

根域制限による欧州系ブドウ施設栽培の低コスト化と 摘蕾による果房管理の省力化技術

田中館志都・寺門 巖*・江橋賢治**・多比良和生

Reducing the Cost of European Grape Production by Using Rooting Zone Restriction
in a Greenhouse and a Bunch Regulation Technique by Disbudding

Shizu TANAKADATE, Iwao TERAOKA, Kenji EBASHI and Kazuo TAHIRA

Summary

We attempted to reduce the cost of European grape production by using rooting zone restriction in a greenhouse and a labor-efficient technique of bunch regulation by disbudding. Production of European grapes in a greenhouse with a frontage of 5.4 m was possible by restricting the rooting zone area to around one-seventh of the tree crown area. According to our estimate, the construction cost of this greenhouse was around half to two-third that of the usual greenhouse used for fruit cultivation. Disbudding shortened the time required for berry thinning by < 50% of the time required in the control. 'Rubel Muscat' disbudding seemed suitable before 17-22 days of full blossom.

キーワード：欧州系ブドウ，根域制限，省力，テキライグシ，低コスト

I. 緒言

本県では主に観光直売型のブドウ経営が行われており、品種は「巨峰」が8割以上を占めている。しかし、消費者ニーズは多様性を求める傾向にあり、粒の形や色、食味等が変化に富んでいて、皮ごと食べられる品種もあることから、欧州系ブドウの人気が高まっている。

これを受けて、各地で様々な欧州系ブドウの導入が始まっているが、本県の気候風土および従来の栽培管理方法には向かない点がある。特に、降雨による裂果や病害が問題となるので、栽培には雨よけ施設が必要であること、また、欧州系ブドウは樹勢が強く、好適な樹相にするには樹冠を拡大する必要があることが重要である。1樹当たりの面積を小さく管理すれば、普及性のある低コストなパイプハウスで栽培でき、さらに、限られた面積に多くの品種を導入できる可能性がある。

当所では、盛土式の根域制限栽培により欧州系ブドウの樹勢を抑え、10年生を超えても樹冠面積を小さく

く維持できたが（寺門・江橋，2004），パイプハウスにおける生育特性および高品質安定生産のための栽培管理方法については不明な点が多い。

また、近年食べやすさから無核ブドウの需要が多くなっている。欧州系ブドウには無核栽培に向いている品種が多いのも特徴である。しかし、無核にすると有核と比較して着粒数が多く、摘粒に時間がかかる。そのため、省力的果房管理技術を確立する必要がある。

そこで、パイプハウスにおける、欧州系ブドウの遮根シートを用いた盛土式根域制限法の適用性および摘粒作業の省力化について検討したので報告する。

II. 材料および方法

1. パイプハウスにおける欧州系ブドウの根域制限栽培の適用性

「ルーベルマスカット」、 「瀬戸ジャイアンツ」、 「ハイベリー」の3品種を1本ずつ供試し、単棟パイプハウス（間口5.4m、長さ30m、栽植密度33本/10a）で栽培した（図1）。

* 現茨城県農業総合センター生物工学研究所

** 現茨城県農業総合センター

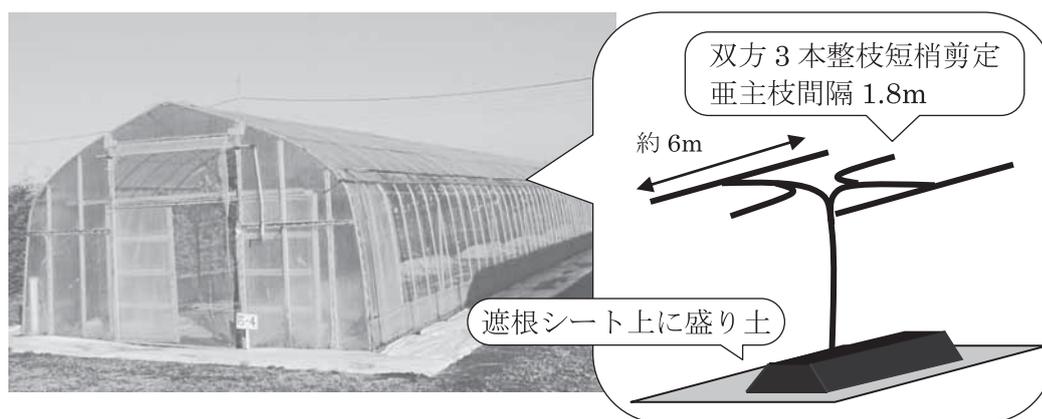


図1 パイプハウスおよび栽培模式図

根域の底面に透水性遮根シートを敷き、幅1m、長さ2m、高さ30cmに用土（容量540L）を盛り、2000年3月に定植した。用土は2003年3月に幅1m、長さ3m、高さ30cmに増量（容量840L）し、さらに2005年3月に幅1m、長さ4m、高さ30cmに増量（容量1,140L）した。

地表下10cmの位置にpFメーターを設置し、pF1.5を灌水点に自動灌水を行った。主枝は双方3本に整枝し、短梢剪定とした（図1）。新梢は房先5枚で摘心し、房先の副梢は1枚、房基は5枚で管理した。植物成長調整剤処理は表1のとおり行った。果実調査は各樹5～10果房について果房重、一粒重、糖度、酸含量、生理障害発生の有無を調査した。

2. 「テキライグシ」を利用した‘ルーベルマスカット’の摘粒作業の省力化

供試品種として、‘ルーベルマスカット’を用いた。2005年は連棟の加温ハウス（2005年3月16日温度管理開始、夜温設定温度10～15℃、開花期以降18～20℃）、2006年は単棟パイプハウス（無加温）で栽培

した。

根域の底面に透水性遮根シートを敷き、根域制限栽培とした。

地表下10cmの位置にpFメーターを設置し、pF1.5を灌水点に自動灌水を行った。2005年は片側1本整枝短梢剪定、2006年は双方3本整枝短梢剪定で栽培した。新梢は房先5枚で摘心し、房先の副梢は1枚、房基は5枚で管理した。

植物成長調整剤処理は、満開期にストレプトマイシン200ppm加用ジベレリン25ppm、満開10日後にジベレリン25ppmを、いずれも花（果）房浸漬とした。

試験区として、2005年には摘蕾実施区と摘蕾を行わない慣行区を、また2006年には摘蕾の最適時期を明らかにするために、摘蕾時期が異なる満開12日前区、満開17日前区、満開22日前区と、摘蕾を行わない慣行区を設けた。

摘蕾は、2005年は5月2日（満開19日前）、2006年は5月17日～25日（満開12～22日前）に、市販の「テキライグシ」を用いて花穂先端5cmをブラッシングして行った（図2）。ブラッシング回数は、

表1 植物成長調整剤の処理方法

| 品種 | 年度 | 満開期 | 満開10日後 |
|-----------|-------|------------------------------|-----------------------|
| ルーベルマスカット | 04 | GA50ppm ¹⁾ | GA50ppm ¹⁾ |
| | 05・06 | S200ppm加用 GA25ppm | GA25ppm |
| 瀬戸ジャイアンツ | 04 | F3ppm加用 GA12.5 ¹⁾ | GA25ppm |
| | 05・06 | F3ppm加用 GA25ppm | GA25ppm |
| ハイベリー | 04・05 | GA25ppm | GA25ppm |
| | 06 | GA25ppm | F5ppm加用 GA25ppm |

GA：ジベレリン，S：ストレプトマイシン，F：ホルクロールフェニユロン

1)農薬使用基準外の使用方法



図2 「テキライグシ」による摘蕾の様子(左)と満開17日前の「ルーベルマスカット」花穂の様子(右)

2005年は8回とし、2006年は摘蕾の程度を見ながら加減した(2～20回)。摘粒は満開10～15日後に行った。摘蕾と摘粒は、2005年は熟練者が、2006年は初心者が行った。

調査は、摘蕾作業時間、摘粒作業時間、果実品質について行った。

Ⅲ. 結果および考察

1. パイプハウスにおける欧州系ブドウの根域制限栽培の適用性

単棟パイプハウスと遮根シートを用いた低コスト根域制限栽培が、欧州系ブドウの生育・果実品質に及ぼす影響について検討した。

試験で用いた間口5.4m、長さ30mのパイプハウスの建築資材費は1棟当たり30万円程度であり、従来の大型果樹用ハウスと比較して1/2～1/3の建設費を

削減できると試算された。

2004年は樹勢がやや弱い傾向にあり、収量は、「ルーベルマスカット」が1.9kg/m²、「瀬戸ジャイアンツ」が1.3kg/m²、「ハイベリー」が1.1kg/m²であった(表2)。2005年3月に根域の用土を増量したところ樹勢が回復し、2005年の収量は「ルーベルマスカット」が2.2kg/m²、「瀬戸ジャイアンツ」が1.9kg/m²、「ハイベリー」が1.5kg/m²となった(表2)。2006年には「瀬戸ジャイアンツ」、「ハイベリー」でさらに収量が増え、それぞれ2.5kg/m²、2.2kg/m²となった(表2)。

一般的に、欧州系ブドウにおける成園の収量は1.8kg/m²前後である。定植5年目に当たる2004年の、「ルーベルマスカット」は成園並の収量であったが、「瀬戸ジャイアンツ」および「ハイベリー」はやや少なかった。これらは樹勢がやや弱い傾向にあり、樹冠25m²～27m²に対し1/8～1/9程度となる3m²では根域面積が足りないと考えられた(表2)。2005年に根

表2 パイプハウスにおける根域制限栽培欧州系ブドウの樹冠面積と収量の推移

| 品種 | 年度 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 |
|-----------|--|------|------|------|------|------|
| ルーベルマスカット | 根域面積(m ²) | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 |
| | 樹冠面積(m ²) | 23 | 26 | 28 | 31 | 28 |
| | 樹冠/根域(m ² /m ²) | 11.5 | 8.7 | 9.3 | 7.8 | 7.0 |
| | 収量(kg/m ²) | 0.8 | 1.4 | 1.9 | 2.2 | 1.7 |
| 瀬戸ジャイアンツ | 樹冠面積(m ²) | 25 | 27 | 27 | 31 | 29 |
| | 樹冠/根域(m ² /m ²) | 12.5 | 9.0 | 9.0 | 7.8 | 7.3 |
| | 収量(kg/m ²) | 0.5 | 1.2 | 1.3 | 1.9 | 2.5 |
| ハイベリー | 樹冠面積(m ²) | 24 | 25 | 25 | 28 | 29 |
| | 樹冠/根域(m ² /m ²) | 12.0 | 8.3 | 8.3 | 7.0 | 7.3 |
| | 収量(kg/m ²) | 0.2 | 1.0 | 1.1 | 1.5 | 2.2 |

2006年の樹齢は「ルーベルマスカット」が9年生、他2品種は10年生

域の面積を増やし、収量が増加したことから、これらの2品種では、根域は樹冠面積の1/7程度は必要であると考えられた。

ベッド栽培方式の‘巨峰’では、根域が大きいほど生育が旺盛で収量が多く、根域面積は樹冠面積の1/5程度が適当である（今井，2000）と報告されている。盛土式の根域制限栽培では根域の調整が簡単に行えるので、1/7以上を目安に樹勢に応じて根域面積を調整するのがよいと考えられた。

欧州系品種‘マリオ’において、樹幹から縦横3.6mの位置を深さ50cmで断根し、客土を行った結果、断根2年目には客土層に細根の50%、客土の下深さ5cmに33%が分布しており、深さ10cmより下の部分には細根が少なかった（寺門・江橋，2005）と報告

されている。このことから、細根量を増やすためには根域の深さではなく、根域面積を増やすことが有効と考えられた。

パイプハウスにおける根域制限栽培が果実品質に及ぼす影響について表3に示した。‘瀬戸ジャイアンツ’、‘ハイベリー’の一粒重は、2004年と比べて2005年と2006年は大きくなり、根域を増やしたことで、樹勢が回復し、一粒重が増加したと考えられた。

果実品質は、いずれの品種も種なしで皮ごと食べることができ、食味は良好であった（データ省略）が、‘ルーベルマスカット’の一部で着色不良の房がみられ、また‘ハイベリー’では果梗部の裂果が多かった。着色不良に関しては、2004年には最高気温が40℃を超える日が多かった（図3）ことから、ハウス内の高

表3 パイプハウスにおける根域制限栽培が欧州系ブドウの果実品質に及ぼす影響

| 品種 | 年度 | 房重 (g) | 一粒重 (g) | 縮果症 粒率 (%) | 裂果 粒率 (%) | 糖度 (Brix%) | 酸含量 (g/100ml) |
|-----------|----|-----------|------------|------------------|-----------------|---------------|------------------|
| ルーベルマスカット | 04 | 634 | 12.3 | 15.1 | 0.3 | 17.6 | 0.26 |
| | 05 | 655 | 12.5 | 1.6 | 8.7 | 18.6 | 0.30 |
| | 06 | 494 | 12.0 | 7.8 | 0.0 | 17.7 | 0.35 |
| 瀬戸ジャイアンツ | 04 | 502 | 10.7 | 6.0 | 0.1 | 16.7 | 0.23 |
| | 05 | 660 | 15.0 | 1.8 | 0.0 | 16.4 | 0.34 |
| | 06 | 623 | 17.1 | 10.4 | 3.3 | 17.6 | 0.30 |
| ハイベリー | 04 | 440 | 8.4 | 0.1 | 6.7 | 19.8 | 0.31 |
| | 05 | 660 | 10.7 | 0.0 | 48.9 | 18.7 | 0.33 |
| | 06 | 584 | 12.9 | 2.8 | 67.5 | 20.2 | 0.39 |

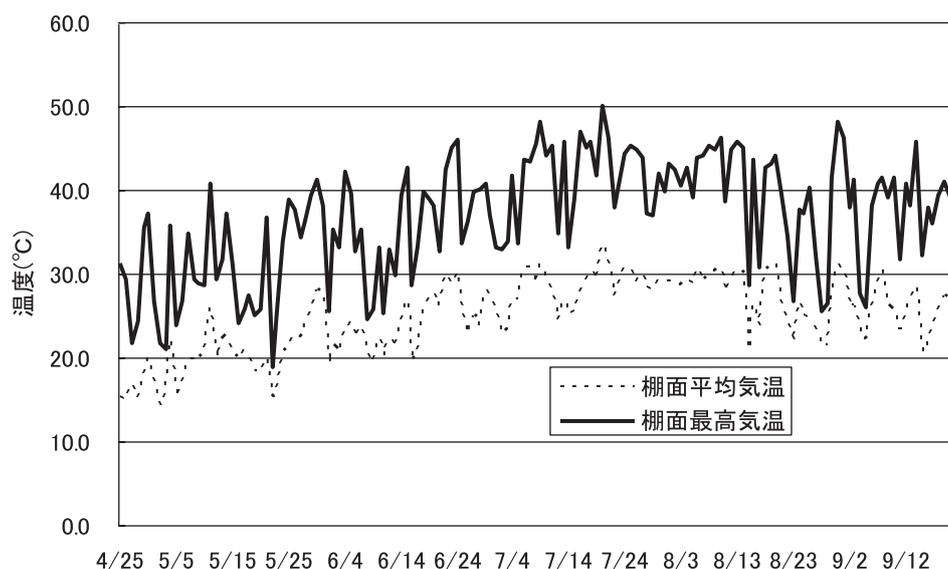


図3 パイプハウス内棚面の平均気温および最高気温の推移（2004）

温が原因の一つと考えられた。ブドウの着色には気温が大きく影響し、35℃を超えると光合成能力も低下する(柴, 2000), (高橋, 1993)ことから、ハウス内の高温対策を行う必要があると考えられた。

裂果の発生は品種による差が大きかった(表3)。生育時期に応じて灌水量を変える(泉ら, 1990), 曇天時に土壌が多湿になることを避ける(朝岡ら, 1997)こと等により裂果の発生を軽減できることから、本試験で裂果が発生しやすいとみられた‘ハイベリー’についても、灌水方法の工夫により、裂果を軽減できる可能性がある。

以上のことから、品種によって適用性はやや異なるものの、間口5.4mの単棟パイプハウスにおいて、遮根シート上に盛土を行い根域を制限し、樹冠面積の1/7程度の根域とすることで、十分な収量や品質が得られる欧州系ブドウ栽培が可能でと考えられた。

2. 「テキライグシ」を利用した‘ルーベルマスカット’の摘粒作業の省力化

ジベレリン処理による無核栽培は、有核栽培と比較して着粒数が多くなり、摘粒に時間がかかるため、省力的果房管理技術の確立を図ることを目的として試験を行った。

摘蕾に要する時間は作業者によって異なり、熟練者が行った2005年は9秒/房、初心者が行った2006年は17秒/房であった(データ省略)。3,000房/10a

として換算すると、それぞれ8時間/10a, 14時間/10aとなる。摘蕾区では、着粒数は慣行の50%程度となり(表6)、摘粒時間は作業者の熟練度によって異なったが、摘蕾区では慣行区の29%~43%と著しく少なかった(表4, 6)。摘蕾と摘粒を合わせた果房管理時間は、摘蕾区では慣行区の33%~50%となり、10a当たりに換算すると、熟練者が作業を行った2005年は50時間の短縮、初心者が作業を行った2006年は約230時間の短縮となった(表4, 6)。

「テキライグシ」を用いた摘蕾を満開12日前に行った区では、ブラッシングの回数が満開17日前・満開22日前に比べて多くなった(表6)。これは、満開12日前になると花穂の伸長が進み、摘蕾時に蕾が落ちにくかったためであり、このことから‘ルーベルマスカット’における「テキライグシ」使用の適期は、満開17日前~22日前であると考えられた(図2)。一方、‘ピオーネ’では満開10~15日前が適期という結果が得られており(未発表)、品種により適期が異なると考えられた。また、摘粒時間の短縮程度も‘ピオーネ’より‘ルーベルマスカット’の方が大きく(未発表)、これは‘ルーベルマスカット’の着粒数が多いためと考えられた。

2006年は、摘蕾によって一粒重が大きくなる傾向が見られたが、2005年には果実品質への摘蕾の影響は見られなかった(表5, 7)。2006年は、慣行区と比較して摘蕾区の1房当たりの粒数が少なくなり、加え

表4 摘蕾の有無が‘ルーベルマスカット’の摘粒時間および果房管理時間に及ぼす影響(2005)

| 果房管理方法 | 摘蕾時期 | ブラッシング回数 (回/房) | 摘粒時間 (秒/房) | 果房管理時間 (秒/房) |
|--------|--------|-------------------|---------------|-----------------|
| 摘蕾 | 満開19日前 | 8 | 52(43) | 61(50) |
| 慣行 | | | 121(100) | 121(100) |

摘蕾・摘粒とも熟練者による作業時間

摘蕾区の果房管理時間は摘粒時間に摘蕾時間9秒を足した数値

表5 摘蕾が‘ルーベルマスカット’の果実品質に及ぼす影響(2005)

| 果房管理方法 | 房重 (g) | 一粒重 (g) | 縮果症粒率 (%) | 糖度 (Brix%) | 酸度 (g/100ml) |
|--------|-----------|------------|--------------|---------------|-----------------|
| 摘蕾 | 619 | 12.3 | 8.4 | 18.0 | 0.34 |
| 慣行 | 604 | 12.9 | 5.9 | 18.2 | 0.28 |
| t検定 | n. s | n. s | n. s | — | — |

n.s: 有意差無し

表6 摘蕾の有無と摘蕾の時期が‘ルーベルマスカット’の摘粒時間および果房管理時間に及ぼす影響 (2006)

| 果房管理 方法 | 摘蕾時期 | ブラッシング 回数 | | 着粒数 (粒/房) | 摘粒時間 (秒/房) | | 果房管理時間 (秒/房) | | |
|------------|----------|--------------|---|--------------|---------------|-----|-----------------|-----|-------|
| | | (回/房) | | | | | | | |
| 摘蕾 | 満開 12 日前 | 12 | a | 65 | b | 121 | b (29) | 138 | (33) |
| | 満開 17 日前 | 9 | b | 65 | b | 122 | b (29) | 139 | (33) |
| | 満開 22 日前 | 8 | b | 73 | b | 146 | b (35) | 163 | (39) |
| 慣行 | | - | | 133 | a | 420 | a (100) | 420 | (100) |
| F 検定 | | ** | | *** | | *** | | - | |

摘蕾・摘粒とも初心者による作業時間

摘蕾区の果房管理時間は摘粒時間に摘蕾時間 17 秒/房を足した数値であり、摘粒時間、果房管理時間の括弧内の数字は慣行を 100 とした場合の割合を示す

F 検定は** : 1%, ***:0.1%で有意

異なる英文字間で有意 (Tukey 検定)

表7 摘蕾が‘ルーベルマスカット’の果実品質に及ぼす影響 (2006)

| 果房管 理方法 | 摘蕾時期 | 房重 | 粒数 | 一粒重 | 縮果症 粒率 | 糖度 | 酸度 | |
|------------|----------|------|-----|-----|-----------|---------|-----------|------|
| | | (g) | (粒) | (g) | (%) | (Brix%) | (g/100ml) | |
| 摘蕾 | 満開 12 日前 | 489 | 38 | b | 12.9 | a | 7.5 | |
| | 満開 17 日前 | 529 | 41 | ab | 12.8 | a | 7.5 | 17.9 |
| | 満開 22 日前 | 478 | 42 | ab | 11.5 | ab | 7.0 | |
| 慣行 | | 474 | 45 | a | 10.8 | b | 9.3 | 17.7 |
| F 検定 | | n. s | * | | *** | | n. s | - |

F 検定は, n.s:有意差無し, * : 5%, *** : 0.1%で有意

異なる英文字間で有意(Tukey 検定)

て摘蕾で早期に果粒を制限することになったことも、果粒肥大が良かった要因と考えられた。

ジベレリン処理を行い無核化したブドウの1回目の摘粒は、満開10日～15日の間に行うと良く、それ以降になると、果軸が硬化し作業性が悪くなる(衣田, 2000)とされている。しかし、実際栽培においては5日間で摘粒を終わらせることは難しい。そこで、特に‘ルーベルマスカット’のように着粒が多い品種については、摘蕾を行うことによって、園全体の摘粒や新梢管理等に時間を割くことができ、品質向上につながると考えられた。

以上のことから、「テキライグシ」を利用した摘蕾は、果房管理時間を大幅に短縮でき、実用性が高いことが明らかになった。

IV. 摘 要

根域制限による欧州系ブドウ施設栽培の低コスト化と摘蕾による果房管理の省力化技術について検討した。

樹冠面積の1/7程度の根域面積とすることで、間口5.4mの単棟パイプハウス内での欧州系ブドウ栽培が可能であった。試験で用いたハウスの建設費を試算した結果、従来の果樹用大型ハウスの1/2～2/3程度であった。

摘蕾を行うことによって、摘粒時間が慣行の半分以下に短縮された。また、作業性を考慮した‘ルーベルマスカット’における「テキライグシ」による摘蕾適期は、満開17日前から22日前であると考えられた。

V. 引用文献

- 朝岡克拓・今井俊治・岡本五郎・平野 健. 1997. ブドウ ‘マスカット・オブ・アレキサンドリア’ の裂果発生に及ぼす樹体の遮光, 多湿処理の影響. 岡山大学農学部学術報告. 86 : 51-54.
- 今井俊治. 2000. 根域制限栽培. 果樹園芸大百科3ブドウ. pp. 579-586. 農文協. 東京.
- 泉 克明・木原 宏・茂原 泉. 1990. ブドウ4倍体品種の裂果特性と裂果発生に及ぼす土壌水分の影響. 園学雑. 59 別2 : 206-207.
- 柴 寿. 2000. 樹相と糖度, 着色. 果樹園芸大百科3ブドウ. pp. 239-243. 農文協. 東京.
- 高橋国昭. 1993. ハウスブドウ作業便利帳. pp. 38-42. 農文協. 東京.
- 寺門 巖・江橋賢治. 2004. 欧州系ブドウ施設栽培技術の確立. 平成15年度園芸研究所試験成績書. 433-436.
- 寺門 巖・江橋賢治. 2005. 欧州系ブドウに対する根域制限と新梢に対する摘心が生育および果実品質に及ぼす影響. 茨城園研報. 13 : 1-10.
- 衣田征四. 2000. ピオーネ (短梢せん定). 果樹園芸大百科3ブドウ. pp. 435-438. 農文協. 東京.