

胆振東部地震被災森林復旧指針 (案)

令和 3 年 月

胆振東部森林再生・林業復興連絡会議

目 次

| | | |
|-----|-------------------|----|
| I | 指針策定の考え方 | 1 |
| 1 | 指針の趣旨 | 1 |
| 2 | 指針の位置付け | 1 |
| II | 被災森林の概要 | 1 |
| 1 | 被害森林の現状 | 1 |
| 2 | 崩壊地の形態と特徴 | 2 |
| 3 | 胆振東部地域の地層構成 | 3 |
| 4 | 崩壊斜面の傾斜 | 4 |
| III | 森林造成実証試験の成果（中間報告） | 6 |
| 1 | 土壌評価及び土壌評価の簡易判定手法 | 6 |
| (1) | 土壌の現地調査 | 6 |
| (2) | 植生基盤の簡易判定 | 6 |
| 2 | 植生試験の状況 | 7 |
| (1) | 植栽試験の状況 | 7 |
| (2) | 実播試験の状況 | 7 |
| (3) | 天然更新の状況 | 8 |
| IV | 復旧手法の基本的な考え方 | 9 |
| 1 | 土壌条件等に応じた復旧手法 | 9 |
| 2 | 主な復旧手法による区域設定 | 9 |
| 3 | 具体的な復旧手法 | 11 |
| (1) | 植林による復旧 | 11 |
| (2) | 緑化等を併用した復旧 | 11 |
| (3) | 天然更新（自然回復） | 12 |
| V | 森林復旧の進め方 | 13 |
| 1 | 基本的な考え方 | 13 |
| (1) | 概要 | 13 |
| (2) | 進め方のポイント | 13 |
| 2 | 森林復旧事業の考え方 | 14 |
| (1) | 復旧手法 | 14 |
| (2) | 路網の整備 | 15 |
| (3) | 森林復旧に活用できる事業 | 15 |
| 3 | 森林所有者への支援 | 15 |
| 4 | 実施計画の作成方法 | 15 |
| 5 | 実施計画の推進体制 | 16 |

I 指針策定の考え方

1 指針の趣旨

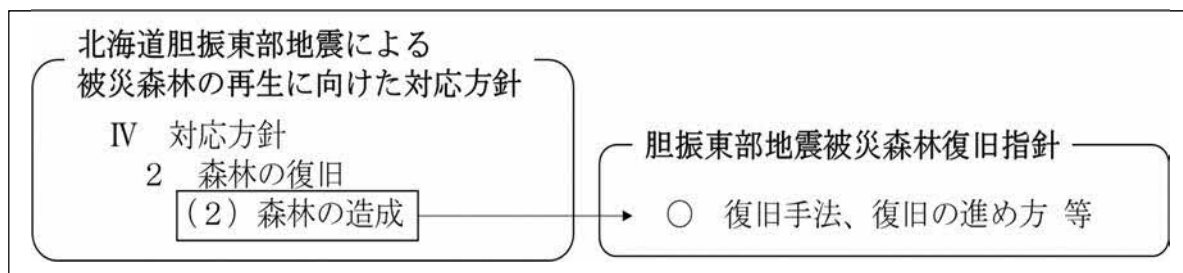
平成30年9月に発生した胆振東部地震により広範囲にわたり大規模に崩壊した森林は、国内の地震による被害としては明治以降最大規模となっています。被災した森林では、樹木が生育するために必要な栄養分を含む土壌が崩壊している場合が多く、こうした環境条件における植林等の事例はこれまでなかったことから、被害発生から2年が経過した現在でも森林造成は一部にとどまっています。このため、道では、道総研・林業試験場と連携して、崩壊斜面における効率的な復旧手法を明らかにするため、令和元年度から植林等に関する森林造成実証試験（以下「実証試験」という。）をしてきました。

このたび、実証試験の中間報告が取りまとめられたことから、新たに得られた知見を活用し、胆振東部森林再生・林業復興連絡会議の構成員が一体となって、被災森林の一日も早い復旧を図るため、森林造成の手法や事業の進め方を明らかにする本指針を策定することとしました。

2 指針の位置付け

本指針は、胆振東部森林再生・林業復興連絡会議が策定した「北海道胆振東部地震による被災森林の再生に向けた対応方針」（平成31(2019)年4月策定）のIVの2の(2)に定める「森林の造成」について、実証試験の成果等を踏まえ、具体的な方向性を示すものです（図1）。

図1. 指針の位置付け



II 被災森林の概要

1 被災森林の現状

胆振東部地震による森林被害は林地（斜面）崩壊によるもので、その崩壊斜面の面積は安平町、厚真町、むかわ町の3町で約4,300haと全道の被害の99.8%を占めており、特に、厚真町の被害は約3,200haと全体の75%に及んでいます（表1）。なお、以下、本指針で示す面積は、安平町、厚真町及びむかわ町の3町を対象とします。

所有形態別に被害を見ると一般民有林で被害の56%、道有林で44%となって

います。

表1. 森林区分・所有別崩壊斜面面積

単位：ha

| | 合計 | | | 人工林 | | | 天然林等 | | |
|------|-------|-------|-------|-------|-----|-----|-------|-------|-------|
| | 一般民有林 | 道有林 | | 一般民有林 | 道有林 | | 一般民有林 | 道有林 | |
| 安平町 | 528 | 138 | 390 | 203 | 45 | 158 | 325 | 93 | 232 |
| 厚真町 | 3,236 | 2,119 | 1,117 | 1,133 | 849 | 284 | 2,103 | 1,270 | 833 |
| むかわ町 | 529 | 154 | 375 | 99 | 27 | 72 | 430 | 127 | 303 |
| 計 | 4,293 | 2,411 | 1,882 | 1,435 | 921 | 514 | 2,858 | 1,490 | 1,368 |

被災森林等については、国の災害復旧事業を活用して、人家に近接するなど緊急に対策が必要な森林や治山施設、被害規模の大きい林道から優先して復旧工事が進められ、令和3年度までに全ての事業が完了する見込みとなっています。

一方、森林造成については、崩壊した森林における効果的な復旧方法が確立されていないことなどから、道総研・林業試験場において令和元年度から3カ年の計画で実証試験を実施しているほか、道有林において試験的に植林を実施しているところであり、被災森林の多くの箇所ではまだ復旧が進んでおらず、表2のとおり、植林面積は、一般民有林で約1.6ha、道有林で約1.3haに止まっています。

表2. 令和2年度までの植林実施面積

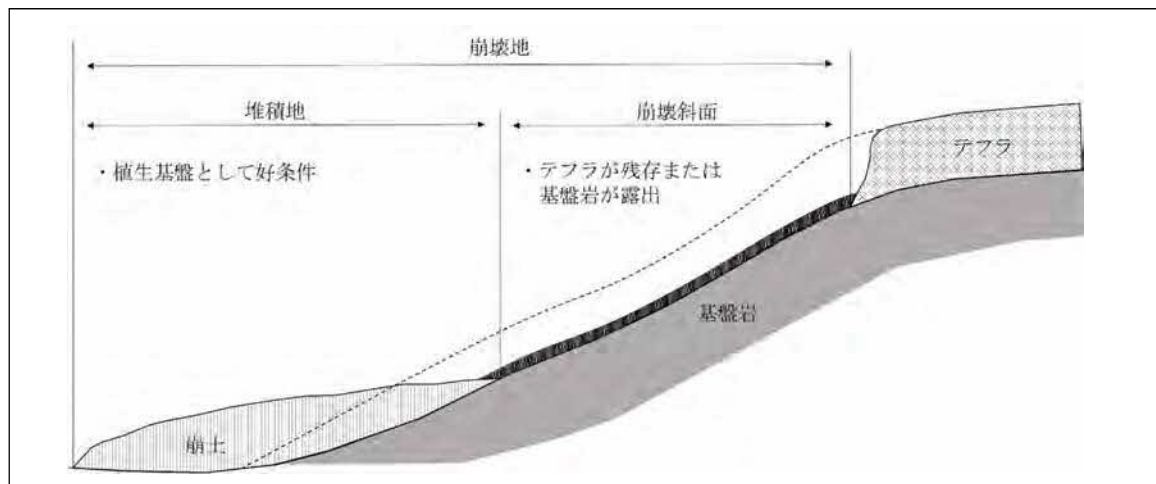
単位：ha

| | 一般民有林 | 道有林 | 合計 |
|------|-------|------|------|
| 厚真町 | 9.9 | 0.8 | 10.7 |
| むかわ町 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 安平町 | 5.7 | 12.0 | 17.7 |
| 合計 | 15.7 | 12.7 | 28.4 |

2 崩壊地の形態と特徴

今回の地震により発生した斜面崩壊を最も特徴付けるのはテフラ（堆積した火山砕屑物の総称）の崩壊です。テフラの崩壊は30°未満の緩傾斜地で多く発生しており、崩壊面積は0.3ha以上の中～大規模になることが多いという特徴があります。崩壊後の斜面にはテフラが残留している場合や基盤岩が露出している場合等、斜面により様々で、崩壊のすべり面が形成された地層は風化して粘土化した状態が観察されています。また、崩壊面積が大きいことから崩土の量が多く、土砂の流動性も高いことから、その堆積地が大きくなる傾向があります（図2）。

図2. テフラの崩壊模式図



崩壊地の植生基盤としての特徴は、崩壊斜面と土砂の堆積地で大きく異なり、崩壊斜面については、植物の養分となる有機物を含む表層の土壌が失われており、残存する土壌は硬く、透水性が低いことが多いため、植物の発芽や成長に負の影響を与えることから、植生基盤としての条件は比較的厳しいと考えられています。また、崩壊後の雨水や凍結融解による侵食も植物の定着を妨げる要因となります。一方、堆積地については、比較的土壌養分に富み、通気性や透水性も高い土壌が厚く存在していることから、植生基盤としては良好な条件だといえます。また、堆積する土砂中には植物の種子や根系が含まれていることから、天然更新による植生の回復過程は一次遷移であるとは限らず、崩壊斜面に比べ、早期の回復が見込まれます。このことから、本指針では一般的には条件の厳しい崩壊斜面に特に焦点を当て、森林造成の手法等を示すこととします。

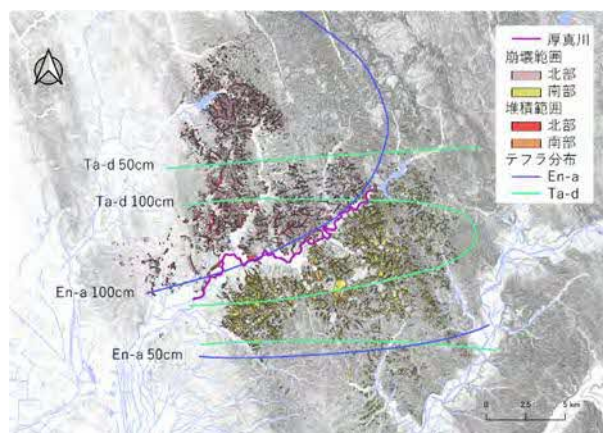
3 胆振東部地域の地層構成

胆振東部地震による崩壊発生地域の地層は複数の種類のテフラにより構成されています（表3）。一方で、斜面ではこれらのテフラの全てが一様に見られるわけではなく、テフラが降下した時点での堆積量や斜面の発達史に応じて、テフラ層序が地域によって異なることが観察されています。これらのうち、胆振東部地震によるテフラ崩壊のすべり面として多く観察されるテフラとしてはEn-a（恵庭岳由来の降下火砕物）とTa-d（樽前山由来の降下火砕物）が挙げられます。この2種類のテフラの分布はEn-aは厚真川より北部の地区に厚く堆積しているのに対し、Ta-dは南部に厚く堆積しています（図3）。

表 3. 被災地周辺の代表的なテフラ

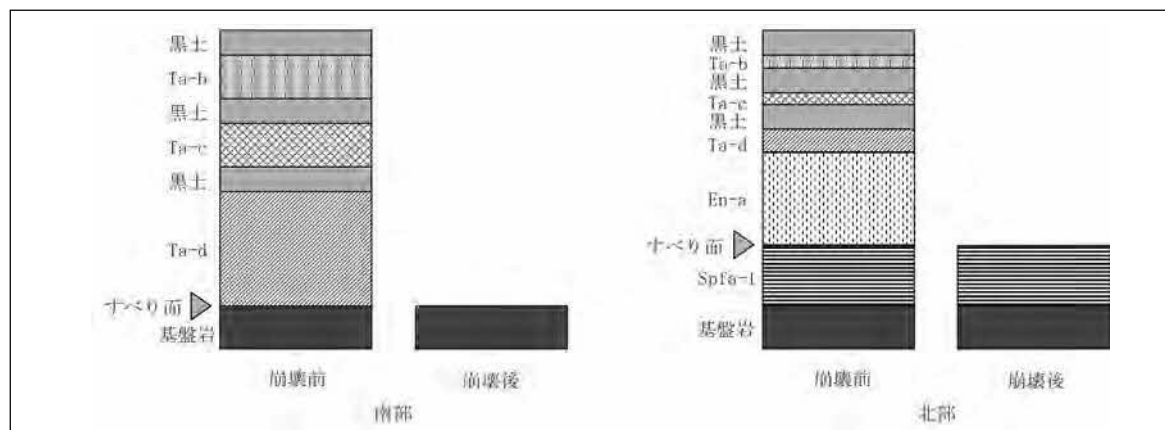
| 火山名 | 表記 | 噴出年代 |
|--------|--------|---------------|
| 樽前山 | Ta-a | 274年前 |
| | Ta-b | 346年前 |
| | Ta-c | 約2500年前 |
| | Ta-d | 約9000年前 |
| 恵庭岳 | En-a | 約1万8000年前 |
| 支笏カルデラ | Spfa-1 | 約4万年前 |
| クッタラ火山 | Kt-1 | 約4万6000年～5万年前 |

図 3. テフラの等厚分布と崩壊地(林野庁・国土防災技術株式会社 (2020) を基に作成)



現地で観察されている地層のテフラ構成としては、南部では地表から Ta (-a～d) が黒土を挟み互層を成していることが多く、中でも Ta-d は厚く堆積し、その下はすぐに基盤岩であることが多いことが報告されています(千木良ほか 2019; 公益社団法人地盤工学会 2019)。一方、北部では Ta (-a～d) は薄く、その下部に厚い En-a と、Spfa-1 (支笏カルデラ由来の降下火砕物) が順に層を成す場合が多く、斜面によっては Spfa-1 の下部に Kt-1 (クッタラ火山由来の降下火砕物) が見られることが報告されています(千木良ほか 2019; 公益社団法人地盤工学会 2019)。

図 4. 地区ごとの崩壊前後の斜面上テフラ模式図 (一例)



4 崩壊斜面の傾斜

北部と南部では崩壊斜面の傾斜についても異なる傾向が見られます。表 4 では崩壊後のレーザ航測による標高 (DEM) データなどから、崩壊斜面ごとに平均傾斜を算出し、傾斜区分ごとの面積を見ると、北部では 30° 以上の急傾斜地が 41% と比

較的少ないのに対して、南部では30°以上の急傾斜地が66%と大きな割合を占めています。

また、森林内における崩壊土砂の堆積地の面積を表2に併せて示します。面積の合計は605haとなっています。

表4. 各地区の崩壊斜面と堆積地面積

単位：ha

| 地区 | 崩壊斜面 | | | | 堆積地 |
|----|-----------------|-----|-----------------|-----|-----|
| | 緩傾斜地 (30°未満) | | 急傾斜地 (30°以上) | | |
| | 面積 | 割合 | 面積 | 割合 | |
| 北部 | 1,200 | 59% | 838 | 41% | 327 |
| 南部 | 761 | 34% | 1,495 | 66% | 278 |
| 合計 | 1,960 | 46% | 2,333 | 54% | 605 |

参考:被害により失われた森林の公益的機能

斜面崩壊により失われた森林の公益的機能は、ダム等の人為的な施設で機能を代替した場合の貨幣価値を算出し評価すると、その年効果額は約14億3千万円にもおよびます。

単位：百万円

| | 水源涵養便益 | | | 山地保全便益 | 環境保全便益 | | 合計 |
|------|--------|------|------|--------|----------|----------|-------|
| | 洪水防止 | 流域貯水 | 水質浄化 | 土砂流出防止 | 炭素固定(樹木) | 炭素固定(植栽) | |
| 厚真町 | 479 | 61 | 224 | 249 | 53 | 21 | 1,087 |
| 安平町 | 73 | 9 | 34 | 41 | 8 | 3 | 168 |
| むかわ町 | 82 | 9 | 34 | 41 | 7 | 3 | 176 |
| 合計 | 634 | 79 | 292 | 331 | 68 | 27 | 1,431 |

※各効果額は「林野公共事業における事業評価マニュアル」に準じて算定

【参考文献】

- 公益社団法人地盤工学会 平成30年北海道胆振東部地震による地盤災害調査団 (2019)
 : 平成30年北海道胆振東部地震による地盤災害調査団最終報告書
 林野庁治山課・国土防災技術株式会社 (2020) : 令和元年度流域山地災害等対策調査業務 (大規模な地震による山地災害の発生形態等分析調査) 報告書.

Ⅲ 森林造成実証試験の成果（中間報告）

道では、崩壊斜面の植生基盤としての評価を簡易に判定する手法の開発と、崩壊斜面の土壌条件に応じた植生導入手法を明らかにするため、道総研・林業試験場の実証試験を委託しています。

実証試験は令和3年度まで実施する予定ですが、本指針の作成にあたって、令和元年度及び2年度の成果を活用しています。

1 土壌評価及び土壌評価の簡易判定手法

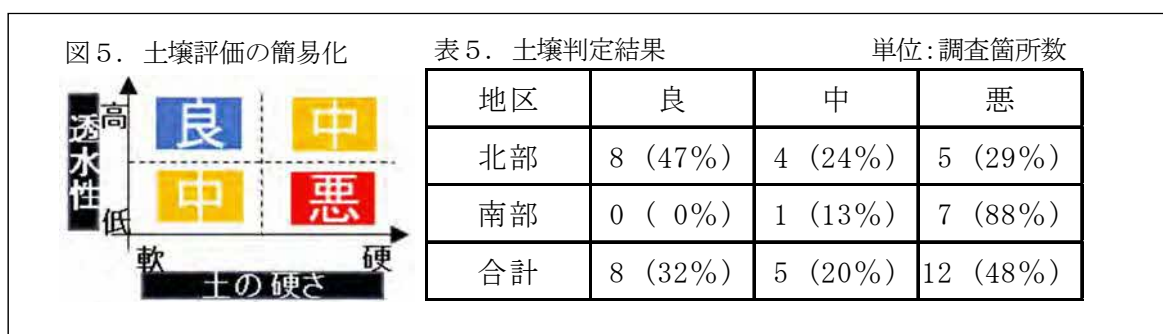
(1) 土壌の現地調査

崩壊斜面の植生基盤を簡易に判定できるよう、植林への影響が大きい「土壌硬度」と「透水性」によって、土壌条件を「良・中・悪」の3種類に分類しています（図5）。

崩壊斜面の土壌調査の結果、以下のことが明らかになりました。

【中間結果】

- 当該地域の北部は南部に比べて、柔らかい土壌が厚く存在する傾向。
- 土壌条件は、同一の崩壊斜面内でも多様で法則性は認められない。
- 全体として、「良・中」が5割、「悪」が5割（表5）。



(2) 植生基盤の簡易判定

崩壊斜面に植林するためには、土壌の硬度や透水性などを明らかにし、植林の可否や樹種を判断する必要があります。

このことから、既存のデータから土壌条件を推定するため、崩壊斜面の地形（斜面、方位等）や崩壊型（平滑型、谷型）、崩壊前の森林の種類などと土壌条件の関連性について分析した結果、有意な相関が認められなかったことから、現地で土壌条件を調査し判断する必要があります。

現在、簡易に土壌条件を判定する手法を検討中であり、具体的には、「土壌硬度」には、剣先スコップによる掘削の難易度、「透水性」は、粘土化した火山灰土の有無を把握する方法を検討しています。今後、さらに現地での検証を行い、R3年度中に簡易判定手法を確立し、各関係機関と情報共有を図っていきます。

2 植生試験の状況

(1) 植栽試験の状況

植栽試験区については、令和元年度と2年度にそれぞれ、土壌条件（良・中・悪）毎に各1箇所設置（計6箇所設置）して、経過を観察中であり、樹種や土壌条件により植栽木の成長の差が出てきています。

【中間結果】

- カラマツとケヤマハンノキについては、現在のところ全ての試験区で良好な成長（表6）。
- 悪区ではアカエゾマツはほとんど成長が見られない。
- 予備試験では広葉樹はシカによる食害が顕著。
- 秋植えは土壌凍結による倒状の被害が大きい。

表6. 土壌条件・樹種別の成長成績

| 土壌条件 \ 成長 | 良好 | 普通 | 不良 |
|-----------|-----------------------------------|-------------|--------|
| 良 | <u>カラマツ</u> 、トドマツ、 <u>ケヤマハンノキ</u> | ミズナラ、アカエゾマツ | — |
| 中 | <u>カラマツ</u> 、ミズナラ、 <u>ケヤマハンノキ</u> | トドマツ、アカエゾマツ | — |
| 悪 | <u>カラマツ</u> 、ミズナラ、 <u>ケヤマハンノキ</u> | トドマツ | アカエゾマツ |

(2) 実播試験の状況

航空実播は、大面積又は散在的に発生した崩壊地を応急又は緊急に緑化する必要がある場合などで有効とされていますが、その実施に当たっては、地形的・技術的・経済的観点から判断する必要があります。このため、今回の実播試験では、植生の育成や法面被覆効果に関する情報を得るため、人力による小面積試験を行いました。

試験では、肥土等と種子に粘着剤を加えた資材を散布する「実播A」と崩壊地の周囲の母樹から飛来した種子を固定する生分解性繊維を敷設する「実播B」に分けて試験をしています。

【中間結果】

- 実播Aは全ての試験区で草本類の発芽による地表面被覆が見られる。良区では木本も混生。
- 実播Bでは草本類や木本類の発芽はほとんど見られていない。

(3) 天然更新の状況

全ての土壌条件でケヤマハンノキ、カラマツ、カンバ類、ヤナギ類の天然更新が確認されました。本数は1 ha 当たり約4万本から約194万本程確認されましたが、発生した個体の消滅率も高いため、引き続き、育成状況等の調査が必要となっています。

【中間結果】

- 「良・中」では、ケヤマハンノキの天然更新が良好で、残存率も高い。
- 「悪」では、ケヤマハンノキ、カラマツなどの天然更新を確認。

IV 復旧手法の基本的な考え方

1 土壌条件等に応じた復旧手法

崩壊斜面の復旧手法については、植生基盤となる土壌条件のほか、安全性や作業性を考慮する必要があることから、崩壊斜面の傾斜も重要な判断基準となります。このため、土壌判定区分と斜面傾斜をもとに、崩壊斜面等の基本的な復旧手法についての考え方を示します（表7）。なお、緑化は植林による復旧が困難で、かつ、下方部に保全対象が存在するなど、崩壊斜面の早急な復旧が必要な箇所について実施を検討します。

表7. 土壌条件等に応じた復旧手法

| 土壌条件 | 崩壊斜面 | | 堆積地 |
|------|---|---|---|
| | 緩傾斜地 (30°未満) | 急傾斜地 (30°以上) | |
| 良 | ①植林による復旧を基本に検討 崩壊率や人工林率が低い地域は天然更新も検討 | ②天然更新による復旧を基本に検討 崩壊率や人工林率が高い地域は植林も検討 必要に応じ緑化も検討 | ①植林による復旧を基本に検討 崩壊率や人工林率が低い地域は天然更新も検討 |
| 中 | | | |
| 悪 | | | |

2 主な復旧手法による区域設定

中流域を単位として、崩壊率、人工林率などを勘案して3つの区域に区分し、各区域の基本的な復旧方針を示した上で、森林復旧を進めることとします（表8、図6）。

総合対策区域：森林面積に対する崩壊斜面の面積の割合（崩壊率）が原則20%以上の区域

植林区域：崩壊率が原則5%以上で人工林率が高い（原則15%以上）区域

又は、土壌条件が良好な区域

自然回復区域：崩壊率が原則5%未満の区域

なお、表7の考え方に基づき、土壌条件と斜面傾斜から、各区域の中で、①の植林による復旧を基本に検討する面積を推計しています。

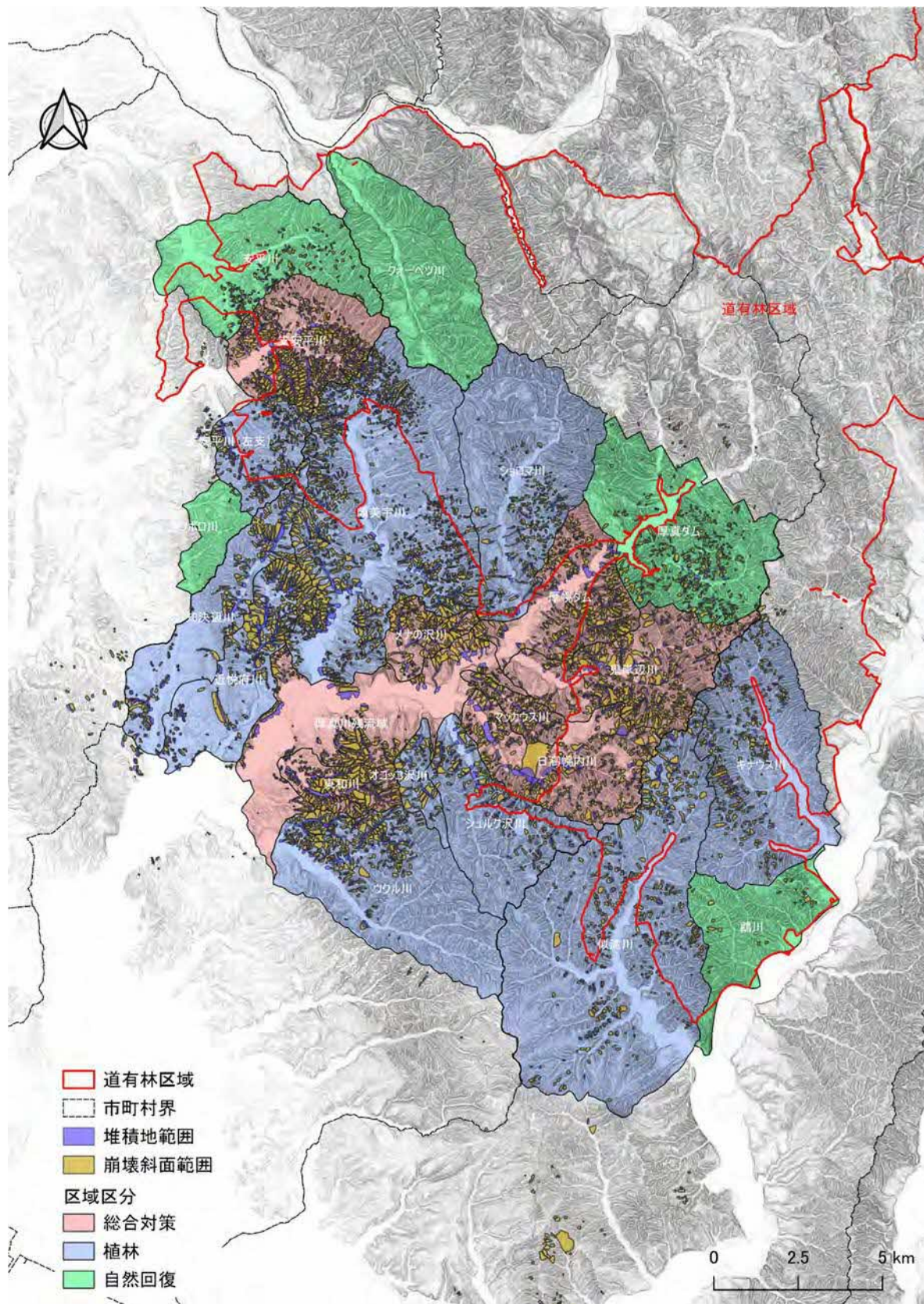
表8. 主な復旧手法による区域設定

| 区域区分 | 基本的な復旧方針 | 崩壊斜面面積 (ha) | うち植林可能面積 (ha) | 堆積地面積 (ha) | 植林可能合計 (ha) |
|--------------------------|---|-------------|---------------|------------|-------------|
| | | | | | |
| 総合対策区域 (8区域；計8,242ha) | 植林、緑化や自然回復など多様な手法の活用し、崩壊地やその周囲の状況に応じた整備を行う。 | 1,765 | 295 | 265 | 560 |
| 植林区域 (10区域；計20,368ha) | 植林を基本とし、崩壊林地の周囲の人工林と一体的に森林の整備を行う。 | 2,178 | 569 | 300 | 870 |
| 自然回復区域 (5区域；計6,907ha) | 自然回復を基本とするが、林道等からの距離が近く、樹木の生育条件が良好な大規模な崩壊斜面などには植林を行う。 | 228 | 47 | 33 | 80 |
| 合計 | | 4,171 | 911 | 598 | 1,510 |

※区域に含まれない崩壊地が一部あるため、前述の崩壊斜面面積等とは一致しません。

※中流域：崩壊発生地域を大きく4流域（大流域）に分け（厚真川、鶴川、安平川、夕張川）、各大流域の主要溪流を中流域として区分（約260～4750ha）

図6. 区域区分図（背景に国土地理院標高データを加工して使用）



3 具体的な復旧手法

(1) 植林による復旧

植林により復旧を図る場合は、以下のことに留意のうえ、進めていきます。

➤ 植栽時期

胆振東部地区は積雪が少ないことから、原則、春植えとします。

➤ 植栽樹種

実証試験で良好な成長が観察されているカラマツ又はケヤマハンノキを基本とします。

そのほか、一般的に荒廃地等に植林されているトドマツなどの針葉樹類やミズナラなどの広葉樹類、崩壊斜面の土壌改良作用を期待し肥料木として混植するケヤマハンノキ、ヤナギ類なども検討します。

なお、広葉樹を植林する場合は、エゾシカ被害に留意します。

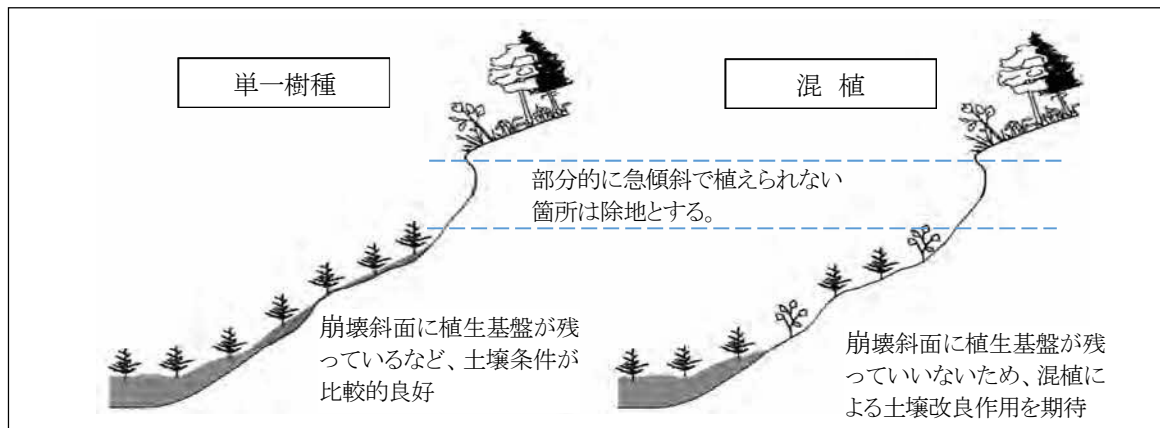
➤ 植栽本数

市町村森林整備計画に基づく本数としますが、植生基盤としての条件が厳しい時は、裸地のうっ閉を早めるために密植も検討します。

➤ 除地の設定

斜面の土壌条件は一定ではないため、部分的な急傾斜等で植林が困難な箇所は適宜、除地とします（図7）。

図7. 植林のイメージ



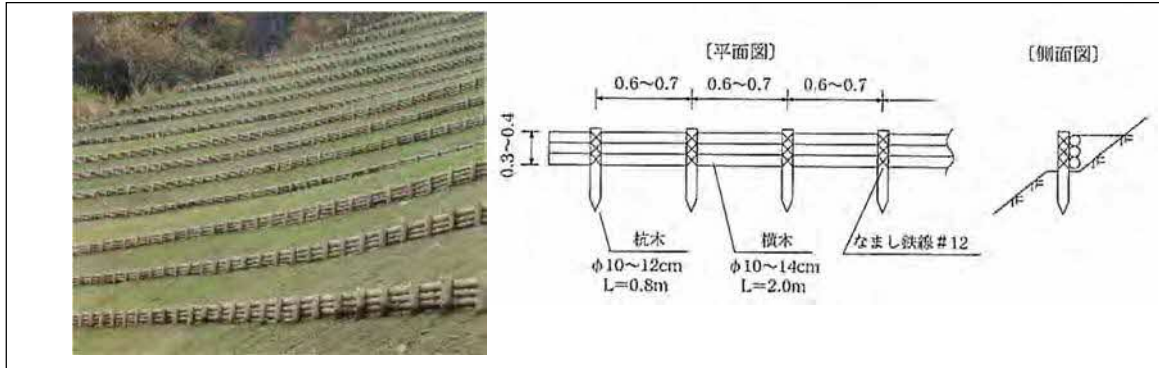
(2) 緑化等を併用した復旧

種子の入った植生シートや植生土嚢などの緑化資材の敷設等により、植生の被覆による表面侵食防止効果等による斜面の安定を図ります。緑化資材は周辺の植生等環境条件を考慮し、在来緑化植物材料が配合されている資材を選定することが望ましいです。

また、斜面に堆積した崩土等を固定して植生の生育基盤を造成、改善する必要がある場合は、必要に応じて簡易な作工物等の設置を検討する必要があります（図8）。

なお、航空機を活用した緑化については、実証試験の効果や社会的・環境的影響を考慮するとともに、実証試験の成果を踏まえ、合理的な対策となっているか検討した上で実施することが必要です。

図8. 筋工施工地と施工標準図



(3) 天然更新（自然回復）

当該地域は、カラマツやケヤマハンノキなど多くの稚樹の自然発生が確認されていることから、植林による復旧が困難な箇所については、当面、天然更新の経過を観察することとします(図9)。

一般道や林内路網から遠く、物理的にアクセス出来ない箇所や砂防ダムの設置などにより当面林業活動が出来なくなった箇所、小規模な崩壊地についても天然更新としますが、天然更新は一般的に稚樹発生の盛衰を繰り返し更新していくため、長期間の観察が必要となります。

図9. 天然更新（カラマツ）の状況 - 幌内地区の崩壊斜面 -



V 森林復旧の進め方

1 基本的な考え方

(1) 概要

広範囲にわたり大規模に被災した森林の復旧を効果的に進めるため、崩壊斜面の土壌条件や傾斜などに応じて、崩壊地の復旧手法を決定し、効率的に森林復旧を進めます。

また、森林所有者や森林組合等の林業事業体、被災3町、関係機関との連携のもと、国の事業等を活用して森林復旧を計画的に進めるため、植林や路網の整備などの事業箇所や時期などを明らかにする実施計画を作成し、その進捗状況等を踏まえ、必要な対策を講じます。

(2) 進め方のポイント

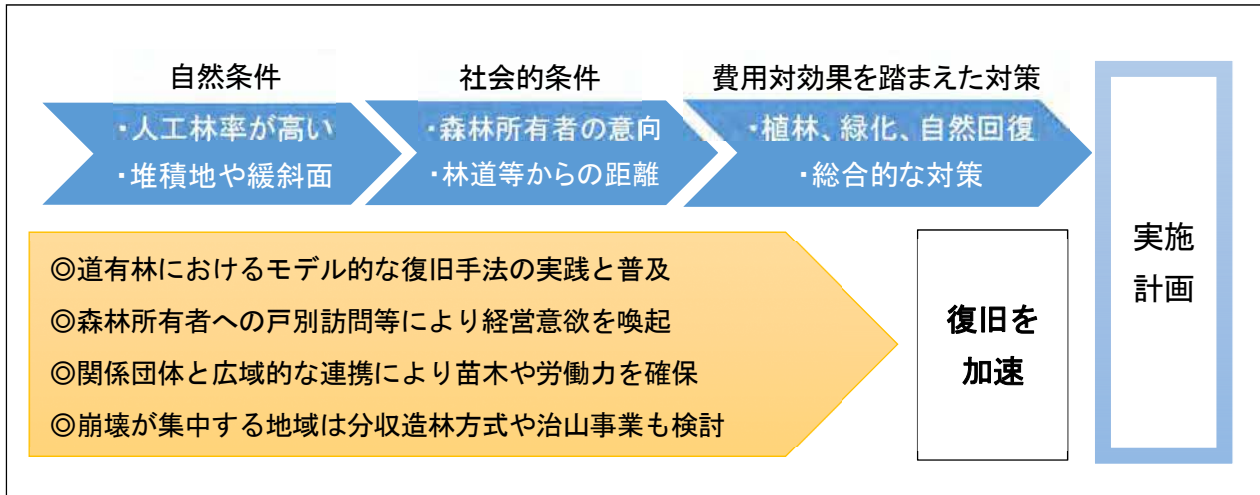
一般民有林の森林所有者は、崩壊した森林の復旧や今後の林業経営等に不安を抱いている者も多いことから、道が道有林において率先して復旧を実践し、道有林での復旧モデルの現地検討会等を開催するなど、地域の森林所有者等に復旧の成果を普及するとともに、事業体等との復旧に係る技術共有を積極的に実施します。

また、道と森林組合や市町村が連携し、被災森林の森林所有者を対象として戸別訪問や地域の林業経営相談会等を行い、森林復旧の提案を行うことで、森林経営に対する不安解消や経営意欲の喚起に努めます。

森林の復旧を着実に進めるためには、実施計画を作成し、今後使用される苗木や労働力の確保に努め、効率的な復旧を図ることが重要です。このため、林業関係団体と連携し、苗木の計画的な生産・供給を図るとともに、労働力を確実に確保するため、広域的な応援体制の構築を進めます。

崩壊が集中している区域等においては、森林所有者の努力だけでは早期の復旧が難しいことから、公益的機能の早期回復を図るため、治山事業や分収造林方式などによる森林復旧も検討するほか、国の森林整備事業や市町村と道が連携して植林経費の森林所有者負担を軽減する事業を活用し、自然条件や社会的条件などに応じて、植林や緑化、自然回復などの復旧手法を適切に組合せて、効率的・効果的な森林復旧を計画します（図10）。

図10. 進め方のポイント



2 森林復旧事業の考え方

(1) 復旧手法

表8に示した各区域区分の基本的な復旧方針に基づき、現地調査を実施し、次のとおり対象箇所ごとの具体的な復旧手法を決定します。

ア 植林

植林は、木材生産が期待できる、又は早期の森林復旧が必要な緩斜面で、土壌条件が良好な崩壊斜面及び堆積地を対象として実施します。

なお、必要となる苗木や労働力の確保については、次のとおり取り組みます。

- 復旧に係る実施計画を作成することで各年度に必要な苗木や労働力を明らかにします。
- 苗木を確実に確保するため、各事業主体は実施計画を基に山行苗木需要計画書を作成し確実に必要量を申し出るとともに、胆振東部森林再生・林業復興連絡会議は、林業関係団体で構成する北海道林業用種苗需給連絡会議と連携し、必要となる苗木の生産と確保を図ります。
- 裸苗に比べて、植栽適期が長く、労務の分散を図ることができ、植え付けに技術を要しないコンテナ苗の活用も検討します。
- 労働力の不足が見込まれる場合は、林業関係団体と連携し、広域的な応援体制の構築を図ります。

イ 緑化等の併用

植林が困難な急傾斜地等で、ダムや一般自動車道、農地などの保全対象に土砂が流出するおそれがある箇所等において緑化や木柵等の設置を検討します。

ウ 自然回復

自然回復は、崩壊面積が小さく、周囲の天然林から種子の供給が期待できる崩壊斜面や、保全対象から距離が遠い急傾斜地、土壌条件が「悪」の箇所のほか、林道等からの距離が遠い箇所を対象とします。

(2) 路網の整備

幹線となる林道の復旧が令和3年度に完了することから、支線となる林業専用道（規格相当）や森林作業道等については、被害木の処理や植林と、被害を受けていない森林の施業が一体的・効率的に実施できる地区から順次、整備を進めます。

(3) 森林復旧に活用できる事業

対象となる森林における人工林の割合や崩壊斜面、堆積地の特徴、規模、ダムや農地等の保全対象、さらには保安林の指定状況などを踏まえ、森林所有者の意向や林道等の整備状況に応じて、次の事業などを効果的に活用し、森林復旧を推進します。

- 総合対策区域・・・・・・・・森林整備事業等（森林組合等）
治山事業（北海道）
水源林造成事業（森林整備センター）
- 植林区域、自然回復区域・・森林整備事業等（森林組合等）

3 森林所有者への支援

道は森林組合や市町村と連携し、被災森林の所有者を対象として戸別訪問や地域の林業経営相談会を行い、森林復旧の提案を行います。

提案に当たっては、レーザ航測の成果や土壌条件に関する簡易調査の結果などを説明し、森林の境界や成林までの将来像を明らかにします。

また、森林経営計画の作成の支援をはじめ、森林整備事業や豊かな森づくり推進事業の重点的な活用による所有者負担の軽減、木材関連企業や発電事業者等と連携した被害木の有効活用に取り組むほか、国に対し森林復旧にかかる制度の拡充を働きかけます。今後、地域の要望を踏まえ、より効果的な対策を検討し、実施計画に盛り込むなど、所有者の森林経営に対する不安の解消や経営意欲の喚起に努めます。

4 実施計画の作成方法

崩壊率や人工林率等をもとに設定した総合対策区域、植林区域、自然回復区域の基本的な復旧方針に基づき、各事業主体が作成する森林復旧の事業計画を、復興連絡会議が実施計画として取りまとめます（図11）。

また、森林復旧を効果的に推進するため、森林所有者の意向や林道等からの距離などを踏まえ、その森林が発揮することを期待されている機能、復旧手法や規模などに応じて、最も効果的な事業を活用できるよう関係機関が連携して取り組みます。

図11. 実施計画書のイメージ

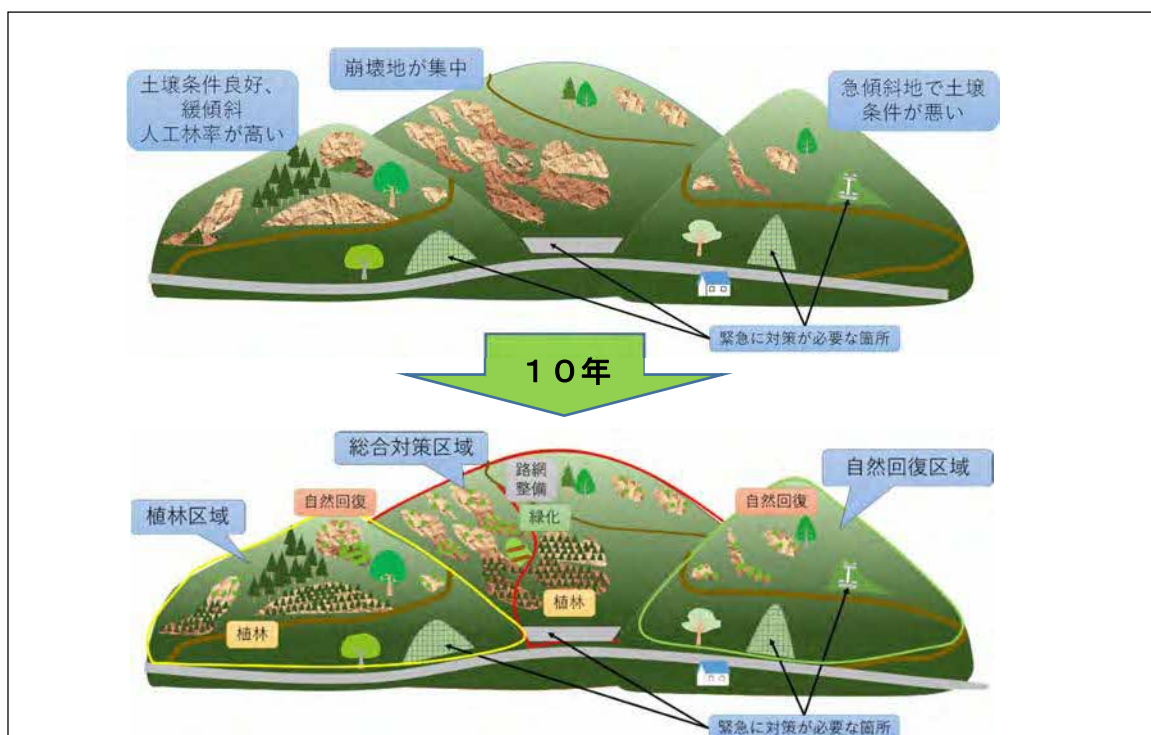
| 実施計画集計表 | | | | | | | | | | 各事業計画 | | | | |
|---------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------------|-----|---------|-------|-----------------|
| 単位: ha | | | | | | | | | | 事業主体名: 道有林 | | | | |
| 区分 | R4 | R5 | R6 | R7 | R8 | 前期計 | 後期計 | 計 | | 林小班 | 面積 | 事業名等 | 備考 | 備考 |
| 森林整備事業 | 被害木整理 | 〇〇〇 | 〇〇〇 | 〇〇〇 | 〇〇〇 | 〇〇〇 | ●●● | ●●● | ●●● | 000-0000 | 〇〇〇 | 森林整備事業 | 被害木整理 | |
| | 更新事業 | | | 〇〇〇 | 〇〇〇 | 〇〇〇 | ●●● | ●●● | ●●● | 000-0000 | 〇〇〇 | 森林整備事業 | 植栽 | 事業主体名: 〇〇森林組合 |
| | 植栽 | | | 〇〇〇 | 〇〇〇 | 〇〇〇 | ●●● | ●●● | ●●● | 000-0000 | 〇〇〇 | 森林整備事業 | 被害木整理 | |
| | 播種 | | | | | 〇〇〇 | ●●● | ●●● | ●●● | 000-0000 | 〇〇〇 | 森林整備事業 | 植栽 | |
| 〇事業 | 被害木整理 | 〇〇〇 | 〇〇〇 | 〇〇〇 | 〇〇〇 | 〇〇〇 | ●●● | ●●● | ●●● | 000-0000 | 〇〇〇 | 水源林造成事業 | 植栽 | 事業主体名: 森林整備センター |
| | 更新事業 | | | 〇〇〇 | 〇〇〇 | 〇〇〇 | ●●● | ●●● | ●●● | 000-0000 | 〇〇〇 | 治山事業 | 植栽 | 事業主体名: △△△△ |
| | 植栽 | | | 〇〇〇 | 〇〇〇 | 〇〇〇 | ●●● | ●●● | ●●● | 000-0000 | 〇〇〇 | 治山事業 | 植栽 | |
| | 播種 | | | | | 〇〇〇 | ●●● | ●●● | ●●● | 000-0000 | 〇〇〇 | 治山事業 | 緑化 | |

5 実施計画の推進体制

対応方針に基づき、胆振東部森林再生・林業復興連絡会議の構成員が緊密に連携して実施計画を作成し、連絡会議の場を通じて、森林復旧に関する事業の進捗状況を踏まえ必要な対策を講じ、着実に復旧を推進します。

また、道が道総研・林業試験場と連携して、令和3年度まで実施する実証試験の結果や植林木の生育状況、研究成果など新たな知見が得られた場合は、復興連絡会議等において関係者で情報を共有するとともに、必要に応じて、随時、実施計画を見直すなど、常に最適な方法で復旧が図られるよう取り組みます。

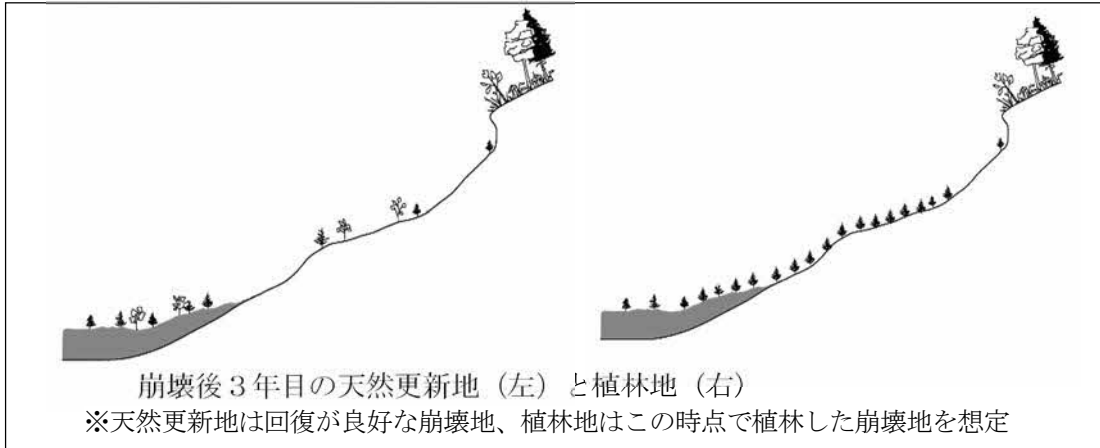
図12. 現在の森林（上）と復旧対策後10年目の森林（下）の概念図



参考：森林再生の将来像

○ 崩壊後3年目

- ・ケヤマハンノキ、カラマツ、ヤナギ類などの先駆種の侵入が見られる。
- ・崩壊斜面では稚樹が消失と侵入を繰り返し、安定的な定着は難しい。
- ・堆積地では比較的土壌養分に富み、土壌中に植物の種子や根系が含まれていることなどから早期に回復。



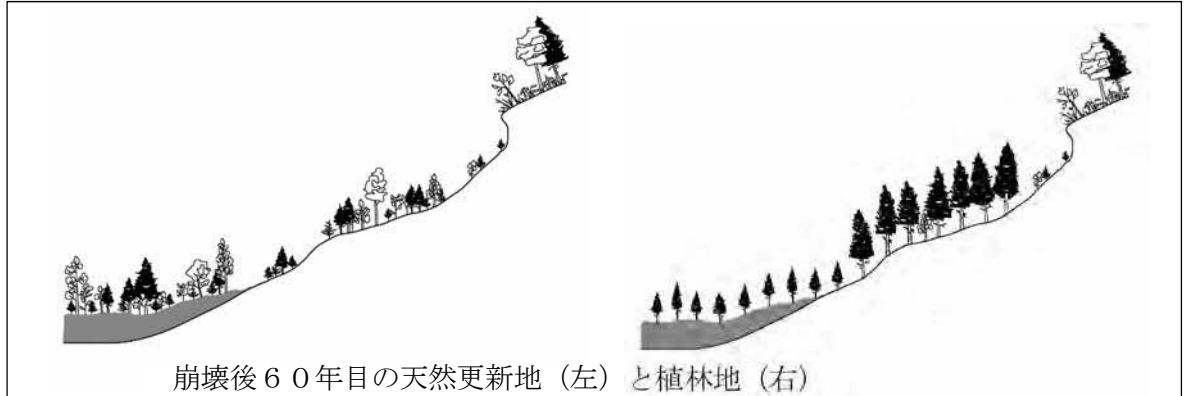
○ 崩壊後20年目

- ・崩壊斜面では樹木の定着が始まる。植林地では樹冠が林地を覆い、降雨による土壌侵食はほとんど見られない。
- ・緩傾斜地や早期に定着した樹木の周りに樹木が定着。
- ・堆積地ではヤナギ類やケヤマハンノキなどの広葉樹が密生。



○ 崩壊後60年目

- ・崩壊斜面では早期に定着した樹木の周囲を中心に森林が斜面に拡大。小規模な崩壊斜面では、自然回復によりほぼ森林に復元。
- ・植林地では、森林土壌の形成も進み、木材生産が可能な状況。



○ 崩壊後100年目

- ・森林土壌の形成も進み、崩壊斜面全体に樹木が分布し蓄積量も回復。
- ・植林地では、2世代目の人工林も利用期を迎え、森林資源の循環サイクルが定着。

