

[成果情報名] 人工林の皆伐後再造林されずに放棄された林地の天然更新

[要 約] 近年増えている皆伐後放置される再造林放棄地は、県内のほとんどの場所で天然更新が進み、約 20 年で樹高 10m 程度の広葉樹林になり、先駆種から二次林種に置き換わっていくと考えられる。

[キーワード] 再造林放棄地、皆伐、天然更新、先駆種、二次林種、埋土種子

[担 当] 静岡農林技研・森林研セ・森林育成科

[連絡先] 電話 053-583-3121、電子メール FFPRI@pref. shizuoka. lg. jp

[区 分] 林業

[分 類] 技術・普及

[背景・ねらい]

県内では戦後に拡大造林された広大な人工林が既に伐期を迎えているが材価の低迷などのため伐採が進んでいない。そのため、伐期の過ぎた林を伐採し、適正な年齢構成にすることが望まれる。

一方で、人工林を皆伐しても再造林しないケースが近年増えている。もし、このような再造林放棄地で天然更新が順調に進み速やかに成林するようなら、林地保全や環境保全上の問題もなく、造林経費も必要ない。そのため、林業経営が成り立たないような立地条件の悪い場所などでは、伐採を推進させるための有効な手法になると考えられる。

これらのことから、県内各地の経過年数が様々な再造林放棄地の後継植生の実態を調査し、皆伐後に後継植生がどのように変化していくのか、またそれが地域や環境により特性があるのかなどの解明を図り、天然更新の可否などを明らかにしてきた。

また、調査の過程で、後継植生が発達せず裸地化する場所も見られたので、そのような場所では森林化を促すような試験も行った。

[成果の内容・特徴]

- 1 スギ・ヒノキ人工林を皆伐した後、再造林せずに天然更新に任せた場合、県内の多くの場所では、天然更新は順調に進み、森林化していくことが分かり、そのような場所では崩壊などの山地災害は発生していない。
- 2 大井川と安倍川流域で皆伐後の経過年数と樹高や胸高直径の関係を調べた結果、概ね 20 年経過すると樹高が 10m、胸高直径が 11 cm に達する（図 1）。
- 3 天然更新は 3 つのステージに分かれ進行していき、最初は皆伐前から林内に生育していた低木類が優占し、5 年程度経過すると埋土種子起源の先駆種がそれらを追い越して成長していき、20 年程度以上が経過すると寿命の短い種が多い先駆種は衰退し、より安定した二次林種が優占するようになると考えられる（図 2、3）。
- 4 伊豆のシカの密度が極めて高い場所では森林化が進まず裸地化している場所が見られるが、そのような場所では、更新を促進させる現実的な手段がなく困難である。また、伐採直後からシカ対策を行う必要があると考えられる。
- 5 富士山中腹と箱根外輪山は高木種の埋土種子が少なく、天然更新による森林化が難しく、造林する必要があると考えられる。

[成果の活用面・留意点]

- 1 今後は生産性の悪い立地条件下にある人工林などで、天然更新を取り入れて皆伐を進めていくことなどに活用される。
- 2 再造林しない場所が増えると、シカの生息数が増え、周囲に悪影響を及ぼすことになる可能性もあるため、シカがいる場所では高密度でなくても皆伐直後にシカ対策を講じる必要があると考えられる。

[具体的データ]

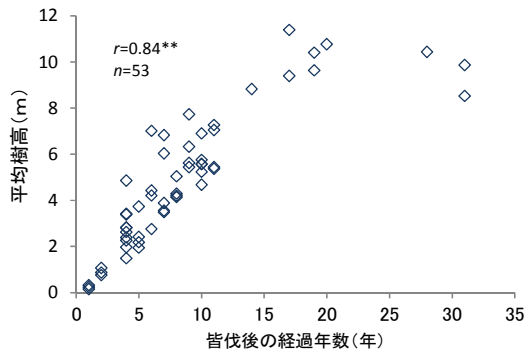


図1 皆伐後の経過年数と樹高の関係

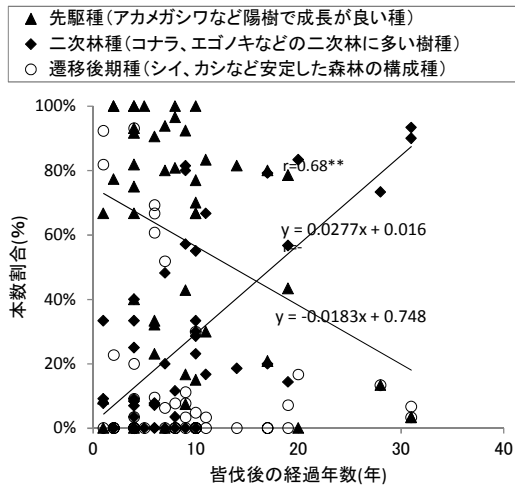


図2 3つにカテゴリー区分した主林木の構成割合の推移

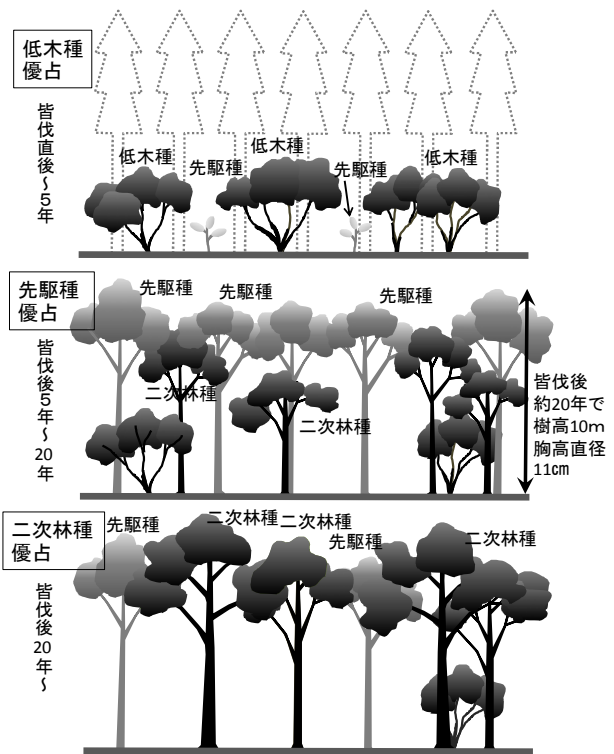


図3 再造林放棄地における天然更新の模式図

[その他]

研究課題名：針葉樹人工林伐採後の早期森林再生技術に関する研究
 予算区分：県単
 研究期間：2011～2015年度
 研究担当者：加藤 徹、近藤 晃
 発表論文等：加藤（2013）中部森林研究 61：91-94
 加藤（2014）中部森林研究 62：31-34

[成果情報名] 横ばねガイド式足くりわな「空はじき知らず」

[要 約] くくりわな「静岡仕様」について、被害地のイノシシを確実に捕獲するために空はじき（作動しても動物が掛からない）の発生を抑える改良を行い、実証試験により改良前の約13分の1（作動時の4.9%）に抑えることができる。

[キーワード] イノシシ、被害地、捕獲、くくりわな、空はじき、開発

[担 当] 静岡農林技研・森林研セ・森林育成科

[連絡先] 電話 053-583-3121、電子メール FFPRI@pref.shizuoka.lg.jp

[区 分] 林業

[分類] 技術・普及

[背景・ねらい]

イノシシの加害個体を除去するには、メスは血縁関係にあるグループで行動していることが多いことから、一度に複数個体を同時に捕獲することが可能な箱わなや囲いわな等で捕獲することが望ましい。しかし、箱わなや囲いわなに入らない個体や捕り残しの警戒心が高い個体を捕獲するには、地中に隠す足くりわなの方が気付かれにくく、適していると考えられる。一方でくくりわなについては、空はじき（わなが作動しても動物が掛からないこと）が高い割合で発生することが明らかになっている。特定の加害個体を捕獲するには確実性を高め、学習される前に捕獲することが望ましいことから、くくりわな「静岡仕様」を改良し、空はじきの発生を抑え確実性の高いくくりわなの開発に取り組んだ。

[成果の内容・特徴]

- 1 足くりわな「静岡仕様」に空はじきの発生を抑える対策として、①上皿が下皿の上端よりも下に全て収まる構造、②下皿の上部に縁を有する構造、③下皿にベンチ型の受けを設けて上皿がぐらつかない構造、④楊枝により上皿のぐらつきを抑える構造、をしたくくりわなを開発した（写真1、図1）。
- 2 2014年6月から2015年2月に富士宮市の北山及び栗倉地域で開発したわなによる捕獲試験を行った結果、41回のわな作動中、空はじきは2回（4.9%、改良前の約13分の1）だった。また39回の作動で捕獲した動物の内訳は、36回がニホンジカで、3回がイノシシだった。（表1）
- 3 このほか、空はじきの主要な原因であったわなの縁部を踏まれても作動してしまうことはなかった。

[成果の活用面・留意点]

- 1 2015年10月7日に共同研究先の(有)渡部製作所と特許出願し（特願 2015-199713）、また、製品として販売している。
- 2 開発したわなの特徴や設置方法等についてハンドブックを作成した。当センターホームページからダウンロード可能。
- 3 これまでに県内各地で280基以上が導入され、安全なわなとして東富士演習場内における県管理捕獲事業などで実績をあげている。
- 4 行政と連携し、開発したわなを用いた研修会をこれまでに6回実施し、約190名の行政職員及び捕獲従事者等の育成に活用している。

[具体的データ]



写真1 足くくりわな「空はじき知らず」

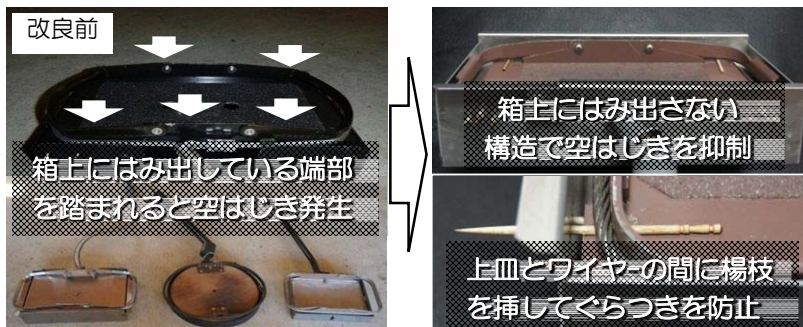


図1 空はじきの発生を抑えるための主要な改良点

表1 開発した足くくりわな「空はじき知らず」による実証試験結果

わな区分	作動回数 (A)	うち空はじき回数 (B)	空はじき率 B/A×100 (%)	捕獲回数 (A-B)	捕獲内訳	
					シカ	イノシシ
空はじき対策前	9	6	66.7	3	3	0
「空はじき知らず」	41	2	4.9	39	36	3

[その他]

研究課題名：イノシシと戦う集落づくりと森林づくりに必要なシカ管理に関する研究

予算区分：県単（新成長戦略研究）

研究期間：2013～2015年度

研究担当者：大橋正孝、大場孝裕、石川圭介、片井祐介

発表論文等：

[成果情報名] ニホンジカ(メス・幼獣)捕獲用誘引式首くりわな

[要 約] 餌付けて捕獲する誘引式首くりわな(角がないメスや幼獣を対象とし、締め付け防止金具により首は絞めない)を新たに開発した。

[キーワード] ニホンジカ捕獲、首くりわな、クマ錯誤捕獲回避

[担 当] 静岡農林技研・森林研セ・森林育成科

[連絡先] 電話 053-583-3121、電子メール FFPRI@pref.shizuoka.lg.jp

[区 分] 林業

[分類] 技術・普及

[背景・ねらい]

県内で急増、被害が深刻化するニホンジカを捕獲するためのわなとして、汎用性が高いワイヤーで足をくくる「足くりわな」が各地で普及し実績を上げている。しかし、設置場所の選定が難しい、厳冬期は地面凍結や作動不良により使用が困難である、ツキノワグマの錯誤捕獲が避けられない、などの課題も抱えている。そこで、これらの課題を克服するわなの開発に取り組んだ。

[成果の内容・特徴]

草食動物用のヘイキューブ(成形乾草)でニホンジカを餌付けてから捕獲する、誘引式首くりわな(ただし、角がないメスの成獣や幼獣を対象とし、締め付け防止金具により首は絞めない構造のもの)を新たに開発した。2013年12月から2014年1月に富士山南麓の標高1,000~1,100m、約1km²のエリアに開発したわな(写真1、材料費:1,805円/基)10基を表1の手順で仕掛けて実証試験を行ったところ、以下の結果が得られた。

- 1 1日あたり平均で9.5基のわなを33日間(32晩)設置して24頭のニホンジカ(うち成獣のメス12頭、1歳3頭、0歳9頭)を捕獲した(表2、写真2)。ニホンジカ以外の動物の錯誤捕獲はなかった。
- 2 捕獲効率は、わな設置期間だけだと0.73頭/日、餌付け期間7日を加えると0.60頭/日で、わな1基1晩あたりでは0.08頭だった。これは、周辺地域で狩猟者が6~8月に足くりわなによる捕獲を行ったときの捕獲効率0.04頭/基・晩の2倍となる。
- 3 わなの設置に掛かった時間は、8±2分だった。地面を掘らないことに加え、わな設置場所の選定に時間が掛からないことが特徴で、特に冬季地面が凍結した条件下でも使用が可能である。
- 4 捕獲した成獣メスの頭囲は47.1±2.0cm(平均±標準偏差)で、首囲は31.4±2.3cm、最大値が36.0cmだった。一方、1歳及び0歳個体頭囲の最小値は36.0cmだった。このため、くり輪が36.0cm未満にならないように締め付け防止金具を調整したところ損傷も少なく、調査用の生け捕り捕獲にも有効と考えられた。

[成果の活用面・留意点]

- 1 静岡県では、捕獲許可基準(くり輪の直径が12cmを超えて掛けることを禁止)を改正し、県内では2015年4月から有害鳥獣捕獲や管理捕獲で開発した誘引式首くりわなが使用できるようになっている。
- 2 わなメーカーと共同研究により製品化し、2016年3月から販売されている。
- 3 開発したわなの特徴や設置方法等についてハンドブックを作成した。当センターホームページからダウンロード可能。
- 4 林野庁の森林整備事業において、2014年度からニホンジカの捕獲が補助対象化されており、今後、森林管理の一環として事業的に森林整備業者等により実施される捕獲での活用を図る。

[具体的データ]



写真1 誘引式首くりわな



写真2 誘引式首くりわなにより捕獲したニホンジカ

表1 誘引式首くりわなによる捕獲試験結果

捕獲期間	日数 (日)	晩数 (晩)	わな数 (基/晩)	捕獲数 (頭)	1日あたりの捕 獲頭数 (頭/日)	捕獲効率 (頭/基・晩)
2013/12/27~2014/1/28	33	32	9.5	24	0.73	0.079

※周辺地域における従来の足くりわな (2012年6月1日~8月31日) による捕獲効率0.036頭/基・晩

表2 試験地で捕獲したニホンジカの頭囲及び首囲

齢区分	頭囲 (cm)			首囲 (cm)		
	平均±標準偏差	最小値	最大値	平均±標準偏差	最小値	最大値
成獣メス (17頭)	47.1±2.0	44.0	51.0	31.4±2.3	29.0	36.0
当歳及び1歳 (10頭)	39.6±1.8	36.0	41.0	26.9±1.3	25.0	29.0

[その他]

研究課題名：イノシシと戦う集落づくりと森林づくりに必要なシカ管理に関する研究

予算区分：県単 (新成長戦略研究)

研究期間：2013~2015年度

研究担当者：大橋正孝、大場孝裕、石川圭介、片井祐介

発表論文等：大橋ら (2015) 第126回日本森林学会大会学術講演集 T27-7、

大橋ら (2016) 第21回「野生生物と社会学会」大会講演要旨集 P14

[成果情報名] 森林整備地におけるシカの行動追跡

[要 約] 森林整備地におけるニホンジカの行動調査を GPS 首輪を装着して行った。平均 51ha の行動圏内で草地等を集中的に利用していた。列状間伐林や作業道を集中的に利用する個体も確認された。

[キーワード] ニホンジカ、森林整備地、GPS 首輪、行動圏

[担 当] 静岡農林技研・森林研セ・森林育成科

[連絡先] 電話 053-583-3121、電子メール FFPRI@pref.shizuoka.lg.jp

[区 分] 林業

[分類] 技術・参考

[背景・ねらい]

新成長戦略研究「ニホンジカ低密度化のための管理技術の開発（2010～2012）」で、ニホンジカは伐採地、牧草地、道路法面、草原等の開放的な環境を主要な餌場に行っていることを明らかにした。現在、静岡県では、県産材利用 50 万 m³/年に向けて、利用間伐と路網整備が積極的に進められ、ニホンジカの餌場となる開放的な環境が増大している。このような森林整備の実施が、ニホンジカ個体数の増加につながり、森林被害（苗木の枝葉摂食、立木の樹皮摂食）を増加させるとともに、荒廃森林の再生を目的とする「森の力再生事業」実施地の植生回復を遅らせる恐れがある。また、開発した効率的な捕獲技術によりニホンジカの個体数削減を進めるためには、予算・人員の強化による捕獲体制づくりが必要である。その解決策として、ニホンジカの生息地でもある森林の整備事業を活用した、森林づくり一体型シカ管理の技術提案が考えられる。

まずは、生息地である森林を整備することのニホンジカへの影響、特に、間伐や作業道開設により創出された開放的な環境の利用（誘引）状況を行動追跡により明らかにする。

[成果の内容・特徴]

- 1 静岡県森林（もり）づくり県民税を財源とする森の力再生事業整備地、または、列状間伐や作業道開設等による間伐率の高い森林整備事業地で、ニホンジカの生息が顕著で生け捕りにできる可能性のある 7 か所の調査地を選定し捕獲作業を行った。
- 2 3 年間に 4 か所で 9 頭を捕獲した（表 1）。捕獲個体は GPS 首輪を装着して放獣し、位置データを記録した。
- 3 4 か月以上追跡できたメス 6 頭のカーネル法による 95%行動圏は 51.1±8.9ha、集中的に利用していたと見なせる 50%行動圏は 8.6±2.9ha であった（表 2）。行動圏の位置を変える季節移動は確認されなかった。
- 4 50%行動圏に含まれる主な環境は、針葉樹人工林と空き地や送電線下の草地であった。個体No. 4 は列状間伐林を、個体No. 6 は作業道を集中的に利用していた。

[成果の活用面・留意点]

- 1 森林整備地におけるメスの群れの行動圏の固定性を明らかにした。被害防止対策、捕獲やその効率化のための誘引等は、そこを行動圏とする限られたメスの群れにしか作用しない可能性が高く、パッチ状に存在するであろう数十 ha 程のメスの行動圏を意識した個体数管理が望ましい。
- 2 これまでの調査結果から、皆伐により草地ができると、そこに行動圏のあるニホンジカの集中利用に加えて、他で生息していた個体も誘引される可能性がある。皆伐地周辺でのニホンジカの行動をさらに把握する必要がある。

[具体的データ]

表 1 調査地及び捕獲頭数

No.	市町区	大字	民・国	整備状況	捕獲頭数
1	東伊豆町	片瀬	国有林	強度定性間伐	0
2	伊豆市	冷川	民有林	列状間伐	0
3	伊豆市	地藏堂	民有林	群状&列状伐採（森の力再生事業）	3
4	伊豆市	湯ヶ島	民有林	列状伐採（森の力再生事業）	1
5	浜松市天竜区	龍山町瀬尻	国有林	列状間伐・強度定性間伐	4
6	浜松市天竜区	佐久間町浦川・半場	民有林	強度定性間伐	1
7	富士市	大淵	民有林	列状間伐・強度定性間伐	0

※いずれの調査地も作業道開設あり

表 2 ニホンジカ捕獲・追跡状況と行動圏面積

個体 No.	捕獲場所	捕獲日 追跡日数	性別 特徴	捕獲時年齢 体重	高精度測位 高精度率	行動圏面積 Kernel 法 (ha)		Kernel 法 50% 行動圏内の 主な環境	GPS 首輪 機種
						95%	50%		
1	浜松市天竜区 龍山町瀬尻	2013/11/11 数日で死亡	オス 4尖	3歳以上 推定 60kg					(GLT-01)
2	浜松市天竜区 龍山町瀬尻	2013/12/17 423日	メス 子連れ	2.5歳以上 推定 40kg	2,595回 51.3%	54.5	7.3	幼齢造林地 送電線下草地 シキミ畑	GLT-01
3	伊豆市 地藏堂	2014/ 1/15 685日継続中	メス 群れ	2.5歳以上 38.5kg	4,325回 52.3%	79.4	12.5	針葉樹人工林 (森の力再生事業地舎)	GLT-01
4	浜松市天竜区 龍山町瀬尻	2014/ 1/24 145日	メス 群れ	1.5歳 32kg	1,095回 63.6%	58.5	9.5	針葉樹人工林 (列状間伐林舎)空 き地	GPS PLUS
5	伊豆市 湯ヶ島	2014/ 1/28 465日	メス 群れ	1.5歳 35kg	3,766回 68.2%	42.0	9.9	針葉樹人工林 空き地	GPS PLUS
6	浜松市天竜区 龍山町瀬尻	2014/ 7/29 488日	メス 群れ	3歳以上 36.5kg	2,451回 41.8%	50.3	8.5	針葉樹人工林 盛土法面 送電線下草地	GLT-01
7	浜松市天竜区 佐久間町浦川	2014/10/29 133日	メス	2歳以上 推定 30kg	978回 61.2%	22.1	3.7	針葉樹人工林 作業道	GLT-01
メス6頭 平均行動圏面積		4ヶ月以上				51.1 ±18.9	8.6 ±2.9		
8	伊豆市 地藏堂	2015/ 6/ 2 104日継続中	オス 袋角	2歳以上 推定 45kg	1,126回 90.6%	35.6	6.2	針葉樹人工林 空き地	GLT-02
9	伊豆市 地藏堂	2015/ 9/14 24日継続中	オス No.2同群	0歳 19.4kg	153回 54.1%	21.2	4.0	針葉樹人工林	GLT-02

[その他]

研究課題名：イノシシと戦う集落づくりと森林づくりに必要なシカ管理に関する研究

予算区分：県単・新成長戦略研究

研究期間：2013～2015年度

研究担当者：大場孝裕、大橋正孝、片井祐介、石川圭介

[成果情報名] 松くい虫抵抗性クロマツの挿し木技術の改良

[要 約] 抵抗性クロマツの効率的な挿し木増殖を実現するため、発根率や発根量に影響する要因を検討した。家系と母樹からの採穂部位は発根率に影響し、樹冠下部の挿し穂は、上部の挿し穂より発根率が高かった。挿し穂の新梢から伸びた針葉の長さは、発根量と相関関係があった。

[キーワード] 抵抗性クロマツ、挿し木増殖、採穂部位、発根率、発根量

[担 当] 静岡農林技研・森林研セ・森林育成科

[連絡先] 電話 053-583-3121、電子メール FFPRI@pref.shizuoka.lg.jp

[区 分] 林業

[分 類] 技術・普及

[背景・ねらい]

マツノザイセンチュウにより、甚大な被害が生じるマツ材線虫病の対策として、抵抗性クロマツの植栽が全国各地で進められているが、東日本大震災以降、接種検定済の実生苗だけでは需要を満たすことができないため、接種検定後に健全であった母樹からの挿し木増殖が試みられている。挿し木の発根性には母樹が持っている遺伝的な因子や挿し穂の生理的特性が大きく関わっている。品種の違いが発根性に影響することはこれまでも明らかにされてきたが、同じ母樹から採取した挿し穂の生理的な状態や形態が発根性に影響することはクロマツでは明確になっていない。一方、挿し穂の新梢から伸びる針葉により発根の確認はできるとされているが、針葉伸長と発根の量的な関係は未解明である。そのため、クロマツの挿し木増殖技術を改善するために、母樹からの採穂部位と挿し穂の生重量や冬芽数がクロマツ挿し木の発根率と発根量にどのような影響を与えるかを明らかにするとともに、挿し穂の針葉の伸長程度と発根性との関係についても調査した。

[成果の内容・特徴]

- 1 採穂母樹の家系、母樹の樹冠からの採穂部位、挿し穂の生重量や冬芽数について、クロマツの挿し木発根率への影響を調査した。挿し穂の生重量や冬芽数は発根率に影響する要因ではなかったが、家系と採穂部位は有意に関与していた（表1）。
- 2 特に採穂部位は他の要因との交互作用が認められず、樹冠下部からの挿し穂は上部からの挿し穂よりも高い発根率が得られた（図1）。
- 3 採穂母樹の家系、母樹の樹冠からの採穂部位、挿し穂の生重量や冬芽数、挿し穂の新梢から伸びた針葉の長さについて、挿し木発根量への影響を調査した。一般化線形モデルによる解析の結果、採穂部位や挿し穂の生重量との交互作用は認められたものの、挿し穂の新梢から伸びた針葉の長さは発根量に有意に影響する要因であった（表2）。
- 4 針葉の長さと発根量には有意な正の相関が認められ（図2）、これは掘り取り前の根量評価の指標になると考えられた。
- 5 クロマツの挿し木において、挿し穂の針葉の伸長により発根が推測でき、若い採穂母樹を用いた場合、できるだけ樹冠下部から採穂することで得苗率が高まることが明らかになった。

[成果の活用面・留意点]

- 1 本試験では、3年生の採穂母樹を用いている。母樹齢が高くなった場合、発根性が低下すると言われているが、同様の結果が得られるか調査することも必要である。
- 2 母樹の樹冠の下部から採穂した挿し穂で発根率が高いことは、他の針葉樹でも認められている。その要因としては、発根を促進または阻害する物質の量や栄養状態、組織の熟度などが指摘されているが、クロマツではまだ明らかではない。

[具体的データ]

表1 挿し木発根率に影響する要因

応答変数	説明変数	有意確率
発根率	家系***	1.865×10^{-6}
	採穂部位***	2.187×10^{-6}
	挿し穂重	0.190
	冬芽数	0.188
	家系×採穂部位	0.347
	家系×挿し穂重***	0.001
	家系×冬芽数***	1.998×10^{-4}
	採穂部位×挿し穂重	0.921
	採穂部位×冬芽数	0.333
	挿し穂重×冬芽数	0.810

有意確率が 0.05、0.01、0.001 未満の説明変数 (*、**、***) は、それぞれ5%、1%、0.1% 水準で応答変数に有意に影響する。

表2 挿し木発根量に影響する要因

応答変数	説明変数	有意確率
発根量	家系	0.811
	採穂部位	0.154
	挿し穂重	0.843
	冬芽数	0.636
	針葉長***	3.809×10^{-12}
	家系×採穂部位	0.430
	家系×挿し穂重	0.681
	家系×冬芽数	0.469
	家系×針葉長	0.258
	採穂部位×挿し穂重	0.451
	採穂部位×冬芽数	0.426
	採穂部位×針葉長*	0.027
	挿し穂重×冬芽数**	0.004
挿し穂重×針葉長*	0.014	
冬芽数×針葉長	0.210	

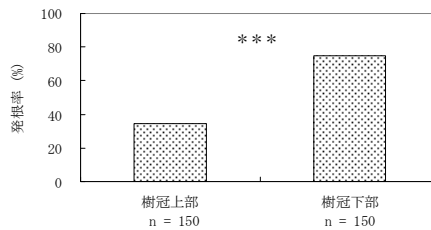


図1 採穂部位別の発根率

*** χ^2 検定で有意差あり ($p < 0.001$)

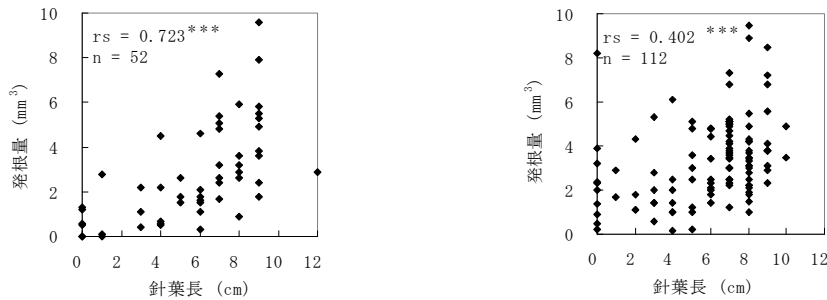


図2 採穂部位別の針葉長と発根量の関係

左：樹冠上部からのさし穂 右：樹冠下部からのさし穂

*** スピアマンの順位相関検定で0.1%水準の有意性あり

[その他]

研究課題名：津波に強い多機能海岸防災林に対応した苗木生産と造成管理の技術開発

予算区分：県単

研究期間：2014～2018年度

研究担当者：袴田哲司、猿田けい、近藤晃

発表論文等：Hakamata et al. (2016) iForest 9:370-374 (ヨーロッパの学術誌)

[成果情報名] 高性能林業機械を使用した作業システムの構築

[要 約] 県内素材生産の認定事業体のアンケート調査 112 件から、作業システムは 4 タイプに分類され、造材にプロセッサ、木寄せにプロセッサまたはグラップルを使用するタイプの労働生産性が高いことが判明した。

[キーワード] 素材生産、作業システム、林業機械、労働生産性、生産コスト

[担 当] 静岡農林技研・森林研セ・木材林産科

[連絡先] 電話 053-583-3121、電子メール FFPRI@pref.shizuoka.lg.jp

[区 分] 林業

[分類] 行政・普及

[背景・ねらい]

県内では、効率的な素材生産を目的として高性能林業機械の導入が進んでいる。高性能林業機械等を有効に活用し、計画的な生産活動を行うためには、どのような作業システム（作業内容と機械の組み合わせ）でどのくらいの生産性を上げられるのか、どのくらいの生産コストが見込まれるのかといった情報を把握しておくことが重要である。

そこで、県内認定事業体に対して素材生産の事例についてのアンケートを行い、得られた 112 件の作業システム事例から、作業システムと労働生産性、生産コスト、路網密度等の関係を分析した。

[成果の内容・特徴]

- 1 皆伐は、労働生産性 4.67 m³/人・日、生産コスト 7,562 円/m³、間伐は労働生産性 3.32 m³/人・日、生産コスト 11,720 円/m³が平均値である（表 1。いずれも、作業に必要な路網開設や架線の架設・撤去を含んだ値）。
- 2 間伐施業地について、面積 13.13ha、立木密度 1,482 本/ha、林齢 56 年生等が平均的な条件である（表 2）。
- 3 間伐の施業内容は、間伐率 32%、1 ha あたり生産量 79 m³が平均的である。また、伐採方法は、定性間伐の割合が 62%と最も多く、列状間伐や群状間伐等の定量間伐はあまり普及していない（表 3）。
- 4 間伐のうち、県内で代表的と考えられる比較的件数の多かった作業システムは、4 タイプに分類できる（表 4）。
- 5 代表的な作業システムでは、造材にプロセッサを使用するシステムⅡ～Ⅳが造材にチェーンソーを使用するシステムⅠより平均的に高い労働生産性、低い生産コストである。また、造材にプロセッサを使用するシステムⅡ～Ⅳのうち、木寄せにスイングヤーダを使用するシステムⅣが木寄せにグラップルやプロセッサを使用するシステムⅡ、Ⅲより平均的に低い労働生産性、高い生産コストである。
- 6 施業地における路網密度は、木寄せにスイングヤーダを使用する作業システムⅣが木寄せにグラップルやプロセッサを使用するシステムⅠ～Ⅲより低く抑えられる。

[成果の活用面・留意点]

- 1 皆伐の作業システムは全体件数が比較的少なかったため、詳細な分析を行っていない。間伐において件数の少なかった作業システムも同様に、平均的な労働生産性、生産コスト等を把握できていない。
- 2 各システムの工程ごとの労働生産性、生産コストは本調査では明らかとなっていない。
- 3 各施業地における作業手法の改善点等を検証するためには、詳細な現地調査等を行う必要がある。

[具体的データ]

表 1 集計結果の概要

	件数 (件)	労働生産性 (m ³ /人・日)	生産コスト (円/m ³)
皆伐	13	4.67	7,562
間伐	99	3.32	11,720

※労働生産性、生産コストは路網開設、架線の架設・撤去を含んだ値

表 2 間伐施業地の概要

面積	立木密度	胸高直径
13.13 ha	1482 本/ha	26 cm
樹高	林齢	傾斜
20 m	56 年生	25 度

表 3 間伐施業の実績

間伐率	1haあたり生産量	伐採方法の割合		
		定性	定量 (列状)	定量 (その他)
32 %	79 m ³ /ha	62 %	31 %	7 %

表 4 代表的な作業システムの集計結果

No.	作業システム				件数	労働生産性 (m ³ /人・日)		生産コスト (円/m ³)		路網密度 (m/ha)
	伐倒	木寄せ	造材	運材		路網開設 含む	路網開設 含まず	路網開設 含む	路網開設 含まず	
I	チェーンソー	グラップル	チェーンソー	フォワーダ	39	2.67	3.31	12,465	9,343	171
II	チェーンソー	グラップル	プロセッサ	フォワーダ	39	3.74	4.51	11,092	8,607	173
III	チェーンソー	プロセッサ	プロセッサ	フォワーダ	6	4.13	5.12	11,282	9,181	155
IV	チェーンソー	スイングヤーダ	プロセッサ	フォワーダ	9	3.64	4.37	11,653	9,278	130

II～IVの造材とIIIの木寄せにおけるプロセッサにはハーベスタを含む
運材におけるフォワーダには従来型林内作業車等を含む

[その他]

研究課題名：高効率化を目指した森林経営システムに関する研究

予算区分：国補（普及情報活動システム化）

研究期間：2013年度～2015年度

研究担当者：野末尚希、渡井純