果樹用静電風圧式受粉機の開発

静岡県農林技術研究所
農業ロボット・経営戦略科
上席研究員
山根　俊

1　開発の背景

果樹生産では、自家不和合性品種を中心に、人工受粉が広く行われています。しかし受粉作業は手間がかかり、慣行の梵天（羽毛付き棒）を用いた場合、ナシの受粉では10ａあたり10～20時間を要します。このため省力化が求められています。

さらに、人工受粉に必要な花粉を得るためには、採花や花粉収集、精製作業など、多大な労力が必要です。これを避けて輸入花粉を使用する事例も多く見られますが、価格と供給量が不安定であり、花粉由来病害の伝播も懸念されるため、花粉の国内自給が望まれています。

農林技術研究所は、これらの問題を解決するため、次の2つの目標を掲げて受粉機の開発を行いました。

①受粉作業を省力・軽労化する
②受粉に必要な花粉の量を減らす

この目標を実現する、新たな受粉機の実用化目処が立ちましたので、ここにその概要を紹介します。

2　静電風圧式受粉機の構造

開発した受粉機は、市販の風圧式受粉機を改造した、手持形の簡単な構造です（写真1、2）。

風圧式受粉機は、タンク内の花粉を空気流で噴口から噴射します。作業能率が高く省力的ですが、噴射した花粉の多くが花に付着せず無駄になるなど、問題がありました。

これに対し開発機は、受粉機本体部分に市販機をそのまま利用し、その噴口部分に、花粉へ静電気を帯電させる針電極を装備しました。針電極には高電圧を付与するため、別体の直流高圧電源装置を接続し、最高15000Vを供給しています。電源装置は感電防止のためアースしています。

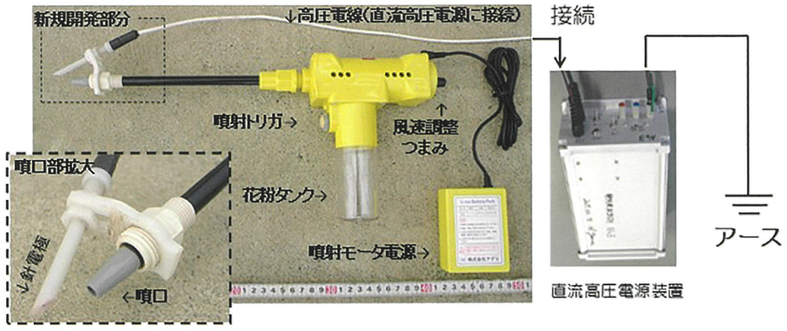

写真1　静電風圧式受粉機（試作機）

写真2　試作機の使用状況（ナシの場合）

静電風圧式受粉機について、さらに詳しいことを知りたい方は、お気軽に農林技術研究所までお問い合わせ下さい。

連絡先　磐田市富丘678-1
静岡県農林技術研究所
農業ロボット・経営戦略科
agrikeiei@pref.shizuoka.lg.jp

3　静電風圧式受粉機の性能

(1)花粉付着性能（室内）

スモモウメの開花切枝を用いて、静電風圧式受粉機の花粉付着性能を、室内実験で評価しました（図2）。評価方法は、柱頭に付着した花粉の数を計数し、慣行の風圧式受粉機と比較しました。花粉は石松子（花粉増量剤）で10倍に希釈しました。

その結果、様々な方向に開花した花に対して、慣行比10倍前後の優れた花粉付着数が得られました。花粉と石松子は同様に付着増加していました。この結果から、開発した静電風圧式受粉機は、従来の風圧式受粉機に比べ大幅な花粉使用量削減が可能と推測されました。

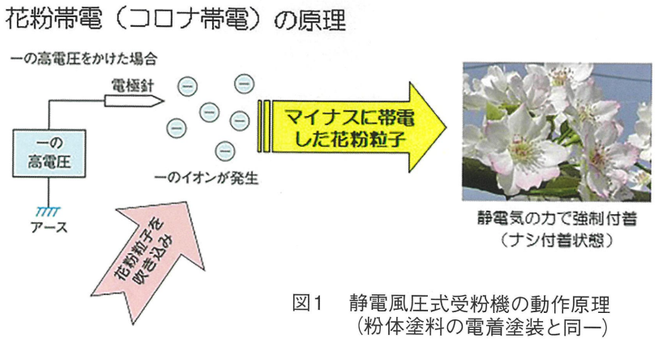

図1　静電風圧式受粉機の動作原理
（粉体塗料の電着塗装と同一）

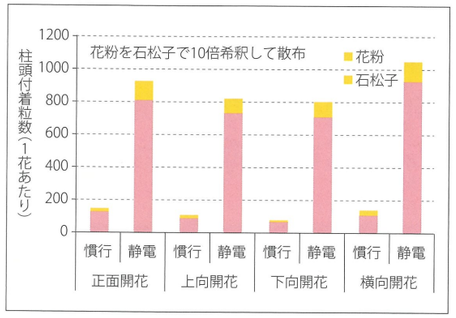

図2　静電風圧式受粉機の花粉付着性能
（スモモウメ開花切枝で試験）

(2)キウイフルーツでの実証試験

キウイフルーツに開発機で受粉を行うと、慣行機より顕著に付着が良好であることが目視でも判断できました（図3）。静電気を帯電させた場合、よく見ると花弁のエッジ部分や柱頭、雄蕊先端などの突起部分に、特異的に付着しています。これは静電気による付着の特徴です。

花粉の散布量は慣行の半分以下に削減することができ、花粉発芽率は慣行と同様でした（表1）。

開発機は高電圧で花粉に静電気を帯電させるため、結実率や果実品質に対する悪影響を懸念されるかも知れません。しかしキウイフルーツの試験結果では、慣行と差が有りませんでした（データ省略）。

キウイフルーツのほか、ナシ、スモモ等で試験していますが、同様に良好な結果が得られています。

(3)市販化の予定

現在、農業機械メーカと市販化を目指した開発・試作を実施しており、早ければ令和2年度中の製品市販化を予定しています。価格は10万円以下とし、試作機よりも小型軽量となる見込みです。

平行して県内のナシ、キウイフルーツを中心に、現地実証試験を進めており、データの蓄積と生産者意見のフィードバックを行っています。

図3　キウイフルーツにおける受粉直後の花粉の付着状況

表1　キウイフルーツ受粉試験結果

受粉方法	花粉散布量		花粉発芽率（%）
	側枝当たり(g)	1花当たり(mg)	
静電受粉	0.9	26.1	60.1
慣行受粉	2.3	57.0	61.5
t検定[z]	**	**	n.s.

z:**は1%水準で有意義あり、n.s は5%水準で有意義なし

4　おわりに

本研究は、農林水産省イノベーション創出強化研究推進事業「国産果実安定生産のための花粉自給率向上に繋がる省力・低コスト花粉採取技術の開発」の一環として実施しました。関係各位に謝意を表します。