

降霜時期におけるリンゴの樹体温と気温との関係について

栗生和夫・三浦義平・山田 隆・高橋正治・市田俊一

(青森県畑作園芸試験場)

1 ま え が き

1971年4月下旬～5月上旬における青森県南部地方の降霜は、リンゴに対し甚大な被害を与えた。しかし、同一リンゴ樹園地においても品種によりその被害の様相に差のあることが認められた。

これは、品種間の生育の早晩による相違によるものであるのか、また、品種本来の耐凍性の強弱によるものであるのか不明である。

そこで、本報では花器、葉表面、枝中の各温度と気温との関係について調査した。

2 試 験 方 法

1. 供試品種及び樹齢 ふじ、ゴールデンデリシャス、陸奥、レッドキングデリシャス各9年生。

2. 使用機器 多点式自動温度記録計(感温部タカラサーミスター)、樹体の測定箇所サーミスター感温部を附着させ、感温部が動かないようにセロテープで感温部をさけ固定した。

3. 測定時期 1972年は4月22日から6月1日までの間に霜注意報の発令になった日10回反覆測定した。1973年は4月2日から5月24日までの間に霜注意報の発令になった日17回の反覆測定した。

4. 測定時刻 各測定時刻とも22時から翌朝4時までとした。

5. 測定部位 樹園地内において、地上から高さ1.5mの次の樹体各部の温度を測定した。花温は頂芽の中心花の子房部位とした。果実温度は頂芽の中心果がくあ部位とした。葉の温度は新梢中央部の葉表面とした。枝の温度は5年枝中央部の表面から0.3cmの深さの木質部とした。なお、気温は、各樹体温の測定位置とほぼ同じ箇所測定した。

3 試験結果と考察

1. ふじの花(果)温、葉温、枝温と気温との関係
霜注意報の発令された日の気温の変化とリンゴふじの樹体温の変化との関係をみると第1表-1、第1表-2のとおりである。これによると、いずれの測定

第1表-1 ふじの花(果)温、葉温、枝温と気温との関係

測定時刻 測定部位	22時	23時	24時	1時	2時	3時	4時
花(果) 温	9.1℃	8.2℃	7.9℃	7.9℃	7.9℃	7.8℃	7.8℃
気温との差	-0.7	-0.6	-0.6	-0.7	-0.5	-0.6	-0.4
葉 温	8.9	7.9	7.6	7.7	7.7	7.6	7.6
気温との差	-0.9	-0.9	-0.9	-0.9	-0.7	-0.8	-0.6
枝 温	8.9	7.9	7.7	7.5	7.6	7.5	7.5
気温との差	-0.9	-0.9	-0.8	-1.1	-0.8	-0.9	-0.7
樹園地内気温	9.8	8.8	8.5	8.6	8.4	8.4	8.2

注. 表中の数字は、1972年5月10日から6月1日までの期間霜注意報の発令になった日10回の測定値の平均である。

第1表-2 ふじの枝温と気温との関係

測定時刻 測定部位	22時	23時	24時	1時	2時	3時	4時
枝 温	4.2℃	3.7℃	3.0℃	3.2℃	2.9℃	2.8℃	3.6℃
気温との差	-0.7	-0.9	-0.8	-1.1	-0.8	-1.1	-0.8
樹園地内気温	4.9	4.6	3.8	4.3	3.7	3.9	4.4

注. 表中の数字は、1973年4月2日から5月24日までの期間霜注意報の発令になった日17回の測定値の平均である。

時刻(22時～4時)においても花(果)温, 葉温, 枝温とも気温に比べて低い温度を示している。とくに, 葉温と枝温は各測定時刻とも気温よりも低かったが, 花(果)温はそれほど低くなかった。これらは気温と葉温及び枝温では10%水準, 気温と花(果)温では20%水準で有意差が認められた。

このように花(果)温が, 葉及び枝温に比べて気温との差が少ないのは, 呼吸作用, 蒸散作用及び放熱などの生理的な差異によるものと推察される。なお, 各

部位別の温度と気温との関係を午前1時で比較すると, 枝温が気温より1.1℃低く最も差が大きく, 次いで葉温は0.9℃, 花(果)温は0.7℃であった。

2. 品種別花温と気温との関係

第2表のとおり, 品種別花温と気温との関係は, ふじ, ゴールデンデリシャス(以下ゴールデンとする), 陸奥, レッドキングデリシャス(以下レッドキングとする)の各品種とも気温より低い値を示している。品種別にみると, ふじ及びゴールデンは, 陸奥及びレ

第2表 品種別花温と気温との関係

品 種	測定時刻 測定部位	22時	23時	24時	1時	2時	3時	4時
	花 温	7.6℃	7.9℃	7.9℃	7.5℃	7.1℃	5.6℃	5.8℃
ふ じ	気温との差	-1.0	-0.9	-0.9	-1.0	-0.7	-0.9	-0.8
	花 温	7.7	7.9	7.8	7.4	6.9	5.4	5.8
ゴールデン デリシャス	気温との差	-0.9	-0.9	-1.0	-1.1	-0.9	-1.1	-0.8
	花 温	8.0	8.0	8.1	7.8	7.1	6.1	6.2
陸 奥	気温との差	-0.6	-0.8	-0.7	-0.7	-0.7	-0.4	-0.4
	花 温	7.9	8.0	8.1	7.7	7.2	6.1	6.2
レッドキング デリシャス	気温との差	-0.7	-0.8	-0.7	-0.8	-0.6	-0.4	-0.4
	樹園地内気温	8.6	8.8	8.8	8.5	7.8	6.5	6.6

注: 表中の数字は, 1972年4月22日から5月7日までの期間霜注意報の発令になった日5回の測定値の平均である。

ドキングに比べて, 各時刻とも低い値を示しているが, 時刻別及び積算温量別に統計処理を行なったが, 有意差は認められない。

実態調査の結果では, 調査品種6品種のうち, 樹体温を測定した品種についてみると, 降霜による被害の最も多い品種は陸奥であり, 次いでふじ, ゴールデン, レッドキングの順に被害は少なかった。したがって, 品種別花(果)温の差と被害との差は必ずしも一致しなかった。また, 各品種の生態についてみると, 展葉期は, 陸奥は1971年4月17日, ふじ4月19日, レッドキング及びゴールデンは4月20日であったが, 降霜のみられたのは, 4月26日(五戸, -1.9℃, 田子, -4.6℃)及び4月28日(五戸, -3.9℃, 田子, -3.2℃)であったので, 降霜初日の26日は最も生態の早い陸奥では五戸で展葉後9日目であった。このことから, 霜害による品種別被害と生態の早晚との関係がほぼ一致している点などから考えて, 今後, この点に関してさらに検討を加える必要がある。

第3表は, 各時刻における樹園地内気温とふじの花(果)温, 葉温, 枝温との相関関係及び回帰式を示し

たものであり, 第4表は, 樹園地内気温と品種別花温との相関係数及び回帰式を示したものであり, いずれも強度の正の相関関係がみられている。

第3表 ふじの〔花(果)温, 葉温, 枝温〕(Y)と気温(x)との関係

測定時刻	測定部位	相関係数	回 帰 式
1時	花(果)	0.998**	$Y = -0.793 + 1.017 X$
	葉	0.995**	$Y = -1.182 + 1.032 X$
	枝	0.992**	$Y = -0.946 + 0.982 X$
2時	花(果)	0.954**	$Y = -0.728 + 1.069 X$
	葉	0.992**	$Y = -0.738 + 1.002 X$
	枝	0.952**	$Y = -0.657 + 0.987 X$
3時	花(果)	0.994**	$Y = -1.156 + 1.057 X$
	葉	0.989**	$Y = -0.859 + 1.001 X$
	枝	0.987**	$Y = -0.918 + 0.996 X$
4時	花(果)	0.997**	$Y = -0.810 + 1.056 X$
	葉	0.995**	$Y = -0.620 + 1.007 X$
	枝	0.997**	$Y = -0.613 + 0.999 X$

第4表 品種別花温(Y)と気温(X)との関係

1972

品 種	相関係数	回 帰 式
ふ じ	0.998**	$Y = -1.305 + 1.073 X$
ゴールデン デリシャス	0.997**	$Y = -1.019 + 1.033 X$
陸 奥	0.995**	$Y = -0.362 + 0.997 X$
レッドキング デリシャス	0.995**	$Y = -0.574 + 1.023 X$

注. 測定時刻 午前4時

4 ま と め

降霜(晩霜)時期における夜間の樹体温と気温との関係について、部位別、品種別について試験した結果、つぎの点が明らかとなった。

1. リンゴふじの花(果)温、葉温、枝温とも気温に比べて低かった。

2. 品種別花温と気温との関係は明らかでなかった。

なお、品種別樹体温と凍霜害との関係については、今後さらに継続して研究する。

リンゴの生態と気象との関係について

市田俊一・栗生和夫・高橋正治・熊谷憲治

(青森県畑作園芸試験場)

1 ま え が き

リンゴ栽培においてリンゴの生育期を的確に予測することは、生産の安定化および農作業を計画的に進めるうえに重要なため、以前より多くの生産者から要望されている。

そこで本報では、これら要望に答えるため、1964年から1973年までの10か年間の資料をもとに、県南五戸地方におけるリンゴ主要品種の生態特に発芽期、開花始と気象要因との関係を検討し、一部結果が得られたので報告する。

なお、本資料の統計処理にあたっては、弘前大学農学部奥瀬一郎助教授、同武田和義助手の絶大な御協力を戴いたことを記して感謝の意を表する。

2 材料および方法

1. 気象要因

相関関係を検討するために用いた気象要因は、最高気温、最高気温の6℃、7℃、8℃、9℃、10℃以上のそれぞれの積算温度、最低気温、平均気温、日照時間、消雪期などである。

また、積算期間は発芽の場合3月上・中・下旬、1月から3月まで、2月から3月まで、および3月別とし、開花の場合は前述の期間に4月上・中・下旬、1月から4月まで、2月から4月まで、3月から4月までおよび4月までの期間を加えた。

2. リンゴの生態

生態調査の規準は次の方法にしたがった。

発芽期：芽の先が割れ葉先の青味が現われたものが1樹で3個みられたときとした。

開花始：1樹で1個でも花が開いたときとした。

3. 供試品種

供試品種は陸奥、紅玉、デリシャス系、ふじ、ゴールデンデリシャスの5品種とした。

4. 関係式の算出方法

1. 気象要因の全項目とリンゴの各品種の生態との相関々係を求め、有意性の強いものを検討し、さらにそのものについて回帰式を求め発芽日、開花日を予測した。

3 試 験 結 果

1. 発芽期と気象要因との関係

検討した気象要因のうち最も相関関係が強かった要因を第1表に示した。これによると、陸奥、デリシャス系は3月の最低気温で相関係数はそれぞれ-0.856、

第1表 発芽期と気象要因との関係

品 種	相関係数	積算期間	採用する 積算温度
陸 奥	-0.856**	3月	最低気温
紅 玉	-0.854**	"	平均気温
デリシャス系	-0.728*	"	最低気温
ふ じ	-0.741*	1~3月	最高気温 10℃以上
ゴールデン デリシャス	-0.795**	3月中旬	平均気温

注. *5%で有意 **1%で有意