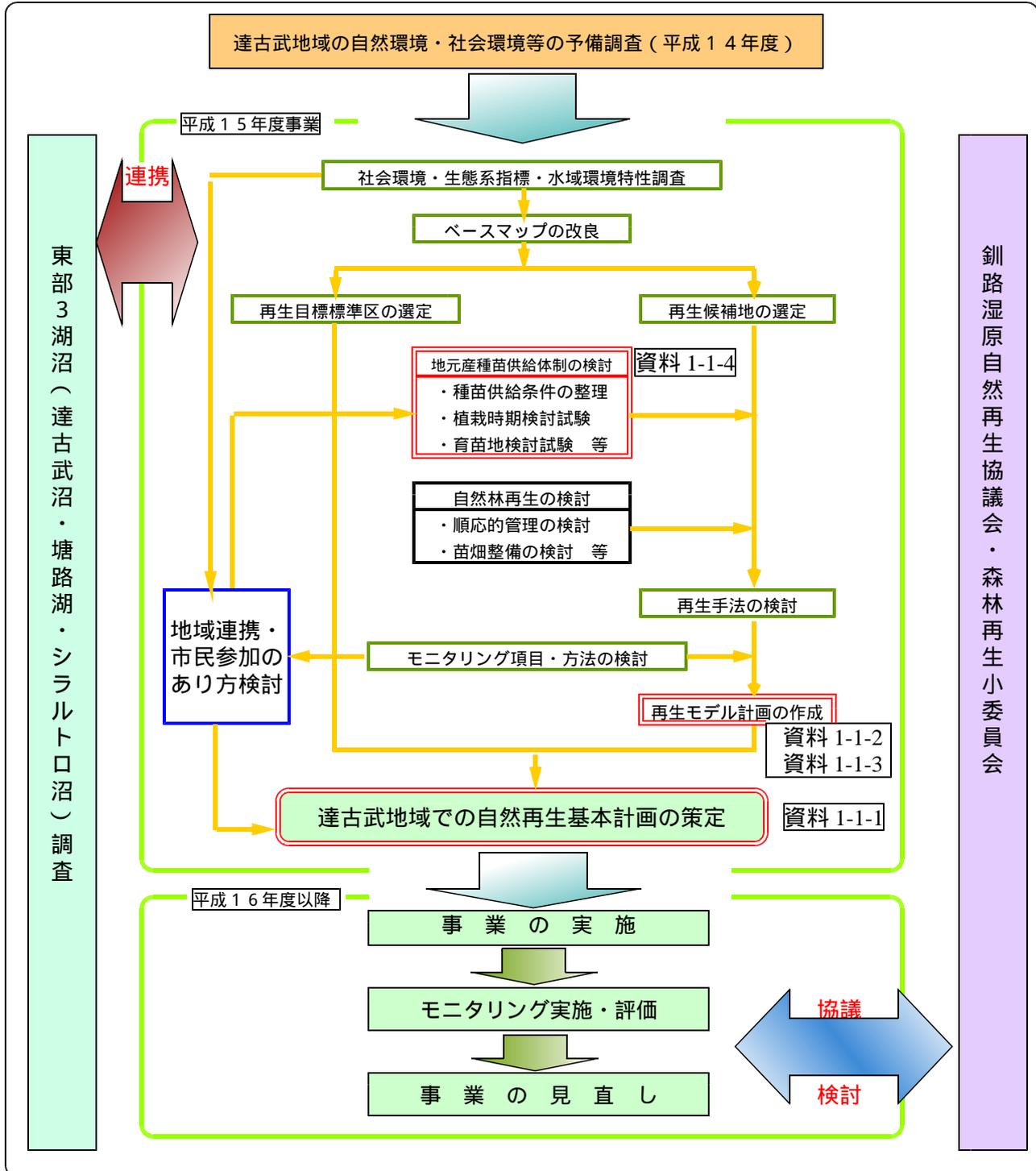


達古武地域自然再生事業のフロー図

達古武地域における事業全体の流れと平成15年に調査・検討した事項（ ）の資料番号は以下のとおりである。



調査・検討フロー図

1-1 達古武地域森林再生について

1-1-1 平成15年度 達古武地域自然再生基本計画の概要

平成14年度より達古武地域において、NPO法人トラストサルン釧路との協働により、森林再生を主眼とした自然環境調査、社会環境調査などを実施し、平成15年度に達古武地域における自然再生基本計画を作成した。

(1) 計画の目的

達古武沼を取り巻く丘陵地の森林荒廃、生物多様性の低下、土砂流出と湖沼への堆積、河川・湖沼・湿地環境の悪化などの問題が生じており、森 - 川 - 湿地 - 湖沼が一体となった生態系の質が著しく損なわれている。

その為、地域本来の豊かな森林を保全・再生し、生物多様性、丘陵地の保水力、土砂流出防止など森林の持つ機能を総合的に高めていくことを中心に、集水域全体(達古武、中ノ沢、チリシンネ沢、釧路川集水域 約 4,200ha)の生態系の健全さを取り戻すことを目的として計画を策定する。

また、集水域全体を視野に入れて、自然林回復を主眼においた自然再生を進めていくためのモデルを提示し、釧路湿原の流域全体の取り組みにつなげていく。

(2) 基本方針

1) 集水域全体の生態系の繋がりを重視する

森林・河川・湿原・湖沼が狭い範囲の中で縦断的、横断的につながっていることからこの一連の繋がりを重視し、「集水域全体」を統括的に捉えて、事業を進める。

集水域の生態系の保全・再生の視点から、行政管轄区域や土地所有形態に囚われずにさまざまな提案を行う。

その為、地域の現状や課題を地図に落として、住民・市民・研究者・行政機関など多くの人々が共通認識を持ちながら、一緒に考えていくためのベースマップを作成する。

2) 保全を優先しながら、荒廃した自然を再生する

自然を壊すことは容易であるが、回復するには多大なコストと時間が必要であり、また回復しても完全にもとの姿に戻すことは困難である。

残された良好な自然環境は、再生対象地への生物供給源として、また地元産種苗の種子供給源として重要な役割持っていることから、まずは保全を優先する。

そのうえで、荒廃・劣化した自然を再生・修復し、良好な生態系の範囲を広げながら集水域全体の生態系の質を向上させていく。

3) 人は最初の条件整備を

自然はゆっくりではあるが、自ら「蘇る」「再生」する力を持っている。

その為、事業を実施するにあたっては、対象地の特性を見極め、自然が自らの力によって回復することが期待できる場所では、そのための手助け、条件整備にとどめる(受動的再生)。

また、これが期待できない場所では、積極的に人の手による植栽などを続けながら再生を図っていく(能動的再生)。

4) 自然と対話しながら柔軟に見直しを

再生にあたっては、先ずどのような方法が効果的か、小規模な実験から始めて自然の応答・回復状況を注意深く観察(モニタリング)して、上手くいかない場合には柔軟に方法を見直し、最適な手法を見いだしていく。(順応的管理の考え方)

5) 市民レベルでも検証可能な方法で

NPO との協働事業にふさわしく、市民レベルでの検証可能な方法により調査・事業を進めていく。

6) 地域ぐるみの取り組みへ

地域に暮らし産業を営む人たち、学校や様々な団体などの参加・協力を得て、地域ぐるみの取り組みへと展開させていき、事業を持続あるものとする。

地域の参加・合意形成を前提として、調査・事業内容や検討過程について分かりやすい形で情報を公開・発信していく。

(3) 集水域の現状と課題

1) 集水域の森林環境

集水域全体 4,200ha のうち森林の構成面積は、広葉樹林が 2,280ha (54.4%)、人工林が 964ha (22.9%) を占めている。

広葉樹林は戦後の度重なる伐採の影響により、最も大きいサイズでも樹齢 80 年程度のものが僅か(9ha)にある程度で、多くは30-50年程度(1,349ha 59%)となっている。また、伐採後に草地化(207ha 4.9%)している箇所も目立ってきている。

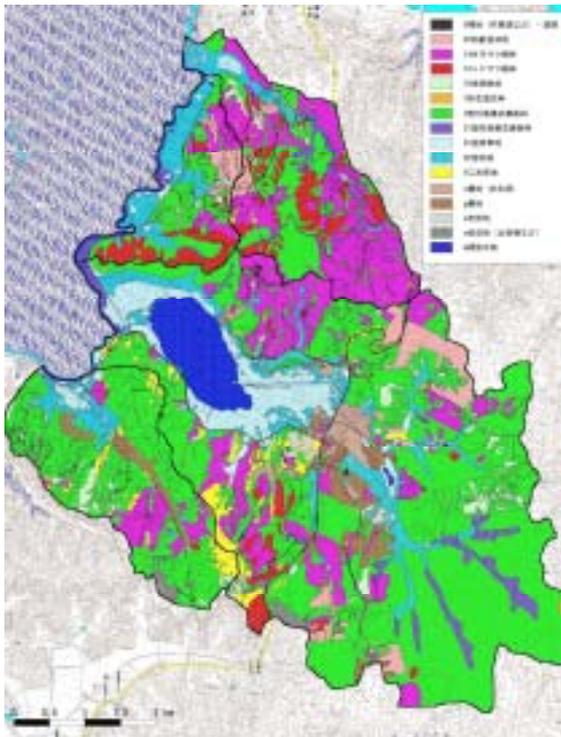


図 1-1-1 達古武地域の植生区分

表1-1-1 植生区分と面積構成		面積ha	比率
1. 自然林(乾性)		37	0.9%
1a	針広混交林	2	0.0%
1b	エゾイタヤ - シノノキ群落	35	0.8%
2. 自然林(湿性)		464	11.1%
2a	ハルニレ - ヤチタモ林	107	2.5%
2b	ハンノキ - ヤチタモ林	358	8.5%
3. 二次林		1779	42.4%
4a	カンハニ次林	499	11.9%
4b	ミスナラ二次林	1280	30.5%
4. 二次草地		207	4.9%
5a	ササ草原	57	1.4%
5b	その他の二次草原	43	1.0%
5c	伐採跡地群落	108	2.6%
5. 湿原草地		232	5.5%
6	湿原植生	232	5.5%
6. 人工林		964	22.9%
7a	トドマツ等植林	183	4.4%
7c	カラマツ植林	640	15.2%
7z	幼齢造林地	141	3.4%

表1-1-2 植生区分と林齢							
林齢	1人工林	2天然林	4天然林伐採地	5人工林伐採地	6未立木地	不明	総計
0-9	136		2		0		138
10-19	333		100	7	2		442
20-29	182	150	3	12	65		411
30-39	647	314			4		965
40-49	441	633					1073
50-59	45	402					447
60-69	0	247					247
70-79		195					195
80-89		9					9
不明						1	1
総計	1784	1949	105	19	71	1	3929

2) 集水域の水域環境

達古武沼の最大水深が 3.0m(1990 年 北海道公害防止研究所) から 2.25m に変化していた。その主な要因は、上流からの土砂流入とともに下流の釧路川からの逆流による土砂堆積と考えられる。

また水質は、窒素、リン等の栄養塩類が多量に溶在しており、夏季には光合成作用が旺盛になりクロロフィル濃度も極めて高くなる富栄養湖の状況にある。また、達古武川本流の放棄ボーリング管から高塩分の湧出水が流入しており、淡水湖沼として極めて塩分が高い状況にある。

水生昆虫は、貧植生地や非自然林が分布する流域の河川では、止水域や富栄養水質によく見られるトビケラ目や双翅目などが優占する傾向にあり、良好な広葉樹二次林をもつ流域の河川では種数が多く、清流に棲息するカゲロウ目が優占していた。また、人工林の比率が高い流域ではこの中間的な傾向を示していた。

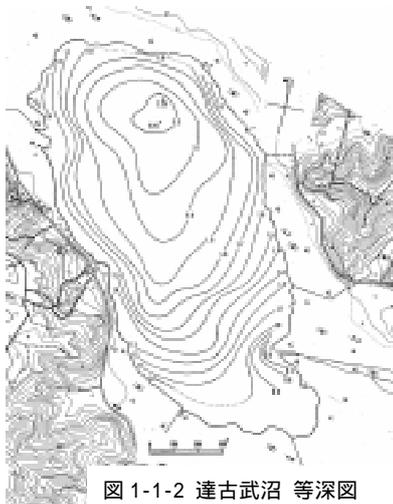
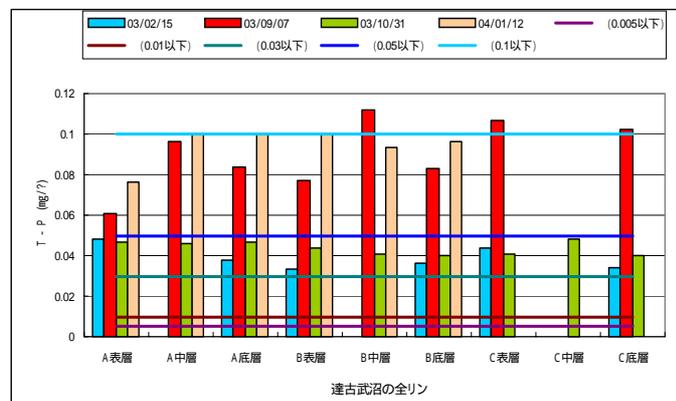


図 1-1-2 達古武沼 等深図



3) 集水域の社会環境の特徴

明治以降、薪炭、製材、パルプ用材などの森林資源の利用が産業の中心であったが、現在では、地域内に林業を専業としている居住者は見られない。

地域内の主な土地所有と職業の関係は、林業 1,453ha(37%)、農業が 745ha(19%)、不在地主が 649ha(17%)、公有地 233ha(6%)、トラストサルン釧路 107ha(3%)となっている。

林業では、3つの会社組織が、その殆どを所有している。

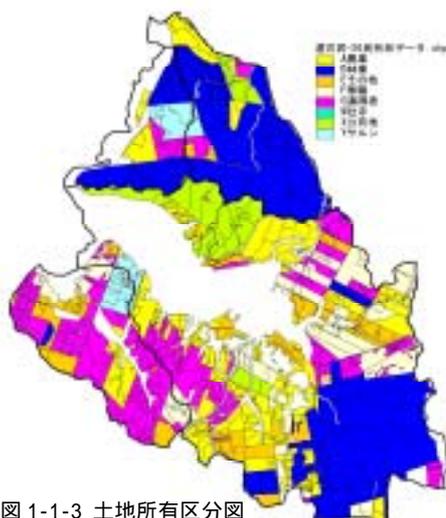


図 1-1-3 土地所有区分図

表1-1-3 所有者集計(大別)

職業	小班数	面積ha		
A農業	342	30%	745	19%
B林業	215	19%	1453	37%
Eその他の産業	118	11%	366	9%
F無職等	96	9%	367	9%
G遠隔者所有	263	23%	649	17%
W社寺	2	0%	3	0%
X公有地	48	4%	233	6%
Yナショナルトラスト	37	3%	107	3%

(4) 保全・再生優先地と再生対象地の選定

1) 保全・再生優先地の抽出

植生図、地形図、森林調査簿などのデータを基に作成したベスマップから、「良好な自然林」として「保全」が必要な場所、湿原生態系への影響を与える「非自然林地」、土砂流出の可能性から「貧植生地」を再生優先地として抽出した。

各区分の面積は、は 1667ha(39.7%)、は 582ha(13.8%)、は 86ha(2%)、との複合地は 234ha(5.6%)、となっている。

良好な自然林として、保全が必要な場所では、林業者(37%)の所有地が多い。

また、生態系維持向上・土砂流出防止の両方が必要な場所では、不在地主(23%)が多く見られ、トラストサルノ釧路の自然保護地も7%を占めている。

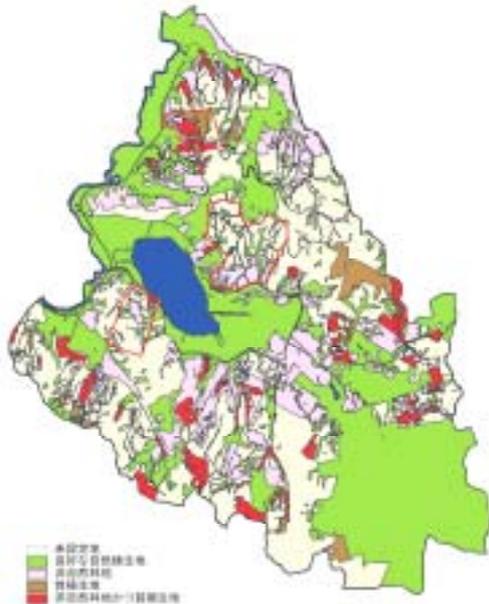


図 1-1-4 保全・再生優先地の抽出

表1-1-4 再生区分と所有者の関係

	A農業	B林業	E他産業	F無職等	G遠隔者所有	W社寺	X公有地	トラスト	不明	総計	
非自然+貧植生	29.0	29.8	21.1	39.6	53.2	--	7.4	15.3	38.6	233.9	6%
非自然林地	86.1	145.2	19.4	25.4	100.9	0.4	25.9	16.3	163.5	582.9	14%
貧植生地	26.8	5.6	13.4	11.4	12.7	--	--	13.2	3.0	86.0	2%
再生非優先	279.2	315.1	104.9	146.2	294.0	0.6	137.3	50.7	148.1	1476.1	35%
保全	174.0	621.3	94.7	118.7	127.1	--	56.7	11.3	464.6	1668.4	40%
水面	0.0	--	0.8	--	0.1	--	--	--	157.8	158.7	4%
総計	595.1	1116.9	254.3	341.3	588.0	1.0	227.3	106.7	975.6	4206.1	100%

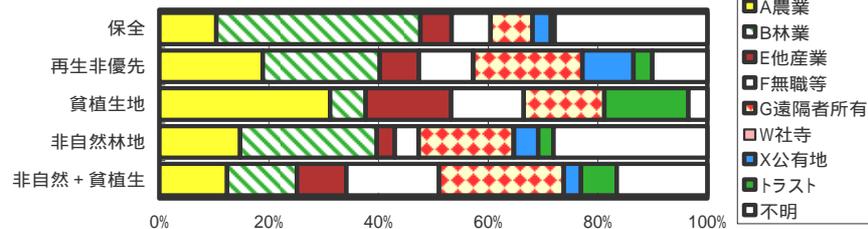


図1-1-5 各再生区分の所有関係

2) 森林再生モデル地区の選定

各パターンの再生優先地の中から、土地所有等の社会条件や市民参加による事業の実施などを考慮し、トラストサルノ釧路の自然保護地2箇所(塘路 64(貧植生・複合地)、達古武 24(非自然林))と環境省所管のカラマツ人工林(非自然林)をモデル地区として選定した。これら3箇所モデル地区については、釧路湿原流域での取り組みにつなげていけるよう地区の特性を踏まえながらも汎用性のある計画を作成する。



塘路 6 4



達古武 2 4



カラマツ人工林

(5) 目標の設定

1) 目標設定の考え方

達古武沼の過去の森の姿は、過去の地形図(1920年)、既存文献からの森林履歴、現地の伐根から推定して、1900年以前には、丘陵地ではミズナラ、湿地ではハンノキを主体とする落葉広葉樹の森林が広がっていたと考えられる。

その為、長期的な森林再生の目標は、この時代の森林環境を再生することとする。

しかし、直ちに過去の森林の姿を取り戻すことは現実的ではないことから、再生優先地周辺の比較的良好な森林も、再生対象地がどの程度回復したかを比較評価するための「ものさし」として、短期的な目標として設定した。

また、民有林においても、複層林や里山林的な方向へ誘導して環境保全的な役割を付加するなど、生産も行いつつ自然の質を高めていくような目標設定を今後検討していく必要がある。

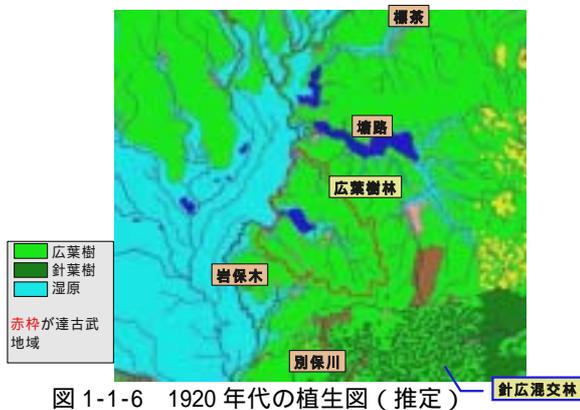


図 1-1-6 1920年代の植生図(推定)

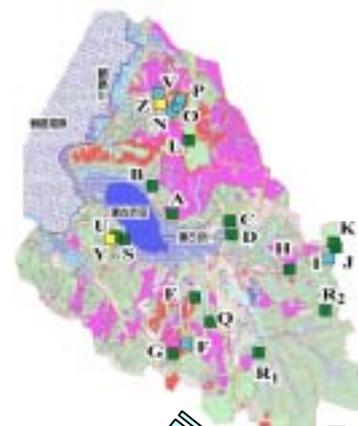


図 1-1-7 調査位置

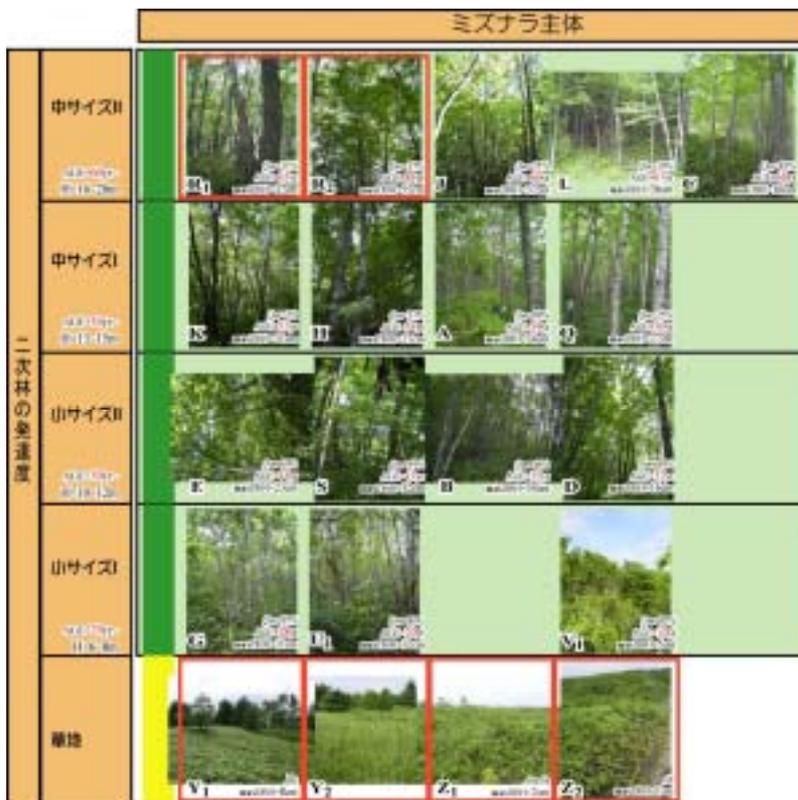


図 1-1-8 二次林の発達度

2)再生の目標像となる森林(標準地)の抽出

達古武地域における標準地は、ベースマップで「良好な自然林」として選定した範囲内で、最も林齢が高い地区から、今後市民参加によるモニタリングなども考慮して選定した。なお、湿性林については、そのほとんどが「良好な自然林」となっており、湿性林を目標とした再生対象地は少ないことから、現時点では湿性林の「標準地」は選定していないが、今後、必要に応じて湿性林についても、「標準地」の選定を進めていく。

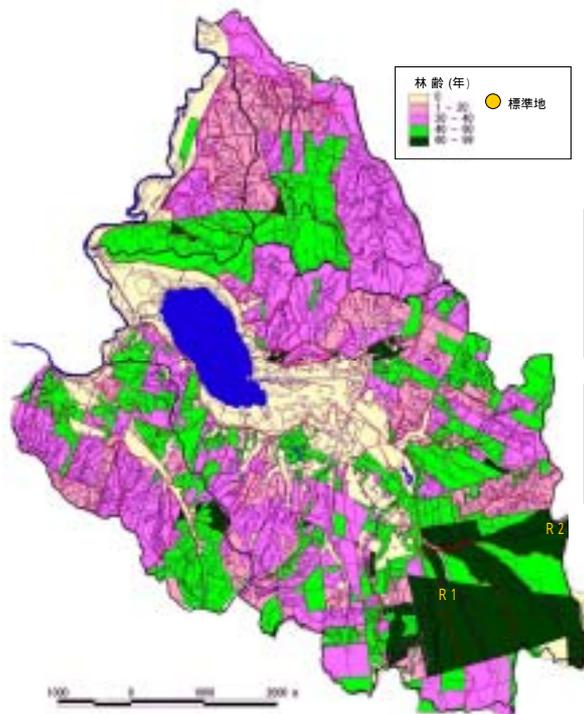


図 1-1-9 達古武地域内の林齢

表1-1-5 標準地の森林データ

プロット	面積	タイプ	サイズ	樹高	樹齢	密度 /ha	萌芽頻度	BA合計 cm2
R1	400	落葉広葉樹	中2	16	75	2425	1.03	14442
R2	400	ミズナラ B	中2	20	84	775	1.35	15321

プロット	最大 BA	最大DBH	BA m2/ha	ミズナラ	シラカバ	ダケカンバ	イタヤカエデ	ハルニレ
R1	1744	37	36.1	11.0	---	---	5.0	---
R2	2360	55	38.3	14.2	---	9.0	3.3	0.7

(6) 保全と再生の進め方

1) 良好な自然林の保全について

保全すべき比較的良好な地域の土地所有は、社有林が 37%、続いて 28%が不在地主となっている。

その為、経済林として管理されている社有林については、社有林管理者との間にネットワークを構築していくことにより、生態系保全に向けた森林管理について働きかけを進めていく。また、当地域を含む釧路湿原流域において、NPO法人トラストサルン釧路がナショナルトラストによる自然保護地の取得を行っていることから、今後も引き続き積極的に対応していく。達古武地域内の森林の殆どは民有林となっている。その為、森林環境の保全・再生における森林組合を含む民有林行政の果たす役割は今まで以上に重要である。今後は、森林所有者への育成複層林施業や天然生林施業の推奨、土砂流出防止の観点から作業道整備の指針作成や保安林の拡張など、湿原生態系保全に配慮した民有林行政がより一層進められるよう働きかけを行う。

2) 荒廃・劣化した森林の再生の進め方

裸地・ササ地・人工林などの再生対象地では、対象地内の森林回復状況や生育阻害要因を把握・分析し、その結果に基づき「現状で再生が期待できる場所」、「阻害要因を緩和することで再生が可能な場所」、「阻害要因緩和 + 植林・下刈りなど初期の育林作業が必要な場所」など立地特性に応じたゾーニングを行い、再生手法を検討する。

再生手法の検討にあたっては、想定される複数の方法について小規模な実験区を設けて試行し、モニタリング結果を見ながら最適な方法を見いだしていく。

そして、最終的には自然自らが自律的に再生していける状態を目指していく。

植栽樹種は、ミズナラなど本来の森林生態系で主要な役割を担っていた樹種の中から、現状の土質や気象条件などの立地条件も考慮に入れて樹種選定する。

また、遺伝的攪乱を防ぐ観点から、地元産の種苗を用いることを基本とし、その為の育苗システムを確立する。種子は、達古武地域内及び周辺地域のできるだけ近いところを優先的に採取する。

3) 土壌浸食・土砂流出防止対策の進め方

森林再生の基盤となる森林土壌の流亡は、森林再生の大きな阻害要因となる。

火山灰丘陵地からの土砂流亡の大きな要因の一つとして、森林施業に伴い設置された作業道が考えられる。

作業道からの土壌流亡は、法面や路面などに根付き始めた植物や樹木を流出させていき、植生の回復を遅らせるとともに、河川内への土砂堆積をもたらし、湿原や湖沼の乾燥化や陸地化を早めることになり、湿原生態系に大きな影響を及ぼしていると考えられる。

その為、既に施業が終わり、廃道となったものについては、土砂流出防止の対策を進める。

対策にあたっては、今後市民参加による事業の推進を考慮し、極力コンクリートなどの土木資材を用いず、粗朶柵や間伐材などを活用し、法面保護や排水対策などを行う。

また、これから新たに森林施業を行う場所においては、計画的な作業道の配置や排水対策、廃道敷への植栽等による保全措置が必要である。

(7) 生態系指標を用いた評価とモニタリング調査

1) モニタリング・評価の基本的考え方

自然林再生の目標は、本来の生態系の復元であるため、樹木サイズや景観ではなく、生態系の質で評価する必要がある。

複雑で多変量からなる生態系を指標化するのは難しいが、再生の方向性や到達度の検証のためには、数値で客観的に比較できる指標が求められる。森林生態系を構成する動植物の調査を複数行ない、標準地と再生対象地の比較を行ないつつ、どの生物が指標に適するかを検証した。

指標の検討にあたっては、以下のようなことに考慮した。

- 生態系を構成するものの中から、森林の発達と結びつきが強いものを選定する。単独の種あるいは同一の環境資源を利用する複数種を用いる。
- 評価は長期的な視野で行なうことが重要であるが、短期的な評価もできるように指標化する。
- あいまいさを排除するため、個体数密度や絶滅確率のような具体的な数値を指標とする。
- モニタリング調査は、再生事業の検証の場として、市民による地域生態系の学習の場にする。

図 1-1-10 達古武地域における動植物の関わり

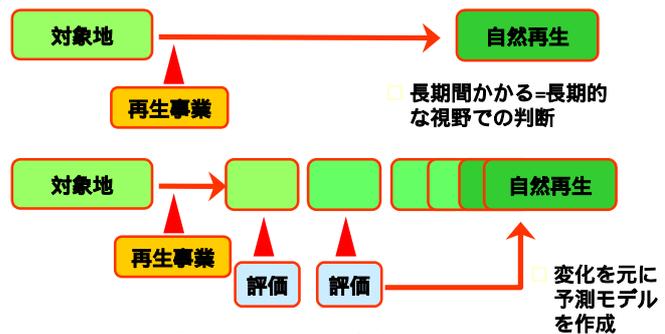
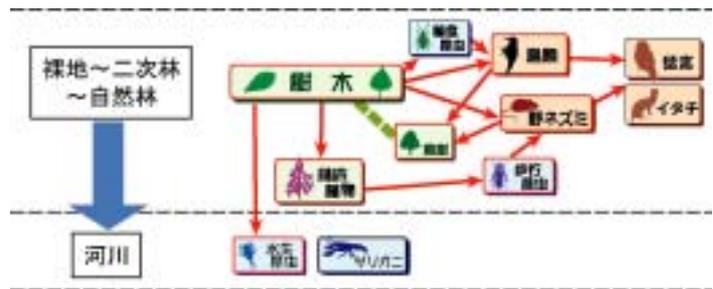


図 1-1-11 評価の考え方

15-16 年度は以下のものを対象に調査を実施。16年度は補足的。()は年度。

- 陸域 = 樹木(15)・稚樹(15)・林床植生(15)・歩行性昆虫(15,16)・鳥類(15,16)・小型哺乳類(15)
- 水域 = 湿原植生(15)・水生昆虫(15,16)・鳥類(15,16)

2) 生態系指標調査の結果を踏まえたモニタリング・評価の方法

対象地域における森林の再生過程を検証できるよう、伐採後から二次林が成長していく過程を地域内からサンプリングした(樹齢 5-84 年、27 調査区)。

調査区の標準サイズは 400 m²。再生対象地と目標地は固定調査区。



図 1-1-12 達古武地域における二次林の成長過程

表 1-1-6 森林指標調査区の一覧

プロット	森林タイプ	樹齢年	樹高m	最大直径cm	密度/ha	BA㎡/ha	ササ被度%	調査項目と確認種数					
								樹木	林床	昆虫	鳥類	哺乳類	
K	落葉広葉樹林	57	15	31	1725	28.4	58	16	35	10			
R2	ミズナラ林・再生目標	84	20	55	775	38.3	73	11	9	9			
C	ミズナラ二次林	68	15	35	725	19.6	68	7	2	10			
R1	ミズナラ林・再生目標	65	16	37	2425	36.1	63	13	18	9	*	2	
L	ミズナラ二次林	67	18	36	625	21.8	55	10	12	10			
J	ミズナラ二次林	60	15	37	1950	35.8	40	19	23	10			
A	ミズナラ二次林	59	12	34	1375	42.1	55	6	22	6	*		
H	ミズナラ二次林	54	13	27	1825	20.5	100	18	1	1			
Q	ミズナラ二次林	50	15	27	1750	26.2	70	17	8	10			
E	ミズナラ二次林	44	12	23	2975	20.6	40	18	14	8	*		
S	ミズナラ二次林	43	13	32	2525	36.0	80	14	7	8			
B	ミズナラ二次林	35	11	34	3925	51.0	85	20	14	7			
D	ミズナラ二次林	32	13	16	1475	11.3	60	14	15	12			
G	ミズナラ二次林	28	7	11	2725	13.6	78	12	5	10			
U1	ミズナラ二次林	20	6	12	3225	18.1	65	18	5	14	11	0	
V1	ミズナラ二次林	12	3	5	2300	3.6	95	8	6	12		3	
F	カンバ二次林	47	15	28	1600	20.1	35	9	6	6			
P	カンバ二次林	43	11	28	1675	15.1	75	9	8	3			
O	カンバ二次林	36	11	19	1675	16.2	83	12	10	5			
I	カンバ二次林	34	13	22	2225	23.9	83	18	9	9			
U2	カンバ二次林	17	5	8	1250	3.8	95	4	7	9			
N	カンバ二次林	11	6	6	2300	2.6	38	2	16	7			
V2	カンバ植栽林	11	4	7	5450	6.3	100	5	8	8			
Y1	ササ草地・再生対象	-	2	-	150	0.5	100	3	11	14	8	2	
Z1	植栽地・再生対象	5	2	2	2050	0.0	93	6	11	10	9	1	
Z2	植栽地・再生対象	5	1	1	1400	0.0	23	4	14	9			
Y2	二次草地・再生対象	-	2	-	0	0.0	55	0	28	5		1	
								68	42	113	26	23	5

ササ類はHのみチシマザサ、他は全てミヤコザサ。鳥類の*は16年度実施地。

調査区の林冠木の樹齢をもとに、再生過程に沿って調査区を配置し、各指標の値を検討した。

調査方法

- ・樹木=1.3m 以上毎木調査
- ・稚樹=2mX2m 方形区4つの中の個体を計測
- ・林床植生=2mX2m 方形区4つの中の植物の被度%・高さを計測
- ・歩行性昆虫=8月にピットフォールトラップを10個・15日間設置して回収
- ・鳥類=調査区を含むエリア内を繁殖期にラインセンサス
- ・哺乳類=シャーマントラップを10-20個ずつ2晩設置

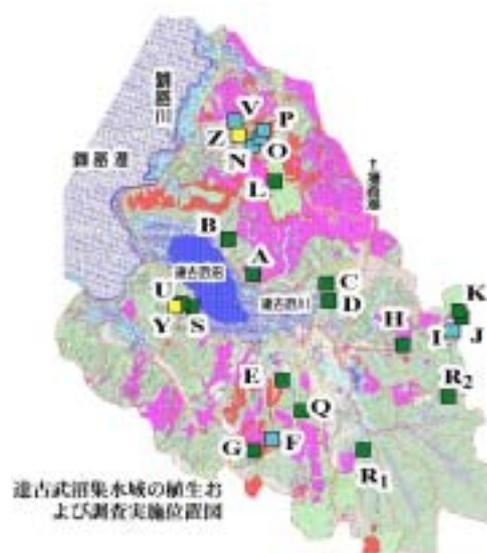


図 1-1-13 調査実施位置図

樹齢と樹木サイズ・量には相関があった。

樹齢を基本の変数とする

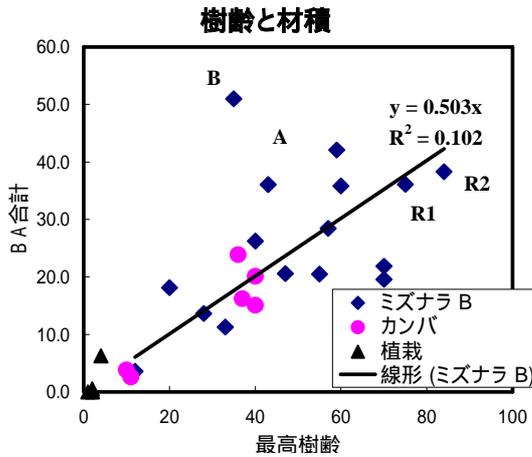


図 1-1-14 樹齢と材積

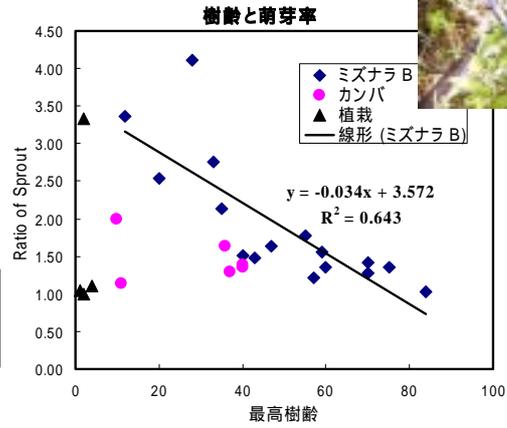


図 1-1-15 樹齢と萌芽率

稚樹密度は樹齢と相関がなかった。ササ被度の方が関係する。

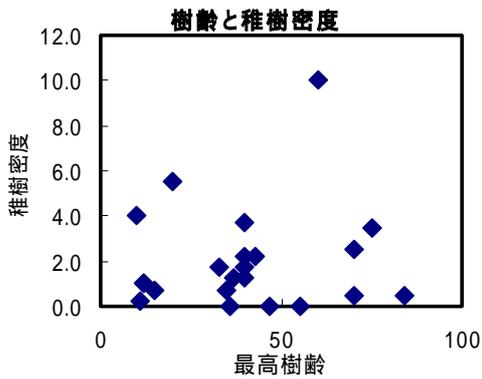


図 1-1-16 樹齢と地樹密度

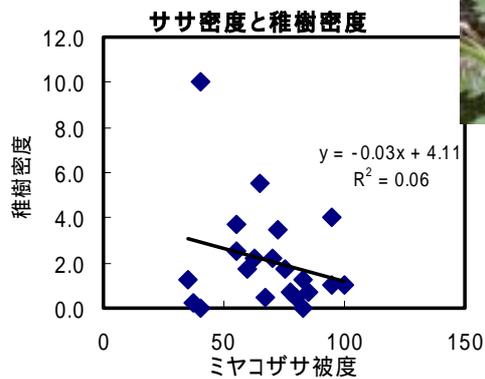


図 1-1-17 ササ密度と地樹密度

歩行性昆虫は、あまりよい傾向が見られなかった。 16年度再調査

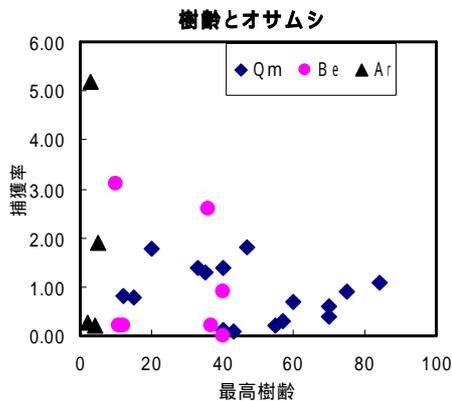


図 1-1-18 樹齢とオサムシ

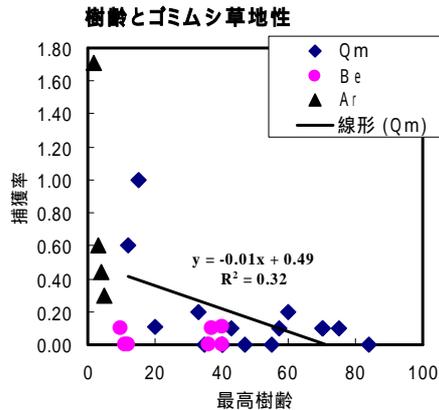


図 1-1-19 樹齢とゴミムシ草地性



鳥類は、森林性鳥類の種数・密度で傾向が見られた(自然林は文献データ)。

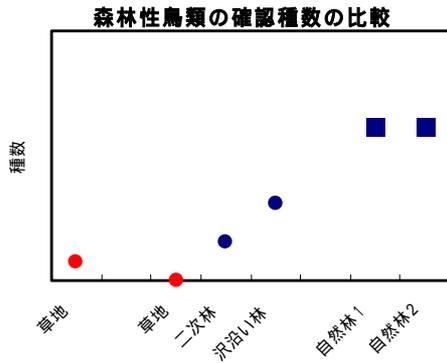


図 1-1-20 森林性鳥類の確認種数の比較

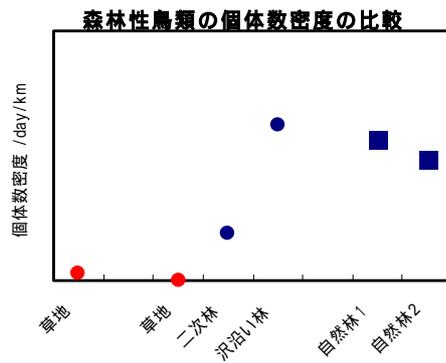
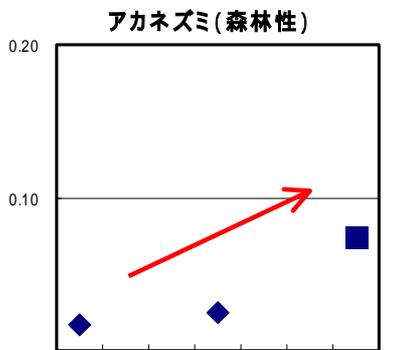


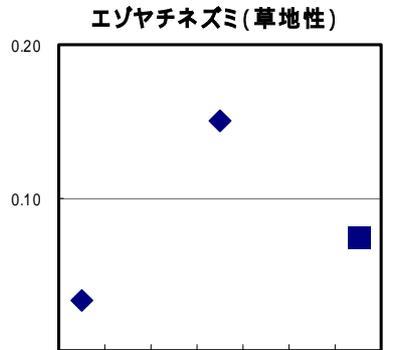
図 1-1-21 森林性鳥類の個体数密度の比較



野ネズミ類は3地点のみの調査であるが、傾向は見られた。



連古武24 塘路64 比較対照区
図 1-1-22 アカネズミ(森林性)



連古武24 塘路64 比較対照区
図 1-1-23 エゾヤチネズミ(草地性)



不十分な結果のものについては、16年度に補足調査(昆虫・鳥類)。これらの指標の傾向(関数)を用いて、今後の再生過程の評価を行っていく。

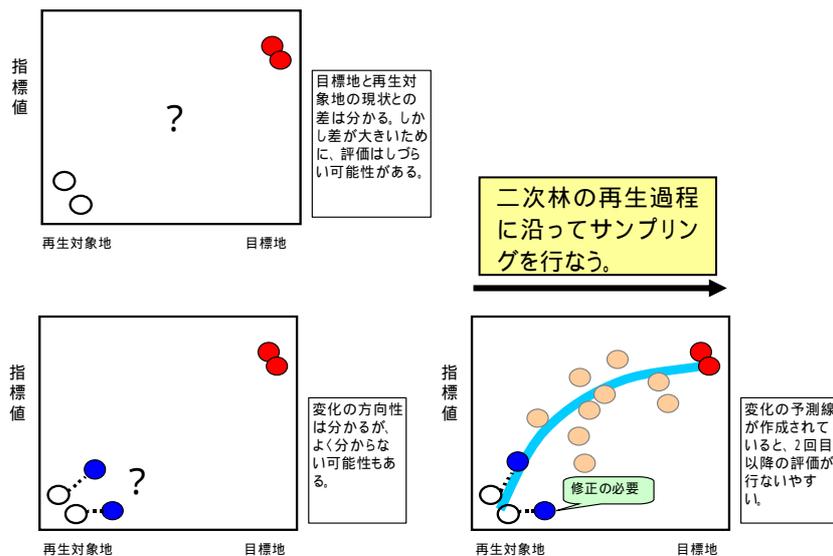


図 1-1-24 指標値を用いた再生過程の評価

1-1-2 森林再生モデル地区（塘路 64 地区，達古武 24 地区）における自然林再生計画の概要

（１）目的

達古武地域の森林再生モデル地区として選定された「達古武 24 地区」と「塘路 64 地区」は、釧路湿原の生態系に果たす役割が重要な地区である。しかし過去の経済活動によって自然が荒廃しているため、湿原や森林並びに水域環境の質の向上を目指して、自然林を再生させるための手法を検討し、再生のためのモデル計画を作成する。

< 計画の基本方針 >

地区内に残存し良好な生育状態にある広葉樹二次林は、目標林や種子供給源、生態系の拠点として保全し、荒廃・劣化した自然を再生・修復し良好な生態系の範囲を広げていくように努める。

再生計画を進めていく上での条件整備は最小限に留め、小規模な実験からはじめて自然の回復状況を注意深く観察しながら、最適な手法を見出していく。

植林などの条件整備や対策等は優先順位及び優先区域を決めて計画を進め、地域住民や市民との連携により検証や事業実施を進めていく。

（２）調査結果と現状

計画を行うに当り実施した調査の概要は次のとおりである。

表 1-1-7

調査の種別	調査項目	調査結果（現状）の概要	
		達古武 24	塘路 64
森林回復状況調査	<ul style="list-style-type: none"> ・ 樹木生育状況（植生図、空中写真、方形区現地調査等） ・ 地形データ（10m メッシュデータ） ・ 作業道・裸地分布（空中写真、現地踏査） 	<p>若齢のミズナラ二次林が 2/3 以上を占めている。</p> <p>中央部のササ草地は約 6ha で稚樹などはほとんど見られない。</p>	<p>シラカバ植栽地が 3/5 以上を占め、高さ 5m 程度に育っている。</p> <p>急斜面でミズナラの株が残っていた場所はミズナラ萌芽林(6ha)、尾根筋はササ草地(8ha)となっている。植栽を行っているため、ササ地でも稚樹が見られる。</p>
生育障害要因調査	<ul style="list-style-type: none"> ・ エゾシカ被食影響、ササの分布量（5m 方形区により樹木サイズ、食跡、林床植生、立地等） ・ 土壌条件 ・ 微気象 ・ 積雪深 ・ 凍結深 	<p>作業道ぎわなどのササが薄い所では稚樹が見られるが、エゾシカによる被食圧が高い。植栽試験地は森林土壌が見られない。</p>	<p>尾根筋作業道周辺でエゾシカによる被食圧が高くミズナラは樹皮剥ぎの影響で成長が遅れている。尾根筋では森林土壌が薄く火山灰や堆積砂が露出。南向き斜面では積雪が乏しく食害を被り易い。凍結深は 40cm 程度で積雪が薄い尾根では凍上や風衝の影響がある。</p>
水土環境調査	<ul style="list-style-type: none"> ・ 排水系統 ・ 作業道の状況 ・ 裸地・浸食状況 ・ 土壌調査等 	<p>作業道が水路状となり降雨を集水し、浸食と土砂流出を生じさせている。特に北側斜面で顕著に見られ湧水沢や達古武沼へ土砂流出させている。</p>	<p>尾根筋の風衝部で浸食や土砂流出が見られる。また作業道が合流するところでも同様である。</p>

(3) 再生の方向と考え方

1) 達古武24計画地

(農地跡地・苗畑)

育苗畑として一部を使用しその他は植栽試験地とする。それぞれの目的が終了した時点で地元樹の植林で再生する。また当該地の一部の畜舎跡地はヤナギの植栽を行い、「ヤナギ粗朶用林」として使用する。

(二次林)

落葉広葉樹林の二次林は自然林として育てていく。一部里山的管理も検討する。

(ササ地)

周辺部は落葉広葉樹林となっているが、自然散布によるササ地の森林化はほとんど見られていない。このため、地元産樹種の苗を使った植栽を計画的に進めていく。

(湧水地)

土砂流出の問題も含め湧水地とその集水域は保全対策を考える。

(エゾシカ食害対策)

幼木の対策がこの地域の課題である。植栽木や萌芽樹の単木毎にコモやネットを張るなどの試みを実施していく。

2) 塘路64計画地

(ササ地尾根)

風衝地のため植栽にはケヤマハンノキやダケカンバが考えられる。また、平成15年度の調査にて尾根路に沿ってエゾシカ食害が多く確認されたことからその対策が必要とされるところでもある。これらに加えて、尾根の作業道には浸食が見られ傾斜部では区間的にはげしいところがあるのでその区間は廃道とし、浸食緩和と凍上抑制のための措置を講じながら植林のための条件整備を行う。

(ササ地斜面、萌芽林)

平成14年度における調査では、積雪が少ない南東斜面でのエゾシカ食害が報告されたが、平成15年度は萌芽林でのエゾシカ影響の割合が高いことが確認されている。対策試験を行って、最も効果的な方法を今後適用していく。

(人工林)

シラカンバ造林地では、10年ほど前に一斉植林されたシラカンバが生育しているが間伐を施していく。

3) 作業道の保全

流水を分散させ浸食箇所からの土砂を発生源の至近で受け止める方法として、人力で設置可能なように、高さ50cm程度の土留め柵(粗朶柵)を作業道内及び集水域の斜面水みちに密に設置して対応する。数年で土に還元されるため、堆積土砂の上に植林を施したり、新たにその付近に設置するなどのきめこまかいアフターケアが必要である。

(4) ゾーニングと対策・試験

(2) 調査結果と現状、(3) 再生の方向と考え方を踏まえ、平成16年度以降において以下の試験を実施する。

1) モデル地区(達古武24地区)における自然林再生試験

表 1-1-8

試験名称	試験内容	試験実施の理由	結果の評価
湧水地保全試験	<ul style="list-style-type: none"> 東側の湧水の沢、3カ所の水源の上流側集水域における排水の分散対策と土砂流出防止緩和策の試験を実施する。 	<p>釧路湿原は周辺丘陵地から湧出している清冽な湧水により涵養されて発達してきた。これらの湧水地を保全することは湿原保全へ向けて意義があることと思われる。また作業道などからの浸食土砂を抑制し森林再生の効果を高められると考えられる。再生計画地の当該の沢は丘陵地全般の沢と同様に水源の崩落が激しく、沢から搬送される土砂は直接達古武沼へ流出している。湧水源の崩落抑制と沼への影響緩和を目的とした試験を実施する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 沢に搬送される土砂量と達古武沼へ流出する土砂量を把握する。 湧水地及び沢の生態的特性を把握する。
地元産種苗における植林試験	<ul style="list-style-type: none"> エゾシカの被食対策を行いながら地元産苗を植栽する。 地掻き、ササ刈りにより天然更新を促進する。 	<p>地区中央部に約6haの規模で広がるササ草原には稚樹が殆ど見られない。ササの繁茂が天然更新、再生の障害となっていると考えられるため、除去実験をする。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 稚樹の侵入状況・植栽木の成長量などを把握する。

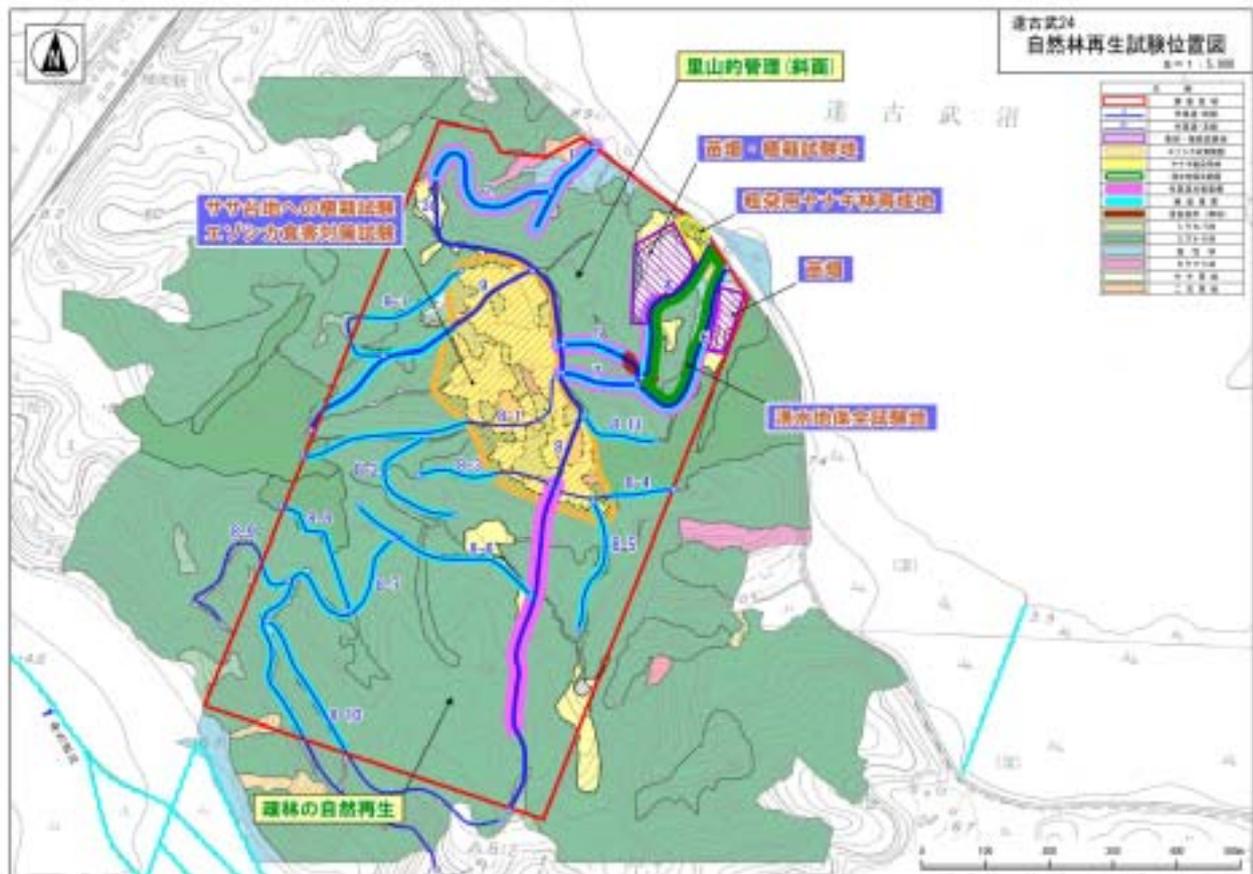


図 1-1-25

2) モデル地区(達古武64地区)における自然林再生試験

表 1-1-9

試験名称	試験内容	試験実施理由	結果の評価
作業道土砂流出防止試験	<ul style="list-style-type: none"> ・廃止作業道を数条選定し排水の分散対策と土砂流出防止緩和策の試験を実施する。 ・選定路線の流出土砂量を把握する。 	<p>浸食が多く見られる作業道は降雨時に雨水が集中して流下し、土砂が流亡している。土砂流出は出来るだけ発生元で抑制させて、森林土壌の流亡を押さえながら自然林再生への条件整備を行う必要があり、そのための土砂抑制量などを把握し流出抑制効果をはかるものとする。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・土留め柵設置と抑制効果の評価を行う。
風衝地尾根の植生回復試験	<ul style="list-style-type: none"> ・尾根沿いの無立木地帯にケヤマハンノキ、ダケカンバ等の樹種を植栽し(エゾシカ被食対策と併用)、植生回復試験を実施する。 	<p>塘路64計画地の尾根は既に森林土壌が流出し、風食、凍上、浸食などにより自然林が再生するのに劣悪な条件下にある。再生のための条件整備の1手法としてこのような風衝地に適した樹種であるケヤマハンノキやダケカンバなどを植栽し回復状況を試験する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・尾根筋への植栽と植栽樹調査結果の評価を行う。
エゾシカ食害防止試験	<ul style="list-style-type: none"> ・エゾシカ被食が著しい南西斜面及びミズナラ萌芽林でネット巻きつけやコモ等を実施する。 	<p>自然林再生の大きな阻害要因としてエゾシカ被食があげられる。植栽樹や萌芽樹を食害から守る試験を行い、その効果をはかる調査とりまとめを行う。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・各対策タイプ毎に効果の評価を行う。

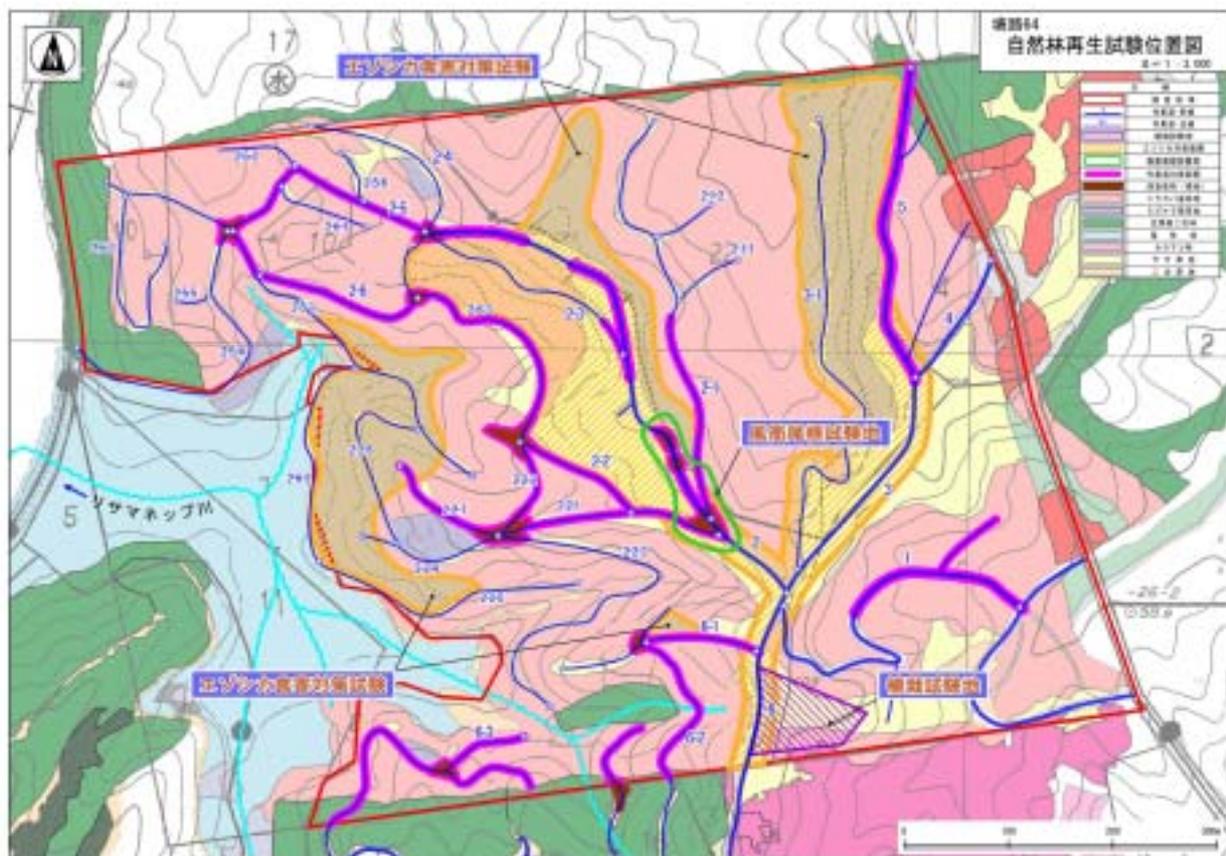


図 1-1-26

1-1-3 森林再生モデル地区（カラマツ人工林）における自然再生計画（概要）

(1) 目的

基本計画において、「湿原生態系に影響を与える非自然林」の一つとしてモデル地区に選定された環境省所有のカラマツ人工林を対象とする。

生物の多様性及び森林機能を総合的に高めるために、本来成立していた落葉広葉樹林へと徐々に転換することを目指す。

北海道内に広く分布するカラマツ人工林の自然林化や生態的機能の向上に活用することが出来るモデル計画を目指す。

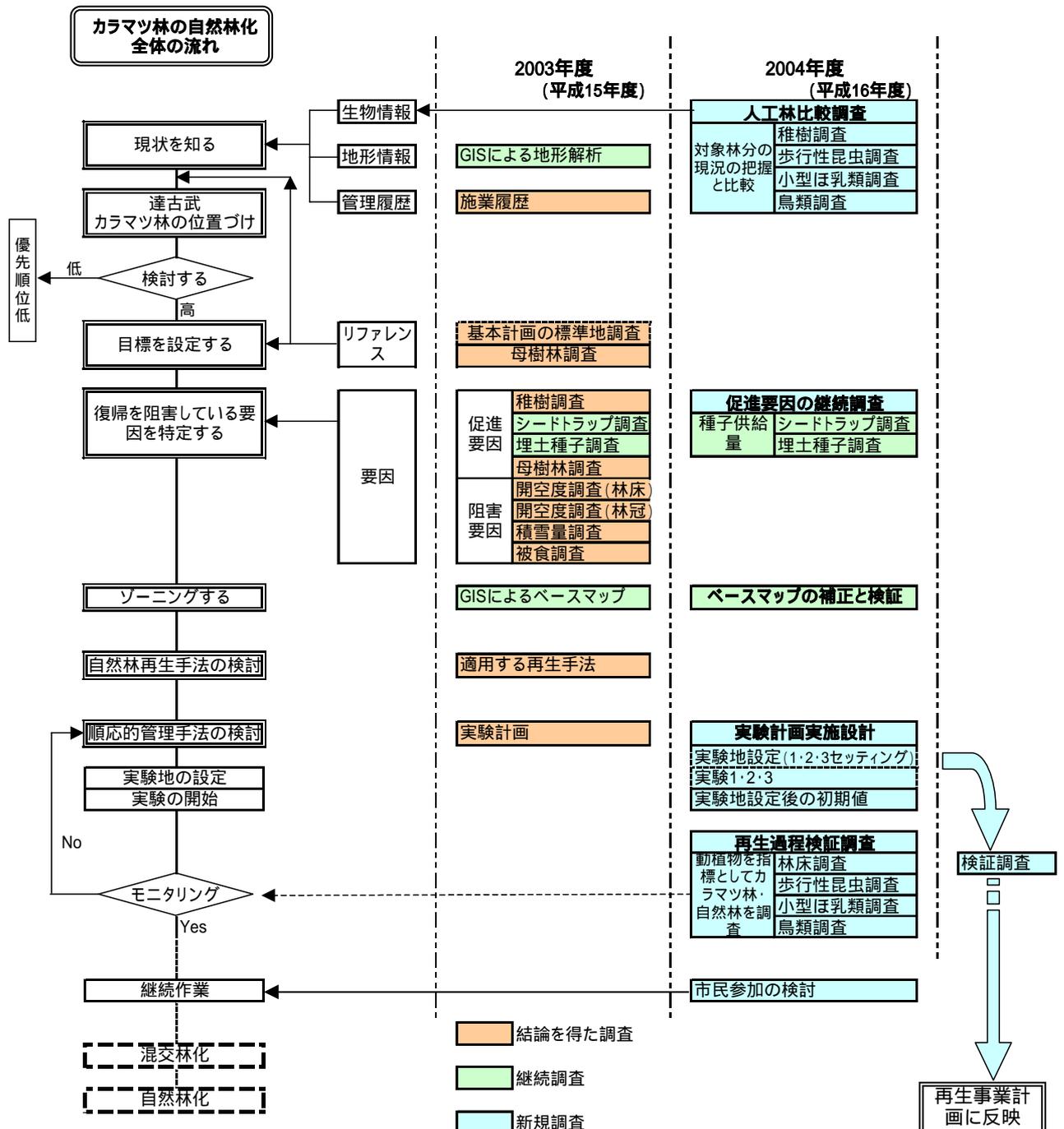


図 1-1-27

(2)平成15年度の調査・検討結果の概要

1) 対象林分の概要

達古武沼集水域のカラマツ人工林は約640ha, 15%を占めている。対象林分は、126.68haでその約20%に当たる。

達古武沼・湿原に最も近い非自然林区域の一つ。

1964年に皆伐され、達古武愛林会との分収

林契約により、1971年までにカラマツが植栽された。2002年に樹林として保全を図るために環境省により買収された。

植栽直後から下刈と除間伐が実施されているほか、肉牛が林内放牧されている。



2) カラマツのサイズと成長

胸高直径は25-30cm、樹高は16-18m程度で、道内・道東のカラマツ林の収穫表で見ると、直径は～等地相当の成長であるが、樹高は～等地相当と低かった。

土壌の肥沃度が低くなく樹高成長はしていないが、十分な間伐を繰り返して直径成長をさせてきている。

3) 広葉樹の稚樹密度

自然侵入した広葉樹の稚樹密度は平均0.28/m²と非常に低かった。

地点別に見ても恵庭のカラマツ林の事例(花田2004、平均0.52/m²)よりも低い場所がほとんどを占めた。

表 1-1-10

	カラマツ林下	広葉樹林・ギャップ下
千歳平均(1.70/m ²)以上	0	3
恵庭平均(0.52/m ²)以上	2	1
恵庭平均未満	24	5
計	26	9

4) 稚樹の成長過程とその阻害要因の分析

現在の状態で自然林に復元していく力をどの程度持っているのかを把握するために、5m角の調査区を35個設置して稚樹の成長段階ごとに調査した。

種子段階については、散布種子量と埋土種子量について調査した。

更新を促進する要因・阻害する要因として「母樹からの距離」「林床植生(ササ被度)」「林床開空率」「林冠開空率」「エゾシカ被食率(稚樹・ササ)」「積雪量」について調査区ごとに調査した。それぞれについて、図のように成長段階ごとに影響の程度を検討した。

今回の分析は、全樹種の稚樹を合わせて密度を求めて行なった。



5) 稚樹の現況

稚樹は、カラマツも含めると 29 種が確認され、ダケカンバ・アオダモ・ミヤマザクラ・イタヤカエデ・サワシバなどが多く見られた。

稚樹密度は、1 m²あたり 0.04-26.2 個体とばらついた。作業道沿いで高かった。一部のラインでは、冬季の積雪量の多い北西部斜面の稚樹密度が高かった。実生は、母樹林下でササがうすい場所に集中して見られ、他の場所では確認されなかった。動物による被食はほとんどがエゾシカによるもので、50-100cm の個体に多かった。ミズナラ・オオバボダイジュ・ヤマモミジ・ヤマグワなどが比較的被食の影響が強かった。

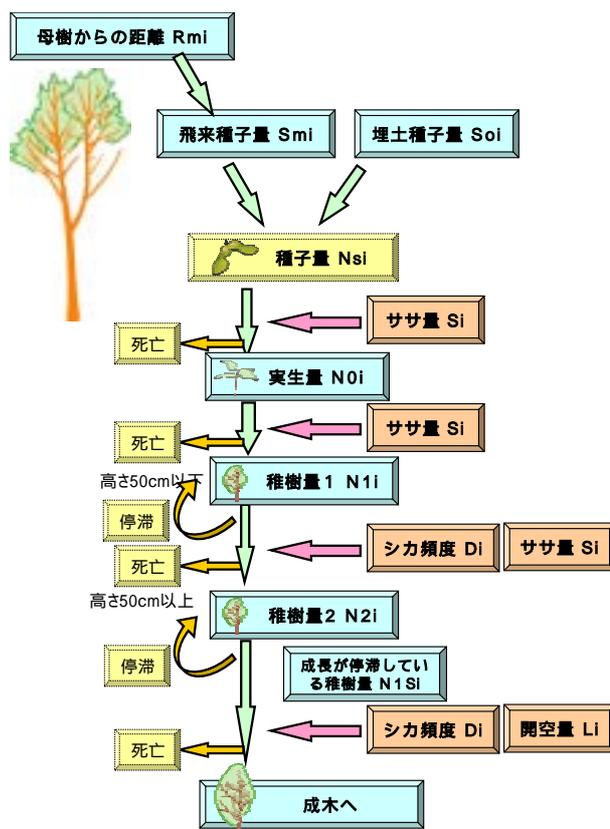


図 1-1-28 稚樹の成長段階と各段階に関わる阻害要因

6) 積雪深とエゾシカの被食

積雪深は南東斜面が平均 13cm で最も少なく、北東面 (57cm)・北西斜面 (57cm)・北斜面 (53cm) で深かった。

稚樹は 86% が被食されており、さらに 49% が強度の被食を受けていた。ササは融雪によって露出していた南東斜面に被食が集中していた。

7) 林床および林冠の開空度

魚眼レンズによる全天写真を用いて開空率を計測 (地上 1.5m 高と 0.3m 高)。林冠開空率は 4.7% ~ 41.3% で平均 12.5% だった。林床開空率は 1.3% ~ 37.6% で平均 5.4% だった。林床はミヤコザサが優占し、被覆率は 81% だった。林冠開空率は、カラマツ林下より広葉樹下で平均 7.9% と低かった。林床開空率は、広葉樹下は平均 6.5% と高かった (シカ通り道)。

8) 母樹林と散布種子量・埋土種子量

尾根沿いには「防風林」として伐採されずに残っている二次林があり、自然林化のための母樹林として期待できる。ミズナラが優占し、20 種が確認された。シードトラップを母樹林からの距離別に、8 月から 11 月まで設置し、成熟種子をカウント。ミズナラ・ダケカンバ・

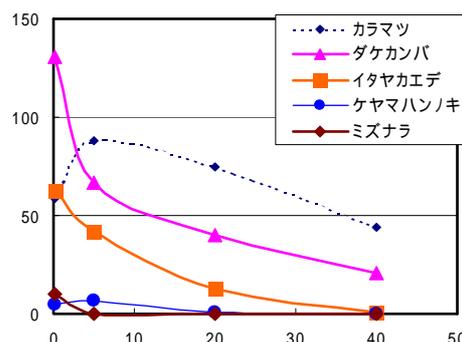


図 1-1-29 母樹林からの距離と種子散布量の関係

イタヤカエデなど7種の種子が確認され、母樹林からの距離との間に負の関係が見られた

土壌内にある種子群が利用可能であるかどうかを検討するために、表層土壌の播き出し調査を行なった。 秋に播き出したため16年度継続

18地点で25cm四方の表土を採取。72種類が確認されたが高木種はダケカンバとヤマグワのみだった。

9) 各阻害要因の影響の分析

散布種子から50cm以上の稚樹に至るまでの個体数間では、母樹-実生、実生-稚樹初期に相関が見られた。

各阻害要因を説明変数として重回帰分析を行なった結果、林床・林冠の開空率は影響が見いだせなかった。

稚樹の更新初期においては、母樹からの種子供給量がもっとも重要であり、光条件の改善や動物の除去が直ちに自然林復元に結びつくとは言えなかった。

しかし、対象林分は条件が比較的均質で、これらの影響を抽出しにくい。 追加調査・実験計画

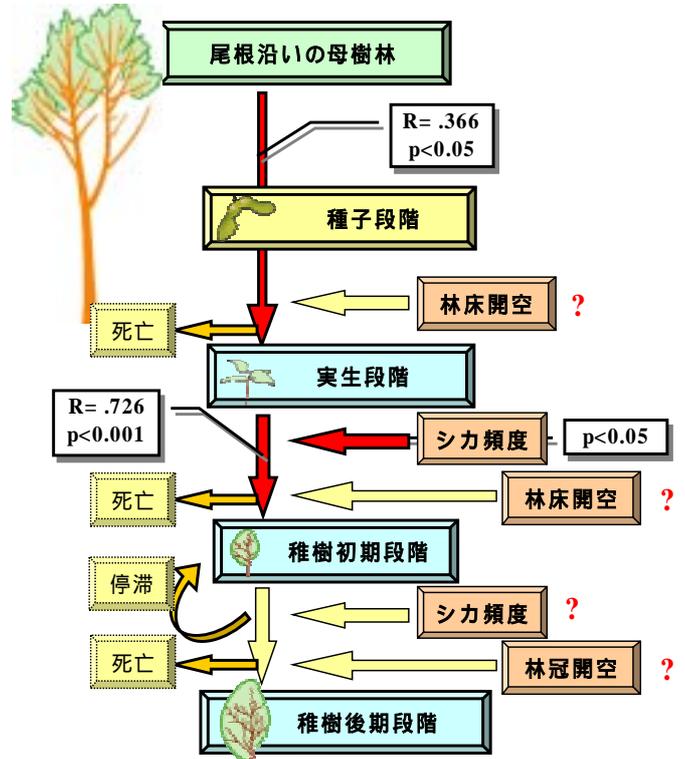
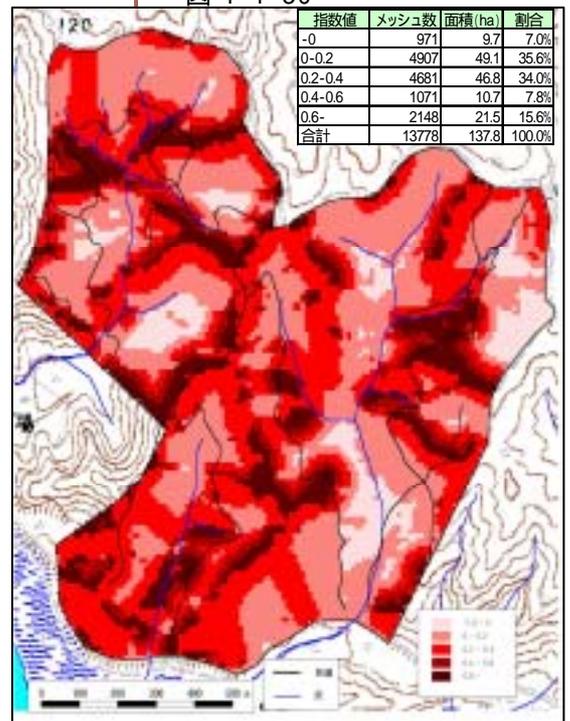


図 1-1-30

10) 対象林分の再生ベースマップの作成

対象地の地形や植生などの空間データをもとに、促進要因と阻害要因の想定分布図を作成した。 全域で体の再生計画の検討を行なう材料に種子散布量・林冠被覆・林床被覆・積雪深については、現地踏査結果をもとに地形(10mメッシュデータ)や植生との関係を整理し、GIS上で条件抽出を行なって推定分布図を作成した。

- 種子散布量はメッシュの中心点から母樹林までの距離を用いた。
- 林冠被覆・林床被覆は植生区分ごとの値を用いた。
- エゾシカの冬季被食率は、積雪深と相関があり、積雪深は斜面方位と相関あることから、斜面方位を被食率の指標値とした。



稚樹密度の推定分布図を以下の関数で作成した。

- メッシュの斜面方位が南から東西方向へ 90 度以内
稚樹密度 (/m²) = -0.002 * (母樹林からの距離) + 0.26
- メッシュの斜面方位が北から東西方向へ 90 度以内
稚樹密度 (/m²) = -0.011 * (母樹林からの距離) + 0.821

この推定をベースに「天然更新エリア」「阻害要因除去エリア」「植栽エリア」「保全エリア」を区分していく。

(2)平成 16 年度の調査・検討内容

人工林の稚樹生育状況の比較

複数のカラマツ人工林の稚樹密度を調査し、対象地の密度を位置づける。

自然林との生態系の比較と再生過程の検証のための指標調査

自然林と動植物相・生息密度を比較する。自然林が復元していく過程を指標で評価。

再生ベースマップの補正と検証

踏査等による補正。稚樹密度の推定が適合しているかをサンプリングして検証。

阻害要因の除去実験

開空率をあげる実験などを行なって影響を検証。再生実施につなげる。 (3)

促進要因の継続調査

播き出し調査の継続観察。シードトラップ調査の継続(樹木の豊凶に対応するため)。

再生検証調査への市民参加の検討

再生普及の実践プログラムの構築。モニタリング調査・育苗の担い手を育成。

(3) 阻害要因除去実験

平成15年度の調査の結果、広葉樹の更新を阻害している要因として、ミヤコザサによる被陰、上層木の存在による被陰などが考えられた。平成16年度は、これら阻害要因を除去した実験区設定を実施し、平成17年度以降に実施するモニタリング結果をもとに、地区全体126haの自然林再生を検討していく。

「カラマツ林の自然林への再生」の考え方

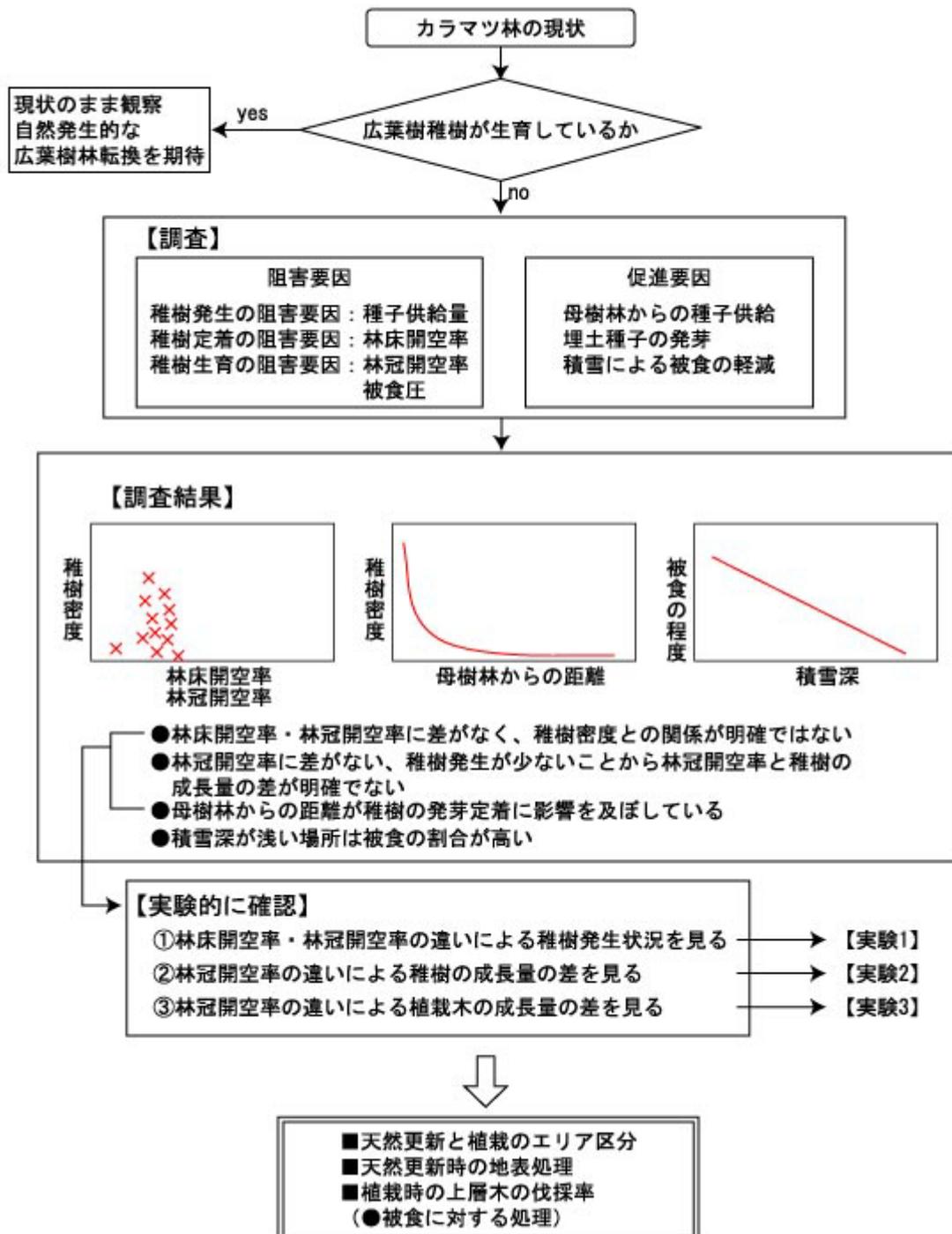
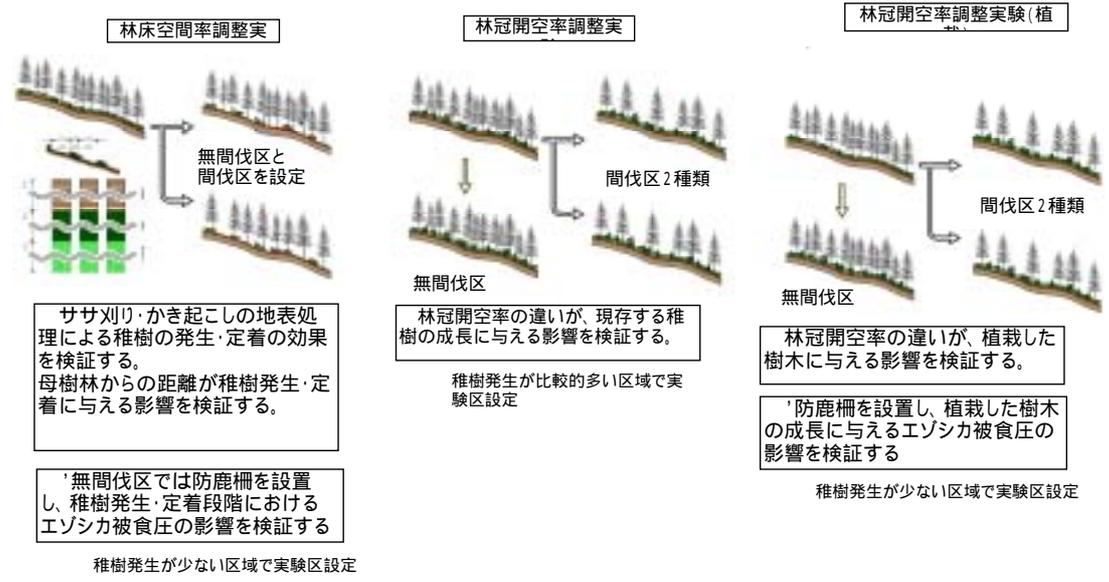
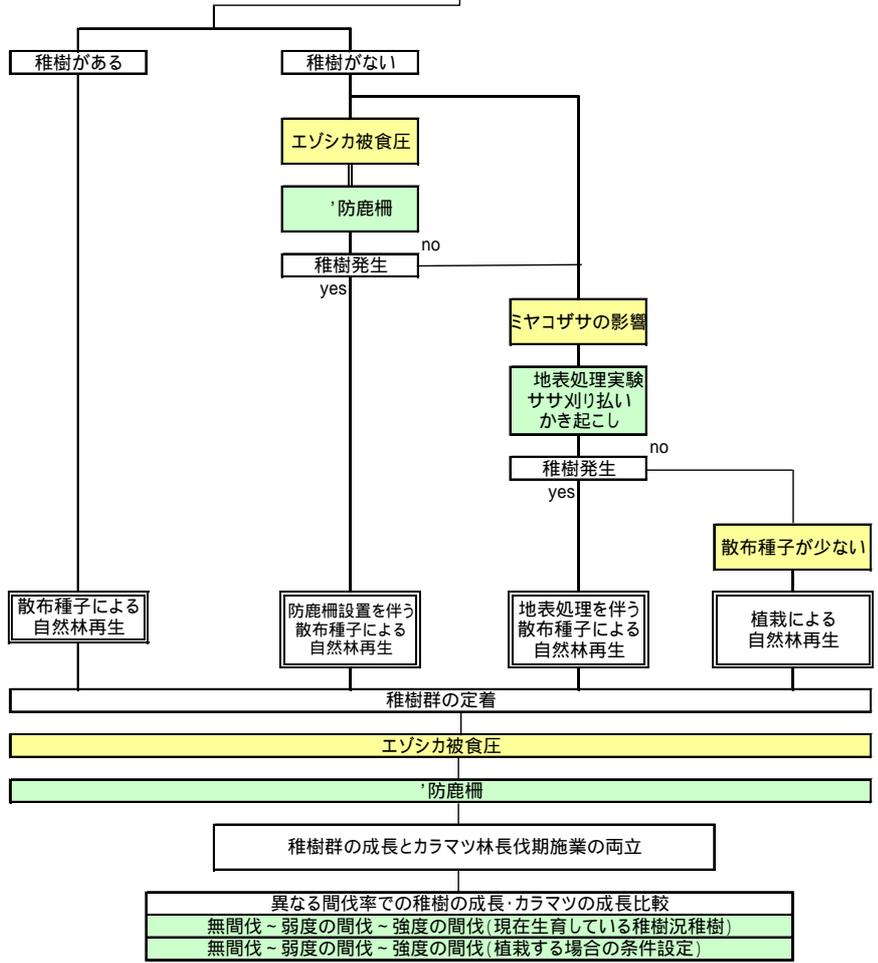


図 1-1-32

カラマツ林の自然林再生実験の進め方



1-1-4 地元産種苗供給体制の検討

達古武地域における地元産種苗の育成、供給について、母樹選定から採種、育苗、植栽への供給に至る一連の手順の確率を目指して、母樹・結実の状況調査や異なる地域における育苗試験を実施し、安定的・効率的なシステムを検討する。

平成15年度に実施した調査・試験の結果概要と平成16年度実施する調査・試験内容は以下のとおりである。

1) 母樹・結実調査 (平成16年度継続)

達古武地域内の林道脇を中心に、今後当地域の森林再生に必要となる落葉広葉樹の母樹及び結実の状況を確認。母樹の位置をGPSで確認し、GISデータとして整理した。

結果は、主要樹種のみズナラ、ダケカンバ、ケヤマハンノキなどを中心に50本を母樹として選定した。

2) 採取・貯蔵 (平成16年度継続)

平成15年度、結実状況が良好であったケヤマハンノキ、ヤマモミジ、サワシバなどを中心に採種し、その後育苗箱400箱に播種。

3) 植栽時期検討試験

達古武沼地域における植栽時期の限界を把握するための試験として、6/9,19,30,7/7の4回に分け、ダケカンバ、みズナラを植栽し、生存率の把握を実施した。

その結果は、下図のとおり、6月初旬の植栽適期以降はPot苗による植栽が安全であり、ふるい根苗(特にみズナラ)では遅い時期の植栽や乾燥した場所(東斜面)への植栽は生存率が大きく低下するため、植栽は避けるべきであることが分かった。

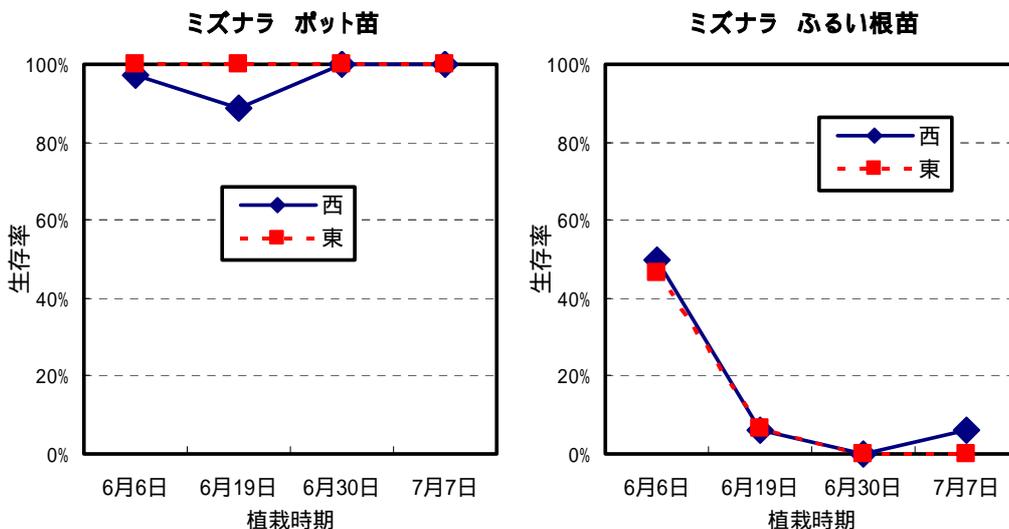


図 1-1-34 植栽時期検討試験 (みズナラ)

4) 育苗地域比較試験の結果概要

試験の概略(3年計画の1年目)

地元産苗木を効率的に供給する方法を検討するため、釧路と札幌の圃場における苗木の成長量の違いを把握する試験を実施した。

試験結果の概要

播種育苗試験

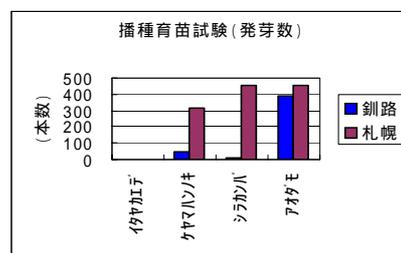
シラカンバ、ケヤマハンノキでは発芽数・成長とも札幌で良好であった。アオダモは、発芽数には大きな差は見られなかったが、成長は札幌が良好であった。また、イタヤカエデは、釧路・札幌ともに発芽が見られなかった。



発芽状況(釧路)



発芽状況(札幌)



ケヤマハンノキ(釧路)



ケヤマハンノキ(札幌)

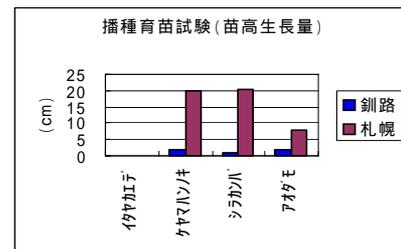


図 1-1-35

苗木育苗試験

イタヤカエデ、ケヤマハンノキ、ダケカンバは札幌が良好であった。ミズナラについては、釧路・札幌ともに殆ど成長が見られなかった。



育苗状況(釧路)



育苗状況(札幌)

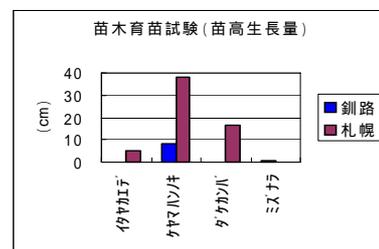


図 1-1-36

5) 平成16年度の試験内容

試験の概略(3年計画の2年目)

地元産苗木を効率的に生産する方法を検討するため、平成16年度は「育苗地域比較検討試験」の継続と、札幌で育苗した苗木の釧路への移植、また釧路・札幌で育苗した苗木の現地移植を実施し、育苗地域の違いが苗木の成長量にどのような影響を与えるのか把握する。

3年生苗地域比較試験(札幌産 H15 春圃場定植苗使用)

供試樹種：ケヤマハンノキ、ダケカンバ、ミズナラ、イタヤカエデ

調査内容：成長量

種子採取地	育成方法	H15 試験	H16 試験	供試本数
道央	苗畑	札幌	札幌	各30本
道央	苗畑	札幌	釧路	各30本
道央	苗畑	札幌	釧路	各30本



定植状況(釧路)



定植状況(札幌)

2年生苗地域比較試験(釧路産 H15 春播種苗使用)

供試樹種：ケヤマハンノキ、シラカンバ、ミズナラ、アオダモ

調査内容：成長量

種子採取地	育成方法	H15 試験	H16 試験	供試本数
釧路	育苗箱	札幌	札幌	各30本
釧路	育苗箱	札幌	釧路	各30本
釧路	育苗箱	釧路	釧路	各30本



定植状況(釧路)



定植状況(札幌)

地域別現地植栽試験

供試樹種：ケヤマハンノキ、ミズナラ、ダケカンバ、イタヤカエデ

調査内容：育苗地域の異なる苗木の現地植栽後の活着状況（活着率・成長量）

試験場所：現地植林対象地付近のササ地（達古武 24）

種子採取地	育成方法	H15 試験	H16 試験	供試本数
道央	苗畑	札幌	現地	各 30 本
道央	苗畑	釧路	現地	各 30 本



現地植栽状況



現地植栽状況

1-2 雷別地区森林再生について

1-2-1 平成15年度の調査・検討経緯について

対象区域

釧路湿原国立公園にその一部が接している根釧西部森林管理署管内の国有林（雷別地区）である。

実施内容

対象区域内において平成12年にトドマツ林（昭和5～6年植栽）の一部に立ち枯れの被害が確認され、被害木伐採後の疎林となっている箇所において、平成14年度より、植え付け等の更新作業を行っている。

植え付けに関しては一部をボランティア植樹として平成14、15年度と2回実施している。

ボランティア植樹

雷別地区の国有林では、NPOや環境省、国土交通省と連携し平成14年度からボランティア植樹を実施している。（平成15年度参加者約100名）



平成15年のボランティア植樹

実施概要（区域面積）

平成14年度
植え付け等 12.27 ha
平成15年度
植え付け等 14.43 ha



ボランティア植樹実施後



かネツを設置

1-2-2 平成16年度の調査・検討方針について

平成16年度実施予定

平成16年度については、植え付けと下刈を予定しているが、前年度と同様に植え付けに関して一部をボランティア植樹で行う予定である。

今後については、16年度の実施内容も含めて、下記のように検討していきたい。

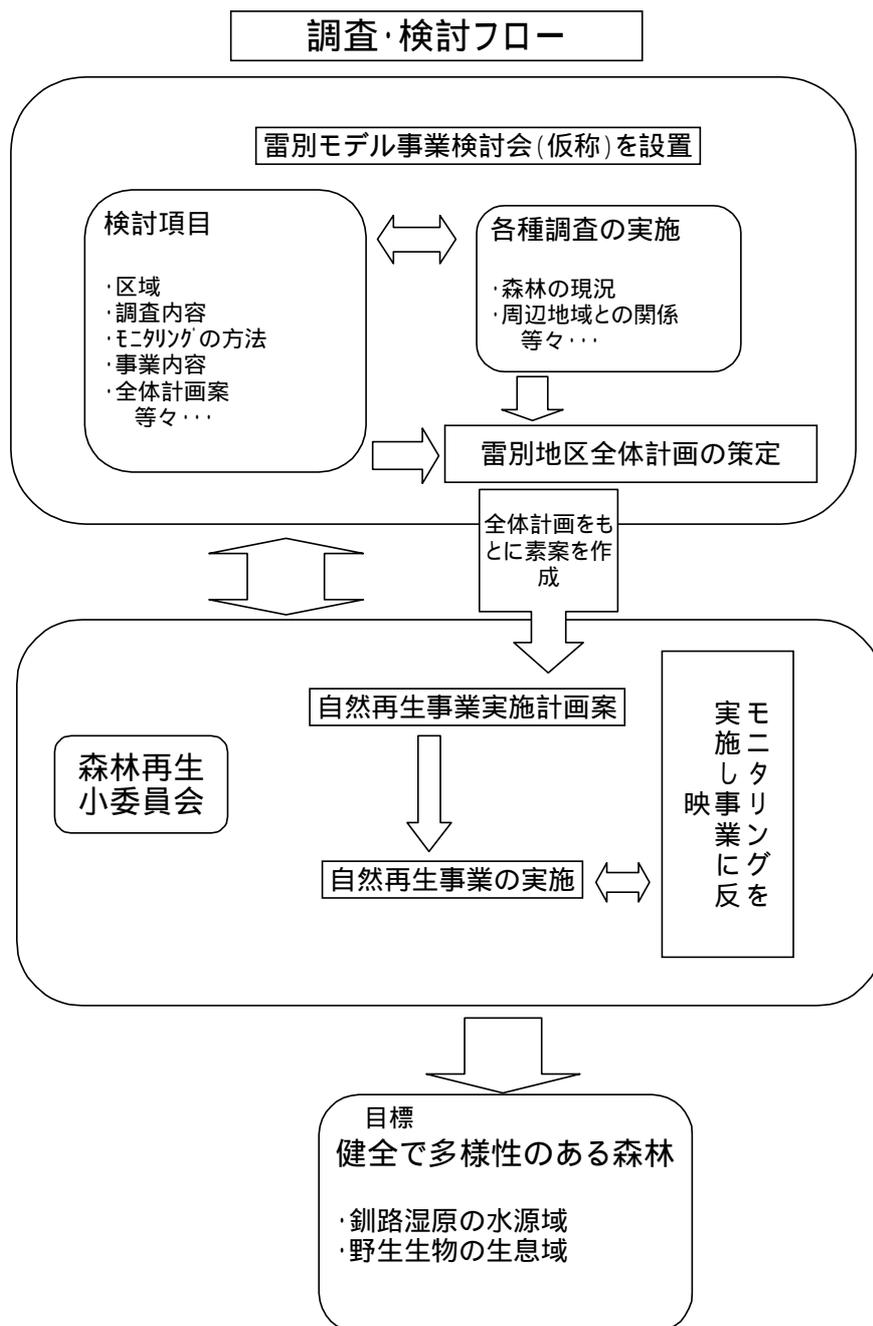


図 1-2-1