

〔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3年目）～

杉田交啓・荒井那由他・秋山友了*・長田 享*²

（園芸技術科・*スマ農室）²元スマ農室

【要約】東京型ブドウ環境制御栽培システムにより、夏季昼夜間の温度を外気温並みにできる。「シャインマスカット、クイーンニーナ、巨峰」で収量は前年に比べ増加するが、高温障害により「シャインマスカット、巨峰」では下物果が多くなる。

【目的】

2020年度に実施した都内生産者向け「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3年目の樹体生育と収量などを明らかにする。

【方法】

1. 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システムに定植した。管理は、農総研での慣行を基準に行った。灌水は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）で行い、防除は自走式防除（ヤンマーアグリジャパン社製）で行った。環境制御は表1のとおり管理した。
2. 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。対照として、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：外気温と比べ、昼夜間の温度はほぼ同等でシステムの効果がみられた（図1）。昼間は内湿度が高くなり、ミストの副次的効果が得られた。
2. 収量：総収量は全品種で2年目に比べ多くなった（図2）。しかし、「シャインマスカット」はかすり症、「巨峰」は着色不良による下物果が多くなり、夏季の高温多日照の影響が考えられる。「クイーンニーナ」は健全果率も高く、平均房重も593.4gと大きかった。
3. 果実品質：「シャインマスカット」は房重および1粒重が慣行区より小さかったが、酸度および糖度に差はなかった（表2）。果皮色は有意に高くなり、黄化からのかすり症の発生につながったと思われる。慣行区と比べ、「クイーンニーナ」は糖度が低く、「巨峰」は果皮色が低かったが、他項目は同程度だった。
4. 灌水及び防除：ナシ根圏制御栽培用灌水装置で生育に問題はなかった。自走式防除機による農薬散布も問題はなく、慣行区と比べて病害虫の発生に差はなかった（データなし）。

【残された課題・成果の活用・留意点】

引き続き、定植4年目の収量・果実品質の評価を行う。

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

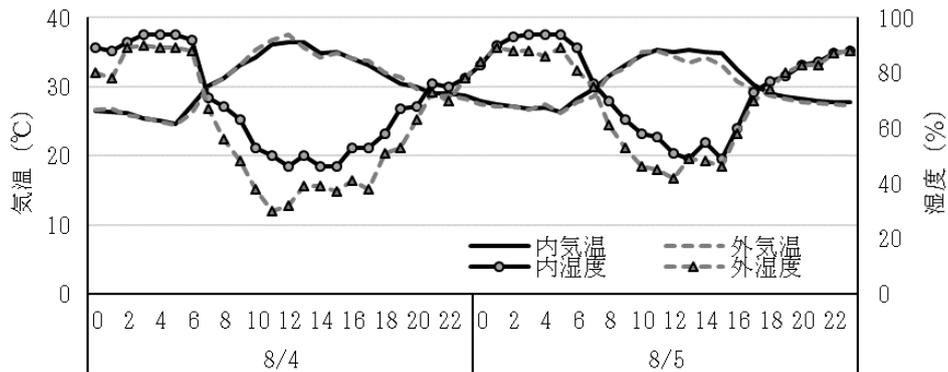


図1 夏季 (晴天日) における温度および湿度の推移

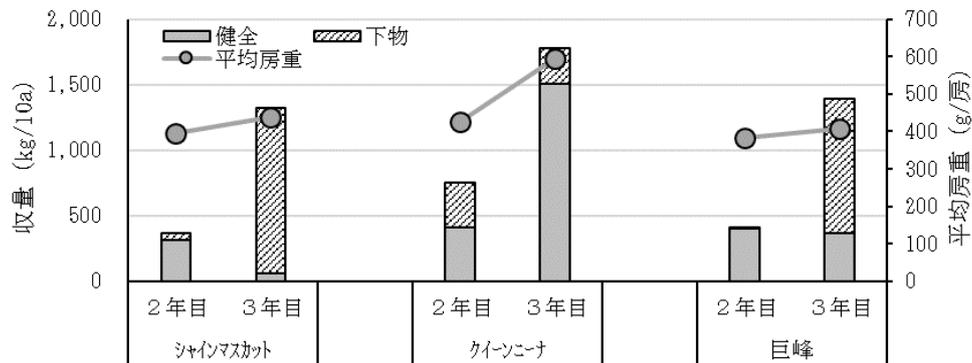


図2 環境制御ハウスにおける収量および平均房重

表2 環境制御ハウスにおける果実品質

品種	定植後年数	房重 (g)	1粒重 (g)	全粒数 (粒/房)	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	3年	499.4	7.9	63.8	4.7	24.7	0.29	0.0
	慣行	13年	579.2	11.8	50.7	4.3	23.3	0.45	0.0
		t検定	**	**	**	**	ns	ns	-
クイーンニーナ	環境制御	3年	667.4	16.0	42.5	4.3	21.5	0.38	0.1
	慣行	5年	690.7	15.8	44.8	4.6	23.2	0.36	0.1
		t検定	*	ns	ns	ns	*	ns	ns
巨峰	環境制御	3年	440.8	11.2	41.1	7.0	17.8	0.41	0.4
	慣行	4年	488.9	11.1	43.8	9.2	18.8	0.35	0.7
		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。