

〔IoT・AI等の先進技術を活用した東京型スマート農業の確立（受託研究）〕

果樹根域制限栽培における環境制御システムの開発

～環境制御型果樹ハウスにおけるブドウ生育特性と収量および果実品質（定植2年目）～

杉田交啓・荒井那由他・鈴木克彰*・長田 享*

（園芸技術科・*スマ農室）

【要 約】東京型ブドウ環境制御栽培システムにおけるミスト・換気扇連動制御により、夏季昼間の温度を外気温並みにできる。房サイズは成木に比べ小さいが、食味は良好で、定植2年目から販売可能な果実が収穫できる。

【目 的】

都内生産者に2020年度実施した「先進技術導入に関するニーズ調査」では、自動環境制御ハウスへの関心が高く、課題も明らかになった。それらの解決策として、消費者の需要が高く、高収益を目指せるブドウに着目し、東京型ブドウ環境制御栽培システムを構築した。今年度は、環境制御システム下での定植2年目の樹体生育と収量などを明らかにする。

【方 法】

2021年3月に果樹圃場内に環境制御ハウス（以下、環境制御区）を建設した。同3月25日に「シャインマスカット、クイーンニーナ、巨峰」の2年生苗を拡大型根域制限に定植した。管理は、農総研での慣行を基準に行った。灌水量は「果樹の根圏制御栽培法 導入マニュアル（栃木県農試）」を参考に算定し、ナシ根圏制御栽培用灌水装置（ヤンマーアグリジャパン社製）で行った。環境制御は表1のとおりに管理した。

ハウス内環境として、温度および湿度をモニタリングし、ブドウ樹体の生育特性を調査した。収量については、樹ごとに収穫し、選別した。果実品質については、果実重、糖度、酸度等について調査した。参考として、既存ハウス・拡大型根域制限栽培（以下、慣行区）の果実も調査した。

【成果の概要】

1. 栽培環境：環境制御区で外気温と比べ、昼間の温度はほぼ同等でシステムの効果がみられた（図1）。しかし、システムが止まる夜温は1℃程度高く、二重ネットによる影響と思われた。湿度は、換気扇の稼働時に低下した（データ省略）。
2. 樹体生育：枝数および着房率は「巨峰」が多かった（表2）。「シャインマスカット」では特に着房率が低く、品種差がみられた。春先の高温により一部芽枯れがみられたが、夏季の生育は問題なかった。
3. 収量：総収量は、「クイーンニーナ」が多かったが、着粒不足による下物が多かった（図2）。定植2年目ですべての品種でL房の割合が多く、販売可能な果実が収穫できた。
4. 果実品質：「シャインマスカット、クイーンニーナ」は成木の慣行区と比べ、房重および1粒重は小さくなった（表3）。房サイズは小さかったが、食味は良好だった。

【残された課題・成果の活用・留意点】

1. 引き続き、定植3年目の収量・果実品質の評価を行う。
2. システムの不具合により、ミスト等が止まった期間があった。

表1 主な環境制御機器の制御条件

機器	制御条件
サイド換気	常時開放
換気扇	7:00-18:00 (タイマー制御) に, 設定温度 (15℃) で稼働
ミスト	換気扇稼働でも設定温度以下に下がらなかった場合, 噴霧開始 噴霧量 = (ハウス内外気温差) × (係数 (秒/℃)) + (基準秒数)
循環扇	常時稼働

注) 温度は120秒周期で測定し, 機器に反映

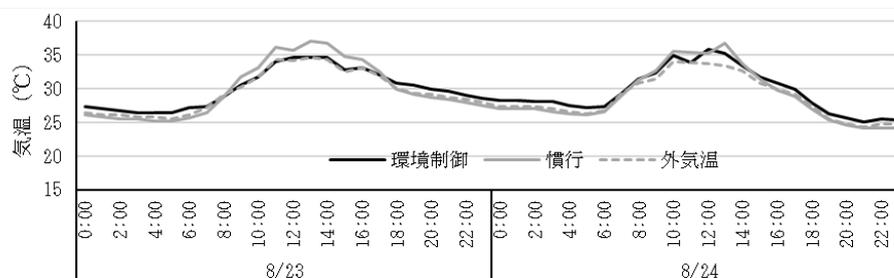


図1 夏季における温度の推移

表2 環境制御ハウスにおける樹体生育

品種	n	幹周 (cm)	枝数 (/樹)	節間長 (cm)	芽欠損率 ^a (%)	着房率 (%)		着房 ^b 基準
						調整前	調整後	
シャインマスカット	10	12.7 a	25.3 b	24.2 a	7.0% ns	33.5% c	30.2% c	10/樹
クイーンニーナ	10	13.3 a	26.4 ab	23.0 ab	10.9%	64.6% b	56.4% b	15/樹
巨峰	5	13.0 a	29.2 a	20.8 b	7.9%	98.9% a	68.6% a	20/樹

表中の各項目において, 異なる英小文字間にはTukey-Kramer法により5%水準で有意差あり。

a) 不発芽, 発芽後の障害により欠損 b) 1樹あたりの最大着房数

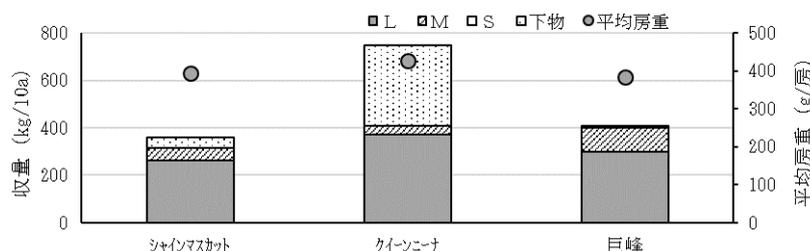


図2 環境制御ハウスにおける収量および平均房重 (L房 350g 以上, M房 250-350g, S房 250g 以下)

表3 環境制御ハウスにおける果実品質

品種	樹齢	n	房重 (g)	1粒重 (g)	果皮色 ^a (C.C.)	糖度 ^b (Brix%)	酸度 ^b (mg/100g)	含核数 (個/房)	
シャインマスカット	環境制御	2年	20	416.0	7.9	4.0	20.4	0.23	2.8
	慣行	12年	30	478.3	10.8	3.7	21.3	0.20	0.0
			t検定	**	**	**	*	ns	**
クイーンニーナ	環境制御	2年	20	466.4	12.2	4.8	21.1	0.32	0.1
	慣行	4年	18	569.7	15.0	5.3	22.1	0.31	0.1
			t検定	**	**	*	*	ns	ns
巨峰	環境制御	2年	30	406.4	11.0	6.8	18.3	0.38	2.0
	慣行	3年	18	382.0	10.7	6.3	17.5	0.40	4.4
			t検定	ns	ns	ns	ns	ns	**

*は5%, **は1%水準で有意差あり。nsは有意差なし。

a) シャインマスカットは専用カラーチャート, 他は赤黒品種用カラーチャート使用。

b) 調査日ごとに最大10房まとめて測定。