

研究課題：潜熱を利用した施設園芸の低温期対策の確立
 —無加温スイカ栽培における着果不良対策—

1. 目的

無加温の施設栽培ではトンネル多重被覆による保温を行っているが、冬季に交配を行う半促成スイカでは低温日照不足時の着果不良の発生が問題となっている。

そこで、潜熱蓄熱材(PCM)を無加温スイカ栽培の低温期対策として活用することにより低温期の着果不良対策を確立する。

2. 材料および方法

- (1) 試験期間 2016年度～2018年度(3か年)
- (2) 試験場所 生産環境研究所 無加温単棟ハウス
(面積：100 m²、外張 0.15mm P O農ビ、内張 0.05mm 農ビ 3層)
- (3) 供試品種 穂木「朝ひかりSR」、台木「かちどき2号」、交配用花粉「SA-75」
- (4) 試験規模 単棟ハウス(100 m²)2棟、内張3層(着果後は内張2層に減らす)
- (5) 供試資材 (株)ヤノ技研製 15°CタイプPCMエネバンクB型カプセル(縦 280mm×横 315mm×厚さ 27mm)及びD型カプセル(縦 280mm×横 145mm×厚さ 27mm)※B型(2016年度、2017年度)、D型(2017、2018年度)
- (6) 耕種概要・外気温の状況

表1 2016～2018年度の耕種概要・夜間の平均外気温の状況

年度	播種日 (月.日)	定植日 (月.日)	栽植密度		施肥量 (kg/a)			夜間平均 外気温 (°C)
			畝幅(m)	株間(m)	N	P	K	
2016年度	11.01	12.14	2.3	0.65	1.4	1.4	0.7	1.6
2017年度	11.01	12.19	2.3	0.65	1.4	1.4	0.7	0.9
2018年度	11.01	12.26	2.3	0.65	1.4	1.4	0.7	4.1

注1) 仕立て法は3本仕立て1果どりとし、肥培管理は「熊本の野菜」に準じて行った。

注2) 夜間平均外気温は各年度とも1月11日から2月26日までの夜間(19:00～翌7:00)の平均値。

(7) PCM設置法

本技術の普及対象である本県上益城地域の無加温スイカ栽培では、成長に合わせて子づるを「の」の字または「N」の字に誘引して、成長点や交配する雌花を畝中央部に配置する。そのため本試験ではPCMをスイカ定植前に1株あたり1枚、畝中央部に設置し、子づるの伸長期は成長点付近、交配期は雌花付近をPCM直上に位置させるようにすることで保温を行った(図1)。

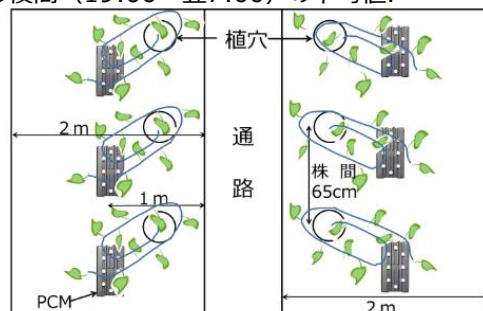


図1 ほ場へのPCM設置イメージ

(8) 調査項目

畝中央部の地上3cmの気温(PCM区は畝中央部に設置したPCMの直上3cmの気温)、外気温(高さ2.0m)、交配日、収穫日、着果率、一番花の着果率、着果節位、未着果株の割合、商品果収量、商品果一果の平均重量、平均交配回数

(9) 交配と着果

交配は子づる16節以降の雌花に行い、各株に一果以上着果するまで交配を継続し、交配開始日から18日を経過しても着果が認められない株を未着果株とした。

着果率は「着果した雌花数/交配した雌花数×100」で算出した。また、最終的な収穫果一個を決定するまでに要した一株当たりの交配回数を平均交配回数とした。

3. 結果と考察

試験にはB型とD型のPCMを使用し、2017年度に両者の能力を比較した。交配期の夜間(2018.2.7 19:00～2.26 7:00)の畝中央部の平均気温はB型で16.6°C、D型で16.7°Cと無設置の14.2°Cと比べて高く、同等の保温効果が認められた。一方、日中(9:00～17:00)はPCMによる吸熱により無設置区より低く推移し、その傾向は内容液(蓄熱資材)の容量の大きいB型で顕著だった(図2)。D型はB型より小型軽量で導入コストも低い。そのため、スイカの保温資材としてはD型が適していると判断した。

いずれの試験年度においても着果率と収量はPCM区が高かった(表2)。末永(2000)はスイカの交配期における管理目標温度について前夜間(19:00～0:59)で18°C、後夜間(1:00～7:00)で16°Cと報告しており¹⁾、管理目標温度を達成した時間の割合(以下、

目標温度達成率)は無設置区よりPCM区が高く(図3, 4), 目標温度達成率と着果率には有意な正の相関が認められた(図5, 6). これらは, PCMの設置で夜温が上昇し, 着果率の向上につながったことを示している.

2016, 17年度は2018年度より着果率が低かった. これは暖冬であった2018年度より交配期の外気温が低く, 目標温度達成率が低下したことが原因と考えられる. その影響は無設置区で大きく, 未着果株が半数を超え, 収量もPCM区の1/2以下だった(表2).

以上の結果から, PCMの設置により交配に必要な夜温が確保され, 着果率が向上し安定生産が可能となることが示された. また, PCM区は一番花に限定した着果率が高く, 暖冬年を除き一株あたりの平均交配回数が減少し, 着果節位も低くなる傾向があることから, 交配作業や着果確認作業等の労力低減効果も期待できる(表2).

1) 末永善久(2000). 熊本県=主要作型と栽培. 農業技術体系メロン類スイカ編. 追録第25号: 291-298. 農文協. 東京

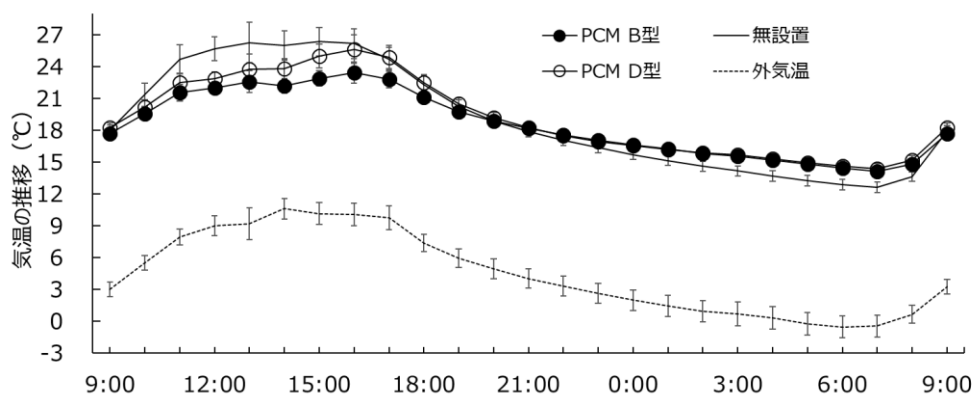


図2 交配期(2018.2.7 19:00~2.26 7:00)の毎正時における外気温および畝中央部の気温の平均値の推移

表2 交配日、収穫日および収量品質

年度	試験区名	交配日 (月.日±SE)	収穫日 (月.日±SE)	着果率 (%±SE)	うち一番花の 着果率(%±SE)	着果節位 (±SE)	未着果株の 割合(%)	商品果 収量(kg/a)	商品果平均重 (kg±SE)	平均交配回数 (回/株±SE)
2016年度	PCM	1.22±1.75	3.25±1.50	39.8±0.04	54.2±0.16	21.2±0.80	0.0	213	5.5±0.49	2.6±0.24
	無設置	1.23±1.53	3.25±1.78	16.6±0.08	19.4±0.09	22.0±0.00	57.1	106	5.7±0.44	3.3±0.36
2017年度	PCM	2.17±4.26	4.10±6.67	41.7±0.21	44.4±0.29	20.3±1.86	11.1	260	7.8±0.14	2.8±0.49
	無設置	2.24±2.08	4.24±0.00	11.5±0.06	0.0±0.00	23.7±2.19	66.7	85	6.8±0.41	4.2±0.52
2018年度	PCM	2.16±1.09	4.19±0.81	76.0±0.09	78.6±0.10	20.3±0.68	0.0	291	7.4±0.60	3.4±0.49
	無設置	2.16±0.79	4.20±0.67	57.6±0.10	52.1±0.10	20.1±0.61	0.0	283	7.3±0.60	3.7±0.43

注1) PCMのカプセル種別: B型(2016年度), D型(2017, 2018年度)

注2) 調査株数は各12株(2016年度), 各18株(2017年度), 各15株(2018年度)

注3) 交配日は着果した雌花の平均値, 着果節位は収穫に至った雌花の節位

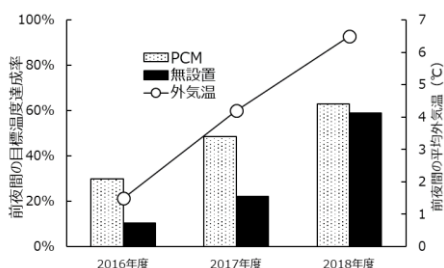


図3 前夜間の目標温度達成率(交配期)

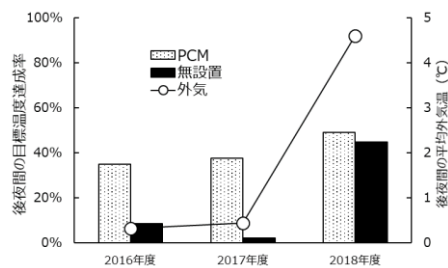


図4 後夜間の目標温度達成率(交配期)

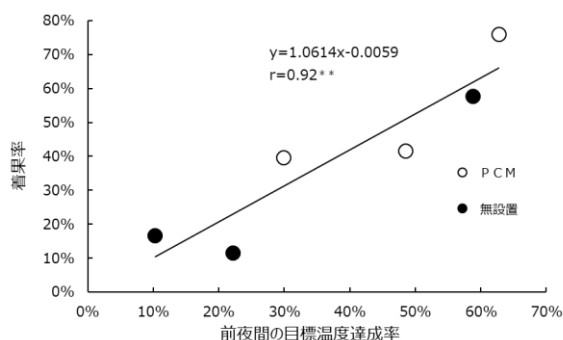


図5 前夜間の目標温度達成率と着果率の関係(2016~2018年度, 交配期)

注) **は1%水準で有意性あり

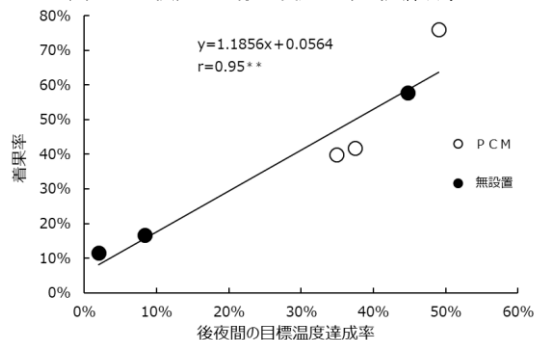


図6 後夜間の目標温度達成率と着果率の関係(2016~2018年度, 交配期)

注) **は1%水準で有意性あり