

# 国有林における林地保全に配慮した 施業の手引き

令和4年3月

林野庁 国有林野部



# 目次

I. はじめに	1
II. 森林施業に伴う山地災害リスクの考え方	2
1. 森林施業に伴う山地災害リスク	2
(1) 伐採に伴う表層土壌維持機能の低下	2
(2) 適切に作設されていない集材路等	3
2. 森林施業に関連する山地災害の様態	4
III. 山地災害リスクの評価手法	6
1. 保全対象との距離による評価	6
2. 山地の潜在的な崩れやすさの評価	7
(1) 既存データによる評価	7
(2) GIS（地理情報システム）を用いた評価	11
(3) 現地での評価	18
IV. 山地災害リスクへの対応の考え方	20
1. 保全対象等に配慮した機能類型区分	20
2. 伐採区域の調整	22
3. 適切な集材・搬出	22
(1) 適切な搬出方法の選択	22
(2) 集材路等の適切な作設	23
4. 対応の考え方を踏まえた業務のイメージ	24

本手引きは、下記の有識者の協力を得て作成した（50音順。所属は令和4年2月末現在）。

阿部 和時 日本大学 生物資源科学部 森林資源科学科 特任教授

白澤 紘明 森林総合研究所 森林路網研究室 主任研究員

鈴木 保志 高知大学 農林海洋科学部 農林資源環境科学科 森林科学領域 教授

大丸 裕武 森林総合研究所 多摩森林科学園 園長

多田 泰之 森林総合研究所 関西支所 森林環境研究グループ 主任研究員

長谷川 尚史 京都大学フィールド科学教育研究センター 森林育成学分野 准教授

# I. はじめに

我が国は、国土のおよそ7割を山地・丘陵地が占め、地形は急峻で複雑かつ脆弱な地質が広く分布しているのみならず、台風や豪雨等に見舞われやすく、極めて厳しい自然条件下に置かれています。そのため、毎年、全国各地で土石流、地すべり、山腹崩壊等による山地災害が多数発生していますが、平地が少ないという国土の特性から、山麓斜面や丘陵地にまで宅地開発が進展し、多くの人々が山地災害の被災リスクを抱えて生活しています。

また、近年、降雨の様態の変化により、全国各地で山地災害が激甚化するとともに、同時多発化する傾向にあり、平成29年7月九州北部豪雨や平成30年7月豪雨、令和元年東日本台風（台風19号）、令和2年7月豪雨などにより、山腹崩壊、林道の損壊等広域にわたる大規模な山地災害が多発しています。

このような条件下にある我が国において、森林は、国土保全や水源涵養、地球温暖化防止、木材生産などの多面的機能を有する、国民生活に不可欠な社会資本です。国土の基盤である森林を将来にわたり適切に整備及び保全していくことが必要です。

また、戦後植林された人工林が本格的な利用期を迎える中、森林資源の循環利用を推進していくためには、木材生産・育林コストの低減等の効率化と併せて、皆伐等の森林施業に伴う土砂の流出等のリスクの軽減を図ることが重要です。

このような状況の中、民有林においては、令和3年6月に閣議決定された森林・林業基本計画に基づき、伐採造林届出制度の見直しや指導の強化等により、適正な伐採と更新の確保を図っていくこととしています。

国有林においては、これまでも、急峻で崩壊のおそれのあるエリア等では皆伐を実施しないことを原則とし、皆伐を行う場合であっても1伐採箇所を概ね5ha以下とし保護樹帯を設定するなど、公益重視の管理経営を行っているところですが、今後、山地災害により人命や財産に被害を与えるリスクを軽減するため、これまで以上にきめ細やかに林地保全に配慮した施業に取り組んでいくことが必要です。

そのためには、森林計画（ゾーニングの設定や事業計画の策定）、収穫調査、事業の発注・契約・検査等、多岐にわたる業務を通じた総合的な取組が必要となることから、国有林野事業の各階層、各部局間で意識の共有や連携が必要です。

本手引きは、森林管理局署等の各部局の職員や森林官等が共通して参照できるように、森林施業に伴う山地災害リスクの評価手法や対応の考え方をとりまとめ、国有林野事業における災害リスクの軽減に役立てるものです。

## Ⅱ．森林施業に伴う山地災害リスクの考え方

### POINT

- 山地災害は突発性が高く危険度が見えにくい災害。発生の確率及び発生した場合の影響を低減する減災の考え方が重要。
- 森林施業に伴う山地災害のリスク要因は、豪雨等の際の①伐採に伴う20年間程度の土壌維持機能の低下に起因する表層崩壊、②適切に作設されていない集材路等に起因する崩壊に大別。
- 崩壊により発生した土砂が仮に土石流化した場合、谷筋を流下して大きな被害を及ぼす可能性。
- なお、樹木の根の成長範囲よりも深い位置で崩壊すべり面が生じた場合、大規模な崩壊が発生。

### 1. 森林施業に伴う山地災害リスク

山腹崩壊を始めとする山地災害は、降雨量、地形、地質等の要因が複雑に関係することから、発生のタイミングや規模が降雨量に対し線形的に決まるわけではなく、どの場所でいつ発生するか分かりづらい、危険度が見えにくい災害です。また、降雨等により山地では大小さまざまな崩壊が発生しており、その発生を完全に抑制することは不可能です。このため、崩壊が発生する確率や発生した場合の被害を軽減する減災の考え方が重要です。

森林施業に伴う山地災害のリスク要因としては、①伐採に伴う土壌維持機能の低下に起因する表層崩壊、②適切に作設されていない集材路等に起因する崩壊に大別できます。

#### (1) 伐採に伴う表層土壌維持機能の低下

樹木の根は土壌層中に多量に、かつ広範囲に生育して、表層土の安定に大きく貢献しています。森林が消失すると、根が腐朽して表層土壌維持機能が低下するため、次世代の森林が成長するまでの20年程度の間、土壌層は不安定な状態になり、この時期に豪雨等が襲来すると表層崩壊が発生しやすくなります。

木材生産等のために立木を伐採した場合、伐採後に根の腐朽が始まるため、表層土壌維持機能が低下し、崩壊発生頻度が高くなりますが、伐採後に植栽された苗木等の根が成長することにより、表層土壌維持機能は再び高まります（図1）。

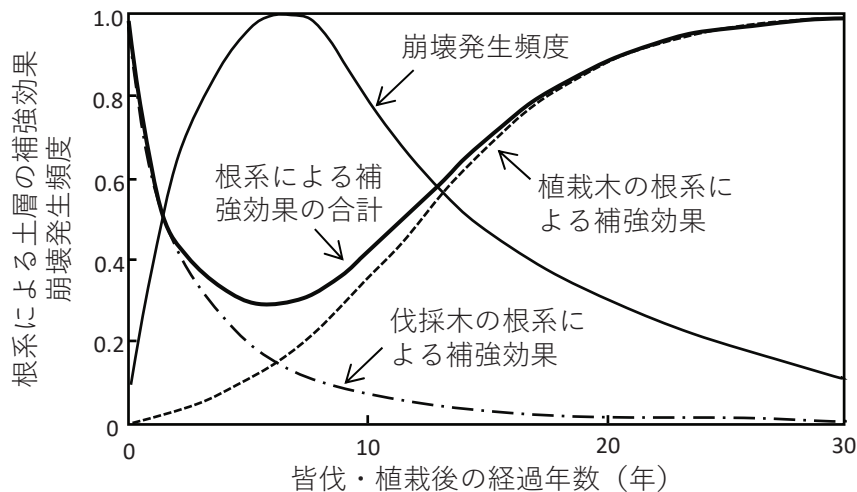


図1 皆伐・植栽後の根系による土層の補強効果及び崩壊発生頻度の経年変化(模式図)  
(出典：日本森林学会編「森林学の百科事典」(2021)を改変)

## (2) 適切に作設されていない集材路等

車両系の高性能林業機械の導入が全国的に進む中、近年、皆伐地の崩壊が、切土法面の崩壊(図2)や、路肩や盛土部分の崩落(図3)など、適切に作設されていない集材路等の周辺で発生する事例が見られます。



図2 切土法面の崩壊



図3 路肩崩壊

(出典：森林総合研究所「大面積皆伐についてのガイドラインの策定」(2010))

令和元年台風19号の被災5県で林地崩壊が発生した人工林(民有林)を齢級別・発生原因別に分析すると、1齢級の森林で、皆伐時に作設された集材路(特に急傾斜地)からの崩壊が多く発生しており、崩壊箇所の発生割合も明らかに高い傾向がみられました(図4)。

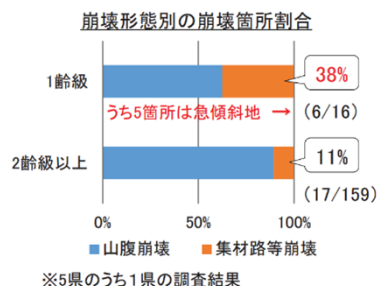


図4 令和元年台風19号による林地崩壊の状況

集材路等が、〇次谷、断層（破碎帯）、地すべり地形（13～17頁参照）といった危険地形を通過しなければならない場合、斜面の改変を伴う区間は最短を基本とし、構造物や法面保護などの適切な対策を施さないと崩壊の要因となる可能性があります。

また、急傾斜地では、幅員によって盛土のすりつけ施工が困難となるため、斜面勾配が30～35度を超える場合は、構造物により安定した基礎地盤を確保しないと崩壊の要因になる可能性があります。

急傾斜地や危険地形に限らず、作設時の締め固めの不足や排水施設の不適切な施工も崩壊の要因となります。

なお、ウィンチによる木寄せや、トラクタ、スキッドによる地引き集材により、林床が攪乱され、表土の流出を招く場合もあり、留意が必要です。

## 2. 森林施業に関連する山地災害の様態

豪雨等の際、伐採に伴う一時的な土壌維持機能の低下、あるいは、適切に作設されていない集材路等に起因する表層崩壊等が発生する可能性があります。

崩壊により発生した土砂が、仮に土石流化した場合、大量の水を含む土砂が溪床の新たな土砂を巻き込みながら谷筋を流下するため破壊力が大きくなります。

流域出口の小型の扇状地（沖積錐）は、上流域で発生した土石流が堆積したものであり、上流域で土石流が発生したことがある場所を意味します（図5）。山間部では沖積錐上に宅地が存在することがあり、上流域で土石流が発生した場合、大きな被害につながる可能性があるため留意が必要です。

なお、樹木の根系の成長範囲よりも深い位置で崩壊すべり面が生じ、大規模な崩壊が発生する場合があります。

以上で解説した森林施業に関連する山地災害の様態を図6に示します。



図5 流域出口の小型の扇状地（沖積錐）の例

（資料提供：森林総合研究所関西支所 杉人の心得刊行委員会）

## 森林施業に伴う山地災害リスク

伐採に伴う土壌保全  
機能の低下



適切に作設されていない  
集材路等



根系の成長範囲より深層で発生する大規模な崩壊



(撮影・写真提供: 株式会社パスコ/国際航業株式会社)

豪雨等の際に**表層崩壊**が発生する可能性



(資料提供: NPO法人土砂災害防止広報センター)

崩壊により発生した土砂が、仮に**土石流**化した場合、大きな被害をもたらす可能性

図6 森林施業に関連する山地災害の様態(イメージ)