

山梨県地域における林地残材の堆積状況

山梨県森林総合研究所

小澤 雅之

State of Forest Residues in Forests and Timber Yards in Yamanashi Area

Yamanashi Forest Research Institute

Masayuki Ozawa

要 約

山梨県地域を中心としてこれまで林地や土場等に堆積されていた林地残材量を実測調査を行ってきたが、その堆積状態は三つに大別できた。堆積状態も今後別の状態に変化することも考えられる。また、堆積している構成物は枝条と丸太の二つに大別できた。今後林地残材をエネルギー源として利用するには、堆積方法なども検討する必要がある。

Abstract

This study identified three states of forest residues in forests and timber yards in the Yamanashi area. Moreover, forest operations will produce another type of forest residue. The residual branches, stumps, and roots appear to be useful for producing chips. In the future, it will be necessary to study a method of using these chips as an energy source.

1. 緒 言

地球温暖化防止の観点から化石資源代替エネルギーの開発は急務であるが、北欧では既に主伐等で発生した枝条などの残材や、木材を製材する工程などから発生する木くず等を木質バイオマスエネルギーとして実際にエネルギー利用している¹⁾。

1990年代後半から日本においても北欧における木質バイオマスエネルギーの利用が紹介され始めると、木質バイオマスのエネルギー利用は林業活性化、地球温暖化防止、地域雇用創出など社会全体に対して幅広く影響を及ぼすことなどから、林業界だけに止まらず、様々な業種や環境団体、研究機関などが注目するようになった。日本におけるバイオマスブームの先導役を担ったのは、無垢の木くずなどから加工・成型し、ハンドリング性能に優れた木質ペレットであった。このペレット導入とバイオマスの利用が結びついてしまったため、日本ではペレットが先行しているが、バイオマスエネルギーの先進地域である欧州などでは、長距離輸送を行うときにはエネルギー密度が高いペレットを選択する傾向にあり、一般的にはチップなどによる専焼が多く用いられている。チップの場合、ペレットのように圧密加工する必要がなく、またある程度の低い含水率であれば用いることがで

きる²⁾ため、主・間伐を行った後に発生する枝条などのいわゆる林地残材を林地内に適当に堆積させ、自然乾燥させた後エネルギープラントへ輸送することなどが行われている。

欧州と同じように日本でも林業施業時に発生する林地残材等を実際にエネルギーとして利用するには、どの林地や土場等にどれだけの量が堆積しているのか、またそれらがエネルギーとして利用できるかどうかなど具体的なことを調査・検討する必要があるが、これまで使われることがなかったため、詳細が把握されていない状態である。

そこで、山梨県地域において過去に伐採された林地や集積土場跡地等において、現在も使われずに堆積している林地残材の量や、それらの有する熱量などの調査を行っているが、ここでは実際に林地残材がどのような状態で堆積しているかについて簡単に現状を報告する。

2. 実験方法

山梨県県有林を中心にいくつかの林地・土場等において放置・堆積されていた林地残材を実際にグラップルおよびひずみ計を用いて質量を実測した。その際、目視にて枝条と丸太との判別を行い、それぞれの質量を実測し

た。また、堆積している残材あるいは放置されている場所を測量により体積・面積を実測した。

3. 結果

3-1 林地残材の堆積状態

これまで上野原周辺や都留および富士吉田付近で林地残材の堆積状態調査を行ってきたが、それらの堆積状態は一様ではなく、場所ごとにおいて堆積状態が異なっており、概ね3つのtypeに大別することができた。

まず、一つ目のtype Aとして、伐採直後の皆伐施業跡地に枝条等の残材が無数に散在している状態(写真1参照)である。散乱している枝条には、まだ葉がついているものも多い。残材の堆積状態は、跡地全面に広く薄く分布し、表層の枝条の含水率は比較的低い値になっているようだが、少し掘り起こしたその含水率は高い状態にある³⁾。また、残材の下層付近では既に黒色化した枝条なども認められた。長寸の小径木材や丸太等も枝条とともに分布している場合が多い。これら跡地に散在している枝条や丸太等はこの後の地拵え等に使用されるため、そのまま整理されずに伐採跡地内に堆積しているものと考えられる。地拵え等に枝条などを活用する際に、どの程度の残材を利用し、エネルギー源にはどの程度振り分けることができるのかについては今後検討する必要がある。



写真1 皆伐跡地に散在している残材例

二つ目のtype Bは前述のtype Aとやや近似しているが、ほぼ伐採した材の搬出等が完了し、次の作業として地拵え等が行える状況にあるものの、type Aと異なり土場などに枝条や丸太等が集積・堆積され残材塊を形成している状態である(写真2参照)。前述の状態よりも近辺は整理されており、今後使う見込みがない材などが数カ所に分けて集積されていると思われる。これらはいずれ何らかの形で利用あるいは処分・処理される可能性が高いが、現状においても残材が比較的まとまった状態に

なっているため、この状態から発展させた形で残材をエネルギー源として搬出できるような仕組みを検討する価値があると思われる。



写真2 土場に堆積している残材例

三つ目のtype Cは、完全に地拵え等や土場などの整理も完了した伐採跡地に認められる形態で、残材の堆積状態は場所ごとに著しく異なり、その付近の地形等を利用して、例えば斜面に残材が堆積している状態である(写真3参照)。この他にも様々な形態が認められ、跡地付近に残材がいくつかの塊状として堆積しているもの、地際に長く带状に集積されたもの、土中に埋設されたものなどがある。中でも施業で使用した重機等で残材が踏み固められた形跡がある場合もあり、そのような残材の堆積密度は他のものと比較して恐らく高いものになると思われる⁴⁾。このような残材は比較的搬出しにくいような場所に堆積していることが多く、また腐朽が他の材よりも進行している場合もある。type Cのような残材は、現状では今後大規模に利用される見込みはほとんどないものと思われる。



写真3 斜面に堆積している残材例

これらの堆積状態は概ね林業施業の進行と大きく関

連しており、現時点でtype Aであったとしても後日残材の堆積形態はtype Bに移行することが考えられ、また伐採作業が完了すれば土場等の材もtype Bとは異なった形態・場所に堆積させられる可能性もある。また、前述のとおりtype Cの残材は、搬出が困難な場合に堆積している場合が多く、また他のtypeより伐採され堆積している期間が長い場合が多いため、経年変化により腐朽が進行している可能性がある。しかし、これまで林地残材を使う術がなかったため、利用しきれなかったものが、近くに放置・堆積されることはごく自然なことであり、また無理に取り出さなくても枝葉等の分解により林内の養分流出等を防ぐ役割にも寄与していたことが考えられる。特に、林地残材等をエネルギー利用している欧州等では、林地から搾取される養分についての研究⁵⁾が盛んに行われてる。しかし、日本ではこれまで林地残材を大規模に利用していないため、その利用に関する方法論があまり議論されていない。

そのため、今後林地残材をエネルギー源として利用することを想定するのであれば、伐採した枝条や丸太を後に利用する際、容易に搬出できる方法や、堆積方法によっては材を自然乾燥させることも十分可能であると考えられるので、搬出するまでの間にある程度乾燥できるような状態に堆積させておくこと、また特に林内でチップ化することを想定するのであれば、枝葉や丸太などは大別しておくことなどが重要になると思われる。

3-2 林地残材に含まれる丸太の割合

堆積されていた林地残材の内容物を調査したところ、構成している残材の形状は枝条と丸太の二つに大別することができた(写真4参照)。丸太の基準として、明らかに枝条よりも径が太いものを丸太とした。丸太の中には根のようなものも含まれていた。なお、材長に関しては区別をしていない。表1にいくつかの調査地での全残材量における丸太の割合を示す。その結果、場所により丸太の割合に著しい差異があることが認められた。

表1 各調査による全林地残材に含まれていた丸太の割合

	typeA		typeB		typeC	
	調査地A	調査地B	調査地C	調査地D	調査地E	
全残材量 (kg)	6640	1610	10980	5000	1800	
丸太量 (kg)	510	270	910	780	700	
丸太の割合 (%)	7.7	16.8	8.3	15.6	38.9	

また丸太は残材塊の下部に集中して存在している場合が多く、表面・上部には枝条で覆われていても、実際にグラップルで堆積塊を壊していくと、徐々に中から丸太がでてくる場合が多い。丸太についてはチップ等に加工・販売することができるため、可能な限り搬出されているようであるが、実際には残材のかなりの量を占めて



写真4 残材塊を構成している枝状や丸太の様子

いる場合も見受けられた。なお、伐採量と堆積量については、現在の調査数も少ないことも一因であるが、明確な相関を得るまでには至っていない。しかし、両者の関係を検討するには、伐採業者や伐採、搬出方法なども調査地点において異なるため、これらも考慮する必要がある。

4. 考察

現状では林地残材を活用するシステムがないため、残材として林内に堆積させるほかない状態である。しかし、この地域においても近い将来バイオマスエネルギーを実際に利用する計画がいくつかあげられるようになってきた。その時のためにも、現在堆積している残材の量と場所、搬出の難易度程度は把握すべきであり、また今後伐採するときに発生する残材については、搬出・利用が可能な状態に堆積させておくことが極めて重要であると思われる。

参考文献

- 1) 熊崎 実：季刊木質エネルギー、No 12、P.10. (2006).
- 2) 岩手県林業技術センター：チップボイラー導入の手引き、P. 3. (2006).
- 3) 小澤雅之、尾辻佐人志、岩岡正博：未発表
- 4) 小澤雅之、尾辻佐人志、岩岡正博：未発表
- 5) 吉岡拓如：森利学誌、21、87-90. (2006).

Applicable subject number : 3

Status of the Forest Residue in the Forests and Lumberyards of Yamanashi Prefecture, Japan

Masayuki Ozawa¹⁾, Hiroshi Saito¹⁾, Osamu Akiyama¹⁾, Shigeki Kobayashi¹⁾,
Masahiro Iwaoka²⁾ & Satoshi Otuji²⁾

[Purpose of the work] To prevent further global warming, a pressing need exists to develop alternatives to fossil fuel energy sources, and although bioenergy is not yet a popular concept in Japan, it is beginning to attract attention. In particular, forest residues comprise a major bioenergy target because a vast amount is generated every year in Japan (about 3.7 million tons annually). However, details must be clarified before these residues can be used for bioenergy. This paper describes an analysis of forest residues, in terms of volume and caloric value, for use as a bioenergy source in the near future in Yamanashi Prefecture.

[Approach] We investigated the status of the forest residue at several locations. Forest residue weight was measured using a forestry machine and a load cell. The residue was divided into stems and logs, which were measured separately. We also determined the moisture content and caloric value of samples.

[Scientific innovation and relevance] We were able to distinguish three types of forest residue. In type A, the residue was in the form of widely and thinly scattered limbs, tops, and stems following clear-cutting (Fig. 1), and had been dumped on the ground for use as ground cover. Regarding type A residue, we need to consider the ratio of the amount to be used as ground cover versus the amount to be used as an energy source. In type B, the forest residue was placed in numerous piles near the clear-cut site and was not set aside for future use (Fig. 2). It seemed that type B was the easiest type to remove for use as an energy source. In contrast, type C (Fig. 3) was very difficult to remove because type B became type C after remaining in place for a long time.

[Result] We surveyed the forest residue at a type A site. We set up three sampling sites (each 20×20 m, total area of 1200 m²). The forest residue weighed 13.7 t. The total clear-cut area was 5.84 ha, resulting in a total of 666 t of forest residue at the site. The caloric value of softwood was 16.9 MJ/kg and of hardwood was 16.5 MJ/kg. Thus, the total caloric value at the site was 7.0 TJ.

[Conclusions] The first bioenergy plant in the Yamanashi area will be built this year. The method for obtaining wood biomass has been planned but does not include forest residue. However, it is necessary to obtain more information about the location, amount, and quality of this potential bioenergy resource before it can be used.



Fig.1. Status of type A



Fig.2. Status of type B



Fig.3. Status of type C

1) Yamanashi Forestry Research Institute : 2290-1 Saishoji, Masuho-cho, Minamikoma, Yamanashi 400-0502, Japan
TEL : +81-556-22-8001 FAX : +81-556-22-8002 E-mail : ozawa-ykt@pref.yamanashi.lg.jp

2) Tokyo University of Agriculture and Technology : 3-5-8 Saiwai-cho, Fuchu-shi, Tokyo 183-8509, Japan
TEL : +81-42-367-5880 FAX : +81-42-367-7812 E-mail : iwaoka@cc.tuat.ac.jp