

施設栽培における薪ストーブの実用性検証

～地域資源を活かした薪ストーブ利用で省エネ暖房効果を確認～

山内高弘（新城設楽農業改良普及課）

【平成25年11月14日掲載】

【要約】

施設栽培における省エネルギー暖房と、地域資源である間伐材の有効利用を目的として、薪ストーブ「商品名：ゴロン太」の実証試験を行った結果、薪ストーブは約8時間燃焼し、重油ボイラーを併用し660m²の栽培施設で実温5℃を維持しても重油使用量を約1/3程度に削減できることが確認できた。また、植物の生育は、重油暖房機の場合と同様となり、悪影響はなかった。

1 はじめに（目的）

近年、燃油価格の高騰傾向が続き、施設園芸におけるコスト上昇の大きな要因となっている。その対応策として、薪ストーブの導入が考えられた。この薪ストーブ（商品名ゴロン太）は、直径20cm（長さ120cm）の丸太3本で、8時間以上連続燃焼でき、燃焼カロリーが最大40,000kcal/時間になる。これは、重油ボイラー150型に匹敵し、実用性は十分にあるものと考えられた。また、新城・設楽地域周辺の山では、（間伐が計画的に行われているが、）切った材木はその場に置かれたまま有効利用されていない。この間伐材を、薪ストーブの燃料として使えば、地域資源の有効利用や、環境に優しい農業の実践につながるものと思われ、その実用性検証に取り組んだ。



写真1 薪ボイラー「ごろん太」

2 展示概要、調査方法

平成24年10月～25年3月にかけて、新城市作手地区の施設花き栽培農家のプライダルベール栽培ほ場（660m²、屋根型硬質フィルムハウス、2棟）で実施した。

試験は、施設別に薪ストーブと重油ボイラーの併用区と重油ボイラー単用（対照）区を設けた。管理温度は、10～1月5℃、2～4月4℃とし、調査は、生育状況、施設内の温湿度の推移及び暖房に係わる経済性について行った。

3 結果

（1）生育調査

プライダルベールの生育状況をみると、2月1日及び3月4日の時点において、草冠面積及び草丈は、薪ストーブ区がやや小さいものの試験区間に大きな差はみられなかった（表1）。

表1 プライダルベールの生育状況

	2月1日		3月4日	
	草冠面積 (cm ²)	草丈 (cm)	草冠面積 (cm ²)	草丈 (cm)
薪ストーブ併用区	240.4	8.3	311.4	8.5
対照区(重油ボイラーのみ使用)	247	8.2	322.4	9.5

注)草冠面積は、(短茎/2) × (長茎/2) × 3.14で求めた。

(2) 施設内環境調査

薪ストーブ暖房において、想定したものよりも細かったが、間伐材を1日当たり8～13本使用することで(直径10～15cm×長さ1～1.2mの丸太を使用、約0.14m³)、約8時間燃焼を維持できた。また、実証施設では、前夜半は(16～21時頃まで)日中の余熱と重油暖房で、後夜半(21時頃以降)は、薪暖房を開始し、重油暖房との併用で、外気温よりも、約7℃高く保つことが可能であった(図1)。

施設内の最低温度が実温で5℃となるように重油ボイラーを設定すると、薪ストーブ併用区は、1日当たりの重油消費量を対照区の約30%程度に抑えることができた(表2)。

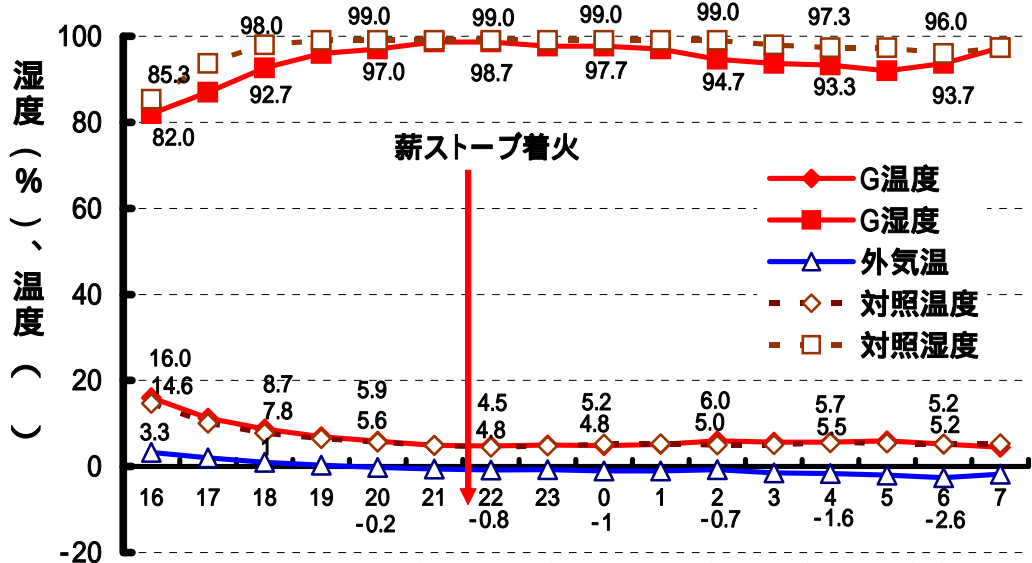


図1 展示施設の夜間温湿度(3ヶ所平均)と外気温の推移 (H25 1月9～10日、16～7時)
注) Gは薪ストーブ(ゴロン太)併用区。

表2 薪ストーブ使用日(12/5～1/23)における1日当たり夜間(16～7時)環境の各種データと重油・木材使用量^{注1)}

試験区	16～7時(夜間データ)				
	平均温度 (°C)	積算温度 (°C)	相対湿度 (%)	重油使用 量(L)	木材使用 量(m ³)
薪ストーブ併用区	6.01	96.80	95.40	7.39	0.14
対照区(重油ボイラーのみ使用)	6.50	102.50	96.40	23.00	-
外	-1.30	-	-	-	-

注1) 測定日は、本格的に暖房を開始し、最低夜温5℃で管理していた12/10～1/23の間の薪ストーブを使用した日からランダムにピックアップした10日間(12/12～13、13～14、19～20、20～21、27～28、1/4～5、9～10、10～11、16～17、17～18)の各施設に3ヶ所取り付け付けたデータロガーの各平均値で表している。また、施設内の実最低温度が5℃となるよう重油ボイラーを設定(G区6、対照区7)して、算出している。

(3) 経済性調査

12月～4月中旬までの130日間を暖房期間、間伐材価格を5,000円/m³と想定して試算すると、薪ストーブの減価償却費(78,150円)を加えても、薪ストーブ併用区が対照区に比べて約8千円少ない結果となった(表3)。

表3 薪ストーブ1日当たりの夜間(16～7時)の暖房の費用(夜間5 管理)から試算した場合の130日間費用試算結果^{注1)} (単位:円)

	重油代	間伐材代	電気代	薪ストーブ減価償却費(円)	小計
薪ストーブ併用区	86,490 重油使用量約 961ℓ	91,000 間伐材使用量 約18.2m ³	12,493	78,150	268,133
対照区(重油ボイラーのみ使用)	269,640 重油使用量約 2,996ℓ	-	6,591	-	276,231

注1)重油は2月の重油JA価格の90円/リッターで算出。間伐材は5,000円/m³で算出。電気料金は11円/kwhで、重油暖房機及び送風機の稼働時間(薪ストーブ併用区 送風機、1日11時間稼働)から算出。減価償却費は、薪ストーブの取得価格547,050円に対して定額法7年の償却で見積もった。

4 まとめ(考察)

以上の結果から、従来の重油暖房に加えて、薪ストーブを併用すると、以下のことが明らかとなった。

- (1) 薪ストーブは、間伐材を1日約0.14m³使用することで、約8時間燃焼を維持できた。また、後夜半(21時以降)の薪暖房と重油暖房の併用で、外気温よりも、約7℃高く保つことが可能で、重油単用暖房と同等の効果が得られた。
- (2) 実温で最低5℃を保つ設定で管理すると、薪ストーブ併用では、1日当たりの重油消費を約30%程度に抑えることができた。
- (3) 12月～4月中旬までの130日間を暖房期間と想定して暖房コストを試算すると、薪ストーブの減価償却費を加えても、薪ストーブの利用で約8千円軽減できた。

以上の結果から、間伐材を重油の代替として暖房で使用することは、大幅なコスト削減につながらなかったものの、薪ストーブの導入は、経済性だけでなく、地域資源の有効利用や環境に優しい農業の実践につながることを考慮すると、その実用性が示唆されたものと考えられる。



写真2 薪ボイラーに燃料用間伐材を入れたところ。



写真3 薪ボイラーの点火、燃焼状況