沖縄におけるトマトの砂栽培について

誌名	琉球大学農学部学術報告 = The science bulletin of the College of Agriculture, University of the Ryukyus
ISSN	03704246
著者名	米盛,重保
発行元	琉球大学農学部
巻/号	31号
掲載ページ	p. 201-205
発行年月	1984年12月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council Secretariat

沖縄におけるトマトの砂栽培について

米 盛 重 保*

Shigeyasu YONEMORI A modified sand culture of tomatoes using coral sands in Okinawa

Summary

(1) Tomatoes were successfully grown for 4 years in sand culture using coral sand of Okinawa as a culture medium, which was storongly alkaline showing PH 8.15 to 9.2.

(2) A fertilizer OKF－1 was diluted five hundred times (pH 6－7, EC 2.1) and applied to tomatoes at at a rate of 5ℓ/㎡ two to three times aweek.

(3) As shown in figure 1, the culture bed was formed into isolated type of the bilge shape. Gravels were put out at the bottom of the bed, and sands of 15～20cm thick were piled on them.

(4) Growth of stems and leaves progressed favorably as well as bearring and development of fruits. Average number of fruiting at each cluster was 4.6 and mean weight of fruits was 237g. In addition, any black end desease was not observed quite at all.

(5) Deficiency of trace elements was not observed. Problems of wet injury, solt accmulation and sickness due to continuous cropping were solved this culture method. Furthermore, there was no need to control, temperature, oxygen supply and concentration of differing from solution culture. Cultivating tomatoes on the strongly alkaline coral sand was prooved possible by the present method. on the present method. On the basis of these results, the sand culture deserved above should also be recommended as a method in supplanting soil culture and solution culture that have some disadvantage.

(6) This culture method might be promising for application introduced to inferior soil areas and cultivation at verandahs or roofs in urban communities because it dose not need any soil. Moreover it may be applied for protected culture as a new type culture method.

*琉球大学農学部附属農場

琉球大学農学部学術報告 31：201～205（1984）
日本農作業研究会第19回講演会にて発表

はじめに

沖縄におけるトマトの栽培地は主にジャーガル土壌地帯とマーヂ土壌地帯に分布している。ジャーガル土壌におけるトマト栽培は土壌が重粘土質なる故，排水不良で，そのため湿害や疫病，青枯病等の発生が多く，また土壌の硬化が早いために作業能率が悪い。一方，マーヂ土壌では土壌PHが酸性〜微酸性であるため局所的にカルシウム欠乏による尻ぐされ病が多発しトマト栽培に困難をきたしている。このようにジャーガル土壌，マーヂ土壌ともかなりの土壌改良を行なわない限りトマトの安定的長期栽培は困難である。トマトは本来栽培期間が比較的長く，栄養生長と生殖生長を同時に進行しつつ両方のバランスをコントロールしながら長期的に収かくを続ける野菜である。そのため培地環境を長期にわたって良好に安定させ施肥，かん水を好適条件にコントロールすることがトマト栽培の基本となっている。このようなことから近年培地環境が人為的にコントロール可能な養液栽培がトマトに広く実用化されつつあるが，養液栽培には培養液の温度調節，培養液の酸素補給，pH調節，E・C調節等の技術はもとより種々の装備が必要となってくる。また一方土壌病害が培養液へ侵入した場合は急激な拡散感染を起す致命的な弱点が指摘されている。したがって養液栽培を行なう場合は作物の生理生態的知識や高度な施設装置管理技術の習得を必要とし，さらに導入にあたっては施設の装置化，動力化を不可欠条件とするため広く一般化には至っていない。そのような経緯から筆者は前述のジャーガル土壌，マーヂ土壌に代わる新しい培地探索の一環として沖縄の海砂を培地に利用した新しいタイプの砂栽培法でトマト栽培を数年試み一応の成果を得たのでその経過と概要を報告したい。

砂栽培法の経過

砂栽培法は福島，岸本らによって主に本土の山砂，川砂等の石英砂を対象として開発されたものである。その栽培法は第1図に示した有底ベットおよび無底ベット上に砂を約5cmの厚さに敷き詰め栽培床とし，施用する肥料は液体肥料のN・P・K三要素だけで他の微量要素は施用しないという特異な方法である。この砂栽培法を第1表に示した沖縄産海砂に適用してメロン等の栽培を試みたがアルカリ障害や微量要素欠乏が多発し，ベット内でも局所的に水分の過不足が生じ，特に冬期の低温時には著しい生

Table. 1 Properties of coral sand in Okinawa

pH	密状態			最大容水量		三相分布			粒径分布			層位別含水量		
	仮比重	真比重	孔隙率	重量比	容量比	固相	液相	気相	粗砂	細砂	粘土	0〜3	3〜6	6〜9
8.15 / 9.20	1.48	2.77	46.33	28.44	92.1	53.6	0.35	45.9	50.8	48.7	0.11	29.2	29.5	29.3

育障害が認められた。それらの結果から沖縄の海砂を培地にする場合はまず海砂のpH矯正と微量要素の補給を併行した施肥料に改善し，同時に培地水分の均一化，施肥かん水の省力化を図るためのベット構造の再検討が必要となった。その結果肥料は養液栽培の施肥基準である園試処方に基づいて配合されたOKF－1を施用し，第1図に示すベット構造を考案した。ベットはコンクリートの有底で底部に約1.0〜2.0cm径の砂利を敷き，その上部に海砂を15〜20cmの厚さに敷き詰めた舟底型の隔離状にしたものである。その結果，生育全期にわたりアルカリ障害や微量要素欠乏症発生が全く認められなくなり低温期でも順調な生育を示しアルカリや多湿が原因となる生理障害はほとんど改善されるようになった。また隔離ベットの砂の厚さを増すことによって培地の保水力が強まり施肥，かん水の回数が大幅に縮小されるようになった。以下改良された砂栽培法によるトマトの栽培について説明したい。

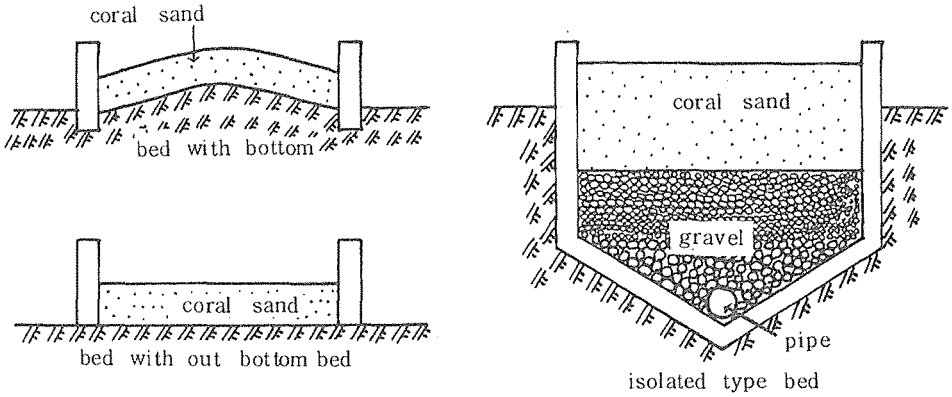

Fig. 1 Types and structure of sand culture bed

トマトの砂栽培法

供試品種は長岡交配サターンで 1983 年 9 月 20 日播種，播種床はガーデンバンに砂を詰めて無催芽種子を 5 cm間隔で条播した。鉢あげは本葉が 1 ～2 葉期の10月 5 日に 7.5 cm径のポリポットに砂を詰めて行なった。育苗は寒冷紗被覆下の育苗ハウス内で行ない，施肥はＯＫＦ－１の 1,000 倍液を毎朝 1 回かん水を兼ねて行なった。定植は本葉 5 ～6 葉期の 10 月 25 日に株間 40 cm，条間 30 cmの 2 条植えとした。定植後の施肥はＯＫＦ －１の 500 倍液（Ｅ・Ｃ 2.0 ～2.5）で週 2 ～3 回の割合で施用した。トマトの仕立て法は主枝 1 本仕立てで腋芽は全部摘除し，各果房とも開花後に奇形果，発育不良果を摘果し 1 果房当り 4 ～6 個着果させた。主枝の摘芯は 5 番果房直下の本葉 20 葉目で行ない4番果房までを収かく調査対象とした。

着果安定を図るために開花時にトマトトーンの 100 倍液を各柱頭にスプレー処理した。

定植後の草丈，葉数調査を摘芯時の 12 月 18 日まで行ない，果実の調査は各果房の着果高，着果数，果重，尻ぐされ病，条ぐされ病，空胴果，裂果の発生について行なった。

病害発生調査は疫病と青枯病について11月から2月20日まで行なった。なお栽培は琉球大学農学部附属農場 2 号ガラス室内で無加温条件下で 1984 年 3 月まで行なった。

栽培結果および考察

改良型の砂栽培法によるトマトの生育状況と果実の着果状況の調査結果を第 2 表，第 3 表に示した。生育は定植直後の高温と密植の影響でやや節間や着果位置が高くなり徒長的な生息となった。しかし葉色は健全緑色で改良前の栽培法に比較して全期間を通じてアルカリ障害，微量要素欠乏症，低温時の種々の生育障害は全く認められなかった。

果実の着果および肥大は第 1 果房から確実に着果し，肥大状況も順調であった。各果房の着果数は 3 ～6 個で低節位は少なく高節位になるにつれて多くなり平均着果数は 4.6 個であった。果重は着果節が高くなるにつれて増加し 1 果平均果重は 237 g の中玉～大玉であった。果形は第 1 果房から第 3 果房までは正球形の丸形が多かったが第 4 果房にやや肩張りの扁平果で空胴果がわずかに認められた。

尻ぐされ病，条ぐされ病，空胴果，裂果等の発生はほとんど認められなかったが後半の第 4 果房の空

胴果はトマトトーンの重複処理と濃度によるもので砂栽培が直接の原因ではないと思われる。疫病，青枯病の発生調査結果は第4表に示す通り健全であった。2月の降雨，日照不足による疫病が葉の一部に発生したが枯死するまでには至らなかった。

以上のように改良型のトマトの砂栽培は改良前に比較して生育の安定，果実の着果安定および肥大効果ならびに病害抑制などの好結果を得ることができた。

この改良型砂栽培法は養液栽培に比較して培養液調節，液の温度調節，酸素補給などが不必要である。また一方，土耕栽培に比較して湿害，土壌病害，肥料や水の過不足害の対策が極めて容易であり，さらに今後沖縄のハウス栽培で予想される連作障害，塩類集積，土壌病害等の問題に対しても容易に処理できる条件を具備している。このように改良型の砂栽培法は肥培管理が簡略化され，養液栽培や土耕栽培等の宿命的問題が少なく，両者の長所が容易に取り込める長所を有する栽培法と言えよう。

改良型の砂栽培法は劣悪土壌地帯や農地確保の難しい市街地の屋上やベランダの家庭園芸や施設園芸の新しい栽培法としても有望と思われる。

Table. 2　Growth of sand cultivated tomatoes

（30株平均）

	10/29	11/8	11/18	11/28	12/2	12/18
草　丈	32.0	45.8	66.5	92.3	118.2	132.0
葉　数	7.1	10.7	14.4	17.6	19.6	20.9

Table. 3.　Fruits bearing of sand cultivated tomatoes

（30株平均）*（30果）

	第1果房	第2果房	第3果房	第4果房
果　房　位	42.0	66.0	90.0	124.0
開　花　数	6.7	7.3	9.7	9.8
着　果　数	3.8	5.7	5.5	4.2
果　　重* g	215.0	240.5	256.0	261.0
開　花　日	12/6	12/18	12/30	1/15
収かく日	1/20	2/3	2/11	2/23
尻ぐされ果*	0	0	0	0
条ぐされ果*	0	0	0	0
空　胴　果*	0	0	0	2

Table. 4　Infection of disease injuly

（30株，葉数）

	疫　病	青枯病
11/1	0	0
11/10	0	0
11/20	0	0
11/30	0	0
12/10	0	0
12/20	0	0
12/30	0	0
2/1	4	0
2/10	2	0
2/20	1	0

摘　　要

(1) pHが8.15～9.2の強アルカリ性の沖縄の海砂を培地に使用して過去4年に亘りトマトの砂栽培を試みた。

(2) 肥料はOKF－1の500倍液（PH6～7，EC 2.1）を5ℓ／㎡で，週2～3回施用した。

(3) 栽培ベットは第1図の通り舟底型の隔離ベットで底部に砂利を敷きその上に15～20㎝厚の砂を敷き詰め栽培床とした。

(4) 排水が良くなり湿害は皆無でアルカリ障害や微量要素欠乏症の発生が全く認められなかった。

(5) 茎・葉の生育や果実の着果肥大は順調に行なわれ各果房の平均着果数は4.6個，平均果重は237 gで尻ぐされ病等の発生は全く認められなかった。

(6) 強アルカリ性の海砂でのトマト栽培が可能となり，土耕に比較して湿害，塩類集積，連作障害が解消され，また養液栽培に比較して培養液調節，培養液温度調節，酸素補給が不要である。したがって本栽培法は土耕栽培法および養液栽培法の問題点を補う新しい栽培法と言えよう。

(7) 本栽培は土壌が不要であるため劣悪土壌地帯や市街地のベランダや屋上での栽培，施設園芸の新しい培地として有望である。

なお，本栽培の実施にあたり多大な協力を提供下さった砂漠開発研究所の鈴木照夫氏並びに農学科の島袋智志，瀬底直枝，玉城幸嗣の諸君に深く感謝する。また本報告の校閲をしていただいた農芸化学科の大屋一弘教授ならびに農学科の比嘉照夫教授に感謝の意を表します。

参　考　文　献

1. 福島栄二　1966　砂栽培の理論と実際：177，富民協会
2. 大阪科学技術センター　1971　装置化する農業250　大阪科学技術センター
3. 米盛重保，仲間操　1977　沖縄における砂栽培に関する研究　43～48　琉大農場報告　第1号