

氏名	濱野 惠
本籍（国籍）	福井県
学位の種類	博士（農学）
学位記番号	連研第 652 号
学位授与年月日	平成 28 年 3 月 23 日
学位授与の要件	学位規則第 5 条第 1 項該当課程博士
研究科及び専攻	連合農学研究科 生物生産科学
学位論文題目	<b>四季成り性イチゴを利用した寒冷地におけるイチゴ新作型開発に関する研究（Studies for development of new cultivation system in northern japan using everbearing strawberry (Fragaria × ananassa Duch.)）</b>
学位審査委員	主査 弘前大学 准教授 前田 智雄 副査 本多 和茂(弘前 准教授)、加藤 一幾(岩手 准教授)、西澤 隆(山形 教授)

## 論文の内容の要旨

我が国におけるイチゴの生産量は 2013 年には 165, 600 トンで、その大部分が関東以西でのプラスチックハウスを利用した促成栽培であり、11 月～5 月が出荷の中心である。そのため夏秋期の 7～10 月は端境期となっている。この時期であっても、業務用を中心とした一定量の需要はあり、従来不足分はアメリカ合衆国等からの輸入で補われてきた。しかし鮮度、食味などの観点から国産イチゴへの要望は強く、さらに高単価が期待できるため、近年は国内でも夏秋期に冷涼な寒冷地や高冷地中心に生産が広がっている。

夏秋イチゴ生産では春夏の高温・長日条件でも花芽分化が可能な四季成り性品種の利用が主流であるが、その生産安定が課題となっている。四季成り性イチゴの生産が不安定な原因として、促成栽培に利用されている一季成り性品種と比較して営利栽培での利用の歴史が短く、環境要因に対する生理生態反応の理解が不十分なことがあげられる。そこで本研究では、四季成り性イチゴの増殖や花成誘導に及ぼす環境要因の影響について基礎的情報を蓄積し、その特質を活かした作型開発に資することを目的に以下の試験を行った。

### 1. 四季成り性イチゴ‘なつあかり’‘デコルージュ’の増殖法の検討

農研機構東北農業研究センターで育成した‘なつあかり’、‘デコルージュ’を材料に、ランナー増殖に關与する低温と日長の影響を明らかにし、さらに自然低温の代替となる冷蔵処理の効果を確認した。両品種の一次ランナー発生には 5℃以下の低温遭遇時間が大きく關与した。低温遭遇量が少ない場合には長日でランナー発生がやや促進されたが、多くなるにつれ長日の効果が不明瞭になった。四季成り性イチゴでは長日条件で花成誘導が促進されて側枝茎頂部に花房が形成される結果、着生葉数が制限されて相対的にランナーになる腋芽が減少するためだと考えられた。

続いて、自然条件で低温遭遇量が不足する場合や、早期に低温量を充足させる状況を想定して、冷蔵処理(-2~-1.5℃, 暗黒)によるランナー発生促進について検討した。冷蔵処理期間が 90 日程度で一次ランナー数は最大になり、それより長く冷蔵してもランナー数は増加しなかった。冷蔵中の株の消耗が一因と推測され、それ以上冷蔵を継続せず、一次以降のランナー発生を促すのが適切だと思われた。さらに‘なつあかり’では親株の採苗時期により翌春のランナー発生数が異なり、7月以降の採苗が望ましいと考えられた。

## 2. 四季成り性イチゴ‘なつあかり’の定植前長日処理法の開発

一季成り性品種並みの食味をもつ‘なつあかり’を供試材料に、その果実特性を活かし、かつ高単価が期待できる秋収穫を目標に、四季成り性イチゴの花成誘導に効果があるとされる長日処理の有効性を検討した。育苗一年生苗を用いて、処理が簡便な定植前長日法による花成誘導と、秋の収量確保を目的に試験を行った。定植前の 4 週間の長日処理で、7月上旬採苗であっても単価の高い 10 月から年内に収穫可能となった。また、日長と処理期間を組み合わせた試験では、長日処理の総明期時間が長いほど花成促進効果が高いことが示唆され、最大日長の 24 時間日長では 2 週間の処理で無処理よりも花房数が増加した。さらに、定植期の試験結果から、10 月頃から年内までの収穫を期待するには遅くとも 8 月上旬までに定植を行う必要が示された。

## 3. 日長処理と四季成り性イチゴの花成反応

四季成り性イチゴは夏秋期に花成誘導操作がなくても夏秋期に花芽分化するが、開花が一時的に集中あるいは中断するため収量が不安定であり、開花制御技術の開発が必要とされている。また、四季成り性イチゴの開花連続性（花房数）には品種間差があり、四季成り性の強弱と見なされているが、花成刺激となる長日への反応が異なると推測される。そこで‘なつあかり’を含む開花連続性の異なる四季成り性イチゴ 6 品種について、夏季における日長処理の日長と処理期間が花成に及ぼす影響を比較した。日長処理への反応は品種で異なっており、花房数が多い四季成り性の強い品種では長日処理の効果が低く、逆に花房数が少ない四季成り性の弱い品種で長日処理の効果が高いことから、四季成り性が中程度～弱い品種での日長処理による開花制御の可能性が示された。

以上の結果をもとに、四季成り性イチゴ‘なつあかり’を用いた次の新作型を提案した。

1. 親株は前年 7 月以降に採苗し、9 月頃までに定植、5℃以下の低温が得られる 10 月下旬～11 月上旬から自然低温にあてる
2. 5℃以下の遭遇時間が 2000 時間を超える 2 月下旬頃から保温開始
3. 5～7 月上旬までに採苗
4. 24 時間長日処理を 2 週間行い 8 月上旬までに定植

これにより、市場での単価が 1500～2000 円/kg となる 9～11 月に、株あたり 100～190g 程度、長日処理を行わない場合の 1.5 倍以上の収量が得られると試算された。

本研究で得られた知見は、今後四季成り性イチゴの安定栽培技術を開発する上で有用な情報だと考えられ、イチゴの国内における周年生産と農家の所得向上に寄与できると期待できる。

## 論文審査の結果の要旨

本研究は、経済的な優位性から注目されている夏秋イチゴ生産において、大きな課題となっている生産の不安定さを解消し、安定的に高収量を得る作型の開発を目的として行われたものである。夏秋イチゴ生産に用いられる四季成り性品種は、従来の一季成り性品種と比較して栽培の歴史が短く、環境要因に対する生理生態の理解が不十分なことが、生産不安定の大きな要因である。そこで本研究では、四季成り性イチゴの増殖や花成誘導に及ぼす環境要因の影響について基礎的情報を蓄積し、その特質を活かした作型開発に資することを目的に以下の試験を行った。

### 1. 四季成り性イチゴ‘なつあかり’‘デコルージュ’の増殖法の検討

ランナー増殖に関与する低温と日長の影響を明らかにし、さらに自然低温の代替となる冷蔵処理の効果を確認した。両品種のランナー発生には5℃以下の低温遭遇時間が関与することを明らかにした。低温遭遇量が少ない場合には長日でランナー発生がやや促進されたが、多くなるにつれ長日の効果が不明瞭になった。冷蔵処理によるランナー発生促進については、冷蔵処理期間が90日程度でランナー数は最大になった。さらに‘なつあかり’では親株の採苗時期により翌春のランナー発生数が異なり、7月以降の採苗が望ましいと考えられた。

### 2. 四季成り性イチゴ‘なつあかり’の定植前長日処理法の開発

良食味な‘なつあかり’を供試材料に、高単価な秋に収穫するため、定植前の長日処理の有効性を検討した。その結果、定植前の4週間の長日処理で、7月上旬採苗であっても単価の高い10月から年内に収穫可能となった。また、日長と処理期間を組み合わせた試験では、長日処理の総明期時間が長いほど花成促進効果が高いことが示唆された。

### 3. 日長処理と四季成り性イチゴの花成反応

四季成り性イチゴは開花が一時的に集中あるいは中断するため収量が不安定であるため、花成制御を目的として‘なつあかり’を含む開花連続性の異なる四季成り性イチゴ6品種について、夏季における日長処理の日長と処理期間が花成に及ぼす影響を比較した。日長処理への反応は品種で異なっており、花房数が多い四季成り性の強い品種では長日処理の効果が低く、逆に花房数が少ない四季成り性の弱い品種で長日処理の効果が高いことから、四季成り性が中程度～弱い品種での日長処理による開花制御の可能性が示された。

以上の結果から、‘なつあかり’を用いて親株を前年7月以降に採苗して秋に定植、5℃以下2000時間経過後保温、発生したランナーを7月上旬までに採苗、2週間長日処理した後8月上旬までに定植する作型で、北東北において安定的に夏秋イチゴを収穫できることが明らかとなった。この新作型は北東北をはじめとする冷涼な地域の夏場の貴重な収入源として有望である。さらに、本研究で得られた低温遭遇時間や日長が四季成り性イチゴの増殖および花成に及ぼす影響についての知見は、今後四季成り性イチゴの安定栽培技術を開発する上で有用な情報だと考えられ、イチゴの国内における周年生産と農家の所得向上に寄与できると期待できる。

本審査委員会は、「岩手大学大学院連合農学研究科博士学位論文審査基準」に則り審査した結果、本論文を博士(農学)の学位論文として十分価値のあるものと認めた。

学位論文の基礎となる学術論文

1. 濱野 恵, 山崎浩道, 森下昌三, 今田成雄. 2011. 四季成り性イチゴ品種‘なつあかり’, ‘デコルージュ’のランナー発生に及ぼす低温前歴, 日長および冷蔵処理の影響. 園芸学研究. 10: 173–181.
2. 濱野 恵, 山崎浩道, 矢野孝喜, 本城正憲, 森下昌三. 2012. 定植前長日処理による四季成り性イチゴ‘なつあかり’の一年生苗の花芽分化促進と年内収量への影響. 園芸学研究. 11: 467–475.
3. M. HAMANO, K. KATO, K. HONDA, T. MAEDA and M. MORISHITA. 2015. Promotion of flowering by photoperiod treatment in six strawberry (*Fragaria* × *ananassa* Duch.) cultivars with different everbearing patterns. J. Hort. Sci. Biotech. 90:157–163.