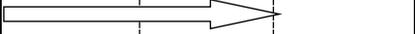


## 委託プロジェクト研究課題評価個票（中間評価）

<b>研究課題名</b>	現場ニーズ対応型研究プロジェクトのうち管理優先度の高い森林の抽出と管理技術の開発	<b>担当開発官等名</b>	研究開発官（基礎・基盤・環境）
		<b>連携する行政部局</b>	林野庁森林整備部計画課 林野庁森林整備部森林利用課
<b>研究期間</b>	R 3年～R 7年（5年間）	<b>総事業費（億円）</b>	1.4億円（見込）
<b>研究開発の段階</b>	基礎      応用      開発		
			

### 研究課題の概要

適切に経営管理されていない民有人工林は全国森林面積の1/6を占め、山地災害(※1)の未然防止・軽減化のためにも、森林管理に緊急に取り組む必要がある。本課題は、市町村による航空機レーザー測量データ（以下、ALSデータ(※2)）を用いた民有林の森林資源把握・管理優先度判定業務で管理優先度を評価するツールと、それらの森林を市町村が適切に管理するための施業技術マニュアルを開発し、森林経営管理制度(※3)に基づく民有林の市町村管理の推進に貢献する。そのために、災害リスク評価技術の研究開発、管理優先度を判断するための空間情報解析・表示技術の開発、および管理優先度が高い森林の管理技術の開発に取り組む。

#### 1. 委託プロジェクト研究課題の主な目標

中間時（2年度目末）の目標	最終の到達目標
① 令和4年度末までに、ALSデータによる林分(※4)構造推定技術を開発する。	① 令和7年度末までに、森林経営管理制度の担い手である市町村等を支援するための森林の管理優先度評価ツールを開発する。
② 令和4年度末までに、路網の判定技術の高度化を図る。	② 令和7年度末までに、市町村が管理手法を選択するために参照・参考とすることを目的とする施業技術マニュアルを作成する。

#### 2. 事後に測定可能な委託プロジェクト研究課題全体としてのアウトカム目標（R12年）

成果公開後3年以内に24以上の都道府県が管轄下の市町村に対し管理優先度評価ツール・施業技術マニュアルの利用を推奨し、3年以内に30以上、5年以内に100以上の市町村がALSデータを用いた民有林の森林資源把握業務または管理優先度判定業務に活用して、森林経営管理制度に基づく民有林管理を推進する。

### 【項目別評価】

#### 1. 社会・経済の諸情勢の変化を踏まえた研究の必要性

ランク：A

##### ① 農林水産業・食品産業、国民生活の具体的なニーズ等から見た研究の重要性

自然的・社会的条件が悪く林業に適さない場所に位置するなどの民有林については、公益的機能の発揮に向け、市町村による森林経営管理制度と森林環境譲与税(※5)を活用した森林整備を促進する必要がある。中でも、山地災害リスクの高い森林では適切な森林管理により災害の未然防止・軽減化を図ることが求められる。しかし、市町村が管理する森林の規模に対して担当人員は不足している。管理主体である市町村を支援するためにも、また森林環境税(※6)への国民の理解を得るためにも、山地災害リスクにかかる科学的エビデンスに基づいて森林の管理優先度を評価する技術の開発が強く求められている。以上のように、研究の重要性は高い。

##### ① 引き続き国が関与して研究を推進する必要性

本課題が対象とする森林は、民有林のうち林業経営に適さず森林経営管理制度等により市町村が管理する森林で、かつ山地災害リスクが高くその未然防止・軽減化に緊急に取り組むべき森林である。公的資金を投入して森林を効率的に管理、整備する技術を開発するために、引き続き国が関与して研究を推進する必要性がある。

<b>2. 研究目標（アウトプット目標）の達成度及び今後の達成可能性</b>	<b>ランク：A</b>
--	--------------

<b>①中間時の目標に対する達成度（原則としてロードマップに位置付けた数値目標に対する実績の割合）</b>
---

(1) ALSデータによる林分構造推定技術の開発については、令和4年度末までにALSデータを用いて林分構造、特に間伐(※7)効果に関連がある平均樹高と平均枝下高(※8)を高精度かつ高効率で推定する手法を開発した。一方、(2) 路網(※9)の判定技術の高度化については、ALSデータからの路網判読簡易マニュアルを作成した。以上の通り、当初計画の通り研究は進捗している。

<b>② 最終の到達目標の今後の達成可能性とその具体的な根拠</b>
------------------------------------

本課題では、以上の他にこれまで、(3) 風倒被害(※10)の林分条件の解明、(4) 表層崩壊(※11)／流木被害(※12)発生の林分条件の解明、(5) 土層厚(※13)・土層生成速度推定技術の開発、(6) 間伐からの年数経過に伴う林分構造の変化の解明に取り組んでいる。このうち、(3)については、これまでに、風洞内での風倒実験のための立木模型の開発・作成と風洞内での風況の再現を行っており、今後、様々な林相(※14)を再現した風洞実験で風倒被害を助長する林分条件を解明する。(4)については、これまでに、根系(※15)の斜面崩壊防止機能について根系の影響を3次元で表現可能な解析モデルを構築しており、今後、土石流／流木災害における流路近傍の立木の影響および根系が斜面表層を立体的に補強する機能を解明する。(5)については、これまでに、土層厚を多点測定することによって機械学習による調査エリア内の土層厚推定精度を向上させることに成功しており、今後、土層厚と土層生成速度の推定精度をさらに向上させる。(6)については、これまでに、間伐効果に関して既存の文献情報等を収集したうち約100件についてデータを整理し形状比(※16)が間伐効果の評価指標として有効であることを確認するとともに、間伐試験地等の実測データより樹冠長(※17)の変化について間伐効果の評価指標としての有効性を検討しており、今後、間伐に伴う樹冠長・樹冠長率(※18)の変化、およびそれに影響する林分の特徴を明らかにする。

さらに、これら(1)～(6)の成果をもとに、今後(7)素因分析による災害リスク評価技術の開発、(8) ALSデータ解析による経営管理状況の評価、(9) 経営管理実態をマップ化する技術の開発、(10) 管理優先度が高い森林における施業法の検討にそれぞれ取り組み、それらの中間評価をモデル市町村(3②参照)において実施し研究成果に反映させることで、最終の到達目標を達成する。

以上の通り、これまで全ての研究テーマにおいて計画通り着実に進捗しており、最終の到達目標の達成可能性は高い。

<b>3. 研究が社会・経済等に及ぼす効果（アウトカム）の目標の今後の達成可能性とその実現に向けた研究成果の普及・実用化の道筋（ロードマップ）の妥当性</b>	<b>ランク：A</b>
---	--------------

<b>①アウトカム目標の今後の達成の可能性とその具体的な根拠</b>
------------------------------------

都道府県に対してアンケート(3②参照)を行ったところ、市町村が管理優先度の判定を行い都道府県はその支援を行うという役割分担と、本課題の最終成果への期待が多く都道府県から示された。そのため、課題終了後、速やかに「評価ツール」と「施業技術マニュアル」の講習会等を通じて直接的に市町村への周知・普及を図るとともに、都道府県へも積極的に広報・普及を行い、都道府県を通じた市町村への間接的な普及も促進することで、アウトカム目標の達成は可能である。

<b>③ アウトカム目標達成に向け研究成果の活用のために実施した具体的な取組内容の妥当性</b>
--

都道府県に対しアンケートを実施し、本課題で開発する技術の周知を行うとともに、その適用方法などについて意向を調査した。その結果、土砂災害や風倒を主な災害リスクとして認識していること、最終成果であるツールやマニュアルへのニーズが高いこと等が確認され、当課題の推進の方向性にフィードバックした。なお、アンケート実施に当たっては、林野庁森林利用課からの助言を得ている。各研究課題の技術開発の現場として、かつ研究成果の行政への適用の現場として、茨城県常陸太田市と福岡県久留米市にモデル市町村として協力を依頼し、密接に連携して本課題を推進している。さらに、学会発表等を通じて本課題の実施内容と途中成果を関係者に対し積極的に発信している。以上の通り、本課題では当初より最終成果の活用のための取組を行っており、その内容は妥当である。

<b>③他の研究や他分野の技術の確立への具体的貢献度（研究内容により該当しない場合は、除外して評価を行う。）</b>
--

本課題により開発される各技術は、市町村による民有林管理にのみ適用されるものではなく、広

く日本の森林管理に適用し得るものである。災害リスク評価技術および管理優先度を判断するための空間情報解析・表示技術を通じて、ALSデータの多角的かつ効率的な利用法を提示し、取得された貴重なデータの反復活用と森林管理業務の省力化に貢献する。また、管理優先度が高い森林の管理技術は、間伐効果の予測を通じて、一般的な間伐遅れ林の管理手法も提示しうる。

#### 4. 研究推進方法の妥当性

ランク：A

##### ①研究計画（的確な見直しが行われているか等）の妥当性

3名の外部専門家（うち、2名は学識経験者、1名は県庁行政職員）と、関係する行政部局で構成する運営委員会を設置し、行政ニーズや各課題の進捗状況を踏まえて、実施計画の見直し等の適切な進行管理を行っている。

##### ②研究推進体制の妥当性

上記の運営委員会を随時開催し、進捗状況の確認、研究計画・推進体制の見直し、研究成果の共有と公表等について、助言指導等を行っている。また、研究コンソーシアムの自主的な推進体制として、検討会や推進会議を随時開催し、コンソーシアム内の情報共有や意見交換、推進体制の検討等を行っていることから、研究推進体制は妥当である。

##### ③研究課題の妥当性（以後実施する研究課題構成が適切か等）

2②の通り、今後(7) 素因分析による災害リスク評価技術の開発、(8) ALSデータ解析による経営管理状況の評価、(9) 経営管理実態をマップ化する技術の開発、(10) 管理優先度が高い森林における施業法の検討にそれぞれ取り組む。これらの研究課題により、災害リスク評価技術、管理優先度を判断するための空間情報解析・表示技術、および管理優先度が高い森林の管理技術が統合されて、最終の到達目標である管理優先度評価ツールと施業管理マニュアルに結実する計画となっており、課題構成は妥当である。

##### ④研究の進捗状況を踏まえた重点配分等、予算配分の妥当性（選択と集中の取組など）

各課題の進捗状況や研究成果の有用性を踏まえた予算配分の重点化を行っている。それぞれの小課題は計画通り進捗しており、最終目標の達成も見込まれることから、予算配分は妥当である。

#### 【総括評価】

ランク：A

##### 1. 委託プロジェクト研究課題の継続の適否に関する所見

- ・森林の公益的機能の発揮のための効率的管理に関する重要な課題であり研究の必要性は高い。
- ・中間時の研究目標も達成し、順調に進捗しており、アウトカム目標までの道筋が明確になっている。
- ・自然災害が多発している現状において、森林における災害リスクの評価や森林管理手法の開発についての研究であり、継続して実施することが妥当である。

##### 2. 今後検討を要する事項に関する所見

- ・アウトカム目標の達成は可能と思われるが、将来的には、市町村が民有林管理に導入したことにより、どのような効果があったのかを評価することが望ましい。また、本研究が経済効果をもたらし、林業活性化につながる検討も期待したい。

[研究課題名]現場ニーズ対応型研究プロジェクトのうち管理優先度の高い森林の抽出と管理技術の開発

用語	用語の意味	※番号
山地災害	山地で生じる自然災害。本課題では風倒被害(※10)、表層崩壊(※11)、および流木被害(※12)を取り扱う。	1
ALSデータ	Airborne Laser Scanningデータ(航空機レーザ測量データ)の略。	2
森林経営管理制度	手入れの行き届いていない森林について、市町村が森林所有者から経営管理の委託を受け、林業経営に適した森林は地域の林業経営者に再委託するとともに、林業経営に適さない森林は市町村が公的に管理をする制度。	3
林分	林相(※14)がほぼ一様で隣接の森林と区別でき、森林の取り扱いの単位となる森林の区画。	4
森林環境譲与税	森林整備等に必要な財源として国から地方自治体に譲与されるもの。令和元年度から譲与が開始された。	5
森林環境税	森林整備等に必要な地方財源を安定的に確保するため、国税として1人年額1,000円を市町村が賦課徴収するもの。令和6年度から徴収が開始される。	6
間伐	森林の保育、保護を目的とした間引きの伐採。	7
枝下高	立木の根元から力枝(樹冠で最も長大な枝)までの長さ。	8
路網	森林内にある公道、林道、林業専用道、森林作業道の総称。	9
風倒被害	強風によって、樹木が押し倒され、曲げられ、折れたりして元に戻らない状態を風倒と呼び、林地で樹木が風倒することにより生じる被害。	10
表層崩壊	急斜面を薄く覆う表層物質(土層や風化層)内で破壊が生じて滑落する現象。	11
流木被害	林地斜面の崩壊等により、立木や倒木が流出することにより生じる被害。	12
土層厚	土壌層位の区分に基づくA層及びB層の総厚。基盤岩までの深度をとる場合等、異なる定義もある。	13
林相	森林を構成している樹種の構成、林冠(木竹の樹冠が集まってできた森林全体の枝葉部の層)、林齢、本数密度、生育状況などで大まかに表現された森林の姿。	14
根系	地中における根の分布。	15
形状比	樹高(m)を胸高直径(m)で割った値。値が大きいほど幹が細長い。	16
樹冠長	樹冠の長さ。樹冠長=樹高-枝下高(※8)	17
樹冠長率	樹冠の樹高に占める割合。樹冠長率=樹冠長(※17)÷樹高	18

# 農林水産研究推進事業 現場ニーズ対応型研究 管理優先度の高い森林の抽出と管理技術の開発

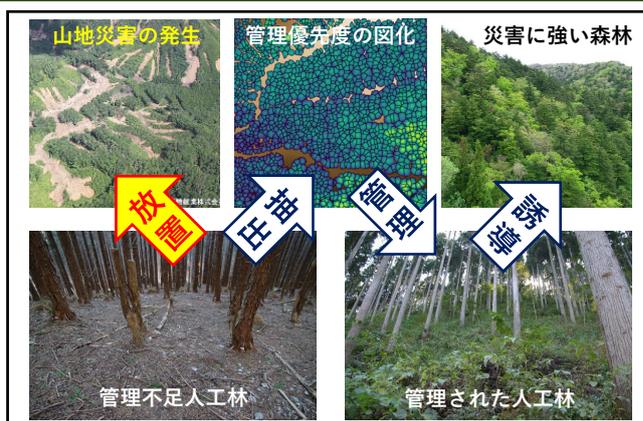
## 【研究概要図】

### 1. 研究目的

民有林人工林のうち、手入れが行き届いておらずかつ放置すれば災害発生の危険がある林分を、航空機レーザ計測データを用いて抽出し、その施業方針を示すことにより、森林経営管理制度の下で市町村が所有者から経営管理を委託された森林の管理優先度と管理方法の決定を支援することを目的とする。

### 2. 研究背景

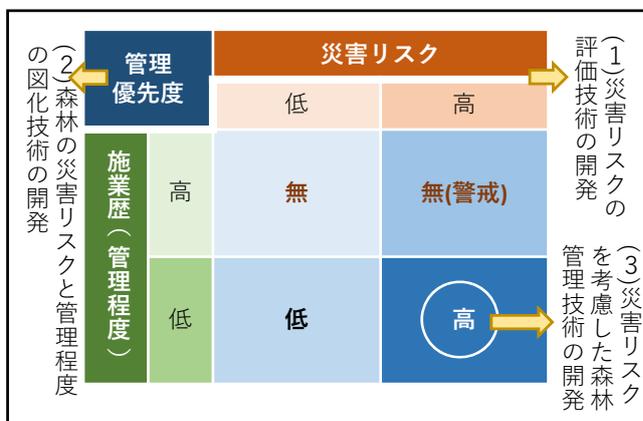
全国森林面積の1/6を占める管理不足の私有林人工林では山地災害激甚化の恐れがあり、森林管理による災害防止・軽減が必要。これらを所有者に代わり管理する市町村にとり、その所在の把握と管理の選択は容易ではない。航空機レーザ計測データなど普及する空間情報を活用し、管理を委託された森林の管理優先度と管理方法を示す必要がある。



管理不足森林の抽出と管理による災害軽減

### 3. 研究内容

- ①森林現況から山地災害リスクを評価するため、地形・土層・林況によるリスク素因分析、災害模擬実験等によりリスク評価技術開発を実施
- ②森林の管理優先度を判定するため、航空機レーザ計測や空間情報を用い、森林の災害リスクと管理程度の図化技術開発を実施
- ③高管理優先度森林の管理方法を示すため、目標林型の設定誘導技術開発を実施



高管理優先度森林の抽出と管理方法提示

### 4. 達成目標・期待される効果

#### 達成目標

- ・管理優先度評価ツールの開発
- ・施業技術マニュアルの作成



#### 期待される効果

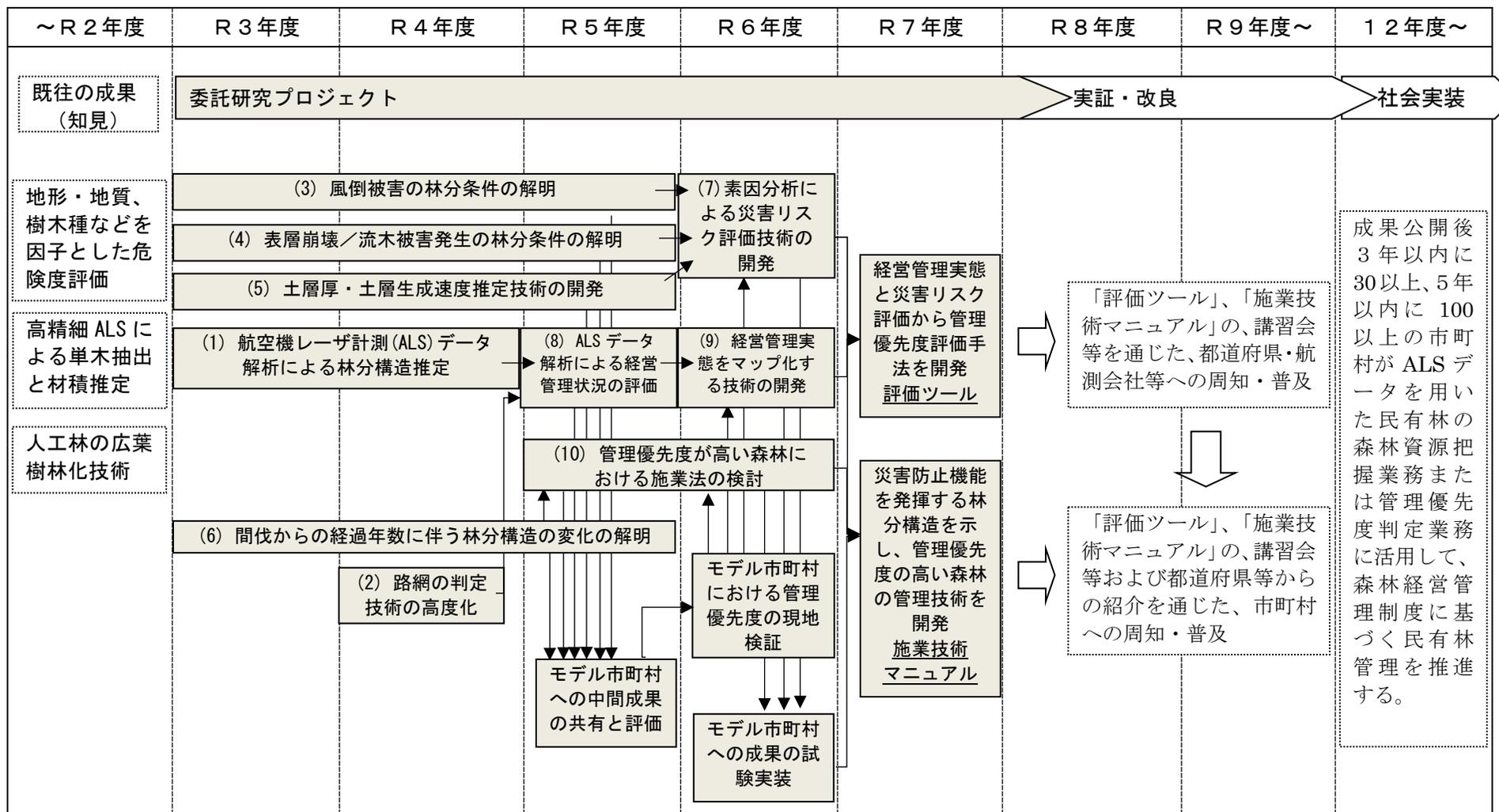
- ・市町村が管理不足森林を解消
- ・公的資金による民有林管理に科学的根拠を提示
- ・航空機レーザ計測の高次利用と民間サービスの高度化

研究代表機関：森林総合研究所

共同研究機関：茨城県林業技術センター、福岡県農林業総合試験場、株式会社 建設技術研究所

【ロードマップ（中間評価段階）】

管理優先度の高い森林の抽出と管理技術の開発



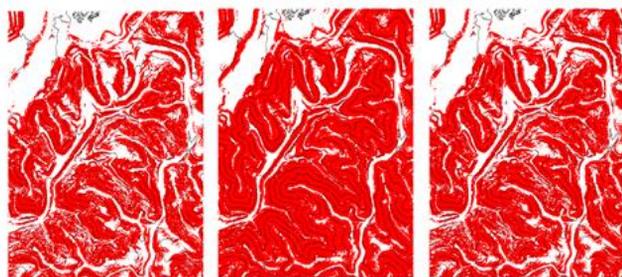
# 管理優先度の高い森林の抽出と管理技術の開発

## 研究概要

航空機レーザ測量（ALS）データを用いた民有林の管理優先度を評価するツールと、それらの森林を適切に管理するための施業技術マニュアルを開発し、市町村の民有林管理の推進に貢献する。

## 主要成果

### 災害リスク評価技術の研究開発



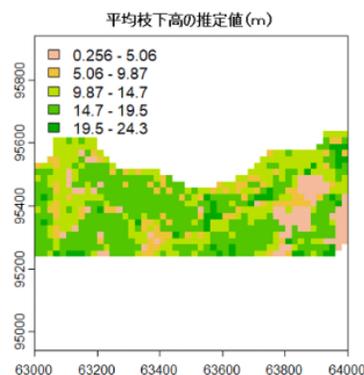
0年後

10年後

20年後

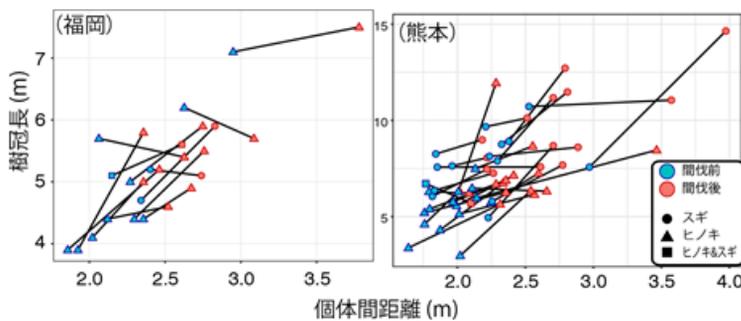
危険度評価モデルの改良により、皆伐10年後に斜面崩壊の危険度が最大となる事が明らかになった

### 管理優先度を判断するための空間情報解析・表示技術の開発



ALSデータから平均枝下高などの林分構造因子を高精度・高効率で推定する手法を開発した

### 管理優先度が高い森林の管理技術の開発



間伐後に平均樹冠長が増加しない林分が認められ、そのような林分では間伐効果が得られなかったことが示唆された

### 路網の判定技術の高度化



ALSデータからの路網判読簡易マニュアルを作成した

## 今後の方針

- これらの技術を統合し、管理優先度評価ツールと施業技術マニュアルを開発する
- モデル市町村で管理優先度の現地検証を行う
- 都道府県・市町村へツール・マニュアルの普及を図る