1978年東北北部に起こったリンゴの 早期異常落果

中川 行夫*・一木 茂**

(* 果樹試験場安芸津支場
** 青森県りんご試験場)

Agrometeorological Study on the Heavy June Drop of Apples
Occurred at Northern Tohoku District in 1978

Yukio NAKAGAWA* and Shigeru ICHIKI**

(* Akitsu Branch, Fruit Tree Research Station,
Akitsu, Hiroshima 729-24
** Aomori Apple Experiment Station, Kuroishi,
Aomori 036-03)

1. 緒 言

1978年6月下旬から7月上旬にかけて青森県下ならびに秋田県北部でリンゴ幼果の異常落果(ジューン・ドロップ)が多発した。このジューン・ドロップは、6月に起こった稀に見る高温、多雨、日照不足等の異常気象が強く影響したと考えられるが、同一地区内にあっても栽培農家、品種、開花時期、樹齢、樹の栽培法等の違いによってその発生率に差異が認められた。

ジューン・ドロップは、いったん受粉、受精した果実の胚が栄養不良に陥って死ぬために落果するもので、樹の貯蔵養分が少ない、実が着き過ぎて幼果同志の養分競合が激しい、枝葉の生長が盛んに過ぎて幼果への養分が少なくなる、受精不完全で幼果の養分吸引力が弱い、5～6月の天候が不良であるなどの場合に多発するといわれている(小林・苦名, 1978)。しかし、その発生の実態をよく調査したものは今まできわめて少なく、したがって発生要因の解析も不十分な現状である。

ここでは、1978年のジューン・ドロップに及ぼした気象の影響の解析結果に限定して報告したい。

2. 調査方法

1978年の秋に、青森県黒石市付近および秋田県鹿角
果樹試験番号: E-79
昭和58年12月5日 受理

市付近でジューン・ドロップによる被害の実態調査を行うとともに、気象庁その他の観測による気象資料を収集して解析した。

3. 結果および考察

3.1 過去のジューン・ドロップ発生年と53年の気象の比較

熊谷(1978)によると、スターキングでは満開5～6週間後にジューン・ドロップのピークがあらわれると報告している。黒石のスターキングの満開期は5月15日ころなので、その5～6週間後といえば6月20～25日にあたる。したがって、黒石では6月上～中旬を中心とした6月の気象が最もジューン・ドロップに影響すると思われる。そこで、まず黒石における過去のジューン・ドロップ多発年の6月の気象を解析した。

1951年: 上旬に平均気温20℃以上の日が4日、最高気温30℃以上の日が3日もあり、降水量が平年の80%増しであった。中旬は降水量が60%増しで、日照時間は平年の40%に過ぎなかった。

1952年: 上旬は降水量が平年の2倍を示し、中旬と下旬には平均気温20℃以上の日がともに6日もあった。

1961年: 平均気温20℃以上の日が上旬に3日、下旬に8日あった。また、下旬の降水量は70%増しで、日照時間は平年の40%を示した。

Table 1 黒石の 1978 年 6 月の気象

項 目 \ 旬	6 月上旬	6 月中旬	6 月下旬
最低気温 18℃ 以上の日数	1 (0)	3 (0)	2 (0)
平均気温 23℃ "	0 (0)	1 (0)	2 (0)
" 20℃ "	2 (0)	6 (0)	7 (0)
最高気温 32℃ "	0 (0)	1 (0)	0 (0)
" 31℃ "	0 (0)	1 (0)	0 (0)
" 30℃ "	0 (0)	1 (0)	0 (0)
" 28℃ "	1 (0)	1 (0)	3 (0)
降 水 量	30.7 (117%)	105.3 (493)	26.3 (92)
日 照 時 間	77.2 (134%)	26.6 (47)	68.2 (134)

注) ()内は平年値または平年に対する%を示す。

1962 年：上旬に高温の日があった。

1966 年：平均気温 20℃ 以上の日が中旬に 2 日，下旬に 6 日あった。また，下旬の降水量は平年の 3.5 倍を示した。

1978 年：6 月の旬別の気象を Table 1 に示したが，中旬の異常気象がとくに特徴的である。すなわち，最低気温 18℃ 以上の日が 3 日，平均気温 20℃ 以上の日が 6 日もあり，降水量は平年の 5 倍，日照時間は半分という値を示している。さらに，下旬にも 20℃ 以上の日が 7 日も続いている。

以上を総括すると，過去にジーン・ドロップの多発した年には 6 月中のある期間に高温が続いたことが共通して認められるが，多雨や日照不足がほとんど伴っており，また，伴った場合でもその程度は軽いといえそうである。これに対して，1978 年には稀に見る高温が連続し，これに異常な多雨と日照不足が付随しているのが特徴である。さらに，黒石の 6 月中旬の高気温の内容を見ると，平年に対する偏差が最高気温で +0.2℃，最低気温で +4.0℃，平均気温で +1.9℃，較差で -3.8℃を示しており，最低気温がとくに異常に高温に経過したことが認められる。

3.2 1978 年の落果激甚地域とその他の地域の気象の比較

東北地方北部で 1978 年に落果が激甚であったのは，青森県西部の津軽地域とその南に隣接する秋田県北部の鹿角地域だけで，その他の地域は局所的に発生が見られたものの一般に軽微であった。そこで，落果激甚地域とそれ以外の地域の 6 月の気象を比較し，異常落果に及ぼした気象の影響について解析した。

6 月上旬：平均気温および平均最高気温のパターンはよく似ていて，青森県，岩手県は平年よりもやや高め，秋田県は平年並みに近かった。一方，平均最低気温は平年よりもやや低めの場所が多かった。日照時間は全地域を通じて平年よりも明らかに多かった。降水量は津軽地域の一部(青森・黒石など)で平年よりも少し多かった

が，あとは全般に平年の 50～70%を示した。これらからみて，6 月上旬には落果激甚地域と他地域の気象の差異は認められなかった。

6 月中旬：平均気温は全地域ともに平年に比べて明らかに高く，平年よりも 2～3℃ 高温を示す地点が多い。平均最高気温は青森県の太平洋沿岸，岩手県南部および秋田県南部で平年よりも 2～4℃ 高温になっているが，津軽地域や秋田県北部では平年並みないし 1

～1.5℃ くらい高温のところが多い。平均最低気温は Fig. 1 に示したように，平均気温や平均最高気温に比べてどこも高温の程度が著しく，平年に比べて 3～4℃ 高めの地点が大半である。しかし，いずれも落果激甚地域とその他の地域の差異はとくに認められなかった。次に，空気湿度をみてもとくに地域差が明らかでない。雲量は東北北部に多いが，激甚地域だけが多いわけではない。

一方，日照時間は Fig. 2 に示したように，秋田県北部(鹿角市付近)や青森県の津軽地域(黒石・大鰐など)でとくに少なく，平年の 15～40%に過ぎない。ほかの地域も平年に比べると明らかに少ないが，それでも 70～80%の場所が大半である。落果が激甚であった鹿角地域や津軽地域の大半で旬日照時間が 10～25 時間に過ぎなか

Fig. 2 東北部の1978年6月中旬の日照時間の平年比(%)分布

Fig. 3 東北部の1978年6月中旬の降水量の平年比(%)分布

ったことが認められている。

さらに、降水量も激甚地域で明らかに多く、津軽地域の大半で平年比400~500%, 鹿角地域で250~350%という値を示している。これに対してその他の地域では多雨の程度が軽く、八戸130%, 盛岡210%, 横手235%, 山形80%, 仙台20%, 長野140%などで明らかに降水量に差のあることがFig. 3に示されている。したがって、1978年の異常落果は6月中旬の高気温(とくに最低気温)だけでは激甚にならず、これに平年の4~5倍という多雨ならびに平年の15~40%という日照不足の条件が加わった地域で激甚が発生したと考えられる。

6月下旬: 平均気温や平均最高気温は全般に高温気味で、とくに青森県や岩手県でその傾向が著しい。平均最低気温も全地域ともに高温で、平年よりも2.5~3℃高温の地点が大半である。一方、日照時間は日本海沿岸および津軽地域で多照になっているほかはやや少照気味の地点が多くなっている。降水量は日本海沿岸で多いほかはとくに一定の傾向が認められない。これからみて、両地域における下旬の気象の間には明らかな差が認められない。

3.3 1978年6月の異常気象の再現期間

30年間の観測資料を用い、1978年6月の旬別の異常気象の再現期間をFig. 4のようにして経験法により推定した。その結果、中旬と下旬に異常気象が認められたが、とくに中旬には未曾有の異常気象が各地で認められた(Table 2)。中旬の高温は東北地方および長野県のほとんどの場所で100年以上に1回しか起こらないという異常なものと解析されたが、落果の著しかった青森の高温は再現期間30~60年程度のもので推定された。一方、青森の降水量は100年以上の再現期間と解析され、平年の5倍という異常な多雨であった。また、日照不足は青

Fig. 4 1978年6月中旬の異常気象の再現期間の推定法

Table 2 1978 年 6 月中旬に起こった異常気象の再現期間

地 点	平均気温	平 均 最高気温	平 均 最低気温	降 水 量	日照時間
青 森	30 年 (2 位)	—	60 年 (1 位)	100 年以上 (1 位)	25～30 年 (3 位)
秋 田	100 年以上 (1 位)	20～30 年 (1 位)	100 年以上 (1 位)	30 年 (2 位)	10 年 (3 位)
八 戸	20 年 (2 位)	7 年 (5 位)	50～60 年 (1 位)	8～9 年 (4 位)	20 年 (3 位)
盛 岡	100 年以上 (1 位)	80～100 年 (1 位)	100 年以上 (1 位)	—	12 年 (3 位)
山 形	100 年以上 (1 位)	100 年以上 (1 位)	100 年以上 (1 位)	—	—
仙 台	60～70 年 (1 位)	60～70 年 (1 位)	100 年以上 (1 位)	—	—
福 島	100 年以上 (1 位)	100 年以上 (1 位)	100 年以上 (1 位)	50～60 年 (1 位)	—
長 野	100 年以上 (1 位)	100 年以上 (1 位)	100 年以上 (1 位)	—	—

注) 1949～1978 年の 30 年間の気象資料より解析, () 内は 30 年間の順位,
—は順位が 6 位以下のもので, 再現期間が 3～5 年のもの。

森で再現期間 25 年というものであった。

落果激甚地域では 100 年以上に 1 回しか起こらない多雨, 30～60 年に 1 回の高温, 20～30 年に 1 回の日照不足が同時に起こったのに対して, その他の地域では気温だけは 100 年以上に 1 回という異常な高温であったが, 降水量や日照時間が平年値よりあまりはずれなかったもので, 落果が軽微に留まったといえよう。

3.4 異常気象がジューン・ドロップに及ぼす影響

熊谷・久米(1962)によると, 6 月のしゃ光処理では処理時期が早いほど, しゃ光程度が大きいほど落果率が高まると報告されているので, 日照不足だけでも著しい落果がもたらされるといえる。また, 満開後 4 週間(6 月 10 日ころ)に夜温を人為的に高めて気温較差を小さくしたところ, ほとんどの果実が落果したという成績(熊谷・久米, 1962)から, 高気温とくに高夜温だけで落果が促進される可能性のあることがいえる。

一方, この異常落果の実態調査のなかで, 土壌排水の良否と落果率の間にはっきりした関係が認められなかったこと, Table 2 に示されたような福島では異常な高温と降水量が同時に発生したが, ほとんど落果が起こらなかったことなどから考えて, 大雨が単独で落果に影響するとは考えられない。しかし, 降水量が多いことは日照時間や日射量が少なくなるということなので, 見掛け上大雨が落果に関係するようにみえるわけである。したがって, 1978 年 6 月の異常なジューン・ドロップは 6 月

中旬に起こった異常な高気温, とくに高い最低気温に日照不足が加わってもたらされたものと結論できよう。

4. む す び

1978 年 6 月下旬から 7 月上旬にかけて青森県津軽地域ならびに秋田県鹿角地域で起こったリンゴ幼果の異常なジューン・ドロップは 6 月中旬の稀に見る高夜温と日照不足がもたらしたと考えられる。また, 6 月中旬の異常気象は再現期間 100 年以上のものと解析された。

謝 辞

本研究の実施にあたってご便宜, ご指導いただいた農林水産省技術会議の小崎格研究調査官(現果樹試興津支場育種第二研究室長), 東北農試農業気象研究室長谷口利策氏ならびに秋田県果樹試の熊谷征文部長に深甚なる感謝の意を表したい。

引 用 文 献

- 1) 小林 章・苦名 孝編, 1978: 果樹生産ハンドブック, 養賢堂.
- 2) 熊谷徹郎, 1978: リンゴ(デリシャス系品種)の結実性に関する栽培学的研究(学位論文).
- 3) 熊谷征文・久米靖穂, 1962: 昭和 56 年度寒冷地果樹に関する試験研究打合せ会議第 1 分科会資料, 379-382.