

琉球大学学術リポジトリ

ハウス栽培パッションフルーツの栽培技術開発

第6報.

紫系統パッションフルーツの開花に及ぼす電照処理
の照度, 期間および日長の影響

メタデータ	言語: 出版者: 沖縄農業研究会 公開日: 2013-01-18 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 松田, 昇, 島袋, 清香, 松村, まさと, MATSUDA, Noboru, SHIMABUKU, Sayaka, MATSUMURA, Masato メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12000/0002016304

ハウス栽培パッションフルーツの栽培技術開発

第6報. 紫系統パッションフルーツの開花に及ぼす電照処理の照度, 期間および日長の影響

松田 昇・島袋 清香・松村 まさと¹⁾

(沖縄県農林水産部園芸振興課, ¹⁾ 沖縄県立農業大学校)

Noboru MATSUDA, Sayaka SHIMABUKU, Masato MATSUMURA:

Development of techniques for cultivating passion fruit in green house.

6. The effect of intensity, period and length of light treatment on flowering of Purple Passion Fruit (*Passiflora edulis* Sims).

要 約

沖縄県の紫系統パッションフルーツの効率的な電照法を確立するため, 電照照度, 電照期間および日長が開花に及ぼす影響について検討した. 電照照度は20, 40及び60luxのうち, 60で開花数が最も多く, 次いで40, 20であった. 電照期間を変えて, 20, 30, 50日の処理を行ったところ, 50日で開花数が最も多く, 次いで30, 20日であった. また, 日長時間を変え処理を行うと, 11時間以上で開花を促進し, 10.5時間以下の自然日長で開花を抑制した.

緒 言

紫系統パッションフルーツは独特な香りと上品な甘酸っぱさが好まれ, 果物やジュース等の加工用として生産が増加している. 当初は本部町や南城市(旧佐敷町)で露地の無電照栽培から開始されたが, 国頭村の坂本氏のハウス栽培において, 露地栽培で課題であった果実品質の向上が図られたことから無電照のハウス栽培が普及した.

無電照のハウス栽培の収穫期は5月上旬から7月上旬である(松田ら, 2005). そのため, 収穫期を無電照栽培が始まる5月以前にする技

術が確立できれば, 果実の供給期間が拡大され, 高単価が期待できる. 仲本(1998)は, この点に着目し, 普及活動の中で農家ほ場の調査を基に沖縄県におけるパッションフルーツの電照栽培技術を組み立て, 収穫期の前進化を可能にしている.

その結果, 無電照栽培の端境期である冬期から春期にかけて出荷が可能となり, ハウス下での電照栽培が増えている. しかし, 紫系統パッションフルーツの電照法について, 研究知見が少なく, 実際栽培では電照時間及び電照開始から電照終了までの期間が長期に及ぶ事例がみられる.

そこで, 本試験では, 沖縄県におけるパッションフルーツの効率的な電照法を明らかにするため, 電照照度, 電照期間および日長について検討した.

材料及び方法

沖縄県農業研究センター名護支所内の施設内において実施した. 供試品種は農業研究センター名護支所内で選抜した紫系統を用いた. 試験1の供試樹は, 2005年6月に挿し木し, 8月に赤土と牛糞堆肥を2:1に混合した用土を使用し,

30cmポリポットに鉢上げ育成した。試験2の供試樹は、2006年6月に挿し木し、試験1と同様に鉢上げ育成した。施肥は沖縄県果樹栽培要領に準じ、灌水は培養土表面が乾いた時に適宜行い、鉢底から水が流れ出る程度に与えた。

試験1. 電照照度と電照期間が開花に及ぼす影響

電照照度は20、40および60luxに設定し、それぞれに電照期間を20日、30日および50日の処理を組み合わせた計9処理区とした。また、対照区として、無処理区を設置した。処理は2005年11月11日に開始し、22:00から翌日の2:00までの4時間電照とした。方法は、5.9m²に75wの白熱球1個の割合で供試樹の頂部から高さ1mに設置し、頂部の葉上で各処理区の照度になるよう調光器で調節した。各処理区の電照の影響を避けるため、処理区間を黒のシートでカーテン式に遮断した。カーテンは17:00に閉め、翌日の8:00に開けた。ハウスの温度管理は側窓を開閉して行った。試験は1区1樹の3反復とした。供試樹の枝の処理は、電照開始時に側枝を残し、側枝上に発生している全ての新梢を除去した。試験開始後に発芽伸長した新梢は、生育の良好な枝を1本づつ残し、1樹当たり10本を調査枝とした。新梢の開花調査は、第1花の開花日から最終開花日まで行った。枝長は50日処理区の最終開花日に調査した。

試験2. 日長が開花に及ぼす影響

試験1で使用した無加温ビニールハウス内に、間口3×奥行き3mのハウスを3棟設置し、黒のシートで被覆し、日中は開閉式にした。試験は2006年11月20日に開始した。電照は、2.3m²に20w白熱球1個の割合で供試樹の頂部から高さ50cmに設置し、最頂部の葉上が30luxになるよう調光器で調節した。電照期間は40日と

した。日長処理は11、12、13時間および対照区(自然日長)とした。11、12、13時間処理区は明期が所定の時間になるよう16:00から黒のシートで被覆し、それぞれの日長時間に応じて電照した。試験開始時の枝の処理は、試験1と同様に行った。試験は1区1樹の3反復とした。新梢の開花調査は、第1花の開花日から最終開花日まで行った。

枝長は電照区の最終開花日に調査した。施肥、灌水については試験1と同様に行った。

結果

試験1. 電照照度と電照期間が開花に及ぼす影響

電照照度と電照期間が開花特性に及ぼす影響を表1、各処理区の温度の推移を図1に示した。

照度と開花の関係について、対照区の開花はみられなかった。電照区の開花数は、60lux区で最も多く、次いで40lux区、20lux区の順であり、照度が強くなるほど多く、処理間に有意な差が認められた(写真1)。第1花の節位は、3.4節から5.3節の間にみられたが、処理間に差は認められなかった。第1花の開花は、1月2日から1月5日にみられ、20luxで他の処理区より遅い傾向にあった。電照開始から開花までの日数も第1花の開花日と同様、20lux区で他の処理区より長い傾向にあった。新梢長は、対照区が電照区より大きく、開花のみられた電照

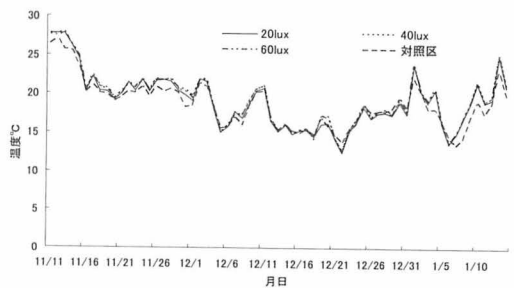


図1. 温度の推移.

表 1. 電照照度と電照期間が開花に及ぼす影響.

処理区		開花数	第1花		開花までの 日数 ^{z)}	新梢長 (cm)	節数
照度(lux)	期間(日)		節位	開花日			
20	20	3.6	3.6	1/5	55.0±2.2	129.3	16.8
	30	4.7	3.8	1/5	55.3±1.4	105.3	14.8
	50	7.7	4.7	1/4	54.7±1.6	92.2	13.3
40	20	4.2	3.4	1/2	52.0±2.8	130.9	18.7
	30	6.4	3.6	1/3	53.9±2.1	123.5	17.3
	50	8.3	5.3	1/3	53.0±1.8	113.6	14.9
60	20	4.9	3.9	1/3	53.0±1.9	133.1	17.0
	30	6.8	3.9	1/2	52.0±2.2	123.4	16.2
	50	9.9	4.1	1/4	54.1±1.5	110.0	15.1
対照区		0.0	0.0	-	-	148.4	20.6
有意性 ^{y)}	電照照度	**	n.s	-	-	n.s	n.s
	電照期間	**	n.s	-	-	*	*
	交互作用	n.s	n.s	-	-	n.s	n.s

注) 数値は主要因でまとめた平均値を示す.

y) 二元配置分散分析による.**は1%レベル,*は5%レベルで有意差あり.

z) 電照開始から開花までの日数.

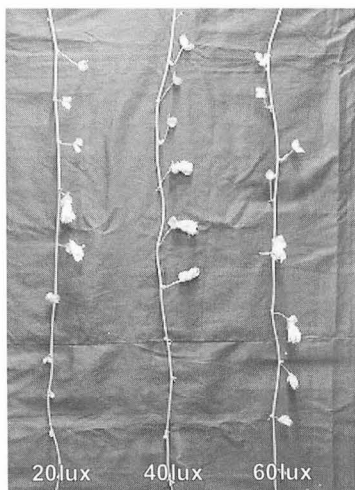


写真 1. 電照期間30日の着花状況.

区では伸長が抑制される傾向にあったが、処理間に差は認められなかった。節数は、新梢長と同様、対照区で多かった。

一方、電照期間と開花の関係は、50日電照区で最も多く、電照期間が長い区ほど多くなり、処理間に有意な差が認められた。照度と電照期間に交互作用は認められなかった。第1花の節位は、処理間に差が認められなかった。第1花の開花日と電照開始から開花までの日数は、処

理区に一定の傾向がみられなかった。新梢長は、電照期間が長いほど小さく、処理間に差が認められた。節数についても同様であった。

試験 2. 日長が開花に及ぼす影響

日長が開花に及ぼす影響を表 2, 日長の推移を図 2, 温度の推移を図 3 に示した。

対照区の日長(自然日長)は試験終了まで10.5時間以下で推移した。日長と開花の関係について、対照区の開花はみられなかった。処理区の開花は、11時間区以上でみられ、対照区と比較すると有意な差が認められた。処理区では11時間区で4.8個、12時間区で5.8個、13時間区で5.9個の開花がみられ、日長が長いほど増える傾向にあるが、処理区間に差が認められなかった。第1花の節位は、13時間区で3.4節、12時間区では4.0、11時間区では4.4節であり、日長が長くなるほど低くなる傾向にあるが、処理区間に差が認められなかった。第1花の平均開花日は、処理区において1月6日から1月7日の間にみられた。電照開始から開花開始までの日数は、47.9日から48.7日の間にあり、日長によ

表 2. 日長が開花に及ぼす影響.

日長時間	開花数	第1着花		開花までの 日数	新梢長 cm	節数
		節位	開花日			
11hr	4.8 ^a	4.4	1/7	48.7±1.5	104.6 ^b	15.1 ^b
12hr	5.8 ^a	4.0	1/6	47.9±2.4	100.3 ^b	14.6 ^b
13hr	5.9 ^a	3.4	1/7	48.1±2.1	101.6 ^b	15.0 ^b
対照区	0.0 ^b	-	-	-	115.8 ^a	16.5 ^a
有意性	**	n.s	-	-	*	*

注)**,*は肩付きの異なるアルファベット間でそれぞれ,1%,5%水準で有意差あり.

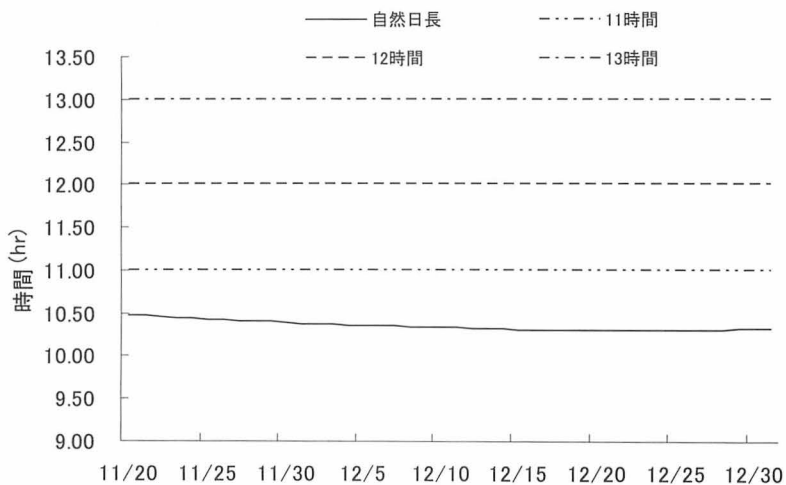


図 2. 日長時間の推移.

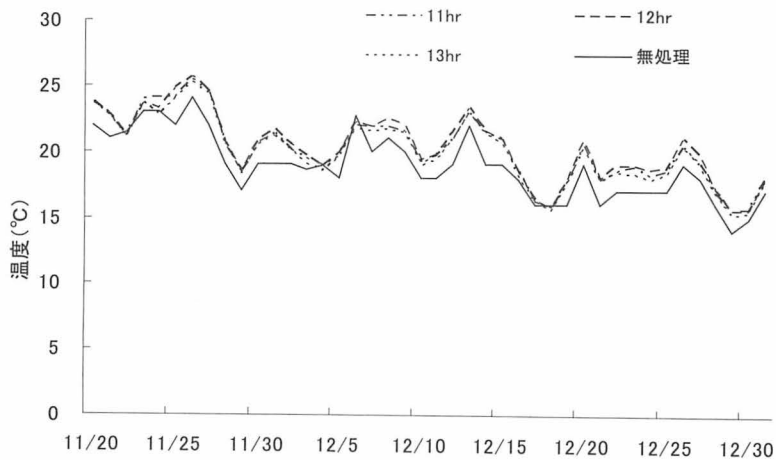


図 3. 温度の推移.

る差は認められなかった。また、各処理区において、電照打ち切り時に5 mm以下の蕾は、黄化し落下した(写真2)。新梢長および節数は、対照区において長く、多かった。

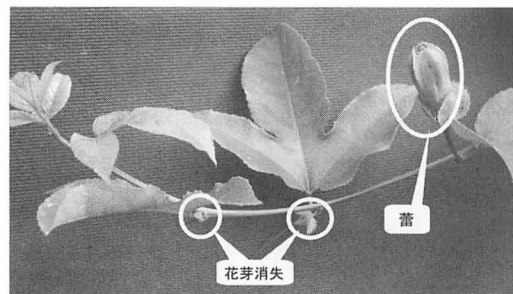


写真2. 電照終了後の花芽消失。

考 察

沖縄県の紫系統パッションフルーツは施設下で電照と無電照を組み合わせた栽培が行われている(松田ら, 2008)。実際の電照法は、県の統一された指針がないため、産地および生産者によって異なる。そこで、本試験では実際栽培で行われている電照法に新たな知見を加え、効率的な電照法を確立するため、電照照度、電照期間および日長について検討した。

光強度と開花の関係について、パッションフルーツに関する報告は少ない。植物の開花は、一般に、電照する補助光が、弱い光でも十分に効果があり(倉橋ら, 2002)、花芽形成には20 lux程度でよい(山本, 1992)。また、パッションフルーツの台農1号は、長日処理の照度が強いほど開花数が多い(砂川ら, 2004)。

本試験では、20, 40, 60luxの照度について検討したところ、20luxの低い照度でも開花がみられるが、照度の程度が強まるほど開花数が増えている。この結果は、既報告と一致しており、紫系統パッションフルーツの開花は照度の影響を強く受けるものと思われた。

実際栽培の照度は、栽培方法によって異なる。一般に、定植は畝間距離1.3~1.5 mの1畦に1列及び2列植え、整枝法はつり下げ型がとられ、電球は、樹の頂部50cmから1 mの高さに、6 m, 3 m及び2 mの間隔で配置されている。新梢が伸長した状況下で、それぞれの電球中間点の地上部1 mの高さを測定すると、電球間6 mで10lux以下、3 mで10luxから20lux、2 mで50lux以上の照度を示す(データ省略)。本試験の結果から20lux以上で開花がみられることから測定値を考慮すると電球の配置は、仲本(2001)が示している2 m程度が適当と考えられた。

新梢の伸長と照度の関係について、一般に、照度が高いほど新梢の伸長を促進する(小野ら, 1993; 山本, 1992)が、パッションフルーツにおいては、光強度と栄養生長の効果は明らかでない(張, 1989)。

本試験では、電照区の新梢の長さが対照区より小さく、電照区間においては照度の違いによる差が明らかでなかった。これは、対照区において短日条件で花芽発達・開花が行われず、光合成産物が枝の伸長に分配されるため、枝の伸長が促進されたものと推察される。本試験では、20lux以下の照度について検討してないが、イチゴの花芽分化に影響する光強度が10luxから20lux(上野, 1961)付近としていることから、パッションフルーツでもさらに低照度で検討する必要があるだろう。

一方、電照期間と開花の関係についてみると、1枝当たりの着果数を考慮した電照期間についての報告は少ない。砂川ら(2004)は7日と21日で処理し、7日の電照で平均開花数0.1~0.4個、21日の電照で3.5個~4.9個の開花がみられたと報告している。

本試験では、20日、30日、50日の電照期間を

試験したところ、いずれの照度でも20日以上で3.6個以上の開花数が得られ、電照期間が長くなるほど開花数が多く、既報告と一致している。

実際栽培の電照期間は、一般に、秋分の日から春分の日を目安に行われており（糸満市、2006）、電照期間の長いもので4ヶ月にも及んでいる。本試験では、電照期間と電気料金について検討していないが、電照期間の長期化で電気料金が増える。そこで、実際栽培では、100cmから140cm程度の新梢に、1枝4個程度の果実を着果させることから、冬期から春期の着果率（松田ら、2009）を考慮すると7個以上の花を確保する必要があり、電照期間は、50日以上が適当と考えられた。

新梢の伸長と電照期間の関係については、電照期間が長いほど新梢の長さが抑制される傾向にあった。これは、長日処理の期間が長いほど花芽の発達・開花が促進されるため新梢の伸長が抑制されたものと考えられる。

日長と開花の関係について、パッションフルーツは光周反応があり、長日性植物である（張、1989；Nakasone et al., 1998）。開花には、10.5時間以上の日長を必要とし（Menzel et al., 1990）、限界日長時間は10.5～11時間である（竹内ら、1995）。

本試験では、対照区、11時間、12時間および13時間の日長で検討した。その結果、対照区では開花がみられず、11時間以上の日長で開花がみられ、対照区と電照区において開花数に有意な差が認められた。この結果は、既報告と一致しており、パッションフルーツの限界日長が10.5～11時間であることを示している。また、松田ら（2005）は、沖縄県の無電照栽培で11月から2月にかけて開花がみられないのは日長時間が10.5時間から11時間の短日条件下にあるためと報告しており、本試験の結果と矛盾しない。

実際栽培の日長は、電照時間を9月から12月まで4時間、1月から3月まで5時間程度で行われ（糸満市、2006）、日長時間にすると13時間から16時間に及んでいる。本試験の結果から、11時間以上で開花がみられるが、日長時間の日ごとの変動と適正な開花数を考慮すると12時間以上が有効であると考えられ、電照処理の有効期間は10月から2月、電照時間は2時間以上が適当と考えられる。

パッションフルーツは、光照射停止後すでに形成された花芽は消蕾がみられる（張、1989；砂川ら、2004）。

本試験においても、電照区において、電照打ち切り時に5mm以下の蕾は、黄化し落下した（写真2）。これは、電照終了後に短日条件下に置かれたため、花芽の発育が停止した（張、1989）ものであり、パッションフルーツの花芽発達・開花には、長日条件が促進的に作用すると思われる。

以上のことから、沖縄県のパッションフルーツの電照は、自然日長が12時間以下になる10月から12時間以上の日長になる2月までの期間（図4）に行うのが有効と考えられる。また、電照照度は20lux以上、電照期間は50日以上、日長時間は12時間以上が効果的であると考えられる。

電照の時間帯について、本試験で深夜の暗期

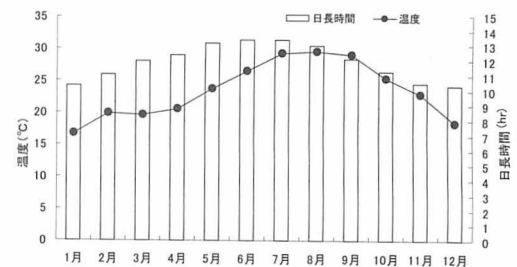


図4. 平均温度と日長時間の推移(2009).

中断で実施しており、今後は、効果的な電照の時間帯について検討する必要がある。

謝 辞

試験遂行にご協力頂いた稲福高行さん、農業研究センター名護支所熱帯果樹担当職員の方々に心から厚く感謝致します。

Summary

In order to efficiently utilize lighting methods for Okinawan purple passion fruits, we examined the effect of intensity, period and length of the lighting on passion fruit flowering. Of the lighting intensity level, the number of blooms was greatest under 60, followed by 40 and then 20 lux. Lighting periods of 20, 30 and 50 days were used as the treatment. The 50 days of lighting resulted in the most blooms followed by 30 and then 20 days. When the length of the day was greater than 11 hours flowering was increased while a natural day length of less than 10.5 hours suppressed flowering of the plants.

引用文献

糸満市農業戦略産地連絡協議会 2006. 糸満市パッションフルーツの栽培法.
倉橋孝夫・持田圭介・小島正至 2002. 光強度の異なる長日処理がカキ‘西条’果実の成熟抑制と品質に及ぼす影響. 園学雑. 71 (2) : 262-266.
松田昇・長堂嘉孝・島袋清香・松村まさと 2005. ハウス栽培パッションフルーツの栽培技術開発. 第1報. 開花習性と結実習性. 沖縄農業 39 (1) : 5-17.

松田昇・島袋清香・松村まさと 2008. ハウス栽培パッションフルーツの栽培技術開発 第3報. 枝の切除が新梢の生長と開花に及ぼす影響. 沖縄農業 42 (1) : 11-20.

松田昇・島袋清香・松村まさと 2009. ハウス栽培パッションフルーツの栽培技術開発 第5報. 紫系統パッションフルーツの結果に及ぼす花粉親と花粉貯蔵法の影響. 沖縄農業 43 (1) : 3-19.

Menzel, C. M., C. W. Winks and D. R. Simpson 1990. FRUITS: TROPICAL AND SUBTROPICAL. 690-721.

Nakasone, N. Y. and R. E. Paul 1998. Tropical Fruits. pp. 270-291.

仲本光則 1998. パッションフルーツの冬春期出荷における経営収支の把握. 沖縄八重山農業改良普及センター.

仲本光則 2001. パッションフルーツの電照栽培. 沖縄県経営構造対策推進機構 (沖縄県農業会議).

小野俊郎・那須英夫 2002. 冬季収穫を目指したブドウ‘ピオーネ’の夏季せん定後の新梢生長および果実品質に及ぼす日長時間と暗期中断処理の影響. 園学誌. 1 (2) : 111-116.

砂川喜信・長堂嘉孝・玉城盛俊 2004. パッションフルーツの高品質安定生産技術の開発. 農業試験場八重山支場試験研究報告.

張育森 1989. 百香果開花習性興花芽形成之研究 (伊芸安正翻訳). 国立台湾大学園芸研究所.

竹内浩二・大林隆二 1995. パッションフルーツの栽培安定化試験. 東京都. p. 61-63.

上野善和 1961. イチゴの花成と栄養生長に関する研究 (第3報). 補助光の強さと花芽分化. 園芸学会雑誌第31巻 (3) : 223-226.

山本孝司 1992. 加温栽培における電照栽培と

補光栽培. 農業技術体系果樹編ブドウ. 農文
教. 東京.