

大果系イチゴ品種‘アイベリー’の先つまり果発生原因とその対策

(第2報) 花器の分化形成速度の品種間差と先つまり果の発生に及ぼす光合成同化能力の影響*

森 利樹・西口郁夫

Studies on the Top-stuffed Malformation of Fruit in 'Aiberi',
a Large-fruited Strawberry Cultivar

2. Varietal differences of the pistil development in the primary flower bud, and the influence of the photosynthetic capacity on the top-stuffed malformation

Toshiki MORI and Ikuo NISHIGUCHI

緒 論

大果品種の代表である‘アイベリー’では、先つまり果と呼ばれる奇形果が発生し易く栽培上の問題となっている。

この原因について前報¹⁾では、花器の基部の雌ずいと先端部の雌ずいとの間の発育差が大きくなりすぎ、開花時に先端部の雌ずいが受精可能な状態にまで生育していないためであることを報告した。さらに、この発育差は、花器当たりの雌ずい数が多いとき、光合成同化産物の供給能力が低いときや競合が激しいとき、および、花器の分化形成速度が早いときに大きくなる可能性が高いことが示唆された。

花器の分化形成速度と先つまり果の発生との関係については、吉田ら³⁾の研究があるだけで非常に少なく、また、光合成同化能力と先つまり果の関係についての報告はみられない。

そこで本報の試験では、まず、先つまり果の発生しにくい‘女峰’を対照品種として花器の分化形成速度の比較を行った。さらに、先端部雌ずいの発育期にあたる出蕾から数日間に、葉面積を急激に制限することによって光合成同化能力を変化させ、先つまり果の発生に及ぼす影響を検討した。

材料および方法

試験1:花器分化形成速度の品種間差

‘女峰’および‘アイベリー’の2品種を供試し、ポット育苗の苗を1989年9月29日に定植した。

定植後から開花までの間に適宜株を抜き取り、第1図の分類に基づいて、それらの中間的評価も含めた花芽分化形成ステージを調査した。同時に、1番花の基部と先端部それぞれの雌ずいの大きさの変化、ならびに、花器の直径の変化を調べた。また、花芽分化形成ステージの観察結果から雌ずい分化所要日数を求めた。

残りの株は果実収穫まで栽培した。成熟した1番果において未熟種子を含めた全種子数を調査し、これを1番花の花器当たり雌ずい数とした。1番花の雌ずい分化所要日数は花芽分化形成ステージの観察によって求められているので、花器当たりの雌ずい数を雌ずい分化所要日数で除して1日当たりの分化雌ずい数を求めた。

試験2:出蕾後の葉面積制限が先つまり果の発生に及ぼす影響

試験1と同様に育成した‘アイベリー’を供試した。出蕾から0, 2, 4, 6日後に、それぞれの株のすべての葉において3枚の小葉のうち中央の小葉を切除した。成熟した1番果において、全種子数に占める先端部の未熟種子数の割合(以下、先端不稔種子率という)を調べた。各区7から8株を供試した。

* 本研究の概要は1990年度園芸学会春季大会に発表した。

結果および考察

試験1：花器分化形成速度の品種間差

（1）雌ずい分化所要日数

定植時の花芽分化形成ステージは、'女峰'では分化期から花房分化期、'アイベリー'では分化初期から分化期であった。

雌ずい形成期から雌ずい形成期に移行した日を雌ずいの分化始めとすると、'女峰'の雌ずい分化始めは10月12日（定植13日後）、分化完了は10月29日（定植30日後）で、この間の日数は18日間であった。'アイベリー'の分化始めは10月13日（定植14日後）、分化完了は11月5日（定植37日後）で、この間の日数は24日間であった（第1図）。

吉田ら³⁾は、'アイベリー'、'宝交早生'、'麗紅'、'とよのか'および'女峰'の5品種を比較して、基部雌ずいの分化開始から先端部の分化終了までの日数は、'アイベリー'が最も長く、分化期間が長いほど初期に分化した基部の雌ずいと終期に分化する先端部の雌ずいととの発育差が大きくなり、先つまり果は発生しやすくなるものと考察している。

本試験の結果でも、'アイベリー'の雌ずい分化所要日数は'女峰'に比べて6日間長く、吉田らの結果と一致した。

（2）雌ずいの分化速度

成熟した果実当たりの種子数を調べて、それを花器当たりの雌ずい数とした。1番花の雌ずい数は、'女峰'が385個に対して'アイベリー'は503個と明らかに多かった。この花器当たりの雌ずい数を、雌ずい分化所要日数で除

して1日当たりの雌ずい分化数を求めたところ、'女峰'が21.4個に対して'アイベリー'が21.0個と大きな差はなく、分化速度に大差はなかった（第1表）。

したがって、'女峰'に比べて'アイベリー'は、雌ずいの分化速度はほぼ同じであるが、分化する数が多いため必然的に分化所要期間が長くなるものと考えられる。

吉田ら³⁾も、雌ずいの列数を調べることによって、分化する列数が多いために分化期間が長くなると考察して

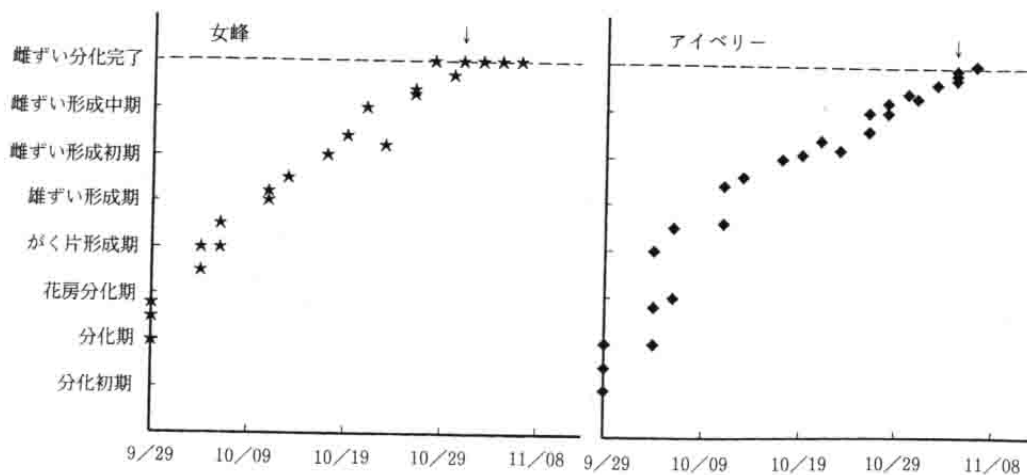
第1表 花器当たりの雌ずい数と1日当たりの分化雌ずい数の品種間差

	1番花の雌ずい数	雌ずい分化所要日数	1日当たりの分化雌ずい数
女 峰	385 個	18 日間	21.4 個
アイベリー	503	24	21.0

第2表 出蕾時における花器基部と先端部との雌ずいの大きさの比較

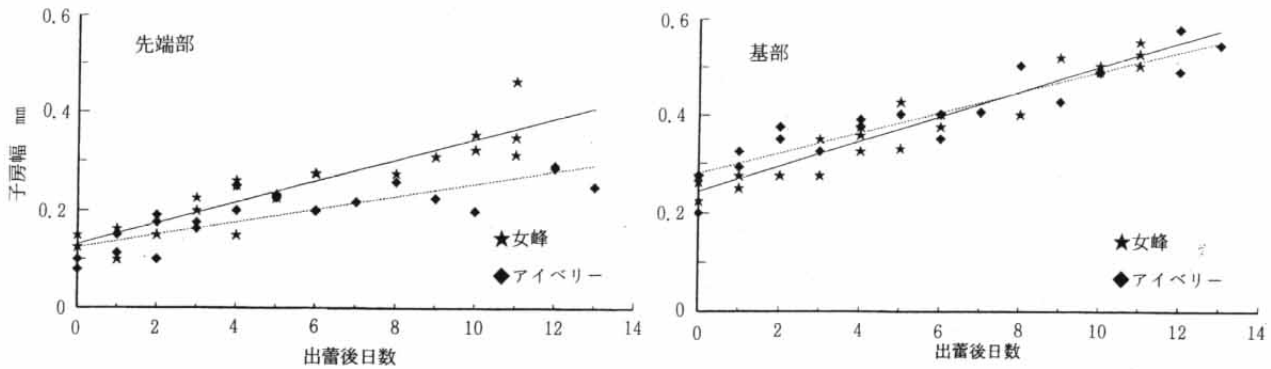
	子房幅		花柱長	
	基 部	先端部	基 部	先端部
女 峰	0.25 ^a mm	0.14 ^b mm	0.51 ^a mm	0.12 ^b mm
アイベリー	0.26 ^a	0.10 ^b	0.61 ^a	0.06 ^b

表中のアルファベットは、異なる文字間に、t検定による5%水準の有意差があることを示す。



第1図 女峰とアイベリーの花器分化形成の比較

*図中の↓は、出蕾日を示す。



第2図 花器の先端部と基部における子房幅変化の比較

いる。しかし、雌ずい列数を分化日数で除した分化速度は‘アイベリー’は‘宝交早生’に次いで速く、‘女峰’よりも速かったとしている。

これは、雌ずい分化速度に関して本試験の結果と異なっているが、吉田らが雌ずい列数を調査しているのに対して本試験では雌ずい数を対象としており、調査手法の違いによるものと考えられる。

いずれにしても、‘アイベリー’が他の品種に比べて雌ずい分化速度が遅いとはいえず、雌ずい分化所要期間が長い原因は、分化する雌ずい数が多いことであると考えられる。

(3) 分化後の雌ずいの生育速度

出蕾日は、‘女峰’が11月1日（定植33日後）で、‘アイベリー’が11月5日（定植37日後）であった。

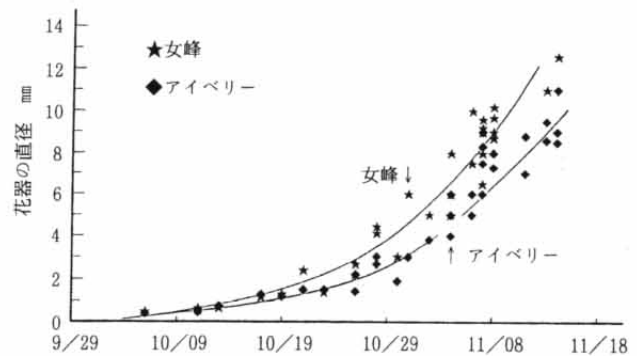
出蕾日において基部と先端部の雌ずいの子房幅と花柱長を比較したところ、基部の雌ずいでは両品種の間に大きな差はなかった。しかし、先端部の雌ずいでは‘女峰’に比べて‘アイベリー’は小さかった（第2表）。これは、先端部雌ずいが‘女峰’では出蕾の3日前に分化したのに対し‘アイベリー’では出蕾当日に分化しており、分化後日数の差に起因していると考えられる。

出蕾から開花までの平均日数は、‘女峰’が11.7日間、‘アイベリー’が12.9日間であった。この間の子房幅の変化を調査したところ、両品種とも先端部よりも基部の増加率が高かった。基部では両品種の間に大きな差がなかった。しかし、先端部では‘女峰’に比べて‘アイベリー’の増加率が低く、両品種間の差は拡大する傾向がみられた（第2図）。

すなわち、‘女峰’に比べて‘アイベリー’では先端部の雌ずいの発育は遅いものと考えられる。したがって、‘アイベリー’において開花時に基部と先端部との雌ずいの発育差が大きくなる原因は、単に、雌ずい分化期間の長さに関与する分化時期の差だけでなく、分化後の発育の遅さも影響しているものと考えられる。

(4) 花器の発育

1番花の直径は、10月29日から11月15日にかけて急激



第3図 花器分化形成過程における1番花の直径の変化

※図中の↓は、出蕾日を示す。

に増加した（第3図）。先端部の雌ずい分化から開花までの期間は、この花器発育の盛んな時期に含まれており、光合成同化産物の蓄積も比較的盛んであったものと考えられる。

試験2：出蕾後の葉面積制限がつつまり果の発生に及ぼす影響

前報¹⁾では、つつまり果の発生に対して葉面積や花数が影響していることから、スイートコーンで報告されている先端不稔と同様に（山田・大石²⁾、光合成同化産物の供給能力が低い場合や競合が激しい場合につつまり果の発生が増加する可能性があることを推察した。

また、試験1の結果では、‘アイベリー’の先端部雌ずいは、分化完了してから開花までの期間における発育が‘女峰’の先端部雌ずいに比べて遅いことが明らかになった（第2図）。

これらのことから、試験2では、先端部の雌ずいの発育と光合成同化能力との関係を明らかにする目的で、先端部雌ずいの発育期にあたる出蕾日以降に葉面積を急激に制限することによって、光合成同化能力の低下時期が先端不稔種子率に及ぼす影響を調べた。

葉面積制限はすべての葉の3枚の小葉のうち中央の小葉を切除する処理によって行った。株ごとに出蕾日を調

査し、出蕾日から0、2、4、6日後にこの処理を実施した。この処理によって株当たりの葉面積は約2/3に減少して、光合成同化能力は急激に低下したものと考えられる。

その結果、処理日が出蕾日に近いほど先つまり果の指標である先端不稔種子率は高くなる傾向がみられた（第4図）。

すなわち、先端部の雌ずいが分化してから光合成同化能力が急減するまでの期間が短いほど、先端部雌ずいの発育速度の低下時期が早くなり、先端不稔種子率が高くなったものと考えられる。

したがって、光合成同化産物の転流量は、先端部雌ずいの発育速度に影響を及ぼし、転流量が不足すると先つまり果は発生し易くなるものと考えられる。大果系品種の‘アイベリー’は花器当たりの雌ずい数が多く、先に分化した基部の雌ずいととの同化産物の競合が他の品種よりも激しいため、先端部の雌ずいに分配される同化産物が充分でなく、試験1でみられたとおり、‘女峰’に比べて先端部の雌ずいの発育速度が遅くなったものと考えられる。

このことは、先端部雌ずいの発育時期が花器発育の旺盛な時期であり、同化産物の蓄積が比較的盛んであると考えられること（第3図）、および、先端部の雌ずいに比べ基部の雌ずいの増加率が高いこと（第2図）からも類推することができる。

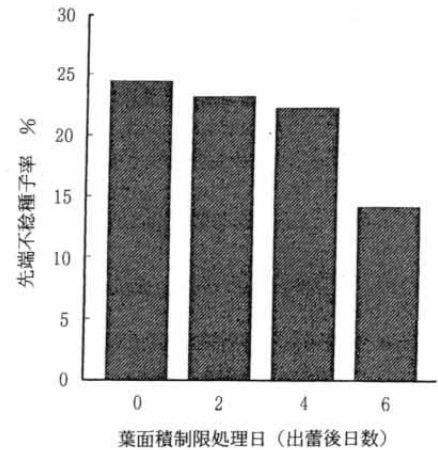
摘 要

1. 先つまり果の発生原因である花の基部と先端部との間の雌ずいの発育差について検討するため、‘アイベリー’と‘女峰’において花器の分化形成速度を比較した。

(1) 雌ずいの分化始めから分化完了までの雌ずい分化所要日数は、‘女峰’が18日間、‘アイベリー’が24日間であった。‘アイベリー’は‘女峰’に比べて6日間長く、初期に分化した基部の雌ずいと、終期に分化する先端部の雌ずいととの間の発育の差は、‘女峰’よりも大きいと考えられる。

(2) 1番花の雌ずい数は、‘女峰’が385個に対して‘アイベリー’が503個と明らかに多かった。雌ずい分化期間中の1日当たりの分化雌ずい数は、‘女峰’が21.4個で‘アイベリー’が21.0個と大きな差はなかった。したがって、雌ずい分化所要日数が‘アイベリー’で長い原因は、分化する速度が遅いのではなく、分化する雌ずい数が多いためであると考えられる。

(3) 分化後の雌ずいの発育速度は、基部の雌ずいでは‘女峰’と‘アイベリー’の間に差はなかった。しかし、先端部の雌ずいでは、‘女峰’に比べて‘アイベリー’が遅く、



第4図 出蕾後の葉面積制限が先つまり果の発生に及ぼす影響

両品種の間の発育差は分化完了時の差に加えてさらに拡大する傾向がみられた。

2. 分化後の先端部雌ずいの発育に及ぼす光合成同化能力の影響を調べるため、葉面積の急激な制限による光合成同化能力の低下時期が、先端不稔種子率に及ぼす影響を調査した。その結果、先端部の雌ずいが分化してから葉面積が急減するまでの期間が短いほど、先端不稔種子率は高くなる傾向がみられた。このことから、光合成同化産物の供給量が充分でない場合には先端部の雌ずいの発育が遅くなり、先つまり果が発生し易くなるものと考えられる。

引用文献

- 1) 森 利樹・庄下正昭・西口郁夫（1994）：大果系イチゴ品種‘アイベリー’の先つまり果発生原因とその対策（第1報）発生原因の解明と各種関連要因の推定。三重農技研報22：1-6
- 2) 山田達男・大石昌稔（1985）：スイートコーン雌穂の先端不稔の発生原因と対策。静岡農試研報。30：1-10
- 3) 吉田裕一・時實充洋・藤目幸廣・中條利明（1991）：イチゴの花芽形成時における雌ずいの分化時期と発育速度の変異。園学雑63（3）：619-625.

Studies on the Top-stuffed Malformation of Fruit in 'Aiberi',
a Large-fruited Strawberry Cultivar

2. Varietal differences of the pistil development in the primary flower bud, and
the influence of the photosynthetic capacity on the top-stuffed malformation

Toshiki MORI and Ikuo NISHIGUCHI

SUMMARY

The top-stuffed fruit in 'Aiberi' is generated by developmental differences of the pistil between the proximal part and the distal. At the time of flowering, the distal part has not sufficiently matured to a suitable stage for fertilization. Therefore these studies were carried out to examine the influence of varietal differences and photosynthetic capacity on the developmental differences of the pistil.

1. The number of days from the beginning to the end of pistil differentiation was 24 days in 'Aiberi', 6 days longer than in 'Nyoho'. This result was caused by the large number of pistils. 'Aiberi' had 503 pistils per primary flower and 'Nyoho' had 385 pistils. There was no difference in the differentiating speed of pistils estimated for the number of pistils per differentiating days.
2. In the proximal part, there was no difference in the growth speed of pistils between 'Aiberi' and 'Nyoho'. However, the distal pistil of 'Aiberi' grew more slowly than that of 'Nyoho'.
3. After the differentiation of the distal pistils, as the treatment that reduced the leaf area was earlier, top-stuffed malformation was derived more. From this result, the photosynthetic capacity was seen to influence the growth speed of pistils and the top-stuffed malformation.