

高糖度トマト養液栽培における海洋深層水による培地冷却と ミネラル調整液の利用技術

島崎 純一*・岡村 裕一
(*現高知県立農業大学校)

1. 背景・ねらい

海洋深層水には、低温性、富栄養性、清浄性という特徴があり、その利用の可能性は、水産分野に限らず食品、医療、農業等幅広い分野にわたると考えられている。

開発したミネラル調整液とその粉末化は課題であった保存や持ち運びを容易にしたことで、多様な産業での利用や新しい用途の開発にも可能性が広がるとともに取水地域でなければ利用が困難であった分野や他地域での利用が可能となっている。

そこで、高糖度トマト栽培における海洋深層水の低温性を利用した培地冷却とミネラル調整液の散布効果について検討する。

2. 新技術の内容・特徴

- ① ミネラル調整液（成分Ca3,500mg/L、Mg10,000mg/L、硬度50,000mg/L）を希釈、2週間毎に約120mL/株/回、葉面散布や第3果房以上の各果房平均開花日の7日～10日後より、果房及び上下の葉へ1週間毎に3回ハンドスプレーで果房散布することにより尻腐れ果の発生が抑えられた（図1、表1）。
- ② 高糖度果収量はミネラル調整液6%濃度の葉面散布で増収した（表2）。
- ③ 8月下旬定植で定植後から10月末までと4月15日以降、栽培ベット（長さ10m）の培地下部に口径9mmのチューブを入れた塩ビパイプ（口径20mm）を2本通し、海洋深層水を熱交換して得られた冷水（12℃～17℃、通水量1.0L/分）が9mmパイプを通った後20mm塩ビパイプを通る

ように通水（図2）し培地冷却（図3）すると培地表面下5cmの地温は、9月上旬の晴天の昼間で約3～7℃低下し株の枯死率が減った（図4、表3）。

- ④ 8月下旬定植の培地冷却栽培において、6%濃度のミネラル調整液を葉面散布することにより、Ca剤の果房散布（Caで0.4%を各果房の果実が2～3cmの時期にハンドスプレーで1回（9～10月開花と3月以降開花分は約1週間後にもう1回の2回）散布）のみよりも収穫果数は増加したが高糖度果収量は下回った（図5、表4）。

3. 留意点

- ① ‘桃太郎ファイト’を用い、8月20日及び9月20日に定植した。
- ② 農業技術センターが開発した深層水添加の高糖度トマト養液栽培技術に準じた栽培とした。培養液は山崎トマト処方準拠し、濃度は定植から11月末までおよび4月以降は1.5単位、12月から3月末には2.0単位とした。1回当たりの給液量は100ml/株とし、定植から第2花房開花期までは生育を見ながら0～7回/日で給液。これ以降12月10日まではハウス内積算日射量35～40CaL/cm²（外日射換算40～45CaL/cm²）ごと、12月10日以降はハウス内積算日射量40CaL/cm²（外日射換算45CaL/cm²）ごと。なお、培養液は海洋深層水を第2花房開花期～第6～7花房開花期までは4%、これ以降11花房開花期までは2%、これ以降は1%添加とした。温度管理は、昼温は午前中25℃、午後21℃、夜温は16時から

20時は14℃、20時から24時は12℃、24時から6時は10℃の変温管理とした。

- ③ 試験は定植から9月末までハウス外30%遮光固定張り、9月上旬まで晴天時の高温時間帯のみ30%遮光カーテンを内張りした。また、8月は晴れた日の7時30分から16時30分までハウスの屋根上部から5分間隔で1分散水した。
- ④ 8月下旬定植の培地冷却では、標準作型の無冷却の9月定植と比べ、株の枯死率は低くなったものの収量で上回ることができなかった(表4)。冷却水は100Lとし、海洋深層水を毎分5~12L通水し熱交換により冷却した。
- ⑤ ミネラル調整液の販売価格は220円/Lである。
- ⑥ 海洋深層水(180円/t)の冷熱の園芸利用だけでは、収益性が見込めない。このため、工業利用や水産利用などと組み合わせた活用が必要である。

4. 具体的データ

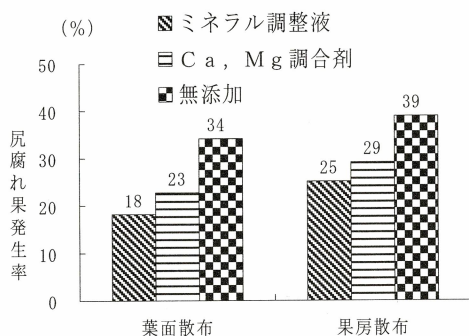


図1 ミネラル調整液2.5%濃度の散布が尻腐れ果発生に及ぼす影響(2005年)

注) 処理区: ミネラル調整液; 2.5%に希釈し添加、Ca, Mg調合剤; CaCl₂液及びMgSO₄液をミネラル調整液の成分とCa, Mgで同濃度になるように添加、無添加; 水のみ
 処理: 3月8日より葉面散布は2週間毎に120mL/株/回を全葉散布、果房散布は第3果房以上の各果房平均開花日の7日~10日後より、果房及び上下の葉へ1週間毎に3回ハンドスプレーで散布。
 播種: 2005年10月21日、定植: 12月20日、2月10日より培養液に深層水2%添加、尻腐れ果発生率; 全収穫期間の全収穫果に占める尻腐れ果の割合。調査株数は各区5株、収穫期間は4月12日~7月30日。

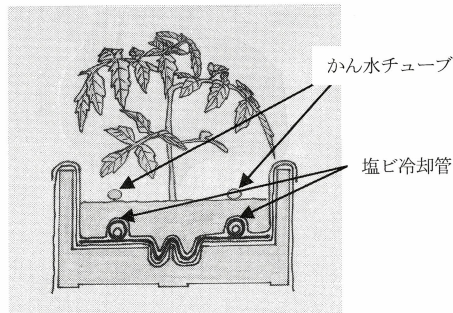


図2 栽培ベッドの冷却管配置図

5. 評価

高知方式の有機培地での養液栽培において海洋深層水の低温性を活用した培地冷却方法を明らかにした。高糖度トマトミネラル調整液の散布効果は、高糖度トマトで葉面散布することにより尻腐れ果の発生を抑制する効果が見られたが、Ca剤の高濃度果房散布よりも効果は劣った。

表1 ミネラル調整液6%濃度の葉面散布が収穫果の品質に及ぼす影響(2006年)

区	全収穫果 (個/株)	尻腐れ果発生率 (%)
ミネラル調整液	48.5	25.8
Ca, Mg 調合剤	52.5	37.1
無添加	45.2	39.9

注) 播種: 2006年8月16日 定植: 9月20日 培養液濃度; 定植から11月末まで及び4月以降は1.5単位、12月から3月末には2.0単位 ミネラル調整液; 6%に希釈し添加、Ca, Mg調合剤; CaCl₂溶液及びMgSO₄液をミネラル調整液の成分とCa, Mgで同濃度になるように添加、無添加; 水のみ、10月11日より2週間毎に120mL/株/回を全葉散布
 尻腐れ果発生率; 全収穫期間の全収穫果に占める尻腐れ果の割合 給液制御: 1回当たりの給液量は100ml/株とし、定植から2週間は廃液が生じるように管理。この後第2花房開花期までは生育を見ながら0~7回/日給液。これ以降はハウス内積算日射量40CaL/cm²(外日射換算45CaL/cm²)ごと。なお、培養液は海洋深層水を10月6日以降第2花房開花期より第7花房開花期は4%、第7花房開花期から第11花房開花期は2%、第11花房開花期以降は1%添加。収穫期間; 11月20日~6月29日。調査株数; 各区6株

表2 ミネラル調整液散布6%濃度の葉面散布が高糖度果収量に及ぼす影響(2006年)

区	収量				糖度 ^{X)} (%)	酸度 ^{Y)} (%)	糖酸比 ^{W)}
	全果		Brix8%以上				
	(kg/a)	(指数) ^{Y)}	(kg/a)	(指数) ^{Y)}			
ミネラル調整液	917	133	610	126	8.3	1.33	9.77
Ca, Mg 調合剤	765	111	475	98	8.3	1.33	9.68
無添加	689	100	486	100	8.5	1.35	9.90

注) 表1と同様

Y) 無添加区を100。X) Brix%。W) クエン酸%。W) 11月以降の各月中旬に各区10個体を測定。

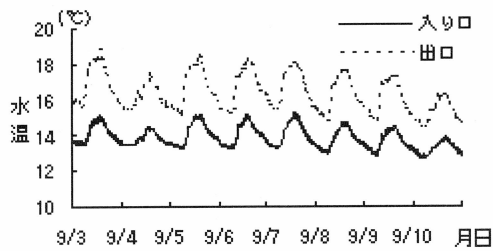


図3 冷却配管水温の推移 (2007年)

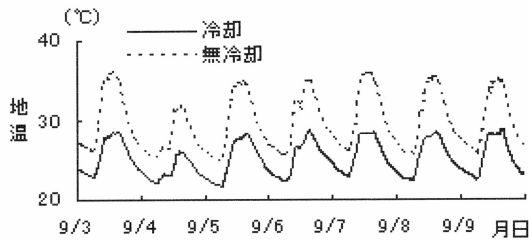


図4 培地冷却での地表下5cmの培地温の推移

表4 培地冷却が可販果の収量、品質に及ぼす影響 (2007年)

区	収量		糖度 ^{X)}	酸度 ^{Y)}	糖酸比 ^{Z)}	
	全果	Brix8%以上				
	(kg/a) (指数) ^{Y)}	(kg/a) (指数) ^{Y)}				
8月定植冷却	1579	92 1137	96	8.5	1.23	11.16
8月定植無冷却	1040	61 674	57	8.5	1.37	9.97
9月定植無冷却	1713	100 1190	100	8.4	1.20	11.07

表5 培地冷却栽培でのミネラル調整液、Ca剤散布が可販果の収量、品質に及ぼす影響 (2007年)

区	果数		1果重		収量		糖度 ^{X)}	酸度 ^{W)}	糖酸比 ^{W)}		
	全果	Brix8%以上	全果	Brix8%以上	全果	Brix8%以上					
	(個/株)	(個/株)	(g)	(g)	(kg/a) (指数) ^{Y)}	(kg/a) (指数) ^{Y)}					
ミネラル調整液葉面散布	45.0	29.6	64.8	59.3	1341	85	807	71	8.2	1.14	11.33
ミネラル調整液+Ca果房散布	59.8	37.3	70.2	65.6	1933	122	1126	99	8.1	1.13	11.11
Ca果房散布	50.3	37.5	68.2	65.9	1579	100	1137	100	8.5	1.23	11.16

注) 処理区: ミネラル調整液葉面散布; 6%濃度を2週間毎に約120mL/株/回を葉面散布 Ca果房散布; Caで0.4%を各果房の果実が2~3cmの時期にハンドスプレーで1回(9~10月開花と3月以降開花分は約1週間後にもう1回の2回)散布 ミネラル調整液+Ca果房散布; ミネラル調整液葉面散布とCa果房散布の併用 播種; 2007年7月11日 定植; 8月20日 収穫期間; 10月28日~7月30日。枯死株については、数量を換算していない。その他表3と同様。
Y) 無添加区を100。X) Brix%。W) クエン酸%。 W) 11月以降の各月中旬に各区10個体を測定。

6. 参考文献

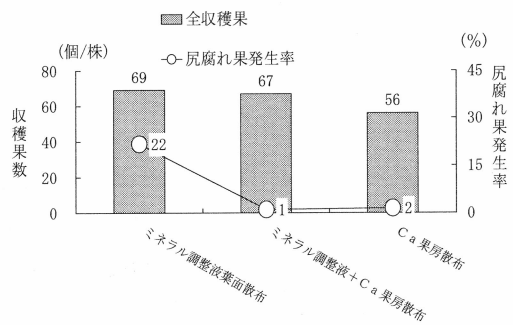
高知県農業技術センター研究実績書
九州沖縄農業研究センター成果情報

表3 培地冷却が株の生育に及ぼす影響 (枯死率%) (2007)

区	2月	3月	4月	5月	6月	7月
8月定植冷却				50.0	66.7	66.7
8月定植無冷却	16.7	16.7	66.7	100	100	100
9月定植無冷却					50.0	100

注) 各月末時に調査 播種; 2007年7月11日、8月16日 定植; 8月20日、9月20日 培養液濃度; 定植から11月末まで及び4月以降は1.5単位、12月から3月末には2.0単位定植から9月27日まで30%遮光ハウス外張り、9月10日まで晴天時の昼間高温時間帯ハウス内張り30%遮光カーテン、8月31日まで高温期のハウス天散水(ハウス屋上から散水)。給液制御; 1回当たりの給液量は100mL/株とし、定植から第2花房開花期までは生育を見ながら1~7回/日給液。これ以降12月10日まではハウス内積算日射量35CaL/cm²(外日射換算40CaL/cm²)ごと、12月10日以降はハウス内積算日射量40CaL/cm²(外日射換算45CaL/cm²)ごと。なお、培養液は海洋深層水を9月28日、11月3日(第2花房開花期)より11月2日、12月10日(第6花房開花期)までは4%、これ以降12月31日、2月29日(第11花房開花期)までは2%、これ以降は1%添加。調査株数; 各区6株、収穫期間; 10月28日(9月定植は12月24日)~7月30日。

図5 培地冷却栽培でのミネラル調整液、Ca剤散布が収穫果実に及ぼす影響 (2007年)



注) 表5と同様。