

トマトの新暖房システムを活用した栽培技術の確立

1. 試験のねらい

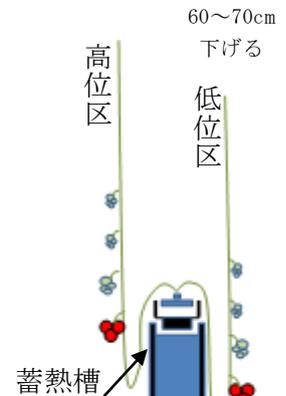
新暖房システム（蓄熱式栽培環境制御システム^{注1}。特許：株式会社 誠和。）は、冬季日射の有効活用により省エネを図ることを目的としている。このシステムで実現できる CO₂濃度を 1,000ppm 程度に高めた半閉鎖環境でトマトを栽培し、省エネルギーと高品質多収生産を両立できる誘引方法・栽植密度等を検討する。

注1：養液栽培ベットの下に設置した蓄熱槽（図-1）の水に蓄熱し、施設加温を①蓄熱槽からの自然放熱②蓄熱槽を熱源とするヒートポンプ③補助として重油暖房機で行うものである。蓄熱槽への集熱は、①日射による自然集熱②ヒートポンプ冷房時の排熱③CO₂施用器の排熱により行われる。

2. 試験方法

(1) 新暖房システムにおける誘引方法の検討（平成 22 年度）

新暖房システムにおける誘引高さの違いが、収量および品質に及ぼす影響について検討した。誘引高さは、肥大中の果実位置が蓄熱槽より高い「高位区」と蓄熱槽に近い「低位区」の 2 処理とした。品種は「麗容」、作型は、促成長期どり栽培（7 月 14 日播種）、栽植密度は、2,173 株/10a とした。温度は昼温 26℃・夜温 12℃、早朝 14℃を目安に管理し、CO₂ 施用は日の出から日没 2 時間前まで 850ppm（12 月 1～16 日は 1,000ppm）とした。



(2) 新暖房システムにおける栽植密度の検討（平成 23 年度）

新暖房システムにおける栽植密度の違いが、収量および品質に及ぼす影響について検討した。栽植密度は、3,333 株/10a の「慣行比 1.5 倍区」、慣行密度で定植後 12 月に側枝を 1,086 本/10a 発生させる「後半 1.5 倍区」および 2,173 株/10a の「慣行区」の 3 処理とした。品種は「麗容」、作型は促成長期どり栽培（7 月 7 日播種）とした。温度は昼温 28℃（萎れの発生により、3 月 7 日より 26℃）・夜温 12℃、早朝 14℃を目安に管理し、CO₂ 施用は日の出から日没 2 時間前まで 1,000ppm とした。

図-1 新暖房システムの蓄熱槽と誘引方法

(3) 新暖房システムの省エネルギー効果の検討（平成 24 年度）

新暖房システムと慣行暖房方法との燃料削減率を比較した。作型は促成長期どり栽培（7 月 18 日播種）、品種、温度管理および CO₂ 施用は前年同様とした。

3. 試験結果および考察

(1) 新暖房システムにおける誘引方法では、総収量および可販果収量は高位区（通常のハイワイヤー誘引）が優れた（表-1）。これは、開花果房より 1 果房下の果房直下葉の積算日射量が、高位区が低位区に対し、多いためと考えられた（データ省略）。果実品質は、誘引による差が見られなかった（表-2）。

(2) 新暖房システムにおける栽植密度では、総収量および可販果収量は後半 1.5 倍区が慣行区と同様で慣行比 1.5 倍区は劣った（表-3）。果実品質は、慣行比 1.5 倍区が慣行区に対し小果が多くなり、後半 1.5 倍区は慣行区に対し、空洞果が多くなった（表-4）。

(3) 暖房システムの違いによる燃料費は、蓄熱区が慣行区に対し 13%の削減率となった（表-5）。

4. 成果の要約

新暖房システムを利用し、CO₂濃度を 1,000ppm 程度に高めた半閉鎖環境においては、誘引方法を通常のハイワイヤーとし、慣行密度で定植し、主枝をそのまま、あるいは栽培途中の 12 月に側枝を伸ばして収穫枝数を 1.5 倍とすることで多収となる。

なお、新暖房システムは、慣行システムに対し、CO₂施用時間が 1 日 4 時間以上長いにも関わらず、燃料費削減率は 13%できた。

（担当者 野菜研究室 木野本真沙江、菊地聡、吉田剛*、稲葉幸雄**、大島一則）

*下都賀農業振興事務所、**経営技術課

表一 新暖房システムにおける誘引方法が収量に及ぼす影響

処理区	総収量	可販果数	1果重	可販果収量	株当たり収量	可販果率	収穫果房数
	(t/10a)	(千果/10a)	(1果重g)	(t/10a)	(kg/株)	(%)	(果房/株)
高位	33.9	168	178	29.9	13.8	84.0	20.6
低位	28.7	169	156	26.4	12.2	88.9	19.4

表二 新暖房システムにおける誘引方法が品質に及ぼす影響

処理区	品質割合 (%)						果実糖度 (Brix%)
	健全	空洞	チャック	乱形	小果*	非販	
高位	55.3	17.0	0.1	8.9	2.7	16.1	5.3
低位	56.7	17.1	0.2	11.5	3.3	11.1	5.3

注1. 小果は60~80g。

注2. 糖度・酸度はクボタフルーツセクター (K-BA 100R) で月2回測定した平均値。

表三 新暖房システムにおける栽植密度が収量に及ぼす影響

処理区	総収量 (t/10a)	可販果数 (千果/10a)	1果重 (1果重g)	可販果収量 (t/10a)	可販果率 (%)	収穫果房数(果房/株)	
						主枝 (果房/株)	側枝 (果房/株)
慣行比1.5倍	27.5	217	121	26.4	92	19.2	—
後半1.5倍	32.7	209	150	31.2	94	20.4	8.2
慣行	32.7	180	173	31.1	93	20.5	—

表四 新暖房システムにおける栽植密度が品質に及ぼす影響

処理区	品質割合 (%)						果実糖度 (Brix%)
	健全	空洞	チャック	乱形	小果*	非販	
慣行比1.5倍	31	35	0	14	12	3	5.4
後半1.5倍	23	52	0	13	7	6	5.2
慣行	30	45	0	14	3	7	5.2

注1. 小果は60~80g。

注2. 糖度・酸度はクボタフルーツセクター (K-BA 100R) で月2回測定した平均値。

表五 新暖房システムの暖房に要する経費と燃料費削減率 (230.4㎡ハウス実測値を10a換算)

処理区	A重油		CO ₂ 発生器 燃料代 (万円)	ヒートポンプ 電気代 (万円)	燃料費 合計 (万円)	燃料費 削減率 %
	消費量 (KL)	金額 (万円)				
蓄熱	9.3	74.3	33.3	23.6	131	13
慣行	17.4	139.2	11.9	—	151	—

注1. A重油価格：80.1円/L ((財) 日本エネルギー経済研究所関東支局2012. 11~2013. 4より)

注2. 蓄熱はCO₂発生器からの発生熱も蓄熱槽に回収。