

屋敷林の実態調査と剪定枝(落葉)処理システムの確立

(砺波市)

提案・指導教員 富山大学 芸術文化学部 准教授 奥敬一

(参加学生) 中島早紀(3年)

1 課題解決策の要約

(1) 落葉・剪定枝の発生量把握

昨年度から継続して3戸の荘宅を対象とし、春～夏期の落葉等の収集量と、その含水率の計測を実施した。年間の落葉落枝の収集量をエネルギー換算すると、一般的な屋敷林を持つ荘宅においては灯油にして約 5000弱に相当することが明らかとなった。

(2) バイオマス利活用の事例検討

民間事業者が試験をおこなっている未利用バイオマスの発酵熱利用によるハウス栽培作物の育成促進に着目し、砺波の落葉落枝資源の活用可能性についてヒアリングをおこなった。実用化や社会実装にはまだ課題が多く残るものの、ペレット化や多目的な熱利用と組み合わせることで砺波での展開の可能性があることが示唆された。

2 調査研究の目的

(1) 屋敷林の外観調査について

昨年度事業により、屋敷林の外観調査については、現地において目視で屋敷林の東西南北各面の状態を5段階で評価する方法により地域住民の参加を前提とした調査手法を確立した。今年度は地域住民を主体とした調査の拡大を目指し、砺波市内での講演なども通して手法の普及に努めたが、協力先が調整できず、新たな地区での実施には至らなかった。

(2) 落葉・剪定枝処理システム確立に向けた基礎調査

落葉落枝や剪定枝を地域の中でバイオマスエネルギー資源として有効活用するためには、まずはその発生量を把握しなければならない。昨年を引き続き、市内3戸の屋敷林を対象とし、年間をとおして時期ごとに発生する落葉落枝・剪定枝の量を定量的に把握することを目的とした。昨年度は秋～冬期の測定を進めたので、今年度は春～夏期の落葉等の収集量と、その含水率の計測を実施した。バイオマスエネルギーとしての活用を第一に考えるため、重量ベースでの測定を基本とし、さらに収集物のサンプルをもとに含水率を測定して、正味のバイオマス量についても把握した。さらに、年間を通した落葉等の収集量をもとに、バイオマスエネルギーとしてのポテンシャルを明らかにした。

(3) バイオマス利活用の事例検討

砺波平野散居村の屋敷林景観にとって、落葉落枝の処理は大きな社会的問題となっている。これをバイオマスエネルギーとして有効活用するための仕組みについて、他地域の事例を整理するとともに、砺波型の利活用方式について民間事業者からの情報をもとに検討した。

3 調査研究の内容

(1) 落葉・剪定枝処理システム確立に向けた基礎調査

調査対象の荘宅は、砺波市、およびカイニョ倶楽部の仲介によって紹介を受けた以下の3戸である。

T邸 砺波市秋元 1988.83 平方メートル

F邸 砺波市太郎丸 1182.06 平方メートル

佐々木邸 砺波市荒高屋 1507.66 平方メートル

佐々木邸は砺波市が所有者から借り受けて定住体験ハウスとして利用している。日常の管理はとなみ散居村ミュージアムの管理者がおこなっている。他の2戸は一般の住宅である。

各戸の所有者、管理者には、普段どおりの時期や状況で落葉等を収集してもらい、事前に複数枚貸与したフゴ袋(60×60×70cm、容量約 250L)に詰めて、測定までのあいだ風雨にさらされない場所に保管することを依頼した。通常の剪定作業で発生した枝条類もこの中に含めている。収集がひと段落した頃合いか、すべてのフゴ袋がいっぱいになった頃に各戸から連絡をもらい、各戸で総重量の測定およびサンプルの回収をおこなった。また、各戸の所有者、管理者からは、通常の落葉収集・処理等の時期や方法について聞き取りをおこなった。

収集したサンプルは乾燥機にかけて含水率を測定し、バイオマス量推定をおこなった。また、季節ごとの含水率の傾向を把握した。

(2) バイオマス利活用の事例検討

北酸株式会社などが一部実証試験を行っている、未利用バイオマスの発酵熱利用によるハウス栽培作物の育成促進について、現在の取り組み状況や砺波の落葉落枝資源の活用可能性についてヒアリングをおこなった。

4 調査研究の成果

(1) 落葉・剪定枝処理システム確立に向けた基礎調査

3軒の屋敷林から発生した落葉落枝の、通年での収集量は表1の通りである。

表1 調査対象荘宅の落葉落枝収集量

単位はkg	2018年	2019年			計	通常の作業時期
	10-12月	1-3月	4-6月	7-9月		
T邸	126.4	544	276.4	125.9	1072.7	3, 5, 6, 8, 10月
F邸		58.7	90	69.2	217.9	4, 6, 10-11月
佐々木邸	505.2	146.1	206.8	124.8	982.9	不定期

T邸と佐々木邸は比較的敷地面積も広く、高木も十分な密度で植栽されている屋敷林である。F邸はやや敷地面積が狭く、高木はそれほど多くない状況にあるが、枝下ろした材を収集せずにすぐに処分した場合もあるということであり、実際にはもう少し多くの落葉落枝量があるものと推定される。

収集したサンプルの、時期ごとの含水率は以下のとおりであった。

10月測定分(6サンプル):14.9~25.2% 平均19.2%

12月測定分(3サンプル):16.5~45.6% 平均 34.4%

1月測定分(3サンプル):14.4~49.4% 平均 34.0%

3月測定分(3サンプル):23.4~46.7% 平均 37.3%

5月測定分(3サンプル):12.9~21.6% 平均 17.7%

6月測定分(3サンプル):10.5~51.1% 平均 27.2%

これらの結果から、おおむね冬期(12月~3月)は35%程度の含水率、それ以外の季節は20%程度の含水率が標準と考えられる。

今回得られた落葉落枝の収集量のデータをもとに、そのバイオマスエネルギーとしてのポテンシャルを表2に示す。

表2 調査対象住宅の落葉落枝のエネルギー量換算

	落葉落枝の エネルギー量 (kcal)	灯油換算 (ℓ)	灯油換算 (円)
T邸	4,193,640	495	46,239
F邸	893,700	105	9,854
佐々木邸	3,918,780	462	43,208

12月~3月の含水率を35%、それ以外の月を20%とした
スギ枝葉の発熱量を1kgあたり5,400kcal(新潟県森林研究所による)、
灯油1ℓあたり発熱量を8,480kcal、価格93.5円(2019.10月富山県平均)として計算

標準的な規模の屋敷林を保有するT邸、佐々木邸では、灯油換算にして年間でおおむね500ℓ弱に相当するエネルギーが生み出されていることになる。やや規模が小さいF邸においても100ℓ程度には換算され、実際の剪定枝等の発生量も考慮すれば、もう少し多くのエネルギー量を発生させていることが推定できる。これらを灯油価格に換算すれば¥45,000から¥10,000弱程度となり、収集労力に見合うかどうかは別としても、決して少なくはない資源であるといえる。

(2) バイオマス利活用の事例検討

未利用バイオマスの発酵熱利用によるハウス栽培作物の育成促進の仕組みを図1に示す。

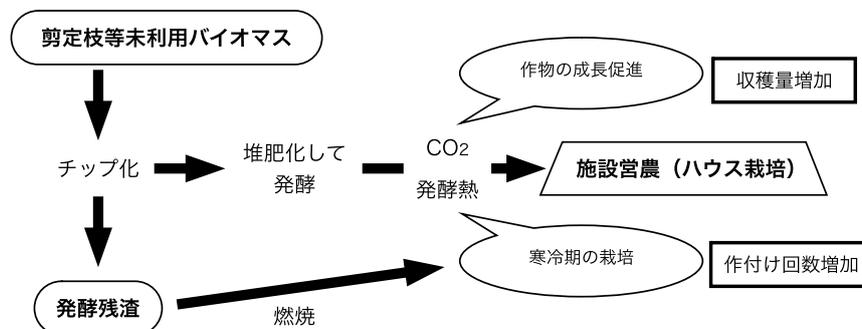


図1 未利用バイオマスの発酵熱利用の概念図

チップ化した剪定枝等を発酵させる際に発生する二酸化炭素を作物の育成促進に、また発酵熱を寒冷期の熱源としてりようすることで、収穫量と作付け回数の増加をはかる仕組みである。また発酵残渣は最終的に燃焼することで、加温用の熱利用をはかることが可能である。実証試験では小松菜などで収量が増加することが確認されている。実用化や社会実装にはまだ課題が多く残るものの、未利用のバイオマス資源を活用する方法として有望と考えられる。

(3) 成果に基づく講演・マスコミ掲載等

調査研究の成果に基づき、以下の2件の講演を行った。

砺波市屋敷林保全管理検討会(2019年7月4日 となみ散居村ミュージアム)

「砺波平野屋敷林の外観変化の実態」

全国屋敷林ネットワーク設立大会講演会(2019年10月24日 となみ散居村ミュージアム民具館)

「砺波のカイニョを考える」

いずれも新聞にて取り上げられ、屋敷林の問題に対する関心の高さがうかがえる。掲載された記事は以下の通りである。

「屋敷林減少 歯止めを」北日本新聞 2019年7月5日朝刊

「家屋南北の高木が減少 砺波の屋敷林 1980年と比較」富山新聞 2019年7月6日朝刊

「全国屋敷林ネットワーク設立」富山新聞 2019年10月25日朝刊

なお、2019年10月15日に、北陸ブロック都市景観形成推進協議会主催の講演「砺波平野散村景観の変化と新たな価値の創造」を予定していたが、参加予定者であった自治体関係者の多くが台風19号災害への対応で不参加となったため、中止となっている。

5 調査研究に基づく提言

2年度間の調査を通して、屋敷林から発生する落葉落枝のエネルギー量を推定するための基礎的なデータを取得することができた。4(1)で述べたとおり、現状では毎年屋敷林1軒から発生する灯油数百ℓ(数万円)に相当するエネルギーが、有効利用されないまま廃棄されている状況にあり、市域全体ではさらに大きな損失となっていると言える。これを4(2)で示したような発酵熱利用などに有効活用することができれば、新たな付加価値を生み出すことができ、場合によっては落葉落枝の処理コストを相殺する可能性も出てくると考えられる。ただしそのためには、適切な回収・運搬のシステムと発酵熱を活用できる有望作物が必要である。かりに施設営農の規模が小さい場合には落葉落枝のペレット化などと組み合わせ、公共施設や冬期の日常での熱利用へ応用することも検討すべきかもしれない。

6 課題解決策の自己評価

屋敷林からの落葉落枝の発生量を、昨年度から2年度にわたって調査できたことで、資源利用検討のベースとなる貴重なデータが得られた。屋敷林の外観調査については、住民参加による調査範囲の拡張には至らなかったものの、調査手法を確立することができ、社会的な関心の高さも確認することができた。また、屋敷林からの落葉落枝の有効活用については、決定的なシステムの提案は困難であるが、その糸口となる仕組みについても提示することができた。砺波平野の地域個性の最重要要素でもある屋敷林の景観を将来に継承していくための、必要不可欠な情報を蓄積することができたと評価する。