

デシカント空調システムにおける外気条件と運転方式の関係

藤澤一平* 石川敏嗣* 黒木竜海* 田島大輔** 林則行*
 (*宮崎大学 **福岡工業大学)

1 はじめに

我々は「低温排熱を用いたデシカント空調システムを用いて、温室内の温度と相対湿度を制御し、温室栽培される農作物が病気になりにくい環境を作る」という研究を行っている。我々が使用しているデシカント空調システムの運転方式には、温室内の空気を除湿しその空気を温室内に送る循環方式と、外気を除湿しその空気を温室内に送る換気方式がある。先行研究では、外気の絶対湿度が低い場合、換気方式を用いると温室内を目標とする温湿度に制御することが難しいということが分かっている。

そこで今回は、外気の絶対湿度が低い場合に、循環方式を用いて温室内を除湿し、温室内を目標とする温湿度に制御することができるか調査したので報告する。実験は異なる二つの外気条件でそれぞれ行った。

2 実験方法

循環方式の概略図を図 1 に示す。循環方式では、温室内の空気を、風量 180 m³/h の送風機でデシカントローターに送り込み、吸湿材料によって除湿を行った。吸湿材料に吸着した水分を脱着させるため、デシカントローターを 36 rph で回転させた。吸着の際、吸湿材料から発生する吸着熱を顕熱交換器で分離し、その空気を温室内に送り込んだ。分離した熱を通り除くため、顕熱交換器を 36 rph で回転させた。実験開始時と終了時の温室内外の温度と相対湿度をそれぞれ測定し、絶対湿度を計算した。実験開始時の温室内外の条件を表 1 に示す。

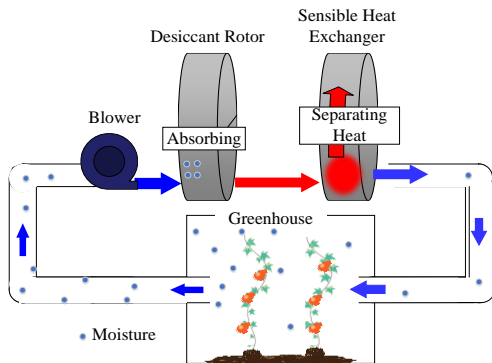


図 1 循環方式

表 1 実験開始時の条件

		実験条件1	実験条件2
温室外	温度[°C]	21.5	20.2
	絶対湿度[g/kg]	10.9	12.4
温室内	温度[°C]	21.8	21.3
	絶対湿度[g/kg]	14.1	14.8

3 実験結果

実験条件 1 と実験条件 2 の実験開始時から終了時までの温室内の温度、絶対湿度の変化を図 2、図 3 にそれぞれ示す。それぞれの図には、目標とする温室内の温度領域を斜線、相対湿度領域を点線で示している。図 2 より、実

験開始時の温室内の温度は目標とする領域にあり、終了時までほとんど変わらなかった。温室内の絶対湿度は 14.1 g/kg から 12.1 g/kg まで減少した。その結果、温室内の相対湿度も目標とする領域に制御することができた。

図 3 より、図 2 と同様に実験開始時の温室内の温度は目標とする領域にあり、終了時までほとんど変わらなかった。しかし、温室内の絶対湿度は 14.8 g/kg から 14.4 g/kg までしか減少しなかった。その結果、温室内の相対湿度を目標とする領域に制御することはできなかった。

二つの結果より、外気の絶対湿度が約 11.0 g/kg 以下の場合、循環方式を用いると温室内を目標とする温湿度に制御することができる。しかし、外気の絶対湿度が約 11.0 g/kg 以上の場合、循環方式を用いると温室内を目標とする温湿度に制御することは難しいと考えられる。

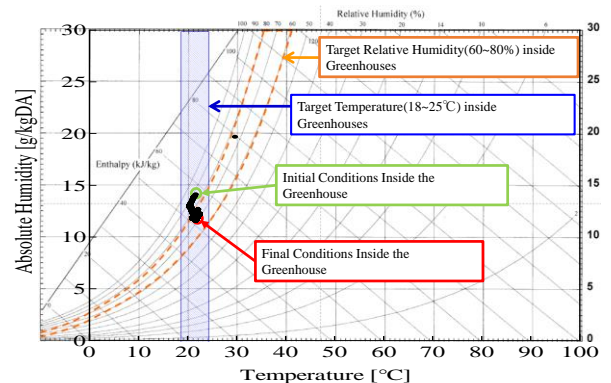


図 2 実験結果 1

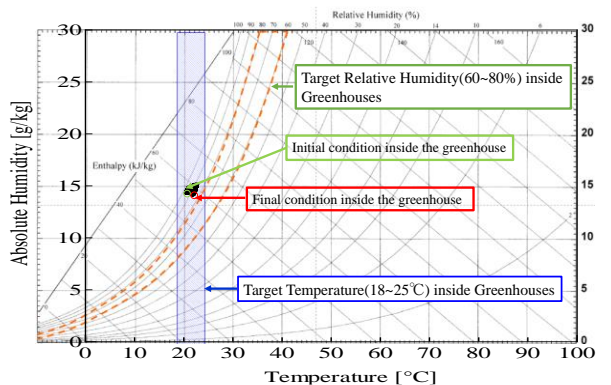


図 3 実験結果 2

4 まとめ

今回は、外気の絶対湿度が低い場合に、循環方式を用いて温室内を除湿し、温室内を目標とする温湿度に制御することができるか調査した。

その結果、外気の絶対湿度が約 11.0 g/kg 以下の場合、循環方式を用いると温室内を目標とする温湿度に制御することができる。しかし、外気の絶対湿度が約 11.0 g/kg 以上の場合、循環方式を用いると温室内を目標とする温湿度に制御することは難しいと考えられる。