

# 西川材バイオマス利用調査報告書（概要版）

## 1 調査の目的

平成28年度に二酸化炭素排出抑制対策事業費等補助金を受け、低炭素社会の実現及び地域経済の活性化に寄与することを目的に、西川材のバイオマス利用に向けた調査を行った。

## 2 調査の内容

### (1) 森林資源賦存量調査

①総計・資料に基づく森林資源賦存量の定量化

### (2) 利用可能量調査

①森林資源量・その他資源量の利用可能量の定量化

（関係事業者へのヒアリング等による木質バイオマス用材の発生状況の把握）

### (3) 搬出条件調査及びコスト試算

①林地残材搬出における諸条件の定量化

②林業機械の整備と仕様の状況把握

③上記データに基づく林地残材搬出コストの視覚化

（作業道開設状況を地区ごとに視覚化し、搬出間伐コストを試算）

### (4) 供給施設及び機器検討

①木質バイオマス供給体制の検討

②燃料供給事業者や木質バイオマスの加工・運搬の検討

（事業化に必要なバイオマス用材の供給と加工の仕組みの検討）

### (5) 導入施設及び機器検討

①飯能市の公共施設におけるボイラー及び熱電併給プラントの導入検討

②その他施設などの導入可能性など波及的効果の検討

（エネルギー利用状況等を基に公共施設への設備導入の採算性を試算）

## 3 調査の結果

### (1) 森林資源賦存量調査

市内の森林面積は 14,562ha が存在し、これは市内の総面積の約 75%を占めている。森林面積のうち約 80%が人工林であり、スギ、ヒノキを主体とした生産林を成している。市内の森林の蓄積量は 5,460,000 m<sup>3</sup>であり、エネルギー換算すると 36,651,366GJ となる。また、成長量は 41,039 m<sup>3</sup>/年であり、エネルギー換算すると 275,533GJ/年となる。なお、このうち、スギ、ヒノキの成長量は 38,297 m<sup>3</sup>/年であり、市内森林の成長量の 93%を占めている。

## (2) 利用可能量調査

市内の素材生産量は、平成 27 年度 6,199 m<sup>3</sup>であり、このうちバイオマス利用に適した C 材は約 700 m<sup>3</sup>と試算した。一方、切捨間伐による林地残材は 26,600 m<sup>3</sup>が発生していると考えられる。

製材業・プレカット事業では、製材所での原木取扱量とプレカット事業での製材受入量の合算は 29,700 m<sup>3</sup>となった。

製材業で発生する端材は、「背板」、「チップ」の合算が 1,820t/年、バークが 1,290t/年、おが粉が 1,420t/年と算出した。ヒアリングによる端材の売買価格は、背板が「無償～1,500 円/t」、チップが「5,000～7,200 円/t」、おが粉が「2,000～3,000 円/t」であり、バークは引取料を払って引き取る逆有償であった（なお、重量は水分 50%に換算したものであり、以下同様。）。

## (3) 搬出条件調査及びコスト試算

市内の林道と作業道の路網密度はそれぞれ 10.7m/ha、8.7m/ha となった。一部 30m/ha 以上の作業道が開設された地区も見られるものの、名栗地区など、地形的条件から開設が進んでいない地区も多かった。

林地残材の搬出・活用に当たっては、林道や作業道から搬出が行われており、作業道から林道の山土場へ搬出を行うと 4,000 円/m<sup>3</sup>程度のコストになると試算した（林道から直線距離で 100m 以内の場合）。また、この範囲で間伐率 30% の間伐を行うとすると 1,480 m<sup>3</sup>/年（1,040t/年）の C 材、D 材の搬出を見込むことができる。

ただし、現在の林道、作業道周辺から間伐を続けることは現実的でないことから、搬出コスト低減のためにも今後の林道、作業道の開設が重要となる。

以上により、各種バイオマス資源の発生量と調達価格（運搬費を除く）をまとめると図表 1 となった。ただし、バークについては製材設備によっては高水分のものが半数程度含まれており、これを直接バイオマスに利用することは困難と考えられる。

図表 1 木質バイオマス資源の発生量と調達価格

種類	利用可能量	価格 (運賃除く)	年間で利用可能な エネルギー量
C材 林地残材(D材含)	490～ 1,530t	2,000～4,000円/m <sup>3</sup> (2,860～5,714円/t)	4,210～13,100GJ
背板	1,820t	無償～1,500円/t	15,700GJ
チップ		5,000～7,200円/t	
バーク	1,290t	逆有償	11,100GJ
【合計】	3,600 ～4,640t	-	31,000～39,900GJ

なお、市内の林業及び木質バイオマス利用上の課題として、主伐・再造林を含めた森林整備の実施、製材業における既存流通との共存及び販路集約等が挙げられる。

## (4) 供給施設及び機器検討

バイオマス利用に当たっては、バークや原木の加工が可能な破碎機の導入が必要となり、1,000 万円程度の初期投資が必要となる。仮に、1,000t 程度の供給を行うチップ加工事業として各種

バイオマス資源の調達価格、運搬費、破碎機のランニングコストを考慮し、チップの価格を設定すると、C材由来のチップが12,300円/t、製材端材由来チップが9,500円/t、バークチップが6,600円/tとなった。

図表2 チップ製造費用のまとめ

トン当たり 費用	チップの種類		
	C材由来 (発電可)	製材由来 (発電可)	バーク・背板 由来 (発電不可)
原料費	5,700円	7,000円	0円
原料運搬費	1,500円	1,500円	1,500円
加工費	4,100円	---	4,100円
チップ運搬費	1,000円	1,000円	1,000円
合算	12,300円	9,500円	6,600円

また、C材の収集に当たっては、素材生産業者や伐採業者から安定して供給されるためにも、搬出コストを考慮した一定価格での引取りを行うことが重要である。

他地域の事例（「木の駅」プロジェクト）でも間伐材の引取価格は6,000円/tが目安となっており、こうした間伐材の受入場所を設けることで100t以上の間伐材、特にC材（一部D材）を収集することが可能となる。

### （5）導入施設及び機器検討

本市の公共施設における導入検討では、木質バイオマスの特性上、相応の燃料消費量が見込まれ、かつ、燃料需要の年間の変動が少ないことを考慮し、東吾野医療介護センター、総合福祉センター、敬愛園（以上、熱電併給プラントの導入を想定）、さわらびの湯（ボイラーでの熱利用を想定）の4施設を対象とした。

発電と熱利用が可能な熱電併給プラントでは、送電端38kWの発電と100kWの熱出力の能力を持つボルター社プラントが有力であり、チップ乾燥機と並列した利用が適している。ただし、ボルター社のプラント1台当たりの原木消費量は最大で545t（原木材積で779m<sup>3</sup>）であり、市内のC材搬出量を上回ることから、搬出間伐促進に向けた取組も必要となる。

前述の公共施設3施設での熱電併給プラントの導入試算では、東吾野医療介護センターが最も採算性が良い施設であった。しかしながら、自家消費の場合は年間収支が赤字となり、1年平均の累積赤字額は294万円、FIT制度を適用した売電では1年平均の累積赤字額は119万円となる（累積赤字額は、初期投資と20年間の年間収支を積算した金額を20年で割ったものである）。また、C材由来チップの価格を10,100円/t（原木の山土場価格2,500円/m<sup>3</sup>相当）とする必要がある。

さわらびの湯の熱利用の検討では、既存のペレットを使用すると年間収支額は141万円の赤字となるが、最も採算性の良い燃料であるバークを主とする生チップボイラーでは14年での投資回収が見込まれた（年間収支額としては約367万円）。この際のバーク消費量は515t/年であり、燃料利用できるバーク発生量に対しても余裕があると考えられる。

以上の施設について導入の採算性と効果をまとめると、有望なさわらびの湯と東吾野医療介護センターでの合算では、CO<sub>2</sub>削減量が292.9t、エネルギー代替額が約994万円となった。

図表3 木質バイオマス設備導入の結果まとめ（色塗が有望施設）

名称	導入設備	初期投資額 (補助見込み)	年間収支 (投資回収年数)	バイオマス 消費量	エネルギー 代替額 (千円/年)	CO <sub>2</sub> 削減量 (t-CO <sub>2</sub> )
さわらびの湯 (日帰り温浴施設)	バーカ対応 チップボイラー	150,000千円 (100,000千円)	3,666千円 (14年)	515t	2,862	74.5
東吾野医療介護 センター (医療介護施設)	熱電併給 プラント	80,000千円	2,816千円 (26年)	545t	7,081	218.4
総合福祉センター (複合福祉施設)	熱電併給 プラント	160,000千円 (ボルター2台)	5,181千円 (31年)	1,090t	6,022	388.9
敬愛園 (介護福祉施設)	熱電併給 プラント	80,000千円	2,672千円 (30年)	545t	3,507	204.6

※さわらびの湯では事業費の3分の2の補助が見込まれるため、補助金を差し引いた場合の初期投資を5,000万円とした。また、熱電併給プラントでは未利用材活用によるFIT売電で試算した。

※エネルギー代替額は、木質バイオマス利用により削減できる化石燃料と電力の購入額の合計額とした。

## 4 まとめ

本調査では、本市の森林資源の賦存量や利用可能量の定量化を行い、いわゆる林地残材と呼ばれる未利用木質資源が多く存在することがわかった。

しかし、市公共施設において小規模な木質チップボイラーを導入し、未利用木質資源を活用することを想定して試算を行ったところ、現在の燃料費と比較した場合の収支は赤字となり、経営的な判断からは未利用木質資源の活用は推奨できないことがわかった（図表3）。これは、未利用木質資源の搬出と加工にかかる費用が大きく、木質チップの価格が化石燃料と比較して高価であることに起因している。

よって、未利用木質資源を活用するためには、林道・作業道の開設や高性能林業機械を導入することに加え、木質チップボイラーの稼働時間を増やすなどの取組を通じて、次とおり木質チップの価格を大幅に低減する必要があることがわかった。

### （想定される木質チップの価格）

原料費	5,700円/t	⇒ 4,000円/t (2,900円/m <sup>3</sup> )
チップ加工費	4,100円/t	⇒ 4,100円/t
運搬費	2,500円/t	⇒ 2,500円/t
総額	12,300円/t	⇒ 10,600円/t

なお、他の自治体では、未利用木質資源の買取りに、行政が補助を行っている事例もあることから、木質チップ価格の低減方策とあわせ、地域資源の代替効果や環境効果等を勘案し、行政としての支援の在り方についても検討を行っていく必要があると考えられる。

また、本市の温浴施設である「さわらびの湯」にバークチップボイラーを導入し、各製材工場から発生するバークを加工したバークチップを活用することを想定して試算を行ったところ、現状の燃料費と比較した場合の収支は黒字となり、経営的な判断からも導入が推奨される結果となった。

しかし、現状としては、各製材工場から発生するバークは西川地域木質資源活用センター（通称もくねん工房）にてバークペレットとして加工され、各所で利用されていることから、同センターの運営方針と慎重に調整を図る必要がある。

森林資源を最大限に活用し、林業・木材業の再生を通じて低炭素社会の実現と地域経済の活性化を目指す木質バイオマス利用は、本市にとっても重要な課題である。その実現に向けて重要なのは、燃料となる木材の安定供給であり、現在進めている森林施業の集約化、路網の整備、林業機械の導入を通じて木材供給力を高めていくとともに、森林所有者や素材生産者、西川広域森林組合や西川地区木材業組合など、地域で活動する様々な主体が地域における木材供給力や需給に対する情報を共有できる仕組みを構築しつつ、森林資源を無駄なく持続可能な形で利用・管理していくことを目指すこととする。

図表4 飯能市バイオマス構想の全体像イメージ（案）

