

一季成り性種子繁殖型イチゴ品種「千葉F-1号」の栽培法

第1報 花成誘導処理に感応する発育ステージ

深尾 聡・石川正美・前田ふみ・大泉利勝

キーワード：イチゴ，種子繁殖，栽培，花成誘導

I 緒 言

イチゴの促成栽培は、ランナーにより増殖した苗を用いることが一般的であり、種子により増殖した苗を使用する事例は、夏秋どり栽培で導入されているオランダの四季成り性品種で一部認められるのみである。

種子繁殖型品種を利用したイチゴ栽培の利点は、増殖用の親株を管理することなく育苗が可能であること、親株から伝染するウイルス病等の病害を遮断できること、さらに育苗の開始時期を調整できること等があげられる。

種子繁殖型イチゴ品種の育種は、これまで国内ではほとんど行われてこなかったが、2011年千葉県が国内初の種子繁殖型イチゴ品種である「千葉F-1号」を育成し、品種登録した。今後、イチゴにおいても種子繁殖型品種の育種と共に、それを利用した栽培技術の開発が進むことが期待されている。

一方、種子繁殖型イチゴ品種に関する研究としては、山川・野口(1989)が花成誘導の方法を研究し、実生苗の花芽分化誘導に対し夜冷短日処理が効果的であると報告した。また、森下ら(1993)は実生が低温・短日に感応するには株が一定の大きさに達していることが必要であり、実生が夜冷短日処理に感応できる大きさの下限は、本葉約11枚、クラウン径約3mmとする一方、早生実生個体ほど低温、短日に対して高い感受性を持つとした。しかし、これらはいずれも早生系統の選抜を目的として、早生系統と晩生系統の交雑実生集団を供試しているのに対し、「千葉F-1号」のように、一季成り性系統において、遺伝的固定化を進めた両親からの交雑実生集団を供試した例や栽培事例はない。

種子繁殖型品種を利用する上で、作業労力の軽減のため、育苗期間を短くすることが求められるが、株が小さい場合、低温・短日に感応しないため、頂花房の出蕾時期が安定し

ないことが懸念されている。

そこで、本研究では、「千葉F-1号」が低温・短日に安定して感応する発育ステージを明らかにするため、異なる苗齢の株に夜冷短日処理を行い、出蕾との関係を調査した。また、育苗中の培養土量が低温・短日による花成誘導に及ぼす影響を明らかにするため、1穴当たりの容量が異なるセルトレイで育苗した苗に、夜冷短日処理を行い、出蕾との関係を調査した。また、現地では、夜冷短日処理装置を持たない生産者もあり、そのような場合でも安定的に出蕾するための栽培指標を得ることは重要である。「千葉F-1号」は、千葉県では自然条件下で9月下旬に花芽分化期となる。森下・本田(1988)によれば、イチゴの花成誘導は花芽分化期の1か月前となるので、「千葉F-1号」の花成誘導開始期は8月下旬頃と推定できる。そこで、8月下旬の発育ステージが出蕾に及ぼす影響を調査した。以上の試験結果を総合的に考察し、「千葉F-1号」の頂花房の出蕾時期を安定させるための栽培指標を得ようとした。

II 材料及び方法

1. 試験場所、実施期間及び材料

試験は、千葉県農林総合研究センター野菜研究室(千葉市)のガラス温室及びパイプハウスで、2009年に実施した。全ての試験で「千葉F-1号」を供試した。

2. 発育ステージが花成誘導に及ぼす影響(試験1)

異なる苗齢の株を供試するため、2009年5月14日から7月9日まで5回播種し、夜冷短日処理までの育苗日数を、98日、77日、70日、56日、42日とした。288穴セルトレイに播種し、23℃設定の人工気象室内で出芽させた。本葉3枚で9cm径ポリポットに鉢上げし、ガラス温室内で栽培した。夜冷短日処理は8月20日から26日間、日長8時間(午後5時入庫、午前9時出庫)、夜温12℃の条件で行ない、昼間は上部を黒寒冷紗で被覆したガラス温室内に置いた。処理終了後、9月17日にパイプハウス(間口5.4m×奥行13.5m、面積72.9㎡)内のプランター(外寸:幅23cm×長さ65cm×高さ18.5cm)に株間20cmで3株定植した。鹿沼土細粒、パーミキュライトを1:1で混合した培養土をプランター当たり14L使用した。ハウス屋根部に9月24日まで遮

受理日2011年8月22日

本報の一部は園芸学会(2010年9月、大分市)において発表した。

本研究の一部は、新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業「共同育種による種子繁殖型イチゴ品種の開発と種苗供給体系の改革」として実施した。

光率30%の明涼30(新日石プラスト社製)の資材を展張した。定植後は改良山崎処方液 (EC: 0.6dS/m~1.4dS/m) を180mL~500mL/日を1日5回に分けて給液した。試験規模は1区3株, 4反復とした。調査は夜冷短日処理開始時及び夜冷短日処理終了時の本葉展開葉数(以下本葉数とする), クラウン径, 頂花房出蕾日について実施した。

なお, 森・北村(2008)の報告に基づき, 夜冷短日処理後45日以内に出蕾した株を処理による花成誘導効果が認められた株とした。

3. 培養土量が花成誘導に及ぼす影響(試験2)

1穴当たりの容積が, 70mL, 32mL, 23mLのセルトレイを用いて培養土の量を変えて育苗した。全てのセルトレイで夜冷短日処理区と無処理区を設けた。セルトレイは70mL区が50穴, 32mL区が72穴, 23mL区が128穴のセルトレイを用いた。2009年6月4日に288穴セルトレイに播種し, 23℃設定の人工気象室内で出芽させ, 本葉3枚で各試験区のセルトレイに鉢上げした。夜冷短日処理は試験1と同様に8月20日から26日間行った。処理終了後, 9月16日にパイプハウス(間口5.4m×奥行13.5m, 面積72.9㎡)内に定植した。施肥は成分量で10a当たり窒素12kg, リン酸16kg, 加里12kgを全面施肥した。試験規模は1区8株, 3反復とした。調査は夜冷短日処理開始時に行い本葉数, クラウン径, 頂花房出蕾日について調べた。

4. 自然日長下における8月下旬の生育が出蕾に及ぼす影響(試験3)

異なる苗齢の株を供試するため, 播種日を6月11日, 6月25日, 7月9日とし, 200穴セルトレイで各42日間育苗後, 本葉4~5枚程度に展開した苗をパイプハウス(間口5.4m×奥行13.5m, 面積72.9㎡)内のプランター(外寸: 幅23cm×長さ65cm×高さ18.5cm)に株間20cmで3株定植した。鹿沼土細粒, パーミキュライトを1:1で混合した培養土をプランター当たり14L使用した。ハウス屋根部に9月24日まで遮光率30%の明涼30(新日石プラスト社製)を

展張した。定植後, 9月15日まで大塚B処方液 (EC: 0.6dS/m) を100mL~500mL/日, 1日5回に分けて給液し, 9月15日以降は改良山崎処方液 (EC: 0.6dS/m~1.4dS/m) を180mL~500mL/日, 1日5回に分けて給液した。試験規模は1区3株, 3反復とした。調査は, 頂花房の花成誘導開始時期を8月20日と仮定し, 8月20日の本葉数, クラウン径, 頂花房出蕾開始日, 出蕾日について実施した。

III 結 果

1. 発育ステージが花成誘導に及ぼす影響(試験1)

夜冷短日処理開始時及び終了時の本葉数, クラウン径と出蕾日, 花成誘導株率を第1表に示した。夜冷短日処理開始時の生育は, 処理前日数が多くなるほど本葉数が増加し, クラウン径も太くなる傾向がみられ, 処理前育苗日数を変えることで, 異なる発育ステージの株が得られた。また, 夜冷短日処理期間中に, 本葉が1.9~2.8枚, クラウン径が1.2~2.3mm増加した。花成誘導株率は処理開始時に本葉10.5枚, クラウン径7.1mm以上の場合, 100%となり, それより小さい場合, 本葉数が少なく, クラウン径が細いほど低下する傾向がみられた。本葉6.2枚以下, クラウン径3.8mm以下の場合, 平均出蕾日が11月22日以降となり, 花成誘導株率も42%以下となった。次に, 夜冷短日処理開始時の本葉数, クラウン径と花成誘導効果の関係を第1図に示した。夜冷短日処理終了後45日以内に出蕾したものを誘導効果有とすると, 本葉9枚以上, クラウン径6mm以上で, 全ての株が花成誘導効果有となった。

2. 培養土量が花成誘導に及ぼす影響(試験2)

夜冷短日処理開始時の本葉数, クラウン径, 平均出蕾日, 花成誘導株率を第2表に示した。処理開始時の発育ステージは, 本葉6.8~7.0枚, クラウン径は3.6~4.2mmであり, 培養土量による差はみられなかった。各区とも夜冷短日処理により, 無処理と比べ, 平均出蕾日が5~15日程度早く

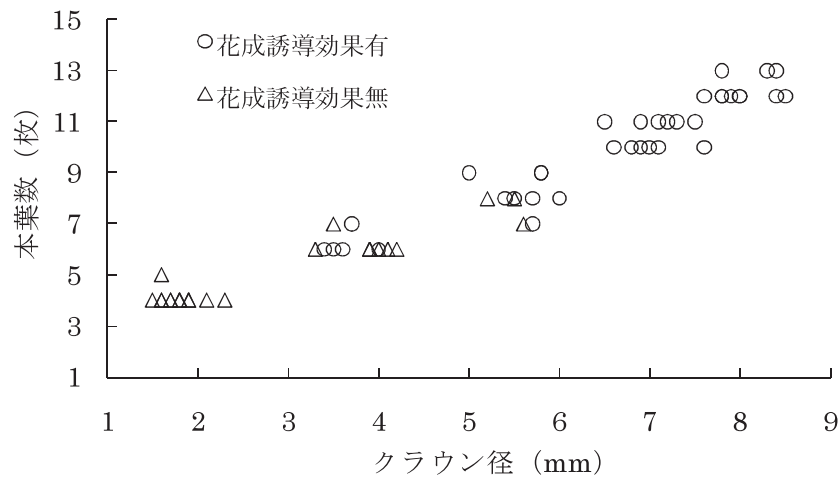
第1表 育苗日数の違いによる「千葉F-1号」の発育ステージと夜冷短日処理効果

処理前 育苗日数	処理開始時 (8月20日)		処理終了時 (9月15日)		平均出蕾日 (月/日)	花成誘導株率 (%)
	本葉数 (枚)	クラウン径 (mm)	本葉数 (枚)	クラウン径 (mm)		
98日	12.3±0.47 a	8.0±0.39 a	14.2±0.43 a	10.2±0.64 a	10/18±9 a	100
77日	10.5±0.52 b	7.1±0.38 b	12.6±0.50 b	9.4±0.64 b	10/15±6 a	100
70日	8.1±0.62 c	5.5±0.29 c	10.9±0.66 c	7.7±0.66 c	10/28±8 a	75
56日	6.2±0.43 d	3.8±0.28 d	9.0±0.68 d	6.1±0.54 d	11/22±29 b	42
42日	4.1±0.27 e	1.8±0.22 e	6.6±0.63 e	3.0±0.31 e	12/16±15 c	0

注1) 本葉数, クラウン径, 平均出蕾日は12個体の平均値±標準偏差を示す。

2) 花成誘導株率は夜冷短日処理終了後45日以内に出蕾した株の割合を示す。

3) 同一項目内の異なる文字間にはTukeyの多重検定により5%水準で有意差あり。



第1図 「千葉F-1号」の夜冷短日処理開始時の本葉数、クラウン径と花成誘導効果の関係
注) 夜冷短日処理終了後45日以内に出蕾した株を花成誘導効果有とした。

第2表 培養土量の違いによる「千葉F-1号」の発育ステージと夜冷短日処理効果

試験区 (穴数)	夜冷短日 処理	処理開始時 (8月19日)		平均出蕾日 (月/日)	花成誘導 株率 (%)
		本葉数 (枚)	クラウン径 (mm)		
70mL区 (50穴)	処理	7.0 ± 0.36	4.2 ± 0.52	11/22 ± 24	17
	無処理	6.8 ± 0.38	4.1 ± 0.42	12/4 ± 31	-
32mL区 (72穴)	処理	7.0 ± 0.29	4.1 ± 0.38	11/30 ± 26	13
	無処理	6.9 ± 0.34	4.0 ± 0.62	12/5 ± 23	-
23mL区 (128穴)	処理	6.8 ± 0.51	3.7 ± 0.39	11/27 ± 26	4
	無処理	6.9 ± 0.34	3.6 ± 0.53	12/13 ± 21	-
分散分析		n.s.	n.s.	n.s.	

注1) 本葉数、クラウン径、平均出蕾日は12個体の平均値±標準偏差を示す。

2) 花成誘導株率は夜冷短日処理終了後45日以内に出蕾した株の割合を示す。

3) 試験区名の数値はセルトレイ1穴当たりの容量を示す。

4) 分散分析において、n.s.は5%で有意差なしを示す。

なったが、培養土量による有意な差はみられなかった。花成誘導株率は培養土量70mL区(50穴セルトレイ)が17%、培養土量32mL区(72穴セルトレイ)が13%、培養土量23mL区(128穴セルトレイ)が4%であり、培養土量が少なくなるほど花成誘導株率は低下した。

3. 自然日長下における8月下旬の生育が出蕾に及ぼす影響(試験3)

8月20日の本葉数、クラウン径と出蕾日を第3表に示した。6月11日播種が本葉8.9枚、クラウン径6.7mm、6月25日播種が本葉6.9枚、クラウン径5.6mm、7月9日播種が本葉3.9枚、クラウン径2.0mmとなり、異なる発育ステージの株が得られた。出蕾開始日は、7月9日播種が11月2日で他

と比べ24日遅れた。8月20日の生育で本葉数が多く、クラウン径が太いほど平均出蕾日は早く、ばらつきが少ない傾向にあった。本葉3.9枚、クラウン径2.0mmでは出蕾開始日及び平均出蕾日が著しく遅れた。

試験1において夜冷短日処理前に本葉9枚以上で、かつクラウン径6mm以上の発育ステージに達した全ての株で花成誘導効果が認められた。そこで、千葉県自然日長下で花成誘導開始期と推察される8月20日に本葉9枚以上で、かつクラウン径6mm以上の発育ステージに達した株と、本葉9枚未満またはクラウン径6mm未満の株と比べたところ、この発育ステージに達した株では平均出蕾日が29日早くなり、そのばらつきも少なかった(第4表)。

第3表 「千葉F-1号」の播種日の違いによる8月20日の
発育ステージと自然日長下における出蕾日

播種日	発育ステージ (8月20日)		出蕾開始日	平均出蕾日
	本葉数 (枚)	クラウン径 (mm)		
6月11日	8.9±0.29 a	6.7±0.31 a	10月9日	10月17日±13 a
6月25日	6.9±0.67 b	5.6±0.55 b	10月9日	10月24日±19 a
7月9日	3.9±0.51 c	2.0±0.19 c	11月2日	12月10日±22 b

注1) 本葉数, クラウン径, 平均出蕾日は各区の平均値±標準偏差を示す.

2) 同一項目内の異なる文字間にはTukeyの多重検定により5%水準で有意差あり.

第4表 「千葉F-1号」の自然日長下における8月20日の
発育ステージと出蕾日

発育ステージ (8月20日)	出蕾開始日	平均出蕾日
本葉9枚未満又は クラウン径6mm未満	10月9日	11月15日 ± 31
本葉9枚以上で クラウン径6mm以上	10月9日	10月17日 ± 13

注) 平均出蕾日は各株の平均値±標準偏差を示す.

IV 考 察

森下ら (1993) は「Dover」×「久留米48号」の交雑実生集団を使い夜冷短日処理開始時に本葉約11枚以上, クラウン径約3mm以上で45%以上の花成誘導が得られたとしている. 一方, 森・北村 (2008) は育成系統「三重2号」の自然交雑実生を使い, 本葉4.4枚で25%, 本葉7.0枚で83.3%が花成誘導処理に感応したと報告している. 森下らと森・北村では用いた実生集団が異なっており, 実生集団による感応差があることが推察される. そこで「千葉F-1号」が低温・短日に安定して感応する発育ステージを調査したところ, 株の発育ステージで本葉9枚以上, クラウン径6mm以上で夜冷短日処理による花成誘導効果が全ての株で認められた. このことから, 「千葉F-1号」においては, この発育ステージに達した株であれば, 夜冷短日処理することでいつでも花芽分化を起こすことが可能と考えられる.

株を養成する際に, 培養土量が花成誘導株率に影響するか調査したところ, 容積23~70mLの小容積のセルトレイでは, 本葉7枚, クラウン径4.2mmでも花成誘導株率は17%であり, 容積360mLの9cm径ポットで育苗した本葉6.2枚, クラウン径3.8mmの株の花成誘導株率 (第1表) に比べ, 花成誘導株率が低かった. 番・矢部 (2005) は, 60~190mLの小容積セルトレイで育苗した場合, 夜冷短日処理による花成誘導株率は0~30%で, 容積と出蕾に相関は

みられないとしている. 本試験でも培養土量による平均出蕾日に差が見られなかったことから, 70mL以下の小容積のセルトレイでは, 大容積ポットの株に比べて, 花成誘導効果が得られにくい可能性が考えられた. 容積の多少と花成誘導の差の要因については, 今後さらに検討する必要がある.

自然日長下で栽培した異なる苗齢の株について, 8月20日の発育ステージと出蕾傾向を調査したところ, 本葉数が多く, クラウン径が太いほど出蕾が早くなり, 試験1の夜冷短日処理と同様な傾向が見られた. そこで試験1で全ての株に花成誘導効果が見られた発育ステージである本葉9枚以上で, かつクラウン径6mm以上の株と, それ以外の株で平均出蕾日を比較したところ, 自然日長下においても前者の発育ステージに達した株では平均出蕾日が早く, そのばらつきも少なかった.

以上のことより, 「千葉F-1号」の栽培において, 本葉数9枚以上, クラウン径6mm以上の株では, 夜冷短日処理することで安定して花芽分化を起こすことが可能であり, 自然日長下で頂花房を安定して花成誘導させるためには, 8月20日までに本葉9枚以上で, かつクラウン径6mm以上の株を養成することが望ましいと考えられた. また, 小容積の培地で株を養成した場合, 花成誘導が安定しないことが示唆された. 播種から収穫までの期間を短くするためには, 70mL以上の培地で株を養成する事が有効と考えられた.

V 摘 要

一季成り性種子繁殖型品種「千葉F-1号」において花成誘導処理に安定して感応する発育ステージを明らかにした。

1. 本葉9枚以上、クラウン径6mm以上の全株で、夜冷短日処理による花成誘導効果が認められた。
2. 1穴当たり容積23~70mLのセルトレイで育苗した本葉6.8~7.0枚、クラウン径3.6~4.2mmの苗に夜冷短日処理を行ったところ、花成誘導株率は17%以下で、培養土量による明らかな差が認められなかった。
3. 自然日長下で栽培した場合、8月20日に本葉9枚以上で、かつクラウン径6mm以上の発育ステージに達した株は、本葉9枚未満またはクラウン径6mm未満の株と比べ、平均出蕾日が29日早くなり、そのばらつきも少なかった。

VI 引用文献

- 番 喜宏・矢部和則（2005）短日夜冷処理によるイチゴ早生性実生系統の効率的な選抜法. 愛知農総試研報 37:23-28.
- 森 利樹・北村八祥（2008）イチゴ育種の世代促進における花成誘導処理に適した実生発育ステージ. 園学研7（別1）:115.
- 森下昌三・本田藤雄（1988）我が国のイチゴの生理的花芽分化期の地理的変異に関する研究. 野菜茶試報 D.1:43-49.
- 森下昌三・望月龍也・山川 理（1993）イチゴ実生の夜冷短日処理による花成誘導と早生性の選抜. 園学雑 61:857-864.
- 山川 理・野口祐司（1989）短日夜冷処理によるイチゴ実生苗の花芽分化促進効果. 野菜茶試報D.2:127-132.

Methods of Cultivating the June-bearing Seed Propagation Strawberry ‘Chiba F-1 gou’

1. Sensitivity of Developmental Stages to Induction of Flowering

Satoshi FUKAO, Masami ISHIKAWA, Fumi MAEDA and
Toshikatsu OIZUMI

Key words: Strawberry, seed propagation, cultivation, flower induction

Summary

We examined the sensitivity of the developmental stages of the June-bearing seed propagation strawberry ‘ChibaF-1gou’ to induction of flowering.

1. In all seedlings with more than 9 true leaves, including mono- and difoliate ones and those with crown diameters larger than 6mm, flowering was induced under short day conditions (8-h photoperiod) and low nighttime temperatures (12 °C).
2. When we used small pots (capacity 23 to 70 ml), flowering was induced in less than 17% of seedlings with 6.8 to 7.0 true leaves and crown diameters of 3.6 to 4.2 mm.
3. With cultivation under natural daylength, flowering was induced an average of 29 days earlier in seedlings with more than 9 true leaves and crown diameters larger 6 mm on 20 August than in seedlings with fewer leaves or smaller crown diameters.