

## イチゴ未分化苗定植における局所温度制御技術

前田 衡, 野田 和也

キーワード：イチゴ, 未分化苗, 局所温度制御, 長崎県型高設栽培システム

Technique of part temperature control in strawberry planting  
before flower bud differentiation

Hitoshi MAEDA, Kazuya NODA

### 目 次

1. 緒言	32
2. 未分化苗定植の局所温度制御における頂花房花芽分化の前進化技術	
1) 株養成期のマルチ被覆の効果	32
2) 頂花房花芽分化期までの局所制御時の水温	35
3. 未分化苗定植の局所温度制御に適する株養成技術の確立	
1) マルチ被覆に伴う基肥の施用時期	38
2) 未分化苗定植に適した育苗容器と採苗期	40
4. 8月の日長制御による未分化苗定植の局所温度制御改善技術の確立	42
5. 総合考察	44
6. 摘要	45
7. 引用文献	46
Summary	46

## 1. 緒言

本県のイチゴは、1985年頃に「とよのか」を導入してから飛躍的に生産量が向上した。「とよのか」は九州を中心とした西南暖地において産地拡大を果たしてきたが、厳寒期には果皮色が薄く、暖候期には果実の傷みが発生するため、次第に市場の評価が厳しくなった。このため、2001年頃から果皮色が濃く、果皮が硬い「さちのか」に転換を図り、現在9割を占める主要品種となっている。しかし、「さちのか」は果実品質に優れるものの、小果傾向であるため生産量が伸び悩み、また、頂花房の花芽分化が遅く、高単価で取引される年内収量が少ないことなどにより、長崎県イチゴ振興計画によると2004年は1戸当たりの農家所得が2,962千円であったが、2009年には1,784千円と約6割まで減少している。更に、近年は温暖化の影響により頂花房の花芽分化がより不安定さを増し、年内収量の確保は産地の大きな課題となっている。

一方で、全国的には農家所得の低迷に伴い、イチゴ経営を断念する農家も増加傾向であり、高齢化や担い手不足を背景として生産基盤が脆弱化している。そのような中、経営規模の拡大や多様な商品開発による販路拡大に力を入れている産地が増加し、収益性の確保を目指している。栃木県や佐賀県をはじめ、大幅な労力軽減に繋がるパッケージセンターを導入する事例も増えており、本県においても小規模ながら4ヶ所で共同選果の取り組みが始まり、経営規模の拡大や産地強化への期待が高

まっている。

規模拡大を見据えた作型分散方法の1つとして、育苗期の省力化と定植期の分散が可能となる未分化苗定植技術が考えられる。

未分化苗定植技術は長崎県型イチゴ高設栽培施設（以下、高設施設）の普及に伴い、本県総合農林試験場（現長崎県農林技術開発センター）において、1998年に木山らによって「とよのか」を用いて開発された<sup>1・2・3)</sup>。その後、現地においても取り組まれたが、頂花房の花芽分化が不安定な面があり、定着するには至らなかった。

そこで九州沖縄農業研究センターで開発された局所温度制御<sup>4)</sup>を用いることで「さちのか」の未分化苗定植における頂花房の花芽分化の前進化が可能になると考え、技術確立に取り組んだ。これまで局所温度制御については、第1次腋花房の早進効果が明らかになっているが、促成栽培品種の頂花房への効果は明らかになっていない。そこで、その効果を明らかにし、県内イチゴの年内収量増収を目的に効果的な制御法及び栽培法について検討を行ったので、ここに報告する。

なお、本報告は農林水産省の新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業「パッケージセンター活用と局所環境制御を駆使した大規模高収益イチゴ経営モデルの構築（2010～2012）」の中で取り組んだ研究成果である。

## 2. 未分化苗定植の局所温度制御における頂花房花芽分化の前進化技術

### 1) 株養成期のマルチ被覆の効果

未分化苗定植における局所温度制御では高温期に温度制御を行うため、冷水を循環させる専用チューブの温度が外気温や地温の影響を強く受ける恐れがあると考えられた。そこで未分化苗に対する局所温度制御栽培における株養成期のマルチ被覆が局所温

度制御の効果に及ぼす影響を検討した。

#### (1) 材料及び方法

試験は2010年度、長崎県農林技術開発センター内圃場の高設施設で実施した。供試品種には、本県の

主力品種である「さちのか」を用い、対照品種として「とよのか」以降に育成され、花芽分化特性の異なる「こいのか」、「さがほのか」を用いた。

未分化苗は 6/8 に 50 穴セルトレイに挿し苗したものを 7/6 に定植した。株養成期は緩効性の固形肥料を用い、N 成分で本県の育苗期の施肥量に相当する 140mg/株を定植直後に施肥した。

試験区は、局所温度制御を行うマルチ方法の異なる 2 区を設置した。

対照区は未分化苗及び普通ポット苗において局所温度制御と株養成期のマルチ被覆を無しとした（表 1，左側）。

試験区①は定植後に白黒マルチを被覆、試験区②では当初マルチ被覆せずに局所温度制御を行う計画であったが、試運転の段階で専用チューブに直射日光が当たると、循環させる冷水の温度が上昇し、局所温度制御が困難になることから専用チューブ上にアルミ蒸着フィルムを展張し、条間を無マルチとした。

また、10/20 からは局所温度制御を加温（22～24℃設定）に、翌年 3/2 からは再び冷却（16～18℃）に切り替え管理した。対照区②の定植日は「こいのか」及び「さがほのか」が 9/17、「さちのか」は 9/23 であり、対照区①、②のマルチ被覆は 10/16 に行った。

試験は 1 区 10 株 2 反復とし、株養成～収穫開始期の生育（草高、クラウン径）、頂花房の出蕾日、収

穫開始日、果房間葉数、収量について調査を実施した。

## (2) 結果及び考察

未分化苗は、本圃で株養成し、マルチを被覆することで、各品種とも普通ポット苗及び未分化苗の無処理区以上に旺盛な生育を示した（図 1）。

試験区では 3 品種とも出蕾及び収穫開始の前進化が図られ、頂果房～第 1 次腋果房の果房間葉数が減少し、対照区①より年内収量、総収量ともに増収する傾向が認められた。また、対照区②との比較では年内収量は同等以上、総収量は「こいのか」の試験区②を除き同等以上増収する傾向が認められた（表 2，表 3，表 4）。

マルチの違いについては白黒マルチを全面被覆した試験区①が条間を無マルチとした試験区②より収穫の前進化及び増収効果に優れた（表 2～4）。これは試験区②が条間にマルチ被覆していないため、花芽分化期に日中の地温が全面白黒マルチ被覆より高く推移したことが影響したと推察される（図 2）。

以上のことから、未分化苗定植におけるイチゴの局所温度制御技術において収穫の前進化及び収量向上のためには、局所温度制御開始から白黒マルチを全面に被覆することで高い効果が得られることが明らかになった。

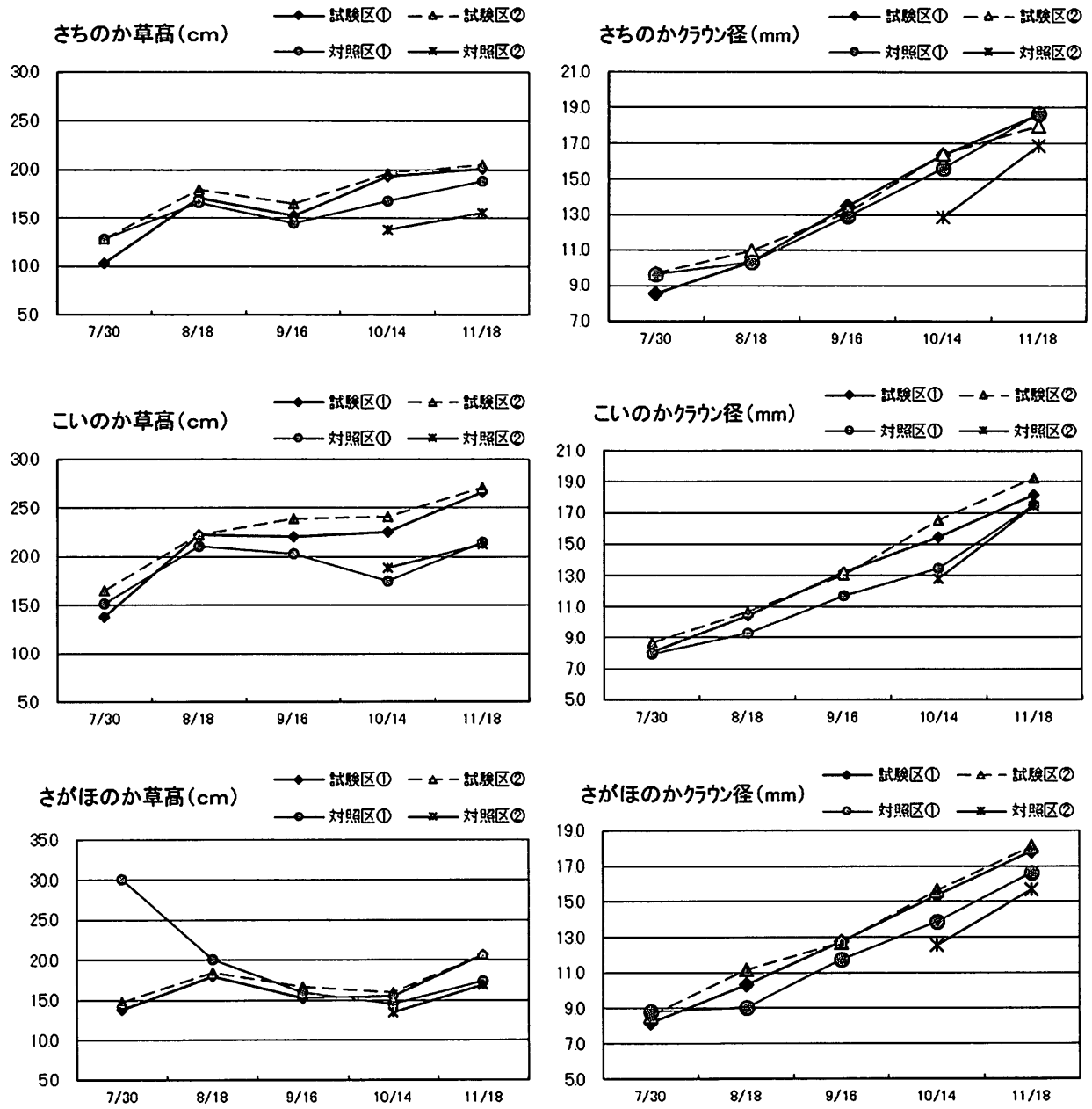


図1 各品種の株養成期～収穫開始期までの草高及びクラウン径の推移

表1 「さちのか」の生育ステージ及び収量<sup>z</sup>

区制	定植苗	局所制御 <sup>y</sup>	株養成期マルチ	出蕾日	収穫開始日	1~2果房 間葉数	年内収量 kg/a	総収量 kg/a
試験区①	未分化苗	有	白黒マルチ	10/18±1 a	12/1±2 a	4.7	111	515
試験区②	未分化苗	有	条間無マルチ <sup>x</sup>	10/20±1 a	12/6±2 a	4.5	51	449
対照区①	未分化苗	無	無	11/1±2 b	12/26±4 b	5.9	25	421
対照区②	普通ポット苗	無	-	10/26±1 c	12/19±3 c	4.9	47	412

<sup>z</sup> 長崎県型高設栽培(混合培土)における試験

表中のアルファベットはTukey法により異なる文字間に1%水準で有意差があり, ±は95%信頼区間の幅

<sup>y</sup> 局所制御は7/29~10/19までを10~12℃の冷水を循環し, 冷却チューブ表面を16~23℃に温度制御

<sup>x</sup> 条間無マルチは高設床の縁から冷却チューブ上までアルミ蒸着フィルムを被覆

表2 「こいのか」の生育ステージ及び収量<sup>z</sup>

区制	定植苗	局所制御 <sup>y</sup>	株養成期マルチ	出蕾日	収穫開始日	1~2果房 間葉数	年内収量 kg/a	総収量 kg/a
試験区①	未分化苗	有	白黒マルチ	10/14±1 a	11/24±1 a	4.4	166	559
試験区②	未分化苗	有	条間無マルチ <sup>x</sup>	10/18±1 b	11/30±2 b	3.4	145	504
対照区①	未分化苗	無	無	10/26±1 c	12/9±3 c	6.2	79	456
対照区②	普通ポット苗	無	—	10/18±1 b	12/2±2 b	7.1	116	514

<sup>z</sup> 長崎県型高設栽培(混合培土)における試験

表中のアルファベットはTukey法により異なる文字間に1%水準で有意差があり、±は95%信頼区間の幅

<sup>y</sup> 局所制御は7/29~10/19までを10~12℃の冷水を循環し、冷却チューブ表面を16~23℃に温度制御

<sup>x</sup> 条間無マルチは高設床の縁から冷却チューブ上までアルミ蒸着フィルムを被覆

表3 「さがほのか」の生育ステージ及び収量<sup>z</sup>

区制	定植苗	局所制御 <sup>y</sup>	株養成期マルチ	出蕾日	収穫開始日	1~2果房 間葉数	年内収量 kg/a	総収量 kg/a
試験区①	未分化苗	有	白黒マルチ	10/15±1 a	11/22±1 a	2.6	137	701
試験区②	未分化苗	有	条間無マルチ <sup>x</sup>	10/15±1 a	11/22±1 a	2.4	122	662
対照区①	未分化苗	無	無	10/26±1 b	12/14±5 b	5.6	65	579
対照区②	普通ポット苗	無	—	10/17±1 a	11/28±2 a	4.6	108	594

<sup>z</sup> 長崎県型高設栽培(混合培土)における試験

表中のアルファベットはTukey法により異なる文字間に1%水準で有意差があり、±は95%信頼区間の幅

<sup>y</sup> 局所制御は7/29~10/19までを10~12℃の冷水を循環し、冷却チューブ表面を16~23℃に温度制御

<sup>x</sup> 条間無マルチは高設床の縁から冷却チューブ上までアルミ蒸着フィルムを被覆

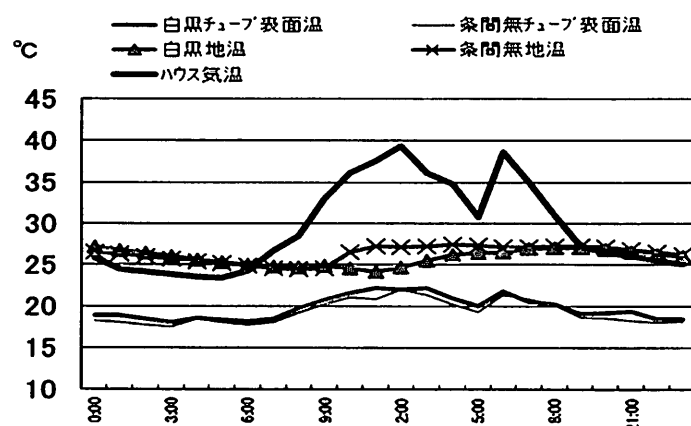


図2 晴天日のチューブ表面温(クラウン部温)及び地温の推移(2010年8月26日)

## 2) 頂花房花芽分化期までの局所制御時の水温

未分化苗定植の局所温度制御では安定的に早進効果を発揮するために外気温が高く、日照時間が長いこの時期に何度の冷水を流すと効果が安定するかを見極める必要があった。そこで頂花房分化期までの水温の違いが未分化苗における局所温度制御の早進効果に与える影響について検討した。

### (1) 材料及び方法

試験は2011年度と2012年度に長崎県農林技術開発センター内圃場の高設施設で実施した。

供試品種には2011年度は「さちのか」、「こいのか」、「さがほのか」の3品種を、2012年度は「さちのか」と「さがほのか」の2品種を用い、7月5日

に未分化苗を定植し、頂花房分化期まで10℃（試験区1）及び15℃（試験区2）程度の冷水をイチゴのクラウン部に密着した専用チューブにより常時循環させた。対照区として未分化苗定植に局所温度制御しない区（対照区1）、慣行栽培の花芽分化後に定植する区（対照区2）を設けた。

頂花房花芽分化までの株養成期は緩効性の固形肥料を用い、N成分で140mg/株を定植直後に施肥した。

試験は1区10株2反復とし、クラウン部に接する専用チューブ表面温度、地温の推移、頂花房の出蕾日、収穫開始日、果房間葉数、収量について調査を実施した。

## (2) 結果及び考察

2011年は慣行育苗の花芽分化が例年より早く、2012年は逆に花芽分化が例年より遅い気象条件であった。

試験区は各年、いずれの品種においても対照区1（未分化+局所制御なし）より収穫開始日が前進化し、年内収量が増加した（表4～8）。対照区2と比較すると、3品種の中では最も早生性がある「こいのか」では局所温度制御の明確な効果が認められなかった（表8）。

一方、「さちのか」及び「さがほのか」の試験区1（10℃設定）では、対照区2（普通ポット栽培）より収穫開始日が前進化し、年内収量が増加した。しか

し、試験区2（15℃設定）は収穫開始日、年内収量とも年次差及び品種間差が生じた（表4～7）。この要因として、クラウン部に密着した専用チューブの温度が10℃設定では日中22℃以下を保っているが、15℃設定では25℃程度まで上昇していることが影響したものと考えられる（図3）。

また、「さちのか」の試験区では、対照区2より1～2花房間葉数が少なくなり、花房の連続性向上による総収量の増収効果が認められた（表4、表5）。

以上のことから頂花房分化期までは、局所温度制御時に循環させる水温は15℃設定より10℃設定の方が安定して効果を発揮することが明らかになった。

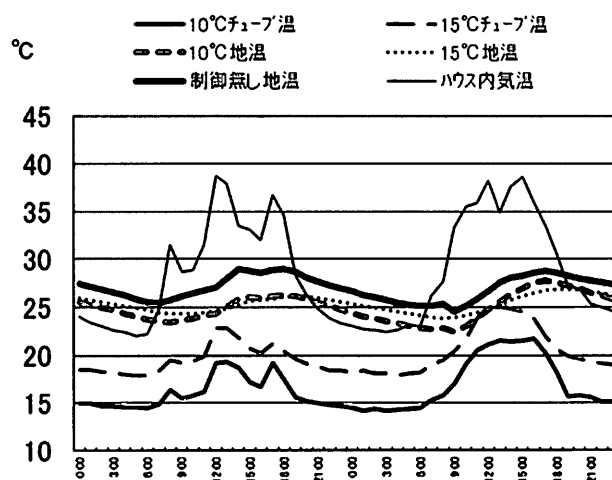


図3 2011年の株養成期晴天時(8/12～8/13)の温度推移

表4 「さちのか」の生育ステージ及び収量(2011)<sup>z</sup>

区制	定植苗	局所制御 <sup>y</sup>	局所冷却設定水温	定植日	出蕾日	収穫開始日	1～2果房間葉数	年内収量 kg/a	総収量 kg/a
試験区1	未分化苗	有	10℃	7/5	10/18±2 a	12/4±3 a	3.8	109	495
試験区2	未分化苗	有	15℃	7/5	10/23±2 b	12/14±2 b	4.3	78	481
対照区1	未分化苗	無	—	7/5	11/4±0 c	1/2±3 c	4.5	17	469
対照区2	普通ポット苗	無	—	9/17	10/19±2 a	12/6±2 d	6.0	101	421

<sup>z</sup> 長崎県型高設栽培(混合培土)における試験

表中のアルファベットはTukey法により異なる文字間に1%水準で有意差があり、±は95%信頼区間の幅

<sup>y</sup> 局所制御は7/18～9/14までを設定水温により温度制御し、その間のチューブ表面平均温度は10℃設定:17.0℃, 15℃設定:19.9℃

表5 「さちのか」の生育ステージ及び収量(2012)<sup>z</sup>

区制	定植苗	局所制御 <sup>y</sup>	局所冷却 設定水温	定植日	出蕾日	収穫開始日	1~2果房 間葉数	年内収量 kg/a	総収量 kg/a
試験区1	未分化苗	有	10℃	7/5	10/18±1 a	12/10±2 a	4.2	107	546
試験区2	未分化苗	有	15℃	7/5	10/21±1 b	12/17±2 b	4.3	74	552
対照区1	未分化苗	無	—	7/5	11/2±1 c	1/6±3 c	3.9	8	473
対照区2	普通ポット苗	無	—	9/20	10/18±1 a	12/14±2 a	6.7	96	459

<sup>z</sup> 長崎県型高設栽培(混合培土)における試験

表中のアルファベットはTukey法により異なる文字間に1%水準で有意差があり, ±は95%信頼区間の幅

<sup>y</sup> 局所制御は7/27~9/5までを設定水温により温度制御し, その間のチューブ表面平均温度は10℃設定:17.3℃, 15℃設定:20.5℃

表6 「さがほのか」の生育ステージ及び収量(2011)<sup>z</sup>

区制	定植苗	局所制御 <sup>y</sup>	局所冷却 設定水温	定植日	出蕾日	収穫開始日	1~2果房 間葉数	年内収量 kg/a	総収量 kg/a
試験区1	未分化苗	有	10℃	7/5	10/8±1 a	11/14±2 a	3.3	131	630
試験区2	未分化苗	有	15℃	7/5	10/11±1 a	11/20±3 a	2.8	102	652
対照区1	未分化苗	無	—	7/5	10/24±1 b	12/10±2 b	3.2	95	640
対照区2	普通ポット苗	無	—	9/15	10/9±2 a	11/20±2 a	3.8	118	625

<sup>z</sup> 長崎県型高設栽培(混合培土)における試験

表中のアルファベットはTukey法により異なる文字間に1%水準で有意差があり, ±は95%信頼区間の幅

<sup>y</sup> 局所制御は7/18~9/14までを設定水温により温度制御し, その間のチューブ表面平均温度は10℃設定:17.0℃, 15℃設定:19.9℃

表7 「さがほのか」の生育ステージ及び収量(2012)<sup>z</sup>

区制	定植苗	局所制御 <sup>y</sup>	局所冷却 設定水温	定植日	出蕾日	収穫開始日	1~2果房 間葉数	年内収量 kg/a	総収量 kg/a
試験区1	未分化苗	有	10℃	7/5	10/5±1 a	11/11±2 a	4.0	124	640
試験区2	未分化苗	有	15℃	7/5	10/11±2 b	11/23±4 b	2.4	124	626
対照区1	未分化苗	無	—	7/5	10/26±2 d	12/18±4 d	3.8	53	559
対照区2	普通ポット苗	無	—	9/15	10/16±1 c	12/5±3 c	4.8	104	593

<sup>z</sup> 長崎県型高設栽培(混合培土)における試験

表中のアルファベットはTukey法により異なる文字間に1%水準で有意差があり, ±は95%信頼区間の幅

<sup>y</sup> 局所制御は7/27~9/5までを設定水温により温度制御し, その間のチューブ表面平均温度は10℃設定:17.3℃, 15℃設定:20.5℃

表8 「こいのか」の生育ステージ及び収量(2011)<sup>z</sup>

区制	定植苗	局所制御 <sup>y</sup>	局所冷却 設定水温	定植日	出蕾日	収穫開始日	1~2果房 間葉数	年内収量 kg/a	総収量 kg/a
試験区1	未分化苗	有	10℃	7/5	10/10±2 a	11/20±2 a	3.7	116	501
試験区2	未分化苗	有	15℃	7/5	10/23±2 b	12/2±4 b	3.1	118	554
対照区1	未分化苗	無	—	7/5	10/30±2 c	12/17±3 c	4.0	77	467
対照区2	普通ポット苗	無	—	9/15	10/9±1 a	11/18±1 a	3.6	127	524

<sup>z</sup> 長崎県型高設栽培(混合培土)における試験

表中のアルファベットはTukey法により異なる文字間に1%水準で有意差があり, ±は95%信頼区間の幅

<sup>y</sup> 局所制御は7/18~9/14までを設定水温により温度制御し, その間のチューブ表面平均温度は10℃設定:17.0℃, 15℃設定:19.9℃

### 3. 未分化苗定植の局所温度制御に適する株養成技術の確立

#### 1) マルチ被覆に伴う基肥の施肥時期

長崎型高施設の基肥は定植前に固形の専用緩効性肥料を利用している。未分化苗定植では局所温度制御開始と同時に白黒マルチを被覆し、10℃程度の冷水を循環することで株の生育、出蕾期、年内収量等が高まるが、頂花房の花芽分化確認直後に施肥するとマルチ肩部を捲り上げるため、作業性が悪い。そこで、省力化と収量性を確保する施肥技術を確立するため、基肥の施肥時期が未分化苗及び局所温度制御における出蕾期、収量への影響について検討した。

#### (1) 材料及び方法

試験は2011年度、長崎県農林技術開発センター内圃場の高施設で実施した。

供試品種は「さちのか」、「こいのか」、「さがほのか」で、試験区は6/1に50穴セルトレイに挿し苗したものを7/5に定植し、7/18から局所温度制御を開始、9/13までは水温を15℃、その後はチューブ表面温度を20℃前後に維持するため9/14～10/3は18℃、10/4～10/25は20℃、10/26以降は22℃に水温を設定して制御した。試験区1は未分化苗を定植する前の6/28に基肥を施肥、試験区2は慣行育苗に用いる置き肥(N-140mg/株)を定植時に施肥し、頂花房分化後に基肥を施肥した(表9)。

試験は1区10株2反復とし、株養成の葉柄中硝酸濃度、頂花房の出蕾日、収穫開始日、果房間葉数、収量について調査を実施した。

表9 試験区の構成

①「さちのか」				
区制	定植苗	基肥施肥時期	基肥施肥日	定植日
試験区1	未分化苗	定植前	6/28	7/5
試験区2	未分化苗	頂果房分化後	9/20	7/5
対照区	普通ポット苗	定植前	9/5	9/17
②「こいのか」				
区制	定植苗	基肥施肥時期	基肥施肥日	定植日
試験区1	未分化苗	定植前	6/28	7/5
試験区2	未分化苗	頂果房分化後	9/7	7/5
対照区	普通ポット苗	定植前	9/5	9/15
③「さがほのか」				
区制	定植苗	基肥施肥時期	基肥施肥日	定植日
試験区1	未分化苗	定植前	6/28	7/5
試験区2	未分化苗	頂果房分化後	9/3	7/5
対照区	普通ポット苗	定植前	9/5	9/15

※基肥施肥量：N-14.9kg/10a（全農ながさき編集「さちのかの栽培管理」による）

#### (2) 結果及び考察

未分化苗の定植前に基肥を施肥した試験区1では出蕾～収穫開始までいずれの品種においても遅れる傾向となり、その影響は「さちのか」、「こいのか」で大きかった(表5～7)。

頂花房花芽分化前の株養成期における「さちのか」の葉柄中硝酸濃度は、試験区1で8月末でも2,000ppmと高い濃度であり、8/10以降急激に低下した試験区2よりも高く推移した(図4)。このことが、頂花房の花芽分化と収穫開始の遅延に影響していると考えられる。

その結果、試験区1の年内収量は「さがほのか」では対照区及び試験区2と同等であったが、「さちのか」、「こいのか」では大きく減収した(表10～12)。また、試験区1の総収量は各品種とも減収する結果となり、収穫開始期が遅れたことと収穫後半の肥料切れによる草勢低下が影響したものと推察される(表10～12)。

一方、試験区2の年内収量は対照区よりやや減収しているが、本年は普通ポット苗の花芽分化が早い年であったことと、循環させた冷水が15℃設定条件で比較したために局所温度制御の効果が劣ったものと考えられる。



以上のことから未分化苗定植の局所温度制御には、品種差があるものの頂花房花芽分化前の窒素中断は普通ポット苗同様に必要と考えられ、基肥の施肥は花芽分化後に行う必要性が示唆された。対策と

してはマルチ被服から頂花房分化までの1定期間の窒素分の溶出を抑えた肥料の利用や全期間液肥による養液栽培で対応することが考えられる。

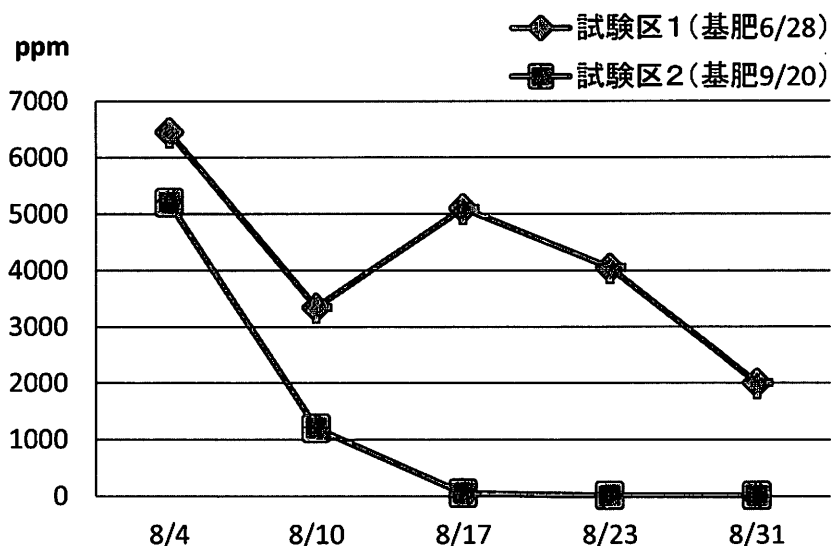


図4 「さちのか」株養成期の葉柄中硝酸濃度 (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) の推移 (RQ 値)

表10 「さちのか」の生育ステージ及び収量<sup>z</sup>

区制	出蕾日	収穫開始期	1~2 果房間 葉数	年内収量 (12月末)		総収量	
				kg/a	対照区比 (%)	kg/a	対照区比 (%)
試験区1	11/6 ± 1 c	1/5 ± 3 c	3.9	8	8	421	97
試験区2	10/23 ± 2 b	12/14 ± 2 b	4.3	82	78	495	114
対照区	10/19 ± 2 a	12/6 ± 2 a	6.0	105	100	436	100

<sup>z</sup> 長崎県型イチゴ高設栽培(混合培土)における試験  
表中のアルファベットはTukey法により異なる文字間に1%水準で有意差があり、±は95%信頼区間の幅

表11 「こいのか」の生育ステージ及び収量<sup>z</sup>

区制	出蕾日	収穫開始期	1~2 果房間 葉数	年内収量 (12月末)		総収量	
				kg/a	対照区比 (%)	kg/a	対照区比 (%)
試験区1	10/31 ± 3 c	12/26 ± 5 c	3.6	54	43	430	80
試験区2	10/19 ± 5 b	12/2 ± 4 b	3.1	120	95	575	107
対照区	10/9 ± 1 a	11/18 ± 1 a	3.6	127	100	539	100

<sup>z</sup> 長崎県型イチゴ高設栽培(混合培土)における試験  
表中のアルファベットはTukey法により異なる文字間に1%水準で有意差があり、±は95%信頼区間の幅

表 12 「さがほのか」の生育ステージ及び収量<sup>z</sup>

区制	出蕾日	収穫開始期	1～2 果房間 葉数	年内収量 (12月末)		総収量	
				kg/a	対照区比 (%)	kg/a	対照区比 (%)
試験区 1	10/17±2 b	11/29±3 b	2.8	114	94	517	80
試験区 2	10/11±1 a	11/20±3 a	2.8	109	90	696	108
対照区	10/12±1 a	11/20±2 a	3.8	122	100	646	100

<sup>z</sup> 長崎県型イチゴ高設栽培(混合培土)における試験

表中のアルファベットはTukey法により異なる文字間に1%水準で有意差があり、±は95%信頼区間の幅

## 2) 未分化苗定植に適した育苗容器と採苗期

局所温度制御により未分化苗の頂花房花芽分化を早進化するを明らかになったが、これまでの未分化苗定植に用いていた 50 穴程度のセルトレイ育苗が本方法に適するかについては、知見がない。そこで育苗容器と採苗期の違いによる局所温度制御の効果に与える影響について検討した。

### (1) 材料及び方法

試験は 2011 年度に長崎県農林技術開発センター内圃場の高施設で実施した。品種は「さちのか」、「こいのか」、「さがほのか」を供試した。

試験区の構成は表 13 のとおりである。

試験区にはこれまで未分化苗定植に利用されてきた 50 穴セルトレイ、更に容量が小さい 72 穴セルトレイの 2 種類を用いた挿し苗、慣行の育苗方法に近いが、容量が慣行の 10.5cm 径のポリポットの約 1/3 で済む 7.5cm 径の黒ポリポットによる鉢受け苗を用いた。対照区として慣行の 10.5cm 径黒ポリポットに鉢受けする普通ポット苗とした。

なお、試験区では 7/18 から局所温度制御を開始、9/13 までは 15℃、その後はチューブ表面温度を 20℃前後に維持するため 9/14～10/3 は 18℃、10/4～10/25 は 20℃、10/26 以降は 22℃に水温を設定して制御した。対照区は局所温度制御を行わなかった。

試験は 1 区 10 株 2 反復とし、花芽分化期の生育

(草高、第 3 葉小葉長、クラウン径)、頂花房の出蕾日、収穫開始日、果房間葉数、収量について調査を実施した。

### (2) 結果及び考察

花芽分化期の 9/2 には、3 品種において草高、第 3 葉小葉長、クラウン径が試験区 1～3 ともに対照区を上回り、旺盛な草姿となった。また、試験区 1～3 まででは「こいのか」を除き、同等の生育を示した (表 14)。

育苗方法の違いによる出蕾日と収穫開始日は「こいのか」の試験区 1 (50 穴トレイ区) と「さがほのか」の試験区 3 (7.5cm 径ポット区) で遅れたが、他の試験区では同等の結果となった (表 15～17)。

本試験を実施した 2011 年は普通ポット苗の頂花房花芽分化が順調に進んだ年であったため、試験区の年内収量は普通ポット苗栽培と同等以下であった。

総収量は「さがほのか」、「さちのか」で増収効果が認められたが、育苗容器と採苗期の違いによる効果の差は認められなかった (表 15～17)。

以上のことから、採苗時期は 6 月上旬、定植が 7 月上旬の局所温度制御による未分化苗栽培では、頂花房の花芽分化の早進화에影響が少ないと考えられる 50 穴と 70 穴セルトレイ苗を利用することで、小面積で育苗が可能であり、定植も軽作業となる。

表 13 試験区の構成

①「さちのか」						
区制	定植苗	育苗方法	採苗日	採苗方法	定植日	基肥施肥日
試験区 1	未分化苗	50穴トレイ苗	6/7	挿し苗	7/5	9/20
試験区 2	未分化苗	72穴トレイ苗	6/1	挿し苗	7/5	9/20
試験区 3	未分化苗	7.5cmポット苗	5/16	受け苗	7/5	9/20
対照区	普通ポット苗	10.5cmポット苗	5/中～下旬	受け苗	9/17	9/5

②「こいのか」						
区制	定植苗	育苗方法	採苗日	採苗方法	定植日	基肥施肥日
試験区 1	未分化苗	50穴トレイ苗	6/7	挿し苗	7/5	9/7
試験区 2	未分化苗	72穴トレイ苗	6/1	挿し苗	7/5	9/7
試験区 3	未分化苗	7.5cmポット苗	5/16	受け苗	7/5	9/7
対照区	普通ポット苗	10.5cmポット苗	5/中～下旬	受け苗	9/15	9/5

③「さがほのか」						
区制	定植苗	育苗方法	採苗日	採苗方法	定植日	基肥施肥日
試験区 1	未分化苗	50穴トレイ苗	6/7	挿し苗	7/5	9/3
試験区 2	未分化苗	72穴トレイ苗	6/1	挿し苗	7/5	9/3
試験区 3	未分化苗	7.5cmポット苗	5/16	受け苗	7/5	9/3
対照区	普通ポット苗	10.5cmポット苗	5/中～下旬	受け苗	9/15	9/5

表 14 花芽分化期 (9/2) の生育<sup>z</sup>

	さちのか			こいのか			さがほのか		
	草高 (cm)	第3葉 小葉長 (cm)	クラウン径 (mm)	草高 (cm)	第3葉 小葉長 (cm)	クラウン径 (mm)	草高 (cm)	第3葉 小葉長 (cm)	クラウン径 (mm)
試験区 1	22.0±0.9 a	10.1±0.5 a	13.7±0.6 a	31.2±0.8 a	13.2±1.1 a	14.7±0.5 a	23.8±1.3 a	13.1±0.6 a	13.5±0.9 a
試験区 2	22.2±1.6 a	9.6±0.8 a	13.4±0.6 a	28.3±0.8 b	10.9±0.5 b	13.0±0.7 b	23.2±0.9 a	12.9±0.5 a	12.9±0.7 a
試験区 3	23.9±1.0 a	10.1±0.5 a	14.8±0.7 a	27.7±1.5 b	11.3±0.5 b	14.4±0.4 a	24.1±0.9 a	12.1±0.5 a	14.5±0.4 a
対照区	12.1±0.5 b	6.5±0.2 b	10.0±0.5 b	20.9±1.2 c	6.9±0.5 c	10.2±0.2 c	16.9±1.3 b	7.6±0.3 b	10.5±0.7 b

z 長崎県型イチゴ高設栽培(混合培土)における試験

表中のアルファベットはTukey法により異なる文字間に1%水準で有意差があり、±は95%信頼区間の幅

表 15 「さちのか」の生育ステージ及び収量<sup>z</sup>

区制	出蕾日	収穫開始日	1～2 果房間 葉数	年内収量 (12月末)		総収量	
				kg/a	対照区比 (%)	kg/a	対照区比 (%)
試験区 1	10/23±2 b	12/14±2 b	4.3	82	78	495	114
試験区 2	10/22±1 ab	12/12±2 b	5.6	100	96	487	112
試験区 3	10/21±2 ab	12/13±4 b	3.1	103	99	505	116
対照区	10/19±2 a	12/6±2 a	6.0	105	100	436	100

z 長崎県型高設栽培(混合培土)における試験

表中のアルファベットはTukey法により異なる文字間に1%水準で有意差があり、±は95%信頼区間の幅

表 16 「こいのか」の生育ステージ及び収量<sup>z</sup>

区制	出蕾日	収穫開始日	1～2 果房間 葉数	年内収量 (12月末)		総収量	
				kg/a	対照区比 (%)	kg/a	対照区比 (%)
試験区 1	10/19±5 b	12/2±4 c	3.1	120	95	575	107
試験区 2	10/12±1 a	11/25±2 b	3.0	119	94	532	99
試験区 3	10/11±1 a	11/21±1 ab	3.9	127	100	531	98
対照区	10/9±1 a	11/18±1 a	3.6	127	100	539	100

z 長崎県型高設栽培(混合培土)における試験

表中のアルファベットはTukey法により異なる文字間に1%水準で有意差があり、±は95%信頼区間の幅

表 17 「さがほのか」の生育ステージ及び収量<sup>z</sup>

区制	出蕾日	収穫開始日	1～2 果房間 葉数	年内収量 (12月末)		総収量	
				kg/a	対照区比 (%)	kg/a	対照区比 (%)
試験区 1	10/11±1 a	11/20±3 a	2.8	109	90	696	108
試験区 2	10/11±1 a	11/21±2 ab	2.7	125	102	696	108
試験区 3	10/15±1 b	11/28±4 b	2.8	89	73	652	101
対照区	10/12±1 ab	11/16±2 a	3.8	122	100	646	100

<sup>z</sup> 長崎県型高設栽培(混合培土)における試験

表中のアルファベットはTukey法により異なる文字間に1%水準で有意差があり、±は95%信頼区間の幅

#### 4. 8月の日長制御による未分化苗定植の局所温度制御改善技術の確立

頂花房花芽分化期までの局所温度制御により、未分化苗定植の収穫開始の早進効果が確認されたが、特に高単価で取引される10～11月の収量を高めるためには、8月に花芽分化を誘導する必要がある。8月の花芽分化には温度条件以上に日長条件が大きく影響していると考えられるため、局所温度制御に加え、8月の日長制御(10時間日長に制御)の効果について検討した。

##### (1) 材料及び方法

試験は2011年度と2012年度に長崎県農林技術開発センター内圃場の高設施設で実施した。

供試品種には2011年度は「さちのか」、「こいのか」、「さがほのか」の3品種を、2012年度は「さちのか」と「さがほのか」の2品種を用いた。

試験区では7月5日に未分化苗を定植し、頂花房分化期まで2011年は10℃、2012年は15℃程度の冷水をイチゴのクラウン部に密着した専用チューブにより常時循環させ、試験区1は8/1から頂花房の花芽分化期まで18:00～8:00までを高設栽培槽に完全遮光資材を被服し、1日10時間日長とした。未分化苗定植に局所温度制御した区を試験区2、未分化苗に局所温度制御しない区を対照区1、慣行栽培の花芽分化後に定植する区を対照区2とした。

試験は1区10株2反復とし、頂花房花芽分化の推移、出蕾日、収穫開始日、果房間葉数、収量について調査を実施した。

##### (2) 結果及び考察

2011年は慣行育苗の花芽分化が例年より早く、2012年は逆に花芽分化が例年より遅い条件で試験を実施した。2011年の試験における頂花房の花芽分化は、日長制御した試験区1では、3品種とも8月下旬に肥厚後期(指数1.5)以上に達しており、高い早進効果が確認された(表18)。

収穫開始日は2011年の試験区1が対照区2に比べ「さがほのか」で7日(表21)、「こいのか」では9日(表23)、「さちのか」は27日(表19)早進化し、2012年は「さちのか」で21日(表20)、「さがほのか」で27日(表22)早進化した。その結果、年内収量は、試験区1が試験区2、対照区より2年間いずれの品種においても同等以上であった(表19～23)。

頂花房が早進化したことによる1～2果房の果房間葉数の増加も見られず、2011年「こいのか」並びに「さがほのか」を除いては総収量も普通ポット栽培(対照区2)を上回った(表19～23)。

以上のことから未分化苗定植における局所温度制御に日長制御を組み合わせることにより、その早進効果が高まり、年内収量が向上した。また、頂花房分化後も局所温度制御を続けることで花房の連続性が安定するため、年間の総収量も確保できることが明らかになった。

表 18 頂花房の花芽分化ステージの推移 (2011)

	さがほか					さちのか					こいのか				
	8/18	8/23	8/31	9/14	9/16	8/24	8/28	9/6	9/12	9/16	9/20	8/18	8/24	9/3	9/6
試験区1	0.7	2.1	—	—		1.4	2.0	—	—	—		0.3	2.8	—	—
試験区2	0.4	1.4	1.8	—		0.0	0.0	0.3	1.2	2.9		0.0	0.0	0.9	2.9
対照区2	0.0	0.5	1.1	2.2		0.0	0.0	0.0	0.7	2.0		0.0	0.9	1.7	2.6

注) 分化指数: 未分化期 0 肥厚初期 0.5 肥厚中期 1.0 肥厚後期 1.5 2分割期 2.0

表 19 「さちのか」の生育ステージ及び収量(2011)<sup>z</sup>

区制	定植苗	局所制御 <sup>y</sup>	日長制御 <sup>x</sup>	定植日	出蕾日	収穫開始日	1~2果房 間葉数	年内収量 kg/a	総収量 kg/a
試験区1	未分化苗	有	有	7/5	9/30±1 a	11/10±3 a	2.8	113	550
試験区2	未分化苗	有	無	7/5	10/18±2 b	12/4±3 b	3.8	109	495
対照区1	未分化苗	無	無	7/5	11/4±0 c	1/2±3 c	4.5	17	469
対照区2	普通ポット苗	無	無	9/17	10/19±2 b	12/6±2 d	6.0	101	421

<sup>z</sup> 長崎県型高設栽培(混合培土)における試験

表中のアルファベットはTukey法により異なる文字間に1%水準で有意差があり, ±は95%信頼区間の幅

<sup>y</sup> 局所制御は7/18~9/14までを10℃設定の冷水により温度制御

<sup>x</sup> 日長制御は8/1から8/23の間, 18:00~8:00まで高設上に完全遮光資材を被覆(10時間日長)

表 20 「さちのか」の生育ステージ及び収量(2012)<sup>z</sup>

区制	定植苗	局所制御 <sup>y</sup>	日長制御 <sup>x</sup>	定植日	出蕾日	収穫開始日	1~2果房 間葉数	年内収量 kg/a	総収量 kg/a
試験区1	未分化苗	有	有	7/5	10/7±1 a	11/24±3 a	3.8	110	479
試験区2	未分化苗	有	無	7/5	10/21±1 c	12/17±2 b	4.3	74	552
対照区1	未分化苗	無	無	7/5	11/2±1 d	1/6±3 c	3.9	8	473
対照区2	普通ポット苗	無	無	9/20	10/18±1 b	12/14±2 b	6.7	96	459

<sup>z</sup> 長崎県型高設栽培(混合培土)における試験

表中のアルファベットはTukey法により異なる文字間に1%水準で有意差があり, ±は95%信頼区間の幅

<sup>y</sup> 局所制御は7/27~9/5までを15℃設定の冷水により温度制御

<sup>x</sup> 日長制御は8/1から8/3の間, 18:00~8:00まで高設上に完全遮光資材を被覆(10時間日長)

表 21 「さがほのか」の生育ステージ及び収量(2011)<sup>z</sup>

区制	定植苗	局所制御 <sup>y</sup>	日長制御 <sup>x</sup>	定植日	出蕾日	収穫開始日	1~2果房 間葉数	年内収量 kg/a	総収量 kg/a
試験区1	未分化苗	有	有	7/5	10/2±1 a	11/13±2 a	2.7	132	587
試験区2	未分化苗	有	無	7/5	10/8±1 b	11/15±3 ab	3.3	131	630
対照区1	未分化苗	無	無	7/5	10/24±1 c	12/10±2 c	3.2	95	640
対照区2	普通ポット苗	無	無	9/15	10/9±2 b	11/20±2 b	3.8	118	625

<sup>z</sup> 長崎県型高設栽培(混合培土)における試験

表中のアルファベットはTukey法により異なる文字間に1%水準で有意差があり, ±は95%信頼区間の幅

<sup>y</sup> 局所制御は7/18~9/14までを10℃設定の冷水により温度制御

<sup>x</sup> 日長制御は8/1から8/22の間, 18:00~8:00まで高設上に完全遮光資材を被覆(10時間日長)

表 22 「さがほのか」の生育ステージ及び収量(2012)<sup>z</sup>

区制	定植苗	局所制御 <sup>y</sup>	日長制御 <sup>x</sup>	定植日	出蕾日	収穫開始日	1~2果房 間葉数	年内収量 kg/a	総収量 kg/a
試験区1	未分化苗	有	有	7/5	10/2±2 a	11/8±2 a	3.1	143	624
試験区2	未分化苗	有	無	7/5	10/11±2 b	11/23±4 b	2.4	124	626
対照区1	未分化苗	無	無	7/5	10/26±2 d	12/18±4 d	3.8	53	559
対照区2	普通ポット苗	無	無	9/15	10/16±1 c	12/5±3 c	4.8	104	593

<sup>z</sup> 長崎県型高設栽培(混合培土)における試験

表中のアルファベットはTukey法により異なる文字間に1%水準で有意差があり、±は95%信頼区間の幅

<sup>y</sup> 局所制御は7/27~9/5までを15℃設定の冷水により温度制御

<sup>x</sup> 日長制御は8/1から8/24の間、18:00~8:00まで高設上に完全遮光資材を被覆(10時間日長)

表 23 「こいのか」の生育ステージ及び収量(2011)<sup>z</sup>

区制	定植苗	局所制御 <sup>y</sup>	日長制御 <sup>x</sup>	定植日	出蕾日	収穫開始日	1~2果房 間葉数	年内収量 kg/a	総収量 kg/a
試験区1	未分化苗	有	有	7/5	9/29±1 a	11/9±3 a	1.9	139	474
試験区2	未分化苗	有	無	7/5	10/10±2 b	11/20±2 b	3.7	116	501
対照区1	未分化苗	無	無	7/5	10/30±2 c	12/17±3 c	4.0	77	467
対照区2	普通ポット苗	無	無	9/15	10/9±1 b	11/18±1 b	3.6	127	524

<sup>z</sup> 長崎県型高設栽培(混合培土)における試験

表中のアルファベットはTukey法により異なる文字間に1%水準で有意差があり、±は95%信頼区間の幅

<sup>y</sup> 局所制御は7/18~9/14までを10℃設定の冷水により温度制御

<sup>x</sup> 日長制御は8/1から8/29の間、18:00~8:00まで高設上に完全遮光資材を被覆(10時間日長)

## 5. 総合考察

本研究により、未分化苗定植における局所温度制御は、セルトレイで育苗した苗を7月上旬に定植し、制御開始時に白黒マルチを被覆、10℃程度の冷水を循環、株養成中に窒素中断することで収穫開始の早進効果が安定し、8月に日長制御すると更に早進効果が高まることを明らかにした。

花芽分化特性の異なる3品種について未分化苗定植における局所温度制御を実施したが、頂花房の花芽分化促進に対し、その効果は高いことが明らかである。同じ未分化苗定植において局所温度制御の有無を比較してみると、その差は歴然としており、局所温度制御が高い早進効果を発揮している。

しかしながら、普通ポット栽培と比較するとその効果には品種間差があり、花芽分化が遅い品種ほど効果が高く、早生性の品種は効果が低い傾向にある。本研究で供試した品種の中では「こいのか」≥「さ

がほのか」>「さちのか」の順で早生性が高いとされ<sup>5)</sup>、「こいのか」では普通ポット栽培と比較して明確な効果が現れないと考えられる。

また、効果の現れ方には年次差も確認され、通常のポット育苗で花芽分化期にあたる9月が高温で推移した年は、頂花房の普通ポット苗の花芽分化が遅く、局所温度制御による冷却効果が出やすい。逆に9月に気温が順調に下がって花芽分化が早い年は効果が低い傾向である。

本研究を通して局所温度制御の効果を発揮させるには、一季成り性品種の花芽分化を誘導する3要素<sup>6)</sup>を揃える必要性が示唆される。3要素とは、日長(短日)、温度(低温)、体内窒素濃度(低濃度)である。

日長は、局所温度制御+日長制御の試験区において、高い早進効果が確認されたことから、10~11月

の特に高単価で取引される時期に出荷が可能となる8月に花芽分化を目指す作型では、非常に有効な技術である。品種によっては局所温度制御を駆使しても14時間以上の長日条件では8月に花芽分化を誘導するのは難しいため、日長を制御する必要があると考えられる。本試験では高設栽培槽上にトンネルを設置して手作業で各栽培槽毎に開閉をしたが、トンネル設置と開閉作業に多大な手間を要するため、現地で取り組むには、ハウス全体を遮光資材で覆うなどの改善が必要である。

温度は、局所温度制御の水温の違いで早進効果に差が現れたことから、クラウン部の温度を20℃前後となるよう冷水温度を10℃で管理するのが望ましいと思われる。この時、注意すべきは、あまりにも低温過ぎるとイチゴの展葉等に影響することが懸念されるため、クラウン部がイチゴの生育適温(15℃~23℃)の範囲内であるべきだと考える。

体内窒素濃度は、基肥施肥時期を検討した試験において、硝酸濃度が高く推移した定植前基肥施肥区が局所温度制御をしているにも関わらず、大幅に収穫開始が遅れたことから体内窒素濃度が花芽分化遅延に影響していると考えられる。的確な施肥技術については、今後の技術確立が望まれる。

以上、未分化苗定植における局所温度制御の効果について述べてきたが、現地に普及を図るための注意点として、親株育苗段階からの病害防除を徹底しておく必要がある。7月に定植してしまえば、通常育苗期に当たる時期の薬剤使用が制限される。特に炭疽病に登録のある多くの薬剤は育苗期に限定される。また、通常収穫終了から定植までの期間が梅雨時期となるため、太陽熱による土壤消毒の効果が劣るこ

とも懸念される。よってまずは健全な親株から採苗し、育苗期は雨除け育苗することが望ましい。更に定植後、本圃では梅雨開けまで前作のビニールを被覆することで炭疽病発生のリスクを回避できると考えられる。

また、局所温度制御装置の導入コストが課題として残る。導入コストは標準タイプで250万円/10aであり、近年はイチゴ経営が厳しい中、新たな投資を控える農家も少なくない。囲水を利用することでコストは半額以下に抑えられるが、試験の結果からも未分化苗定植の高温時に利用する場合は、15~18℃程度の囲水では頂花房の花芽分化早進効果は期待できない。なお、本研究における局所温度制御装置のランニングコストは試算しているが、ハウスの規模や冷温水装置の規模に応じて異なること、更に装置の技術改良が年々進んでいることを考慮し、10a規模の圃場での試算結果は省略している。

今後は確立できた未分化苗定植と局所温度制御技術を活かせる現地向けの組み立てが望まれる。炭酸ガスの施用効果や密植栽培、大坪らの報告にあるように収穫延長にも局所温度制御装置を利用する方法<sup>7)</sup>が考えられ、今後は飛躍的に年内収量や総収量が向上する革新的な技術開発が必要と考える。

本県イチゴは「さちのか」からの品種の転換期を迎えている。現在は愛知県育成の「ゆめのか」を次期有望品種として推進しているが、「ゆめのか」は「さちのか」以上に花芽分化が遅れる傾向にある。そのため「ゆめのか」においても花芽分化の早進化技術が必要不可欠であり、本試験の研究成果を基に本品種への局所温度制御技術の適用について取り組むべきと考える。

## 6. 摘要

1) 未分化苗定植における局所温度制御では、白黒マルチを制御開始時に被覆するとクラウン部温度と地温が安定し、頂花房花芽分化期までは10℃程度の冷水を循環させることにより、15℃程度の冷水より

収穫開始の早進効果が高く、実用的である。

2) 局所温度制御を活用した未分化苗定植では50穴又は72穴のセルトレイで育苗したものを定植し、頂花房花芽分化には窒素中断する株養成法が適する。

3) 局所温度制御に加え、8月に日長を10時間に制御すると、更なる収穫の前進化が図られ、12月までの収量が向上する。

4) 以上のことから、未分化苗定植における局所温度制御は、セルトレイで育苗した苗を7月上旬に定

植し、制御開始時に白黒マルチを被覆、10℃程度の冷水を循環、株養成中に窒素中断することで収穫開始の早進効果が安定し、8月に日長制御すると更に早進効果が高まる。

## 7. 引用文献

- 1) 木山浩二, 重松武, 岡野剛健: イチゴ高設床での花芽分化誘導条件に遭遇していない苗の定植栽培, 九州農業研究 14, 375~376(1999)
- 2) 木山浩二, 重松武, 岡野剛健: イチゴ「とよのか」の高設床での花芽未分化セル成型苗の定植栽培, 九州沖縄農業研究 16, 267~268(2001)
- 3) 藤田晃久, 木山浩二, 重松武, 野口浩隆, 大井義弘, 居村正博, 岡野剛健, 梁瀬十三夫: 長崎県型イチゴ高設栽培システムの開発と栽培技術の確立, 長崎農林試験報 35, 20~44 (2009)
- 4) 沖村誠, 曾根一純, 壇和弘, 北谷恵美, 光後広恭, 北島伸之, 佐藤公洋, 伏原肇: 促成イチゴ栽培で早期収量の増加と収穫の平準化が可能なクラウン
- 温度制御技術, 九州沖縄農業研究23, 197~198(2008)
- 5) 野田和也, 藤田晃久: 長崎県型イチゴ高設栽培システムにおけるイチゴ品種の生産性の検討, 平成20~21年度野菜試験成績書 3~6 (2010)
- 6) 吉田裕一: 農業技術体系野菜編3 イチゴ, 41~48 (2012)
- 7) 大坪竜太, 石橋哲也, 富永慧, 浦田貴子, 中山敏文: 促成栽培イチゴ‘さがほのか’における定植時期の違いと局所温度制御が6~7月の生育に及ぼす影響, 園芸学研究 12 別2, 164(2013)

## Summary

- 1) Soil temperature and crown temperature is stabilized in the local temperature control in seedling planting before flower bud-differentiation when covered black-and-white multi at the start of control, and circulating the cold water of 10 °C about until terminal flower cluster bud differentiation stage is highly effective and practical than the cold water of 15 °C about.
- 2) Stock rearing method by planting of raising seedlings in cell trays of 72 holes or 50 holes, and nitrogen interruption for terminal flower cluster bud differentiation, is suitable.
- 3) Must be controlled 10 hours photoperiod in August in addition to local temperature control, early evolution further been achieved, yield up to December can be improved.
- 4) From the above, effect of advancing for harvest start time is stable by planting of seedling was raising seedlings in the cell trays in early July, the coated with black-and-white multi at the start of local temperature control, the circulation of cold water about 10 °C, nitrogen interruption in stock training, and effect of advancing for harvest start time is further enhanced by photoperiod control in August.





写真1 50穴セルトレイの挿し苗



写真2 7月定植直後の未分化苗



写真3 クラウン部に密着させた専用チューブ



写真4 日長制御+局所温度制御区



写真4 制御に用いたHPチラー(空冷式)



写真6 未分化苗定植+局所温度制御試験の状況

