

流木の発生抑制及び利活用に関する検討結果報告書

平成 31 年 3 月

十勝地域海岸漂着物対策協議会 流木対策検討部会

1 はじめに

海岸に漂着した流木の処理対策などは、これまでも十勝地域海岸漂着物対策推進協議会において協議し各機関が処理してきたところである。

しかし平成28年8月に発生した十勝管内を中心とした大雨被害により、大量の流木が海岸に漂着し、水産業など地域の産業に大きな影響を与えており、その対策が急務となっていた。

流木の被害対策としては、これまでの海岸漂着流木の処理に加え、今後の被害を軽減することが重要であり、森林から海域まで流域全体で発生抑制対策に取り組む必要があるため、協議会の下に流木対策検討部会を設置することとした。

この流木対策検討部会では、国、道、市町村、漁業協同組合及び森林組合等の関係機関が、相互に情報を共有し、流木発生抑制を考慮した森林整備、流木の利活用など発生抑制に向けた具体的な取り組みなどを検討していくこととして、平成29年7月に設置し2年間にわたって検討を行ってきた。

① 平成28年8月に発生した台風及び低気圧による被害の状況

十勝管内は経常的に流木が発生しているが、平成28年の8月に発生した大雨被害において膨大な流木が発生しており、その発生量は凡そ11.3万立方メートルで、平成28年道内発生量の約9割に相当している。

水産業においては、流木がサケマスの定置網に絡みつき捕獲が困難になる漁業被害が発生、また、海底に沈んだ流木により、シシャモ漁に影響が及ぶなど地域の生活や産業に大きな影響を与えた。

道内の流木漂着量(H28)

| | 渡島 | 胆振 | 日高 | 宗谷 | オホーツク | 十勝 | 根室 | 計 |
|---------|-------|--------|-------|----|-------|---------|-----|---------|
| 流木量(m3) | 2,177 | 11,460 | 2,720 | 40 | 949 | 112,832 | 218 | 130,396 |
| 割合(%) | 2% | 9% | 2% | 0% | 1% | 87% | 0% | 100% |

※H28北海道海岸漂着物対策推進協議会資料から抜粋(数値はH28.9の推計値)



海岸に漂着した流木



シシャモ漁の網に絡まった流木

② 流木の発生状況と対策の実施状況

このような流木の発生により、海域部における定置網への被害などによる漁業被害も発生、地域の基盤整備や産業に大きな被害をもたらしており、このため、河川・森林の各管理者により流木の撤去等を実施している。

北海道開発局帯広開発建設部(以下「帯広開発建設部」という。)においては、平成28年度から流木の撤去を実施している。



河口付近の河川区域内の流木の発生状況と処理後の状況



橋脚に堆積した流木と撤去後の状況

また、北海道十勝総合振興局帯広建設管理部（以下「帯広建設管理部」という。）においても、海岸に打ち揚げられた流木について、波の影響を受けない範囲へ押し上げを緊急に実施しているほか、河川区域においては、平成 28 年度には、緊急度の高いところを優先して水の流れを阻害する流木を処理または高水敷へ異動したほか、平成 29 年度においてもこの処理を継続して実施している。



流木の撤去の状況（戸蔦別川）



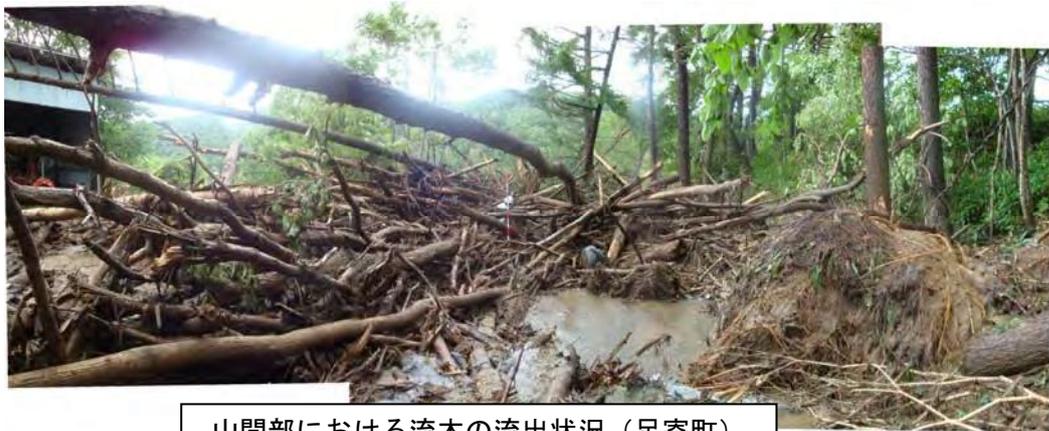
流木の高水敷への異動（歴舟川）

さらに、市町村の管理河川においても、山腹崩壊及び溪流荒廃が原因と思われる土砂とともに流木が発生しており、流木の撤去を実施している。



流木の発生状況（芽室町 ペンケ川）

また、森林地域においても流木が発生しており、国有林及び民有林において、それぞれに機関が流木の撤去を実施している。



山間部における流木の流出状況（足寄町）



山間部における流木の流出状況（本別町）



山間部における流木の堆積状況（本別町）

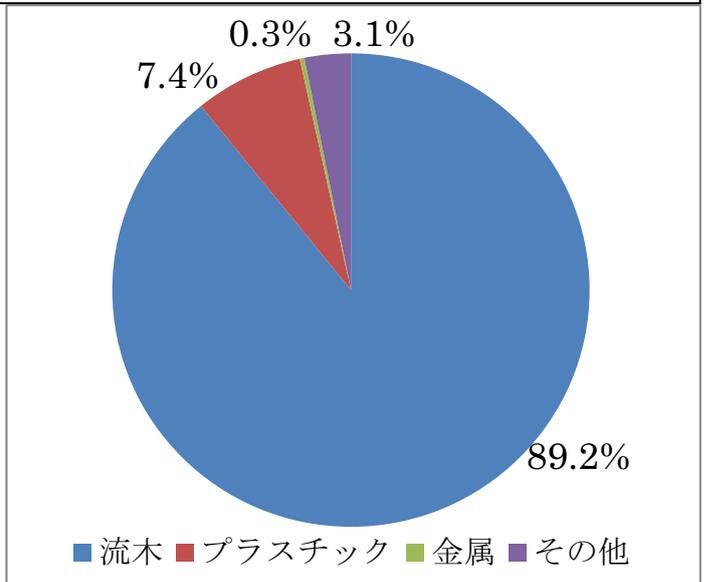
平成 29 年度以降においても、降雨による流木の流出が懸念されていたが、これらの各機関による迅速な対応により、流木による被害の発生はほとんど確認されていない。

③ 流木対策の課題

海岸に漂着する流木は、平年ベースでも、海岸漂着物の約 9 割を占めており、山林や河川等で発生した流木は水産被害等の未然防止、被害拡大を防ぐため、河川や海岸等から押し上げ・撤去することが必要となるが、撤去等に関しては次のような課題が挙げられる。

- ア 流木は不定形で、かつ、散在していることから、災害発生時の流木漂着量の把握が難しく、押し上げや除去工事の発注に時間を要することがある。
- イ 大量の流木漂着が見られた場合には、海岸線からの押し上げ作業を優先して行う必要があることから、一時的に流木を堆積しておくことのできる場所の確保が必要となる。
- ウ 押し上げ・集積された流木は、これまで一般廃棄物として処分されてきたが、大量に流木が発生した場合には処分費が予算不足となることが懸念されるため、流木の利活用を積極的に検討し、事業費の低減を進める必要がある。
- エ 流木は、砂や泥などが付着していることが多く、木質資源として利用する場合には、これらの低減・除去が必要となる
- オ 地域産業や住民生活への影響を極力少なくするため、森林からの流木の発生を防ぐ根本的な対策も必要となる。

海岸漂着物の回収割合 (H23~H27 の全道平均)



④ 流木対策検討部会の設置

前述の課題解決と流木被害の低減を図るためには、森林管理者、河川管理者、海岸管理者、水産関係者、市町村等の各機関が連携して取り組むことが必要である。

それぞれの機関が持っている流木に関する情報について提供し、様々な課題を克服するための対策の方向性について以下の区分で検討することとした。

- 流木発生危険箇所の把握や流木の発生状況、及び利用状況についての速やかな情報共有（情報の一元化及び共有）
- 流木の発生を軽減する対策（流木発生抑制対策）
- 発生した流木を速やかに撤去して利用を促進する対策（流木利用促進対策）

これらの対策は早期に打ち出す必要があることから、十勝海岸漂着物対策協議会の下に流木対策検討部会（事務局；十勝総合振興局林務課）を設置し、平成 29 年度から 30 年度までの 2 年間で検討を行うこととした。

検討部会においては流域の関係機関が 一体となって流木発生抑制と利用促進対策を進めることとした。

【構成員】：帯広開発建設部、森林管理署（十勝西部、十勝東部、東大雪支署）
管内各市町村・漁業協同組合・森林組合、道漁連釧路支店、道森連帯広営業所
十勝総合振興局（保健環境部、産業振興部、森林室、建設管理部）

2 流木対策検討部会の開催

流木対策検討部会においては、平成 29 年度及び 30 年度の 2 カ年にわたり、4 回の検討会及び 2 回の現地検討を行い、流木の発生抑制対策および利活用の進め方等について検討した。

① 室内討議の概要

・ 第 1 回（平成 29 年 7 月 24 日）

- 現状の把握
各河川及び海岸管理者や森林管理者の被害の把握状況と対策の取組み状況について報告
- 今後の取組み
流木に係る情報の一元化及び共有、発生源対策、利用促進対策の 3 つを柱に、今後対策を検討

・ 第 2 回（平成 30 年 3 月 2 日）

- 流域内の情報一元化及び情報共有の取組み
- 森林整備における取組みの方向性
- 簡易流木捕捉工の検討状況
- 流木等の利用の取組み状況
- 治山治水事業における流木対策の実施

・ 第 3 回（平成 30 年 10 月 10 日）

- 流木発生危険地区の判定
- 簡易流木捕捉工の試験施工
- 関係機関の取組みと農地海岸における流木利用促進対策

・ 第 4 回（平成 31 年 3 月 20 日）

- 平成 30 年度の流木対策の実施概要と平成 31 年度の計画概要
- 簡易流木捕捉工の実施結果
- 流木利用促進対策における今後の展開

② 屋外検討の概要

・ 現地打合せ（平成 29 年 8 月 8 日）

- 音更川（土幌町）河道内樹木等処理状況（帯広開発建設部）
- 音更川（上土幌町）河道内樹木等処理状況（帯広建設管理部）
- 稲牛川支流（足寄町）流木捕捉工計画箇所（十勝総合振興局林務課）

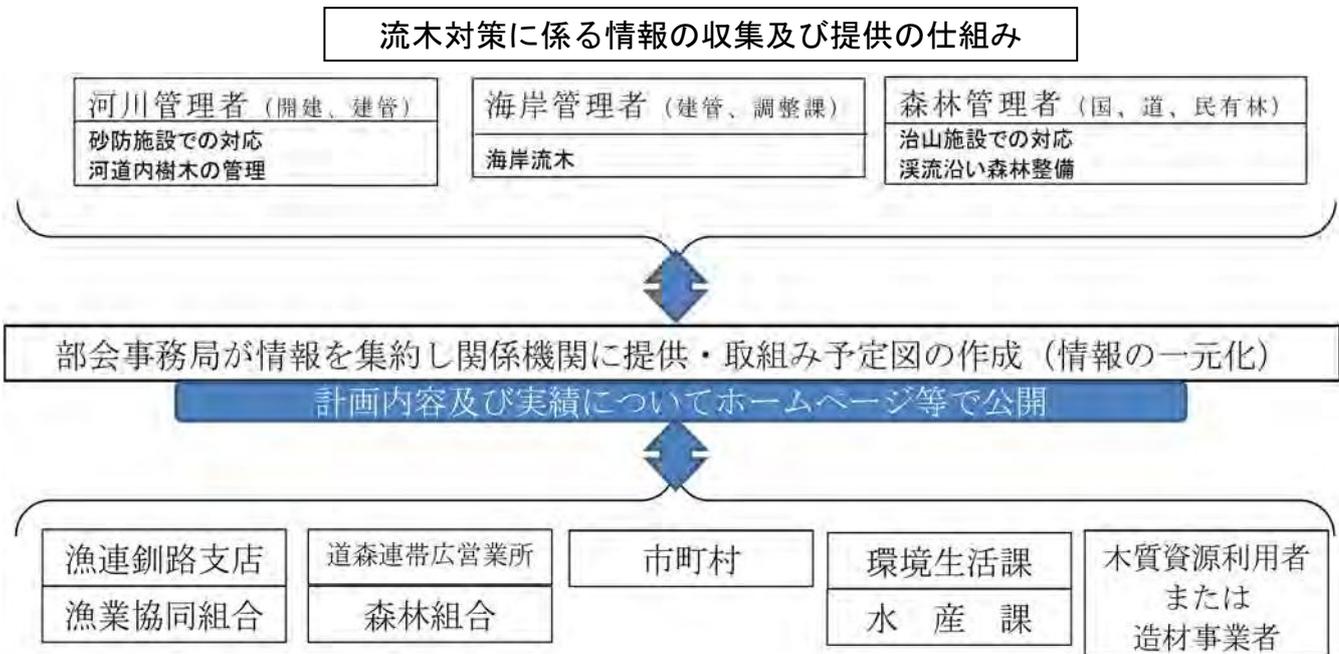
・ 簡易流木捕捉工の試験施工（平成 30 年 10 月 10 日）

- 十勝総合振興局森林室道有林管理区（浦幌町）における試験施工箇所での意見交換

3 検討内容及び結果

3- (1) 流木対策に係る情報の一元化・共有化

流木発生抑制対策の効果的な実施や、発生流木の利活用に係る連携等を行うには、関係機関がそれぞれ行っている対策実施計画や実施状況の情報共有が不可欠であることから、下図のとおり情報共有の仕組みを構築することとした。



情報の共有については、2年間の検討期間が終了したのちも、河川管理者や海岸管理者、森林管理者からの流木抑制対策や流木等の集積等に関する計画等について、事務局が情報を一元化し、関係機関に提供するとともに、十勝総合振興局のホームページ等で公開することとした。

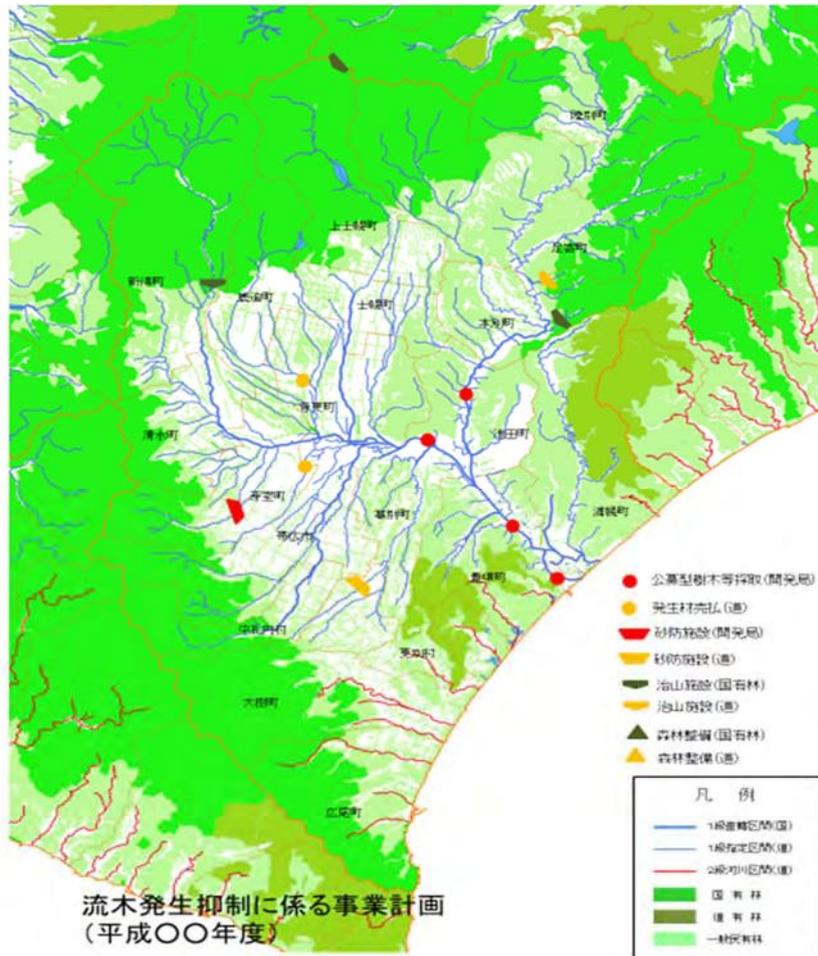
流木発生抑制対策のホームページでのイメージは次ページのとおり。

流木発生抑制対策に係る事業計画についての情報共有（例）

流木発生抑制に係る事業計画等について（平成31年度）

| No. | 河川名 | 市町村名 | 字名 | 実施機関名 | 事業名 | 新規・継続別 | 実施時期 | 事業内容 | 提供木材種別 | 提供木材材種等 | 木材提供対応可能期間 | 図面番号 | 備考 |
|-----|-------------|------|-----|--------------|--------|--------|--------------|--------------------|--------|---------|------------|------|-------------|
| 1 | 国管理河川範囲内 | | | 帯広開発建設部 | 河川維持管理 | 継続 | H31.4～H32.3 | 河川管理上支障となる流木を適宜除去。 | 流木 | 未定 | 未定 | - | |
| 2 | 戸島別川 | 帯広市 | 戸島別 | 帯広開発建設部 | 砂防 | 新規 | H31.7以降 | 砂防堰堤外 | | 未定 | 未定 | 2 | |
| 3 | 戸島別川 | 帯広市 | 太平 | 帯広開発建設部 | 砂防 | 継続 | H31.7以降 | 砂防堰堤外 | | 未定 | 未定 | 3 | |
| 4 | 本別川(上流柏木沢) | 本別町 | 柏木町 | 十勝東部森林管理署 | 治山 | 新規 | H31.3～H31.11 | 深間工1基、流木撤去 | | | | 4 | |
| 5 | 本別川(上流八島沢) | 本別町 | 業本別 | 十勝東部森林管理署 | 治山 | 新規 | H31.5～H31.12 | 深間工1基、流木撤去 | | | | 5 | |
| 6 | 本別川(上流会館の沢) | 本別町 | 東本別 | 十勝東部森林管理署 | 治山 | 継続 | H31.5～H31.12 | 深間工2基 | | | | 6 | |
| 7 | 美生川上流域 | 芽室町 | | 十勝西部森林管理署 | 治山 | 新規 | 第1四半期 | 【測量業務】航空レーザ測量 | | | | 7 | H30補正(2次補正) |
| 8 | 歴舟川上流域 | 大樹町 | | 十勝西部森林管理署 | 治山 | 新規 | 第1四半期 | 【測量業務】航空レーザ測量 | | | | 8 | H30補正(2次補正) |
| 9 | 岩豆の沢 | 広尾町 | 豊似 | 十勝西部森林管理署 | 治山 | 継続 | 第1四半期 | 深間工(谷止工)2基、流木撤去工1基 | | | | 9 | H30補正(2次補正) |
| 10 | 小林川 | 清水町 | | 十勝西部森林管理署 | 治山 | 継続 | 第1四半期 | 流木撤去工1基 | | | | 10 | |
| 11 | 川見の沢 | 広尾町 | 豊似 | 十勝西部森林管理署 | 治山 | 継続 | 第1四半期 | 深間工(谷止工)1基 | | | | 11 | |
| 12 | ベケレベツ川上流 | 清水町 | | 十勝西部森林管理署 | 治山 | 新規 | 第1四半期 | 深間工2基 | | | | 12 | |
| 13 | 芽室川支流 | 清水町 | | 十勝西部森林管理署 | 治山 | 新規 | 第1四半期 | 【測量設計】深間工3基 | | | | 13 | |
| 14 | 道管運管理河川範囲内 | | | 十勝総合振興局建設管理部 | 河川維持管理 | 継続 | H31.4～H32.3 | 河川管理上支障となる流木を適宜除去。 | 流木 | 未定 | 未定 | - | |
| 15 | ベケレベツ川 | 清水町 | 清水 | 十勝総合振興局建設管理部 | 砂防 | 継続 | H31.12～H32.3 | 工事用道路 | | | | 15 | |

流木発生抑制対策に係る事業計画位置図の情報共有（例）

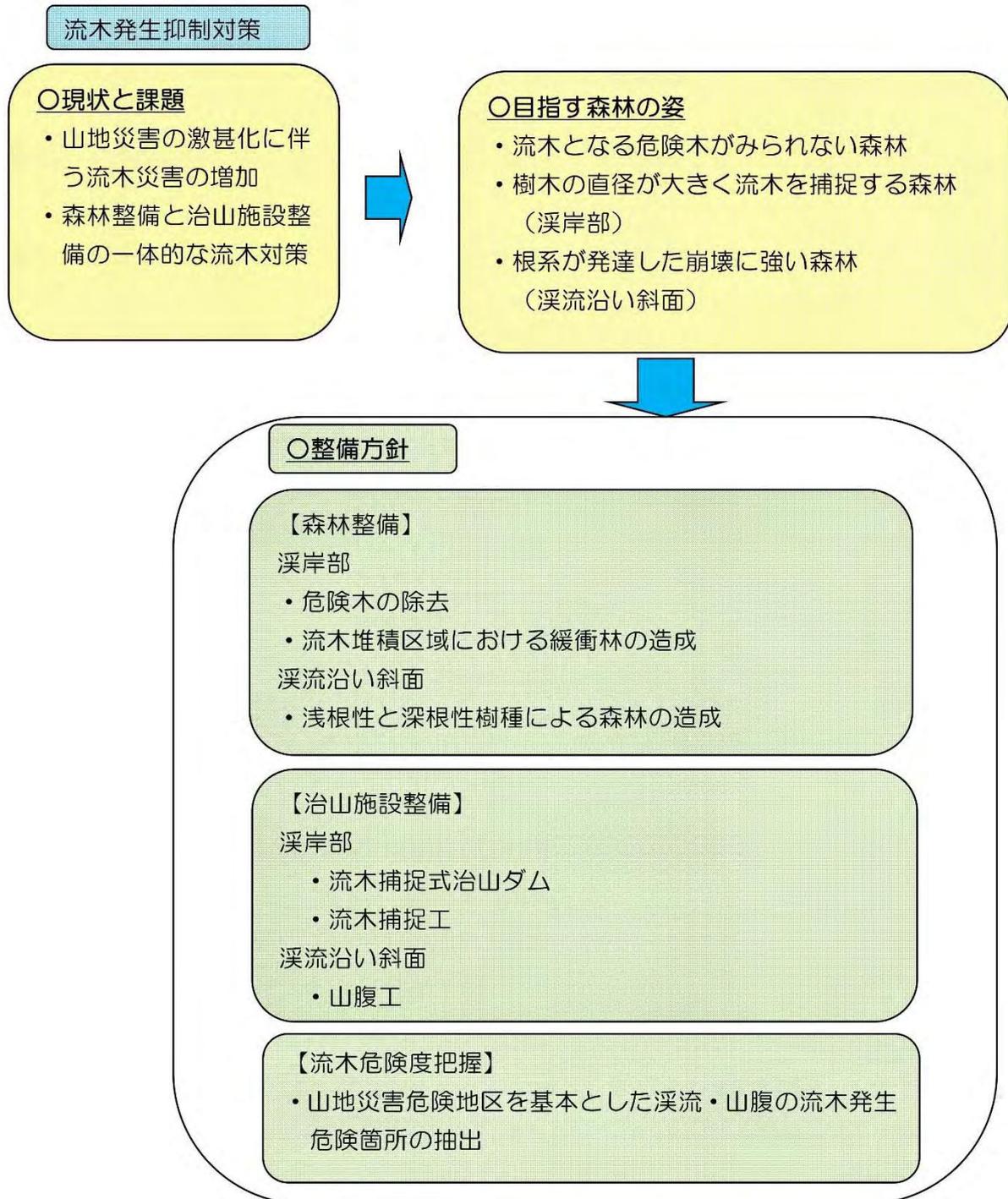


3- (2) 流木発生抑制の取組み

平成 28 年 8 月の台風被害では、山地の溪流から流木が発生して、道路や農地等に被害を与えており、また、近年は、広島県や福岡県など全国各地で豪雨に伴う流木被害が発生している。

このため、森林整備における流木対策についても必要であり、流木発生抑制に向けた手法について検討した。

検討方向は以下のとおりとして、「森林整備」、「治山施設整備」、「流木危険度把握」の 3 点の整備方針について検討を行っている。



3 - (2) - 1 目指す森林の姿

流木の発生を抑制する森林整備を行う上で、将来的な森林の姿についてイメージし、この姿を目指した森林整備の方法について検討した。

目指す森林の姿

- 流木となる危険木が見られない森林

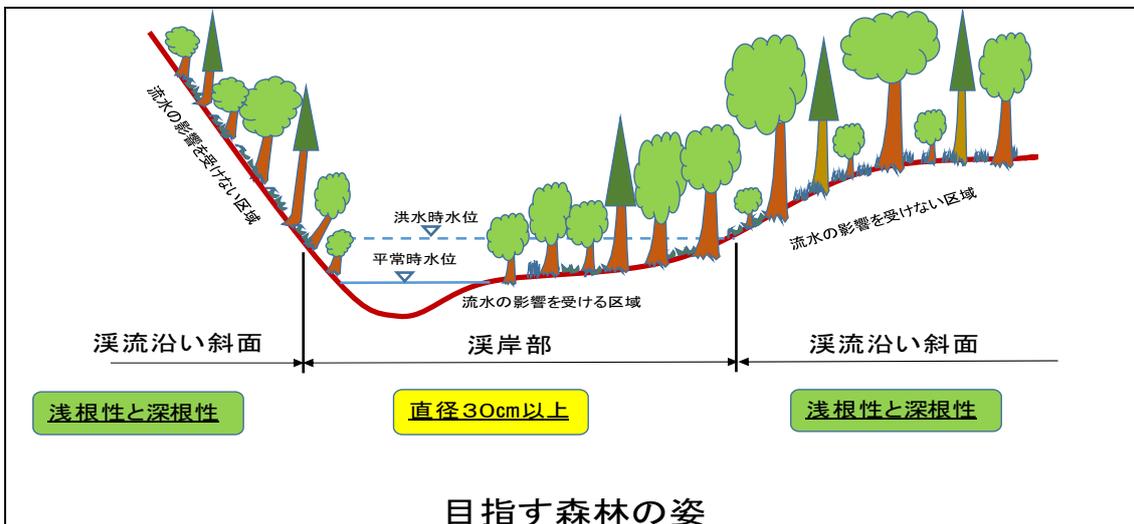
生態系に配慮されつつ、渓流内に流出おそれのある傾倒木や倒木などの危険木が見られない森林

- 樹木の直径が大きく流木を捕捉する森林

渓岸部では、上流から流出する土砂や流木等の勢いを弱めるため、直径30cm以上の幹の太い根系の発達した樹木で構成される緩衝機能を発揮する森林

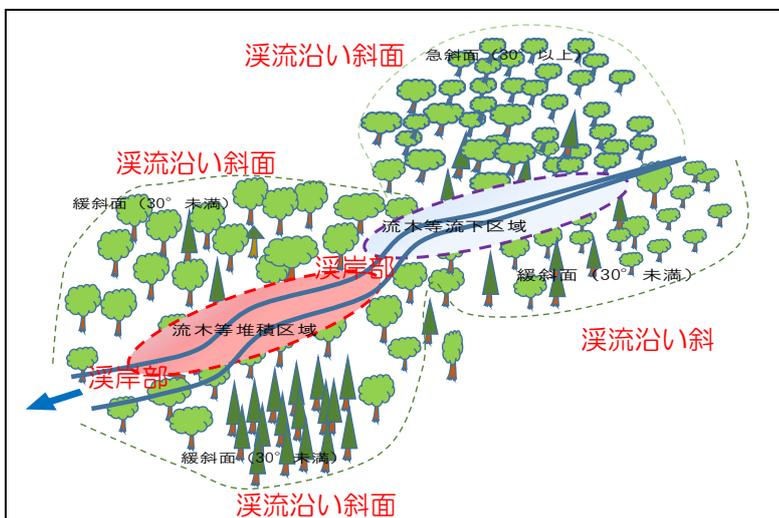
- 根系が発達した崩壊に強い森林

渓流沿い斜面では、下層植生が発達し、浅根性樹種と深根性樹種で構成される根張り効果により崩れにくい森林



① 森林整備の区分

洪水時に流水の影響を受ける範囲、受けない範囲で「渓岸部」と「渓流沿い斜面」に区分し、それぞれで森林整備及び治山施設の設置について方針を検討した。



流水の影響を受ける区域

【渓岸部】

- ・ 流木等堆積区域 縦断勾配 10° 未満
- ・ 流木等流下区域 縦断勾配 10° 以上

流水の影響を受けない区域

【渓流沿い斜面】

- ・ 緩斜面 横断勾配 30° 未満
- ・ 急斜面 横断勾配 30° 以上

② 森林整備の方針

| | | |
|------------|--------------------------|--|
| 溪岸部 | 危険木の除去 | ・豪雨時に流木化するおそれのある傾倒木や倒木を除去 |
| | 流木等堆積区域 (縦断勾配 10° 未満) | ・天然更新を基本に、過密林分については本数調整伐等を行い、直径 30 cm以上の広葉樹林を育成。 ・人工林については、間伐等を行い直径 30 cm以上に育成し、将来的に針広混交林に誘導。 |
| | 流木等流下区域 (縦断勾配 10° 以上) | ・原則、森林施業は行わない。 ・人工林については、必要に応じて間伐等による密度管理を行い、針葉樹林を育成。 |
| 溪流沿い 斜面 | 緩斜面 (斜面勾配 30° 未満) | ・天然更新を基本に、過密林分については本数調整伐等を行い、浅根性樹種と深根性樹種で構成される広葉樹林を育成。 ・人工林については、間伐等による密度管理を適正に行う。 |
| | 急斜面 (斜面勾配 30° 以上) | ・原則、森林施業は行わない。 ・人工林については、必要に応じて間伐等による密度管理を行い、将来的に針広混交林へ誘導。 |

③ 治山施設の整備方針

| | | |
|------------|-------------------|---|
| 溪岸部 | 流木捕捉式治山ダム (新設) | ・流木捕捉と山脚固定などの機能を発揮させる箇所に、流木捕捉式治山ダムを設置することを基本とし、流木の発生を抑制する。 |
| | 流木捕捉式治山ダム (改良) | ・流木捕捉式治山ダムが設置できない場合や新設より経済的に有利な場合に、既設治山ダムに流木捕捉機能を付加し、流木の発生を抑制する。 |
| | 流木捕捉工 | ・溪岸侵食が見られず、土砂移動等による下流域への被害のおそれがなく、流木対策だけで十分な場合に、山脚固定機能などを持たない流木捕捉工により、流木の発生を抑制する。 |
| | 簡易流木捕捉工 | ・流木捕捉式治山ダム等が設置できない場合に、木製などの簡易な構造物の流木捕捉工を設置し、流木の発生を抑制する。 |
| 溪流沿い 斜面 | 木柵工等の簡易施設 | ・斜面勾配 30° 未満の緩斜面において、木柵、筋工などの簡易な施設により斜面の土砂崩壊防止を図る。 |
| | 法枠工等による強固な施設 | ・斜面勾配 30° 以上の急斜面において、法枠工やノンフレーム工法などにより斜面の土砂崩壊防止を図る。 |

3-(2)-2 簡易流木捕捉工の試験施工

傾倒木や倒木が見られる溪流で、流木捕捉式ダム等が設置できない場合において、簡易な流木捕捉施設を設置し、流木の発生を抑制する方法について検討した。

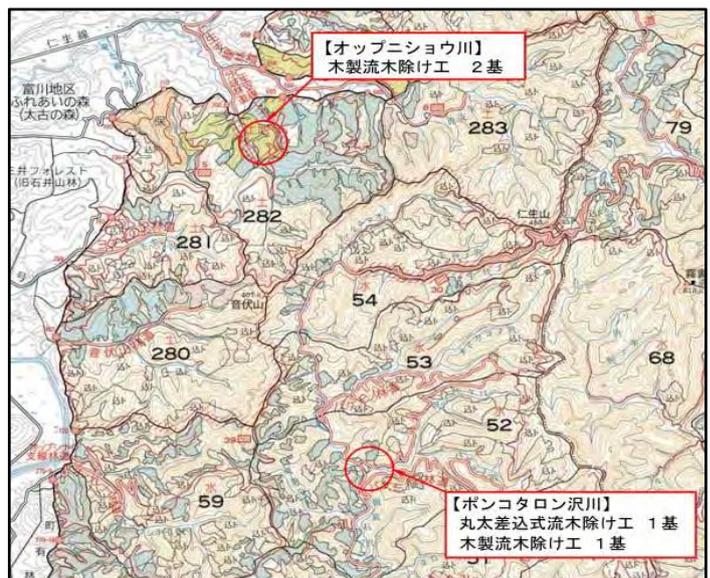
① 簡易流木捕捉工の選定

これまで道が実施してきた簡易流木捕捉施設や他府県の施設を参考とし、施工性、維持管理等を検討した結果、下記の2工種とした。

| 名称 | 丸太差込式流木捕捉工 | 木製流木除け工 |
|--------|--|---|
| 種別 | コンクリート、鋼製、木 | 木 |
| 工法・概要 | コンクリート版を基礎とし、鋼管に現地発生材等の木を建て込み、流木捕捉の機能を持たせる。 | 間伐材を針金やボルトで組み上げた構造であり、流木捕捉の機能を持たせる。 |
| 施工性 | 河床にコンクリートを打設し、簡易に基礎を作成後、鋼管に丸太を建込む構造のため、施工性が高い。流木捕捉時には、スリット丸太と一緒に撤去が可能で、維持管理が容易である。 | 丸太の建て込みによる施工であり、コンクリートの打設を伴わないため、施工期間の短縮が可能で簡易に設置ができる。 |
| 施工イメージ |  |  |

② 試験施工箇所の選定

十勝総合振興局森林室の道有林管理区内にて、溪流内に多数の流木堆積が確認され、次期降雨等により流出し、下流に被害を与える危険性があり、国庫補助事業で流木捕捉施設の設置が難しい留真川支流の「ポンコタロン沢川」と「オップニショウ川」の2溪流を選定した。



③ ポンコタロン沢川、オップ仁生川の溪流状況

・ポンコタロン沢川（浦幌町字留真 52 林班）

| | |
|---------------------|--|
| 溪流状況 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 溪床幅が狭く常水も少ない ・ 溪床内には土砂が堆積しているが大きい石礫はない |
| 流木状況 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 流木が堆積しており、一部は本流へ流出 |
| 既設状況 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 治山施設無し (本流には砂防ダム1基、床固工5基) |
| 管理道路新設並びに流木捕捉後の維持管理 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 林道に面している計画地で、溪床に堆積している土砂を利用して仮設道路新設が可能であり、流木捕捉後の維持管理も容易。 |



・オップニショウ川（浦幌町字炭山 282 林班）

| | |
|---------------------|---|
| 溪流状況 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 溪床幅が狭く常水がある。 ・ 溪床内には不安定土砂が堆積しており、大きい石礫はない。 |
| 流木状況 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 流木が堆積している。 |
| 既設状況 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 上流に谷止工8基 |
| 管理道路新設並びに流木捕捉後の維持管理 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 森林施業道と並行している計画地のため、施業道からのアクセスが比較的容易であり、管理道新設延長も短く流木捕捉後の維持管理も容易。 |



④ 各溪流における簡易流木捕捉工について

ポンコタロン沢川は、簡易流木捕捉工の施工箇所が林道沿いであり、測量調査の結果、岩盤の出現が想定され、施工時は一部、岩盤掘削を行った。

施工後の流木撤去等の維持管理が容易である、丸太差込式流木捕捉工1基と木製流木除け工1基を溪床幅全体に設置した。

オップニショウ川は、ポンコタロン沢川との施工効果を比較するため、施設延長を現河床幅の1/2程度とした木製流木除け工を施工した。

⑤ 簡易流木捕捉工の試験施工の検証について

平成 30 年 10 月 10 日に、留真川支流の「ポンコタロン沢川」と「オップニショウ川」の 2 溪流での簡易流木捕捉施設の試験施工実施箇所において、第 3 回検討部会開催時に現地にて意見交換を行った。

流木を捕捉した場合の対応や、維持管理について様々な意見が出され、施工後の状況について第 4 回の検討部会で報告する予定であったが、施設設置後、大雨等がなかったため捕捉機能や課題等の検証がされていない状況であり、今後の更なる検証が必要となっている。

11 月 10 日に日雨量 31.0mm、最大時間雨量 8.5mm の降水量を観測した時の現地状況。



丸太差込式流木捕捉工（上流から下流方向）



木製流木除け工（越流状況）

3- (2) - 3 流木の発生危険個所の抽出及び危険度判定の検討

① 目的

近年、これまでの観測記録を上回るような異常な豪雨が頻発するようになり、増水時における河岸の浸食や流出土砂による溪流沿いの流木・倒木の巻き込みにより、河畔林・溪畔林の流木化が顕在化し、全国的に大きな問題となっており、本道においても、平成 28 年 8 月に相次いで上陸・接近した台風に伴う大雨により発生した流木が、漁港・漁場に漂流・漂着するなど生産活動に大きな影響を与えたところ。

このことから、流木発生抑制対策を効率的かつ効果的に推進するためには、流木発生危険箇所の適確な把握が重要であることから、林野庁が平成 28 年 3 月に策定した「流木災害対策の必要な森林を抽出する手法(案)」を参考に、道治山課では「流木危険箇所の判定手法について」を平成 29 年 10 月に定め、その手法に沿って流木発生危険箇所の抽出を行った。

② 対象森林

対象とする森林は、平成 28 年度から平成 29 年度にかけて見直し調査を実施した山地災害危険地区を基本とし、流木発生危険箇所の単位についても山地災害危険地区単位とした。

③ 流出発生危険箇所の抽出

流木発生危険箇所は、山腹崩壊危険地区については、山腹崩壊危険度の判定と森林の土砂崩壊防止機能の判定により抽出し、地すべり危険地区及び崩壊土砂流出危険地区については、それぞれ、地すべり危険度、崩壊土砂流出危険度により抽出した。

④ 評価因子に使用するデータ

危険度の判定に使用するデータは、前述の山地災害危険地区の見直し調査結果を用いることとし、森林の土砂崩壊防止機能の評価に使用するデータは、森林調査簿等から換算した数値を使用した。

⑤ - 1 山腹崩壊危険度の評価

山腹崩壊危険度は、発生頻度が高い降雨を誘因とする表層崩壊と、それに伴う流木の発生を検討することから、地質・傾斜・縦横断面形・土層深及び林況による危険度判定を行う。

山腹崩壊危険度の評価点は各項目ごとに点数化されており、危険度点数を合計し、山腹崩壊危険度点数を算出し、下記に示す区分により、山腹崩壊危険度を判定する。

125 点以上 : A

115 点以上 125 点未満 : B

100 点以上 115 点未満 : C

100 点未満 : D

⑥ - 2 森林の土砂崩壊防止機能の評価

治山事業において流木災害の発生源対策を検討する場合、森林の土砂崩壊防止機能を適切に評価した上で、森林の整備により災害に強い森林に誘導していくことが重要であることから、樹木根系の引き抜き抵抗力に関する既往の研究成果を踏まえ、土砂崩壊防止機能に関連性が大きいといわれている「樹種」、「立木密度」、「胸高直径」を評価因子として、森林の土砂崩壊防止機能を評価した。

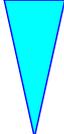
⑤-3 総合評価

樹種の評価点 (P1)、立木密度の評価点 (P2)、胸高直径の評価点 (P3) を乗じたものを森林の土砂崩壊防止機能の評価点 P とする。

$$P = \text{樹種の評価点 (P1)} \times \text{立木密度の評価点 (P2)} \times \text{胸高直径の評価点 (P3)}$$

⑤-4 山腹の流木発生危険箇所の抽出

流木発生危険斜面を抽出するための、山腹崩壊危険度判定と森林の土砂崩壊防止機能判定の点数区分クロス表を次に示す。

| 森林の土砂崩壊防止機能 山地崩壊危険度 | | 機能低  機能高 | | | | |
|---|---------|--|---------|---------|-------|-----|
| | | ~0.3 | 0.3~0.8 | 0.8~1.3 | 1.3以上 | |
| 危険度高  危険度低 | 125以上 | A | A a | A b | A c | A d |
| | 115~125 | B | B a | B b | B c | B d |
| | 100~115 | C | C a | C b | C c | C d |
| | ~100 | D | D a | D b | D c | D d |

森林の土砂災害防止機能には限界があり、林野庁が策定した「流木災害対策の必要な森林を抽出する手法(案)」においては、評価点 P が 0.8 未満を「土砂崩壊防止機能が相対的に低い森林」としていることから、山腹崩壊危険度 A の斜面で P = 0.8 未満の箇所(クロス表の Aa・Ab)を流木発生危険箇所として抽出する。

また、山地災害危険地区では、山腹崩壊危険度が b1 であっても、被災危険度の判定が a2 であれば地区の危険度は A となっていることを考慮し、山腹崩壊危険度 B についても抽出に反映させることとする。ただし、重点化を図りクロス表の Ba を流木発生危険箇所として抽出する。

⑥ 溪流の流木発生危険箇所の抽出

溪流の流木発生危険箇所は、土砂流出の流下範囲内に生育する立木や堆積している倒木が流木化すると考えられるが、現在、溪畔林による流木捕捉の知見が少ないことから、荒廃発生源の崩壊(地すべり)危険度・転石の混入割合・荒廃発生源直下の溪床勾配・崩壊土砂流出区間の延長・平均溪床勾配による危険度判定を行う。

崩壊土砂流出危険度は各項目ごとに点数化されており、荒廃発生源の崩壊危険度、転石の混入割合、荒廃発生源直下の溪床勾配、崩壊土砂流出区間の延長、平均溪床勾配の危険度点数を合計し、つぎに示す区分により、崩壊土砂流出危険度を判定する。

140 点以上 : A

120 点以上 140 点未満 : B

100 点以上 120 点未満 : C

上記区分のうち、危険度 A の箇所を流木発生危険箇所として抽出する。

⑦ 地すべりによる流木発生危険箇所の抽出

地すべりが発生する際のすべり面は、一般的に、樹木根系の引き抜き抵抗力を発揮する効果範囲より深い位置にあることから、森林による土砂崩壊防止機能は評価せず、地質、地況、植生、地すべり状況による危険度判定を行う。

地すべり危険度のランクは右記に示すように、項目ごとに危険度ランクが区分されている。

上記から求めた危険度ランク数から、下記により、地すべり危険度を判定し、危険度Aの箇所を流木発生危険箇所として抽出する。

| 調査項目 | 判定項目 | 危険度ランク | | | |
|--------|------------------------|--------|-----------|--------|-------|
| | | a | b | c | d |
| 地質 | 地層の走向 | | | | 流れ盤 |
| | 岩石の変質又は風化の状況 | | | 著しい | ある |
| | 断層及び破碎帯 | | | 破碎帯がある | 断層がある |
| | 表層土の土質 | | | 粘性土 | |
| 地況 | 滑落崖、亀裂、陥没又は隆起 | | 3種類ある | 2種類ある | 1種類ある |
| | 沼地、湿地の不規則な配列、異常な地下水の湧出 | | 3種類ある | 2種類ある | 1種類ある |
| 植生 | 立木の傾斜等の異常 | 著しい | | ある | |
| 地すべり状況 | 地すべり活動 | 移動している | 過去に移動していた | | |

地すべり危険度判定表

| 危険度 | 上記による危険度ランク数 |
|-----|--|
| A | ①aがある場合 ③ bが2項目以上ある場合 ④ bが1項目及びcが3項目以上ある場合 |
| B | A及びC以外の場合 |
| C | dのみの場合 |

十勝地域の民有林には山地災害危険地区が826箇所（平成28年度末）あり、ここから今まで述べた手法により流木発生危険箇所を判定する。

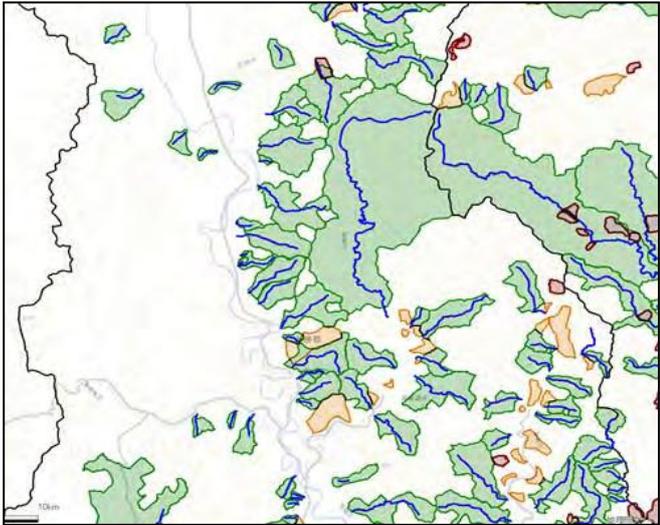
十勝総合振興局の山地災害危険地区一覧

| (総合)振興局名 | 市町村名 | 山腹崩壊 | うち | | | 地すべり | うち | | | 崩壊土砂流出 | うち | | | 合計 | うち | | |
|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|------|------|------|----|------|------|------|
| | | | Aランク | Bランク | Cランク | | Aランク | Bランク | Cランク | | Aランク | Bランク | Cランク | | Aランク | Bランク | Cランク |
| 十勝総合振興局 | 音更町 | 6 | 2 | 1 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 0 | 1 | 5 | 12 | 2 | 2 | 8 |
| | 士幌町 | 3 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 0 | 2 | 7 | 12 | 0 | 4 | 8 |
| | 上士幌町 | 8 | 1 | 6 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 14 | 0 | 4 | 10 | 22 | 1 | 10 | 11 |
| | 鹿追町 | 3 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 13 | 0 | 3 | 10 | 16 | 0 | 6 | 10 |
| | 新得町 | 3 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 | 3 | 8 | 9 | 23 | 4 | 10 | 9 |
| | 清水町 | 4 | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 28 | 1 | 17 | 10 | 32 | 1 | 20 | 11 |
| | 芽室町 | 3 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 12 | 0 | 2 | 10 | 15 | 0 | 4 | 11 |
| | 中札内村 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 3 | 0 | 0 | 3 |
| | 更別村 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 幕別町 | 5 | 2 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 39 | 0 | 23 | 16 | 45 | 2 | 24 | 19 |
| | 大樹町 | 21 | 4 | 6 | 11 | 4 | 0 | 4 | 0 | 53 | 4 | 9 | 40 | 78 | 8 | 19 | 51 |
| | 広尾町 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 18 | 3 | 5 | 10 | 19 | 4 | 5 | 10 |
| | 池田町 | 7 | 5 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 31 | 3 | 12 | 16 | 38 | 8 | 13 | 17 |
| | 豊頃町 | 18 | 4 | 10 | 4 | 6 | 0 | 5 | 1 | 72 | 1 | 20 | 51 | 96 | 5 | 35 | 56 |
| | 本別町 | 10 | 6 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 60 | 5 | 11 | 44 | 70 | 11 | 13 | 46 |
| | 足寄町 | 9 | 3 | 4 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 49 | 8 | 15 | 26 | 58 | 11 | 19 | 28 |
| | 陸別町 | 5 | 1 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 17 | 2 | 7 | 8 | 22 | 3 | 11 | 8 |
| 浦幌町 | 47 | 6 | 30 | 11 | 8 | 1 | 4 | 3 | 192 | 12 | 34 | 146 | 247 | 19 | 68 | 160 | |
| 帯広市 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 17 | 2 | 4 | 11 | 18 | 2 | 5 | 11 | |
| 計 | | 156 | 36 | 78 | 41 | 19 | 1 | | 652 | 44 | | | 826 | 81 | 268 | 477 | |

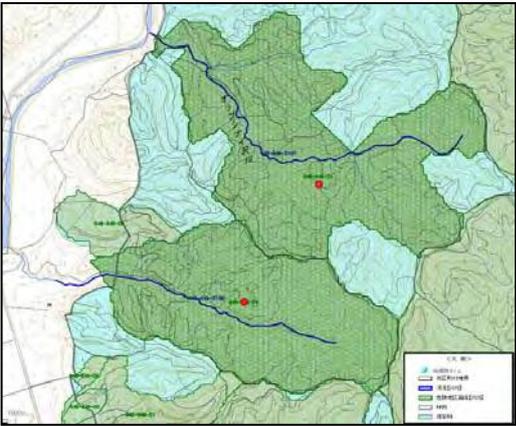
- ・山腹崩壊危険地区における流木発生危険箇所への抽出
- ・地すべり危険地区における流木発生危険箇所への抽出
- ・崩壊土砂流出危険地区における流木発生危険箇所への抽出



山地災害危険地区単位で流木対策が必要な箇所を選定



流木発生危険度
評価項目および
因子により判定



各山地災害危険地区における流木発生危険度判定評価項目および因子により判定を行った結果、山腹崩壊危険地区で7箇所、地すべり危険地区で1箇所、崩壊土砂流出危険地区で31箇所、合計39箇所が流木発生危険箇所と判定されており、そのうち治山事業が実施されていない5箇所の流木発生危険箇所を含めた危険度Aの山地災害危険地区、治山施設等の緊急点検を実施している。

点検結果により、山腹崩壊や溪岸浸食等により河川や海への流木となる恐れがある場合は流木対策を検討することとした。

⑦ 流木発生危険箇所の検証について

流木発生危険箇所の判定は机上で行っているため、治山施設状況・林況、流木発生状況について確認が必要であり、「流木発生危険箇所確認票」を用いて、流木発生危険箇所と判定された現地の治山施設状況・林況、流木発生状況について確認を行った。

この、確認票による結果を整理し、現地状況に応じて「流木被害の軽減に資する森林づくりのあり方」にて示した整備方針に基づき森林整備及び治山施設整備の検討を行う。

| 流木発生危険箇所 現地確認票 | | | | 危険地番号 | | |
|--|----------------|-------------------------|---------|-------------------|---------|--|
| 市町村(字) | | 地区名 | | 保安林 | | |
| 確認月日 | | 調査者(職・氏名) | | | | |
| 確認事項 | | 確認項目 | | | | |
| 山腹・地すべり箇所 | 崩壊地確認 | 崩壊地の有無 | | 崩壊地の形態 | | |
| | | 斜面亀裂の有無 | | 湧水の有無 | | |
| | | 崩壊地の土質 | | 土層深 | | |
| | 岩盤等確認 | 亀裂の有無 | | 崩壊の危険性 | | |
| | | 風化の状況 | | オーバーハングの有無 | | |
| | | 浮石 | | 浮石の割合 | | |
| | 森林・植生等確認 | 森林状況 | | 主たる樹種 | | |
| | | 森林密度 | | 下層植生の有無 | | |
| | | 天然更新の有無 | | 植栽木の状況 | | |
| | | | | | | |
| 崩壊土砂流出箇所 | 崩壊地確認 | 渓流沿い斜面崩壊地の有無 | | 渓流沿い崩壊地の形態 | | |
| | | 崩壊地の土質 | | 土層深 | | |
| | | 亀裂の有無 | | 崩壊の危険性 | | |
| | 岩盤等確認 | 風化の状況 | | オーバーハングの有無 | | |
| | | 浮石 | | 浮石の割合 | | |
| | | 渓岸部の流木堆積 | | 流木堆積状況 | | |
| | 流木・傾倒木森林・植生等確認 | 深岸部 | 森林状況 | | 渓岸浸食の有無 | |
| | | | 傾倒木 | | 立木枯損 | |
| | | 渓流沿い | 森林状況 | | 主たる樹種 | |
| | | | 斜面勾配 | | 森林密度 | |
| | | | 下層植生の有無 | | 木本類の侵入 | |
| | | | | 植栽木の状況 | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| 治山施設確認 | | 施設の有無 | | 工種及び施工年度(主たる工種のみ) | | |
| | | | | 工 年施工 | | |
| | | | | 工 年施工 | | |
| 保全対象 | | 保全対象の有無 | | 道路 | | |
| | | 人家 | | 戸 公共施設 | | |
| | | | | ※施設名入力 | | |
| 流木発生危険箇所から保全対象までの距離(渓流) | | 流木発生危険箇所から保全対象までの距離(山腹) | | | | |
| 状況写真 | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> ○ 崩壊状況(崩壊している場合) ○ 森林状況 ○ 流木発生・堆積状況 ・ 治山施設状況 ・ 保全対象との距離等 <p>必要に応じて添付すること(○については必須)</p> | | | | | | |
| | | | | | | |

3- (3) 流木の利用促進に係る検討

① 流木の利用状況

十勝地域においては、未利用材や製材端材等を中心として木質バイオマスの熱利用が進められているが、流木については家畜用の敷料等に利用されることが多くなっている。

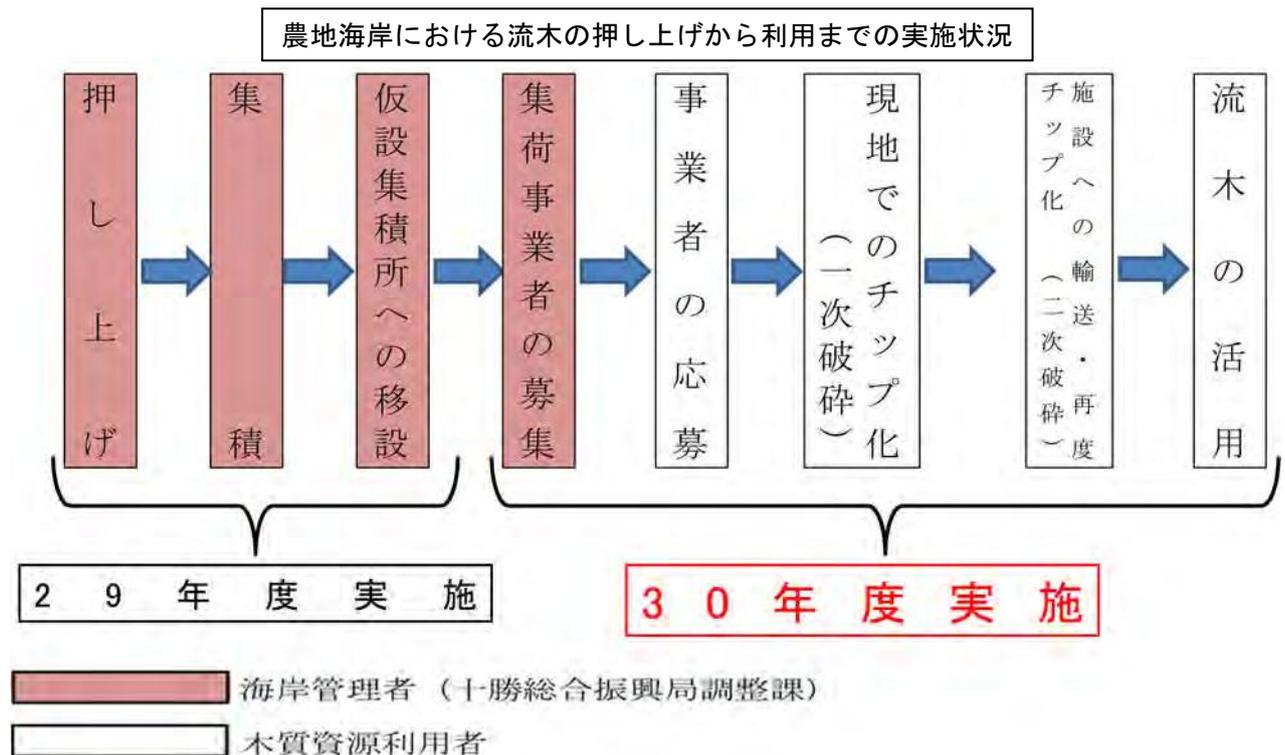
特に、帯広開発建設部では、押し上げ・集積した流木について、ホームページによる無償提供の公募や、バイオマス利用や地域住民の燃料用の薪としての活用に向けた連携を図っている。

なお、流木は砂や石が混じっており、また、海岸流木の場合は一時的に海水に浸かっていたこと、発生場所が木材利用事業所から遠く離れた河川や海岸などであることから利用が難しいとの声もあるが、一方で、雨ざらしによって砂や塩分等を低減させた後に利用を図っている事業者もあり、利用者の需要等の把握や、集積した流木の性状等についての情報提供が利用促進を図る上で重要となる。

② 農地海岸における実施状況（事例検討）

平成 28～29 年度に広尾海岸・野塚地区（農地海岸）に打ち上げられた流木については、流木処分費用の低減および木質バイオマス資源の有効利用の観点から、農業用敷料等としての利活用を進めることとし、広尾町及び振興局（調整課、環境生活課、林務課）が連携のもと、次のとおり実施した。

本事例は海岸漂着物の利用であるが、河川流木の効率的な利用の促進にも共通することから検討した。



押し上げからチップ化までの方法は以下のとおりである。

- ・ 砂の付着を少なくするため、海岸に漂着した流木をグラップルで押し上げ
- ・ 押し上げた流木は破碎機や搬出車両の乗り入れが可能な仮置き場（町有地）まで移動
- ・ 数ヶ月間、雨ざらしを行い、砂や塩分を低減させた後、利用事業者を募集
- ・ 利用事業者は運搬効率を上げるため破碎機にて一次破碎を行い、自社工場に搬出
- ・ 工場にてユーザーニーズに合わせて利用可能サイズに破碎・販売

なお、当該利活用における実施結果は以下のとおりであった。

- ・ 町から提供いただいた流木の仮置き場は海岸から約2 km 程度と至近の箇所に設定できたため、海岸から仮置き場までの輸送には経費をそれほどかけずに済んだ。
- ・ 流木の仮置き場（町有地）は敷地面積も余裕があり、運搬トラックのほか重機2台（破碎機、グラップル）が搬入可能であったほか、近隣に民家や事務所、牛舎等がなく、騒音の心配がない場所を提供していただいた。
- ・ 海岸から仮置き場への輸送が積雪期となり、輸送時に雪で湿った砂が付着してしまったことから、今後は輸送時期を考慮する必要がある。
- ・ 仮置き場では、約3か月間、雨ざらし保管していたため、一定程度の砂や塩分の低減が図られたと考えられる。
- ・ 破碎機での現地破碎（一次破碎）を行ったため、トラックの運搬効率を上げることができた（丸太のまま運搬する時の2分の1程度）
- ・ 多少の破碎残渣は残ったが、流木量を削減し、処分経費を軽減することができた。

また、課題及び改善策としては以下のとおり上げられる。

- ・ 砂や石の混入が多いと、破碎処理後の残土や引き取りされない流木が増え、廃棄物処分量が多くなるため、押し上げや運搬の際には、土砂等の付着が少なくなるよう実施方法の検討が必要である。
- ・ 流木の積み・降ろしや現地破碎を行う際には近隣への騒音影響が懸念されるため、流木の仮置き場については、近隣の生活環境に影響の出ない場所に設定することが必要となる。
- ・ 流木の譲渡事業を行う場合、流木量が少なすぎると流木利用者の収集・運搬が非効率となるため、一定量の流木ストックを待って行うことが適当である。
- ・ はい積みされた流木の内部状況や譲渡される推計流木量が不明確であると、積みこみ等の重機や運搬車両等の選定が難しくなるため、流木の推計集積量とあわせ、押し上げや運搬、仮置き場での作業状況の説明写真等を示すことが適当である。
- ・ 石を噛んだ流木は破碎処理に手間がかかり、敬遠される傾向があるため、利用されない流木の低減を図るには、ある程度の礫等も処理できる高性能の移動式破碎機が必要となる。
- ・ 家畜敷料の需要は冬場が主体であり、流木の破碎作業も秋頃に集中するため、譲渡事業の実施時期を作業時期と合わせると事業場内の保管施設が小さくて済み、事業者の負担が軽減できる。
- ・ 流木の利活用に関心のある事業者が少ないため、各利用事業者が抱える問題点等について調査を行い、今後の利活用の実施方法について検討を重ねる必要がある。

③ 流木等における需要者の要望

事業者の規模、施設、対応農家の希望等、様々な理由があるが、無償提供では流木の引き取りが難しいという業者から、幅広に対応が可能という業者まで混在する。

上記のとおり流木の利用者によって要望も様々であるが、流木の無償提供が可能な事業者からは、次のような要望があった。

流木等の活用を促進するための要因

| 事 項 | 内 容 | 対応の方向 |
|---------------------|-------------------------------|------------------------|
| 堆積場所周辺に人家等がないこと | 重機による騒音、振動、木片の飛散の恐れがある | 仮置き場の設定の際に市町村や土地所有者と調整 |
| 根や枝葉と幹部分が区別されていること | 破砕時や運搬時等に分別がしやすい | 破砕や運搬がし易いように可能な限り分別 |
| 運びやすいように積み上げていること | 大きさや長さを揃えて積んであるとグラップルでつかみやすい。 | 可能な限り流木の大きさをそろえて積み上げる |
| 作業スペースの確保 | 大型の破砕機等の活用が可能になり工期や運送回数が短縮可能 | 仮置き場の設定の際に市町村や土地所有者と調整 |
| 余裕のある作業期限 | 計画を立てやすく、トラブルにも対応可能になる | 可能な限り早期に計画を提示 |
| 木材以外の異物が混入されていないこと | 機械の故障の原因となる | 可能な限りグラップル等により押し上げを実施 |
| ロットの確保 | 破砕機の活用などで運搬効率を上げる | 可能な限り広い仮置き場を確保 |
| 残土等の利用できない部分の利用先の確保 | 利用できない部分の処理について苦慮している | 残土については建設工事での活用を検討 |
| 河川の流木と海岸の流木を混ぜない | 用途や利用先によって使い分けているため | 可能な限り分別することを検討 |
| 流木等の一定量の確保 | 敷料等を利用者に安定供給するための流木等を確保する必要 | 可能な限り早期に計画を提示 |
| FIT への対応 | FIT の一般木材の証明ができるようにしてほしい。 | 河道内樹木については対応が可能 |

また、事業者からの聞き取り状況から、流木等を無償提供する場合において管理者が事業者に提供すべき情報については、以下の内容を含めることが適当である。

流木等の需要者に対して情報提供について

| 必要な情報 | 内 容 | 対応の方向 |
|--------------|--------------------------------|------------------------------|
| 堆積場所 | 利用工場からの距離、ルート | 堆積個所の位置図、配置図 |
| 堆積状況 | 堆積流木の量、幅、延長、高さ、サイズごとに分別されているか等 | 堆積流木の写真、空堆積量を明示した資料 |
| 作業スペースの範囲 | 重機等による作業の可能性 | 作業可能区域が明示された図面 |
| 仮置きした時期・作業期限 | 流木の乾燥状況・脱塩状況を推測 | 流木の押上げ時期、はい積み時期等の明示と作業の期限の明示 |
| 周辺環境 | 重機等を使用する際には周辺の配慮が必要 | 作業可能場所の周辺状況が分かる図面 |
| 押上作業等の状況 | 作業中における土砂等の付着状況を推測 | 押上げ作業やはい積み作業等の工事写真 |
| 利用できない部分の取扱い | 木材として活用できない部分の対応 | 木質原料として使用できない部分の取扱いの明示 |

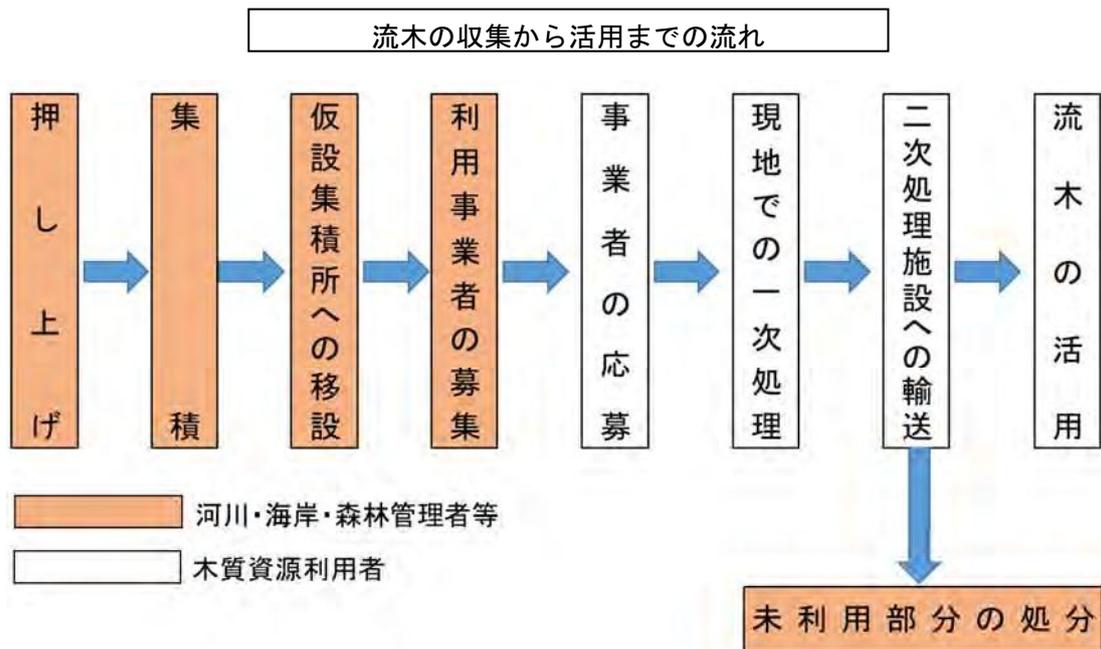
④ 流木の活用促進に係る「流木対策検討部会」の合意事項

流木の有効利用については、これまでの検討結果を踏まえ、流木対策検討部会の構成員は、以下のとおり合意し、各関係機関が連携して対策を進めることとした。

流木の発生抑制及び利活用に関する合意事項

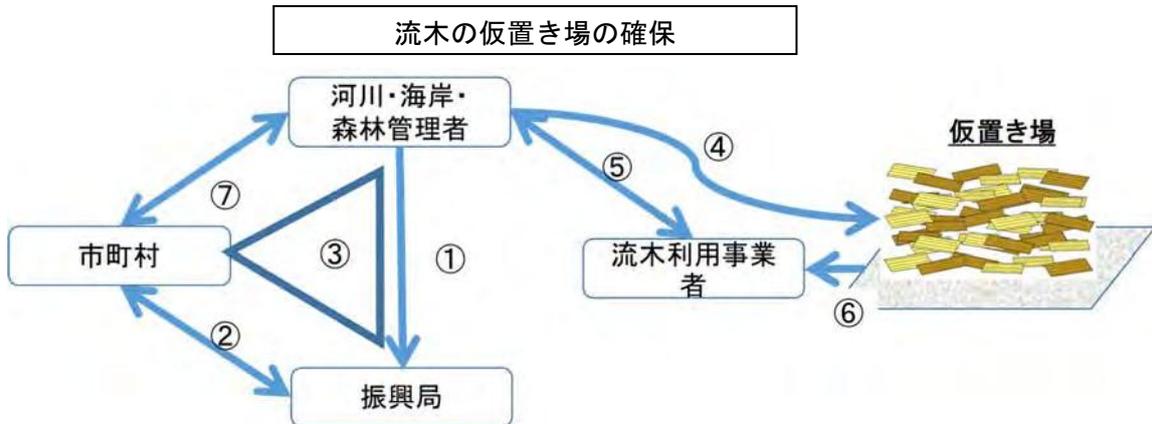
流木対策検討部会の構成員においては、以下のとおり流木の発生抑制及び利活用の推進に努める。

1. 各構成員においては、流木の発生抑制対策や流木の処理、河道内樹木の伐採計画等の対策に係る情報や流木の利活用にかかる情報などの提供を行い、情報の共有に努める。
2. 河川管理者、海岸管理者及び森林管理者の各管理者は、流木の利用者が必要とする情報を提供するなど利用の促進に努める。
3. 各市町村と十勝総合振興局は、流木の利活用に係る情報を各管理者に提供するなど積極的に協力する。
4. 各市町村と十勝総合振興局は、各管理者が流木を集積する場所がない場合、また、複数の管理者が連携して集積する場合において、各管理者及び関係機関と連携して集積場所の確保に努める。



※ 合意事項の4に係る流木の仮置き場の確保について

関係する管理者が、流木の提供にあたり、共同で仮置き場を設置することにより、利用事業者は流木の確保がしやすくなることから、以下の手順で確保を進めることとする。



- ①各管理者が用地の確保を依頼
- ②市町村と振興局が関係機関の協力のもと用地の確保
- ③各管理者と市町村・振興局が用地の一時利用に対する取り交わし
- ④各管理者が仮置き場に流木を運搬
- ⑤各管理者と流木利用事業者が用地の利用に関する留意事項の確認
- ⑥流木利用事業者が流木を運搬
- ⑦各管理者から市町村へ用地の返還

4 今後の取組みについて

流木の発生を抑制して、海域へ流出を防ぐためには、今後とも各関係機関が連絡を密に取り合い、連携を深めて対応していくことが必要である。

今後は、以下の事項について引き続き取り組み、流木による被害の低減を図ることとする。

① 流域内の情報一元化と共有化の取組み

事務局において関係機関の流木発生抑制対策や流木等の処理などの計画及び実績について取りまとめ、関係機関で共有するほか、十勝総合振興局のホームページでも公表する。

また、関係機関から流木の発生状況や堆積状況などについては、適宜、情報提供を受け、必要に応じて対応策の検討を行う。

② 流木発生抑制の取組み

事務局は、「流木被害の軽減を目指す森林づくりについて」に係る普及パンフレットを作成して、道、市町村、森林組合等の森林整備関係者に配布することにより、流木危険箇所における被害の軽減に向けた森林整備の推進を図る。

また、当部会の取組として十勝総合振興局森林室管理の道有林（浦幌町）に設置した簡易流木捕捉施設と、従来の流木捕捉施設等との比較検証を行うなどして、効果的な流木の発生抑制対策について検討を続ける。

③ 流木利用促進の取組み

流木の発生時においては、事務局が中心となって、関係機関の間で流木の発生状況等について情報を共有するとともに、仮置き場の確保など、流木の利用に係る協力事項について関係機関で検討・協議を行う。

さらに、利用事業者が効率的に流木を利用できるような流木の提供方法について、管理者等と情報交換等を進めていくほか、流木の性状や流木の利用に係る関係機関の取組など、住民の意識醸成や流木利用促進に向けた情報発信を進める。

また、流木の熱利用や FIT 制度を活用した利用など、各地域での流木の利用に係る情報収集を行い、これらの情報を利用者に対して提供することにより、多方面での利用の可能性を探っていく。