

## ヘリアンサス・オルギヤリスの開花習性について

勝谷範敏・梶原真二・原 敬和\*

キーワード：ヘリアンサス・オルギヤリス，開花習性

ヘリアンサス・オルギヤリス(和名ヤナギバヒマワリ)は、北米のミズーリから、コロラド、テキサス州にかけて自生しているキク科の宿根草である(石井・横井, 1971)。我が国へ導入された時期は不明であるが、古くから花壇用に栽培され、スプレイギクによく似た花序を示し、鮮黄色の花を9月下旬から開花させる。切り花としては季咲のものが秋に出荷される程度であり、開花習性等は十分に明らかにされていないことから、周年栽培技術はまだ開発されていない。

そこで本研究では、まず5～8月まで毎月上旬に切り戻し、自然日長条件での発蕾と開花との関係について検討するとともに、花芽の分化・発達過程を観察した。次いで、日長に対する発蕾と開花との反応について調査した。さらに、催花に必要な花熟時期を明らかにするため、短日処理開始時期と発蕾・開花との関係についても検討した。

### 材料および方法

#### 実験1 切り戻し時期が発蕾と開花に及ぼす影響

すべての実験には‘ゴールデン・ピラミッド’を供試した。1988年11月24日に冬至芽を7.5cm ポリポットに移植した後、無加温のガラス室内で育苗し、3月20日に6号素焼き鉢に定植した。5～8月まで毎月初めに伸長したシュートを株もとで切り戻し、株あたり3本の側芽を伸長させた。各区5鉢を供試し、なりゆきとしたガラス室内で全茎の発蕾と開花状況を調査した。

#### 実験2 自然状態における花芽の分化・発達過程の調査

自然日長条件下での花芽の分化・発達過程を観察するために、実体顕微鏡下で調査した。1990年5月9日に挿し芽し、6月5日に7.5cm ポリポットに移植して揃った苗を6月21日にビニルハウス内の地床に定植し、自然日

長で管理した。8月1日～9月1日までほぼ5日毎に10株ずつを検鏡し、花芽形成過程を観察した。

#### 実験3 日長処理が発蕾、開花に及ぼす影響

1990年5月9日に挿芽し、6月5日に7.5cm ポリポットに移植した苗を6月21日に5号素焼き鉢に定植し、7月21日～10月31日まで日長処理を行った。処理時間は12.0, 13.0, 13.5, 14.0, 14.5, 15.0時間とし、対照として自然日長区を加えた7処理区を設けた。各処理区とも5株を供試し、株あたり3本仕立てとし、全茎の発蕾、開花を10月末まで調査した。

#### 実験4 短日処理開始時期が発蕾・開花に及ぼす影響

花熟段階に達する時期を明らかにするため、短日処理開始時期と発蕾・開花との関係を調査した。

1991年11月22日に冬至芽を7.5cm ポリポットに移植し、1月20日まで無加温のガラス室内で管理した。その後は最低夜温が15℃になるように加温し、3月5日に5号素焼き鉢に定植するとともに、12時間日長とした短日処理を開始した。処理開始日は、3月5日～5月20日まで毎月5日と20日とし、各区20株を供試して無摘心で7月3日まで栽培した。

## 結 果

#### 実験1 切り戻し時期が発蕾と開花に及ぼす影響

切り戻し後新たに伸長したシュートは、5月切り戻し区は6月5日～8月14日の間に、6月切り戻し区は7月20日～8月19日の間に、それぞれ発蕾した(表1)。しかし、5～6月に切り戻した場合、6月5日～7月20日に発蕾した蕾は、梅雨時期の発蕾であることから、いずれも柳芽状となり、その後の発達は緩慢でやがて座死した。これらの株では、蕾下部の複数の側芽が再び伸長して発蕾・開花した。なお、7月21日～8月12日までの間では発蕾が認められなかった。

7～8月切り戻し区では8月23～28日に集中して発蕾した。また、8月切り戻し区では発蕾時の茎長が6.8cm

\*広島県病害虫防除所  
平成15年4月30日受理

表1 切り戻し時期が発蕾と開花に及ぼす影響

切り戻し時期 (年・月・日)	発蕾日 (月・日±SD)	発蕾時茎長 (cm)	開花日 (月・日±SD)	開花時茎長 (cm)	節数 (節)	花序数 (個)
1989・5・1	8・1±24.3	74.7	9・20±1.6	139.5	86.1	25.7
6・1	8・9±13.0	52.4	9・22±0.8	114.1	72.9	21.5
7・1	8・24± 1.8	51.1	9・25±0.8	96.9	68.5	23.1
8・1	8・23± 0.4	6.8	9・28±1.5	34.5	13.7	3.9

花卉伸長:7							●●●●●●●●
花卉形成(発蕾):6						●●●●●●●●	
小花原基形成終期:5					●●		
小花原基形成盛期:4					●●●●●●●●		
小花原基形成始期:3				●			
総苞りん片形成:2				●●●●●●●●			
生長点肥大:1	●●●●	●●●●	●●●●●●●●	●			
未分化:0	●●●●●●	●●●●●●					
花芽発達段階	8月1日	8月6日	8月11日	8月16日	8月21日	8月27日	9月1日

図1 ヘリアンサス・オルギヤリスの花芽の分化および発達過程

と著しく短くなった。

開花は切り戻し時期が早いほど早く、いずれの処理区も9月16日～10月1日までの14日間に集中して認められた。また、各区内では、開花は2～5日の短期間で齊一に見られた。開花時の茎長は、5～6月切り戻し区では110cm以上に徒長したが、8月切り戻し区では34.5cmと著しく短くなった。なお、7月切り戻し区では96.9cmと切り花として適当な長さになった。開花時の節数は、5～7月切り戻し区では60節以上認められたが、8月切り戻し区では13.7節と著しく低下した。花序数は7月切り戻し区までは20個以上認められたが、8月切り戻し区では3.9個と著しく少なくなった。

#### 実験2 自然状態における花芽の分化・発達過程の調査

実体顕微鏡下で調査した花芽形成状況を図1に示した。花の発達段階は岡田が示した基準(岡田, 1963)を参考にして、未分化:0, 生長点肥大:1, 総苞りん片

形成:2, 小花原基形成始期:3, 小花原基形成盛期:4, 小花原基形成終期:5, 花卉形成:6, 花卉伸長:7に分類した。

調査を開始した8月上旬には既に生長点が肥大した株が一部認められ、8月11日には全株で生長点の肥大が認められた。8月16日にはほとんどの株が総苞りん片形成期となり、小花原基形成始期に入った株も一部に見られた。小花原基形成盛期～終期は8月21日となった。

花卉形成期は8月27日で発蕾時期と一致し、花卉伸長期は9月1日となった。茎の伸長は生長点肥大期頃から速度が速くなり、発蕾から開蕾時期にかけて著しく伸長したが、開蕾後は伸長速度が緩やかになった。

#### 実験3 日長処理が発蕾、開花に及ぼす影響

日長処理開始から発蕾までの期間は、日長が長くなるほど遅くなった(表2)。12.0時間は14日、14.0時間は30日後に発蕾したが、14.5時間区では87日と著しく長くな

表2 日長処理が発蕾および開花に及ぼす影響

日長 (時間)	発蕾率 (%)	発蕾日 (月・日±SD)	処理開始後発蕾 までの日数 (日)	開花率 (%)	開花日 (月・日±SD)	処理開始後開花 までの日数 (日)
12.0	100	8・4±0.8	14	100	8・23±0.9	33
13.0	100	8・7±0.6	17	100	9・2±0.7	43
13.5	100	8・10±0.5	20	100	9・13±1.0	54
14.0	100	8・20±1.4	30	100	10・10±3.8	81
14.5	100	10・16±4.3	87	0	—	—
15.0	0	—	—	0	—	—
自然日長	100	8.25±0.8	—	100	9・29±1.1	—

注) 日長処理期間：1990年7月21日～10月31日，調査打ち切り：10月31日

表3 短日処理開始時期が抽だいに及ぼす影響

処理開始時期 (年・月・日)	処理開始 時の草丈 (cm)	発 蕾			処理開始後発蕾 までの日数 (日)	開花日 (月・日±SD)
		開始日 (月・日)	終了日 (月・日)	平均 (月・日±SD)		
1992・3・5	—	5・17	6・5	5・23±5.5	79	6・16±5.2
3・20	7.1	5・16	5・30	5・21±3.3	62	6・15±2.9
4・5	13.0	5・14	6・1	5・23±4.5	48	6・16±3.7
4・20	22.0	5・18	6・3	5・25±4.3	35	6・20±3.5
5・5	35.2	5・19	6・6	5・31±5.0	26	6・23±3.8
5・20	40.3	5・21	6・9	6・3±4.3	14	6・28±2.6

注) 1992年1月20日から最低夜温15℃で栽培し，短日処理は12時間日長とした。

った。15.0時間では10月末までに発蕾が認められなかった。発蕾日は、12.0～14.0時間ではよく揃ったが、14.5時間では変動が大きかった。開花も発蕾と同様に、日長が長くなるほど遅くなり、12.0時間は処理開始後33日、13.5時間は54日で開花したが、14.0時間では81日と著しく開花が遅れた。なお、自然日長区の発蕾日は8月25日で14.0時間日長の8月20日に近く、同様に自然日長区の開花日は9月29日であり、13.5時間と14.0時間の中間近くにあることが認められた。

実験4 短日処理開始時期が発蕾・開花に及ぼす影響

発蕾開始日は、各処理区を通じて5月14日～21日の7日間、発蕾終了日は5月30日～6月9日の10日間、発蕾期間は14～19日間であり、処理間に大きな差異はなかった(表3)。一方、短日処理開始から平均発蕾日までの期間は、3月5日区で79日を要したのに対し、5月20日区では14日であり、処理開始時期が遅くなるほど著しく短くなった。平均開花日は6月15日～6月28日までの13日間であり、いずれの処理区でも発蕾後ほぼ25日で開花した。

考 察

キクの冬至芽の発生から開花結実に至る発育相は、ロゼット相、幼若相、感光相、成熟相の4発育相から成立しており、前3発育相の経過にはそれぞれ低温・高温・短日を必要とする(KAWATA, 1987)。このキクの発育相についての概念は、キク科の宿根草である本種の開花習性を検討するのに有用であると考え、本実験結果から、花芽分化時期、催花に対する日長条件、花熟時期、幼若相についての考察を行った。

ヘリアンサス・オルギヤリスは9月下旬に開花することから、秋ギクと同様に、短日植物であることが推測された。しかし、秋ギクに比べて約1か月早く開花するため、正確な花芽分化時期をまず明らかにする必要がある。表1のように、発蕾時の莖長には7月切り戻し区と8月切り戻し区との間に顕著な違いがあり、8月切り戻し区の莖長は著しく短かった。したがって、本種は、8月上旬の環境条件下ではすでに花芽分化できることが明らか

である。さらに、6月切り戻し区と7月切り戻し区との発蕾時の莖長はほぼ同じ値であるが、7月切り戻し区の発蕾日はほぼ揃っていることから、7月上旬から8月上旬の間に催花が起こっていることも推察できる。なお、6月切り戻し区の発蕾日が7月切り戻し区よりも早い原因は、発蕾日の変動が大きいことから、梅雨時の連続した曇雨天によって一部の株で催花が起こった結果であると考えられる。キクでは梅雨時に3日間程度の短日になると催花が起こるが、その後長日条件に置かれると柳芽となって腋芽が再び生長するように、本種も同様の現象が起こったものと考えられる。

一方、切り戻し時期にかかわらず開花時期はほぼ同じであることから、花芽の発達には8月下旬から9月下旬の日長条件が必要であること、発蕾から開花までに約30日間が必要であることが明らかとなった。

さらに、花芽分化時期を特定するため、8月上旬からほぼ5日毎に実体顕微鏡で莖頂を観察したところ、8月上旬にはすでに生長点が肥大した花芽創始(小西, 1988a)がみられ、実験1で予測した時期と一致した。花の各部原基を形成する花芽分化時期は、小花原基を形成した8月16日であった。この時期は秋ギクの催花が起こる時期であるが、本種の催花が起こる時期は図1から7月下旬であることが推察されるので、本種は秋ギクに比べ催花される日長が長いと考えられる。

本種の催花が起こる日長を検討したところ、12.0～14.5時間では全株が発蕾し、15.0時間では発蕾が起こらなかったことから、本種は催花に14.5時間以下の限界日長をもつ質的短日植物であることが明らかとなった。しかし、14.5時間日長では処理開始から発蕾までに87日間を要しており、14.0時間の30日間に比べて著しく長い。したがって、本種が正常に催花される好適な日長(川田ら, 1987; 川田・船越, 1988)は14.0時間である。

開花については、14.5時間日長では見られず12.0～14.0時間日長で見られた。しかし、14.0時間日長では開花までに81日間を要し、13.5時間日長に比べ27日間も長くなっていることから、花芽の発達に好適な日長は13.5時間以下である。

次に、本種が催花できる状態、すなわち花熟段階に達する時期を検討するため、ロゼット打破後に加温栽培を行い、短日処理を開始した。発蕾は、短日処理開始時期に影響されることなく5月14～21日の間で見られたことから、いずれの処理区も4月下旬～5月上旬に催花が起こったものと推察される。したがって、4月中旬までは催花を起こすことができない幼若相であり、4月下旬に花熟段階に達しているものと思われる。小西(1988b)

は、幼若相という呼称に対しては幼形を示す種類に限るべきであるとしているが、本種がロゼット状態で催花することができない時期にあるときは普通葉が幅広い幼形を示し、抽だい後の葉の形と異なっていることから、幼若相の使用は適当であると思われる。

本種を促成栽培する場合、シュート基部に形成される側芽はロゼットを形成し、ロゼットが打破されるためには低温遭遇が必要である(データ省略)。しかし、表3のように、ロゼット打破後に直ちに加温栽培しても催花することができないため、これより前に幼若相を脱するための期間が必要となってくる。したがって、通常に加温による促成栽培では5月中旬に開花させることはむずかしく、6月になって開花するため、これより前に開花させるには、成熟相にある株を長日処理によって開花を抑制する抑制栽培の概念が必要であろう。

## 摘 要

ヘリアンサス・オルギヤリスの開花習性を明らかにするため、5～8月の月上旬に切り戻し、開花反応の変動を調べた。また、花芽形成過程を観察し、花芽分化時期を検討した。さらに、日長が開花に及ぼす影響ならびに3～5月に加温栽培し、花熟に達する時期を検討した。

1. 正常な発蕾は、8月下旬に見られ、9月下旬に開花した。花芽創始は8月上旬に見られた。
2. 本種は質的短日植物であり、花芽分化の限界日長が14.5時間、開花の限界日長が14.0時間である。
3. 加温促成栽培で、幼若相を脱して花熟段階に達するのは4月下旬である。

## 引用文献

- 石井勇義・横井政人. 1971. 最新園芸大辞典編集委員会編. 最新園芸大辞典. 第2巻(COF-HE). 誠文堂新光社. pp.1008.
- KAWATA, J. 1987. The phasic development of chrysanthemum as a basis for the regulation of vegetative growth and flowering in Japan. *Acta Hort.* 197: 115-123.
- 川田穰一・豊田 努・宇田昌義・沖村 誠・柴田道夫・亀野 貞・天野正之・中村幸男・松田健雄. 1987. キクの開花期を支配する要因. *野茶試研報*. A. 1: 187-222.
- 川田穰一・船越桂一. 1988. キクの生態的特性による分類. *農及園*. 63: 987-990.

小西国義. 1988 a. 花卉の開花調節. 養賢堂.  
pp.4-5.

農及園. 63:1379-1380.

岡田正順. 1963. 菊の花芽分化および開花に関する研究.

小西国義. 1988 b. キクのいわゆる「幼若相」について.

東京教育大農紀要. 9:63-202.

## Studies on the Flowering Behavior of *Helianthus orgyalis*

Noritoshi KATSUTANI, Shinji KAJIHARA and Hirokazu HARA

### Summary

*Helianthus orgyalis* plants were cut back at early of each month from May to August and studied the seasonal changes of flowering behavior. The formation of flower buds was observed microscopically under the natural conditions and the time of flower bud initiation was investigated. Furthermore, the effect of day-length on flowering and the gradual shift from juvenile to mature growth stage in induce flowering were also discussed.

When the plants were grown in an unheated greenhouse and cut back at early both of July and August, the normal budding and flowering were observed. Plants cut back prior to early July were formed crown bud resulting the retarded flowering. Flower bud initiation occurred at early August, then budding and blooming began at the end of August, September, respectively. Plants budded critically under 14.5 hr day-length, whereas those flowered under 14.0 hr. Plants were hard to induce flowering before the middle of April, but were able to form flower at the end of April.

We concluded that *Helianthus orgyalis* were qualitative short day plant, which could flower under 14.0 hr day-length.

**Key Words** : bolting, *Helianthus orgyalis*, day-length, short day plant