令和２年度

（技術名）**換気と細霧冷房によるフェンロー温室内の昇温抑制効果**							
（要約）フェンロー温室における妻面、側窓、天窓を開放した自然換気により、温室内外の気温差は約１℃差にまで近づけることができる。また、細霧冷房を使用することにより、温室内気温は外気温より低下できる。							
農業研究センター・農業システム開発班				連絡先	098-840-8515		
部会名	野菜・花き	専門	環境制御	対象	園芸作物全般	分類	指導
普及対象地域							

[背景・ねらい]

自然換気は温室内の高温対策を低コストで行える利点があるが、外気温以下にはできないため、ハウス内気温を外気温以下にするなら冷房装置が必要となる。一方、細霧冷房は本土での活用事例はあるが、県内での導入事例はほとんどないため、フェンロー温室（高軒高大型温室）（図１）を用いて本県における自然換気と細霧冷房の効果を明らかにする。

[成果の内容・特徴]

１．全ての天窓、側窓、妻面を開けた時の開口部の面積割合（開口面積/全面積×100）は約 30%である（表）。開口部が全て開放した場合の温室内平均気温は温室外よりも 1℃以上高い状態にある（図２⑥）。

２．側窓上部開放した場合（図２④）と比較して側窓上下を開放した場合（図２⑤）では、平均気温は後者が約 0.5℃低くなる。

３．開口面積割合が低い時（図２①　妻面開口部のみ開放）、換気扇を停止した場合と稼働させた場合（図２②）を比較すると、後者は前者よりも２℃低下する。

４．開口面積割合が高い時（妻面開口部、側窓、天窓が開放）には、自然換気の影響が強く表れ、換気扇による強制換気の効果は低下する（図２の⑤と⑥）。

５．細霧冷房によってハウス内温度を外気温と同程度まで下げることができる（図３）。一方、湿度は増加する。

[成果の活用面・留意点]

１．本成果については、農家等が温室内の昇温対策や細霧冷房の導入に活用できる。

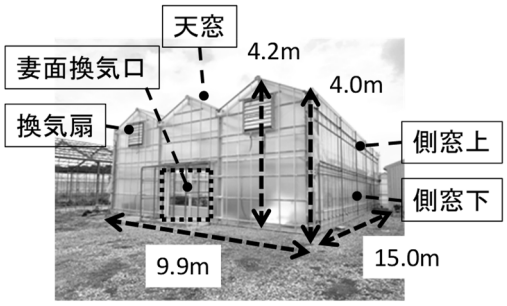
２．実験時には、天窓と妻面換気口には目合い 0.6mm のネットを、側窓上、側窓下には間隙の長辺が 0.4mm、短辺 0.2mm のネットが被覆されている。フィルムには散乱光機能を有するフッ素樹脂フィルムを用いている。フィルムの日射透過率は 90%であり、温室内に作物は無い。

３．気温、湿度、風速の測定器は温室内５カ所、温室外では東と南の２カ所の計７カ所に設置している。測定高さは 1.5m。測定期間は 2019 年 7 月 11 日～ 7 月 17 日である。

４．実験時には、細霧冷房装置にイシグロ農材（株）社製 RS-711 を使用している。設定条件は平均粒子径 30μm、吐出時間 10 秒、吐出間隔 15 秒である。

５．細霧冷房の冷却効果は水の気化熱によるものである。したがって、ハウス内の相対湿度と外気の相対湿度の差が大きく、ハウス内がハウス外より乾燥した状態であるほど効果が現れやすい。

［具体的データ］



各開口部面積
天窓：37.4m²×6カ所　側窓上下：39.0m²×4カ所
妻面換気口8.0m²×2カ所

図１　温室の概要と換気口の位置

表　換気実験の条件

	天窓	側窓上	側窓下	妻面換気口	換気扇	開口部の面積割合（%）
①	×	×	×	○	停止	2.2
②	×	×	×	○	作動	2.2
③	×	×	×	×	停止	0.0
④	○	○	×	○	作動	18.4
⑤	○	○	○	○	作動	29.3
⑥	○	○	○	○	停止	29.3

・開口部が開いた場合は○、閉じた場合は×とする。
・①から⑥の各測定時間は約30分とし、順に測定した。観測期間中、測定順は①→②→③→④→⑤→⑥だけでなく、④→⑤→⑥→③→②→①のように入れ替えを行った。

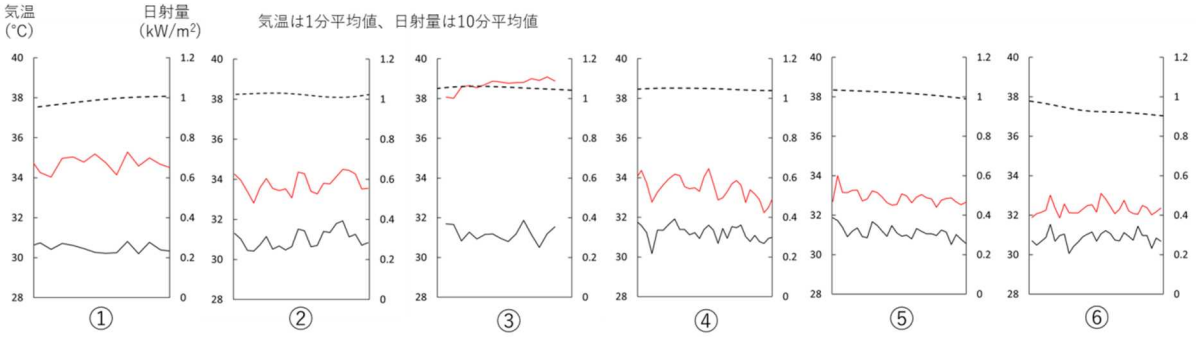


図２　フェンロー温室換気時の温室内外気温とハウス外日射量の例
（図番号は表１に対応、破線は日射量（kW/m²）、赤線はハウス内気温(℃)、青線は外気温(℃)）
（測定日 2019 年 7 月 11 日、測定順①→②→③→④→⑤→⑥）

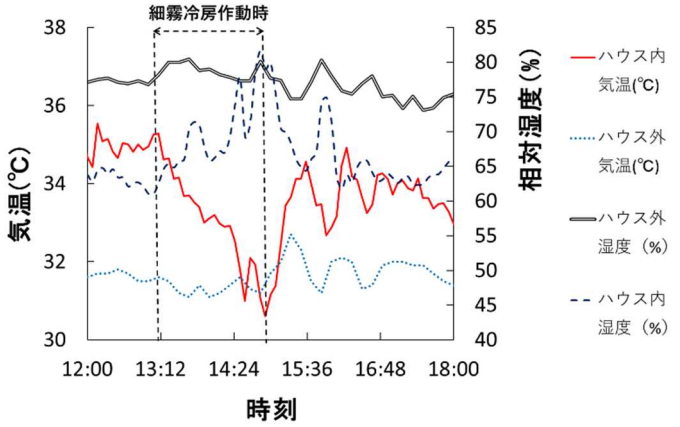


図３　フェンロー温室における細霧冷房時の気温と相対湿度
（測定日 2019 年 7 月 15 日）

［その他］

課題 ID：2019 農 008
研究課題名：高機能型栽培施設に用いる環境制御機器の適正な利用方法の検討
予算区分　：その他（災害に強い高機能型栽培施設の導入推進事業）
研究期間（事業全体の期間）：2019 年度（2018～2021 年度）
研究担当者：玉城麿
発表論文等：なし