

スイートピー栽培での LED 処理が収量及び切り花品質へ及ぼす影響

柳下良美

Effect of LED Lighting on Productivity and Cut Flower Quality of Sweet Pea

Yoshimi YAGISHITA

摘 要

スイートピー栽培の経営安定に向け、安定して連続採花を行うため神奈川県の主要品種での LED 処理による切り花本数及び切り花品質に対する影響について検討した。低日照時の LED 処理はスイートピーの小花数が安定することから落蕾を抑制すると考えられ、特に草勢が不安定な収穫初期での効果が高かった。栽培期間中に LED 処理を継続すると小花数は安定し、小花数 4 個以上の出荷可能な切り花は増加するが、花茎長が短くなり切り花の品質が低下する。安定した連続採花には草勢を維持する温度管理、かん水・施肥管理法の検討や草勢、品種特性に応じた処理の期間・時間等を検討する必要がある。

キーワード：切り花品質，切り花本数，LED 処理，スイートピー栽培

Summary

For stability and continuous production of sweet pea (*Lathyrus odoratus* L.), we examined the effect of LED lighting on productivity and flower quality for the major sweet pea cultivars in Kanagawa Prefecture. Under low sunlight conditions, LED lighting suppressed a decrease in floret number, and this effect was more pronounced in the early stage of harvesting, especially when plant vigor was variable. By using LED lighting during cultivation, floret number was stable and floret production exceeded four florets, which is the appropriate number required for commercial sales. On the other hand, the quality of cut flowers was decreased under LED illumination because of shorter peduncle length. To ensure stable and continuous production of sweet peas, methods for optimizing irrigation, fertilization, plant vigor and supplemental lighting need to be investigated in order to produce cultivars with favorable characteristics.

Key words: flower quality, LED lighting, productivity, sweet pea production

緒 言

スイートピー (*Lathyrus odoratus*) は、マメ科レンリソウ (*Lathyrus*) 属に属するつる性の 1 年草であり、花色の幅が広く、甘い芳香を有していることから、ガーデンでの植栽や切り花生産など園芸的に広く利用されている。現在、ヨーロッパ、アメリカ、ニュージーランド、オーストラリア及び日本で栽培されており、ヨーロッパなどではガーデン用としての利用が多く日

本では主要な切り花品目の一つとして位置づけられている (井上 2007)。自生地がイタリア南部とシシリー島であることから、地中海型気候の冷涼な環境を好み、耐寒性、耐暑性ともに乏しい。そのため日本では 8 月下旬から 9 月上旬に播種し、11 月下旬から 4 月上旬にかけて採花する施設栽培が行われている。晩夏から春までの長期にわたる栽培期間は、秋の長雨や冬期の曇雨天など気象条件が不安定となる時期が多い。

スイートピーは各節から伸長する花茎を切り花として利用しており、栽培期間中は栄養成長と生殖成長が同時に進行している。したがって、切り花栽培においては、長期間にわたる栄養成長と生殖成長のバランス維持が重要となる（井上 2007）。

スイートピーは、晩秋から冬期に曇雨天が数日続くと落蕾が起こり、切り花の品質及び収量が著しく低下するのが生産上の大きな問題となっている。これは、曇雨天の際の日照不足により光合成が抑えられ、栄養成長と花器部分での生殖成長との養分供給バランスが崩れて引き起こされていると考えられている（並河・三浦 1974）。

スイートピーでは、花茎直下及び1段下の葉面積代行値（葉長と葉幅の積の和）と花茎長の間には相関があり、葉面積代行値が大きいものは花茎が長く伸長する。すなわち、栄養成長が旺盛で茎が太く、葉が大きい充実した草勢では花茎が伸長し、小花数が多く品質の高い切り花となることが知られている（並河・三浦 1974）。また、茎頂部のシンク活性は高く、低日照によって光合成量が低下したとき、光合成産物は茎頂部へ優先的に分配され、競合関係にある花序への分配量が減少するため、落蕾が誘発されて、小花数の減少や収量の低下を招くと考えられている（札埜ら 2001）。このように、旺盛な草勢は高品質な切り花生産と、落蕾が引き起こされやすいという面を併せ持っている。

日照不足を補う高圧ナトリウム灯を用いた補光は落蕾防止に有効であるが、発熱と消費電力などの経費が大きく、実用性は低い（井上 2007）とされている。そこで古藤ら（2010）、古藤（2013）は冬期（1~3月）に、高効率 LED と水銀灯を用いて未明と日没後及び曇天時の低日照時に補光を行う 14 時間の日長条件で LED 処理を行った。その結果、LED 処理は特に植物が若くストレスに弱い時期や曇雨天が長期間続いた場合に顕著な落蕾防止効果があり、LED 処理により小花数 4 個の切り花の割合が高くなり、切り花の品質向上に有効だったとしている。また、中村ら（2010）は 16 時間及び 24 時間の LED 照射は落蕾防止の効果はあるが、花茎長が短化し、草勢が低下することを報告している。

LED 処理の影響は栽培地の気象条件及び品種特性

により異なることが考えられたため、本報告では、早晚性の異なる県内主力品種を用いて LED 処理の収量及び切り花品質に対する影響を調査し併せて落蕾防止の効果について考察した。

材料及び方法

供試品種として冬咲き性・早生の‘プリンセス’及び冬咲き性・中生の‘リップルピーチ’（柳下・山元 2006）を用いた。吸水後に暗黒で 2℃、2 週間の冷蔵を行った種子を 2013 年 9 月 3 日にガラス温室内の栽培ベッドに直播した。

栽培は通路幅を 0.8 m とし、幅 0.8 m のベッドに条間 0.4 m の 2 条で播種した。無摘心で栽培して間引きを行い、栽植密度は株間 0.1 m、1 か所 1 株立ちとした。養液管理は、0.2 m ピッチのドリップチューブを用いて、1~2 回/日の間隔でハイスピリット AX:BY=1:2 を N 60 mg/L、P₂O₅ 40 mg/L、K₂O 113 mg/L で pF1.5 を目安にかん水同時施肥した。最低温度 5℃、換気 18℃として慣行に基づき栽培管理を行った。試験は LED 処理区、LED 無処理区を設定し、1 品種 40 株について調査を行った。LED 処理区、無処理区ともに栽培管理は同様に行った。

LED 処理条件は古藤ら（2010）及び古藤（2013）と同様とした。すなわち、2013 年 10 月 31 日から試験終了まで 5:00~18:00 の時間帯で屋内日射が概ね 10,000 lx 以下の場合に LED が点灯するように設定した。光源は、高効率の LED ユニット LLM0172A（15W）（スタンレー電気製）を用い、LED ユニットはベッド地上から 2.1 m の高さで栽培ベッド中央に 2 m に 1 台の間隔で設置した。

2013 年 11 月 17 日までに発蕾した花茎は除去し、2013 年 12 月 1 日から 2014 年 4 月 14 日まで花茎長、小花数及び切り花本数を調査した。

結果

1. 試験期間中の積算日射量、平均気温の平年値との比較

試験を行った 2013 年 9 月上旬から 2014 年 4 月中旬までの積算日射量は 2003 年から 2012 年の 10 年平均と比較して、10 月下旬から 11 月上旬、1 月上旬及び 2

月上・中旬が少なかった。平均気温は1月中旬まではおおむね10年平均と同様に推移したが、1月下旬に一時高温となり、その後の2月は低温となり、3月下旬の気温が高く推移した（図1）。

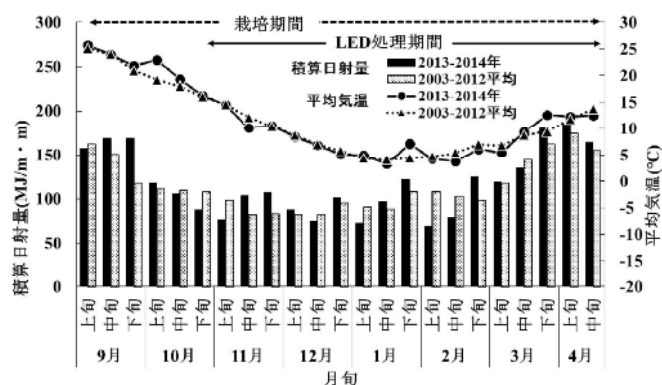


図1 試験期間中の旬別の積算日射量及び気温の推移

2. LED 処理が‘プリンセス’の切り花長、小花数及び切り花本数に及ぼす影響

表1にLED処理区及び無処理区のすべての切り花（全切り花）の月旬ごとの花茎長、小花数及び切り花本数を示した。花茎長はいずれの時期もLED無処理区で長い傾向があり、特に12月中旬、1月中旬から2月下旬、3月下旬及び4月中旬にLED無処理区で有意に長かった。

12月に比較して、1月以降、小花数は減少したが、減少の程度はLED処理区で小さく、1月はLED処理

区の花数が有意に多かった。また、12月下旬を除き12月から1月はLED無処理区の変動係数が大きく、小花数の変動が大きかった。全期間中の全切り花の小花数はLED処理区が4.6個、LED無処理区が4.4個となり、LED処理区の花数が有意に多かった。2014年4月14日までの株当たりの全切り花本数はLED処理区で24.7本、LED無処理区で22.8本となりLED処理により全切り花本数は2.0本/株増加した。

3. LED 処理が‘プリンセス’の切り花品質に及ぼす影響

表2に小花数別、花茎長別に‘プリンセス’の株当たり切り花本数を示した。小花数4個以上で花茎長40cm以上の切り花は1月上・中旬はLED処理区で、他の時期ではLED無処理区で多かった。小花数4個以上で花茎長が30cm以上40cm未満の切り花は3月下旬を除きLED処理区で多かった。LED無処理区では1月中・下旬に花茎長40cm以上で小花数3個の切り花が多く発生し、切り花品質が低下したが、LED処理区では小花数3個の切り花の発生は抑えられた。

花茎長及び小花数をもとに、小花数は4個以上で花茎長40cm以上、30cm以上40cm未満及び小花数3個で花茎長40cm以上のものを販売可能、小花数3個未満または花茎長30cm未満の切り花を販売不可と評価した。

LED処理区では小花数4個以上で花茎長40cm以上

表1 ‘プリンセス’の月旬別の全切り花の花茎長、小花数及び株あたり切り花本数

月旬	花茎長(cm)			小花数(個)					切り花本数(本/株)			
	LED処理	LED無処理	有意差 ^z	LED処理	cv ^y	LED無処理	cv	有意差	LED処理	LED無処理	有意差	
12月	上旬	36.7	37.4	n.s.	5.3	0.11	5.3	0.15	n.s.	1.5	1.4	n.s.
	中旬	38.4	39.8	*	5.3	0.12	5.3	0.16	n.s.	1.9	1.5	**
	下旬	40.7	41.2	n.s.	5.1	0.16	5.3	0.14	n.s.	2.0	1.9	n.s.
1月	上旬	41.1	41.4	n.s.	4.7	0.19	4.3	0.26	*	1.5	1.3	n.s.
	中旬	40.2	43.5	*	4.8	0.14	4.0	0.23	**	1.7	1.1	**
	下旬	39.3	42.4	**	4.7	0.16	4.3	0.24	*	1.9	1.8	n.s.
2月	上旬	37.1	40.6	*	4.6	0.15	4.5	0.18	n.s.	1.2	0.9	*
	中旬	34.6	38.6	**	4.5	0.17	4.5	0.17	n.s.	1.6	1.8	n.s.
	下旬	34.9	38.9	**	4.1	0.17	4.3	0.15	n.s.	1.6	1.6	n.s.
3月	上旬	36.8	36.5	n.s.	4.3	0.20	4.3	0.20	n.s.	1.8	1.6	n.s.
	中旬	34.5	35.7	n.s.	4.1	0.18	4.1	0.24	n.s.	1.8	1.6	n.s.
	下旬	31.5	33.6	**	4.3	0.20	4.2	0.23	n.s.	2.8	2.8	n.s.
4月	上旬	27.9	27.1	n.s.	4.0	0.18	4.0	0.26	n.s.	2.3	2.4	n.s.
	中旬	31.3	28.4	**	3.9	0.11	3.7	0.19	n.s.	1.2	1.0	n.s.
全期間	35.8	37.0	**	4.6	0.19	4.4	0.23	**	24.7	22.8	**	

^z*及び**はt-検定によりそれぞれ1%及び5%の危険率で有意差あり、n.s.は有意差なし

^y変動係数

表2 ‘プリンセス’の月旬ごとの小花数別、花茎長別の株あたり切り花本数(本/株)

月旬	区 規格別 本数	LED処理				LED無処理			
		小花数4個以上		小花数3個 40cm以上	販売可能 ^z	小花数4個以上		小花数3個 40cm以上	販売可能 ^z
		40cm以上	30cm~40cm			40cm以上	30cm~40cm		
12月	上旬	0.2	1.3	0.0	1.5	0.4	1.0	0.0	1.4
	中旬	0.6	1.3	0.0	1.9	0.8	0.7	0.0	1.5
	下旬	1.3	0.7	0.0	2.0	1.4	0.4	0.0	1.8
1月	上旬	1.1	0.4	0.0	1.5	0.8	0.2	0.0	1.1
	中旬	1.0	0.6	0.0	1.6	0.8	0.0	0.1	1.0
	下旬	1.0	0.8	0.0	1.8	1.3	0.1	0.1	1.6
2月	上旬	0.4	0.6	0.0	1.0	0.6	0.1	0.0	0.8
	中旬	0.1	1.2	0.0	1.4	0.8	0.7	0.0	1.5
	下旬	0.2	1.1	0.0	1.3	0.7	0.7	0.0	1.4
3月	上旬	0.4	1.1	0.0	1.6	0.6	0.8	0.0	1.3
	中旬	0.1	1.3	0.0	1.4	0.3	1.0	0.0	1.3
	下旬	0.1	1.6	0.0	1.7	0.2	1.8	0.0	2.1
4月	上旬	0.0	0.8	0.0	0.8	0.0	0.5	0.0	0.6
	中旬	0.0	0.9	0.0	0.9	0.0	0.5	0.0	0.5
	全期間	6.5	13.8	0.1	20.4	8.9	8.6	0.3	17.8

^z小花数4個以上で花茎長40 cm以上、30 cm以上40 cm未満、小花数3個で花茎長40 cm以上の切り花

及び30 cm以上40 cm未満の切り花の株あたり本数はそれぞれ6.5本及び13.8本、小花数3個で花茎長40 cm以上の切り花は0.1本となり、販売可能な切り花は株あたり20.4本となった。LED無処理区では小花数4個以上で花茎長は40 cm以上及び30 cm以上40 cm未満の切り花の株当たり本数はそれぞれ8.9本及び8.6本、小花数3個で花茎長40 cm以上の切り花は0.3本となり、販売可能な切り花は株当たり17.8本となった。販売不可と評価した切り花はLED処理区で4.3本/株、LED無処理区で5.0本/株となり全切り花に占めるロス率はそれぞれ17.5%及び22.1%となりLED処理区でのロス率が低くなった。

4. LED処理が‘リップルピーチ’の切り花長、小花数及び切り花本数に及ぼす影響

表3にLED処理区及び無処理区の収穫された全切り花の月旬ごとの花茎長、小花数及び切り花本数を示した。花茎長は収穫開始の12月上旬からいずれの時期においてもLED無処理区で長く推移しており、特に12月上・中旬、1月中・下旬、2月中・下旬及び3月中・下旬はLED無処理区で有意に長かった。全期間中に収穫された全切り花の花茎長はLED処理区で40.7 cm、LED無処理区で43.0 cmとなり、LED無処理区で長かった。小花数は1月下旬、2月上・中旬、3月中旬及び4月中旬を除きLED無処理区で多かった。有意差は認められないものの1月上・中旬はLED処理区の花茎長

が多い傾向にあり、変動係数は小さく、LED処理区の花茎長の変動が小さかった。全期間中に収穫された全切り花の花茎長はLED処理区が4.4 cm、LED無処理区が4.6 cmとなり、LED無処理区で有意に多かった。LED処理区では花茎長はやや少ないものの、変動係数は小さく、収穫期間中の花茎長は安定していた。月旬ごとの全切り花の本数は2月下旬に、LED処理区で有意に0.3本/株多く、その他の時期では有意な差は認められなかったもののLED処理区で多くなる傾向が認められた。株あたりの全切り花本数はLED処理区で25.8本、LED無処理区で24.8本となりLED処理により全切り花本数は1.0本/株増加した。

5. LED処理が‘リップルピーチ’の切り花品質に及ぼす影響

表4に月旬ごとに小花数4個以上で花茎長40 cm以上、30 cm以上40 cm未満の切り花の株当たり本数及び小花数3個で花茎長40 cm以上の切り花の株当たり本数を示した。小花数4個以上、花茎長40 cm以上の切り花は12月中旬を除き12月上旬から1月中旬までは、LED処理区で多く、1月下旬から2月上旬は両区に差はなく、2月中旬から3月下旬はLED無処理区で多くなった。LED処理区では2月中旬以降、小花数4個以上で花茎長40 cm以上の切り花は減少し、30 cm以上40 cm未満の切り花が増加した。LED無処理区では1月上・中旬に、花茎長40 cm以上、小花数3個の

切り花が多くなり切り花品質が低下したが、LED 処理区では小花数3個の切り花の発生は抑えられた。

‘プリンセス’と同様に花茎長及び小花数をもとに、販売可能または販売不可を評価した。LED 処理区では小花数4個以上で花茎長は40 cm 以上及び30 cm 以上40 cm 未満の切り花の株当たり本数はそれぞれ15.0本及び7.4本、小花数3個で花茎長40 cm 以上の切り花は0.3本となり、販売可能な切り花は株当たり22.8本となった。LED 無処理区では小花数4個以上で花茎長

は40 cm 以上及び30 cm 以上40 cm 未満の切り花の株当たり本数はそれぞれ16.2本及び6.0本、小花数3個で花茎長40 cm 以上の切り花は0.6本となり販売可能な切り花は株当たり22.8本となった。販売不可と評価したものはLED 処理区で3.1本/株、LED 無処理区で2.0本/株となり全切り花本数に占めるロス率はそれぞれ11.8%及び8.0%となりLED 処理区でロス率が高くなった。

表3 ‘リップルピーチ’の月旬別の全切り花の花茎長、小花数及び株あたり切り花本数

月旬	花茎長(cm)			小花数(個)					切り花本数(本/株)		
	LED処理	LED無処理	有意差 ^z	LED処理	cv ^y	LED無処理	cv	有意差	LED処理	LED無処理	有意差
12月 上旬	45.2	47.4	**	4.4	0.14	4.8	0.14	**	1.6	1.5	n.s.
	46.5	49.1	**	4.5	0.13	4.9	0.14	**	1.9	2.1	n.s.
	47.0	48.2	n.s.	4.5	0.13	4.6	0.16	n.s.	2.0	1.8	n.s.
1月 上旬	47.9	49.4	n.s.	4.3	0.14	4.1	0.27	n.s.	1.5	1.4	n.s.
	46.9	51.1	**	4.4	0.14	4.1	0.33	n.s.	1.5	1.5	n.s.
	45.9	48.8	**	4.5	0.15	4.8	0.16	*	2.1	1.8	**
2月 上旬	43.5	44.5	n.s.	4.5	0.16	4.9	0.17	*	1.1	1.0	n.s.
	40.5	43.4	**	4.4	0.19	4.7	0.16	*	1.8	1.7	n.s.
	42.1	44.5	**	4.2	0.20	4.6	0.18	**	1.5	1.7	n.s.
3月 上旬	40.5	41.5	n.s.	4.4	0.19	4.8	0.18	**	1.9	1.8	n.s.
	38.4	41.2	**	4.2	0.20	4.3	0.20	n.s.	1.9	1.8	n.s.
	33.2	37.5	**	4.4	0.22	4.8	0.16	**	3.1	3.0	n.s.
4月 上旬	29.8	30.5	n.s.	4.2	0.13	4.5	0.20	**	2.4	2.5	n.s.
	32.1	32.9	n.s.	4.3	0.13	4.2	0.13	n.s.	1.3	1.1	n.s.
	40.7	43.0	**	4.4	0.17	4.6	0.19	**	25.8	24.8	*

^z*及び**はt検定によりそれぞれ1%及び5%の危険率で有意差あり、n.s.は有意差なし

^y変動係数

表4 ‘リップルピーチ’の月旬ごとの小花数別、花茎長別の株あたり切り花本数(本/株)

月旬	規格別 本数	LED処理			販売可能 ^z	LED無処理			販売可能 ^z
		小花数4個以上 40cm以上	小花数3個 30cm~40cm	小花数3個 40cm以上		小花数4個以上 40cm以上	小花数3個 30cm~40cm	小花数3個 40cm以上	
12月 上旬		1.5	0.1	0.0	1.6	1.4	0.0	0.0	1.4
	中旬	1.8	0.0	0.1	1.9	2.0	0.1	0.0	2.1
	下旬	1.9	0.1	0.0	1.9	1.7	0.1	0.0	1.8
1月 上旬		1.4	0.0	0.1	1.5	1.1	0.1	0.2	1.4
	中旬	1.4	0.0	0.0	1.5	1.1	0.1	0.2	1.4
	下旬	1.7	0.4	0.1	2.1	1.7	0.0	0.0	1.8
2月 上旬		0.8	0.2	0.0	1.1	0.8	0.2	0.0	1.0
	中旬	1.1	0.7	0.0	1.8	1.4	0.2	0.0	1.6
	下旬	1.1	0.3	0.0	1.4	1.4	0.2	0.1	1.6
3月 上旬		1.1	0.6	0.1	1.8	1.2	0.5	0.0	1.7
	中旬	0.8	0.9	0.0	1.7	1.1	0.4	0.1	1.6
	下旬	0.3	1.9	0.0	2.2	1.1	1.7	0.0	2.7
4月 上旬		0.0	1.2	0.0	1.2	0.0	1.7	0.0	1.7
	中旬	0.0	1.1	0.0	1.1	0.1	0.9	0.0	1.0
	全期間	15.0	7.4	0.3	22.8	16.2	6.0	0.6	22.8

^z小花数4個以上で花茎長40 cm以上、30 cm以上40 cm未満、小花数3個で花茎長40 cm以上の切り花

考 察

スイートピー栽培の経営安定に向けた安定した連続採花のため、神奈川県的主要品種を用いて、LED 処理が切り花本数及び切り花品質に及ぼす影響について調査し、併せて LED 処理による落蕾防止効果について検討した。

試験を行った 2013 年 9 月から 2014 年 4 月はそれ以前の 10 年平均と比較し、10 月下旬から 11 月上旬、1 月上旬及び 2 月上・中旬に積算日射量が少なく、平均気温は概ね平年並みの気象条件であった。

早生品種の‘プリンセス’では、12 月から 1 月にかけて、切り花長の短化は認められず、草勢は低下していないと推定されるものの、LED 無処理区では 1 月に小花数が減少するとともに小花数の変動が大きく、落蕾が発生したと推測される。実際に 1 月上旬の積算日射量は、10 年平均に比較して少なく、積算日射量の低下が落蕾を引き起こしたと考えられる。2 月の小花数に有意な差は認められず、2 月上・中旬の積算日射量の低下による落蕾の発生はなかったと推測される。しかし、2 月上旬の株あたり切り花本数は LED 処理区で有意に多くなっており、栄養成長の促進による、節の増加促進が考えられる。

中生品種の‘リップルピーチ’では 1 月上・中旬に LED 処理区・無処理区ともに花茎長の短下は認められず、草勢の低下はなかったと推定される。しかし、両処理区ともに小花数は減少しており、1 月上旬の積算日射量の低下が落蕾を引き起こしたと推定される。有意な差は認められないものの LED 処理区の花数は多く、小花数の変動は小さかったことから、LED 処理により落蕾の発生が抑制されたと推測される。

一方で、2 月以降の小花数、切り花本数は LED 無処理区が勝っており、2 月上・中旬の積算日射量の低下により落蕾は発生しなかったと考えられる。

‘リップルピーチ’では草勢が安定していない収穫初期の日照不足が落蕾に大きく影響し、LED 処理が落蕾を抑制することで切り花本数及び小花数を安定させる効果が高いと考えられる。一方で、採花が進み草勢が安定する 2 月上・中旬では切り花本数及び小花数の変動がなく落蕾の発生はなかったと推測できることから、この時期の日照不足の影響は小さく LED 処理の効

果は低いと考えられる。

2 品種ともに収穫初期の LED 処理は日照不足による落蕾の発生を抑制することで、小花数の変動が小さくなり品質が安定し、総切り花本数、出荷可能な切り花は増加した。しかし、小花数は 4 個以上であるものの花茎長 40 cm 以上のものは減少し、30 cm 以上 40 cm 未満のものが増加し、草勢が低下しているものと考えられる。LED 処理により落蕾は抑制される反面、連続した LED 処理は草勢の低下を招き、花茎長が短化する切り花品質の低下が認められたとする中村ら (2010) の報告と同様の傾向が認められた。

‘プリンセス’は冬咲き性早生品種であり中生品種の‘リップルピーチ’と比較して生殖成長に移行する時期が早い草勢の確保が難しく、花茎長は短くなる傾向がある。今回の試験では月ごとに収穫された全切り花では、LED 処理区で収穫開始から 2 月上旬までは切り花本数は多く、切り花長は短い傾向にあった。また、試験期間をとおして LED 処理区では花茎長が短い切り花が多かったことから、LED 無処理区と比較して LED 処理区の栄養成長が劣っていたと推定される。このことから LED 処理区では日長延長の効果により、発蕾節位が低下する、すなわち生殖成長へ移行するステージが早く栄養成長の確保が困難であった可能性が考えられる。今後は生殖成長への移行の指標となる発蕾節位や草勢を判断する葉面積代行値の調査を実施し、LED 処理の日長延長の影響についても検討する必要がある。

LED 処理は特に草勢が不安定な収穫初期には日照不足による落蕾を防止し、小花数の安定に効果があるが、栽培期間をとおしての処理は草勢の低下が早く、品質劣化につながるという。生産者は草勢が低下した場合には摘蕾により草勢を回復・維持し、切り花の品質を確保している状況があることから、高品質な切り花を安定して連続採花するには、中村ら (2010) が指摘する落蕾を抑制する LED の照射方法、照射期間・時間等の検討に加え、連続採花に向け栄養成長を旺盛に維持する温度管理、かん水・施肥管理等を併せて技術開発を進める必要がある。

導入コストの面では、古藤 (2013) は高効率 LED ユニットは水銀灯と比較して導入コスト、ランニングコ

ストが安価なことを示している。また、スイートピーの落蕾防止に適した光源、照射法の検討が行われ、低コストで簡易に利用できる LED 利用技術の開発も進められている（肥後ら 2012；山下ら 2013）。しかし、古藤（2013）が示した LED ユニットの価格を用いて導入コストを試算すると、栽植密度を 26 株/坪（神奈川県農業技術センター 2017）、本報告での LED 設置の条件、すなわち 2 条植えの栽培ベッド中央部に 2m 間隔で LED を設置する場合、5.0 m²（約 1.5 坪）あたり 18,750 円となり、10a（300 坪）では 3,750,000 円と高額な投資が必要になる。

スイートピーは低温栽培に適した作目であり、暖房や薬剤散布等にかかる経費が少なく所得率が高い品目である。しかしその一方、所要労働時間が長い労働集約的品目（神奈川県農業技術センター 2017）であり、家族経営主体の本県では他の花き品目に比較して経営規模は小さく、栽培品種数が多い。現在の導入コスト、経営状況を考慮すると多大な設備投資を避け、日照不足の影響を大きく受ける品種や LED 処理により切り花本数、切り花品質が向上する品種に対して部分的に LED 処理を導入することが経営安定に効果的であろう。

引用文献

札埜高志・林孝洋・矢澤進. 2001. スイートピーの開花期における光合成産物の分配. 園学雑. 70(1):

102-107.

- 古藤澄久. 2013. LED によるスイートピーの落蕾防止. 農技大系. 追録 15.第 3 巻. 226 の 56-62.
- 古藤澄久・平本廣幸・桐生進・吉田光晴・雨木若慶. 2010. 落蕾防止を目的としたスイートピー補光栽培における高効率 LED 利用による省エネ効果. 園学研. 9(2): 540.
- 肥後一彦・鳥原 亮・竹山隆仁・長友良行. 2012. LED の一次産業等への応用技術に関する研究—スイートピー落蕾防止実験のための予備調査—. 宮崎工技セ・宮崎食開セ研報. 57: 23-26.
- 井上知昭. 2007. スイートピーをつくりこなす. 農山漁村文化協会. 東京.
- 神奈川県農業技術センター. 2017. 作物別・作型別経済性標準指標一覧. 2017 年度改定版: 160-161.
- 中村 薫・郡司定雄. 2010. LED 補光がスイートピーの落蕾防止に及ぼす影響. 九州の農業気象. 第 2 輯. 19: 4-5.
- 並河 治・三浦泰昌. 1974. スイートピーの落ら防止試験(第 1 報) 落ら防止の原因と経過について. 神奈川園試研報. 22: 109-115.
- 柳下良美・山元恭介. 2006. リップルピーチ. 品種登録 13790.
- 山下一男・中岡直士・中村 薫・鳥原 亮. 2013 スイートピーの品質向上を目的とした LED 補光技術の研究. 宮崎工技セ・宮崎食開セ研報. 58: 13-16.