

1. 研究の背景

2012年度に、木質バイオマスを含む再生可能エネルギー源から発電された電気を国が定めた価格で、20年間買い取ることを義務付ける固定価格買取制度（以下、FIT制度）が開始され、木質バイオマス発電施設の稼働が本格化した。FIT制度における買い取り価格は、該当する主な木質系バイオマスを4種類に分類している。その中でも特に間伐材等の「未利用木材」による木質バイオマスにおいては、価格的に優遇される措置が取られており、従来は伐出コストなどの問題から林地に放置されてきた林地残材の利用促進が推し進められている。その高い売電価格に触発され、各地で「未利用木材」を主燃料とする発電事業が展開されてきた。林野庁(2020)⁽¹⁾によると、2018年における木質バイオマス利用の現状は、建設廃材や製材廃材等ではない伐採木材由来の燃料が約47%を占めており、今後も既存の木材利用と競合する可能性がある。

木材はカスケード利用を進めるため、利用用途によって、A材～D材として振り分けがおこなわれている。しかし、高い売電価格により木材の買取価格も上昇し、結果的にC材のみならずB材までもがエネルギー利用を選択肢に加えられることとなった。実際に本来とは別の用途に、より有利な条件で振り分けられることもあり、カスケード利用の破綻が生じている状況（図1）に、熊崎(2015)⁽²⁾は「未利用木材と一般木材との格差が大きくなると木質原料のカスケード利用が難しくなることに注意したい」と指摘している。

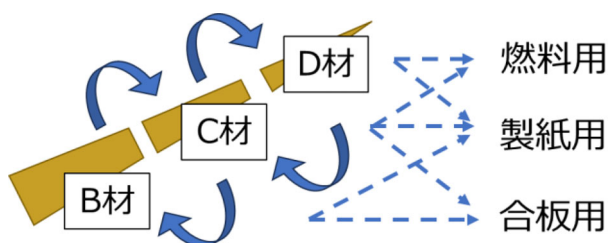


図1 カスケード利用の破綻のイメージ図

2. 既往研究

FIT制度における「未利用木材」に関しては、間伐材の他に森林経営計画の対象森林、国有林などから適切に伐採・生産された主伐材も含まれるため、燃料としての利用量が増加すれば、既存の木材用途に影響を及ぼす恐れがあり、酒井ら(2021)⁽³⁾は、「未利用木材の需要の急増を受けて、既存用途需要者から原木の安定的な確保に懸念の声が広がりつつある」としている。

また、柳田ら(2015)⁽⁴⁾は原木調達範囲内の競合による原木の安定供給と価格安定性を不安視し、「どのように既存のチップ消費者および新設発電所間で原料面の共存を図っていくか課題となってくる」と指摘している。しかし、各地で木質バイオマス発電施設が多数稼働を開始したことで、燃料用材供給の実態について研究が進められているものの、既存用途需要との価格や木材調達の具体的な競合に関する研究はみられない。

3. 研究の目的と方法

そこで本研究では、既存用途事業者の中でも木質チップを利用する製紙事業者への影響や木質バイオマス発電所側の持続的な原木調達の取り組みを明らかにすることを目的とする。第1に、製紙用と燃料用木材の振り分けの基準や価格が変化しているか、第2に原木競合が生じ、各立場ではどのような対応をとっているのかを明らかにし、各立場での原木調達の棲み分けをどのようにおこなうべきかを考察する。

研究方法は、行政統計データの収集、半構造化インタビューによる聞き取り調査である。九州で初めて稼働した大分県日田地域のG未利用木質バイオマス発電所（以下、G発電所）、素材生産業者は、G発電所に燃料用原木を供給する5事業者、製紙事業者は、熊本県の2社を対象とした。

4. 結果

(1) 燃料用材の需要と価格の変化

林野庁の木質バイオマスエネルギー利用動向調査⁽⁵⁾によると、2022年にエネルギーとして利用した木質バイオマスのうち、木材チップの量は、約1,105万絶乾トンで、調査を開始した2015年から比較すると、木材チップの利用量は、約1.60倍となっていた。FIT制度の導入後、順次バイオマス発電所の稼働数が増加することで、木質チップの利用量が大幅に増加していることがわかった。実際に、G発電所が立地する大分県でも、2021年度の木質チップ生産量は11.1万トンとFIT制度の導入前にあたる2010年度の1.79倍となっており⁽⁶⁾、燃料用途需要により、木質チップの生産量は増加傾向にあることがわかった(図2)。

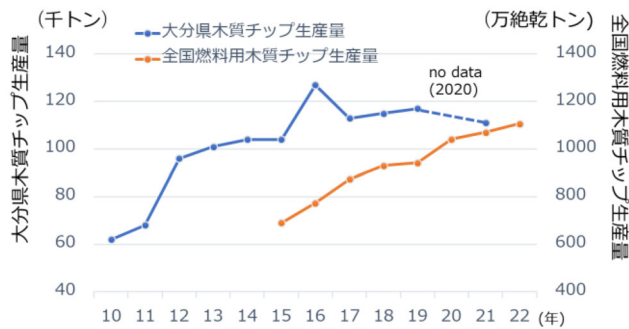


図2 木質チップ生産量の変化(全国・大分県)

資料：林野庁(2023)⁽⁵⁾、大分県⁽⁶⁾より作成

また、林野庁(2022)⁽⁷⁾によると、燃料用チップの生産量が増加したことで、木質チップ全体の需要が増加し、その価格もFIT制度導入を契機に上昇していることがわかった(図3)

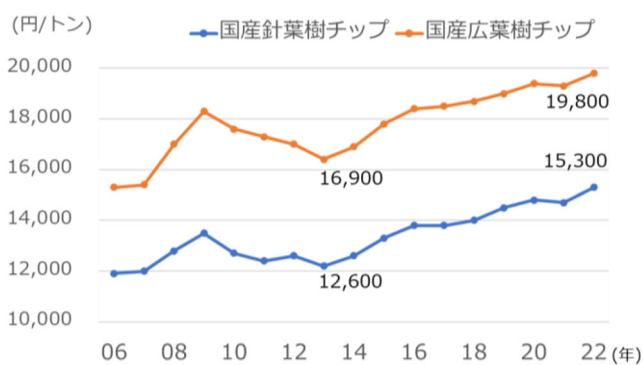


図3 紙パルプ用木材チップ価格推移

資料：林野庁(2022)⁽⁷⁾より作成

(2) 木質バイオマス発電所

G発電所は、1時間あたりに5,700kWを発電し、自家消費分を除いた5,000kWを売電しており、年間約10,000世帯分の発電をおこなっている。燃料用材の種類は、「未利用木材」比率が96%、「一般木材」比率が4%である。G発電所での年間チップ使用量は6~7万トンであり、年間売電収入は12億円であった。

G発電所では、「G発電所協力会」を設立し、認定を受けた事業者との取引により「未利用木材」証明付きの燃料用原木を安定的に集荷できる体制を作っていた。協力会では、認定事業者の中で創業まもない企業への高性能林業機械の貸し出しや勉強会を開催することで取引先との関係性を強め、燃料用材の確保を進めていた。また、燃料用材の競合に対応するため、植栽実験とチップ化の研究を進めている。植栽実験では、自社の所有する試験林において、早生樹であるコウヨウザンを植栽していた。コウヨウザンは萌芽更新をするため、再造林作業が必要でないというメリットがあり、燃料用材の安定的な確保に向けて検討しているとのことであった。チップ化については、チップパー機を伐採現場に持ち込み、枝葉や根元の部分を現地でチップ化し、林地残材を余すことなく利用するためである。

原木の買取価格は、「未利用木材」と「一般木材」の種類と長さの2要素に応じて、異なる価格が設定されていた。「一般木材」の5,500円/生トンに対し、「未利用木材」は7,000円/生トンと

「未利用木材」の買取価格は売電価格に比例して高く設定されていた。この7,000円という買取価格は需要量や供給量の変化に関わらず、一定の価格での購入を続けており、社会情勢に左右されない安定感のある取引をおこなうためであるという。ただし、2023年4月に、輸送費の高騰によって、運賃の補填による価格改正がなされた(表4)。この運賃補填による実質買取額の引き上げによって潤沢な燃料用木材の入手につながったとのことであった。

表4 G 発電所の輸送距離別買取価格

距離	20 km圏内	20 km～30 km
買取価格	7,000円	7,300円
30 km～40 km	40 km～50 km	50 km以上
7,500円	7,800円	8,000円

資料：G 発電所への調査結果より作成

(3) 素材生産業者

素材生産業者に関しては、G 発電所に燃料用原木を供給する事業者の中から、佐藤ら(2016)⁽⁸⁾を参考に日田中央木材市場、日田市森林組合、日田郡森林組合に加え、G 発電所協力会の会員である2つの民間企業への調査をおこなった。

各社の燃料用材の出荷先の割合は表5の通りである。森林組合や木材市場は、広い地域での伐採作業の請負を行っていることから、原木の取引先を複数持っており、伐採現場から近い企業に出荷していることがわかった。それに対し、民間企業では、企業Mは福岡県での作業を請け負った場合を除いてG 発電所に出荷するなど、直材以外の材のほとんどをG 発電所に出荷していた。

表5 各社の燃料用材の出荷先比率

素材生産業者	出荷先の比率
日田中央木材市場	G発電所：企業N：企業J=2：3：5
日田市森林組合	G発電所：企業Y(大分北東部)：企業R(福岡) =8：1：1
日田郡森林組合	G発電所：企業O(熊本)： 企業Y(大分北東部)：企業R(福岡)=6：2：1：1
企業M(日田市)	ほとんどをG発電所に出荷
企業T(中津市)	全てをG発電所に出荷

資料：調査結果より作成

また企業Tでは、森林組合に出荷後、燃料用原木として選別する場合、選別手数料と運賃の費用によって、山主の手に利益が残らないことから、初めから燃料用原木を仕分けしていた。G 発電所に直送の方が安定的に利益を見込めるという。

燃料用材の需要増加による価格変動をみると、G 発電所の7,000円という燃料用材の価格を底値と

して価格競争が生じていた。輸送距離に応じた追加料金や他地域から1,000～2,000円ほど高く買取の打診を受けたという事例も聞くことができた。しかし、どの企業も価格競争が生じていることは肯定するものの、付き合いや輸送費などを考慮して、出荷先の変化には至っていなかった。

燃料用材の競合状態に対する評価は、メリットが大きいという回答が多く、①出荷先の選択肢が増えたことによる輸送費の削減、②燃料用材の需要が上がったことによる原木の生産量が上昇したことが理由としてあげられた。さらに、林地残材の有効利用が可能になったことによる再造林作業のしやすさや、G 発電所の高性能林業機械の貸し出しを受けたことで、伐採作業が手動から機械化をはかるなど、会社の成長を遂げている新規企業もあった。

(4) 製紙用チップ供給事業者

製紙用チップ事業者に関しては、製紙会社系列の企業Nとその企業Nにチップを供給する企業Kを選定し、木質バイオマス発電所稼働による影響と木材競合について、調査をおこなった。

企業Kは年間1.7～1.9万トンの木質チップを、燃料用チップ70%：製紙用チップ30%の割合で、企業Nは年間9万トンの木質チップを燃料用チップ60%：製紙用チップ40%の割合で出荷しているという。両企業とも、燃料用材の需要の増加に伴う価格競争に対応し、FIT制度の導入前は燃料用チップ0%：製紙用チップ100%の割合であったが、2022年度には燃料用チップの製造割合が過半数を占めるようになった。

また、社会情勢による木材需要の変化が生じ、コロナ禍による木材流通の停滞期にはB材の輸出がストップしたことにより、売れない分がC材として売られ、買い取り価格を下げ購入していたという。逆に、ウッドショック期には、木材需要の上昇により、チップ用木材は曲がりや腐れなどより低質な木材が利用されるようになったという。

燃料用原木の需要の増加によって、用途の違いによる原木の価格差も発生しており、両企業とも

製紙用原木よりも 2,000 円/m³ ほど高く燃料用原木を仕入れていた。これにより製紙用原木の集荷に影響を感じており、企業 K では、燃料用として購入した原木から製紙用チップを製造し、赤字覚悟で出荷することもあるとのことであった。

製紙用チップ供給者による燃料用材の競合状態に対する評価は、デメリットが大きいという。木質チップの需要増加による生産量の増加はメリットと言えるが、製紙用原木の集荷量が減少するなど集荷への影響が大きいとのことであった。チップの用途比率を変化させ、燃料用の製造割合を増加させる、おが粉を取り扱う畜産業界など業種別の取引先を増やすなどの対応策をとっていた。

5. まとめと考察

以上の結果から、第 1 に、燃料用材需要の上昇により、原木調達競合が生じており、それに伴い、価格競争が生じていることがわかった。しかし、出荷先への輸送距離が遠くなるほど、比例的に輸送費が上がってしまうことから出荷先の変化には至っていないことが明らかになった。

伐採現場では、手数料や輸送費の削減のため、燃料用材として出荷することが安定感のある選択肢となっており、また、コロナ禍による木材流通の停滞やウッドショックによる影響を受け、利用用途の変化も生じていることが明らかになった（図 6）。

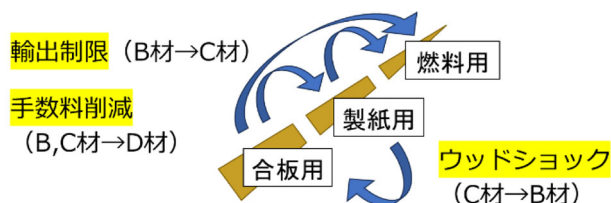


図 6 振り分けの変化のイメージ図

第 2 に、発電事業では、新規素材生産業者へ向けた伐採用高性能林業機械の貸し出しや自社の試験林にて早生樹の植栽実験、燃料高騰に対応する輸送距離に応じた運賃補助などの対応策を取ることで、燃料用材の安定供給体制を整えていることが明らかになった。

第 3 に、製紙事業では、燃料用木材の需要の増加による影響を受けており、製紙用原木の集荷量が減少傾向にあることがわかった。そのため、燃料用チップの製造割合を、過半数にまで変化させることで、燃料用材の需要の増加に対する価格競争に対応していることが明らかになった。また、出荷業種を増やすなど販売先の多様化という対応策もとっていることがわかった。

今後、木材のカスケード利用に向けた課題として第 1 に、発電事業では、発電所の主導による燃料用材の集荷をおこなうことを提案する。あらかじめ、発電事業者が燃料用材としての振り分け基準を作成し、利用目的に即した伐採をおこなうことで、各立場が必要な原木を調達することができ、カスケード利用の破綻も防ぐことができると考える。

第 2 に、製紙事業では、原木調達の際に燃料用チップよりも高い価格で安定的に買い入れる必要があると考える。製紙用チップは燃料用と比べて歩留の差で生産コストが高くなっている。20 年の FIT 制度終了後も見据え、木材を本来のカスケード利用に則って利用するため、製紙用パルプ需要の予測と国産パルプの安定供給、チップ化過程のコスト削減が求められる。

6. 引用文献

- (1) 林野庁 (2020)「木質バイオマスのエネルギー利用の現状と今後の展開について」(最終閲覧 2024/01/27)
- (2) 熊崎実 (2015) 山林 9月号 14-23
- (3) 酒井明香 他 (2021) 日林誌, 103, 424-434
- (4) 柳田高志 他 (2015) 日本エネルギー学会誌, 94, 311-320
- (5) 林野庁 (2023)「令和 4 年木質バイオマスエネルギー利用動向調査結果」(最終閲覧 2024/02/03)
- (6) 大分県林業統計 (2021) (最終閲覧 2024/02/03)
- (7) 林野庁 (2022)「令和 4 年度森林・林業白書」(最終閲覧 2024/02/01)
- (8) 佐藤宣子 他 (2016) 林業経済研究 Voi.62 No.1 108-115