

平成28年度 第1回森林保全と人材育成部会

## 東海豪雨被害調査の分析

平成28年9月26日  
森づくり委員会 事務局

2016/09/26

(C) 豊田市森林課・株式会社自然産業研究所 2016

### この資料について

- 目的
  - 東海豪雨(平成12年9月)の市内の被害地を再分析し、豪雨などの災害に弱い森林について把握および考察
- 分析に用いた資料
  - 森づくり基礎調査(東海豪雨災害調査)報告書(豊田市)
  - 調査年度 平成17年度(2005年度)
  - 調査対象地  
東海豪雨の市内の被害地のうち、航空写真判読から調査可能な70箇所を選定
- 分析に用いた調査データ
  - 崩壊地現況調査、崩壊隣接地現況調査ほかによりデータを収集
  - 分析項目は、被害地の樹種、haあたりの本数、傾斜(度)、崩壊規模最大幅(m)、崩壊箇所(尾根部、沢沿い、林道付近)
- 分析方法
  - 単純集計:70箇所全体の傾向を把握
  - クロス集計:70箇所について、被害地の属性別(地区、傾斜等)に集計を行い、災害に弱い属性を把握

2016/09/26

(C) 豊田市森林課・株式会社自然産業研究所 2016

## 単純集計結果

2016/09/26

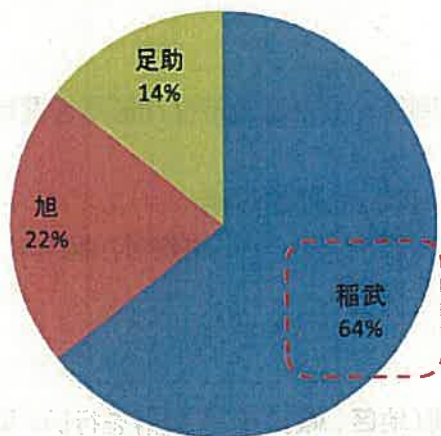
(C) 豊田市森林課・株式会社自然産業研究所 2016

### 単純集計(1)

4

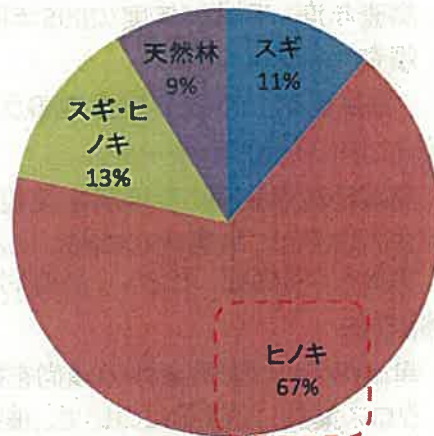
#### ■ 被害地・地区割合

- 稲武地区(64%)が最多



#### ■ 被害地の樹種割合

- ヒノキ(67%)が最多
- 次いでスギヒノキ混合林(13%)

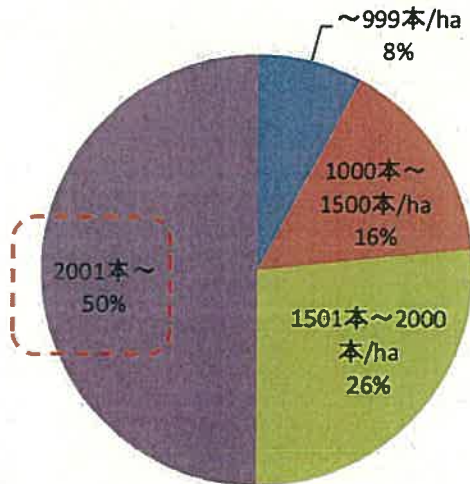


2016/09/26

(C) 豊田市森林課・株式会社自然産業研究所 2016

## ■ 立木本数区分

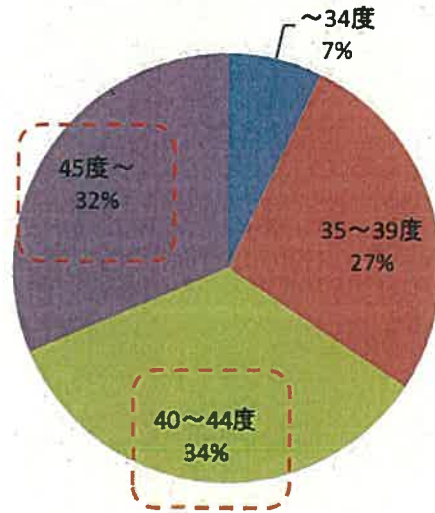
- 2001本/ha以上の被害地が最多(50%)
- 豊田市の平均林齢を考えると、1500本/ha以上の過密林分が占める割合は76%



8割で平均根が露出していた

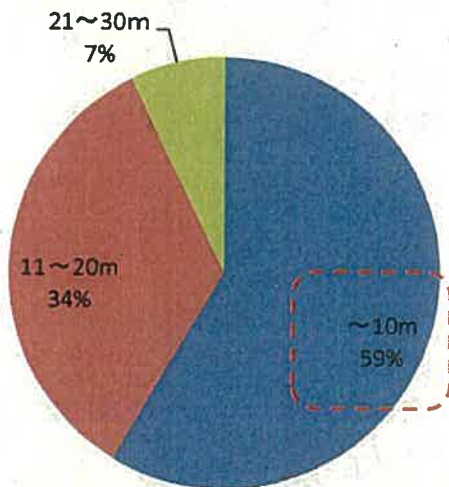
## ■ 被害地の傾斜区分

- 傾斜40～44度の被害地が最多(34%)
- 土砂の安息角と言われる傾斜35度以上の被害は93%を占める。



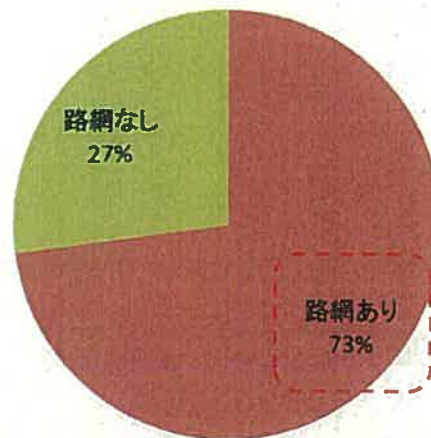
## ■ 被害地の崩壊幅

- 崩壊幅10m以下の被害地が最多(59%)
- 次点は崩壊幅20m以内の被害地が93%を占める。



## ■ 被害地の路網の有無

- 被害地のうち、路網がある、あるいは路網が接している被害地は73%



平成28年度 第1回森林保全と人材育成部会

他地域における伐採規制等の事例

平成28年9月26日  
森づくり委員会事務局

1. 傾斜を基準とする規制の事例

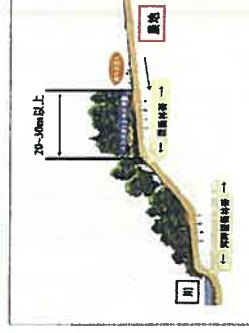
- 郡上市「郡上市皆伐施業ガイドライン」
  - 急傾斜(概ね45度以上の傾斜)や岩石地では、災害の危険性があるため、皆伐を控え、保残木※を集団的に配置して林地を保護すること
  - 尾根筋、谷筋、人家、道路沿いの急傾斜(概ね30度以上の傾斜)で、防災上の観点から保全が必要な森林では、皆伐を控え、かつ保残樹帯※を列状または塊状で残すこと
  - 道路に近い、傾斜が緩いなど木材生産林として条件の良い森林は、積極的に植栽を行うこと
    - 保残木:部分的に木を残すこと
    - 保残樹帯:土壌流出や落石の防止等の効果を期待できるよう皆伐時にベルト状に木を残したもの
- 対馬市「対馬市伐採ガイドライン」
  - 後述の「1箇所あたりの皆伐面積5ha以内」の基準に加え、「傾斜がきつく土砂流出の可能性の高い地域については、極力、伐採面積が小面積となるように努めること」と言及

資料:国内における伐採規制等(一例)

- 市町村
  - 飛騨市(岐阜県)「飛騨市森林整備計画」
  - 刈馬市(岐阜県)「対馬市伐採ガイドライン」(平成25年9月)
  - 郡上市(岐阜県)「郡上市皆伐施業ガイドライン」(平成26年2月)
  - 横手市(秋田県)「横手市森林整備計画」(平成27年4月)
- 民間
  - 大分県森連ほか「業材生産活動の適正化のための自主的行動規範」(平成20年4月)
  - ひむか維森の会「伐採搬出ガイドライン」(平成24年10月改訂)
- (参考)都道府県
  - 北海道「北海道における適切な森林整備等の実施に向けた指針」(平成21年3月)
  - 長野県「皆伐施業後の森林を確実に育てるために～皆伐施業後の更新の手引き～」(平成27年3月)
  - 鹿児島県「森林伐採・撤出・更新の手引き」(平成24年2月)
  - 高知県「皆伐と更新に関する指針」(平成24年9月)
  - 愛媛県「皆伐・更新等に関する指針」(平成26年3月)

2. 河畔林保護の事例

- 標津町の河畔林保護ルール設定
  - 河川との緩衝地帯(バッファゾーン)である河畔林を守るため、町独自で河畔林皆伐禁止ルールを設定
  - 町森林整備計画に「緩衝地帯規定(20m以上)を盛り込み、伐採届の審査時等の指導根拠として規定
  - 標津町では、地元森林管理署と保全協定を締結し、防風林・河畔林の整備と保全にも取り組む



### 3. 尾根部保護の事例

5

- 各市町村森林整備計画
  - 立木の伐採にあたっては、「**選流周辺や尾根筋等に保護樹帯を設置する**」が留意事項として記載されている
  - また地帯内には、「**尾根筋や沢筋等では植栽木の生育に支障のない限り、造林地内に広葉樹類を残す**」が記載されている(周南市、宇部市)
- 対馬市「対馬市伐採ガイドライン」
  - **尾根筋(隈)に幅20~30m程度の帯状の緩衝帯(森林)を残すこと**を要求
    - 尾根筋の森林は防風効果を高め、生物の移動経路を確保する上で重要な役割
    - 尾根筋から幅20~30mのラインにある針葉樹人工林は、将来的には広葉樹天然林に誘導する方向での施策を推進(人工林の強度間伐→針広混交林→天然林への誘導)
    - 尾根筋には土地の所有境界がある場合が多いことから、緩衝帯としての働きを確保するためには、隣接地所有者双方の意識共有が必要

2016/09/26

(C) 農田市森林課・株式会社自然資源研究所 2016

### 4. 皆伐規制の事例

7

- 飛騨市「飛騨市森林整備計画」
  - 人工林皆伐についての留意事項を記載
    - 自然的条件及び公益的機能の確保についての必要性を踏まえ、原則、小面積かつ分散的な皆伐をすること
    - 出来る限り保残木実施を行い、適切な更新を図ること
      - 1haを超える皆伐は、保残木として平均径以上の立木を50~100本/ha程度を残す
    - また育成植層林における伐採についても、上記に加えて、「**適正な伐採区域の形状」「伐採面積の規模」「伐採箇所の分散」等の配慮を行うこと**
  - **飛騨市伐採審査委員会を設置**
    - 無秩序な伐採を規制し、災害の起きない環境に配慮した適正な伐採を推進していくため、有識者により構成される委員会を設置
    - 大規模な伐採(1ha以上の伐採)は審査対象

2016/09/26

(C) 農田市森林課・株式会社自然資源研究所 2016

### 3. 尾根部保護の事例(続き)

6

- ひむか維森の会(宮崎県)「伐採搬出ガイドライン」

- A) 伐採契約・準備
- B) 路網・土場開設
- C) 伐採・造材・集運材
- D) 更新・後始末
- E) 健全な事業活動

- 1. 伐採区域
- 2. 作業実行上の配慮

1.1. 谷川涸れや尾根筋、崩壊の危険のある箇所など、**環境保全上重要な箇所**については、伐採の適否、また天然生林への移行を旨めた伐採更新の方法と所有者と協議し、慎重に判断する。

1.2. 環境保全上、また林業経営上の利益のため、**保残帯、保残木、下層植生を残す箇所を、所有者と協議の上、必要に応じて設定する。**作業中は根伐を防ぐなど、その景観に十分注意を払う。

1.3. 10haを超える面積の伐採を行う場合は、**伐区を設定し、伐採を空間的、時間的に分散させることが可能かを検討する。**また、**保残帯の効果的な配置に努める。**大面積を一度に伐採することにより、土砂が谷川に集中して流れ込むことには特に留意し、集材方法、またその組み合わせ、路網の密度と開設方法には特段の配慮をする。

2016/09/26

(C) 農田市森林課・株式会社自然資源研究所 2016

### 4. 皆伐規制の事例(続き)

8

- 対馬市「対馬市伐採ガイドライン」
  - **皆伐面積1箇所あたり5ha以内の設定**を要求
    - 河川の流域特性の解析結果より5ha以内とすることが望ましいと言及
    - 特に急傾斜で土砂流出の可能性が高い地域については、**極力、伐採面積が小面積となるよう努力を求めている**
    - 5ha以上を超える場合は、**尾根筋や溪畔林、海岸林などの緩衝帯、保護樹帯を利用・設置して、伐区の分割・分散の検討を求め**
    - **伐区の複合化による大規模伐採の影響の軽減化のため、伐区に隣接する地域については幅20m程度の保護樹帯を残すこと**を要求

図：伐区と保護樹帯



図：皆伐区の設定イメージ



2016/09/26

(C) 農田市森林課・株式会社自然資源研究所 2016

- 大分県森林、素生協、適正な素材生産活動を求める有志事業者「素材生産活動の適正化のための自主的行動規範」

- 6項目で構成

1. 伐採届の徹底と届旗の掲揚
2. 1箇所20ha以降の皆伐制限、幅20mの保護樹林帯の設置
3. 林地荒廃を招かない伐出作業、荒廃地の植栽
4. 林地残材の適正処理
5. 秩序ある作業道の開設、開設計画を伐採届時に協議
6. 合法木材の流通促進

- 平成20年発表時で県下43社が賛同(全体の4分の3)

- (人工)造林は市町村森林整備計画にて規定される事例が多い

- 高山市「高山市森林整備計画」

- 人工造林は、植栽によらなければ的確な更新が困難な森林や多面的機能の発揮の必要性から植栽を行うことが適当である森林にて行う
- なお、1ha超の人工林の伐採跡地については原則、人工造林を行う
- 対象樹種は適地適木が基本。定められた樹種以外の樹種を植栽する場合は、果や市の林務担当との相談の上、適切な樹種を選択すること等
- 伐採跡地の人工造林をすべき期間は、伐採終了した日を含む年度から起算して2年以内に更新すること

- 横手市「横手市森林整備計画」

- 「植栽によらなければ的確な更新が困難な森林の所在」を林班単位で明記し、造林未済地問題の改善に取り組み

- 斜面崩壊と急傾斜地(傾斜35度以上)
  - 豊田市の東海豪雨被害地調査地の93%は傾斜35度以上の急傾斜地で発生
  - 一般に35度は土砂の安息角
    - 出典:北海道水産林務部治山課(1999)「治山技術者のための森林整備技術マニュアル」ほか
    - 安息角...そのまま何もしなくても崩れない傾斜
  - 斜面崩壊は傾斜30~50度で発生しやすい
    - 出典:応用地質学研究会(1992)「応用地質学」
- 急傾斜地のルール設定のポイント
  - 皆伐のあり方
    - 傾斜45度以上は皆伐を控える、傾斜30度以上は風根・谷筋等では皆伐を控える(郡上市)
    - 極力伐深が小面積になるように努める(対馬市)
  - 路網設置のあり方
    - これは作業システムのあり方にも直結。路網系が架線系か

### 参考① 樹木の根による崩壊防止効果

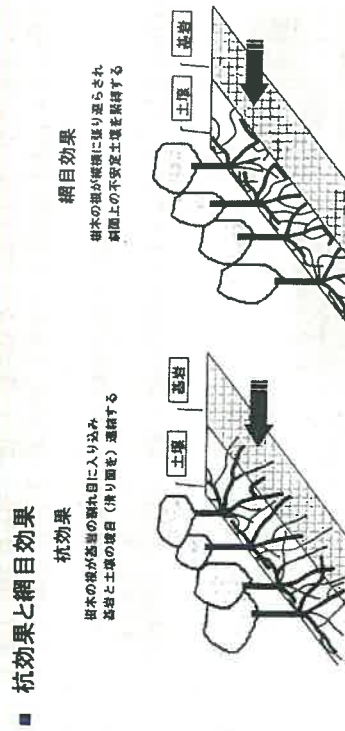


図-1 樹木の根による斜面崩壊防止効果  
(北海道水産林務部治山課(1999年)「治山技術者のための森林整備技術マニュアル」)

- 皆伐や路網設置は崩壊防止効果を弱める
- 急傾斜地の過密人工林は早急な間伐をし、根の網目効果等に期待する

### 参考② 皆伐一再造林地(幼齢林)の取扱い

- 表層崩壊の多くが、伐採跡地と幼齢林に圧倒的に多く、天然林や人工林の中・高齢林では極めて少ない
  - 出典:中村(2003)「森林の公益的機能の限界」
- また、崩壊は10~20年以下の林齢(植栽直後)で起こりやすい
  - 出典:小橋澄治(1993)「山地保全学」、塚本良則(1998)「森林・水・土の保全」
- 皆伐地における斜面崩壊率は(一般)林地の5~10倍にのぼる

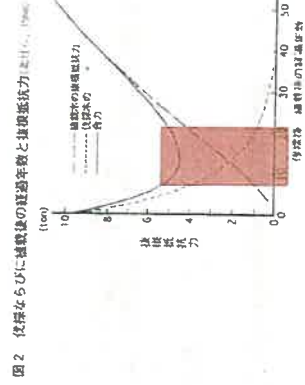


図2 体積ならびに樹幹径の経過年数と斜面崩壊率(中村, 1996)

植栽後10~20年において抵抗力が最も低い

### 平成28年度 第1回森林保全と人材育成部会

### 豊田市における保全ルール設定の方向性

平成28年9月26日  
森づくり委員会事務局

## 0次谷の取扱いに関する考え方

5

- 0次谷とは



- 0次谷は、洪水流出の形成場や斜面崩壊・土石流の発生源として重要な役割を果たすと考えられている
  - 出典：一般財団法人土木研究センターウェブサイト
- 谷の源頭部にあたる0次谷は、降雨等による斜面の水を集める地形であり、表土直下の難透水層を境に表層崩壊が発生するため、山地保全上極めて重要な地形

2016/09/26

© 豊田市森林課・株式会社自然産業研究所 2016

## 河畔林の取扱いに関する考え方(2)

7

- 河畔林の幅

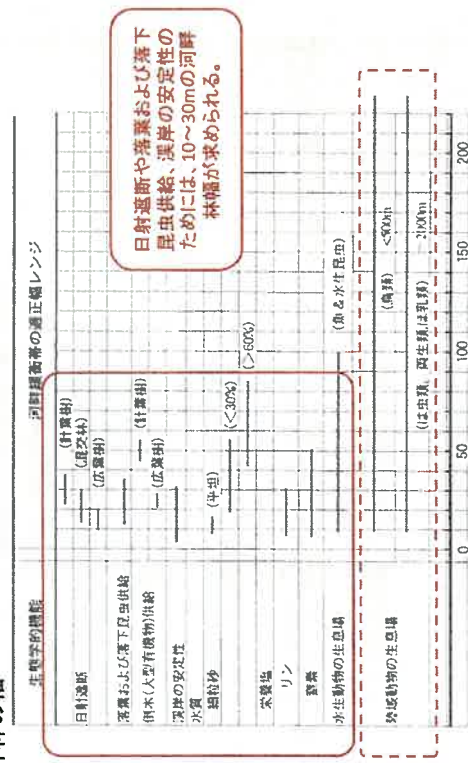


図 6 機能別にみた水辺緩衝帯の適正幅 (高橋ほか, 2003)

2016/09/26

© 豊田市森林課・株式会社自然産業研究所 2016

## 河畔林の取扱いに関する考え方(1)

6

- 河川沿いの崩壊と河畔林
  - 豊田市の東海豪雨被害地調査地の少なくとも31%は河川沿いの崩壊
  - 調査地の93%は崩壊幅20m以内の崩壊
  - 河畔林は表層崩壊防止のみならず、様々な機能を有しており、先進国では河畔林保護の取組みがなされ、国内でも取り組む市町村が登場し始めた
- 河畔林保護のルール設定のポイント
  - 保護林帯の設定
    - 河畔林について20m以上の保護林帯を残すこと(標準町)
    - 河畔林について約10m程度の保護林帯を残すこと(対馬市)
  - 天然林への誘導
    - 河畔林は将来的には広葉樹天然林に誘導する方向で施策(対馬市)
  - 路網の設置、重機の侵入
    - 河畔林保護林帯では路網の設置を原則禁止、重機の侵入も控える(標準町)

2016/09/26

© 豊田市森林課・株式会社自然産業研究所 2016