

ニホンナシにおける満開期以降に遭遇した降霜に対する品種間差 および散水氷結法の効果

松山奈央・本郷公子・長澤正士

(秋田県果樹試験場総務企画室天王分場班)

Sensitivity of cultivars to the late frost damage after full-bloom stage
and efficacy of the sprinkler freezing method in Japanese pear
Nao MATSUYAMA, Kimiko HONGO and Masashi NAGASAWA
(Akita Fruit-Tree Experiment Station)

1 はじめに

近年、全国的な温暖化の影響により、果樹においては初期生態が早まることで、晩霜害の危険性が高まっている。秋田県においては、2021年、県中央部を中心として、ニホンナシの初期生態が平年より8～9日早まったところで強い低温に遭遇し、初期生態が早い品種で甚大な被害を受けたことから、晩霜害の危険性が一層認識されるようになった。

そのような中、2023年3月は高温で推移し、ニホンナシ主要品種全てで3月中に発芽期を迎え、記録のある1961年以降で初期生態が最も早く進んだ。その後、4月25日、潟上市を中心に、 -7°C を記録した園地もある等、満開期以降としては、これまでに無い低温にさらされたことで甚大な晩霜害を被った。

そこで、2023年の晩霜害の様相について詳細に把握し、今後の晩霜害対策の一助にするため、晩霜害に対する品種間差について調査するとともに、散水氷結法の効果を検証した。

2 試験方法

(1) 気温観測

天王分場2号圃の地上1.8m(平棚の高さ)の気温をおんどりTR-52i(株T&D製)を使用し、2分間隔で計測した。

(2) 満開期以降に遭遇した降霜に対する品種間差

1) 調査場所・供試樹

調査は天王分場の3、5、8、14号圃で行った。

供試樹は‘おさゴールド’23年生、‘秀玉’7年生、‘あきあかり’22年生、‘幸水’19年生、‘はつまる’23年生、‘平塚16号’23年生、‘南水’23年生、‘あけみず’23年生、‘あきづき’23年生、‘サザンスイート’24年生、‘豊水’14年生、‘筑水’14年生、‘長十郎’14年生、‘新高’14年生、‘秋泉’14年生、‘香麗’14年生、‘新星’39年生、‘八里’22年生、‘新興’39年生各1～2樹を用いた。基本的に平棚仕立てで2～3本主枝であるが、‘秀玉’はジョイント仕立てとした。

なお、人工受粉は4月17～25日に、ラブタッチ(チュウゴクナシ花粉、小林製袋産業(株)製使用)もしくは手受粉(自己採取した粗花粉使用)にて2～3回実施した。

2) 調査方法

開花期については、ニホンナシ系統適応性試験要項に従った。

5月8～9、17～18日に、各品種の短果枝の頂芽(以下、短果枝)および長果枝の腋芽(以下、長果枝)の91～100果そうを対象に結実した果実数を計測した。

(3) 散水氷結法による晩霜害防止効果の検証

1) 調査場所・供試樹

試験は天王分場の8号圃で行った。

供試樹は‘秋泉’14年生(平棚3本主枝仕立て:植栽密度5m×5m)、散水氷結法区10樹、無処理区20樹とした。

散水氷結法区は、3月29日～5月8日で、霜注意報発令日の23時～翌日6時にかけて計16回(3月29～31日、4月1～4、9、16～17、19、21、24、27日、5月2、8日)、1樹毎に樹上に設置したスプリンクラー(マサル工業(株)製、流量4.7L/分、散水半径2.7m)を用い、10a換算で1時間あたり約11tを連続散水した。

2) 調査方法

4月25日に散水氷結法区および無処理区から短果枝および長果枝の各10果そうを対象に幼果の被害状況を調査した。

また、5月9日に散水氷結法区および無処理区から短果枝および長果枝の各250果そうを無作為に抽出し、結実調査した。

その後、7月20日に各区100果について、外観の障害の有無を調査した。

3 試験結果及び考察

(1) 気温の推移

2023年4月25日に最低気温 -4.1°C (4:28観測)を記録した(図1)。落葉果樹の晩霜害対策マニュアル(第1版)(福島県農業総合センター果樹研究所、2013年)によると、ニホンナシ‘幸水’の満開期の安全限界温度は -1.3°C であるが、それを下回る温度が約4時間半(0:50～5:26観測)続いた。

なお、各生育ステージの安全限界温度を下回ったのは4月25日のほか、3月29日(-5.5°C)、4月2日(-4.0°C)であったが、4月3日に短果枝10果そうを調査したところ、被害花率は軽微であった(‘幸水’2.3%、‘秋泉’0%)と確認している。

(2) 満開期以降に遭遇した降霜に対する品種間差

短果枝における果そう平均結実数は‘おさゴールド’が0.71と最も多く、‘幸水’の0.16と比較して、5%水準で有意差があった(表1)。なお、‘おさゴールド’は結実が多いものの、サビ果が目立った。また、‘秀玉’

‘豊水’も‘幸水’より有意に多く結実していた。一方、‘あきづき’は0.01と少なかった。

長果枝における果そう平均結実数については、‘あきあかり’が、‘幸水’よりも有意に多かった(表2)。また、短果枝で少なかった‘あきづき’では、長果枝で結実が確認できなかった。その他の品種では、‘幸水’との有意差は見られなかった。

なお、2001年4月21、22日に、果樹試験場天王分場内で晩霜害(最低気温-3.5、-2.2℃)が発生し行った各品種の結実調査では、短果枝における果そう平均結実数は‘二十世紀’2.5、‘あきあかり’1.5で、‘幸水’0.5に比較して多い傾向があった。

(3) 散水氷結法による晩霜害防止効果の検証

散水氷結法を実施した‘秋泉’の被害果率は短果枝で3.2%、長果枝で1.4%だったのに対し、無処理区では短果枝で100.0%、長果枝で88.7%であった(表3)。さらに、散水氷結法区では短・長果枝ともに全滅果そうは見られなかった。

また、同様に果そう平均結実数は短果枝1.9、長果枝1.5であり、いずれも無処理よりも有意に多く結実

していた(表4)。

‘秋泉’の満開日は4月18日で、降霜時には結実が確定していたにもかかわらず、無処理区ではほとんど着果に至らなかったことから、散水氷結法は低温による幼果の枯死を抑制する効果があったと考えられた。

また、散水氷結法の実施により、果面のサビは15%と無処理区45%に比較して66.7%減少した他、変形は93.1%、果柄短小79.3%も低減されたことが確認された(図2)。

4 まとめ

2023年に発生した晩霜害を受けたニホンナシの結実状況から、‘二十世紀’および‘あきあかり’は晩霜害下でも結実できることが推察された。

また、散水氷結法は、安全限界温度を下回る強烈な晩霜害において結実不良を回避することができるとともに、外観の障害も軽減することが可能であり、良品確保も見込める有効な晩霜害対策と考えられた。

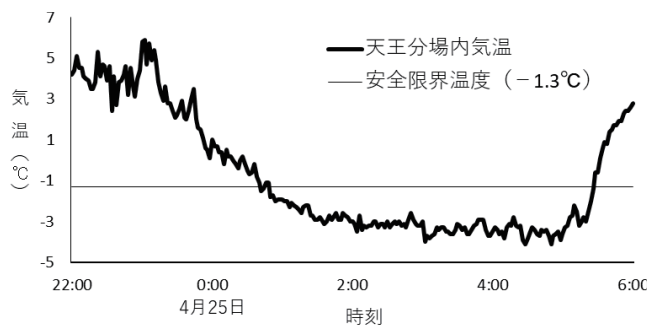


図1 秋田県果樹試験場天王分場内の気温の推移(2023年4月24日～25日)

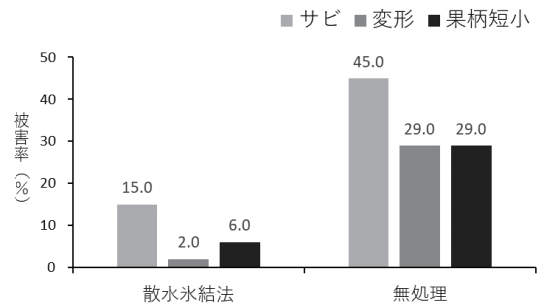


図2 散水氷結法が‘秋泉’の外観に及ぼす影響

表1 短果枝の頂芽における平均結実数

品種	開花期		調査 果そう数	果そう 平均結実数 ^z	
	始	盛			
おさゴールド	4/15	4/20	100	0.71	a
秀玉	(4/20) ^y	(4/23)	92	0.46	ab
豊水	4/15	4/20	100	0.43	b
あきあかり	(4/15)	(4/18)	100	0.35	bc
筑水	4/17	4/20	100	0.28	bcd
幸水	4/19	4/23	100	0.16	cde
はつまる	4/15	4/21	94	0.12	cde
長十郎	(4/17)	(4/19)	100	0.08	de
平塚16号	4/14	4/22	100	0.06	de
新高	(4/15)	(4/19)	100	0.04	de
南水	4/14	4/19	100	0.03	de
あけみず	4/13	4/18	100	0.03	de
秋泉	4/13	4/18	100	0.03	de
香麗	4/16	4/20	100	0.02	e
あきづき	4/18	4/22	100	0.01	e
新星	4/12	4/17	100	0.01	e
サザンスイート	4/14	4/20	100	0	e
八里	(4/19)	(4/22)	91	0	e
新興	(4/16)	(4/20)	100	0	e

^z 異なるアルファベット間にはTukey-Kramer法により5%水準で有意差あり

^y ()内は、2023年の実測値がないため、平成16年時点の平年値をもとに‘幸水’との開花期の差から推定した日

表2 長果枝の腋芽における平均結実数

品種	調査 果そう数	果そう 平均結実数 ^z	
あきあかり	100	0.44	a
長十郎	100	0.23	b
幸水	100	0.22	b
秋泉	100	0.17	bc
豊水	100	0.16	bc
平塚16号	100	0.10	bc
あきづき	100	0	c

^z 異なるアルファベット間にはTukey-Kramer法により5%水準で有意差あり

表4 散水氷結法が‘秋泉’の果そう平均結実数に及ぼす影響^z

区	短果枝	長果枝
散水氷結法	1.9	1.5
無処理	0.0	0.1
有意差 ^y	**	**

^z 250果そうの平均

^y **はt検定により1%水準で有意差あり

表3 散水氷結法が‘秋泉’幼果の被害に及ぼす影響^z

区		被害果 そう率(%)	全滅果 そう率(%)	調査 果数	被害 果率(%)	2-5番果 被害率(%)
散水氷結法	短果枝	20.0	0.0	63	3.2	5.0
	長果枝	10.0	0.0	72	1.4	0.0
無処理	短果枝	100.0	100.0	63	100.0	100.0
	長果枝	100.0	70.0	71	88.7	87.5

^z 各10果そうを調査