

## 木質バイオマスボイラーを利用した、環境負荷を低減するイチゴ栽培

斎藤健志・菊地友佳里・鈴木俊矢・須藤宙美・相澤正樹・尾形和磨\*

(宮城県農業・園芸総合研究所・\*宮城県食産業振興課)

A strawberry cultivation using woody biomass boiler to reduce environmental impact

Takeshi SAITO, Yukari KIKUCHI, Toshiya SUZUKI, Hiromi SUDO, Masaki AIZAWA and Kazuma OGATA \*

(Miyagi Prefectural Institute of Agriculture and Horticulture ·

\* Miyagi Prefecture Food Industry Promotion Division)

### 1 はじめに

イチゴの促成栽培は花芽分化をコントロールして初冬から初夏にかけて長期的に収穫を行う作型であり、鉄骨ハウス等の園芸施設と加温設備が必須となる。加温設備の燃料は灯油や重油といった化石燃料が中心であり、近年の化石燃料価格の高止まりを受けて冬季の経営費を圧迫している。また、農林水産省が進める『みどりの食料システム戦略』では2030年までの目標としてヒートポンプや木質バイオマス暖房機等による省エネ型施設園芸設備の導入を掲げており、施設園芸における化石燃料からの脱却は今後さらに求められる分野である。

そこで本研究では、促成栽培イチゴにおいて木質バイオマスボイラーを培地加温機器として用いた際における、イチゴの生育及び収量に及ぼす影響、並びに燃料費及びCO<sub>2</sub>削減量について調査を行った。

### 2 試験方法

#### (1) 耕種概要

2022年6月28日に挿し苗で採苗された苗を9月6日に定植した。定植前には夜冷短日処理(15℃、暗期16時間)を25日程度行い、花芽分化を誘導した。供試品種は「にこにこベリー」とし、試験規模は10株3反復とした。

試験場所は宮城県農業・園芸総合研究所内の3.3a鉄骨ハウス(宮城県名取市)とし、高設ベッドによる養液栽培を行った。株間は20cmの2条千鳥植えとし、通路幅は120cmとした。肥培管理はECを0.6~0.9、灌水量を株あたり400~700mlの変動管理とした。電照処理は11月上旬から2月上旬まで、2~3時間の日長延長処理とした。

試験区は木質バイオマスボイラーを用いて培地加温を行った区を木質ボイラー加温区、培地加温を行わなかった区を対照区とした。導入した木質バイオマスボイラーはエーテーパー株式会社製のウッドボイラーS-220NSBとした。この機種は木質燃料として薪を用いるもので、薪が燃え尽きる深夜帯においても灯油の補助加温バーナーでイチゴ加温に用いる温湯が確保できるハイブリッド型の機種である。木質ボイラー加温区は11月16日から2月15日にかけて15℃加温とし、

ハウス内全体をネポン社製ハウスカオンキHK2027で常時8℃加温とした。

#### (2) 調査内容

10月から5月まで月に1回生育調査を行い、草高を記録した。また収穫の始まる11月から5月にかけて週に3回収穫調査を行い収量を記録した。

基本的な木質バイオマスボイラーの使用方法は、夕方に10~15kg程度の薪に着火して灯油補助加温バーナーをONにし、翌朝灯油補助加温バーナーをOFFにすることの繰り返しとした。その際、投入した薪の量と夜間に消費された灯油量を流量計により記録した。この灯油消費量とCO<sub>2</sub>排出係数2.49kg/LからCO<sub>2</sub>排出量を計算した。また、薪使用量及び灯油使用量と単位発熱量から、ウッドボイラー加温区で投入した熱量を算出した。単位発熱量は、試験に供した薪は全て広葉樹のためナラと仮定して19.6MJ/kg、灯油は36.5MJ/Lとした。

### 3 試験結果および考察

#### (1) 生育及び収量

栽培期間における草高の推移は、培地加温を行った11月から2月にかけて木質ボイラー加温区が20cm~25cm、対照区が15~20cmとおおよそ5cm高く推移した(図1)。12月までの年内収量は木質ボイラー加温区で80.5g/株、対照区で58.7g/株と37.2%の増収効果が見られ、5月までの総収量では木質ボイラー加温区で796.0g/株、対照区で699.9g/株と13.7%の増収となった(表1)。

この結果から、木質バイオマスボイラーを用いた培地加温により冬季の草勢維持と収量向上効果が認められた。

#### (2) 燃料使用量、燃料代及びCO<sub>2</sub>排出量

木質ボイラー加温区の薪使用量は10a換算で3,173kgであり、薪購入時の単価46.1円/kgを基に計算すると薪代は146,273円/10a、薪による投入熱量は62,191MJ/10aとなった。また、灯油補助バーナーによる灯油使用量は848L/10aであり、当時の灯油価格126.5円/Lから計算すると灯油代は107,225円/10a、灯油による投入熱量は30,952MJ/10aとなった。以上から、木質ボイラー加温区の合計燃料代は253,497円/10aとなり、総投入熱量は薪分と灯油分を合わせ

て93,143MJ/10aとなった。この総投入熱量が全て灯油によるものだった場合を仮定すると、灯油の単位発熱量36.5MJ/Lから使用量は2,551L/10a、燃料代は322,759円/10aと計算できる。

このことから、灯油ボイラーの代わりに木質ボイラーを導入することで灯油使用量は10a当たり2,551Lから848Lと66.8%の減、燃料代は10a当たり322,759円から253,497円と21.5%の減になると算出された。CO<sub>2</sub>排出量については、薪はカーボンニュートラルな性質を持っており灯油使用量にのみ依存するため、6,353kg/10aから2,111kg/10aと66.8%の減になると推察された(表2)。

4 まとめ

本研究では、高設イチゴ栽培において木質バイオマ

スボイラーを培地加温に導入した場合、イチゴの生育や収量に与える影響と灯油使用量の削減程度に関する調査を行った。その結果、木質バイオマスボイラーによる加温を行った区は草高が5cmほど高く推移し、総収量は対照区と比べ13.7%高くなった。このことから木質バイオマスボイラーによる培地加温は実用上有効であると考えた。

また、薪と灯油による熱量が全て灯油由来だった場合の換算値と比較すると、灯油の使用量及びCO<sub>2</sub>の排出量は66.8%削減され、燃料代は21.5%削減される計算となった。

以上の結果から、高設イチゴ栽培の培地加温機器として灯油ボイラーに代えて木質バイオマスボイラーを導入することで、環境負荷を低減させつつ燃料代も削減させることが可能であると考えられた。

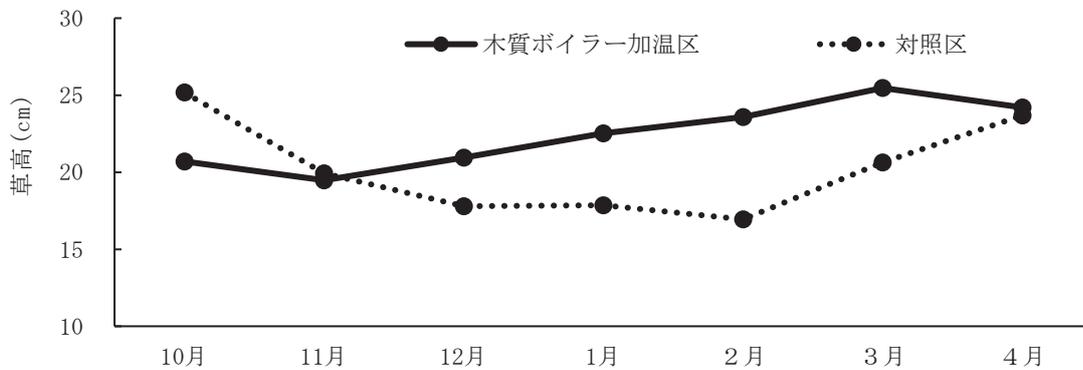


図1 両試験区における草高の推移

表1 両試験区における収量

試験区	年内収量 (～12月)		早期収量 (～2月)		総収量 (～5月)	
	収量 (g/株)	標準対比 (%)	収量 (g/株)	標準対比 (%)	収量 (g/株)	標準対比 (%)
木質ボイラー加温区	80.5	137.2	299.4	117.7	796.0	113.7
対照区	58.7	100.0	254.4	100.0	699.9	100.0

表2 木質ボイラーと灯油ボイラーにおける、10a当たりの燃料使用量とCO<sub>2</sub>排出量(算出値)

培地加温	燃料使用量		合計金額 (円/10a)	CO <sub>2</sub> 排出量 (kg/10a)	慣行対比	
	薪使用量 (kg/10a)	灯油使用量 (L/10a)			合計金額 (%)	CO <sub>2</sub> 排出量 (%)
木質ボイラー	3,173	848	253,497	2,111	78.5	33.2
灯油ボイラー (慣行)	0	2,551	322,759	6,353	100.0	100.0

\* 灯油ボイラー：木質ボイラーの燃料使用量から1作当たりの培地加温に必要な熱量を割り出し、灯油使用量を単位発熱量で割り出した換算値。単位発熱量は、薪：19.6MJ/kg(ナラ)、灯油：36.5MJ/L。

\* 単価：薪 46.1円/kg、灯油価格：126.5円/ℓ

\* CO<sub>2</sub>排出量：灯油 2.49kg/L みやぎ環境税事業「CO<sub>2</sub>排出係数一覧表」