
[成果情報名] 日中加温と熱交換換気を組み合わせた環境制御による促成トマトの増収技術

[要約] 促成トマト栽培で12～3月の9～16時に20℃で加温する日中加温と熱交換換気を組み合わせて、日中に外気並のCO₂濃度と飽差3～7g/m³を維持すると、商品果収量は慣行栽培と比べて1～2月が27%、3～4月が10%増加し、6月上旬までの合計で13%増収する。

[キーワード] トマト、日中加温、CO₂濃度、環境制御、増収

[担当部署] 野菜部；施設野菜チーム、バイオマス部；バイオマスチーム

[連絡先] 092-922-4364

[対象項目] 野菜

[専門項目] 栽培

[成果分類] 技術改良

[背景・ねらい]

施設果菜類の促成栽培では、加温用燃油等の生産経費が高騰する中、より収益性を高めることが可能な栽培技術が強く求められている。トマトでは、これまでに日中のハウス内気温を生育適温域に加温制御する（以下、日中加温）ことにより、果実品質が向上するとともに商品果収量が増加することを明らかにしている。しかし、保温のため日中にハウスを閉めたままの時間が長くなると、ハウス内湿度の上昇や光合成に必要なCO₂濃度の低下が問題となる。

そこで、光合成を行う時間帯に集中して加温する「日中加温技術」と、換気量を増やしても熱エネルギー損失が少ない新たな換気法である「熱交換換気」を組み合わせ、ハウス内湿度上昇抑制と外気並のCO₂濃度維持を図ることにより、トマトの光合成能力を最大限に引き出し、収益向上が可能な環境制御技術を開発する。

[成果の内容・特徴]

1. 促成トマト栽培では、12～3月の9～16時にハウス内を20℃で日中加温するとともに熱交換換気を行い（以下、環境制御）、外気並のCO₂濃度とトマトの光合成に適するとされる飽差（3～7g/m³）を安定して維持する（図1、2）と、慣行と比べて平均果重が重く、空洞果の発生が減少して上物率が向上する（表1）。
2. 商品果収量は、1～2月が27%、3～4月が10%増加し、6月上旬までの合計で13%多くなる（表1）。
3. 日中加温のための燃油使用量は慣行より44%増加するが、重油代、販売経費、原価償却費を差し引いた10a当たり所得は、5%増の約25万円増えると試算される（表2）。

[成果の活用面・留意点]

1. 促成トマト栽培における日中加温とゼロ濃度差CO₂施用法（ハウス内CO₂濃度を外気並みの400ppm程度に維持するCO₂施用法）の資料として活用できる。
2. 本試験では、外気並のCO₂濃度とトマトの光合成に適する飽差を維持するために、熱交換換気装置（どくとるドライ、（株）イーズ）をCO₂濃度が350ppm以下で10分稼働させてハウス内環境を制御した。この場合、熱交換換気装置は10a当たり3台程度必要である。
3. 本技術を実施する場合も、夜温管理は慣行に準じて行う。

[具体的データ]

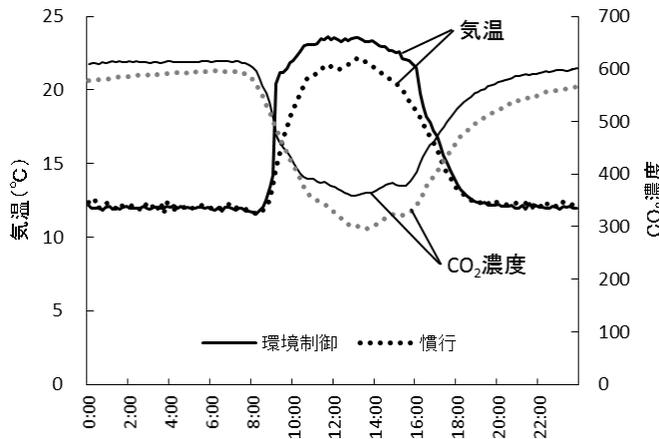


図1 12～2月の全期間の時間別平均気温と曇天日のCO₂濃度（平成27年、28年度）

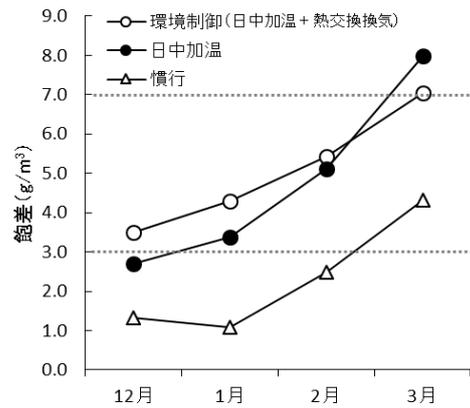


図2 12～3月の9～16時における平均飽差（平成27年度）

表1 環境制御による促成トマトの収穫段数、収穫果実の品質および収量（平成27年、28年度）

試験区	収穫段数 (段)	商品果数 (個/株)	平均果重 (g)	商品果率 (%)	商品果収量 (t/10a)				上物率 (%)
					1,2月	3,4月	5,6月	合計	
環境制御	14.7**	51.8**	185 †	97.3	5.2** (127)	10.1** (110)	7.5 † (109)	22.8** (113)	71.2
慣行	14.1	47.6	178	95.9	4.1	9.2	6.9	20.2	64.0

- 注) 1. 収穫調査は、平成27年度が6月8日、28年度が6月5日まで行った
 2. 各項目の**、*、†は、それぞれ1、5、10%水準で有意差があることを示す (t検定)
 3. 括弧内の数字は、慣行を100としたときの割合を示す

表2 促成トマトにおける環境制御、慣行の収益性の比較（平成27年、28年度）（万円/10a）

試験区	粗収益①	販売経費②	A重油代③	減価償却費④	①-②-③-④
環境制御	856 (114)	256.8 (114)	80.4 (144)	22.9	495.9 (105)
慣行	754	226.2	56.0	—	471.8

- 注) 1. 粗収益は、月別A品およびB品平均単価（平成27年、28年度2か年のふくれん共販実績）より算出
 2. 販売経費は、粗収益の30%で算出
 3. A重油の単価は80円/Lとした
 4. 減価償却費は、熱交換換気装置3台とCO₂コントローラを耐用年数7年で算出
 5. 括弧内の数字は、慣行を100としたときの割合を示す

[その他]

研究課題名：ハウス内環境を複合的に制御できる「福岡型園芸増収技術」の開発

予算区分：経常、県特（福岡型園芸増収技術）

研究期間：平成28年度（平成25～28年）

研究担当者：水上宏二、徳永恵美、林田達也、龍 勝利、井手 治

発表論文等：平成28年度園芸学会春季大会