

隔日変夜温管理されたブドウ‘マスカット・オブ・アレキサンドリア’の開花期までの新梢生長および果粒軟化期までの果粒肥大の様相

誌名	近畿中国四国農業研究
ISSN	13476238
著者名	小林,一奈 倉藤,祐輝 中島,康夫 大塚,真史 小野,俊朗
発行元	近畿中国四国農業研究協議会
巻/号	14号
掲載ページ	p. 93-96
発行年月	2009年3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



隔日変夜温管理されたブドウ‘マスカット・オブ・アレキサンドリア’の 開花期までの新梢生長および果粒軟化期までの果粒肥大の様相

小林 一奈・倉藤 祐輝・中島 康夫・大塚 真史・小野 俊朗

岡山県農業総合センター農業試験場 709-0801 岡山県赤磐市神田沖1174-1

Shoot Growth and Berry Development of ‘Muscat of Alexandria’ Grapes under Time-dependent Temperature Management on Every Other Day in Forcing Culture

Kazuna KOBAYASHI, Yuki KURAFUJI, Yasuo NAKASHIMA, Masashi OTSUKA and Toshiro ONO

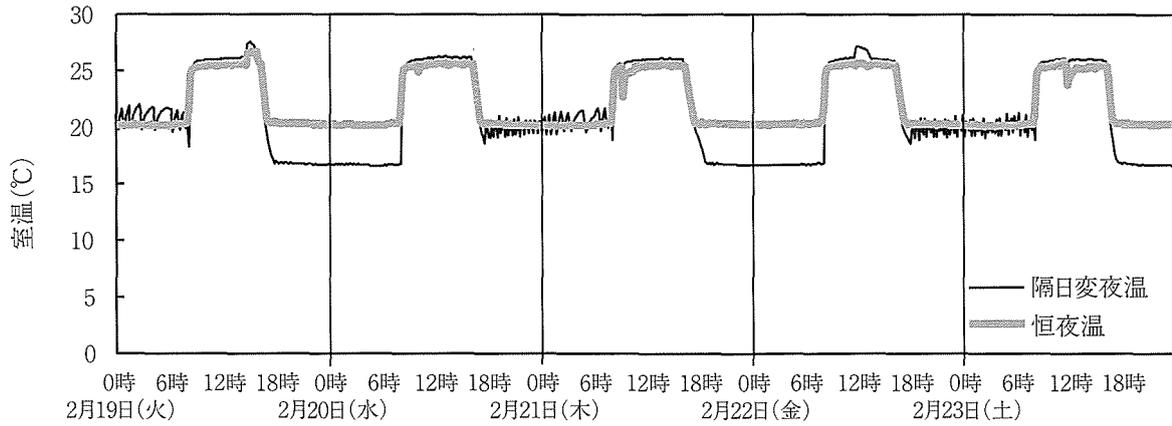
Agricultural Experiment Station, Okayama Prefectural General Agriculture Center, Akaiwa, Okayama 709-0801

ブドウ‘マスカット・オブ・アレキサンドリア’（以下、マスカットとする）の岡山県内における栽培面積は2006年度で139haであり、全国の92%を占めている²⁾。本品種は枝および果房の管理労力が多く、労力の分散と高単価をねらった前進出荷のため、加温栽培の占める割合が高い。ところが、最近の原油高騰による燃料費の急騰は‘マスカット’経営に著しいダメージを与えている。このため、生産者からは省エネルギー対策が強く求められている。現在、省エネルギー対策として多層カーテンの設置による断熱構造の改善や廃熱利用装置の導入が行われている。一方、変夜温管理も燃料節減の面から有効とされており、生育時期別に多段サーモスタットを用いた夜温管理基準が示されている⁵⁾。この方法は、毎日の夜間を時間帯に分けて温度を徐々に低下させるものである。しかし、岡山県の‘マスカット’加温栽培では、夜温を18~20℃以上に設定するのが一般的であり¹⁾、18℃以下となるような変夜温管理を行うと生育の遅延、結実や果実発育の不良が発生しやすいことが経験的に知られている。そこで、筆者らは、毎日の変夜温管理ではなく日単位で設定夜温を変えることで、生育不良を生じさせずに燃料節減が可能かどうか検討するため、隔日の変夜温管理法が‘マスカット’の生育時期や新梢および果粒の生育速度に及ぼす影響を調査した。

1 材料および方法

実験には、岡山県農業総合センター農業試験場において直径25cmの黒色ポリポットに栽植された2年生の‘マ

スカット’を8樹供試した。供試樹は2007年12月26日に22℃以上で加温されたガラス温室内に搬入し、萌芽が始まった2008年1月16日に室内に設置された2室仕様のグロースキャビネット（(株)小糸製作所社製、両側面が透明アクリル製の自然採光型、1室内寸：幅97cm×奥行き65cm×高さ99cm）内へ4樹ずつに分けて移動させた。明期は自然光の他、試験期間を通じて6時から18時まで蛍光灯（FLR110R・W/A）4灯による照明（キャビネット底部の平均照度：約2,000lux）を行い12時間日長とした。明期の温度は8時から16時まで25℃に設定した。暗期は2区に分け、一方は試験期間を通じて、16時~8時まで20℃とする恒夜温区とした。もう一方は、同時時間帯を16℃に設定するとともに、供試キャビネットは24時間タイマーによる制御であり、隔日の温度制御ができないため、1週間の内日曜日、月曜日、水曜日および金曜日は室内に設置した温床線（100V/500W）で昇温して20℃とする隔日変夜温区とした。両区とも1区4反復とした。加温は供試樹の果粒軟化期に当たる4月30日まで行った。室温の測定は、温度データロガー（HIOKI3633, (株)日置電機）を用いて10分間隔で測定した。1樹から1本の新梢を伸長させて1花穂を着生させた。新梢管理および花穂管理は岡山県の慣行法²⁾に準じて行ったが、新梢先端部への摘心は房先4葉とし、新梢長が50cm以上となった時期に行った。高木ら⁶⁾の報告に準じて芽の長さが0.7cmに達した日を萌芽日とし、萌芽後は約3日間隔で新梢の長さや葉数を測定した。花穂の小花が約80%開花した日を満開日とした。果粒肥大は、1果房から3果粒を選び、横径を満開1週間後から果粒軟化期の満開8週間後まで1週間間隔で測定した。なお、果粒軟化期以降は両区とも果粒に縮果症が多発したた



第1図 隔日変夜温管理における室温の日変化

め、調査を打ち切った。

2 結果および考察

第1図に両区の室温の日変化を示した。夜温を20℃一定とした恒夜温区および日曜日、月曜日、水曜日、金曜日は夜温20℃とし、他の曜日は16℃とする隔日変夜温区の両区ともほぼ設定どおりの温度が維持できた。

恒夜温区の萌芽日は1月19日、満開日は2月20日であったのに対し、隔日変夜温区の萌芽日は1月20日、満開日は2月25日であった。萌芽から満開までの所要日数は恒夜温区が31.8日であったのに対し、隔日変夜温区が35.5日と3.7日多かった(第1表)。高木⁶⁾らは‘マスカット’の萌芽から満開までの所要日数は、この期間の日平均室温と密接な関係にあり、日平均室温から2.7℃を減じた値を累積し、その値が661℃に達した日にほぼ満開になるとしている。本実験でも、恒夜温区に比べて隔日変夜温区では当然ながら日平均気温の累積が小さく、萌芽から満開までの所要日数が多くなったと考えられる。ちなみに、高木⁶⁾の式で予測した所要日数は、実測値より恒夜温区で3日、隔日変夜温区で1.6日といずれも多かった。この原因は判然としないが、高木⁶⁾がガラス温室に植栽された実際栽培樹を供試しているのに対し、本実験では、一般的に生育の早い鉢植え樹を用いたことが関係しているかもしれない。

萌芽後の新梢生長は、長さが約40cmに達する萌芽12日後までは、両区の間には伸長量および伸長速度に差がなかったが、萌芽12日後から15日後の伸長速度は恒夜温区で著しく速く、伸長量が隔日変夜温区を上回った(第2、3図)。その後は花穂の発育を促進するために新梢先端部を摘心したこともあって差は認められなかった。

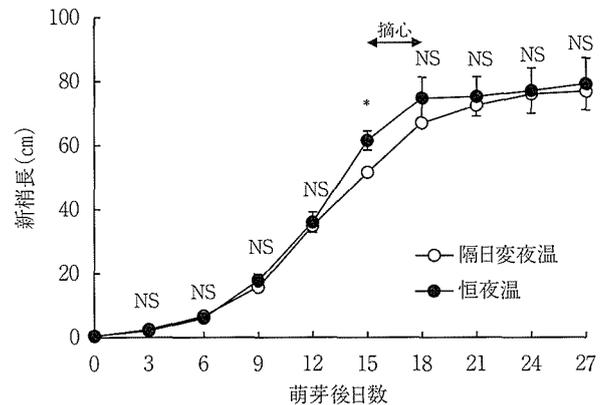
萌芽後の新梢の展葉速度は萌芽6日後～9日後に恒夜温区で有意に速く、萌芽21日後まで隔日変夜温区に比べ

第1表 ‘マスカット・オブ・アレキサンドリア’加温栽培における変夜温管理法が萌芽から満開までの所要日数に及ぼす影響

区	萌芽日	満開日	萌芽～満開までの所要日数
隔日変夜温	1月20日±1.8 ²⁾	2月25日±2.6	35.5±1.2
恒夜温	1月19日±1.6	2月20日±1.7	31.8±0.3
有意性	-	-	*

²⁾標準誤差(n=4)を示す

*はt検定(5%水準)で有意差があることを示す

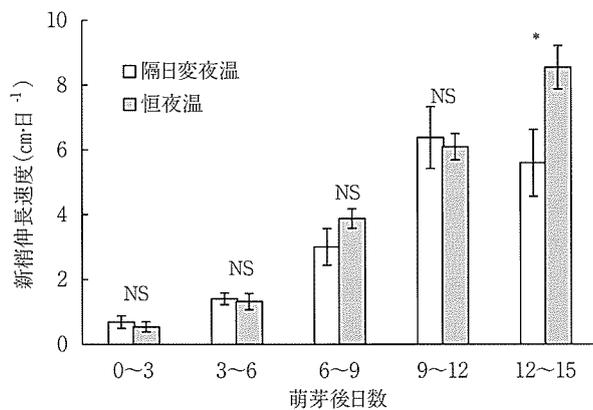


第2図 ‘マスカット・オブ・アレキサンドリア’(加温栽培)の新梢伸長に及ぼす隔日変夜温管理の影響
図中の垂線は標準誤差(n=4)を示し,*はt検定(5%水準)により有意差があることを、NSは有意差がないことを示す

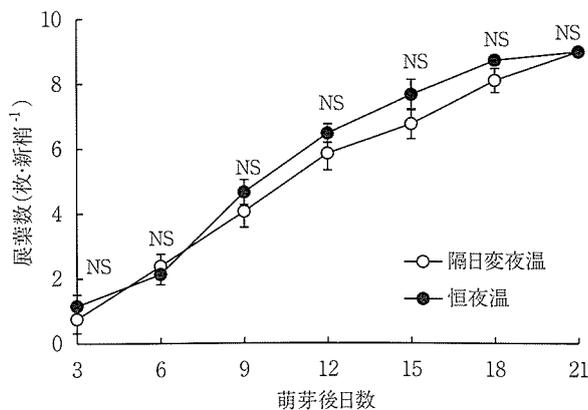
て恒夜温区で展葉数が多い傾向が認められた(第4、5図)。前述のとおり、恒夜温区で萌芽12日後から15日後の新梢伸長量が大きかったのは、萌芽6日後～9日後の展葉速度が恒夜温区で速く、その後の節間伸長によって伸長量が大きくなったためと推察される。

高木⁶⁾は‘マスカット’の新梢の初期生長速度、すなわち萌芽から新梢が40cmに達するまでの所要日数はその期間の日平均室温と密接な関係があり、日平均室温から2.9℃を減じた値の累積と一定の関係が見られるとし

ている。本実験では新梢長が40cmに達するまでの日数には両区に間に差が認められず、高木ら⁶⁾の結果と一致しなかった。これは、一般的に鉢植え樹の方が新梢の初期生育が優れることに加え、高木らは初期生育が緩慢となりやすい短梢せん定樹を供試したのに対し、本実験では4芽せん定を行ったことから、初期生長が著しく速かったことが原因と考えられる。いずれにせよ、燃料節減の観点から隔日に夜温を下げる隔日夜温管理を行ったところ、開花期の遅延は4日程度認められた。しかし、この程度の遅延は、収穫期の早晩には影響のない程度であり許容範囲内と考えられる。新梢生長については、新梢長が50cmを超える頃に新梢先端部を摘心したこともあり、開花期の新梢長には差が認められなかったが、隔日夜温区は萌芽後6～9日後の展葉速度がやや遅く、その後の萌芽12～15日後の新梢伸長が緩慢であった。今後は、展葉速度に差が認められた萌芽6～9日後、および12～15日後は恒夜温管理するなど、夜温管理温度を調節



第3図 ‘マスカット・オブ・アレキサンドリア’ (加温栽培) の新梢伸長速度に及ぼす隔日夜温管理の影響
 図中の垂線は標準誤差 (n=4) を示し,*は t 検定 (5%水準) により有意差があることを, NSは有意差がないことを示す



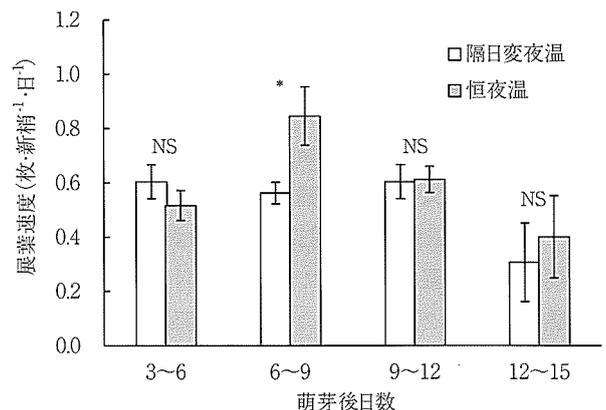
第4図 ‘マスカット・オブ・アレキサンドリア’ (加温栽培) の萌芽後の展葉に及ぼす隔日夜温管理の影響
 図中の垂線は標準誤差 (n=4) を示し, NSは t 検定 (5%水準) により有意差がないことを示す

することで、生育速度の是正が可能と考えられ、生育の細かなステージ別に設定温度や隔日夜温管理の適用の可否についてさらに検討する必要がある。

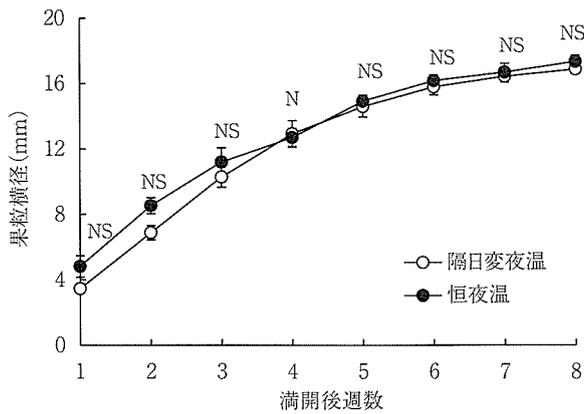
果粒の生長については、隔日夜温区では満開1～3週後の肥大が劣る傾向が認められたものの、満開3～4週後の果粒肥大速度が恒夜温区より速く、その後の果粒肥大に差が認められなくなり、満開8週後の果粒の大きさに両区に間に差がなかった (第6, 7図)。

‘マスカット’の果粒肥大と温度との関係については、古くから研究されており、大崎ら³⁾は結実後の温度が高いほど果粒の横肥大が促進され、縦径を横径で除した果形指数が小さいことを報告している。また、島村ら⁴⁾も開花期の夜温と果粒の肥大について詳細に調査を行い、果粒の肥大は開花後16日後まで夜温が高いほど促進されるが、41日後には逆転し高夜温ほど果粒が丸みを帯びて小さいとしている。本実験で満開直後の果粒横径が恒夜温区で優れる傾向が認められたのはこれらの結果と一致している。しかしながら、満開3週間からは隔日夜温区での果粒肥大が旺盛となり恒夜温区との差が認められなくなったことから、隔日夜温管理でも十分な果粒肥大が確保できることが明らかである。本実験では花穂の生長および結実に及ぼす影響については調査しなかったが、達観的には両区に間に大きな違いは認められなかった。結実については高木ら⁶⁾は0時から6時までの平均夜温が11.3℃～25.3℃の間では、平均夜温が低いほど結実率が高まったとしており、本実験の隔日夜温管理の温度下で結実が劣るとは考えられない。

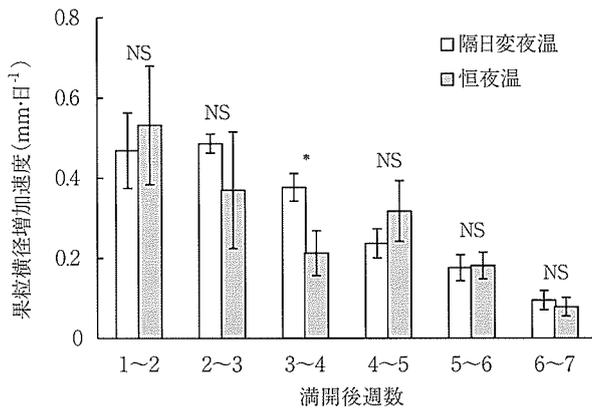
以上のように、燃料節減を目的に‘マスカット’の加温栽培において、隔日に夜温を4℃下げる変夜温管理を行い、新梢や果粒肥大に及ぼす影響を詳細に調査した結果



第5図 ‘マスカット・オブ・アレキサンドリア’ (加温栽培) の萌芽後の展葉速度に及ぼす隔日夜温管理の影響
 図中の垂線は標準誤差 (n=4) を示し,*は t 検定 (5%水準) により有意差があることを, NSは有意差がないことを示す



第6図 'マスカット・オブ・アレキサンドリア'(加温栽培)の果粒肥大に及ぼす隔日変夜温管理の影響
図中の垂線は標準誤差(n=4)を示し、NSはt検定(5%水準)により有意差がないことを示す



第7図 'マスカット・オブ・アレキサンドリア'(加温栽培)の果粒肥大速度に及ぼす隔日変夜温管理の影響
図中の垂線は標準誤差(n=4)を示し、*はt検定(5%水準)により有意差があることを、NSは有意差がないことを示す

果、温度と密接な関係があるとされる萌芽から満開までの所要日数はやや多くなるものの、実際栽培での許容範囲であり、新梢生長、果実生長が大きく抑制されることはなく、加温燃料の節減に有効と考えられた。新梢生長では萌芽6日～9日後の展葉速度、萌芽12～15日後の伸長量が、果粒肥大では、満開直後の果粒肥大が隔日変夜温区でやや劣ることが判明した。今後は隔日変夜温管理の時期別の設定温度についてさらに検討を要する。また、本実験では週間タイマーにより、1週間の内3日間のみ夜温を下げる設定とした。今後は新たにタイマーを試作し、隔日に夜温管理が実施できるようにする必要がある。

る。本実験では果粒に縮果症が発生したため、果粒軟化期以降の調査を行わなかった。これは、鉢植え樹を用いたため、灌水管理による果粒軟化期直前の土壤水分の変動が大きかったことが一因と推察されるため、今後は栽培レベルの樹について、収穫果の果実品質や燃料節減程度を含めて総合的に有効性を検討する必要がある。

3 摘 要

'マスカット・オブ・アレキサンドリア'の鉢植え樹を供試し、萌芽から果粒軟化期まで昼間25℃、夜間20℃の加温下で生育させる恒夜温区と昼間は同一で夜間を隔日に16℃に下げる隔日変夜温区を設け、開花期、新梢ならびに果粒の生長を比較した。

1. 萌芽から満開までの所要日数は隔日変夜温区で3.7日多かった。

2. 萌芽後の新梢生長は、隔日変夜温区では萌芽6～9日後の展葉速度と萌芽12～15日後の新梢の伸長速度が遅かったものの、摘心した節までの新梢長には明確な差は認められなかった。

3. 果粒肥大については、満開3週間までは隔日変夜温区で肥大が劣る傾向が認められたものの、その後は肥大が回復し果粒軟化期の果粒横径には両区の間には差はなかった。

4. このように、隔日変夜温管理を行っても生育の遅れは実際栽培上での許容範囲であり、果粒軟化期までは恒夜温区に比べて新梢生長や果粒肥大が劣ることがなかったことから、加温栽培の燃料節減に有効と考えられた。

引用文献

- 1) 岡山県：果樹栽培指針，148-150，2003.
- 2) 岡山県農林水産部生産流通課：平成20年度生産流通行政の概要，88，2008.
- 3) 大崎 守・徳永信八郎：園芸雑，13，186-189，1942.
- 4) 島村和夫・岡本五郎：岡山大農学報，46，17-23，1975.
- 5) 杉浦 明：新編果樹園芸ハンドブック，391，養賢堂，東京，1991.
- 6) 高木伸友・井上襄吉：園学雑，50，445-453，1982.