


委託試験成績(平成25年度)

担当機関名、部・室名	広島県立総合技術研究所 農業技術センター 栽培技術研究部
実施期間	平成25年度
大課題名	Ⅱ. 高品質・高付加価値農産物の生産・供給技術の確立
課題名	西南暖地での大玉・高糖度トマトの生産を可能にする“根域分割・部分ストレス付与法”の開発と実証
目的	<p>夏秋作型における高糖度トマト生産については、秋田県が簡易な栽培法(秋田方式)を開発している。しかし、秋田県と比較して、昼夜温ともに高い西南暖地における秋田方式の適用性は明らかにされていない。</p> <p>申請者らは、これまで、トマトの少量培地耕栽培法や高温期の大玉・高糖度トマトの生産のための技術開発に取り組んでおり、そのための培地容量や根域の一部に水ストレスを与える場合の容積割合等を検討している。</p> <p>そこで、両者の技術を融合させ、水ストレスを付与する根域の容積割合、培地量を明らかにし、西南暖地における大玉・高糖度トマトの生産を実現する。</p>
担当者名	栽培技術研究部 副主任研究員 上藤 満宏
<p>1. 試験場所                  広島県立総合技術研究所農業技術センター ビニルハウス(東広島市八本松町)</p> <p>2. 試験方法</p> <p>(1) 供試資材名                  秋田方式連結ベッドプロトタイプ(右写真)                  (秋田エコブラッシュ社製 エコプラU字溝 300 両端カット 両端フタ付き)を一部改良                  (上層に株ごとに仕切り板を設置)</p>  <p>(2) 試験条件</p> <p>ア. 圃場条件                  標 高: 224m                  施 設: 2013年7月10日から9月13日まで寒冷紗を被覆したビニルハウス                  栽培方法: ベッド栽培                  培地組成: マサ土: パーク堆肥: ピートモス: パーライト=2:1:3:1(容積比)</p> <p>イ. 栽培等の概要                  供試品種: ‘桃太郎8’                  播種時期: 2013年3月26日                  定植時期: 5月9日                  収穫時期: 6月24日~10月16日                  栽植密度: 1,493本/10a(畝間100cm, 株間67cm), 仕立て方法: 主枝1本仕立て                  施肥方法: 灌水時に養液土耕専用複合肥料(N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O=14:8:25)を1株1日あたり窒素成分0~250mg施肥                  灌液方法: 1株1日あたり0.4~3.9Lを生育に合わせて点滴灌水</p> <p>ウ. 試験項目                  (1) 西南暖地における秋田方式の適用性の検討                  秋田県は、根域を横方向に2分割し、上層に水ストレスを付与する場合の根域分割割合について、上層:下層=2:1から6:1で、いずれも有意に糖度が上昇することを明らかにしている。しかし、西南暖地の夏秋作型における適用性は不明であるため、これを明ら</p>	

かにする。

#### 処理区

- ①全体水ストレス区（対照）
- ②部分水ストレス区（秋田方式）
- ③水ストレス無し区

#### 処理方法

【共通】秋田方式ベッドプロトタイプを一部改良して使用した。ベッドは上下2層構造で1株当たりの培地量は上層30L、下層5Lとした。摘芯および収穫は第13段果房まで行ったが、第10段果房以降は屑果および障害果が多発したことから果実の収量・品質調査の対象は第9段目までとした。

- ① 施肥時の灌液は②と同様とし、下層への追加の灌水開始点はpF2.7とした。
- ② 施肥時の灌液は、耕種概要に記載した方法とし、全ての株の根が下層へ伸長したことを確認した7月9日（第7～8花房開花期、第2～3段果房収穫中）まで上層に行った。その後は、上層への灌液を停止して、下層に同様の方法で灌液を行い、生育に合わせて追加で灌水した。
- ③ 施肥時の灌液および追加の灌水は、②と同様の方法で栽培終了まで上層に行った。下層はpF2.1以下で管理した。

#### (2) 根域容積割合および培地量の検討

現状の秋田方式連結ベッドプロトタイプは培地量が35L/株と多いため、実用化にあたっては培地量を減らす必要がある。

そこで、大玉・高糖度トマトを生産するための水ストレス付与を可能とする培地上下の培地量を明らかにする。また、広島農技セは、培地量7.5L/株で葉焼け等を抑制するためには、上層培地の割合を上層：下層＝5：1よりも小さくする必要があることを明らかにしていることから、培地量7.5L/株の処理区では、培地上下の容積割合を上層：下層＝2：1とし葉焼け抑制効果を検討する。

#### 処理区の構成

[因子] 培地量（培地上下の容積割合）

[水準] 35.0（上層：下層＝6：1）、21.0（上層：下層＝6：1）、  
7.5（上層：下層＝6：1および2：1）L/株

#### 処理方法

ベッドは上下2層構造とした。全ての株の根が下層へ伸長したことを確認した7月9日（第7～8花房開花期、第2～3段果房収穫中）以降は上層への灌液を停止し、上層の根域に水ストレスを付与した。

### 3. 試験結果

#### (1) 西南暖地における秋田方式の適用性の検討

- 1) 部分水ストレス区の可販果実数は、第7段果房以降で減少し（図1）、第4～9段果房の合計値は、完全水ストレス区と同程度で、水ストレス無区の73%であった（表1）。
- 2) 部分水ストレス区の可販果収量は、果房段数の上昇に伴い減少した（図2）。第4～9段果房の合計は、完全水ストレス区と同程度で水ストレス無区の60%であった（表1）。
- 3) 部分水ストレス区の平均1果重は、果房段数の上昇に伴い減少したが、完全水ストレス区と比べると減少は緩やかであった（図3）。第4～9段果房の平均1果重は124gで完全水ストレス区と比べると35g大きく、水ストレス無区より27g小さかった（表1）。
- 4) 部分水ストレス区の糖度は、第4段果房以降に上昇し第9段果房で低下した（図4）。第4～9段果房の平均値は7.2%で、完全水ストレス区より1.0ポイント低く、水ストレス無区より1.2ポイント高かった（表1）。

(2) 根域容積割合および培地量の検討

- 1) 培地量 7.5L での葉焼けは、培地上下の容積割合 2:1 (上層:下層) の区が発生株率 33% であり、6:1 区の 56% と比べて低い傾向であった (データ略)。
- 2) 可販果実数は、7.5L (6:1) 区および 21.0L (6:1) 区は第 5 段果房以降に減少し、7.5L (2:1) 区が第 6 段果房以降に、35.0L (6:1) 区が第 7 段果房以降に減少した (図 5)。第 4~9 段果房の合計は 10.5~11.0 個/株と処理による差が認められなかった (表 2)。
- 3) 可販果収量は、いずれの区も果房段数の上昇に伴って減少し (図 6)、第 4~9 段果房の合計は培地量による差が認められなかった (表 2)。
- 4) 平均 1 果重は、いずれの区も果房段数の上昇に伴って減少する傾向であった (図 7)。第 4~9 段果房の平均 1 果重は、培地量による有意差が認められなかった (表 2)。
- 5) 糖度は、35.0L (6:1) 区では第 4 段果房以降に最大 7.9% まで上昇し、第 9 段果房で 5.7% に低下した。21.0L (6:1) 区は、第 4 段果房以降に最大 7.0% まで上昇し、第 7 段果房で 5.6% まで低下した。7.5L 区は、いずれも第 7 段果房までの最大値が 6.3% であった (図 8)。第 4~9 段果房の平均値は、35.0L (6:1) 区が 7.2% で最も高く、その他の区は 6.2~6.5% と差が認められなかった (表 2)。

4. 主要成果の具体的データ

表1 水ストレス付与方法が可販果の収量および品質に及ぼす影響

水ストレス処理	果実数(個/株)		収量(g/株) <sup>z</sup>		平均1果重(g)		糖度(Brix%) <sup>y</sup>	
	全段	4~9段	全段	4~9段	全段	4~9段	全段	4~9段
完全水ストレス(対照)	19.3 a	11.4 a	2,559 a	1,015 a	132 a	89 a	7.2 c	8.2 c
部分水ストレス	19.4 a	10.7 a	3,088 b	1,324 a	159 b	124 b	6.5 b	7.2 b
水ストレス無	23.2 b	14.8 b	3,864 c	2,227 b	166 b	151 c	5.9 a	6.0 a

z) 収量は、2S (81~100g), S (101~130g), M (131~160g), L (161~200g), 2L (201~250g) の合計値。

y) 糖度は、アタゴ社製 DIGITAL REFRACTOMETER PR101 の計測値。

x) 異なる英小文字間は、Tukey 検定により 5%水準で有意差があることを示す。

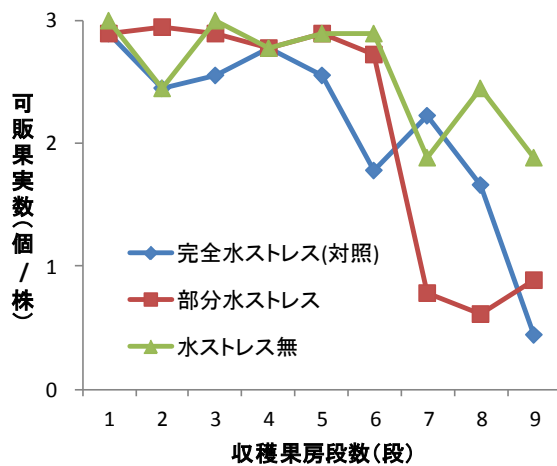


図1 水ストレス付与方法が果房別の可販果実数に及ぼす影響

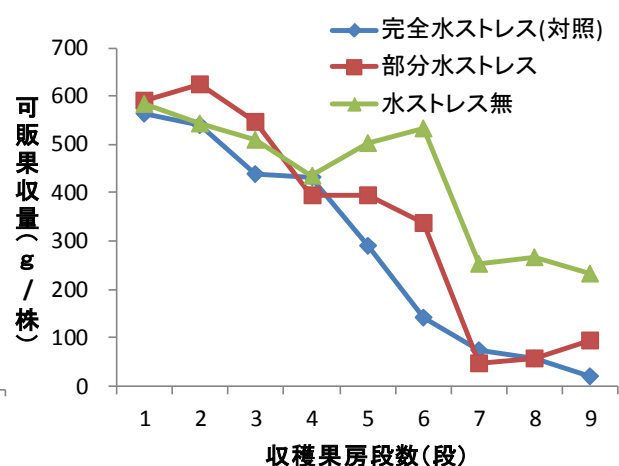


図2 水ストレス付与方法が果房別の可販果収量に及ぼす影響

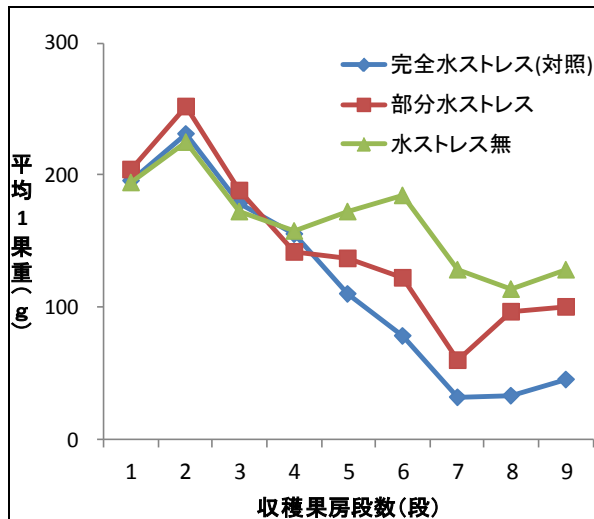


図3 水ストレス付与方法が果房別の平均1果重に及ぼす影響

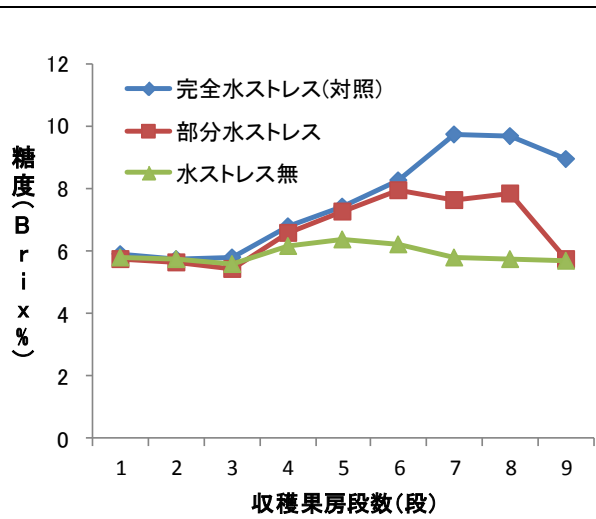


図4 水ストレス付与方法が果房別の糖度に及ぼす影響

表2 培地量が可販果の収量および品質に及ぼす影響

培地量	果実数(個/株)		収量(g/株) <sup>z</sup>		平均1果重(g)		糖度(Brix%) <sup>y</sup>	
	全段	4~9段	全段	4~9段	全段	4~9段	全段	4~9段
35.0L(6:1)(対照)	19.4 a	10.7 a	3,088 a	1,324 a	159 a	124 a	6.5 b	7.2 b
21.0L(6:1)	19.9 a	11.0 a	3,026 a	1,399 a	152 a	127 a	6.1 a	6.5 a
7.5L(6:1)	18.7 a	10.7 a	3,289 a	1,760 a	176 a	165 a	5.9 a	6.2 a
7.5L(2:1)	18.9 a	10.5 a	2,882 a	1,364 a	152 a	130 a	6.0 a	6.3 a

z) 収量は、2S (81~100g), S (101~130g), M (131~160g), L (161~200g), 2L (201~250g) の合計値。

y) 糖度は、アタゴ社製 DIGITAL REFRACTOMETER PR101 の計測値。

x) 異なる英小文字間には、Tukey 検定により 5%水準で有意差があることを示す。

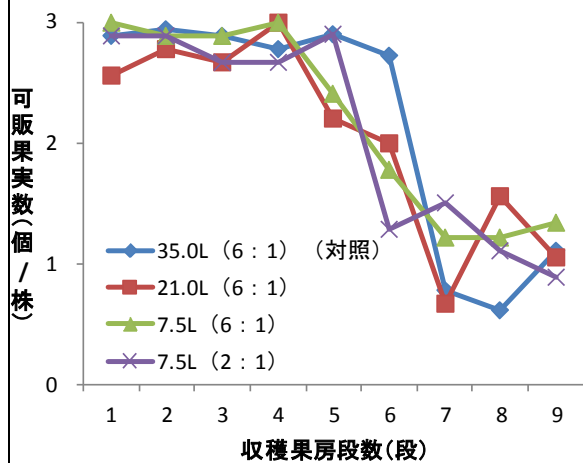


図5 培地量が果房別の可販果実数に及ぼす影響

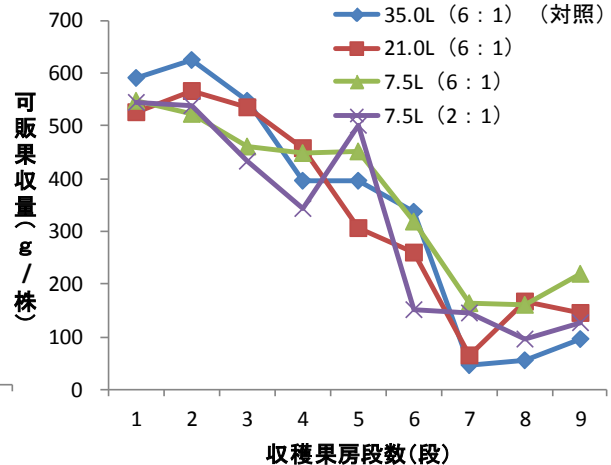


図6 培地量が果房別の可販果収量に及ぼす影響

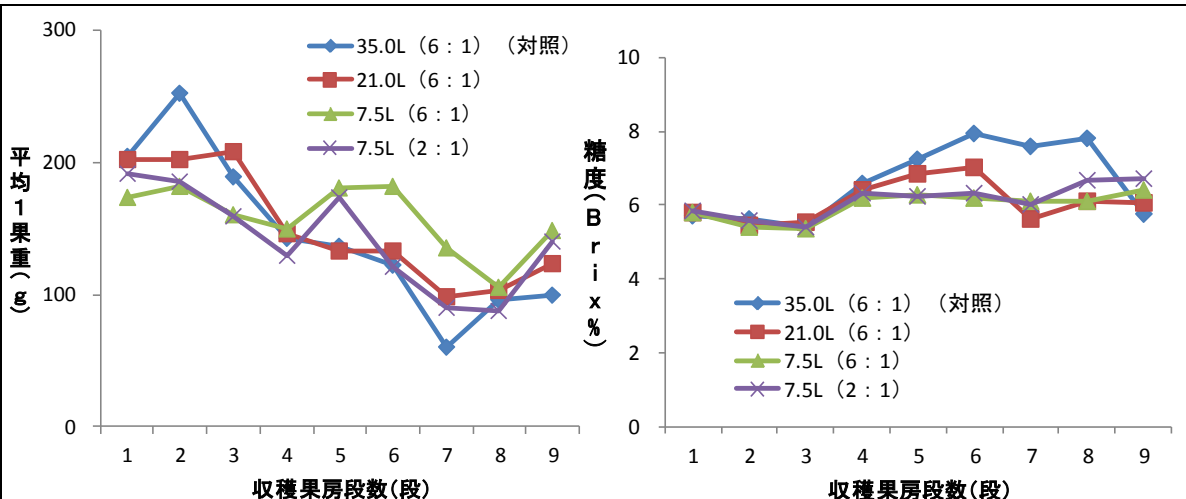


図7 培地量が果房別の平均1果重に及ぼす影響

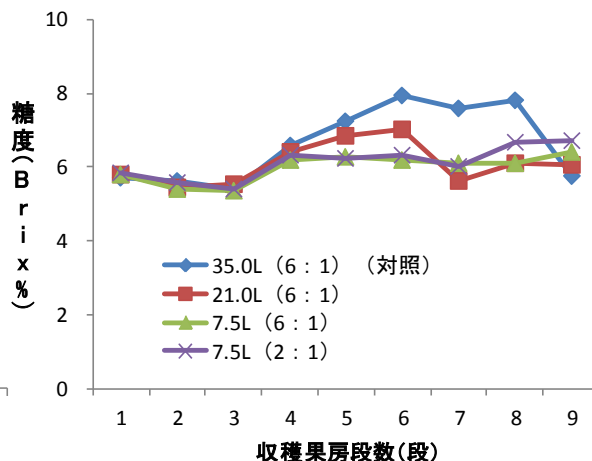


図8 培地量が果房別の糖度に及ぼす影響

## 5. 経営評価

本実験では、処理開始が第2～3段果房収穫期と遅れたものの、1株あたりの可販果収量は3.1kgと、広島県の平均6.3kg(12t/10a 1,900株/10a)の半量程度であった。本技術の導入に当たっては収量減に見合う高単価での販売が必要となる。また、今後は本栽培法における可販収量を増加させる技術の開発も必要と考えられる。

## 6. 利用資材評価

秋田方式連結ベッドプロトタイプ(秋田エコブラッシュ社製 エコプラU字溝 300両端カットフタ付き)は、1本(長さ200cm)が約25kgと重く作業性に難がある。普及・実用化にあたっては軽量化されることが望ましい。また、1株あたりの培地量が35Lと多く、作業性やコストの点から培地の減量化も望まれる。

## 7. 成果の普及

広島県園芸振興協会の夏秋トマト担当者会議(JA全農ひろしま, JA, 広島県園芸産地推進課, 農業技術指導所, 農業技術センター)において結果の報告を行い、「西南暖地の多段栽培における大玉・高糖度トマト栽培技術の確立」を推進する。

## 8. 考察

- (1) 部分水ストレス処理の可販果実数および可販果収量は、上下層ともに水ストレス処理した完全水ストレス処理と同程度であるが、処理後の可販果の平均1果重は124g(Sサイズ)と完全水ストレス処理の89g(2Sサイズ)と比べてやや大玉となった。また、部分水ストレス処理後の糖度は、平均で7.2%と水ストレス処理を付与しなかったトマトと比べて1.2ポイント高く、糖度の上昇は果房段数で5段程度持続した。このことから、部分水ストレス処理は大玉化と糖度上昇に有効と考えられた。
- (2) 部分水ストレス処理の可販果実数、可販果の収量および平均1果重は、培地量が7.5L～35.0Lの間では有意な差がなかったが、処理後の糖度は35.0L区が7.2%と最も高く、培地量の減少に伴って低下する傾向であった。したがって作業性の面から、糖度を低下させない培地の減量化について検討が必要と考えられた。
- (3) 以上の結果から、西南暖地の多段栽培において、根域を横方向に2分割して上層に水ストレ



スを付与する栽培方法は、可販果収量が広島県慣行栽培の半量程度であるが、根域全体に水ストレスを付与する場合と比べてやや大玉にできると考えられた。また、処理後5段果房程度は糖度を上昇させることが可能と考えられた。しかし、培地の減量化については、糖度の低下を招くため、単純に培地量を減らすことは困難であると考えられた。

#### 9. 問題点と今後の計画

本栽培法の普及・実用化に当たっては、経済性の面から収量の向上と、作業性・コスト面から培地量の減量化が重要であると考えられる。今後、これらの点についてさらなる検討と培地減量化による糖度低下の原因解明が必要である。

#### 10. 参考写真



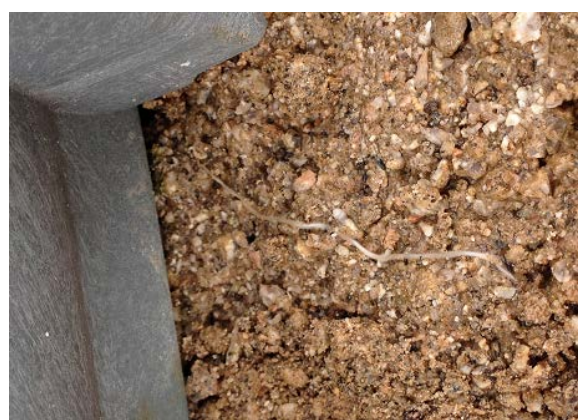
【栽培槽の設置状況（4月18日）】



【定植直後の栽培状況（5月10日）】



【処理開始時の栽培状況（7月9日）】



【処理開始時の発根状況（7月9日）】



【栽培打ち切り時の下層表面（10月16日）】



【栽培打ち切り時の下層内部（10月16日）】