

「低コスト木材生産・間伐材活用システムのポイントと今後の展望」

講師：名古屋大学大学院生命農学研究科 准教授 山田容三氏

日時：平成 21 年 12 月 11 日 場所：岐阜市ハートフルスクエア G

■ 愛知県の森林利用状況

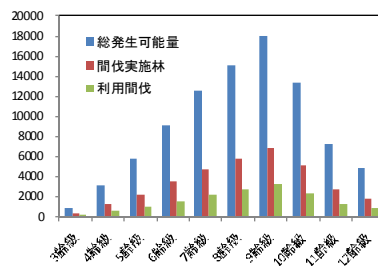
愛知県には多くの森林が存在しており、特に東部の三河山間地域と呼ばれる区域では森林率が 70~90%を超え、愛知県の森林面積 22 万 ha のうち 16 万 ha を有しています。このように愛知県には豊かな森林資源が存在しますが、その資源を十分に使用することができていないのが現状です。

三河山間地域に位置する東栄町での具体的な森林資源利用状況を見てみると、平成 13 年から平成 16 年の間では、総間伐量の約 9 割が未利用資源量となっており、その値は 1,600~2,800 全乾 t/年にも上ります。ただし、未利用資源の量は減少傾向にあります。

■ 愛知県における木質バイオマスのポテンシャル

愛知県の人工林の齢級構成は、スギ・ヒノキ共に全国平均とほぼ同じであり、間伐が特に必要な 7,8,9,10 齢級のものが多く存在します。現在、間伐が必要な面積の約半分しか間伐が実施されておらず、更にその半分程度しか利用されていません。そのため現時点では、バイオマス総発生可能量の約 1/4 程度しか利用されていないこととなります。

1年あたりのバイオマス発生可能量
(8年サイクルで間伐すると仮定した場合)



■ 木質バイオマス資源の搬出・運搬に掛かるコストと発生量

・ 残材搬出コスト

伐出機械システムには大きく分けて 7 種類の方法があります。更にその 7 つのシステムを残材が出る場所毎に分類すると、残材が森林内に出るもの (システム 1,2,3)、トラックが入る林道脇で出るもの (システム 4,5)、フォワーダと呼ばれる林業機械が入る作業道脇で出るもの (システム 6,7)、の 3 種類に分類することができます。林地残材の搬出コストは、システム 1,2,3 では森林内から残材を搬出するため高コスト、システム 4,5 では残材が林道で出るためコストはかからず、システム 6,7 で比較的低コストとなります。

林地残材(枝葉・小径木・根元)の搬出コスト

作業システム	伐採方法	伐木機械(実行作業)	幹部分の集材		残材(林地残材)の集材		搬出コスト(円/100%生産量)
			集材方法	林地⇨山土場⇨林道 ※6,7は作業路経由	林地⇨山土場⇨林道 ※6,7は作業路経由		
1 従来型開闢	定性	チェーンソー(透材含む)	短幹	集材機	集材機		21,210
2 従来型開闢	定性	チェーンソー(透材含む)	短幹	林内車	林内車		5,837
3 高性組型開闢	定性	チェーンソー(透材含む)	短幹	スイングヤーダ(タワーヤーダ)	タワーヤーダ		24,072
4 高性組型開闢	定性	チェーンソー	全本	スイングヤーダ(タワーヤーダ)	プロセッサ(透材)	幹部分と同様に集材	0
5 高性組型開闢	別状	チェーンソー	全本	スイングヤーダ(タワーヤーダ)	プロセッサ(透材)	幹部分と同様に集材	0
6 高性組型開闢	定性	チェーンソー	全本	スイングヤーダ	プロセッサ(透材)	フォワーダ	1,555
7 高性組型開闢	別状	チェーンソー	全本	スイングヤーダ	プロセッサ(透材)	フォワーダ	1,555

・ 残材運搬コスト

搬出された林地残材は、更にトラックなどで工場等の受け入れ施設まで運搬する必要があります。この運搬費用は、10km 運ぶのに 2,625 円/ m³ かかり +10km 毎に 702 円/ m³ 増加します。

・ 木質バイオマス資源発生量

上記のコストで試算すると少なくとも残材 1t 当たり 20,000 円程度費用がかかることとなり、工場の受け入れ価格 (4,000~15,000 円程度) を遥かに上回ります。残材のみの回収では成り立たないため、製材用材との抱き合わせで搬出するなどの工夫が必要です。その場合、平均材価が 10,000 円/ m³ では残材は出せませんが、12,000 円/ m³ では 1,571 全乾 t (運材距離 10km の場合) の残材を出すことができます。

材価からみた低質材の発生量予測

製材用材との抱き合わせで搬出
利用可能な木材資源量、生産コスト、木材価格、プラントへの運搬距離の条件からモデル予測

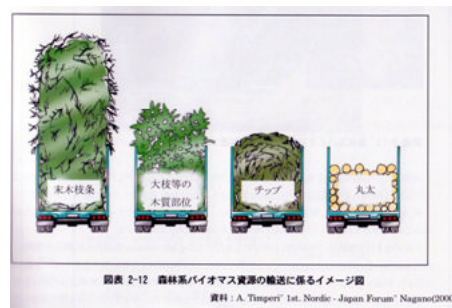
15市町村全体		(全乾t)						
運材距離(km)	平均材価(円/m ³)							
	10,000	12,000	14,000	16,000	18,000	20,000	22,000	24,000
10	0	1,571	5,868	9,939	13,784	17,402	20,795	23,961
20	0	1,677	5,973	10,034	13,861	17,452	20,809	23,930
30	0	905	5,478	9,778	13,806	17,563	21,047	24,259
40	0	526	5,213	9,594	13,671	17,443	20,910	24,071
50	0	621	5,428	9,810	13,767	17,298	20,404	23,084

■ 木質バイオマス利活用に向けた工夫

・ 運搬コスト削減

バイオマス先進国のフィンランドでは、ハーベスタという機械を用いて林地残材を収集するとともに、機械に付随するチップ製造装置にてそれらをチップ化しコンテナに詰め、トラックで運送するというシステムが構築されています。またヨーロッパでは、枝葉などの嵩張る残材を縄などで縛り圧縮するバンドリングが行われています。これらの技術により運搬コストを削減できる可能性があります。

バイオマスの種類と容積密度



図表 2-12 森林系バイオマス資源の輸送に係るイメージ
資料：A. Timperi' Int. Nordic - Japan Forum' Nagano(2009)

日本では、プロセッサの作業効率が高いため、機械の待ち時間が発生するという現状があり、プロセッサにチップ製造機能を追加させることで待ち時間を無駄にすることなく、効率の良い作業を進めることができるのではないかと考えられます。

・ ローテク残材収集方法

残材の収集効率を上げるために機械などを導入することも可能ですが、機械自体が高価なためそのコスト回収も大変です。ローテク技術ではありますが、ビルの脱出用布製シューターを利用した、低コストで比較的広範囲から細い残材を効率よく集める方法も考えら

れており、上手くいけば2人作業で一日3 m³程度収集することができます。

■ 木質バイオマス利用の実現可能性

平成18年度の資源量調査を基にして、平成19年度に森のエネルギー研究所によって木質バイオマス利用の実現可能性が試算されました。その結果、収集・燃料化システムの実現可能性の試算では、木材バイオマス資源の同地区内での生産・処理・消費の場合にチップ供給コストが最も安くなることがわかりました。

また、温泉や病院等へ中規模ボイラー（500（ウエットベース50%）t/年）導入を想定した場合、チップ供給コストが17,000～23,000円/t（ウエットベース50%）となること、ペレットを小・中規模の熱需要施設（ペレット100t/年程）供給することを想定した場合、ペレット価格は現行価格40,000円/tを上回る60,000円/t程度となるという結果が出されました。

木質バイオマスを燃料とした発電事業実現可能性の試算では、発電・コジェネの様々なケースの全てにおいて赤字となる結果となりました。赤字の一番の原因は、バイオマス資源調達費です。また、中規模発電の場合でのバイオマス消費量が現状での残材チップ供給可能量（785t/年（ウエットベース50%））を上回り、供給が不足します。さらに大規模発電の場合では、三河山間地域において収集可能な林地残材チップの量を超えることになるなど、供給量の問題も浮かび上がりました。

■ 木質バイオマス利用の実現に向けて

試算の結果でも問題となった、バイオマス資源調達費を抑えるためにも、木材バイオマス資源の地産地消を促進し、運搬コストを削減する必要があります。また、需要が増えた場合の供給量不足対策として、休耕地での竹や柳など促成樹のプランテーションによるバイオマス資源の生産等も考えるべきです。これらに加え、公的施設がバイオマスを積極的に使用することで利用促進を図り、また、政府が木質バイオマス資源の買取価格に補助や保障をすることも必要になってくるでしょう。