

## 四季成り性イチゴ‘サマーベリー’の一年生苗における 花房発生に及ぼす温度と日長の影響

西山 学\*・大川 亘・金浜耕基

東北大学農学部 981-8555 仙台市青葉区堤通雨宮町

Interaction Between Temperature and Photoperiod on Inflorescence Development  
on Everbearing Strawberry ‘Summerberry’ Plant

Manabu Nishiyama\*, Wataru Ohkawa and Koki Kanahama

Faculty of Agriculture, Tohoku University, Aobaku, Sendai 981-8555

### Summary

Effects of temperature and photoperiod on the development of inflorescences were investigated with one-year-old everbearing strawberry (*Fragaria × ananassa* Duch.) ‘Summerberry’ plants. When plants were grown at 20/15 °C and 25/20 °C, more inflorescences developed under a 24-hr than under an 8-hr photoperiod. At 30/25 °C, the development of inflorescences ceased under an 8-hr photo-period but the development of axillary inflorescences without a foliage leaf was promoted under a 24-hr photoperiod. The results indicate that ‘Summerberry’ plants are quantitative long-day plants at 20/15 and 25/20 °C and qualitative long-day plants at 30/25 °C.

**Key Words:** everbearing strawberry, temperature, photoperiod, inflorescence development.

### 緒 言

イチゴの四季成り性品種は圃場での春から秋にわたる栽培期間を通して開花することが知られているものの、温度と日長が制御された条件下における花房発生を経時に報告した例は少ない (Smeets, 1980)。Smeets (1980) の報告では二年生苗が供試されているが、四季成り性イチゴの花芽形成は苗齢の影響も受けることが知られている (泰松ら, 1991; 高野・常松, 1993)。著者らは、既報 (西山ら, 1998)において、四季成り性イチゴの休眠期における温度と日長が花房発生に及ぼす影響を調べたので、本実験では一年生苗の花房発生の経時的变化に及ぼす温度と日長の影響について調べた。

### 材料および方法

材料にはイチゴの四季成り性品種 ‘サマーベリー’ (*Fragaria × ananassa* Duch.) を供試した。露地の圃場で生育させた親株から発生したランナー苗で、1995年6月18日に本葉が4~5枚展開した子株をランナーで親株と連結したまま直径18cmの素焼き鉢に鉢受けした。用土の種

類、基肥、追肥、灌水は、既報 (西山ら, 1998) と同様に行った。

7月6日に子株を親株から切り離し、露地で継続して生育させた後、7月12日から自然光型ファイトトロン3台を用いて温度・日長処理を開始した。6時~18時の温度/18時~翌日の6時の温度を20/15 °C, 25/20 °C, 30/25 °Cに設定し、それぞれに8時間日長区と24時間日長区を設けた。8時間日長区では9時から17時まで自然光とし、17時から翌日の9時までシルバーポリフィルムで遮光して暗黒とした。24時間日長区では昼は自然光とし、夜間は1mの高さから100Wの白熱電球で株の直上の明るさが $7.3\sim13.8 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$  (30.5~67.0 lx)になるように連続照明した。

温度・日長処理開始後、一つの花房の中で1花以上の花が咲いた花房の数(開花花房数)と展開した葉の数を処理開始後16週目の11月1日まで1週間ごとに調査した。調査時に、発生していた開花花房とランナーを切除した。なお、1995年5月から二年生苗を供試して行った予備実験で、30/25 °C・24時間日長で生育させた株において、腋芽が葉を着生しない花房として発達し、側枝が発達せず、新葉が展開せずに枯れ上る現象が認められたことから、本実験では枯れ上がりを防ぐことを目的として、温度・日長処理開始後に発生した側枝の摘除は行わなかった。側

1998年3月6日 受付。1998年6月19日 受理。

\* 現在:日本学術振興会特別研究員

枝は、発生した順に第一次、第二次、第三次、…側枝と呼んだ。なお、処理開始時には供試株に花房も側枝も認められなかった。

ところで、イチゴの各葉腋にある腋芽は、葉を着生しない花房、側枝、ランナーのいずれかに発達する。一般に、クラウン(主枝)の頂部に着生した花房は頂花房、側枝の頂部に着生した花房は腋花房あるいは側花房と呼ばれている。本報では、既報(西山ら、1998)と同様に、側枝の頂部に着生した花房と腋芽が葉を着生しないで発達した花房を区別して、後者を「葉無着生腋花房」と呼ぶことにした。また、側枝の頂部に花房が着生するまでに展開した葉数を側枝の葉数として示した。更に、腋花房を着生した側枝上の葉無着生腋花房数を側枝上の腋芽数で割った値の百分率については側枝の葉無着生腋花房発生率として表した。各処理区に3株ずつ供試した。

## 結 果

花房の発生と1側枝当たりの葉数に及ぼす温度と日長の影響を第1表に示した。1株当たりの頂花房数と腋花房数の合計、葉無着生腋花房数、開花花房の総数は、日長時間が同じ場合、温度処理間で有意差が認められなかつたが、温度が同じ場合、8時間日長区より24時間日長区で多かった。開花花房の総数に対する葉無着生腋花房数の割合は30/25℃・24時間日長区で最も高かった。側枝の葉無着生腋花房発生率は30/25℃・24時間日長区で最も高く、腋芽の約半分が葉無着生腋花房として発達していた。1側枝当たりの葉数の平均値は20/15℃・8時間日

長区と25/20℃・8時間日長区で多かった。30/25℃・8時間日長区では腋花房を着生しない側枝が21.7%認められたことから、腋花房が発達した側枝と発達しなかった側枝に分けて示した。その結果、腋花房を発達しなかった側枝が処理開始後16週目までに展開した1側枝当たりの葉数は9.2枚と、処理区の中で最も多かった。

処理期間中に開花した花房の数を4週間ずつ合計し、1株当たりの開花花房数として第1図に示した。20/15℃と25/20℃の場合、8時間日長区、24時間日長区ともに、処理期間を通して開花花房が認められた。30/25℃の場合、

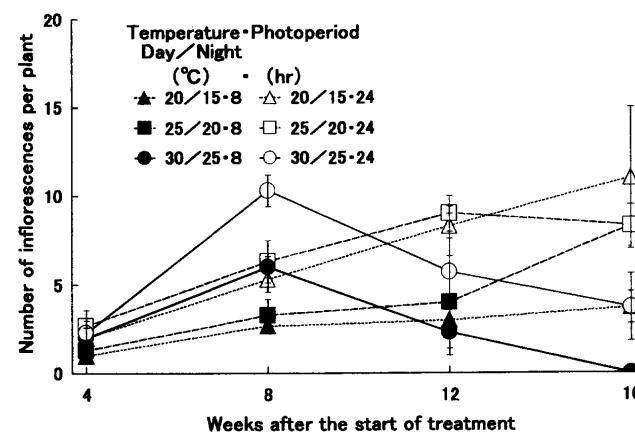


Fig. 1. Effects of temperature and photoperiod on the number of flowered inflorescences (trusses) per plant. The trusses were counted every four weeks. Vertical bars represent SE (means of 3 plants). One of three plants died during the treatment at 30/25 °C under 24-hr, but the data are shown as the average of three plants.

Table 1. Effects of temperature and photoperiod on reproductive growth of everbearing strawberry 'Summerberry' plant<sup>z</sup>.

Day/Night Temperature (°C)	Photoperiod (hr)	Number of inflorescences per plant			B/A+B	Rate of Alb <sup>y</sup> development (%) <sup>x</sup>	Number of leaves per branch crown
		TI <sup>y</sup> +Ala <sup>y</sup> (A)	Alb <sup>y</sup> (B)	Total (A+B)			
20/15	8	6.3 ± 0.9 <sup>w</sup>	4.0 ± 1.0	10.3 ± 0.7	0.39	20.0	4.1 ± 0.5
	24	19.0 ± 3.1	7.7 ± 0.9	26.7 ± 3.9	0.29	16.9	2.2 ± 0.1
25/20	8	12.7 ± 1.8	4.3 ± 0.3	17.0 ± 2.1	0.26	10.0	3.5 ± 0.4
	24	15.7 ± 1.3	10.7 ± 1.5	26.3 ± 0.9	0.41	36.4	2.0 ± 0.0
30/25	8	7.0 ± 1.5	3.3 ± 0.9	10.3 ± 2.3	0.32	26.3	2.1 ± 0.1 (9.2 ± 2.8 <sup>v</sup> )
	24	11.0 ± 2.9	11.0 ± 2.5	22.0 ± 5.3	0.50	48.4	2.1 ± 0.1
<b>Significance<sup>u</sup></b>							
Temperature		NS	NS	NS			
Photoperiod		**	**	**			
Temperature × Photoperiod		NS	NS	NS			

<sup>z</sup> Three plants were grown under each controlled environment for 16 weeks. One of three plants died during the treatment at 30/25 °C under 24-hr, but the data are shown as the average of three plants.

<sup>y</sup> TI: Terminal inflorescence on the main shoot; Al<sub>a</sub>: Axillary inflorescence which formed on lateral branches; Al<sub>b</sub>: Axillary inflorescence which developed from subtended axillary buds without a foliage leaf.

<sup>x</sup> (Al<sub>b</sub>/all axillary buds which were initiated from axil of the flowered branch crowns) × 100. All axillary buds is the total number of Al<sub>b</sub>, branch crowns, runners and undeveloped axillary buds.

<sup>w</sup> Mean ± SE (Means of three plants).

<sup>v</sup> Number of leaves in branch crowns which did not have an inflorescence in its axil. Such branch crowns were observed in second and higher branch crowns.

<sup>u</sup> \*, \*\* and NS indicate significance at P=0.05, 0.01 and nonsignificance, respectively.

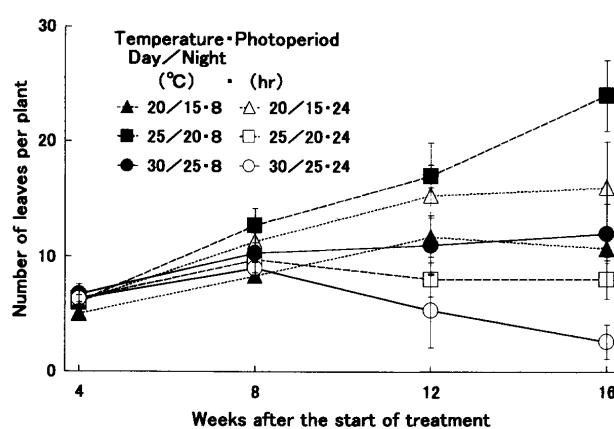


Fig. 2. Effects of temperature and photoperiod on the number of expanded leaves per plant. The leaves were counted every four weeks. Vertical bars represent SE (means of 3 plants). One of three plants died during the treatment at 30/25 °C under 24-hr, but the data are shown as the average of three plants.

8時間日長区では処理開始後8週目に最大に達した後は減少し、処理開始後13~16週目は開花花房が認められなかった。24時間日長区では処理開始後8週目まで急激に増加したが、その後は減少し続けた。

処理期間中に展開した葉の数を4週間ずつ合計し、1株当たりの展開葉数として第2図に示した。20/15 °Cと25/20 °Cでは、8時間日長区でも24時間日長区でも処理期間を通して新葉が展開し続けた。30/25 °Cの場合、8時間日長区では新葉が展開し続けたが、24時間日長区では処理開始後8週目に最大に達したのち減少し続けて、処理開始後16週目には供試した株すべてが枯死した。

## 考 察

四季成り性イチゴの花芽形成に及ぼす温度と日長の影響について、25/20 °Cや26 °Cまでの温度では日長にかかわらず安定して花房が発達することが報告されている(施山ら, 1989; Smeets, 1980)。‘サマーベリー’の一年生苗を供試した本実験において、20/15 °Cと25/20 °Cでは、8時間日長でも24時間日長でも花房が発達するとともに、花房数が24時間日長で多く、1側枝当たりの葉数が24時間日長で少なかったことは、‘サマーベリー’は量的長日性であるという泰松ら(1991)の報告と一致する。

その一方で、四季成り性イチゴの花房の発生、あるいは花芽形成が高温によって抑制されることも知られている(Durnerら, 1984; 泰松ら, 1991; 施山ら, 1989)。本実験でも、30/25 °Cの場合、8時間日長で花房の発生が4週間にわたって停止したこと、さらに、処理開始後20週目に株を実体顕微鏡下で分解調査したところ、「発育停止花芽」(熊倉・宍戸, 1995)は認められなかったことから、‘サマーベリー’は高温・短日で花房発生が完全に停止するものと見られた。一方、24時間日長では、花房の発生が著

しく増加したことから、‘サマーベリー’は高温・長日で花房発生が著しく促進されるものと見られた。

以上の結果、‘サマーベリー’の一年生苗は20/15 °Cと25/20 °Cで栽培すると花房発生に関して量的長日性を示すが、30/25 °Cで栽培すると8時間と24時間の間に花房発生の限界日長をもつ質的長日植物の反応を示すものと考えられる。この反応は、休眠期の苗で調べた結果(西山ら, 1998)と一致した。

なお、30/25 °C・24時間日長区で処理開始後9週目以降に花房数と展開葉数が減少したのは、葉無着生腋花房の発生が増加したことにより、展開葉数と腋芽数が減少して、それ以上の生長が出来なくなったためである。

## 摘要

四季成り性イチゴの‘サマーベリー’を供試して、16週間にわたる温度と日長が花房の発生に及ぼす影響を調べた。その結果、昼温/夜温が20/15 °Cと25/20 °Cの場合、8時間日長でも24時間日長でも処理期間を通して開花花房が認められた。30/25 °Cの場合、8時間日長では開花花房が全く認められなくなった。一方、24時間日長では葉無着生腋花房の発達が著しく促進された。以上の結果、‘サマーベリー’は20/15 °Cから25/20 °Cの温度域では花房の発生について量的長日植物の反応を示し、30/25 °Cでは質的長日植物の反応を示すものと考えられた。

## 引用文献

- Durner, E. F., J. A. Barden, D. G. Himelrick and E. B. Poling. 1984. Photoperiod and temperature effects on flower and runner development in day-neutral, Junebearing, and everbearing strawberries. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 109: 396-400.
- 高野 浩・常松定信. 1993. 四季成り性イチゴの作型に関する研究. 第4報. 一年生株における心止まり現象. 園学雑. 62(別1): 322-323.
- 熊倉裕史・宍戸良平. 1995. イチゴ四季成り性品種の花芽分化に及ぼす温度および日長の影響. 園学雑. 64: 85-94.
- 西山 学・大川 亘・金浜耕基. 1998. 休眠期における四季成り性イチゴの栄養生長と生殖生長を誘導する温度と日長条件. 園学雑. 67: 228-235.
- 施山紀男・三浦周行・今田成雄. 1989. イチゴ品種の生態特性に関する研究. 第2報. 四季成り型とday-neutral型の生長・開花に対する日長・気温の影響の差異. 園学雑. 58(別1): 342-343.
- Smeets, L. 1980. Effect of temperature and daylength on flower initiation and runner formation in two everbearing strawberry cultivars. *Sci. Hortic.* 12: 19-26.
- 泰松恒男・吉田直司・西本登志. 1991. イチゴの四季成り性品種の花芽分化と開花の習性について. 奈良農試研報. 22: 35-42.