



北海道地方における流域治水シンポジウム

**流域治水の取組みとの連携を踏まえた
森林整備・治山対策の推進**

令和3年7月2日

北海道森林管理局

- ・林野庁においては、山地災害や洪水被害が激甚化している中、これまでも、国土交通省と連携した流木対策や、氾濫河川上流域を対象とした森林整備・治山対策に取り組んでいるところ。
- ・更に、今後気候変動がより一層激化する見込みであることを踏まえ、森林の有する土砂流出防止や水源涵養機能等の適切な発揮に向け、今後の治山対策等の方向性を林政審議会等で議論しているところであり、「流域治水」の取組とも連携し、治山対策等を推進していく考え。

■森林整備・保全の実施状況等について

これまでの取組状況

- ◇九州北部豪雨(H29.7)や平成30年7月豪雨を踏まえ、国土交通省と連携した流木対策の実施や、尾根部崩壊・脆弱な地質地帯での土石流の発生などに対応した治山対策の強化
- ◇令和元年東日本台風により広域で洪水被害が発生したことを踏まえ、氾濫河川上流域における森林整備・治山対策の実施



【日高北部署日高町】



【上川南部署南富良野町】



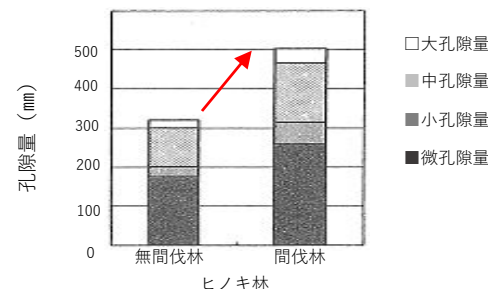
今後の更なる取組方向

- ◇今後の気候変動の激化を見据え、森林の有する土砂流出防止機能や洪水緩和機能の適切な発揮のための施策のあり方を検討し、計画的に推進

※具体的な施策について、林政審議会や学識経験者からなる検討会において検討中

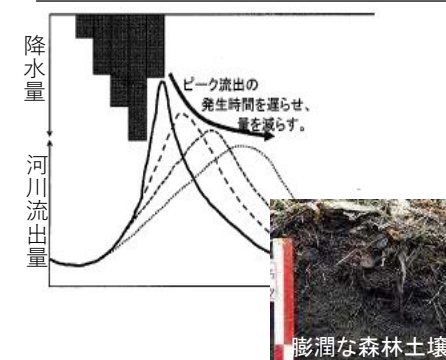
(参考)森林整備による浸透能の向上効果

間伐の実施で森林土壌の孔隙量が保持



※服部ら「間伐林と無間伐林の保水容量の比較 (2001)」

森林土壌によりピーク流出量は減少



※玉井幸治「森林の持つ『洪水災害の軽減機能』について」山林第1635号 (2020)

(参考)治山事業の実施による流木・土砂の流出抑制効果



流木捕捉式治山ダムが流木を捕捉した事例【北空知支署朱鞠内】



治山ダムが山腹崩壊と土砂流出を軽減した事例【石狩署千歳市】

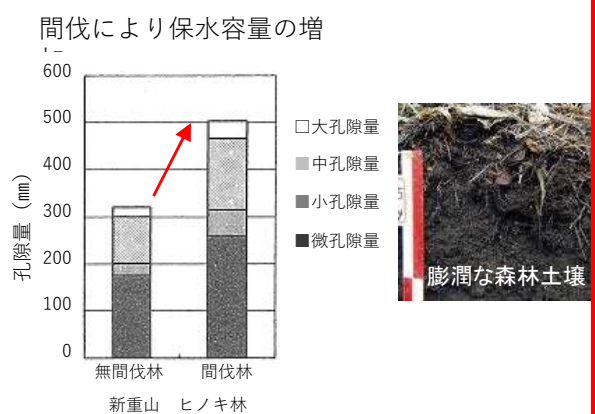
森林整備の防災・減災効果

森林整備の効果

間伐を実施し、樹木の成長や下層植生の繁茂を促すことが必要。

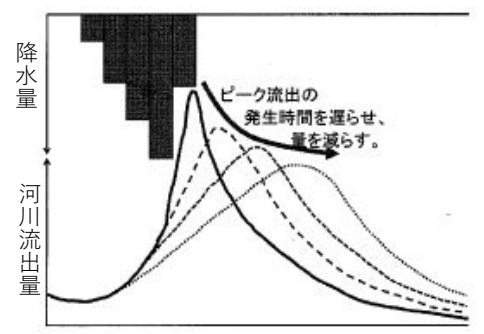
○ 森林施業の実施による浸透能の向上効果

間伐の実施で土壌の孔隙量が増え保水容量が増加。



※服部ら「間伐林と無間伐林の保水容量の比較」(2001)

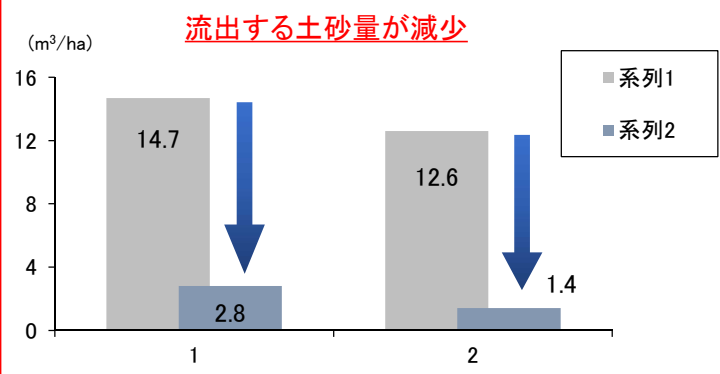
森林土壌の発達によりピーク流出量は減少



※玉井幸治「森林の持つ『洪水災害の軽減機能』について」山林第1635号 (2020)

○ 森林施業による土砂流出抑制効果等

森林整備により下層植生を繁茂させ、降雨に伴う土壌流出を抑制。

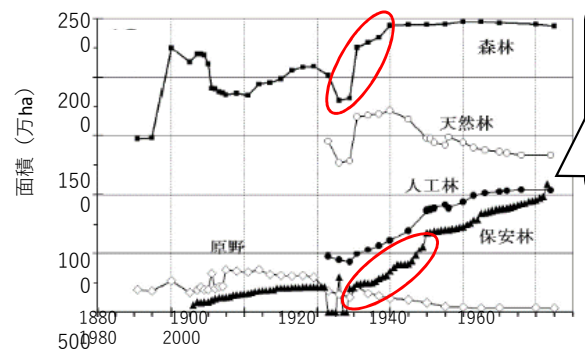


※恩田裕一編(2008)人工林荒廃と水・土砂流出の実態
※土砂量: 2006年6月～11月の6ヶ月間、総雨量: 1,048mm



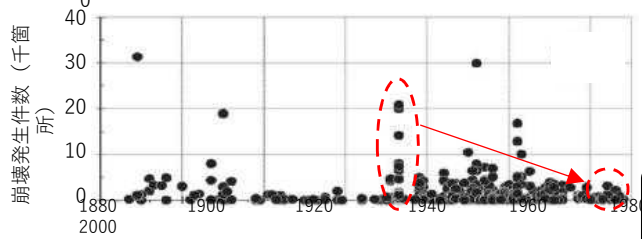
参考：森林の洪水被害の軽減に果たす歴史的変遷

森林面積(保安林面積)の推移



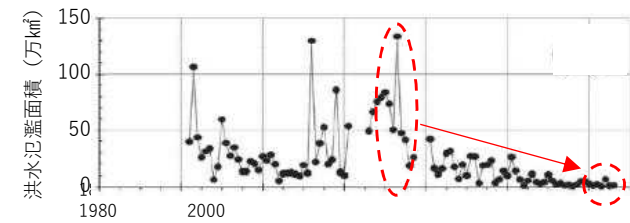
1950～60年代に水源涵養保安林を中心に保安林面積が増加(1960～80年の20年間に保安林面積が3倍に増加)。

1件の風水害による崩壊発生件数の推移



1 件の風水害による山地斜面の崩壊発生件数と洪水氾濫面積は、減少傾向。

洪水氾濫面積の推移



- 森林造成(保安林指定含む)が進んだ後、山地斜面の崩壊発生件数と洪水氾濫面積が減少。
 - 治山治水対策の進展と併せ、森林の土壌が崩壊によって消失せずに発達したことにより、洪水被害の軽減に貢献してきたことが示唆。
- ※玉井幸治「森林の持つ『洪水災害の軽減機能』について」山林第1635号 (2020)

近年の豪雨災害における森林造成による効果について

■静岡県伊豆地方における事例

昭和33年狩野川台風災害



静岡県伊豆地域における溪流荒廃・洪水の発生状況



令和元年東日本台風



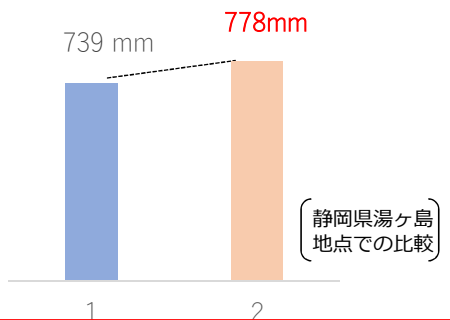
伊豆地域では激甚な山地崩壊の発生はなし
(関東森林管理局ヘリコプター調査結果)

これまでの治山事業による森林再生の例

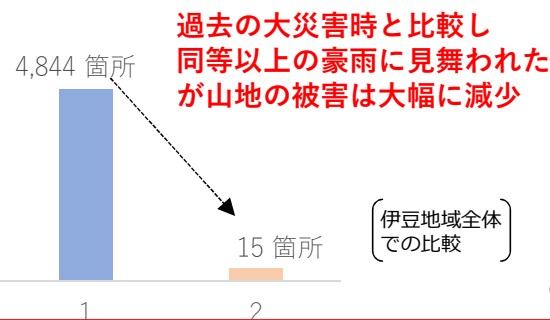


国有林、民有林における継続的な治山対策で森林再生を実現
→土壌の発達による水源涵養機能の向上

降水量の比較

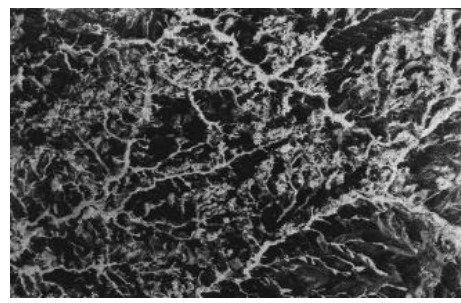


山腹崩壊の発生の比較



■長野県伊那谷地域における事例

昭和36年災害



長野県伊那谷地域における山地災害・洪水の発生状況



令和2年7月豪雨



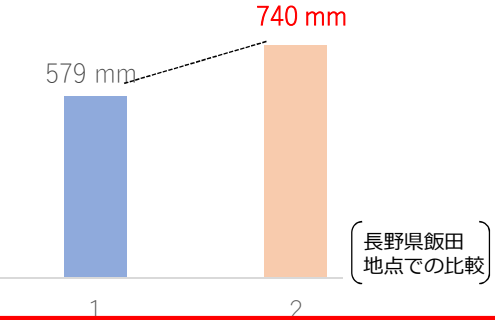
伊那谷地域では激甚な山地崩壊の発生はなし
(中部森林管理局ヘリコプター調査結果)

これまでの治山事業による森林再生の例

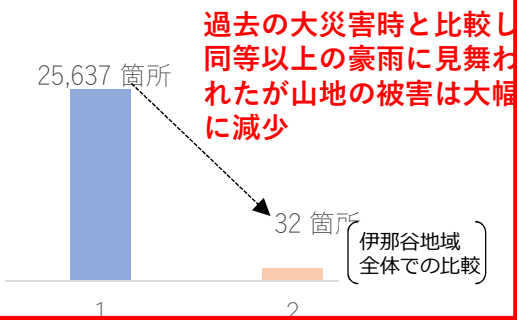


国の直轄事業等により崩壊地や溪流荒廃の復旧を進め、森林再生を実現
→土壌の発達による水源涵養機能の向上

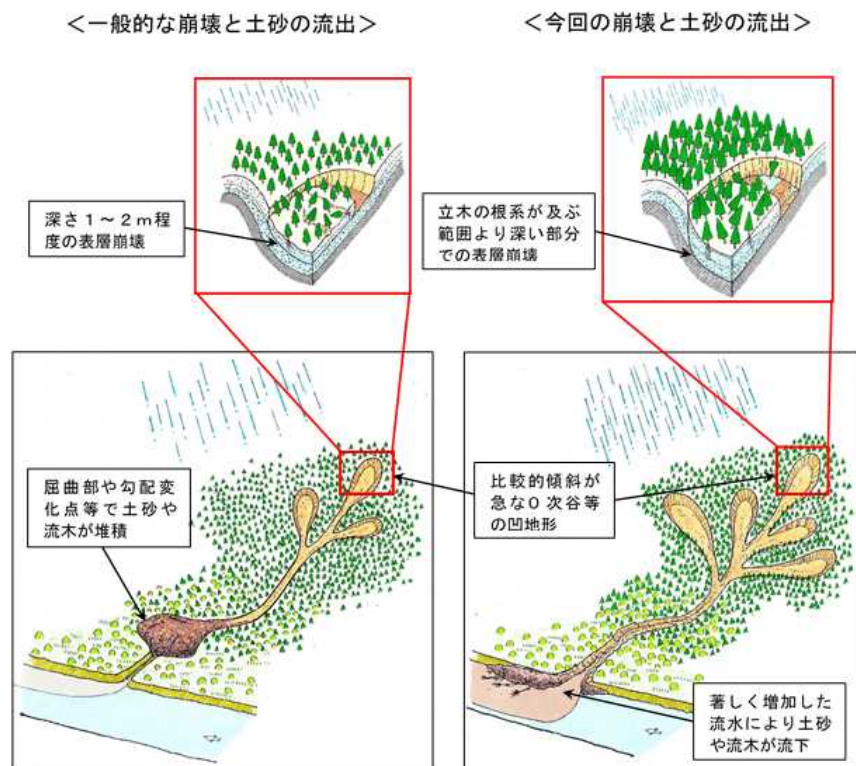
降水量の比較



山腹崩壊の発生の比較



■平成29年九州北部豪雨で明らかになった課題



- ・一般的な山腹崩壊であれば、山腹崩壊地に生育していた立木と崩壊土砂の多くは、斜面下部や溪床内に堆積するが、今回の災害では多量の降雨のため著しく増加した流水により、斜面下部等に堆積することなく溪流周辺の立木と土砂を巻き込みながら流下したことから、下流域での流木量が増加したと考えられる。
- ・地球温暖化により、極端な降水がより強く、より頻繁となる可能性が非常に高いことが指摘されている（略）このような中で、壮齢林を中心に山腹崩壊等が発生した場合、山腹崩壊地に生育していた立木と崩壊土砂が溪流周辺の立木や土砂を巻き込みながら流下することにより、大量の流木が発生するといった、新たな課題が生じている。

（出典：「流木災害等に対する治山対策検討チーム」中間とりまとめ
（平成29年11月 林野庁））

■具体的な対応策 ～「発生区域」「流下区域」「堆積区域」に区分し対策を強化～



- 保安林の適正な配備
- 間伐等による根系等の発達促進
- 土留工等による表面侵食の防止 等



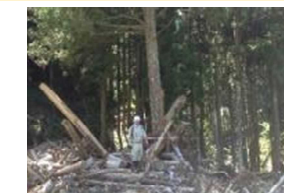
流木化する可能性の高い立木

- 流木化する可能性の高い立木の伐採による下流域の被害拡大の抑制
- 流木捕捉式治山ダムの設置等による効果的な流木の捕捉 等



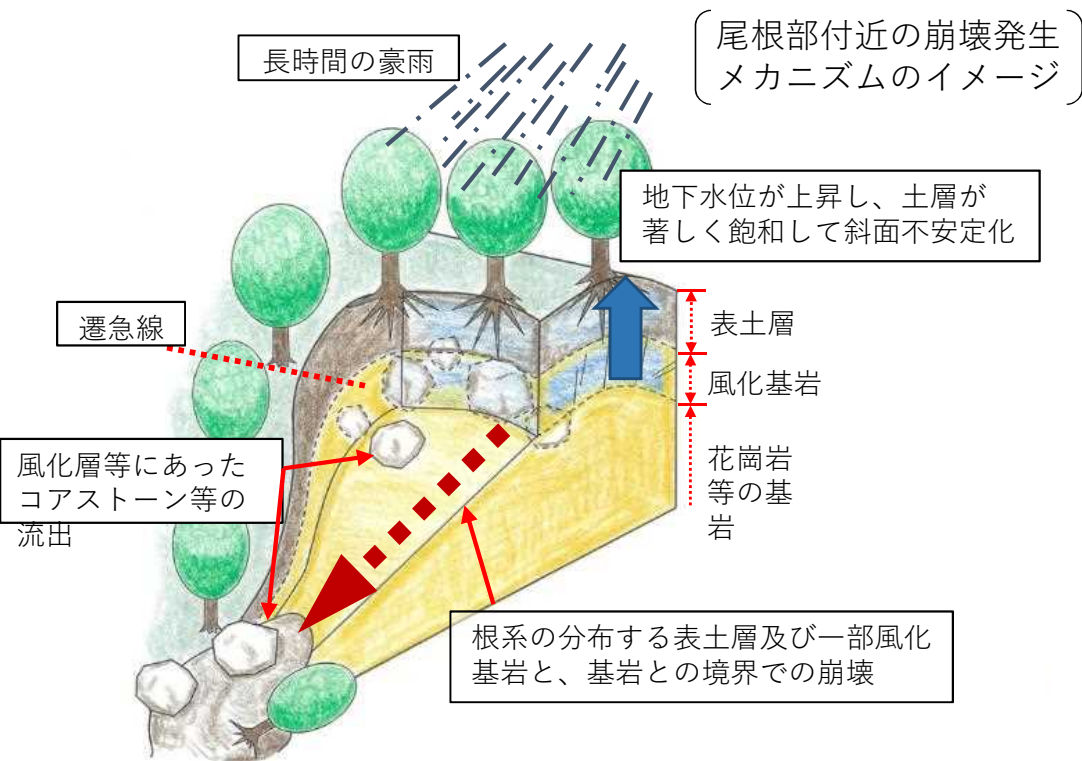
流木捕捉式治山ダム

- 森林を緩衝林として機能させることによる堆砂の促進や流木の捕捉
- 治山ダムの設置等による溪床の安定や流木の流出拡大防止 等



緩衝林として機能した森林

■平成30年7月豪雨で明らかになった課題



- 多くの観測点で、24、48、72時間降水量の値が観測史上1位を更新するような数日にわたる長時間の大雨が発生
- この大雨による大量の雨水が、周辺森林から比較的傾斜が急な斜面における凹地等の凹地形に長時間にわたって集中し、土壌の飽和を伴いながら深い部分まで浸透した。
- 長時間にわたる大量の雨水の浸透により尾根部付近においても土壌が飽和し、この飽和した水が尾根部直下から吹き出したことなどにより、斜面が不安定化し山腹崩壊が発生。
- 尾根部付近からの崩壊が多く発生したため、流下距離が長く、多量の雨が降り続いたことにより溪岸・溪床を浸食しながら多量の土砂・土石が流下し、被害が大きくなった。

(出典：「平成30年7月豪雨を踏まえた治山対策検討チーム」中間とりまとめ
(平成30年11月 林野庁))

■具体的な対応策～巨石や土石流対策等を組み合わせる複合防御型の対策の推進～



- 保安林の適正な配備
- 間伐等による根系等の発達促進
- 土留工等のきめ細かな施工
- 治山ダムを階段状に設置
- 必要に応じた航空緑化工の採用等



(参考) ヘリコプターによる航空緑化工の例

- 流木捕捉式治山ダムの設置等による流木対策の実施
- ワイヤによる巨石の固定や流下エネルギーに対応したワイヤーネットによる防護工、治山ダムの整備
- 既設治山ダム等に異常堆積している土石・流木の排土・除去



(参考) ワイヤネットやスリットダムによる土石や流木の捕捉

- 航空レーザ計測等の活用、地域住民等との連携等による山地災害危険地区等の定期点検の実施
- 山地災害発生リスクに関する情報の周知徹底

資料6 北海道森林管理局管内における森林造成の施工事例について

地拵え、植付け：伐採などで発生した枝・葉などを片付けたり、生えてきた雑草を刈り払い、苗木を植える作業。
下刈り：植栽木の周りに生えてきた笹や雑草など、木の成長の邪魔になるものを刈払う作業。
つる切り：植栽した木に巻き付いたつるを取り除く作業。
除伐：植栽した木の成長の邪魔になる木を伐って、日光が当たり成長しやすい環境にする作業。
間伐：植栽してから、雪害や風害から守るため高密度になっている林分を成長に応じて密度を減らす伐採を間伐といい、間伐を行うことにより、樹木の肥大成長と強靱な林分に育てる。

地拵え



植付け



下刈り



つる切り（除伐併行）



除伐



間伐



間伐後



健全な林地状況
(下草繁茂)



間伐の効果は、根系の発達促進、土壌の発達による水源涵養機能が向上します。

適度な光環境の整備で下草が繁茂することにより、土砂流出を防ぐことができる。

北海道森林管理局管内における治山事業の施工事例について

■河川上流域における治山事業（溪間工）の事例

湧別川水系（１級河川）上流域の国有林内において、平成28年の台風豪雨に伴い、土砂が流出し溪流内には多量の不安定土砂が堆積しているため、溪流の安定と不安定土砂の流出防止のため治山ダムを設置



被害状況



完了時

湧別川水系上流域における溪間工（治山ダム）

■河川上流域における治山事業（溪間工（流木捕捉式））の事例



被害状況

沙流川水系（１級河川）上流域の国有林内において、平成28年の台風豪雨に伴い、土砂や流木が流出し溪流内には不安定土砂及び流木が堆積しているため、溪流の安定と不安定土砂等の流出防止のため流木捕捉式治山ダムを設置



完了時

沙流川水系沙流川上流域における溪間工（流木捕捉式治山ダム）

■河川上流域における治山事業（山腹工）の事例

石狩川水系空知川（１級河川）右岸部の国有林内においてに発生した山腹崩壊に伴い、倒木と不安定土砂が堆積したため、崩壊土砂の流出及び崩壊地拡大防止のため、緑化工、土留工などの山腹工を施工



被害状況



完了時

石狩川水系空知川上流域における山腹工（緑化工、土留工）

■河川上流域における流木捕捉式治山ダムの効果事例

沙流川水系（１級河川）上流域の国有林内において、平成28年の台風豪雨に伴い土砂や流木が流出した。既設の流木捕捉式治山ダムにより流木などを補足した状況。（災害発生後、流木を除去）

被害発生直後
流木捕捉状況

沙流川水系上流域における流木捕捉式治山ダム



ご清聴、
ありがとうございました