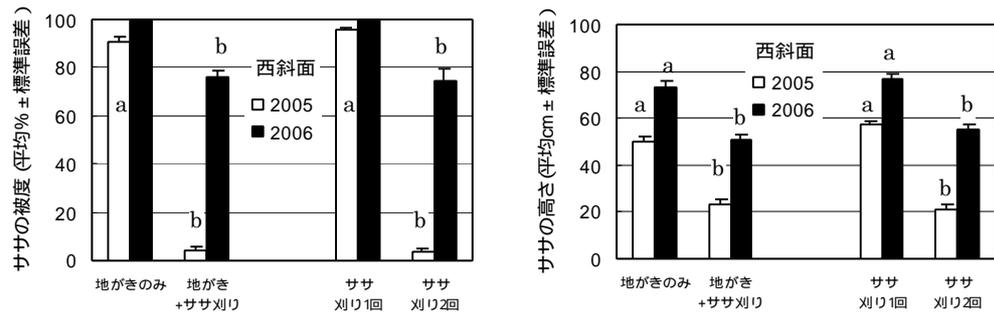


図-2.2 二度刈りの有無によるササの被度 (左)と高さ (右)のちがい



実験区の状況 (上が昨年度、下が今年度)

実生が出現した樹種

表-2.1 に、昨年度と今年度に確認された高木類の当年実生および一年生実生の本数等を示した。昨年度は 23 種 316 個体であったのに対し、本年度は 10 種 641 個体の実生が確認された。

ダケカンバが最も多く全体の 6 割以上を占めた。前年に豊作だったイタヤカエデの実生が 30 本と増加し、カラマツの実生も 200 本と大幅に増加した。埋土種子集団を形成することが知られているヤマグワ・ハリギリ・キハダは、昨年度に比べて実生発生数が大幅に減少した。

全樹種を含めた実生の年間生残率は 41%だった。この値は自然条件に比べてかなり高いものと思われ、地表処理の効果が働いているものと考えられる。特に耐陰性が比較的高い樹種では 60%以上だった。

表-2.1 樹種別の確認実生数 (キタコブシとニガキは昨年度の予備調査での確認)

樹種名	種子散布様式	種子散布時期	2005当年実生数 (276区)	2005西斜面 (140区)	2005東斜面 (136区)	2006一年生実生数	2006西斜面 (140区)	2006東斜面 (136区)	生存率	2006当年実生数 (276区)	2006西斜面 (140区)	2006東斜面 (136区)
ダケカンバ	風	秋～冬	184	36	148	64	18	46	35%	396	27	369
バッコヤナギ	風	初夏	25	25	0	5	5	0	20%	2	2	0
ヤナギsp	風	初夏	5	4	1	0	0	0	0%	1	0	1
オオモミジ	風	晩秋	22	4	18	14	2	12	64%	0	0	0
ヤマグワ	動物	初夏	20	4	16	4	0	4	20%	0	0	0
ハリギリ	動物	晩秋	14	4	10	10	4	6	71%	5	0	5
ミズキ	動物	晩秋	12	5	7	9	3	6	75%	5	5	0
ハルニレ	風	初夏	9	9	0	6	6	0	67%	0	0	0
キハダ	動物	晩秋	6	3	3	4	2	2	67%	0	0	0
ミヤマザクラ	動物	秋	4	3	1	4	3	1	100%	0	0	0
カツラ	風	晩秋	2	1	1	0	0	0	0%	0	0	0
カラマツ	風	晩秋	2	1	1	0	0	0	0%	200	170	30
エゾヤマザクラ	動物	初夏	2	1	1	2	1	1	100%	0	0	0
ナナカマド	動物	晩秋～冬	2	0	2	2	0	2	100%	0	0	0
アオダモ	風	晩秋	1	0	1	1	0	1	100%	1	0	1
イタヤカエデ	風	晩秋	1	0	1	1	0	1	100%	30	12	18
オノエヤナギ	風	初夏	1	1	0	0	0	0	0%	0	0	0
オニグルミ	動物	秋	1	1	0	1	1	0	100%	0	0	0
ミズナラ	動物	秋	1	0	1	1	0	1	100%	1	0	1
サウシバ	風	晩秋	1	1	0	1	1	0	100%	0	0	0
ヤチダモ	風	晩秋	1	1	0	0	0	0	0%	0	0	0
キタコブシ	動物	晩秋	0	0	0	0	0	0	--	0	0	0
ニガキ	動物	秋	0	0	0	0	0	0	--	0	0	0
シナノキ	風	晩秋	0	0	0	0	0	0	--	3	2	1
全体 (24種)			316	104	212	129	46	83	41%	641	216	425

斜面方位と実生数の関係

昨年度同様、東斜面に有意に多かった ($p < 0.0001$)。特にダケカンバ・ハリギリ・イタヤカエデが東斜面で多く、種子散布が盛んな晩秋に西風が吹きやすいことが影響していると思われる。

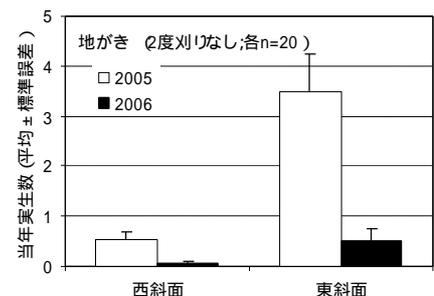


図-2.3 斜面方位による高木類の実生数の違い

実生発生数に対する地表処理の効果

昨年度と同様、かき起こし区のみが他の処理区より有意に多く実生が発生していた(西斜面、 $p < 0.0001$)。かき起こし処理は少なくとも2年にわたって実生発生に効果があるが、地がきやササ刈りの効果は処理後1年のみといえる。

ササの二度刈り効果は昨年度は見られなかったが、今年度は有意な効果が検出された ($p = 0.0113$)。

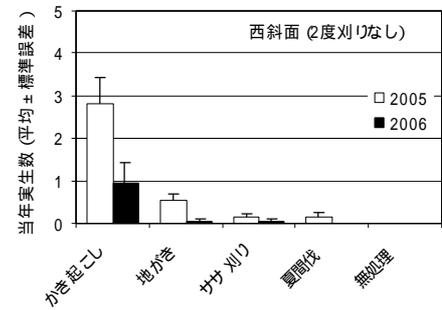


図-2.4 地表処理による高木類の実生数の違い

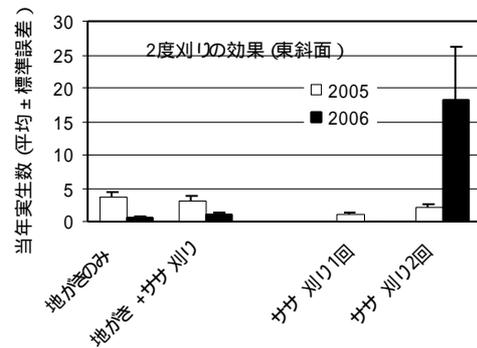
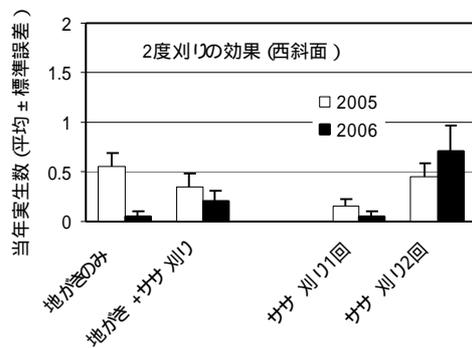


図-2.5 ササ刈り回数による実生の発生数の違い (左:西斜面、右:東斜面)

実生の定着に対する地表処理の効果

地表処理別の実生の年間生残率を表-2.2.3 および図-2.2.10 に示す。ここでは、全樹種のほか、陰樹・陽樹、全実生の6割を占めるダケカンバに区分するとともに、参考のため稚樹についても示した。「陽樹」とは、ここではオノエヤナギ・バッコヤナギ・を指し、それ以外を「陰樹」とした。

かき起こしの生残率が 0.38 と高く、特に陽樹タイプの樹種(ヤナギ類・カツラ・カラマツ・ダケカンバ)では差が大きくなった。

ササの二度刈りを行なうと、陰樹タイプ・陽樹タイプとも生残率が向上した。特に陽樹タイプでは効果が顕著であった。

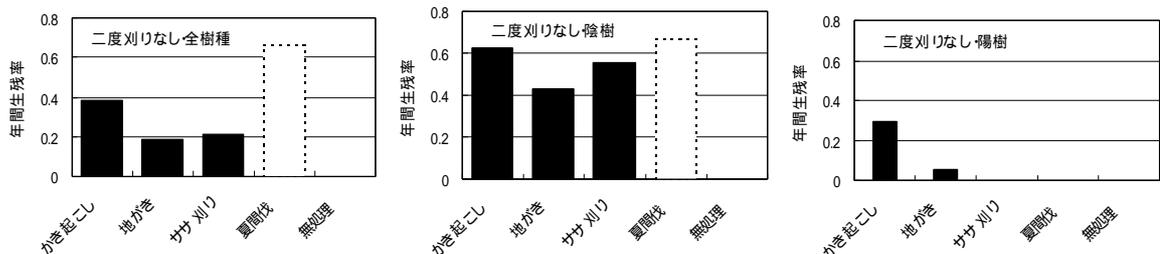


図-2.6 地表処理による実生の年間生残率の違い

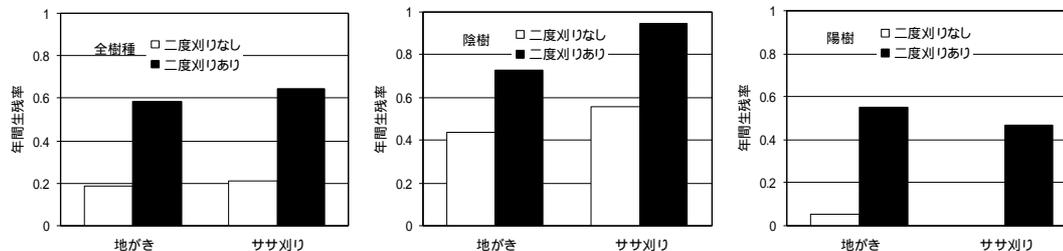


図-2.7 ササ刈り回数による実生の年間生残率の違い

本年度までの結果から推察される傾向

ササを抑制する効果は、かき起こしで高く 2 年以上継続し、実生の発生も期待できる。

地がきやササ刈り（人力の処理）は、初年度のみの効果でササも回復してしまうが、二度刈を実施することで 2 年目の実生発生効果やササの弱体化が期待できる。1 年目の実生の生残率を高める効果もあった。

地表処理から 2 年経つと、ヤナギ類など攪乱依存種や埋土種子由来と思われる種は発生が見られなくなった。一方で種子生産の豊凶の影響で、イタヤカエデなどの実生は大幅に増加した。

陽樹タイプの実生は、1 年で大幅に減少したが、かき起こしや二度刈りにより生残率が高くなった。

2) 阻害要因除去試験の追跡調査：稚樹初期（試験 の 1 年目）

ササを脱した高さの稚樹に対するエゾシカの影響を効果的に取り除く手法を検証するために平成 17 年度に植栽を行ない、シカ柵を設置した。その 1 年目を実施した。

調査には、試験区の一部（L 区、実施面積約 1680 m²）に植栽した約 700 本の苗木を用いた。

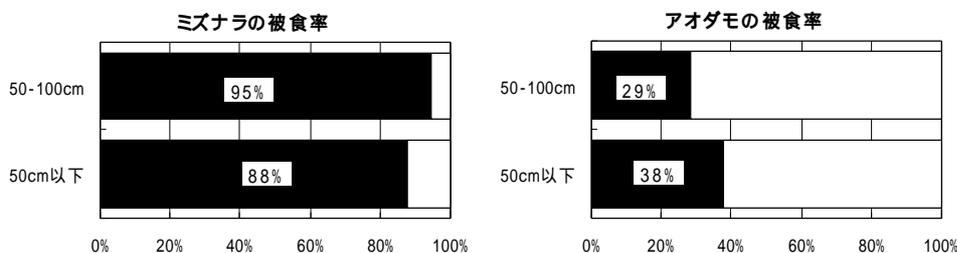
平成 18 年 9 月に、各試験区内に植栽したミズナラ・アオダモの苗木の樹高・成長量・生育状態・動物による被食の有無を記録した。

今年度は、樹脂ごとに動物による被食率、被食による死亡率と成長量の低下について検討した。

樹種	樹高	柵なし区	柵あり区	計
ミズナラ	50cm以下	106	63	169
	50-100cm	149	228	377
	100-150cm		36	36
	計	255	327	582
アオダモ	50cm以下	38	42	80
	50-100cm	7	37	44
	計	45	79	124

エゾシカによる被食率

防鹿柵を設置した試験区ではシカの侵入跡がなく、苗木は被食されなかった。柵なし区では樹種によって差があり、ミズナラでは 92% が被食されていたが、アオダモでは 36%にとどまり、特に 50cm 以上の苗木では 29%だった。



率

図-2.8 被食された稚樹の割合 (樹種、高さ別)

死亡率・成長量への影響

被食された個体で死亡しているものは少なく、全体と比較しても差がみられなかった。

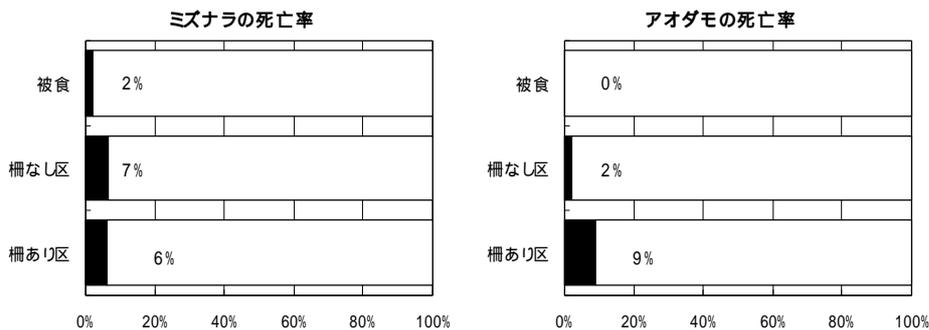


図-2.9 稚樹の死亡率 (樹種、被食の有無別)

ミズナラの被食を受けた苗木は平均成長量が-23.8cm(50cm以下苗木)、-14.4cm(50cm以上苗木)と大きくマイナスで、被食を受けていない苗木と差が見られた。ただ、被食を受けていないものも、ほとんど成長は見られなかった。アオダモは、50cm以下の被食を受けた苗木で平均成長量が-4.0cmとマイナスになったが、それ以外ではよく成長していた。

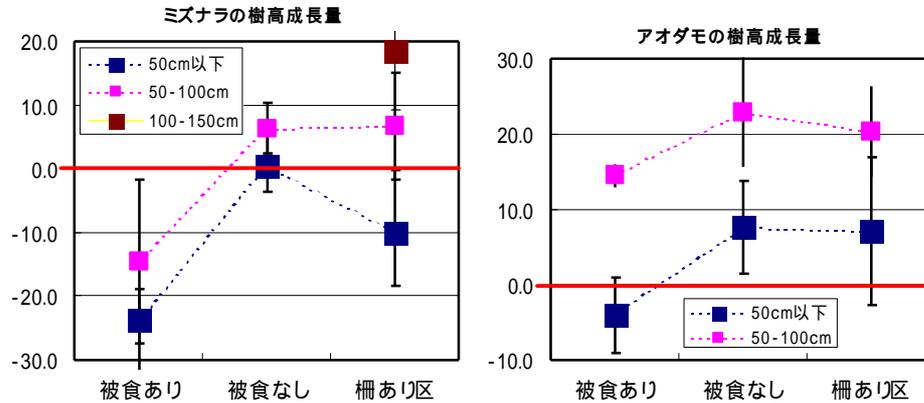


図-2.10 稚樹の平均成長量 (樹種、被食の有無別)

本年度までの結果から推察される傾向

防鹿柵を設置しなかった場合、ミズナラの植栽木はほとんどが被食される。被食により直ちに死亡する個体はほとんどないが、成長量が大幅に遅れる可能性がある。

アオダモは被食率が低く、一定以上の大きさになれば被食されても成長するため、防鹿柵がなくても大きな影響を受けないと予想される。

3) **事業実施地区における環境学習プログラムの検討**

再生の取り組みを普及し、地域の自然への理解を深めるための調査体験プログラムを作成し、平成 17 年度に引き続き、2 回の試行を行なった (内容・結果については、別紙「ニューズレター」を参照)。

開催季節	実施日	予定内容
秋季	10月21日	種苗の採集・育成、タネやそれに関わる動物の調査・実験
冬季	2月10日	エゾシカの痕跡調査・実験、湧水・沢の調査・観察

事業実施地区および周辺地域の動植物相調査を行ない、地区内で環境学習に活用できる動植物種について追加記載した。

訪花昆虫調査 (秋季)・ザリガニ調査 (秋季・冬季)・水生昆虫調査 (秋季・冬季)を行ない、環境学習の素材を収集した。