

イチゴ種子繁殖型品種「よつぼし」の本圃直接定植法における 花芽分化促進

香西 修志・松崎 朝浩・植田 舞世・中條 里映・川本 雄大・井口 工

キーワード：窒素中断，窒素制限，長日処理，花芽分化，本圃直接定植法，セル成型苗，種子繁殖

Promotion of Flower Bud Differentiation for Directly-Planted Plug Seedlings of F₁-hybrid Strawberry 'Yotsuboshi'

Shuji KOZAI, Tomohiro MATSUZAKI, Maise UETA,
Rie CHUJO, Yudai KAWAMOTO, Takumi INOKUCHI

Key words: nitrogen interruption, nitrogen restriction, long-day treatment, flower bud differentiation, direct planting, plug seedling, seed propagation

Abstract

As a means of producing seed-propagating strawberry cultivar seedlings, growing plug seedlings that can be transplanted directly to fields substantially reduces the amount of labor required; however, unlike cultivation from conventional cultivars that propagate vegetatively from runner, plug seedlings require induction of flower bud differentiation in the field. We accordingly investigated techniques for promoting flower bud differentiation when transplanting 'Yotsuboshi' plug seedlings and obtained the following results.

1. Subjecting plug seedlings to 16 or more days of 24-h long-day treatment from September 9 was effective in promoting flower bud differentiation; however, the leaves were absent between the apical and the primary axillary inflorescence in many of the seedlings. In plots where long-day treatment was not effective, flowering occurred later than in untreated seedlings subjected to natural daylength.
2. Suspending nitrogen application in the field from late August promoted flower bud differentiation.
3. Irrigating with water with an EC of 0.5 dS/m, which is 0.1 dS/m higher than raw water, also promoted flower bud differentiation while enabling plants to grow larger than when nitrogen application was suspended.

摘 要

種子繁殖型イチゴは、セル成型苗を直接本圃に定植することで育苗の大幅な省力化が可能であるが、従来の栄養繁殖型品種の栽培方法と異なり、本圃で花芽分化をさせる必要がある。そこで、「よつぼし」をセル成型苗で

本圃直接定植した際の花芽分化促進技術について検討したところ、次のような結果が得られた。

1. 24時間の長日処理を9月9日から16日間以上行うことで花芽分化促進効果が得られたが、頂花房と第一次腋花房の花房間葉数が無い株が多く発生した。処理効果が得られなかった区では無処理（自然日長）よりも開花が遅れた。

2. 本圃で8月下旬頃から窒素中断を行うことで花芽分化が促進された。
3. 原水よりECが0.1 dS/m高いEC0.5 dS/mの給液で管理を行うことにより、窒素中断を行った場合よりも株を大きく維持しながら、花芽分化を促進することが可能であった。

緒 言

イチゴは栄養繁殖型植物であり、慣行栽培では親株から発生するランナーをポットに鉢上げし、苗（子株）として利用する。親株の管理や採苗作業は前作の収穫期と重なるため作業が競合するほか、夏期の間は毎日灌水が必要であり、苗作りはイチゴ栽培において労力面で大きな負担となっている。さらに、育苗中に炭疽病などの病害が発生すると、多くの苗が枯死してしまうといった課題もある。

こうした中、種子繁殖型品種として国内初の実用品種となった「よつぼし」が開発され（森ほか¹¹⁾）、セル成型苗（実生苗）を本圃に直接定植することで、親株管理、採苗が不要になるほか、育苗期間がなくなり本圃での自動灌水により夏期の灌水作業が省力化でき、育苗労力の大幅な軽減が可能となった（深尾ほか²¹⁾）。さらに、従来の栄養繁殖型品種で問題であった病害の親子間伝染を防ぐことができ、育苗中の病害発生リスクを下げることも可能（丸尾ほか¹⁰⁾）となった。

しかしながら、「よつぼし」をセル成型苗で本圃直接定植する場合、本圃で花芽分化期を迎えることになるため、セル成型苗をポットに鉢上げをして二次育苗を行った後に本圃に定植する栽培体系（二次育苗法）に比べて花芽分化が遅くなるという問題が生じる。花芽分化の遅れは年内需要期の出荷量を減少させ、大きな経営的損失に繋がる。したがって、「よつぼし」を本圃直接定植した際の花芽分化促進技術を確立する必要がある。

そこで、本研究では、「よつぼし」の四季成り性と一季成り性の性質を合わせ持つ特異な花成特性（森ほか¹¹⁾）を生かした本圃直接定植法における花芽分化促進技術の確立を目指し、本圃で長日処理を行う方法、及び窒素を制限する方法について、花芽分化促進効果や収量への影響を調査した。

材料および方法

1. 長日処理期間の違いが開花および収量に及ぼす影響（試験1）

「よつぼし」を2016年6月3日に406穴セルトレイ（培養土：バーミキュライト）へ各セル1粒を播種し、7月22日に72穴セルトレイ（培養土：小型ポット用いちご専用培土「与作」、ジェイカムアグリ（株））へ移植し、8月12日に香川型イチゴ高設・バッグ式養液栽培システム（白黒バッグ使用）へ定植を行った。その後、白熱電球（みのり電球、パナソニック（株））を用いた24時間の長日処理（照度：30～100 lx）を9月1日または9月9日から開始し、それぞれ処理期間が8日間、12日間、16日間、20日間の4試験区と無処理区を設定した。肥培管理は、養液土耕栽培用肥料（香川ゆうらく肥料、OATアグリオ（株））を用い、定植後から10月5日まで給液EC0.8 dS/m（原水EC0.4 dS/m）で日射比例給液し、以降は慣行の肥培管理に準じた。株管理は、栽培期間を通して1芽とし、1果房当たり5果に摘果した。試験規模は各区16株の2反復とし、長日処理開始時における株の生育（葉長、小葉長、小葉幅、クラウン径、葉齢）、頂花房と第一次腋花房の第1花の開花日、及び花房間葉数を調査した。収穫は、開始日から翌年5月末までに行い、正形果と乱形果を合わせた商品果実重量について集計した。

2. 窒素中断処理が開花および収量に及ぼす影響（試験2）

「よつぼし」を2016年5月23日及び6月3日に406穴セルトレイ（培養土：バーミキュライト）へ各セル1粒を播種し、それぞれ7月12日及び7月22日に72穴セルトレイ（培養土：小型ポット用いちご専用培土「与作」）へ移植し、8月2日及び8月12日に香川型イチゴ高設・バッグ式養液栽培システム（白黒バッグ使用）へ定植を行った。その後、それぞれの定植日において、8月19日、26日、9月2日から窒素中断を行う区と無処理区の計4区を設定した。定植後は、養液土耕栽培用肥料（香川ゆうらく肥料）を用い、給液EC0.8 dS/m（原水EC0.4 dS/m）で日射比例給液し、窒素中断処理中は原水で管理した。9月28日に実体顕微鏡による検鏡で花芽分化を確認したため、窒素中断処理を終了し、以降は慣行の肥培管理に準じた。株管理は、栽培期間を通して1芽とし、1果房当たり5果に摘果した。試験規模は、各区16株の2反復とし、窒素中断処理期間中の排液ECを電気

伝導率計 (CM-21P, 東京硝子器械 (株)) で測定するとともに、窒素中断処理開始以降の葉齢、処理終了時及び終了1週間後の生育 (クラウン径、葉色 (SPAD値)) と花芽分化状況、及び頂花房第1花の開花日を調査した。収穫は、開始日から翌年5月末まで行い、正形果と乱形果を合わせた商品果実重量について集計した。

3. 窒素制限処理期間中の培養液濃度の違いが開花および収量に及ぼす影響 (試験3)

「よつぼし」を2018年5月23日に200穴セルトレイ (培養土:「与作 N-150」) へ各セル1粒を播種し、7月23日に香川型イチゴ高設・バッグ式養液栽培システムへ定植を行った。定植後からは、養液土耕栽培用肥料 (香川ゆうらく肥料) を用い、給液EC0.8 dS/m (原水EC0.4 dS/m) で日射比例給液した。8月30日から窒素制限処理を開始し、原水で管理する原水区、給液EC0.5 dS/mで管理する+0.1 dS/m区、給液EC0.6 dS/mで管理する+0.2 dS/m区及び給液EC0.8 dS/mのまま管理する+0.4 dS/m区を設定した。10月2日に実体顕微鏡による検鏡で花芽分化を確認したため、窒素制限処理を終了し、以降は慣行の肥培管理に準じた。株管理は、栽培期間を通して1芽とし、1果房当たり5果に摘果した。試験規模は、各

区16株の2反復とし、窒素制限処理期間中の排液について、ECよりも花芽分化に影響の大きい窒素濃度の指標となる硝酸イオン濃度を硝酸イオンメーター (LAQUAtwin B-743, (株) 堀場製作所) で測定するとともに、処理開始後の生育 (小葉長、小葉幅、クラウン径)、及び頂花房第1花の開花日を調査した。収穫は、開始日から翌年5月末まで行い、正形果と乱形果を合わせた商品果実重量について集計した。

結 果

1. 長日処理期間の違いが開花および収量に及ぼす影響 (試験1)

処理開始時の生育は、9月1日開始区よりも9月9日開始区の方が各測定項目において有意に大きかった (表-1)。

開花期は、9月1日処理開始区では、全ての処理区で無処理区 (自然日長) より遅かったが、その中でも、20日間の処理区が早かった (図-1)。また、9月9日処理開始区では、処理期間が長いほど早かったが、12日間処理では無処理区と同等、8日間処理では無処理区よりも遅かった (図-2)。頂花房と第一次腋花房の花房間

表-1 長日処理開始時における生育調査結果

処理開始日 (調査日)	葉長 ^z (cm)	小葉長 ^z (cm)	小葉幅 ^z (cm)	クラウン径 (mm)	葉齢 (枚)
9月1日 (9月1日)	10.6	5.5	4.2	6.6	11.9
9月9日 (9月8日)	16.5	8.3	5.9	8.1	13.6
t検定 ^y	***	***	***	***	***

z: 新生第3葉の中心小葉を測定

y: ***は0.1%水準で有意差あり (n=32, 葉齢のみn=8)

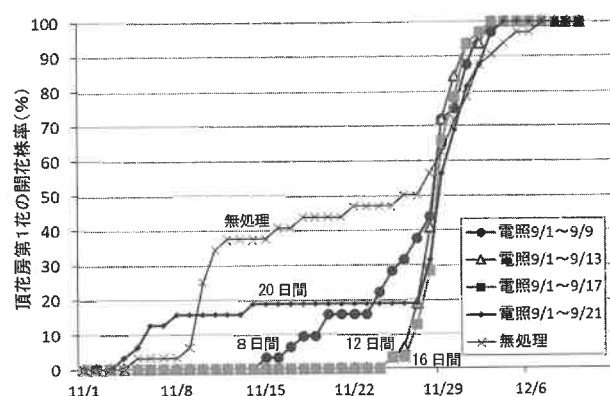


図-1 長日処理期間が「よつぼし」の開花期に及ぼす影響 (9/1処理開始)
n=32

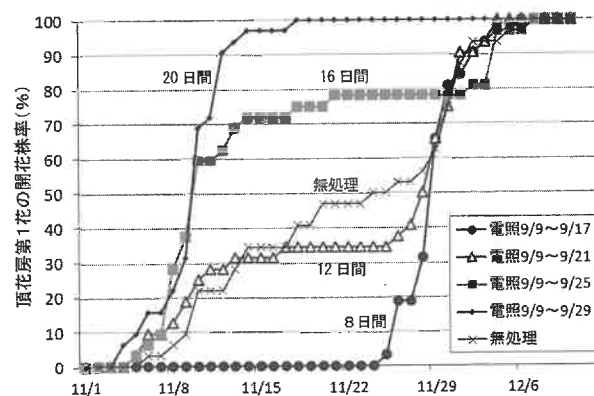


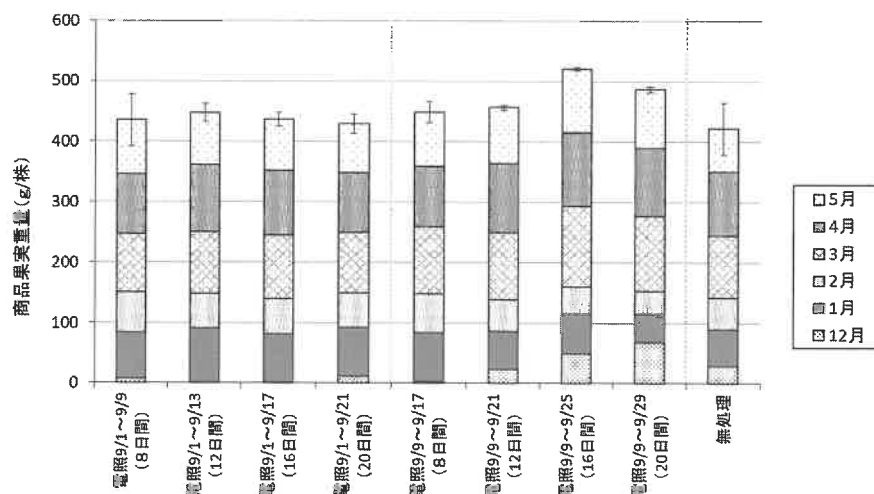
図-2 長日処理期間が「よつぼし」の開花期に及ぼす影響 (9/9処理開始)
n=32

表－2 長日処理期間が「よつばし」の開花日および花房間葉数に及ぼす影響

(n = 32)

処理 開始日	処理期間 (処理日数)	頂花房 開花日*	第一次腋花房 開花日*	花房間葉数別株率 (%)				
				0枚	1枚	2枚	3枚	4枚以上
9/1	電照9/1～9/ 9 (8日間)	11/27	12/23	15.6	12.5	9.4	43.8	18.8
	電照9/1～9/13 (12日間)	11/28	12/22	15.6	3.1	31.3	43.8	6.3
	電照9/1～9/17 (16日間)	11/29	12/28	9.4	6.3	15.6	46.9	21.9
	電照9/1～9/21 (20日間)	11/25	12/21	12.5	12.5	21.9	31.3	21.9
9/9	電照9/9～9/17 (8日間)	11/29	12/22	18.8	12.5	15.6	43.8	9.4
	電照9/9～9/21 (12日間)	11/22	12/22	9.4	0.0	18.8	40.6	31.3
	電照9/9～9/25 (16日間)	11/15	12/ 8	34.4	3.1	6.3	46.9	9.4
	電照9/9～9/29 (20日間)	11/ 9	12/ 2	31.3	9.4	9.4	37.5	12.5
	無処理	11/21	12/17	12.5	3.1	34.4	40.6	9.4

z: 第1花の平均開花日



図－3 長日処理期間が「よつばし」の収量に及ぼす影響

※エラーバーは標準誤差を示す (n = 2)

葉数は、開花が早かった9月9日処理開始区の16日間処理、20日間処理の区で0枚となる株が他の試験区より多く発生し、発生株率は無処理区の12.5%に対して、それぞれ34.4%, 31.3%といずれも約20%多かった(表－2)。収量は、年内収量、総収量ともに、9月9日処理開始区の16日間処理、20日間処理の区が無処理区と比べて、有意差は無かったもののやや多く、それ以外の区は無処理区と同等であった(図－3)。

2. 窒素中断処理が開花および収量に及ぼす影響

(試験2)

窒素中断開始後の排液ECは、いずれの処理区でも速やかに下がり始め、8月19日処理開始区と8月26日処理開始区は9月6日頃に、9月2日処理開始区では9月16日頃に原水とほぼ同じ値まで下がった(データ略)。

窒素中断処理終了時の生育は、クラウン径については

8月19日処理開始区が無処理区に比べて有意に小さく、SPAD値については9月28日時点では、無処理区が最も高い傾向であった。10月5日時点では、差は小さくなった(表－3)。花芽分化指数は、窒素中断を行った区の全てが無処理区に比べて高かった。8月2日定植の8月19日、8月26日開始の区が9月2日処理開始の区に比べてやや高い傾向が見られたものの、全体としては処理開始時期による大きな差は見られなかった。開花期は、窒素中断を行った区の全てが無処理区に比べて明らかに早く、処理開始時期が早いほど開花が早い傾向が見られたものの、その差は小さかった(図－4, 5)。収量は、年内収量、総収量ともに無処理区よりも窒素中断処理区が多かったが、各処理区の間には大きな差は見られなかった(図－6)。

表-3 窒素中断開始時期が「よつばし」の生育および花芽分化に及ぼす影響

(n = 4)

定植日	窒素中断開始日	9月28日調査 ^z			10月5日調査		
		クラウン径 (mm)	葉色 ^y (SPAD値)	花芽分化 指数 ^x	クラウン径 (mm)	葉色 (SPAD値)	花芽分化 指数
8/2	8/19	9.9 b ^w	29.9 a	②①①①	10.6 b	34.8 a	③③③③
	8/26	10.9 ab	28.9 a	②①①-	11.2 ab	35.0 a	④③③③
	9/2	11.3 ab	30.8 a	①- - -	12.3 ab	34.2 a	③③③③
	無処理	12.7 a	34.2 a	- - - -	13.0 a	36.2 a	- - - -
8/12	8/19	8.2 c	27.9 b	①①- -	9.2 b	35.0 a	④③③③
	8/26	9.3 bc	30.8 b	①①- -	10.3 ab	35.1 a	③③③②
	9/2	10.0 b	30.7 b	②①- -	11.4 ab	37.2 a	④③③③
	無処理	11.5 a	33.8 a	①- - -	12.5 a	35.9 a	③- - -
定植日 (A)		***	n.s.		*	n.s.	
分散分析 ^v 処理 (B)		***	**	-	***	n.s.	-
A×B		n.s.	n.s.		n.s.	n.s.	

z : 調査日は、9月28日が処理終了時、10月5日が処理終了1週間後である。

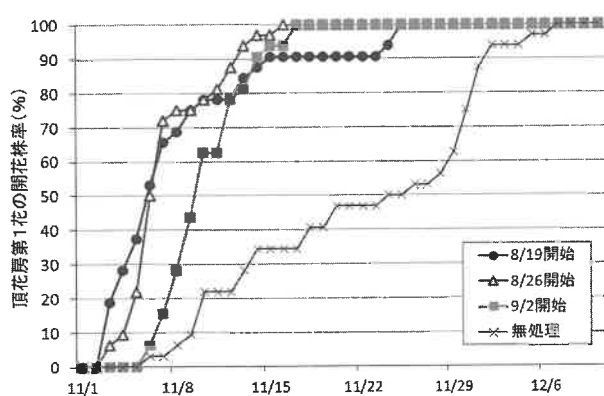
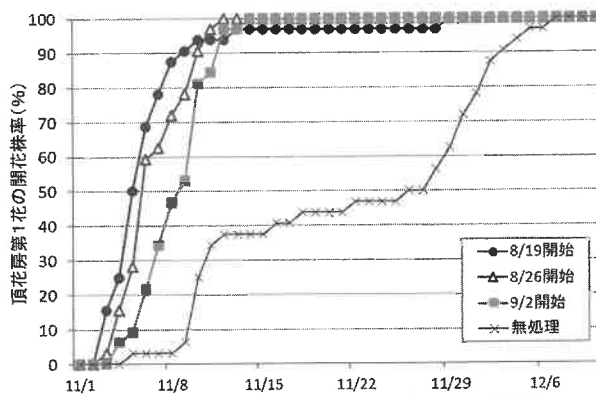
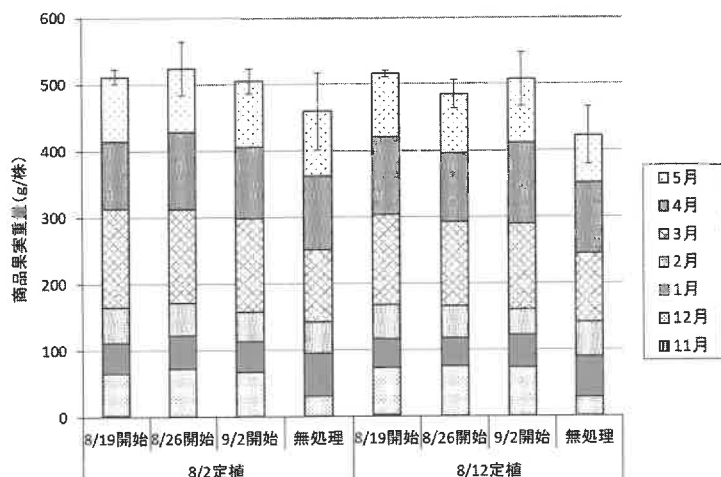
y : 新生第3葉の中心小葉を葉緑素計 (SPAD-502, コニカミノルタ (株)) で測定した。

x : 花芽分化指数は以下のとおりとした。

①肥厚期, ②花房形成期, ③がく片形成期, ④花弁・雄ずい・雌ずいの突起形成期, 「-」未分化

w : 同一定植日同一列の同符号間にはTukeyの多重検定により5%水準で有意差が無いことを示す。

v : 二元配置分散分析により, ***, **, *はそれぞれ0.1%, 1%, 5%水準で有意差あり, n.s.は有意差無しを示す。

図-4 窒素中断開始時期が「よつばし」の開花期に及ぼす影響 (8/2定植)
n = 32図-5 窒素中断開始時期が「よつばし」の開花期に及ぼす影響 (8/12定植)
n = 32図-6 窒素中断開始時期が「よつばし」の収量に及ぼす影響
※エラーバーは標準誤差を示す (n = 2)

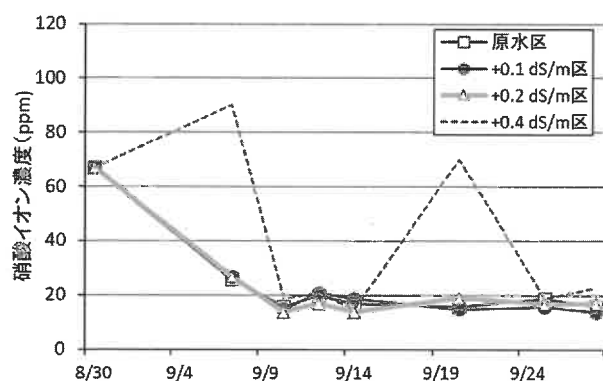


図-7 排水中硝酸イオン濃度の推移
※硝酸イオンメーター「LAQUAtwinB-743」((株)堀場製作所)で測定

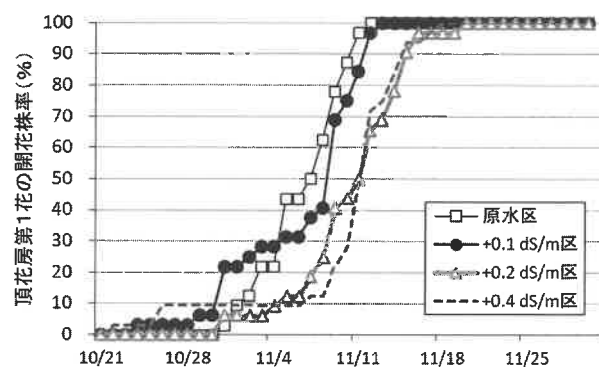


図-8 窒素制限処理期間中の培養液濃度が「よつばし」の開花期に及ぼす影響
n = 32

表-4 窒素制限処理期間中の培養液濃度が「よつばし」の生育に及ぼす影響

(n = 32)

区名	9月5日			9月12日			9月19日			9月25日		
	小葉長 ^z (cm)	小葉幅 ^z (cm)	クラウン径 (mm)	小葉長 (cm)	小葉幅 (cm)	クラウン径 (mm)	小葉長 (cm)	小葉幅 (cm)	クラウン径 (mm)	小葉長 (cm)	小葉幅 (cm)	クラウン径 (mm)
原水區	9.4 a ^y	6.3 a	9.0 a	8.8 cd	5.8 cd	9.4 b	8.4 c	5.6 c	9.6 c	8.3 c	5.7 c	10.0 c
+0.1dS/m区	9.4 a	6.4 a	9.2 a	9.1 bc	6.1 bc	9.7 b	9.3 b	6.4 b	10.2 b	9.3 b	6.5 b	10.8 b
+0.2dS/m区	9.4 a	6.4 a	9.3 a	9.4 ab	6.3 ab	9.8 b	9.5 b	6.5 b	10.4 b	9.3 b	6.6 b	11.0 b
+0.4dS/m区	9.5 a	6.5 a	9.4 a	9.7 a	6.4 a	10.3 a	10.9 a	7.6 a	11.3 a	10.9 a	7.6 a	12.1 a
分散分析 ^x	n.s.	n.s.	n.s.	***	***	***	***	***	***	***	***	***

z: 新生第3葉の中心小葉を測定

y: 同一列の同符号間にはTukeyの多重検定により5%水準で有意差が無いことを示す。

x: 一元配置分散分析により、***は0.1%水準で有意差あり、n.s.は有意差無しを示す。

3. 窒素制限処理期間中の培養液濃度の違いが開花および収量に及ぼす影響 (試験3)

窒素制限処理開始後の排水中硝酸イオン濃度は、いずれの処理区も9月7日時点でかなり低下しており、9月10日以降も低く推移したが、給液EC0.8 dS/mのまま管理した+0.4 dS/m区については、時期による変動が大きかった(図-7)。

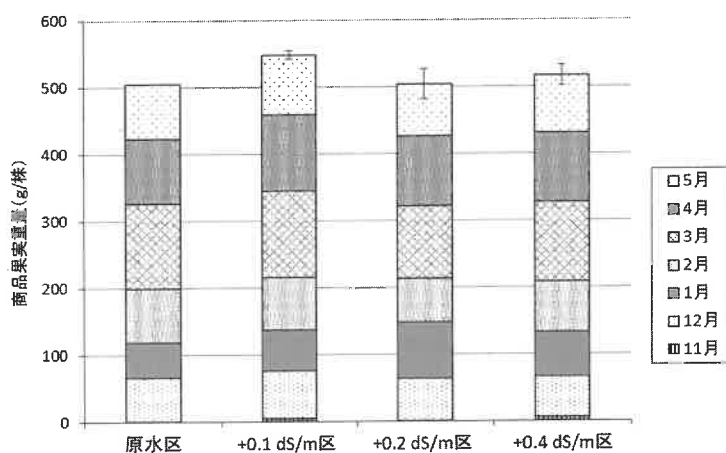
処理開始後の生育は、給液ECが高いほど小葉長、小葉幅、クラウン径が大きい傾向であり、日数が経つにつれて差は顕著となったが、+0.1 dS/m区と+0.2 dS/m区の間には有意差が認められなかった(表-4)。開花期は、原水區が最も早く、次いで+0.1 dS/m区となり、+0.2 dS/m区と+0.4 dS/m区はやや遅かった(図-8)。収量は、年内収量、総収量ともに+0.1 dS/m区がやや多い傾向であった(図-9)。

考 察

試験1では、「よつばし」の四季成り性を活かした長日処理による花芽分化促進方法について、処理開始日、

処理期間をそれぞれ変えて検討を行った。

「よつばし」は長日性を有しており、24時間の長日条件において花成誘導効果が得られる(森ほか¹¹⁾、井口ほか⁸⁾)。なお、効果を得るための条件としては、平均気温が25℃以下、白熱電球の照度が40 lx以上であることや、苗の葉齢が14葉以上、クラウン径8 mm以上が望ましく、処理期間は、西南暖地で9月15日から2週間とされている(イチゴよつばしコンソーシアム⁷⁾)。今回の試験では、早期に処理を開始し、かつ処理期間を変えた場合の影響を調査するために、処理開始の目安の時期よりも約2週間早い9月1日と、約1週間早い9月9日に処理を開始し、それぞれ処理日数を8日間、12日間、16日間、20日間とする区を設け、無処理区との比較を行った。その結果、処理開始時の生育は、9月9日処理開始区では、クラウン径の目安である8 mmに達しており、葉齢の目安である14葉にもほぼ達していたものの、9月1日処理開始区では達していなかった(表-1)ことから、9月1日処理開始区の全てで、無処理区よりも開花が遅れたと考えられる(図-2)。一方で、9月9日処理開始区の16日間以上の処理区で効果が得ら



図一 窒素制限処理期間中の培養液濃度が「よつばし」の収量に及ぼす影響
※エラーバーは標準誤差を示す (n = 2)

れたが、12日間処理区では無処理区と同等、8日間処理区では無処理区よりも開花が遅くなった(図-1)。これは、濱野⁴⁾が9 cmポットで行った際の試験と同様の結果であった。また、処理終了日が9月21日となる区の11月15日時点の開花株率を比較すると、9月1日からの20日間処理区では約2割で(図-1)、9月9日からの12日間処理区の約3割(図-2)に比べて低く、処理開始を早くし処理期間を長くした場合でも効果が得られないことが示された。これらのことから、苗の葉齢及びクラウン径が、イチゴよつばしコンソーシアムが示す処理開始の目安である前記の条件を満たす時期より処理開始を大幅に早めた場合や、処理期間が不十分であった場合、効果が得られないだけでなく、逆に自然日長である無処理よりも開花が遅れてしまう可能性があることが明らかとなった。開花遅れによる収量への影響は、今回の試験において、需要期である年内収量だけでなく、総収量ともに少なくなっており、これは9月9日処理開始区の16日間処理、20日間処理の以外の開花が遅かった区では、頂花房のみならず第一次腋花房の開花も遅く(表-2)、さらに第3花房以降にも遅れが出たと推測されたためと考えられる。なお、今回の試験では、温度条件や照度条件については十分な検討を行っていないが、それぞれ十分な条件を満たしていない場合、上記と同様に開花がむしろ遅れ、収量へ影響することが考えられる。

また、「よつばし」を2次育苗体系で自然日長により栽培した場合、頂花房と第一次腋花房との花房間葉数は通常4枚程度となる(データ略)が、今回の直接定植での試験において、開花が早く花芽誘導効果が高いと考えられた9月9日処理開始区の16日間処理、20日間処理の2区については、花房間葉数が0枚となり連続して花房が出蕾する株が3割程度と多くなった(表-2)。長日

処理期間が長いほど花成誘導効果は高くなるが、濱野³⁾は、長日処理のマイナス効果として心止まり芽の増加があり、長期間の処理は草勢低下と収量低下に繋がる恐れがあると指摘しており、連続出蕾が生じた場合、今回の試験では発生は見られなかったものの心止まりとなるリスクが高まる上、着果負担の増加による草勢低下、品質低下のおそれもあるため、脇芽や摘花等の株管理に注意を払う必要がある。以上のことから、電照による長日処理を行って花成誘導する場合、効果が得られる条件を満たすよう十分注意するとともに、処理後の開花期においては、適正な株管理を行う必要があると考えられる。

そこで、試験2では、長日処理よりも開花遅延や心止まりのリスクが低い花芽分化促進方法として、一般的な促成栽培において主流となっている窒素中断技術について、四季成り性品種に分類される「よつばし」で利用できるかどうかを、中断開始時期を変えて検討を行った。

促成栽培で主に用いられている一季成り性品種は、低温・短日・低窒素栄養で花芽分化が促進されることはよく知られており(吉田¹⁷⁾)、通常の栽培では育苗中に窒素中断を行う。また、近年では育苗の省力化を目的とした無育苗栽培法(金森ほか⁹⁾)など本圃で株(苗)を養成する栽培方法が開発されており、本圃での窒素中断技術も確立されている(小川ほか¹³⁾、中條ほか¹¹⁾)。今回行った試験では、これらの窒素中断技術を参考に、本圃直接定植を行った「よつばし」に対して、それぞれの処理開始日から日射比例給液を原水のみに変更するという方法で窒素中断を行ったところ、無処理区と比べて花芽分化、開花ともに大幅に早くなった(図-4, 5)。

「よつばし」以外の四季成り性品種については、日長や施肥量と開花の関係は品種による相違があり(中西ほ

か¹²⁾),「サマーベリー」で、長日条件下では育苗中の窒素施肥量が多いほど花房数多くなるという報告(奥谷ほか¹⁴⁾)がある一方で、「なつあかり」は、長日条件では施肥量にかかわらず出蕾が促進されたが、短日条件では多肥で出蕾が抑制されたとの報告(濱野ほか⁵⁾ ⁶⁾)や、「サマーベリー」の花芽分化は、高温条件では多窒素で抑制されるという報告(高野・常松¹⁶⁾)がある。ただし、「よつばし」は四季成り性品種として分類されるものの、一季成り性の性質も合わせ持つ特異な花成特性を有している(森ほか¹³⁾)ことや、世古ほか¹⁵⁾や濱野⁴⁾によって、短日条件でも花芽分化が促進されることが明らかとなっていることから、今回の結果については、一季成り性の性質によるものの可能性が高いと考えられる。

なお、幼若性に関して、今回の窒素中断の試験では、処理開始時には長日処理において幼若性を脱するとされる展開本葉12~13葉(井口ほか⁸⁾)に達していなかった区も、培地内の窒素成分が十分に低下したと考えられる9月6日時点では、展開本葉12~13葉に達していた(データ略)。花芽分化確認の直前である9月26日には14~18葉となっていた(データ略)ことから、窒素中断の方がより高い葉齢が必要である可能性もあるが、今回の試験では温度や栽培条件が大きく違うため単純比較できず、今後明らかにする必要がある。

いずれにしても、「よつばし」を本圃で窒素中断を行うことは、花芽分化促進に有効な方法であると考えられる。ただし、早い時期からの窒素中断を行った場合、株の生育は抑制される(表-3)ため、今回の試験では収量への影響は見られなかった(図-6)ものの、中断開始時期や肥料濃度について検討が必要と思われた。

そこで、試験3では、窒素中断を行った場合に比べて草勢を維持したまま、花芽分化を促進させるための方法として、本圃での給液濃度について検討を行った。

処理終了7日前の調査では、給液ECが高いほど株が大きい傾向であったが、+0.1 dS/m区と+0.2 dS/m区については同等の生育であった(表-4)。一方、開花期については、給液ECが低いほど早い傾向であったが、+0.1 dS/m区が+0.2 dS/m区に比べて2日程度早くなっており、わずかながら差が見られた(図-8)。以上のことから、原水よりECが0.1 dS/m高いEC0.5 dS/m程度で管理を行うことにより、窒素中断を行った場合よりも株を大きく維持しながら、花芽分化を促進することが可能であると考えられる。ただし、実験2,3ともに、香川型イチゴ高設・バッグ式養液栽培システムでの試験であり、株あたりの培地量が2.3 Lと比較的少量であるため、これよりも培地量が多くなる場合は、さらに窒素

制限開始時期を早めるか、短期間で培地内の肥料成分を低下させる技術を新たに確立する必要がある。

本県においては、現時点で「よつばし」の普及はそれほど進んでいないものの、種子繁殖型品種への期待はあり、将来的には、セル成型苗の本圃直接定植による栽培体系が主流となる可能性は十分にあると言える。今後の種子繁殖型品種の栽培技術確立の際には、本研究の成果が活用できると考えられる。

引用文献

- 1) 中條里映・植田舞世・松崎朝浩(2018):イチゴ品種‘さぬき姫’の本圃増殖法による本圃での窒素中断処理期間の検討,園学研,17(別1):331.
- 2) 深尾 聡・石川正美・前田ふみ・鈴木秀章(2013):イチゴの種子繁殖型品種を用いたセル成型苗の本圃直接定植栽培による省力・低コスト化の効果,園学研,12(別2):387.
- 3) 濱野 恵(2011):東北地域における四季成り性品種を利用した夏秋どりイチゴの栽培技術,(独)農研機構東北農業研究センター夏秋どりイチゴ研究チーム,岩手,13~18.
- 4) 濱野 恵(2016):イチゴ種子繁殖型品種‘よつばし’の花成誘導に及ぼす日長処理の影響,園学研,15(別2):334.
- 5) 濱野 恵・山崎浩道・矢野孝喜・本城正憲・森下昌三(2008):四季成り性イチゴ‘なつあかり’の当年苗の花房出蕾へ及ぼす日長および肥料の影響,園学研,7(別1):349.
- 6) 濱野 恵・山崎浩道・矢野孝喜・本城正憲・森下昌三(2009):日長と肥料が四季成り性イチゴ‘なつあかり’‘デコルージュ’の越冬苗の生育・花成に及ぼす影響,園学研,8(別2):491.
- 7) イチゴよつばしコンソーシアム(2019):種子繁殖型イチゴ品種「よつばし」の特徴と栽培技術
- 8) 井口 工・牛田 均・森 利樹・北村八祥・小堀純奈・今村 仁・鶴山浄真・西田美沙子・前田ふみ・濱野 恵・木村文彦(2016):イチゴ種子繁殖型品種「よつばし」の長日処理による花成誘導,香農試研報,66:27~35.
- 9) 金森健一・石津文人・田中秀幸・浅尾俊樹(2019):収穫株ランナー利用によるイチゴ無育苗栽培法について,園学研,18(1):33~38.
- 10) 丸尾 達・伊藤善一・石川正美・上曾山大・大豆生田全毅・小椋勇樹(2007):種子繁殖型イチゴ栽培シ

- ステムの実用化について, 食と緑の科学, 61: 73～78.
- 11) 森 利樹・小堀純奈・北村八祥・井口工・加藤伊知郎・曾根一純・石川正美・前田ふみ・深見正信・磯部祥子・佐藤修正 (2015): 共同育種によるイチゴ種子繁殖型品種‘よつばし’の開発, 園学研, 14 (4): 409～418.
 - 12) 中西達郎・植木正明・豊田明奈・永嶋麻美・畠山昭嗣 (2016): 四季成り性イチゴの周年栽培下での生育特性の解明, 栃木農試研報, 74: 29～42.
 - 13) 小川彰子・松崎朝浩・金森健一 (2016): 無育苗栽培法によるピートバッグ栽培において夏期の給液濃度がイチゴ‘さぬき姫’の開花に及ぼす影響, 園学研, 15 (別1): 310.
 - 14) 奥谷晃弘・西本登志・泰松恒男 (1996): イチゴ四季成性品種‘サマーベリー’の夏植栽培における収量と長日・遮光および施肥との関係, 奈良農試研報, 27: 45～52.
 - 15) 世古裕輝・磯崎真英・北村八祥・森 利樹 (2016): イチゴ種子繁殖型品種‘よつばし’の花成誘導に及ぼす短日処理の効果, 園学研, 15 (別1): 128.
 - 16) 高野 浩・常松定信 (1991): 四季成り性イチゴの作型に関する研究 (第2報) 一年生苗の花芽分化に及ぼす窒素レベルの影響, 園学雑, 60 (別1): 378～379.
 - 17) 吉田裕一 (2015): 農業技術大系野菜編第3巻イチゴ, 農文協, 東京, 基27～39.