

キウイフルーツにおける液体増量剤を用いた人工受粉技術

愛媛県立果樹試験場 矢野 隆

キウイフルーツにおける種子形成量の多少は、着果、果形、果実肥大、果実品質など多岐にわたって影響を及ぼす。キウイフルーツの雌花の子房には40枚前後の心皮があり、その中に40以上の胚珠が存在している。従って、完全に受精すると一つの果実に1400から1500程度の種子が形成されることになる。商品性の高い120g程度の果実には通常1000から1300個程度の種子が入っており、種子の形成は果実のシンク力の増大や植物ホルモンの供給など非常に重要な役目を果たしていると考えられる。

自然条件下におけるキウイフルーツの受粉は、虫媒によるものが主体と考えられる。ニュージーランドなどでは虫媒受粉のみに依存する栽培園も多いが、雄花品種の園内の配置を密にする必要があると共に、近隣にミツバチの嗜好性の高い植物が無いことが前提となる。また、ミツバチの行動は気象に左右されやすいため開花期に気象（気温、降雨、風）が安定した地域のみに限定される。ニュージーランドの虫媒受粉園では一列おきに雄樹を植えており、10aに1箱程度のミツバチを配置しているが、一戸当たりの経営規模が小さい我が国では難しい面がある。したがって、日本では、ほとんどの農家が人工受粉に取り組んでいるが、大規模経営で受粉作業を雇用労力に大きく頼っている園地では、受粉経費の削減が重要である。また、受粉作業は短

期間に集中し、一定姿勢の細かい作業が続くことから省力軽労化が重要な課題となっている。

これまで主に行われてきた石松子希釈花粉による受粉は、資材が粉末であるため取り扱いが不便であり、風雨があると作業性、受粉効率が低下しやすい欠点がある。このようなことから、従来より石松子に代わる液体増量剤の開発が試みられてきた。リングでは昭和30年代ころから各種の受粉法が検討され、糖類を添加した液体増量剤の有効性が報告されている。なお、糖類加用液体増量剤はキウイフルーツでも利用できることが確かめられているが糖類の添加のみでは花粉の拡散性が悪いため果実肥大にムラがあり実用化されるには至っていない。また、ニュージーランドでは独自に開発された液剤を用いた受粉法も取り入れられ、国内の一部農家も導入しているが、資材価格等の面から広く普及していない。

そこで、液体増量剤の改良を図るため花粉拡散性の改善に着目し、寒天をベースとした資材をつくり、その有効性について検討した。その結果、この資材中での花粉の拡散性は極めて良好で（写真－1）、数時間後でも均一な花粉濃度を保っており、受粉試験の結果、従来法と変わらない果実が生産できた。また、この方法は経済性、省力性などの点で優れていることが分かった。以下にその概要を示す。

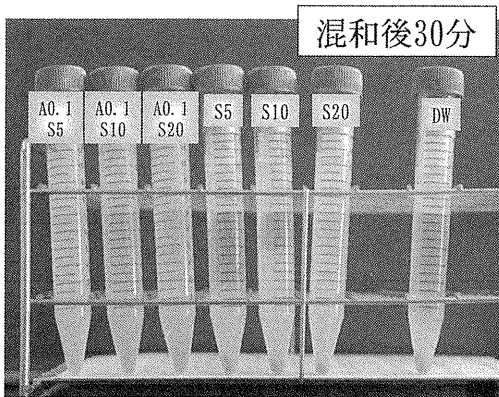


写真-1 液体中での花粉の拡散性
A:寒天(%濃度), S:シュクロース(%濃度), DW:蒸留水

受粉方法

増量剤として0.1%濃度の寒天液（加熱して希薄ゲル状にしたもの）に5-10%のショ糖を加えた液を用いる。資材のpHが5以下だと発芽率に影響を及ぼすので注意する。

資材と花粉の混和は、あらかじめ少量の資材で予備懸濁し、その後所定の濃度まで希釈する。肉眼で良く混和されていることを確かめる。花粉が若干だま状になって見えるが、数分静置していればだまはなくなる。なお、発芽率は時間経過とともに低下してくる（図-1）ので花粉混和後2時間位までに花粉溶液を使い切る。

受粉に際しては、キウイフルーツは花が比較的大きく、個々の花に的確な受粉を行った方が受粉効果が高いので、ハndsプレーによる受

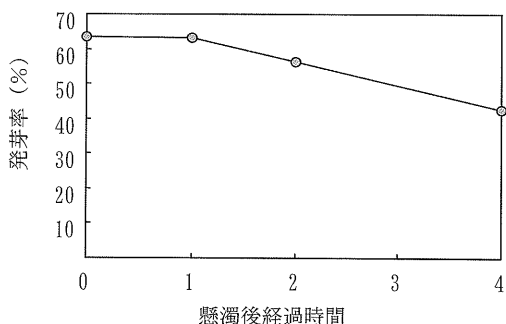


図-1 資材中での花粉の発芽率の経時的推移

粉を行う（写真-2）。また受粉の際には受粉花の識別を行うため食用色素（赤色102号、5000-10000倍）を添加して用いる（写真-3）。粉末受粉同様に雌ずいに花粉液がよくかかるようにスプレーする。（写真-4、5）は、柱頭へ



写真-2 液体受粉の様子



写真-3 受粉後の花の様子

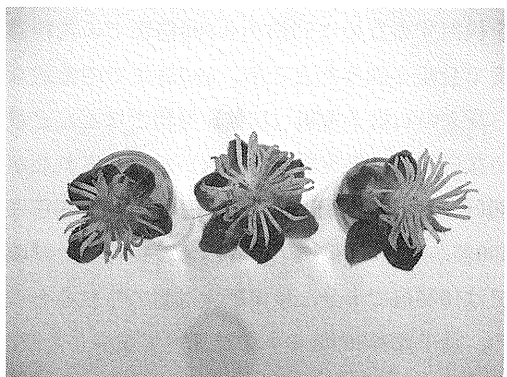


写真-4 スプレー量と柱頭への付着状況
左から十分な散布, 中程度の散布, わずかな散布

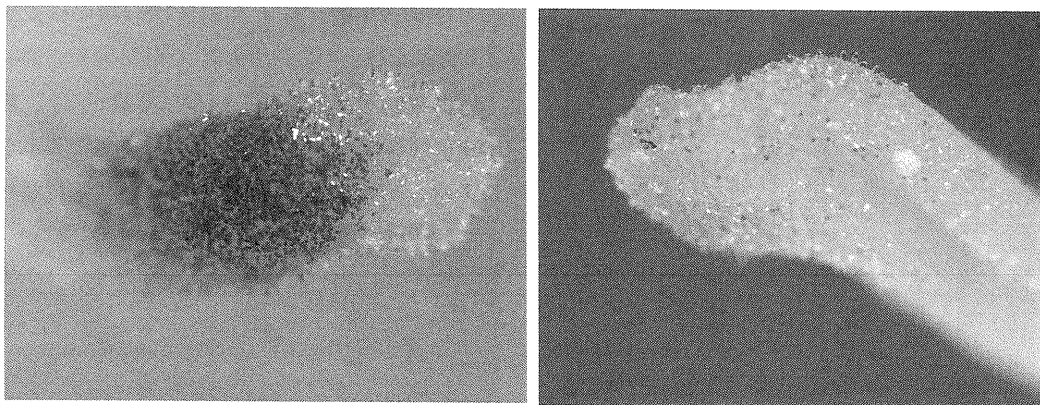


写真-5 柱頭への花粉付着量 左から、十分散布した柱頭、わずかに散布した柱頭

のスプレー量の違いによる花粉付着量の違いを示しており、十分スプレーすることの必要性をおわかり頂けることと思う。受粉の時間帯は雌ずいの受粉活性の高い、午前中の早い時間帯に行う。花粉に、葯殻、花糸などの夾雑物があるとスプレーを詰まらせるので、よく精製した花粉を使うか、花粉液をガーゼ等で濾過したものをを用いる。なお、後でも述べるが、現在利用している寒天以外にも増量剤機能を向上させる多糖類が見つかっており、花粉の付着性、受粉器との相性も含めて現在検討中である。

液体受粉法の特徴

本資材を用いた場合の、花粉の最高希釈限界を検討するために50倍から800倍までの花粉濃度で受粉を試みたところ、800倍までの希釈なら従来の石松子希釈（10倍）受粉とほとんど差のない果実（果実重、種子数）が生産されたが、800倍では果実タテ径が若干短かった。さらに500倍から16000倍までの花粉濃度で行った試験では1000倍で十分な果実肥大は認められるものの、種子数は500倍のものに比べて減少した（図-2）。種子の含有数と果実肥大には正の相関があることが明らかとなっていることから、商

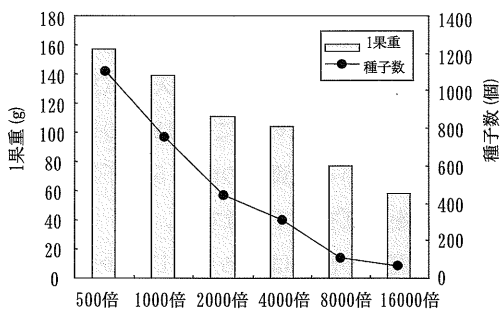


図-2 花粉希釈と1果重、種子数

品性の高い果実を生産する上ではこの程度の種子数があれば十分と考えられるので、本資材を用いた液体受粉では500倍以内の希釈濃度で使用する事が望ましいと考える。ちなみに、今回用いた液体資材で花粉を200倍に希釈した溶液1中にはおおよそ10万個の花粉がある。一つの花に2.5g程度散布したので25万個の花粉が一つの花の受粉に使われた計算になる。ただし、柱頭に付着して発芽する花粉がその内の何割かは定かではない。

粉末受粉では受粉時の降雨や強風は大きな問題となる。そこでこれらの気象条件での液体受粉効果を検討した。この結果柱頭に付着した花粉液をすぐに洗い流すような横殴りの雨でなければ十分受粉効果があると考えられる（図-3）。さらに風による飛散も粉末よりは少ないようで

あった。

液体受粉法の省力性、経済性を判断するため4 m²の棚面での模擬受粉試験を行い、従来法との比較を行った。この結果、花粉の使用量は液体の比重が高いために明らかに液体受粉区が多くなったが、この使用量を元に慣行区である石

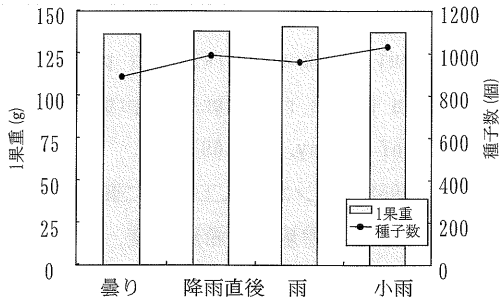


図-3 受粉時の気象と1果重、種子数

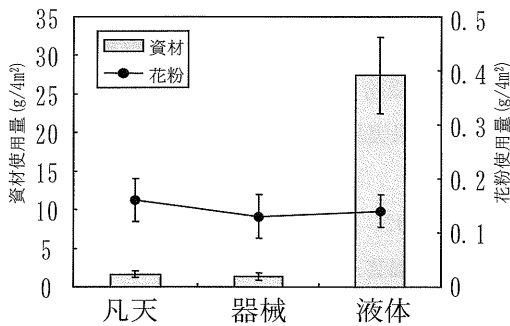


図-4 受粉方法と資材、花粉消費量

表-1 受粉器材、資材経費の試算

	受粉具	増量剤	その他	合計
石松子- 凡天	450円 (150円×3本)	3900円 (390g×10円)		4350円
石松子- 器械	3000円 (30000円/10年)	3200円 (320g×10円)	1000円 (電池6本)	7200円
液体	200円 (1000円/5年)	2070円 (6.9ℓ×300円)		

注：受粉具の耐用年数は電動受粉機を10年、ハndsプレーを5年とした。

液体増量資材は1当たり300単価を300円/ℓ(ℓ当たり寒天1g×110円=110円、スクロース50g×2円=100円、水、容器、滅菌費)として試算した。

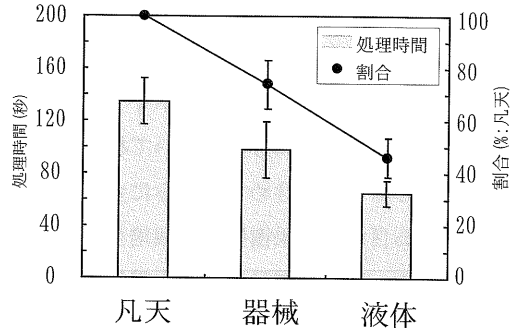


図-5 受粉方法と処理時間、比率

松子10倍と液体200倍区を比較すると花粉使用量は、試験区間でほとんど差はなかった(図-4)。さらに前記した花粉希釈倍数を考慮すると実用レベルでは花粉の必要量はさらに少なくできる可能性もある。

受粉作業に要する時間については、液体受粉区が最も少なく、液体受粉は凡天受粉の45%程度、器械受粉の70%程度の処理時間であった(図-5)。これは、液体受粉区では一つの花への受粉処理に要する時間が粉末受粉区より短いためと思われる。

さらに、これまでの試験結果を元に、受粉に関わる資材経費を簡易に試算したところ、表-1に示すように液体受粉区が最も安価となった。

ただし、これについては受粉器の種類、花粉購入、受粉への雇用経費などは考慮していない。

液体受粉法における注意点

この資材は花粉発芽率を向上させることを目的に糖類を添加したが、これにより病害虫の発生が懸念される場合は、糖類を除いてもキウイフルーツの受粉効果に大きな影響はない。また、受粉には既存のハndsプレーを用いているが、ノズルのつ

まりの解消、作業性の改善などをさらに検討する必要がある。さらに、増量剤と混和後の花粉の活性維持を図ることが1つのポイントであり、現在、添加物質や混和方法について検討中である。これらのことを含めて、さらに多くの樹種に適用する目的で、果樹研究所栽培生理研究室の主査の下、秋田果樹試、和歌山果樹試、高知果樹試、松下電池（株）と共に、農水省の高度化事業による試験を行っているところである。

なお、本技術の普及には安定した資材の供給が必要であることから、えひめ飲料（株）の協力により、実用性の高い資材を開発しキウイフルーツ栽培農家への普及を図っている（平成16年度に12000㍔面積にして約120haで普及）。

冒頭にも記したが、液体受粉法は従来からその実用性は示唆されてきたが、資材の安定性などの要因もあり、広く普及するには至っていない。また、キウイフルーツの柱頭は開花期には粘質で、粉末（花粉）を受け入れやすい状態になっていることから、花粉を粉末の状態を受粉することが最もキウイフルーツの受粉生理にか

なった方法であると言えるが、果樹を経済栽培していく上には経済性、省力性を追求した技術も必要であり、ケースバイケースで両方法を取捨選択していく必要がある。

引用文献

- D. Howpage et. al. 1998. Pollen tube distribution in the kiwifruit pistil in relation to its reproductive process. *Annals of Botany*. 81, 697-703.
- 定盛ら. 1958. リンゴの人工受粉に関する研究（第1報）花粉増量剤、希釈濃度、受粉方法に関する研究. *東北農試験報*. 14, 74-81
- 丹原. 1988. 結実の確保. *キウイフルーツ百科*. 愛媛県果樹研究同志会. 93-105.
- 矢野ら. 2002. 果樹における液体増量剤を用いた人工受粉（第1報）キウイフルーツでの結果性、果実品質、作業効率. *園学雑*. 71(別1) 242.
- 矢野. 2002. キウイフルーツの省力受粉技術. *農耕と園芸*. 10, 207-209.

日本帰化植物写真図鑑

清水矩宏・森田弘彦・廣田伸七／編著 B6判 548頁 本体価格 4,300円
●帰化植物630余種を1,700余点のカラー写真で紹介。飼料作物畑の雑草害と対策も解説

ヒエという植物

本書は、ヒエの植物としての側面、農耕地の雑草としての側面、食料としての側面など、多面的にヒエを解説した。15人の専門家が分担執筆。

藪野友三郎／監修
山口 裕文／編集
A5判 208ページ
本体 3,500円

全国農村教育協会
<http://www.zennokyo.co.jp>

〒110-0016 東京都台東区台東1-26-6
TEL03-3833-1821 FAX03-3833-1665