

# 富山県におけるリンゴ「ふじ」の蜜入り果の発消長とその要因

誌名	富山県農業技術センター研究報告
ISSN	0913915X
著者	柳瀬, 純一 関口, 英樹 川崎, 進 松崎, 卓志
巻/号	24号
掲載ページ	p. 17-20
発行年月	2007年3月

# 富山県におけるリンゴ「ふじ」の蜜入り果の発生消長とその要因

柳瀬純一<sup>1)</sup>・関口英樹<sup>2)</sup>・河崎 進<sup>3)</sup>・松崎卓志<sup>4)</sup>

## I. 緒 言

2005年における富山県のリンゴの栽培面積はおよそ120haで、そのうち晩生品種の「ふじ」は7割程度を占め本県での主要な品種である。本県は東北や長野等のリンゴの主産県に比べて生育期間の気温が高く「ふじ」は凍結の恐れが少ないため収穫期を遅くすることが可能である。このため「ふじ」の食味は極めて良好である反面、「ふじ」の果実への蜜入りは不安定で年次変動が大きいと言われてきた。「ふじ」の蜜入りは、必ずしもおいしさの指標とはならないが、蜜入り果実は特有の芳香があり、「蜜入り果」として消費者に好まれる傾向にあるため、生産者からの関心も高い。

リンゴでは葉で合成された糖はソルビトールという糖アルコールに変換され、これが転流糖となり枝の維管束を通過して果実内に移行する。転流してきたソルビトールは果実内の酵素により他の糖へと変換され細胞内の液胞へ蓄積される(森口ら1992)。蜜入りは、このソルビトールが果実の細胞間隙へ蓄積するために発生すると言われていた(村山ら2004)。また、冷涼な気候ほど蜜入りの発生が顕著になることから、気温と蜜入りの程度との関係が示唆されている(苦名ら1988)。

そこで、富山県での「ふじ」の蜜入りの発生消長、蜜入りと果実品質、気象要因との関係を調査し、「ふじ」の安定的な蜜入り果を生産できる方法について検討を行った。

## II. 材料及び方法

### 1. 「ふじ」の蜜入り消長

1993年～1997年までの5年間、富山県農業技術センター果樹試験場3,4号園で栽培されていた、

普通ふじ/ゴールデンデリシャス/マルバ(25年生、1993年)2樹を対象に、満開120日～210日後まで、7日～10日毎に20～25果/樹を無作為に抽出し、その蜜入り程度を調査した。尚、蜜入りの程度は青森県のリンゴ栽培指導要項に準じ、果実の赤道面で切断した時の蜜入り程度を、0:発生なし～4:大の5段階に分けて調査した(第1図)。

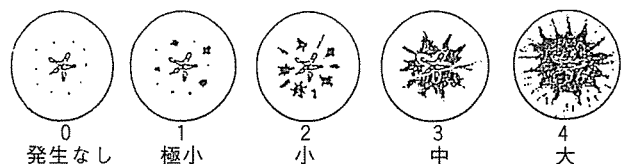
### 2. 蜜入りと果実品質との関係

富山県農業技術センター果樹試験場3,4号園で栽培されていた、普通ふじ/ゴールデンデリシャス/マルバ(25年生、1993年)10樹を対象に、1993年は11月10日と11月25日の2回、1回に30果/樹、1994年は11月21日に30～40果/樹を無作為に抽出し、以下の項目を調査した。

調査項目:果重、地色(果実カラーチャート(地色)ふじ用の指数)、着色面積、果肉硬度(マグネステラー式(7/16インチ)使用示度)、蜜入り指数(青森県リンゴ栽培指導要項に準拠)、ヨード反応指数(0:染色なし～5:ほとんど全面着色、の6段階)。

### 3. 蜜入り程度と気象要因との関係

1993年～1997年までの5年間、富山県農業技術センター果樹試験場3,4号園で栽培されていた、普通ふじ/ゴールデンデリシャス/マルバ(25年生)10樹を対象に、満開160日、180日、200日後の3回、20～25果/樹を無作為に抽出し、収穫した蜜入り程度を前述の基準に従って調査するとともに、気温、日照時間、降水量との関係を調査した。



第1図 「ふじ」の蜜入り指数

1) 現在:富山県富山農業普及指導センター  
2) 現在:富山県農業技術センター果樹試験場  
3) 現在:富山県富山農業普及指導センター  
4) 現在:物故

### Ⅲ. 結果及び考察

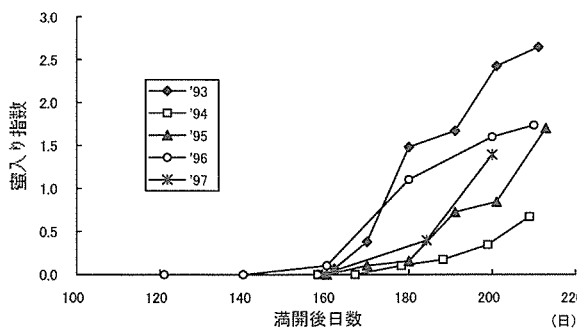
#### 1. 「ふじ」の蜜入り消長

富山県における「ふじ」の蜜入りは、満開160日後頃からわずかに見られ、調査最終日である満開210日後に最大に達した。収穫は満開200日後から始まったが、満開200日後の蜜入り指数は年次変動が大きく、指数0.4～2.4と幅があった(第2図)。販売上、収穫時には蜜入り指数で2前後が好まれるが、概ね収穫始めとなる満開200日後を基準とした場合、5年間の調査では蜜入り指数2以上であった年は1993年のみであり、その他の年は蜜入り指数が2以下、特に1994年と1995年は1以下と極めて蜜入り程度が低かった。

本県の魚津市での8月の平均気温は25.5℃であるが、1993年の気象の特徴は記録的な冷夏で、8月の平均気温は22.5℃であった。逆に1994年と1995年は猛暑であり、それぞれの年の8月の平均気温は、27.8℃、26.8℃と平常よりも高温であった。

本県の「ふじ」の蜜入りは気象の影響を受け、冷夏の年では蜜入り指数が高くなり、逆に猛暑の年では蜜入り指数が低くなること明らかとなった。

このように気象要因に変動を受けやすい「ふじ」の蜜入りは、本県では年次変動が大きく、安定した「ふじ」の蜜入り果実を生産するのは難しいと考えられた。



第2図 年次別蜜入り消長

#### 2. 蜜入りと果実品質との関係

蜜入り指数と果実品質との関係では、地色が進み、果肉硬度が低い果実ほど蜜入り指数が高くなる傾向があった(第1、2表)。なお、地色が4～4.5の果実について、着色面積と平均蜜入り指数との間には一定の傾向は認められなかった(第3表)。このため、蜜入り程度の少ない年には、地色

が少しでも進んだ果実を収穫することが、確実と思われるが、地色の進んだ果実を収穫することに留意するだけでは消費者が満足できるような蜜入り果を得るのは極めて困難と考えられる。今後、蜜の入りにくい年でも安定的に蜜入り果実を得る栽培方法の開発が必要である。

第1表 地色別平均蜜入り指数

地色	蜜入り指数		
	93.11.10	93.11.25	94.11.21
5以上	1.9	2.2	0.8
4～4.5	1.9	2.7	0.6
3～3.5	1.5	2.7	0.3
3未満	1.2	1.8	0.1

第2表 硬度別平均蜜入り指数

硬度 (lb)	蜜入り指数		
	93.11.10	93.11.25	94.11.21
12.9～11.0	2.0	2.8	0.7
13.0～14.9	1.7	2.6	0.5
15.0以上	1.2	1.7	0.2

第3表 地色4～4.5で揃えた着色面積別平均蜜入り指数

着色面積 (%)	蜜入り指数		
	93.11.10	93.11.25	94.11.21
90以上	1.9	2.5	0.7
80～85	2.0	2.8	0.6
70～75	1.9	2.7	0.5
70未満	2.0	2.8	0.6

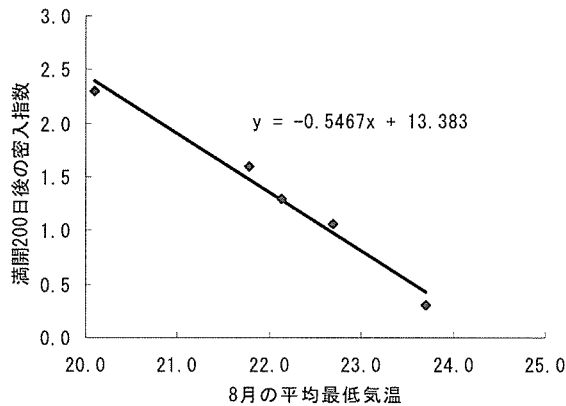
#### 3. 蜜入りと気象要因との関係

1. 8月～10月までの各月の平均気温、平均最低気温、平均最高気温、日照時間、降水量と満開200日後の蜜入り指数の関係を調査したところ、気温と蜜入り指数との間で負の相関関係が認められ、特に8月の気温との間で高い負の相関関係が認められた。冷涼な産地ほど蜜入りの程度が増し、蜜入りと気温との関係を指摘しているが(苫名ら1988)、栽培地が同じであっても8月～10月が冷涼であるほど蜜入り指数が高くなること明らかになった。一方、日照時間、降水量との間には一定の傾向は認められず(第4表)、蜜入りの多少は気温に大きく左右されるものと思われる。

第4表 各月の気温、日照時間、降水量と蜜入り指数との相関係数(r=)

月	平均気温	最高気温	最低気温	日照時間	降水量
8月	-0.97	-0.98	-0.99	-0.58	0.66
9月	-0.87	-0.82	-0.77	-0.14	0.10
10月	-0.86	-0.91	-0.69	-0.07	0.27

2. 今回の調査では8月の平均最低気温がもっとも相関係数が高く、この関係式は、 $y = -0.5467x + 13.383$  で表すことができた（第3図）。



第3図 8月の平均最低気温と満開200日後の蜜入り指数との関係

3. ここで得られた式に過去の8月の平均最低気温を当てはめると、満開200日後の蜜入りの実測値との誤差は最大 $\pm 0.1$ であった（第5表）。

第5表 各年の蜜入りの実測値と8月の平均最低気温による蜜入りの予測値

年次	実測値	予測値	誤差
富山`97	1.3	1.3	0.0
富山`96	1.6	1.5	0.1
富山`95	1.1	1.0	0.1
富山`94	0.3	0.4	-0.1
富山`93	2.3	2.4	-0.1

4. 以上のことから8月の平均最低気温を基にすると、リンゴ「ふじ」の収穫始期に当たる満開200日後（11月上中旬）の蜜入りを約二ヶ月半前の早期に予測することが可能である。

#### IV. 概 要

1. 富山県では収穫始期となる満開200日後の蜜入り指数は年次変動が大きく安定的に蜜入り指数2前後の「ふじ」の果実を生産することは難しいと考えられた。
2. 蜜入りと果実品質との関係では、地色指数が高く熟度の進んだ果実で蜜入り指数が高くなる傾向があった。
3. 蜜入りと気象との関係では、気温と蜜入りとの間で負の相関関係が認められ、8月の気温、特に

8月の平均最低気温との間で高い負の相関関係が認められた。

4. 8月の平均最低気温を基にすると、満開200日後のリンゴ「ふじ」の蜜入り指数を約二ヶ月半前の早期に予測することが可能で、この関係式は  $y = -0.5467x + 13.383$  で表すことができた。この予測式により蜜入りが少ないと予測された場合には、地色が少しでも進んだ果実を収穫することが有効である。

#### V. 引 用 文 献

- 森口 卓哉、1992、果実における糖代謝の機構と制御、果実日本 47 (9) : 81 - 83  
 村山 秀樹、2004、リンゴ果実における糖蓄積と蜜症状の発達。果実日本 59 (9) : 55 - 57  
 苫名 孝・山田 寿、1988、栽培地を異にしたリンゴ果実の品質と気温の関係。園芸雑 391 - 397、1988

## Studies on Factors and rise and fall of Watercore in Apple 'Fuji' in Toyama Pref.

Junichi YANASE<sup>1)</sup> · Hideki SEKIGUCHI<sup>2)</sup> · Susumu KAWASAKI<sup>3)</sup> and Takashi MATUZAKI<sup>4)</sup>  
(Toyama Agricultural Research Center, Yoshioka, Toyama, 939-8153, Japan)

### Summary

The 'Fuji' is the most popular and cultivated apple fruits in Toyama prefecture. In Toyama pref as for eating quality of the apple 'Fuji' while quite it is satisfactory, as for the watercore to the the Apple 'Fuji' being unstable, it was said that annual fluctuation is large. Then, seasonal variation in emergence, the watercore and fruit quality of the watercore of the 'Fuji', to investigate the relationship with the weather primary factor, examination it did concerning the method where it can produce the stable watercore apple of the 'Fuji'

Our results are summarized as follows;

1) In Toyama prefecture as for watercore exponent after the full bloom 200 day which is harvesting beginning period as for annual fluctuation stably producing the the apple 'Fuji' approximately of watercore exponent 2 largely it was thought that it is difficult.

2) In connection between the watercore and fruit quality, there was a tendency where watercore exponent becomes high with the fruit where ground colour exponent advances degree of maturity high.

3) In connection between the watercore and weather, it could recognize negative correlation with air temperature and the watercore, could recognize high negative correlation with August air temperature and average minimum air temperature of especially August.

4) When it makes on the basis of the minimum air temperature of August, watercore exponent of the apple 'Fuji' after the full bloom 200 day early of the approximately two months it was possible half ago to estimate. When it is estimated, that the watercore is little due to this estimate system coloration compared to considering to ground colour, it is effective to advance harvesting.

5) When it makes on the basis of the average minimum air temperature of August, watercore exponent of apple 'Fuji' after the full bloom 200 day early of the approximately two months being possible half ago to estimate, this relational expression  $y = -0.5467x + 13.383$ . When it is estimated, that the watercore is little due to this estimate system it is effective to harvest the fruit where ground colour advances even a little.

1) Present Address : Toyama Agricultural Extension Center, toyama, Toyama, 930-0088

2) Present Address : Toyama Agricultural Research Center, uozu, Toyama,

3) Present Address : Toyama Agricultural Extension Center, toyama, Toyama, 930-0088

4) Present Address : the deceased