

豪雨災害に関する今後の治山対策の在り方検討会 とりまとめ（概要）

令和3年3月

林野庁

検討会の設置目的等について

■検討会の目的等について

◇森林は、適切な整備・保全を通じて、土砂流出防止機能、洪水緩和機能等の維持・増進が図られ、豪雨災害の防止・軽減に寄与している。

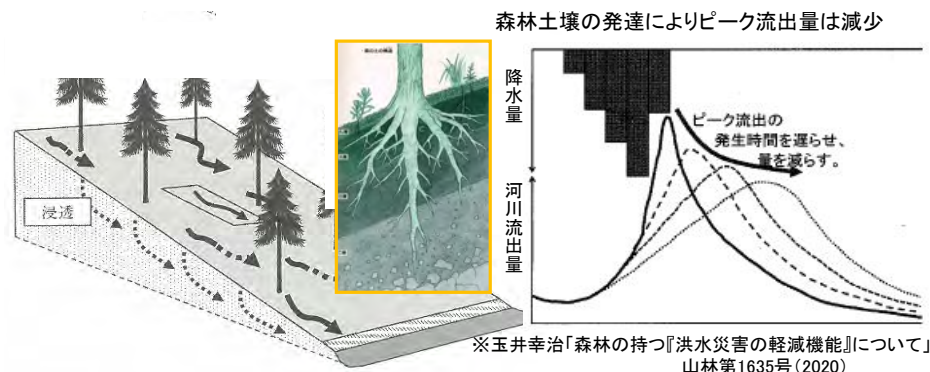
◇しかしながら、近年、地球温暖化に伴う豪雨形態の変化により、毎年激甚な災害が発生しており、平成29年7月九州北部豪雨による流木災害、平成30年7月豪雨による土石流等の災害について、各災害の発生状況を踏まえた治山対策の方向をとりまとめたところである。

◇一方、令和元年東日本台風、令和2年7月豪雨では、広い範囲にわたって河川の氾濫が発生し、甚大な洪水被害をもたらしたところである。
このような中、洪水被害の軽減防止に向けて、治水施策では、「流域治水」として、河川整備の推進等に関する対策が一体的に検討されるなど、中・下流域での議論が具体的に進められているところ。

◇今後、地球温暖化の影響に伴い、気候変動がより一層激化することが見込まれている中、森林の有する土砂流出防止や洪水緩和等の機能の維持・増進により、豪雨災害から国民の生命・財産を守るため、気候変動に対応した治山対策の在り方について既存のとりまとめに加え、更なる検討を行い、今後の治山対策の方向を示すことを目的とする。

(参考) 主な検討内容について

■検討内容①: 森林の有する洪水緩和機能の適切な発揮



■検討会メンバー

東京農工大学名誉教授 石川 芳治(座長)

日本大学特任教授 阿部 和時

東京農工大学教授 五味 高志

(国研) 森林総合研究所
森林防災研究領域長 玉井 幸治

■検討項目

1. 森林の土砂流出防止機能・洪水緩和機能等の現状評価と課題

2. 近年の豪雨災害を踏まえた治山対策の取組状況に関する評価と課題

3. 今後の気候変動を見据えた森林の土砂流出防止機能・洪水緩和機能の維持・向上のための治山対策について

■検討内容②: 流木・土砂の流出抑制対策の推進

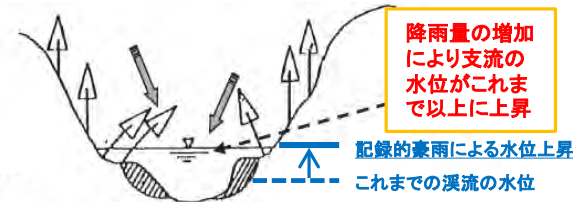


溪流侵食の激化による土砂流出



洪水断面が大きくなり
溪流沿いの樹木の流木化

短時間豪雨の増加等に伴い溪流の侵食量が増加し、
下流への流出土砂量が増大するおそれ



1. 森林の土砂流出防止機能・洪水緩和機能等の現状評価と課題

- 森林が有する土砂流出防止機能・洪水緩和機能は、治山対策・森林整備の進展に伴う樹木の根系の発達や森林土壌の形成・保持等により歴史的・全国的にみれば過去と比較し良好な状態。1950年代はじめに全国で毎年1万ha程度発生していた山地崩壊は、近年では数百ha台に大幅に減少。
- 他方で、地域ごとにみれば、手入れ不足の森林、病虫獣害や台風による風倒被害を受けた森林の機能低下が懸念。
- 気候変動により降雨形態が激化する中、流域レベルでの機能向上を図るためには、こうした機能低下森林をターゲットにして事業を面的に実施することが重要。

■流域単位でみた場合の機能の発揮状況について

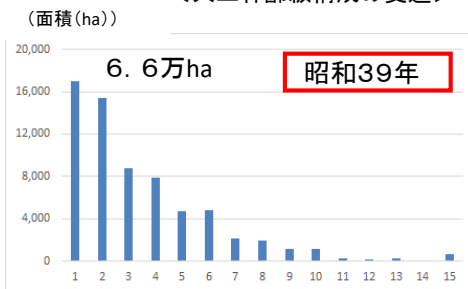
(長野県伊那谷地域の事例)

昭和36年災害

【総降水量579mm、山地災害25,637箇所】

成果

＜人工林年齢構成の変遷＞



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

【総降水量740mm、山地災害32箇所】

人工林の成長



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渓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

■地域ごとに見た場合の機能低下の懸念状況

課題

➢ シカ食害による下層植生の消滅・表面侵食の発生状況



【長崎県内の状況(R2. 8)】



【大阪府内の状況(R2. 8)】

➢ 台風の大型化による風倒リスクの増大に伴う森林土壌の流出等の懸念



平成30年台風21号等による風倒被害に加え令和2年7月豪雨により表層崩壊が発生
(京都府内の状況)



令和元年房総半島台風による広範囲にわたる幹折れ、根返りの発生
(千葉県内の状況)

2. 近年の豪雨災害を踏まえた治山対策の取組状況に関する評価と課題

- 平成29年7月九州北部豪雨の流木災害、平成30年7月豪雨による土石流災害を受けて、**国土強靱化3か年対策により全国約1,300箇所の危険箇所対策を実施**。特に流木捕捉式治山ダムは全国で約100基を集中的に設置。既存施設の活用や施設の流木捕捉効果を高める技術開発も進展
- 他方、**令和2年7月豪雨では一連の豪雨により過去10年で最多の35道府県で山地災害が発生**。気候変動に伴い激甚化・同時多発化傾向。被災地の復旧と併せ事前防災の推進が必要。国土強靱化5か年加速化対策により、土石流の危険度が高い箇所の整備率向上を図る。

■ 流木対策の強化

平成29年九州北部豪雨を受けて、流木災害発生の危険箇所を抽出し対策を実施

◇ 流木捕捉式治山ダムの設置



福岡県朝倉市



鹿児島県垂水市

◇ 溪流沿いの危険木の除去



山形県白鷹町



岐阜県中津川市

■ 重要インフラの周辺における治山対策の推進

◇平成30年7月豪雨による山地災害からの復旧に向けたとりまとめを踏まえた土石流の衝撃を考慮した治山ダムの設置



広島県東広島市



高知県大月町

■ 国土強靱化緊急3か年対策の効果事例



岐阜県下呂市

(令和2年7月豪雨の際に効果を発揮した治山ダム)

山地災害危険地区のうち**最も危険度ランクが高い箇所についてH30年に緊急点検を実施し、翌R年に治山施設を設置**。
R2.7月豪雨の際、治山ダムが土砂・流木の流下を抑制し、下流のJR等への被害を軽減。

3. 今後の気候変動を見据えた森林の土砂流出防止機能・洪水緩和機能の維持・向上のための治山対策について ～①土砂流出防止対策～

- 山地災害の発生形態が激甚化する中、①表層よりも森林の根が及ばないやや深い層からの崩壊発生、②流量増による溪流の縦横侵食が激化、③線状降水帯の形成等による山地災害の同時多発化といった保全対象に対する土砂や流木の流出量を増大させるケースが増加。
- 今後、こうした課題に対応するため、リモートセンシング技術の有効活用を通じた危険度の高い山地の抽出、監視体制の強化、タイプの異なる治山ダムの効果的な配置、溪流の流木危険木の事前伐採と林相転換、土石流発生の危険度が高い未整備地区の整備率向上等を推進。

～気候変動の激化により懸念される山地災害の3つの課題への対応を強化～

表層よりもやや深い層からの崩壊発生への対応



例) 令和2年7月豪雨 熊本県芦北町(崩壊深: 約5m)

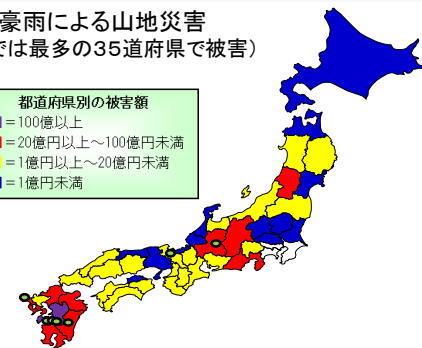
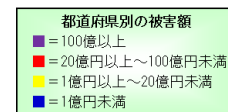
流量増による溪流の縦横侵食激化への対応



例) 令和元年東日本台風 宮城県丸森町(溪流の縦侵食2～3m)

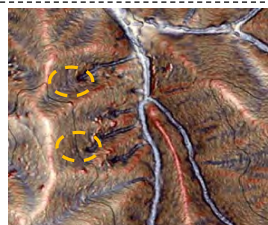
線状降水帯による災害の同時多発化への対応

令和2年7月豪雨による山地災害
(一連の豪雨では最多の35道府県で被害)



【強化策のポイント】

- ①リモートセンシング技術等の有効活用による箇所の抽出
- ②地下水の動態の観測
- ③崩壊を抑制する簡易な対策



←①過去に溪流荒廃の履歴がある上流部を抽出



- ①タイプの異なる治山ダムの組み合わせ・高密配置
- ②溪流沿いの流木危険木の事前伐採・林相転換



①流下区域における小規模治山ダムの階段状配置



②流域における流木化危険木の事前伐採・林相転換

- ①土石流の危険度が高い未整備地区の着手率向上
- ②既存ストックの活用等事業の効率化、早期発注の推進
(地元の合意形成・地域と連携した取組の推進)

～大阪府の事例～

山地災害の危険度が高い未整備地区について行政のみならず地域住民も参加して治山対策の計画に関する合意形成や防災マップづくり等地域ぐるみで着手率の向上を推進



治山ダムの設置状況



府職員、市町職員と地域住民との協働による防災マップづくり

3. 今後の気候変動を見据えた森林の土砂流出防止機能・洪水緩和機能の維持・向上のための治山対策について ～②洪水緩和機能発揮対策～

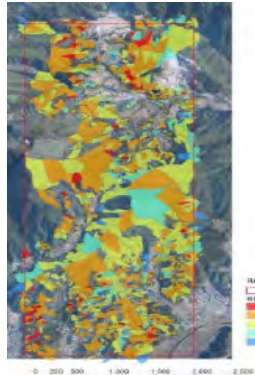
- 今後、気候変動によって洪水被害が甚大になることが懸念される中、流域視点での治水対策を進めていく上で、上流域の森林においては、**浸透能・保水力を有する森林土壌を保持する対策を強化し、流出遅延効果の役割を果たしていくことが重要。**
- 具体的には、**機能低下森林のマップ化等による対策対象箇所の明確化**や、保水力向上のための「**森林整備と簡易な土木的工法（斜面での等高線状に伐採木を並べ置く筋工等）の組み合わせ**」対策を推進。併せて、**河川の流路断面を閉塞させないよう流木・土砂流出抑制対策**を推進。こうした対策を、流域治水の取組と連携して推進し、流域全体の洪水被害の防止・軽減に貢献。

～気候変動の激化を見据えた森林の洪水緩和機能の維持・向上対策等の強化～

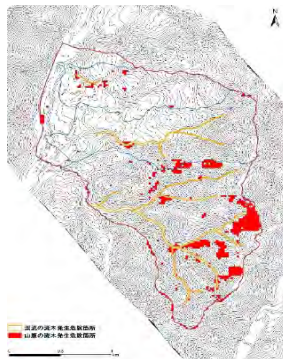
山地保水力の向上対策

【強化策のポイント】

- ①リモートセンシング技術を活用して、保水機能の低下が懸念される森林等の分布状況を把握し、対策対象箇所を見える化



森林の混み具合の分布



河川域に対する流木の流出危険度が高いエリアの抽出

- ②機能低下森林を対象に、保安林整備とセットで筋工・柵工を面的に設置。土壌の保持をし、雨水の浸透促進や地表流化した場合の流速低減を図る



筋工の設置



柵工の設置

(参考)流域治水の取組との連携推進について

洪水被害の激化化へ対応するため各地において流域治水の取組と連携した1級河川上流域における治山対策を推進している。
徳島県の吉野川流域においては、堤防強化・河道掘削の取組と連携して、上流(支流)における治山ダムの設置や本数調整伐の推進を計画。
土砂流出の防止や洪水緩和機能の発揮を図っていくこととしている。

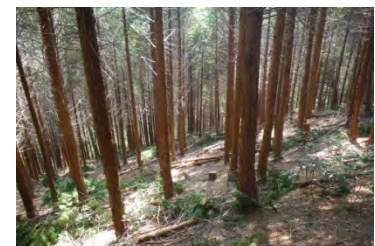
●吉野川水系流域治水プロジェクトの推進に向けた治山対策の状況



【治山対策の計画内容】



治山ダムの設置による河川区域への土砂・流木の流出を抑制



本数調整伐により森林の機能を回復

豪雨災害に関する今後の治山対策の在り方検討会 とりまとめ（概要） 【林野庁】

令和３年３月

1. 森林が発揮している土砂流出防止機能・洪水緩和機能等の現状評価

- ・森林が有する土砂流出防止機能・洪水緩和機能は、治山対策・森林整備の進展に伴う樹木の根系の発達や森林土壌の形成・保持等により 歴史的・全国的にみれば過去と比較して良好な状態 1950年代始めには全国で毎年1万ヘクタール程度発生していた山地崩壊は、近年では数百ヘクタール台に大幅に減少
- ・他方で、地域ごとにみれば、手入れ不足の森林、病虫害被害や台風による風倒被害を受けた森林の機能低下が懸念。加えて、立木の大径化に伴う 流木災害の激甚化も懸念。
- ・気候変動により降雨形態が激化する中、流域レベルでの機能向上を図るためには、こうした機能低下森林をターゲットにして事業を面的に実施することが重要

2. 近年の豪雨災害を踏まえた治山対策の取組状況に関する評価と課題

- ・平成29年九州北部豪雨の流木災害、平成30年7月豪雨による土石流災害を受けて、国土強靱化3か年対策で全国約1,300箇所の危険箇所対策を実施。特に流木捕捉式治山ダムは全国で約100基を新設。既存施設の活用や施設の流木捕捉率を高める技術開発も進展
- ・他方、令和2年7月豪雨では一連の豪雨により 過去10年で最多の35道府県で山地災害が発生。気候変動に伴い激甚化・同時多発化傾向。被災地の復旧と併せ予防対策の推進が課題

3. 今後の気候変動を見据えた森林の土砂流出防止機能・洪水緩和機能の維持・向上のための治山対策について

（1）森林の土砂流出防止機能を維持・向上させるための対策について

① 表層よりもやや深い層からの崩壊発生が増加していることへの対応

- 災害履歴がある箇所等を対象にリモートセンシング技術を活用した微地形情報の把握とともに、尾根部付近を対象に雨水を分散させる対策や災害の予兆把握技術の導入

② 流量増による溪流の縦横侵食が激化していることへの対応

- 集落等の近接地では土石流の衝撃にも耐えうる治山ダム、流下区域では小規模治山ダムを階段状に配置するなどタイプの異なる治山ダムを効果的に組み合わせ、溪流全体の土砂流出を抑制。特に、近年荒廃が著しい地域においては治山ダムの高密配置を検討
- 施設による流木の捕捉対策に加え、溪流沿いの危険木の事前伐採や将来の危険度を低減させる林相転換の推進による流木の総量抑制対策の推進

③ 線状降水帯の形成等により山地災害が同時多発化していることへの対応

- 土石流の発生の危険度が特に高い地区のうち施設が未整備の約1.3万地区を対象に、国土強靱化5か年対策として着手率向上を推進。併せて、嵩上げ・増厚等の既存ストックを有効活用し地域全体の安全性を向上。事業量増を見据えた効率的な施工や早期発注を推進

（2）森林の洪水緩和機能等を維持・向上させるための対策等について

- 機能低下森林のマップ化等による対策対象の明確化。保水力向上のため「森林整備と簡易な土木的工法（斜面の等高線状に伐採木を並べ置く筋工等）の組み合わせ」対策を、溪流沿いの斜面を優先しつつ面的に推進。雨水が地表流化した場合の流速低減にも寄与
- 河川の流路断面を閉塞させないよう流木・土砂流出抑制対策の推進（上記3（1）②関連施策）

豪雨災害に関する今後の治山対策の在り方検討会 とりまとめ

【林野庁】

- 森林が有する土砂流出防止機能・洪水緩和機能は、治山対策・森林整備の進展により、歴史的・全国的にみれば過去と比較して良好な状態。他方、地域ごとにみれば、**手入れ不足の森林、病虫害被害森林、台風による風倒被害森林等では保水力等機能低下が懸念**
- 今後、**気候変動の激化により降雨量や溪流の流量が増大し山地災害・洪水被害とそれに伴う流木災害が一層激甚化するおそれがあることから、山地・溪流対策の一層の強化が必要**
- 強化していくべき具体的な対策

(1) 森林の土砂流出防止機能の維持・向上対策

- ▼尾根部崩壊対策：災害履歴がある箇所等を対象としたリモートセンシング技術による微地形や崩壊予兆の監視、発生抑制対策
- ▼溪流侵食対策：**タイプの異なる治山ダム**（土石流に耐えうる治山ダムと、小規模治山ダムの階段状配置や高密配置）の**効果的な配置**
溪流沿いの危険木の事前伐採や将来の危険度を低減させる**林相転換の推進**
- ▼同時多発化対策：危険度が特に高い**約1.3万地区の着手率向上**と既存ストックの有効活用

(2) 森林の洪水緩和機能の維持・向上対策等

- ▼森林整備と**簡易土木工法（等高線状の筋工設置等）**の組み合わせ対策の**面的推進**
- ▼河川の流路断面を閉塞させないよう**流木・土砂流出抑制対策の推進**

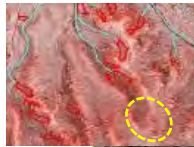
【強化していくべき具体的な内容】 ※「流域治水」の取組と連携して実施

山地災害対策(崩壊対策)

- 尾根部におけるやや深い層からの崩壊発生抑制対策



表層より深い層からの崩壊(R2.7)



危険箇所の特定・監視

水害対策(山地保水力の向上)

- 斜面における筋工の面的整備による保水力向上



表面侵食の発生(保水機能の低下)



筋工の設置による土壌の保持

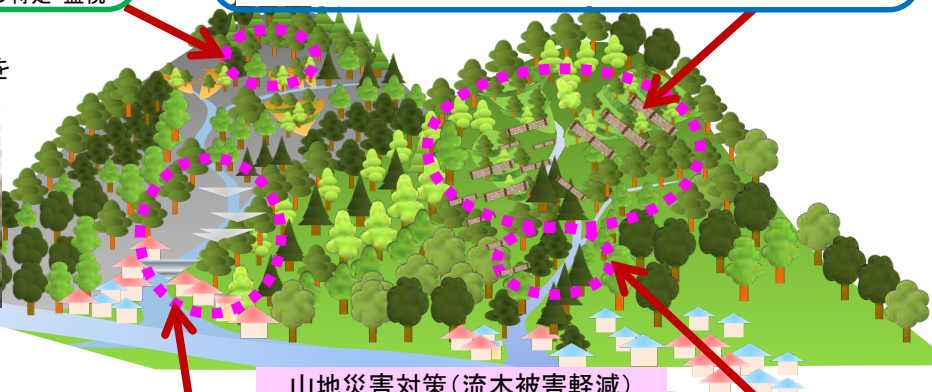
※対策の実施に際しては、災害が激甚化することを踏まえ、ICT技術等の導入や省力化施工を推進



ワイヤーネット工の活用



ICT施工の活用



山地災害対策(土石流対策)

水害対策(河川断面閉塞抑制対策)

- タイプの異なる治山ダムの配置による土砂流出抑制



土石流の衝撃に対応する断面の厚い治山ダム



小規模な治山ダムを階段状に配置

山地災害対策(流木被害軽減)

水害対策(河川断面閉塞抑制対策)

- 溪流沿いの危険木の事前伐採・林相転換



溪流沿いの危険木の帯状・単木伐採

