

安定生産に向けたハウスイチジクにおける隔離ベッド栽培技術の開発

杉原巧祐¹⁾・上林義幸¹⁾・江崎幾朗¹⁾・市川 啓¹⁾・渡邊靖洋¹⁾

摘要：イチジク栽培において土壌伝染性の株枯病が大きな問題となっている。その対策の一つとして隔離ベッド栽培が有効であると考えられる。そこで既存のプラスチックベッドと通気性に富む新材質ポーラスベッドを用い、ベッド内環境、イチジク樹の生育、果実品質及び収量について調査し、隔離ベッド栽培の開発を行った。

- 1 ポーラスベッドと既存のプラスチックベッドの比較では、ポーラスベッドはプラスチックベッドより地温の変化が少なく、土壌が乾燥しやすい特性があった。ポーラスベッドのかん水量を1.3~1.5倍とすることでプラスチックベッドの土壌水分と同等にすることができた。
- 2 隔離ベッド栽培(植栽5年目)において収穫期直前の7月上旬から土壌pF1.8~2.2で水分管理をすることで、樹勢は中程度となり、収量3 t/10 a以上、糖度14°以上の果実を生産することができた。

キーワード：イチジク栽培、隔離ベッド栽培、ポーラスベッド、土壌pF値

緒言

愛知県におけるイチジク生産は、栽培面積115.9 ha、生産量2272.2 tで全国第一位を誇っている¹⁾。露地栽培を中心にハウス栽培を一部取り入れることで、長期に渡り安定出荷できる体制が確立されている。そのイチジク栽培において土壌伝染性の株枯病が大きな問題となっており、特にハウス栽培では、施設を移動させることができないため栽培中止を余儀なくされる場合もあることから隔離ベッド栽培への関心が高くなっている。

従来の研究では、樹勢が旺盛となって着果が不安定になるハウス栽培において、根域を制限して樹勢を調節し、土壌からの隔離が可能となるコンテナ栽培法が検討されてきた²⁾。しかし、本栽培法は根域が狭く、樹の経済寿命も短いことから安定生産につながらず普及していない。また株枯病対策として抵抗性台木である「イスキアブラック」の導入³⁾が進みつつあるが、真性抵抗性台木ではないため土壌中の株枯病菌密度が高い場合、定植後に発病する事例が見られ⁴⁾有効な対策となっていない。

そこで、本研究では既存のプラスチックベッドと通気性に富む新材質ポーラスベッドを用い、発病土壌からの完全な隔離が可能となる隔離ベッド栽培の技術を開発するため、各ベッドにおけるベッド内環境、イチジク樹体の生育、果実品質及び収量について調査した。

材料及び方法

試験は愛知県農業総合試験場園芸研究部落葉果樹研究室のガラス室内で行った。隔離ベッドは、通気性や排水性に富むパーライトやALC(軽量発泡コンクリート)破砕屑を使用したポーラスベッド(幅55 cm×長さ9.6 m、以下PBと略す)及び既存のプラスチックベッド(全農スーパードレンベッド55、幅55 cm×長さ9.5 m、以下SBと略す)を用いた。PBは外径19.1 mmの直管パイプの上に設置し、SBは既存の設置方法で設置した。

2013年4月に各ベッドに不織布シート(ユニチカラブシートブラック61009BKG、ユニチカ株式会社、大阪)を敷き、1樹当たり200 Lの培土(イチジクコンテナ培土、三河ミクロン株式会社、愛知)を入れ、2年生の「榊ドーフイン」を株間2.4 m、1ベッド当たり4樹植栽した。整枝は一文字整枝とし、1樹当たり結果枝を12本配置(結果枝間隔30~40 cm)し、摘心は7月中下旬に23節で行った。なお、樹形は2015年に完成した。

施肥は、イチジクワンタッチ露地用((N:P205:K20=14:7:7)、JAあいち経済連、愛知)を用い、3月上旬に結果枝1本当たり57 gを1回で全量施用⁵⁾した。

PBは、ベッド側面、底部から発根が見られたことから2016年2月に外径25.4 mmの直管パイプを追加し、地表からベッド底面の距離を44.5 mmとした。

¹⁾園芸研究部

1 ベッド材質の違いが地温及び土壌水分に及ぼす影響(2015年)

ベッド内の地温は、2015年冬期及び夏期に主幹から1.0 m離れた場所に深さ10 cmの位置で1か所ロガー付き温度計(TR71U、株式会社ティアンドデイ、長野)を設置し1時間ごとに計測した。

土壌水分は、ロガー付き電圧計(電圧ログ-3645、日置電気株式会社、長野)を用い、土壌pF値を計測した。土壌pF値が1.5~2.0になるようかん水を行い、かん水量は流量計で計測した。なお、かん水は、かん水用チューブ(ネオドリップヨコシ2L、住化農業資材株式会社、大阪)を用い、自動灌水タイマー(DoバルブDOV-25C2、株式会社ティアンドデイ、長野)でタイマー制御し、1日1~3回かん水を行った。

2 イチジク樹の生育、果実品質及び収量(2016、2017年)

土壌水分管理については、2016年は、生育期間を通して、土壌pF値1.5~2.0となるようかん水を行った。2017年は、新梢伸長期である6月までは土壌pF値1.5~2.0となるようかん水を行い、収穫期直前の7月から土壌pF値1.8~2.2となるようかん水を行った。

イチジクの生育は、1樹当たり片側主枝の結果枝6~7本、3樹の結果枝を調査した。結果枝長及び節数については収穫初期に調査することとし、2016年作では2016年8月1日、2017年作では2017年8月6日に測定した。節位ごとの着果状況は生育期間中に随時調査した。

葉長・葉幅は、5、10、15、20節目に着生した葉について、2016年作では2016年10月5日、2017年作では2017

年10月15日に調査した。

樹の生育については、農林水産省植物種類別審査基準特性表(イチジク)を用いて評価した。なお、本試験はガラス室内での栽培であるが、無加温栽培でサイドを開放し外気に近い温度で栽培したことから露地の基準で評価した。

1結果枝当たり収量は、結果枝の各節位に着生した果実が収穫適期となったものから随時収穫し、果実重を測定し積算した。10 a当たり収量は、1結果枝当たり収量に試験樹の10 a当たり結果枝本数2777本(株間2.4 m、畝間1.8 mのため10 a当たりで231.4樹。1樹当たり12結果枝であることから10 a当たりの結果枝数は2777本とした)を乗じて算出した。

果実品質調査は、調査結果枝の5、10、20節目に着生した果実を1区当たり5果ずつ採取し、果汁の糖度を屈折糖度計(PAL-1、株式会社アタゴ、東京)で測定した。

結果及び考察

1 ベッド材質の違いが地温と土壌水分に及ぼす影響

冬期のベッド内地温(2015年3月10日から3月15日)の状況を図1に示した。冬期のベッド内地温はSBよりPBで高い傾向が見られ、特に外気温の低い早朝においてその差が顕著となった。これは、多孔質構造であるPBの断熱効果により、ベッド側面及び底面からの放熱が抑制されたものと考えられた。

夏期のベッド内地温(2015年8月4日から8月9日)の状況を図2に示した。夏期の地温はSBで早朝に低くなるが、日中の最高地温は高くなり、地温の変動幅が大きくなった。多孔質構造のPBは、かん水量が多くなる夏期において、ベッド壁面から土壌中の水分が蒸発するため地温が上がりにくく、結果、地温の変動幅が小さくなったと考えられた。

各ベッドの土壌水分について、土壌pF値が1.5~2.0になるよう設定してかん水した時の時期別積算かん水量を表1に示した。PBはALC破砕屑の多孔質構造のためプラスチック製のSBと違いベッド底面及び側面から余剰水が浸出し、土壌も乾燥しやすい傾向にあった。このため、PBの期間毎の積算かん水量は、SBと比較して、4月から6月で1.3倍、7月から8月で1.5倍、9月以降1.3倍程度必要であった。

なお、PBでは、図3で示したとおり余剰水が浸出する部分やユニットの接合部分で、イチジクの根がベッド外へ出ていることが確認された。土壌病害である株枯病対

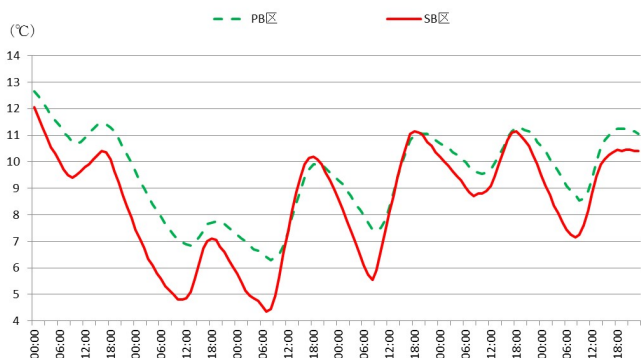


図1 ベッド材質の違いが冬期の地温に及ぼす影響 (2015/3/10~2015/3/15)



図2 ベッド材質の違いが夏期の地温に及ぼす影響 (2015/8/4~2015/8/9)

表1 時期別の積算かん水量

区分	4月~6月 (L)	7~8月 (L)	9月以降 (L)	合計 (L)
SB	517.7	1021.5	617.3	2156.6
PB	681.3	1543.2	827.6	3052.1
PB/SB	1.3	1.5	1.3	1.4

注) 6/23~6/25、7/23~7/30の期間はSBかん水チューブ破損等により異常値を示したため積算かん水量から除外。



図3 ユニット接合部からの発根



図4 ユニット接合部のコーキング処理

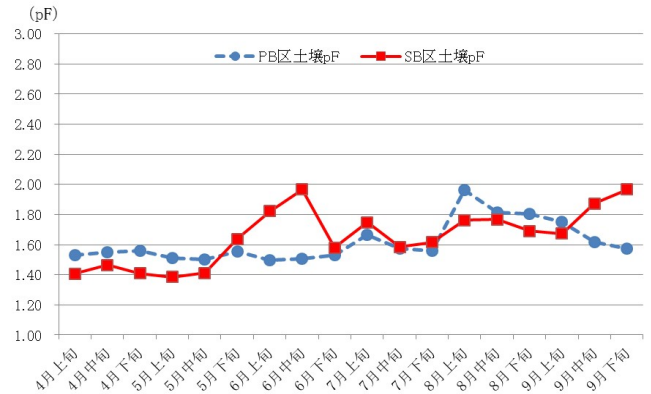


図5 試験期間中の土壤pF値の推移(2016年)

表2 イチジク樹の生育(2016年)

区分	結果枝長 (cm)	節数	節間長 (cm)	葉長 (cm)				葉幅 (cm)			
				5節目	10節目	15節目	20節目	5節目	10節目	15節目	20節目
PB	173.9	23.0	7.6	23.2	28.5	30.8	31.1	21.1	27.3	29.1	30.2
SB	157.9	23.0	6.9	24.8	28.4	28.4	30.6	22.6	27.3	26.5	30.1
特性表	100.1~		4.6~	成葉中央部				成葉中央部			
基準	140.0		5.0	19.1~23.0				19.1~22.0			

表3 果実品質及び収量(2016年)

区分	1果重 (g)	糖度 (° Brix)	着果率 (%)	1結果枝収量 (kg)	10a当たり換算収量 (kg)
PB	81.1	12.6	77.6	1.46	4054
SB	76.0	13.2	76.4	1.34	3721

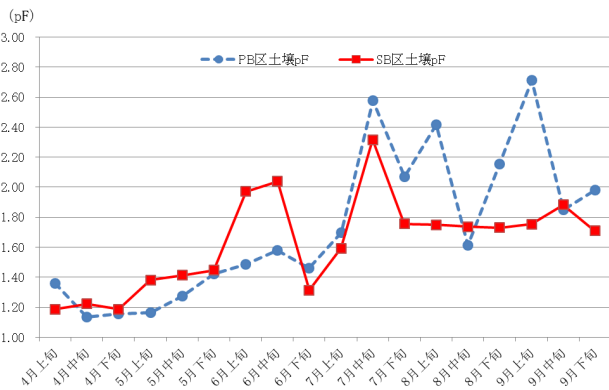


図6 試験期間中の土壤pF値の推移(2017年)

策の観点から、ユニット接合部は、図4のようなコーキング処理により発根を押さえる必要がある。底部についてもPBの地面への直置きや地表面とベッド底部の距離が不十分な場合、余剰水が停滞し発根することから、脚部を取り付け地表から隔離することが必要である。

2 イチジク樹の生育、果実品質及び収量

本県で行ったイチジクのコテナ栽培試験において最適土壤pF値は、新梢伸長期でpF1.7、収穫期でpF1.8とする試験例がある(鬼頭ら、未発表)。これを参考に2016年の試験では、生育期間中の目標土壤pF値を1.5~2.0とした。なお、かん水量の設定は、2015年の試験結果からPBのかん水量をSBの1.5倍とした。

2016年作のイチジク生育期間中の土壤pF値の推移を図5に示した。SBの4~5月期を除き、目標とする土壤pF値1.5~2.0を維持できた。

2016年作のイチジク樹の生育を表2に示した。結果枝長及び節間長はPBで長い傾向となった。15節目の葉長、葉幅についてもPBで大きい傾向となった。しかし、各ベッドともに結果枝上段(20節目)の葉長・葉幅が結果枝中段(10節目)の葉長・葉幅を大きく上回り、松浦⁶⁾による分類では徒長的な樹相であること、結果枝長・節間長も農林水産植物種類別審査基準・特性表(イチジク)の結果枝長140 cm、節間長5.0 cmを大きく上回ったことから樹勢は強いと判断された。

果実品質及び収量を表3に示した。着果率に差は認められなかった。1果重は、PBが81.1 g、SBが76.0 gとPBで重くなった。積算した1結果枝当たり収量は、PBが1.46 kg、SBが1.34 kgで、10 a当たり換算収量は、PBが4057 kg、SBが3721 kgであった。糖度はPBが12.6°、SBが13.2°とSBで高い傾向となった。

2017年作のイチジク生育期間中の土壤水分推移を図6に示した。果実品質に影響を与える収穫直前の土壤水分をpFが1.8~2.2となるよう7月から9月のかん水量をともに日量65~70 Lとした。PBの土壤pFは、1.6~2.7と変動が大きく、目標としたpF2.2を超えることが多かった。SBは、目標である土壤pF1.8~2.2をほぼ維持できた。

2017年作のイチジク樹の生育を表4に示した。結果枝長及び節間長は区による差が認められなかった。葉長・葉幅は、SBで10節目までは大きい傾向となった。15節目は差がなく、20節目はPBで大きい傾向となった。

PBの結果枝中段(20節目)の葉長・葉幅が結果枝中段(10節目)より大きくなったが、結果枝長は135.7 cmで中程度、節間長は6.0 cmとやや長い傾向にあったが、総合

表4 イチジク樹の生育(2017年)

区分	結果枝長 (cm)	節数	節間長 (cm)	葉長(cm)				葉幅(cm)			
				5節目	10節目	15節目	20節目	5節目	10節目	15節目	20節目
PB	135.7	22.7	6.0	20.9	22.5	23.5	28.3	18.6	20.4	21.5	26.0
SB	131.0	22.9	5.7	24.1	26.7	23.8	25.5	20.8	25.1	22.1	23.2
特性表	100.1~		4.6~	成葉中央部				成葉中央部			
基準	140.0		5.0	19.1~23.0				19.1~22.0			

表5 果実品質及び収量(2017年)

区分	1果重 (g)	糖度 (° Brix)	着果率 (%)	1結果枝収量 (kg)	10a当たり換算収量 (kg)
PB	79.1	15.1	73.6	1.19	3317
SB	75.0	14.7	74.4	1.17	3253

的に判断すると樹勢は中程度であった。SBの結果枝長は中程度、節間長、葉長・葉幅はやや大きいことからPBより樹勢はやや強い傾向にあった。2016年と比較すると両ベッドとも樹勢が抑えられた。

果実品質及び収量を表5に示した。着果率は、差が認められなかった。糖度は、PBが15.1°、SBが14.7°となった。1果重はPBが79.1gとSBの75.0gより重くなった。1結果枝当たり収量は、PBが1.19kg、SBが1.17kgで、10a当たり換算収量は、PBが3317kg、SBが3253kgであった。

イチジクのコンテナ栽培における最適土壌水分は新梢伸長期で土壌pF1.7、収穫期pF1.8とすることで糖度16.6°の果実が生産できるという試験例がある(鬼頭ら、未発表)。しかし、コンテナ栽培より土量が多い隔離ベッド栽培において、収穫期間中の平均土壌pFが1.7前後で推移した2016年作では、糖度が12.6°から13.2°となった。同期間平均土壌pFが1.9前後で推移した2017年作では糖度は14.7°から15.1°となった。糖度の高い果実を生産するためにはコンテナ栽培より少し高め土壌pF値を設定し、より多くの水分ストレスを与えることが必要と思われた。

以上の結果から、隔離ベッド栽培において、ベッド材質の違いにかかわらず、収穫直前に土壌pF1.8~2.2となるよう水分管理を行うことで樹勢を中程度に維持し、糖度14°以上の果実が生産できるとともに3.0 t/10 a以上の収量も確保できた。

本技術を生産現場に普及させる場合には、ベッド材質に合わせた土壌水分管理が必要であり、特に通気性に富むPBの場合、土壌水分センサーを利用し、少量高頻度かん水のような精度の高いかん水管理を行うことで収量を確保しつつ高品質な果実が生産できると考えられる。

本研究は試験5年目までのデータであることからベッド材質の耐用年数は不明である。また、本県で行ったコンテナ栽培試験において、栽培年数重ねることで樹勢低下の兆候が見え始め収量確保の上からも樹勢維持が必要で培土更新などの対策を講じる必要があるとの報告⁷⁾やウンシュウミカンにおいて根域制限を強めると1樹当たりの細根量が多くかつ密集した状態になり生育が抑制されるという報告⁸⁾がある。本試験においても、試験5年目でのイチジク樹の樹勢は中程度であるが、ベッド内のイチジクの細根はかなり密集した状態になっていること

から、今後、生育が抑制される可能性も考えられる。このため、隔離ベッド栽培を継続した場合のイチジク樹の生育及び果実生産性について今後も継続的に調査し、導入コスト、耐用年数を含めて総合的に経営評価を行う必要がある。

謝辞：本研究は、大有コンクリート工業株式会社との革新的技術創造促進事業(事業化促進)「高耐久通気性ポーラスベッドを用いたイチジク隔離ベッド栽培技術の開発」(2014年~2016年)、共同研究「ハウスイチジクの高品質・安定生産のための隔離ベッド栽培技術の開発」(2017年)にて実施した。関係者各位に厚く感謝の意を表す。

引用文献

1. 農林水産省. 平成27年産特産果樹生産動態等調査. (2015)
2. 鬼頭郁代, 上林義幸, 成田秋義, 眞子伸生. 一文字整枝におけるコンテナ栽培イチジク「柵井ドーフィン」の養分吸収特性. 愛知農総試研報. 40, 129-139(2008)
3. 細見彰洋, 瓦谷光男, 吉川真. イチジク株枯病抵抗性台木「Ischia Black」の選抜. 平成18年度近畿中国四国農業研究成果情報. 211-212(2007)
4. 細見彰洋, 三輪由佳, 古川真, 瓦谷光男. イチジク株枯病感染が株枯病抵抗性イチジク品種の生育に及ぼす影響. Journal of the Japanese Society for Horticultural Science. 81(2), 159-165(2012)
5. 鬼頭郁代, 成田秋義, 高瀬輔久. ハウスイチジクのコンテナ栽培における全量基肥施肥法. 愛知農総試研報. 38, 81-86(2006)
6. 松浦克彦. 新梢による生育診断. 農業技術体系. 果樹編5. 農山漁村文化協会. 東京. p. 技7-11(1993)
7. 本美善央, 木村伸人, 榊原正義. イチジクのコンテナ栽培における仕立て法と樹勢の調節及び維持法. 愛知農総試研報. 26, 275-280(1994)
8. 矢羽田第二郎, 大庭義材, 松本和紀. ウンシュウミカンの施設栽培における根域制限技術の確立(第1報): 根域制限の程度が樹の生育・果実品質に及ぼす影響. 福岡農総試研報. B-12, 47-52(1993)