

ISSN 2185-1093

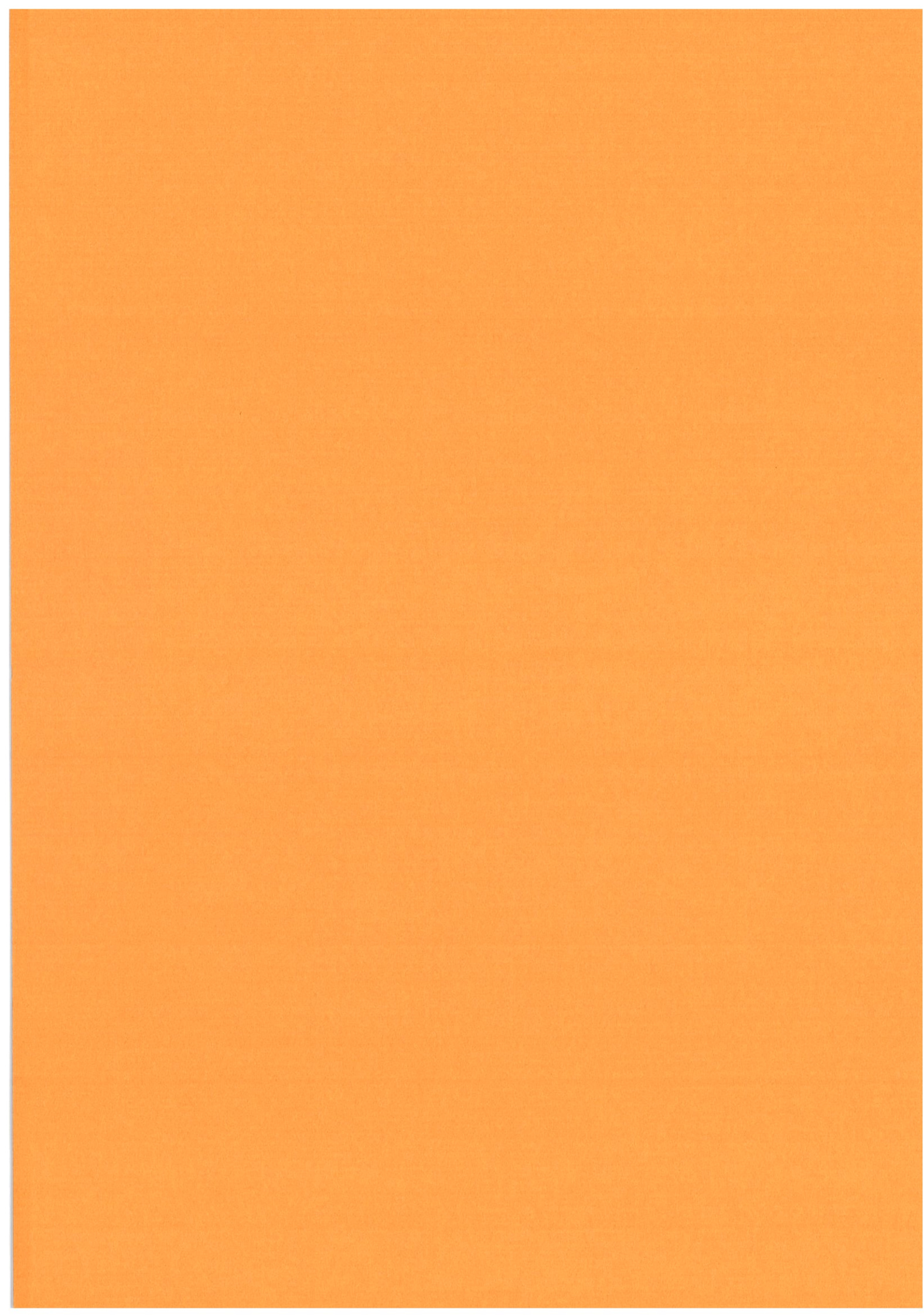
富山県農林水産総合技術センター 園芸研究所研究報告

第 5 号

平成27年 3 月

富山県農総セ園研研報
Bull.Hort.Res.Inst.,Toyama
Pref.Agr.,For.Fish.Res.Ctr.
No.5 Mar. 2014

富山県農林水産総合技術センター
園 芸 研 究 所



富山県農林水産総合技術センター園芸研究所研究報告

第5号（1～25頁）

目 次

1. タマネギの機械定植に対応した高温期育苗技術の開発
浅井雅美・西畑秀次
..... 1
2. 水稻育苗ハウスを利用したブドウボックス栽培
徳満慎一・杉山洋行・大城克明
..... 9
3. 環状剥皮処理による干し柿専用品種‘三社’の熟期促進
坂田清華・南條雅信
..... 19

**Bulletin of the Horticultural Research Institute,
Toyama Prefectural Agricultural, Forestry and Fisheries Research Center**

Contents

Masami ASAI and Hidetsugu NISHIHATA: Development of a Seedling Raising Technique during High-Temperature Periods for Mechanically Transplanting Onions	1
Shinichi TOKUMAN, Hiroyuki SUGIYAMA, Katsuaki OSHIRO : Root Zone Limiting Grape Cultivation Using a Container in a Greenhouse for Raising Paddy Rice Seedlings	9
Kiyoka SAKATA and Masanobu NANJO : Hastening the Maturity of Sanja Persimmon Fruit by Girdling	19

タマネギの機械定植に対応した高温期育苗技術の開発

浅井雅美・西畑秀次

I. 緒言

富山県で導入されたタマネギ生産の機械化一貫体系では、全自動移植機を用いて448穴セルトレイで育苗した苗を定植する。本県でのタマネギの機械定植適期は、11月中旬以降になると霜や降雪があることから10月中旬から11月上旬と短く、この時期に定植可能な苗に仕上げるためには8月下旬から9月上旬に播種する必要がある。さらに、本県は稲作地帯で農地の96%が水田で畑がほとんど無く、かん水設備がない水田での露地育苗は困難である。そこで、かん水設備がある既存の水稲育苗ハウスを活用して育苗を行っている。

また、苗床にセルトレイを設置し、根が苗床に入る直置き育苗は管理が容易となり、良質な苗が得られるが(小林ら2001)、高温期のハウス内で行う施肥・耕起・整地の一連の作業やセルトレイを苗床へ密着させる作業が重労働であること、機械定植精度を上げるためには根鉢の形成が重要となること(浦田ら1998)から、本県では地面に遮根シートを敷設し、遮根シート上にセルトレイを設置する育苗を基本としている。

しかし、既存の県外産地は本県よりも播種時期が遅く、露地での直置き育苗が中心で、高温期の8月下旬から播種を開始し、遮根シートを敷設したハウスで育苗する事例が少なく、生産現場では不安定な発芽と苗の生育不足が問題となっていた。

そこで、本研究では、夏季のハウス内においても発芽が安定し、遮根シート上にセルトレイを設置する方法で448穴セル成型苗の生育が確保できる育苗方法について検討した。

II. 材料及び方法

育苗は、富山県農林水産総合技術センター園芸研究所内の黒寒冷紗(#600、遮光率51%)を被覆したビニルハウスで行った。ハウス内の地面に遮根シート(商品名:パオパオ根切りシート、MKVプラテック)を敷設し、遮根シート上にセルトレイを

設置した。セルトレイは448穴成型ポット(みのる産業)を用いた。育苗培土はソリッド培土(みのる産業)を使用した。

1. 品種別の発芽と温度の関係(試験1)

供試品種は‘ソニック’、‘ターボ’、‘ネオアース’(以上タキイ種苗)、『アドバンス’、‘七宝甘70’、‘ターザン’、‘もみじ3号’(以上七宝)とし、いずれもコート種子を用いた。シャーレに、ろ紙を2枚入れて含水させた後に種子を並べ、恒温器(MLR-350 三洋電機)内の暗黒下で発芽させた。処理温度は25°C、30°C、33°C、35°Cの一定とし、100粒ずつ3反復で行った。発芽勢は播種3日後、発芽率は播種6日後に調査した。

2. 被覆資材の種類がタマネギの発芽に及ぼす影響(試験2)

被覆資材は、無被覆を対照とし断熱シート(商品名:デュボンTMタイベック700AG、丸和バイオケミカル)、不織布(商品名:ラブシート#20207、ユニチカ)、シルバーポリ(商品名:水稲用シルバーポリトウ#80、東罐興産)を用いた。供試品種は‘ターボ’、‘ネオアース’とし、2010年9月1日に播種した。ビニルハウス内に遮根シートを敷設してその上にセルトレイを設置し、セルトレイ1枚当たり800mlを灌水した後、被覆資材をべたがけした。ハウス内温度はセルトレイ上15cmを、培地内温度は培土表面より1cm下を、おんどとりJr(A&D社)を用い各区2か所計測した。発芽勢は播種5日後に、発芽率は播種8日後に調査した。

また、断熱シートのべたがけによる品種別の発芽率調査を2010年9月8日と2011年9月1日に播種して行った。供試品種は、2010年が‘ソニック’、‘ターボ’、‘ネオアース’、‘アドバンス’、‘七宝甘70’、‘ターザン’、‘もみじ3号’、‘ハッピー501’(渡辺採種場)、2011年が‘ソニック’、‘ターボ’、‘アドバンス’、‘七宝甘70’、‘ターザン’、‘もみじ3号’とし、発芽率調査は播種8日後に行った。

3. 覆土資材の違いがタマネギの発芽と苗質に及ぼす影響 (試験3)

試験区の覆土には覆土専用資材(ピートモス:パーミキュライト=1:1、窒素成分0)を、慣行区の覆土にはソリッド培土(窒素成分:560mg/L)を使用した。供試品種は‘ターボ’とし、2010年9月15日に播種した。ビニルハウス内に遮根シートを敷設してその上にセルトレイを設置し、セルトレイ1枚当たり800mlを灌水した後タイバックを用いてべたがけを行った。発芽勢は播種5日後、発芽率は播種8日後に調査した。苗質は播種後50日目にそれぞれ28本を調査した。

4. 追肥方法の違いがタマネギの苗質に及ぼす影響 (試験4)

処理区は、育苗時の追肥に液肥のみを用いる液肥区(以下、慣行区)とポラス状肥料を用いる試験区とした。慣行区は窒素成分8%の肥料(商品名:サンピ833、大塚化学)の1000倍液を播種3週間後から週に2回、セルトレイ1枚当たり500mLを11回施用し、合計追肥量は窒素成分で440mg/トレイと

した。試験区は播種3週間後に液肥を1回、10月12日、10月25日に窒素成分15%のポラス状肥料(商品名:やさい磷加安S540、サンアグロ)をセルトレイ1枚当たり6.6g施用し、合計追肥量は窒素成分で2,040mg/トレイとした。供試品種は‘ターボ’とし、2010年9月1日に播種した。苗質は播種後60日目にそれぞれ28本を調査した。

III. 結果および考察

1. 品種別の発芽と温度の関係 (試験1)

25°Cでは、すべての供試品種が安定して発芽した。また、30°Cでも播種6日目ではすべての供試品種で95%程度の発芽が確認できた。しかし、33°Cでは品種により発芽率はばらつき、35°Cでは品種間差が顕著となった(図1、2)。この結果は、稲川ら(1943)のタマネギの最適発芽温度15~25°C、最高温度33°Cと合致している。以上より、発芽の安定化を図るには、発芽時の温度は25°C程度が最適であり、最高でも30°C以下に抑えることが必要であると考えられた。

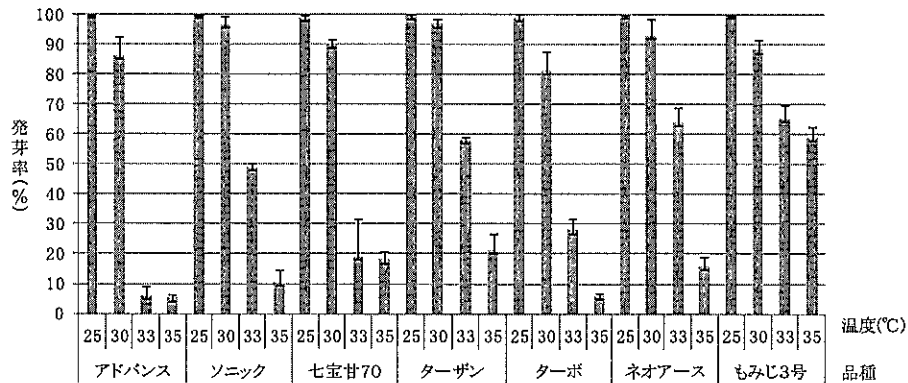


図1 タマネギの品種、温度と播種3日後の発芽率の関係

図中の縦線は標準偏差を示す (n=3).

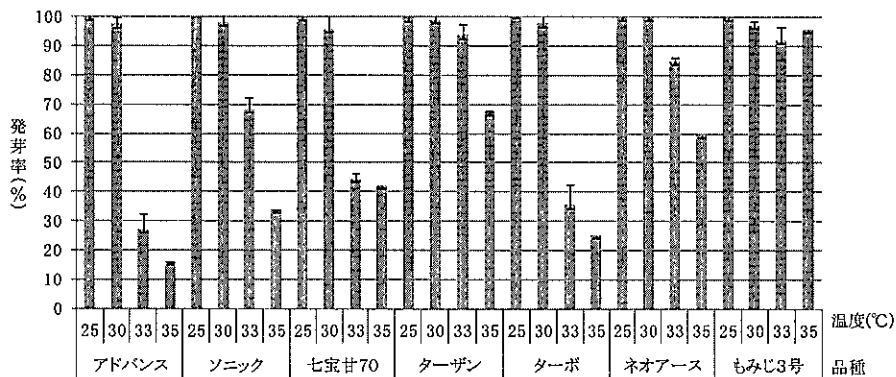


図2 タマネギの品種、温度と播種6日後の発芽率の関係

図中の縦線は標準偏差を示す (n=3).

2. 被覆資材の種類がタマネギの発芽に及ぼす影響 (試験2)

試験期間中2010年9月1日～6日のハウス内温度は、最高温度が40.2℃と非常に高く、日平均温度は30℃前後で推移した。日平均温度が30℃を下回ったのは9月3日の27.7℃の1日だけと高温条件であった(図3)。

培土内温度はシルバーポリが最も高く推移し、次に不織布となった。夕方から早朝にかけては無被覆が最も低く推移したものの、それ以外の時間帯では断熱シートが最も低く、特に日中の温度上昇を抑

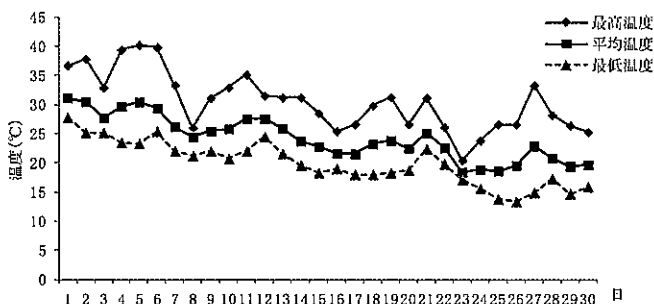


図3 ハウス内温度の日別推移(2010年9月)
ハウス内温度はセルトレイ上5cmを計測した。

えていた(図4)。また、断熱シートの最高温度は33.1℃と発芽の限界温度程度になったが、その他の資材を被覆した場合と無被覆では培地内の最高温度が36℃～42℃と非常に高くなった(表1)。また、培地内平均温度についても断熱シートが最も低くなった(表1)。

これら条件下で発芽を比較したところ、‘ターボ’、‘ネオアース’の両品種ともに断熱シートのべたがけ区で発芽勢、発芽率が最も高くなり、播種8日後の発芽率は‘ターボ’で96.9%、‘ネオアース’で97.8%と高かった(図5、6)。

表1 被覆資材別の培土内温度(2010年9月2日～6日)

資材	培土内温度(℃)		
	平均	最高	最低
断熱シート	28.9	33.1	25.8
不織布	31.4	40.4	26.3
シルバーポリ	33.2	42.1	27.6
無被覆	29.4	36.7	25.2

培土内温度は培土表面より1cm下を計測した。
培土：ソリッド培土、トレイ：448穴セルトレイ

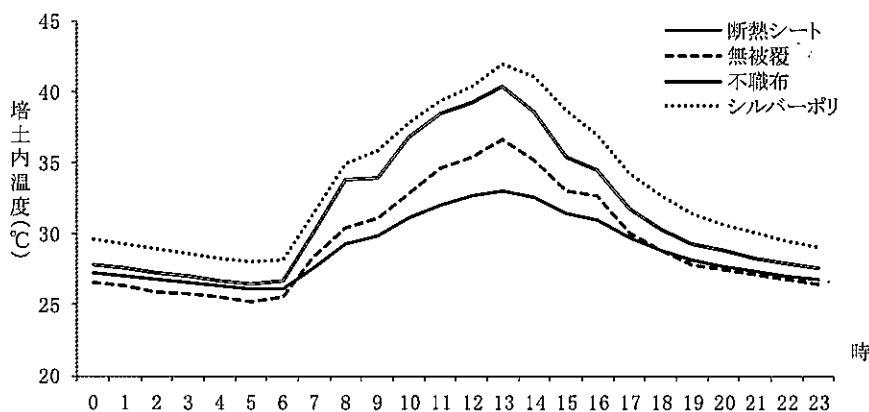


図4 被覆資材別培土内温度の推移(2010年9月2日～6日平均)

培土内温度は培土表面より1cm下を計測した。培土：ソリッド培土、トレイ：448穴セルトレイ。

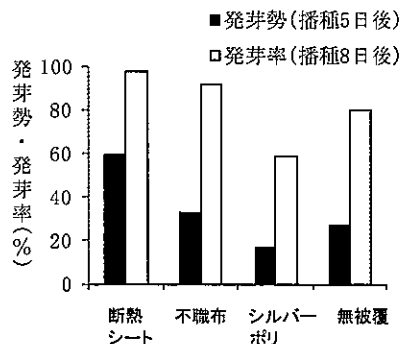


図5 被覆資材の種類とタマネギの発芽の関係

供試品種：‘ターボ’、播種日：2010年9月1日。

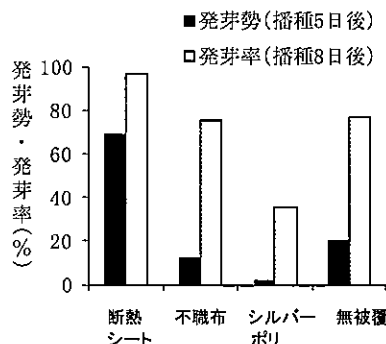


図6 被覆資材の種類とタマネギの発芽の関係

供試品種：‘ネオアース’、播種日：2010年9月1日。

断熱シートのべたがけによる品種別の発芽率をみると、2010年は供試8品種中4品種で99%以上の発芽率となり、最も低い品種で95.1%であった。2011年は供試6品種中5品種で98%以上の発芽率となり、2品種で99%以上となった。最も低い品種の発芽率は94.0%であった(表2)。

以上の結果より、断熱シートをセルトレイにべたがけすることで培地内温度の上昇が抑えられるため、断熱シートのべたがけは高温時の発芽の安定化に有効と考えられた。

3. 覆土資材の違いがタマネギの発芽と苗質に及ぼす影響(試験3)

培土と同じ資材を覆土に用いた慣行区において、

セルトレイ内の一部の培土表面が白く乾き発芽不良や発芽の遅れが見受けられた(図7)。また、一度白く乾いた部分は、水のしみこみが悪く、育苗期間を通して乾きやすくなった。しかし、試験区ではそのような現象は見られず、慣行区に比べ発芽勢が優れた。一方、発芽率に大きな差はなかった(表3)。また、苗質は試験区が慣行区に比べて葉齢が進み、葉鞘径や根重が大きく、根数も多い傾向であった(表4)。

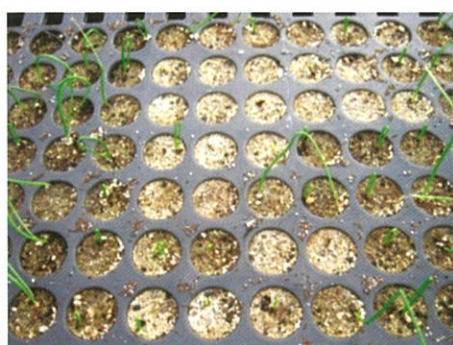
以上の結果より、覆土の資材によって特に発芽勢が影響を受け、覆土専用資材を用いた試験区で発芽の揃いが良く、苗質が良くなったことから、覆土資材は、ピートモスとバービキュライトを1:1に配合し、窒素を添加していない覆土専用土が良いと考えられた。

表2 断熱シート被覆によるタマネギ品種別の発芽率

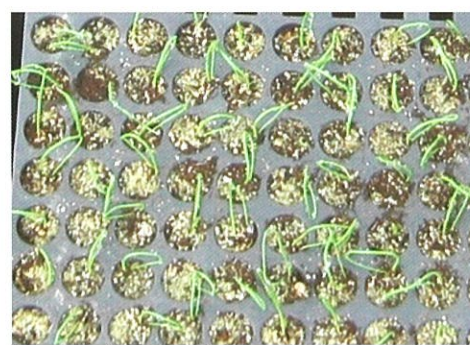
年度	品種	アドバンス	ソニック	七宝甘70	ターザン	ターボ	ネオアース	ハッピー	もみじ3号
2010年		97.2	96.8	99.1	99.1	97.4	99.1	95.1	99.4
2011年		98.4	94.0	98.2	99.2	99.3	—	—	98.0

2010年は9月8日、2011年は9月1日に播種し、ビニルハウス内に並べた。

かん水後に断熱シート(商品名:タイベック)をべたがけし、発芽率を播種8日後に調査した。



慣行区



試験区

図7 覆土資材の違いがタマネギの発芽に及ぼす影響(播種6日後)

慣行区は覆土にソリッド培土(長期肥効、形状保持機能タイプ 窒素560mg/L)を使用した。

試験区は覆土に覆土専用材(ピートモス:バーミキュライト=1:1、窒素0%)を使用した。

試験区、慣行区ともに培土(床土)はソリッド培土を使用した。

表3 覆土資材がタマネギの発芽に及ぼす影響

	発芽勢(%)	発芽率(%)
試験区	98.0	98.7
慣行区	84.3	98.3

播種日:9月15日、品種:‘ターボ’。

発芽勢は播種5日後、発芽率は播種8日後に調査した。

慣行区は覆土にソリッド培土(長期肥効、形状保持機能タイプ 窒素560mg/L)を使用した。

試験区は覆土に覆土専用材(ピートモス:バーミキュライト=1:1、窒素0%)を使用した。

試験区、慣行区ともに培土(床土)はソリッド培土を使用した。

表4 覆土材の違いがタマネギの苗質に及ぼす影響(播種50日後)

	葉鞘径 (mm)	葉齢	根数 (本)	根重 (g)
試験区	2.7	3.2	11.4	0.24
慣行区	2.4	2.8	10.9	0.18
t検定 ^z	**	**	n.s.	**

z: **は1%水準で有意、n.s.は有意差がないことを示す。

慣行区は覆土にソリッド培土(長期肥効、形状保持機能タイプ 窒素560mg/L)を使用した。

試験区は覆土に覆土専用材(ピートモス:バーミキュライト=1:1、窒素0%)を使用した。

試験区、慣行区ともに培土(床土)はソリッド培土を使用した。

4. 追肥方法の違いがタマネギの苗質に及ぼす影響 (試験4)

試験区は、ポーラス状肥料をかん水後の濡れた苗の上に直接施用し、施肥直後に葉についた肥料を流すためのかん水を行わなかった。この追肥方法において葉ヤケ等の障害は見受けられなかった。液肥のみを用いた慣行区では、週2回の追肥にもかかわらず、葉色は低下し回復が見られなかったため、液肥のみでは苗の生育に必要な窒素が供給できていないと考えられた。その結果、播種60日目の苗質調査において、慣行区は試験区よりも葉色が淡くなっていた(図8)。

苗質調査では、試験区は慣行区に比べて草丈は長く、葉齢が進み、生葉数は1枚多くなった。葉鞘径と根数、根重は差がなかった(表5)。

以上の結果より、液肥を育苗期間中に週2回散布する追肥方法に比べて、ポーラス状肥料を使用する追肥方法は、少ない追肥回数で窒素を多く供給できるため、苗の生育が良好となることから省力的で有効な方法であると考えられた。



図8 追肥方法の違いがタマネギ苗の外観に及ぼす影響

播種日:9月1日、品種:‘ターボ’、培土:ソリッド培土、トレイ:448穴セルトレイ。
 液肥:窒素成分8%の液肥(サンピ833)を1000倍にして1トレイ当たり500mL施肥。
 試験区:播種3週間後に液肥、10月12日、25日にやさい燐加安S540を1トレイ当たり6.6g施肥。
 慣行区:播種3週間後から週に2回、計11回液肥を施肥。

表5 施肥方法の違いと苗質の関係(播種60日後)

	草丈 (cm)	葉鞘径 (mm)	根数 (本)	葉齢	生葉数	根重 (g)
試験区	22.3	2.7	12.5	3.3	2.7	0.25
慣行区	16.6	2.6	12.4	2.9	1.7	0.24
t検定 ^z	**	n.s.	n.s.	**	**	n.s.

z: **は1%水準で有意、n.s.は有意差がないことを示す。

播種日:9月1日、品種:‘ターボ’、培土:ソリッド培土、トレイ:448穴セルトレイ。

液肥:窒素成分8%の液肥(サンピ833)を1000倍にして1トレイ当たり500mL施肥。

試験区:播種3週間後に液肥、10月12日、25日にやさい燐加安S540を1トレイ当たり6.6g施肥。

慣行区:播種3週間後から週に2回、計11回液肥を施肥。

IV. 総合考察

乗用型移植機が広く普及している北海道を除いて、都府県のタマネギ栽培において用いられる移植機には様々なタイプがある。都府県の2大産地の1つである兵庫県淡路島では、収穫球重で288穴または324穴セルトレイで十分な肥大性が見られる(小林ら2000)ことから、324穴セルを用いた移植機が普及している。もう1つの産地である佐賀県では歩行型の半自動移植機と全自動移植機の主に2種類の移植機があり、全自動移植機は2010年において白石平坦の約30%の普及となっている(伊藤 2010)。

本県に導入された移植機は、北海道で普及している乗用型全自動移植機と佐賀県で普及している歩行型全自動移植機であり、そのどちらも育苗には448穴セルトレイを用いる。本県と北海道ではタマネギの作型が異なり、佐賀県とは地理的条件が異なることから、育苗時期が大きく異なる。佐賀県の播種時期は青切り出荷用の極早生品種を除き9月下旬であり、本県より約1か月遅い。

本県の8月下旬からはじまる育苗においては、高温に対応した技術が必要であり、タマネギの発芽適温と限界温度については、稲川、宮瀬による報告(1943)や中村(1967)の報告があるが、近年普及している品種については不明であった。そこで7品種で検討したところ、25°Cで100%近い発芽率を、30°Cでも90%以上の発芽率となった。さらに33°Cの条件でも品種により90%以上の発芽率を得たことから、適温は25°Cではあるが、30°C程度に温度を抑制できれば、高温期においても発芽率は確保できると考えられた。

次に、平均温度が30°C前後となり、最高温度が40°Cを超える日もあるビニルハウス内において発芽を安定させるために、セルトレイにべたがけする資

材を検討したところ、断熱シートのべたがけで培地内温度が最も低くなり、平均温度で28.9°Cと抑制され、発芽率も高く発芽の安定に有効と考えられた。

さらに、高温条件、ポット容量の小さい448穴セルトレイの使用、および遮根シート上の育苗であることから、セルトレイの培養土は乾きやすくなる。そのため覆土資材に培養土(床土)と同じ資材を用いると覆土表面が白く乾いて固まり、その部分の発芽が遅れた。そこで覆土資材にピートモスとバーミキュライトを1:1で配合し窒素の添加していない覆土専用土を用いたところ、発芽が揃い、苗質が良好となった。このことから、高温条件下の448穴セルトレイ育苗では、窒素を添加していない覆土専用土が覆土資材として適すると考えられた。

加えて、生産現場ではセルトレイが乾きやすいことから、必然的に育苗期間中のかん水回数は多くなり、肥料切れを招いて葉色の低下と苗質不良になっていた。また、葉ヤケ等の障害を心配し、高温期で生育の進んでいない苗に追肥する方法として、濃度の低い液肥施用が行われていた。しかし、追肥回数を増やしても、施肥窒素量は苗が生育するために必要な量を補えていないため、葉色は回復せず、生育不足を招いていると考えられた。そこで、追肥としてポーラス状肥料を施用する方法を検討したところ、葉ヤケ等の障害はなく、苗の生育に必要な窒素を補えることで、苗の外観と苗質が液肥のみを追肥する方法に比べて良好となった。また、追肥1回でセルトレイ1枚当たり約1gの窒素が施肥できるため、追肥回数も少なくなった。そのため、ポーラス状肥料を用いて追肥を行う方法は省力的で有効な方法と考えられた。ただし、育苗に必要な窒素施肥量については本圃での生育も鑑みて更に検討が必要である。

これらの技術を組み合わせることで、高温期に遮根シートを敷設したビニルハウスでのタマネギ育苗において、発芽の安定と良質な苗生産が可能となり、448穴セルトレイを用いた機械定植に対応できる育苗方法が明らかとなった。

V. 摘要

高温期におけるタマネギの448穴セルトレイを使用したハウス育苗技術を開発した。タマネギの発芽は、培土内温度を30°C程度に抑制することにより発芽が安定した。そのためには播種後発芽まで、断熱シートをべたがけすることが有効であった。また、

播種時の覆土資材は窒素無添加の覆土専用土を用いることで、発芽が揃い苗質が良好となった。育苗時の追肥は、ポーラス状肥料を直接苗の上に施用することで、苗質が良好となった。

VI. 引用文献

- 稲川利男・宮瀬勇(1943) 蔬菜種子の最低, 最適, 最高発芽温度. 農及園. 18: 763-764
- 伊藤寛史(2010) 佐賀県におけるタマネギ機械化最前線. 農業機械学会誌. 72, 3: 216-220
- 小林尚司・藤井一徳(2000) タマネギセル成型苗のトレイの種類, 播種・定植時期の違いが苗の定植後の球の肥大に及ぼす影響. 近畿中国農業研究. 101: 24-29
- 小林尚司・桐村義孝(2001) タマネギセル成型苗での培養土の組成・土詰め法, 苗床施肥量, 葉先刈りが苗質に及ぼす影響. 近畿中国農業研究. 102: 32-35
- 中村俊一郎(1967) 野菜の発育生理と栽培技術(杉山編). 養賢堂. 1-62.
- 浦田丈一ら(1998) 雨よけハウス内でのタマネギ成型ポットベンチ育苗. 九州農業研究. 60, 171.

Development of a Seedling Raising Technique during High-Temperature Periods for Mechanically Transplanting Onions

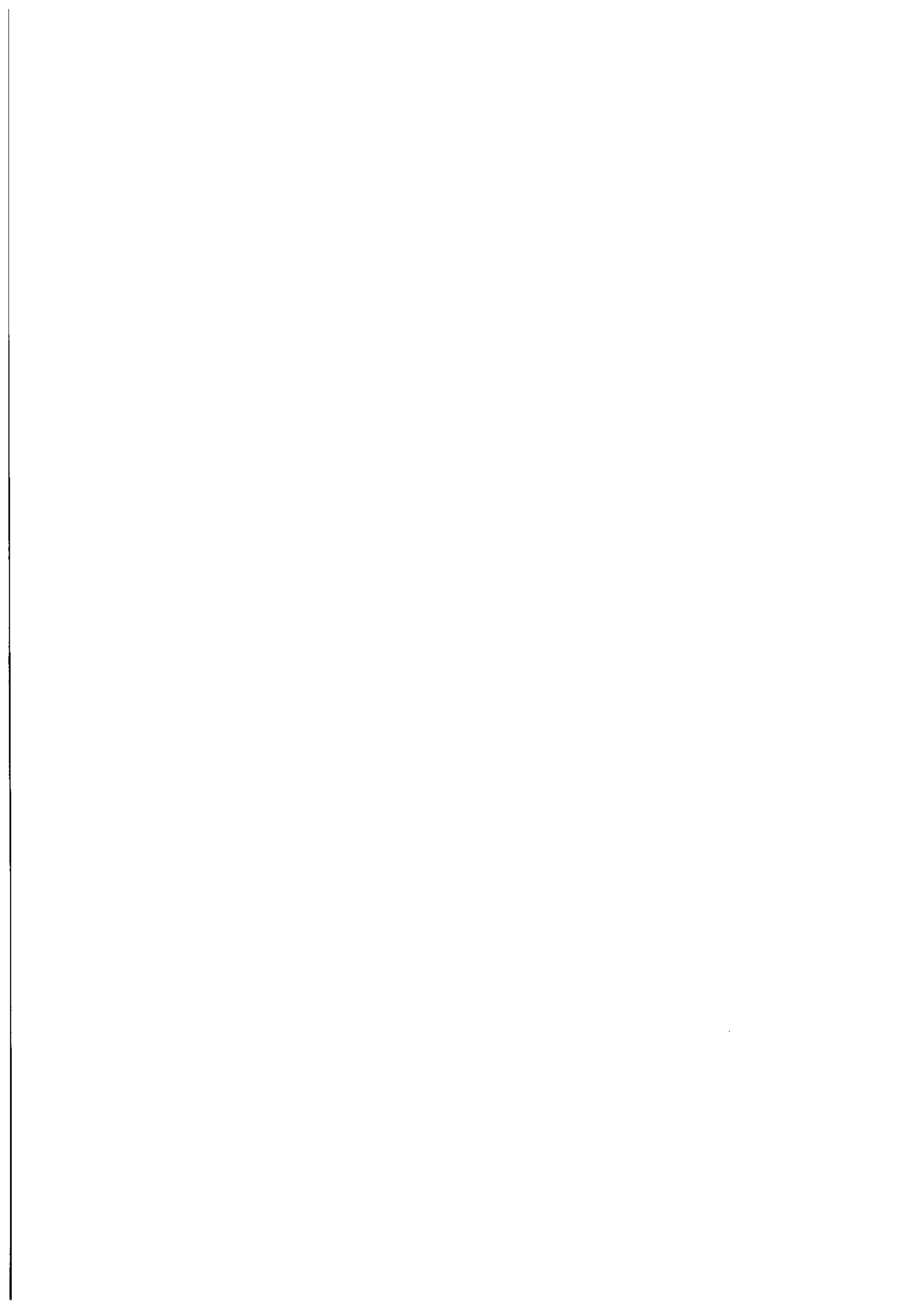
Masami ASAI and Hidetsugu NISHIHATA

(Toyama Prefectural Agricultural Forestry & Fisheries Research Center,
Horticultural Research Institute, Goromaru, Tonami, Toyama 939-1327, Japan)

Summary

We developed a plug seedling technique for onions in a plastic house during high-temperature periods. The onion seeds showed a high germination rate if the average temperature could be reduced to about 30°C. It was effective to cover a row with a heat insulation sheet until budding after planting seeds. When cover soil was used as a soil covering material, the uniformity of germination and seeding quality of the onion plug seedlings were improved. The seeding quality was improved when topdressing was carried out using porous manure.

[Bull. Hort. Res. Inst., Toyama Pref. Agr., For. Fish. Res. Ctr. No.5 P1–P7 (2015)]



水稲育苗ハウスを利用したブドウボックス栽培

徳満慎一・杉山洋行¹⁾・大城克明²⁾

I. 緒言

富山県農業は、耕地面積に占める水田の割合が95.9%（平成24年水田率全国1位）と高く、総農業産出額の約7割を米が占めており、水稲に特化した生産構造となっている。しかし、近年、米価の下落、米の生産調整の拡大等から、米に特化した生産構造では厳しい情勢となっている。このような背景から、富山県では園芸生産拡大と農業経営の体質強化のため、主穀作経営体への園芸作物の導入を推進している。新たに果樹生産に取り組む場合、既存作物との作業競合や、一定期間収益が見込めないこと、高度な管理技術が必要となること等から、水稲農家が果樹を導入する際は、水稲作業との競合が少なく、早期に収益が見込め、かつ果樹栽培の未経験者にも取り組みやすい品目の選定および栽培体系の開発が課題として考えられた。

そこで、本研究では、従来どおり水稲育苗を行いながら、水稲との作業競合が少なく、旧盆需要期に収穫が可能なブドウ栽培を目標とし、水稲育苗ハウスとボックス（根域制限）を利用したブドウのハウスボックス栽培について検討した。

ブドウ根域制限栽培は、早期成園化や高品質果実生産等を目的に今井（1991、2009）、金原（2012）によって開発され、水稲育苗ハウスを利用したブドウのアーチ栽培（地植え）は、低コストブドウ生産や遊休施設の有効利用等を目的に根津（2011）によって開発されている。本研究ではこれらの技術を組み合わせ、ブドウボックス栽培に適した品種の選定、早期樹形育成方法の検討、適正着房数の検討、経営評価を行い、主穀作経営体が取り組みやすい果樹生産技術の開発を行った。

II. 材料および方法

1. 水稲育苗ハウスを利用したブドウボックス栽培試験の概要

本研究は、富山県農林水産総合技術センター園芸研究所果樹研究センター内ビニールハウス（間口5.0m×奥行24.0m×棟高3.0m、5連棟、ハウス骨材は主に直径25.4mmパイプを使用、妻面は50mm×50mm角パイプ、中柱等補強資材は直径48.6mm単管パイプ）内で行った。

2008年3月、容量60Lのコンテナボックス（内寸幅62.8cm×長さ31.0cm×高さ30.8cm）の内側側面および底面に黒色不織布シートを敷き、用土（体積比で完熟バーク堆肥：赤玉土：水田土（砂壤土）＝1：1：1で混和）を充填し、いずれの品種も2年生苗木を1ボックスに1本ずつ植栽した。植栽時には苗木を3芽残して切り返し、生育期間中は新梢を1本伸長させ、他の新梢は適宜、基部から1～2葉残して摘心した。落葉後、登熟部位を残すせん定を行い、骨格枝として誘引した。

栽植距離は、樹間3.0m、列間5.0mとし、樹形は、根津（2011）を参考に地上高1.6m（ボックスの高さ外寸32cmを含む）、主枝長2.5mの1本主枝アーチ仕立てとし、短梢せん定無核栽培とした（図1）。

施肥管理は、植栽1年目は追肥のみとし、植栽2年目以降は3月に基肥、萌芽期から収穫期直前まで適宜、追肥を行い、収穫終了直後に礼肥を行なった。基肥、礼肥および植栽1年目の追肥には速効性化成肥料（N:P:K=15:10:13、株式会社JAライフ富山製果樹専用1号）を用い、植栽2年目以降の追肥には速効性液体肥料（N:P:K=10:5:16、OATアグリオ株式会社製大塚ハウス1号と同社製大塚ハウス2号を混合）を用いた。1ボックスあたりの年間窒素施用量は、植栽1年目は6g（全量追肥）、2年目は13g（全量追肥）、3年目以降は44～54g（基肥10g、追肥24～34g、礼肥10g）を施用した。また、土壌改良剤として苦土石灰質資材（上田石灰製造株式会社製くみあい粒状マグフミン）を毎年11月に1ボックスあたり10～20g施用した。

水管理は、藤原（1994）に準じ、発芽期～結実期pF2.2、結実期～着色開始期pF1.8、着色開始期～収穫期pF2.2、収穫期～落葉期pF2.1とし、自動

1) 現在：農産食品課、2) 現在：富山農林振興センター

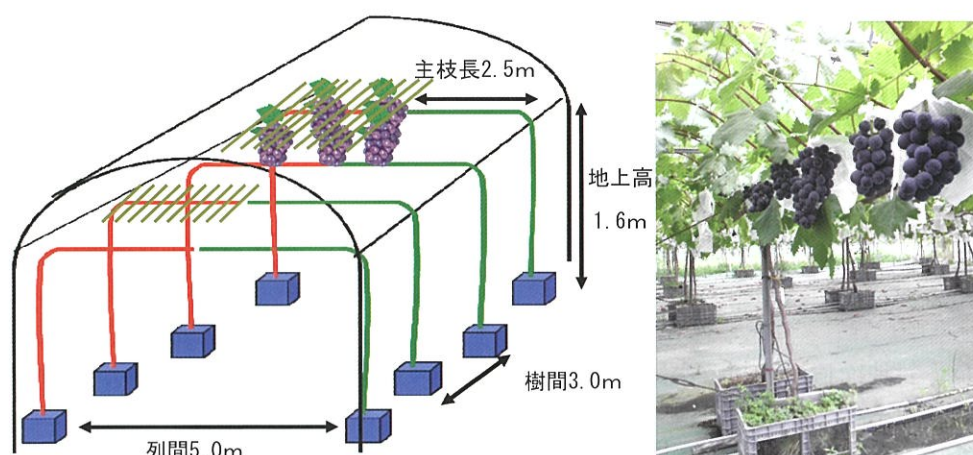


図1 水稲育苗ハウスを利用したボックス栽培ブドウ模式図(左)および収穫直前の状況(品種‘藤稔’)

灌水装置(株式会社竹村電機製作所製DM_104)を用い、付属センサーによりpF値の測定を行い、所定のpF値が保つように設定した。センサーはボックス内中央付近の深さ約20cmに設置した。

ハウス内の温度管理は、4月上旬にビニール(オールメタロセン農業用ポリオレフィン系フィルム(三井化学プラテック株式会社製「イク育」))の全面被覆を行い、5月末まで水稲育苗に応じた温度管理(昼20~25°C、夜10°C以上)に準じた。6月以降はサイドのビニールを開放し天井被覆のみとし、収穫終了後は全てのビニールを撤去した。

新梢および着房管理は、側枝間隔を20cmとし、花穂のある新梢をなるべく選んで残し、1新梢に1果房を着房させた。新梢は長さ約1.5mで、副梢は基部から1~2葉残して摘心した。

無核方法は、‘バッファロー’では、ジベレリン(協和発酵バイオ株式会社製ジベレリン協和粉末)100ppm溶液を満開予定日14日前および満開約10日後に花(果)房浸漬とした。巨峰系4倍体品種では、ジベレリン12.5~25ppm溶液を満開時~満開3日後に、同25ppm溶液を満開10~15日後に花(果)房浸漬とした。‘シャインマスカット’では、ジベレリン25ppm溶液を満開時~満開3日後と満開10~15日後に花(果)房浸漬とした。

2. 水稲育苗ハウスを利用したブドウボックス栽培に適した品種の検討

前項1の方法で栽培管理したブドウをハウスボックス区とし、供試品種および試験規模を‘バッファロー’、‘サニールージュ’、‘巨峰’は反復樹数2本、‘藤稔’、‘ピオーネ’、‘シャインマスカット’、‘安芸クイー

ン’は反復樹数6本とした。対照区は、センター内ほ場の露地地植え無核栽培樹とし、‘バッファロー’(2009年時12年生)、『サニールージュ’(19年生)は長梢栽培樹、その他品種は短梢栽培樹(3年生)とし、各品種1樹反復無しとした。

2009~2012年に、8月上旬~中旬の旧盆需要期に収穫できる品種の選定を目標に、生育および果実品質を調査した。また、2010年4~5月に、ハウス内で水稲‘コシヒカリ’の稚苗育苗を行い、苗質を調査した。なお、2012年4月中旬~8月に温度測定器(株式会社T&D製おんどとりJr.RTR-51)をハウス中央の棚面の高さ(地上高1.6m)に設置し、1時間毎の気温を測定した。

3. 早期樹形育成方法の検討

前項1の方法で、2008年3月に‘藤稔’の2年生苗木を用い、試験区としてボックス容量を30、60、90L、1回あたり追肥の窒素成分量を0(無施肥)、1、3g/回に設定し、1区1樹2反復とし樹体生育および果実品質を調査した。施肥は追肥のみとし、速効性化成肥料(N:P:K=15:10:13)を用い、萌芽期以降2週間毎に計6回施用した。

2008~2011年に、樹体生育および果実品質を調査した。なお、側枝の配置、着果管理および無核方法は前項1と同じとし、1房あたりの果粒数を約28粒に摘粒した。また、生産現場や市場出荷の状況等を考慮し、果房重350g以上でかつ可溶性固形成分濃度(糖度)がBrix値17%以上の果房を商品性の高い果房として評価した。Brix値は株式会社アタゴ社製DBX-55を用いて測定した。

4. 適正着房数の検討

2012年6月、前項1の方法により育成したボックス容量60Lの植栽5年目‘藤稔’(6年生)12樹を用い、1樹あたりの着房数を15~32果房、1新梢に1果房、側枝間隔を15~20cm、1果房あたりの果粒数を約28粒に設定し、果実品質および収量を調査した。

5. 経営的評価

水稲育苗ハウスを利用したボックス栽培の経営試算を行った。栽培規模は、ハウス1a(1棟)、栽植密度12樹/a、ボックス容量60Lの‘藤稔’、1樹あたり着房数は23房とし、作業時間およびコストを調査した。

III. 結果および考察

1. 水稲育苗ハウスを利用したブドウボックス栽培に適した品種の検討

ハウスボックス区は対照区と比較し、いずれの品種も生育が早く、開花盛期で8~15日、収穫盛期で

6~17日早かった(表1)。2012年のハウス内中央の棚面の気温は露地(アメダスデータ、魚津市)と比較して、平均気温で2.2~4.9℃高く、ハウス内の気温が露地より高く推移し、発芽期、開花期等初期生育が早くなったことから、収穫期が早まったと推察される(表2)。また、果実品質はいずれの品種においても区による差は見られず、Brix値が高く食味良好であり、果房の着色にも問題はなかった(表3)。根津(2011)は、水稲育苗ハウスでのブドウ栽培‘ピオーネ’ではハウス内は露地より気温が高く、果房の着色が遅れることから、収穫期も遅くなると報告しており、今井(1991)は根域制限栽培は樹勢を安定させると報告している。今回の研究では、根域制限の効果によって地植え栽培よりも樹勢が低く安定したことによって、結実および果房の着色が安定したと考えられる。

品種の検討結果では、旧盆需要期の8月上旬から中旬に収穫可能な品種は‘サニールージュ’と‘藤稔’であり、露地栽培より果房重および1粒重が大きい品種は、‘藤稔’、‘ピオーネ’、‘安芸クイーン’であった。

表1 生育(2009~2012年の平均値、富山県果樹研究センター)

品種	区	発芽日 ²	開花盛期 ³	収穫期	
				始期 ⁴	盛期 ⁵
バッファロー	ハウスボックス	4/13	5/21	7/23	7/27
	対照	4/13	6/5	8/10	8/13
サニールージュ	ハウスボックス	4/14	5/26	7/28	8/3
	対照	4/14	6/7	8/11	8/16
藤稔	ハウスボックス	4/13	5/29	8/13	8/18
	対照	4/21	6/12	8/26	8/29
巨峰	ハウスボックス	4/13	5/31	8/20	8/24
	対照	4/17	6/12	8/27	8/30
ピオーネ	ハウスボックス	4/14	5/31	8/20	8/26
	対照	4/21	6/8	8/27	9/1
シャインマスカット	ハウスボックス	4/15	6/3	8/17	8/22
	対照	4/22	6/15	8/31	9/1
安芸クイーン	ハウスボックス	4/12	5/29	8/20	8/20
	対照	4/14	6/11	8/27	8/28

²全座の50%が発芽した日。

³80%以上開花した花穂が全体の80%以上になった日。

⁴適熟果を始めて収穫した日。

⁵累積で50%以上収穫した日。

表2 ハウス内の気温(℃、2012年、富山県果樹研究センター)

測定場所	気温 ℃	4月		5月			6月			7月			8月		
		中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬
ハウス内	平均	16.1	19.3	18.7	17.2	20.6	22.5	23.3	23.3	24.9	28.5	29.3	29.3	29.1	30.2
中央棚面	最高	31.7	33.7	30.6	28.2	31.4	32.4	31.0	33.0	33.1	38.3	39.1	39.2	39.6	40.8
の気温A	最低	8.0	10.3	12.1	10.6	13.5	16.1	18.4	16.5	20.1	23.1	23.2	22.9	23.3	23.6
アメダス	平均	11.2	15.1	15.7	14.2	17.1	19.4	20.7	20.0	22.6	26.3	26.9	26.4	26.7	27.5
データ	最高	15.8	21.3	21.0	19.1	22.4	24.2	24.8	24.7	26.9	31.4	32.0	31.5	32.1	33.2
(魚津)B	最低	6.8	9.3	11.0	9.5	12.4	14.9	17.2	15.4	19.0	21.8	22.3	21.7	22.1	22.5
差	平均	4.9	4.2	3.0	3.0	3.5	3.1	2.6	3.3	2.3	2.2	2.4	2.9	2.4	2.7
A-B	最高	15.9	12.4	9.6	9.1	9.0	8.2	6.2	8.3	6.2	6.9	7.1	7.7	7.5	7.6
	最低	1.2	1.0	1.1	1.1	1.1	1.2	1.2	1.1	1.1	1.3	0.9	1.2	1.2	1.1

表3 果実品質(2009~2012年の平均値、富山県果樹研究センター)

品種	区	果房重 ^z (g)	1粒重 ^z (g)	Brix値 (%)	果皮色 ^y (指数)
バッファロー	ハウスボックス	170	3.4	19.1	10.0
	対照	323	4.9	16.8	11.0
サニールージュ	ハウスボックス	148	5.3	18.6	6.8
	対照	359	5.6	19.3	7.0
藤稔	ハウスボックス	385	13.4	18.5	11.0
	対照	252	9.1	18.8	9.9
巨峰	ハウスボックス	241	11.1	19.6	10.9
	対照	243	11.6	19.6	9.8
ピオーネ	ハウスボックス	424	15.2	19.6	9.7
	対照	342	11.9	19.1	9.8
シャインマスカット	ハウスボックス	200	7.2	19.9	-
	対照	260	7.2	19.9	-
安芸クイーン	ハウスボックス	324	14.6	19.7	4.5
	対照	301	12.4	20.1	3.9

^z2010~2012年の平均値。

^y農林水産省果樹試験場基準果実カラーチャートブドウ赤・紫・黒色系による評価値。

‘バッファロー’および‘サニールージュ’は‘藤稔’より早く収穫できるが、樹勢が弱く花穂が貧弱で果房も小さかったことから、主枝長の短縮、着房数の制限、施肥量の増加、ボックス容量の増大等樹勢強化の対策が必要であると推察された。

‘シャインマスカット’は、本栽培方法（主枝長2.5m）では樹勢が強く維持され、花穂が小さかったことから、主枝長を延長する等の樹勢を低下させる対策が必要であると推察された。

以上の結果から、ハウスボックス栽培において、旧盆需要期に収穫可能な優良品種は‘藤稔’であり、旧盆需要期後となるが、‘藤稔’以降に収穫可能な品種として‘ピオーネ’、‘安芸クイーン’が適していると考えられた。

なお、本栽培条件下で育苗された水稲‘コシヒカリ’の苗質には問題が見られなかったことから、水稲育苗とブドウ栽培の両立が可能であると判断された。

2. 早期樹形育成方法の検討

目標樹形を骨格枝全長4.1m（地上高1.6m＋主枝長2.5m）の1本主枝アーチ仕立てとした場合、早期に樹形を育成させるためのボックス容量と追肥量について検討した。

植栽1年目の2008年の骨格枝全長は、いずれのボックス容量においても0g/回区が最も短く、60Lでは1g/回区が長く、30Lおよび90Lでは1g/回区と3g/回区では差が認められなかった（表4）。

また、いずれのボックス容量においても3g/回区

では、6月中旬頃から新梢の先端が萎縮・枯死し、その後、新梢先端付近の芽から新たに枝が伸びる現象が見られ、その原因は、窒素過多による樹体障害の症状であると考えられた（図2）。

以上から、容量60または90Lのボックスを用い、1回あたり追肥量を窒素成分1gとすることで骨格枝全長が4.1m以上となり、植栽1年目（2年生）で目標樹形が完成できると推察された。

さらに、1回あたりの追肥量を窒素成分量1gとし、ボックス容量が60Lおよび90Lを60L区および90L区として、2009~11年に追跡調査を行った。

植栽2年目の2009年では、両区ともに初結実であり、果房重および1粒重は小さく、収量および果実品質の差は見られなかった（表5）。

植栽3年目の2010年では、60L区は90L区と比較して、6月7日の新梢長が短く、果房重が大きく、果粒数、1aあたりの全収量および果房重350g以上の収量が多かった。この原因は、60L区は根域制限の効果が現れ、樹勢が落ち着き、結実が安定したことによると推察された。

植栽4年目の2011年では、60L区は90L区と比較して、果房重および1粒重が大きく、1aあたりの全収量が多く、果房重350g以上の収量は約2倍であった。

以上の結果から、ボックス容量60Lを用い、萌芽期以降、窒素成分量で1gを2週間毎に計6回追肥することで、植栽1年目に樹形を完成させ、かつ早期に収量を確保できると考えられた。

表4 植栽1年目の骨格枝長(‘藤稔’、2008年)

ボックス容量 (L)	区 追肥量 ^z (g/回)	骨格枝全長 ^y
		(m)
30	0	1.95
	1	4.04
	3	4.29 ^x
60	0	2.78
	1	4.34
	3	3.49 ^x
90	0	3.57
	1	4.35
	3	4.16 ^x

^z施肥時期は5/1~7/7、2週間間隔で6回施用。

^y主枝延長枝の未登熟部位をせん除後、ボックスの高さ32cmを含めた長さ。

^x3g/回区は6月中旬に新梢先端が萎縮・枯死し、再伸長した新梢を骨格枝延長枝とし誘引した。



図2 追肥の窒素成分量3g/回区における新梢先端の萎縮枯死(2008.7.7)

表5 収量および果実品質(‘藤稔’、ボックス栽培、3-5年生、2009-2011年)

植栽年次	区	果房重 (g)	果粒数 (粒/房)	1粒重 (g)	Brix値 (%)	酸度 (g/100ml)	全収量 ^z (kg/a)	果房重350g以上 の収量 ^z (kg/a)	新梢長 6/7(m)
2年目	60L	125	17.2	7.0	20.0	0.56	22.7	0	-
	90L	124	18.0	6.6	18.9	0.48	24.7	0	-
3年目	60L	322	26.4	12.2	17.5	0.42	68.4	21.9	21.7
	90L	246	19.8	12.4	16.6	0.48	51.9	9.5	23.7
4年目	60L	400	28.2	14.2	18.5	0.51	110.5	91.6	-
	90L	336	27.8	12.1	17.9	0.47	92.8	45.3	-

^z植栽本数12本/aでの換算収量。

表6 着房数(房/樹)との相関関係(‘藤稔’6年生、植栽5年目、ボックス栽培、2012年)

着房数 (房/樹)	供試 樹数	平均果房重 (g)	1粒重 (g)	果皮色 (指数)	Brix値 (%)	酸度 (g/100ml)
15	1	466	15.3	11.0	19.1	0.40
16	1	410	15.4	11.0	17.2	0.42
17	1	494	17.0	11.0	18.4	0.40
20	2	482	16.3	10.8	17.3	0.40
21	1	406	15.7	11.0	18.8	0.40
25	1	420	16.9	11.0	17.2	0.41
26	1	382	14.7	10.5	17.4	0.39
30	2	379	15.2	11.0	18.2	0.40
31	1	357	16.2	11.0	19.0	0.40
32	1	300	12.1	11.0	18.3	0.45
着房数と各項目 との相関係数		-0.700*	-0.480	0.044	0.083	0.253

*5%水準で有意。

なお、ボックス栽培では、地植え栽培と比較して樹勢が低下しやすいことから、樹の寿命は短いと考えられる。現在、植栽8年目の収量および果実品質等生産性が維持されていることは確認されているが、今後、施肥や客土等の樹勢維持対策も含め、経済寿命の調査を行う必要があると思われる。一方、早期に樹形が確立できることから、短いサイクルで

の樹の更新が可能であり、改植による減収は地植え栽培より低く抑えることができると推察される。

3. 適正着房数の検討

水稲育苗ハウスを利用したボックス栽培における‘藤稔’の着房数と平均果房重および1粒重には高い負の相関が見られた(表6)。着房数の多少に関わ

らずBrix 値は17%以上であり、酸度および果皮色においても影響は見られなかった。

また、着房数が多いほど全収量は多い傾向が見られたが、果房重350g以上の収量は、着房数が約23房/樹 (9.5kg/樹、換算収量114kg/a、植栽密度12本/a) で安定して高いと推察された (図3)。今井 (2009) は60Lポットを用いた‘巨峰’および‘ピオーネ’の根域制限栽培では、果房重450~500gの果房を生産するための年間窒素施用量を1房あたり3gとしている。これを本栽培の‘藤稔’で当てはめた場合、平均果房重が約400gであることから、3g/房×400g/450~500g=2.4~2.6g/房となり、着房数23房/樹の場合に必要な年間窒素施用量は55.2~61.3g/樹となる。本栽培における植栽3年目以降の施用量は54g/樹であり、ほぼ一致している。

なお、同じ着房数であっても、平均果房重および収量が異なる場合があったが、観察から、その要因は葉色および葉面積であると推察される。データ数が少ないため、今回の研究では判定できなかったが、生育ステージ別の葉色、葉面積の適正值等が解明されれば、肥培管理、着果管理、および新梢管理の指標になる可能性があると考えられる。

4. 経営的評価

品種は‘藤稔’を用い、1aあたり植栽本数を12本、生産者直売での販売単価を1kgあたり1,200円を前提とした場合、植栽5年目の収支は、ハウス1aあたり売上136,800円、生産原価35,630円であった (表7)。

導入時のコストは、1aあたり157,110円であり、その中では灌水装置および果樹棚の設置に要する費用が多かった (表8)。しかし、開園時からの損益を見たところ、植栽5年目には開園以降の経費を回収することが可能であると考えられた (図4)。

さらに、育苗、田植え後にブドウの着果、新梢管理作業ができ、稲刈り前にブドウの収穫が終了することから、水稲との作業競合も少ないと考えられた (図5)。

また、ハウスボックス栽培は、露地長梢せん定無核栽培と比較して、整枝せん定が単純であること、果房が一行に並ぶため、無核処理、袋掛け、収穫の作業効率が高いこと、防除回数が年4回で慣行の1/3に抑えられることから、作業時間も慣行の74%と少なかった (表9)。

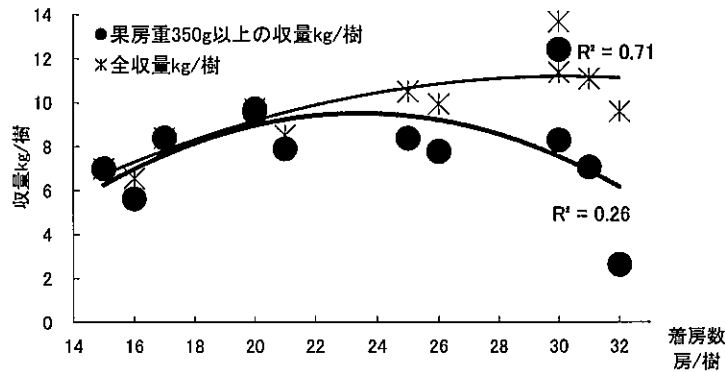


図3 着房数と収量(‘藤稔’6年生、植栽5年目、ハウスボックス栽培、2012年)

表7 成園時の収支試算(‘藤稔’6年生、植栽密度12本/a)

項目	金額(円)	摘要
収益(売上)	136,800	販売量114kg×販売単価1,200円/kg=136,800円
生産原価	35,630	
内訳		
肥料費	1,750	基肥・礼肥用肥料@2,000円×1袋(20kg) 使用量2kg=200円 追肥用肥料@4,900円(10kg) 使用量2kg=980円 @2,800円(10kg) 使用量2kg=560円
農薬費	2,400	農薬費1,400円 植物成長調整剤費1,000円
資材費	6,480	出荷箱@96円×54=5,280円 果実袋@4円×300=1,200円
労働費	25,000	専従者等@1,000円×25hr
利益 収益-生産原価	101,170	(所得率74.0%)

表8 ボックス栽培ブドウ導入に係る費用(ハウス1a当たり)

項目	金額(円)	摘要
苗木	25,200	「藤稔」@2,100円×12本
コンテナ	12,000	60L@1,000円×12個
不織布	7,200	遮根・透水性タイプ(幅1m×長さ15m)@600円/ボックス×12個分
堆肥	1,800	牛ふん堆肥@300円(20kg、40L)×6袋
赤玉土	7,200	中粒14L@400円×18袋
肥料	110	果樹専用肥料@2,000円×1袋(20kg) 使用量0.5kg=50円 リン酸肥料@1,500円(20kg) 使用量0.4kg=30円 石灰質資材@500円(20kg) 使用量1.2kg=30円
棚用パイプ資材	10,000	25mmパイプ、ジョイント、ビス等
棚線	30,000	300m
灌水装置	63,600	一式(タイマー、コネクター、灌水ノズル、ポリホース等)50,000円 耐圧・防藻ホース40m@3,600円 塩ビパイプ(口径20mm)+ジョイント部品等10,000円
開園費合計	157,110	

ハウス1a当たり(幅5.4m(3間)×長さ18m(10間))、植栽本数12本、品種「藤稔」での試算。
 用土に用いる水田土は水田の作土を利用することが前提であり、費用は計上していない。
 既存の育苗ハウスの利用が前提であり、ハウスの費用は計上していない。
 別途、ハウスの強度を高めるために補強資材等が必要な場合がある。

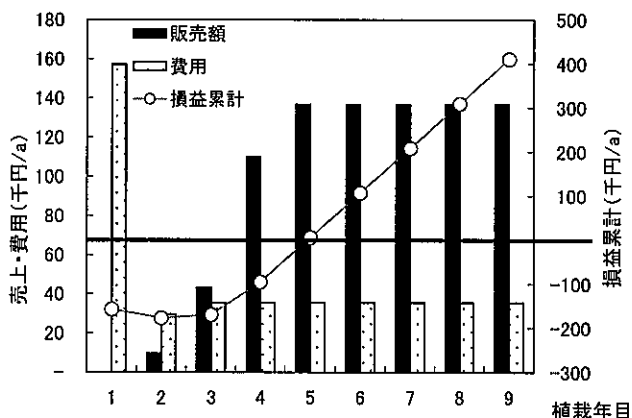


図4 水稲育苗ハウスを利用したブドウボックス栽培における開園からの損益累計

表9 ブドウ栽培管理1aあたり作業時間(hr/a、'藤稔'、成園時)

作業内容	ハウスボックス栽培	慣行栽培 ²
整枝・せん定	2.0	4.2
施肥(基肥・追肥7回・礼肥)	1.5	0.5
新梢管理 (芽かき・摘心・棚付け等)	5.6	3.9
花穂整形	2.5	2.5
無核処理 (SM散布・GA浸漬2回)	1.8	3.6
摘粒(果房整形)	6.5	6.6
袋掛け	1.2	2.5
防除(ハウスボックス4回、慣行12回)	0.6	1.8
収穫・調整	2.7	6.0
園地管理(草刈等)	0.3	1.6
合計	24.7(74)	33.2(100)

²慣行栽培は露地長梢せん定無核栽培。
 () は慣行を100とした場合の割合。

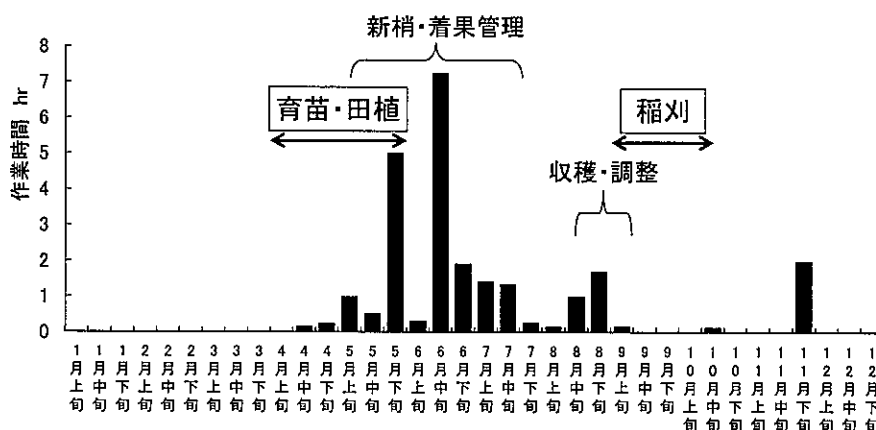


図5 水稲育苗ハウスを利用したブドウボックス栽培の1a当たり旬別作業時間

以上から、水稲育苗ハウスを利用したブドウボックス栽培は、水稲との作業競合が少なく、早期に収益が見込め、水稲農家にも取り組みやすい省力的な果樹栽培であると示唆された。

今回の研究では「藤稔」を対象にした単一品種栽培

での試算結果であるが、生産者直売といった販売形態や労力分散の面から、多品種を生産販売することで経営的メリットの拡大が可能であると推察される。そこで、ブドウハウスボックス栽培の普及を図る上で、「ピオーネ」、「安芸クイーン」等の他品種に

おける栽培技術確立、および品種の組み合わせによる経営的評価等、生産現場の実態に沿った調査研究が、今後の重要な課題であると考えられる。

IV. 摘要

水稲育苗ハウスとボックス(根域制限)を用いて、従来どおり水稲育苗を行いながらブドウ生産も可能な栽培体系を確立した。

1. 水稲育苗ハウスとボックスを用いたブドウ栽培は、収穫期が露地栽培よりも6~14日早かった。なお、8月中旬の旧盆需要期に収穫可能な優良品種は‘藤稔’であった。
2. ‘藤稔’では、ボックスの土壌容量を60Lとすることで、植栽1年目で樹形が確立でき、植栽2年目から収穫可能であり、3年目から果房重350g以上の果房も収穫可能であった。
3. 植栽5年目以降の‘藤稔’では、1樹あたり着房数を23房に制限することで、果房重350g以上でBrix値17%以上の果房を安定して生産できた。
4. 品種‘藤稔’、植栽密度12本/a、生産者直売での販売単価1,200円/kgを前提とした場合、植栽5年目には開園以降の経費を回収することが可能である。

V. 引用文献

- 今井俊治(1991)密植・根域制限栽培による4倍体ブドウによる早期成園化の実証. 広島県果樹試験場特別研究報告
- 今井俊治(2009)ブドウの根域制限栽培. 株式会社創森社, 東京, PP.77.
- 金原啓一(2012)ブドウの盛土式根圏制御栽培法に関する研究. 栃木県農業試験場研究報告, No.70: 1-38
- 根津潔(2011)最新農業技術果樹vol.4農文協, 東京, P.183-189
- 藤原多見夫(1994)ブドウの根域制限による超密植早期多収栽培における養水分管理. 日本土壌肥料科学雑誌第65巻1: 66-73
- 今井俊治・志俣政夫・赤阪信二・藤原多見夫(1990)ブドウ‘巨峰’の根域制限栽培における土壌容量について. 園芸学会雑誌59別1: 86-87

Root Zone Limiting Grape Cultivation Using a Container in a Greenhouse for Raising Paddy Rice Seedlings

Shinichi TOKUMAN, Hiroyuki SUGIYAMA¹⁾, Katsuaki OSHIRO²⁾

(Toyama Prefectural Agricultural Forestry & Fisheries Research Center,
Fruit Tree Research Center, Rokuromaru, Uozu, Toyama 937-0042, Japan)

Summary

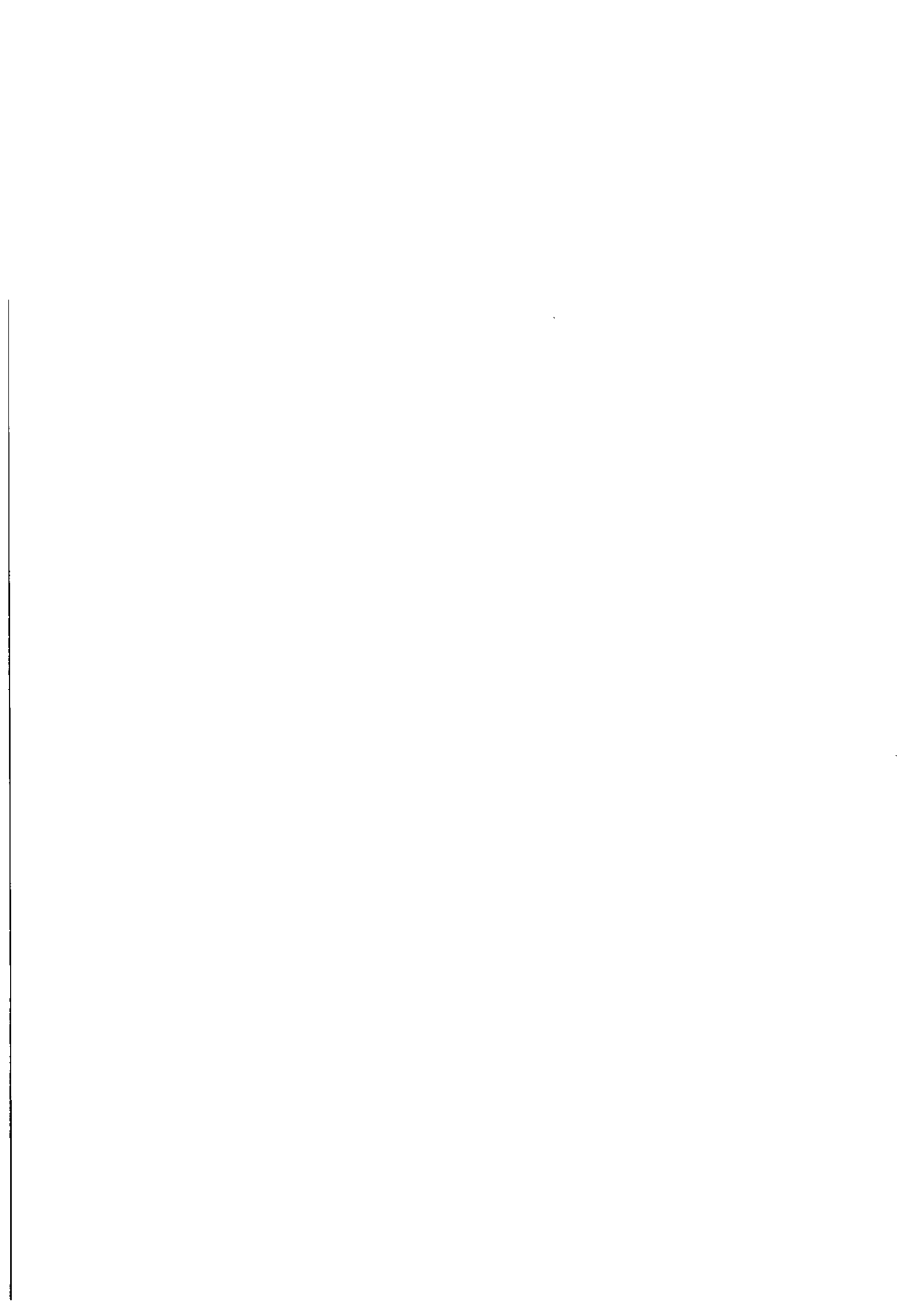
To introduce grape cultivation into a greenhouse using a root zone limiting container, a cropping systems was established that can carry out grape production in addition to the conventional raising of paddy rice seedlings.

- 1 . In a grape cultivation system using root zone limiting in a greenhouse for raising paddy rice seedlings, the harvest was 6 to 14 days earlier than the open field. The grape variety cultivated was Fujiminori, which can be harvested in the high-demand period starting in mid-August.
- 2 . With Fujiminori, a tree form was established in the first year of planting with a soil volume of 60 liters capacity per container. The first grape harvest was in the second year from planting, and some bunches of fruit as heavy as 350 g or more were produced in the third year.
- 3 . In the fifth year from planting Fujiminori, by limiting to 23 bunches per tree, it was possible to stably produce fruit bunches with a soluble solid concentration of 17 Brix% or more and fruit bunches as heavy as 350 g or more.
- 4 . On the assumption that the planting density was 12 Fujiminori trees per are, and the unit selling price for producer direct sales was 1,200 yen per kg, it was possible to recover the cost of initiating the system in the fifth year from planting.

1) Present address: Agricultural Food Product Division, Toyama Prefecture , Toyama, Toyama 930-8501

2) Present address: Toyama Agriculture Forestry Promotion Center, Toyama, Toyama 933-0806

[Bull. Hort. Res. Inst., Toyama Pref. Agr., For. Fish. Res. Ctr. No.5 P9-P17 (2015)]



環状剥皮処理による干し柿専用品種‘三社’の熟期促進

坂田清華・南條雅信

I. 緒言

富山県を代表する特産品の「富山干柿」は、大玉で鮮やかなアメ色を呈する高品質な干し柿として消費者から高い評価を受けており、年末の贈答用として販売されている。しかし、原料となる干し柿専用品種‘三社’のころ柿の加工は約1ヶ月かかり、気象条件等によって成熟が遅れると、12月上中旬の需要期を過ぎ価格が下落した時期に出荷する干し柿が増える。また、産地では高齢化等の理由から特定の生産者に栽培が集中し収穫作業の負担が増している。これらの問題を解決するためには、熟期促進技術による収穫期の前進や収穫期の平準化が必要である。

カキの果実は着色が進むにつれて糖度の上昇と果肉硬度の低下が起こることから、熟期は着色の程度で判断されており、着色促進技術として植物成長調整剤及び環状剥皮処理が実用化されている。特に、環状剥皮処理は、木部と形成層を残し樹皮と節部を剥ぎ取ることで一時的に養分の流れを遮断する処理で、様々な果樹において花芽形成や熟期の促進、樹勢の抑制、果実品質の向上効果が報告されており（岩堀ら 1977、荒川ら 1998、山根ら 2007、村上 2012）、果樹の生育調節には有効な技術となっている。カキにおいても、結実促進（内藤ら 1981）、生育抑制（内藤ら 1981、文室 1997、1998）、熟期促進（西川 2009）、果実品質の向上（河合ら 2009）、生理落下の抑制（岩橋ら 2011）が報告されている。そこで本報告では、‘三社’において熟期促進に効果のある環状剥皮処理の条件を検討した。

II. 材料および方法

1. 環状剥皮処理時期の影響（試験1）

2010年、当果樹研究センター内に植栽された26年生の‘三社’2樹を用いた。環状剥皮処理の時期は、幼果期にあたる満開30日後（2010年7月8日）と着色始期にあたる満開120日後（2010年10月6日）に行い、主枝または側枝を処理枝とし、2~3枝/処理とした。枝基部の直径4cm部位の樹皮を1cm幅で

環状に剥皮した後、乾燥を防止するためビニルテープで巻き、環状剥皮処理とした。環状剥皮処理以外は、慣行の栽培管理とし、干し柿への加工は、生産農家に委託した。農林水産省果樹試験場基準カキ果実カラーチャートの指数値で、ヘタ部果皮色が3.5~4.0に到達したものを適熟果とし、適熟果の累積収穫率と生果の果実重を調査した。加工品については、干し柿重、糖度、硬さを調査した。

2. 環状剥皮処理の剥皮幅と処理樹の樹勢の影響（試験2）

2012年、当果樹研究センター内に植栽された28年生の‘三社’6樹を用いた。新梢の伸長が停止した6月下旬~7月上旬の先端新梢長と葉色をもとに、同樹齢の‘三社’11樹の中から、葉色、先端新梢長が、下位の3樹を樹勢I（葉色SPAD値46.8~47.4、先端新梢長17.6~18.3cm）とし、上位の3樹を樹勢II（葉色SPAD値51.0~52.8、先端新梢長19.7~20.3cm）とした。1樹に1処理とし、枝基部が直径4cmの主枝又は側枝全てに環状剥皮処理を行った（4~12枝/処理）。環状剥皮処理は、満開34日後（2012年7月9日）に行い、枝基部の直径4cm部位の樹皮を幅1cmもしくは2cmで環状に剥皮した。処理部分は、乾燥を防止するためビニルテープで巻いた。環状剥皮処理以外は、慣行の栽培管理とし、干し柿への加工は、生産農家に委託した。生育期間中の葉色（環状剥皮処理10日前、処理10、38、66、93日後）、適熟果の累積収穫率、生果の果実重、及び加工品の干し柿重、糖度、硬さを調査した。累積収穫率は、各処理の満開後日数を説明変数、収穫果数と残存果数を応答変数として、一般化線形モデルを用いた単項ロジスティック回帰により推定した。

3. 連年処理の影響（試験3）

2011~2012年、三社柿現地試験ほ（南砺市立野原）に植栽された25~26年生の‘三社’3樹を用いた。2011年と2012年に環状剥皮処理を行った連年区、2011年に環状剥皮処理を行った前年区、2012年に環状剥皮処理を行った当年区、環状剥皮処理を行わない無処理区を設けた。処理枝は、基部径4cmの主枝

とし、3反復/処理とした。環状剥皮処理は、2011年は満開30日後の7月8日に、2012年は満開32日後の7月6日に1cm幅で行った。環状剥皮処理以外は、慣行の栽培管理とした。調査は、2012年の6月下旬に樹体生育の指標として新梢長と葉色を測定し、同年11月7日に一斉収穫した。収穫した果実は、果皮色をカキカラーチャートで分類し、カラーチャート値3.5未満を未熟果、3.5~4.0を適熟果、4.5以上を過熟果とした。

III. 結果

1. 環状剥皮処理時期の影響(試験1)

満開149日後にあたる11月4日の適熟果の累積収穫率は、無処理区の23.6%に対し、満開30日後処理区では60.9%、満開120日後処理区では74.4%と高く、いずれの処理区も‘三社’の成熟を促進させた(表1)。干し柿の品質については、両処理は無処理区と比べ糖度、硬さに差はなかったが、満開30日後処理のみ、果実重を増加させた(表2)。

表1 環状剥皮処理時期が満開149日後(11/4)の適熟果の累積収穫率に及ぼす影響(果樹研セほ場、2010年)

処理区	反復	累積収穫率率(%) ^z
満開30日後	I	58.6
	II	63.2
	平均	60.9
満開120日後	I	83.3
	II	65.4
	平均	74.4
無処理	I	34.3
	II	12.8
	平均	23.6

z: ヘタ部果皮色がカラーチャート値3.5~4.0の果実。

表2 環状剥皮処理時期が適熟果の果実品質に及ぼす影響

処理区	生果重 ^z (g)	干し柿品質		
		果実重 (g)	糖度 (Brix%)	硬さ ^y (指数)
満開30日後	330	86.8	57.7	1.4
満開120日後	280	76.3	58.1	1.9
無処理	299	77.9	58.1	1.7

z: 満開149日後(11/4)に収穫したヘタ部カラーチャート値3.5~4.0の果実の平均(果樹研セほ場、2010年)。

y: 1(軟らかい)~3(硬い)の指数で触感により評価。

2. 環状剥皮処理の剥皮幅と処理樹の樹勢の影響(試験2)

樹勢Iにおいて、1cmおよび2cm剥皮区のSPAD値は無処理区より早い時期から上昇し、処理後1ヶ月程度の間ピークを迎え、処理2ヶ月目以降は無処理区を下回った(図1-a)。収穫は無処理区、処理区ともに10月26日から始まり、50%累積収穫日は、いずれの処理区も無処理区に対し4日促進したが、環状剥皮処理幅による違いはなかった(図1-b)。果実品質は、いずれの処理区も生果重が1~2割、干し柿重が1割程度増加したが、硬さは処理区間で差が認められなかった(表3)。

樹勢Iよりも強樹勢となる樹勢IIにおいても、樹勢I同様、SPAD値は環状剥皮処理によって無処理区より早く上昇した(図1-c)。その後、1cm剥皮区はSPAD値を維持し、処理2ヶ月目以降は無処理区と同程度だった。一方、2cm剥皮区はSPAD値の上昇後、低下したが、生育期間を通して常に無処理区より高かった(図1-c)。収穫は無処理区、処理区ともに11月1日から始まり、50%累積収穫率は、1cm剥皮区では6日促進し、熟期促進効果が認められたが、2cm剥皮区では3日遅延し熟期促進効果は認められなかった(図1-d)。生果重は、無処理区に対し1cm剥皮区で小さく、2cm剥皮区で同程度、干し柿重は無処理に対し2cm剥皮区で大きく、1cm剥皮区で同程度と環状剥皮処理の効果が判然としなかった。干し柿の硬さについて、1cm剥皮区は無処理区と比較し硬かった(表3)。

3. 連年処理の影響(試験3)

2011年に環状剥皮処理を行った前年区、及び連年区は、2012年の環状剥皮処理前の6月下旬において、当年区、無処理区に比べ新梢が平均2~3cm短く、葉のSPAD値が低い傾向がみられた。収穫直前の10月中旬の葉のSPAD値は、連年区で最も低く、前年区、当年区も無処理区に比べ低い傾向であった(表4)。

満開156日後の適熟果率は、すべての処理区で無処理区を上回った(表4、図2)。処理区ごとに収穫果の果皮色別割合をみると、連年区では、収穫果の57.2%が適熟果および過熟果となり環状剥皮処理を2年連続で行うことで、単年処理よりも‘三社’の熟期は促進された。当年区と前年区は、同程度の適熟果率であったが、過熟果の割合は当年区で高かった(図2)。

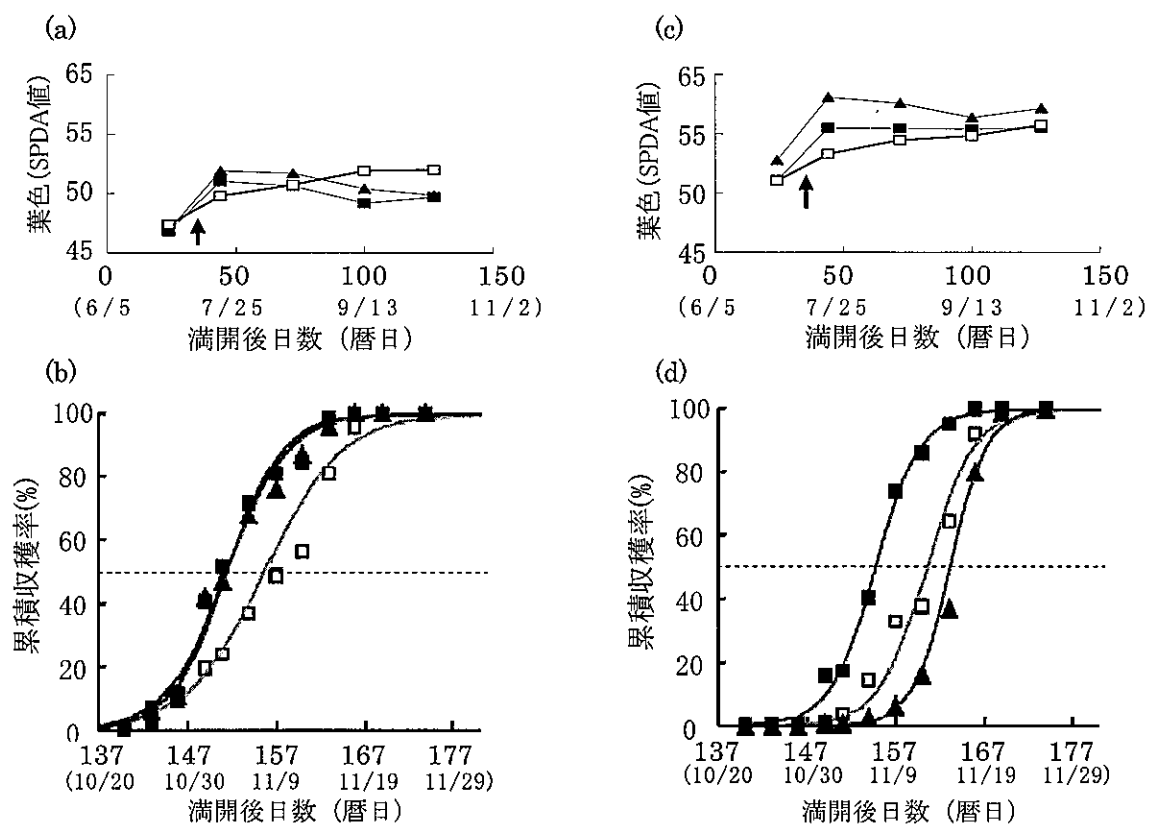


図1 異なる樹勢における環状剥皮処理による葉色の推移と成熟促進効果（果樹研せほ場、2012年）

a) 樹勢Ⅰ樹の葉色推移、b) 樹勢Ⅰ樹の累積収穫率、c) 樹勢Ⅱ樹の葉色推移、d) 樹勢Ⅱ樹の累積収穫率。
 ■；1cm幅剥皮、▲；2cm幅剥皮、□；無処理。
 樹勢Ⅰは、7月上旬の葉色SPAD値46.8～47.4、先端新梢長17.6～18.3cm。
 樹勢Ⅱは、7月上旬の葉色SPAD値51.0～52.8、先端新梢長19.7～20.3cm。
 環状剥皮処理は、満開34日後（7/9）に実施（図中の↑）。
 累積収穫率の実線は、各処理の満開後日数を説明変数、収穫果数と残存果数を応答変数として、一般化線形モデルを用いた単項ロジスティック回帰による推定値。

表3 異なる樹勢に対する環状剥皮処理が果実、加工品の品質に与える影響(2012年)

樹勢	処理区	50%累積収穫日 ^y (95%信頼限界)	生果重 (g)	干し柿重 (g)	糖度 (Brix%)	硬さ ^x (指数)
Ⅰ	無処理	11月7日 (7-8日)	254 ^{a v}	68.3 ^a	61.9	2.3
	1cm剥皮	11月3日 (2-4日)	307 ^b	76.2 ^b	62.1	2.2
	2cm剥皮	11月3日 (2-4日)	296 ^b	73.7 ^{ab}	61.4	2.1
	有意性 ^w		***	*	n.s.	n.s.
Ⅱ	無処理	11月12日 (12-12日)	331 ^a	75.7 ^a	60.1	2.0 ^a
	1cm剥皮	11月6日 (6-7日)	300 ^b	77.3 ^a	61.7	2.3 ^b
	2cm剥皮	11月15日 (14-15日)	345 ^a	90.3 ^b	61.6	1.9 ^a
	有意性 ^w		***	***	n.s.	***

z: 樹勢Ⅰは、7月上旬の葉色SPAD値46.8～47.4、先端新梢長17.6～18.3cm。

樹勢Ⅱは、7月上旬の葉色SPAD値51.0～52.8、先端新梢長19.7～20.3cm。

y: 満開後日数を説明変数、収穫果数と残存果数を応答変数として、一般化線形モデルを用いた単項ロジスティック回帰により推定。

x: 1 (軟らかい) ～3 (硬い) の指数で触感により評価。

w: 分散分析により、処理区間に *** は0.1%、**は1%、*は5%水準で有意差あり、n.s. は有意差なし。

v: 異符号間はTukey多重検定で5%水準で有意差あり。

表4 連年剥皮処理の効果と樹体生育への影響(現地ほ場、2012年)

処理区 ^z	2012年の環状剥皮 処理前の樹体生育 ^y		葉色 ^x (SPAD値)	果実重 (g)	適熟果 率(% ^w)
	新梢長(cm)	葉色(SPAD値)			
連年	18.4	46.4	47.3	318	52.1
前年	18.6	46.8	48.3	284	35.2
当年	20.4	47.9	49.3	313	32.8
無処理	21.8	47.6	50.3	282	14.6

z:連年区は2011年と2012年に、前年区は2011年に、当年区は2012年の7月上旬(満開30~32日後)に環状剥皮処理を実施。

y:2012年6月26日(満開22日後、環状剥皮処理10日前)に測定。

x:2012年10月16日(満開134日後)に測定。

w:ヘタ部カラーチャートで3.5~4.0を適熟果とし、2012年11月7日(満開156日後)に一斉収穫して算出。

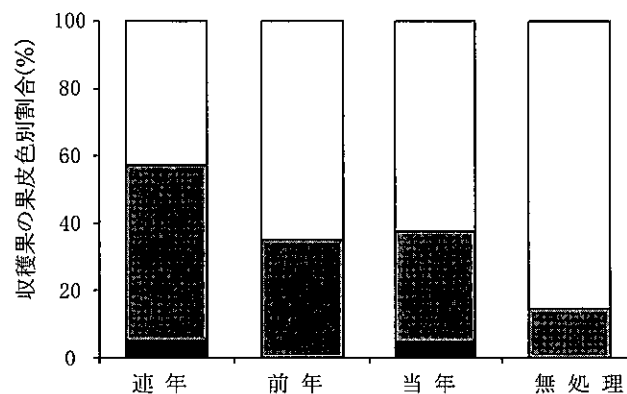


図2 連年環状剥皮処理による収穫果の果皮色別割合(満開156日後)

カキカラーチャートでヘタ部果皮色3.5未満を未熟果(□)、3.5~4.0を適熟果(■)、4.5以上を過熟果(■)とした。

IV. 考 察

本研究では、カキ‘三社’における環状剥皮処理の処理時期や処理幅、処理樹の樹勢の影響を調べ、熟期促進効果の認められる条件を検討した。環状剥皮処理は、木部と形成層を残し、樹皮と節部を剥ぎ取ることで一時的に養分の流れを遮断する処理である。環状剥皮処理によって剥皮部より先端側では葉中C/N比の上昇(内藤ら 1981)、剥皮部より基部側では新根の生長抑制(文室 1997)といった同化産物の分配バランスの変化が起こる。また、窒素施用量が多いほど葉中の窒素含有率や葉色値が高く果皮色のカラーチャート値が低いことは、他の樹種同様、カキでも報告されている(和申ら 1998)。本研究における葉色と熟期促進効果の関係をみると、着色期の葉色値が低いほど熟期が早い傾向があり(試験2、試験3)、環状剥皮処理による熟期促進効果は、葉中の窒素含有率の低下を早めたことが大きな要因と推測された。

試験1において、熟期促進に有効な環状剥皮処理時期について検討したところ、幼果期にあたる満開30日後処理区、着色始期にあたる満開120日後処理区のいずれも無処理区より累積収穫率が高く、熟期促進効果が認められた。満開30日後の7月8日と満開120日後の10月6日に行った環状剥皮処理の累積収穫率は、処理内のバラツキを考慮すると2つの処理の熟期促進効果に大きな差はないと考えられた(表1)。

満開30日後の環状剥皮処理は、熟期促進効果のほかに果実重の増加効果が認められた。果実重の増加については、他の研究でも報告されている(河合ら 2009、村上 2012)。平田ら(1974)は、果実の大きさは果肉の細胞数と細胞の大きさによって決まり、果肉の細胞数は主として養分転換期の6月上旬までの貯蔵養分によって支配され、細胞の大きさは主として6月上旬以降から果実収穫期までの樹体の同化養分によって支配されることを明らかにしている。富山県でのカキ‘三社’の開花は、平田らが試験を行った鳥取県より3週間ほど遅く、本研究で処理

を行った満開30日後の7月上旬は、養分転換期後にあたると考えられ、満開30日後の環状剥皮処理で果実重が増加したのは、養分転換期後に果実の大きさを支配する同化養分の側枝から主幹への転流が環状剥皮処理によって抑えられたためと推測された。試験1の着色始期にあたる満開120日後（10月6日）での環状剥皮処理において果実重の増加が見られなかったことについて、河合ら（2009）は‘富有’に対する5月の環状剥皮処理と‘次郎’に対する6月の環状剥皮処理で果実重が増加したが8月と9月の処理では増加しなかったことを報告しており、本結果はこの結果と一致した。平田・黒岡（1974）は、1枚の葉の光合成量は9月上旬から落葉期に向けて低下することを示しており、試験1の着色始期にあたる満開120日後での環状剥皮処理において果実重の増加が見られなかったのは、光合成量の低下によると推測される。

以上の結果から、環状剥皮処理時期については、熟期を促進させ果実重を増加させる満開30日後が有効と考えられた。

‘三社’に対する満開30日後に行う枝径4 cm部位への幅1 cm環状剥皮処理により、熟期が促進される傾向がみられたことから、試験2では安定的な熟期促進効果を得るための処理条件を明らかにするため、環状剥皮の処理幅と樹勢の影響を検討した。

環状剥皮の処理幅については、2 mm（大城ら 1998）、5 mm（内藤ら 1981、文室 1997）10 mm（内藤ら 1981、文室 1998）での報告がある。処理幅が広ければ剥皮部分の癒合に時間がかかり処理効果が安定すると考え、処理幅1 cmと2 cmでの比較試験を行った。その結果、樹勢について、樹勢Iの条件では、熟期はいずれの処理幅でも促進したが、樹勢Iよりも強樹勢となる樹勢IIの条件では、2 cm剥皮区での熟期促進効果は得られなかった。また、果実重についても、樹勢Iの条件ではいずれの処理幅でも増加したが、樹勢IIの条件ではいずれの処理幅でも増加しなかった。このことは、樹勢が強いと処理の効果が安定しないこと、環状剥皮の処理幅よりも処理樹の樹勢が熟期促進や果実重の増加に及ぼす影響が大きいことを示すと考えられた。岩橋ら（2011）は、カキ‘中谷早生’果実の肥大や品質に関しては開花期に新梢長が21.5 cm、二次伸長枝の割合が41%の強勢樹の主幹部に環状剥皮＋針金結縛処理を行うことで肥大促進、着色および糖度の向上が認められるが、新梢長が16.4 cm、二次伸長枝の割合が30%の弱勢樹では認められないことを報告している。本研究

とは樹勢以外にも供試品種や処理時期、剥皮部位も異なるため単純に比較はできないが、樹勢によって環状剥皮処理の効果が異なることは共通しており、安定的な効果を求める場合は、処理樹の樹勢を考慮に入れる必要があると考えられた。また、環状剥皮の処理幅について、今回の結果からは熟期促進に対する1 cmと2 cmの剥皮幅の影響は判然としなかったが、実際の使用場面では、フタモンマダラメイガ等の枝幹害虫の侵入の可能性を考えると相対的に処理面積の小さい1 cmの剥皮幅で行うほうが良いと考えられた。

試験3では、より熟期促進効果の高い処理方法を検討するため、2年連続の環状剥皮処理を主枝に行った結果、一斉収穫時の適熟果率が前年処理や当年処理といった単年処理より向上し、果実重が増加する傾向が示された。この結果は、浜田ら（2007）の‘平核無’において側枝への2年連続の結縛処理で熟期が促進されるが単年結縛処理ではほとんど促進されない結果と同様の傾向を示したことから、単純な熟期の促進には同一枝への連年処理の効果が高いと考えられた。しかし、カキ樹の主幹に2年連続の環状剥皮処理を行うと、着花数の減少や生理落果の増加、収量の減少（内藤ら 1981）、ならびに新梢伸長や幹肥大の抑制、葉数や乾物生産量の減少（文室 1997）といった樹勢衰弱の危険性が報告されている。この樹勢衰弱の危険性を軽減するため、浜田ら（2007）は主幹ではなく側枝に2年連続の結縛処理を行い、新梢数は減少するが花数、着果率、果実品質に悪影響がないことを報告している。試験3では主枝に対して環状剥皮処理を行っており、樹勢衰弱の危険性は主幹への処理よりも低いと推測されるが、1年目の環状剥皮処理の翌年に生育が抑制される傾向がみられたことから、同一枝への連年処理は行わないほうが良いと考えられた。

カキ‘三社’の熟期促進には、満開30日後に行う枝径4 cm部位への幅1 cm環状剥皮処理が効果的と考えられたが、その効果は試験2の樹勢Iより強い樹勢IIの条件では安定せず、試験3で示したように環状剥皮処理の翌年に生育が抑制される傾向が認められ、環状剥皮処理によって熟期促進効果が安定的に得られる樹勢があると推測された。今回の結果からは、6月下旬～7月上旬の葉色SPAD値47程度、先端新梢長18 cm程度を目安に行い、剪定の強さや肥培管理等、栽培管理と組み合わせて適正な樹勢へ誘導したうえで環状剥皮処理を行うことが、安定的な熟期促進に重要と考えられた。

V. 摘要

1. 環状剥皮処理を‘三社’の幼果期にあたる満開30日後と着色始期にあたる満開120日後に枝基部の直径4cm部位に1cm幅で行った。満開149日後のへた部カラーチャート値3.5~4.0の適熟果率は、いずれの処理区も無処理区より高くなり、満開30日後処理は、果実重を増加させた。
2. 満開30日後に基部径4cmの側枝または主枝に環状剥皮処理を行ったところ、樹勢Ⅰ(6月下旬~7月上旬の葉色SPAD値47程度、先端新梢長17cm程度)では、1cmおよび2cm剥皮処理は50%累積収穫率を4日促進させた。樹勢Ⅰよりも強樹勢となる樹勢Ⅱ(葉色SPAD値51程度、先端新梢長20cm程度)では、1cm剥皮処理で6日促進させたが、2cm剥皮処理では3日遅延させ、熟期促進効果は不安定だった。
3. 満開156日後の適熟果率は、環状剥皮処理を2年連続で行うことで、前年および当年に行った単年処理よりも高くなり、‘三社’の熟期は促進された。しかし、環状剥皮処理の翌年に生育が抑制される傾向が見られた。

VI. 引用文献

- 荒川修・金朱美・菅野晃(1998)環状剥皮および剥皮逆接ぎの処理方法の違いがリンゴ‘恵’樹の生長と果実品質に及ぼす影響。園学雑67:271-277.
- 文室政彦(1997)カキ‘刀根早生’の乾物生産および分配に及ぼす新梢伸長初期の環状はく皮の影響。園学雑66:481-488.
- 文室政彦(1998)カキ‘西村早生’樹の生長、養分吸収、水分ストレスおよび根の呼吸活性に及ぼす新梢伸長初期の環状はく皮の影響。園学雑67:219-227.
- 浜田和俊・長谷川耕二郎・北島宣・尾形凡生(2007)単年および2年連続の側枝結縛処理がカキ‘平核無’および‘大核無’の果実発育に及ぼす影響。農業生産技術管理学会誌14:43-48.
- 平田尚美・黒岡浩(1974)カキ果実の発育ならびに成熟に関する生理学的研究(第1報):枝梢内の炭水化物含量および果実の肥大と品質におよぼす秋季摘葉の影響。鳥取大農研報26:1-14.
- 平田尚美・林真二・黒岡浩(1974)カキ果実の発育ならびに成熟に関する生理学的研究(第2報):翌年の果肉細胞の分裂と肥大および成熟果実の大

きさと品質におよぼす秋季摘葉の影響。鳥取大農研報26:15-27.

- 岩橋信博・熊本昌平・前阪和夫・小松英雄・角田秀孝(2011)カキ‘中谷早生’への環状剥皮と針金結縛処理が生理落果および果実品質に及ぼす影響。和歌山県農林水産技研報13:45-54.
- 岩堀修一・松本亮司・大畑徳輔(1977)環状剥皮と摘葉がポンカン果実の成熟に及ぼす影響。鹿大農学術報告27:1-6.
- 河合義隆・石川一憲・藤澤弘幸(2009)カキ‘富有’と‘次郎’の果実品質に及ぼす環状剥皮、結縛およびCPPU処理の影響。農作業研究44:145-151.
- 村上覚(2012)環状はく皮処理方法の違いがキウイフルーツ‘レインボーレッド’の果実品質に及ぼす影響。園学研11:281-287.
- 内藤隆次・植田尚文・山村宏(1981)カキ西条若木の結実促進に関する研究(第1報)環状剥皮、剥皮逆接、SADH散布の効果。島根大農研報15:12-21.
- 西川豊(2009)カキ‘前川次郎’の熟期促進および高付加価値化技術の確立。落葉果樹研究会資料:29-32.
- 大城晃・福代和久・村上隆啓(1998)黒ボク土壌におけるカキ‘前川次郎’の若令樹の環状剥皮処理が着花・結実ならびに葉中成分含有率に及ぼす影響。静岡柑試研報27:21-40.
- 山根崇嘉・加藤淳子・柴山勝利(2007)ブドウ‘安芸クイーン’の着色実態および環状はく皮と着果量の軽減による着色改善。園学研6:441-447.
- 和中学・小松英雄・山本貴司(1998)カキ‘刀根早生’における窒素施用量の影響。和歌山県果樹園試研報10:25-38.

Hastening the Maturity of Sanja Persimmon Fruit by Girdling

Kiyoka SAKATA and Masanobu NANJO

(Toyama Prefectural Agricultural Forestry & Fisheries Research Center,
Fruit Tree Research Center, Rokuroumaru, Uozu, Toyama 937-0042, Japan)

Summary

This study examined hastening the maturity of Sanja persimmon fruit by girdling.

Maturity was hastened with girdling treatment at the basal portion of the main or lateral branches with a diameter of 4 cm and a width of 1 cm at 30 days and 120 days after full bloom. In addition, girdling treatment at 30 days after full bloom increased fruit size. Thus, girdling treatment at 30 days after full bloom was more suitable as treatment timing for hastening maturity than treatment at 120 days after full bloom.

At tree vigor I (SPAD value from 46.8 to 47.4 and current shoot length from 17.6 to 18.3 cm at the end of June to the beginning of July), girdling treatment with widths of 1 cm and 2 cm both hastened maturity by 4 days.

At tree vigor II (SPAD value from 51.0 to 52.8 and current shoot length from 19.7 to 20.3 cm at the end of June to the beginning of July), girdling treatment with a width of 1 cm hastened maturity by 6 days, whereas girdling treatment with a width of 2 cm delayed maturity by 3 days. Girdling with a width of 1 cm was suitable as a treatment width for hastening maturity under the appropriate tree vigor.

Girdling treatment for 2 successive years hastened maturity compared to 1 year (current or previous year) of girdling treatment. However, girdling treatment inhibited growth in the following year. Thus, girdling treatment for 2 successive years is not preferable.

[Bull. Hort. Res. Inst., Toyama Pref. Agr., For. Fish. Res. Ctr. No.5 P19–P25 (2015)]



富山県農林水産総合技術センター園芸研究所研究報告第5号

富山県農林水産総合技術センター園芸研究所研究報告第5号

平成27年3月

編集 富山県農林水産総合技術センター 園芸研究所
〒939-1327 富山県砺波市五郎丸288
TEL 0763-32-2259 FAX 0763-33-2476

発行 富山県農林水産総合技術センター
〒939-8153 富山市吉岡1124-1
TEL 076-429-2111 FAX 076-429-2701

印刷所 いおぎ印刷株式会社

