農業気象(*J. Agr. Met.*) 38 (3): 307-310, 1982

韓国における1981年の果樹凍害について

坪井八十二*・金 聖 奉**

(* 日韓農業共同研究団
** 韓国・園芸試験場)

The 1981 Freezing Damage of Fruit Trees
in the Republic of Korea

Yasoji TSUBOI* and Seong Bong KIM**

(* Japan-Korea Joint Research Program on Agriculture
Office of Rural Development, Suweon 170, Republic of Korea
** Horticultural Experiment Station,
Suweon 170, Republic of Korea)

1. はじめに

1980年夏には韓国は前例のない程の厳しい水稻冷害に襲われた。これに続く冬、即ち1981年の冬は異常低温が頻発し、果樹・クワを始め各種の農作物に凍害が発生した。今回はこの時の果樹の凍害の状況を報告し、対策樹立のために韓国で取上げるべき研究課題を検討した。

被害の中心は京畿道を主とする内陸部であって、被害現場では15年生前後の最盛期のモモ園が全滅したものが多く、中には止むなく根元から切倒した園も見られた。またブドウ園でも主幹が枯死し、春に若苗を改植した園も見られた。

筆者の1人坪井は、園芸試験場果樹科の研究職員の協力をえて被害調査を行うことができた。この調査結果に

図2 主幹が枯死し改植したブドウ園(水原)

園芸試験場で収集した全国資料を加えながら、今次凍害の実態を報告する。

2. 果樹凍害の実態

1) 凍害発生時の気象状況

1981年冬は図3に示すように、異常低温が頻発した。特に1月5日を中心とする数日間は珍しい酷寒で、水原市で -24.8°C 、ソウル市東方40 kmの内陸部の町楊平では -32.6°C まで降下した。

この時の最低気温の国内分布を描いたのが図4である。この図からわかるように、上記楊平を中心に -30°C 以下の低温域が韓国北部内陸部に見られ、この冷え込みが逐次周辺に及んでおり、東西の両沿岸地方と南部地方の気温降下は軽度であった。

1981年凍結の直接原因は1月5日を中心とするこの

図1 被害甚大なモモ園(楊平)

昭和57年5月13日 全国大会にて発表

図3 凍害の発生した冬の異常低温
(水原, 1980. 12~1981. 2)

異常低温によるものであり、被害地帯もこの低温域とほぼ一致していた。なお今回の異常低温のリターン・ピリオドを調べてみると、水原では10年に1回の割合で発生する低温であることがわかった。

図4 凍害を起した低温分布(1981. 1. 5)

2) 被害の実態

韓国の果樹栽培の現況は、表1に示すように、リンゴの栽培面積が最も広く46,000 ha余、次いでミカン類の12,000 ha余、モモ10,000 ha余、ナシ9,000 ha余、ブドウ7,500 ha、カキ6,500 ha、その他となっている。

種類別の国内分布は、済州島に偏在するミカン類を除けば、他の果樹類はほぼ全国各地に栽培されている。強いていえばリンゴは慶尚北道の大邱を中心とする中部地方に、カキは南部地方に多く、特に甘柿は南部温暖地に限られている。

表1 韓国の果樹栽培面積

(1981年, 韓国農業統計表)

道別	リンゴ	ナシ	モモ	ブドウ	ミカン	カキ
	ha	ha	ha	ha	ha	ha
全国	46,132	9,164	10,359	7,654	12,205	6,590
京畿	3,723	3,274	1,419	1,585	—	48
江原	1,408	320	451	140	—	25
忠北	7,616	525	760	729	—	205
忠南	6,403	1,489	1,647	1,308	5	483
全北	1,990	394	1,086	373	—	353
全南	539	1,124	669	333	21	1,474
慶北	22,667	389	3,055	2,594	—	1,032
慶南	1,786	1,651	1,261	592	56	2,970
済州	—	—	12	—	12,123	—

被害面積と面積比率

今回の凍害被害面積は表2上段のように、リンゴが最も大きく、次いでナシとなっている。しかし全栽培面積に対する被害面積の割合(面積比率)は、表2下段のように、ナシ(22%)が最大で次いでブドウ、リンゴ、モモの順であった。リンゴは被害面積は大きい、その比率はナシやブドウよりも小さくなっている。

表2 果樹別凍害の被害面積

(1981年, 園芸試)

項目	リンゴ	ナシ	モモ	ブドウ	クリ
被害面積(ha)	8,176	2,061	1,040	1,376	147
面積比率(%)	17.7	22.5	10.0	18.0	2.6

注) 面積比率はそれぞれの栽培全面積に対する割合

こうした被害の実態は、果樹栽培地の国内分布、低温程度の国内分布および果樹の種類・品種等による耐凍性の違いによってもたらされたものと考えられる。

カキは表2にないが、栽培の中心が低温程度の軽い南部地方にあったため、被害面積として現われなかったものと思う。しかし低温の厳しかった水原地方では、民家周辺の孤立樹が強い被害を受けており、10~20年生の樹が枯死している実例が多数みられた。

種類別・部位別被害率

全国の主要調査地点を、その地に現われた最低気温によって3段階の温度区分にあてはめて整理したのが表3である。

表3 主要調査地点の低温区分

温度区分	主要地点
-25°C以下	楊平, 忠州, 原州, 提川, 利川, 安城
-25~-20°C	水原, 春川, 金浦, 任実, 鳥致院
-20°C以上	大徳, 礼山, 漆谷, 全州, 金海, 羅州, 務安, 慶山

各地点での調査結果をこの温度区分によりまとめたものが表4(1)～(4)である。各表に示した数字は各温度区分に該当する数ヶ所の被害率を平均したものである。

表4(1)はモモの調査結果であり、表4(2)はナシ、表4(3)はブドウ、表4(4)はカキの被害率を示したものである。これらの表を通してみられることは、低温程度が厳しいほど被害率が大きくなっていること、モモの被害率が飛び抜けて大きいことなどである。

花芽と枝の被害率は表4(1)～(3)で見られるように、花芽の被害が枝より大きい傾向にある。しかしカキではこの傾向が反対になっているのが特徴である。これはカキの花芽の枝への付き方によるのであろう(ブドウもカキに近いかも知れない)。

表4 低温程度と被害率

(1) モモ

温度	品種 大久保		倉方早生		白 桃	
	花芽	枝	花芽	枝	花芽	枝
—25℃以下	81.6	67.4	96.5	83.5	86.0	74.3
—25～—20℃	30.0	11.2	26.5	2.0	31.5	14.2
—20℃以上	4.8	0	1.7	0	2.0	0

(2) ナシ

温度	品種 今村秋		長十郎		新 高		晩三吉	
	花芽	枝	花芽	枝	花芽	枝	花芽	枝
—25℃以下	46.8	32.2	44.2	17.5	51.8	32.6	47.9	41.9
—25～—20℃	22.5	0	21.0	10.7	14.3	3.3	22.7	0
—20℃以上	19.8	6.0	20.6	0.6	16.0	2.0	11.6	0

(3) ブドウ

温度	品種 キャンベル アーリー	
	花芽	枝
—25℃以下	36.8	42.4
—25～—20℃	12.5	4.3
—20℃以上	10.0	0.4

(4) カキ

温度	品種 富 有		次 郎		禪寺丸	
	花芽	枝	花芽	枝	花芽	枝
—20℃以上	11.3	41.0	10.3	30.0	9.0	15.0

注) 韓国園芸試験場資料から作成

地形と被害 —30℃前後まで降下し被害激甚の楊平、利川地区では、地形による被害差はモモ、ナシ、ブドウなどでは明瞭でなく、地形にかかわらず一様な被害を受けたように見受けられた。ただし、楊平地区の傾斜栗園では低地のものが全部枯死していたのに対し、高地は無

被害、中間部は中程度の被害という実例がみられた。

楊平よりやや被害の軽い—25℃前後の水原地区では、地形による被害差が明瞭に見られた実例が多かった。中でも典型的なブドウ園の被害状況を図5に示した。

この写真は水原—仁川を結ぶ国道から撮影したもので、手前のブドウ園は最も低地にある園で、国道よりもやや低い。この園は幹が障害を受け、春になっても全く発芽せず冬枯れ状態である。一方、先方には比高10～20mの丘陵が連なっており、そこに開かれたブドウ園は全く無被害で、青々とした新枝葉が展開していた。両者の中間地帯の園の被害は中程度で、局地的には無発芽の樹もみられた。

図5 低地全滅、高地無被害のブドウ園(水原)

3. 被害についての若干の考察

今次凍害の以上のような調査結果を中心に、過去の調査報告書などを参考にしながら、被害程度を左右する条件を考察し、凍害対策樹立のために今後必要と考えられる研究課題を提示しておくこととした。

1) 凍害の被害程度を左右する条件

被害程度を左右する条件は多々あり、しかもそれら諸条件の複合結果が被害として現われるのであって、各条件の関与度を明らかにすることは、かなり困難である。この点は今後の研究にまつべきところが大きい。ここでは2～3の事項を整理しておきたい。

限界気温 低温程度の大きいほど被害程度も一般に大きい。しかしこの関係は果樹の種類・品種および果樹の部位などによって相違するもので、その実情は今回の調査でもかなり明瞭にみられた。

過去の調査をも含め凍結が発生する限界気温を果樹の種類別にまとめてみると表5のようになった。ここに示した温度幅は数度から10℃近くに及んでいるので、更に

表5 果樹凍害の限界気温

種 類	限界気温
リンゴ	—28～—33℃
ナシ	—20～—28
モモ	—16～—26
ブドウ	—15～—18
	—18～—25

精度向上のための調査・研究が必要である。

果樹の種類・品種間の耐凍性の差違 表5は果樹の種類間の耐凍性の差を示したものとみえる。この表および表4(1)～(4)から、耐凍性はモモ・ブドウが最も弱く、次いでナシで、リンゴは強い方であるといえる。

品種間差は今回の調査では必ずしも明らかでなかったが、モモでは倉方早生が白桃や大久保よりも弱いようであり、ナシでは今村秋や晩三吉が長十郎より弱いように見られた。

地形と被害 凍害や寒害・霜害では被害程度と地形との関係が深い。これは地形によって局地的な低温域が発生するために起る現象であって、日本では普通みられることである。韓国においても前節で報告したように、両者の関係は密接であり対策上も重要である。例えば局地的な凍害危険地を明確にし、危険度に応じた果樹の種類・品種の配置法などは、対策上の重要事項である。そしてこのような重要対策を確立するためには、果樹栽培の局地的な危険地・安全地の成立と分布についての気象物理的解明が、今後の大きい研究課題となろう。

栽培管理と耐凍性 耐凍性はすでに見たように果樹の種類・品種によって相違していることは明瞭である。しかし同じ種類・品種でも栽培管理法の違いあるいは天候経過等によっても耐凍性は大きく変動する。

今回の調査では栽培管理と耐凍性についての詳しい解析はできなかったが、対策研究にとっては極めて重要な課題といえよう。

被災後の対策 災害対策の基本は予防である。しかし果樹のような永年作物では、被災後の対策管理によって被害が左右されることもよく知られている。

今回の凍害直後農村振興庁が指示した対策事項は、次の6項目であった。

- ① 剪定時期を遅らせ弱剪定とする。
- ② 凍害被害が大きい場合は、主枝・副枝の代りに徒長枝を利用する。
- ③ 被害程度に応じ結実量を調節する。
- ④ 樹勢安定のためにN質肥料を減量施肥する。
- ⑤ 凍破した部分に石灰硫黄剤5倍液を塗布する。
- ⑥ 病虫害防除を徹底する。

これらの事後対策はこれまでの経験からえられたものであろうが、より有効化するためには、まず障害程度の正しい診断が大切である。そのためには診断法の確立が重要研究課題になろう。

2) 韓国における今後の主要研究課題

今次凍害の経験から今後必要と考えられる研究事項は先に個別に指摘したが、これらをも含め凍害対策の全般にわたり体系的に整理したのが、次の研究課題である。

- 1) 凍害発生の限界気象条件の確定
 - (1) 種類別・品種別限界条件
 - (2) 凍害危険度の気候指標化と危険度による地域区分
 - (3) 被害量の推定方法の検討
 - (4) 凍害の被害例収集と年表作成
- 2) 凍害常習地の局地気象特性解明と被害解析
 - (1) 地形・地物による局地気象の発達と凍害の危険地・安全地の区分
 - (2) 凍害常習地の被害度の分布解析
 - (3) 凍害危険地の簡易探索法の案出
- 3) 凍害発生機構の生理生態的解明
 - (1) 細胞の凍結・融解と凍死の関係
 - (2) 耐凍性を左右する諸条件とその関与度
 - (3) 発生機構から導出される対策の技術化
- 4) 凍害の対策技術の確立
 - (1) 品種による対応技術
 - (2) 栽培法改善による対策技術
 - (3) 気象改良による対策技術
 - (4) 被災後の診断法と事後対策
 - (5) 地域性に基づく計画栽培法の策定
 - (6) 個別対策技術の地帯別総合化―現地実証試験―

4. む す び

1981年1月の異常低温により発生した韓国の果樹凍害の実態を述べた。今後の調査は被害の概況調査にすぎず、凍害対策の改善策までには到らず、今後必要な研究課題の提示に止まった。

実際に発生した気象災害の現場には、対策技術を示唆するものが数多く残されており、被害調査は重要である。しかし自然災害を活用するためには、予め計画しておき、災害発生の直後に詳細な系統的調査解析を行うことが重要である。

韓国においては凍害についての研究集積が少ないので、今後研究すべき主要な研究課題を提起しておいた。著者らは凍害対策の基礎として耐凍性の本質解明を重視したが、一方において果樹栽培現場の局地気象を解明すると共に、局地的危険度に応じた計画栽培法を重視すべきことを指摘しておきたい。

気象災害の対策には、それだけで防げるという特定の特效薬はない。農業の各専門分野から考えられる個別対策を作物栽培現場の条件に応じて組合せ、総合化、体系化して実践的対策技術に仕上げるのが大切である。そのためには総合化のための研究も軽視すべきではない。

1982年度から農作物の気象災害対策についての日韓共同研究が開始されることとなった。日本の経験深いこの方面の研究者の参加をえて、韓国の栽培現場に適合した効果的対策技術の確立に協力されるよう希望する。