

第2表 果実中無機含量(乾物当り)

	N	Ca	Mg	B
ツユ出し果実	0.25%	0.021%	0.026%	6.2 <sup>ppm</sup> (11.7)
健全果	0.25	0.021	0.027	5.5 (11.4)

( )内は幼果期

#### 4 摘 要

1 スターキングの幼果期に分泌されるツユに含ま

れる物質は糖類で、ソルビトールが多く、次いでシュクロースであり、グルコース、フラクトースは少なかった。

2 ツユ出し果実の生育状況は健全果と変りなく、縮果病にみられる奇形果、果肉内部のコルク化は認められなかった。

3 ツユ出し果実と健全果の無機含量にも差は認められなかった。

以上のことから、この現象はホウ素欠乏症状とは無関係であると考えられる。

## リンゴ果実の肥大要因について

### 第1報 デリシャス系の果実肥大と生態及び気象要因との関係について

\*熊谷 憲治・\*栗生 和夫・\*高橋 正治・\*\*三浦 淳平  
( \* 青森県畑作園芸試験場・\*\* 青森県りんご試験場 )

#### 1 ま え が き

果樹栽培において収量及び品質を決定する大きな要因の一つとして果実の肥大があげられる。この果実肥大の要因については、これまで多くの研究者により種々報じられているところであるが、本報ではそのうちの特にリンゴ「デリシャス系」の果実肥大と生態及び気象要因との関係について検討した結果を報告する。なお本報告の取りまとめにあたり御配慮を賜わった弘前大学農学部奥瀬一郎助教授、武田和義助手に深甚の謝意を表す。

#### 2 試 験 方 法

青園試(青森県三戸郡五戸町)において、1963～'72年の10カ年間に実施したリンゴ「デリシャス系」

(樹令43年生:1972)の果実の体積調査と生態調査(開花始、満開期、落花期)及び気象観測データ(最高気温、最低気温、日照時間、降水量、9時湿度)を用いて検討した。統計計算は弘前大学の電子計算機を使用した。

果実の体積調査は、2樹を供試して各樹より30果ずつ任意に選び、縦径及び横径を定期的に測定した。体積は慣行法である縦径と横径の平均値を直径とする球の体積として算出した。

#### 3 試 験 結 果

##### 1 時期別果実肥大状況について

調査年間内の時期別果実肥大状況を第1表に示した。これによると、8月が最も肥大し、次いで7月、9月、10月、開花～6月の順となっている。

第1表 時期別果実肥大率

時 期	開花～6月	7 月	8 月	9 月	10 月
果 実 肥 大 率	9.8	25.0	31.1	23.3	11.8

2 各時期の果実体積相互の関係について  
各時期の果実体積相互の関係は、7月1日と収穫期

との間に既に強い正の相関があつて、収穫期に近づくにつれて次第に相関が強くなった(第2表)。

第 2 表 各時期の果実体積相互の關係  
(相関係数 r)

		果 実 体 積		
		7 月 1 日	8 月 1 日	9 月 1 日
果 実 体 積	8 月 1 日	0.895***		
	9 月 1 日	0.803**	0.944***	
	10 月 21 日	0.726*	0.851**	0.904***

生態別にみると、全期間を通じて果実の体積と相関が高かったのは満開期で、次いで落花期、開花始の順であった(第 3 表)。

第 3 表 各時期の果実体積と生態との關係 (r)

		開 花 始	満 開 期	落 花 期
果 実 体 積	7 月 1 日	-0.669*	-0.787**	-0.737*
	8 月 1 日	-0.583	-0.703*	-0.702*
	9 月 1 日	-0.515	-0.641*	-0.657*
	10 月 21 日	-0.325	-0.420	-0.376

3 各時期の果実体積と生態との關係について  
各時期の果実体積と生態の間には、負の相関があり、生態が早まると果実の肥大量が増加する關係にある。この關係はいずれも収穫期に近くなるにつれてうすらぎ、収穫期には中庸な相関となった。すなわち生育初期(7月1日)の果実体積と生態の間には強度で有意な負の相関があり、特に満開期及び落花期との關係は9月1日まで強度の有意相関が認められた。

4 時期別果実体積と各気象要因との關係について

(1) 最高気温との關係

各時期の果実体積と生育期の各月の最高気温との間にはすべて正の相関關係があり、この關係は幼果の時期ほど高く、以後次第にうすれた(第 4 表)。

第 4 表 各時期の果実体積と最高気温との關係(r)

		最 高 気 温					
		4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月
果 実 体 積	7 月 1 日	0.549	0.741*	0.614			
	8 月 1 日	0.292	0.638*	0.513	0.506		
	9 月 1 日	0.140	0.641*	0.469	0.284	0.264	
	10 月 21 日	0.041	0.429	0.464	0.361	0.160	0.274

(2) 最低気温との關係

各時期の果実体積と生育期の各月の最低気温との關係は、8月を除き正の相関關係にあったが、収穫期の果実体積との關係はいずれも無相関ないしは低いものであった(第 5 表)。

(3) 日照時間との關係

各時期の果実体積と生育期の各月の日照時間との關

係は全体として正の相関關係にあった(第 6 表)。

(4) 降水量との關係

各時期の果実体積と生育期の各月の降水量との關係は、9月を除き負の相関關係にあった。収穫期の果実体積との關係は、6月~8月の降水量では無相関ないしは低いものであった(第 7 表)。

第 5 表 各時期の果実体積と最低気温との關係 (r)

		最 低 気 温					
		4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月
果 実 体 積	7 月 1 日	0.085	0.507	0.186			
	8 月 1 日	0.046	0.540	0.317	0.341		
	9 月 1 日	0.057	0.399	0.375	0.121	-0.072	
	10 月 21 日	-0.186	0.106	0.117	0.166	-0.338	0.340

第6表 各時期の果実体積と日照時間との関係 (r)

		日 照 時 間					
		4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月
果 実 体 積	7月 1日	0.160	0.428	0.478			
	8月 1日	0.003	0.409	0.413	0.314		
	9月 1日	0.052	0.441	0.341	0.088	-0.007	
	10月 21日	0.176	0.368	0.463	0.303	0.180	0.250

第7表 各時期の果実体積と降水量との関係 (r)

		降 水 量					
		4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月
果 実 体 積	7月 1日	-0.088	-0.513	-0.117			
	8月 1日	-0.070	-0.386	-0.047	-0.035		
	9月 1日	-0.098	-0.318	-0.024	0.012	-0.007	
	10月 21日	-0.344	-0.221	-0.069	-0.034	-0.097	0.120

(5) 湿度との関係

各時期の果実体積と生育期の各月の湿度との関係は、負の相関関係にあった(第8表)。

各時期の果実肥大に対する各気象要因の影響は以上のようなものであった。次に幼果期と収穫期に大別して各気象要因との関係を検討してみると、幼果期(7月1日)の果実体積と相関の高い要因を列举すると、4月、5月、6月の最高気温、5月の最低気温、5月、

6月の日照時間、5月の降水量、5月、6月の湿度であった。このうち5月の最高気温との相関は強度でしかも有意性があった。

次に収穫期の体積と相関が比較的高い要因をみると、5月、6月、7月の最高気温、5月、6月の日照時間、5月の湿度であって、その大多数は幼果期の果実肥大との相関が高かった要因と一致していた。

第8表 各時期の果実体積と9時湿度との関係 (r)

		9 時 湿 度					
		4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月
果 実 体 積	7月 1日	-0.275	-0.496	-0.589			
	8月 1日	-0.217	-0.507	-0.383	-0.329		
	9月 1日	-0.167	-0.561	-0.240	-0.171	-0.196	
	10月 21日	-0.458	-0.587	-0.229	-0.300	-0.420	-0.072

4 考 察

調査を実施した諸要因のうちで収穫期の果実の大きさと相関が強度なものは、生育中の各期の果実の大きさであった。これはいわば果実それ自体の素質が、他の要因よりも相関が強いことを示し、幼果の時期における果実の大きさによってその年の果実肥大がほぼ決定されるものと考えられる。

この幼果期の果実の大きさに影響を与える要因としては、生態特に満開期の早晚、5月の諸気象要因、6月の最高気温などがあげられる。5月の気象要因は相互に密接な関係にあるが、幼果期の果実の大きさと最も相関の強い最高気温と同月内の他気象要因との関係(第9表 その1)をみると、降水量、日照時間、9時湿度との相関(又は逆相関)は強度で有意性がある。幼果期の肥大と二番目に相関が強い6月の最高気温の

場合は、同じ月の日照時間及び9時湿度と強度で有意性の高い相関がある(第9表 その2)。これらのことから最高気温など単一気象要因のみでなく複合した気象要因が、幼果の果実肥大生長に影響を及ぼしているものと考えられる。また、幼果期の果実の大きさと比較的相関が高いものとして、4月の最高気温がある

が、この月は青森県では開花以前の時期である。しかし、この気象要因と生態の間には強度の相関があり、かつ生態別にみた場合に相関の強度に一定の傾向がみられる。このことから4月の最高気温は初期の生態の早晩に影響を与え、このことが幼果の肥大に間接的に関与するものと考えられる(第10表)。

第9表 気象要素相互の関係 (r)

その1 5月の気象要素相互の関係

	最高気温	最低気温	日照時間	降水量
最低気温	0.479			
日照時間	0.778**	0.029		
降水量	-0.835**	-0.338	-0.872**	
9時湿度	-0.657*	0.144	-0.919***	0.694*

その2 6月の気象要素相互の関係

	最高気温	最低気温	日照時間	降水量
最低気温	0.228			
日照時間	0.883***	0.054		
降水量	-0.514	-0.467	-0.539	
9時湿度	-0.823**	-0.133	-0.708*	0.429

第10表 4月の最高気温と生態の関係 (r)

開花始	満開期	落花期
-0.823**	-0.623*	-0.592

生育中の各月の各気象要因は、それぞれ収穫時の果実の大きさに影響を持つものと考えられるが、1カ月の1気象要因が果実肥大の決定的因子とならないのは各表により判然としている。しかしながら、幼果の大

きさと相関の高い生育初期の気象要因が収穫期の果実の大きさと相関が高いことや、収穫期の果実の大きさと生育中の各時期の大きさととの相関が最も強いこと、また、7月1日の体積との相関が有意性があることなどもあわせ考えた時に、青森県県南地方においては、幼果の肥大とつながりのある生育初期の気象要因が、デリシャス系の果実肥大生長に影響を持つものと推察される。

## リンゴの霜害防止法について

栗生和夫・山田 隆・三浦義平・熊谷憲治・高橋正治  
(青森県畑作園芸試験場)

### 1 ま え が き

リンゴは発芽展葉後における降霜や、低温による凍結のためこうむる被害が少なくない。特に1971年4月下旬から5月上旬にわたって青森県南地方を襲った強い降霜はリンゴに対して大きな被害を与え、これを機

に霜害防止技術の確立が切望されるに至った。霜害の防止法については古くから諸外国で種々研究されているが我が国では近代的な装置を利用してその効果を比較した試験は少ない。

筆者らは、青森県における霜害防止技術の確立のため、1972年から、2~3の霜害防止方法について検