

技術情報

No.158
2018.3

平成29年度カラマツ林業等研究会特集

長野県林業総合センター



平成29年度カラマツ林業等研究会会場の状況

もくじ

「信州プレミアムカラマツ」の取組について	2
木材生産を念頭においた森林ゾーニング ～カラマツの更新時期を迎えて～	6
更新コスト削減による無地拵地の経過について	8
スキー場跡地に天然更新したカラマツ林に対する初期整理伐の効果	12
カラマツ天然更新施業における初期成長について	16
「観光林園（仮）」による木曾地域の活性化について	20
森林資源ときのご栽培 ～林業総合センターにおける研究事例から～	22
新型自走式搬器の効果	26

「信州プレミアムカラマツ」の取組について

長野県林務部信州の木活用課県産材利用推進室 篠原 司

1 はじめに

本県を代表する樹種であるカラマツは、大正の初めから先人達の努力により植え、育てられ、古いものは80年以上の時を経て、大径材となり生産、利用できる時代が到来した。

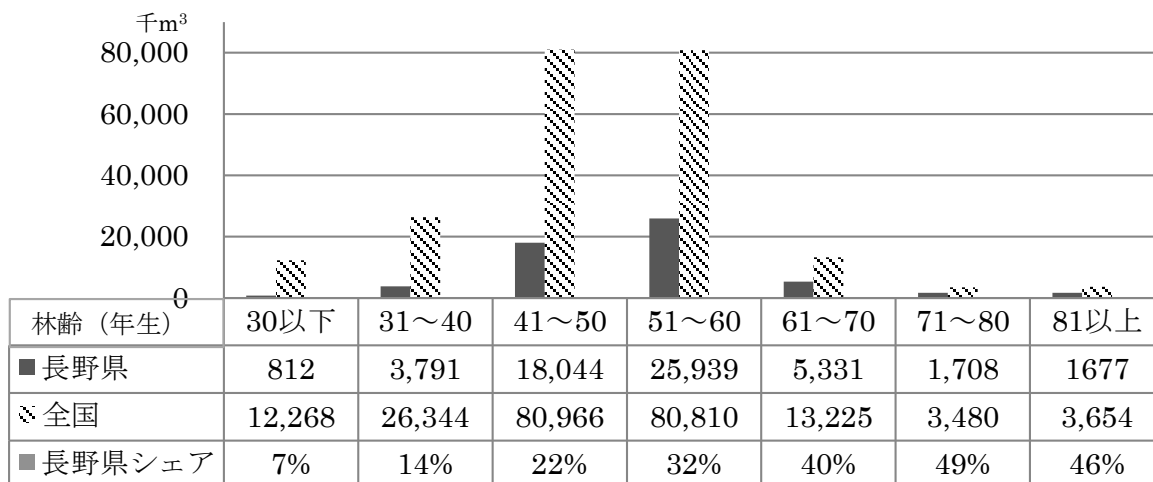
林野庁中部森林管理局と長野県では、木材関係団体と協働し、長野県産カラマツ（以下「信州カラマツ」という）の特徴や強みを活かし、一定規格以上の丸太をブランド化することで、付加価値を高めて市場に流通させ、良質な大径材、高品質な製品としての利用を推進することとした。

2 信州カラマツを取り巻く現状

カラマツ人工林の面積は、全国人工林のおよそ1割であり、その都道府県別内訳は、①北海道42%、②長野県24%、③岩手県12%と3県でおよそ8割の面積を占めている。

また、カラマツの素材生産量でみると①北海道69%、②岩手県12%、③長野県10%で、全国の9割を3県で供給しており、本県の素材生産量の約52%をカラマツが占めており、素材生産からもカラマツは長野県の代表樹種と言える。

全国と長野県の人工林カラマツ林齢別資源量



図－1 カラマツ人工林の蓄積 1)

林齢別資源量（図－1）をみると、41年生から60年生が多く、全国の傾向と同じであり、特徴としては71年生以上の資源量は長野県が国内の約45%を占め、全国一の資源量を保有する。

3 信州プレミアムカラマツの誕生とその後の取組

3.1 信州カラマツ等県産材利用推進プロジェクトチーム

林野庁中部森林管理局と長野県では、森林資源を活かし続けながら、森林づくりを進める循環利用を推進し、県産材の利用拡大のための具体的な施策、方向性を総合的に検討するため、「信州カラマツ等県産材利用推進プロジェクトチーム」を平成28年1月に設置し、県産材利用推進に向けたあらゆる方向性を検討し、信州カラマツのブランド化に向けた取組が重要との方向性が示されたことで、これ

により一定規格以上の丸太をブランド化する取組を始めた。

3.2 信州カラマツブランド化名称制定記念発表会

平成29年5月25日に長野市のビッグハットで開催された「国際ウッドフェア2017」の会場において、長野庁中部森林管理局長・長野県知事・長野県森林組合連合会代表理事長・長野県木材協同組合連合会理事長の4名が協働で、「信州プレミアムカラマツ」の名称を発表、記念セレモニーとして、奈良井国有林から調達された92年生で直径60cmの記念プレートにサインをした。



写真-1 名称制定発表会の様子

※信州プレミアムカラマツの規格

- ・林齢：80年生以上（人工林）
- ・長さ：4m～6m
- ・直径（丸太の細い方）：30cm以上
- ・品質：素材の日本農林規格（JAS）の1等、2等に相当するもの

3.3 信州プレミアムカラマツのPR

名称発表後は、多くの場所や会議、講演会などを活用してPRを実施、林業・木材産業関係者はもちろん、小県郡長和町で開催された「ふるさとの森づくり県民の集い」では、展示ブースを活用して、多くの県民に対して情報発信した。

また、首都圏・中京圏で行われた木材・住宅関連の展示会等にも木材業界と連携し、ブースの一角を借りてPRに努めた。



写真-2 ふるさとの森づくり県民の集いでの様子

3.3 信州プレミアムカラマツの初出荷

伐採作業が本格化する10月には、信州カラマツの丸太が県内各地の国有林等から市場への出材が始まった。

平成29年10月16日には、信州プレミアムカラマツの規格判断に関する技術研修会が行われ、偏心^{※1}、矢高^{※2}、節等のチェックを行い、材の格付けを担う市場関係者の意識の統一が図られた。

こうした準備を経て、平成29年10月25日には、木曽官材市売協同組合が主催する「第33回日本美林祭り」において信州プレミアムカラマツが初出荷された。

その内訳は、北信、中信及び南信の国有林から21本、約16m³、小海町の民有林から12本、約6m³、合計33本、約22m³が出荷された。

出荷された丸太には、明細書が貼られ、入札時に読み上げられる札番号と、樹種名欄には「信州プレミアムカラマツ」と表示され、合わせて、具体的な伐採地とその産地証明が添付され、一般のカラマツとの差別化が図られた。



写真-3 出荷された信州プレミアムカラマツ



写真-4 年輪が細かく、色味が鮮やか

入札会場には、多くの製材業者や報道関係者が詰めかけ、信州プレミアムカラマツに対する関心の高さを裏付けるかたちとなった。

購入者の購買意欲の高まりにより、105年生の霊仙寺山国有林産材が最高値で4m×38cm 38,600円/m³、で通常の取引の2倍以上の価格となり、民有林では84年生の小海町産材が6m×30cm 32,000円/m³という販売結果となった。

信州プレミアムカラマツ全体としての平均販売価格は26,620円/m³であり、総じて高値で取引された2)。

落札された信州プレミアムカラマツの9割は建築用材として加工され、その用途は、住宅の梁・桁材を主に、板材など余す所なく利用が予定されており、他方で、仏具材のヒメコマツの代替品としての利用も検討

されるなど、新たな活用方法も期待されている。



写真-5 入札会場に詰めかけた製材関係者など

4 今後の展開

今後は、信州プレミアムカラマツを本県固有のブランド品として安定的に流通させるため、関係団体と連携し取組を進める。

- ・素材生産者、木材加工者、工務店等と連携した「サプライチェーンの構築」
- ・梁、桁を見せる「あらかし工法」など、県産材を使った「こだわりの家づくり」を行う工務店との連携による「県内への販売促進」
- ・首都圏、中京圏等へ向けて信州カラマツの魅力（歴史・強度・美しさ・品質）を伝える「販売戦略の展開」
- ・林業総合センターの協力の下、カラマツ大径材の強みを活かした心去り梁・桁などの「製品開発」

を推進」

- ・消費者が安心して製品を選択する目安となる「商標の登録」

5 期待される効果

先人の育てた良質材の価値を引き上げ、山元への還元を図ることで、森林経営意欲の向上と、主伐及び確実な再造林の促進につなげ、県産カラマツ全体の需要の喚起とともに、県内の他の樹種の需要拡大を牽引し、ひいては、県内林業・木材産業全体の底上げが期待される。



写真－6 「信州プレミアムカラマツ」名称制定記念プレート

題字：書家 日詰 静琴

(サイン向かって右から順(敬称略))

長野県森林組合連合会代表理事会長	藤原 忠彦
長野県知事	阿部 守一
林野庁中部森林管理局長(当時)	新島 俊哉
長野県木材協同組合連合会理事長	宮崎 正毅

引用文献

- 1) 林野庁HP・森林資源の現況 (H24.3.31 現在)
- 2) 長野の林業 No.334 (長野の林業編集委員会)
- 3) 森林・林業・木材辞典 (森林・林業・木材辞典編集委員会 編)

解説

- ※1 年輪の中心が一方に片寄って円形となったもの 3)
- ※2 丸太の曲がり材、最も大きいところを最大矢高といい、日本農林規格では、それぞれの品等に区分し、欠点として扱う 3)

木材生産を念頭においた森林ゾーニング

ーカラマツの更新時期を迎えてー

佐久地域振興局 林務課普及係 主査 泉川寛子

1 はじめに

カラマツが本格的な利用期を迎える中、佐久穂町では「豊かな森林を50年先の未来へ健全な姿で引き継ぐため、適正な森林整備を行い、豊かな暮らしを目指す」を基本理念に、「佐久穂町林業創生戦略」を策定する準備をすすめている。

現在、平成30年度の策定にむけて有識者等からなる研究会を立ち上げ、策定する戦略の骨子や、具体的な事業計画について打合せをすすめており、私も林業普及指導員として研究会の委員となっている。その中で今回は具体的森林整備計画を作成する「ゾーニング部会」の活動を報告する。

2 方法及び経過

2.1 生産林の抽出

林業適地である木材生産林を抽出する方法として森林の区分を2軸4象限で考えた(図1)。

まず、縦軸である生産性が高いと思われる森林を、林班単位でシートを使って抽出しGISを使って可視化した(図2)。

次に横軸である防災軸については、長野県がおこなった森林情報解析業務結果(山腹崩壊危険地)をGIS上で重ね、先に抽出したエリアとの重なりをみて絞り込んだ(図3)。

また、森林情報解析業務でのRY値を重ねて、生産林のなかで行う施業について検討した(図4)。

その結果、町有林について、50年での林齢の平準化を考えた場合、主伐を20~30ha/年実施していく結果となった。今後、10年間の計画地を抽出し、実施計画を5年毎に見直す予定である。



図1 森林の区分を2軸4象限で考えた

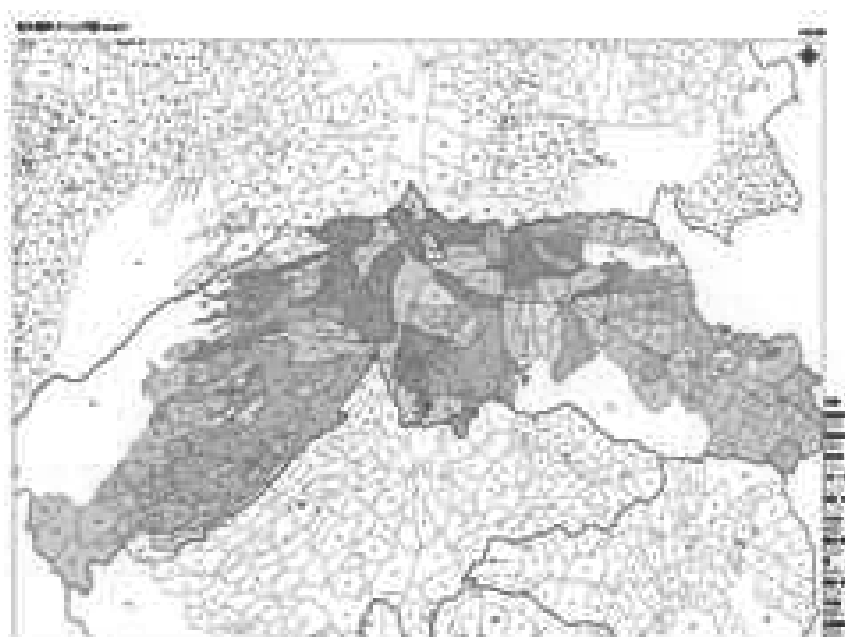


図2 抽出シートを使って最初におこなったゾーニング

施業方法については、生産目的に合わせた数パターンの方法を提案する予定である。



図3 森林情報解析の結果を重ねて絞り込み（地すべりや山腹崩壊危険地との重なりを確認）

2.2 意向調査の利用

佐久穂町の総森林面積は約 11,285ha であるが、そのうち町有林は約 4,500ha（人工林 3,000ha）であり、全体の 40%にあたる。抽出シートで抽出した林班のほとんどが町有林であり、逆に私有林は 4 林班しか抽出されなかった。町有林については非常に条件が良いことがわかった。私有林については抽出条件を検討し、現在南佐久北部森林組合が組合員



図4 RY値を含めて整理した当面の施業内容

に行っている意向調査と、佐久穂町が全住民（18 歳以上）に対して行っているアンケートの内容を反映させてゾーニングを行う予定である。分析した結果については、「佐久穂町林業総合戦略」にも反映していく。

佐久穂町では林業創生戦略を体系化し、森林所有者はもちろんのこと、地域住民が主体的に森林や環境について考え、関わっていかれるように、具体的な施策を構築していく。

3 結果と考察

具体的な生産目標があるマスタープランを作成することは、地域の森林・林業の目指すべき方向を明確にするとともに、関係者が様々な課題を共有し、共に考える機会を与えてくれる。

その地域の様々なことを知り、学ぶことにつながり、関係者の合意形成を促すことができる。

また、計画的に主伐、森林整備をすすめることで、林業や建設・建築業等の地域産業の 6 次産業化等、戦略的な政策を可能にする。主伐期を迎えたこの時期にあわせて、地域レベルで森林・林業の構想を考える要素を見直す必要があると考える。

更新コスト削減による無地拵地の経過について

北信森林管理署 業務グループ 下牧 幹 玉木 陽祐

1 はじめに

主伐・再造林を効率的に進めるために森林施業の低コスト化の取組は必須であることから、北信森林管理署においては平成 25 年度より伐採・造林一貫作業システムによる低コスト化に取り組んでいるところである。

平成 27 年度には、伐採・造林一貫作業においてコスト削減のために地拵（枝条整理）を省略した。この枝条整理の省略が、植栽木にどのような影響を及ぼすかを検証するために、「下層植生の抑制」、「積雪による折損」、「植栽木の生育状況」、「雪圧による枝条の変化」、「下刈への影響」などを調査し、枝条整理を省略しなかった場合と比較した。

2 事業の概要

事業地は、新潟県との県境に近い霊仙寺山の麓に位置する長野県上水内郡信濃町の霊仙寺山国有林 1036 ち林小班である（図 1）。

この付近は黒姫山や飯縄山などの裾野地形で、起伏の少ない緩傾斜地となっています。また、中部森林管理局管内屈指の豪雪地帯である。

伐採前の林分概要は 66 年生のカラマツで ha 当たりの本数は 722 本、下層植生は笹・灌木（表 1）。

平成 27 年度の伐採・造林一貫作業は、2.68ha の皆伐で伐採・搬出関係は森林作業道を用いたプロセッサ、フォワーダ等の高性能林業機械で行った。

また、造林関係では伐前地拵を行い、コスト削減のため地拵の枝条整理は省略した。なお、北信署で初めてカラマツコンテナ苗を植栽した（表 2）。

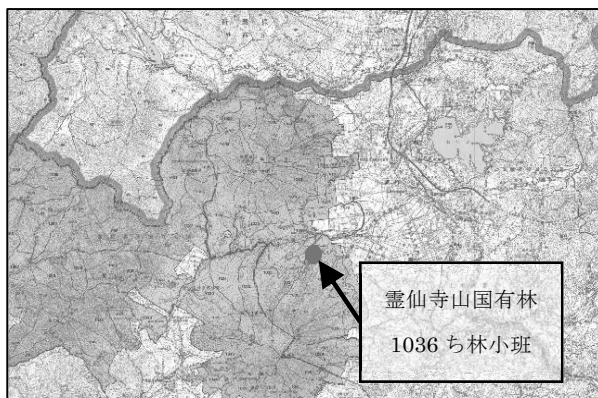


図 1 事業地の位置

表 1 伐採前の林分概要

主樹種	カラマツ
林齢	66
Ha本数	722
下層植生	笹・灌木
平均傾斜(度)	20
標高(m)	900 ~930
平均積雪量 (cm)	146 (信濃町)

表 2 請負事業概要

面積		2.68ha
伐採・ 搬出関係	伐採種	皆伐
	資材材積	910m ³
	生産量	594m ³
	伐採搬出	車両系 (プロセッサ、 フォワーダ等)
造林 関係	伐前 地拵	全刈
	新植	カラマツコンテナ苗
	地拵	省略

3 調査方法

枝条を整理したプロットと、枝条を整理しないプロット(それぞれ20m×20m)を1カ所ずつ林道沿いに設定し、プロット設定時と設定後1年経過時の植栽木の根元径や苗高、活着率、下層植生の量を調査した(図2、写真1)。

また、プロット設定時にプロット内の枝条量を調査したところ、枝条量は整理ありが1㎡当たり6本、整理なしが1㎡当たり19本であった。

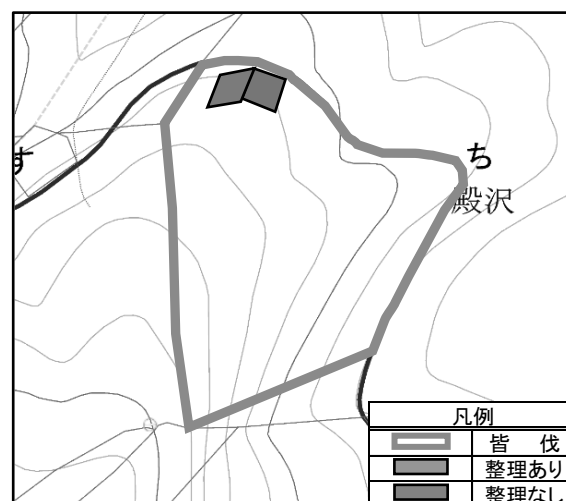


図2 事業地の位置

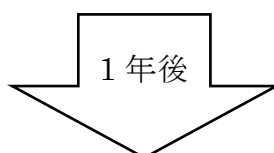
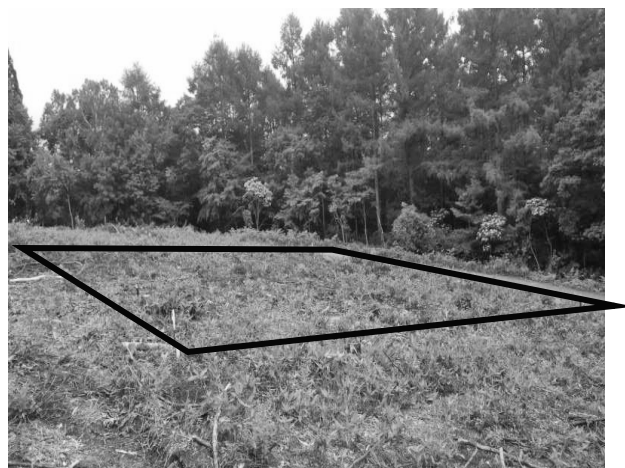
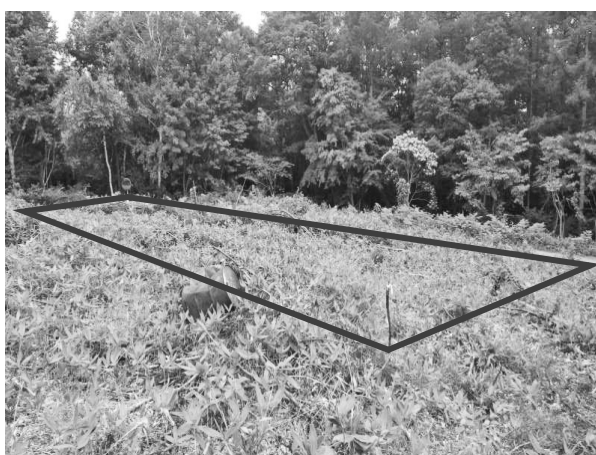


写真1 上段：プロット設定時の状況，下段：設定から1年後の状況
左枠：枝条整理あり，右枠：枝条整理なし

4 結果と考察

4.1 活着率

活着率について、欠頂及び枯死したものもありましたが、末木枝条の有無にかかわらず同等であった(表3)。

欠頂の理由は、周囲にネズミやウサギの糞が散乱していたことから、これらによる食害と考えられる(写真2)。

また、以前に北信署管内で試験的に植栽したカラマツコンテナ苗が積雪により折損した例があり、本調査でもこれを懸念していたが、今回の調査では折損した植栽木はありませんで

した。この理由として、平成27年度は記録的に雪が少なく、積雪による影響が小さかったのではないかと考えられる(表4)。

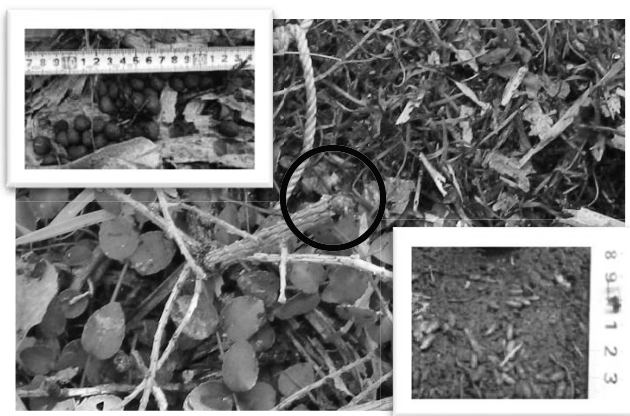


写真2 欠頂の様子

表3 活着率

整理の有無	全本数(本)	健全(本)	欠頂(本)	枯死(本)	折損(本)	活着率(%)
整理あり	71	62	3	6	0	92
整理なし	86	78	0	8	0	91

※活着率=(健全+欠頂)/(全本数)

表5 下層植生

整理の有無	下層植生(本/m ²)
整理あり	113
整理なし	88

表4 信濃町の年度別降雪量・最深積雪量

年度	23	24	25	26	27
降雪量(cm)	765	671	634	778	350
最深積雪量(cm)	164	150	127	176	76

4.2 下層植生

下層植生はほとんどが笹で、整理ありが113本/m²、整理なしが88本/m²と、整理なしの方が約2割少ない結果となった(表5)。

これは、枝条がマルチの役割を果たしたためではないかと考えられる。

4.3 生育状況

植栽木の生育状況は、根元径の平均で、整理ありでは5.0mmから6.9mmと1.9mm生長し、整理なしでは4.9mmから7.7mmと2.8mm生長した。苗高の平均では整理ありが45.8cmから62.0cmと16.2cm生長し、整理なしが46.2cmから68.5cmと22.3cm生長した(表6、写真3)。

また、成長率を比較したところ、整理ありでは植栽から1年間で根元径・苗高ともに約4割成長した。これに対し、整理なしでは1年間で根元径は約6割、苗高は約5割成長した(図3)。

このように根元径・苗高ともに、整理ありよりも整理なしの方が、成長率が良いという結果となった。



写真3 植栽木の生育状況

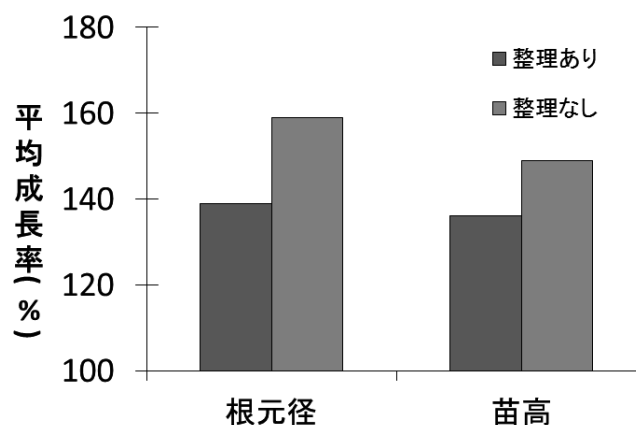


図3 成長率

表6 生育状況

整理有無	調査年度	最大 (mm)	最小 (mm)	平均 (mm)	最大 (cm)	最小 (cm)	平均 (cm)
整理あり (n=65)	H27	7.5	3.3	5.0	60.0	31.5	45.8
	H28	12.0	4.5	6.9	99.0	33.5	62.0
整理なし (n=78)	H27	7.1	3.1	4.9	66.5	30.0	46.2
	H28	16.0	4.0	7.7	106.0	40.0	68.5

4 まとめ

今回の調査では、枝条整理の有無は苗木の活着率に影響を与えないことがわかった。

また、整理されずに存置された枝条がマルチの役割を果たしたため、下層植生の繁茂が抑制され、枝条整理ありの箇所よりも枝条整理なしの箇所の方が、植栽木の成長が良い傾向が見られた。

5 おわりに

今回の調査期間は1年目のものであるため、今後も継続して植栽木の生育状況・下層状況の調査を行う必要があります。また、積雪による植栽木への影響や末木枝条の有無による下刈作業への影響についても調査していく予定である。

伐採・造林一貫作業システムはまだ始まったばかりであり、低コスト造林に向けて他の手法についても取り組んでいるところである。

【参考】

気象庁ホームページ

ホーム>各種データ・資料>過去の気象データ検索>年ごとの値

http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/view/annually_a.php?prec_no=48&block_no=0394&year=&month=&day=&view=

スキー場跡地に天然更新したカラマツ林に対する 初期整理伐の効果

信州大学大学院 総合理工学研究科 岩崎千鶴
長野県林業総合センター 大矢信次郎

1 はじめに

長野県には休廃止されたスキー場が43カ所以上存在する⁴⁾。スキー場跡地の緑化は景観管理や防災の観点から必須である。スキー場跡地の初期の植生回復については既存の研究により、周囲の植生の影響²⁾³⁾、造成時の土壌表層剥離を伴う地形改変の影響などが論じられている¹⁾⁵⁾。しかし、成立後の成長過程や、施業の影響に関する研究は不十分である。したがって、本研究ではスキー場跡地に天然更新した18年生カラマツ林分の成林状態を把握すること、競争緩和のために6年生時に行われた初期整理伐の効果を評価することを目的とした。

2 調査地及び方法

2.1 調査地

長野県佐久市、立科国有林116林班 ロ つ ぬ 小班、蓼科アソシエイツスキー場跡地に天然更新により成林したカラマツ林分を調査対象とした。同スキー場は1997年に営業を終了しており、2003年に全面的な整理伐が行われた（以下、整理伐林分）。同ゲレンデ上の一部に整理伐が入っていない林分、種子豊凶による若齢木の個体群が確認された（以下、天然生林分）。

2.2 調査方法

ゲレンデ上とその周辺に調査プロットを設置した（図-1）。18年生の天然生林分としてゲレンデ中部にプロットを2つ、ゲレンデからやや離れた箇所にも1つを設置した（天然生18年生林分）。18年生の整理伐林分としてゲレンデ中部から少し下部の整理伐が行われた箇所にもプロットを2つ設置した（整理伐18年生林分）。また、ゲレンデ上部の11年生パッチにプロットを2つ（天然生11年生林分）、さらにゲレンデから離れた箇所で更新した6年生パッチにおいてプロットを3つ（天然生6年生林分）を設置した。

2016年10月、全てのプロットにおいて生存個体および枯死個体を対象に毎木調査を行った。また、18年生の天然生林分と整理伐林分からサイズの異なる9個体を選定し、0.5m間隔に切断して円板を採取し、樹幹解析を行った。

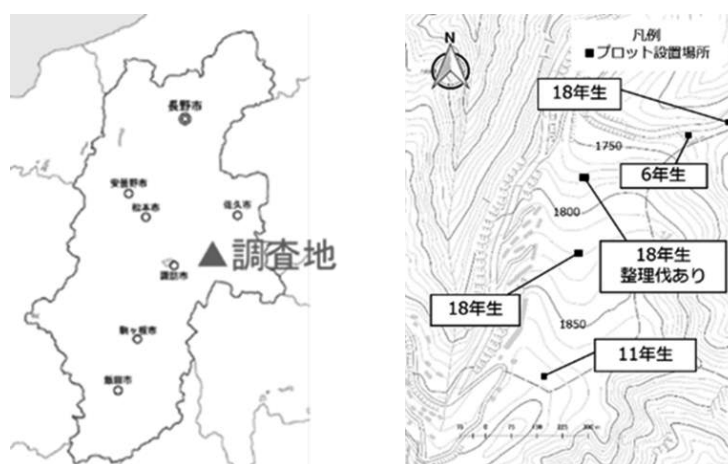


図-1 調査地地図およびプロット設置場所

3 結果

3.1 クロノシーケンス法による天然生林分の比較

表-1 に毎木調査結果を示した。6 年生，11 年生および 18 年生の天然生林分では，平均樹高はそれぞれ 2.1m, 3.4m, 5.1m，平均 DBH は，1.0cm, 2.6cm および 4.8cm であり，個体の大きさは樹齢が上がるにつれて増加した。対して，平均密度はそれぞれ，53,333 本/ha, 41,389 本/ha および 11,733 本/ha と減少した。これらのデータから相対間距 S_r を計算したところ，それぞれ 0.22, 0.15 および 0.20 となり，11 年生の林分が一番低い値をとった（表-1）。また，11 年生，18 年生のプロットでは小さいクラスにおいて枯死が多く見られた（図-2）。

タイプ	林齢	プロット番号	面積 (m ²)	個体数 (本)	密度 (本/ha)	平均H (m)	平均DBH (cm)	Sr
天然性	6	1	1	5	50000	1.80	0.71	0.25
		2	1	8	80000	1.70	0.68	0.21
		3	1	3	30000	2.75	1.61	0.21
		平均	1	5.3	53333	2.1	1.0	0.22
天然性	11	1	3	19	63333	2.77	2.06	0.14
		2	3	10	33333	3.89	2.61	0.14
		3	4	11	27500	3.40	3.12	0.18
		平均	3	13.3	41389	3.4	2.6	0.15
天然性	18	1	25	31	12400	4.01	3.47	0.22
		2	25	41	16400	3.69	3.13	0.21
		3	25	16	6400	7.66	7.91	0.16
		平均	25	29.3	11733	5.1	4.8	0.20
整理伐	18	1	100	32	3200	8.24	9.47	0.21
		2	100	28	2800	8.61	9.19	0.22
		平均	100	30	3000	8.4	9.3	0.22

表-1 プロットごとの毎木調査結果

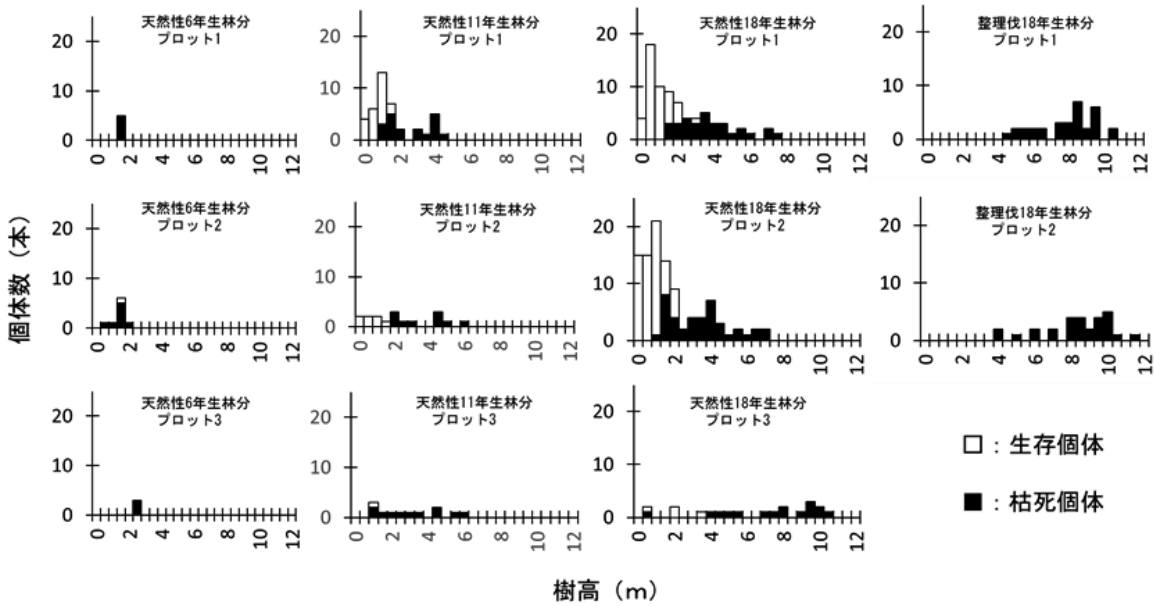


図-2 天然生林分および整理伐林分のサイズ構造

3.2 天然生林分と整理伐林分の比較

18年生の天然生林分と整理伐林分を比較すると、整理伐林分の平均樹高は8.4m、平均DBHは9.3cmと天然生林分には比べ個体サイズが大きかったが、相対間距 S_r には差は見られなかった(表-1)。サイズ構造は、天然生林分では生存個体の個体数のピークが3.5m~4.5mと小さなサイズにあったが、整理伐林分ではピークが8.0m~9.5mと大きなサイズにあった。さらに天然生林分では小さなサイズクラスに枯死個体が多く見られたが、整理伐林分では枯死個体が見られなかった。ただし天然生林分のプロット3に関しては、枯死個体は少なく、個体数のピークも大きなサイズ9.5mであり整理伐林分と似たサイズ構造をとっていた(図-1)。

樹幹解析により、樹高と胸高直径の成長過程を復元した結果を図に示した。天然生林分と整理伐林分、どちらも6年生の段階でサイズの上位グループと下位グループの2つに分かれていた。天然生林分では、その後も格差が広がるように成長していた。これに対して整理伐林分では、成長するにつれて下位グループ内で格差が広がり、下位グループの大きい個体が上位グループに近づいた(図-3)。

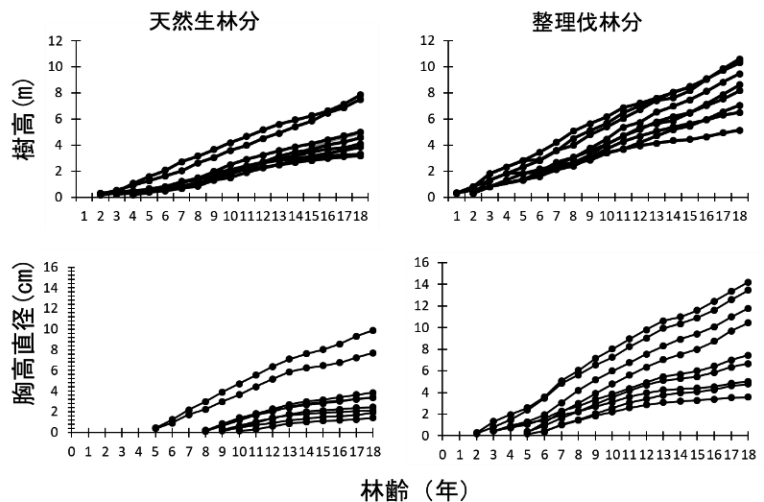


図-3 樹幹解析による成長復元

4 考察

4.1 クロノシーケンス法による天然生林分の成長過程の考察

それぞれの林齢におけるサイズ構造のグラフから、11年生と18年生の林分において、小さなサイズクラスで枯死が起こっていたのがわかる(図-2)。加えて、相対間距の値に注目すると(表-1)、11年生の平均値が一番小さかったことから、11年前後に林分が最も混み合っていたと考えられた。さらに、18年生の林分の相対間距の値が増加していたことから、11年前後から自己間引きが加速化され、18年前後の段階で競争が緩和されたと考えられた。しかし18年生林分では小さいサイズクラスにも未だ個体数が多くサイズ構造がばらついており、また成長過程の復元結果から初期サイズに依存した成長を行っていること、小さな個体間での格差が広がらないまま成長していること(図-3)から、18年前後の段階では、大きい個体と小さい個体の間の競争のみが緩和され、小さいサイズクラスでは未だ個体間の競争が強いままであると考えられた。

4.2 18年生の天然生林分と整理伐林分の比較に基づく整理伐の効果の考察

6年前後で整理伐により林分を低密度にしたことで、整理伐林分では初期の段階から競争が緩和された状態で成長していたと考えられる。その結果、18年生の段階で平均樹高および平均胸高直径のどちらにおいても、整理伐林分の方が大きい値をとっていた(表-1)。さらに成長過程においても、整理伐林分では初期段階において小さかった集団の一部が18年生の段階で大きいサイズ集団と同等のサイズまで成長していた(図-3)。これらのことから、整理伐による初期の密度調整による競争緩和は、特に小さな集団において効果が顕著であり、カラマツの成長促進に効果的であると考えられる。

引用文献

- 1) 橋本友里恵, 逢沢峰昭, 大久保達弘(2009): 栃木県高原山における閉鎖スキー場の植生と土壌特性, 第120回日本森林学会大会講演要旨集, Pc3-05
- 2) 小山桂子・小林詢(2000): 放置されたスキー場における植生変化, 信州大学志賀自然教育研究施設研究業績集 37, 1-22
- 3) 小山泰弘・小山桂子(2002): 放置されたスキー場における20年間の植生変化, 信州大学志賀自然教育研究施設研究業績集 39, 1-6
- 4) 小山泰弘(2006): 長野県における休廃止スキー場の実態とその後の植生変化, 信濃 58, 299-312
- 5) 露崎史朗(1991): 北海道におけるスキー場植生の現状と推移, 日本生態学会誌 41, 83-91

カラマツ天然更新施業における初期成長について

信州大学大学院総合理工学研究科農学専攻 松永宙樹

1 はじめに

1.1 研究の背景

拡大造林期を中心に植栽された人工林が収穫期を迎え、近年各地で皆伐をはじめとした主伐が進み、県内の素材生産量も増加傾向にある(6)。一方、採算性の観点から再造林放棄が相次いでおり(4)、コスト削減が喫緊の課題となっている。このなかで、天然更新施業は、造林費用の削減が可能であることから(5)(8)、再造林放棄打開の一手法として活用が期待できると考える。県内民有林の人工林面積ならびに素材生産量の半分以上をカラマツ (*Larix kaempferi*(Lamb.)Carriere) が占める(6)長野県においては、カラマツの天然更新施業技術の確立が求められる。

カラマツの天然更新に関しては、更新誘導や除伐、間伐段階での事例は報告があるが、更新成功後の成林に至るプロセスの事例は報告が少なく、初期成長や下刈り必要性の有無に関する研究は行われていない。カラマツ天然更新では、更新誘導時に小面積皆伐等のギャップ形成が不可欠であり(1)(2)、更新しても初期から他種との競合状態が激しくなることが予想される。先行事例では、更新させてもその後放置すると成林しない場合も多いことから(7)、更新後確実に成林を促す技術の確立が不可欠である。

1.2 研究の目的

本研究では、天然下種更新したカラマツ実生発生地を対象として、実生調査および下刈り実験を行うことで、実生の初期成長を明らかにすると同時に下刈り必要性の有無を検討した。

2 調査地概要

調査地は長野県南佐久郡北相木村山木村有林のカラマツ天然下種更新地である。ここでは、2014年夏に周囲の立木の着果が確認されたため、種子撒布を期待して小面積皆伐および地表面の掻き起こしによる天然更新の誘導が行われた。2015年春には全面的にカラマツ実生の更新が確認され、初期本数密度は約75,000本/haであった。翌2016年初夏に競合種の繁茂が始まったため、本調査を開始した。調査期間は2016年～2017年の2年間である。

3 研究手法

調査地に、20m×2mのベルトプロットを3つ(プロットA、プロットB、プロットC)設置し、それぞれで成長量調査と下刈り実験を行った(図-1)。成長量調査は、実生高および地際径とし、両年7月の下刈り処理直前と、落葉前の10月の計4回ずつ行った。下刈りに関しては、プロットAではカラマツ実生の高さを基準に刈払い機で全面的に下刈りを行う高刈り、プロットBではカラマツ実生以外の植生を根元から切断、除去する潔癖除草を行い、プロットCは無処理の対照区とした。各プロットで、2016年、2017年の両年とも同様に処理を行った。プロットAでは刈り取っ

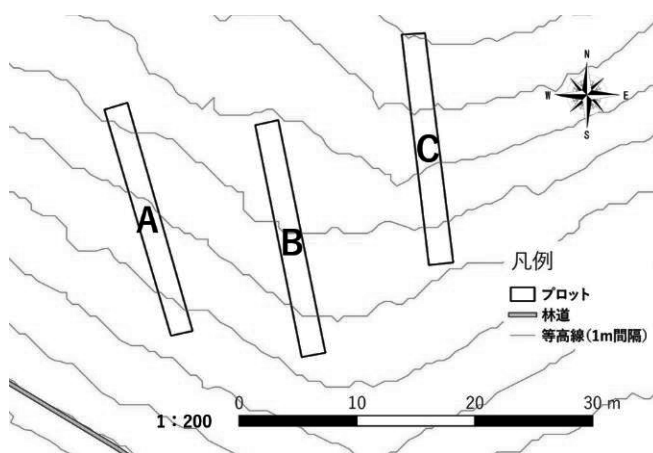


図-1 調査地とプロット

たバイオマスをその場に放置したのに対し、プロットBではプロット外に運び出した。プロットCは対照区であるため、無処理とした。処理はそれぞれ、プロットの周りに1mずつバッファを設け、22m×4mの範囲で行った。

調査地では、更新初年度の冬季に地表面の凍結融解により実生が根ごと引き抜ける凍み上がり現象が発生しており、各プロットで約2割の個体が被害を受けた。被害の認められる個体は全体的に成長量が有意に小さくなったため、今回は成長量の解析からは除外した。また、2016年秋には、プロットBを中心にノウサギおよびニホンジカによる食害が発生したため、プロットの周囲に柵を設置した。プロットBでは約3割の個体が食害を受けた。調査及び下刈り実験の結果から、各段階における2年間の成長量をプロットごとに比較した。また、良好な成長の期待できる個体数及びプロットごとの割合を算出した。本研究では、一般的な人工植栽に用いられる山行苗木規格を基準とした。これらをもとに、初期成長について整理するとともに、下刈りの必要な条件を検討した。

4 結果と考察

成長量調査の結果、高さ方向の成長量は、下刈り処理後の調査ではすべて、下刈りを行わなかったプロットCで最も大きくなった(図-2)。一方、直径方向の成長量では、プロットCが最も小さくなり、潔癖除草を行ったプロットBが最も大きくなった(図-2)。プロットAはいずれもバランスよく成長しており、この結果カラマツ個体のバイオマス量を示す D^2H は、処理後経過を追うごとにプロットAが最も大きくなった(図-3)。実生の形状比にあたる H/D は、プロットCでは全期間を通して上昇しているものの、プロットA、プロットBでは下刈り処理後に低下しており、下刈りが形状比の改善につながる事が分かった(図-3)。潔癖除草では成長量の大幅な改善は確認されず、乾燥ストレスや食害による個体数の大幅な低下が認められた(図-4)。このため、極端な除草は作業面からも不可能であることから、実務においては不要と考えられた。個体減少率が最も少なかったのは無処理のプロットCであった。

凍み上がり個体を除いて、 D^2H 増加量についてSteel-Dwass法により比較を行ったところ、下刈り2年目にあたる2017年下刈り後の成長量で各プロットに有意差が確認され($p < 0.01$)、高刈りを行ったプロットAがもっとも良好な成長を示した(図-5)。成長量が最も小さかったのは無処理のプロットCであり、下刈りの効果が認められた。

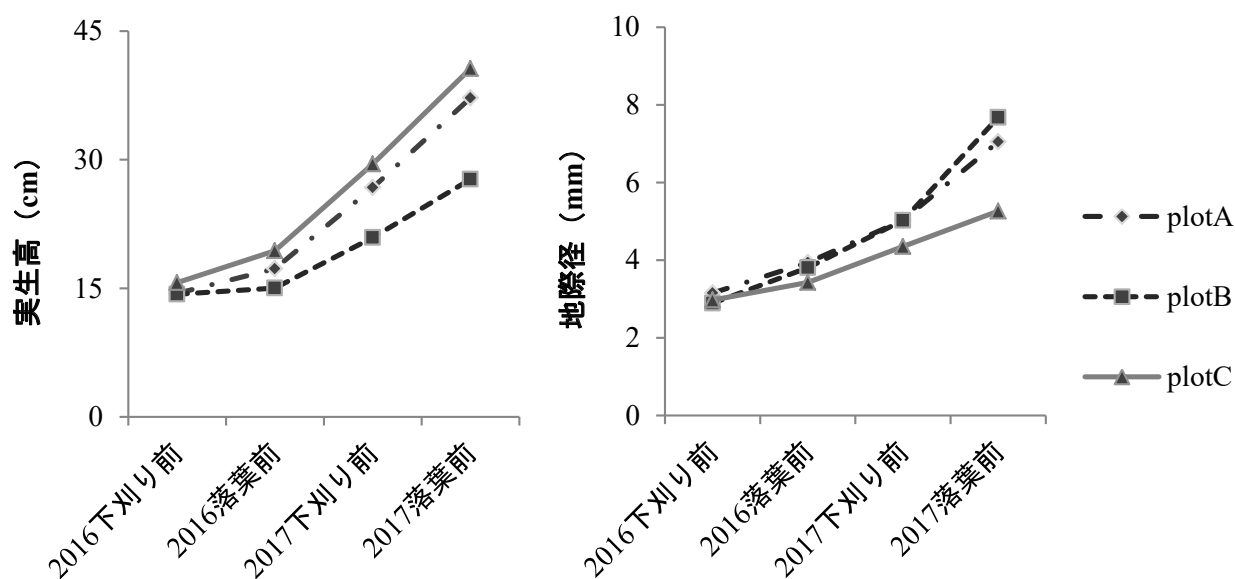


図-2 実生高と地際径の推移

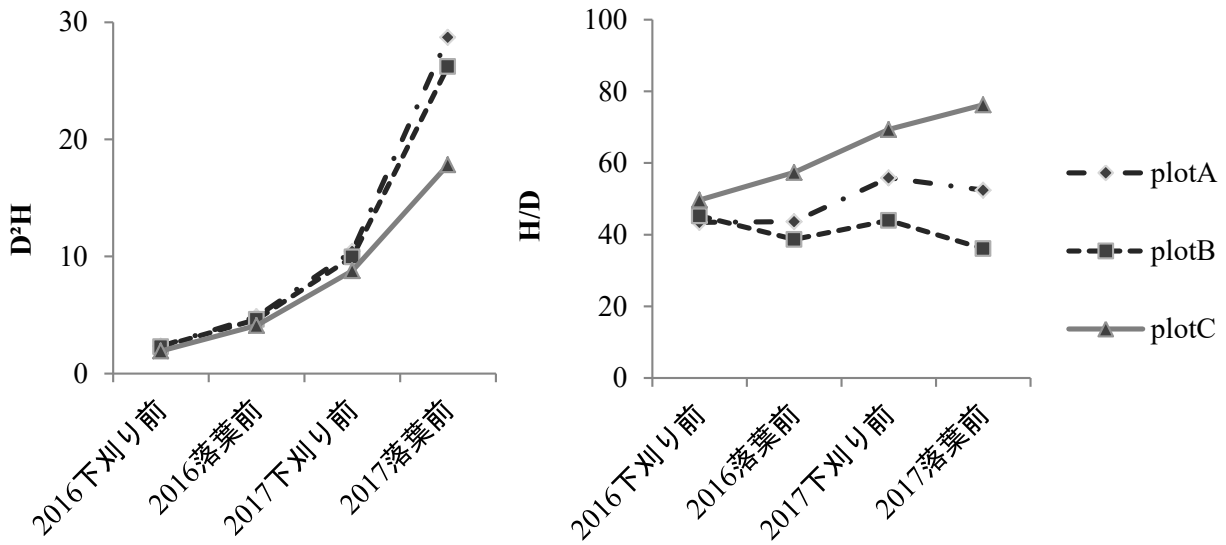


図-3 H/DとD²Hの推移

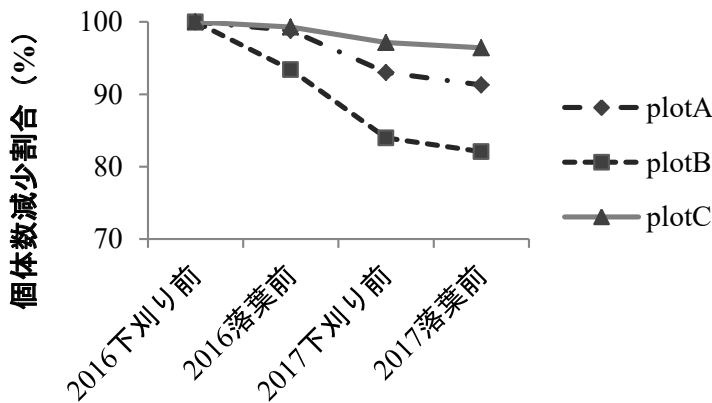


図-4 実生個体減少率

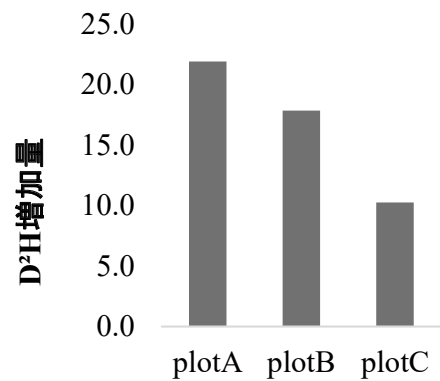


図-5 2017年下刈り後D²H増加量

今後の成長の見通しと成林可能性の観点から、実生発生から3成長期間が経過した2017年落葉前時点での実生サイズに関して、人工植栽の場合に用いられる山行苗木規格を満たす個体の割合を算出した。山行苗木規格は、カラマツ1号苗で、樹齢3年生、苗木長50cm、地際径10cm、H/Dは70以下、カラマツ2号苗で樹齢3年生、苗木長35cm、地際径7mm、H/Dは80以下とされている(3)(表-1)。1号苗基準では、いずれのプロットでも天然更新完了基準(9)における期待成立本数(10,000本/ha)を満たさず、同じく天然更新完了基準における必要本数(3,000本/ha)を満たしたのもプロットAのみであった。今回は対象が天然更新実生であり、一般的な苗木のように管理された環境下で生育したものではなく、良好な生育を示す個体が少ないことから、2号苗規格を基準に検討する。この結果、基準を満たす個体はプロットAで66本、プロットBで33本、プロットCで18本であった(表-2)。プロットごとの本数密度が異なるため、全個体に占める割合を算出すると、プロットAで42.04%、プロットBで37.93%、プロットCで13.33%となり(表-2)、大きな差が出た。この結果、無下刈りのプロットCでは、2号苗基準でも規格を満たす個体は4,000本/haとなり(表-2)、必要本数は満たしたものの、期待成立本数を満たさなかった。したがって、下刈りの判断は、成林の見込める個体を考慮することが重要と考えられた。

表-1 山行苗木規格

規格	H/D (以下)	地際径 (mm)	苗長 (cm)
1号	70	10	50
2号	80	7	35

表-2 山行規格を満たす実生個体数とその割合

	2号苗規格 (本)	個体数 (本/ha)	全個体に占める 割合(%)
プロットA	53	13,250	42.04
プロットB	27	6,750	37.93
プロットC	16	4,000	13.33

カラマツ天然更新施業は、更新コストの低下が見込めるとされているものの、更新後の確実な成林が重要であり、成林が見込めない場合には下刈り等の更新補助作業が必要であると考えられる。一般的な人工植栽の場合、更新時に地拵えおよび植栽、これに伴う苗木購入に多くのコストがかかり、加えて下刈り等のさらなるコストが発生する。したがって、天然更新で下刈りを1~2回行った場合でも、初期費用は人工植栽の場合より低くなると考えられる。本研究の結果を踏まえ、実生の成長状況から、下刈りによって成林が見込める場合には、カラマツ天然更新施業においても下刈りを行うことが必要であると考えられる。

5 おわりに

本研究では、カラマツ天然下種更新地において、実生の初期成長を調査するとともに下刈り実験を行って、処理による成長量の比較および下刈り必要性の検討を行った。その結果、初期の3年間においては、無処理の場合成長が抑制され、良好な生育の見込める個体割合が大幅に低下することが分かった。また、下刈りは形状比の改善につながった。このことから、木材生産を目的としたカラマツ天然更新施業の場合、成林の見込める個体が十分に確保できないときは、個体サイズと本数密度を考慮して、高刈り等の下刈り作業を実施することが重要と考えられた。今後は他種との競合状態や実生の空間分布等も考慮して検討を行っていくことが重要である。また、本研究は更新から3年間の経過報告の段階にあり、今後も継続的な調査を行っていく必要があると考える。

本研究はJSPS 科研費 26450222 の助成を受けたものです。

参考文献

- 1) 五十嵐恒夫・矢島崇・松田彊・夏目俊二・滝川貞夫 (1987) : カラマツ人工林の天然下種更新, 北大演報 44 : 1019-1040
- 2) 伊藤晶子・菊地健・清水一 (1996) : カラマツ天然更新地における椎樹の定着要因と成長状況, 日林北支論 44:140-142.
- 3) 加藤義明 (2003) : 優良な種苗の確保のための育苗技術 ~わかりやすい育種技術シリーズ~ 林木育種技術ニュース No. 16, 独立行政法人林木育種センター
- 4) 川田勲 (2004) : 急がれる再造林放棄地対策, 四国の森を知る No. 2, 森林総合研究所四国支所
- 5) 松尾亨 (2009) : カラマツ天然更新に関する一考察, 東北森林管理局岩手北部森林管理署
- 6) 長野県 (2017) : 平成 27 年度林業統計書, 長野県
- 7) 中川昌彦 (2014) : 過去に報告された道内カラマツ天然更新地の現況, 北林試報 51 : 13-30.
- 8) 大矢信次郎・清水香代 (2017) : カラマツ人工林におけるカラマツ天然更新の誘導—実生の消長とコスト—, 日本森林学会大会講演要旨集 128 : 208, 日本森林学会
- 9) 林野庁 (2012) : 天然更新完了基準書作成の手引き (解説編), 林野庁

「観光林園（仮）」による木曽地域の活性化について

長野県林業大学校 青柳大輝

1 はじめに

木曽地域は有名な観光地であり、近年は学習旅行として木曽を訪れる児童・生徒も多い。その訪問目的は様々であるが、「自然体験」「農林業体験」「手作り体験」等の自然に関する体験学習が特に人気となっている。それらをメインに新たな観光資源を企画すれば木曽地域の活性化に貢献できるのではないだろうかと思い、私は「観光林園」を新たな観光資源として提案する。

「観光林園」とは、林業をメインとして行う農村滞在型余暇活動の企画である。現在のグリーンツーリズムは農業をメインとして行う場合がほとんどであり、林業をメインとして行われることは非常に少ない。

そのため、木曽に多く存在する林業関連の観光資源をメインとした、新たなグリーンツーリズムを確立することができれば、比較的競争相手の少ない未開拓市場で木曽地域の地域活性化ができると思い本研究を行う。

また、2017年9月16日に行われたベンチャーコンテストにおいて、観光林園に関する構想の一部を発表したところアイデア部門で準グランプリを獲得し、審査員の方からも高い評価を得た事からも、実現性の高いプランであると考えられるためその実地調査として本研究を行う。

2 目的及び方法

2.1 目的

ベンチャーコンテストで発表したビジネスプランの実地調査として本研究を行い、木曽地域の豊富な森林資源を活用した、地域活性化のための新たな観光資源の確立を目指す。

また、実施可能かどうか数値計画も含めて検討する。

2.2 方法

テストイベントを実施し、数値計画や観光林園の集客性について調査する。

また、観光林園のテストイベント実施に向けて実現性を明らかにするため、関係者に調査・取材を行う。今回は木曽町観光交流課古畑課長と地域おこし協力隊榎本さんにご協力頂き、調査・取材を行った。また、2018年秋に本企画を実施するため、ふるさと体験館きそふくしまに取材を行い、ふるさと体験館きそふくしまと林大の間での「場所・人材の貸出や広報等に関する連携協定」について調整する。

3 研究の成果と今後の課題

今回はテストイベント実施に向けて実現性を明らかにするため、木曾町観光交流課古畑課長と地域おこし協力隊・榎本さん、ふるさと体験きそふくしまに協力して頂き、調査・取材を行った。明らかになった課題は以下のとおりである。

- ・開催場所については、名古屋市との上下流交流で手入れを行なっている森林を利用できないか木曾広域連合に調査する必要がある。また民有林を利用する場合は森林組合に相談する必要がある。
- ・必要な人員の確保については、外部から人を雇ってテストイベントを開催するのか、林大生に頼むのかを考える必要がある。
- ・留山等の入山規制についても事前の講義は必須である。
- ・数値計画について現在より詳細に試算する必要がある。
- ・ターゲットについては現在よりももっと細かく設定する必要がある。
- ・年間を通して参加者を募るのであれば、現在のイベント企画内容をターゲットに合わせて一貫させる必要がある。
- ・別開催のイベントを開催する事で、集客性の幅が広がり、ニッチな層の参加者拡大も見込めるため、現在の企画内容にプラスして考える必要がある。
- ・SNSを利用した広報では、フェイスブックを利用することが有効である。
- ・秋にきのこをメインとしたテストイベントを行う場合は、収穫時期の調整・それに伴うホダ木の準備が必要である。
- ・今までは研究の全体的な企画書しか作成していなかったが、これからは2018年秋のテストイベントを詳細に考え、対応していかなければならない。

今後は、これらの課題に対応しながら、2018年秋に本企画を実施するため、ふるさと体験館きそふくしまと林大の間での「場所・人材の貸出や広報等に関する連携協定」について調整するなど関係組織と連携しながら準備を進めていく。

森林資源ときのご栽培

～林業総合センターにおける研究事例から～

長野県林業総合センター 研究技監兼特産部長 増野 和彦

1 はじめに

多くのきのこは、単に植物の遺体を分解するだけの役割ではなく、菌根形成などによって樹木の生長を助け、森林の形成にとって不可欠な存在である。きのこ産業の発展に伴い工業的な生産方法になるにつれ、自然界では切っても切れない関係の「森林ときのご」が、切り離して考えられるようになってきた。そこで、森林資源ときのご栽培の関係を再確認するため、近年の林業総合センターにおけるきのこ研究の事例を森林資源や森林空間の有効利用の観点から改めて整理して紹介する。

2 研究内容

2.1 遺伝資源の収集と特性の解明

森林には多種類の野生きのこが存在しており 5,000 種とも 6,000 種とも言われている。しかし、主要な栽培きのこは 10 種にも満たない状況である。そこで、多様なきのこ栽培の実現と付加価値の高いきのこを開発するため、森林から有用な野生きのこを探索して特性を調査した。

現在、ナメコ 400 系統、クリタケ 80 系統など、野生菌株 42 種 772 系統を遺伝資源として保存している。特にナメコについては、収集した菌株のほぼ全てを栽培試験に供して特性評価を行った。

2.2 きのご新品種・新品目の開発

全国各地の森林から収集した多数の野生株から選抜した有用育種素材を用いて、ナメコの新品種、ヌメリスギタケ、ヤマブシタケなどの新品目きのこを開発した。また、原木栽培のみであったクリタケについて菌床栽培技術を開発した。さらに、これらの技術について「栽培マニュアル書」（図-1）を作製した。



図-1 栽培マニュアル書

2.3 里山を活用した腐生性きのこの栽培^{2) 3)}

きのこの原木栽培では、種駒の接種(植菌)のために電動式のドリルで穴をあけている。したがって、移動式の発電機などがないと電源の都合により林内では手軽にきのこの接種をすることが出来ない。そこで、きのこ栽培や収穫の楽しさが林内で手軽に体験できるように「わりばし種菌」「つまようじ種菌」（写真-1）を用いた「きのこの簡易接種法」（図-2）を開発し、これらの技術をマニュアル書（図-2）にまとめた。

さらに、図-3に示した試験栽培結果から原木一代当たりの収量を算定し、原木クリタケの販売単価調査及び資材費・出荷経費調査の結果を基に、簡易接種法によるクリタケ栽培の収支計算を行った⁴⁾。5年間で原木1,000本当たり650kgのクリタケが得られる。販売単価を1kg当たり1,200円とすると、販売額は780,000円となる。資材費、出荷経費等を差し引いた収益は498,970円となり、一日当たりの労働報酬は20,039円であった。時期と販売方法により販売単価は大きく変動するので、一つの標準的な計算例に過ぎないが示すことができた。



写真-1 「わりばし」種菌（左）「つまようじ」種菌（右）

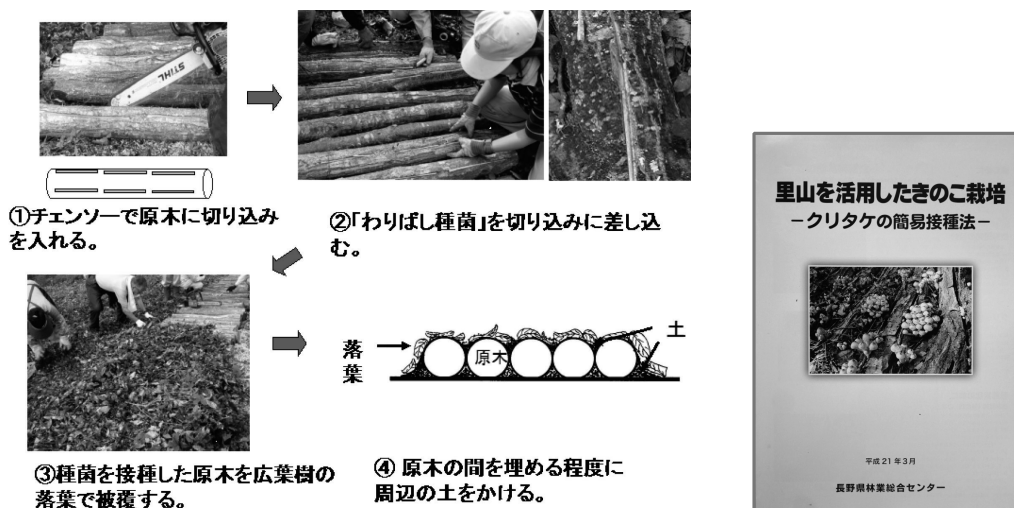


図-2 「わりばし種菌」の接種方法とマニュアル書

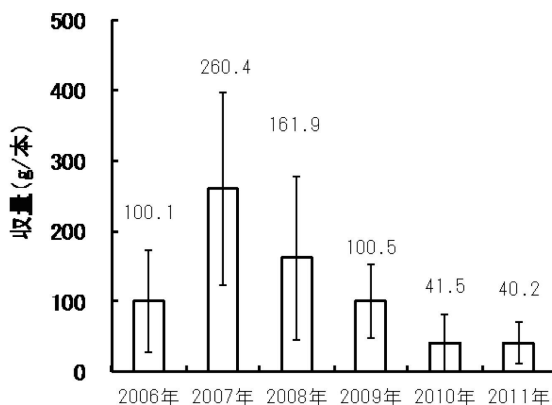


図-3 「わりばし種菌」によるクリタケ栽培の収量(原木1本当たり)
error bar : 平均値±標準偏差

2.4 里山を活用した菌根性きのこの増殖

マツタケ、ホンシメジに代表される菌根性きのこ（写真-2）は、シイタケ、ナメコなどの腐生性きのこの様に木材成分を分解・吸収する能力がなく、樹木の根と菌根を形成して樹木から養分をもらって生育している。一方、菌根性きのこの菌は、樹木の根を保護し、樹木の水分や微量養分の吸収を助けており、樹木と共生関係を築いている。カラマツ林に発生するハナイグチ類、マツ林、コナラ・クヌギ林に発生するホンシメジ、マツ林に発生するマツタケについて、菌根性きのこの特性を利用して、森林の環境整備や孢子を散布することによって増殖技術の開発・実証を行ってきた⁵⁾。



写真-2 菌根性きのこ（左）ハナイグチ（右）ホンシメジ

2.5 きのこと栽培への針葉樹資源の活用

一般的に、針葉樹は菌による腐朽を防ぐための抗菌物質を広葉樹より多く含有しており、建築材料としては優れているが、きのこの菌の繁殖には適していない。しかし、間伐材の有効利用の観点から、針葉樹の原木やおが粉のきのこ栽培への利用方法を検討した。

クリタケ野生株を用いて、コナラ原木を対照としてカラマツ原木による栽培試験を行い、長期間にわたり収量を調査して栽培特性の把握を試みた。結果を図-3に示した。クリタケはカラマツ原木ではコナラ原木を用いた場合の20%程度のきのこの発生が見込めることが分かった。

ナメコについて、針葉樹の木質ペレットを培地基材に用いて試験栽培を行い、利用の可能性を検討した。木質ペレットの製造は、上伊那森林組合の協力を得て実施した。「カラマツ・アカマツ混合ペレット」（重量比8:2）と「アカマツペレット」について、ブナおが粉と代替する比率を変化させてナメコ栽培試験を行った。栽培試験結果を写真-3に示した。25%（容積比）置換してもブナおが粉と同等の収量が得られ、25%以下の置換率ならば、針葉樹木質ペレットを培地基材に利用できることを示した⁶⁾。

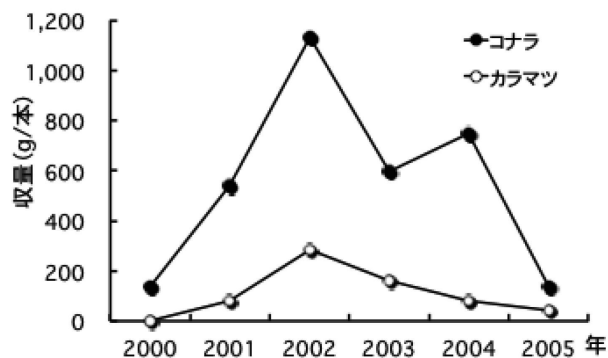


図-3 カラマツ原木を利用したクリタケ野生株の栽培試験結果
 菌株：野生株 10 系統，収穫調査：6 年間



写真-3 カラマツ・アカマツ混合ペレットを利用したナメコ栽培
 (左) プナおが粉 100% (右) ペレットで 25%置換

3 今後の方向

森林総合研究所 関谷 敦¹⁾氏は、山村のみでしか生産できないきのことして、(1)栽培期間が長いきのこ、(2)栽培面積を広く必要とするきのこ、(3)樹木と共生している菌根性きのこ、(4)施設栽培品との差別化ができるきのこ、の四つを挙げている。また、「工場では資本集約的な効率性が求められるが、これに馴染まないきのこによっては、山村でしか生産できないものもある。また、うまく組み合わせることで、山村で収益を上げることが可能である」としている。

無論、きのこ生産の全てが山にもどることはないとしても、森林内にある未活用のきのこ資源を探索することで、新たな可能性は無限に存在すると思われる。引き続き、森林資源と森林空間を有効利用できる山村産業としてのきのこ生産技術の開発に、林業総合センターとして取り組む所存である。本研究会での発表が、きのこ森林、森林と人との関係を見直す契機となれば幸いである。

引用文献

- 1) 関谷 敦(2008)、きのこ生産は山にもどれるか、山林 11月号、大日本山林会
- 2) 増野和彦・福田正樹・西澤賢一・吉村智之・細川奈美・伊藤 淳・山本郁勇・市川正道・高木 茂・竹内嘉江(2009)、里山を活用したきのこの栽培及び増殖システムの開発、長野県林業総合センター研究報告第 23 号
- 3) 増野和彦・高木 茂・松瀬収司(2009)、里山を活用した特用林産物(きのこ)の生産技術の開発、長野県林業総合センター研究報告第 23 号
- 4) 増野和彦(2012)、クリタケ簡易接種法による収量-発生 5 年間累積収量-、長野県林業総合センター技術情報第 141 号
- 5) 増野和彦・福田正樹・山田明義・市川正道・古川 仁・片桐一弘(2016)、地域バイオマス利用によるきのこの増殖と森林空間の活性化技術の開発、長野県林業総合センター研究報告第 30 号
- 6) 増野和彦・高木 茂・松瀬収司(2010)、高品質きのこの育種と持続的生産技術の開発、長野県林業総合センター研究報告 24 号

新型自走式搬器の効果

1 はじめに

林業架線は路網が作設できない山岳域で集材ができませんが、本格架線では架設撤去の手間がかかるため、架設撤去作業が少ない自走式搬器により集材を行っている林業事業者があります。自走式搬器はエンジンを搭載し、ラジコン操作で集材作業を行うため、本格架線に比べて少人数で集材を行うことができますが、搬器走行速度が遅いため、主に短距離の集材作業に用いられてきました。この点を改良するため、平成27年度の国の開発事業を活用して、搬器の改良を行ったメーカーがありました。今回開発された新型搬器と従来型搬器が同一現場で作業が行われたため、その違いについて調査を行いました。

2 調査方法と結果

斜面傾斜約5°と平坦なヒノキ44年生林分の間伐作業において、新型(エンジン出力14kW、自重640kg、搬送能力1350kg、最高速200m/分)では60サイクルの作業について、従来型(エンジン出力6.3kW、自重375kg、搬送能力1000kg、最高速125m/分)では31サイクルの作業について、ビデオ撮影と運材量による工期調査を実施しました。

時間分析をしたところ、横取時間に関しては、新型と従来型との間に差異は見られませんでした。

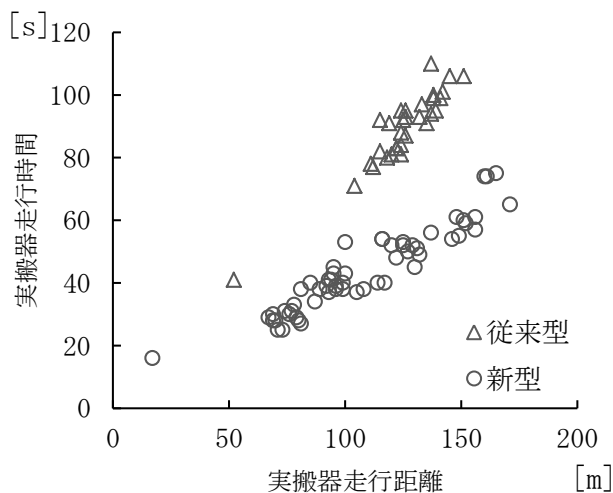


図1 実搬器走行距離と走行時間

一方、実搬器(搬器が荷を吊った状態)の走行では、図1のとおり大きな差が見られました。実

搬器の平均速度は新型では約148m/分であり、従来型の約1.8倍速く、搬器走行速度が向上していることがわかりました。これにより、労働生産性では、新型では16.2m³/人日(運搬材積0.29m³/回)となり、従来型の9.9m³/人日(同0.24m³/回)と比べて1.6倍、仮に運搬材積が同じだったとしても約1.4倍であったことがわかりました。

この工期調査から、搬出距離と労働生産性との関係をシュミレーションした結果が図2のとおりです。

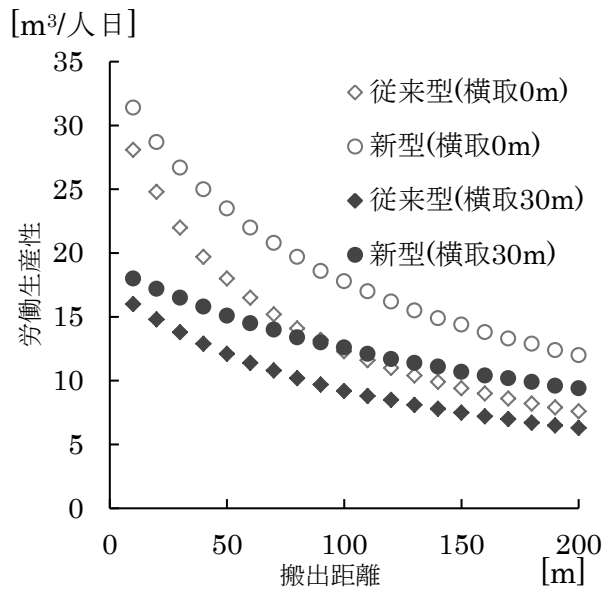


図2 搬出距離と労働生産性

シュミレーションの結果からは、新型の労働生産性は従来型に比べて、搬出距離50m横取30mのときは約1.3倍良く、搬出距離200m横取30mのときは約1.5倍良くなることがわかりました。

3 終わりに

今回の調査では検証していませんが、新型は従来型に比べて支間傾斜角が急な索張りにも対応し、自動停止機能も追加されています。従来型の自走式搬器を、耐用年数を超えて使用している林業事業者の方は、導入をご検討してみるのもよいかもしれません。今後は本格架線での工期調査も行い、自走式搬器の方が有利となる搬出距離の分析をしていく予定です。(指導部 高野毅)