

# 1 番花採花後の低温遭遇期間がデルフィニウム ‘ブルーマジック’ と ‘ガンマアーミー’ の採花日，切り花本数と品質に及ぼす影響

廣瀬由紀夫

Effects of duration of exposure low temperatures after the primary flower harvest on the flowering, yield and quality of cut flowers in *Delphinium hybrida* ‘Gamma Army’ and ‘Blue Magic’

HIROSE Yukio

## 要 旨

最近，デルフィニウム ‘ブルーマジック’，‘ガンマアーミー’ の早期促成栽培において，1番花採花後に株が休眠し，2番花以降の採花日の遅延や採花本数の低下が起こり問題となっている．そこで，1番花採花後に15，20，25日間，自然低温に遭遇させ，その後の採花日，規格別の採花本数について調査した結果，‘ブルーマジック’については15日間または20日間，‘ガンマアーミー’については20日間の自然低温遭遇により，暖房を継続する区と比較して，採花日の前進やガンマアーミーについては採花本数の増加が見られた．

キーワード：デルフィニウム，自然低温遭遇，休眠，ロゼット，地球温暖化，高温障害

## 1. 緒言

エラータム系デルフィニウムの早期促成栽培においては，品種によって差はあるものの，秋～冬期に自然日長下で加温栽培すると，1番花の開花時期に，ロゼット化や休眠状態となる株が多く，その打破のためには採花後の低温遭遇が有効であると報告されており（勝谷ら2002a），早期促成栽培の作型では，1番花採花後に30日間程度自然低温に遭遇させるのが一般的である（勝谷2003，2004）．

本県の早期促成栽培における主力品種 ‘ブルーマジック’ と ‘ガンマアーミー’ は，ロゼット性や休眠性が弱く，1番花の抽台が終了する前に2番花の側芽の抽台が始まる連続抽台性を持つため，栽培期間をとおして13以上での管理を行っている．しかし最近，これら品種の栽培現場において，1番花採花後に株が休眠し，2番花以降の採花日の遅延や総採花本数が減少するという問題が起こっている．

本県での主要作型である早期促成栽培ではプラグ苗を早秋に定植する．デルフィニウムは冷涼な気候を好む植物であるので，近年の地球温暖化による定植時の気温上昇により苗が衰弱し，この現象が起こっていると言われている．生産現場においては定植日の後進，定植時期に被覆する寒冷紗の遮光率を高くする，ミスト冷房等の対策を実施しているが効果は十分ではない．

そこで，これらの品種についても，1番花採花後に一定期間自然低温に遭遇させることにより，2番花以降の採花が早まるのではないかと考え，自然低温遭遇期間が2番花以降の

採花日や収量，切り花品質と関連する規格別採花本数に及ぼす影響について検討を行ったので，その概要を報告する．

## 2. 材料および方法

‘ブルーマジック’ と ‘ガンマアーミー’ は全農愛媛がグラーハウスで育苗した72穴のセル成型苗を購入し，試験に供試した．

2010年9月28日に，本葉が5から6枚展開した苗を温室内に，畝幅80cm，株間20cm 条間30cmの2条植えとした．自然低温遭遇期間以外は最低温度を13℃で管理した．ほぼ1番花を採花し終えた12月26日から暖房を中止，温室の天窓と側窓を開放し，自然低温に遭遇させた．期間は，15日間，20日間，25日間とし，対照区として継続して暖房する0日区を設定した．

各処理区10株ずつ供試し，調査期間は6月30日までとした．2番花は花穂の80%，3番花は花穂の60%が開花した時点で採花し，採花日と草丈，花穂長について調査し，表1に示した規格表に従い規格別採花本数を算出した．

表1 規格表

規格	切り花長	最低花穂長	最短茎長
3L	130cm	60cm	35cm
2L	110cm	50cm	30cm
L	90cm	40cm	25cm
M	70cm	30cm	20cm
S	50cm	20cm	10cm

参考:JA周桑

1 番花採花後の低温遭遇期間がデルフィニウム‘ブルーマジック’と‘ガンマアーミー’の採花日，切り花本数と品質に及ぼす影響

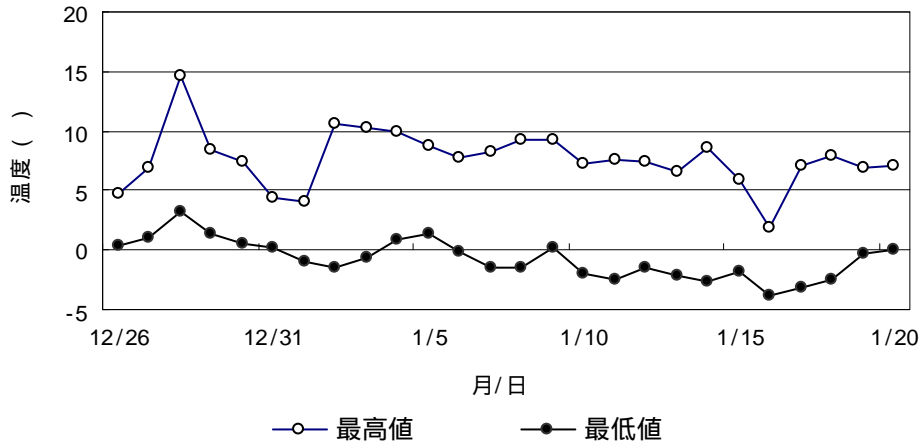


図1 自然低温遭遇期間中のハウス内温度の推移

表2 自然低温遭遇期間が‘ブルーマジック’の2番花以降の採花日に及ぼす影響

自然低温遭遇期間	2番花			3番花		
	採花開始日	採花終了日	平均±SD	採花開始日	採花終了日	平均±SD
0日	3/13	5/4	4/7 ±12.6	5/31	6/29	6/12 ±7.4
15日	2/10	4/12	3/22 ±15.6	5/1	6/16	5/28 ±8.4
20日	2/10	4/4	3/23 ±8.9	5/1	6/17	5/27 ±8.8
25日	3/26	4/6	3/31 ±3.8	5/16	6/29	5/30 ±6.8

3番花の採花は6月30日で打ち切った (n=10)

表3 自然低温遭遇期間が‘ガンマアーミー’の2番花以降の採花日に及ぼす影響

自然低温遭遇期間	2番花			3番花		
	採花開始日	採花終了日	平均±SD	採花開始日	採花終了日	平均±SD
0日	3/22	4/28	4/13 ±9.9	5/22	6/30	6/17 ±9.2
15日	3/21	4/14	4/1 ±5.1	5/2	6/28	6/4 ±13.1
20日	3/15	4/18	4/3 ±7.6	4/23	6/30	6/6 ±14.6
25日	3/27	4/17	4/6 ±4.5	5/15	6/28	6/7 ±10.7

3番花の採花は6月30日で打ち切った (n=10)

### 3. 結果

自然低温遭遇期間中のハウス内温度の推移を図1に示した。自然低温遭遇期間中は気温が低く，期間の後半の最低気温は氷点下になる日も多かった。また，自然低温遭遇期間の後期となる1月16日前後は風が強く，低温時の強風が原因と考えられる新葉の傷みが見られた。

勝谷ら(2002a)の試験では，自然低温遭遇期間が長くなるほど，2番花，3番花の採花が短い期間に集中する傾向にあると報告している。今回の試験でもその傾向を掴むため，自然低温遭遇期間が2番花，3番花での採花日に及ぼす影響について調査し‘ブルーマジック’は表2に，‘ガンマアーミー’は表3に示した。

‘ブルーマジック’の2番花の採花開始日は，対照の自然低温遭遇期間0日区では3月13日，15日，20日区では2月10日，25日区では3月26日となり，15日，20日区は，0日区よりも31日早くなったが，25日区は0日区よりも13日遅

くなった。

2番花の開花終了日は，0日区は5月4日，15日区では4月12日，20日区では4月4日，25日区では4月6日となり，0日区よりも15日区は22日，20日区は30日，25日区は28日早くなった。

平均開花日は，0日区は4月7日であったのに対して，15日区では3月22日，20日区では3月23日，25日区では3月21日となり，それぞれ0日区より早くなった。

3番花の採花開始日は，0日区が5月31日であったのに対して，15日，20日区では5月1日，25日区では5月16日であり，0日区よりも15日，20日区では30日早くなった。25日区では15日早くなった。

3番花の採花終了日は0日区と25日区は6月29日となっているが，6月30日で調査を打ち切った時点で切り前に達していないものが残っていた。15日区と20日区ではそれぞれ6月16日と17日で，この時点で3番花の採花は終了し，0日区よりも13日，12日早くなった。

3番花の平均採花日は0日区が6月12日、25日区は5月30日となっているが、6月30日の調査打ち切りまでにすべての3番花を採花できなかったため、本来の平均採花日は若干遅くなり、したがって標準偏差の値も若干大きくなる。15日区では5月28日、20日区では5月27日となり、0日区よりも早くなった。

‘ガンマアーミー’の2番花の採花開始日は、自然低温遭遇期間0日区が3月22日、15日区は3月21日、20日区は3月15日、25日区は3月27日となり、15日区では0日区より1日、20日区では7日早くなり、25日区では、5日遅くなった。

2番花の採花終了日は、0日区では4月28日、15日区では4月14日、20日区では4月18日、25日区では4月17日となり、15日区は0日区より14日、20日区は10日、25日区は11日早くなった。

2番花の平均採花日は、0日区が4月13日、15日区が4月1日、20日区が4月3日、25日区が4月6日となり、自然低温遭遇区で早くなった。

3番花の採花開始日は、0日区が5月22日であったのに対して、15日区は5月2日、20日区は4月23日、25日区では5月15日であり、15日区は0日区より20日、20日区は29日、25日区は7日早くなった。

3番花の採花終了日は0日区と20日区は6月30日、15日区と25日区は6月28日となった。‘ガンマアーミー’については、すべての区で6月30日の調査を打ち切った時点で切り前に達していないものが残っていた。

3番花の平均採花日は0日区が6月17日、15日区が6月4日、20日区が6月6日、25日区が6月7日となっているが、どの区も6月30日の調査打ち切りまでにすべての3番花を採花できなかったため、本来の平均採花日は若干遅くなり、したがって標準偏差の値も若干大きくなる。自然低温遭遇した各区の平均採花日は、0日区の6月17日よりも早くなった。

エラータム系デルフィニウムの切り花は、主に業務用として用いられるため一年を通して需要がある(勝谷 2004)。デルフィニウムの切り花単価は、3L規格が最も高値となり、切り花長が短い規格になるほど下がるが、業務用としての使いやすさから市場の需要としてはL、2L規格が最も望まれている。さらに、デルフィニウムの早期促成栽培では、需要が多く例年切り花単価が比較的高値で推移する4月10日までの期間により多くの採花本数を得ることが営利的に重要である。このような背景から、自然低温遭遇期間が規格別採花本数に及ぼす影響について4月10日までとそれ以降の期間に分け、‘ブルーマジック’は表4、表5に、‘ガンマアーミー’は表6、表7に示した。

表4 自然低温遭遇期間の違いが‘ブルーマジック’の2番花以降の規格別採花本数に及ぼす影響 (採花期間: ~4/10)

自然低温遭遇期間	n	規格別採花本数 (本/株)						規格外	計
		3L	2L	L	M	S			
0日	10	1.2 a	0.1 a	0 a	0.1 a	0 a	0 a	1.4 a	
15日	10	1.6 a	0.7 a	0.2 a	0.1 a	0.2 a	0.1 a	2.9 a	
20日	10	1.8 a	0.1 a	0.6 a	0.2 a	0.1 a	0 a	2.8 a	
25日	10	1.4 a	0.4 a	0.2 a	0 a	0 a	0 a	2 a	
		ns	*	ns	ns	ns	ns	ns	

注) 表中の\*、\*\*は分散分析で5%、1%水準で有意差あり、nsは有意差無し

表中のアルファベットはチューキーによる多重比較で、異なるアルファベット間では5%水準で有意差あり

表5 自然低温遭遇期間の違いが‘ブルーマジック’の2番花以降の規格別採花本数に及ぼす影響 (採花期間: 4/11 ~ 6/30)

自然低温遭遇期間	n	規格別採花本数 (本/株)						規格外	計
		3L	2L	L	M	S			
0日	10	1.6 a	1.1 a	0.1 b	1.3 a	1.1 a	0.4 a	5.6 a	
15日	10	1.4 a	1.4 a	0.6 ab	1.2 a	0.7 a	0.1 a	5.4 a	
20日	10	0.9 a	1 a	1.6 a	1 a	0.4 a	0 a	4.9 a	
25日	10	0.3 a	1 a	1 ab	2.4 a	0.8 a	0.4 a	5.9 a	
		ns	ns	**	ns	ns	ns	ns	

注) 表中の\*、\*\*は分散分析で5%、1%水準で有意差あり、nsは有意差無し

表中のアルファベットはチューキーによる多重比較で、異なるアルファベット間では5%水準で有意差あり

1 番花採花後の低温遭遇期間がデルフィニウム‘ブルーマジック’と‘ガンマアーミー’の採花日、切り花本数と品質に及ぼす影響

表6 自然低温遭遇期間の違いが‘ガンマアーミー’の2番花以降の規格別採花本数に及ぼす影響 (採花期間: ~4/10)

自然低温遭遇期間	n	規格別採花本数 (本/株)						規格外	計
		3L	2L	L	M	S			
0日	10	0.5 a	0.1 a	0.2 a	0.1 a	0 a	0 a	0.9 b	
15日	10	1.2 a	0.7 a	0.6 a	0.1 a	0.2 a	0 a	2.8 a	
20日	10	1.5 a	0.4 a	0.8 a	0.8 a	0.1 a	0 a	3.6 a	
25日	10	0.6 a	0.6 a	1 a	0.9 a	0 a	0.2 a	3.3 a	
		ns	ns	ns	*	ns	ns	**	

注) 表中の\*、\*\*は分散分析で5%、1%水準で有意差あり、nsは有意差無し  
表中のアルファベットはチューキーによる多重比較で、異なるアルファベット間では5%水準で有意差あり

表7 自然低温遭遇期間の違いが‘ガンマアーミー’の2番花以降の規格別採花本数に及ぼす影響 (採花期間:4/11~6/30)

自然低温遭遇期間	n	規格別採花本数 (本/株)						規格外	計
		3L	2L	L	M	S			
0日	10	1.1 a	1 ab	0.1 a	0.9 a	0.9 a	0.4 a	4.4 b	
15日	10	0.9 a	0.6 ab	0.3 a	1.1 a	1.5 a	0.8 a	5.2 ab	
20日	10	1.1 a	1.4 a	0.8 a	2 a	2.1 a	0.8 a	8.2 a	
25日	10	0.3 a	0.1 b	0.6 a	1.5 a	1.4 a	0.8 a	4.7 b	
		ns	*	ns	ns	ns	ns	*	

注) 表中の\*、\*\*は分散分析で5%、1%水準で有意差あり、nsは有意差無し  
表中のアルファベットはチューキーによる多重比較で、異なるアルファベット間では5%水準で有意差あり

4月10以降の規格別採花本数は、0日区は3Lが1.6本、2Lが1.1本、Lが0.1本、Mが1.3本、Sが1.1本、規格外が0.4本の合計5.6本であった。15日区は、3Lと2Lが1.4本、Lが0.6本、Mが1.2本、Sが0.7本、規格外が0.1本の合計5.4本であった。20日区は3Lが0.9本、2Lが1本、Lが1.6本、Mが1本、Sが0.4本、規格外が0本の計4.9本であった。25日区は3Lが0.3本、2Lが1本、Lが1本、Mが2.4本、Sが0.8本、規格外が0.4本の合計5.9本であった。

‘ガンマアーミー’の4月10日までの規格別採花本数では、対照の自然低温遭遇期間0日区は3Lが株あたり0.5本、2LとMが0.1本、Lが0.2本、Sと規格外が0本の合計0.9本であった。15日区は3Lが1.2本、2Lが0.7本、Lが0.6本、Mが0.1本、Sが0.2本、規格外が0本の合計2.8本であった。20日区は3Lが1.5本、2Lが0.4本、L、Mが0.8本、Sが0.1本、規格外が0本の合計3.6本であった。25日区は3L、2Lが0.6本、Lが1本、Mが0.9本、Sが0本、規格外が0.2本の合計3.3本であった。

4月10以降の規格別採花本数は、0日区は3Lが1.1本、2Lが1本、Lが0.1本、M、Sが0.9本、規格外が0.4本の合計4.4本であった。15日区では、3Lが0.9本、2Lが0.6本、Lが0.3本、Mが1.1本、Sが1.5本、規格外が0.8本の合計5.2本であった。20日区では、3Lが1.1本、2Lが1.4本、Lが0.8本、Mが2本、Sが2.1本、規格外が0.8本の合計8.2本であった。25日区では、3Lが0.3本、2Lが0.1本、Lが0.6本、Mが1.5本、Sが1.4本、規格外が0.8本の合計4.7本であった。

#### 4. 考察

勝谷ら(2002a)は、1番花採花後に一定期間自然低温に遭

遇させることにより側芽の抽台が促進され、抽台に必要な低温遭遇期間は品種によって異なることを報告している。休眠性の弱い‘マジックファンテンススカイブルー’では自然低温遭遇20日間で90%が抽台しているため、‘ブルーマジック’と‘ガンマアーミー’はこの品種よりもさらにロゼット性、休眠性が弱いので、低温遭遇期間は、15日間、20日間、25日間と設定した。

通常、早期促成栽培での2番花は、4月10日までに、株当たり3本程度の採花が可能であるが、対照とした自然低温遭遇期間0日区では、‘ブルーマジック’が1.4本、‘ガンマアーミー’が0.9本であった。当年も定植後、気温が28℃を超えることが数日あり、両品種とも早生の性質が強く、温度に敏感な品種であるため、高温による株の衰弱が起こっていたと考えられる。

一度ロゼット化した株が抽台開花した場合、花茎の肥大や花穂の奇形、小花数の異常な増加等により商品価値が著しく低下することが報告されている(勝谷ら1997)。今回の試験では、両品種とも小花数の多いものがあったが、その本数は少なく、また花茎の肥大や花穂の奇形は見られなかったため、ロゼット化よりも主に休眠によるものと考えられた。

‘ブルーマジック’の自然低温遭遇期間と採花日の関係(表2)をみると、2番花では採花開始日は対照の0日区と比較して、15日、20日区は早く、25日区は遅くなっているが、自然低温遭遇終了後から採花までの日数については、0日区と比較してすべての区において短くなっている。これは2番花の芽吹きから採花までの期間が自然低温遭遇により短縮されていることを示している。また、自然低温遭遇期間が長くなると採花開始から採花終了までの期間が短くなり、採花が短期間に集中することが分かった。特に15日区20日区では、対象と比較して採花開始日が約1ヶ月早くなり平均開花日も

約2週間早くなっている。自然低温に遭遇させることにより、採花は営利的に有利な4月10日までの期間にほぼ収まるが、低温遭遇期間が長くなると採花期間が短期間に集中するため、市場価格の影響を受けやすく、また労力的な負荷が大きくなると考えられる。

‘ブルーマジック’の3番花については、対照の0日区と比較して各区ともに採花日が早くなっており、特に15日区、20日区ではその傾向が顕著であった。

本県の早期促成栽培の生産現場では例年6月30日前後を採花終了としており、15日と20日区はこの期間までに採花が終了したが、0日と25日区では切り前に達しないものが残った。

0日区と25日区の平均採花日と標準偏差は抽台したすべての3番花を採花できなかったため正確な値を反映していないが、6月30日の時点で残っていた抽台本数から、採花期間のばらつきは15日区と20日区と同程度になると考えられた。

3番花については、各区の採花開始日の遅れがそのまま平均採花日の遅れにつながり、採花開始日のばらつきも各区で同程度と考えられるので、自然低温遭遇処理の影響は無いと考えられた。

‘ガンマアーミー’での自然低温遭遇期間が採花日に及ぼす影響については表3に示す。各区における開花開始日を始めとする各調査項目の値の推移については‘ブルーマジック’とほぼ同様の傾向にあった。

2番花の採花開始日は対照の0日区と比較して、15日、20日区は早く、25日区は遅くなっているが、15日では1日、20日区では7日程度で‘ブルーマジック’ほど早くならなかった。

開花終了日もすべての区で0日区よりも10日から14日早くなっている。しかし、営利的に有利な4月10日までに2番花を切終えることができた区はなかった。平均採花日は、0日区と比較して各区ともに早くなった。

3番花については、0日区と比較して各区とも採花開始日が前進し、特に20日区は0日区よりも29日早くなっている。またこの区では2番花の採花終了から3番花の採花開始まで5日間と短く、本来の連続抽台性の特性が現れている。

3番花の採花は各区とも調査打ち切りの6月30日までに終了しなかったため、本来の平均開花日は遅く、標準偏差の値は大きくなると考えられた。切り前に達しなかった本数は0日、25日区で多かった。

‘ブルーマジック’、‘ガンマアーミー’ともに、自然低温遭遇により、2番花、3番花の平均採花日が前進し、低温遭遇期間が長くなると採花期間が短くなるという傾向は、勝谷ら(2002a)が別の品種で行った試験と同様であった。

自然低温遭遇期間の違いが規格別採花本数に及ぼす影響については、‘ブルーマジック’の4月10日までの結果では、2L規格の採花本数が分散分析で有意差が見られたものの、チューキーの多重比較では有意差が見られなかった(表4)。そ

の他の規格別採花本数については、有意差が見られなかった。さらに、自然低温に遭遇させた区の総採花本数は対照の自然低温遭遇0日区と比べて多く、15日は2.9本、20日2.8本と0日区の1.4本よりも倍以上の値であったが、各区の1株から採花された本数のばらつきが大きく、有意差は見られなかった。

4月11日からの結果では、総採花本数では各区分で有意差は見られなかったが、市場からの要望の高いL規格の採花本数で分散分析、チューキーの多重比較ともに有意差が見られ、自然低温に20日遭遇させた区での採花本数が最も多くなった(表5)。

‘ガンマアーミー’の4月10日までの規格別採花本数については、M規格の採花本数では、分散分析による有意差が見られたものの、チューキーの多重比較では有意差が見られなかった。総採花本数を見ると、自然低温に遭遇させることにより、採花本数は多くなったが、遭遇させる期間の違いによる有意差は見られなかった(表6)。

4月11日以降の規格別採花本数では、2L規格において分散分析による有意差が見られたが、チューキーの多重比較では有意差が見られなかった。総採花本数では、分散分析、チューキーの多重比較ともに有意差が見られ、自然低温遭遇20日区の採花本数が最も多かった(表7)。

今回の試験では、‘ブルーマジック’においては、自然低温に遭遇させても採花本数にはあまり影響しなかった(表4,5)。自然低温の遭遇により、平均開花日が前進すること、25日間の低温遭遇では採花期間が集中する(表2)ことより、‘ブルーマジック’の自然低温の遭遇期間には、15日か20日が適当と考えられた。

‘ガンマアーミー’については、4月10日までの規格別採花本数では、自然低温遭遇による規格ごとの採花本数への影響はあまり見られなかったが、総採花本数では、自然低温に遭遇させたすべての区で多くなっており、低温遭遇が採花本数の増加に有意に働くことが分かった(表6)。また、4月11日からの総採花本数は20日の自然低温遭遇で最も多くなった(表7)。この品種においても、自然低温に遭遇させることにより平均開花日が早くなっており、20日区では2番花の採花終了と3番花の採花開始の間隔が短く、本来の連続抽台性の特性が現れている。また、‘ブルーマジック’と同様におり25日間の低温遭遇期間では採花期間が集中する(表3)。これらのことより、‘ガンマアーミー’の自然低温遭遇期間は20日が適当と考えられた。

デルフィニウムの早期促成栽培では、ロゼット化や休眠の防止として一般的には電照栽培が行われているが(勝谷2002b, 2003)、『ブルーマジック’、‘ガンマアーミー’ともにロゼット性、休眠性が弱いため、本県の栽培現場ではあまり実施されていない。しかしながら、自然低温処理後の電照が到花日数をさらに短縮することも報告されており(勝谷2004)、両品種においても適切な条件を検討することにより電

照の効果が得られる可能性があるため、今後の検討課題としたい。

また栽培期間中に暖房を中断することにより、暖房エネルギーが削減され、環境負荷低減にも繋がると考えられる。

#### 引用文献

勝谷範敏・梶原真二・原敬和(2002a): 自然低温遭遇期間がデルフィニウムの実生苗および収穫後の側芽の抽だいならびに開花に及ぼす影響, 園学雑, **71**(5), 691-696.

勝谷範敏(2003): 切り花用デルフィニウムの作型開発, 園学研, **2**(4), 231-236.

勝谷範敏・池田好伸(1997): デルフィニウムの開花特性に関する研究, 園学雑, **66**(1), 121-131.

勝谷範敏(2004): デルフィニウムを作りこなす 生育習性と開花調節の実際, 80-82, 農文協, 東京都.

勝谷範敏・梶原真二・原敬和(2002b): エラータム系デルフィニウムのロゼット化防止に及ぼす日長の影響, 園学研, **1**(2), 129-132.