

研究課題	ナシ主要品種における静電風圧式受粉機の効果実証
背景・ねらい	単為結果性を有しない二ホンナシやセイヨウナシの栽培においては人工受粉が必要となっているが、短い開花期間中に作業が集中するため省力化技術の開発が求められている。同時に、令和6年度より輸入花粉が利用できなくなったことで花粉の確保や少量の花粉で確実に着果させる技術の開発も求められている。
担当者名	鍋田 慎介・山澤 勉・滝沢 秀樹
研究期間	2025（新規）

1 目 的

静電風圧式受粉機における省力効果と結実率および花粉使用量の削減効果について実証する。農研機構等の先行研究により試験ほ場における効果は確認されていることから、本実証では南区の生産者圃場で生産者所有の花粉を用い、より実際に近い形で検証を行う。供試品種は‘幸水’‘新高’‘ル レクチエ’とする。

2 方 法

- (1) 試験場所：新潟市南区犬帰新田‘遠藤梨園’
- (2) 栽培概要：露地、平棚栽培、樹齢10～30年生
- (3) 試験区の構成

要因	水準数	水準の内容
受粉方法	4	慣行受粉（花粉混合比3倍）※
		花粉交配機（花粉混合比5倍）
		静電風圧式受粉機（花粉混合比20倍）
		静電風圧式受粉機（花粉混合比30倍）
品 種	3	幸 水、新 高、ル レクチエ

※ 精花粉に対する赤松子の混合比率

- (4) 試験区の規模：1区10果そう・2反復（ $4 \times 3 \times 10 \times 2 = 240$ ）※反復は別樹
- (5) 試験方法

ア 静電風圧式受粉機

（株）ミツワ製ラブタッチ〔SK-7〕に交配用静電ノズル（SE-M）を取り付けて使用。カタログに花粉発芽率80%以上であれば約20倍の希釈率で使用可と記載あり。2025年数量限定販売開始（新潟県における導入事例なし）。

イ 訪花昆虫・風媒・飛沫等による受粉の遮断

開花期は果そうごとに果実袋をかけて風媒や飛沫による受粉を遮断した。

ウ 使用精花粉

新興（発芽率50%程度）

エ 受粉方法

慣行区は梵天を用いて全花に処理する。花粉交配機や静電風圧式受粉機を使用する区は花から約20cmの位置をなでるように通過した。

オ 受粉時期と回数：満開期に1回

(6) 調査項目

作業時間：満開期に上記の試験区とは別に4㎡区画を設け処理時間を計測

着花調査：幸水：4月22日、新高：4月18日、ル レクチエ：4月22日

着果調査：幸水・新高：5月13日 ル レクチエ：5月24日

結実率：全花に対する結実率（%）、1果以上結実している果そうの結実率（%）

果実形質調査：果重（g）、果実縦径（cm）、果実横径（cm）、種子数（個）

果実品質調査：果肉硬度（lbs）、糖度（Brix）、酸度（pH）

3 結 果

(1) 栽培経過の概要（当該生産者ほ場）

‘新高’の開花始めが4月12日、‘幸水’が4月19日、‘ル レクチュエ’が4月20日となり、ナシ品種の中で開花期の早い‘新高’では平年より遅く、開花期の遅い‘幸水’‘ル レクチュエ’では平年より早いという傾向であった。受粉処理は各品種の開花盛期の晴天日に実施した（表1）。

本年の4月は天候が不順であり、強風による葉傷みや降雹による果実被害が散見された。また‘ルレクチュエ’は早期より葉に褐色斑点病と思われる病斑が確認された。夏期は6月14日の降雨を最後に雨がなく、8月6日によりやく降った雨は警報級の大雨となった。このような条件から8月中旬に収穫期を迎える早生品種の‘幸水’は秀品率が高かったものの水不足により小玉傾向となった。一方で晩生の‘新高’は平年並みの果実肥大となったが、高温障害の「水浸状果（煮え果）」が約3割発生した。また、‘ル レクチュエ’は春の天候不順により結実が極めて不良であったことに加え、8月6日の雨を境に褐色斑点病が甚発生となって9月後半には園地全体でほぼすべての葉が落葉した。

(2) 受粉処理の省力効果

慣行受粉の処理時間は10a換算でおよそ8時間20分であったのに対し、花粉交配機では半分の4時間10分であった。また、静電風圧式受粉機（以下、静電受粉）は3時間53分で、花粉交配機とほぼ同等であった（表2）。

(3) 精花粉の節約効果

10aあたりの混合花粉の使用量を80gとした場合、慣行受粉（花粉混合比3倍）区が約26.6gであるのに対し、花粉交配機（花粉混合比5倍）区が約16g、静電受粉（花粉混合比20倍）区が約4.0g、静電受粉（花粉混合比30倍）区が約2.7gであった（表3）。

(4) 受粉方法と結実率の関係

‘幸水’は全花に対する結実率でいずれの処理区も55%以上と高い水準を示し、1果以上結実した果その割合は全区で100%であった。‘新高’は全花に対する結実率で慣行受粉（花粉混合比3倍）区と花粉交配機（花粉混合比5倍）区は55%以上、静電受粉（花粉混合比20倍）区と静電受粉（花粉混合比30倍）区で30%台とやや差が生じたが、1果以上結実した果その割合はいずれも80%と高かった。‘ル レクチュエ’は園地全体の結実が悪く、調査区の全花に対する結実率は6~13%と極めて低く、1果以上結実した果その割合も17~50%と低かった（表4）。

(5) 受粉方法と果実形質（果重・果実径）および果実品質（果肉硬度・糖度・酸度）の関係

果実形質は「品種の差」以外にほとんど有意性が見られなかった。同様に果実品質も差は見られず、受粉方法の違いが果実形質や果実品質に及ぼす影響は認められなかった。（表5）。

4 考察とまとめ

静電風圧式受粉機による受粉の作業時間は、慣行受粉が10aあたり約8時間とした場合、約半分の4時間で処理でき、省力効果を確認することができた。

結実率は、‘幸水’では慣行受粉（花粉混合比3倍）区が63%であったのに対して静電受粉（花粉混合比20倍）区で67%、静電受粉（花粉混合比30倍）区で55%とほぼ同等であった。‘新高’では慣行受粉が56%であったのに対し、静電受粉（花粉混合比20倍）区が32%、静電受粉（花粉混合比30倍）区が38%とやや劣るものの、実用上問題ない水準と思われた。

また、受粉方法の違いが果実の形質や糖度等に影響を及ぼすものではないと思われた。

以上のことから、静電風圧式受粉機は慣行の手受粉の約半分の作業時間で済むという省力効果があり、精花粉の節約を目的としても利用できるものと思われた。

〔補足〕‘ル レクチュエ’は春先の天候不順による結実の悪さと、褐色斑点病被害による落果で考察に至るだけのデータを得ることができなかった。

表 1 開花期と受粉処理日（月/日）

品種	開花期				受粉 処理日
	始	め	盛	り	
	本年	(平年)	本年	(平年)	
幸 水	4/19	(4/22)	4/22	(4/25)	4/22
新 高	4/12	(4/8)	4/18	(4/12)	4/18
ル レク チエ	4/20	(4/23)	4/22	(4/26)	4/22

表 2 受粉処理時間の省力効果

受粉方法	所要時間 (秒) /4m ²	10 a換算
慣 行 受 粉	120	8時間20分
花 粉 交 配 機	60	4時間10分
静 電 受 粉	56	3時間53分

表 3 精花粉の節約効果

受粉方法(花粉混合比)	精花粉使用量 g /10 a ※
慣 行 受 粉 (3 倍)	26.6
花 粉 交 配 機 (5 倍)	16.0
静 電 受 粉 (20 倍)	4.0
静 電 受 粉 (30 倍)	2.7

※ 混合花粉の使用量を 80 g/10 a として

表 4 受粉方法と結実率の関係

品種	区 受粉方法(花粉混合比)	結実率(%) ※	
		全花	果そう
幸水	慣 行 受 粉 (3 倍)	63.1	100.0
	花 粉 交 配 機 (5 倍)	69.6	100.0
	静 電 受 粉 (20 倍)	67.1	100.0
	静 電 受 粉 (30 倍)	55.2	100.0
新高	慣 行 受 粉 (3 倍)	56.1	94.7
	花 粉 交 配 機 (5 倍)	55.3	95.0
	静 電 受 粉 (20 倍)	31.7	84.2
	静 電 受 粉 (30 倍)	37.5	80.0
ル レク チエ	慣 行 受 粉 (3 倍)	8.8	36.8
	花 粉 交 配 機 (5 倍)	13.5	50.0
	静 電 受 粉 (20 倍)	4.4	25.0
	静 電 受 粉 (30 倍)	6.3	17.6

※ 1 果以上結実している果そうの割合

表 5 受粉方法と果実形質および果実品質の関係（1 果あたり）

品種	区 受粉方法(花粉混合比)	果重 (g)	縦径 (mm)		横径 (mm)		種子 (個)			果実品質		
			長径	短径	長径	短径	全室数	空室数	全種子 個数	果肉硬度 (Isb)	糖度 ^z (Brix %)	酸度 (pH)
幸水	慣 行 受 粉 (3 倍)	221.4	63.4	58.1	77.6	74.8	7.3	5.4	1.9	8.1	13.3	5.49
	花 粉 交 配 機 (5 倍)	261.0	65.6	60.9	77.9	78.4	7.2	4.9	2.4	7.6	13.3	5.34
	静 電 受 粉 (20 倍)	243.3	65.7	57.9	80.5	76.1	7.5	5.0	2.7	7.2	13.0	5.47
	静 電 受 粉 (30 倍)	263.7	65.9	61.4	84.2	79.3	7.4	4.8	2.7	7.5	13.1	5.43
新高	慣 行 受 粉 (3 倍)	703.2	102.3	91.7	110.8	106.0	5.0	1.0	6.5	6.6	13.3	5.20
	花 粉 交 配 機 (5 倍)	599.8	94.7	90.1	106.5	102.8	5.0	0.7	7.6	6.1	13.3	5.23
	静 電 受 粉 (20 倍)	628.8	95.2	89.7	98.8	104.6	5.0	0.4	7.3	6.1	13.1	5.19
	静 電 受 粉 (30 倍)	607.8	92.6	87.5	107.5	102.9	5.0	0.7	6.6	6.8	12.9	5.26
分散分析 ^y (有意性)	品種 (F1)	**	**	**	**	**	**	**	**	**	n.s	**
	処理 (F2)	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	*	n.s	n.s	n.s
	交 互 作 用 (F1×F2)	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s

^z 0～1 制限のパーセンテージデータは arcsin $\sqrt{}$ 変換後に分散分析した

^y **は 1%、*は 5%有意水準で有意差があることを示す

（‘ル レク チエ’ はサンプルが得られなかったため割愛した）