

定植時期と最低温度がデルフィニウム‘さくらひめ’の採花時期、 切り花本数と品質に及ぼす影響

横井昭敏 下田かおり* 廣瀬由紀夫

Effects of planting time and minimum temperature of nighttime on harvest time, yield and quality of cut flowers in *Delphinium grandiflorum* F1 hybrid variety ‘Sakurahime’

YOKOI Akitoshi, SHIMODA Kaori* and HIROSE Yukio

要 旨

愛媛県育成シネンシス系デルフィニウム品種‘さくらひめ’の採花期間は、12月から翌年6月までを想定しており、この期間中の連続出荷体系を確立することで、北海道の夏秋出荷とあわせた市場への周年供給体制が構築できる。デルフィニウムは生育適温が15~25℃とされているが、品種や系統によって温度帯が若干異なる。また、近年の燃油価格の高騰により県内のデルフィニウムの生産現場では、栽培期間中の最低温度15℃を確保するための加温管理が十分に行われていない事例がみられる。そこで、‘さくらひめ’において12月から翌年6月まで連続的に採花が可能となる定植時期及び栽培期間中の最低温度について検討を行った。

‘さくらひめ’を9月から翌年の4月にかけて定期的に定植し、最低温度6℃、10℃、15℃の条件下における定植時期別の切り花の採花時期と収量及び品質を調査した。その結果、最低温度6℃では、10月中旬以降の定植時期における採花時期が翌年の4月中旬から6月中旬までの2か月間に集中した。最低温度10℃では、12月上旬から翌年の6月上旬まで連続して採花が可能であった。最低温度15℃では、最低温度10℃と採花時期に大きな差は見られなかったが、切り花品質が優れる傾向がみられた。さらに、加温に要するコスト及び切り花単価を考慮して試算した収支をあわせて検討した結果、‘さくらひめ’では9月上旬から11月中旬にかけて2週間毎に定植を行い、最低温度10℃で管理を行う栽培が最適と推察された。

キーワード：デルフィニウム，‘さくらひめ’，連続出荷，定植時期，最低温度

1. 緒言

シネンシス系デルフィニウム‘さくらひめ’は、2015年2月に品種登録された愛媛県のオリジナル品種であり、花色が青色の品種が主流のシネンシス系デルフィニウムの中では特徴的なピンク色の花色を呈する。花色がピンク色の既存品種と比較して、草丈が高いこと、花序が長いこと、1花序に着生している小花数が多いこと等で区別性が認められ（岡本ら，2014），県内産地への普及が進められている。‘さくらひめ’の価格安定と需要確保のためには、年間を通じて供給することが切り花流通の実態から考えても重要である。愛媛県での‘さくらひめ’の採花期間は、12月から翌年6月までを想

定しており、この期間中の連続出荷体系を確立することにより、北海道の夏秋出荷とあわせた市場への周年供給体制が確立できる。なお、北海道の夏秋出荷は、愛媛県では2016年から‘さくらひめ’の栽培を北海道へ許諾しており、県内で生産を行うことができない7月から11月までの間、北海道から出荷する体系を確立していることによるものである。

デルフィニウムの生育適温は15~25℃で、高温・長日条件で花芽分化の誘導や発達が促進され、低温・短日条件では生育が抑制されることが知られているが、系統や品種によってその程度は若干異なる（勝谷 2004）。そのため、‘さくらひめ’で12月から翌年の6月まで連続的に採花可能な栽培体系を確立するためには、

*現 愛媛県中予地方局産業振興課地域農業育成室

定植時期と栽培期間中の最低温度が切り花の採花時期、収量、品質に及ぼす影響について調査を行う必要がある。また、近年の燃油価格の高騰により、県内のデルフィニウムの生産現場では、最低温度 15℃を確保するための加温管理ができていない事例がみられる。

そこで、‘さくらひめ’において9月から翌年の4月まで定期的に定植を行い、栽培期間中の最低温度を 6℃、10℃、15℃とした場合の切り花の採花時期、収量、品質について調査した。また、これらの調査結果と加温に要するコストおよび切り花単価を考慮して試算した収支から、‘さくらひめ’で12月から翌年6月まで連続的に採花が可能となる定植時期と栽培期間中の最低温度について検討した。

2. 材料および方法

供試品種はデルフィニウム‘さくらひめ’を用い、栽培期間中の最低温度を2014年は6℃、2015年は10℃、2016年は15℃に設定し、9月から翌年4月にかけて1週間または2週間間隔で定植した。その後、6月末日までの定植時期別の採花時期、定植時期別の切り花長および節数、定植時期別の花数および花径、定植時期別の切り花本数を調査し、燃料消費量と燃料費の試算から栽培期間中の最適な最低温度管理を検討した。試験は2014年～2016年にガラス温室で行い、各年の播種、育苗、定植、施肥、

温度管理、電照管理の条件は表1、2に示した。

切り花の収量と品質は、2014年は1番花から2番花、2015年および2016年は1番花から3番花について小花が90%開花した時に地際から採花し、各定植日につき20株の採花日、切り花長、節数、小花数、花径を調査した。なお、1株当たりの立ち本数を1番花は1本、2番花は2本、3番花は2本に整理し、小花数は上位3分枝に着生した1枝当たりの平均花数とした。

3. 結果

3.1 各最低温度における定植時期別の採花時期

最低温度 6℃、10℃、15℃管理における定植時期と1番花の採花時期との関係をそれぞれ図1～3に示した。6℃管理では、1番花の採花始まりが10月10日定植までは定植から約110日で始まるが、10月3日、10月10日定植は採花期間が約60日から100日と緩慢な採花となり、10月17日定植以降は、採花が4月から6月に集中した。また、2番花は9月19日から10月17日定植で採花が可能となった（採花の有無のみを調査、図1）。10℃管理では、1番花は9月9日から3月23日定植まで、ほぼ連続して採花が可能であった。2番花は9月9日から2月24日定植の間で、3番花は9月9日から12月2日定植の間で採花が可能となった（図2）。15℃管理では、9月9日から3月24日定植までほぼ連続して10℃管理と同様に採花が可能で

表1 試験の耕種概要（播種、育苗の条件）

年次	播種	育苗	
		恒温室	冷房施設
2014	200穴セルトレイ (2.2cm×2.2cm/セル)	温度：17℃ 3波長白色蛍光灯：40W・3本 蛍光灯-トレイ間距離：9cm 照射時間：12時間（8：00～20：00） 育苗期間：60日	—
		—	暗黒条件での人工照明 白色蛍光灯：40w・4本 照射時間：9時間（9：00～17：00） 温度：点灯時20℃、消灯時15℃ 育苗期間：50日 9月中旬以降は最低温度15℃、自然日長下のガラスハウスで育苗
2016	—	—	—

表 2 試験の耕種概要 (定植, 施肥, 温度管理, 電照管理の条件)

年次	定植	施肥	温度管理	電照
2014	定植日: 9/19~翌 4/10	肥料: 有機ペレット 基肥: N-P ₂ O ₅ -K ₂ O 各 1.2kg/a	最低温度: 6℃	なし
	定植間隔: 7 日ごと		換気温度: 25℃	
2015	定植日: 9/9~翌 3/23	追肥: N-P ₂ O ₅ -K ₂ O 各 0.6kg/a	最低温度: 10℃	電球色蛍光灯 (40w・7.5m ² /1 灯)
	定植間隔: 14 日ごと		換気温度: 25℃	
2016	定植日: 9/9~翌 3/24	追肥時期: 抽台後から 追肥回数: 毎月 1 回	最低温度: 15℃	照射時間: 4 時間/日 (17:00~21:00)
	定植間隔: 14 日ごと		換気温度: 25℃	
	畝幅: 120cm 株間: 18cm 条間: 18cm 条数: 4 条		暖房機使用期間: 12/1~翌 3/31	
	畝幅: 60cm 株間: 18cm 条間: 18cm 条数: 4 条		暖房機使用期間: 11/1~翌 3/31	

注) 畝幅について 120cm で畝立て後, 2014 年は木枠ベンチなし, 2015 年及び 2016 年は木枠ベンチあり

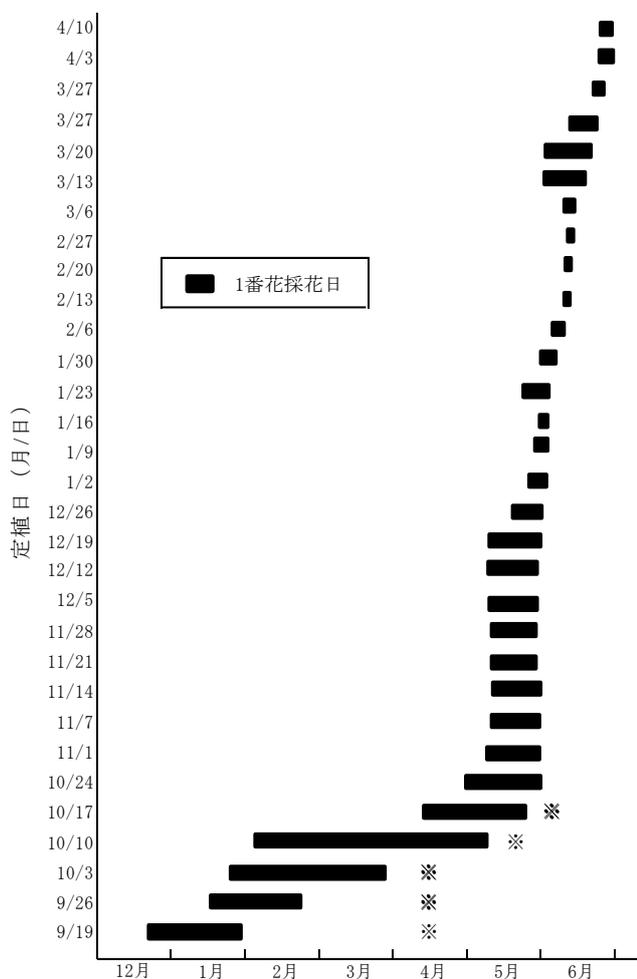


図 1 定植時期が最低温度 6℃での‘さくらひめ’の採花に及ぼす影響

注) ※は 2 番花の採花あり (時期は調査せず)

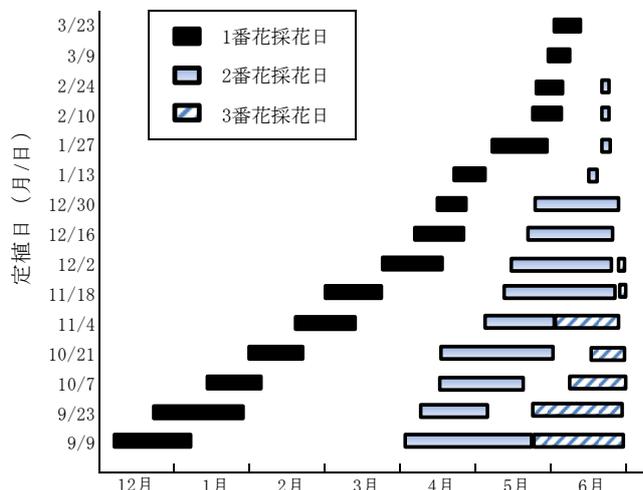


図 2 定植時期が最低温度 10℃での‘さくらひめ’の採花に及ぼす影響

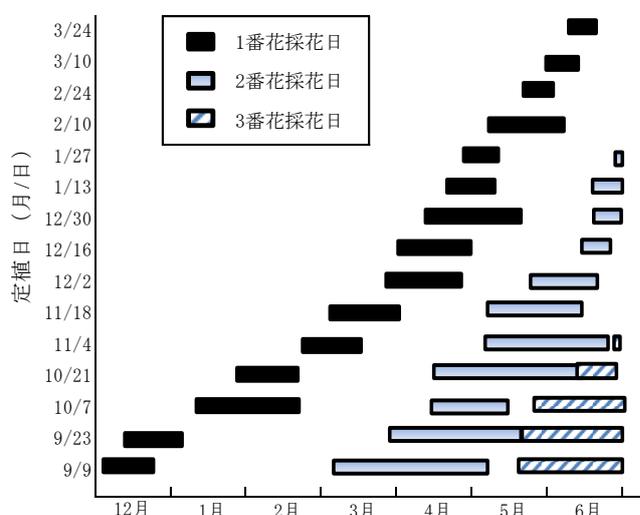


図 3 定植時期が最低温度 15℃での‘さくらひめ’の採花に及ぼす影響

定植時期と最低温度がデルフィニウム‘さくらひめ’の採花時期、切り花本数と品質に及ぼす影響

あった。2番花は9月9日から1月27日定植の間で、3番花は9月9日から11月4日定植の間で採花が可能であった(図3)。

最低温度 6℃, 10℃, 15℃管理における定植日と定植日から1番花から3番花の平均採花日までの日数を表3に示した。

1番花の定植日から平均採花日までの日数

は、6℃管理では4月10日定植の72日から10月24日定植の203日で推移した。10℃管理では3月23日定植の77日から12月2日定植の123日で推移した。15℃管理では3月24日定植の78日から11月4日及び12月16日定植の118日で推移した。いずれの最低温度管理でも9月の定植から遅くなるにつれて、採花日までの日

表3 各最低温度における定植日と1~3番花の平均採花日まで日数

最低温度 6℃ (2014年)				最低温度 10℃ (2015年)				最低温度 15℃ (2016年)			
定植日 (月/日)	1番花 (日)	2番花 (日)	3番花 (日)	定植日 (月/日)	1番花 (日)	2番花 (日)	3番花 (日)	定植日 (月/日)	1番花 (日)	2番花 (日)	3番花 (日)
-	-	-	-	9/9	104	228	274	9/9	89	226	283
9/19	117	※	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9/26	129	※	-	9/23	110	214	268	9/23	92	219	267
10/3	141	※	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10/10	167	※	-	10/7	112	210	261	10/7	112	204	250
10/17	196	※	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10/24	203	-	-	10/21	114	208	250	10/21	109	201	244
11/1	200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11/7	192	-	-	11/4	116	197	220	11/4	118	195	237
11/14	189	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11/21	179	-	-	11/18	117	185	222	11/18	113	185	-
11/28	175	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12/5	170	-	-	12/2	123	181	205	12/2	117	184	-
12/12	162	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12/19	158	-	-	12/16	122	176	-	12/16	118	180	-
12/26	152	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1/2	148	-	-	12/30	112	162	-	12/30	111	178	-
1/9	142	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1/16	135	-	-	1/13	104	157	-	1/13	105	160	-
1/23	127	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1/30	121	-	-	1/27	112	140	-	1/27	96	153	-
2/6	115	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2/13	108	-	-	2/10	109	132	-	2/10	96	-	-
2/20	102	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2/27	94	-	-	2/24	97	116	-	2/24	87	-	-
3/6	77	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3/13	85	-	-	3/9	86	-	-	3/10	84	-	-
3/20	83	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3/27	78	-	-	3/23	77	-	-	3/24	78	-	-
4/3	79	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4/10	72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

注) 平均採花日まで日数は定植日から1~3番花の平均採花日までの所要日数

※は2番花の採花あり(採花の有無のみ調査のため日数のデータはなし)

数が長くなり、6℃管理では10月24日定植、10℃管理では12月2日定植、15℃管理では11月4日、12月16日定植をピークにそれ以降は短くなった。

2番花の定植日から平均採花日までの日数は、10℃管理では116日から228日、15℃管理では153日から226日で推移した。いずれの温

度管理でも9月9日定植が最も長く、それ以降は短くなる傾向がみられた。

3番花の定植日から平均採花日までの日数は、10℃管理では205日から274日、15℃管理では237日から283日で推移した。いずれの温度管理でも9月9日定植が最も長く、それ以降は短くなる傾向がみられた。

表4 各最低温度における定植日と1~3番花の切り花長

最低温度 6℃ (2014年)				最低温度 10℃ (2015年)				最低温度 15℃ (2016年)			
定植日 (月/日)	1番花 (cm)	2番花 (cm)	3番花 (cm)	定植日 (月/日)	1番花 (cm)	2番花 (cm)	3番花 (cm)	定植日 (月/日)	1番花 (cm)	2番花 (cm)	3番花 (cm)
-	-	-	-	9/9	86.1	106.6	66.8	9/9	62.9	89.3	76.6
9/19	75.2	※	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9/26	86.2	※	-	9/23	97.2	103.1	73.0	9/23	70.5	86.3	77.8
10/3	116.9	※	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10/10	127.9	※	-	10/7	104.3	101.4	70.0	10/7	91.7	85.4	86.8
10/17	154.7	※	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10/24	156.6	-	-	10/21	110.2	102.5	73.2	10/21	101.9	84.6	69.3
11/1	159.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11/7	161.0	-	-	11/4	122.2	91.6	83.7	11/4	97.0	73.8	66.0
11/14	150.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11/21	139.9	-	-	11/18	120.4	73.8	59.0	11/18	98.9	84.7	-
11/28	137.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12/5	139.1	-	-	12/2	112.5	82.5	84.0	12/2	104.6	85.6	-
12/12	133.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12/19	133.5	-	-	12/16	114.4	85.5	-	12/16	81.9	85.0	-
12/26	129.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1/2	118.8	-	-	12/30	105.4	79.9	-	12/30	92.1	78.5	-
1/9	115.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1/16	123.2	-	-	1/13	103.1	85.9	-	1/13	96.8	85.3	-
1/23	124.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1/30	121.4	-	-	1/27	113.0	64.0	-	1/27	95.2	81.0	-
2/6	117.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2/13	102.7	-	-	2/10	115.0	58.0	-	2/10	103.4	-	-
2/20	107.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2/27	99.6	-	-	2/24	112.3	64.0	-	2/24	108.7	-	-
3/6	97.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3/13	93.9	-	-	3/9	102.7	-	-	3/10	94.3	-	-
3/20	94.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3/27	97.2	-	-	3/23	97.1	-	-	3/24	93.1	-	-
4/3	85.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4/10	83.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

注) ※は2番花の採花あり(採花の有無のみ調査のため切り花長のデータはなし)

3.2 各最低温度における定植時期別の切り花長および節数

最低温度 6℃, 10℃, 15℃管理における定植時期と1番花から3番花の切り花長を表4に示した.

1番花の切り花長は, 6℃管理では75.2cmから161.0cm, 10℃管理では86.1cmから122.2cm,

15℃管理では62.9cmから108.7cmで推移した. いずれの温度管理でも定植時期が遅くなると切り花長が長くなる傾向がみられ, 6℃, 10℃管理では11月上旬定植で最長となり, それ以降は短くなる傾向がみられた. また, 15℃管理では10月上旬から100cm前後で推移した.

表5 各最低温度における定植日と1~3番花の節数

最低温度 6℃ (2014年)				最低温度 10℃ (2015年)				最低温度 15℃ (2016年)			
定植日 (月/日)	1番花 (節)	2番花 (節)	3番花 (節)	定植日 (月/日)	1番花 (節)	2番花 (節)	3番花 (節)	定植日 (月/日)	1番花 (節)	2番花 (節)	3番花 (節)
-	-	-	-	9/9	7.6	12.3	7.1	9/9	4.8	12.9	7.7
9/19	4.9	※	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9/26	5.6	※	-	9/23	8.6	12.0	7.6	9/23	6.1	11.9	7.2
10/3	6.8	※	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10/10	11.5	※	-	10/7	10.4	10.9	7.2	10/7	10.9	11.0	8.5
10/17	30.2	※	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10/24	32.3	-	-	10/21	10.1	11.4	6.6	10/21	12.7	10.9	6.2
11/1	34.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11/7	31.1	-	-	11/4	11.0	11.3	9.3	11/4	12.8	8.9	7.0
11/14	30.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11/21	30.6	-	-	11/18	10.8	8.4	6.0	11/18	12.4	8.9	-
11/28	28.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12/5	29.6	-	-	12/2	10.0	8.6	9.0	12/2	13.1	8.9	-
12/12	25.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12/19	28.4	-	-	12/16	10.7	8.6	-	12/16	13.5	7.8	-
12/26	26.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1/2	22.9	-	-	12/30	9.5	8.3	-	12/30	12.3	7.0	-
1/9	22.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1/16	22.9	-	-	1/13	8.9	8.4	-	1/13	13.1	8.0	-
1/23	22.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1/30	21.8	-	-	1/27	10.4	7.0	-	1/27	10.6	7.0	-
2/6	18.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2/13	12.4	-	-	2/10	14.6	6.5	-	2/10	10.7	-	-
2/20	13.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2/27	11.8	-	-	2/24	14.8	8.0	-	2/24	10.9	-	-
3/6	10.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3/13	9.0	-	-	3/9	11.3	-	-	3/10	10.2	-	-
3/20	9.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3/27	10.8	-	-	3/23	8.8	-	-	3/24	8.5	-	-
4/3	7.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4/10	7.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

注) ※は2番花の採花あり(採花の有無のみ調査のため節数のデータはなし)

2番花の切り花長は、10℃管理では58.0cmから106.6cm、15℃管理では73.8cmから89.3cmで推移した。10℃管理では9月9日定植を最長に、それ以降は短くなる傾向がみられた。3番花の切り花長は、10℃管理では59.0cmから84.0cm、15℃管理では66.0cmから86.8cmで推移した。

最低温度 6℃, 10℃, 15℃管理における定植

時期と1番花から3番花の節数を表5に示した。1番花の節数は、6℃管理では4.9節から34.9節、10℃管理では7.6節から14.8節、15℃管理では4.8節から13.5節で推移した。6℃管理では9月19日定植から定植時期が遅くなると多くなる傾向がみられ、11月1日定植で最も多く、その後は少くなる傾向がみられた。

表6 各最低温度における定植日と1~3番花の小花数

最低温度 6℃ (2014年)			最低温度 10℃ (2015年)				最低温度 15℃ (2016年)				
定植日 (月/日)	1番花 (輪)	2番花 (輪)	3番花 (輪)	定植日 (月/日)	1番花 (輪)	2番花 (輪)	3番花 (輪)	定植日 (月/日)	1番花 (輪)	2番花 (輪)	3番花 (輪)
-	-	-	-	9/9	11.9	7.0	5.5	9/9	9.5	9.3	5.7
9/19	9.5	※	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9/26	11.2	※	-	9/23	12.8	7.0	5.3	9/23	11.2	9.1	5.5
10/3	16.2	※	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10/10	19.4	※	-	10/7	10.8	8.8	5.3	10/7	12.9	8.9	7.2
10/17	18.7	※	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10/24	13.2	-	-	10/21	9.8	9.4	5.4	10/21	12.2	8.9	4.8
11/1	11.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11/7	12.4	-	-	11/4	9.6	9.4	6.4	11/4	11.1	7.9	5.0
11/14	12.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11/21	11.6	-	-	11/18	9.0	7.2	4.7	11/18	11.9	8.7	-
11/28	12.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12/5	11.1	-	-	12/2	9.0	7.1	4.7	12/2	12.0	7.2	-
12/12	11.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12/19	11.1	-	-	12/16	9.8	6.4	-	12/16	13.2	6.8	-
12/26	11.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1/2	11.4	-	-	12/30	9.5	6.2	-	12/30	14.8	6.0	-
1/9	10.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1/16	10.9	-	-	1/13	10.5	6.4	-	1/13	12.9	6.5	-
1/23	10.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1/30	11.3	-	-	1/27	16.9	5.0	-	1/27	13.3	6.0	-
2/6	11.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2/13	12.1	-	-	2/10	11.7	4.7	-	2/10	14.9	-	-
2/20	12.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2/27	11.6	-	-	2/24	10.6	5.3	-	2/24	12.9	-	-
3/6	11.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3/13	11.8	-	-	3/9	10.4	-	-	3/10	11.5	-	-
3/20	11.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3/27	11.5	-	-	3/23	10.2	-	-	3/24	11.2	-	-
4/3	9.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4/10	9.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

注) 小花数は1つの分枝に着生した花数

※は2番花の採花あり(採花の有無のみ調査のため小花数のデータはなし)

2番花の節数は、10℃管理では6.5節から12.3節、15℃管理では7.0節から12.9節で推移した。3番花の節数は、10℃管理では7.1節から9.3節、15℃管理では、6.2節から8.5節で推移した。

3.3 各最低温度における定植時期別の花数および花径

最低温度6℃、10℃、15℃管理における定植時期と1番花から3番花の小花数を表6に示した。1番花の小花数は、6℃管理では9.5輪から19.4輪、10℃管理では9.0輪から12.8輪、15℃管理では9.5輪から14.9輪で推移した。2番花は10℃管理では4.7輪から9.4輪、15℃管理では6.0輪から9.3輪で推移した。

表7 各最低温度における定植日と1～3番花の花径

最低温度 6℃ (2014年)				最低温度 10℃ (2015年)				最低温度 15℃ (2016年)			
定植日 (月/日)	1番花 (cm)	2番花 (cm)	3番花 (cm)	定植日 (月/日)	1番花 (cm)	2番花 (cm)	3番花 (cm)	定植日 (月/日)	1番花 (cm)	2番花 (cm)	3番花 (cm)
-	-	-	-	9/9	3.8	3.5	3.5	9/9	3.8	3.7	3.5
9/19	2.9	※	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9/26	3.3	※	-	9/23	3.7	3.4	3.5	9/23	3.7	3.6	3.8
10/3	3.2	※	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10/10	3.0	※	-	10/7	3.5	3.7	3.2	10/7	3.8	3.7	3.5
10/17	3.1	※	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10/24	3.6	-	-	10/21	3.6	3.6	3.0	10/21	3.8	3.8	3.7
11/1	3.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11/7	3.4	-	-	11/4	3.5	3.7	3.5	11/4	3.7	3.7	3.7
11/14	3.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11/21	3.5	-	-	11/18	3.3	3.8	3.6	11/18	3.8	3.7	-
11/28	3.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12/5	3.6	-	-	12/2	3.4	3.7	4.1	12/2	3.6	3.5	-
12/12	3.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12/19	3.6	-	-	12/16	3.5	3.6	-	12/16	3.3	3.7	-
12/26	3.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1/2	3.6	-	-	12/30	3.7	3.5	-	12/30	3.8	3.7	-
1/9	3.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1/16	3.7	-	-	1/13	3.8	3.5	-	1/13	3.6	3.7	-
1/23	3.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1/30	3.6	-	-	1/27	3.6	3.6	-	1/27	3.8	3.5	-
2/6	3.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2/13	3.7	-	-	2/10	3.7	3.5	-	2/10	3.7	-	-
2/20	3.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2/27	3.5	-	-	2/24	3.6	4.1	-	2/24	3.6	-	-
3/6	3.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3/13	3.6	-	-	3/9	3.5	-	-	3/10	3.5	-	-
3/20	3.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3/27	3.7	-	-	3/23	3.7	-	-	3/24	3.7	-	-
4/3	3.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4/10	3.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

注) ※は2番花の採花あり(採花の有無のみ調査のため花径のデータはなし)

3番花は10℃管理では4.7輪から6.4輪、15℃管理では、4.8輪から7.2輪で推移した、最低温度6℃、10℃、15℃管理における定植時期と1番花から3番花の花径を表7に示した。1番花の花径は、6℃管理では2.9cmから3.9cm、10℃管理では3.3cmから3.8cm、15℃管理では

3.3cmから3.8cmで推移した。2番花は10℃管理では3.4cmから4.1cm、15℃管理では3.5cmから3.8cmで推移した。3番花は10℃管理では3.0cmから4.1cm、15℃管理では3.5cmから3.8cmで推移した。

表8 各最低温度における定植日と1株当たりの1～3番花の切り花本数

最低温度 6℃ (2014年)			最低温度 10℃ (2015年)			最低温度 15℃ (2016年)					
定植日 (月/日)	1番花 (本)	2番花 (本)	3番花 (本)	定植日 (月/日)	1番花 (本)	2番花 (本)	3番花 (本)	定植日 (月/日)	1番花 (本)	2番花 (本)	3番花 (本)
-	-	-	-	9/9	1.0	2.0	1.7	9/9	1.0	1.7	1.2
9/19	1.0	※	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9/26	1.0	※	-	9/23	1.0	1.8	1.8	9/23	1.0	1.8	0.9
10/3	0.8	※	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10/10	1.0	※	-	10/7	1.0	2.0	1.2	10/7	1.0	1.2	1.3
10/17	0.7	※	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10/24	0.8	-	-	10/21	1.0	2.0	0.7	10/21	1.0	1.3	0.7
11/1	1.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11/7	1.0	-	-	11/4	1.0	1.9	0.2	11/4	1.0	1.7	0.1
11/14	1.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11/21	0.9	-	-	11/18	1.0	1.9	0.1	11/18	1.0	1.6	-
11/28	1.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12/5	1.0	-	-	12/2	1.0	1.9	0.1	12/2	1.0	1.8	-
12/12	1.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12/19	1.0	-	-	12/16	1.0	1.9	-	12/16	1.0	2.1	-
12/26	1.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1/2	1.0	-	-	12/30	1.0	1.9	-	12/30	1.0	1.3	-
1/9	1.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1/16	1.0	-	-	1/13	1.0	1.6	-	1/13	1.0	1.1	-
1/23	1.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1/30	1.0	-	-	1/27	1.0	0.1	-	1/27	1.0	0.1	-
2/6	1.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2/13	0.9	-	-	2/10	1.0	0.1	-	2/10	1.0	-	-
2/20	1.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2/27	1.0	-	-	2/24	1.0	0.1	-	2/24	1.0	-	-
3/6	0.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3/13	1.0	-	-	3/9	1.0	-	-	3/10	1.0	-	-
3/20	1.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3/27	1.0	-	-	3/23	1.0	-	-	3/24	1.0	-	-
4/3	0.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4/10	0.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

注) ※は2番花の採花あり(採花の有無のみ調査のため切り花本数のデータはなし)

3.4 各最低温度における定植時期別の切り花本数

最低温度 6℃, 10℃, 15℃管理における定植時期別の切り花本数を表 8 に示した。1 番花の 1 株当たりの切り花本数は、6℃管理では一部の定植日で 1 本を下回ったが、10℃, 15℃管理では 1 本の切り花本数となった。2 番花について、10℃管理の切り花本数は 9 月 9 日から 1 月 13 日定植までは 1.6 本から 2.0 本で、1 月 27 日定植以降は切り花本数が少なくなり、3 月 9 日定植以降は切り花が採花できなかった。15℃管理の切り花本数は 9 月 9 日から 1 月 13 日定植までは 1.1 本から 2.1 本、1 月 27 日定植では切り花本数が少なくなり、2 月 10 日定植以降は切り花が採花できなかった。3 番花について、10℃管理の切り花本数は 9 月 9 日から 10 月 7 日定植までは 1.2 本から 1.8 本で、10 月 21 日定植以降は切り花本数が少なくなり、12 月 16 日定植以降は切り花が採花できなかった。15℃管理の切り花本数は 9 月 9 日定植から 10 月 7 日定植までは 0.9 本から 1.3 本で、10 月 21 日定植以降は切り花本数が少なくなり、11 月 18 日定植以降は切り花が採花できなかった。

3.5 各最低温度における燃料消費量と燃料費の試算

最低温度 6℃, 10℃, 15℃管理における燃料消費量と燃料費の試算を表 9 に示した。燃油消費量については、「わが国各地における各種温室の暖房燃料の試算ツール」(農研機構)を用いて試算を行い、燃料費については、燃油消

費量の試算と 2017 年 1 月時点の当所灯油取引単価 98.37 円/L を用いて算出した。その結果、6℃, 10℃, 15℃管理における燃料消費量は、それぞれ 0.17kL/a, 0.91kL/a, 2.26kL/a となった。また、6℃, 10℃, 15℃管理における燃料費は、それぞれ 16,723 円/a, 89,517 円/a, 222,316 円/a となった。

4. 考察

4.1 最低温度が定植時期と採花時期に及ぼす影響

‘さくらひめ’を 12 月から翌年 6 月まで連続出荷を行うためには、1 番花から 3 番花まで順次採花することで効率的な出荷が可能となる。しかし、最低温度 6℃管理では 1 番花の採花は 9 月 19 日定植でも 12 月下旬からとなり、9 月 26 日定植までは連続するが、10 月 3 日および 10 月 10 日定植では 2 か月から 3 か月に及ぶ緩慢な採花となり、翌年の 2 月下旬から 4 月上旬にかけては出荷に必要な十分な量の採花が困難と思われた。加えて、10 月 24 日定植以降は翌年の 5 月から 6 月に採花が集中した(図 1)。そのため、6℃管理では 1 週間ごとに定植しても連続出荷ができないと考えられる。

最低温度 10℃管理では 9 月 9 日定植で 2 番花の採花開始が翌年の 4 月上旬となる。そのため、9 月 9 日から 11 月 18 日定植での 1 番花を 12 月上旬から翌年の 3 月下旬にかけて採花し、9 月 9 日から 11 月 18 日定植の 2 番花を翌年の 4 月上旬から 6 月下旬にかけて採花することで、連続出荷が可能となる(図 2)。このことから、

表 9 各最低温度における燃料費および切り花販売額(試算)

最低温度	燃料消費量 (kL/a)	燃料費 (円/a) ①	燃料費 10℃対比 (%) ③	切り花本数 (本/株) ②	定植株数 (株/a) ③	切り花販売額 (円/a) ②×③×117 =④	販売額－ 燃料費 (円/a) ④－①
6℃	0.17	16,723	19	0.91	1,851	197,076	180,353
10℃	0.91	89,517	100	4.06	1,851	879,262	789,745
15℃	2.26	222,316	248	3.38	1,851	731,996	509,680

注) 燃料消費量は農研機構「わが国各地における各種温室の暖房燃料消費の試算ツール」により試算

ツールによる試算条件：気象データの地点は愛媛県松山市、燃料は灯油、被覆資材は PO、内張りは 1 層

暖房使用期間は 11 月 1 日から翌年の 3 月 31 日まで、燃料費は 2017 年 1 月時点の当所灯油取引単価 98.37 円/L を使用

切り花本数は表 8 の 9 月上旬から 11 月上旬の切り花本数から算出

切り花販売額は当所 2015 年 12 月～2016 年 6 月の松山市場への出荷実績の平均販売単価 117 円/本を使用

最低温度 10℃管理では、9月上旬から11月中旬まで2週間ごとに定植を行うことで、連続出荷が概ね可能になると考えられる。

最低温度 15℃管理では、9月9日定植で2番花の採花開始が翌年の3月上旬となる。そのため、9月9日から11月4日定植での1番花を12月上旬から翌年の3月中旬にかけて採花し、9月9日から11月4日定植での2番花を翌年の3月上旬から6月下旬にかけて採花することで、連続出荷が可能となる(図3)。このことから、最低温度 15℃管理では、9月上旬から11月上旬まで2週間ごとに定植することで連続出荷が概ね可能になると考えられる。

定植日から平均採花日までの1番花における日数について、最低温度 6℃管理は72日から203日、10℃管理は77日から123日、15℃管理は78日から118日で推移した(表3)。これを定植時期と1番花の採花時期との関係で見ると、最低温度 6℃管理では10℃及び15℃管理よりも採花が遅くなる定植時期が多かったが、10℃と15℃管理との間には大きな差がみられなかった(図4)。以上より、12月から翌年の6月まで安定的に連続出荷を行うためには、最低温度 10℃管理では9月上旬から11月中旬まで、最低温度 15℃管理では9月上旬から11月上旬まで2週間ごとに定植して、1番花と2番花を組み合わせることで可能と考えられる。

4.2 最低温度が切り花品質と切り花本数に及ぼす影響

1番花の切り花品質は、最低温度 6℃管理についてみると、10月17日から11月14日定植の間では、切り花長が150.3cmから161.0cm、節数が30.2節から34.9節で推移しており、切り花長は長く、節数が多く、切り花が顕著に大きくなった(表4, 5)。10月10日定植の抽台日は11月22日であり、2014年の松山市の観測地におけるデータ(気象庁)を見ると、11月22日から11月30日までは最低気温が10℃を下回る日は3日であり、最低で8.4℃であった。このことから、この時期のハウス内の温度は10℃以上であったことが想定され、生育が進んだと考えられる。次に定植した10月17日の抽台日は12月8日であり、12月8日以降の最低気温は12月11日を除き6℃より低くなっている

が、加温機によりハウス内の最低温度は6℃を維持していた。デルフィニウムエラータム系の花芽分化は抽台と同時に始まり、シネンシス系も同様の傾向と推察されている(勝谷 2003)。このことから、最低温度 6℃管理では抽台後の温度が低いことで生育が緩慢になり、切り花が長く節数が多くなったと考えられる。

最低温度 10℃, 15℃管理の1番花の切り花長はそれぞれ86.1cmから122.2cm, 62.9cmから108.7cmの間で推移していた(表4)。また、‘さくらひめ’の出荷規格は、JA全農えひめと協議の上で定めており、切り花長は60cmから90cmまで10cm刻みとし、枝数によって秀、優を表示している。このことから、切り花長には最低温度が影響しており、最低温度 15℃管理では切り花長の必要以上の伸長を抑制することが可能と考えられる。

また、1番花の小花数は10℃管理で9.0輪から12.8輪に対し、15℃管理で9.5輪から14.9輪と10℃管理よりもやや多い傾向がみられたが(表6)、節数、花径、切り花本数(表5, 表7, 表8)については大きな差がみられなかった。以上より、1番花の切り花品質は15℃管理で優れる傾向にあり、最低温度の管理が生育と品質に影響を与えていると考えられる。

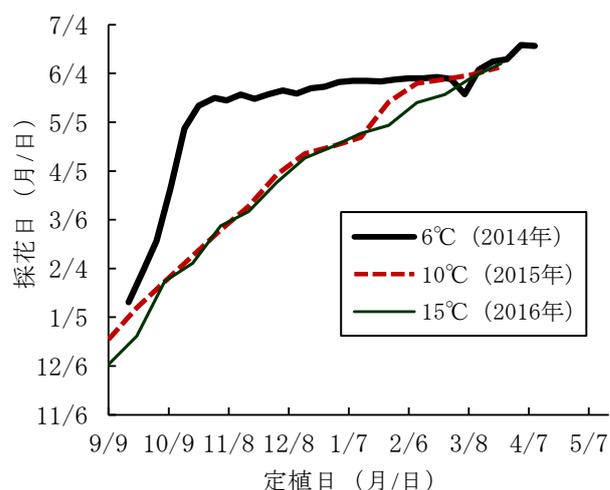


図4 各最低温度による定植時期と1番花採花時期との関係

4.3 連続出荷に向けた栽培を行うための最低温度について

‘さくらひめ’の市場評価を高めるには連続出荷が必要であるが、最低温度 6℃, 10℃, 15

℃管理で比較した場合、6℃管理では連続的な採花ができない上、切り花品質が低下した。一方、10℃及び15℃管理では連続的な採花が可能で、15℃管理のほうがやや高品質の切り花生産が可能であった。しかし、15℃管理では加温に必要な燃料消費量が多く、「わが国各地における各種温室の暖房燃料の試算ツール」（農研機構）を用いた燃料消費量の試算では、10℃管理を100%とした場合、15℃管理では248%となり、灯油を98.37円/L（当所2016年1月時点）で換算すると、燃料費は10℃管理では約9万円/a、15℃管理では約22万円/aとなり、約13万円の差が生じた（表9）。各設定温度管理において、9月上旬から11月上旬まで定植を行ったと仮定して、一株当たりの平均切り花本数を表8から算出すると、6℃管理0.91本、10℃管理4.06本、15℃管理3.38本となった。1aあたりの定植本数が1,851株、平均販売単価117円/本（当所2015年12月から2016年6月の出荷実績）より算出すると、切り花販売額は6℃管理で約20万円、10℃管理で約88万円、15℃管理で約73万円となった。そのため、加温にかかる燃料費を差し引くと、10℃管理の収益が最も

多くなった（表9）。以上より、最低温度10℃で管理を行い、9月上旬から11月中旬の間に2週間毎に定植を行い、1番花から2番花、3番花をあわせて、12月から翌年の6月まで連続的に採花を行うことが最適と考えられる。

引用文献

- 岡本充智，廣瀬由紀夫，中村嘉宏（2014）：デルフィニウム新品種‘さくらひめ’の育成，愛媛農林水研報，6，1-4.
- 勝谷範敏（2004）：デルフィニウムを作りこなすー生育習性と開花調節の実際ー，65-66，109，農文協，東京都.
- 農研機構野菜茶業研究所：2007年成果情報。
http://www.maff.go.jp/j/seisan/kankyo/ondanka/1_sisan_taru.xls
- 気象庁：過去のデータ
http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etm/view/daily_s.php?prec_no=73&blok_no=47887&year=2014zmonth=11&day=&view=
- 勝谷範敏（2003）：農業技術体系花卉編9，391.