

もり  
豊かな森林を目指して

～スイスフォレスターに学ぶ森林づくり～

飛騨高山高校 環境科学科 3年 ○ 田口 立実  
よこかわ よしかず  
横川 慶和

## 要旨

スイスのフォレスターから学んだ林業先進国の森林づくりを取り入れ、整備を行い環境面の観点から森林を回復させ、針葉樹と広葉樹の混交した環境保全林を目指した取り組み。

## はじめに

戦後の日本では拡大造林が行われ、近年伐期に達している森林の管理がされ始めています。私たちの暮らす高山市は、総面積の92%を森林が占め、日本一森林面積が広く、森林資源が豊富な市です。しかし、人工林面積の60%が保育を必要とする森林であり、森林整備は大きな課題となっています。(図-1)そこで、現在高山市を含む日本全国で国産材利用の取り組みが積極的に行われ始めており、CLT 構造材を使った中高層ビルへの利用や木質バイオマス、林業の6次産業化に向けた取り組みが進められています。

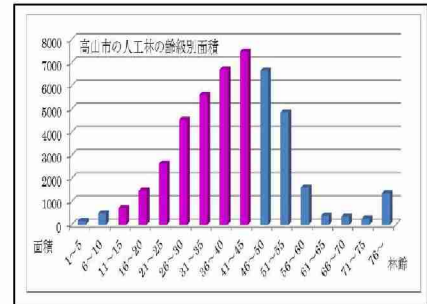


図-1 高山市人工林の林齢別面積



図-2 フォレスター講習

## 1 活動動機

本校ではH25年度から飛騨森林事務所のご協力のもと、スイスでフォレスターとして活躍しているロルフ・シュトリッカーさんをお招きし、今後の実習林の森林づくりについてアドバイスを頂きました。(図-2)本校敷地内にあるヒノキ実習林(林齢約40年)は林内が薄暗く、A0層(有機物の層)が少ない状態です。そこで林内に光を入れ下層を豊かにし、自然環境保全等の機能の回復を進めるため、「豊かな森林」を目指し活動を始めました。

## 2 活動内容

H26年度～H28年度にかけ、ヒノキ実習林の植生調査、測量を行い、3つのブロックに分けました。その中で、H26年度からはブロックAの整備について計画を立てました。H27年度は、スイスフォレスターによる講習会を行いました。

### (1) スイスのフォレスターによる講習

スイスの林業と比較しながら、環境保全の観点から、今後の実習林をどのように管理してすべきか検討しました。

#### <学んだこと>

- ア 森林を知る : 森林の生い立ちや過去の歴史を知り、その森林に適した施業方法を見つけられる。観察を繰り返し行い改善する。
- イ 森林の多様性 : 多様性を持たせることで、市場に左右されず安定した収入が得られる。落葉がA0層になることで、多様な微生物が棲み、土壌が良くなる。
- ウ 育成木施業 : 将来の目標林型を考え、その目標にあった木を育成木とし、その成長の妨げ(ライバル)となる木を伐る施業方法。

エ 安定した森林：人の手を出来るだけ加えずに自然に形成される森林になると良い。

安全性（災害を避ける）、経済性（木を売る）の「利用と安全」を考える。

オ 森林の手入れ：少しでも森林にクオリティーとバイタリティーがあれば、管理を行う事でより良い森林を形成することが可能である。

<学んだことから>

森林の生い立ちと現在の姿を把握し、その状況から森林像を立て整備を行い、今後 40 年間（80 年生）の未来予測を行うことにしました。

(2) 森林の生い立ちを知る

過去の資料から約 40 年前に 1.8m 間隔で本 3000/ha 本苗木が植えられ、30～35 年生の時に間伐が行われたと分かっています。

(3) 現状把握

ア 地形・面積調査

ヒノキ実習林をブロック A・ブロック B・ブロック C の 3 ブロックに分け、今後の森林施業（保育・管理）計画の基礎データとして測量を行いました。その結果、面積は 0.23ha、ブロック A の面積は 0.06ha、平均勾配は約 15° と緩やかな地形であることが分かりました。

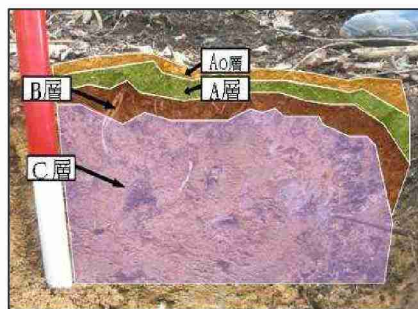


図-3 土壌調査の結果

イ 土壌・稚樹調査

実習林の生育環境がヒノキの成育に適しているか、また天然更新が可能かどうかを判断するために行いました。

<結果>

実習林の土壌型は、乾性褐色森林土 (Bb 型) と判断できました。ヒノキの生育に適した土壌は、Bc 型、Bd 型の乾燥した場所です。また、土壌層を確認した結果、A0 層が薄いことが分かりました。

(図-3)

ウ 稚樹調査

調査方法

森林技術・支援センターで調査方法を学び、実習林でも 3 つのプロット (1m×5m) を設け調査を行いました。

(図-4)

<結果>

ヒノキ・イチイ・コナラなどの稚樹を確認することが出来ました。

プロット 1 (東側) では他の調査区に比べ、光が多く入っていたため生育が良かったと考えられます。しかし、プロット 2 (中央) は降雨による土壌の流失により種子が流されたため、個体数が少なかったと考えられ、プロット 3 (西側) の土壌は A0 層が多いが、光があまり入らなかったため個体数は多いが成長が遅いと考えられます。(図-5)



図-4 稚樹調査

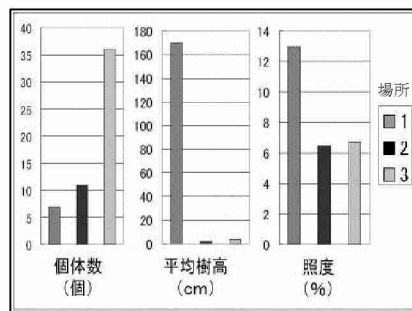


図-5 稚樹調査の結果

このことから現状としてヒノキや他の植物の生育環境として厳しい条件であると判断できます。

#### (4) 立木調査（現在の林の調査）

木と林の基礎データの状態を知るために本数・形状比・材積・胸高直径・樹高・枝下高・樹冠幅を測定しました。（図-6）

<結果>

～林の評価～

「形状比・立木密度」では、立木密度が高いため直径成長が悪く、樹幹距離が狭くなっています。また、形状比が高くなっていることから、雪害を受けやすい林と考えられます。「樹高・胸高直径」では、地位級別成長曲線図に樹高・胸高直径の平均値を当てはめると、地位級3であることが分かりました。（図-7）

～木の評価～

幹に傷がなく、四方に張っているが樹冠が小さいといえます。

<考察>

調査結果と「林」と「木」の観点から、ヒノキ実習林はバイタリティーが弱ってきており、生産林には向かないと考えられます。

<目指す森林像>

様々な観点を考慮し、ヒノキの生産林から落葉広葉樹を混合し土壌を回復させ、豊かな環境保全林を目指すことにし、目標を達成させるために間伐を行うことにしました。



図-6 立木調査

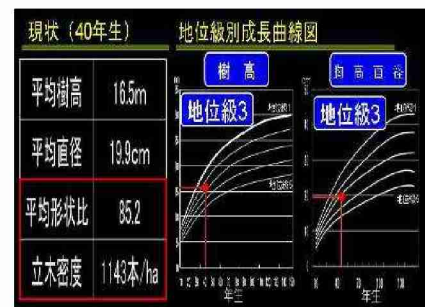


図-7 林の調査結果

#### (5) 林の立体構造

森林の変化の様子を目に見えるよう表すために、Forest Window を用いました。その結果、10年後には落葉広葉樹の稚樹が成長を始め、間伐を行うことで、私達の理想である針葉樹と広葉樹の混合した多様性のある森林になると考えました。（図-8）

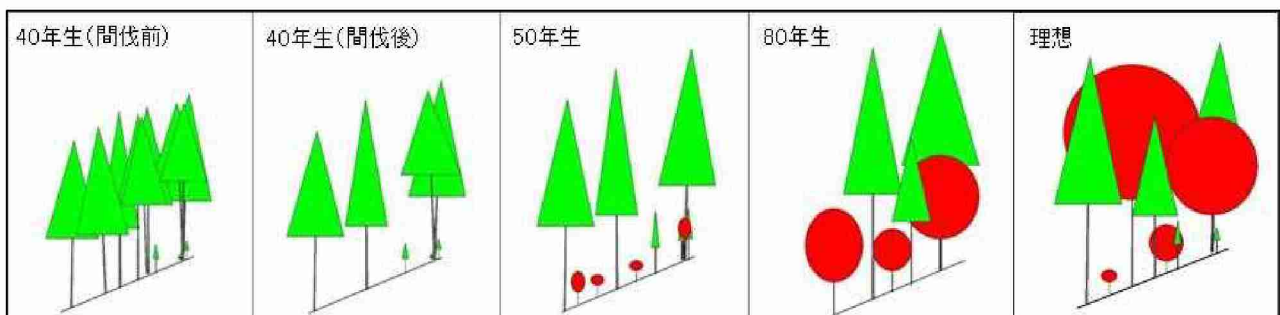


図-8 今後の森林の姿の変化 (Forest Window)

#### (6) 間伐の検討

現状としてA0層が薄く土壌がやせているため、生産林に向いていないことが分かっています。土壌の回復を図るため、光環境を改善し、落葉広葉樹の侵入を促進させ森林に多様性を持たせ、木の個体安定性、集団安定性を高めるため、育成木の選木を計画しました。林内を毎木調査し、バイタリティー（生命力）とクオリティー（品質）を確認し、配置・間隔についても検討しました。地力維持と強間伐に耐えられるよう、特にバイタリティーの高い木を育成木として選木しました。

<育成木の基準>

ア 枝の状態：片枝になっていない。後生枝がない。樹冠が発達している。

# クラウドデータベースによる林業事業者向け労務管理システム

岐阜県立森林文化アカデミー 森と木のクリエイター科 2年 ○ 國枝 裕介

## 要旨

林業事業体におけるこれからの課題に、収穫適齢期を迎えた人工林の増加と、事業者の高齢化による作業者の減少が見込まれることから、事業体が作業を行う施業地が広範囲となると考えました。広範囲の施業地に対して、適切に人員配置を行うためには、管理者は作業の正確な状況把握や、過去の作業記録から、施業地における問題点・ヒヤリハットを振り返ることにより、適切な計画策定をおこなう必要があると考えました。この課題解決の方法として、クラウドデータベースに労務管理システムを構築することで解決できるのではないかと考え、課題研究のテーマとしました。

## はじめに

戦後の拡大造林によって造成された日本の人工林の多くは主伐期を迎えています。1980年以降の国産材価格の下落から、林業事業体には、徹底したコスト削減が求められています。また、林業従事者の高齢化にともない、今後、従事者の減少も見込まれます。これらのことから、管理者には現場の実態把握、作業の状況把握など、正確な情報を収集・把握し、効率良く人員を手配する必要があると考えられます。これらの管理者が抱える課題は、ICT (Information Connection

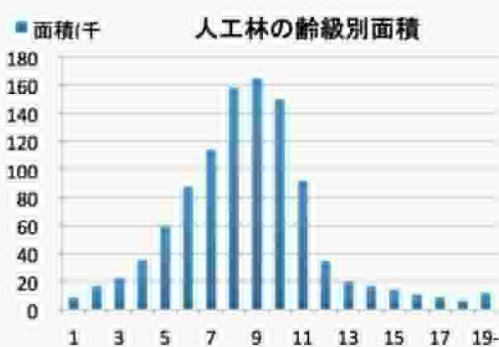


図-1 人工林の年齢別面積

Technology) を活用することで解決できるのではないかと考えました。

## 1. ヒアリング調査

ICTの活用を考えるにあたって、岐阜県内の林業事業体にヒアリングに行きました。岐阜県郡上市で林業事業体を経営しながら、一方で環境教育や間伐材を活用した新製品開発にも精力的に活動されている経営者の方と、揖斐郡揖斐川町の森林組合で、林分調査にGISを精力に取り入れていらっしゃる方から話を伺いました。

ICTの活用で期待されていることは、簡便な材積把握・管理ができるようになること、そして日々の日報管理の簡略化でした。簡便な材積把握や管理については、航空LiDARや地上3Dレーザーなどの手法を用いて、大手企業が長期間にわたり研究・開発に着手しているので、今回は取り組まないことにし、日報管理の簡略化について研究を進めることにしました。

## 2. 結果と考察

### (1) 日報システムに求められること

日報の内容は、いつ、どこで、だれが、なにを、どうしたという作業者の作業報告です。作業報告を集約する目的は、“管理者が、誰がどんな作業していたのかを把握するため”、“各作業工程の進捗度を鑑み、効率的な人員配置をするため”、“作業者本人がどれだけの作業を行ったのか、振り返りをするため”であると思います。日報の情報は、蓄積されたものを遡り、その施業地に

る可能性が高い木には、チルホールを使用しました。(図-13)

#### <集材>

ロープウィンチを使用し稚樹を傷つけない方向を決め、できるだけ同じ道を利用しました。集材する木が育成木に接触し樹皮が剥けると木が枯死してしまうため、育成木の根元に枝を巻き、傷を防ぎました。これにより、育成木の損傷を減らすことができ、集材場を2箇所に分けることで集材の効率を上げました。



図-13 伐採の様子

#### (10) 将来の林分の姿予測 (シルブの森)

現在の森林を今後どのように管理するのが最適なのかをシルブの森で5つのシナリオを立て、検討を行いました。

#### <結果>

間伐のシナリオごとに比べることで、間伐により直径成長の促進にはシナリオB(10年ごとに約25%の間伐)が最も適していると考えられ、雪害や表土の流出防止につながると考えられます。また、今後直径成長が促進され、個体安定性、林分全体の集団安定性の向上が見込め、ヒノキ実習林の安定性が高まると考えられます。

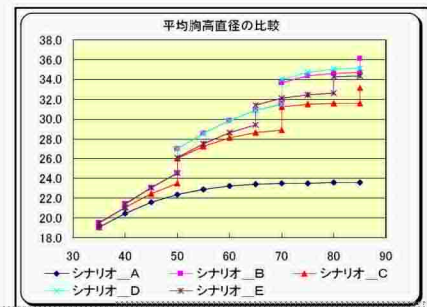


図-14 直径成長の比較

(図-14)

### 3 考察

- ・1年前の強間伐によりブロックAにおいて十分な光の確保ができ、下層植生の発達が見られることから、今後の発達も期待できると考えられます。
- ・閉鎖されていた樹冠が間伐によって開けたため、育成木の樹冠成長とともに、直径の肥大成長が期待できると考えられます。
- ・40年後のヒノキ実習林は、ヒノキやイチイなどの針葉樹とコナラやヤマザクラなどの落葉広葉樹の針広混交林となり、土壌が豊かになると考えました。またその時々には観察をし、間伐を検討することで、より豊かな森林に導くことが出来ると思われれます。(図-15)

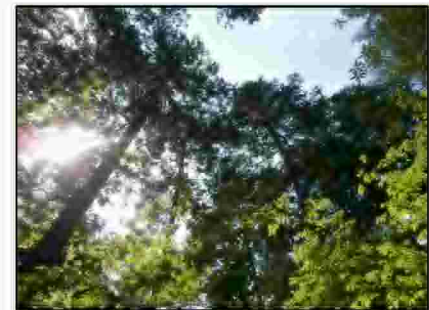


図-15 目指す森林

#### おわりに

林業は長いスパンで行われるもので、私たちが携われる時間は短いですが、その分、後世に林業の技術や知識・重要性を伝えることが大切です。将来、私たちが定年を迎える頃には現在の自動車産業のような最先端の産業になるのではないかと思います。そして高山市の山村域も活気が戻り過疎化を防ぐことに繋がると考えます。

#### 協力機関

- ・飛騨農林事務所 林業課、株式会社総合農林 熊田 洋子様、Rolf Stricker 様、山脇 正俊様
- ・中部森林管理局 森林技術 支援センター

#### 参考資料

- ・Forest window (作成者 野堀 嘉裕)
- ・シルブの森 岐阜県東濃ヒノキ版 (作成者 岐阜県森林科学研究所)
- ・鋸谷式間伐プログラム (作成者 鋸谷 茂)