

デルフィニウム ‘さくらひめ’ における緩効性肥料の有効性

横井昭敏 重川裕 岩城篤哉 藤堂太* 井上貴史**

Effects of slow release fertilizer in *Delphinium grandiflorum* cv. ‘Sakurahime’

YOKOI Akitoshi , SHIGEKAWA Yutaka , IWAKI Atuya , TOUDOU Futoshi and INOUE Takafumi

要 旨

愛媛県育成シネンシス系デルフィニウム ‘さくらひめ’ の促成栽培は、9月に定植し、翌年6月の採花終了まで9か月間を要する。促成栽培の施肥体系は、基肥と毎月1回の追肥になる。追肥は一株ずつの施用に加え、生育の旺盛な時期には葉を避けての施用となり、労力を要する。そこで追肥の労力を省くため緩効性肥料を用いた施用法について検討した結果、180日間で溶出するリニアタイプの緩効性肥料を、1a当たり窒素成分で4~5kg施用することで、従来の施肥体系に比べ採花本数が多く、品質も良好で、肥料費は20%削減でき、追肥施用にかかる労働時間も不要となった。

キーワード: デルフィニウム, ‘さくらひめ’, 緩効性肥料

1. 緒 言

デルフィニウムシネンシス系の生育適正EC値は、0.3~0.5ds/mとされ、肥料を多く好む植物ではない。肥料が多いと成長が悪くなり、枯死する場合がある。しかし、無肥料では成育が劣る。

県内の中心となる作型は促成栽培で、冷房育苗した苗を9月中旬に定植し、1番花は12月、2番花は4月、3番花は6月となり、定植からの栽培期間が9か月となる。この作型の施肥体系は、基肥に有機質成分を主体とする粒状肥料を用い、追肥には同様の肥料を毎月1回施用している。愛知県や北海道等のデルフィニウムの産地では、養液土耕システムや液肥混入システムによる液肥主体の施肥体系としているが、養液土耕システム導入にかかる経費（電気・配管工事費、ポンプに係る費用は除く）は、10a当たり約120万円（青木ら、2001）で、小規模農家が多い県内では施肥作業の省力化にはなるが導入コストが高くなるため普及していない。これらのことから、県内の施肥体系は、基肥と追肥に同じ有機質成分を主体とする粒状肥料を用いている。しかし、生育が旺盛な時期の追肥は、肥料が‘さ

くらひめ’に接触し肥料焼けになることを防ぐために、葉や茎を避けての作業となり手間がかかる。また、収穫や葉の整理作業が重なる場合、追肥ができない場合もある。さらに、肥料施用後は肥効を促すためにかん水が必要であり、冬期のかん水は地温の低下を招き、生育の妨げになっている。養液土耕栽培はこれらを回避する技術であり、デルフィニウムについて栃木県農業試験場は、ステージごとの施肥量を特定している（古口ら、2000）。しかし、県内では養液土耕栽培の導入が進まなかったことから、これらを代用する施肥体系として緩効性肥料の有効利用を思考した。

緩効性肥料は、イネや野菜（トマト、キュウリ、ナス、ピーマンなどの果菜類）を中心に実用化されているが、花きでは被覆肥料施用とカーネーションの成育、収量、切り花形成について報告されている（羽生、2007）。しかし、デルフィニウムでの研究報告はなく、緩効性肥料を用いることで、施用にかかる労力軽減は考えられるが、収量や品質に及ぼす影響について明らかにされていないため、デルフィニウム ‘さくらひめ’ に適する緩効性肥料の種類や施肥量について検討した。

*現 愛媛県東予地方局産地戦略推進室 **現 愛媛県今治支局産地戦略推進室

2. 材料および方法

2.1 試験区の概要

供試品種はデルフィニウム‘さくらひめ’を用い、2017年の試験区の概要は表1のとおりで、基肥に愛媛花有機ペレット (N:P₂O₅:K₂O=6:6:6) を窒素成分(以下窒素成分の表記はN)で1.2 kg/a、追肥に同肥料をN4.2 kg/a施用した慣行区に対し、基肥に花有機ペレットをN1.2 kg/aとリニアタイプのエコロング413 (N:P₂O₅:K₂O=14:11:13, 溶出期間180日, 以下エコロング), シグモイドタイプのスーパーエコロング (N:P₂O₅:K₂O=14:11:13, 溶出期間180日, 以下スーパーエコロング), リニアタイプのエコロングトータル (N:P₂O₅:K₂O=13:9:11, 溶出期間180日, 以下エコロングトータル), ロング (N:P₂O₅:K₂O=14:11:13, 溶出期間270日, 以下ロング) をそれぞれN3.8 kg/a施用した区, 基肥と追肥を同一にリニアタイプのエコロング, シグモイドタイプのスーパーエコロング, リニアタイ

プのエコロングトータル, ロングをそれぞれN5 kg/a施用した区で, 緩効性肥料の種類及び基肥と追肥の組み合わせによる適正施用量を検討した。

2018年の試験区の概要は表2のとおりで, 基肥に花有機ペレットをN1.2 kg/a, 追肥に同肥料をN4.2 kg/a施用した慣行区に対して, 基肥にリニアタイプのエコロング溶出期間180日をN3 kg/a, N4 kg/a, N5 kg/a区とロング溶出期間270日のN3 kg/a, N4 kg/a, N5 kg/aの区で, 緩効性肥料の適正な施用量について検討した。

2019年の試験区の概要は表3のとおりで, 基肥に花有機ペレットをN1.2 kg/a, 追肥に同肥料をN4.2 kg/a施用した慣行区に対して, 基肥に25°Cで溶出期間が180日140日100日のリニアタイプのエコロングの緩効性肥料を用いて, それぞれN3 kg/a, N4 kg/a, N5 kg/aを施用し, 肥効期間と施用量を検討した。

表1 2017年試験区の概要 (緩効性肥料の種類及び組み合わせによる施肥量の検討)

試験区	基肥	追肥
花有機+エコロング	花有機ペレット (N1.2kg/a)	エコロング (溶出180日、N3.8kg/a)
花有機+スーパーエコロング	花有機ペレット (N1.2kg/a)	スーパーエコロング (溶出180日、N3.8kg/a)
花有機+エコロングトータル	花有機ペレット (N1.2kg/a)	エコロングトータル (溶出270日、N3.8kg/a)
花有機+ロング	花有機ペレット (N1.2kg/a)	ロング (溶出270日、N3.8kg/a)
エコロング	エコロング (溶出180日、5 kg/a)	-
スーパーエコロング	スーパーエコロング (溶出180日、N5 kg/a)	-
エコロングトータル	エコロングトータル (溶出270日、N5 kg/a)	-
ロング	ロング (溶出270日、N5 kg/a)	-
慣行	花有機ペレット (N1.2kg/a)	花有機ペレット(N4.2kg/a)

※肥料はエコロング413 (14-11-13) スーパーエコロング413 (14-11-13)
エコロングトータル (13-9-11) ロング (14-11-13) 愛媛花有機ペレット (6-6-6)

表2 2018年の試験区の概要 (緩効性肥料の種類と施用量の検討)

試験区	基肥	追肥
エコロング 3 kg	エコロング N 3 kg/a	-
エコロング 4 kg	エコロング N 4 kg/a	-
エコロング 5 kg	エコロング N 5 kg/a	-
ロング 3 kg	ロング N 3 kg/a	-
ロング 4 kg	ロング N 4 kg/a	-
ロング 5 kg	ロング N 5 kg/a	-
慣行	花有機ペレット N 1.2kg/a	花有機ペレットN4.2kg/a

※肥料はエコロング413 (14-11-13, 溶出180日)
ロング413 (14-11-13, 溶出270日)
愛媛花有機ペレット (6-6-6)

表3 2019年の試験の概要 (緩効性肥料の種類 (肥効日数) と施用量の検討)

試験区	基肥	追肥
エコロング 3 kg (180日)	エコロングN 3 kg/a	-
エコロング 4 kg (180日)	エコロングN 4 kg/a	-
エコロング 5 kg (180日)	エコロングN 5 kg/a	-
エコロング 3 kg (140日)	エコロングN 3 kg/a	-
エコロング 4 kg (140日)	エコロングN 4 kg/a	-
エコロング 5 kg (140日)	エコロングN 5 kg/a	-
エコロング 3 kg (100日)	エコロングN 3 kg/a	-
エコロング 4 kg (100日)	エコロングN 4 kg/a	-
エコロング 5 kg (100日)	エコロングN 5 kg/a	-
慣行	花有機ペレットN1.2kg/a	花有機ペレット N4.2kg/a

※肥料はエコロング413 (14-11-13) 愛媛花有機ペレット (6-6-6)

2.2 耕種概要

- ア 播種はメトロミックス®350 J を充填した 200 穴セルトレイに、2017 年は 7 月 25 日、2018 年は 7 月 20 日、2019 年は 7 月 20 日に行い、播種後、パーミキュライト GS で覆土し、冷房育苗施設で管理した。
- イ 冷房育苗の管理温度は、8:00~17:00 は 25°C、17:00~8:00 は 15°C で、電照時間（植物育成用 40W×4 本 幅 65 cm×長さ 130 cm×高さ 30 cm）は 8:00~17:00 とした。
- ウ 基肥は畝成型後に施用混和し、追肥は株元に置肥した。
- エ 定植は 2017 年は 9 月 15 日、2018 年は 9 月 16 日、2019 年は 9 月 15 日に行い、定植前 1 週間から定植後 2 週間は、遮光率 40% の寒冷紗被覆をした。
- オ 栽植密度は畝幅 120cm、株間 18 cm、条間 18 cm、4 条植の 1851 本/a とした。
- カ 栽培期間中のハウス内の温度管理は 23~25°C で換気し、最低温度 10°C を保つよう加温機で管理した。
- キ 栽培期間中の電照処理は、17:00~19:00 の 2 時間とし、処理期間はいずれの年も 12 月 1 日~2 月 28 日とした。電照球は LED-赤色光 9W を用い、1.5~2m の高さで 2.5m 間隔に設置した。

2.3 調査項目

採花本数、採花日、切り花長、花数、切り花重とし 2018、2019 年は、栽培終了後に土壌 EC、pH を調査した。

3. 結果および考察

3.1 採花本数

表 4 に緩効性肥料の違いが採花本数に及ぼす影響について示した。1 番花、2 番花、3 番花を合計した採花本数は、2017 年でエコロン グ区が 4.1 本/株と最も多く、慣行区より 0.2 本/株多かった。

2018 年はエコロン グ 5 kg 区が 4.1 本/株と最も多く、慣行区より 0.7 本/株多かった。

2019 年はエコロン グ 5 kg 180 日区が 4.7 本/株と最も多く、慣行区より 0.6 本/株多かった。緩効性肥料区は 2017 年を除き慣行区より、採

花本数が多くなる傾向がみられた。

3.2 採花日

表 5 に緩効性肥料の違いが採花日に及ぼす影響について示した。2017 年の 1 番花の採花日は花有機+ロン グトータル区が慣行区より 12 日早く、次にエコロン グ区が慣行区より 11 日早かった。2 番花の採花日は、ロン グトータル区とロン グ区が慣行区より 6 日早く、エコロン グ区とスーパーエコロン グ区は 5 日早くなった。3 番花の採花日は、どの区も慣行区より 5 日から 2 日早くなった。

2018 年の 1 番花の採花日は、エコロン グ 4 kg 区とロン グ 4 kg 区が慣行区より 14 日早くなった。2 番花の採花日は、エコロン グ 3 kg 区が慣行区より 13 日早く、次にロン グ 4 kg 区が慣行区より 11 日早くなった。3 番花の採花日は、どの区も慣行区と同程度だった。

2019 年の 1 番花の採花日は、エコロン グ 5 kg 180 日区が慣行区より 9 日早くなった。その他の緩効性肥料区も慣行区より採花日は、5 日以上早くなった。2 番花の採花日は、エコロン グ 3 kg 100 日区が慣行区より 10 日早くなった。その他の緩効性肥料区も慣行区より 3 日以上早くなった。3 番花の採花日は、どの区も慣行区と同程度であった。

1 番花と 2 番花の採花日は、緩効性肥料のエコロン グとロン グ区で早くなる傾向があり、3 番花は同程度だった。

3.3 切り花長

表 6 に緩効性肥料の違いが切り花長に及ぼす影響について示した。2017 年の 1 番花の切り花長は、花有機+ロン グトータル区が 75.3 cm と慣行区より 7.8 cm 短く、次に花有機+エコロン グ区が 77.3 cm と慣行区より 5.8 cm 短かった。その他の区は慣行区と同じか長くなった。2 番花の切り花長は、花有機+エコロン グ区が 114.5 cm と慣行区より 2.4 cm 長く、他の区もおおむね 110 cm 以上だった。3 番花の切り花長は、どの区も 70 cm 以上で、慣行区と同程度だった。

2018 年の 1 番花の切り花長は、いずれの区も慣行区より短い、80 cm 以上だった。2 番花の切り花長は、いずれの区も慣行区より長

く 102.2 cm 以上となり，エコロング 3 kg 区が 106.0 cm と最も長くなった．3 番花の切り花長は，ロング 5 kg 区が 76.7 cm 最も長く，慣行区より 2.8 cm 長かった．2019 年の 1 番花の切り花長は，エコロング 5 kg 100 日区が 74 cm と最も短く，次にエコロング 4 kg 140 日区が 76.5 cm と慣行区より 2.5 cm 短かった．2 番花の切り花長は，エコロング 4 kg 100 日区が 111.5 cm と最も長く，最も短かった慣行区より 10.1 cm 長かった．3 番花の切り花長は，エコロング 5 kg 180 日区が 75 cm と慣行区より 3.4 cm 長かったが，その他の区は，慣行区と同程度の長さであった．

3.4 花数

表 7 に緩効性肥料の違いが花数に及ぼす影響について示した．2017 年の 1 番花の花数は，ロング区とロングトータル区が 11.5 輪と慣行区より 0.7 輪多かった．最も少なかったのは花有機+ロングトータル区の 9.1 輪で，慣行区より 1.7 輪少なかった．2 番花はいずれの区も慣行区と同じで，12 輪程度だった．3 番花も慣行区と同じで，4 輪程度だった．

2018 年の 1 番花の花数は，慣行区が 12.9 輪で最も多く，その他の区はいずれも 11 輪程度だった．2 番花の花数は，いずれの区も慣行区の 9.3 輪より多く，10 輪程度だった．3 番花は，いずれの区も 6 輪程度だった．

2019 年の 1 番花の花数は，エコロング 3 kg 180 日区とエコロング 3 kg 140 日区が 10.1 輪

と最も多かったが，慣行区と同程度だった．2 番花の花数は，エコロング 4 kg 180 日区が 9.4 輪と最も少なかったが，慣行区と同程度で，その他の区は 10 輪程度だった．3 番花の花数は，いずれの区も慣行区と同程度の 6 輪程度だった．

3.5 切り花重

表 8 に緩効性肥料の違いが切り花重に及ぼす影響を示した．2017 年の 1 番花の切り花重は，エコロング区が 48.6g で慣行区より 4g 重く，次いでロングトータル区が 47.6 g で慣行区より 3g 重かった．2 番花の切り花重は，花有機+エコロング区が 53.5g で慣行区より 6.1g 重く，次いで花有機+スーパーエコロング区が 50.0g で慣行区より 2.6 g 重かった．3 番花の切り花重は，花有機+エコロング区が 19.3 g で慣行区より 2.4 g 重く，次いでエコロング区が 18.8 g と慣行区より 1.9 g 重かった．

2018 年の 1 番花の切り花重は，いずれの区も慣行区の 53.6 g より軽く，50 g 程度であった．2 番花，3 番花の切り花重は，いずれの区も慣行区より重かった．

2019 年の 1 番花の切り花重は，エコロング 5 kg 180 日区が 41.4 g と慣行区より 4.3 g 重く，次いでエコロング 3 kg 180 日区が 41.1 g と慣行区より 4 g 重かった．2 番花の切り花重は，いずれの区も慣行区の 34.9 g より重く，3 番花の切り花重は，エコロング 5 kg 180 日区が 17.8 g と慣行区より 1.8 g 重かった．

表 4 緩効性肥料の違いが採花本数に及ぼす影響

2017年 試験区	採花本数 (本/株)				2018年 試験区	採花本数 (本/株)				2019年 試験区	採花本数 (本/株)			
	1番花	2番花	3番花	合計		1番花	2番花	3番花	合計		1番花	2番花	3番花	合計
花有機+エコロング*	0.9	1.5	1.3	3.7	エコロング* 3 kg	1.0	1.6	1.1	3.7	エコロング* 3 kg (180日)	1.0	1.8	1.7	4.5
花有機+スーパーエコロング*	0.9	1.6	1.3	3.8	エコロング* 4 kg	1.0	1.9	1.1	3.9	エコロング* 4 kg (180日)	1.0	2.1	1.4	4.5
花有機+ロングトータル	1.0	1.7	1.1	3.7	エコロング* 5 kg	1.0	1.9	1.2	4.1	エコロング* 5 kg (180日)	1.0	2.2	1.5	4.7
花有機+ロング*	0.9	1.7	1.2	3.8	ロング* 3 kg	1.0	1.9	1.1	4.0	エコロング* 3 kg (140日)	1.0	1.7	1.5	4.3
スーパーエコロング*	0.9	1.7	1.3	3.8	ロング* 4 kg	1.0	1.8	1.0	3.8	エコロング* 4 kg (140日)	1.0	2.0	1.3	4.3
エコロング*	0.9	1.8	1.4	4.1	ロング* 5 kg	1.0	1.8	1.2	4.0	エコロング* 5 kg (140日)	1.0	1.9	1.3	4.1
ロングトータル	1.0	1.6	1.1	3.7	慣行	1.0	1.6	0.8	3.4	エコロング* 3 kg (100日)	1.0	1.5	1.2	3.7
ロング*	1.0	1.8	1.3	4.0						エコロング* 4 kg (100日)	1.0	1.9	1.7	4.6
慣行	0.9	1.8	1.2	3.9						エコロング* 5 kg (100日)	1.0	1.8	1.5	4.3
										慣行	1.0	1.7	1.4	4.1

*慣行は基肥に愛媛花有機肥料を窒素成分で1.2kg/a、追肥に愛媛花有機肥料を窒素成分で0.6kg/a

表 5 緩効性肥料の違いが採花日に及ぼす影響

2017年 試験区	採花日 (月/日)			2018年 試験区	採花日 (月/日)			2019年 試験区	採花日 (月/日)		
	1番花	2番花	3番花		1番花	2番花	3番花		1番花	2番花	3番花
花有機+エコロング*	12/12	4/23	6/22	エコロング* 3 kg	12/13	4/14	6/9	エコロング* 3 kg (180日)	12/10	4/23	6/20
花有機+スーパーエコロング*	12/5	4/25	6/23	エコロング* 4 kg	12/11	4/20	6/13	エコロング* 4 kg (180日)	12/9	4/23	6/22
花有機+ロングトータル	12/3	4/24	6/23	エコロング* 5 kg	12/15	4/19	6/10	エコロング* 5 kg (180日)	12/7	4/22	6/22
花有機+ロング*	12/13	4/23	6/22	ロング* 3 kg	12/14	4/17	6/12	エコロング* 3 kg (140日)	12/10	4/22	6/22
エコロング*	12/4	4/22	6/22	ロング* 4 kg	12/11	4/16	6/10	エコロング* 4 kg (140日)	12/8	4/25	6/21
スーパーエコロング*	12/14	4/22	6/21	ロング* 5 kg	12/12	4/18	6/11	エコロング* 5 kg (140日)	12/9	4/21	6/20
ロングトータル	12/16	4/21	6/20	慣行	12/25	4/27	6/12	エコロング* 3 kg (100日)	12/11	4/19	6/21
ロング*	12/14	4/21	6/21					エコロング* 4 kg (100日)	12/10	4/20	6/20
慣行	12/15	4/27	6/25					エコロング* 5 kg (100日)	12/10	4/26	6/23
								慣行	12/16	4/29	6/23

表6 緩効性肥料の違いが切り花長に及ぼす影響

2017年 試験区	切り花長 (cm)			2018年 試験区	切り花長 (cm)			2019年 試験区	切り花長 (cm)		
	1番花	2番花	3番花		1番花	2番花	3番花		1番花	2番花	3番花
花有機+エコロンク [®]	77.3	114.5	70.3	エコロンク [®] 3 kg	80.3	106.0	73.4	エコロンク [®] 3 kg (180日)	79.5	106.2	71.9
花有機+スーパー-エコロンク [®]	83.7	112.9	71.0	エコロンク [®] 4 kg	80.2	104.8	73.0	エコロンク [®] 4 kg (180日)	79.9	101.6	71.2
花有機+ロンク [®] トータル	75.3	111.0	72.4	エコロンク [®] 5 kg	83.0	103.1	74.7	エコロンク [®] 5 kg (180日)	79.2	103.7	75.0
花有機+ロンク [®]	81.6	109.8	72.0	ロンク [®] 3 kg	82.5	103.6	74.6	エコロンク [®] 3 kg (140日)	79.6	105.8	71.7
エコロンク [®]	83.1	112.6	72.5	ロンク [®] 4 kg	80.7	104.4	72.4	エコロンク [®] 4 kg (140日)	76.5	103.2	71.9
スーパー-エコロンク [®]	85.0	113.7	72.5	ロンク [®] 5 kg	81.2	102.2	76.7	エコロンク [®] 5 kg (140日)	78.3	105.8	74.3
ロンク [®] トータル	83.6	110.5	70.6	慣行	90.9	96.5	73.9	エコロンク [®] 3 kg (100日)	80.7	110.4	72.5
ロンク [®]	85.9	110.9	71.6					エコロンク [®] 4 kg (100日)	77.6	111.5	71.3
慣行	83.1	112.1	70.0					エコロンク [®] 5 kg (100日)	74.0	109.6	70.8
								慣行	79.9	101.4	71.6

表7 緩効性肥料の違いが花数に及ぼす影響

2017年 試験区	花数 (輪)			2018年 試験区	花数 (輪)			2019年 試験区	花数 (輪)		
	1番花	2番花	3番花		1番花	2番花	3番花		1番花	2番花	3番花
花有機+エコロンク [®]	9.5	12.9	4.5	エコロンク [®] 3 kg	11.3	10.1	6.5	エコロンク [®] 3 kg (180日)	10.1	10.1	5.7
花有機+スーパー-エコロンク [®]	10.7	12.4	4.5	エコロンク [®] 4 kg	11.1	10.2	6.5	エコロンク [®] 4 kg (180日)	9.9	9.4	5.9
花有機+ロンク [®] トータル	9.1	12.1	4.5	エコロンク [®] 5 kg	11.7	10.1	6.2	エコロンク [®] 5 kg (180日)	9.7	10.0	6.2
花有機+ロンク [®]	10.6	12.0	4.4	ロンク [®] 3 kg	11.8	9.8	6.6	エコロンク [®] 3 kg (140日)	10.1	9.8	5.8
エコロンク [®]	11.0	12.2	4.7	ロンク [®] 4 kg	11.3	10.0	6.3	エコロンク [®] 4 kg (140日)	9.3	10.3	5.9
スーパー-エコロンク [®]	10.8	12.2	4.3	ロンク [®] 5 kg	11.3	9.8	6.6	エコロンク [®] 5 kg (140日)	9.4	10.0	5.9
ロンク [®] トータル	11.5	11.8	4.6	慣行	12.9	9.3	6.8	エコロンク [®] 3 kg (100日)	9.9	10.9	6.2
ロンク [®]	11.5	12.1	4.6					エコロンク [®] 4 kg (100日)	9.4	10.9	6.0
慣行	10.8	12.4	4.2					エコロンク [®] 5 kg (100日)	9.1	10.9	5.9
								慣行	10.0	9.5	6.0

表8 緩効性肥料の違いが切り花重に及ぼす影響

2017年 試験区	切り花重 (g)			2018年 試験区	切り花重 (g)			2019年 試験区	切り花重 (g)		
	1番花	2番花	3番花		1番花	2番花	3番花		1番花	2番花	3番花
花有機+エコロンク [®]	40.9	53.5	19.3	エコロンク [®] 3 kg	47.6	41.3	17.2	エコロンク [®] 3 kg (180日)	41.1	38.7	15.7
花有機+スーパー-エコロンク [®]	46.5	50.0	16.9	エコロンク [®] 4 kg	50.0	42.0	18.5	エコロンク [®] 4 kg (180日)	40.4	38.3	16.5
花有機+ロンク [®] トータル	37.1	47.2	17.1	エコロンク [®] 5 kg	50.6	40.1	18.5	エコロンク [®] 5 kg (180日)	41.4	42.1	17.8
花有機+ロンク [®]	44.9	46.8	18.0	ロンク [®] 3 kg	50.9	38.1	17.4	エコロンク [®] 3 kg (140日)	38.2	44.9	15.6
エコロンク [®]	48.6	48.8	18.8	ロンク [®] 4 kg	47.5	35.2	16.9	エコロンク [®] 4 kg (140日)	39.0	41.1	15.7
スーパー-エコロンク [®]	44.0	48.9	15.9	ロンク [®] 5 kg	49.9	39.1	18.9	エコロンク [®] 5 kg (140日)	40.7	44.3	17.6
ロンク [®] トータル	47.6	48.5	17.7	慣行	53.6	31.4	15.8	エコロンク [®] 3 kg (100日)	39.9	46.4	16.8
ロンク [®]	46.4	45.7	17.7					エコロンク [®] 4 kg (100日)	37.6	45.1	15.8
慣行	44.6	47.4	16.9					エコロンク [®] 5 kg (100日)	39.1	48.7	15.9
								慣行	37.1	34.9	16.0

3.6 栽培終了時のEC, pH

表9に緩効性肥料の違いが施肥及び栽培終了時のEC, pHに及ぼす影響について示した。2018年の緩効性肥料を用いた試験区の栽培終了時のEC値は、エコロンク3kg区が1.2ds/m, エコロンク4kg区が1.8ds/m, エコロンク5kg区が2.3 ds/mと慣行区の0.8 ds/mより高く、施肥量を多くなるほどEC値が高くなった。pHは慣行区が6.7で、

エコロンク3kg区が6.2, エコロンク4kg区と5kg区が5.9と施肥量が多いほど酸性に傾いた。

2019年においてもエコロンク3kg 180日区は0.3ds/mと慣行区の0.8 ds/mより低かったが、エコロンク4kg 180日区0.8ds/m, エコロンク5kg 180日区1.1ds/mと施肥量が多いほどEC値が高くなった。pHは慣行区が6.3で、緩効性肥料は5.8~6.2と緩効性肥料の方が酸性となる傾向がみられた。

表9 緩効性肥料の違いによる施肥方法が栽培終了時のEC, pHに及ぼす影響

試験区	施肥前		栽培終了時		施肥前		栽培終了時	
	(2018/9/2)		(2019/7/10)		(2019/9/1)		(2020/7/7)	
	EC (ds/m)	pH	EC (ds/m)	pH	EC (ds/m)	pH	EC (ds/m)	pH
エコロンク [®] 3 kg (180日)			1.2	6.2			0.3	6.2
エコロンク [®] 4 kg (180日)			1.8	5.9			0.8	6.2
エコロンク [®] 5 kg (180日)			2.3	5.9			1.1	5.8
エコロンク [®] 3 kg (140日)			-	-			1.1	5.9
エコロンク [®] 4 kg (140日)			-	-			1.5	5.8
エコロンク [®] 5 kg (140日)	0.2	6.5	-	-	0.25	6.0	1.2	5.6
エコロンク [®] 3 kg (100日)			-	-			1.0	5.9
エコロンク [®] 4 kg (100日)			-	-			1.2	5.9
エコロンク [®] 5 kg (100日)			-	-			1.1	5.9
慣行			0.8	6.7			0.8	6.3

3.7 緩効性肥料の選定

2017年の採花本数と品質は、従来の基肥に追肥を施肥する体系より、緩効性肥料を施用した方が、採花本数が多く品質も高くなった。肥料の種類では、シグモイドタイプのスーパーエコロングよりリニアタイプのエコロングとロングの方が切り花本数が多く、品質が優れたため、2018年はエコロングとロングを用いて窒素の施用量を検討した。その結果、施用量は1aあたりN4 kgからN5 kgで切り花本数が多く、切り花長が長く、切り花重も重くなるなど品質が優れた。用いた肥料の溶出期間はエコロングが180日、ロングが270日で、冬期は地温が低く、ロングは肥料成分が十分に溶出され切れていないと考えられるため、ほ場の塩類集積の懸念からロング肥料は除外した。このため、2019年は25°Cで肥料が溶出する日数別100日、140日、180日と施用量を特定させるため、N3 kg/a、N4 kg/a、N5 kg/aについて検討した。その結果、基肥に溶出期間180日のエコロングを、N4kg/aから5 kg/aを施用した場合、切り花本数が多く、3番花まで切り花長が長くなったのは、肥料切れを起こさなかったためと考えられ、3か年の試験結果から9月中旬に定植する促成栽培では、エコロング180日をN4~5 kg/a施用することが適していた。

3.8 経済性評価

3.8.1 肥料費

基肥に緩効性肥料のエコロング413（溶出期間180日）を用いて施肥量をN5 kg/aとした場合、aあたりの施肥量は35.7 kgとなり、肥料価格は10,638円となる。慣行の場合は、基肥と追肥に愛媛花有機を用いるため総施肥量はN5.4kg/aで、aあたりの施用量は90 kgとなり、肥料価格は14,058円となる。このことから基肥に緩効性肥料を用いることでaあたり3,420円の削減ができる。

3.8.2 労働時間

追肥にかかる労働時間は、2020年の調査では、1回の施用時間はaあたり1時間程度かかる。栽培期間中の追肥回数は9回行うため、9時間の労働時間を削減することができる。

3.8.3 推測販売金額

表10に採花本数の違いが収益に及ぼす影響について示した。緩効性肥料にエコロング413溶出期間180日を用いて施用量をN5 kg/aとした場合、1番花から3番花までの採花本数は、慣行（基肥+追肥）に比べ2017年は0.2本/株、2018年は0.7本/株、2019年は0.6本/株多くなる。県が示す経営指標による平均単価は1番花132円/本、2番花203円/本、3番花65円/本で、定植本数1851本/aから算出すると、緩効性肥料を用いた場合、慣行との粗収益差は2019年でaあたり199,908円多くなる。

表10 採花本数の違いが粗収益に及ぼす影響

項目	2017年				2018年				2019年			
	1番花	2番花	3番花	計	1番花	2番花	3番花	計	1番花	2番花	3番花	計
平均単価(円/本) ①	132	203	65		132	203	65		132	203	65	
エコロング5kgの採花本数(本/株) ②	0.9	1.8	1.4	4.1	1.0	1.9	1.2	4.1	1.0	2.2	1.5	4.7
慣行の採花本数(本/株) ③	0.9	1.8	1.2	3.9	1.0	1.6	0.8	3.4	1.0	1.7	1.4	4.1
採花本数差 ④(②-③)	0.0	0.0	0.2	0.2	0.0	0.3	0.4	0.7	0.0	0.5	0.1	0.6
粗収益差(円/a) ④×①×栽植密度	0	0	24,063	24,063	0	112,726	48,126	160,852	0	187,877	12,031	199,908

※平均単価は県が示す経営評価から引用
栽植密度は1851本/a

4. まとめ

緩効性肥料を用いる施肥体系は、従来の有機質成分を主体とする基肥(N1.2 kg/a)と追肥(N4.2 kg/a)を毎月1回施用する施肥体系

に比べ、基肥に肥料溶出がリニアタイプで溶出期間が180日(25°C)の緩効性肥料を畝成型後、N4~5kg/a混和する施肥体系の方が、追肥にかかる労働時間が不要となり肥料費も削減でき、株あたりの採花本数も多くなり、収

益性も向上することから有効な施肥体系と考えられた。

5. 緩効性肥料導入に関する注意事項

施肥方法はデルフィニウム‘さくらひめ’の根域が株を中心に幅20cm深さ10cm程度にとどまるため、畝成型後に施肥し混和する。

基肥に用いる緩効性肥料は、25℃で溶出期間が180日(6か月間)であるが、栽培期間中の温度により溶出量が変化する。栽培期間の9月～6月の9か月間は、ハウス内の最低温度を10℃に加温管理するが、栽培終了後のEC値から判断すると、9か月間でも溶出され

なかった肥料分が土壌中に残存すると考えられる。このため緩効性肥料を使用する場合、栽培終了後はソルゴーを40～50日間栽培し、ほ場外に持ち出し除塩することを勧める。

引用文献

- 青木宏史, 梅津憲治, 小野信一(2001): 養液土耕栽培の理論と実際, 誠文堂新光社, 17.
- 古口光男, 船山卓也, 鈴木智久(2000): 花き類の養液土耕マニュアル, 誠文堂新光社, 82-85.
- 羽生友治(2007): 各種肥料・資材の特性を利用<1>, 農業技術体系土壌肥料編7-①, 農文協, 肥料144の12.