

低温処理並びに定植球重が *Allium caeruleum* の生育・開花に及ぼす影響

篠田浩一*・村田奈芳

北海道農業研究センター 062-8555 札幌市豊平区羊ヶ丘1

Effects of Low Temperature Treatment and Bulb Weight on the Growth and Flowering of *Allium caeruleum*

Koichi Shinoda* and Naho Murata

National Agricultural Research Center for Hokkaido Region, Sapporo, Hokkaido 062-8555

Summary

Bulbs of *Allium caeruleum* were stored at 5 °C for 0, 3, 6, 9 or 12 weeks from 20 September, then planted in plastic containers in a greenhouse kept at min. 10 °C or 15 °C. None of the bulbs flowered when they were chilled for 0 or 3 weeks. The earliest flowering with a good quality flower was obtained when the bulbs were chilled for 9 weeks. High growing temperature (15 °C) hastened flowering but decreased flowering percentage and flower quality. The minimal bulb size required for 100% flowering was 0.3 g. As the mother bulb weight increased, the number of the daughter bulbs increased and the rate of increased bulb weight decreased.

キーワード: アリウム, 開花調節, 球重, 球根収量, 低温処理

緒言

Allium caeruleum Pallas は西シベリアから中央アジアの草地および山岳部に自生するネギ科ネギ属の球根植物である。本種は切り花長が 50~70 cm と長く、またネギ属植物では珍しい青色の花被を持つことから、近年切り花生産が行われるようになった。本種は耐寒性が強く、北海道で秋に定植すると、消雪後萌芽が見られ、7月上旬、径 5cm 内外の散形花序に花被長 5.5 mm の小花が 200 個から 500 個密生して開花する。

ネギ属植物の開花調節については、*A. giganteum* (小山ら, 1985; 松田, 1985) や *A. cowanii* (古平ら, 1996a), *A. unifolium* (古平ら, 1996b), *A. sphaerocephalon* (= *A. sphaerocephalum*, 金子ら, 1995; 本図・浅野, 1992), *A. triquetrum* (古平ら, 2000), *A. oreophilum* (古平ら, 2001) で温度処理あるいは日長処理による開花期の前進技術が検討されているが、*A. caeruleum* の開花特性についての検討はほとんど行われていない。そこで、本研究では低温処理期間や栽培温度が本種の生育・開花に及ぼす影響を検討するとともに、定植球の大きさが切り花品質や球根収量に及ぼす影響を検討した。

材料および方法

実験には北海道農業研究センター圃場で養成し、8月に

掘上げ、実験開始まで室温で乾燥貯蔵したりん茎を供試した。

実験 1. 低温処理期間、栽培温度が開花に及ぼす影響

1995年9月20日より、平均球重 2.5 g のりん茎を 5 °C で乾式貯蔵し、10月11日(低温処理3週間)、11月1日(同6週間)、11月22日(同9週間)、12月13日(同12週間)にプランター(60×15×20 cm)に植え付けた後、最低夜温を 10 °C および 15 °C に設定した温室内で管理した。なお、対照として無冷蔵球を 10月11日に定植した。1区10球を供試し、2反復とした。また、低温処理開始時および終了時にりん茎を5球ずつ実体顕微鏡下で解剖し、花芽の分化状態を観察した。

実験 2. 定植母球の大きさが切り花品質、球根収量に及ぼす影響

供試りん茎を球重により第2表に示した7段階(0.1~2.0 g)に分け、1994年10月3日露地圃場に定植した。定植翌年7月上旬の開花時に開花率、花茎数および切り花品質の調査を行うとともに、8月上旬の球根掘り上げ時に球数、球重の調査を行った。1区18~20球を供試した。

結果

実験 1. 低温処理期間、栽培温度が開花に及ぼす影響

低温処理開始時および終了時の観察において、花芽分化は認められなかった。また、いずれの処理区も定植後1~2週間で萌芽し、萌芽に対する低温処理の影響は認めら

第1表 低温処理期間並びに栽培温度が開花に及ぼす影響

栽培 夜温 (°C)	低温処 理期間 ^z (週)	開花率 (%)	開花日 (月/日)	切花長 (cm)	切花重 (g)	茎径 (mm)	花数 (個)	萌芽 日数 ^y (日)	発らい 日数 ^y (日)	到花 日数 ^y (日)
10	0	0	—	—	—	—	—	6	—	—
	3	0	—	—	—	—	—	4	—	—
	6	90	4/17c ^x	38.1ab	5.4bc	3.6c	83a	13	140	168
	9	100	4/4c	49.6bc	6.3c	3.3bc	93a	13	79	134
	12	100	4/8c	50.9c	6.8c	3.7c	106a	10	73	117
15	0	0	—	—	—	—	—	4	—	—
	3	0	—	—	—	—	—	3	—	—
	6	10	3/18b	30.5a	4.0ab	3.2b	108a	12	112	138
	9	20	2/19a	32.0a	3.5a	2.1a	116a	9	62	90
	12	40	3/9b	45.4bc	4.0ab	2.9b	86a	6	46	88

^z 9月20日より5℃乾式貯蔵，低温処理終了日に定植，0週区は3週区と同一日に定植した

^y 萌芽日数=萌芽日-定植日，発らい日数=発らい日-定植日，到花日数=開花日-定植日

^x 異なる英文字間にTukeyの多重検定により5%水準の有意差あり

第2表 定植球重が開花率並びに切り花品質に及ぼす影響

球重 ^z (g)	球径 (cm)	開花率 (%)	花茎数 ^y (本)	茎長 (cm)	花房径 (cm)	茎径 (mm)	葉長 (cm)	葉数 (枚)
0.1	0.5	11	1.0	44.5±3.5 ^x	3.5±0.5	3.5±0.2	30.0±1.0	3.0±0.0
0.2	0.6	47	1.1	61.2±3.8	4.6±0.2	4.0±0.4	38.2±2.2	3.4±0.2
0.3	0.6	100	1.9	60.2±1.8	5.0±0.1	4.7±0.5	42.6±2.0	3.6±0.2
0.5	0.9	100	1.6	65.0±2.6	5.0±0.2	4.4±0.4	43.6±1.9	3.4±0.2
0.9	1.0	100	2.2	70.8±3.3	5.1±0.1	3.9±0.3	49.8±2.6	3.6±0.2
1.4	1.3	100	2.3	67.6±2.5	5.2±0.1	3.9±0.3	54.0±1.0	3.8±0.2
2.0	1.3	100	3.3	68.6±1.6	5.1±0.1	4.1±0.2	51.6±2.7	3.6±0.2

^z 定植時の一球重

^y 開花球当たりの花茎数

^x 平均値±標準誤差 (n=18~20)

第3表 定植球重と掘上げ球重との関係

定植 球重 (g)	球数増 加率 ^z (%)	球重増 加率 ^y (%)	掘上げ球重の分布 ^x				
			2g以上 (個)	1-2g (個)	0.5-1g (個)	0.3-0.5g (個)	0.2g以下 (個)
0.1	989	1804	0.3	0.4	0.3	0.2	8.7
0.2	1284	598	0.5	0.4	0.5	0.5	8.8
0.3	1061	925	0.2	0.3	0.9	0.8	8.4
0.5	925	371	0.0	0.4	0.6	0.9	7.9
0.9	1480	271	0.0	0.3	0.8	1.5	12.3
1.4	2325	223	0.2	0.3	1.1	2.0	19.8
2.0	2550	373	0.3	1.4	1.8	3.4	18.6

^z 球数増加率 = (掘上げ球数 / 定植球数) × 100

^y 球重増加率 = (掘上げ球重 / 定植球重) × 100

^x 定植球一球当たりの子球の分布

れなかった。しかし、低温処理0週間区および3週間区では発らい、開花は全く認められず、低温処理期間が長くなるにつれて開花率は高まった(第1表)。夜温10℃での開花は9週間処理区が4月4日と最も早く、次いで12週

間区、6週間区がそれぞれ4月8日、4月17日であった。また、低温処理期間が長いほど切り花長、切り花重、花数が増加し、一斉に開花する傾向が認められた。夜温15℃条件では開花が2月中旬~3月中旬と10℃区に比べて1

か月以上早まったものの、不開花に終わる個体が多く、開花した場合でも切り花品質は著しく低下した。

実験 2. 定植母球の大きさが切り花品質、球根収量に及ぼす影響

供試球重 0.1~2.0 g の全処理区で開花が認められ、0.3 g 球以上では 100% が開花し、0.2 g 球で 47%、0.1 g 球でも 11% が開花した (第 2 表)。また、2.0 g の大球では 1 球当たり花茎が 3~4 本発生したのに対し、球重が減少するにつれ花茎数は減少する傾向が認められた。切り花品質への影響は、0.1 g 球を除いて大きな差異は認められなかった。

球根収量への影響を見ると、定植球重が大きいほど掘上げ球数は増加し、2.0 g 球では 26 倍、1.4 g 球で 23 倍、0.9 g 球で 15 倍、0.1~0.5 g 球では 10~11 倍の増加率となった (第 3 表)。掘上げ球の球重別分布を見ると、2.0 g 球では開花率が 100% となる 0.3 g 以上球が 1 球から 6.9 球形成された。その割合は定植球重が小さくなるにつれて減少するものの、0.1 g 球でも 0.3 g 以上球が 1.2 球形成された。なお、球重増加率 (掘上げ球重 / 定植球重) は 0.5 g 球以上では 3~4 倍程度であったが、0.1 g 球では 18 倍であった。

考 察

ネギ属植物の花芽分化開始時期は種によって大きく異なり、*A. giganteum* (松田, 1985) や *A. aflatunense* (Zimmer・Renken, 1984), *A. cowanii* (古平ら, 1996a) では掘上げから定植までの 8~9 月、*A. unifolium* (古平ら, 1996b) では定植後の 11 月、*A. sphaerocephalon* (金子ら, 1995) ではさらに遅く生育中の 3 月にそれぞれ花芽の分化が始まる。本実験で供試した *A. caeruleum* の花芽分化について古平 (2002) が大阪府下で調査したところ、平均気温が 15℃ 以下となる 11 月上旬に花芽分化が始まり、12 月上旬に繖包形成期から小花原基形成期に達した後翌年の 3 月上旬までほぼそのままの発育状態で推移し、4 月中旬に雄ずい形成期から雌ずい形成期、5 月上旬には雌ずい形成期から花粉形成期に達することが報告されている。そこで、実験 1 では定植前の低温処理期間並びに定植後の栽培夜温が開花に及ぼす影響を検討した。その結果、低温処理の有無に関わらず、定植 1~2 週間後には萌芽が見られるものの、低温処理期間が 0 および 3 週間区では発らい、開花が全く起こらず、本種が開花するためには 5℃ で 6 週間以上の低温遭遇が必要ことが示された。また 9 週間区の開花が最も早く、栽培夜温を 10℃ とした場合切り花品質は 12 週間区と比べて差異が見られないことから、本種の促成切り花栽培では、5℃ 9 週間程度の低温処理が必要と考えられた。本実験では低温処理前および低温処理終了時に花芽の分化状態を調査したが、いずれの処理区においても花芽分化が認められなかったことから、低温処理は後作用として花芽の発育に影響を与え

たものと考えられた。本種と同様開花に低温が必要なネギ属植物としては *A. sphaerocephalon* (金子ら, 1995) や *A. giganteum* (小山ら, 1985) があり、*A. sphaerocephalon* では無冷蔵球を夜温 10℃ で栽培すると花芽分化が起こらず、花芽分化に先立ち 8℃ で 10 週間低温処理を要すること、また *A. giganteum* では花芽の発育を促した後、2℃ で 70 日貯蔵すると開花率が高まり早期に開花することが報告されている。一方、地中海沿岸に自生する *A. cowanii* では (古平ら, 1996a) 花芽の分化や発達には低温を必要とせず、掘上げ後 25℃ で貯蔵し、定植後夜温 10℃ 条件で栽培すると年内開花が可能ことが報告されており、北半球のほぼ全域に多様な種が分布するネギ属植物においては、花芽の発育における温度要求に相当の差異があるものと考えられる。

一方、実験 1 では栽培夜温の影響も検討したが、夜温 15℃ では開花は 2 月下旬~3 月中旬と 10℃ 条件に比べて 1 か月以上早まるものの、開花率並びに切り花品質は大幅に低下することが示された。ただし、夜温 15℃ 条件の低温処理 6 週間区では開花率が 10% と大幅に低下したものの、低温処理期間が長くなるにつれて開花率が高まったことから、早期開花を目的として栽培夜温を高める場合にはより長期間の低温処理が必要ことが示唆された。

実験 2 では定植球の大きさが開花率や切り花品質、球根収量に及ぼす影響を検討した。本種のりん茎はネギ属植物の中では小型であり、北海道で球根養成を行った場合大球でも 5 g 程度 (球周 6~7 cm) と大型種として扱われる *A. giganteum* の 50 分の 1 程度にしかならず、市販球は 1.0~1.5 g である。本実験では 0.1~2.0 g 球を供試したが、0.1 g の極小球でも 11% が開花し、0.3 g 以上で開花率が 100% となっており、小球開花性に優れることが示された。定植球の大きさが開花に及ぼす影響については、*Triteleia laxa* (Han ら, 1991), *Leucocoryne coquimbensis* (Kim ら, 1998), *Zephyra elegans* (Kim ら, 1998) などいくつかの植物で報告されている。このうち、*Triteleia* (Han ら, 1991) は 0.1 g 球では開花しないが、0.25 g 球では開花率が 50% となり、0.6 g 球以上であれば開花率や切り花品質に影響がないこと、*Leucocoryne* (Kim ら, 1998) では 0.1~0.2 g でも開花するが、0.3 g 以上で開花率が高く切り花品質も優れることが報告されている。本実験の結果、*A. caeruleum* は 0.3 g あれば開花率は 100% となり、大球とほぼ同等の品質の切り花が得られることが明らかとなった。

一方、定植球重が球根収量に及ぼす影響を見ると、*Triteleia* (Han ら, 1991) と同様、球重増加率は定植球が小さいほど、球数増加率は定植球が大きいほど高くなる傾向が認められた。また、2.0 g 球を一作した場合、開花率が 100% となる 0.3 g 以上球が 6.9 個、0.1 および 0.2 g 球が 18.6 個得られ、0.1 g の極小球を一作した場合でも 0.3 g 以上球が 1.2 個、0.1 および 0.2 g 球が 8.7 個得られてお

り、球根肥大性や増殖性に優れることが示された。

以上の結果、*A.caeruleum*は小球開花性や球根増殖性に優れていること、また本種の開花には低温が不可欠であり、球根掘り上げ後9月から5℃で9週間程度低温処理を行い、定植後は夜温10℃で管理することにより、露地栽培に比べて約3か月早い4月上旬に高品質の切花が得られることが示された。今後はより早期の開花のため、球根掘り上げ後の貯蔵温度や冷蔵処理開始時期、栽培温度について検討を進める必要がある。

摘 要

*A.caeruleum*のりん茎を9月から5℃で低温処理を行ったところ、低温処理期間が0および3週間では開花せず、9週間の低温処理区が最も早期に開花し、切り花品質も優れた。栽培夜温15℃では開花は早まるものの、開花率並びに切り花品質が低下した。定植球重が生育・開花に及ぼす影響を検討したところ、0.1~0.2 g球でも一部開花するものの、0.3 g球以上で開花率が100%となり、切り花品質も優れた。また、定植球重が大きいくほど掘上球数は増加し、球重増加率は減少した。

引用文献

- Han, S.S., A.H.Halevy, R.M.Sachs and M.S.Reid. 1991. Flowering and corm yield of *Brodiaea* in response to temperature, photoperiod, corm size, and planting depth. *J.Amer.Soc.Hort.Sci.* 116: 19-22.
- 金子英一・大島唯由・上田恭子・兼武耕一郎. 1995. アリウム‘丹頂’(*Allium sphaerocephalum*)の促成栽培. 熊本農研セ研報. 4: 30-39.
- Kim, H. H., K. Ohkawa and K. Sakaguchi. 1998. Effects of corm weight on the growth and flowering of *Zephyra* D. Don. *Acta Hort.* 454: 335-340.
- Kim, H. H., K. Ohkawa and K. Nitta. 1998. Effects of bulb weight on the growth and flowering of *Leucocoryne coquimbensis* F.Phill. *Acta Hort.* 454: 341-346.
- 古平栄一. 2002. オрнаメンタル・アリウムの形態特性および開花に対する温度反応に基づく類型化. 大阪府立大学学位論文.
- 古平栄一・森源治郎・今西英雄. 1996a. アリウム・コワニーの生育と開花に及ぼす温度の影響. 園学雑. 64: 891-897.
- 古平栄一・森源治郎・竹内麻里子・今西英雄. 1996b. *Allium unifolium*の生育・開花に及ぼす温度の影響. 園学雑. 65: 373-380.
- 古平栄一・森源治郎・今西英雄. 2000. *Allium triquetrum* L.の開花に及ぼす貯蔵温度の影響. 生物環境調節 38: 47-50.
- 古平栄一・森源治郎・今西英雄. 2001. *Allium oreophilum* ‘Zwanenburg’の生育・開花に及ぼす温度の影響. 生物環境調節 39: 289-295.
- 小山佳彦・滝口洋佑・小林尚武・谷口 保. 1985. *Allium giganteum*の開花調節に関する研究(第1報)球根の温度処理による促成栽培について. 園学要旨. 昭60秋: 414-415.
- 本図竹司・浅野 昭. 1992. アリウム‘丹頂’の促成栽培に関する研究(第1報)栽培夜温, 日長およびりん茎低温処理が生育・開花に及ぼす影響. 茨城園試研報. 17: 65-73.
- 松田岑夫. 1985. *Allium giganteum*の促成栽培. 園学要旨. 昭60春: 350-351.
- Zimmer, K. und M. Renken. 1984. Untersuchungen an *Allium aflatunense*. *Deutscher Gartenbau* 38: 2004-2008.