

バイオマス資源としての林地未利用材

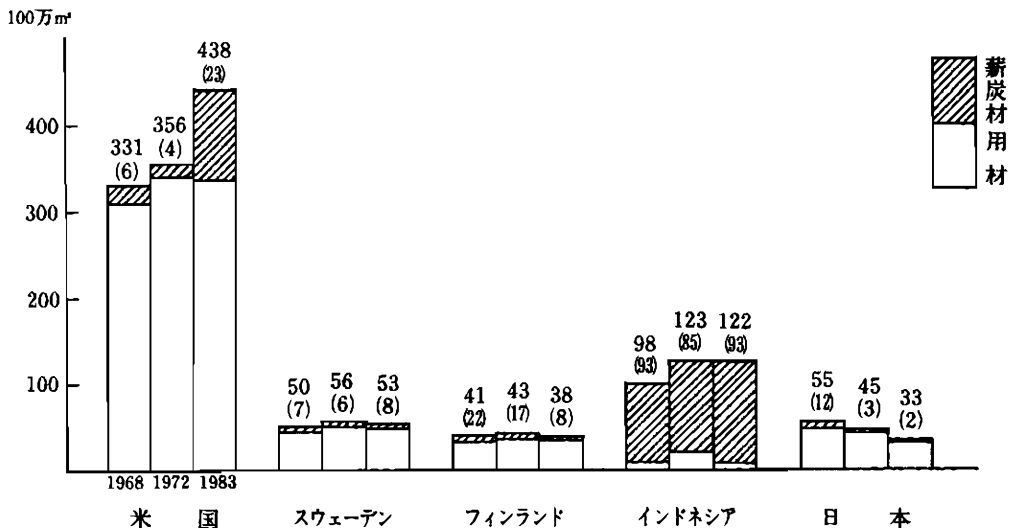
東海林正光 清和 研二

森林バイオマスの利用

最近、話題の生物資源としての森林バイオマスは、石油などの有限な資源とことなり、太陽エネルギーによって毎年生産される。適切な管理を行うことによって、永続的に再生産が可能であり生長量が蓄積される。このことは他の資源にみられない利点であり、地域ごとに利用できる資源である。しかし森林バイオマスは広く分散し、かさ高で水分含有量も高いため大量に収集搬送する時には、多くのエネルギーを必要とするなど利用上の欠点も多い。

森林のバイオマス資源としての利用方法として、①燃料にする。②粉碎して家畜の飼料にする。③工業用原料に用いるなどが考えられる。

燃料資源としての利用法は、現在でも世界の木材利用量の半数近くを占めている。欧米諸国では一般に用材として利用され、薪炭材としての利用は数%と少ないが、開発途上国では、大半がまだ薪炭材としての利用である。



図一 主要国の用材及び薪炭材生産の推移

- 1 数字は左から1968年、1972年、1983年の用材及び薪炭材の合計生産量。
- 2 カッコ内の数字は合計生産量に対する薪炭材生産の割合(%)。
- 3 林業手帳(日本林業技術協会)の資料により作成。

わが国でも家庭の燃料が電気、ガス、石油に変わり、特に石油の使用量が年々高まって、1968年に木材生産量の12%を占めていた薪炭材が、最近ではわずかに2%まで減少した。

この木質資源をさらに効率的なエネルギーとするため炭化、ガス化を始め、樹皮・おが粉等の木質をベースにして石炭・廃プラスチックなどとの複合成型化（ペレット）の技術開発について研究がすすめられている。また現在、これらの複合燃料の一部は企業化され、生産が開始されている。

一方家畜の飼料として木質資源が注目されてきている。シラカンバやヤマナラシの蒸煮物はそのまゝ粗飼料として利用できる技術が開発された。この方法は木材チップを高温、高圧下で蒸煮・爆砕することによって繊維化し、高品質の粗飼料を作り出すものである。ただこの方法は、広葉樹には適用されるが、針葉樹には効果がない。しかし特別の薬品を必要とせず、加水分解の過程でキシロース、グルコース、リグニン等の副産物の利用が期待でき、経済的にも有望視されている。

これらの木質資源を地域で消費可能なものとして活用するため、林地未利用材の地域現存量の推定、粉碎成型のシステム化および専用燃焼機の開発などについて林産試、工業試、当事者がそれぞれ分担して、「地域特性に対応した木質複合エネルギー化技術の開発」に関する共同研究として取り組んできた。

ここでは、共同研究の一環として取り扱った林地未利用材の資源量について紹介する。ここでいう林地未利用材の範囲は、造材現場で用材として生産されたあと林内や山土場に放置される末木、枝条、中抜き・追上げ材などの林地残材を対象とした。

資源量の推定

1 針葉樹・広葉樹別の現存量

現存量は幹だけでなく枝・葉をふくむ量であり、乾燥重量（トン）で示した。針葉樹・広葉樹それぞれの現存量を北海道林業統計（昭和57年度版）の支庁別樹種別蓄積にもとづいて計算した。樹種ごとの蓄積にそれぞれの容積密度数（生材積1m³あたりの全乾重量トン/m³）を乗じ幹部分の現存量を求めた。さらに、それに枝・葉の配分比を乗じて樹種別の枝・葉の現存量を求めた。ただし、広葉樹の葉量についてはhaあ

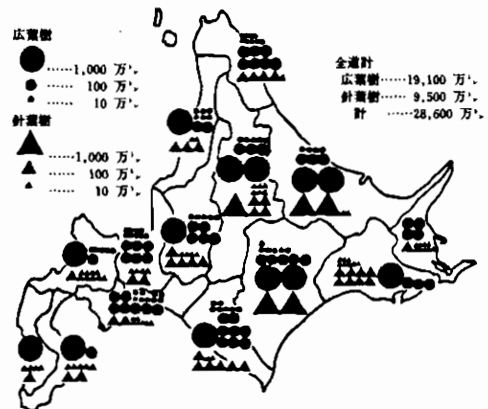


図-2 支庁別針広別現存量

たり一律3トンであることを目安とし、それに支庁別広葉樹林面積を乗じて求めた。支庁別広葉樹林面積は北海道林業統計の支庁別人工林・天然林別森林面積に人工林・天然林別蓄積比を乗じて求めた。

求められた樹種別の幹・枝・葉の量を針葉樹・広葉樹ごとに加算し、支庁別に示したのが図-2である。

なお、幹・枝・葉の配分比は4大学合同調査班(1960、1964、1966)および、菊沢(1983)、中島(1948)等によった。

2 林地内の未利用材量

林地未利用材量の推定は、支庁別針広別現存量に北海道林業統計から算出した蓄積に対する伐採比を乗じ、これに造材現場調査および北海道林務部林産課試算資料から推定した、針広別未利用部分(幹・枝・葉)の割合を乗じて算出した。なお、これも乾物重量(トン)であらわした(図-3)。

搬出について

林地未利用材の活用は林地に広範囲に分散している末木枝条をいかに経費をかけないで山から持ち出せるかにかかっている。

造材現場で集材の実態調査を行った結果では、間伐および択伐作業の大部分が全幹集材で、林内に残された末木枝条を搬出している事例はみられなかった(調査箇所、道有林8箇所)。

当場の光珠内実験林で枝条を人力結束して搬出経費を算出した結果、未利用材だけの搬出費は全幹搬出費の約2倍かかった(表-1)。未利用材はパル

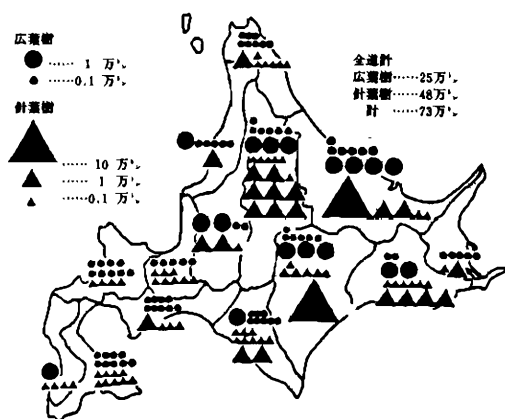


図-3 支庁別針広別未利用材の推定量

表-1 伐木搬出費の対比(道立林試実験林)

作業区分	カラマツ	シラカンバ	備 考
	全木：全幹	全木：全幹	
用 材	1.00 1.23 (1.00)	1.00 1.33* (1.00)	直接費：伐倒、ブル集材、枝払い、玉切 間接費：諸樹、諸経費
未利用材	(2.20)	(1.80)	直接費：枝葉結束(人力)、ブル収集搬出 間接費：同上

(注) ()は全幹作業と未利用材のみの搬出作業との対比 * 枝条混載を含む

材の価格に左右され、パルプ材価が上がると、末木および小径の枝条まで利用の対象として全木集材に近い形で搬出された例があったが、材価低迷の昨今では、このような事例は見聞されない。

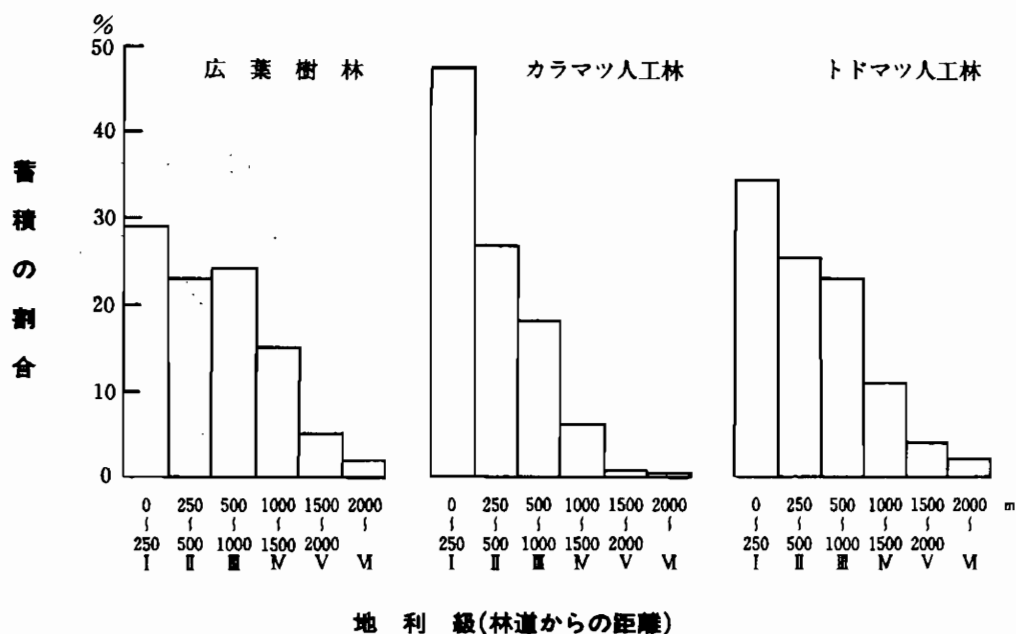
未利用材の集荷可能量の推定

未利用材は広範囲に発生するため、どの範囲まで集荷できるかが問題になる。未利用材の集荷の可能性を林務部森林計画課の資料（地利級別蓄積比）にもとづき、林道からの距離（地利級は同上資料の250m以内と500m以内までの2区分を想定して）によって推定を試みた。

地利級 I（林道からの距離 0～250m）

地利級 I + II（同上 0～500m）

除間伐と主伐を含めて発生する未利用材の集荷可能量については、一般民有林のN L別地利級別資源構成の蓄積割合をそれぞれ前記の針広別林地未利用材の推定量に乗じて算出した。国有林、道有林については一般民有林の地利級別蓄積比に準じて推定した。



地利級 (林道からの距離)

図-4 一般民有林の地利級

主伐のみの集荷可能量については、上記の除間伐と主伐を含む発生量に、主間伐別伐採材積のうち主材の占める割合を乗じて針広別に算出した。

1 除間伐・主伐を含む集荷可能量

地利級 I	広葉樹	$25万\text{ト} \times 0.289 = 7万\text{ト}$	} 26万ト
	針葉樹	$48万\text{ト} \times 0.400 = 19万\text{ト}$	
地利級 I + II	広葉樹	$25万\text{ト} \times 0.521 = 13万\text{ト}$	} 45万ト
	針葉樹	$48万\text{ト} \times 0.670 = 32万\text{ト}$	

2 主伐のみの集荷可能量

地利級 I	広葉樹	$7万\text{ト} \times 0.280 = 2万\text{ト}$	} 10万ト
	針葉樹	$19万\text{ト} \times 0.396 = 8万\text{ト}$	
地利級 I + II	広葉樹	$13万\text{ト} \times 0.280 = 4万\text{ト}$	} 17万ト
	針葉樹	$32万\text{ト} \times 0.396 = 13万\text{ト}$	

この結果、比較的全木集材をしやすい主伐採量から集荷しようと思えば地利級 I で未利用材推定量の13%、地利級 II まで集材可能となれば23%となる。

おわりに

木材の需要と材価の低迷により適正な管理を欠く間伐おくれの森林の増加など林業を取り巻く環境は厳しいものがある。現に造材現場では多くの林地残材が利用されな
いまま林内に放置されている。これらの木質資源を活用するため、他産業の未利用資
源と複合化を図る技術開発がなされているが、複合燃料以外の有益な変換利用技術
を開発して、さらに未利用材の付加価値の増大を図らねばならない。このようにして未
利用材の活用が促進され需要が拡大されれば、カラマツを始めとして沈滞した造林地
の間伐が促進され、森林所有者の経営意欲を刺激して林業経営の安定に貢献するこ
とができると考えられる。

(経営科)