

ベンチ栽培の実用化に関する研究(第1報)

オガクズベンチにおける促成イチゴの子苗養成について

泰松 恒男・長村 智司・水田 昌宏

Studies on the Practical Usage of Bench Culture. I.
Propagation of runner plants of forcing strawberry in a sawdust bench.

Tsuneo TAIMATSU, Satoshi NAGAMURA and Masahiro MIZUTA

緒 言

イチゴは、親株管理から果実収穫までの栽培期間が1年以上と長く、労働集約性が極めて高い。例えば、宝交早生の促成栽培では、3~4月の親株定植に始まって、12~5月の果実収穫へと続き、一連の栽培管理の中でも特に仮植時、定植時、ハウス被覆時、収穫時などに労力集中が起こる。近年、イチゴの栽培規模の拡大と作型の多様化が進み、さらに、促成12月どり栽培^(5,6)のような、促成イチゴの収穫時期を一層前進させる栽培では、イチゴと後作の野菜とを組み合わせさせたハウス輪作も積極化しつつあり、省力の必要性がより大きくなっている。

ところで、筆者らは、苗の根域と花芽分化の制御が容易と考えられるオガクズを培地とするベンチ育苗に注目し、育苗労力軽減の一助としようとした。しかし、現状のベンチ育苗は仮植床としての利用が主体で、親株床としての利用までも含む育苗体系が確立されていない。さらに、実用上、盛夏期にイチゴ苗に湿害が多発することが経験され、それを解消するためベンチ構造を基本的に改善する必要がある。

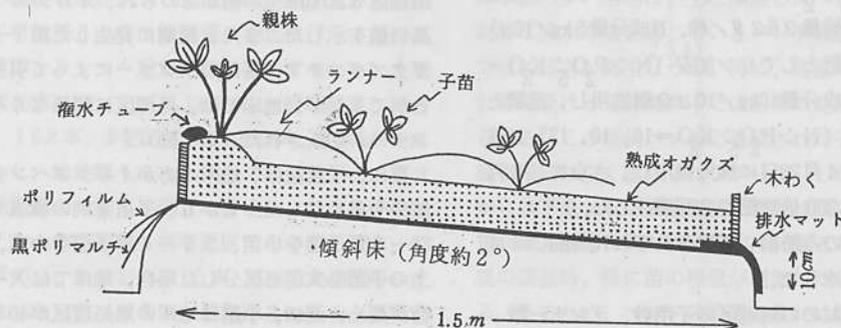
まず、本報では、イチゴの子苗養成に関してオガクズベンチの有利性、特に採苗時の省力程度を明らかにする意味から、子苗の採取労力および性状について調べ、加えて、実用性をより高めるため、特に子苗発生に及ぼす培地厚と施肥量の影響についても検討した。

実験材料と方法

1 オガクズベンチの設置方法

イチゴ育苗に応用したベンチは第1図に示した構造で、ベンチ幅1.5m、ベンチの上端と下端との落差5cm(傾斜角度約2°)の緩傾斜をもたせ、下端の木わく下に毛管力のあるグラスウール製マットを約15cm幅にはさみ込み、外側に約10cm下垂させた。なお、ベンチは実験Iに比べ実験IIでは若干の改良を加えた。すなわち、灌水方法は、実験Iではミストによる頭上散水法としたが、実験IIでは上端の親株の株元にベンチに沿って灌水チューブを裏返しに敷設し、下方向に灌水して傾斜底面を通してオガクズ全層に水を浸透させた。また、親株の定植位置も灌水方法の改善に伴って、ベンチ方向に対して縦方向の定植から上端に沿った横方向の定植に改めた。親株の根域を広くするために定植位置のオガクズは盛り上げておいた。さらに、マットの下垂角度は、傾斜床に沿った約2°の緩やかな角度から垂直方向に変え、ベンチ下端とマット先端との落差をより大きくしておいた。

培地のオガクズは、地域的に入手しやすいヒラタケ人工栽培の残渣を用い、約2ヶ月間熟成後使用した。



第1図 オガクズベンチの断面構造

第1表 親株床の処理方法

親株床の種類	改良資材	処 理 内 容
オガズベンチ	熟成オガズ	ヒラタケ栽培のオガズ残渣を熟成したものの (pH 6.7, EC 1.43 ms/cm), 培地厚 5 cm, 傾斜角約 2°
地 床 (水田土壌)	ウオーターイン	ウオーターイン (ポリエチレングリコール) 1000倍, 500倍, 6 l/m ² 5/10 7/7 2回灌注
	モミガラ	モミガラ 10 l/m ² , 20 l/m ² , 深さ 10cm までの土壌と混合
	熟成オガズ	熟成オガズ 15 l/m ² , 深さ 10cm までの土壌と混合
	熟成オガズ + 切ワラ	" , さらに下層に切ワラを施用

2 耕種概要と調査方法

実験 I 親株床は、子苗の素質と採苗方法の特徴をより明確にする意味からオガズベンチに加え、対照として水田土壌条件の地床も設けた。地床の場合は土壌物理性に差をつけるために、無処理区に加え表層土をオガズやモミガラなどの土壌改良資材を混合した区も設けた。(第1表)

親株は4月1日に定植し、栽植密度は、ベンチの場合、株間40cm, 条間2.1m, 地床の場合、株間40cm, 条間2.5mとした。ベンチのオガズ培地の厚さは5cmに設定した。

施肥は、ベンチの場合、定植時のオガズのEC値が1.43ms/cm (1→4容量フィルアップ)と異常に高い値を示したので、濃度障害を回避するために元肥は施用せず追肥のみとし、4月13日～6月26日に速効性OK-F-1 (N:P₂O₅:K₂O=15, 8, 17) 200-400倍液肥を5回分施した (総量26.2g/株, N成分量5kg/10a)。地床の場合は、元肥としてリン加安 (N:P₂O₅:K₂O=14, 10, 13) をN成分量10kg/10a全層施用し、追肥としてリン硝安カリ (N:P₂O₅:K₂O=16, 10, 13) N成分量3kg/10aを4月20日に株元施用し、さらに、6月にOK-F-1の200倍液肥を2回灌注した。

灌水は、ベンチのみ午前、午後それぞれ10分間、ミストによって頭上散水した。

7月15日におおのの処理区の子苗数、ランナー数、子苗の性状および採苗時の引き抜き抵抗を調べた。引き

抜き抵抗は本葉3～5枚の子苗をバネ秤りで引き上げた時の値で、採苗労力の目安とした。

実験 II オガズベンチでの子苗養成の管理基準を設定するため、特に培地厚と施肥量に関する試験を行なった。

3月15日に親株を株間40cmでベンチ上端に定植した。培地厚は3, 5, 7.5, 10cmの4水準とした。施肥は少肥区, 標準肥区, 多肥区の3水準とし、少肥区は、元肥として緩効性IB化成 (N:P₂O₅:K₂O=10, 10, 10) を株あたり20g株元施用, 追肥として5月7日～5月30日にOK-F-1の300倍液肥を2回分施した (緩効N成分量3.3kg+速効N成分量2kg/10a)。標準肥区は、追肥回数を増やして5月7日～6月24日にOK-F-1の300倍液肥を4回分施し、5月30日にもIB化成を株元4g, 全層16g散粒した (緩効N成分量6.7kg+速効N成分量3.5kg/10a)。多肥区は、6月10日にIB化成20gをさらに株元追肥した (緩効N成分量9.9kg+速効N成分量3.5kg/10a)。灌水は、午前、午後それぞれ20分間、チューブによってベンチ上端から行なった。

7月13日に子苗数およびランナー数を調査し、培地厚と施肥量の影響をみた。

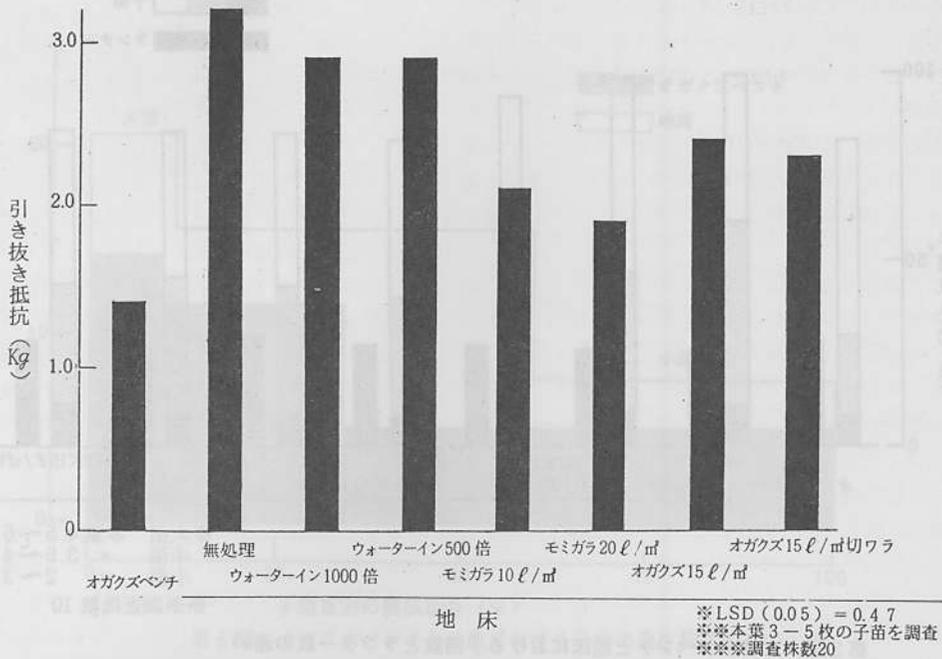
なお、供試品種は宝交早生で、越冬株を約1ヶ月間温室内で生育促進した後、親株床に定植した。定植後はジベレリン処理を行ない、4月末まではトンネルで保温し、4月末までの発生ランナーはすべて摘除した。

本試験は、1982年より83年にわたり奈良農試高原分場で行なったものである。

実験結果

本葉3～5枚の子苗の採苗時の1株あたりの引き抜き抵抗は、オガズベンチでは1.39kgと最小値であったのに比べ、地床ではモミガラ20l/m²混合区1.93kgから無処理区3.20kgまでの幅が認められ、オガズベンチより高い値を示した。また、初期に発生した第1子苗は、オガズベンチでは基部のランナーによって引き上げることができたが、地床では、処理区に関係なく不可能でランナーが切断された (第2図)。

次に、子苗数は、地床の方がオガズベンチより全般にやや多くなった。しかし、子苗重別の構成では、本葉2～3葉子苗を小苗、3.5～4葉子苗を中苗、4.5葉以上の子苗を大苗と区分した場合、地床では大～中苗の割合が高く、逆に、小苗は地床の無処理区が40本/株で、オガズベンチの方が54.3本/株と明らかに多かった。



第2図 オガクズベンチと地床における採苗時の1株あたりの引き抜き抵抗の違い

そのため、子苗揃いはオガクズベンチが良好であった。また、子苗の素質についてもオガクズベンチと地床では顕著な違いが認められた。すなわち、葉柄長は、オガクズベンチで大苗14.2cm、中苗11.6cm、小苗5.2cm、地床の無処理区でおのおの20.7cm、15.6cm、7.8cmとオガクズベンチの方が短く、反対に、根重は、オガクズベンチでおのおの7.6g、2.8g、0.8g、地床の無処理区、おのおの3.2g、1.5g、0.4gで、オガクズベンチの方が根重が大きく、その結果T/R率は小さくなった。しかも、白根が顕著であることが観察された(第3, 4, 5図)。なお、地床では、無処理に比べてオガクズおよびモミガラ混合区は子苗数はやや少なくなったが、子苗素質には明らかな違いが見られなかった。

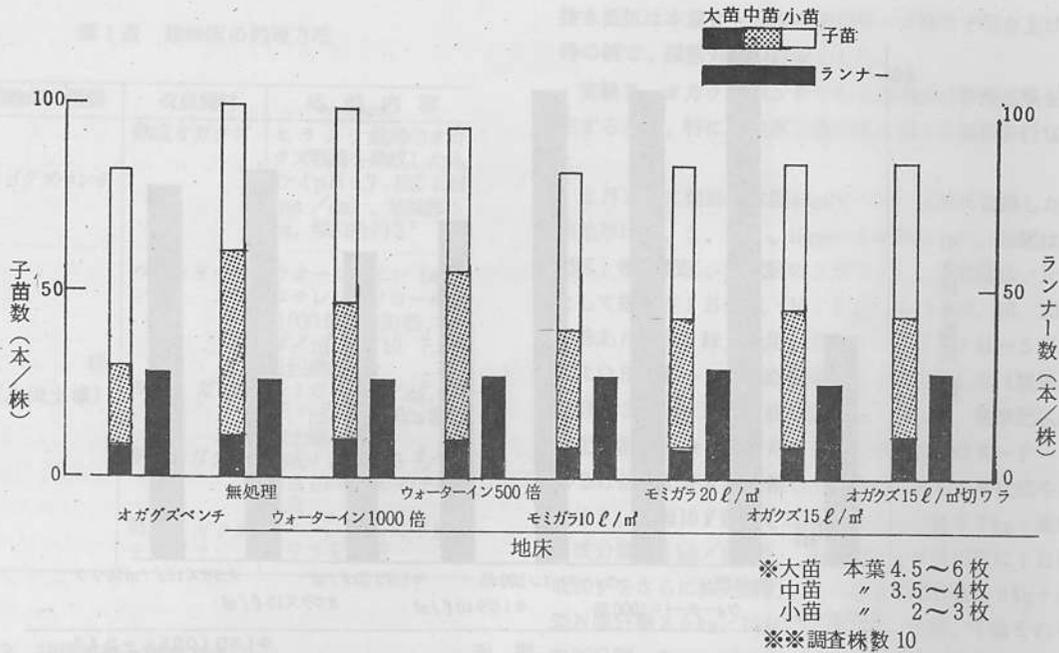
次に、子苗数およびランナー数と培地厚および施肥量の関係は、培地厚5cmでは施肥量の増加に伴って親株あたりの子苗数とランナー数が増加した。すなわち、少肥区の子苗数40本、ランナー数13.5本、標準肥区、おのおの55本、16.8本、多肥区、おのおの58本、18.4本であった。しかし、培地厚7.5cmと10cmでは、ランナー数は培地厚と施肥量の増加に比例して多くなったが、子苗数は培地厚7.5cmの少肥区と標準肥区でおのおの61本、63本、培地厚10cm、おのおの61.5本、63本と処理区間の差が認められなかった。さらに、培地厚3cmと5cmの多肥区も子苗数では培地厚7.5cmと10cmの各区と同程度の発

生が見られ、子苗発生に関しては培地厚が異なっても施肥量によってかなり調節できることが明らかになった(第6図)。

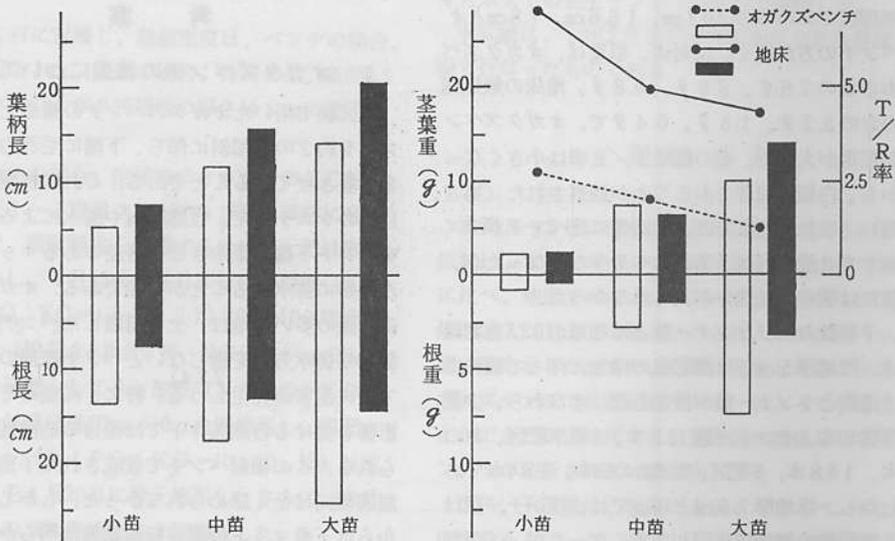
考 察

1 オガクズベンチの構造について

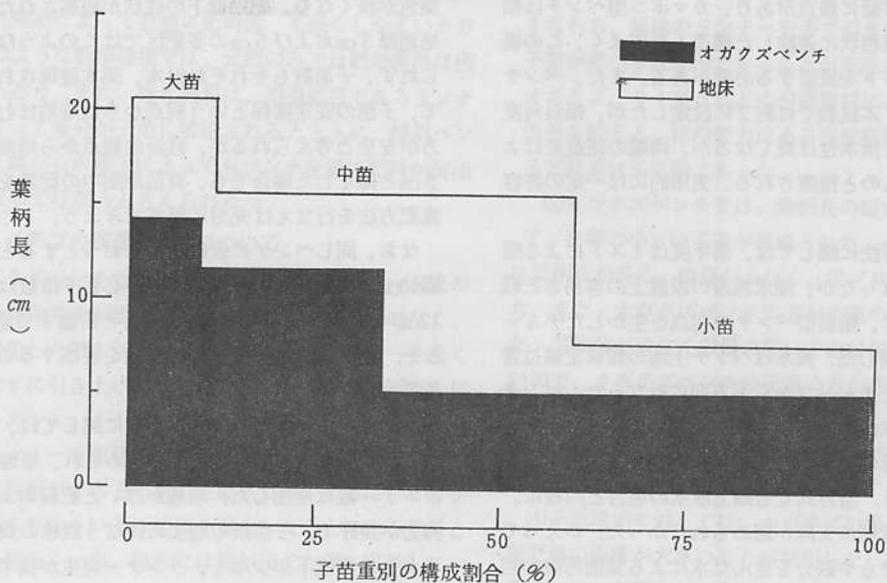
本試験で用いたオガクズベンチの構造上の特徴は、ベンチを約2°の緩傾斜に保ち、下端に毛管力の高いマットを下垂させていることである。これは根圏の水分制御が目的のシステムで、自然降雨や灌水による過剰な重力水をベンチ下端に集水させ、落差のあるマットを介してすみやかに排水することが可能である。オガクズのような保水量の多い培地は、土と隔離したベンチ条件下では強制的な排水方法を構じないとベンチ底部の停滞水によって根に湿害が発生^(2,3,4)する。特に、高温時で降雨の直接的影響を受ける自然条件下では湿害の危険性が高いと考えられる。この傾斜ベンチで養成された子苗の根は白く、湿害傾向は全く認められなかった。しかし、本試験結果からは下垂マットの湿害軽減効果は明らかではない。湿害が最も顕著に現われ実用的に問題となるのは、仮植以後の高温時、特に苗の根量が増加した8月頃と考えられる。そのため、マットの設置あるいは培地の熟度と湿害などの基礎的関係の把握は仮植期が適当と思われる。



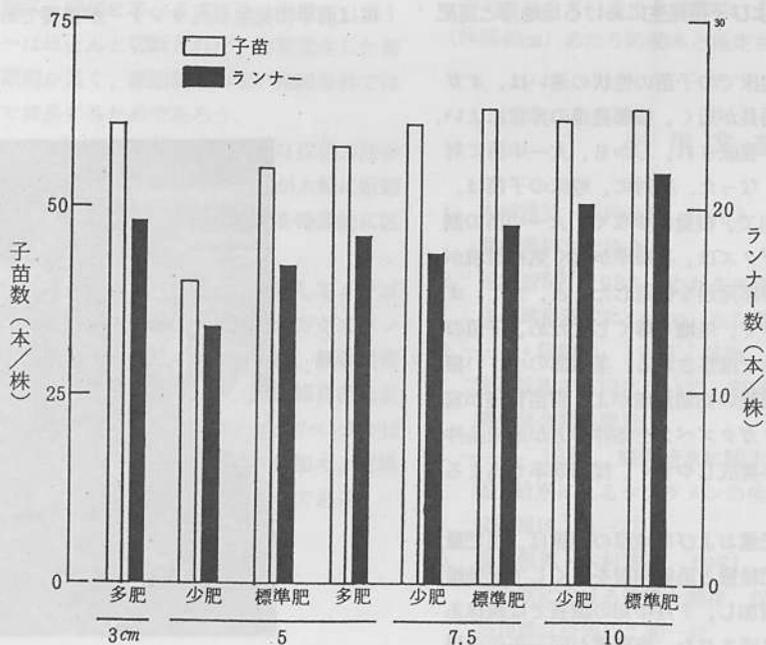
第3図 オガズベンチと地床における子苗数とランナー数の違い



第4図 オガズベンチと地床における子苗の性状の違い ※地床は無処理区の値 ※※調査株数10



第5図 オガクズベンチと地床における子苗の発生様式の違い



第6図 オガクズベンチにおける培地厚および施肥量と親株あたりの子苗数およびランナー数の関係

※調査株数10

ところで、ベンチ構造は、傾斜型以外に水平型とカマボコ型ものが経験的によく用いられるが、水平型ベンチは重力水の移動に難点があり、カマボコ型ベンチは傾斜型ベンチを屋根状に連結した構造と見てよく、この場合は両端にマットを設置する必要がある。また、ベンチの傾斜角度は、本試験では約29°に設定したが、傾斜角度が大きくなると排水性は良くなるが、両端の乾湿差はより大きくなるものと推察される。実用的には一定の許容範囲があろう。

次に、灌水方法に関しては、初年度はミストによる頭上散水法を行なったが、灌水施設の設置上の容易さと経済性を考慮して、傾斜型ベンチの利点を生かしたチューブ灌水法に改良した。灌水はベンチ上端の親株定植位置の横に敷設したチューブから下方向に行なった。ベンチ底面に達した水は傾斜床に沿って流下しながらも毛管力でオガクズ培地の表層まで浸透し、余剰水は下垂マットから排出される。当方式でも頭上散水の場合と同様に、実用的に親株管理に支障が認められなかった。かえって、風による灌水むらや鉄分を含んだ水による葉面汚染が回避できる利点が認められた。しかし、オガクズ培地の水分上昇能力に限界があるため、培地が厚いとイチゴ育苗の場合はランナー着地に障害が出る危険性がある。

2 子苗の素質および子苗発生における培地厚と施肥量の影響について

オガクズベンチと地床での子苗の性状の違いは、オガクズベンチでは、葉柄長が短く、根部発達⁵⁾の非常によい、T/R率の低い子苗が養成され、しかも、大～中苗に対して小苗の割合が高くなった。反対に、地床の子苗は、葉柄長が長く徒長傾向で、根量は少なく、大～中苗の割合が高くなった。オガクズは、孔隙率が高く⁵⁾気相環境が良好なために子苗の根部発達を促進したこと、また、オガクズの保肥力は小さく、培地も薄くしたため、子苗の生育が抑制されたためと推察される。茎葉部の小さい根量の多い子苗は、仮植後の初期活着がよく育苗管理が容易である。従って、オガクズベンチ条件の方が地床条件より素質のよい子苗が養成しやすく、採苗効率も高まるものと推察される。

次に、子苗数と施肥量および培地厚の関係は、施肥量の影響が顕著で、施肥総量と追肥回数を多くして肥効維持を図ると子苗数は増加し、7月中旬の調査では親株あたり約60本の子苗が養成された。施肥量が同一条件の場合は、培地が厚い程、子苗数は増加する傾向が認められた。しかし、培地厚5cmに対して、培地厚7.5cmと10cmの間では有意差が認められなかった。この結果から、培地が厚い程肥料保持力が高まり子苗増加に好影響するが、

ある肥効水準を越すと生育は余り影響されないと推察される。この施肥水準では、培地厚5cmでは育苗期間中に葉色が淡くなり、肥効低下の症状が観察された。しかし、培地厚3cmおよび5cmの多肥区ではこのような症状は見られず、子苗数もそれぞれ61本、58本確保された。従って、子苗の安定確保という観点からは培地はむしろ厚い方が安全と考えられるが、経済的観点から培地厚を3～5cmと薄くした場合でも、育苗期間中の肥効を維持する施肥方法を行なえば充分に対応できよう。

なお、同じベンチに仮植を行なおうとすると、親株間隔40cm、ベンチ幅1.5mあたりの必要子苗数は栽植密度12cm×10cmでは50本、10cm×10cmと密植する場合には60本で、親株あたり60本程度の子苗を養成するのが適当であろう。

次に、親株からのランナー発生に関しては、施肥量とともに培地厚の影響も明らかに認められ、培地が厚い程ランナー数は増加した。培地が厚いと肥料および水分保持力が良好で、子苗数の増加に伴う親株の負担が緩和され、生育低下が少なく、ランナー発生が後半まで維持されたためであろう。しかし、7月中旬の子苗数では培地厚7.5cmと10cmの間で差がなかったことから明らかに、発生時期の遅い無効ランナーが多く、子苗増加には前半に発生したランナーが重要であろう。



写真1. オガクズベンチでの採苗状況

ところで、本試験の施肥体系は、オガクズベンチでは緩効肥料と速効肥料(液肥)を組み合わせた方法によ

て肥効水準差を与え、親株の株元を中心とした施肥を行った。イチゴの育苗は露地条件下であり、過剰な灌水や自然降雨によって急激に肥料流を起しやすいためオガクズのような物理環境では、元肥のみでは肥効維持は困難であろう。また、株元施用は、通導器官であるランナーによって養分が子苗に補給されるとともに、傾斜ベンチの上端からの灌水によってもベンチ全層に肥料が溶出しうるので好都合と考えられる。

3 イチゴの採苗の省力について

オガクズベンチでは、仮植に適応する本葉3～5枚の子苗の採取労力が地床に比べて軽減できただけでなく、初期発生した第1子苗もクラウン基部のランナーを全く切断せずに引き上げることができ、そのため、写真1に示したように、イチゴの繁殖様式の特性を生かして、親株のランナーを束状にして手で強く引上げると簡単に芋づる式採苗ができることが実証された。これは、オガクズが固まりにくい上に培地を薄くしたことによる効果と考えられる。一方、地床では根が床土と深く固着しているため、ランナーは第1子苗のクラウン基部から切断された。また、モミガラやオガクズなどの有機資材による土壌物理性改良の効果も本葉3～5枚の子苗では認められたが、無処理区と同様に芋づる式採苗は困難で、第1子苗のランナーはほとんど切断された。初期発生した第1子苗は生育期間が長く、根圏制限のない地床条件では根が下層土まで伸長するためであろう。

オガクズベンチでは、このような特徴的な採苗方法が実用できるため、採苗から仮植までの期間が大幅に短縮できるだけでなく、子苗採取と子苗整理とを時間的に区分して実施できる利点も考えられる。

最後に、本研究は、オガクズの利点を生かしてイチゴの子苗採取の省力を主目的に行なったが、オガクズベンチでは、仮植を前提とする育苗体系とともに、無仮植育苗の適用性についても検討に値し¹⁾。無仮植育苗は仮植育苗より省力の可能性が高い上に、オガクズベンチではランナー発生や苗質のコントロールの容易さに加え、定植時の子株の採取労力の軽減も期待されるためである。

摘 要

イチゴの子苗採取の省力と、良苗養成のために、湿害回避のため下端に排水マットを下垂させた幅1.5 m、傾斜角度約2°のオガクズベンチを用い、採苗時の引き抜き抵抗および子苗の性状、さらに、培地厚および施肥量が

子苗数に及ぼす影響について調べた。

(1)オガクズベンチでは、採苗労力が非常に軽減できた。すなわち、親株のランナーを手で引き上げるだけで、全子苗が芋づる式採苗できることが実証された。地床でも、オガクズ、モミガラなどの有機資材によって土壌物理性改善を図ると、採苗労力はある程度軽減できたが、芋づる式採苗は不可能であった。

(2)オガクズベンチでは、葉柄長の短い、根量の多い、T/R率の小さい子苗が養成された。一方、地床の子苗は葉柄長が長く、根量が少なく、T/R率は大きくなった。また、オガクズベンチの方が小苗の割合が高くなった。茎葉部が少なく根量の多い子苗は仮植後の活着がよいので、オガクズベンチの子苗の方が素質は明らかにすぐれ、採苗効率も高いと推察される。

(3)オガクズベンチの子苗の根は白色で、湿害は全く認められなかった。

(4)子苗増加に対しては、オガクズの培地厚よりむしろ施肥量の影響が大きいことが判明した。従って、培地厚を3～5 cmと薄くした場合でも育苗期間中の肥効維持を図れば、培地厚7.5～10 cmの場合と同程度の子苗数が確保できると考えられる。

(5)当ベンチでの適正子苗数は、7月上～中旬で親株(株間40 cm)あたり約60本と推定される。

引用文献

1. 木村雅行・大内良実 1983. イチゴのつくり方. 農山漁村文化協会.
2. 長村智司 1983. オガクズ隔離培地によるヒメユリの球根養成について. 奈良農試研報14: 56-65.
3. ———・信岡尚. 1983. 鉢物. 床栽培における根圏管理技術の方向について. 昭58年日本農業気象学会関西西部会発表要旨.
4. ——— 1984. 底面給水に関する研究. (第1報) 底面給水によるシクラメンの生育について. 奈良農試研報15: 21-27.
5. 泰松恒男・木村雅行 1981. イチゴ宝交早生の促成栽培における苗質と開花, 収穫パターンについて. 奈良農試研報12: 30-42.
6. ———・安井俊三・岡山健夫 1983. 中山間地域のイチゴ栽培に関する研究(第1報) 苗質および定植条件の違いが宝交早生の促成栽培における生育と収量に及ぼす影響. 奈良農試研報14: 18-29.

Summary

The present experiment was carried out to propagate the runner plants of strawberry which was appropriate for the transplantation, and to save the labour of uprooting them in a 1.5m-broad saudust bench which was of a grade of about 2 degrees and hung a drainage mat at the lower edge to prevent wet injury with. The article deals with the strength with which the runner plant could be uprooted, the characteristic of it and the effect of thickness of saudust and amount of applied fertilizer on the propagation of the runner plants.

1. The labour of uprooting of runner plant lessened greatly in the saudust bench. Namely, all runner plants connected with a mother plant were pulled by hand. However, it was impossible to uproot in the same way in the ground bed even if it was treated with such soil conditioners as saudust or paddy chaff.
2. The runner plant with short petiole, large amount of root and low T/R ratio grew in the saudust bench. On the other hand, the runner plant in the ground bed presented a striking contrast to it. Moreover, the ratio of the light runner plant was higher in the saudust bench than in the ground bed. Consequently it is considered that the runner plant in the saudust bench is superior in quality to that in the ground bed and the loss of runner plants at the transplanting time is rather slight in the saudust bench as the light runner plant with many roots is easy to take root after transplanting.
3. It was concluded from the whiteness of the root that there occurred no wet injury on the runner plant in the saudust bench.
4. The applied fertilizer is more effective than the thickness of saudust if we intends to increase the runner plant in number. Consequently even in the thinner saudust (3-5cm) we can have as many runner plants as those in the thicker saudust (7.5-10cm) by means of maintained manuring effect during the nursing.
5. It is suggested that the favorable number of runner plants in this bench is about 60 per mother plant whose spacing is 40cm in early or middle July.

正 誤 表

訂 正 箇 所	誤	正
表 紙 6 項 目 目	入室加温時間	入室加温時期
P 1 6 図 面		第 13 図
P 2 6 左上から10行目	散光線 F R A	散光性 F R A
P 3 1 右上から14行目	結露水流下種	結露水流下量
P 3 3 右下から2行目	第 2 表	第 3 表
P 5 2 左下から5行目	カンパニユウ	カンパニユラ
P 8 1 上 部 見 出 し		P 79 上部参照
P 8 3 上 部 見 出 し	塚本圭一	堀本圭一
P 8 3 第 1 図 経 線 部	遊 走 数	遊 走 子 数