

# 播種時期がラークスパアの採種量及び種子発芽に及ぼす影響

森 義雄

Effects of Sowing Time on Seed Yield and Germination of Rocket Larkspur (*Consolida ajacis* (L.) Schur)

Yoshio Mori

## 緒言

ラークスパアは、キンポウゲ科に属する、一年生の切り花用花きで、岡山県の特産花きの一つである(図1)。加温、電照、摘心、冷房育苗などの技術を用いることによって、周年出荷が可能であり、a当たり粗収入は11～12月出荷作型で約31万円、1～3月出荷作型で約41万円と比較的高く(岡山県農林水産部, 2016)、経営の柱となり得る切り花品目である。

岡山県におけるラークスパアの切り花栽培は約30年前に始まり、その栽培開始時には市販品種の種子を購入して栽培していたが、個体間で開花期、花色、草丈などにばらつきが見られたため、その後、生産者や農業団体が優良個体を選抜して自家採種を行い、これらの種子を用いて切り花栽培することが主流となった。生産者が自家採種を行う場合、切り花栽培を行いながら複数の優良個体を選抜し、その個体を採花せずに残して採種するのが一般的である。

岡山県におけるラークスパアの作型としては、7～8月に播種して10～12月に採花する超促成作型、9～11月に播種して2～4月に採花する促成作型、12～1月に播種して5～6月に採花する季咲き作型、3月に播種して7月に採花する春播き作型がある(岡山県, 2013)。しかし、どの作型において種子生産すると、発芽勢及び発芽率が高い種子が効率的に生産できるかは明らかでなく、生産者は手探りの状態で自家採種を行っている。そこで、ラークスパアの自家採種において、効率

的な種子生産を実現するため、播種時期と採種量及び種子の発芽能力との関係を明らかにするとともに、自家採種に最適な作型を探索することを目的として本試験を行った。

## 試験方法

すべての試験は、2002年から2004年にかけて岡山県農業総合センター農業試験場(現岡山県農林水産総合センター農業研究所, 岡山県赤磐市)内のガラス温室及びインキュベーター内で行った。全国的に古くから栽培されており、比較的切り花形質のばらつきが小さい市販品種‘ミヨシのブルー’の購入種子を用いた。2002年6月20日、7月19日、8月21日、9月19日、10月29日、12月20日、2003年2月22日及び4月26日に、ピートモス2：パーライト1：パーミキュライト1の割合(v/v)で混合した培養土を入れた4cmポリポットに5粒ずつ播種した。このポリポットを育苗箱に入れ、ビニル袋で包んで、18℃、暗黒のインキュベーター内に置いた。出芽開始日にインキュベーターから出庫し、ミスト灌水で育苗した。6～9月播種区では15℃に設定した冷房育苗装置内で、その他の区では加温開始温度10℃、換気開始温度25℃に設定した育苗施設内で育苗を行った。本葉1枚展開時の2002年7月23日、8月21日、9月19日、10月29日、12月10日、2003年2月18日、4月14日及び5月28日に、壤土2：ピートモス1：パーライト1の割合(v/v)で混合した培養土を入れたプラスチックプランター(650E, アイリスオーヤマ(株)、幅640×奥行230×高

さ185mm)に定植した。9～10月播種区では1プランター当たり4株を定植し、岡山県花き栽培指針(岡山県, 2013)に準じて約4週間後に摘心した後、1株当たり3本仕立てとし、1プランター当たり12茎となるようにした。その他の区では1プランター当たり12株を定植し、無摘心栽培とした。なお、ラークスパーを9～11月に播種して無摘心栽培すると、加温と電照を行っても、商品にならないほど茎が太い切り花ができてしまう。このため、岡山県では9～11月播種作型においては、茎が細くなりやすい摘心栽培を推奨している。本試験においても、9～10月播種区では摘心栽培とし、1プランター当たりの茎数を他の試験区と合わせるように、定植株数と仕立て本数を調整した。1区1プランター、3反復とした。プランターは、ガラス温室内に置き、6月上旬～10月中旬には側窓を開放した状態で、その他の時期には加温開始温度10℃、換気開始温度25℃に設定して栽培を行った。9～10月播種区では定植時から採種終了時まで深夜4時間(22:00～2:00)の暗期中断を行った。

各反復において、各茎の主枝の蕾数の3分の1が開いた日の中央値を開花日、子房の裂開が始まった日の平均値を成熟日として記録した(図1, 図2)。子房の裂開が始まった茎について、茎ごとに主茎の花数及び肥大子房数を調査した後、順次、主枝を第1側枝の上で切除して、反復ごとに紙袋に入れ、実験室内で風乾させた。風乾後、子房から種子を取り出して紙袋に入れ、オートドライデシケーター内で7～9か月保存した。保存後、種子を目合い1.8mmの篩にかけて不稔種子等を取り除き、稔実種子数を調査した。その後、プランターの反復ごとに、9cmシャーレに、ろ紙2枚、稔実種子50粒、イオン交換水5mlを入れて、ビニル袋で包み、これを18℃、暗黒のインキュベーター内に置いて、10日後及び20日後の発芽種子数を調査した。10日後の発芽歩合を算出して「発芽勢」、20日後の発芽歩合を算出して「発芽率」とした。また、稔実種子数と発芽勢を乗じて「早期発芽見込み種子数」を、稔実種子数と発芽率を乗じて「総発芽見込み種子数」を算出した。



図1 ラークスパーの開花時の様子、子房及び種子  
左：開花時の様子、右上：肥大した子房、  
右下：子房から取り出した種子

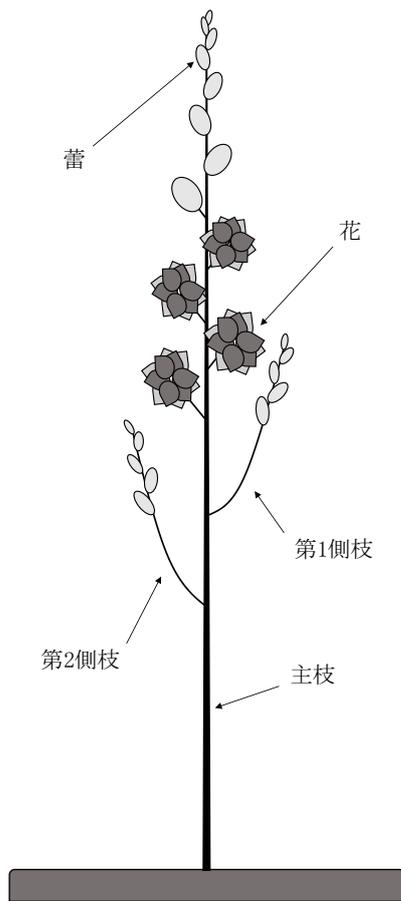


図2 ラークスパーの開花日の形態

結果

播種時期がラークスパーの開花日及び成熟日に及ぼす影響を表1に示した。なお、12月播種区では、生育初期に立ち枯れ性病害が多発し、試験を中止したため、データは欠測である。開花日は、7～8月播種区では岡山県における超促成作型の開花時期（10～12月）、9～10月播種区では促成作型の開花時期（2～4月）、2月播種区では季咲き作型の開花時期（5～6月）、4月播種区では春播き作型の開花時期（7月）に一致した。6月播種区の開花日に該当する作型はなかった。成熟日は、6～7月播種区では秋期（10～11月）、8～10月播種区では春期（3～5月）、2～4月播種区では夏期（6～7月）となった。播種日から開花日までの日数は、4～7月播種区で少なく、次いで2月播種区、8月播種区、10月播種区の順に少なく、9月播種区で最も多かった。開花日から成熟日までの日数は、4月播種区で最も少なく、次いで2月播種区、6月播種区、10月播種区、9月播種区、7月播種区の順に少なく、8月播種区で最も多かつ

た。

播種時期がラークスパーの切り花形質及び種子生産に及ぼす影響を表2に示した。草丈は、9～10月播種区で最も長く、次いで2～4月及び7～8月播種区で長く、6月播種区で最も短かった。花数は、9～10月播種区で多く、次いで2月及び8月播種区で多く、4～7月播種区で少なかった。肥大子房数は、10月播種区で最も多く、次いで2～7月播種区で多く、8～9月播種区で少なかった。子房当たり稔実種子数は、7月播種区で最も多く、次いで6月及び9～10月播種区で多く、2～4月及び8月播種区で少なかった。茎当たり稔実種子数は、10月播種区で最も多く、次いで7月播種区、4月、6月及び9月播種区、2月播種区の順に多く、8月播種区で最も少なかった。発芽勢は、4月播種区で最も高く、次いで10月播種区、2月及び6月播種区、7月及び9月播種区の順に高く、8月播種区で最も低かった。発芽率に有意な差はなかった。

播種時期がラークスパーの早期発芽見込み種子数に及ぼす影響を図3に、総発芽見込み種子数に及ぼす影響を図4に示した。早期発芽見込み種子数は、10月播種区で最も多く、次いで4～7月播種区で多く、8～9月及び2月播種区で少なかった。総発芽見込み種子数は、10月播種区で最も多く、次いで4～7月及び9月播種区で多く、8月及び2月播種区で少なかった。

考察

本研究においては、1～2か月おきにラークスパー

表1 播種時期がラークスパーの開花日及び成熟日に及ぼす影響

播種時期	開花日 (月/日)	成熟日 (月/日)	播種日から開花日までの日数 (日)	開花日から成熟日までの日数 (日)
	**z	**	**	**
6月	9/9 a <sup>y</sup>	10/16 a	81 a	37 bc
7月	10/9 b	11/30 b	82 a	52 e
8月	12/19 c	3/9 c	120 c	80 f
9月	3/7 d	4/26 d	169 e	50 de
10月	4/3 e	5/12 e	156 d	39 cd
2月	6/14 f	7/13 f	112 b	29 ab
4月	7/14 g	8/8 g	79 a	25 a

<sup>z</sup>\*\*：1%水準で有意（分散分析）

<sup>y</sup>異なる英文字間に5%水準で有意差があることを示す（Tukey法）

表2 播種時期がラクスパークの切り花形質及び種子生産に及ぼす影響

播種時期	草丈 (cm)	花数 (/茎)	肥大子房数 (/茎)	子房当たり稔実種子数 (粒/子房)	茎当たり稔実種子数 (粒/茎)	発芽勢 <sup>z</sup> (%)	発芽率 <sup>z</sup> (%)
	**y	**	*	**	**	**	ns
6月	47 c <sup>x</sup>	10.1 b	12.4 ab	9.2 ab	115 abc	64 abc	88
7月	67 b	11.9 b	12.6 ab	12.5 a	156 ab	30 bc	84
8月	75 b	15.5 ab	8.7 b	8.1 b	70 c	24 c	77
9月	97 a	18.4 a	10.2 b	10.1 ab	104 abc	29 bc	75
10月	99 a	18.8 a	15.9 a	11.2 ab	179 a	76 ab	88
2月	68 b	15.1 ab	11.0 ab	7.8 b	87 bc	46 abc	72
4月	66 b	12.8 b	11.9 ab	8.8 b	106 abc	85 a	93

<sup>z</sup> 逆正弦変換したデータを統計解析に用いた

<sup>y</sup> \*\*: 1%水準で有意, \*: 5%水準で有意, ns: 5%水準で有意でない (分散分析)

<sup>x</sup> 異なる英文字間に5%水準で有意差があることを示す (Tukey法)

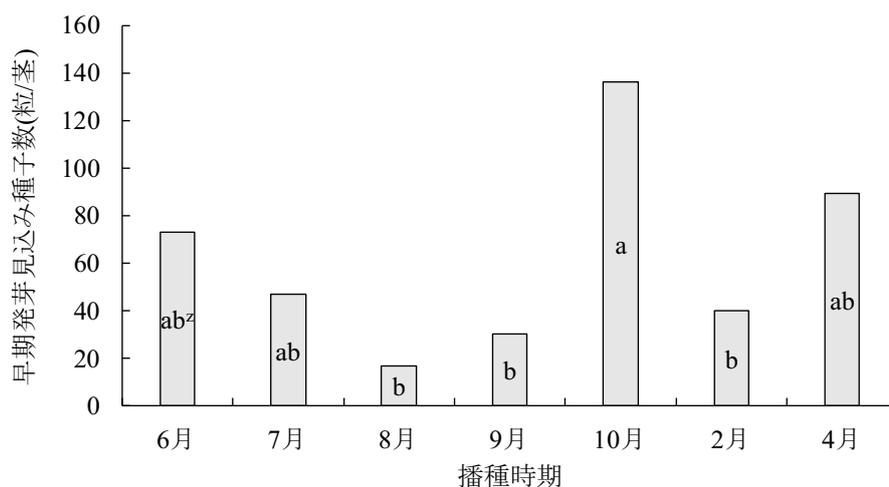


図3 播種時期がラクスパークの早期発芽見込み種子数に及ぼす影響  
<sup>z</sup> 異なる英文字間に5%水準で有意差があることを示す (Tukey法)

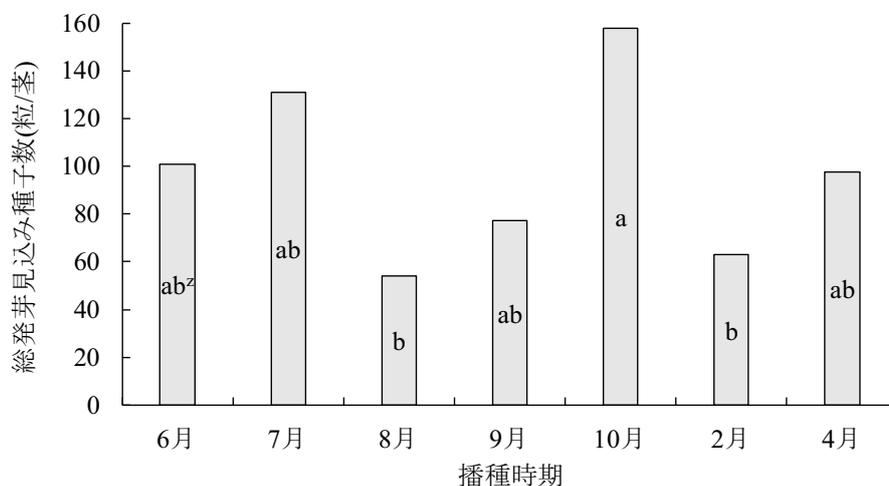


図4 播種時期がラクスパークの総発芽見込み種子数に及ぼす影響  
<sup>z</sup> 異なる英文字間に5%水準で有意差があることを示す (Tukey法)

種子を播き、播種時期ごとに切り花生産に適する方法（加温、電照、冷房育苗、摘心など）で栽培し、開花日、成熟日、採種量及び種子発芽歩合を調査して、発芽勢及び発芽率が高い種子を効率的に得られる播種時期を検討した。

その結果、茎当たり稔実種子数に発芽勢を乗じて算出した早期発芽見込み種子数が最も多く得られたのは10月播種区で、次いで4～7月播種区で多かったが、8～9月及び2月播種区では少なかった。また、茎当たり稔実種子数に発芽率を乗じて算出した総発芽見込み種子数が最も多く得られたのは10月播種区で、次いで4～7月及び9月播種区で多かったが、8月及び2月播種区では少なかった。

ラークスパー種子の発芽適温は15℃～20℃と範囲が狭く、25℃以上になるとほとんど発芽しない（森、2006）。また、播種直後に灌水すると著しく発芽が悪くなる（森・若原、2017）。このため、岡山県では、湿った培養土を充填したセルトレイなどにラークスパー種子を播いた後、無覆土、無灌水として、暗黒条件下の冷蔵庫などで催芽する「播種後プライミング」（森・若原、2017）を推奨しているが、プライミング期間が長くなると育苗土を適切な水分状態に保持することが困難になるばかりでなく、早期に発芽した種子から生育した苗が徒長してしまう。したがって、ラークスパー種子としては、発芽率が高いことはもちろん、発芽勢も高いことが重要であり、採種栽培においては早期発芽見込み種子数と総発芽見込み種子数の両方が多いことが重要と考えられる。

発芽勢及び発芽率が高い種子を最も多く得られるのは10月播種区で、次いで4～7月播種区で、逆に8月及び2月播種区では少なかった。これは、10月播種区では、草丈が大きくなることで花数及び肥大子房数が増加したことや、開花日（4月）～成熟日（5月）の気象条件が種子の稔実に適していたことから子房当たり稔実種子数が多くなり、発芽勢が高まったためと推察される。一方、8月播種区では、開花日（12月）～成熟日（3月）が低温、短日期に当たり、受粉及び種子の稔実に不適であったため、また、2月播種区では、開花日（6月）～成熟日（7月）が梅雨時期に当たり、種子の稔実に不適であったために、両区とも発芽勢が高い種子が多く得られなかったと推察される。なお、野菜及び花き種子の稔実と気象条件との関係を詳細に検討した報告は見当たらない。ラークスパー種子の稔実には、気温、日長、日射量などが影響していると推察されるが、今後、種子の稔実と気象条件との関係を検討する必要

がある。

一方、採種栽培においては優良な個体を採花せずに残し、種子が稔実するまで栽培を継続する必要がある。このため、切り花栽培より圃場占有期間が長くなり、コストがかかるとともに、施設の回転率にも影響する。したがって、開花から成熟までの期間は短い方が望ましい。本試験における開花日から成熟日までの期間は、4月播種区で最も短く、以下2月、6月、10月、9月、7月播種区の順に短く、8月播種区で最も長かった。このうち、4月、2月、6月及び10月播種区では、開花日から成熟日までの期間が50日未満であり、特に4月及び2月播種区では採種時期が高温期に当たるため、開花～採種終了時に加温をする必要はなく、採種コストは低いと考えられる。また、6月播種区では、成熟日が10月中旬であるため、開花～採種終了時に若干の加温が必要になる場合があり、4月及び2月播種区よりコストがかかると考えられる。ただし、6月播種区では育苗時に冷房育苗が必要であるため、冷房育苗装置がない産地では、この作型はできない。10月播種区では、開花～採種終了時に約40日間加温を継続する必要があるが、6月播種区よりさらにコストがかかると考えられる。

これらのことを総合すると、ラークスパーの効率的な採種作型としては、4月播種・7月開花・8月採種作型が最も適すると考えられる。また、冷房育苗装置が必要となるものの、次いで6月播種・9月開花・10月採種作型が適すると推察される。さらに、暖房コストをかけても多くの種子を得たい場合には10月播種・4月開花・5月採種作型が適すると考えられる。

なお、本試験においては、全国的に古くから栽培されており、比較的切り花形質のばらつきが小さい市販品種‘ミヨシのブルー’を用いた。‘ミヨシのブルー’は、開花時期及び切り花形質が中庸な品種であり、本試験の結果が多くの市販品種に応用できるものと考えられるが、今後、他品種についても検討が必要である。

切り花花きの採種に関しては、氏原ら（1973）がリンドウの人工交配技術、佐田（1978）、宇田ら（1979、1981a、1981b）及び田中（1985a、b）がストックにおける八重咲き率の高い種子生産のための母本の選抜方法、宇田・山中（1997）がスイートピー採種株に対する施肥及び灌水が採種量及び次世代の生育に及ぼす影響、後藤ら（2011）がブプレウム購入種子のロット、購入種子を栽培して得られた種子の採取時期が次世代の発芽及び開花に及ぼす影響について報告している。しかし、本研究のように作型ごとに得られる種子量及び種子発芽率を詳細に検討した報告は見当たらない。

い。主要な切り花品目のうち、キク、バラ、カーネーション及びユリは栄養繁殖での増殖が一般的な品目であり、トルコギキョウ及びリンドウは種子繁殖での増殖が一般的であるもののF<sub>1</sub>品種が主流となっているため、切り花花きの採種に関する研究が少ないものと推察される。しかし、ラークスパー栽培では、生産者の多くは自家採種を行っており、本研究はラークスパー生産者にとって有益なものと考えられる。また、近年、岡山県では県が育成した野菜及び花き品種の種苗供給を、県や農業団体などが協力して行う体制が整備され、ラークスパー品種の種苗供給事業も始まっている。このような事業においても、効率的な採種方法が模索されており、本研究の活用が期待される。

### 摘要

岡山県でのラークスパー栽培では、生産者が自家採取した種子を用いるのが主流となっているが、作型別の採種量や採取した種子の発芽能力に関して検討された研究はない。このため、ラークスパーの効率的な種子生産の実現を目的に、播種時期と採種量及び種子の発芽能力との関係について検討した。

早期発芽見込み種子数が最も多く得られたのは10月播種区で、次いで4～7月播種区が多かった。総発芽見込み種子数が最も多く得られたのは10月播種区で、次いで4～7月及び9月播種区が多かった。開花日から成熟日までの期間は、4月播種区で最も短く、以下2月、6月及び10月播種区の順に短かった。切り花終了後、採種までの栽培にかかるコストは、4月及び2月播種区で最も低く、次いで6月播種区で低いと考えられた。これらのことから、ラークスパーの効率的な採種作型としては4月播種作型が最も適すると考えられた。

### 引用文献

- 後藤丹十郎・石井真由美・藤原一毅 (2011) 種子のロットおよび採種時期がブプレウラムの生育、開花および切り花形質に及ぼす影響。岡山大学農学報, 100: 25-29.
- 森 義雄 (2006) 高温前処理によるラークスパー種子の発芽促進効果。園学研, 5: 453-457.
- 森 義雄・若原良基 (2017) 播種後プライミングにおける覆土およびかん水がラークスパーおよびブプレウラムの出芽に及ぼす影響。園学雑, 16 (別1): 226.
- 岡山県 (2013) ラークスパー, 岡山県花き栽培技術指針。岡山県, 岡山, pp. 145-150.

- 岡山県農林水産部 (2016) ラークスパー, 平成27年度農業経営指導指標。岡山県農林水産部, 岡山, pp. 191-194.
- 佐田明和 (1978) ストックの採種における一重咲系統除去による八重咲率の低下防止。和歌山農研報, 6: 27-32.
- 田中晟雅 (1985a) ストックの採種に関する研究 (第1報) 八重咲性に関する遺伝子型の相違が植物体の諸形質に及ぼす影響。千葉暖地園試研報, 13: 18-23.
- 田中晟雅 (1985b) ストックの採種に関する研究 (第2報) 採種方法の相違が八重率低下に及ぼす影響。千葉暖地園試研報, 13: 24-31.
- 宇田 明・森 俊人・谷口 保・上岡誉富 (1979) ストックの採種に関する研究 第1報 採種母本の形質, 異常子葉の割合, 種子の大きさと八重率の関係。兵庫農総セ研報, 28: 57-62.
- 宇田 明・森 俊人・谷口 保・上岡誉富 (1981a) ストックの採種に関する研究 第2報 採種母本の開花期と次代の開花期の関係。兵庫農総セ研報, 29: 71-76.
- 宇田 明・森 俊人・谷口 保・上岡誉富 (1981b) ストックの採種に関する研究 第3報 淡路で選抜した系統の特性について。兵庫農総セ研報, 29: 77-82.
- 宇田 明・山中正仁 (1997) スイートピー採種株の灌水・施肥が種子重と次代の生育に及ぼす影響。園学雑, 67 (別2): 585.
- 氏原暉男・俣野敏子・村田孝志 (1973) 栽培リンドウ (*Gentiana*) の受粉様式ならびに採種法に関する研究。信大農紀, 10: 115-123.

### Summary

In rocket larkspur cut flower cultivations in Okayama Prefecture, it is common to use seeds produced by cut flower farmers. However, no studies have been conducted on the amount or germination ability of the produced seeds based on the sowing time. Our aim in this study was to investigate the relationship between the sowing time and the amount of seeds or the seeds' germination ability, in order to understand better how an efficient rocket larkspur seed production can be obtained. The number of early germinable seeds (the number of harvested seeds multiplied by the germination rate) was highest in the October sowing, followed by the April-July sowings. The highest number of total germinable seeds (the number of harvested seeds multiplied by the germination percentage) was obtained from the October sowing, followed by the April-July and September sowings. The period from flowering to seed maturity was the shortest in the April sowing, followed by the February, June, and October sowings. The cultivation cost from flowering to seed maturation was estimated to be the lowest in the April and February sowings, followed by the June sowing. These results suggest that the April sowing is the most suitable for rocket larkspur seed production.