

[効果的な省エネ技術と多年生植物利用による冬季花き生産の安定化]

多層性保温資材利用による省エネ効果

山本陽平・岡澤立夫・黒川康介*

(園芸技術科) *元園芸技術科

【要約】 多層性保温資材は農 P0 と比較して熱貫流率が小さく、保温効果が高い。多層性保温資材の利用により、厳寒期の暖房に掛かる電力消費を最大 45%程度まで削減できる。

【目的】

近年、有効な保温資材を活用した省エネ技術が開発されているが、研究事例が少なく、一部都内生産者への普及がなされているものの、実用的なレベルには達していない。その中でも布団資材と呼ばれる多層性保温資材は、高い保温効果を示す資材として注目されている。今試験では、布団資材による内張り被覆の保温効果および電熱マットの消費電力の変化にもたらす影響を調査し、冬季における夜間暖房費の削減効果を明らかにする。

【方法】

ガラスハウス内において図 1 のように簡易内張り装置を設置した。全ての装置で、農 P0 スカイコート (シーアイ化成株式会社) を展張した。保温資材にはエナジーキーパー (東京インキ株式会社)、エナジーキーパー R (東京インキ株式会社)、タイベック (デュポン株式会社) を用い、対照区は農 P0 一重とした。試験期間は 2018 年 2 月 6 日から 2 月 28 日で、被覆時間は 16 時～9 時とした。温湯管を用いてガラスハウス内温度を 5℃または 0℃に維持した状態で、装置内の地温または気温が制御温度以下になると装置底面に設置した電熱マットが作動するよう設定した。各週のハウス内温度と制御温度は、第 1 週 (2 月 6 日～2 月 13 日) がハウス 5℃、地温 20℃制御、第 2 週 (2 月 14 日～2 月 20 日) がハウス 5℃、気温 15℃制御、第 3 週 (2 月 21 日～2 月 28 日) がハウス 0℃、気温 15℃制御である。気温と地温の変化を記録し、各資材での熱貫流率および、電熱マットの消費電力量を測定した。

【成果の概要】

1. 地温 20℃で制御した際は、いずれの保温資材でも消費電力量の削減効果は同程度であった。ただし、エナジーキーパー、エナジーキーパー R を利用した際には、タイベックと比べて熱貫流率が小さくなり、高い保温効果を示した (表 1)。これは、土の温度が変化しにくく、20℃に達するまでに時間が掛かることが原因であると考えられる。
2. 気温 15℃で制御した際は、エナジーキーパーで最大 45%程度までの消費電力量の削減効果があった。また、熱貫流率も小さく、高い保温効果を認めた (表 2, 表 3)。

【残された課題・成果の活用・留意点】

1. 今実験では、擬似的な内張りによる実験環境を用いた。平成 30 年度は、実際のパイプハウス内に資材を展張し、省エネ効果を確認する。
2. 今実験では、ハウス内で花きの栽培を行っていない。今後は、保温資材を展張したハウスでの花き栽培も行い、保温資材の有用性評価に利用する予定である。

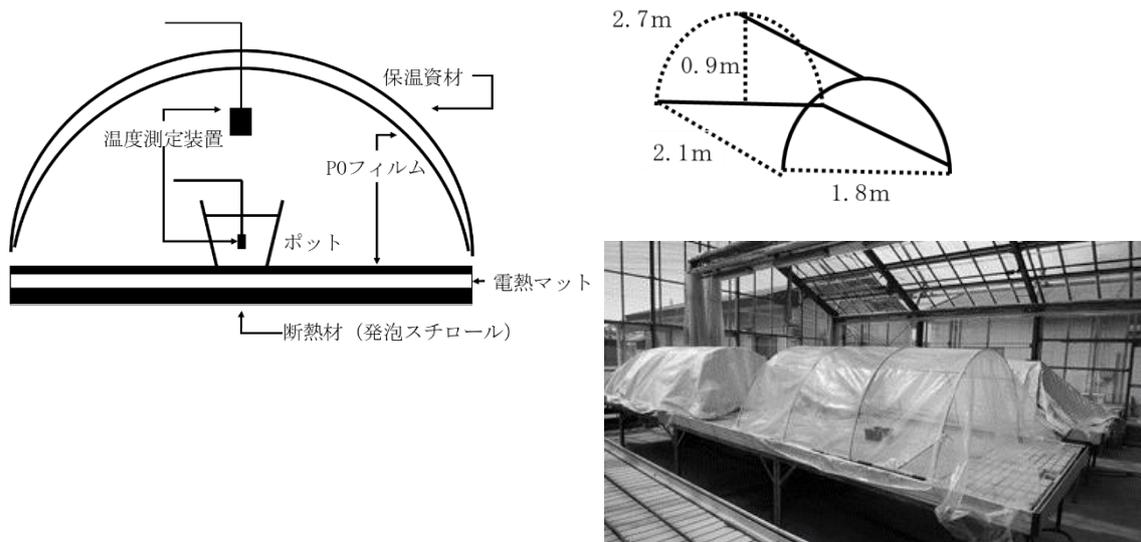


図1 ガラスハウス内の簡易内張り装置
(左：模式図，右上：寸法，右下：試験の様子)

表1 第1週における熱貫流率および消費電力量

保温資材	熱貫流率 ^a (W/m ² K)	消費電力量 (kWh/week)
エナジーキーパー	2.4	27.3 (88.9) ^b
エナジーキーパーR	2.8	26.9 (87.8)
タイベック	4.1	26.5 (86.5)
対照(農P0 1重)	4.9	30.7 (100)

注) 2月6日～2月13日。ハウス内温度は5℃，装置内暖房の制御温度は地温20℃

a) 熱貫流率は，素材の単位面積あたりの熱の伝わりやすさを示す。積算熱量と試験区内外の温度差から求めた。

b) ()内は対照を100とした場合の電気消費量の割合(%)。以下同じとする。

表2 第2週における熱貫流率および消費電力量

保温資材	熱貫流率 (W/m ² K)	消費電力量 (kWh/week)
エナジーキーパー	2.0	15.2 (55.3)
エナジーキーパーR	2.6	20.5 (74.3)
タイベック	3.7	24.1 (87.6)
対照(農P0 1重)	4.9	27.5 (100)

注) 2月14日～2月20日。ハウス内温度は5℃，装置内暖房の制御温度は気温15℃

表3 第3週における熱貫流率および消費電力量

保温資材	熱貫流率 (W/m ² K)	消費電力 (kWh/week)
エナジーキーパー	2.1	15.8 (53.2)
エナジーキーパーR	2.8	20.3 (68.7)
タイベック	3.7	25.1 (84.7)
対照(農P0 1重)	5.2	29.6 (100)

注) 2月21日～2月28日。ハウス内温度は0℃，装置内暖房の制御温度は気温15℃