

九州の森と林業

No.135 2021.3

木質バイオマス発電の新動向 ー小型ガス化熱電併給装置ー

森林資源管理研究グループ 横田 康裕

はじめに

2012年、再生可能エネルギーの利用を促進するために、法律でエネルギーの買い取り価格を定める固定価格買取制度（FIT 制度）が施行されました。これを受け、CO₂削減による地球環境への負荷軽減および森林管理向上・林業振興への貢献を期待して、全国で木質バイオマス（木材など）を燃料利用する発

電事業が広がっています。当初は、出力5,000kW 以上の大規模な発電事業が実施されてきました。例えば、事業モデルとして紹介されることの多い出力5,700kW の発電所の場合、1年間の供給電力量は一般家庭約1万世帯分、燃料としての木材需要量は約10万m³とされています。発電機は大規模なほど効率が良いのですが、規模が大きいと、集める木材



写真1 国内で導入されている小型ガス化熱電併給装置の例



国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林総合研究所 九州支所

Kyushu Research Center, Forestry and Forest Products Research Institute

が大量かつ集荷範囲が広大となるため、必要量の確保と集荷コストの問題が指摘されています。そのため、国内の森林資源をさらに活用するためには、小規模な事業も重要であるという意見も出てきました。

一方で、SDGs（持続可能な開発目標）や地方創生への取組み、頻発・激甚化・広域化する災害への対応、循環型社会構築等への社会的要請が強まってきました。その中で、地域にある木質バイオマスを活用してエネルギーを地産地消することは、エネルギー代金として地域の富が地域外へ流出することを防ぐとともに、地域内のエネルギー関連産業の振興、災害時のエネルギー確保等に貢献すると捉えられています。

こうした双方の流れを受け、小規模分散型のエネルギー利用の重要性がクローズアップされ、FIT 制度も2015年度から出力2,000kW未満の小規模木質バイオマス発電事業を優遇するようになりました。そして、その一つの方策として、小型ガス化熱電併給（Combined Heat and Power: CHP）装置の利用が注目されています（写真1）。

本稿では、森林総合研究所が小型ガス化CHP装置の利用促進のために取り組んでいる研究で得られた成果の一部をご紹介します。

小型ガス化 CHP 装置って何？

小型ガス化 CHP 装置は、木質バイオマスのエネルギー利用が進んでいるヨーロッパで広く導入されている装置です。大規模発電施設で用いられる蒸気タービン方式では、木質バイオマスを燃やして湯を沸かし、発生した蒸気でタービンと呼ばれる羽根車を回転させて発電します。対して、小型ガス化 CHP 装置で用いられるガスエンジン方式では、木質バイオマスを高温にして可燃性ガスを発生させ、それを燃やしてエンジンを動かし、発電します。同時に、ガス化から発電までのプロセスで大量の熱が発生するため、それも利用します。可燃性ガスを発生させるガス化炉の構造等によって様々なタイプの装置があります。詳しくは日本木質バイオマスエネルギー協会のウェブサイト¹⁾等をご覧ください。

小型ガス化 CHP 装置が注目される理由は、

高いエネルギー利用効率（燃料が持っているエネルギーをどれだけ利用できるか）にあります。蒸気タービン方式の場合、発電規模が小さくなるとエネルギー利用効率が落ち、500kW 以下では10%程度となります。一方、ガスエンジン方式の場合は、100kW 以下でも20-30%程度、熱もうまく利用してやると全体で70-80%となります¹⁾。

ただ、小型ガス化 CHP 装置がその能力を発揮するためには、高品質な燃料、具体的には、低い水分率（10%強）、サイズ均一性、微小な木粉の除去等が求められ、とりわけ水分率の低さが重要とされています。日本では、これまではこうした高品質燃料を利用することがなかったため、供給体制の整備が遅れており、小型ガス化 CHP 装置を導入する上での課題の一つとなっています。

どうやって高品質燃料を確保しているの？

高品質燃料供給体制の整備が遅れているにもかかわらず、実際に小型ガス化 CHP 装置を導入する事例が増えてきています。そこで、高品質燃料の供給体制を整備するための知見を得るため、これらの先行事例で高品質燃料をどのように確保しているのかを調べてみました。今回は、その結果のうち、品質管理の中で最も重要視されている水分率管理（燃料の乾燥）の取組みを紹介します。

調査した12の先行事例には、まず使用する燃料の形状として、ペレット（オガ粉を高温高圧にして固めたもの）（写真2上）を用いる事例とチップ（写真2下）を用いる事例とがあり、燃料の調達方法として、それぞれ自



写真2 燃料用のペレット（上）とチップ（下）

社（グループ会社等も含む）で燃料を生産する場合と燃料を購入する場合とがみられました。これらのタイプごとに燃料乾燥の取組みの代表的な例を整理しました（表1）。

燃料を自社生産する場合は、CHP 事業者が燃料生産段階で乾燥を行っていました。燃料を購入する場合は、ペレットの事例では燃料生産者が燃料生産段階で、チップの事例では CHP 事業者が燃料投入前段階に乾燥を行っていました（写真3）。

ペレットは、生産段階での品質管理が取り組みやすいこと、製品化後の品質向上の余地が小さいことから、生産段階でしっかりと水分率を管理することとなります。しかし、それ以前に国内ではペレット生産者が少なく、自ら生産せざるをえないのが現状です。それに対してチップは、製紙用チップ等の流通が発達しており、製品化後の品質管理が可能であることから、チップを購入して乾燥させるタイプが多くなっています。

CHP 事業者自身が乾燥に取り組むのは、乾燥燃料の調達が難しいからですが、一方、それぞれの CHP 装置の要求水準にあわせて水分率を的確に調整できるメリットもあります。

表1 燃料乾燥の主要な取組み段階と取組み主体

タイプ	燃料乾燥の取組み段階	
	燃料生産段階	燃料投入段階
ペレット 自社生産	CHP 事業者	—
ペレット 購入	燃料生産者	—
チップ 自社生産	CHP 事業者	—
チップ 購入	—	CHP 事業者

今後の乾燥燃料供給体制は？

先行事例からは、CHP 事業者自身が燃料乾燥に取り組むモデルが示されました。ただ、一つ懸念もあります。それは、多くの事例で、乾燥の熱源として CHP 装置からの供給熱を利用し、熱を販売しないで自家消費しているこ



写真3 小型ガス化 CHP 装置に取り付けられている燃料チップ乾燥コンテナ

とです。これは、FIT 制度により高く価格設定された電気の販売収入があればこそ可能なモデルともいえます。FIT 制度による価格保障は20年間と限定されており、その後は、全量ではないにしろ熱を販売して収入を得る必要があります。特にチップ購入タイプの場合、ヨーロッパのように、熱を積極的に販売して収益をあげるとともに、その一部をチップ購入価格にまわして、チップ生産者から乾燥チップを未乾燥チップより高く購入するモデルも重要になると考えます。

おわりに

燃料の品質管理では、今回紹介した水分率以外にもサイズやダストの管理、ペレットの場合は更に固さや成分の管理等も重要となります。また、小型ガス化 CHP 装置の安定稼働には、燃料品質以外にも、機械の問題（装置を日本の燃料や法律等に適合させる）、人の問題（装置管理・運営者のスキルアップ）があります。これらの課題も、経験と調査研究が蓄積され、一步一步改善しています。小型ガス化 CHP 装置の普及により、日本全体で木質バイオマスの小規模分散型エネルギー利用が広まり、そして循環型社会の構築につながることを願っています。

引用文献

- 1) 日本木質バイオマスエネルギー協会. 小規模木質バイオマス発電 導入ガイドブック. URL : <https://www.jwba.or.jp/small-woody-biomass-generation-guidebook> (2021年1月18日参照)

樹木病害シリーズ（12）

タケ・ササ類^{あかごろも}の赤衣病

春から初夏にかけて、タケやササの稈（かん）に橙色や黄褐色で不定形のものが付着しているのを見かけることがあります。これはタケ類の赤衣病菌（学名：*Stereostromatum corticioides*）の冬胞子堆（ふゆほうしたい、冬胞子という種類の胞子の集まり）です（写真）。冬胞子堆は夏にかけて脱落し、その跡に橙褐色や黄褐色で粉状の夏胞子堆（なつほうしたい）が作られます。この夏胞子によって病気が伝染していくと考えられています。効果的な防除法は知られていませんが、稈が枯れることはあるものの、竹林が荒廃するようなことはなく、特に防除する必要はないと思われま

す。ごく最近になって、この菌はチャンチンモドキという樹木に「さび病」を起こす菌と同一であることが明らかになりました。この樹木はウルシ科に属し、日本では熊本県と鹿児島県にしか自生していません。そのため、この菌はタケ・ササ類とチャンチンモドキの両方が生育している場所では、これらの宿主を行き来しており（このような性質を異種寄生性と言います）、タケ・ササ類しかない場所ではタケ・ササ類だけで伝染を繰り返していると推測されます。

なお、この菌には「すずめのたまご」という別名が知られていますが、タケ・ササ類の稈上で卵に似た形態になることはなく、この別名が記録されるようになった経緯は不明です。



写真 タケの稈表面に生じた赤衣病菌の冬胞子堆（降雨後のため乾燥時よりふくらんでいる）

森林微生物管理研究グループ 高畑 義啓

地域連携推進室から

・森林総研チャンネル（YouTube）にて配信していました、令和2年度森林総合研究所九州・四国地域公開講演会「植えた樹を鹿から守る」でいただいた質問への回答を掲載しました。

<https://www.ffpri.affrc.go.jp/kys/sika/question2.html>

・「森の展示館」について

【開館日】 土、日、祝日（年末年始除く）

【時 間】 9：30～16：30

【入館料】 無料

九州の森と林業 No.135

令和3年3月1日

国立研究開発法人 森林研究・整備機構

森林総合研究所九州支所

熊本県熊本市中央区黒髪4丁目11番16号

〒860-0862 Tel 096(343)3168(代)

Fax 096(344)5054

ホームページ

<https://www.ffpri.affrc.go.jp/kys/>



この印刷物は、印刷用の紙へリサイクルできます。