

# オーストリア林業から学ぶ

長野県林業大学校 2 学年 伊藤 圭介  
平沢 公彦  
堀部 泰正

## 要旨

私たち長野県林業大学校では、昨年の7月にオーストリアで8日間、森林・林業の研修を行なって来ました。オーストリアは日本よりも狭い国土面積、低い森林率でありながら、環境に配慮した森林施業や持続的な森林利用、低コストな森林施業などを実現し、先進的な林業を行なっていました。私たちは、オーストリアで学んできたことと実際に調査を行なった結果をもとに、先進的なオーストリア林業の実態についてまとめ、考察しました。

## 1 はじめに

オーストリアの林業を学び、日本とどう違うのか知ることが出来たとともに、オーストリアの林業がどれだけ進んでいるのか実際に目で見て感じることができました。今回は、オーストリアの森林と林業・環境に配慮した森林施業・低コストな森林施業の3つについて説明をしたいと思います。

## 2 オーストリアの森林と施業

オーストリアという国は、北海道とほぼ同じくらいの総面積 840 万 ha という広さで、人口は約 838 万人です。

オーストリアの中でも西部は、アルプスからなる 3500m 級の山に囲まれ、日本に比べ急傾斜の土地が多く、雪崩などの被害がとても多い上に、森林限界上部区域の比率が高く、チロル州では総面積の半分を森林限界上部区域が占めています。現に、私たちも実際にオーストリアの森林を見て、山の斜面に何本も引っ掻いたような縦の筋があるのを見てとれました。これは、木を搬出した施業の跡ではなく雪崩によって木々がなぎ倒された崩壊地跡です。



オーストリアの主な樹種は、針葉樹ではドイツトウヒ、欧州カラマツ、欧州アカマツなどで、広葉樹ではナラ、ブナ、シナノキなどでした。また、針葉樹の伐期齢は 100~200 年で、しかも択伐が主流となっており、これが日本の施業形態とのもっとも大きな違いではないかと思えます。

オーストリアでは、常に森林がある状態を維持することで土砂流出防備を図ることや森林を持続的に利用することを目的として、主に択伐施業を行なっています。

オーストリアの択伐施業には、タワーヤーダなどの高性能林業機械の利用を優先する列状択伐と更新のためのギャップづくりを優先する群状択伐とがあります。私たちは実際に列状択伐を行なっているところを見ました。その傾斜は長野県の平均的傾斜地より急傾斜だったのですが、オーストリアではそんなところでも架線を引いて集材を行っているそうです。因みに、こうした列状択伐は、オーストリアの中でも比較的傾斜が緩く、雪崩や土砂流出の恐れのない地域で行われています。

もう一方の群状択伐は、所々にギャップを空けつつ陽樹に光を照らすための施業方法です。普通林の群状択伐でも2haまでが限度となっており、急傾斜地では0.25haまでとなっています。また、群状択伐は、ギャップを点在させることにより土砂流出防備や雪崩などの災害に対する機能を維持することが出来ます。

オーストリアの西部は傾斜が急で、かつ崩れやすくなっているため群状間伐を用いて天然下種更新を行ないます。天然下種更新は、地ごしらえや植林などの手間が殆ど無く、施業も低コストで行うことが出来ます。

オーストリアでは、択伐だけでなく、皆伐も行なわれています。しかし、日本とは違い、厳しい許可と制限が設けられています。許可が下りても最大で2ha、特に急傾斜地では0.25haまでしか認められていません。



次に、林道についての説明をしたいと思います。オーストリアの路網密度はhaあたり89m、日本のそれは17mなので、5倍近くも違っています。オーストリアの林道の特徴は、断面が日本のように平坦ではなくカマボコ型をしていることです。これは雨で林道が洗掘されるのを防ぐためです。また、細かい砂利を非常に強固に転圧して造られているので、耐久性が高く、崩壊しにくい林道になっており、維持管理に必要なコストも低くなります。オーストリアは雪崩などの災害が起きやすい地形なので、林道を通すことによって災害が誘発されないようにその他にも様々な工夫がされています。



### 3 環境に配慮した森林施業（チロル州の事例から）

私たちは、日本とオーストリアの環境と木材の利用の違いについて知るため、オーストリアで研修を行なった場所の1つであるチロル州を長野県と比較しました。また、チロル州と長野県の総面積・森林面積・森林率・木材生産量・搬出率と比較対象地の環境と木材の利用の違いとその要因をまとめ、考察しました。

チロル州はオーストリア西部にあり、スイスとの国境付近に位置しています。チロル州の総面積は約126万haであり、比較対象の長野県が約135万haなので、ほぼ同面積であると言えます。また、チロル州の森林面積は約51.5万haで、総面積に対する森林率は41%です。一方、長野県の森林面積は約105万haで、森林率は78%です。

このことから、チロル州は長野県とほぼ同じ面積の土地でありながら、土地の中での森林の占める割合は長野県の半分程度の面積しかないと言えます。この要因は、チロル州の土地の中で森林限界以上の区域を占める割合が長野県に比べて高いことにあります。チロル州は標高が2000mから4000m近くまでの高標高地域です。そのため、森林限界以上の区域がチロル州の総面積の半分を占めています。森林限界以上の区域では樹木が生育しにくいいため、チロル州の森林率が低い要因の1つになっています。また、前述のとおりオーストリア西部は急斜面地が多いため、雪崩や土砂崩壊によって森林が破壊されることも要因の1つです。

チロル州は、木材生産量と搬出率に大きな違いがありました。私たちはまず、チロル州と長野県の木材生産量と搬出率を調べ、それらを比較しました。長野県の木材生産量は約31万m<sup>3</sup>、搬出率は23.4%です。それに対し、チロル州の木材生産量は約120万m<sup>3</sup>、搬出率はほぼ100%です。つまり、チロル州の森林面積と森林率は長野県の半分程度ですが、木材生産量は長野県の約4倍であり、搬出率は長野県の約5倍近くになるのです。



区分	チロル州	長野県
総面積	126万ha	135万ha
森林面積	51.5万ha	105万ha
森林率	41%	78%
木材生産量	120万m <sup>3</sup>	31万m <sup>3</sup>
搬出率	100%	23.4%

これほどの違いが出る要因は、チロル州の搬出率と木材の利用によっています。チロル州では搬出した材木は丸太だけでなく、枝葉に至るまで100%活用されています。丸太は建築用材などに利用されており、材木としての利用価値の低い不良木や小径木などはチップや薪として活用されています。また、オーストリアでは切り捨て間伐を行なわないため、林内には一切の残材も残されてはいません。つまり、伐った木を枝や葉に至るまで全て搬出し、建築用材から薪やチップとして無駄なく全てを活用することが、木材生産量や搬出率で長野県とチロル州とで大きな差を生み出したのです。

#### 4 低コストな森林施業（ブルゲンランド州での調査）

今回はブルゲンランド州で実際に高性能林業機械を扱っている現場で、造材作業やそこから出てくる丸太の材積調査をし、それをもとに生産性を調べました。また、チップを燃料用材として出したときの生産にかかる費用と利益について調べました。

今回調査をしたブルゲンランド州はウィーンの南側、ハンガリーの国境付近に位置します。調査地は平地であり、高性能林業機械でも容易に入れるような広い林道に接していました。また、調査地はドイツトウヒが多く、光量も少なく鬱蒼としていました。特筆すべきことは、この調査地はキクイムシによって被害にあった場所で、被害の拡大防止のために皆伐作業による伐倒処理が義務付けられていることです。また、搬出された被害材は建材に使うことはできないため、チップにすることを前提にした造材作業が行なわれていたことです。



現地調査では、ハーベスタの伐倒から枝払いの作業工程をビデオカメラで撮影し、それにより伐倒から枝払いまでの時間を計りました。そこから、撮影した動画の中から造材された丸太の本数を数えました。今回使われていたハーベスタのベースマシンには、竹内製作所の0.45 m<sup>3</sup>クラスが使用されていました。ヘッドマシンの送材方式は鉄輪式のケスラー社製品だと推測されます。0.45 m<sup>3</sup>クラスのヘッドマシンは、胸高直径が大きくても対応できます。

その一方で、既にハーベスタで造材された丸太の材長と末口直径を測り、素材平均材積を出しました。丸太50本調べた結果、材長は平均4mであり、末口直径は平均19cmありました。それから素材平均材積を算出したところ平均0.144 m<sup>3</sup>となりました。

また、映像調査では、ビデオ解析時間1863秒を使い、素材生産量から時間あたりの数量を算出しました。その結果、ハーベスタの伐倒から枝払いの作業工程は13.95 m<sup>3</sup>/hとなりました。

現地調査	映像データ
平均末口径19cm	造材本数50本
材長4m	素材生産量7.22 m <sup>3</sup>
素材平均材積0.144 m <sup>3</sup>	作業時間1863秒
	生産性13.95 m <sup>3</sup> /h

この調査結果を見るとかなり生産量が高く見えます。実際に北海道の事例と調査地の結果を比べると、北海道は時間当たり10 m<sup>3</sup>なので、高い生産性だといえることができます。

なぜこんなにも差があるのかというと、北海道の事例では、選木作業をするときに曲がりなどを考慮しつつ造材をしているのに対し、今回調査したケースは目的がチップ生産であり、曲がり等を考慮しない造材作業であったため、このような生産性の差ができたと推測されます。

しかし、その一方、ハーベスタの作業を撮影していて、造材の際に何回も枝払いを繰り返しているのを確認しています。これは輪生する枝が枯れずに残るというドイツトウヒの特性が原因だと推測されますが、このマイナス因子を考慮すれば、やはり、4 m<sup>3</sup>/h 程度の生産性の差があるのかもしれない。

次に、造材した丸太をチップとして搬出したときにかかる生産費と、どのくらいの利益が出るかについて調べました。丸太を搬出するためにかかる生産費は 16 ユーロから 24 ユーロであり、生産量に応じて手数料が 4 ユーロから 5 ユーロ程かかります。大まかに建材用・工業用・燃料用と分けると、建材用の売値はドイツトウヒでおおよそ 90 ユーロ、欧州アカマツで 70 ユーロと燃料用の約 2~3 倍の価格になります。もう一つの工業用は燃料用よりも少し価格が高く、ドイツトウヒ・欧州アカマツはそれぞれ 40 ユーロになります。

特に注目すべきなのは、3つの用途の中で一番安いチップ等の燃料用材です。売値は 35 ユーロなので、たとえば生産費が 24 ユーロでそこに 5 ユーロの手数料がかかったとしても 6 ユーロの利益が出ることになります。

つまり、日本では切り捨て間伐による間伐材や梢端木などは利益よりも生産費のほうが高くなってしまったために林内に放置されがちですが、オーストリアでは燃料用材として搬出しても利益を出せるので、林地残存木の搬出と利用を行なうことができるのです。

樹種	用途		
	建材用	工業用	燃料用
トウヒ	90 €	40 €	35 €
アカマツ	70 €	40 €	35 €

## 5 おわりに

今回の研修から私たちは、オーストリアの林業が日本よりも先進的であるのは、人と森林が共存していくために環境に配慮した森林の持続的利用や低コストかつ無駄のない施業を行なっているからであると考えました。今後、私たちは林業に携わっていく一人として、今回の研修から今の日本林業には何が必要か、日本林業に対して何が出来るかを考えていきたいと思っています。