

Short Report

人工気象器内でのラズベリープライモケーン結実性品種の生長に及ぼす

日長の変化の影響

今西弘幸

秋田県立大学生物資源科学部附属フィールド教育研究センター

日長の変化がラズベリー (*Rubus idaeus* L.) の花芽形成にどのように関係しているのかを調査するため、ポット栽培したラズベリープライモケーン結実性品種の‘ヘリテージ’を25℃、16時間日長あるいは8時間日長の条件下に置き、生育途中で日長条件を変え、その生育状況について検討した。16時間日長から、定植117日後に8時間日長に移動した後8時間日長で生育させたほか、定植117日後に8時間日長に移動し、1、2および3週間置いた後、16時間日長に戻して生育させた。また、8時間日長から、定植117日後に8時間日長に移動した後16時間日長で生育させたほか、定植117日後に16時間日長に移動し、1、2および3週間置いた後、8時間日長に戻して生育させた。定植117日後まで16時間日長で成長させた植物体は、定植117日後まで8時間日長で成長させた植物体よりも吸枝長および節数が大きくなった。その後に日長条件を変えた場合においても、吸枝長および節数に大きな違いはみられず、日長を変えた影響は認められなかった。花芽分化の状況についてみたところ、いずれの条件下においても花芽の形成はみられなかった。今後は、植物体の生育ステージと温度・日長条件の関係について検討し、花芽が分化する条件を探る予定である。

キーワード：ラズベリー、プライモケーン結実性品種、日長、吸枝

ラズベリーには、1年生の吸枝(プライモケーン)が結果母枝となり、その上位の節に結実する「プライモケーン結実性品種」および越冬した2年生の吸枝(フロリケーン)が結果母枝となる「フロリケーン結実性品種」の2種類がある。プライモケーン結実性品種の場合、吸枝の途中の節位から上位節の腋芽にのみ花芽分化が起こり、それより下位の節位では花芽分化が起こらない(Carew et al., 2000)。フロリケーン結実性品種とプライモケーン結実性品種を用いて促成および抑制栽培を組み合わせた長期収穫が試みられているが、とりわけプライモケーン結実性品種の秋果における花芽形成についての知見が十分ではないため、安定的な長期収穫の栽培体系の確立には至っていない。一方、近年カンキツやリンゴなどの果樹において、花芽形成に関連した FT 遺伝子群の発現に関する知見が得られはじめ(Endo et al.,

2005; Kotoda et al., 2010)、果樹の花芽形成に関する遺伝子解析が重要な研究課題になってきている。

本研究はラズベリープライモケーン結実性品種の秋果における花芽分化に焦点を絞り、日長・温度制御下における花成誘導要因を探り、長期安定収穫技術の開発に適用することを目的とした。これまでに人工気象器内にポット栽培したプライモケーン結実性ラズベリー‘ヘリテージ’を置いたものの、生育途中で多くの個体が枯死し、光量子速密度量が不足しているものと考えられた(今西と藤, 2015)。光量を増加させた人工気象器内での16時間日長における生育が、8時間日長における生育に比べて旺盛となり、吸枝長および節数ともに大きくなった(今西ら, 2016)。

本報告では、日長の変化がラズベリーの花芽形成にどのように関係しているのかを調査するため、ポ

ット栽培したラズベリープライモケーン結実性品種を用いて、人工気象器内において日長条件を変化させ、その生育状況について検討した。

材料および方法

ラズベリー ‘ヘリテージ’ の株分けおよび定植

2015年11月2～6日に、プライモケーン結実性ラズベリー ‘ヘリテージ’ を株分け後に、バクテローズ処理を行い、用土（プライムミックス (TKS-2) (サカタ) : 赤玉土 (小粒) : 鹿沼土 (小粒) = 1 : 1 : 1 の土 14L にマグアンプ K (中粒) (N:P:K:Mg=6 : 40 : 6 : 15) 30g を施用) を入れた苗箱に定植し、最低温度 15℃ に設定したガラス温室で生育させた。12月1～2日に、株分けした際に用いた用土と同じ組成の用土を入れた 7.5 号 Y ポットに鉢上げし、これまでと同じ条件で生育させた。12月16～18日に9号のプラスチックポットに定植し、人工気象器に入れ、ポットの置床面が 90cm となるように、棚の上に置いた（本研究においては、12月18日を定植 0 日とした）。吸枝の生育に伴い、定植 82 日後（2016年3月9日）にポットを人工気象器の床に下ろした。光源は 175W メタルハライドランプ 2 機／坪および 40W 蛍光灯 4 本／坪とし、日長を 16 時間（16 時間明期・8 時間暗期）および 8 時間（8 時間明期・16 時間暗期）とした。温度はいずれの日長条件においても 25℃ に設定した。

人工気象器内における日長条件の変化

各条件に 4 ポット（2 個体／ポット）を置いた。吸枝長および節数を 2 回／月測定し、花芽分化の状況を観察した。定植 116 日後（2016年4月12日）まで、最初に人工気象器に入れた日長条件、すなわち 16 時間日長あるいは 8 時間日長で生育させた。

16 時間日長からの日長条件の変化.

日長条件の変化によって、4 つの試験区を設定した。定植 117 日後（2016年4月13日）に、8 時間日長に移動させ、その後 8 時間日長で生育させたものを「L→S」区とした。定植 117 日後に 8 時間日長に移動し、1, 2 および 3 週間置いた後、16 時間日長に戻して生育させ、これらをそれぞれ「L→S1→L」区、

「L→S2→L」区および「L→S4→L」区とした。

8 時間日長からの日長条件の変化.

8 時間日長からの日長条件の変化によって、4 つの試験区を設定した。定植 117 日後に、16 時間日長に移動させ、その後 16 時間日長で生育させたものを「S→L」区とした。定植 117 日後に 16 時間日長に移動し、1, 2 および 3 週間置いた後、8 時間日長に戻して生育させ、これらをそれぞれ「S→L1→S」区、「S→L2→S」区および「S→L4→S」区とした。

結果および考察

日長を変化させた条件下においてポット栽培したラズベリー ‘ヘリテージ’ の生育

16 時間日長からの日長条件の変化.

吸枝長は、定植 49 日後（株分けから 2 か月後）において 27cm、定植 63 日後に 48cm となった後、生育が旺盛となり、定植 105 日後には 119cm となった（図 1）。定植 117 日後から 8 時間日長に移した「L→S」において、定植 151 日後に 161cm、定植 182 日後には 170cm となった。定植 117 日後から 1 週間 8 時間日長に移した後に 16 時間日長に戻した「L→S1→L」においては、定植 151 日後に 151cm、定植 182 日後には 176cm となった。定植 117 日後から 2 週間

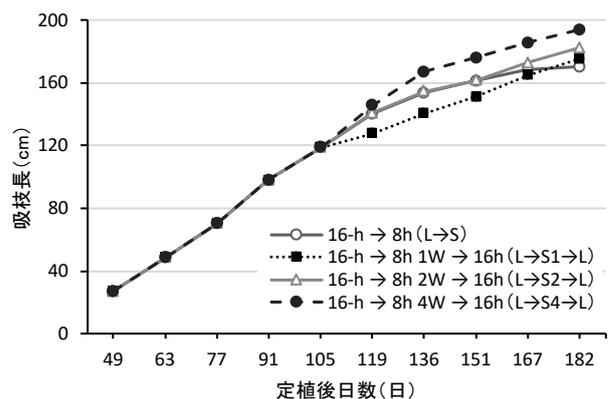


図 1 人工気象器内において、16 時間日長で生育させ、定植 117 日後から異なる日長条件で生育させたラズベリー ‘ヘリテージ’ の吸枝長の変化。

16-h ; 16 時間日長（16 時間明期・8 時間暗期）、8-h ; 8 時間日長（8 時間明期・16 時間暗期）。

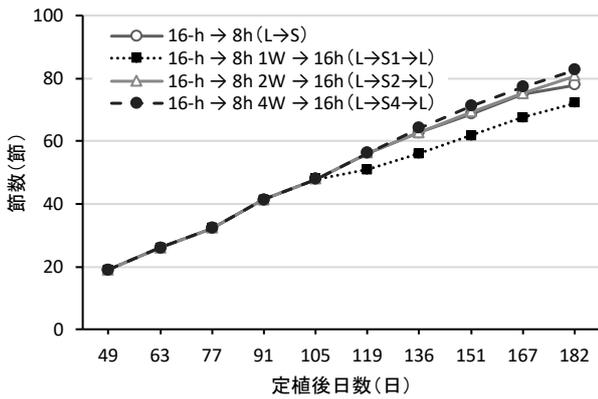


図2 人工気象器内において、16時間日長で生育させ、定植117日後から異なる日長条件で生育させたラズベリー‘ヘリテージ’の節数の変化。

16-h；16時間日長（16時間明期・8時間暗期），8-h；8時間日長（8時間明期・16時間暗期）。

の8時間日長に移した「L→S2→L」においては、定植151日後に162cm，定植182日後には182cmとなった。定植117日後から4週間の8時間日長条件下に置いた「L→S4→L」では、定植151日後に176cm，定植182日後には194cmとなった。

節数についてみたところ、定植49日後に19節、定植105日後には48節となった（図2）。「L→S」においては、定植151日後に69節、定植182日後には78節となった。「L→S1→L」「L→S2→L」および「L→S4→L」における節数は、定植151日後および182日後において、それぞれ、62および72節、69および81節ならびに71および83節となった。

花芽分化の状況についてみたところ、いずれの条件下においても花芽の形成はみられなかった。

8時間日長からの日長条件の変化。

吸枝長は、定植49日後において36cm，定植63日後に47cmとなった後、定植105日後には73cmとなった（図3）。定植117日後から16時間日長に移した「S→L」において、定植151日後に76cm，定植182日後には93cmとなった。定植117日後から1週間16時間日長に移した後に8時間日長に戻した「S→L1→S」においては、定植151日後に88cm，定植182日後には91cmとなった。定植117日後から2週間16時間日長の条件に置いた「S→L2→S」においては、定植151日後に89cm，定植182日後には94cm

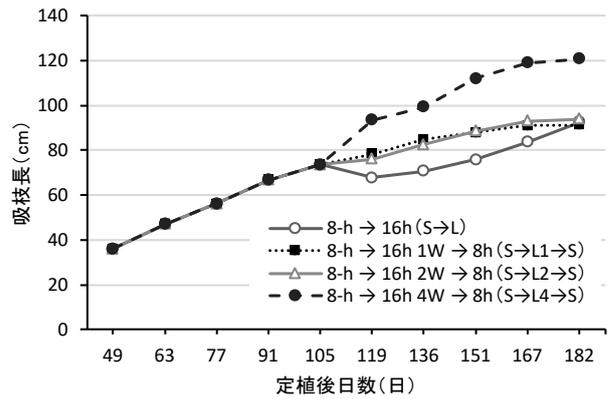


図3 人工気象器内において、8時間日長で生育させ、定植117日後から異なる日長条件で生育させたラズベリー‘ヘリテージ’の吸枝長の変化。

8-h；8時間日長（8時間明期・16時間暗期），16-h；16時間日長（16時間明期・8時間暗期）。

となった。定植117日後から4週間の8時間日長条件下に移した「S→L4→S」では、定植151日後に112cm，定植182日後には121cmとなった。

節数についてみたところ、定植49日後に20節、定植105日後には41節となった（図4）。「S→L」においては、定植151日後に48節、定植182日後には53節となった。「S→L1→S」「S→L2→S」および「S→L4→S」における節数は、定植151日後および182日後において、それぞれ、50および53節、52および56節ならびに61および67節となった。

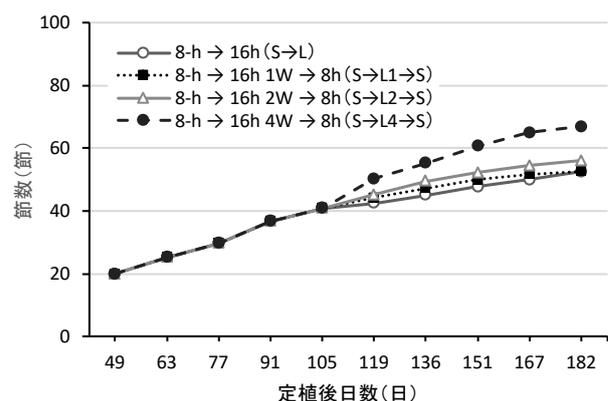


図4 人工気象器内において、8時間日長で生育させ、定植117日後から異なる日長条件で生育させたラズベリー‘ヘリテージ’の節数の変化。

8-h；8時間日長（8時間明期・16時間暗期），16-h；16時間日長（16時間明期・8時間暗期）。

花芽分化の状況についてみたところ、いずれの条件下においても花芽の形成はみられなかった。

日長条件の変化と生育.

吸枝長および節数においては、定植 117 日後まで 16 時間日長で生長させた植物体の生育が、定植 117 日後まで 8 時間日長で生長させた植物体よりも大きくなった。その後日長条件を変えた場合においても、吸枝長および節数に大きな違いはみられず、日長を変えた影響は認められなかった。また、定植 117 日後から日長条件を変え、1, 2 および 4 週間と異なる期間の処理を行ったが、吸枝長および節数に及ぼす処理期間の違いによる影響はみられなかった。花芽分化の状況については、日長を変化させたいずれの条件においても、頂芽の伸長が止まらず、腋芽の発芽もみられず、栄養生長のみが行われた。

以上のことから、本研究で設定した日長を変化させる条件では、日長を変えることおよびその期間が生育に及ぼす影響がみられず、花芽分化が起こらなかった。今後は、植物体の生育ステージと温度・日長条件の関係について検討し、花芽が分化する条件を探る予定である。

謝辞

畠山博樹氏をはじめ本学フィールド教育研究センター園芸班の皆様には、研究材料の管理にご協力いただいた。本研究は、秋田県立大学平成 28 年度学長プロジェクト研究費〔科研費チャレンジ研究〕によって行われた。

文献

- Carew, J.G., Gillespie, T., White, J., Wainwright, H., Brennan, R., & Battey, N.H. (2000). The control of the annual growth cycle in raspberry. *J. Hort. Sci. Biotech.*, 75, 495-503.
- Endo, T., Shimada, T., Fujii, H., Kobayashi, Y., Araki, T., & Omura, M. (2005). Ectopic Expression of an *FT* Homolog from Citrus Confers an Early Flowering Phenotype on Trifoliolate Orange (*Poncirus trifoliata* L. Raf.). *Transgenic Research*, 14(5), 703-712.

今西弘幸, 藤晋一 (2015). 「ラズベリー秋季結実性品種における花芽誘導要因の解明と花芽形成関連遺伝子の単離 人工気象器内での生育および花芽発育段階の形態観察」『秋田県立大学ウェブジャーナル B』 2 : 134-137.

今西弘幸, 黒倉健, 藤晋一 (2016). 「ラズベリー秋季結実性品種における花成誘導要因の解明と花芽形成関連遺伝子の単離 人工気象器内での生育および花芽分化にかかわる遺伝子のリアルタイム PCR 解析」『秋田県立大学ウェブジャーナル B』 3 : 143-147.

Kotoda, N., Hayashi, H., Suzuki, M., Igarashi, M., Hatsuyama, Y., Kidou, S., Igasaki, T., Nishiguchi, M., Yano, K., Shimizu, T., Takahashi, S., Iwanami, H., Moriya, S., & Abe, K. (2010). Molecular Characterization of *FLOWERING LOCUS T*-Like Genes of Apple (*Malus × domestica* Borkh.). *Plant and Cell Physiology*, 51(4), 561-575.

〔 令和 2 年 2 月 29 日受付
令和 2 年 3 月 9 日受理 〕

Effect of Day Length on the Growth of a Primocane Fruiting Raspberry Cultivar in Plant Growth Chambers

Hiroyuki Imanishi

Field Education and Research Center, Faculty of Bioresource Sciences, Akita Prefectural University

This study examined the relationship between day length and flower bud formation in a raspberry (*Rubus idaeus* L.) by studying a pot-cultivated primocane fruiting raspberry cultivar 'Heritage,' which was incubated under a condition of 8- or 16-hour daylength at 25°C. Daylength conditions were changed during the growth stage and the growth state was examined. Plants cultivated under 16-hour daylength until 117 days after planting were subsequently placed under 8-hour daylength. Other plants were subjected to the same conditions, but after one, two and three weeks of growth under 8-hour daylength, these plants were returned to 16-hour daylength growing conditions. Additionally, plants placed under 8-hour daylength until 117 days after planting were subsequently placed under 16-hour daylength growing conditions. Other plants were subjected to the same conditions, but after one, two and three weeks of growth under 16-hour daylength, plants were returned to 8-hour daylength growing conditions. At 117 days after planting, plants placed under 16-hour daylength had greater sucker length and node number than plants grown under 8-hour daylength. Even when day length conditions were subsequently changed, substantial difference in sucker length and node numbers was not observed, and the effect of day length change was not seen. As for flower bud differentiation, no flower bud formation was observed under any conditions. Future work to investigate the relationship between plant growth stages, temperature, and day length conditions will be performed in order to explore conditions for flower bud differentiation.

Keywords: raspberry, primocane fruiting cultivar, photoperiod, primocane