

イチゴ品種「福岡 S6 号」および「とよのか」における腋花房の花芽分化特性

奥 幸一郎*・佐藤公洋・北島伸之¹⁾・水上宏二・井上恵子

イチゴ品種「福岡 S6 号」と「とよのか」における腋花房の花芽分化特性について検討した。

両品種の頂花房は、試験を実施した 2007, 2008 年度の 2 カ年とも 10 月 15 日までに胚珠形成期に到達していたが、第一次腋花房の胚珠形成期は年次で異なり、9 月中旬～10 月上旬の平均気温が高かった 2007 年度は 2008 年度と比べて遅かった。第二次腋花房以降の胚珠形成期は「福岡 S6 号」が「とよのか」より遅く、第二次腋花房以降の花成は「福岡 S6 号」では前花房の胚珠形成期以降、「とよのか」では前花房の花房分化期～雌蕊形成期に開始した。また、花房間葉数は頂花房と第一次腋花房間および第二次と第三次腋花房間において「福岡 S6 号」が「とよのか」より多かった。

第一次腋花房の花成誘導期における昼温/夜温が第一次腋花房の花芽分化に及ぼす影響については、30/20℃では、両品種とも第一次腋花房は 10 月 27 日まで未分化だったが、夜温を下げた 30/15℃では、「福岡 S6 号」は 10 月 27 日、「とよのか」は 10 月 21 日に花房分化期以上となり、昼温 25℃の条件では夜温の高低に関わらず「福岡 S6 号」は 10 月 21 日、「とよのか」は 10 月 15 日に花房分化期以上となった。また、昼温 25℃条件における処理開始から花房分化期に至るまでの日数は「福岡 S6 号」が「とよのか」より長かった。

以上のことから、第一次腋花房の花成誘導には両品種とも 9 月中旬～10 月上旬の昼温の影響が大きく、昼温/夜温が 30/20℃で誘導されないこと、夜温を下げた 30/15℃では遅延するが誘導されること、昼温 25℃では夜温の高低に関わらず誘導されること、「福岡 S6 号」は「とよのか」より花芽形成に長い時間を要することが明らかとなった。また、第二次腋花房以降の胚珠形成期は品種で異なり、「福岡 S6 号」は花成が前花房の胚珠形成期以降に開始するため、「とよのか」より花房間葉数が多くなりやすく、次花房の形成が遅くなることが明らかとなった。

[キーワード: イチゴ, 「福岡 S6 号」, 「とよのか」, 花芽分化, 腋花房, 気温]

Understanding Flower Bud Differentiation Characteristics in the Strawberry Variety 'Fukuoka S6' and 'Toyonoka'. OKU Koichiro, Kimihiro SATO, Nobuyuki KITAJIMA, Koji MIZUKAMI and Keiko INOUE (Fukuoka Agriculture and Forestry Research Center, Chikushino, Fukuoka 818-8549, Japan) *Bull. Fukuoka Agric. For. Res. Cent.* 4:55-60 (2018)

We investigated flower initiation properties in a forcing culture of the strawberry variety 'Fukuoka S6' and 'Toyonoka'. Flower bud induction of the first axillary flower bunch has a big influence of day temperature from the middle of September to the beginning of October with both varieties, and the first axillary flower bunch was undifferentiated in 30/20℃, on the other hand differentiated in 30/15℃, and differentiated regardless of the pitch of night temperature under conditions of day temperature 25℃, and the time of flower bud induction of 'Fukuoka S6' was longer than that of 'Toyonoka'. In addition, the flower bud formation period after the second axillary flower was different in a variety, and the next flower bud formation of 'Fukuoka S6' was later than that of 'Toyonoka' and the number of leaves between flower cluster of 'Fukuoka S6' were easy to increase those of 'Toyonoka', because the flower bud induction of 'Fukuoka S6' was started until the vase formative period of former flower bud.

[Keywords: strawberry, 'Fukuoka S6', 'Toyonoka', flower bud differentiation, axillary flower, temperature]

緒言

本県育成のイチゴ品種「福岡 S6 号」は、果実が大きく、良食味で、着色が良いという果実特性を有することから(三井ら 2003)、市場では主要イチゴ品種の中で最も高い単価で取引されている(JA 全農ふくれん 2017)。一方、「福岡 S6 号」は「とよのか」に比べて第一次腋花房の開花時期が作型によらず遅いため(三井ら 2003)、1～2 月の収穫量が少ないことが問題となっている。このような栽培中期の収量低下は「中休み現象」と呼ばれており、その要因について「はるのか」では収穫期の早期化と暖秋、暖冬が中休み現象を助長すること(伏原ら 1984)が報告されており、夜冷短日処理や低温暗黒処理を用いて頂花房の花成誘導を行い、9 月上中旬に定植する早期作型を導入した「福岡 S6 号」でも同じ現象が大きな問題となっ

てきた。イチゴ生産において安定して高い収量を確保するためには、中休みさせずに連続して収穫することが必要である。そのために必要となる花房の連続出蕾性には、腋花房の分化時期、花房間葉数、その出葉所要日数が関係し、各特性に品種間差があること(竹内 1997)が示されている。また、頂花房の花成刺激は第一次腋花房には伝達されず、各花房はそれぞれ個別に花成誘導されること(森下・山川 1991)、第一次腋花房の収量低下が要因とされる中休み現象は定植後の花成誘導に適さない高気温によって引き起こされること(植松 1998)から、第一次腋花房の花成誘導期における気温が中休み現象に大きく関与していると考えられる。第一次腋花房の花成誘導と気温の関連性について、「とよのか」では平均気温が低いほど促進され、平均気温が約 33℃以上の高温で抑制されること(中ら 2002)、「福岡 S6 号」では定植後の遮光により

*連絡責任者(野菜部: koi-oku@farc.pref.fukuoka.jp)

受付 2017 年 8 月 1 日; 受理 2017 年 11 月 15 日

1) 現 福岡県朝倉農林事務所 久留米普及センター

25℃以上の遭遇時間を少なくすることで促進されること(北島・佐藤 2008)が報告されている。このように1日の平均気温と第一次腋花房の花成誘導との関係は検討されているものの、昼夜温の違いが第一次腋花房の花成誘導に及ぼす影響について詳細に検討した報告はない。

そこで、「福岡S6号」および「とよのか」を用いて、安定した高収量を得るための花房の連続出蕾性の品種間差異や第一次腋花房の花成誘導期における昼夜温が花成誘導に及ぼす影響を明らかにするため、第一次腋花房以降の各腋花房の花芽分化の推移を検証するとともに、昼夜温の違いが第一次腋花房の花芽分化に及ぼす影響について検討した。

材料および方法

試験1 「福岡S6号」および「とよのか」における腋花房の花芽分化特性

供試品種は「福岡S6号」および「とよのか」とした。試験は2007年および2008年度の2カ年間で、福岡県農業総合試験場(現農林業総合試験場)内の単棟鉄骨ハウス(間口7m、長さ24m)で行った。育苗方法、栽植様式および栽培管理は2カ年ともに同様に行った。即ち、育苗は容器に9cm黒ポリポット、培土にイチゴ専用培土2号(株清新産業製)を用い、6月上旬に鉢受け、6月中旬に切り離して行った。栽植様式は畝幅120cm、株間25cm、条間50cmの2条内成りとし、9月25日に各品種90株定植した。施肥は、基肥に福岡S6号専用肥料(N-P₂O₅-K₂O=8-6-5)を窒素成分として2007年度が10kg/10a、2008年度は基肥施肥前の土壤中無機態窒素含量が10mg/100gであったことから5kg/10a、追肥として2カ年とも福岡S6号専用肥料とスーパーロング424-140日タイプ(N-P₂O₅-K₂O=14-12-14)を各5kg/10aずつ施用した。マルチ被覆およびハウスのビニル被覆はそれぞれ10月22日、10月30日に行った。施設内の温度管理は、日中

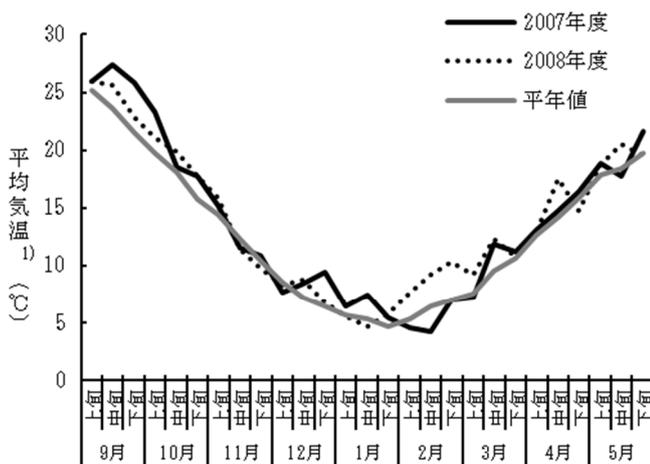
の換気設定温度を24℃とし、温風暖房機により最低温度が5℃以上となるように加温して行った。電照は日延長方式で行った。

各品種の頂花房および第一次腋花房以降の各腋花房の花芽分化状況を確認するため、2カ年ともに10月20日から12月1日までは10日間隔、その後翌年5月1日までは約30日間隔で無作為に抽出した各品種6株についての花芽検鏡を行い、江口ら(斎藤 2008)の分類に従って花芽分化指数および花房間葉数を調査した。

試験2 「福岡S6号」および「とよのか」における第一次腋花房の花芽分化に及ぼす昼夜温の影響

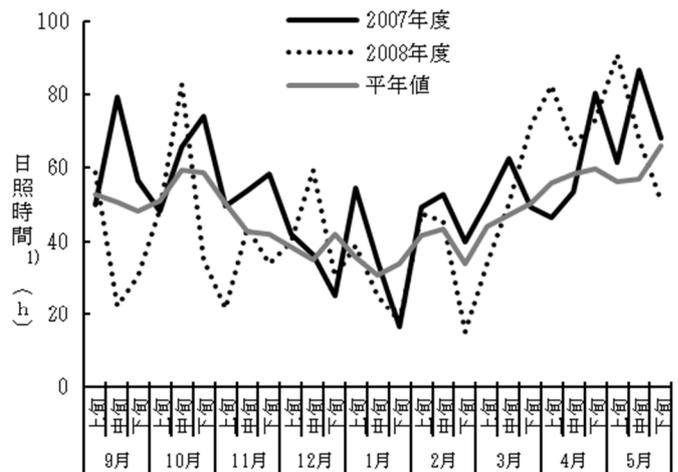
供試品種は「福岡S6号」および「とよのか」とした。育苗は試験1と同様に2009年6月上旬に鉢受けし、6月中旬に切り離して行った。2009年8月20日から夜冷短日処理を行い、頂花房の花芽分化を確認したのち9月15日に高設専用培土唐津型(培土量2.5L/株、株清新産業製)を充填した強化プラスチック製栽培槽(PSK-3000、矢崎化工(株)製)に株間20cm、条間20cmの2条外成りで12株を定植した。定植後10日間は屋外で管理した後、9月25日に自然光型ファイトトロン(小糸製作所)に移動して試験処理を開始した。試験区は昼温(7:00~19:00)を25℃および30℃の2水準、夜温(19:00~7:00)を15℃および20℃の2水準とする昼温と夜温の4組合せとし、各試験区に各品種36株を供試した。処理期間は9月25日から10月31日までとした。施肥は基肥を施用せず、9月25日から10月31日までOK-F-1(N-P₂O₅-K₂O=15-8-17)の3000倍希釈液を用いた灌水同時施肥で行い、給液量は日量120mL/株とした。

各品種の第一次腋花房の花芽分化状況を確認するため、10月15日から6日間隔で無作為に抽出した12株の花芽検鏡を行い、江口ら(斎藤 2008)の分類に従って花芽分化指数および花房間葉数を調査した。



第1図 試験期間中の平均気温の推移

1) 平均気温は気象観測地点大宰府における観測値



第2図 試験期間中の日照時間の推移

1) 日照時間は気象観測地点大宰府における旬別積算観測値

結果

試験1 「福岡S6号」および「とよのか」における腋花房の花芽分化特性

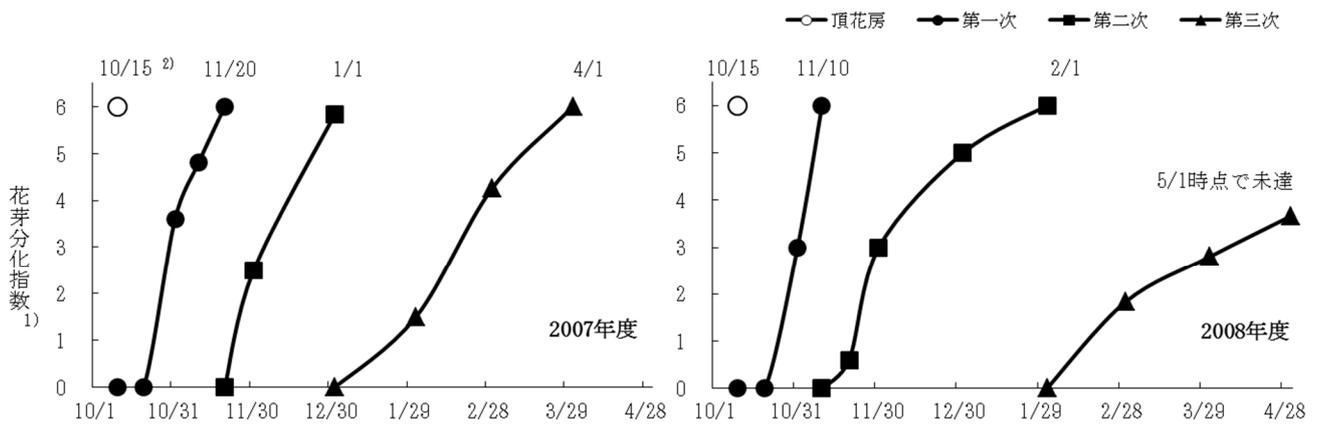
試験期間の平均気温の推移を第1図に示した。2007年度の平均気温は平年値と比べて、9月中旬から10月上旬が3.6～4.3℃高く、12月中旬から1月下旬が0.7～2.9℃高く、2月中旬が2.3℃低かった。2008年度の平均気温は平年値と比べて、2月中旬から3月中旬が1.6～3.3℃高く、他の期間は平年並みであった。

試験期間の日照時間の推移を第2図に示した。2007年度の日照時間は平年値と比べて、9月中旬から10月上旬が35時間、10月下旬から11月下旬が43時間、2月下旬から3月上旬が13時間多かった。2008年度の日照時間は平年値と比べて、9月中旬から10月上旬が49時間、10月下旬から11月下旬が59時間、2月下旬から3月上旬が17時間少なかった。

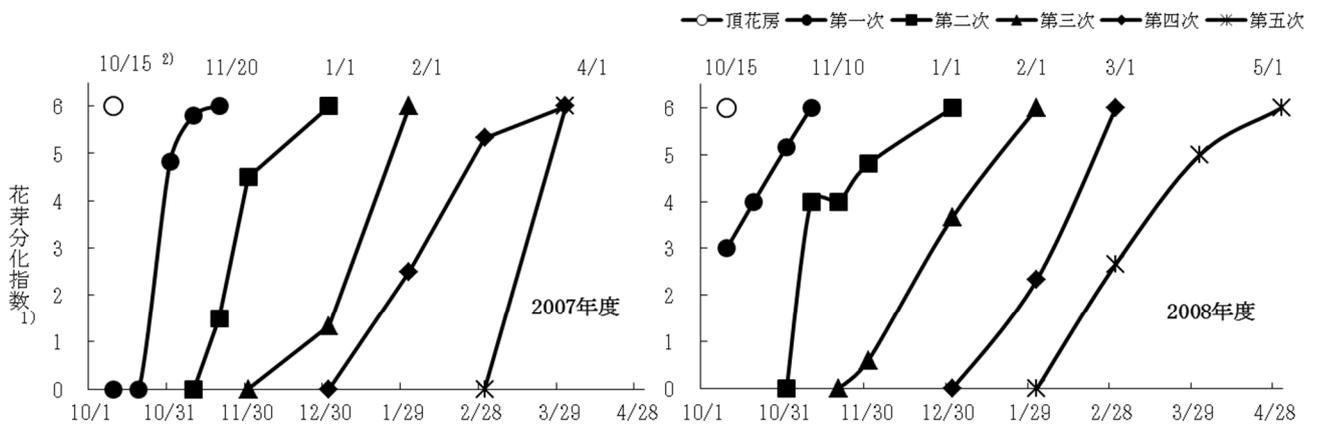
「福岡S6号」における各腋花房の時期別花芽分化指数の推移を第3図に示した。頂花房は2カ年とも10月15日までに胚珠形成期（花芽分化指数6.0）に到達してい

たが、その時点の第一次腋花房は未分化であった。各腋花房の胚珠形成期は、2007年度では第一次が11月20日、第二次が1月1日、第三次が4月1日、2008年度では第一次が11月10日、第二次が2月1日だったが、第三次は5月1日までに胚珠形成期に至らなかった。各腋花房の胚珠形成期時点における次腋花房の花芽分化状況は、両年とも全て未分化だった。

「とよのか」における各腋花房の時期別花芽分化指数の推移を第4図に示した。頂花房は2カ年とも10月15日までに胚珠形成期に到達していたが、その時点の第一次腋花房の花芽分化状況は、2007年度が未分化、2008年度が雄蕊形成期だった。各腋花房の胚珠形成期は、2007年度では第一次が11月20日、第二次が1月1日、第三次が2月1日、第四次および第五次がともに4月1日、2008年度では第一次が11月10日、第二次が1月1日、第三次が2月1日、第四次が3月1日、第五次が5月1日だった。2カ年の各腋花房の胚珠形成期時点の次腋花房の花芽分化状況は、両年とも全ての腋花房において肥厚後期以上だった。



第3図 「福岡S6号」における各腋花房の時期別花芽分化指数の推移



第4図 「とよのか」における各腋花房の時期別花芽分化指数の推移

- 花芽分化指数は、未分化：0、肥厚初期：0.5、肥厚中期：1.0、肥厚後期：1.5、花房分化期：2.0、萼片形成期：3.0、雄蕊形成期：4.0、雌蕊形成期：5.0、胚珠形成期：6.0とした
- 各花房の胚珠形成期に到達した月日

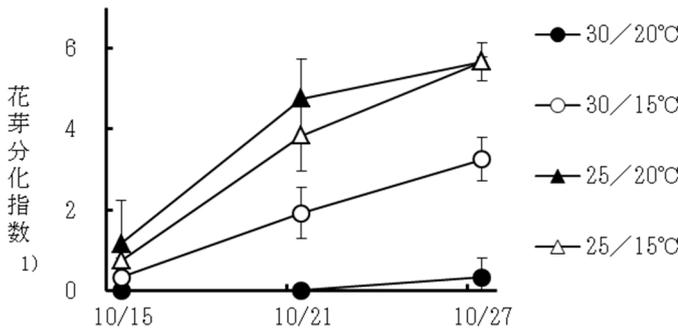
第 1 表 「福岡S6号」および「とよのか」の花房間葉数の推移

品種	年次	花房間葉数 ¹⁾ (枚)				
		頂花房～第一次	第一次～第二次	第二次～第三次	第三次～第四次	第四次～第五次
福岡S6号	2007年度	7.3 c ³⁾	4.3	4.3 a		
	2008年度	6.0 b	4.0	5.7 b		
とよのか	2007年度	6.5 bc	4.2	3.8 a	3.2	2.0
	2008年度	1.7 a	4.7	3.7 a	2.7	3.4
分散分析 ²⁾	品種	**	n. s.	**	—	—
	年次	**	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.
	交互作用	**	n. s.	*	—	—

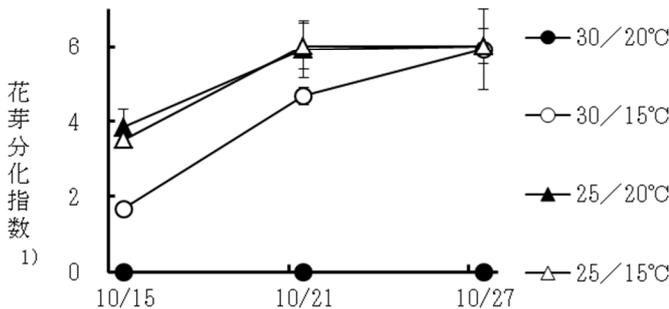
1) 花房間葉数は、花芽分化状況調査時の各花房間の出葉、未出葉数の和
 2) 二元配置の分散分析により、* は 1%水準、** は 5%水準で有意差あり、n. s. は有意差なし
 3) Tukeyの多重検定により、異なる英文字間には 5%水準で有意差あり

「福岡 S6 号」および「とよのか」の花房間葉数の推移を第 1 表に示した。頂花房と第一次腋花房間の葉数は、両品種とも 2007 年度が 2008 年度と比べて多く、品種間では 2008 年度において「福岡 S6 号」が「とよのか」と比べて多かった。第一次と第二次腋花房間の葉数は品種や

年次間に有意な差が認められなかった。第二次と第三次腋花房間の葉数は、2008 年度において「福岡 S6 号」が「とよのか」と比べて多く、「福岡 S6 号」では年次間差が認められ、2008 年度が 2007 年度と比べて多かった。「とよのか」の第三次腋花房以降の花房間葉数は年次間で有意な差が認められなかった。



第 5 図 第一次腋花房の花成誘導期における昼夜温の違いが「福岡S6号」の第一次腋花房の花芽分化に及ぼす影響



第 6 図 第一次腋花房の花成誘導期における昼夜温の違いが「とよのか」の第一次腋花房の花芽分化に及ぼす影響

1) 花芽分化指数は、未分化：0、肥厚初期：0.5、肥厚中期：1.0、肥厚後期：1.5、花房分化期：2.0、萼片形成期：3.0、雄蕊形成期：4.0、雌蕊形成期：5.0、胚珠形成期：6.0とした
 2) 垂線は標準偏差を示す (n= 12)

試験 2 「福岡 S6 号」および「とよのか」における第一次腋花房の花芽分化に及ぼす昼夜温の影響

第一次腋花房の花成誘導期における昼夜温の違いが「福岡 S6 号」の第一次腋花房の花芽分化に及ぼす影響を第 5 図に示した。昼温/夜温が 30/20°Cでは、第一次腋花房は 10 月 27 日まで未分化であったが、30/15°Cでは、10 月 27 日に花房分化期以上となった。昼温 25°Cの条件では夜温の高低に関わらず、第一次腋花房の花芽分化指数は同じ推移を示し、10 月 21 日に花房分化期以上となった。

第一次腋花房の花成誘導期における昼夜温の違いが「とよのか」の第一次腋花房の花芽分化に及ぼす影響を第 6 図に示した。30/20°Cでは、第一次腋花房は 10 月 27 日まで未分化だったが、30/15°Cでは、10 月 21 日に雄蕊形成期以上となった。昼温 25°Cの条件では夜温の高低に関わらず、第一次腋花房の花芽分化指数は同じ推移を示し、10 月 15 日に萼片形成期以上となった。

第一次腋花房の花成誘導期における昼夜温の違いが「福岡 S6 号」および「とよのか」の花房間葉数に及ぼす影響を第 2 表に示した。花房間葉数は、昼温/夜温が 30/20°Cでは「福岡 S6 号」で 7.5 枚、「とよのか」で 8.5 枚と最も多く、30/15°Cでは「福岡 S6 号」で 5.8 枚、「とよのか」で 5.5 枚と 30/20°Cより少なくなった。昼温 25°Cの条件では夜温の高低に関わらず「福岡 S6 号」で 4.9 ~ 5.0 枚、「とよのか」で 4.4 ~ 4.5 枚と少なかった。

**第2表 第一次腋花房の花成誘導期における
昼夜温の違いが「福岡S6号」および
「とよのか」の花房間葉数に及ぼす影響**

試験区		花房間葉数 ¹⁾	
昼温	夜温	福岡S6号	とよのか
(°C)		(枚)	
30	20	7.5 c ³⁾	8.5 c
30	15	5.8 b	5.5 b
25	20	5.0 a	4.5 a
25	15	4.9 a	4.4 a
昼温		**	**
夜温		**	**
交互作用		**	**

- 1) 花房間葉数は2009年10月27日に調査し、頂花房と第一次腋花房の間の葉数で未分化個体は生長点までの葉数
 2) 二元配置の分散分析により、**、* は 1%、5%水準で有意差あり、n. s. は有意差なし
 3) Tukeyの多重検定により、異なる英文字間には 5%水準で有意差あり

考 察

イチゴ促成栽培における収量は、1果重×各花房の収穫果数×収穫花房数が構成要素である(織田・田和 1989)。安定して高い収量を確保するために重要な花房の連続出蕾には、腋花房の分化時期、花房間葉数、花房間葉の出葉所要日数が関係し、各特性に品種間差がある。着果負担の大きい品種・系統は出葉速度が遅く、次の花房出蕾が遅くなること(竹内 1997)、第一次腋花房の出蕾は頂花房の早生性と関係が深く(竹内 1997, 平田ら 2012)、第一次腋花房以降の出蕾の遅延は光合成産物の花房間での競合とシンク器官の減少が影響すること(植松 1998)が報告されている。「福岡 S6 号」および「とよのか」の普通促成栽培における腋花房の花芽分化特性を評価した本試験において、両品種の頂花房は 2 カ年とも 10 月 15 日までに胚珠形成期に到達していたが、その時点の第一次腋花房の花芽分化状況は異なり、「福岡 S6 号」はともに未分化期、「とよのか」は 2007 年度が未分化期、2008 年度が雄蕊形成期だった。また、第一次腋花房の胚珠形成期には年次間差が認められ、9 月中旬～10 月上旬の平均気温が 2008 年度と比べて 3.6～4.3°C 高かった 2007 年度は、両品種とも第一次腋花房が胚珠形成期に達するのは遅かった。このことから、定植後の気温が第一次腋花房の花芽分化に影響するとした既報(中ら 2002, 北島・佐藤 2008)と同様に両品種とも第一次腋花房の花芽分化は、9 月中旬～10 月上旬の平均気温が高くなると遅延することが明らかとなった。

一方で、本試験における第二次腋花房以降の胚珠形成期は、「福岡 S6 号」が「とよのか」より遅く、第二次腋花房以降の花成は「福岡 S6 号」では前花房の胚珠形成期以降、「とよのか」では前花房の花房分化期～雌蕊形成期に

開始した。また、花房間葉数は、第一次と第二次腋花房間では品種や年次間に有意な差が認められなかったのに対して、第二次と第三次腋花房間においては、「福岡 S6 号」が「とよのか」より多く、特に、第二次腋花房の花芽形成期である 10 月下旬から 11 月下旬の日照時間が少なく、第二次腋花房の花芽形成期間が長かった 2008 年度が 2007 年度より多かった。これらのことから、第二次腋花房以降の花成誘導は品種によって異なり、「福岡 S6 号」は花成が前花房の胚珠形成期以降に開始するため、「とよのか」より花房間葉数が多くなりやすく、次花房の形成が遅くなることが明らかとなった。また、「福岡 S6 号」は、低日射条件で花芽形成の遅延や花房間葉数の増加が発生しやすい品種であることが示唆された。この要因としては、品種の早晚性や着果負担により生じる光合成産物の競合などが考えられるが、この点については更に詳細な検討が必要である。

次に、一季成り性イチゴ品種の花成誘導効果は、低温、短日、低体内窒素濃度により高くなり、その効果は各花房で独立的であること(鮫島・石田 1985, 松本 1991, 森下 2014)、頂花房では 30°C 以上の昼温は花成を遅延させ、その高温の影響は品種によって異なること(植木ら 1993)、品種の早晚性と花成誘導処理期間との間には一定の関係があり、早生品種ほど花成誘導処理期間が短く、晩生品種ほど長くかかること(森下・山川 1991)が報告されている。「福岡 S6 号」および「とよのか」を供試して、第一次腋花房の花成誘導期に昼温/夜温の 4 組合せの温度条件を設けた本試験では、昼温/夜温が 30/20°C では、両品種とも第一次腋花房は 10 月 27 日まで未分化であったが、夜温を下げた 30/15°C では、「福岡 S6 号」は 10 月 27 日、「とよのか」は 10 月 21 日に花房分化期以上となり、昼温 25°C の条件では夜温の高低に関わらず、「福岡 S6 号」は 10 月 21 日、「とよのか」は 10 月 15 日に花房分化期以上となった。また、昼温 25°C 条件における処理開始から花房分化期に至るまでの日数は「福岡 S6 号」が「とよのか」より長かった。これらのことから、第一次腋花房の花成誘導は両品種とも昼温の影響が大きく、昼温 30°C では夜温 20°C で誘導されず、夜温 15°C で遅延するが誘導されること、昼温 25°C では夜温の高低に関わらず誘導されること、「福岡 S6 号」は「とよのか」より花芽形成に長い期間を要することが明らかとなった。普通促成栽培で腋花房の花成を検証した試験 1 でも、9 月中旬～10 月上旬の日照時間が平年より 49 時間短く、平均気温が 21～25°C であった 2008 年度と比べて、日照時間が平年より 35 時間長く、昼温/夜温が 30/20°C 条件の平均気温に相当する 23～27°C と高かった 2007 年度は、両品種とも第一次腋花房の胚珠形成期が遅く、花房間葉数が多かったことから、この時期の昼温を 25°C 程度、平均気温を 23°C 以下に管理することで、第一次腋花房の花成誘導を促進できることが示唆された。

「福岡 S6 号」では、早期作型において 10 月中旬から遡って 25～40 日間、露地比 58% の遮光をすることで第一次腋花房の花芽分化が早まり、中休み現象が解消すること(北島・佐藤 2008)、ハウス内の気温が高くなりやすい

周年被覆栽培の早期作型において定植10日後から露地比80%の遮光を行うと、第一次腋花房の年内開花株率が高まり、1~2月の収量が増加すること(宇都ら2017)が報告されており、9月中旬~10月中旬にかけての遮光を用いた降温処理が第一次腋花房の花成誘導に有効であることが示されている。一方で、上記のような遮光による光合成量の減少が生育速度や頂花房の開花を遅延させること(北島・佐藤2008, 宇都ら2017)が課題として残されている。本試験より、「福岡S6号」における第一次腋花房の花成誘導に有効な昼夜温とその寄与する時期が明らかとなったことから、今後は遮光の弊害を回避しつつ花成誘導期の昼温を適正域にするため、黒色寒冷紗と同等の遮熱効果を持ち光合成有効放射の多い熱線吸収資材の利用(奥ら2017)や遮光せずにクラウン部を冷却する局部温度制御(壇ら2007)など新たな技術を活用して安定多収生産体系を築く必要がある。

引用文献

- 壇 和弘・曾根一純・沖村 誠(2007)クラウン部の局部温度制御が促成イチゴの連続出蕾性に及ぼす影響. 園学研6別1:428.
- 伏原 肇・室園正敏・吉武貞敏(1984)促成イチゴの中休み現象に関する研究第1報. 「はるのか」産地における実態について. 福岡農総試研報B4:25-30.
- 平田千春・柴戸靖志・片山貴雄・宮原克典・平島敬太(2012)イチゴ実生系統における早生性および連続出蕾性の評価法. 福岡農総試研報31:16-20.
- JA全農ふくれん(2017)平成28年~平成29年福岡いちご生産販売総括資料. 全国農業協同組合連合会福岡県本部, 福岡, p. 17-18.
- 北島伸之・佐藤公洋(2008)イチゴ「福岡S6号」の早期作型における定植後の遮光処理による第一次腋花房の花芽分化促進. 福岡農総試研報27:53-57.
- 三井寿一・藤田幸一・末吉孝行・伏原 肇(2003)イチゴ新品種「福岡S6号」, 「福岡S7号」の育成. 福岡農総試研報22:61-68.
- 松本 理(1991)イチゴの花成と休眠の制御に関する栽培学的研究. 山口農試研報31:1-102.
- 森下昌三(2014)農業の知識. イチゴの基礎知識. 生態と栽培技術. 誠文堂新光社, 東京, p. 38-61.
- 森下昌三・山川 理(1991)一季成り性イチゴの短日低温処理に対する感受性の品種間差異. 園学雑60(3):539-546.
- 中 庸一・東郷弘之・江口 洋(2002)促成イチゴの花成誘導のモデル化と収穫時期予測技術. 鹿児島農試研報30:7-16.
- 織田弥三郎・田和正裕(1989)果実収量および収量構成要素に関する形質における栽培イチゴとその2起源種との差異. 園学雑58別2:394-395.
- 奥 幸一郎・小賦幸一・山崎麻衣子(2017)イチゴ「あまおう」の育苗期における熱線吸収資材の被覆が苗質および頂花房の花芽分化に及ぼす影響. 福岡農林総試研報3:16-22.
- 斎藤隆(2008)野菜の生理・生態-発育の基本と環境・肥培管理による影響-X. 果菜類の花芽分化と発育. 社団法人農山漁村文化協会, 東京, p. 234-235.
- 鮫島國親・石田栄一(1985)促成イチゴのポット育苗技術. 鹿児島農試研報13:1-13.
- 竹内 隆(1997)イチゴの花房連続出蕾に関する生育特性の解明と品種間差異. 静岡農試研報42:39-50.
- 植木正明・望月達也・高野邦治(1993)イチゴの夜冷短日処理における昼夜温が花成誘導に及ぼす影響. 栃木農試研報40:83-88.
- 植松徳雄(1998)イチゴ栽培の理論と実際. 誠文堂新光社, 東京, p. 52-79.
- 宇都俊介・小賦幸一・梶原孝樹・林田達也・末吉孝行(2017)周年被覆栽培におけるイチゴ「あまおう」の早期作型での遮光処理が頂果房と第一次腋花房の開花・生育に及ぼす影響. 福岡農林総試研報3:23-29.