

〔小規模施設に適する気化冷却システムの開発〕

## 小型ハウスへの「ネット&ファン」システム実装のコストおよび昇温抑制効果

野口 貴・沼尻勝人\*・海保富士男・蜷木朋子・徳田真帆・中村圭亨\*<sup>2</sup>

(園芸技術科・\*<sup>2</sup>スマ農室) \*現調整課

---

【要 約】栽植していない条件での「ネット&ファン」システムの昇温抑制効果は細霧冷房システムと同等である。システムの実装費用は100m<sup>2</sup>で30万円を超え、費用を回収するには数回の作付けを要すると推定する。

---

### 【目 的】

「ネット&ファン」システムは、ハウス側面の防虫ネットに細霧を噴霧し、強制換気によって気化冷却を図り、ハウス内部を冷却する技術である。500m<sup>2</sup>クラスのハウスでは、遮光処理を併用すると、外気に対し最大で3～4℃の気温抑制効果があることを明らかにしている。本システムを、都内に多い100～200m<sup>2</sup>程度のハウスに導入した場合の実用性を評価するため、実装のコストや基礎的な昇温抑制効果を把握する。

### 【方 法】

試験は、48.6 m<sup>2</sup>の小型ハウス（間口5.4m，奥行9m，軒高1.8m，棟高3.6mおよび散光性農POフィルム被覆）3棟を用い，うち1棟に「ネット&ファン」システムを実装した（NF区，表1）。噴霧および換気扇の制御は，スマートリレーを用いたミストコントローラーで行った。比較のため，同型のコントローラーで制御するハウス内の細霧噴霧（細霧冷房）システム（MC区），および何も設置しない区（CONT区）を設けた（表2）。システムの作動条件は，午前8時～午後4時に内部気温が28℃を超えた場合とし，換気扇を回し，一定の周期で噴霧した。噴霧時間は内外の温度差に応じて長くした。いずれの区も遮光処理は行わなかった。

### 【成果の概要】

1. 「ネット&ファン」システムを自家で実装する際の費用をハウス100m<sup>2</sup>あたりに換算試算すると30万円を超え，うち5割以上をコントローラーが占めた（表1）。トマト半促成栽培における100m<sup>2</sup>あたり粗収益は，これまでの試験成果（令和元年度成果情報）や単価（令和2年度中央卸売市場統計値）を踏まえると25～35万円程度となるので，仮に，本システムで可販果が20%増加しても，費用の回収には4～6作を要すると推定した。
2. NF区とMC区を観察すると，NF区は地面の濡れがないなど優位な点があった。一方，風向きや風速によっては防虫ネットが湿りにくいなどの問題点もあった。NF区に使われた水量は，MC区の3割程度であり，節水できた（図1）。
3. 日中のNF区の気温はCONT区より5℃程度低下したが，MC区とは大差なかった（図2）。一方，NF区を，換気扇のみ稼働させた場合と比較すると，1～2℃の抑制効果にとどまった（図3）。

### 【残された課題・成果の活用・留意点】

3月定植のトマト半促成栽培で遮光資材も併用し，ハウス内の改善効果と収益性の評価を行う。システムの低コスト化も課題である。

表1 「ネット&ファン」システムの実装費用  
(面積100m<sup>2</sup>, 自家設置の場合)

項目	税別価格(円)
細霧ノズル(クールネットシングルヘッド)	7,040
水だれ防止バルブ(ADバルブ)	8,640
コネクター, 継手類	6,400
ポリエチレンパイプ(50m)	5,400
直管パイプ(径22mm, 5m×14本)	15,120
金具類	11,400
換気扇(2台)	78,980
ミストコントローラ(参考価格)	175,000
配線・電機資材, 取付資材ほか	10,000
合計	317,980

水道圧が不足する場合, 別途送水ポンプ(25,000円~)や取付資材が必要。

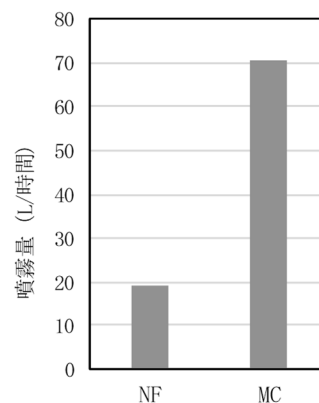


図1 NF区とMC区における噴霧量  
10月2日11:00~12:00のデータ。ハウス  
面積は48.6m<sup>2</sup>

表2 システムの作動条件(資材の性能とコントローラーの設定値)

凡例	試験区名	システム作動時刻	作動開始温度(°C)	換気扇風量 m <sup>3</sup> /分 ×台数	噴霧ノズル位置	ノズル設置数	ノズル噴霧量 (L/時間)	粒子径 (μm)	噴霧周期	噴霧時間 <sup>a</sup>
NF	ネット&ファン区	8:00~16:00	28	41×2台	側窓外側 90cm間隔	16	7.5	65	2分	1秒以上
MC	細霧冷房区	8:00~16:00	28	41×2台	ハウス内2m間隔 (4方向)×2列	40	5.5	65	1分	1秒以上
CONT	対照区	-	-	-	-	-	-	-	-	-

間口5.4m×奥行9.0m=48.6m<sup>2</sup>, 棟高3.6m, 軒高1.8mのパイプハウス3棟を試験に利用。いずれも散乱光農POフィルムで被覆し, 無遮光条件, 側面は0.4mm目合い防虫ネット展張, 妻面は常時閉。

a:ハウス内外の温度差に0.8を乗じた数値を加算して噴霧

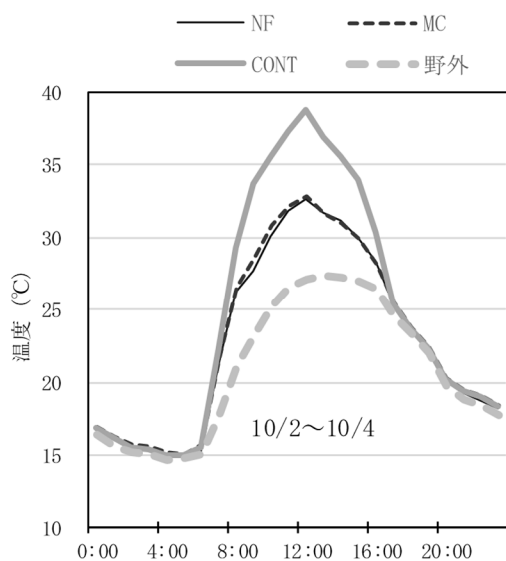


図2 ネット&ファン設置ハウスの内部気温  
ハウス中央部, 高さ150cmの位置で測定。  
2021年10月2日~4日の日周平均

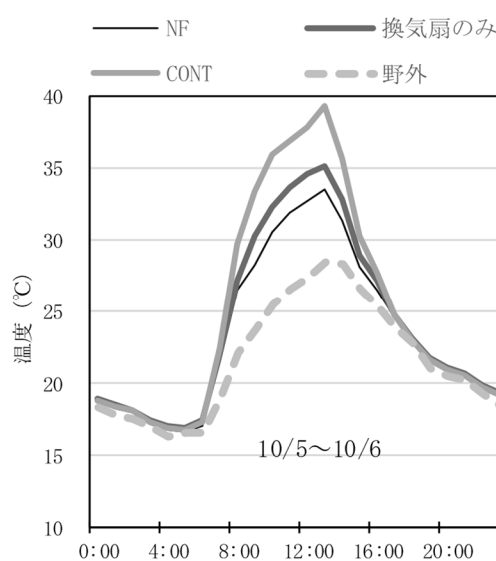


図3 ネット&ファンシステムの冷却効果  
ハウス中央部, 高さ150cmの位置で測定。  
2021年10月5日~6日の日周平均