

栃木県那須町における木質バイオマス利用の現状と展望

竹田光穂・瀬山智子・佐藤孝吉(東京農大地域環境)

要旨：栃木県那須町では 2007 年からバイオマスタウン構想により、廃棄系バイオマスおよび未利用バイオマス利用の地産地消の取り組みが行われている。未利用バイオマスの林地残材利用は、各種補助金や J-VER を活用し、2010 年から那須町森林組合による間伐材の素材生産、I 工業によるペレット製造、M 社によるペレット販売、温泉協議会によるペレットストーブ導入と利用が行われてきている。この活動を活かすためには原料の安定供給が必要不可欠である。木質バイオマス原料の供給は、地域の森林資源や森林管理の状態、構造材の利用やそれらの価格などによって状況が変化する。したがって、木質バイオマス利用は、潜在的な資源量、関連産業との関係、バイオマス製品の消費動向などの長期的な計画が必要である。

キーワード：那須町、木質バイオマス、森林経営、木材利用

Abstract: Utilization of disposal biomass and non-used biomass are executed by "Design of biomass town" of Nasu-town, Tochigi prefecture since 2007. Especially utilization of remaining wood biomass at forest has been implemented using subsidy and J-VER system, as production of thinned log by Nasu-town forest cooperative, wood pellet production by I industry, distribution of the pellet by M company, and introducing pellet stoves by conference of hot spring of Nasu since 2010. Stable supply of wood material is important to management of wood bio-mass systems development. So recommending long term management plan is necessary depends on potential existing forest resources, relation with other wood industry, government support system and consumptions of wood pellet.

Key words: Nasu-town, wood biomass, forest management, wood utilization

I はじめに

木質バイオマス利用は、資源の有効利用だけでなく地球温暖化対策、水源涵養や土壌浸食防止など公益的機能の発揮も関連して実施されるようになった。「バイオマス」とは生物資源の量を表す言葉であり、「再生可能な、生物由来の有機性資源（化石燃料は除く）」のことを呼ぶ。そのなかで、木材からなるバイオマスのことを「木質バイオマス」と呼ぶ。木質バイオマスには、林地残材、建築廃材、製材残材などの種類がある(4)。林地残材は、集材が困難で、採算性が悪いなどの理由で使用されず、利用率を高める点で注目されている。秩父市、構原町、真庭市などでは、地域の特徴を活かした利用が報告されている。

本論文では、町がバイオマスタウン構想を立案し(1)、温泉協議会などによりユニークな活動が行われていながら、あまり紹介されていない栃木県那須町の木質バイオマス利用の特徴を明

確にすることにした(このときの木質バイオマスとは伐採後、利用されずに森林内に放置された林地残材を指すものとする)。特に、次の2つの視点に重点をおいて考察した。第1に、同町の素材生産においては、構造用材、造作用材が優先され、木質バイオマスの安定供給が難しいため、森林資源における木質バイオマス利用の位置づけに注目した。第2に、持続的な供給体制や需要量を考えると、地域の潜在的な資源量を考慮する必要がある、人工林面積、齢級配置、成長量など森林資源全般に注目した。主な調査は2011年7月および9月に各関連機関への聞き取りを実施した。

II 那須町の森林と森林資源の流れ

1. 那須町の概要と森林 那須町は栃木県の最北端に位置し、観光業(那須温泉を主)と農業(畜産、野菜類)が主な産業である。特に那須温泉は1,380年の歴史を持ち、那須御用邸

Mitsuho TAKEDA, Tomoko SEYAMA, Takayoshi SATO (Dept. of Forest Science, Tokyo Univ. of Agric., 1-1-1 Sakuragaoka, Setagaya-ku, Tokyo 156-8502)

Status and direction of bio-mass utilization in Nasu town, Tochigi prefecture

(1926年)設置後は特に注目を集め、別荘数約9,900棟、年間約500万人の観光客が訪れる(3)。

東部の芦野・伊王野地区には人工林が多く、林業の中心地である。北西部の那須高原地区は天然生の広葉樹林が多く、森林と人との触れ合いの場として親しまれている。森林面積は土地総面積37,231haのうち23,654haで約64%を占めている。樹種別面積はスギが森林全体の24.8%、ヒノキが12.0%と多くを占める。民有林面積は18,284ha(77.3%)で、そのうち人工林が7,993ha(人工林率43%)である。人工林の年齢別面積は、IX～XII年齢が11,891ha(66.7%)を占めている。保有山林規模別経営体数は364事業体のうち5～10haが最も多く、135事業体である(2)。

2. 森林資源の流れ 那須町の造林保育および素材生産事業は、主に那須町森林組合によって行われている。従業員50名のうち林産班25名が素材生産事業を行っている。2010年の間伐面積は、栃木県が実施する地球温暖化防止を目的とした「とちぎの元気な森づくり」による200haを含む420haであった。作業道を開設し(積算で35,000m)、プロセッサおよびフォワーダによる伐採や搬出が行われている。2004栃木県森林・林業統計書によると那須町の素材生産量が9,175m³(169百万円, 18,420/m³)、チップおよび木質バイオマスが712m³(4百万円, 5,617/m³)であり、木質バイオマス利用の割合は少ない。素材は栃木県森林組合連合会大田原市場(以後大田原市場と略する)、チップは町内の業者へと流通する。そのほか、町内の製材業者T社、K社、M林業やB材を中心にS社、I社など大手住宅メーカーに流通する。

大田原市場は、素材取扱量6万m³(栃木県内の流通量の30%)であり、そのほとんどはスギ、およびヒノキである。そのうち那須町からの素材生産量は1.2万m³(約20%)である。素材は、栃木北部、茨城の製材業者が購入する。そのうちT社の購入割合が最も多く約50%であり、町内のM林業、K社も購入している。低質の小径木などはチップとして取引されていた。

3. 製材業の状況 T社は、栃木県および群馬県を対象に事業を展開し、素材取扱量22万m³で、スギ材を活用した柱・間柱集成材が特徴的な生産品である。那須町にもN工場があり、柱

・間柱の約24,000m³の製材を行っている。そのほか同町の主な製材業者はM林業である。素材取扱量は、中目材を中心に年間4,000m³である。素材は、大田原市場を中心に購入している。製品は羽柄材を中心に取り扱い、栃木県内を中心に一般工務店へと製材品を供給している。K社は、福島県南部に位置する製材工場、素材取扱量は18万m³と多い。首都圏を中心に大手住宅メーカーへと製材品を供給している。柱、間柱、造作用材、木質バイオマス(山林部の林地残材チームが取り扱う)など用途別に伐採現場で分類し、会社内の各工場へと運搬していた。素材生産事業および製材業を行っており、那須工場では羽柄材、ヒノキ材などを取り扱っている。

4. 木質バイオマスの流れ 那須町では、木質バイオマス利用が2010年より行われていて、その経路を図-1に示す。那須町森林組合の間伐材のうち、林地残材となっていた木質バイオマスを作業道脇に集積し、I工業が3,000m³/円で購入し工場へと運搬する。森林組合とI工業は、木質バイオマス生産の提携をしていて、年間約1,700トンの原料を定期的取引している。I工業では、素材を粉砕、乾燥し、成型して各種ペレット化し、グループ会社であるM社がペレットをペレットストーブ導入の各家庭、企業および販売先の中心となっている那須温泉地区へと販売する。

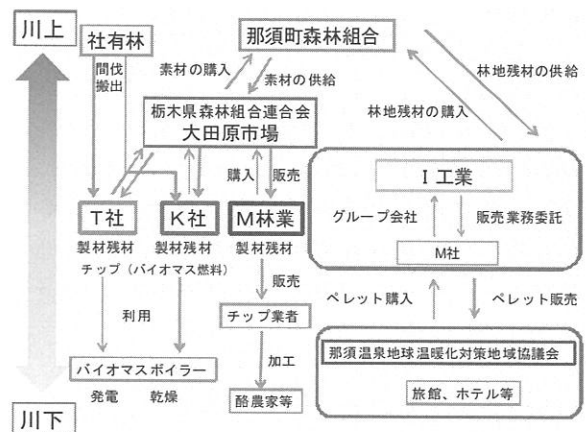


図-1. 那須町における森林資源の流れ
Fig. 1. Flows of forest resources in Nasu
I工業の資料をもとに作成した。

Ⅲ 木質バイオマス利用と関連事業体

木質バイオマス利用は、①町役場が全体構想を作成し、具体的な取り組みは②森林組合、③I工業および④温泉協議会により実施されている(表-1)。

表-1 各事業体の木質バイオマス利用の取り組み
Table-1 Strategies of wood biomass utilization by sections

	温泉協議会	I工業	役場	森林組合
立場	利用者	技術協力者	行政	素材生産
木質バイオマスに関する取り組み	・ペレットボイラー、ペレットストーブの導入 ・ペレット燃料の使用	・木質ペレットの製造、販売 ・ペレットストーブの販売	「バイオマス活用推進計画」の取りまとめ	I工業、チップ業者等への林地残材の提供
目的	・M商社との排出権取引 ・光熱費節約 ・木材の地産地消	・林地残材の有効利用 ・地元経済の活性化	・新たなエネルギー源として注目 ・林地残材の問題解決	・森林内の整備 ・林地残材の有効利用
課題点	行政や地元産業との連携体制と、そのなかでの宿泊施設の経営	ペレット製造コストの削減	地域市民や各産業の理解を得ること	集材コストの削減

1. 町役場 2007年3月にバイオマス・ニッポン総合戦略に基づく、「那須町バイオマスタウン構想」を公表し、同年に設置した「バイオなすタウン推進会議」においてビジョンの実現に向けた手法を検討してきた。そして、2011年3月に「那須町バイオマス活用推進計画」を取りまとめ発表した。この計画は「那須町地域エネルギービジョン」の一環と位置づけられている。このビジョンではエネルギー源をバイオマス、温泉熱、水力、風力、太陽光、電気自動車に分けており、「那須町バイオマス活用推進計画」は、生ごみの活用、BDF(バイオディーゼル)、木質ペレット利用を目的としている。未利用バイオマスは、林地残材(間伐材)が中心で、年間の伐採面積を50ha、間伐量100m³の30%、とすると1,500m³(100*50*0.3)あるいは1,200トン(比重を0.8トン)と推定されている。製材残材は(年間4,400トン)ほとんど利用されているのに対し、林地残材はほとんど利用されていない。「那須町バイオマス活用推進計画」では2020年度までに林地残材をペレット化することにより、20%の利用率を目指している。

2. 那須町森林組合 私有林の集約化を行い、間伐を中心とした事業を行っている。24cm以上

の中目丸太を3.65m、柱・間柱を3m、それ以下の母屋角材を4mに造材し、素材市場へと搬出する。曲がり材を中心に木質バイオマスとして出荷される。高性能林業機械導入以前は、良質材のみの生産で林地残材が多かったが、全幹集材となって小径木も搬出できるようになった。できるだけ森林所有者へと還元するために、収益性を考慮して造材している。その結果、木質バイオマスは少なく、全体の15%程度に過ぎない。聞き取り調査によると、80年生の場合は(市場へ販売するA材80%、曲がりを中心としたB材10%、パルプチップ用のC材10%)、50年生の場合(A材65%、B材17.5%、C材17.5%)に比べると木質バイオマスの割合が少なく、50年生の場合には、搬出費用がかさみ赤字となり、林地残材となる。

3. I工業およびM社 I工業はペレット製造のための製品開発、販売およびペレット製造部門を担当し、M社はペレットの販売を担当している。森林組合から林地残材を買い取り、ペレット化して那須温泉地球温暖化対策地域協議会に販売している。木材の地産地消をテーマに2010年度栃木県森林整備加速化、林業再生基金補助金、間伐材流通補助事業、熱利用設備導入補助事業でペレットストーブ導入を提案し、那須温泉地球温暖化対策地域協議会が活用している。2010年6月~2011年3月の間伐材の流通量が1,730トン、ペレット造粒量が432.5トンであり、2010年4月~2011年3月のペレット使用量が431.1トンとなっている。同社ではペレットストーブの販売も兼ねて行っている。ペレットストーブは、国内式のを153万円(工事費含む)イタリア式のを90.6万円、137万円で販売している。

ペレット製造にあたり、土場で丸太から直接おが粉にできるおが粉製造機を開発し、コスト削減を図っている。このおが粉製造機開発では、従来の機器で必要だった一次破碎、二次破碎の工程を省くことに成功しており、原木から直接おが粉を製造できることにより、前工程では必要だった粗破碎機の設置の必要が無くなり、大幅なコスト削減が可能となった。ペレット製造の過程は、おが粉製造機での加工、乾燥、成形、冷却、梱包、出荷である。生産能力は1時間あたり6m³である。含水率を50%から12%に減少

させ、間伐材 1 トンから 300kg のペレットが製造できる。1 日当たりの製造時間を 8 時間、年間で 250 日製造しているとする 300kg/h×8 時間/日×250 日/年で年間生産量は 600 トンとなる。2010 年度売上高におけるペレット販売先は那須温泉地区が 33%、一般顧客は 66%、在庫は 1%となっていた。一般顧客の内訳は 35%が個人宅で、残り 65%が地元の食品工場などの一般企業であった。ペレット製造コストは、300 トン生産した場合 63.5 円/kg、600 トンで 41.9 円/kg、2000 トン生産すると 26.8 円/kg である。現在の販売価格は 45 円/kg で、年間生産量は 600 トンであるので、利益は 1kg あたり 3.1 円となっている。

4. 那須温泉地球温暖化対策地域協議会 那須温泉地球温暖化対策地域協議会は 2006 年に那須町内の観光事業者らにより、温泉廃湯熱を石油代替エネルギーとして温室効果ガスの削減を目指すべく設立された。これまで 2006 年度に二酸化炭素削減モデル及び独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構補助事業を採択し、3 事業者に化石燃料を消費するボイラーの代替熱源として水資源対応型ヒートポンプを導入するなど温泉熱を有効利用する取り組みが行われている。また、2010 年 12 月には旅館など 16 施設に 34 台の木質ペレットストーブを一括導入した。約 5 千万円の導入費用の半分は、県林業再生基金の補助を受けており、残り半分は導入をプロデュースした温泉コンサルティングの N 社が負担している。プログラム型排出削減事業として、M 商社との排出権取引を行っている。このほか、温泉旅館 S では木質ペレット式ボイラー転換による CO₂ 削減事業が行われ、この事業においても M 商社との排出権取引が行われている。2010 年度のペレットストーブ導入による二酸化炭素削減効果実績値は約 31 トン(国内クレジット制度に基づき算出)である。今後の予定としては 2012 年度も前年度同様、森林整備加速化協議会の補助金を活用することによりペレットストーブの導入を促進するほか、ペレットボイラーの導入促進、那須町内の学校施設の参加を希望するとしている。

IV 木質バイオマス利用の方向性

那須町における木質バイオマス利用の供給は、森林組合による間伐材利用が重要である。木質バイオマスが供給される条件は、第 1 に作業道が開設され、高性能林業機械を使用し、全幹集材によって低質材も搬出される場合、第 2 に 50 年生以上の成熟した林分で構造材用の素材販売が可能な林分の場合、第 3 に過去に間伐を頻繁に実施していないで低質材を多く含む林分の場合であった。つまり、市場に出荷される素材 (A 材) が少ないと搬出されず、反対に市場への素材が多いと原料の割合が少ない状態になる。素材は木材市況や需要量とも関連があり変動している。那須町の 50 年程度の林分が多いことを考えると、現状では比較的木質バイオマスやチップ用の材も生産されているが、将来、高齢級の林分からの間伐では木質バイオマスが少なくなる可能性がある。これらの条件は、T 社、K 社のように一般素材を大量に取り扱ったり、低質材を集成材等で構造材として活用したりできる会社が存在し、製材残材として活用されていることも大きな理由と思われる。

現状では、行政指導による環境保全のプロジェクトや、補助金を活用し、原料をより高価に設定するなど、低質材、チップ材よりもメリットがあるシステムを構築しないと今後安定供給が困難になると思われる。

本調査を実施するにあたり、役場、温泉協議会、木質バイオマス関連業者、森林組合、素材市場、製材工場など多くの方々にご協力頂いた。この場を借りて心より御礼申し上げます。

注および引用文献

- (1) 那須町、(2011)那須町バイオマス活用推進計画
- (2) (2011)那須町森林整備計画、p27
- (3) 那須町、(2011)那須町統計書、p58
- (4) 林野庁ホームページ、期待される木質バイオマスのある暮らし

<http://www.rinya.maff.go.jp/seisaku/sesaku/youkai/biomass/con-1.html>