

平成 28 年度

なしの安定生産に向けたなし花粉の利用実態調査
報告書

平成 28 年 12 月

公益財団法人 中央果実協会

はしがき

なしはほとんどの品種が自家不和合性であり、なしの結実には他品種の花粉の受粉が必要であるため、生産現場では、受粉樹の混植により自家採取した花粉や輸入花粉を使用した人工授粉が広く実施されています。植物検疫統計によれば、近年の輸入花粉は中国産ですが、過去には中国側の輸出検疫強化による輸入遅滞、中国国内でのなし花粉の需要増加や天候不良により供給が不安定化するなど中国の国内事情により輸入環境が悪化する事態が発生したことがありました。今後も、病害虫の発生や天候不良等により、輸入環境の悪化が日本の国内産地のなし生産に影響を及ぼすことが懸念されます。

なしの安定生産に向けたなし花粉の利用実態調査は、国内における花粉の利用実態を把握するとともに、海外でのなし花粉の利用等の状況を把握し、なし花粉の安定供給に向けた対策の検討に資することを狙いとし、一般社団法人日本果樹種苗協会に委託して実施しました。

本調査にご尽力いただきました方々に深く感謝申し上げますとともに、調査結果が、様々な場面で活用され、今後の我が国果樹産業の発展に少しでもお役にたてれば幸いと考えます。

公益財団法人 中央果実協会
理事長 弦間 洋

目 次

は じ め に

I 調査概要	1
1. 調査の目的	1
2. 調査の体制	1
3. 調査の内容及び方法	1
II わが国におけるなし花粉の利用に関する現状と課題	3
1. わが国におけるなし産業の現況と授粉用花粉の不足問題	3
2. なし主産県・主産地におけるなし花粉の利用実態等に関する調査の結果	7
3. 個々の生産農家におけるなし花粉の利用実態に関するアンケート調査の結果	26
4. 輸入花粉に頼らない優良産地の事例	33
III なし花粉の輸入に関する現状と課題	41
1. 海外からのなし花粉の輸入と検疫	41
2. なし花粉の輸入・販売業者における花粉の入手実績、販売実態等に関する調査の結果	43
3. 海外の主要ななし生産国におけるなしの栽培状況、花粉利用実態等に関する調査の結果	49
4. 台湾におけるなし栽培及び花粉利用実態に関する現地調査の結果	52
IV まとめ	58
1. 国内におけるなし花粉の安定確保に関する提案	58
2. 台湾からの花粉輸入に関する提案	60
3. 「横山梨」の花粉採取用品種としての利用の可能性	61
4. 西洋なし花粉の利用の可能性	63
参考	
1. アンケート調査様式（なし生産県、なし生産農家、海外）	65
2. 公益財団法人交流協会	77
3. 台北駐日経済文化代表處	78
4. チリ大使館農務部	79

I 調査概要

1. 調査の目的

日本なしはほとんどの品種が自家不和合性であり、なしの結実には他品種の花粉の授粉が必要であるため、わが国におけるなし生産現場では、授粉樹の混植や、自家採取した花粉や輸入花粉を使用した人工授粉が広く実施されている。

近年の輸入花粉は、植物検疫統計によれば中国産であるが、過去には中国側の輸出検疫強化による輸入遅滞や中国国内でのなし花粉の需要増加や天候不良による供給の不安定化など中国国内事情により輸入環境が悪化する事態が発生したことがある。今後も、病害虫の発生や天候不良等により、輸入環境の悪化が日本の国内产地のなし生産に甚大な影響を及ぼすことが懸念される。

こうしたことから、国内における花粉の利用実態を把握するとともに、海外でのなし花粉の利用等の状況を把握し、なしの安定生産に不可欠な花粉の安定供給に向けた対策の検討に資することを目的とした。

2. 調査の体制

1) 推進体制

公益財団法人中央果実協会が、学術経験者からなる検討会を開催し、調査内容、調査方法、調査結果の検討を行った。検討会委員は下記の通りである。

なしの安定生産に向けたなし花粉の利用実態調査検討会委員（敬称略）

座長	駒村 研三	一般社団法人日本果樹種苗協会 専務理事
委員	阿部 尚人	農林水産省生産局園芸作物課 課長補佐（～H28. 6. 30）
	宮嶋 恭宏	農林水産省生産局園芸作物課 課長補佐（H28. 7. 1～）
	松崎 晃	農林水産省消費・安全局植物防疫課 課長補佐
	角脇 利彦	鳥取県農林水産部農業振興戦略監とつり農業戦略課研究・普及推進室 専技主幹
	北野 聰	千葉県農林水産部担い手支援課専門普及促進室 主任上席普及指導員
	阪本 大輔	国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構 果樹茶業研究部門生産・流通研究領域栽培生理ユニット 主任研究員
	高辻 豊二	日本園芸農業協同組合連合会 技術主管
	佐藤 義彦	一般社団法人日本果樹種苗協会 業務部長

2) 検討会の開催

第1回検討会 平成28年5月19日（木） 三会堂ビル2階 C会議室

第2回検討会 平成28年10月6日（木） 三会堂ビル2階 B会議室

第3回検討会 平成28年12月22日（木） 三会堂ビル2階 C会議室

3. 調査の内容及び方法

1) 調査の実施期間

平成28年4月～平成28年12月

2) わが国におけるなし花粉の利用に関する実態の把握

(1) 国内のなし主産県（千葉県・茨城県・長野県・福島県・鳥取県・栃木県・熊本県・埼玉県・新潟県・大分県・福岡県・佐賀県・群馬県・山形県・広島県の15県）を対象として、なし花粉の利用実態等をアンケート等により調査するとともに、花粉の安定供給に向けた課題を整理した。

(2) 千葉県、福島県及び鳥取県の個々の生産者を対象として、なし花粉の利用実態をアンケートにより調査した。

(3) 輸入花粉に頼らない優良産地の事例調査

鳥取県農林水産部生産振興課及びJA鳥取中央湯梨浜営農センター果実園芸課において、鳥取県におけるなし花粉の自家採取・共同調製の実態を調査した。また千葉県市川市におけるなし花粉の自家採取・共同調製・花粉銀行などの実態を調査した。

3) 海外のなし生産国におけるなし花粉の利用実態の把握

(1) 海外からのなし花粉の輸入状況と輸入検疫について文献調査を行った。

(2) 現在、なし花粉を輸入・販売している主要企業である小林製袋産業株式会社、星野株式会社及び株式会社アグリを対象に、なし花粉の入手実績・販売実態等をヒアリング調査した。

(3) なし生産国である台湾、インド、チリ、アルゼンチンの在外公館等を経由し、アンケート調査により、なし花粉の利用状況を把握し、花粉輸入の可能性と課題を整理した。

(4) 公益財団法人交流協会貿易経済部及び駐日台北経済文化代表事務所経済部を訪問し、台湾におけるなしの生産状況、花粉利用状況、花粉の生産・輸出の可能性等に関する調査への協力を要請した。その後、12月上旬に台湾の台中市、彰化県、苗栗県等において現地調査を実施し、台湾におけるなし栽培の状況、人工授粉の普及程度と輸入花粉の利用実態を調査するとともに、台湾から「横山梨」等の花粉を輸入することの可能性について調査した。

4) 西洋なしの花粉利用の可能性の把握

(1) 国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構果樹茶業研究部門（以下「農研機構果樹研」という）の保有する西洋なし品種を供試し、着花特性、花の形態特性等について、中国なし、日本なし、台湾在来なしと比較・検討するとともに、文献調査により、西洋なしの花粉利用の可能性について検討した。

(2) チリ大使館農務部を訪問し、チリにおける果樹生産及びなし栽培の状況、花粉利用状況、花粉輸出・販売業者等に関する情報を収集した。

(3) チリ大使館農務部の協力を得て、チリで広く栽培されている主な西洋なし品種の冷凍精製花粉サンプルを入手し、農研機構果樹研の協力により花粉の発芽試験を行った。

II わが国におけるなし花粉の利用に関する現状と課題

1. わが国におけるなし産業の現況と授粉用花粉の不足問題

1) 日本なし栽培の推移

近年における果樹産業の状況を見ると、果樹全体の結果樹面積、収穫量はともに漸減傾向を示している。このような傾向の原因として、生産者の高齢化、後継者不足などが挙げられる。

最近の10年間における日本なしの結果樹面積は、14,900ha（平成18年）から12,400ha（平成27年）まで、2,500ha（約17%）減少している（図1）。収穫量は多少の増減を繰り返しながら、総体的には減少傾向を示している。

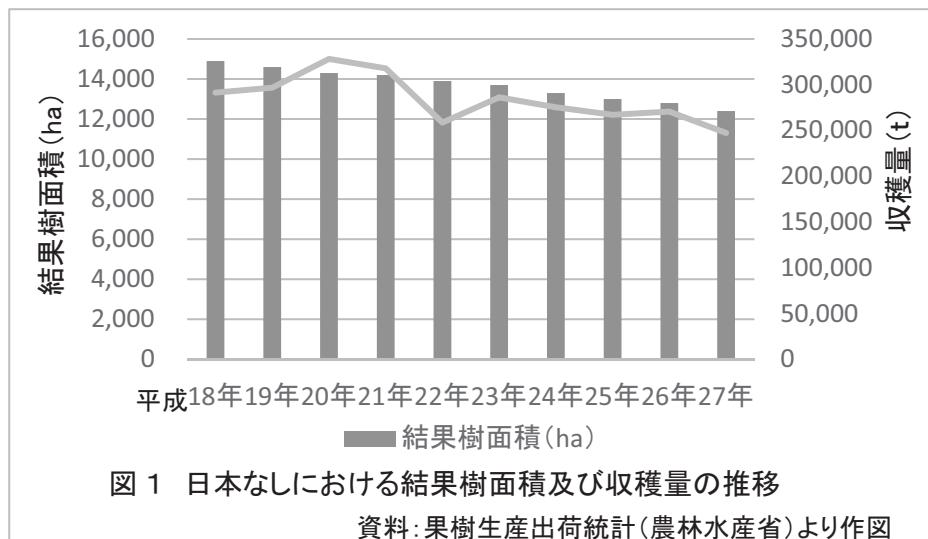


図1 日本なしにおける結果樹面積及び収穫量の推移

資料：果樹生産出荷統計（農林水産省）より作図

2) 日本なしの都道府県別栽培面積

わが国の日本なし生産地は、北東北から南九州まで広く分布する。日本なしの栽培面積が上位の県をみると（表1）、関東甲信越地方（千葉県、茨城県、長野県、栃木県、埼玉県、新潟県）や南東北地方（福島県）の東日本に比較的多く分布する。西日本では、中国地方の鳥取県、九州地方の熊本県などで栽培面積が大きい。これらの9県で全体の約60%余りを占めている。

平成25年の都道府県別栽培面積を平成15年と比べてみると、千葉県、長野県、熊本県、栃木県及び新潟県では、他県と比べて比較的緩やかな減少に留まっているが、鳥取県や埼玉県では著しい減少を示している。

表1 都道府県別日本なし栽培面積

順位	平成15年		平成25年	
	都道府県	栽培面積(ha)	都道府県	栽培面積(ha)
1	千葉	1,648	千葉	1,389
2	茨城	1,572	茨城	975
3	鳥取	1,267	長野	843
4	福島	1,193	福島	805
5	長野	1,046	鳥取	681
6	栃木	831	栃木	647
7	埼玉	825	熊本	488
8	熊本	618	埼玉	452
9	新潟	571	新潟	437

資料：平成15・25年産特産果樹生産動態等調査（農林水産省）より

3) 日本なしの品種別栽培面積

わが国における日本なしの品種は、早生品種の「幸水」、中生品種の「豊水」を中心に栽培されており、平成25

年では、これら2品種で全体の約65%を占めている。その結果、南から北の産地まで、順次成熟するこれらの品種が全国に流通している。

過去10年間で日本なし全体の栽培面積が減少する中で、「幸水」、「豊水」及び「新高」はともに約30%減少したのに対し、「二十世紀」及びその突然変異体である「ゴールド二十世紀」は概ね半減している。一方、晩生品種「南水」(平成2年登録)は着実に栽培面積を拡大し、「にっこり」(平成8年)や「あきづき」(平成13年)も新たに上位に加わってきている。

表2 品種別日本なし栽培面積

順位	平成15年		平成25年	
	品種	栽培面積(ha)	品種	栽培面積(ha)
1	幸水	6,202	幸水	4,315
2	豊水	4,042	豊水	2,858
3	二十世紀	1,633	新高	1,001
4	新高	1,405	二十世紀	823
5	ゴールド二十世紀	412	あきづき	371
6	新興	394	南水	262
7	長十郎	174	新興	243
8	南水	165	ゴールド二十世紀	182
9	愛宕	119	にっこり	91

資料：平成15・25年産特産果樹生産動態等調査(農林水産省)より

4) 日本なしの自家不和合性と授粉

日本なしの栽培管理は整枝剪定、授粉・摘果といった結実管理など労働集約型の作業が多く(図2)、これらは生産者の高齢化の影響を最も受けやすい。

本来、日本なしは自家不和合性で、異なる品種の花粉を交配しなければ受精・結実に至らず、また、特定の品種間では、交配しても受粉しない交雑不和合性もある。

自家不和合性とは、自己又は同一品種の花粉を受粉した場合、雄しべ(花粉)も雌しべも形態的・機能的に正常であるにもかかわらず、花粉管の発芽・伸長が抑制されて受精・結実に至らないことをいう。この性質は植物に広く見られる現象で、近親交雑を抑制し、集団内の遺伝的多様性を維持するという植物にとって有意義な機構であるが、果実を生産するためには大きな障害になっている。

日本なしで自家受粉すると花粉は花粉管の伸長を開始するが、花柱基部で伸長を停止し、受精には至らない(図3)。自家不和合性は一対の複対立遺伝子($S_a S_b$)によって支配され、同一品種間での授粉の場合、花粉及び雌しべのS遺伝子型が同じであるため、花粉管の伸長が阻害され受精できないと考えられている(図4)。

さらに、同一の遺伝子型をもつ品種同士での交配でも受精しない(交雑不和合性)、これまでに明らかにされている日本なしの自家不和合性遺伝子型を表3に示した。この性質により、毎年、高品質の日本なしの果実を安定して生産するためには、異なるS遺伝子型の品種を授粉樹として混植し、訪花昆虫による授粉を期待するか、または人工授粉を行うことが必要不可欠である。ただし、マメコバチやミツバチ等の昆虫による授粉は気象要因により

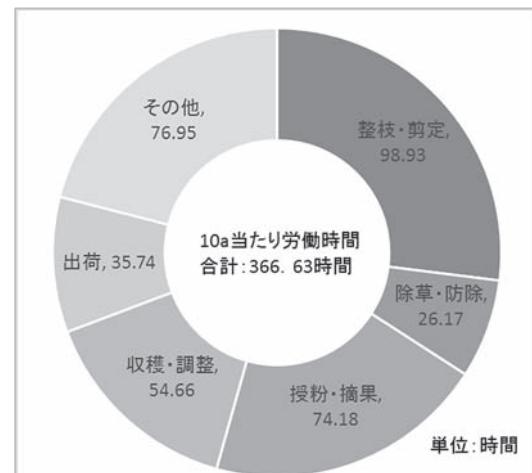


図2 日本なしの10a当たり労働時間
(平成19年)

資料：品目別経営統計(農林水産省)より

影響されやすく、特に開花期の低温、曇天、強風等により昆虫の活動が不活発になり、授粉の効率が低下することがある。一方、人工授粉は花粉の採取や調製、授粉作業等に比較的短期間で多くの労力を必要とする。しかし、果形が整い、果面の美しい高品質果実が要求される青なしの「二十世紀」などでは人工授粉で確実に種子を形成させることが必須条件なため、人工授粉は欠くことのできない結実管理作業である。昨今の生産者の高齢化、後継者不足、さらには労力の雇用が思うに任せない状況では、授粉作業の労力は経営規模拡大の制限要素の一つにもなっている。

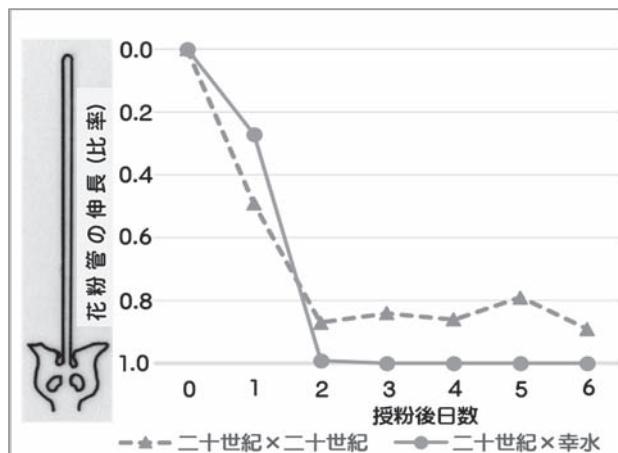


図3 花柱内における花粉管の伸長

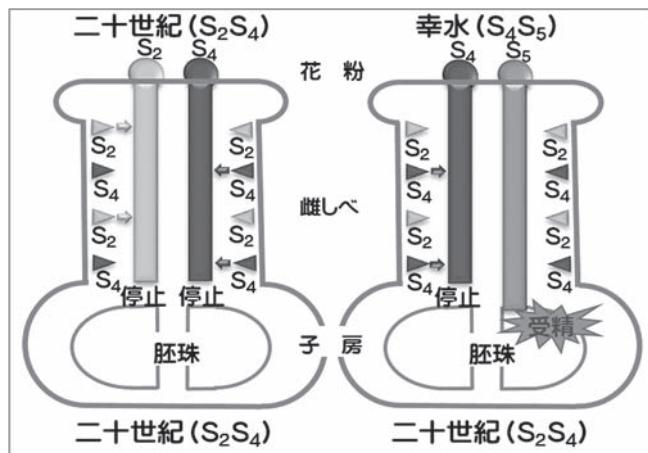


図4 「二十世紀」の自家不和合性の仕組み

表3 日本なしにおける自家不和合性遺伝子型

S遺伝子型	品種	S遺伝子型	品種
S_1S_2	独逸、越後錦、早玉	S_3S_4	あきづき、筑水、なつひかり、若光、新世紀、秋麗、甘太、なつしづく
S_1S_3	雲井、世界一、凜夏		あけみず、豊水、彩玉
S_1S_4	翠星、八雲、はつまる		石井早生、新高
S_1S_5	あきあかり、長寿、君塚早生	S_3S_5	愛甘水、八幸、喜水、幸水、王秋、新水、秀玉、多摩
S_1S_6	今村秋	S_3S_9	秋栄、なるみ
S_1S_7	豊月	S_4S_5	平和
S_1S_8	市原早生、明月		南水、新興、新星、新甘泉
S_1S_9	天の川	$S_4^{sm}S_5$	新雪
S_2S_3	長十郎、北甘	S_4S_8	晩三吉
S_2S_4	ゴールド二十世紀、北新、菊水、二十世紀	S_4S_9	にっこり
	おさ二十世紀、おさゴールド	S_5S_6	ほしあかり
$S_2S_4^{sm}$	早生幸蔵、八里	S_5S_7	
S_2S_5	愛宕	S_5S_9	

このような状況を打開するため、授粉作業が大幅に軽減される自家和合性品種の開発が進められており、近年、人工授粉のいらない自家和合性品種である「秋栄」(あきばえ) (鳥取大学平成9年登録)、「秋甘泉」(あきかんせん) (鳥取県平成21年登録)、「新美月」(しんみづき) (新潟県平成25年登録)、「なるみ」(農研機構平成28年登録) などが品種登録されたが、未だ、広く普及するには至っていない。

5) 日本なしの花粉不足問題

このような状況の中で、日本なしの栽培では、自家採取した花粉や中国からの輸入花粉を使用した人工授粉が広く実施されている。

植物検疫統計によれば、平成22年～28年の平均で、年間約560kgのなし花粉が専ら中国から輸入されているが、その量は110kgから1,070kgと年次変動が大きく、中国の輸出検疫強化による輸入遅延(平成20年)、中国国内のなし生産地帯における天候不良、病害虫発生などによる供給不足(平成26年)などが背景にあるとされている。さらに、中国国内における花粉需要の増大や、輸入環境の悪化などにより、今後も花粉の供給が不安定化し、日本国内のなし生産に影響を及ぼすことが懸念される。

中国から輸入される日本なし花粉は、精製された純花粉及び粗花粉があり、年間の輸入量の平均を500kg、その70%を純花粉、30%を粗花粉と仮定すると、純花粉で350kg、粗花粉で150kgの輸入量と見込まれる。なお、粗花粉は開薬したままの状態で、花粉以外に薬がら、花糸などが含まれており、粗花粉から篩や有機溶媒などで花粉のみを取り出し、精製したものを純花粉という。粗花粉には花粉が2割程度しか含まれていないといわれている。

これら輸入花粉による人工授粉でカバーされるなし結果樹面積を推計すると、人工授粉における花粉使用量から、10aあたりの純花粉使用量を20gとして1750ha、粗花粉の使用量を200CC(100g)とすると150ha、合計1,900haとなる。純花粉使用量を10gとするなら、3,650haとなる。すなわち、全国の日本なし結果樹面積の15～29%が輸入花粉に依存していると思われる。

なお、日本なし同様に人工授粉が行われる落葉果樹として、りんご、もも、とうとう、キウイフルーツなどがあり、精製した純花粉も輸入・販売されているが、植物検疫統計によれば圧倒的になし花粉の輸入量が多い。なしは棚仕立てで栽培されるため人工授粉による結実確保技術が普及していること、また、万が一、輸入先の国において火傷病が発生した場合、宿主植物のなし花粉は直ちに輸入禁止となり花粉不足問題が顕在化すること、などから、わが国において、日本なしは花粉の供給安定が最も重要視される果樹であるといえる。

2. なし主産県・主産地におけるなし花粉の利用実態等に関する調査の結果

1) 調査の目的及び方法

わが国のなし生産は、ほぼ全国で展開されており、各県の諸条件に応じた技術指導や栽培管理が行われている。そこで、栽培面積が上位 10 県、及び地理的条件、生産方法等で特徴のある 5 県の合計 15 県を対象に、日本なしの授粉及びなし花粉の利用実態と諸課題を明らかにすることを目的に、各県の果樹栽培指導に当たる部署を対象にアンケート調査を行った（表 4）。調査対象とした 15 県のなし栽培面積は、わが国の全栽培面積の約 75% を占めており、これらの県における調査を通じて、わが国におけるなし花粉の利用実態の全容を推測できると思われる。以下に調査の結果を記す。

2) なし花粉の利用実態について

調査対象の全ての県で人工授粉が行われているが、人工授粉以外に授粉樹混植による自然受粉（9 県）やミツバチ等の放飼（6 県）による結果確保に取り組んでいる県がある。

10a 当たりに必要とされる花粉量は、粗花粉ベースで 24～200 g までで、県により幅があるが、平均は 80 g 程度である。

人工授粉の方法は、多くの県で一定量の花粉と石松子などの增量剤を混ぜ、梵天を用いて授粉している。また、開花期の差をカバーするため、複数回の授粉を推奨している県（福島県、茨城県、栃木県、鳥取県、福岡県、熊本県、大分県）も少なくない。

花粉の入手方法は、大部分の県で自家採取する農家と購入する農家が併存している。各県の栽培面積で重み付けをし、その割合を算出すると、花粉を自家採取する農家が約 67%、購入する農家が約 33% であった。

3) なし花粉の採取の実態について

花粉を採取する単位について、花の採取から花粉の調製までを各農家単位で行っていると回答した県が最も多く、次いで、花の採取は農家単位で行うが、その後の花粉調製作業（採薬、開薬など）を農家個人で行う場合と、農協などにおいて共同で行う場合があると回答した県が多かった。

花粉を採取する樹として利用される品種は、「新興」、「長十郎」、「豊水」、「松島」、「鴨梨」のように開花期が比較的早く、花粉量の多い品種が多かった。また、鳥取県のように、花粉採取専用種として、開花が早く、花粉量の多い「ヤマナシ」を選抜して利用しているところもあった。また、花粉を採取する樹は、花粉採取専用樹と果実生産用樹の両方とする県が多かった。

授粉用の花粉は、概ね栽培品種の授粉前に採取され、残った花粉は翌年使用するために貯蔵されているが、栽培品種の授粉後に翌年用の花粉を採取し貯蔵している県も 1 県（福島県）あった。

花粉の貯蔵は、その割合は異なるが、ほとんどの県で生産者個々が貯蔵している。また、半数以上の県では JA 等の施設でも貯蔵されている。貯蔵方法では、ほとんどの県で、花粉を乾燥剤と共に冷凍保存用パックで密封し、-20°C の冷凍庫で保存している。

4) なし購入花粉の利用実態について

ほとんどの県では、購入花粉は中国からの輸入花粉であったが、国産花粉を購入しているとの回答が 2 県（山形県、鳥取県）あった。鳥取県では、余った花粉を農家から JA が買い取り、花粉が不足している農家に販売している。

購入花粉の形態として、ほとんど純花粉であるとする県が 4 県（福島県、栃木県、埼玉県、大分県）、ほとんど粗花粉であるとする県が 2 県（山形県、鳥取県）、その他は両者を併用するとする 8 県であった。

各県の購入花粉の必要量については、7 県から回答があり、それぞれの県の栽培面積や購入花粉に対する依存度により異なると思われるが、10kg 以下が 4 県（埼玉県、長野県、福岡県、大分県）、11～20kg が 1 県（佐賀県）、21kg 以上が 2 県（千葉県、新潟県）であった。

花粉の購入方法は、ほとんどの県は、主にJAが斡旋し、花粉販売業者より購入して生産者に販売しているとの回答であったが、鳥取県では、JAが運営する共同開薬所において、花粉に余裕のある生産者から買いとり、希望する生産者に販売している。

購入花粉の充足については、11県は毎年ほぼ必要量を調達できるが、3県（千葉県、福岡県、佐賀県）からは年次によっては必要量を調達できないことがあるとの回答があった。花粉が不足した場合の対策としては、開花期の早い品種から自家採取して補うなどのほか、ミツバチなどを放飼して授粉効率をあげるなどの回答があった。

5) なし花粉に係るトラブルについて

購入した輸入なし花粉に関しては、年によって中国産花粉の輸入量が減少すること、その場合には価格が高騰することなどのトラブルがあるとの回答があった。また、商品ロットにより品質が異なる（発芽率が低いものが混入している）ことなどの回答もあった。

輸入量が少ない場合の対応としては、開花の早い品種の花粉を採取したり（佐賀県）、農家間の花粉の融通を推進したり（埼玉県）、ミツバチを放飼して授粉効率上昇を図っている（千葉県）との回答があった。また、この機に花粉の自家採取を推奨している県（福岡県、佐賀県）もあった。

購入（輸入）花粉については発芽率や発芽方法を検証しているが、年により発芽率が悪い場合には、授粉ミスのリスクを低減するために自家採取花粉を混ぜたり（茨城県）、石松子で希釈する際の花粉の比率を高くしたり（佐賀県、大分県）しているとの回答があった。花粉採取が栽培品種の授粉適期に間に合わない場合は購入花粉で対応している（長野県）との回答もあった。

6) なし花粉の安定的供給体制について

今後のなし花粉の安定的供給に向けては、従来どおり自家採取花粉で貯う県のほか、徐々に購入花粉を少なくて自家採取花粉で貯えるようにするなど、将来は自家採取花粉で貯たいとの県が大勢を占めている。その一方、高齢化や規模拡大により、大産地を中心に購入花粉の重要性が高まっており、従来どおり自家採取花粉と輸入花粉の併用で対応するなど、購入花粉（輸入花粉）は今後も重要であると回答する県も少なからずあった。

また、効率的な花粉採取技術を開発し、妥当な価格で花粉を供給できる経営体を育成するという先進的な回答もあった。現在も、各県では自家採取等による安定確保に向けた取組事例として、JAの花粉銀行、生産者間での花粉の融通推奨、花粉の採取・貯蔵方法の継承、共同花粉開薬所などの様々な取り組みがなされている。また、授粉樹確保への取り組みを行っていると2県（栃木県、福岡県）から回答があった。

花粉安定確保に向かって取り組む上での問題として、特に輸入花粉での発芽率の低下が懸念され、発芽率テストが必須であること、輸入花粉の確保が、数社の民間企業に委ねられていることへの不安などが回答されている。また、花粉採取のコストが高いこと、開薬機等花粉調製器具の更新の必要性やそれらの器具が高価で負担が大きいこと、花粉採取技術の継承や花粉採取に適した品種がないことなどについての問題提起があった。さらに、火傷病を念頭に、輸入花粉の取扱を慎重に行いたいなどの回答があった。

7) 考察

わが国の主な日本なし産地では、なしの授粉作業で自家採取する農家が約67%、購入花粉に頼る農家が約33%と見込まれるが、ほとんどの県で、今後は自家採取の強化を図りたいとの意向が示されている。しかし、必要量の確保や採取・調製労力の負担から輸入花粉が欠かせない状況が明らかとなつた。

こうした中で、自家採取花粉の利用拡大のための授粉用適正品種の導入、花粉の採取・貯蔵体制などの技術的・組織的課題への対応及び中国一国でない高品質輸入花粉の安定供給体制構築の検討が急がれる。

表4 都道府県・産地用のなし花粉利用実態調査アンケートの回答の概要

設問		回答	
1. 「なし花粉」の利用実態について	なしの結実確保(授粉)の手段について (複数回答)	花粉を入手し、人工授粉(15県) 授粉樹を混植し、自然授粉に期待(9県) 授粉樹を混植、ハチを放飼し、授粉を促す(6県)	
	10a 当たり必要花粉量	50g/10a 以下(4県)、51~100g/10a(6県) 101g/10a 以上(3県) 平均 80g/10a 程度	
	人工授粉の一般的な方法	多くは、一定量の花粉と石松子などの增量剤を混ぜ、梵天で授粉 複数回の授粉を推奨している県も少なくない(4県)	
	花粉の入手方法 (複数回答)	花粉を自家採取する農家と購入する農家が併存(11県) 主に花粉を自家採取(4県) 県内の地域、経営規模によって個人差が大きい(2県)	
2. 「なし花粉」の採取(自家採取・共同採取)の実態について	方法の割合(自家採取・購入)	100:0(1県) 98:2(1県) 80:20(1県) 70:30(3県) 65:35(1県) 50:50(1県) 40:60(1県) 20:80(1県) 全体としては、自家採取花粉利用農家約 67%、購入花粉利用農家約 33%と推定	
	花粉を採取する単位	自家採取・自家調製(8県) 自家採取・共同調製(1県) 自家採取・自家調製と自家採取・共同調製が併存(5県) 自家採取・自家調製と共同採取・共同調製が併存(1県)	
	花粉を採取する樹と花粉について	品種名 (複数回答)	新興(10県)、長十郎(8県)、豊水(7県)、 松島(6県)、鴨梨(5県)、二十世紀(5県)、 幸水(3県)、今村秋(1県)、ヤマナシ(1県)、 新生(1県)、八幡錦(1県)
	花粉採取の時期と貯蔵 (複数回答)	授粉樹の位置付け	花粉採取専用樹と果実生産用樹の両方(10県) 花粉採取専用樹(3県) 果実生産用樹(1県) 花粉採取専用樹の地域、果実生産専用樹の地域及び両者が併存する地域(1県)
		栽培品種の授粉前に花粉を採取するが、残った花粉は貯蔵(7県) 栽培品種の授粉前に花粉を採取し、その後、残った花粉を貯蔵する農家としない農家、栽培品種の授粉後に翌年用の花粉を採取・貯蔵する農家が併存(2県) 栽培品種の授粉後に翌年用の花粉を採取・貯蔵(1県)	

設問		回答
花粉採取の時期と貯蔵 (複数回答)		栽培品種の授粉前に花粉を採取するが、その後、残った花粉を貯蔵はしない農家と貯蔵する農家が併存(1県) 栽培品種の授粉前に花粉を採取するが、残った花粉を貯蔵はしない農家が主で、一部の農家は貯蔵する(1県) 栽培品種の授粉前に花粉を採取する農家が主体であるが、一部は授粉後に翌年用の花粉を採取・貯蔵(1県)
花粉の貯蔵	貯蔵場所	生産者個々で貯蔵(14県) JA等の施設で貯蔵(9県) 冷蔵会社に委託(2県)
花粉の貯蔵	貯蔵方法	花粉を乾燥剤と共に冷凍保存用パックで密封し、-20°Cの冷凍庫で保存(12県) 短期貯蔵の場合、粗花粉をパラフィン紙に分包し、密封容器に乾燥剤と共にに入れ、-10°Cの冷凍庫で貯蔵するが、長期貯蔵の場合は、粗花粉をパラフィン紙に分包し、密封容器に乾燥剤と共にに入れ、-30°C程度の冷凍庫で貯蔵(1県)
3. なし購入花粉の利用実態について	購入花粉の生産国	
	花粉の形態 (複数回答)	
	購入花粉の年間必要量(kg)	
	花粉の購入方法	
	購入花粉の充足度	
	花粉不足に対して講じた対策 (複数回答)	

設問		回答
4. 「なし花粉」に係る トラブルについて	トラブルの発生状況 (複数回答)	<p>年によって中国産花粉の輸入量が減少(3県) 商品ロットにより品質が異なる(発芽率が低いものが混入している)(4県) 授粉用品種と栽培品種の開花期の差が小さく花粉採取が授粉適期に間に合わない(1県) 高価である(1県) 中国産花粉の輸入量が少ない年に価格が高騰(1県)</p>
	トラブルに対して講じた対策 (複数回答)	<p><u>輸入花粉が少ない場合</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・開花の早い品種から当年産の花粉を採取(1県) ・ミツバチを導入して授粉効率上昇を図る(1県) ・花粉の自家採取を推奨(2県) ・農家どうしの花粉の融通を推進(1県)
	トラブルに対して講じた対策 (複数回答)	<p><u>年により購入花粉の発芽率が悪い場合</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・自家採取の花粉を混ぜて使用(授粉ミスのリスクの分散)(2県) ・花粉を混ぜて使用(授粉ミスのリスクの分散)(2県) ・石松子で希釀する場合の花粉の濃度を上げる(1県) ・JAで購入花粉を扱わなくなった(1県) ・毎年、発芽率や発芽方法の検証を行っている(1県) ・購入花粉で対応(1県)
5. 「なし花粉」の安 定的供給体制	花粉の安定確保の方針 (複数回答)	<ul style="list-style-type: none"> ・従来どおり、購入花粉に頼らず、自家採取花粉で賄う(7県) ・徐々に購入花粉を少なくし、自家採取花粉又は産地全体を共同花粉で賄えるようにする(4県) ・従来どおり、主に購入花粉で賄うが、徐々に購入花粉を少なくし、自家採取花粉で賄えるようにする(1県) ・購入花粉を減らす状況ではないが、安全性の面から自家採取花粉が少しでも増えるように協議(1県) ・従来どおり、自家採取と輸入花粉利用の併用で対応(2県) ・購入花粉は自家採取花粉が不足した場合の保険として、一定量は容認する(1県) ・自家採取花粉で不足する分を購入花粉で賄う(1県) ・高齢化や規模拡大により、大産地を中心に購入花粉の重要性は高まる(1県) ・購入花粉が高価であることや安定供給への不安から、小規模産地ではミツバチによる授粉や花粉の自家採取も残っていく(1県) ・比較的大規模経営が多く、省力化と結実安定を図るために、授粉樹を混植して自然授粉を期待したり、ミツバチを放

設問	回答
5. 「なし花粉」の安定的供給体制	花粉の安定確保の方針 (複数回答) 飼して授粉効果を向上させたりすることが主流であり、人工授粉はこれらを補完する手段である(1県) ・効率的な花粉採取技術を開発し、妥当な価格で花粉を供給できる経営体を育成する(1県)
	自家・共同採取に関して、 安定確保に向けた取組事例 1か所の JA で花粉銀行を設置(1県) 生産者間での花粉の融通(2県) 若い技術者へ、花粉の採取・貯蔵方法を伝承(1県) 栽培品種を摘蓄して開薬し、翌年用の花粉として冷凍保存(1県) 県下8か所に共同花粉開薬所を、梨選果場、JA 支所 20 か所程度に採薬機等を設置(1県) 県内の2つの生産部会で共同の花粉採取専用園を設置(1県) 授粉用品種の植栽や高接ぎを推進(1県) 授粉樹の新植を産地構造改革に記載(1県) 全量自家花粉確保に向けた授粉樹確保への取り組み(1県)
	購入花粉の安定確保に向けた 取組事例 県南部のなし産地を拠点としている民間業者が、中国から 花粉を安定的に確保するよう、企業努力をしている(1県)
	花粉安定確保に向かって取り組む上で、問題となる事柄 (複数回答) 輸入花粉に頼らず、国内で採取した花粉に頼っていかなければならぬ(1県) 輸入花粉の確保が、一民間企業に委ねられているため、 長期的には複数のルートの確保が必要(1県) 花粉採取にかかる費用や保存花粉の発芽率低下の懸念等により、花粉の自家採取・調製の取り組みを積極的に推進できない(1県) 自家採取の貯蔵花粉でも使用前の発芽率テストは必須であるが、購入花粉では特に発芽率をチェックする必要がある(1県) 花粉採取・調製技術の継承が必要(1県)
	花粉採取用品種において優良品種がない(1県) 開薬機が高価(1県) 花粉調製器具の更新が必要(1県) 国外で発生している火傷病が輸入花粉で侵入する可能性が考えられるので輸入花粉の取り扱いは今後慎重に行いたい(1県)

設問	回答
5. 「なし花粉」の安定的供給体制 花粉安定確保に向かって取り組む上で、行政等への要望 (複数回答)	<p>花粉調製に関わる支援制度の確立(1県) 採薬機等更新時の助成(2県) 授粉樹の老齢化により採花量が減少した「共同の花粉採取専用園」の更新時の助成(1県) 大規模生産者では輸入花粉の活用が進んでいるため、輸入花粉の安定確保をお願いしたい(1県) 結実率の高い花粉採取用品種の探索(低温発芽性が高い、開花が早い、量がとれる、どの品種にも交配できる)(1県) 輸入花粉等の火傷病検疫体制の強化(1県)</p>

表5 なし花粉利用実態に関するアンケート調査の都道府県別回答の取りまとめ

県名	1.「なし花粉」の利用実態について					
	なしの結実確保 (授粉)の手段について	10a 当たり必要花粉量	人工授粉の一般的な方法	花粉の入手方法	方法の割合	
					自家	購入
山形県	授粉樹を混植し、自然授粉に期待 花粉を入手し、人工授粉	特に、当会として推奨はしていない。	1:2~4の割合で混合を推奨している。	自家採取する農家と購入する農家が併存	不明	不明
福島県	花粉を入手し、人工授粉	50g	幼果の肥大が促進されるので、複数回の授粉を推奨している。 発芽率が30%以下の花粉は增量剤で希釈しないで使用する。	自家採取する農家と購入する農家が併存 (県として割合は把握していない)	—	—
茨城県	授粉樹を混植し、自然授粉に期待 授粉樹を混植、蜂を放飼し、授粉を促す 花粉を入手し、人工授粉	60g	粗花粉は增量剤で2倍の容量に增量し、よく混ぜ合わせる。授粉は開花当日から開花2日後のもので、3~4分咲き、7~8分咲きの2回授粉する。羽毛棒・筆などで花叢当たり1つの花に授粉する。	自家採取する農家と購入する農家が併存 共同での貯蔵がある	80	20
栃木県	授粉樹を混植し、自然授粉に期待 授粉樹を混植、蜂を放飼し、授粉を促す 花粉を入手し、人工授粉	24g	事前に使用する花粉の発芽率を調査し、発芽率に応じて石松子で希釈し、2~3分咲きと満開時に梵天で授粉する。 発芽率90%以上:10倍希釈 発芽率70~90%:8倍希釈 発芽率50~70%:6倍希釈 発芽率30~50%:4倍希釈 発芽率20~30%:2倍希釈	自家採取する農家と購入する農家が併存	40	60
群馬県	花粉を入手し、人工授粉	200cc	約20,000花の花から、200mlの花粉を採取し、石松子で希釈すると共に着色する。割合は色を着けるだけなら等倍。または、5~10倍に希釈し、「ラブタッチ」のような人工授粉機で授粉する。この場合は使用量が多くなる。	主に自家採取している (自家採取)	100	0

県名	1.「なし花粉」の利用実態について					
	なしの結実確保 (授粉)の手段について	10a 当たり必要花粉量	人工授粉の一般的な方法	花粉の入手方法	方法の割合	
					自家	購入
埼玉県	花粉を入手し、人工授粉	200g	発芽率をみて、低い場合には、加える石松子の割合を低くする。	主に自家採取している	—	—
千葉県	授粉樹を混植し、自然授粉に期待 授粉樹を混植、蜂を放飼し、授粉を促す 花粉を入手し、人工授粉	—	10a 当たり 6gの純花粉を吸湿させ、10 倍のマリッジパウダー又は石松子と混合させ、梵天で授粉する。	自家採取する農家と購入する農家が併存	—	—
新潟県	花粉を入手し、人工授粉	104g	10a 当たり 26gの純花粉を吸湿させ、5 倍の石松子と混合して、凡天で授粉する。	自家採取する農家と購入する農家が併存 (労力不足のため全量購入している地域と、不足分だけ購入している地域に分かれている)	70	30
長野県	授粉樹を混植し、自然授粉に期待 授粉樹を混植、蜂を放飼し、授粉を促す 花粉を入手し、人工授粉	薬付花粉で 150cc、 純花粉で8～ 10cc	乾燥冷凍した輸入純花粉を、10a 当たり 10g 吸湿させ、石松子4:純花粉1の割合で混合し、凡天やラブタップで授粉する。冷凍庫から出して7日間ないに使い切る。	県南部では、ほぼ 100%の農家が自家採取し、個人又は共同で調製 不足する花粉量のみ、輸入花粉を購入	—	—
鳥取県	花粉を入手し、人工授粉	200cc	粗花粉を使用し、絵筆、凡天を用いて授粉。 気温が 15°C以下の場合と授粉後2時間以内に流すほどの降雨があった場合は、再度好条件時に行う。	自家採取する農家と購入する農家が併存	98	2
広島県	授粉樹を混植し、自然授粉に期待 花粉を入手し、人工授粉	30g	10a 当たり、10gの純花粉について、1:10の割合で石松子と混合し、凡天で授粉する。	自家採取する農家と購入する農家が併存	50	50

県名	1.「なし花粉」の利用実態について					
	なしの結実確保 (授粉)の手段について	10a 当たり必要花粉量	人工授粉の一般的な方法	花粉の入手方法	方法の割合	
					自家	購入
広島県	授粉樹を混植し、自然授粉に期待 花粉を入手し、人工授粉	30g	10a 当たり、10gの純花粉について、1:10の割合で石松子と混合し、梵天で授粉する。	自家採取する農家と購入する農家が併存	50	50
福岡県	授粉樹を混植し、自然授粉に期待 授粉樹を混植、蜂(蜜蜂)を放飼し、授粉を促す 花粉を入手し、人工授粉	100g (30g、50gの産地もある。)	10a 当たり 20~40gの純花粉を吸湿させ、1:1~7(発芽試験結果による)の割合で混合し、梵天で授粉する。授粉の作業を2回繰り返すことを推奨している。	自家採取する農家と購入する農家が併存 (右の割合は県域おしなべた数値で、産地によって比率は異なる)	65	35
佐賀県	花粉を入手し、人工授粉	80g	10a 当たり、20gの純花粉を吸湿させ、1:4の割合で石松子と混合し、梵天で授粉する。	自家採取する農家と購入する農家が併存 (経営面積によって個人差が大きい)	70	30
熊本県	授粉樹を混植し、自然授粉に期待 花粉を入手し、人工授粉	30~40g	10a 当たり 40gの純花粉を吸湿させ、7倍の石松子と混合して、梵天で授粉する。授粉作業を2回繰り返すことを推奨している。	自家採取する農家と購入する農家が併存	20	80
大分県	大産地では、輸入花粉を入手し、人工授粉 多くの小規模産地では授粉樹を混植し、自然授粉に期待したり、蜂を放飼したりして授粉を促す。花粉の利用状況は産地・生産者により様々である。	100~150g (産地ではほとんどが純花粉を使用しています。純花粉で 20g /10a 前後と思われます。)	推奨している使用方法:花粉を購入する業者の説明書に従って吸湿させ、1:10(純花粉)の割合で混合して、梵天の他、ラブタッチのような機械で授粉する。授粉回数は満開を中心に2回程度(授粉条件を見ながら回数を調整)実施する。気象条件が悪い場合はなるべく梵天による授粉で、授粉回数を多くするよう指導を行っている。なお、花粉の使用前に発芽率調査を実施する。	自家採取する農家と購入する農家が併存 (採取・購入・自然授粉を併用している生産者も多く、正確には把握できない) (自家採取と購入のどちらを主体にしているかということを答えると、7:3程度ではないかという感触)	70	30

県名	2.「なし花粉」の採取(自家採取・共同採取)の実態について					
	花粉を採取する 単位	花粉を採取する樹と花粉について				
		品種名	授粉樹の位 置づけ	貯蔵	花粉の貯蔵	
貯蔵場所	貯蔵方法					
山形県	自家採取・自家 調製		花粉採取専 用樹と果実 生産用樹の 両方		生産者個々で貯蔵	
福島県	主要産地では自 家採取・共同調 製が多いが、開 薬所を持たない ところでは自家 採取・自家調整 もある。	長十郎 二十世紀 豊水 など	花粉採取専 用樹と果実 生産用樹の 両方	栽培品種の授粉後に 翌年用の花粉を採 取・貯蔵	主要産地では JA 等の 施設で共同貯蔵が多 いが、開薬所を持たな いところでは生産者 個々で貯蔵している	乾燥した粗花粉を乾燥 剤と共に容器に密封し、 -20°C 以下で貯蔵す る。
茨城県	自家採取・自家 調整 (共同で貯蔵す る場合がある)	長十郎 新興 松島	花粉採取専 用樹と果実 生産用樹の 両方	栽培品種の授粉前に 花粉を採取するが、 残った花粉は貯蔵	生産者個々で貯蔵 JA 等の施設で共同貯 蔵	短期: 粗花粉はパラフィ ン紙に分包し、密封容 器に乾燥剤と共に入 れ、-10°C 程度の冷凍 庫に貯蔵する。 長期: 粗花粉はパラフィ ン紙に分包し、密封容 器に乾燥剤と共に入 れ、-30°C 程度の冷凍 庫に貯蔵する。
栃木県	自家採取・自家 調整 自家採取・共同 調製 共同採取・共同 調製	長十郎 新興 松島 豊水	花粉採取専 用樹と果実 生産用樹の 両方	栽培品種の授粉前に 花粉を採取し、貯蔵 はしない、栽培品種 の授粉後に翌年用の 花粉を採取・貯蔵、栽 培品種の授粉前に花 粉を採取するが、残 った花粉は貯蔵する 農家が併存	生産者個々で貯蔵 JA 等の施設で共同貯 蔵	精製した純花粉を 10g ずつ小分けにしてパラ フィン紙に包み、乾燥剤 と共に容器に入れて密 封し、家庭用冷蔵庫の 冷凍室等で保管する。
群馬県	自家採取・自家 調製	長十郎 二十世紀 豊水	花粉採取専 用樹と果実 生産用樹の 両方	栽培品種の授粉前に 花粉を採取するが、 残った花粉は貯蔵	JA 等の施設で共同貯 蔵	乾燥した粗花粉を乾燥 剤と共に冷凍保存用パ ックで密封し、-20°C の 冷凍庫で保存する。

県名	2.「なし花粉」の採取(自家採取・共同採取)の実態について					
	花粉を採取する 単位	花粉を採取する樹と花粉について				
		品種名	授粉樹の位 置づけ	貯蔵	花粉の貯蔵	
貯蔵場所	貯蔵方法					
埼玉県	主体は自家採取・自家調製 一部(菖蒲、騎西梨組合の花粉銀行)では自家採取・共同調製	新興 松島	主に花粉採取専用樹 一部(新興)は果実生産用樹	栽培品種の授粉前に花粉を採取し、貯蔵はしない農家が主で、一部の農家は、残った花粉を貯蔵する。	生産者個々で貯蔵	乾燥した粗花粉を乾燥剤と共に冷凍保存用パックで密封し、-20°Cの冷凍庫で保存する。
千葉県	自家採取と共同採取が併存	新興 松島 長十郎 豊水	花粉採取専用樹と果実生産用樹の両方		生産者個々で貯蔵 JA等の施設で共同貯蔵	生産者個人の場合は、粗花粉を乾燥剤と共に冷凍保存しており、JAでは純花粉を乾燥剤と共に冷凍保存している。
新潟県	自家採取・共同調製	新興 二十世紀 新生 鴨梨	花粉採取専用樹と果実生産用樹の両方	栽培品種の授粉前に花粉を採取するが、残った花粉は貯蔵	主に、生産者個々で貯蔵 一部の産地では、JAの施設で共同貯蔵している。	パラフィン紙等で包んだ花粉を密封できる容器に入れて、-20°Cの冷凍庫で保存する。
長野県	自家採取・自家調整 自家採取・共同調製	鴨梨 松島 今村秋	花粉採取専用樹	主体は、栽培品種の授粉前に花粉を採取 一部は栽培品種の授粉後に翌年用の花粉を採取・貯蔵	自家採取分のみ生産者個々で貯蔵 輸入・販売業者が乾燥冷凍貯蔵し、注文に応じてJA等に届け、農家が購入時に冷凍庫から出す。	輸入花粉は、業者が乾燥した花粉を紙袋に小分けし、チャック袋に入れ、-20~30°Cの冷凍庫で保管。農家は購入後、室温で半日、チャック袋から紙袋を取り出し、そのまま1~2日馴化させる。その後、石松子と混合する。
鳥取県	自家採取・自家調整 自家採取・共同調製	長十郎 新興 ヤマナシ 鴨梨	花粉採取専用樹	栽培品種の授粉前に花粉を採取するが、残った花粉は貯蔵	生産者個々で貯蔵 JA等の施設で共同貯蔵	乾燥した粗花粉を乾燥剤と共に冷凍保存用パックで密封し、-20°Cの冷凍庫で保存する。
広島県	自家採取・自家調製	幸水 二十世紀	果実生産用樹	栽培品種の授粉後に翌年用の花粉を採取・貯蔵	生産者個々で貯蔵	乾燥した粗花粉を存用パックに入れて冷凍庫で保存

県名	2.「なし花粉」の採取(自家採取・共同採取)の実態について					
	花粉を採取する 単位	花粉を採取する樹と花粉について				
		品種名	授粉樹の位 置づけ	貯蔵	花粉の貯蔵	
福岡県	自家採取・自家 調製	幸水	花粉採取専 用樹 の 地	栽培品種の授粉前に 花粉を採取し、貯蔵	生産者個々で貯蔵	乾燥した粗花粉を乾燥 剤と共に冷凍保存用パ ックで密封し、-20°Cの 冷凍庫で保存する。
		豊水	新興	はしない、栽培品種	JA 等の施設で共同貯 蔵	
		二十世紀	二十世紀	の授粉後に翌年用の 花粉を採取・貯蔵、栽	冷蔵会社に委託する	
		八幡(錦)	八幡(錦)	培品種の授粉前に花 粉を採取するが、残	産地もある	
		松島	松島	った花粉は貯蔵する		
		長十郎	長十郎	農家が併存		
佐賀県	自家採取・自家 調製	鴨梨	鴨梨	がある		
		幸水	花粉採取専 用樹と果実	栽培品種の授粉前に 花粉を採取するが、	生産者個々で貯蔵	乾燥した粗花粉を乾燥 剤と共に冷凍保存用パ ックで密封し、-20°Cの 冷凍庫で保存する。
		豊水	生産用樹の 両方	残った花粉は貯蔵	JA 等の施設で共同貯 蔵	
		長十郎				
熊本県	自家採取・自家 調整	新興	花粉採取専 用樹と果実	栽培品種の授粉前に 花粉を採取するが、	生産者個々で貯蔵	乾燥した粗花粉・純花粉 を乾燥剤と共に冷凍保 存用パックで密封して -20°Cの冷凍庫で保存 する。
		生産用樹の 両方		残った花粉は貯蔵		
大分県	自家採取・自家 調製 自家採取・共同 調整(共同調製 は主に共同での 貯蔵のみ。しか し、産地によっ ては開薬機など 共同利用してい る。)	新興	花粉採取専 用樹と果実	栽培品種の授粉前に 花粉を採取し、貯蔵	主に、生産者個々で貯 蔵	乾燥した粗花粉を乾燥 剤と共に冷凍保存用パ ック(タッパ、茶筒等)で 密封し、家庭用冷蔵庫 の冷凍庫で保存する。
		豊水	鴨梨	はしない農家と、授 粉前に花粉を採取	業者委託して貯蔵する	
		鴨梨	生産用樹の 両方	し、残った花粉を貯蔵	産地もある	
		その他	(花粉専用樹 は大きな割 合ではな い。)	する農家が併存		
		(その他 の品種に ついて、 産地によ っては長 十郎や新 星、晚三 吉等を使 ってい る。)				

県名	3. なし購入花粉の利用実態について					
	購入花粉の生産国	花粉の形態	購入花粉の年間必要量(kg)	花粉の購入方法	購入花粉の充足度	花粉不足に対して講じた対策
山形県	国産花粉	粗花粉	—	主に、農協が斡旋し、農協がまとめて花粉販売業者より購入し、生産者に販売	毎年、ほぼ必要量を調達できる	
福島県	輸入花粉(中国)	純花粉	県として把握していない	主に、農協が斡旋し、農協がまとめて花粉販売業者より購入し、生産者に販売		
茨城県	輸入花粉(中国)	粗花粉 純花粉	不明	主に、農協が斡旋し、農協がまとめて花粉販売業者より購入し、生産者に販売	毎年、ほぼ必要量を調達できる	
栃木県	輸入花粉(中国)	純花粉	把握不能	主に、農協が斡旋し、農協がまとめて花粉販売業者より購入し、生産者に販売	毎年、ほぼ必要量を調達できる	
群馬県	—	—	—	—	—	
埼玉県	輸入花粉(中国)	純花粉	6.6kg	主に、農協が斡旋し、農協がまとめて花粉販売業者より購入し、生産者に販売	毎年、ほぼ必要量を調達できる	
千葉県	輸入花粉(中国)	粗花粉 純花粉	150kg程度	主に、農協が斡旋し、農協がまとめて花粉販売業者より購入し、生産者に販売	年により必要量を調達できないことがある。	晩生品種から当年産の花粉を採取、及びミツバチの導入促進
新潟県	輸入花粉(中国)	粗花粉 純花粉	粗花粉: 約 26kg 純花粉: 約 17kg	主に、農協が斡旋し、農協がまとめて花粉販売業者より購入し、生産者に販売	毎年、ほぼ必要量を調達できる	
長野県	輸入花粉(中国)	主体は純花粉 一部は粗花粉	10kg (推測)	主に、農協が斡旋し、農協がまとめて花粉販売業者より購入し、生産者に販売	毎年、ほぼ必要量を調達できる	

県名	3. なし購入花粉の利用実態について					
	購入花粉の生産国	花粉の形態	購入花粉の年間必要量(kg)	花粉の購入方法	購入花粉の充足度	花粉不足に対して講じた対策
鳥取県	国産花粉	粗花粉	—	農協が運営する共同開薬所において、花粉に余裕のある生産者から買い取り、希望生産者に販売している。	毎年、ほぼ必要量を調達できる	
広島県	輸入花粉(中国)	粗花粉 純花粉	—	主に、農協が斡旋し、農協がまとめて花粉販売業者より購入し、生産者に販売	毎年、ほぼ必要量を調達できる	
福岡県	輸入花粉(中国)	粗花粉 純花粉	10kg (純花粉ベース)	主に、農協が斡旋し、農協がまとめて花粉販売業者より購入し、生産者に販売	毎年、ほぼ必要量を調達できるが、年次によつては、必要量を調達できないことがある	自家採取の割合を増やした
佐賀県	輸入花粉(中国)	粗花粉 純花粉	16kg	主に、農協が斡旋し、農協がまとめて花粉販売業者より購入し、生産者に販売	年次によつては、必要量を調達できないことがある	石松子との倍数を調整して使用する 早咲き品種の花粉を採取する
熊本県	輸入花粉(中国)	粗花粉 純花粉	—	主に、農協が斡旋し、農協がまとめて花粉販売業者より購入し、生産者に販売	毎年、ほぼ必要量を調達できる	
大分県	輸入花粉(中国)	純花粉	9.5kg (全農調べ、平成28年1~8月取扱実績)	主に、農協が斡旋し、農協がまとめて花粉販売業者より購入し、生産者に販売	毎年、ほぼ必要量を調達できる (必要量は確保できているが、中国の雪花梨不作の年など、量や価格の面で、かなり混乱をきたした)	購入を控えた部分は花粉を自家採取して対応しております。

県名	4. 「なし花粉」に係るトラブルについて	
	トラブルの発生状況	トラブルに対して講じた対策
山形県	特になし	
福島県		
茨城県	購入花粉は商品ロットにより発芽率が異なる。	購入花粉に自家採取花粉を混ぜて使用。
栃木県	特になし	
群馬県	なし	
埼玉県	平成 26 年、中国産花粉が不作のため、輸入量が激減した。	自家採取に力を入れた。 なし農家間の融通。
千葉県	中国産花粉が予定どおり購入できなかつた。	晩生品種から当年産の花粉を採取、及びミツバチの導入促進
新潟県	特になし	
長野県	授粉用品種と栽培品種の開花期の差が小さく、開葯が授粉適期に間に合わなかつた。	購入花粉で対応した。
鳥取県	特になし	
広島県	なし	
福岡県	① H27 年度に使用した購入花粉(H26 年度産雪花梨)の発芽率が悪く、結実が悪かつた。 ② 発芽させる時間等に年次変動があり、不安定 ③ 高価である。	① 購入花粉を JA で取り扱わなくなった。 ②毎年、発芽率や発芽方法の検証を行っている。
佐賀県	平成 26 年春、中国花粉の入手困難と価格高騰 輸入花粉の発芽勢が弱いものが一部みられた。	花粉の自家採取への誘導 輸入花粉と自家採取花粉を混ぜて使用する(授粉ミスのリスクの分散)。
熊本県	なし	
大分県	輸入花粉で、平年より発芽率が低い年があつた。	石松子で希釈する場合の花粉の濃度を上げた。 コストはかかったが、花粉の濃度を上げて発芽率の低さを補つた。

県名	5.「なし花粉」の安定的供給体制				
	花粉の安定確保の方針	自家・共同採取に関して、安定確保に向けた取組事例	購入花粉の安定確保に向けた取組事例	花粉安定確保に向かって取り組む上で、問題となる事柄	行政等への要望
山形県	特になし				
福島県	自家採取花粉で不足する分を購入花粉で賄う。			自家採取の貯蔵花粉でも使用前の発芽率テストは必須であるが、購入花粉では特に発芽率をチェックする必要がある。	
茨城県	従来どおり、購入花粉に頼らず、自家採取花粉で賄う徐々に購入花粉を少なくし、自家採取花粉で賄えるようにする。 今のところ、県全体としての方針は未定であるが、基本的には自家採取による安定確保を指導している。	生産者間での花粉の融通	特になし	花粉調製器具の更新 花粉調製技術の継承	花粉調製に関わる支援制度。
栃木県	本県では、比較的大規模経営が多く、省力化と結実安定を図るため、「交配親和性のある品種と混植」と「ミツバチを利用した授粉」が主流であり、「人工授粉」はこれらを補完する手段に位置づけられている	県内の2つの生産部会では、共同の花粉採取専用園を設置し、部会員が利用する花粉の安定確保を図っている事例がある。	特になし	特になし	前述の生産部会の「共同の花粉採取専用園」において、樹の老齢化により採花量が減量しており、園の新設が必要になっている。
群馬県	従来どおり、購入花粉に頼らず、自家採取花粉で賄う				
埼玉県	従来どおり、購入花粉に頼らず、自家採取花粉で賄う効率的な花粉採取技術を開発し、妥当な価格で供給できる経営体を育成する				

県名	5.「なし花粉」の安定的供給体制				
	花粉の安定確保の方針	自家・共同採取に関して、安定確保に向けた取組事例	購入花粉の安定確保に向けた取組事例	花粉安定確保に向かって取り組む上で、問題となる事柄	行政等への要望
千葉県	徐々に購入花粉を少なくし、自家採取花粉又は産地全体を共同花粉で賄えるようにする。	1か所のJAで花粉銀行を設置している。		産地単位(JA 単位)で花粉の確保に取り組みたい意向を持つても、花粉採取にかかる費用や保存花粉の発芽率低下等の懸念等により、花粉採取の取り組みを推進できない。	特になし
新潟県	購入花粉を減らす状況ではないが、安全性の面から自家採取花粉が少しでも増えるように協議する必要がある	特になし	特になし	梨の花粉利用については特になし	
長野県	従来どおり、購入花粉に頼らず、自家採取花粉で賄う。購入花粉は自家採取花粉が不足した場合の保険として、一定量は容認する。	若い技術者へ、花粉の採取・貯蔵方法を伝承する。栽培品種を摘蕾し、開薬し、翌年に向け、冷凍保存する。	県南部のなし産地を拠点としている民間業者が、中国から花粉を安定的に確保するよう、企業努力をしていく。	輸入花粉の確保が、一民間企業にゆだねられているため、長期的には複数のルートの確保が必要。	
鳥取県	従来どおり、購入花粉に頼らず、自家採取花粉で賄う	鳥取県下8か所に共同花粉開薬所、梨選果場、JA 支所 20 か所程度に採薬機等を設置している。			採薬機等の更新時に補助をお願いしたい。
広島県	従来どおり、購入花粉と自家採取花粉で対応する				

県名	5.「なし花粉」の安定的供給体制				
	花粉の安定確保の方針	自家・共同採取に関して、安定確保に向けた取組事例	購入花粉の安定確保に向けた取組事例	花粉安定確保に向かって取り組む上で、	
福岡県	従来どおり、購入花粉に頼らず、自家採取花粉で賄う 徐々に購入花粉を少なくし、自家採取花粉又は産地全体を共同花粉で賄えるようにする	① 授粉樹の植栽や高接ぎを推進している。 ② 授粉樹の新植を産地構造改革に記載。 ③ 全量自家花粉確保に向けた授粉樹の確保の取り組み。	なし	① 花粉採取用品種において優良品種がない。 ② 開薬機が高い。	① 結実率の高い花粉採取用品種の探索、(低温発芽性が高い。開花が早い、量がとれる、どの品種にも交配できる。) ② 開薬機等、機械購入に対する助成。
佐賀県	徐々に購入花粉を少なくし、自家採取花粉で賄えるようにする	今のところなし	今のところなし	キウイ花粉でかいよう病が全国に広がった事などから、国外で発生している火傷病も輸入花粉で侵入する可能性を考えられる。輸入花粉の取り扱いは今後慎重に行いたい。	輸入花粉等の火傷病検疫強化
熊本県	従来どおり、主に購入花粉で賄うが、徐々に購入花粉を少なくし、自家採取花粉で賄えるようにする	なし	なし	輸入花粉に頼らず、国内産での授粉樹に頼っていかなければならぬ。	
大分県	従来どおり、自家採取と輸入花粉利用の併用で対応する。 ただし、高齢化や規模拡大により、大産地を中心に購入花粉の重要性は今後も高まると思われる。ただ、花粉の価格がそれなりに高いことや安定供給への不安から、小規模産地ではミツバチによる授粉や花粉の自家採取も残っていくと思われる。	特になし 県として具体的に取り組んでいる安定確保対策はありませんが、産地の中では(個人間で)花粉の融通は考えられます。	特になし		大規模生産者では輸入花粉の活用が進んでいるため、輸入花粉の安定確保をお願いしたいです。

3. 個々の生産農家におけるなし花粉の利用実態に関するアンケート調査の結果

1) 調査の目的および方法

わが国のはし主産県の中で、その生産・出荷・販売体系に特徴のある3県（福島県・千葉県・鳥取県）の個々の生産農家を対象に、経営概況等の基礎情報及びなし栽培における人工授粉の現状を把握することを目的とし、様式「なし生産農家対象のアンケート」（参考）により、調査を行い、表6に取りまとめた。

本調査の実施に当たっては、当該県の県庁果樹担当部局、あるいはその紹介によるなし産地JAに、趣旨を説明し協力を依頼し、所管するなし生産地域のできるだけ多くの生産者の回答を得るように要請した。

なお、調査実施時期がなし果実の収穫販売時期と重なったため、生産部会開催等の席上、あるいは傘下の地域ブロックごとに依頼するなどして、生産者自ら記入してもらった。

2) 福島県

(1) 回答者に関する基礎データ

福島市内のなし農家を対象にアンケート調査を行い、18農家から回答を得た。調査した農家の経営面積は、0.5ha以下から2ha以上の農家まで多様であったが、0.5ha～1.0haの農家が最も多かった。

調査した農家の栽培品種については、すべての農家で「幸水」及び「豊水」が栽培されており、「二十世紀」、「新高」などを栽培している農家も比較的多かった。また、「あきづき」、「南水」、「王秋」のような比較的新しい品種を導入している農家もあった。

(2) なし花粉の利用実態

回答のあった18農家中、17農家（約94%）で人工授粉が行われており、花粉の使用量は、10a当たりの粗花粉で10g～50gの農家から、110～150gの農家まであったが、60g～100gの農家が最も多かった。

花粉の入手方法については17農家より回答があり、なし花粉を自家採取している農家が10、自家採取した花粉と購入花粉（輸入花粉）を併用している農家が7で、輸入花粉利用農家は41%、残りの59%は自家採取の花粉だけを利用していた。

(3) なし花粉の採取の実態

回答のあった17農家中、全ての農家は自らなし花粉を自家採取しており、採取用樹の品種としては、「長十郎」が最も多く、次いで「新興」、「二十世紀」、「豊水」などである。また、花粉量が多いとされる「松島」を使っていいる農家もあった。

なし花粉の自家採取における問題点としては、「人手不足」が最も多く、次いで「授粉樹の維持・管理が大変」とする農家が多かった。

(4) 購入したなし花粉（輸入花粉）の実態

なし花粉の購入場所は農協が最も多く、農協が注文を取り、花粉販売業者から一括購入して個々の農家に販売しているものと思われる。

購入花粉の生産地については、回答のあった7農家では、全て中国からの輸入花粉であることが確認された。

(5) 購入花粉についてのトラブル

「今までにはなかった」と7農家全てが回答しているが、購入花粉利用上の問題点としては、「発芽率を明確に知りたい」、「発芽率が心配である」など発芽率に関する回答のほか、「購入価格が高すぎる」などの回答があった。

(6) 今後のなし花粉の確保

「従来どおり、購入花粉に頼らず、自家採取の花粉で貯めたい」、「徐々に購入花粉を少なくし、自家採取の花粉で貯めたい」など、今後は自家採取花粉で貯めたいと期待する農家が大半を占めた。

3) 千葉県

(1) 回答者に関する基礎データ

千葉県内の西地域（市川市、船橋市など）を中心とするなし産地の農家を対象にアンケート調査を行い、27農家から回答があった。調査した農家の経営面積は0.5～1.0haの農家から、2ha以上の農家まで多様であったが、1.0ha～1.5haの農家が最も多かった。

調査した農家の栽培品種は、すべての農家で「幸水」及び「豊水」が栽培されており、「新高」「あきづき」などを栽培している農家も多かった。また、「かおり」のような千葉県に特異的な品種、「にっこり」、「王秋」のような比較的新しい品種を導入している農家もあった。

(2) なし花粉の利用実態

回答のあった27農家中、23農家（約85%）で人工授粉が行われ、このうち15農家（約56%）は人工授粉のみで、8農家（約30%）は人工授粉に加え、授粉樹を混植して自然授粉に期待したり、ハチを放飼して授粉効率を上げたりして結実確保が行われていた。

花粉の使用量については13農家から回答があり、10a当たり、粗花粉で10g～50gの農家から110～150gの農家までの間に分布し、60g～150gの農家が多かった。

花粉の入手方法については23農家より回答があり、自家採取した花粉と購入花粉（輸入花粉）を併用している農家が11、なし花粉を自家採取している農家が8、主に購入花粉を使用している農家が4で、購入花粉（輸入花粉）利用農家は15農家となり、これは回答のあった23農家の約65%を占めた。

(3) なし花粉の採取の実態

回答のあった19農家中、全ての農家がなし花粉を生産者個々で自家採取していた。

花粉採取用樹の品種としては、「豊水」が最も多く、次いで「長十郎」、「幸水」、「新興」などが使われている。また、花粉量が多いとされる「松島」を使っている農家もあった。

なし花粉を自家採取する上での問題として、「天候等により適期授粉が困難」をあげる農家が最も多く、次いで「人手不足」や「授粉樹の維持・管理が大変」が多かった。

(4) 購入花粉（輸入花粉）の実態

なし花粉の購入場所として、農協が最も多かった。農協が注文を取り、販売業者から一括購入して個々の農家に販売しているものと思われる。

購入花粉の生産地については回答のあった15農家全てが中国からの輸入花粉であることが確認された。

(5) 購入した花粉に関するトラブル

トラブルがあったとする8農家の回答は、「発芽率が悪い場合があった」が最も多く、次いで「価格が高いときがあった」との内容であった。購入花粉利用上の問題点として、「価格が高い」、「品質保証書が必要」及び「国内産花粉を購入したい」との回答が寄せられた。

(6) 今後のなし花粉の確保

「従来どおり、購入花粉に頼らず、自家採取の花粉で貯めたい」、「徐々に購入花粉を少なくし、自家採取の花粉で貯めるようにしたい」など、今後は自家採取花粉で貯めたいと期待する農家が15農家（60%）あったのに対し、「従来どおり主に購入花粉で貯めたい」とする農家も9農家（36%）あった。

4) 鳥取県

(1) 回答者に関する基礎データ

鳥取県内なし産地全域のなし生産農家を対象にアンケート調査を行い、129農家から回答を得た。調査した農家の経営面積は0.5ha以下の農家から2ha以上の農家まであり、0.5～1.0haの農家が47戸、0.5ha以下の農家が51戸と、1ha以下の比較的小規模の農家が全体の約3/4を占めていた。

調査した農家の栽培品種は、鳥取県が育成した「新甘泉」が最も多く、次いで「二十世紀」であった。鳥取県は「二十世紀」の産地として有名であるが、その関連品種である「ゴールド二十世紀」、「おさゴールド」、「おさ二十世紀」なども多く導入されていた。また、「新興」と「王秋」も比較的多く栽培されていた。一方、福島県や千葉県で多く栽培されていた「幸水」はほとんどなく、「豊水」は20%程度の農家で栽培されているものの、他の2県より明らかに少なかった。また、鳥取大学や鳥取県で育成した自家和合性品種「秋栄」、「秋甘泉」を導入し、授粉作業を軽減しようとする農家も見られた。

(2) なし花粉の利用実態

回答のあった129農家中、自家採取花粉による人工授粉のみが117農家で、人工授粉に加えて授粉樹を混植して自然授粉に期待する6農家を加えると、約98%の農家が何らかの形で人工授粉を行うことにより結実確保を図っている。

花粉の使用量について101農家から回答があり、10a当たり、粗花粉で10g～50gの農家から、260gの農家までの間に分布し、60g～150gの農家が多かった。

花粉の入手方法については124農家より回答があり、なし花粉を自家採取（共同調製）している農家が114（約91%）、自家採取した花粉と購入花粉（国産花粉）を併用している農家が8（約6%）と大多数を占めたのに対し、主に購入花粉（国産花粉）を使用している農家はわずか2（約2%）であった。

(3) なし花粉の採取の実態

回答のあった122農家中、全ての農家がなし花粉を生産者個々で自家採取（共同調製を含む）していた。花粉採取用樹の品種としては、「長十郎」が最も多く、次いで「ヤマナシ」、「新興」などが使われていた。

なし花粉を自家採取する上で問題となる事柄として、「人手不足」を上げる農家が最も多く、次いで「授粉樹の維持・管理が大変」や「天候等により適期授粉が困難」と回答する農家が多かった。

(4) 購入したなし花粉（自県産花粉）の実態

鳥取県は自家採取花粉を利用する農家が圧倒的に多く、購入花粉を利用する農家はわずかで、回答は10農家からのみであった。なし花粉の購入場所は、全ての回答者が農協からと答えていた。購入花粉の生産地については回答のあった7農家全てが国産花粉であった。これは、余剰の花粉を農協が買い取り、それを購入したものと推察される。

(5) 購入花粉に関するトラブル

トラブルについては8農家が回答しているが、7農家は「トラブルはなかった」と回答しており、残りの1農家は「十分な花粉を確保できなかった」との回答が寄せられた。

購入花粉利用上の問題点として、2農家から「当年度の地場産の花粉を購入したい」、「購入できる安定した量が毎年購入できるとは限らない」などの回答が寄せられた。

(6) 今後のなし花粉の確保

回答のあった114農家の内、「従来どおり、購入花粉に頼らず、自家採取の花粉で賄いたい」、「徐々に購入花粉を少なくし、自家採取の花粉で賄えるようにしたい」など、今後は自家採取花粉で賄うとする農家が、全体の約

95%に相当する 108 あったのに対し、「従来どおり主に購入花粉で貯意たい」、「安くて安全な花粉があれば購入したい」や「人件費が嵩むので購入花粉を利用する場合がある」とする農家が 5 (約 4%) あった。また、授粉の必要がない自家和合性品種へ品種更新したいとの回答もあった。

5) 考察

わが国の日本なし生産の盛んな鳥取、千葉、及び福島の 3 県における花粉の利用実態を個別農家の現況から見ると、現在栽培されている主な日本なし品種は自家不和合性のため、高品質果実の結実安定や収量確保のために授粉が必須となっている。そのためには、開花期における訪花昆虫のハチ類（ミツバチ、ヒメコバチ）利用や、授粉樹の植栽などの方策があるが、多くは人工授粉による確実な授粉方法が一般的である。

今回調査した 3 県は、それぞれ地域的にも経営スタイルが異なっており、福島県と千葉県では、比率の多少はあるものの半数前後は輸入花粉を利用している。一方、「二十世紀」を主体とする産地である鳥取県では、輸入花粉に頼らず、自家採取した花粉による人工授粉の指導を行っている。

広く使用される輸入花粉については、安定供給への不安、購入価格の経営費への圧迫などがあげられ、福島県及び千葉県でも、今後は輸入花粉に頼らずに、授粉樹の植栽や自家採取の花粉利用拡大が必要であるとの認識が示されている。しかし、担い手の減少や高齢化の進行などから、輸入花粉に頼らざるを得ない現状が広くあるとみられる。

表 6 なしの安定生産に向けた花粉の利用状況に係る実態調査(生産者個人)の結果

調査項目	福島県	千葉県	鳥取県
1. 回答者数	18農家	27農家	129農家
2. 回答者に関する基礎データ			
1) 住所	福島市笹木野(9農家)、福島市町庭坂(2農家)、福島市在庭坂(1農家)、福島市上野寺(1農家)、福島市下野寺(1農家)、福島市二子塚(1農家)、福島市(1農家)、無回答(2農家)	旭市(4農家)、市川市(3農家)、船橋市(3農家)、香取市(3農家)、鎌ヶ谷市(2農家)、白井市(2農家)、市原市(1農家)、流山市(1農家)、松戸市(1農家)、八街市(1農家)、四街道市(1農家)、一宮町(1農家)、不明(4農家)	倉吉市(11農家)、西伯郡(47農家)、東伯郡(25農家)、鳥取市(6農家)、八頭郡(17農家)、米子市(7農家)、無回答(16農家)
2) 経営面積	0.5～1.0ha: 7農家、0.5ha 以下: 4農家、1.0～1.5ha: 4農家、1.5～2.0ha: 2農家、2.0ha 以上: 1農家、無回答: 1農家	1.0～1.5ha: 13農家、0.5～1.0ha: 6農家、1.5～2.0ha: 6農家、2.0ha 以上: 1農家、無回答: 1農家	0.5～1.0ha: 47農家、0.5ha 以下: 51農家、1.0～1.5ha: 19農家、1.5～2.0ha: 5農家、2.0ha 以上: 3農家、無回答: 4農家

調査項目	福島県	千葉県	鳥取県
3)栽培品種 (複数回答)	幸水(18 農家)、豊水(18 農家)、二十世紀(11 農家)、新高(9 農家)、あきづき(6 農家)、ゴールド二十世紀(4 農家)、南水(3 農家)、新雪(1 農家)、ル・レクチエ(1 農家)、晚三吉(1 農家)、王秋(1 農家)	幸水(27 農家)、豊水(27 農家)、新高(22 農家)、あきづき(18 農家)、新興(8 農家)、王秋(4 農家)、にっこり(4 農家)、かおり(3 農家)、二十世紀(2 農家)、若光(1 農家)、愛宕(1 農家)、秋麗(1 農家)、南水(1 農家)	新甘泉(83 農家)、二十世紀(72 農家)、ゴールド二十世紀(69 農家)、新興(55 農家)、おさゴールド(51 農家)、王秋(46 農家)、豊水(27 農家)、秋栄(20 農家)、秋甘泉(19 農家)、おさ二十世紀(15 農家)、なつひめ(15 農家)、あきづき(13 農家)、長十郎(5 農家)
3.「なし花粉」の利用実態			
1)授粉の実態	人工授粉:17 農家 授粉樹混植自然授粉:1 農家	人工授粉:15 農家 授粉樹混植自然授粉+人工授粉:6 農家 授粉樹混植自然授粉:2 農家 授粉樹混植(自然授粉、ハチ授粉):2 農家 授粉樹混植ハチ授粉+人工授粉:1 農家 授粉樹混植ハチ授粉:1 農家	人工授粉:117 農家 授粉樹混植自然授粉+人工授粉:9 農家 授粉樹混植自然授粉:3 農家
2)花粉の使用量 (g／10a) 粗花粉ベース	10g～50g:2 農家 60g～100g:7 農家 110g～150g:1 農家 160g～200g:0 農家 210g～250g:0 農家 260g以上:0 農家 無回答:8 農家	10g～50g:2 農家 60g～100g:5 農家 110g～150g:6 農家 160g～200g:0 農家 210g～250g:0 農家 260g以上:0 農家 無回答:14 農家	10g～50g:12 農家 60g～100g:34 農家 110g～150g:24 農家 160g～200g:11 農家 210g～250g:14 農家 260g以上:6 農家 無回答:28 農家
3)花粉の入手方法	自家採取:10 農家 自家採取と購入の併用:7 農家 無回答:1 農家	自家採取と購入の併用:11 農家 自家採取(共同採取):8 農家 主に購入:4 農家	自家採取(共同調製):114 農家 自家採取と購入の併用:8 農家 主に購入:2 農家 無回答:5 農家
4.「なし花粉」の採取の実態			
1)花粉採取の単位	自家採取:17 農家 無回答:1 農家	自家採取:19 農家 無回答:8 農家	自家採取:122 農家 無回答:7 農家

調査項目	福島県	千葉県	鳥取県
2)花粉採取樹の品種 (複数回答)	長十郎(12 農家)、新興(9農家)、二十世紀(8農家)、豊水(5農家)、幸水(2農家)、松島(1農家)、ゴールド二十世紀(1農家)、無回答(1農家)	豊水(11 農家)、長十郎(9農家)、幸水(8農家)、新興(6農家)、松島(3農家)、あきづき(3農家)、二十世紀(2農家)、かおり(1農家)	今村秋(33 農家)、長十郎(70 農家)、新興(50 農家)、やまなし(52 農家)、豊水(10 農家)、鴨梨(6 農家)、光月(2 農家)、新世纪(1 農家)、おさゴールド(1 農家)、土佐錦(2 農家)、無回答(7 農家)
3)自家採取上の問題点 (複数回答)	人手不足:6 農家 授粉樹の維持・管理が大変:5 農家 天候等により適期授粉が困難:3 農家 特に問題はない:1 農家 無回答:5 農家	天候等により適期授粉が困難:9 農家 人手不足:4 農家 授粉樹の維持・管理が大変:3 農家 花粉を採る機械が高価:1 農家 大量の良質花粉を効率的に採取できる樹形の開発:1 農家	人手不足:42 農家 授粉樹の維持・管理が大変:38 農家 天候等により適期授粉が困難:27 農家 枝を採取する時期の判断が難しい:1 農家 切り枝ハウス内の温度管理が大変:1 農家 人件費が多くかかる:1 農家 自家和合性品種が殆どで問題はない:1 農家 作業が繁雑である:1 農家 特に問題はない:9 農家 無回答:34 農家
5. 購入「なし花粉」の実態			
1)購入場所 (複数回答)	主に農協から購入:5 農家 自分で花粉販売業者から購入:2 農家 農協の開薬所:1 農家 無回答:10 農家	主に農協から購入:12 農家 農協と農業資材会社から購入:1 農家 主に農業資材会社から購入:1 農家 農協・通販・農業資材会社から購入:1 農家	主に農協から購入:8 農家 無回答:121 農家
2)購入花粉の由来	輸入花粉:7 農家 無回答:11 農家	輸入花粉:15 農家 無回答:12 農家	国産花粉:7 農家 無回答:122 農家
3)購入花粉に関するトラブル	なかった:7 農家 無回答:11 農家	なかった:8 農家 あった:7 農家 ・発芽率が悪い場合があった:5 農家 ・価格が高いときがあった:1 農家 ・無回答:1 農家	なかった:7 農家 十分な花粉を確保できないことがあった:1 農家 無回答:121 農家

調査項目	福島県	千葉県	鳥取県
4) 購入花粉利用上の問題点	購入単価が高すぎる:1農家 発芽率を明確に知りたい:1農家 発芽率が心配である:1農家 授粉日に合わせて花粉を冷蔵庫から出すタイミングが難しい:1農家 無回答:14農家	價格が高い:2農家 品質保証書が必要:1農家 国内産花粉を購入したい:1農家	当年度の地場産の花粉を購入したい:1農家 購入できる安定した量が毎年あるとは限らない:1農家
6. 今後の「なし花粉」の確保	従来どおり、購入花粉に頼らず、自家採取の花粉で貯みたい:10農家 徐々に購入花粉を少なくし、自家採取の花粉で貯えるようにしたい:2農家 これまでどおり、自家採取花粉と購入花粉を併用する:3農家 従来どおり、主に購入花粉で貯みたい:1農家 無回答:2農家	購入花粉に頼らず、自家採取の花粉で貯みたい:11農家 従来どおり、主に購入花粉で貯みたい:9農家 徐々に購入花粉を少なくし、自家採取の花粉で貯えるようにしたい:4農家 今後は人工授粉も検討している:1農家 無回答:2農家	従来どおり、購入花粉に頼らず、自家採取の花粉で貯みたい:107農家 徐々に購入花粉を少なくし、自家採取の花粉で貯えるようにしたい:1農家 従来どおり、主に購入花粉で貯みたい:3農家 春先は大変忙しいので、安くて安全な花粉があれば是非購入していきたい:1農家 授粉の必要なない自家和合性品種への切り替え:1農家 人件費が嵩むので購入花粉を使用する場合もあり得る:1農家 無回答:15農家

4. 輸入花粉に頼らない優良産地の事例

1) 鳥取県におけるなし花粉の自家採取・共同調製システム

鳥取県は「二十世紀」を主体に栽培しているが、「二十世紀」は外観良好で品質の優れた果実を生産することが肝心で、なるべく多くの種子を形成させることが重要である。そのため、ほとんど全ての農家が、人工授粉により結実確保を図っている。花ごとの開花ステージのずれも有り、多くの農家は2回廻って授粉している。このように、人工授粉は最も重要な管理作業と位置づけられており、「花粉の採取が困難で、人工授粉ができなくなれば、なし栽培を止める。」という生産者が多いようである。

鳥取県東伯郡東伯町（現 琴浦町）には昭和40年代から約20年間、花粉供給施設（ナシ花粉センター）があり、県内の生産者に花粉を供給する業務を行っていた。しかし、生産者個人で花粉採取を行う人が増えて必要性が薄れたことや人件費がかかることなどにより平成2年に廃止された。このような経験を踏まえて、現在行われているなし花粉の自家採取・共同調製システムが確立されたと思われる。

(1) 花粉採取の概要

鳥取県では、花粉採取用の花採りから薬取りまでの作業は生産者が行い（自家採取）、その後の開薬、花粉の発芽率調査、花粉のパック詰め、花粉の貯蔵などの作業は農協職員が行う（共同調製）など、一連の花粉採取工程を生産者と農協が分業している。

① 花採り（生産者）

なし園周辺に植栽された花粉採取専用樹から開花直前（バルーンステージ）の花を探る。あるいは、自發休眠の開けた枝をビニールハウス内においてストーブ等で加温して開花させ、バルーンステージの花を探る。花採り作業は個々の生産者が行い、グループで行う人はほとんどいない。

開花採取専用の授粉樹として用いる品種には、以下の特性が求められ、開花期の早い「長十郎」、「新興」、「今村秋」、「豊水」、「ヤマナシ」などが使用されている。

授粉用品種として具備すべき特性

- ・ 開花が早い（「ヤマナシ」、「鴨梨」（ヤーリー）など）
- ・ 花粉量が多い
- ・ 花粉の発芽率が高い（「鴨梨」は発芽率があまり高くない）
- ・ 腋花芽の着生が多い（特に切り枝で開花させる場合など）

② 薬取り（生産者）

普通、選果場に設置している採薬機で薬を取り、開薬時間を少しでも短くするため「ふるい」に掛けて花弁や花糸を取り除く。生産者は、前処理した生薬を農協の開薬センターに持ち込む。

③ 開薬（農協；開薬センター）

開薬センターは湯梨浜（ゆりはま）営農センターなど、大きな産地では選果場ごとに設置され、県西部ではいくつかの選果場がまとまって1か所に開薬センターが設置されている。開薬センターは農協果実部員以外も利用可能としている。

センターでは、農協職員が300ccずつイチゴパックに入れ、室温25℃、湿度50%の開薬室において24～36時間かけ開薬処理を行う。開薬は、品種により花粉量、発芽率が異なるので、品種ごとに行う。

④ 花粉（粗花粉）のパック詰め（農協；開薬センター）

生薬300ccから概ね50cc（約25g）の粗花粉が得られ、生産者には、薬の持ち込み日毎、品種毎に花粉の発芽試験を行った後、引き渡す。生産者は、一般に10a当たり100ccの粗花粉で2回授粉するので、200cc

／10a の粗花粉が必要であるが、必要以上に採取した花粉は、農協が買い取り、花粉が足りない生産者に販売することがある。

⑤ 花粉の貯蔵（農協；開薬センター）

調製した花粉について、余った分は農協の開薬センターにおいて冷凍貯蔵する。花粉の貯蔵性は、「長十郎」の花粉が優れている。

(2) 本システムの優れた点

- 農協が関与するのは開薬、貯蔵の部分のみで、その他は全て生産者が行う。個々の生産者が対応する部分が多いので、今後、生産者が減ってもこの体制を維持することは比較的容易である。
- 採薬、開薬、発芽率調査など、特殊な機器や技術が必要な過程を農協開薬センターで行うので農家の負担が少ない。
- なしが開花する短い期間に花粉を採取しつつ授粉作業をしなければならず、労力的に非常に困難な時期に、花粉の調製作業を農協（開薬センター）が肩代わりするため、生産者の軽労化や適期授粉に貢献できる。
- 必要量以上の花粉は生産者から農協が買い取り、花粉が不足する生産者に販売することで、生産者間で花粉を融通し合うことに繋がる。
- 開薬作業を農協（開薬センター）が担うことにより、毎年の花粉採取量を把握することができ、翌年の花粉採取の対策が立てやすい。
- 自家採取・共同調製により、安全で、品質の高い（発芽率の高い）花粉を生産者に供給できる。

(3) JA 鳥取中央湯梨浜営農センター花粉の自家採取・共同調製システムの具体例

① 湯梨浜営農センターについて

湯梨浜営農センター管内のなし産地は鳥取県を代表する産地であり、センターの選果場に果実を出荷する生産者は322名で、その他、小規模になしを生産している農家を含めると400名に達する。この選果場に開薬センターが併設されており、生産者が利用している（図5）。



図5 湯梨浜営農センターの開薬センター

② 花粉採取の概要

i) 花採り（生産者）

10a当たり2～3本の授粉樹をなし園周辺に植栽するよう指導しており（図6）、授粉樹用品種として「ヤマナシ」（73%）、「長十郎」（13%）、「今村秋」（5%）、「新興」（4%）、「鴨梨」（2%）、その他（4%）が使用されている。

最も多く利用されている「ヤマナシ」とは東郷地区に分布していた野生なしで、開花が早く、花粉の発芽率が高く、花粉管の伸びが良い。一方、花弁の水分が「長十郎」に比べて多く、花弁などに薬が付き回収率が悪い欠点がある。

施設栽培を行っている生産者は、切り枝をハウス内で開花させ、早期に花粉採取を行っている。この際、露・雨で濡れている場合は洗濯機の脱水機で脱水し、またハウス内の温度が30°C以上にならないようにするとともに、乾



図6 なし園周辺の花粉採取専用樹

燥して薬が出ないよう定期的に散水等により湿度を与える（湿度80%）などの細心の管理を行う。

ii) 授粉樹の管理（生産者）

人工授粉用の良い花を採取するためには、授粉樹の管理も重要で、樹体の日当たりを良くして、充実した花を咲かすよう努めるほか、開花1か月前と枝切り直後に化成肥料1kg／樹程度施す。また、果実生産用樹と同様に有機肥料も施す。

iii) 薬採り（生産者）

概ね、選果場ごとに採薬機が設置されており、湯梨浜営農センター管内では、東郷地区に5台、羽合地区、泊地区及び北条地区に各1台設置されている（図7、8）。ここに生産者が個々に採集した花を持ち込み、これらの機械を使用して各自で採薬する。

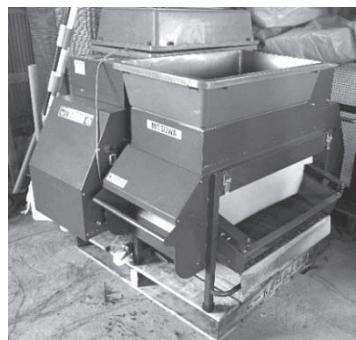


図7 採薬機（ミツワ社製）



図8 採薬機の内部

iv) 薬ふるい（生産者）

薬以外のものが混入していると開薬に時間がかかるため、薬に混じった花びら（花弁）を取り除く（粗選する）。

v) 薬精選（花糸採機・生産者）

篩の目を通ってしまう細かなゴミ（花弁、花糸など）を花糸採機で除去することで、効率的に開薬でき、花粉の発芽率が高まる。花糸採機が最近製造中止になり、現場では困っている。

vi) 開薬（開薬センター・開薬機、農協職員）

採薬後は速やかに開薬する。開薬は、1m×1mのトレイの上に褐色のハトロン紙を敷き、その上にイチゴパックに入った300ccの生薬を広げ、室温25℃、湿度50%の開薬室にて、約24～36時間で開薬する（図9、図10）。開薬後、直ちに花粉の発芽調査を行う（図11、図12）。

平成28年度は、2,143,410ccの生薬が開薬センターに持ち込まれ開薬したが、各農家単独でも、おそらく同量の薬が開薬され花粉を採取しているものと思われる。この開薬センターでは2,143,410ccの生薬から357,235cc（178,617g）の花粉が採取された。



図9 開薬センター 開薬棚



図10 開薬センター 開薬トレイ



図11 花粉発芽調査

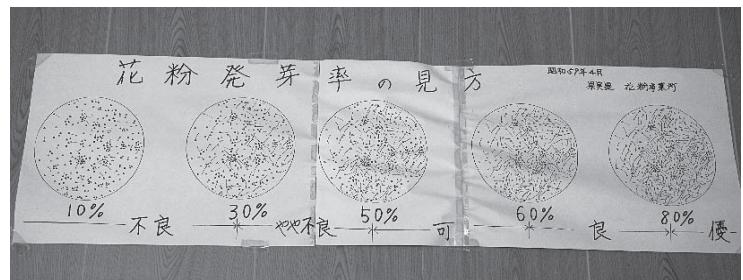


図12 花粉発芽率の目安

vii) 包み・パック詰め（開薬センター、農協職員）

開薬センターではパック詰めと同時に花粉発芽率を調査する。

開薬した花粉はハトロン紙で包み、シリカゲル（乾燥剤）と共にポリ袋に入れ、シーラーで密封する。

ポリ袋には、生産者名、地域名、製造年月日、発芽率等を記載したラベルを貼付する（図13）。

viii) 花粉引き渡し（農協、生産者）

開薬センターに持ち込んだ生薬は2日後に生産者に手渡される。

人工授粉までの間、花粉を保存する場合は、シリカゲルと共に冷凍保存パック（ジバッカ・ジップロック）に入れ、密封して冷凍庫にて保存する。授粉当日、冷凍庫から出して使用する。

ix) 花粉の長期保存（開薬センター、農協職員・生産者個人）

貯蔵後の発芽率の良い品種と悪い品種があるため、長期貯蔵花粉には品種を選ぶことと、良く乾燥した花粉を貯蔵することが重要である。

貯蔵後の発芽率が良い品種：「長十郎」、「新興」、「ヤマナシ」

貯蔵後の発芽率が悪い品種：「鴨梨」、「今村秋」（いまむらあき）

花粉の貯蔵はシリカゲル（乾燥剤）を入れた冷凍保存用パックで密封して冷凍庫で保存する（図14、図15）。次年度使用するために貯蔵する花粉は、目の細かい篩（32目）に掛けて純花粉にして保存すると発芽率を高く維持できる。

シリカゲル（乾燥剤）の色が青であることを確認しながら使用するが、ピンクに変わってしまった場合は発芽試験をするなどして発芽率を確認する。

利用に際して発芽率の低いものは增量剤として使用する。

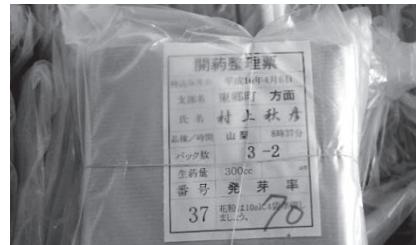


図13 密封された花粉



図14 花粉保存用冷凍庫



図15 冷凍庫内部の花粉

③ 花粉採取上の問題点と関係者の要望

- ・ 花採りが大変である。開花期は、人工授粉（花粉の準備を含む）、摘花、薬剤散布など管理作業が多く、また、天候不順の場合が多いため、短期間に要領よく仕事をこなすことが要求される。このため、「ヤマナシ」など開花期が早く、花を採集しやすい花粉採取専用品種の選抜・導入が必要である。
- ・ 採薬機を改良し、花蕾を入れると薬を探り、花糸をきれいに除いてくれるよう改良してもらいたい。
- ・ 広域選果場では、生産者の高齢化と相まって農家が開薬センターに花を持ち込むことが困難であるため、1日3回、農協の職員が回収に廻る状況である。

2) JAいちかわ梨共同花粉採取所（千葉県）のシステム

東京と隣接する千葉県で最大の日本なし産地を包含する JA いちかわにおける日本なし花粉の共同採取、供給システムを調査した。JA いちかわでは、生産者が花蕾等を梨共同花粉採取所に持ち込み、ここで花粉を調製し、生産者に引き渡すシステムを構築している。自ら花粉を調製することが困難な生産者にとっては、繁忙期の作業が省かれ、安心して花粉が入手できる優れたシステムで、地域の約半数の生産者が利用している。

調査には千葉県農林水産部担当手支援課の協力を得た。

(1) JAいちかわの概要

J Aいちかわは江戸川を挟んで東京都に接し、千葉県北西部の市川市・船橋市・浦安市と、利根川に接する柏市北部を管内とする農業協同組合である。

管内は、都心から 30km 圏内にありながら農業が盛んな地域であり、温暖な気候に恵まれている他、土壌は下総台地の赤土（関東ローム）で、代々たゆまず続く土作りが行われ優れた農産物を産出している。なお、市川市は、梨・トマト・ネギが代表的な作物で、特に梨は、県内最大級の産地となっている。

(2) JAいちかわ梨共同花粉採取所（花粉銀行）の概要

J Aいちかわでは、梨の花粉採取の作業を共同化・機械化し、発芽能力の高い花粉を能率的かつ多量に採取する梨共同花粉採取所（以下：花粉銀行）を運営し、産地の梨栽培において、授粉を安全に実施し、生産の安定さらには果実品質の向上を図っている。

なお、花粉銀行では、日本なしの花蕾を採取し持ち込んだ生産者に対し、調製した花粉が提供され、生産者の花粉製造の労を軽減し、産地における安定した人工授粉を支える重要な機能を果たしている。

その運営概要は、以下のとおりである。

① 実施地区：市川市内梨生産者のなし栽培地域の全域を対象としている。

② 事業実施体制

i) 利用者にて実施すること：花そう、花蕾、薬の持ち込みまでの作業。

ii) JAいちかわ市川経済センターが実施すること：

花蕾（薬）の受付・薬採取・開薬管理・花粉採取・花粉発芽試験・增量・引き渡し等の花粉採取実務及び事務処理。

※ 必要に応じて関係部署、関係機関（農業事務所・市役所等）の協力を求めることがになっている。

(3) 花粉銀行の作業について

① 薬の採取までの作業概要

開薬処理を行う薬は、花そう又は花蕾を持ち込み薬採取機にかけて採取する。また、個人が採取した薬も受け付けている（図 16）。

《 薬の採取までの流れ 》

組合員による花そう又は花蕾の持ち込み時間は正午までとなっており、持ち込まれた花そう又は花蕾は預かった人ごとに、薬採取機にて薬を採取する。

また、個人採取薬の持ち込み時間は午後 3 時までとしており、持ち込まれた薬は、2mm目のふるいにかけ異物等を取り除き、花糸取り機により薬のみを採取する（図 17）。

なお、持ち込まれる花そう、花蕾、薬については以下の注意点を示している。



図 16 花そう又は花蕾（薬）の受付

i) 薬の採取に際しての注意点

採取する花は開花直後で、薬が開裂していないものが良い。蕾でも開花2日くらい前までは実用上それほど支障はないので、この様な蕾が混入しても差し支えない。

ii) 持ち込み時の注意点

持ち込み時に「月日、品種、容量、その他必要事項」を記録票に記入する。

② 薬の精製までの作業概要

①で採取された薬を開薬皿にまき（1枚当たりの薬量は50～70g程度）、開薬機にて加温し開薬する（図18）。

《開薬機の管理》

i) 開薬処理開始：午後3時

ii) 温度：開薬機内部温度 26°Cを基準として調整する。

iii) 湿度：開薬開始直後 70%以下とする。

iv) 開薬処理終了：翌朝、午前7時（開始後16時間）を基準とする。

v) 花粉発芽試験：花粉発芽末に花粉をまき、26°Cで2時間処理後検鏡する。

vi) 増量：石松子を用いる。



図17 花糸取り機により薬のみ採取



図18 開薬皿に薬をまく作業

③ 花粉の精製作業概要

翌日、開薬後、純花粉の精製作業を終日実施する（図19）。

④ 花粉精製後の作業

次年度用の貯蔵花粉の場合は、7gに小分けして保管し、次年度配布の際には、発芽率検査済みのものを組合員へ引き渡す。増量剤と調合する場合は、その結果とともに増量剤の量を調整し引き渡す。

花粉の配布（引渡）については、午前8時を基準とし、増量剤との調合を希望する組合員には、午前9時に調合したものをお配りしている。

配布の際の容器は500cc入りのポリビンを使用する。



図19 開薬した薬を、開薬皿から取り出す作業

⑤ 貯蔵花粉の対応について

貯蔵花粉については、以下のとおりである。

i) 花粉の貯蔵は、純花粉にて-20°Cを基準として保存する。

保存容器は、ストローカンケースを使用し、両端に乾燥材、その内側に綿を入れて純花粉 7g を基準に保存する。

ii) 貯蔵花粉の引き出しは、使用前日の午後5時までに申し出るものとする。

(4) 各種調査及び記録

開薬状況、花粉発芽調査結果状況、果実肥大状況調査をする。

(5) 花粉銀行利用料

- ① 持込花蕾花粉採取料：260 円／kg
- ② 開薬料： 7 円／g
- ③ 花粉精製料（純花粉）： 10 円／g
- ④ 純花粉保管料：260 円／本（純花粉 7 g）
- ⑤ 増量剤（石松子黄色 50 g）：570 円／1 袋

※ 10a 当たりの経費：5,970 円(使用量を純花粉 21g として計算)

花そう及び花蕾 (6kg) から花粉を採取：260 円× 6kg = 1,560 円

薬 (600g) を開薬し、粗花粉（約 21 g）を生産： 7 円× 600 g = 4,200 円

粗花粉を純花粉に精製（約 21 g）： 10 円× 21 g = 210 円

(6) その他

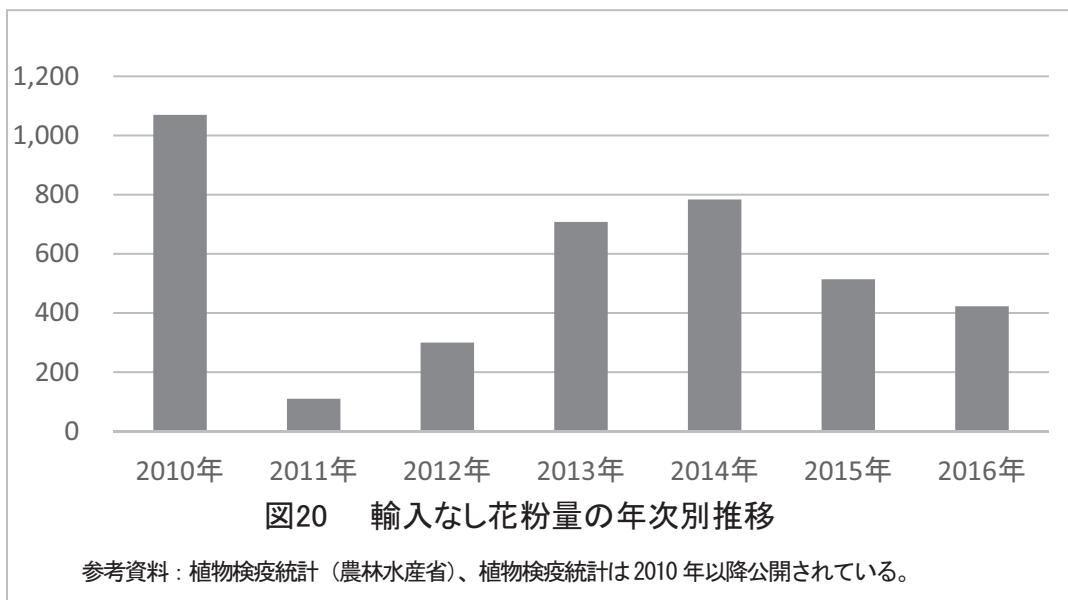
- ① 従事職員数：5～10 名が花粉調製・授粉時期に従事している。
- ② 利用者数：組合員 250 名中、120 名程度が利用
- ③ 利用状況：
比較的規模の小さい生産者の利用が多く、若手生産者は、個人で花粉を精製している場合が多い。
- ④ 利用実績（貯蔵花粉ストローカンケース）：
1,023 本（平成 28 年）、1,408 本（平成 27 年）、2,100 本（平成 26 年）、
1,400 本（平成 25 年）
- ⑤ 利用品種：「幸水」、「新興」、「豊水」、「二十世紀」等
- ⑥ 機械設備：
 - i) 薬採取機(大)：1 台、薬採取機(小)：1 台、
 - ii) 花糸取機：2 台、
 - iii) 開薬機：30 台、
 - iv) 精選機：2 台
- ⑦ 花そう、花蕾の採取量と精製量及び 10 a 当たり使用量について
 - i) 花 (2 kg；米袋に 80% くらい) から、薬 (200 g) が採取され、精製花粉 (7 g) が製造される。
 - ii) 人工授粉には、授粉器具（ラブタッチ等）にて、精製花粉 10～20 g / 10 a を使用する。

III なし花粉の輸入に関する現状と課題

1. 海外からのなし花粉の輸入と検疫

1) なし花粉の輸入

日本なしの栽培において人工授粉は結実を確保するための重要な管理作業であり、そこで使われる花粉は生産者自らが採取する自家採取花粉の他に、海外から輸入される花粉により賄われている。植物検疫統計によれば、2010年から2016年の平均で、年間約560kgが中国から輸入されているが、年により、110kgから1,070kgまで変動している（図20）。輸入花粉のほぼ全量が中国一国に依存しているため、中国国内事情により輸入環境が大きく左右されるなど、大きなリスクを抱えている。例えば、平成20年（2008年）には、検査強化の影響により、中国当局からの植物検疫証明書の発行が大幅に遅れ、輸入が授粉時期間際となつた事例や、平成26年（2014年）には中国国内での天候不良の影響により、従来の中国国内の花粉产地の花芽が育たず、輸入が不透明となつた事例などがある。しかし、中国以外のなし生産国における花粉生産状況に関する情報はほとんどなく、花粉の利用・生産の実態調査が必要である。



2) 火傷病について

平成27年5月に、わが国では未発生の火傷病の発生が韓国のだし園で確認されたことに伴い、直ちに火傷病の宿主植物である韓国産のりんご、日本なし、西洋なしなどの苗木、花粉、切り枝、生果実などの韓国から日本への輸入が停止され、水際検査の徹底が全国に通知された。この火傷病が万一中国で発生したことが明らかになった場合には、現在の中国からの花粉輸入は全面禁止となり、わが国の果実生産に多大な影響を及ぼすことが懸念され、多くの関係者が危惧している。

（1）火傷病

火傷病は *Erwinia amylovora* (火傷病菌) による細菌病で、アメリカやヨーロッパ、エジプトなど世界各地で発生しているが、日本国内では未発生である。この病気は新梢や花、傷口などから菌が侵入し、火にあぶられたような症状を示し、枯死に至る。一度発生すると拡散しやすく、治療や根絶が困難で、果樹产地の壊滅に至る極めて危険な病害である。火傷病に感染し、拡大する恐れのある宿主植物は、果樹ではかりん、せいようかりん、びわ、マルメロ、アロニア属、なし属及びりんご属の生果実、花、花粉、新梢

など（種子は除く）が指定されている。

表7 各国のナシ生産量(2013)

順位	国名	生産量(万トン)	花粉輸入の可否
1	中国	1,730	通常の検査で可
2	アメリカ	80	不可(火傷病)
3	イタリア	74	不可(火傷病)
4	アルゼンチン	72	通常の検査で可
5	トルコ	46	不可(火傷病)
6	スペイン	43	不可(火傷病)
7	南アフリカ	34	通常の検査で可
8	インド	34	通常の検査で可
9	オランダ	33	不可(火傷病)
10	ベルギー	31	不可(火傷病)
11	日本	29	—
12	韓国	28	不可(火傷病)
13	アルジェリア	24	不可(火傷病)
14	チリ	23	通常の検査で可
15	ポルトガル	20	通常の検査で可
16	ウクライナ	17	不可(火傷病)
17	フランス	15	不可(火傷病)
18	北朝鮮	15	通常の検査で可
19	台湾	14	通常の検査で可
20	イラン	14	不可(火傷病)

出典: 生産量 FAOSTAT, 花粉輸入の可否: 輸入条件 DB(農水省植物防疫所)

(2) 中国に代わるなし花粉の生産・輸出国

なし果実やなし樹の輸出入にあたっては、それぞれの国で輸出入検疫が行われるとともに、防疫上の諸規制があり、日本では、火傷病発生国からのなし果実及びなし花粉の輸入は禁止されている。火傷病はアメリカやヨーロッパ各国など世界各地で発生しており、なし生産が盛んで中国に代わり得るなし花粉の輸入先を検討すると、南アメリカではアルゼンチンとチリ、アフリカでは南アフリカ、ヨーロッパではポルトガル、アジアではインド、台湾などが挙げられる。（表7）。これらの中では、地理的に近い台湾及びインド、さらに、日本への輸出に強い関心を示す花粉製造・販売業者が存在すること、労働力事情などを考慮するとチリからの花粉の輸入の可能性について検討する必要があると考えられる。

2. なし花粉の輸入・販売業者における花粉の製造・販売実態等に関する調査の結果

1) 調査の目的及び方法

わが国で広く利用されているなし輸入花粉について、その生産流通の現況と課題、取り扱い事業者の販売実態等を明らかにすることを目的とした。このため、現在、なし花粉を海外から輸入し、国内で販売している事業者の中で、なし花粉を取り扱う主な3事業者を訪問し、直接、なし花粉の入手実績、販売実態、課題等に関し聞き取り調査を行った。

2) 調査対象事業者と調査日

(1) 星野株式会社（新潟県新潟市）	調査日：平成28年 7月26日
(2) 株式会社アグリ（佐賀県佐賀市）	調査日：平成28年 8月 3日
(3) 小林製袋産業株式会社（長野県飯田市）	調査日：平成28年 9月 1日

3) 調査の結果

現在、海外で花粉を製造し、輸入し、国内で販売している星野株式会社、株式会社アグリ及び小林製袋産業株式会社の3社のヒアリング調査結果を表8にまとめ、以下に概要を示す。

(1) 事業者とのなし花粉扱いの位置づけ

いずれの業者も他の農業資材の製造販売を主としており、副業的な位置づけでなし花粉の製造・輸入・販売を行っている。なし花粉の製造、輸入、販売を開始した時期は、A社が1995年、B社が2009年、C社が2006年と、いずれもその歴史は浅い。

(2) 海外における花粉採取・調製

3社ともに中国の山東省、河北省のなし園で花を採取し、花粉を調製し、粗花粉又は純花粉の形態で輸入している。2社で粗花粉の形で輸入しているのは、わが国の農家の一部では粗花粉を希望するためとされる。

採取するなし品種は、「雪花梨」、「新興」など4品種とする業者と、「雪花梨」に限定している業者がある。「雪花梨」の利用は、中国における主要ななし品種であり、またその花粉が貯蔵性に優れていることに起因していると思われる。

(3) 花粉製品の輸入と国内販売

中国において採取・調製されたなし花粉は、-20°C～-30°Cに保たれ、2社は航空便で、1社は船便で我が国に輸入されている。

国内では、なし花粉製品として農協又は農業資材店を経由して農家に販売される。

(4) 輸入の安定性

ほとんどが中国から輸入されている現状について、気象災害や病害虫の発生による輸入量の減少、火傷病発生による輸入禁止措置等を危惧する意見が聞かれた。2社ではその様な状況に陥った場合を想定し、国内での花粉生産を検討したが、採算が合わなく実現は難しいとの結論に至ったとのことである。

中国以外のなし生産国から花粉を輸入する可能性について、各社とも数年前に花粉不足が生じた際に、オーストラリア、南米、台湾などからの花粉輸入を検討したが、西洋なしの着花性、花の量からみて花粉の製造効率が悪いこと、輸送コスト等に問題があることから、新たな国で中国のようなシステムを構築することは難しく、当面、中国以外のなし生産国から花粉を輸入する可能性は極めて低いことであった。

表8 なし花粉の輸入・販売業者における花粉の入手実績、販売実態等に関する調査結果

	なし花粉の輸入・販売業者		
	A社	B社	C社
1. なし花粉製品の製造について			
1) なし花粉製品の製造・輸入事業に着手した経緯	<p>1990年頃、中国への果実袋の輸出を開始したが、摘花・摘果・袋掛けの習慣がなく、果実袋を販売するため結実管理の基本的な技術を教えた。</p> <p>摘花作業により生じる花を集め、そこから花粉を採取し、試験的に輸入と販売を行った。</p> <p>わが国では、機械授粉による大量の花粉が必要となつたため、会社が主導的に動き、1995年から河北省や山東省で花粉の採取・調製・保存し、わが国への輸入を開始した。</p>	<p>キウイの契約栽培を行つており、雄樹を授粉樹として混植するより人工授粉の方が効率が良く、収量が上がるのでキウイ花粉を扱うようになった。</p> <p>その後、生産者の要望でなし花粉を扱うようになった。</p> <p>中国でなし花粉の製造システム（後述）を確立するまで数か年を要したが、2009年にシステムが動き始めた。</p>	<p>各種果実袋や包装資材の製造販売を主とし、さらに花生産販売用の資材に拡大し、現在は農業資材と花資材、及び包装資材の3本立てで展開している。</p> <p>果実袋の販売は国内に加え、台湾、韓国、チリ等に輸出している。</p> <ul style="list-style-type: none"> 平成12年に中国に自社工場を設立した。 ・ 会社は果実袋製造販売がメインで、花粉の取扱いは10年前から一部業務として取り組んでいる。 ・ 国内で農家に袋を販売する中で花粉の需要があり、花粉の輸入・販売を始めたが、長い歴史ではない。
2) なし花粉の製造	<p>花の採取、花粉の製造は、河北省でA社と現地の花粉業者が共同で行っている。最初は「鴨梨」の花粉を採取していたが、1年間保存したときに発芽率が低下しにくくこと、一挙に開花するため、花を集めやすいことから、「雪花梨」の花粉に変更した。</p> <p>3月～4月に花粉の採取・調製作業を行う。（「雪花梨」の開花期は概ね4月上旬であるが、3月中旬に咲いたこともある。）農家から花を買い取り、採薬、開薬等を行い、粗花粉を調製し、5月頃から</p>	<p>中国国内（山東省・河北省）の5か所（1か所は数百ha規模）と契約に基づいて花粉の取引を行っている。</p> <p>契約内容は、品質、数量から構成され、品質がクリアできていれば購入する。</p> <p>取引先に対しては技術指導を行い、機械一式、冷凍庫等を持ち込み（無償提供）、販売用のパック製造までの工程を任せている。</p> <p>冷凍はマイナス30°に設定している。</p> <p>品質の良いものだけを購入するため、年により花粉の取引先は5か所の中で異なる</p>	<p>中国・山東省に果実袋の製造工場あり、現地スタッフに研修させ、日本から採薬機、開薬機等を持って行き、日本式の製造システムを確立した。</p> <p>日本なし、もも、りんご、さくらんぼ等の花粉を収集・調製し、純花粉として販売用小袋に封入し、輸入・販売している。東南アジアにも、花粉を輸出している。</p> <p>日本なしでは、「新興」や「雪花梨」の花粉が中心で、併せて4品種で純花粉を製造販売している。</p> <p>採花は、主に山東省の契約</p>

	なし花粉の輸入・販売業者		
	A社	B社	C社
2)なし花粉の製造	<p>専用の冷凍庫で保存する。</p> <p>12月中旬から翌年1月中旬に、冷凍施設で(有機溶媒を用いて)粗花粉を純花粉に精製する(有機溶媒の揮発を防ぐため、寒い時期に行う)。</p> <p>2月上旬に船便で日本に輸出する。</p>	<p>る。花粉を購入しなかった契約先はその花粉を韓国や中国に販売している。</p> <p>中国では粗花粉とそれを精製した純花粉を製造している。</p> <ul style="list-style-type: none"> 品種は「雪花梨」を扱っている。当初、4品種を試験し、いずれも日本なしとの親和性は良かったが、冷凍中の保存性では他の3品種に問題があり、「雪花梨」に絞った。 <p>花粉の採取は、2月～4月に行う。</p>	<p>農場で開花期の2～4月に行い、製造調製は山東省の自社工場で純花粉に製造し、販売用小袋に入れ、ドライアイスで冷凍保存ののち2月までに日本に輸出する。</p>
3)花粉製造上の問題	<p>「雪花梨」の花が少ない年があり、「雪花梨」以外の品種を模索しているところである。</p> <p>中国国内での人件費高騰が生産コストに反映し、経営を圧迫している。</p>	<p>当初は中国からの輸入花粉は質が悪かったが、現在は大幅に改善されている。</p> <p>日本の自家採取花粉よりも品質が管理されている分、品質が優れているくらいだ。</p> <p>しかし、いまだに中国産と言うだけで不良品という噂もあるのは残念だ。</p>	<p>粗花粉では、品質劣化などのリスクがあり、純花粉を扱うに限る。</p>
2. なし花粉製品の輸入・販売について			
1)花粉の輸入・販売の実態	<p>なし花粉の輸入形態は、当初、粗花粉で輸入していたが、機械授粉(純花粉のみ使用)の増加や、全量検疫となつことなどにより、純花粉での輸入が増加している。</p> <p>国内の梵天による人工授粉を行っている農家の希望で、粗花粉も輸入している。</p> <p>国内での粗花粉の単価は純花粉より安いが、粗花粉には花粉が2割程度しか含まれていないので、花粉量を基準に比較すると粗花粉</p>	<p>中国での発芽試験の後に冷凍し、日本に輸入後に再び発芽試験を行い、パスしたものを販売している。</p> <p>基本の販売ルートは、日園連経由で全農や各県本部に販売される。その先は各JAから農家というルートである。</p> <p>注文があれば、JAの了承のもと、JAの部会等に直接販売する場合がある。</p>	<p>輸入花粉の販売は、農協、生産組合、肥料問屋、メール注文等で販売しており、東北から九州まで全国にわたっているが、多くは関東地方で、自らのイニシアティブで販売している。</p> <p>他のなし産地には、他の業者が入っており、当社で拡大する考えはない。</p> <p>花粉の品質や技術的な点については、県の試験研究機関の協力も得て業務を進めている。</p>

	なし花粉の輸入・販売業者		
	A社	B社	C社
1)花粉の輸入・販売の実態	<p>の方が若干割高になる。</p> <p>なし花粉の輸入はほとんど2月に行われる。</p> <p>なし花粉の輸入方法について、当初、航空機で行っていたが、航空機は製品の出し入れが多く、品物の温度が変化しやすいので、現在は、コスト上は無駄であるが温度変化の少ない冷凍コンテナを借り上げ、船便で輸入している。</p> <p>なし花粉の輸送・保存条件は、-20°Cで冷凍保存することとしている。</p>		<p>社内には、花粉貯蔵用の-30°Cの冷凍庫を置き、保管に充てている。</p> <ul style="list-style-type: none"> 花粉の売り上げのうち、70%がなし花粉である。
2)花粉の輸入・販売上の問題		<p>花粉部門では、当社は儲けがほとんど出ていない。</p> <p>花粉ビジネスは儲けが殆どなく、リスクが高い。</p>	<p>今まで輸入花粉の品質の面、病気の面でトラブルは生じていない。火傷病の情報もない。量的にも確保しており、高品質であり、特別の心配はしていない。</p>
3. なし花粉製品の世界的動向			
1)なし花粉製品に対する世界的な需要の高まり	<p>韓国、台湾、中国(一部)では人工授粉を行っている。その他、アメリカやチリでも人工授粉を行っている可能性がある。</p>	<p>最近、中国ではなしに対する需要が高まっており、価格も上昇している。このため、特に着花量に不安がある場合などは人工授粉を行うようになった。</p>	<p>韓国産の花粉もあり20～30%安いが、低品位である。</p> <p>韓国の授粉方法では、5倍量くらい使用するようである。</p>
2)ほとんどが中国から輸入されている現状について	<p>年により「雪花梨」の花の確保が困難になる場合があることや、火傷病のことを考慮し、国内で花粉を生産することを検討したことがある。</p>	<p>火傷病が発生してしまえば、輸入禁止になることは避けられない。</p> <p>他の国からの輸入は現実的ではないとすれば、自家採取の時代に戻るしかない。</p> <p>自家採取ができるのは一定規模(2～3ヘクタール)以上の生産者であり、規模の小さい生産者は撤退するか、他の果樹に切り替えるという選択をするのではないかと考</p>	<p>3年前に花粉不足が生じた際も、当社では問題は起らず、必要量は確保した。日本の顧客への花粉は毎年確保できており、心配していない。</p>

	なし花粉の輸入・販売業者		
	A社	B社	C社
		<p>える。</p> <p>ただし、自家採取体制が確立するには構造改革が必要であり、10年は要する。</p>	
3)火傷病との関係	<p>中国国内で火傷病が発生した場合、わが国になし産業への影響は計り知れないものがある。</p> <p>2015年6月に韓国で火傷病が発生したことが公表されたが、中国で発生した場合、中国政府の公表以前に花粉を採取している現地で火傷病が発生していないとは限らないので、行政はそのあたりの情報収集を十分に行っていただきたい。</p>	<p>2015年6月に韓国で発生した火傷病が中国に飛び火することを危惧している。しかし、現在中国政府は、火傷病は発生していないと言っています、信じるしかない。しかし、中国で火傷病が発生した場合はどうにも手が打てないのではないか。</p> <p>火傷病の検疫を行うよう要請することは、中国では火傷病が発生していないと明言している以上、WTO協定上は無理である。火傷病が発生してしまえば、輸入禁止になることは避けられない。</p>	<p>2015年6月に韓国で発生した火傷病には、関心を持つており、中国での発生を心配している。</p> <p>中国からの輸入花粉は、中国の輸出検疫、日本の輸入検疫を受けており、同じ内容で行われている。</p> <p>日本の検疫は厳しく、違法な輸入や粗悪品の輸入は当社ではない。今後、火傷病の検査は厳しく行うよう望む。</p>
4. 花粉の輸入・販売に関する今後の事業展開			
1)国内で「なし花粉」製品を製造・販売する可能性	<p>250kg の花粉を採取するためには、1,000ha 程度のなし園が必要である。</p> <p>国内でなし花粉を製造・販売する可能性はほとんどない。その理由は、採算が合わないことで、行政からの助成があれば可能である。</p>	<p>社内でも国内で花粉専用園を設けることを検討したが、同じ面積当たりの収益は、どのような計算を行っても果実生産の方が大きく、花粉生産はビジネスとして成り立たない。</p>	
2)中国以外の国から花粉を輸入する可能性	<p>中国以外のなし生産国からなし花粉を輸入する可能性はほとんどないと思われる。</p>	<p>花粉の入手が困難になった3年前に世界各国を回ったが、中国と同様のシステムで花粉製造を構築することは不可能だと感じた。</p> <p>西洋なしは花が少なく、花粉を製造する効率も悪い。以前訪問したオーストラリアのものも無理だと分かった。</p>	<p>中国以外の国からの輸入については、台湾の梨山などのなし産地は、今日ではかなり茶園に転換されている。南米からの花粉輸入の可能性はあるだろうが、輸送コストの観点から難しいと考える。チリからの花粉の売り込みもあったが、30 数時間の</p>

	なし花粉の輸入・販売業者		
	A社	B社	C社
2) 中国以外の国から花粉を輸入する可能性		<p>普通のビジネスでは数年間のテストを経なければ責任を持って販売できない。日本国内ではJAから品質保証を求められており、数年間のテスト栽培を経ていない業者の商品を扱うことは企業として非常にリスクが高い。</p> <p>そのため、新しい国で中国のようなシステムを構築することは難しいし、例え構築したとしても火傷病が侵入すれば花粉の輸入は禁止される。このようなリスクが高い中で新しい国に参入しようとする企業はないのではないか。</p>	<p>空輸に懸念がある。</p> <p>結局、中国以外の国からの輸入は考えられない。</p>
5. その他	<p>協同で花粉採取を行っている中国の花粉業者の販売先は、韓国が全体の6割、台湾と中国国内が2~3割、日本が1~2割のようである。花粉の製品には発芽率などによりグレード付がされ、価格が変わる。日本へは最も高いグレードのものが輸出される。</p>	<p>JAは花粉取扱業者などに供給責任を求めるが、なしの花粉は利益が少ないにもかかわらず、花粉取扱業者のみに責任転嫁されることは負担になる。</p>	<p>授粉作業の省力化となる授粉用機器の普及・販売にも力を入れている。</p>

3. 海外の主要ななし生産国におけるなしの栽培状況、花粉利用実態等に関する調査の結果

1) 調査の目的及び方法

海外の主要ななし生産国における、なしの生産動向を把握し、わが国におけるなし花粉の輸入の可能性を検討する基礎資料とするため、①. 文献調査、②. 在外日本公館を通じたアンケート調査、③. 在京外国公館等の訪問調査、④. 現地調査を行った。

2) 文献調査による世界のなし生産動向

FAO 統計によれば、2014 年の世界におけるなしの結果樹栽培面積は 157.4 万 ha、生産量は 2,580 万トンで、最近 10 年間では、結果樹面積でみると、全果実の栽培面積が 11% の伸びに対し、一方で、なしは 5% 減少している。マンダリンなどのカンキツ類やマンゴー、パインアップル、キウイフルーツなどでは大きく伸びている。しかし、生産量では、全果実の生産量の伸びは 32% であるのに対し、なしは 46% 伸びている。

地域別には、中国の栽培及び生産規模が著しく大きく、面積で 71%、生産量で 70% を占め、生産量ではアメリカ、イタリア、アルゼンチンが続き、アジアではトルコ、インドで生産が盛んである。さらに、スペイン、南アフリカ、オランダ、ベルギー、日本、韓国、アルジェリア、チリ、ポルトガルでも生産量が多い。

3) 在外日本公館を通じたアンケート調査

海外の主ななし生産国の実情を把握し、わが国の花粉の輸入についての検討資料とするため、在外公館になし生産における人工授粉の実態や花粉の流通・利用等についての調査を行った（表 9）。

台湾からは、栽培品種名、日本の品種の穂木を輸入して高接ぎ栽培が行われていること、中国からの輸入花粉による人工授粉が行われていること、花粉販売業者（ただし、個別情報の提供は不可）が存在すること、さらに情報提供可能な機関の紹介があった。

チリからは、西洋ナシ栽培における主要品種名、一部で購入又は自家採取による花粉を使った人工授粉が行われていること、なし花粉についての情報を得るために研究機関の紹介があった。

インドからは、主な栽培品種名の紹介があったが、その他の情報は得られなかった。

表9 海外におけるなし花粉の利用実態に関する調査の結果

質問事項	台湾	チリ	インド
	交流協会 台北事務所	在チリ大使館	在インド大使館
主要栽培品種	新興(高接ぎ) 豊水(高接ぎ)、 黄金梨(高接ぎ) 秋水(高接ぎ)	Packhams Abate Fettel Forelle Coscia	Patharnakh (Sand pear) Keiffer Chinese pear Beurre be Amanlis
質問事項	台湾	チリ	インド
	交流協会 台北事務所	在チリ大使館	在インド大使館
人工授粉の有無	一部で行っている	一部で行っている	わからない
花粉の入手方法	主に購入	購入と自家採取の両方	
なし花粉販売業者の存在	存在する	存在する	わからない

販売業者の連絡先	個別情報は提供不可	わからない	
なし花粉は国産か輸入品か	輸入品(主に中国産)	国産	
なし花粉について情報収集可能な機関	行政院農業委員会 台中区農業改良場 (台中地区の状況についての情報を提供することが可能)	Oficina de estudios y políticas agrarias Instituto de Investigaciones Agropecuarias	
		FEDEFRUTA	

4) 在京外国公館等における訪問調査

(1) チリ大使館農務部（東京都港区芝）

農務部瀬戸口知沙氏の協力を得て、チリにおける西洋なしの生産状況及び主要品種に関する情報を得た。また、農務部農務参事官ヌリ・ディゼニ氏と、チリの果樹生産の概況及びチリからのはし花粉の輸入の可能性について意見交換し、調査協力の要請を行った。

チリにおけるなしの生産規模は、2015年8,537haで、この10年間で23%増となっている。2014年には11.67万トンのなし生果が輸出されており、重要な輸出品目となっている。詳細は参考の通り。

(2) 公益財団法人交流協会（東京都港区六本木）

貿易経済部の富岡明美副長と面談し、台湾における調査についての助言や台北駐日経済文化代表處の紹介を得た。 詳細は参考のとおり。

(3) 台北駐日経済文化代表處（東京都港区白金）

経済部(農業担当)の戴徳芳副参事官と面談し、なし生産概況及びなし花粉の輸入可能性について意見交換するとともに現地調査についての助言を得た。

台湾では、日本統治下において行われた日本なしの栽培が、現在も台中市、彰化県、苗栗県、新竹県などの台湾中部において行われ、高級果実として、また輸出產品として重要な位置を占めている。品種としては、1000mを超える標高の高い地帯では、「幸水」「豊水」「新興」などの日本品種が栽培されているが、温暖化の進行の中で低標高の地域では、低温要求量が不足し花芽の充実が図られず、開花結実が不良となるため、20年余り前から日本から花芽分化した日本のなし品種の休眠穂木を輸入し、既存樹の「横山梨」に高接ぎ(寄接ぎ)し、当年限りの果実の結実・収穫を反復する寄接ぎ生産技術が開発され普及している。そのための穂木は、大半は日本からの輸入で、日本品種が品種特性とともに穂木品質にも優れていることが高く評価されている。詳細は参考のとおり。

5) 現地調査

平成28年12月5日～8日の4日間、台湾台中市等における現地調査を行い、行政委員会農糧署(農林省)改良委員会(農業試験場)や、合作社、台中地方の主要な農会リーダーを訪問し、視察調査と意見交換を行った。

(III-4に示すとおり)

6) 中国以外からの花粉輸入の可能性

IIIの1でも記述したが、中国からのなし花粉輸入の代替として対象となる国について検討した。世界のなし生

産国のうち、我が国で確認されていない重要病害である火傷病発生地・発生国は、植物防疫上、なしやりんご等の果実、植物体の輸入は禁止されており、伝搬性や我が国に進入した後の多様な果樹や他の植物種も含む広範な宿主への伝染拡大の可能性から、梱包材ですら厳しい検査を必要とするなど厳戒を要する病原菌であり、製品化した花粉であっても輸入解禁は望めない。

また、高品質で十分な量のなし花粉を我が国が輸入するためには、なし生産地におけるなし品種の日本なしとの和合性の評価、なしの生産体制や我が国との交流基盤の状況、花粉の収集・精製など花粉製品の製造体制、日本への輸出・運搬におけるリスクとコストなどが検討される必要がある。

これらの条件をすべて検証したわけではないが、アジア地域では台湾が、日本なしの生産基盤があること、日本と類似した生産技術であること、なし生産地においては「横山梨」の剪定枝の活用が見込めること、花粉生産に関心を持つ生産者や組織もあること、日本との距離が近いことなどで、対象地として期待される。

南アメリカでは、農業労働の質も高いとされ、生産体制や人工授粉などの日本技術の導入や日本との果実を含む取引の経験があり、中部地域に西洋なし生産地を擁するチリが対象としてあげられる。

アフリカの南アフリカでは、西ケープ州のセレス、グロエンランド、ウォルズレー/タルバと東ケープ州のラングラー・イーストが主ななし産地とされ、少なくない生産規模である。しかし、日本との距離や輸出入基盤を考慮すると未解明の課題が多く、容易ではないと判断される。

以上から、生産コストについての調査はほとんど未着手であるが、現在の輸入国中国に加え、花粉の収集・調製・輸入を検討できる国・地域は、台湾、南半球のチリが有望と考える。

4. 台湾におけるなし栽培及び花粉利用実態に関する現地調査の結果

1) 台湾現地調査の目的等

(1) 調査の目的

台湾におけるなしの栽培状況について調査し、台湾からのなし花粉の輸入の可能性の検討の基礎資料を得る。特に、台湾のなし栽培における人工授粉の普及程度と輸入花粉の利用実態を明らかにするとともに、「横山梨」の栽培状況、環境適応性及び開花結実等を調査し、台湾から「横山梨」の花粉を輸入することの可能性について調査する。

(2) 調査期間

平成 28 年 12 月 5 日（月曜日）～12 月 8 日（木曜日）

(3) 調査者

（一社）日本果樹種苗協会 専務理事 駒村 研三
（一社）日本果樹種苗協会 業務部長 佐藤 義彦
(公財) 中央果実協会 審議役 竹原 敏郎

(4) 調査場所

- 行政院農業委員会台中区農業改良場（彰化県）
- 行政院農業委員会農糧署（台中市）
- 青果運銷合作社台中分社（台中市）
青果合作社、石岡農会、東勢農会及び和平農会と意見交換
傑農合作農場（苗栗県）
- なし生産者（台中市・苗栗県）

(5) 台湾のなし産業

なしの花芽は冬期に低温に遭遇して初めて発芽・開花するから、亜熱帯気候地帯に属する台湾は、一般になし栽培には向いていない。

台湾のなし栽培は、台中市、苗栗県に集中している。

台湾の暖かい平地ではなしの樹は育っても花は咲かない。そこで、台湾では日本等から休眠打破された花芽の着いた小枝を大量に輸入し、これを在来のなし品種「横山梨」の樹に12月頃接ぎ木するという独特の方法でなし栽培が行われている。接ぎ木した小枝は、6か月ほどで3～4個／花芽の果実を実らせる。

ただし、冬期に低温が得られる標高 1800m～2100m の高山地域（梨山など）では、通常のなし栽培が行われている。

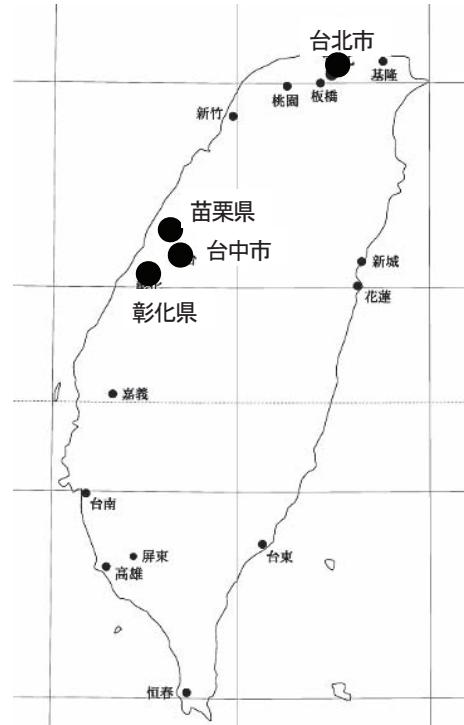
2) 調査結果

(1) 台湾行政院農業委員会農糧署 陳 建斌署長、陳 立儀課長からの聞き取り調査

日時、場所：12月5日 18:00～19:00、台北市内

① 台湾における人工授粉など花粉利用の実態について

台湾の農家の平均年齢は 62 歳と高齢化が進み、労力不足が著しく、生産規模は縮小している。現在、台湾



では花粉を生産していないが、中国から花粉を輸入し、80%の農家が人工授粉をしている（正確な調査はしていないとのこと。実際の割合は低いと見られる）。その他は、在来種を混植して、ミツバチ等による自然授粉を期待し、結実を確保している。

以前、韓国から花粉を輸入する話があったが、現在に至るまで実際の輸入はない。

中国からの輸入花粉については、供給の不安定さ、病気の発生が心配である。現在、台湾には花粉製造業者はないが、台湾人が中国に進出して花粉製造・販売会社を設立し、高接ぎ用穂木とともに、花粉をその業者から輸入している。

「横山梨」（ホンシャンリー）は花粉が少なく、花粉採取用としては適さないと認識している。（注：「横山梨」は低温要求性が低く、台湾で栽培すると2月から開花するため、花が栄養を十分蓄積できず、薬の中で花粉母細胞が十分減数分裂しないため花粉が少ないのかもしれない。日本で「横山梨」を栽培すると3月下旬に開花し、花粉量が多い。）

台湾の野生なし、鳥梨（ニアオリー）（＝台湾鳥梨？）は花粉が沢山採れ、花粉採取用として適している。中国から導入された「黄花梨」も可能性がある。

② 高接ぎ栽培用穂木の供給について

台湾の高接ぎ栽培に使用する穂木は主に日本から輸入されるが、その他に、中国や台湾内（標高の高い梨山で生産）からも供給されている。

日本からの穂木は生産が安定しており、病害虫もなく、人気が高いが、台湾が要望する量より輸入量は20%程度少ない。中国山東省からも輸入しているが、検疫等事前のチェックが難しい。

「新興」、「幸水」、「豊水」などの品種の枝（穂木）を輸入しているが、「南水」（長野県育成）や「にっこり」（栃木県育成）などにも強い関心を持っている。

現在、穂木の輸入は政府が認めた5つの農会（官製の農民団体）が行っている。

（2）台湾行政院農業委員会台中区農業改良場 楊宏瑛推広課長、徐錦木助理研究員からの聞き取り調査

日時、場所：12月6日 10:30～12:30、農業改良場内

① 台湾におけるなし栽培の現状について

現在、台湾におけるなし栽培面積は5,600haであるが、その内、標高の低い亜熱帯地域の高接ぎ栽培の面積は4,000ha、梨山のような標高の高い地域で行われている通常のなし栽培の面積は1,600haである。後者の地域では「新雪」（約9割を占める）などの品種が栽培されている。

低地における果実生育期間中の日照時間は10.5～13.5時間で、10月でも30°Cに達するなど、気温が高く果実の生育が早い。

② なし花粉の採取・利用について

花粉はほぼ全量中国から輸入して利用している。ただし、輸入量については統計がなく、数量は不明である。過去には、卓蘭地区で開花機等を10台位投入し「鳥梨」（台湾鳥梨？）などから花粉を採取していたことがある。現在では、「鳥梨」から花粉採取を行う農家もあるが、自家採取はほとんど行われていない。



図21 徐錦木助理研究員らと意見交換

③ 「横山梨」について

「横山梨」は標高の低い丘陵地に分布し、低温要求量が低い。台中地区は亜熱帯気候で、冬期十分な低温に遭遇できないので「横山梨」が普及した。高接ぎの1か月前（10月）に剪定を行い、剪定枝は圃場内等に野積みし自然に風化させている。なお、「横山梨」自体は2月下旬～3月中旬に発芽・開花し、9月下旬に果実が成熟、収穫されるが、生果が流通することはまれである。なお、台風による落葉で不時開花する問題があるとされている。

④ 台湾における高接ぎ栽培について

高接ぎ栽培では、11月から翌年の1月にかけて高接ぎが行われ、2月下旬頃に発芽・開花する。開花期に雨が降って授粉できないことがあるが、その場合はホルモン処理により結実確保を行っている。

栽植密度は25樹/10aで、1樹（20年生）当たり高接ぎ箇所は、接ぎ木不活着を想定し、120箇所接ぐが、最終的に100箇所/樹に制限する。高接ぎは慣れた人で1日800本程度である。

1花芽（1花叢、2～4番花に結実）に約3果結実させ、7割程度成熟したら収穫し、2週間冷蔵し、出荷する。

⑤ なし高接ぎ栽培の問題点について

台湾産や中国産では、低温に十分遭遇していない穂木が見られる。

生産者の技術レベルの維持、高接ぎの上手な人の確保が課題である。日本の穂木は品質が良く、人気が高いが、日本から輸入される穂木は、台湾が希望する接ぎ木時期よりやや遅く到着する。

（3）台湾行政院農業委員会農糧署 方怡丹作物生産組長、陳立儀果樹產業科長からの聞き取り調査

日時、場所：12月6日 14:00～16:00、農糧署内（台中市）

① 台湾のなし栽培について

高接ぎなどのなしの高接ぎ栽培技術を若者達に継承するための研修を行っている。

台中地区の農業に活力がなく、人手不足が問題で、他分野からの参入を期待している。なしの高接ぎ栽培では穂木が不足している。また、生産費は300万円/ha、粗収入は500万円（果実の販売単価200円/kg×25t/ha）で、純収益は200万円/haである。なし栽培がマンゴーやかんきつ栽培に変わり、台湾におけるなし栽培は減少している。東勢鎮ではなし栽培に替わり、マーコット、マンゴー及びももが増えている。

② 台湾のなし花粉の採取・利用について

台湾において人工授粉を実施している割合は不明である。現在、台湾では「なし花粉」を製造していない。台湾も中国から花粉を輸入しているが、輸入花粉の安定供給について、特段心配はしていないし、中国以外からの輸入は模索していない。中国から輸入した花粉で、余った物は冷凍保存している。

台湾のなし花粉輸入について、かつて台湾で花粉を製造・販売していた業者（台湾人）が中国本土に渡り、花粉製造・輸出会社を設立し、台湾の小売店に販売している。過去には、傑農合作農場、青果運銷合作社で花粉を製造・販売していた。

（4）台湾省青果運銷合作社台中分社から聞き取り調査

日時、場所：12月7日 9:25～10:30、青果運銷合作社台中分社（台中市豊原区）

① 青果運銷合作社について

青果運銷合作社は日本統治時代の1915年創立で、100年以上の歴史があり、果物の輸出から始まった。

農家が生産した果物（ポンカン、バナナ、ライチなど）を集荷、仲介して輸出している。

台湾全体で、台北市の本社、8の支社と東京事務所がある。また、100を超える集荷場があり、6万人を超える社員がいる。年間売り上げは6億台湾元である。

現在、日本からなし穂木の輸入を行っている。



図22 青果運銷合作社台中分社（豊原区）

② なしの花粉採取について

1991年より「鳥梨」や「横山梨」を使って、政府から花粉採取機械購入の補助を受け花粉を生産していたが、コスト高（人件費高）で、現在は生産していない。なお、1990年以前は個人でも花粉採取を行う生産者がいた。

花粉採取用樹、花粉採取用機械（現在の機械は古いので、更新する必要がある）、開薬室などはあるが、花粉製造のための資金がない。また、昔は個人で花粉採取を行っていた。その時は、乾燥室で開薬し、冷凍庫で保存していた。

中国産の花粉は純花粉で70～80元（約300円）/g、発芽率は80%程度である。

人工授粉の方法は日本とほぼ同じで、耳かき状の棒や梵天等を使っている。

コストに合った価格で販売できれば、花粉を製造する者がいると思う。もし、花粉製造を行うとすれば、高接ぎ（寄接ぎ）栽培を行っている「横山梨」の剪定枝等を集め。貿易（輸出）になるので、個人では難しく、会社として行うことが好ましい。

ただし、かつて花粉採取を行っていた人も高齢化したので、現役の人を対象に花粉採取・保存方法等について研修し直さなければならない。

現在、中国から輸入する穂木10kgにつき、5gの花粉がオマケで付いてくる。

中国から輸入した花粉について、3、4年前、発芽率が20～30%のことがあったが、最近は、発芽率が悪いということは聞かない。なお、中国からの花粉の輸入元は農会である。

③ なしの高接ぎ栽培について

「新興」の高接ぎ栽培の場合、接ぎ木の時期を「横山梨」の開花期と「新興」の開花期が同時期になるように接ぎ木の時期を調整（一般に接ぎ木後30～40日で開花）するので、ミツバチ等による自然授粉が期待でき、人工授粉の必要がない。天候等により自然授粉に不安がある場合にはホルモン処理で結実を確保する。「豊水」の高接ぎ栽培の場合、授粉が必要である。

「新興」の花芽のついた枝は梨山など高地でも生産されている。

現在、梨の栽培面積は生産者の高齢化や高接ぎのコスト高等により減少している。なし栽培に代わって甘柿、ポンカン、もも、茂谷（マーコットの中国語表記）の栽培が増えている。東勢農会のナシ栽培面積は約1,200haで、「新興」、「豊水」などの他に「秋水」を栽培している。

（5）東勢地区のなし農家（廖慶榮 台中市青果生産合作社理事主席）からの聞き取り調査

日時、場所：12月7日 10:45～11:30、東勢地区農家のなし園場

この農家のなし園はやや傾斜地に展開しており、山頂のタンクから灌水をしている。

11月13日に「秋水」の花芽を接ぎ木した。この花芽は12月に開花し、人工授粉を行い、1花叢3果に制限し、5月に収穫される。「秋水」の穂木は梨山で生産されたものである。12月には「蜜雪梨」（台農2号）を接

ぎ木する予定である。「蜜雪梨」は10年位前に育成された品種である。

農家が購入する場合の花粉の価格は100 台湾元/g である。



図23 11月に高接ぎした「秋水」が開花



図24 剪定枝は園内に野積みされている

(6) 苗栗県の農家からの聞き取り調査

日時、場所：12月7日 14:00～14:40、苗栗県卓蘭の農家

なしに代わってポンカンが増えている。

中国から輸入した穂木は活着率と発芽率が悪い。1樹内の高接ぎの間隔は、30～40cmとなるよう指導しており、1芽当たりの接ぎ木時間は10秒程度とかなり高速である。

「秋水」→「豊水」→「新興」の順に高接ぎを行っており、品種によって接ぎ木テープ（ビニールテープ）の色を変えている。高接ぎから開花するまでは、1～1.5か月かかる。

病害では赤星病、黒星病、黒斑病、えそ斑点病などが発生する。

剪定枝は燃やすと環境問題となるので、なし園内にまとめて放置している。



図25 花粉採取用に適した花芽が基部付近まで付いた徒長枝が林立している

(7) 傑農合作農場（詹 光榮 理事長）からの聞き取り調査

日時、場所：12月7日 14:50～15:30、傑農合作農場

傑農合作農場には147戸の農家が所属している。また、4、5人の従業員が働いている。この地域では観光果樹園も多い。台中市以外からの客が多い。

14、15年前まで、政府の補助により、花粉採取関連機器を日本から導入して花粉を生産してきたが、その後は中止しており、機械も使えない状態である。

人工授粉は綿棒、筆、スプレー、授粉器等を用いて行っている。

「新興」、「豊水」の花芽穂木を高接ぎしているが、「王秋」、「あきづき」、「新甘泉」の穂木を輸入できないか交流協会や農林水産省に依頼しているが、良い返事がない。

3) 考察

台湾で販売されている花粉は、かつて台湾で花粉を製造・販売していた業者（台湾人）が中国本土に渡り、花粉製造・輸出会社を設立し、台湾の小売店に販売しているのが現況とされる。しかし、かつては傑農合作農

場、青果運銷合作社などでは、「鳥梨」や「横山梨」を使って、政府から花粉採取機械購入の補助を受け花粉を生産し、台湾内でのなし栽培農家に販売していた。その後、コスト高（人件費高）のため、現在、これらの業者は花粉の製造販売を行っていない。今回、これらの業者からの聞き取り調査によれば、コスト面で折り合えば（コストにあった価格で販売できれば）製造を再開する考えを持っているとのことである。ただし、中国で行われている花粉製造方式では、コスト面で中国を下回ることは困難と考えられる。

台湾におけるなし栽培面積の70%を超す面積で「横山梨」を中心台木とする高接ぎ栽培が行われている。この「横山梨」は花粉採取専用品種として適していることは後述のとおりであり、その利用としては、大きく2方法が考えられる。

一つは、台湾において、高接ぎ栽培で毎年野積みされ、廃棄されている剪定枝を集め、自発休眠が開けた頃を見計らって温室等で開花させ、集めた花から花粉を採取し、我が国へ輸出することである。

もう一つは、我が国に「横山梨」を花粉採取専用品種として導入し、その低低温要求性を活用し、早い時期から花粉採取を行うことにより、開花期に集中していた花粉採取と人工授粉の労力を分散させることである。

IV まとめ

1. 国内における花粉採取に関する提案

わが国のなし生産地では、栽培従事者の高齢化や後継者不足が大きな問題で、労力の雇用が思うに任せない状況にある。特に、結実確保に最も重要となる人工授粉では花粉の採取や授粉作業等に多くの労力を比較的短い期間に必要とする。また、昨今の地球温暖化に伴い気象変動が激化する傾向にあることから、開花期の低温や曇天、強風等で昆虫の活動が妨げられ、授粉樹混植によっても訪花昆虫による授粉の効率が低下するなど、結実の不安定化が懸念される。このような現状の中で、安定した結実と高品位の果実生産を確保するためには、花粉の安定供給に資する対策が欠かせない。

1) 和合性の高い花粉の確保と授粉作業の適期遂行

(1) 授粉樹の植栽

授粉樹については、各品種の自家不和合性解析が進み、結実増進に寄与する品種の情報はほぼ整理されており、これに基づき、樹園地における花粉採取専用樹の適正な配置を検討していくことが必要である。また、平成29年度から果樹農業好循環形成総合対策事業において、なしの授粉樹（ただし、花粉採取専用に植栽されるなしの品種に限る。）について、新植支援の拡充が図られることとなっており、こうした支援の活用も検討しながら、花粉採取用品種として優れた性質を持つ品種の植栽を進め、産地としての花粉採取可能量を増やす取り組みが必要である。

さらに授粉樹の管理については、栃木県で見られるような「共同の花粉採取専用園」を設ける場合と、多くの県で見られるような果樹園の周縁に植栽し、個々の生産者が管理する場合を考えられるが、各産地に適した授粉用品種、植栽方法等の検討が必要である。

(2) 花粉採取用品種の選定

今後のなし花粉の確保については、「購入花粉に頼らず、自家採集の花粉で貯めたい」という意見が圧倒的に多いが、一方で「人手不足」との意見も多数寄せられた。

なしの授粉では、気象条件の制約もある中、なしが開花する短期間に花粉を採取しつつ授粉作業をしなければならず、労力的に非常に困難な作業である。特に、温暖化傾向で、なしの開花期が短縮する傾向にあるとともに開花期は天候不順となることが多いことが一層の拍車をかけている。

なし生産農家はこれらの傾向を少しでも緩和するため、主要品種より明らかに開花期の早い「鴨梨」、「ヤマナシ」などを花粉採取用品種として使い、授粉作業と花粉採取作業を時期的に分離するなど工夫をしている。また、花粉採取で最も労力を必要とする作業は採花であることから、生産者は「長十郎」のような腋花芽の着生しやすい品種を授粉樹品種として採用している。自家採取による授粉を拡大するための花粉採取を図る品種としては、地域による違いはあるが、気象変動に左右されにくく、主要品種より早く開花期を迎える、花付きや花粉量が多く、病害虫に強く、花粉の貯蔵性が優れた品種の選定がふさわしい。後述する「横山梨」は候補品種の1つとしてあげられる。

(3) 省力的で効率的な花粉採取技術と授粉技術の開発

簡易で省力的な花蕾収集機の開発、花粉採取専用樹の植栽方式と樹体管理法の開発による省力で効率のよい花粉採取技術の開発が求められている。現在、なし生産県を中心とした試験研究機関の共同研究で取り組まれ、その成果が期待されている。

授粉作業の効率化については、低樹高化や樹形の改善による着花位置の調整、作業性の向上が必要である。授粉方法の改善については、簡易な授粉機器、增量剤や溶液授粉などの工夫が重ねられてきたが、花粉の有効利用を高める更なる技術開発が必要である。

2) 花粉採取の優良事例に学ぶこと

(1) 花粉採取過程における農家と農協の分業

鳥取県におけるなし花粉の自家採取・共同調製システムと JA いちかわ梨共同花粉採取所（花粉銀行）のいづれにおいても、授粉樹の管理、花の採取、薬取り、開薬、花粉のパック詰め、花粉発芽率調査、花粉の貯蔵等、一連の花粉採取過程のうち、授粉樹の管理、花の採取は農家が行い（場合によっては薬取りも行う）、その後の施設や技術の手間のかかる過程（開薬や精製など）を農協が行っている。このことは、開花期の農家の労力を軽減させ、安定的に花粉採取できるシステムであり、他の産地も取組むことが期待される。

(2) 生産者間での花粉の融通

同じ産地の生産者であっても、経営面積の多少や作型、栽培品種、経営形態等の違いにより花粉の充足度は異なると思われる。その様な中で、生産者間で花粉を融通し合うことも花粉不足を緩和する重要な手段である。本事業で調査した鳥取県では、生産者が自園の花粉採取用樹から自家採取した花を農協が運営するなし開薬センターに持ち込み、採薬、開薬、発芽率調査、パック詰め、貯蔵など調製作業が行われている。ある生産者が必要以上に花粉を採取した場合には、余分な花粉を農協が買い取り、花粉が足りずに困っている生産者に販売している。余った花粉を農協に販売した生産者は現金収入が得られ、農協から花粉を購入した生産者は、国内産で発芽率が保証され、安心して使える花粉が手にはいることになる。これは、農協が生産者毎の花粉の過不足を把握できることからと考えられる。他の産地においても安定した花粉の供給体制を構築するためには、こうした方式の確立は有効といえる。

3) 自家和合性品種の開発・普及

自己の花粉でも受精・結実する自家和合性品種の開発が進められ、「おさゴールド」（平成9年品種登録）、「秋栄」（平成9年品種登録）、「秋甘泉」（平成21年品種登録）、「なるみ」（平成28年品種登録）等の品種が育成されたが、生産者の高齢化などの影響で十分普及するには至っていない。これらの普及を図るとともに、高品質で自家和合性を兼ね備えた熟期の異なる品種の開発をさらに進める必要がある。

2. 台湾における花粉採取に関する提案

今年度の調査から、台湾中部のなし産地における調査をもとに、「横山梨」の栽培地域における伸長枝を活用した花粉収集システムとして下記の方式を提案したい。日本の花粉輸入業者においても事業として採算がとれ、収益向上に繋がるか否かについて十分検討されることを望みたい。（「横山梨」については、IVの3を参照されたい）

「台湾における「横山梨」利用の花粉収集システムの提案」

- ① 「横山梨」園における伸長枝（剪定枝）の収集・出荷
→ 農会等の集荷場を活用
- ② 収集した「横山梨」の伸長枝（剪定枝）の低温保存
→ 農会等の（果実用）保冷庫を低温保存用に活用
- ③ 休眠打破された伸長枝（剪定枝）のビニールハウス等での開花と花蕾採取
→ 作業施設の整備
- ④ 開薬と花粉調製（採薬機、開薬室、花粉発芽率検査など）
→ 作業施設の整備
- ⑤ 純花粉の精製と密封・冷凍保存システム
→ 作業施設の整備
- ⑥ 日本への輸出（船便・航空便）

なお、現在、中国で行われているような花粉採取システムは、人件費等の歴然とした格差により台湾では採算がとれないことは明らかであるが、「横山梨」の品種特性を十分活用した台湾独自のシステムとして、また台湾における生産者の高齢化対策や新たな収入源に繋がる作業の導入として、さらに廃棄される剪定枝の有効利用としても位置づけられると考える。

ただし、台湾における花粉採取システムの構築にはコスト面の検証が不可欠であるとともに、条件整備を含め少なくとも5年程度を要するとみられ、直ちに中国からの花粉供給に取って代わることは難しいと考える。

3. 「横山梨」の花粉採取用品種としての利用の可能性

1) 「横山梨」(Heng Shan Li、ホンシャンリー) の由来 (参考資料: 古関喜之. 地域学研究 第25号 53-77. 2012)
 1890年頃に中国大陸から台湾に持ち込まれた品種で、当初、新竹県横山郷で栽培されていたことから、「横山梨」と呼ばれるようになったといわれている。また、台中市東勢地区（東勢鎮）には、1957年頃、横山郷より導入された。

2) 「横山梨」の特性

「横山梨」は台中市周辺の標高の低い丘陵地に分布している。台中地区は亜熱帯気候で、冬期十分な低温に遭遇できないので、低低温要求性の「横山梨」が普及した。

10月に剪定を行い、剪定枝は圃場内等に野積みし自然に風化させている。日本なしの花芽を接ぐ高接ぎは11月から翌年1月にかけて行う。台中地区的「横山梨」そのものは、2月下旬～3月中旬に発芽・開花し、9月下旬に果実が成熟する。台風による落葉と不時開花が問題とされている。

表 10 平成28年度における満開日(推定)

品種	満開日(推定)
横山梨	3月24日
鴨梨	4月 5日
雪花梨	4月 8日
新興	4月10日
長十郎	4月11日
バートレット	4月16日

表 11 横山梨の花粉の稔性と交雑和合性

交雫組み合わせ	結実率(%)	含有種子数*
豊水×横山梨	87	0.5
豊水×新世纪	77	0.5
秋麗×横山梨	83	1.2

* 1心室中に含まれる種子数

表 12 腋花芽着生性の品種間差異

品種	腋花芽着生率(%)*
横山梨	70.9 a**
鴨梨	20.2 b
雪花梨	14.6 b
新興	23.0 b
長十郎	74.1 a
バートレット	10.6 b

* 発育枝の全芽数に対する花芽の比率(%)

** 異なる文字間に5%レベルで有意差有り
 (Tukey法による多重比較)

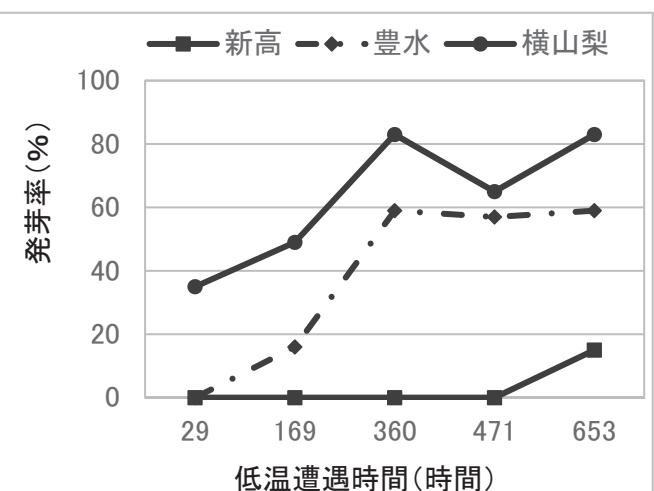


図 26 横山梨などの低温要求性

3) 花粉採取用品種としての「横山梨」の特性

「横山梨」は花粉採取用として以上のような特性がある。

- ① 開花期が早いこと（表 10）。
- ② 花粉を有し、花粉に稔性があること（表 11）。
- ③ 主要品種と交雑和合性であること（表 11）。
- ④ 腋花芽の着生が多いこと（花の収集が容易で効率的であること）（表 12）。
- ⑤ 低温要求性が極めて低く温室等で容易に開花させ長期間にわたって花粉採取が可能であること（図 26）。

4) 花粉採取用品種としての「横山梨」の可能性

自家採取の問題点として「授粉樹の維持・管理が大変」との意見も多かったが、台湾在来品種「横山梨」は、わが国では強く伸びた徒長枝にも腋花芽が十分着生するため、採花作業は極めて容易で、さらに、低樹高での省力的な樹形でも管理が可能な花粉採取用品種として期待される。

また、「横山梨」は低温要求性が小さい品種で、7.2°C以下の低温要求量は200時間から多く見積もって300時間と推測される。茨城県つくば市で7.2°C以下の低温にこの時間遭遇するのは12月上旬で、この頃自発休眠が破れるので、その後、腋花芽の着生した「横山梨」の切り枝は20~25°Cの環境下に置けば20日以内で開花し、採花できる。従って、1月から長期間にわたり、計画的な花粉採取が可能となる。このため、我が国のはなし花粉採取用品種として極めて有望であると考えられ、今後、なし花粉の安定確保を図る上で、花粉専用品種としての「横山梨」を導入するための実証を図っていくことを提案したい。

4. 西洋なし花粉の利用の可能性について

1) 西洋なし花粉を輸入して利用する場合

① 日本なしとの親和性について

日本なしの花に日本なしの花粉を交雑した場合と西洋なしの花粉を交雫した場合を比較すると、結実率や1心室当たりの含有種子数には統計的に有意な差は認められない。従って、西洋なし花粉の日本なしとの親和性には特段の問題はないと考える。

② 花粉の発芽率について

西洋なし花粉の発芽率は、日本なし花粉と比較して明らかな差は認められない。

西洋なし花粉は、15°C以下の低温域では日本なし花粉より発芽率が優れている。このことから、早朝や夕方などの授粉作業が可能になる利点がある。

2) 西洋なしを自家採取（共同採取）の花粉採取用樹として利用する場合

西洋なし花粉は、日本なしとの親和性や花粉の発芽率には問題ないが、西洋なしの結果枝は腋花芽の着生が極めて少なく、効率的に花を採取しにくい。また、中国なしや日本なしに比べて下記のとおり開花期が遅いことが特徴で、わが国で花粉採取樹として利用するにはデメリットがある。

平成28年の推定満開日（つくば市）

「横山梨」：3月24日、「鴨梨」：4月5日、
 「雪花梨」：4月8日、「新興」：4月10日、
 「長十郎」：4月11日、
 「バートレット」：4月16日

3) チリ産花粉を利用する可能性について

① チリにおける主要な西洋なし品種

表13にチリの主要な西洋なし栽培品種を示したが、その栽培規模は、わが国の日本なし栽培面積よりやや少ない8,400haである。

この内、チリ国内で花粉を製造・輸出・販売している業者（Polen Chile）への聞き取り調査によれば3品種（Packham's Triumph、Beurre Bosc、Winter Nellis）の花から花粉を採取・調製し、販売していることである（表14）。

表13 チリの主要なし品種の栽培面積割合

品種名	栽培面積割合(%)
Packham's Triumph	36.0
Abate Fettel(Abbe' Fe'tel)	17.6
Forelle	11.0
Coscia／Ercolini	7.9
Beurre Bosc	6.3
その他	21.2
全栽培面積	8,400ha

表14 チリ産なし花粉の品種特性概要

品種名	来歴	自家不和合性 遺伝子型	備考
Packham's Triumph (パッカムズ トライアンフ)	オーストラリアのチャールズ・ヘンリー・パッカムにより育成され、19世紀終わり頃に紹介された。	S ₁₀₁ S ₁₀₃	火傷病に高い感受性を示す。
Beurre Bosc (ブーレ・ボスク)	ベルギーのバン・モンスが1807年に実生から育成した。	S ₁₀₇ S ₁₁₄	単にボスクともいい、ドイツではカイザー・クローネと呼ばれる。
Winter Nellis (ワインターネリス)	19世紀初頭にベルギーのジャン・シャルル・ネリス氏が育成した。	S ₁₀₃ S ₁₀₇	

4) チリ産花粉の発芽率調査（予備調査）

チリ大使館農務部等の協力を得て、チリの花粉販売業者 (Polen Chile) からチリで栽培されている西洋なし3品種 (Packham's Triumph, Beurre Bosc, Winter Nellis、表14参照) の概ね1 gずつをポリ袋に密封された花粉サンプル入手した。これらの品種の精製花粉冷凍サンプルはサンティアゴから発送され、オランダ経由で関西国際空港に到着したが、書類上のトラブルにより、通関手続きに10日間を要した。その後、花粉サンプルは農研機構果樹研に送られた。この間、チリの花粉販売業者から農研機構果研まで、サンプルは常に冷凍庫内で保管されていたとされている。

これらの花粉サンプルの発芽調査を農研機構果樹研ナシ・クリ育種ユニットに依頼した。調査は、順化の時間を3時間に、培養時間を20時間にして行った。この結果の画像を農研機構果樹研より取り寄せ、発芽率を計測した結果、Packham's Triumph 及びBeurre Bosc は約25%、Winter Nellis は10%程度であった。なお、中国からの輸入花粉の発芽率は60~70%とされている。

今回のチリ産なし花粉の発芽率が低い原因については、輸送中の保管状態、順化の方法など可能性が考えられるが、西洋なし花粉の特性や花粉の収集、精製方法などの実態について十分把握していない状態では判断することは難しい。

5) 考察

西洋なしは開花期が遅いという点は、南半球からの輸入を想定した場合、全く問題にならない。また、その着花特性により花を効率的に採取することが難しい点については、すでに西洋なしから花粉を採取し、商業ベースで取引されている体制が整っている国であれば、特段の問題はないと考えられる。今回、チリ産花粉の入手の機会を得て予備的に調査を行ったが、なし花粉を製造・販売する業者が存在するチリなどからの花粉輸入の可能性については、今後、さらに現地の西洋なしの開花、花粉の特性、製造・輸送などの状況及び関係組織等について調査・検討するとともに、高品質な花粉の安定供給に資するよう課題を整理する必要があると考える。

(参考1-1) なし花粉利用実態調査アンケート（都道府県・産地用）

「なしの安定生産に向けた花粉の利用状況に係る実態調査」へのご協力のお願い

平成28年7月
一般社団法人 日本果樹種苗協会

この調査は、なし生産における主な県や産地の生産者団体などを対象に、「なし花粉」の利用実態についてアンケート調査を行うものです。宜しくご協力を願い致します。

アンケートの背景と目的

ほとんどのなしあんしは他品種の花粉を授粉しないと結実しない自家不和合性であるため、産地では授粉樹を一定割合で混植したり、人工授粉を行ったりすることにより結実の確保を図っています。

しかし、担い手不足が続く中で産地内では花粉を十分に確保できず、購入花粉に依存している事例が多く見られます。

特に、輸入花粉は、生産国の天候不順や病害虫の発生により輸入量が変動しやすく、輸入量が大幅に減少した場合などには、他から速やかな花粉の確保が困難になります。

一方、国内においても気象変動などが「なし花粉」の必要量の確保に影響を及ぼすことが懸念されます。

このようなことから、なしの安定生産に不可欠な花粉をいかに安定的に確保し、供給するかについて検討するため、「なし花粉」の利用状況の実態に関するアンケート調査を行うこととなりました。つきましては、本調査の趣旨をご理解いただき、貴県全域を視野にご回答・ご協力を願い致します。

なお、本調査は、農林水産省の補助により、公益財団法人中央果実協会の平成28年度調査研究事業として実施するものです。

アンケートの回答の仕方について

- アンケートへの記載は該当する項目を○で囲み、さらに（ ）内及び下線部分に必要事項を簡潔にご記入下さい。
- 記入しにくい、又は、記入できない部分があつても、記入できる項目はすべてご記入の上、ご提出願います。
- アンケート調査票は同封の封筒に入れて、平成28年8月10日までに（一社）日本果樹種苗協会へご返送願います。

アンケート結果の取扱について

- このアンケートの結果は、なしの安定生産に不可欠な花粉の安定供給に向けた対策を検討するための基礎資料として活用するもので、個別の情報は公表致しません。

アンケート調査票

回答者の所属・氏名・連絡先などをご記入下さい。

ご記入者名 : _____

組織名 : _____

所属 : _____

ご連絡先 (TEL・e-mail) : _____

貴県、貴産地における「なし花粉」利用状況について、全域を視野に、下記の該当する全ての項目を○で囲み、さらに()内及び下線部分に必要事項を簡潔に記入して下さい。

1. 「なし花粉」の利用実態について

- 1) 貴県、貴産地におけるなしの結実確保（授粉）の手段について現状を教えて下さい。
- ア. なし園に授粉樹を混植し、自然に飛来するハチ等による授粉に期待する。
 - イ. なし園に授粉樹を混植し、マメコバチ等を放飼し、授粉させる。
 - ウ. 花粉入手（自家・共同採取又は購入）し、人工授粉を行う。
 - エ. その他（以下にその内容を記載して下さい。）
-
-

- 2) 前問で「ウ. 花粉入手し、人工授粉を行う。」と回答された場合にお尋ねします。貴県、貴産地で生産者に推奨している10a当たりの必要花粉量を教えて下さい。

粗花粉ベースで、10a当たり概ね（ ）g

- 3) 1)で「ウ. 花粉入手し、人工授粉を行う。」と回答された場合、貴県、貴産地で生産者に推奨している人工授粉の一般的な方法について教えて下さい。（例：10a当たり○○gの純花粉を吸湿させ、○：○の割合で石松子と混合し、凡天で授粉する。授粉作業を2回繰り返すことを推奨している。）
-
-

- 4) 1)で「ウ. 花粉入手し、人工授粉を行う。」と回答された場合、花粉の入手方法をお尋ねします。

- ア. 使用する花粉は主に採取（自家採取・共同調製・共同採取）している。
- イ. 使用する花粉は主に購入している。
- ウ. 使用する花粉について、採取（自家採取・共同調製・共同採取）する農家と購入する農家が併存している。
その割合は、自家（共同）採取する農家：約（ ）%
購入する農家：約（ ）%
- エ. その他（以下にその内容を記載して下さい。）

2. 「なし花粉」の採取（自家採取・共同採取）の実態について

（前問で「使用する花粉は主に採取（自家採取・共同調製・共同採取）している、又は、採取する農家と購入する農家が併存していると回答された場合に、お尋ねします。）

1) 花粉を採取する単位について教えて下さい。

- ア. 生産者個々で花を採取し、花粉を調製している（自家採取）。
 - イ. 生産者個々で花を採取し、共同で花粉を調製している（共同調製）。
 - ウ. 生産組合、農協等の生産者が共同で花を採取し、花粉を調製している（共同採取）。
 - エ. 農協が花を採取し、花粉を調製している。
 - オ. その他（以下にその内容を記載して下さい。）
-
-

2) 花粉を採取する樹の品種名、花粉を採取する樹の目的、花粉の貯蔵等について具体的に教えて下さい。

① 花粉を採取する樹の品種名：

（ ）、（ ）、（ ）、（ ）

② 花粉を採取する樹の目的：

- ア. 花粉採取専用樹
- イ. 果実生産用樹
- ウ. 花粉採取専用樹と果実生産用樹の両方から採取

③ 花粉の貯蔵

- ア. 授粉しようとする品種が開花する前に花粉を準備するので基本的に貯蔵しない。
- イ. 授粉しようとする品種が開花した後、翌年使用する花粉を採取し、貯蔵する。
- ウ. 授粉しようとする品種が開花する前に花粉を準備するが、残った花粉は貯蔵する。

3) 花粉の貯蔵場所、貯蔵方法について教えて下さい。

① 貯蔵する場所はどこですか

- ア. 生産者個々で貯蔵している。
 - イ. J A等の施設で、共同で貯蔵している。
 - ウ. その他（以下にその内容を記載して下さい。）
-
-

② 花粉の貯蔵方法を簡潔に記入して下さい。

（例：乾燥した粗花粉を乾燥剤と共に冷凍保存用パックで密封し、-20°Cの冷凍庫で保存する。）

3. なし購入花粉の利用実態について

(1.-4) で「使用する花粉は主に購入している。」又は「使用する花粉について、採取する農家と購入する農家が併存している。」を選択し、購入花粉を利用する農家がいると回答された場合に、お尋ねします。

1) 購入した花粉は国産、輸入のどちらですか。輸入花粉の場合は生産国を記載して下さい。

ア. 国産花粉

イ. 輸入花粉 生産国：()

2) 花粉の形態はどちらですか。

ア. 粗花粉

イ. 純花粉

3) 貴県又は貴産地における購入花粉の年間必要量：約 () kg

4) 生産者のなし花粉の購入方法について教えて下さい。

ア. 主に、生産者個人が花粉販売業者から直接購入している。

イ. 主に、農協が斡旋し、農協がまとめて花粉販売業者より購入し、生産者に販売する。

ウ. その他（以下にその内容を記載して下さい。）

5) 貴県又は貴産地における購入花粉の充足程度について教えて下さい。

ア. 毎年、ほぼ必要量を調達できる。

イ. 年次によっては、必要量を調達できないことがある。

ウ. ほぼ毎年、必要量を調達できない。

6) 前問で「必要量を調達できないことがある」又は「必要量を調達できない」と回答された方にお尋ねします。

その花粉不足に対して講じた対策を教えて下さい。

4. 「なし花粉」に係るトラブルについて

過去5年間における花粉に関するトラブルの発生状況及び講じた対策についてお尋ねします。

1) 自家（共同）採取花粉又は購入花粉に関して、トラブルの発生状況を可能な範囲で教えて下さい。

2) トラブルに対して講じた対策を教えて下さい。

5. 「なし花粉」の安定的供給体制について

1) 今後、「なし花粉」を安定的に確保するために、貴県又は貴産地としてはどのような方針をお持ちですか。

ア. 従来どおり、購入花粉に頼らず、自家採取花粉で賄う。

- イ. 従来どおり、購入花粉に頼らず、産地の中で共同採取した花粉で貯う。
 - ウ. 従来どおり、主に購入花粉で貯う。
 - エ. 徐々に購入花粉を少なくし、自家採取花粉で貯えるようにする。
 - オ. 徐々に購入花粉を少なくし、産地全体を共同花粉で貯えるようにする。
 - カ. その他（以下にその内容を記載して下さい。）
-
-

2) 花粉の自家・共同採取に関して、貴県、貴産地における花粉の安定確保に向けた取組事例がありましたら、できるだけ具体的に教えて下さい。

（例：花粉融通等の工夫、花粉銀行・花粉センターなど）

3) 貴県、貴産地におけるなし購入花粉の安定確保に向けた取組事例がありましたら教えて下さい。（例：農協等でまとめて購入した花粉を長期冷凍保存、花粉融通等の工夫など）

4) 貴県又は貴産地の方針に向かって取り組む上で問題となる事柄や、その問題を解決するために行政等への要望がありましたらご記入下さい。

① 方針に向かって取り組む上で問題となる事柄

② 行政等への要望

※ アンケートへのご協力、誠に有り難うございました。

(参考1-2) なし花粉利用実態調査（生産者用）

「なしの安定生産に向けた花粉の利用状況に係る実態調査」へのご協力のお願い

平成28年7月

一般社団法人 日本果樹種苗協会

この調査は、なし主産地における生産者の方々を対象に、「なし花粉」の利用状況の実態についてアンケートにより調査を行うものです。宜しくご協力を願い致します。

アンケートの背景と目的

ほとんどのなしあ品種の花粉を授粉しないと結実しない自家不和合性であるため、人工授粉や授粉樹を一定割合で植えるなどにより結実の確保を図っています。

しかし、担い手不足が続く中で、産地内では花粉を十分に確保できず、輸入花粉に依存している産地も多いと思われます。

輸入花粉は、生産国の天候不順や病害虫の発生により輸入量が変動しやすく、輸入量が大幅に減少した場合などには、他からの速やかな花粉の確保が困難になります。

一方、国内においても気象変動などが「なし花粉」の必要量の確保に影響を及ぼすことが懸念されます。

このようなことから、なしの安定生産に不可欠な花粉をいかに安定的に確保し、供給するかについて検討するため、「なし花粉」の利用状況の実態に関するアンケート調査を行うこととなりました。本調査の趣旨をご理解いただき、ご協力を願い致します。

なお、本調査は、農林水産省の補助により、公益財団法人中央果実協会の平成28年度調査研究事業として実施するものです。

アンケートへの回答の仕方について

- アンケートへの記載は該当する項目を○で囲み、さらに（ ）内や下線部分に必要事項を簡単にご記入下さい。
- 記入しにくい、又は、記入できない部分があるときも、記入できる項目はすべてご記入の上、ご提出願います。
- アンケート調査票の回収方法につきましては、各地区の担当者様のご指示に従って下さい。

アンケート結果の取扱について

- このアンケートの結果は、なしの安定生産に不可欠な花粉の安定供給に向けた対策を検討するための基礎資料として活用し、回答者の個別の情報は公表致しません。

アンケート調査票

差し支えなければ、氏名・連絡先などをご記入下さい。

回答者のお住まい：_____ 県 _____ 市町村 _____
ご芳名：_____
連絡先（電話）：_____ - _____

あなたのなし経営における「なし花粉」の利用状況について、該当する項目を○で囲み、さらに（ ）内や下線部分に必要事項を簡単に記入して下さい。

1. あなたのなし経営の実態について

- 1) なし経営の規模について該当する面積の記号を○で囲んで下さい。
ア. 0.5ha 以下 イ. 0.5~1ha ウ. 1~1.5ha エ. 1.5~2ha オ. 2ha 以上
- 2) 栽培している品種を栽培面積の多い順に5品種を選び、その記号を記載して下さい。
① () ② () ③ () ④ () ⑤ ()
ア. 幸水 イ. 豊水 ウ. 新高 エ. 二十世紀
オ. ゴールド二十世紀 カ. おさゴールド キ. おさ二十世紀 ク. あきづき
ケ. 新興 ク. 新甘泉 サ. 王秋 シ. にっこり
ス. 秋甘泉 セ. 秋栄 タ. 愛宕 タ. 長十郎
チ. その他（品種名： ）

2. あなたの園における「なし花粉」の利用実態について

- 1) なしの授粉の現状について、該当するもの全てに○をつけて下さい。
ア. なし園に授粉樹を混植し、自然に飛来するハチ等による授粉に期待する。
イ. なし園に授粉樹を混植し、マメコバチ等を放飼し、授粉させる。
ウ. 花粉入手（自家採取、共同採取又は購入）し、人工授粉を行う。
エ. その他（以下にその内容を記載して下さい。）

- 2) 前問で「ウ. 花粉入手し、人工授粉を行う。」に○をつけた方にお聞きします。

- (1) 10a 当たりの花粉の必要量を教えて下さい。
粗花粉ベースで、毎年 10a 当たり () g
- (2) 花粉の入手方法について、該当するもの全てに○をつけ、必要な記載をして下さい。
ア. 使用する花粉は主に採取（自家採取・共同採取）している。
イ. 使用する花粉は主に購入している。
ウ. 使用する花粉は、自家（共同）採取した花粉と購入した花粉を併用している。

その割合は、自家（共同）採取の花粉：約（　　）%、購入花粉：約（　　）%

エ. その他（以下にその内容を記載して下さい。）

3. 「なし花粉」の採取の実態について

（花粉を自家採取又は共同採取し、人工授粉している方にお聞きします。）

1) 花粉を採取する単位について教えて下さい。

- ア. 生産者個々で採取し、調製している（自家採取）。
 - イ. 生産者個々で採取し、共同で調製している（共同調製）
 - ウ. 生産組合、農協等の生産者が共同で採取し、調製している（共同採取）。
 - エ. その他（以下にその内容を記載して下さい。）
-

2) 花粉を採取する樹の品種名を（　　）内に記載して下さい。

品種名：（　　　　　　）、（　　　　　　）、（　　　　　　）、（　　　　　　）

3) 花粉を自家採取する上での問題点や改善したい点として該当するものに○をつけて下さい。

- ア. 授粉樹の維持・管理が大変である。
 - イ. 人手不足で、自家採取を継続できない恐れがある。
 - ウ. 天候等により自家採取が思うように進まず、適期の授粉ができない場合がある。
 - エ. その他（以下にその内容を記載して下さい。）
-
-

4. 購入「なし花粉」の利用実態について

（「なし花粉」を購入して人工授粉している方にお聞きします。）

1) なし花粉の購入方法について教えて下さい。

ア. 主に、自分で花粉販売業者から購入している。

主な購入先：a. 農業資材会社 b. 通販 c. その他（　　　　　　）

その花粉は a. 輸入花粉 b. 国産花粉（該当する方に○をつけて下さい。）

イ. 主に、農協から購入している。

その花粉は a. 輸入花粉 b. 国産花粉（該当する方に○をつけて下さい。）

ウ. その他（以下にその内容を記載して下さい。）

2) 花粉販売量の不足、品質（発芽率等）などでトラブルがありましたか。

ア. なかった

イ. あつた（以下の項目に該当する場合は○をつけ、他の場合は下線部分にご記入下さい。）

- a. 十分な花粉を確保できないことがあった。
 - b. 発芽率が悪い場合があった。
 - c. その他
-
-

3) 購入花粉を利用する上での問題点や改善したい点を教えて下さい。

5. 今後の授粉用「なし花粉」の確保について（全員にお尋ねします。）

- ア. 従来どおり、購入花粉に頼らず、自家採取の花粉で貯みたい。
 - イ. 従来どおり、購入花粉に頼らず、産地の中で共同採取した花粉で貯みたい。
 - ウ. 従来どおり、主に購入花粉で貯みたい。
 - エ. 徐々に購入花粉を少なくし、自家採取の花粉で貯えるようにしたい。
 - オ. 徐々に購入花粉を少なくし、産地全体を共同採取の花粉で貯えるようにしたい。
 - カ. その他（以下にその内容を記載して下さい。）
-
-

※ アンケートへのご協力、誠に有り難うございました。

(参考1-3) 海外の花粉利用実態調査

「なしの安定生産に向けたなし花粉の利用実態調査」のアンケートへのご協力のお願い

この調査は、なし主要生産国を対象に、「なし花粉」の利用実態についてアンケート調査を行うものです。

アンケートの背景と目的

わが国の主要果樹であるなしについては、その生産にあたり、人工授粉が行われています。また、多くの産地では、生産者の高齢化による労力不足等により、輸入花粉に依存している実態があります。一方、輸入花粉(大部分が中国産)は、生産国の天候不順や病害虫の発生により輸入量が変動しやすいことから、過去に数度、輸入が滞ることにより、その年のなし生産が危機的状況に陥る事案が発生しました。

このようなことから、なし生産に不可欠な花粉を安定的に確保するためには、1カ国に頼らず、輸入を多角化することが必要であることから、海外のなし生産国からの輸入の可能性についてアンケート調査を行うこととなりました。

ご多忙中のことは存じますが、本調査の趣旨をご理解いただき、ご協力をお願い致します。

アンケートの回答の仕方について

- アンケートへの記載は該当する項目を○で囲み、さらに（ ）内及び下線部分に必要事項を簡潔にご記入下さい。
- 一部でも記入できる項目にご記入願います。
- アンケート調査票はメールにて平成28年9月28日までに農林水産省園芸作物課担当までご返送願います。

アンケート結果の取扱について

- このアンケートの結果は、日本におけるなしの安定生産に不可欠な花粉の安定供給に向けた対策を検討するための基礎資料として活用するほか、(公財)中央果実協会が実施する「なしの安定生産に向けたなし花粉の利用実態調査」(農林水産省補助事業)における報告書において活用させて頂きます。

アンケート調査票

回答者の所属・氏名・連絡先などをご記入下さい。

国名（駐在国名）：_____

駐在地：_____

回答者名：_____

連絡先（TEL・e-mail）：_____

貴国（貴駐在国）内における「なし花粉」の利用状況について、下記の該当する項目を○で囲み、さらに（ ）内及び下線部分に必要事項を簡潔に記入して下さい。

1. なし生産状況について

1) 貴国（貴駐在国）内におけるなしの主要な栽培品種を教えて下さい。

() ()
() ()

2) 貴国（貴駐在国）の生産農家では、なしの結実を確保するため、人工授粉を行っていますか。

- ア. 主に人工授粉を行っている。
- イ. 一部で人工授粉を行っている。
- ウ. 人工授粉を行っていない。
- エ. わからない。

3) 2)で「人工授粉を行っている（アまたはイ）」と回答された方に、花粉の入手方法についてお尋ねします。

- ア. 使用する花粉は主に自家採取している。
- イ. 使用する花粉は主に購入している。
- ウ. 使用する花粉は、自家採取の農家と購入する生産者が併存している。

2. 「なし花粉」の販売業者について

1) 貴国（貴駐在国）には、「なし花粉」の販売業者、輸出業者は存在しますか。

- ア. 存在する。
- イ. 存在しない。
- ウ. 分からない。

2) 前問で「存在する。」と回答された方にお尋ねします。業者の会社名、住所、電子メール、ホームページを教えて下さい（※ 提供頂いた業者の情報は報告書に記載させていただきます。）

会 社 名：()

住 所：()

電子メール：()

ホームページ：()
電話番号：()

- 3) 前問で「販売業者は存在する」と回答された方にお尋ねします。販売されている「なし花粉」は国産(駐在国産)、輸入品ですか。
- ア. 国産(駐在国産)品
 - イ. 輸入品
 - ウ. 国産品と輸入品の両方

3. 貴国（期駐在国）における「なし花粉」に関する情報を収集できる可能性のある機関、部局等について

- 1) 「なし花粉」に関する情報を取得できる政府の担当部局、研究機関、生産者団体等が」が分かりました
ら教えて下さい。

担当部局：名 称 ()

住 所 ()

電子メール ()

ホームページ ()

研究機関：名 称 ()

住 所 ()

電子メール ()

ホームページ ()

生産者団体：名 称 ()

住 所 ()

電子メール ()

ホームページ ()

その他：名 称 ()

住 所 ()

電子メール ()

ホームページ ()

※ アンケートへのご協力、誠に有り難うございました。

(参考2) 公益財団法人交流協会における調査

調査日：平成28年10月18日（火曜日） 14:30～15:30

対応者○：公益財団法人交流協会（東京都港区六本木）

　　経済部 副長 富岡 明美 様

調査者◎：日本果樹種苗協会 駒村専務理事

　　佐藤業務部長

<台湾におけるなし栽培について>

- 台中県はなし栽培が盛んで、標高の高い所では普通のなし栽培が、標高の低い所では寄接ぎによるなし栽培が行われている。また、台湾では日本から「豊水」や「新興」などの花芽の着いた小枝が大量に輸入されており、先月より台湾の植物防疫の検査官が訪日し、輸出する枝の栽培地検査を行っている。
- 台湾では、日本から輸入された枝（穂木）を台湾在来なし「横山梨」に接ぎ木し、その花芽に果実を成らせて日本なしを収穫するという、世界的に見ても特異的な栽培法が行われているが、花粉採取用の素材としてこの接ぎ木の際に切り落とされる「横山梨」の枝の活用を検討している。具体的には、台湾では12月頃に「横山梨」の枝を切って、そこに日本などから輸入した日本なしなどの穂木を寄接ぎしているが、この切り落とされた「横山梨」の枝には沢山の花芽が着いており、これを水に挿して花を咲かせ、花粉を採取できるのではないかと考えている。

<台湾におけるなし栽培の調査について>

- 実際に台湾を訪問し、なし栽培の現状、特に、「横山梨」による寄接ぎなし栽培の現場を視察し、台湾から「横山梨」等の花粉を輸入することが可能かどうかを調査したいが、台湾を訪問する前に農業に関する情報を得たいと考えており、何か提供できる資料があれば協力願いたい。
- 現在、交流協会は農業分野での活動が少ないので提供できる資料は殆どない。台湾現地では、交流協会台北事務所がサポートしてくれると思う。
また、台湾側を代表する窓口として「駐日台北経済文化代表事務所」が港区白金台にあり、台湾政府の農業委員会から出向している戴徳芳氏が農業分野に詳しく、農会へのコンタクトなども調整してくれると思う。

(参考3) 駐日台北経済文化代表事務所における調査

調査日： 平成28年10月24日（月曜日） 14：00～15：00

対応者○： 駐日台北経済文化代表事務所（東京都港区白金台）
経済部（農業担当）副参事官 戴 德芳

調査者◎： 日本果樹種苗協会 駒村専務理事、佐藤業務部長

<台湾におけるなし栽培について>

- 台湾では日本から「豊水」や「新興」などの花芽の着いた枝が大量に輸入されている。これに関連して、台湾の植物防疫の検査官が来日し、輸出する枝の栽培地検査を行っている。また、台湾では中国や韓国などからも梨の穂木を寄接ぎ栽培用に輸入している。
- 台湾では、日本から輸入された枝（穂木）を台湾在来なし「横山梨」に接ぎ木し、その花芽に果実を成らせて日本なしを収穫するという、世界的に見ても特異的な栽培法が行われているが、私たちは花粉採取用の素材としてこの接ぎ木の際に切り落とされる「横山梨」の枝の活用に興味を持っている。
- 「横山梨」の果実は、やや酸味があり、品質は優れていないが、このような品種の花粉を交配しても日本なしの果実品質に影響はないのか。
- 果実、特に果肉は母親由来の組織なので、花粉の影響は現れない。
台湾では12月頃に「横山梨」の枝を切って、そこに日本などから輸入した日本なしなどの穂木を寄接ぎしているが、この切り落とされた「横山梨」の枝には沢山の花芽が着いており、これを水に挿して花を咲かせ、花粉を採取できるのではないかと考えている。
日本なしと「横山梨」の交配親和性についても検討し、問題はなかった。
- 台湾からの花粉の輸入について、検疫上問題はないのか。
- 農林水産省植物防疫所のホームページにある「輸入条件データベース」で検索すると、台湾産のなし花粉は「通常の検査で持ち込みできるもの」となっており、特段の問題はないと思う。

<台湾におけるなし栽培の調査について>

- 実際に台湾を訪問し、なし栽培の現状、特に、「横山梨」による寄接ぎなし栽培の現場を視察し、台湾における「横山梨」等の花粉の収集・調整・輸出が可能かどうかを調査したいので、試験研究機関、なし花粉取扱業者、農会等を訪問する考えである。
また、このようななし花粉を採取し、製品化するような仕事をする業者が台湾に存在するかも調査したいので、現地の農会（日本の農協に相当する）等と意見交換ができるように段取りを着けていただきたい。
- 現地との調整業務は交流協会台湾事務所もやってくれると思うが、窓口は一本化した方がよいので、私が調整する。
本来、捨てている枝を利用して花粉を採取し、販売・輸出できれば大変有意義なので、台湾での調査について是非サポートさせていただく。

(参考4) チリの花粉事情に関する情報収集

調査日： 平成28年10月18日（火曜日） 16:00～17:00

対応者○： チリ大使館（東京都港区芝）

農務部 農務参事官 ヌリ ディセニ

瀬戸口 知沙

調査者○： 日本果樹種苗協会 駒村専務理事、佐藤業務部長

<チリにおける果樹産業について>

- Polen Chile の社長が5月に来日した。同社はキウイフルーツの花粉を日本へ輸出しており、オウトウの花粉も扱っている。

チリでは、人工授粉は一般的であるが、チリで花粉を扱う企業は少なく、しかも小規模である。Polen Chile もその一つで、家族経営で、25 年の歴史がある。

チリのなし産地は首都のサンティアゴから自動車で約1時間の範囲に分布し（アタカマ州コピアポヘラ・アラウカニア州テムコ）、サンティアゴの近くのオイギンズ州が主産地である（図27）。また、チリには約150ha の日本なしの産地がある。

<日本なしの授粉用花粉としてのチリ産西洋なし花粉の可能性について>

- 西洋なしを日本なしの授粉用花粉として用いる場合、交雑親和性が問題となるので、S 遺伝子型分析、交配試験、発芽試験等を行うための花粉サンプルをチリの花粉業者（Polen Chile）に提供してもらえるよう手配していただけないか。具体的には、花粉の品種は、先般花粉業者からの情報にあった3品種（Packham's Triumph, Beurre Bosc, Winter Nellis）

に加え、チリで栽培の盛んな2, 3の品種を提供していただきたい。

（後日、チリ大使館農務部宛てにメールを送り、電話でお願いした。）

- チリにとっても有意義な話なので提供できるよう、花粉業者に連絡する。
- 可能であるならば、来年度、実際にチリを訪問し、なし栽培の現状を調査し、花粉業者と意見交換することにより、日本なしの授粉用花粉としてのチリ産西洋なし花粉の可能性について調査したいと考えている。
- チリの現地調査が実現できるようなら、是非、なし産地を見て、Polen Chile やそれ以外の花粉業者とも会えるように手配したい。本日は、チリの農業関係の統計資料（Chilean Agriculture Overview 2015）を提供する。

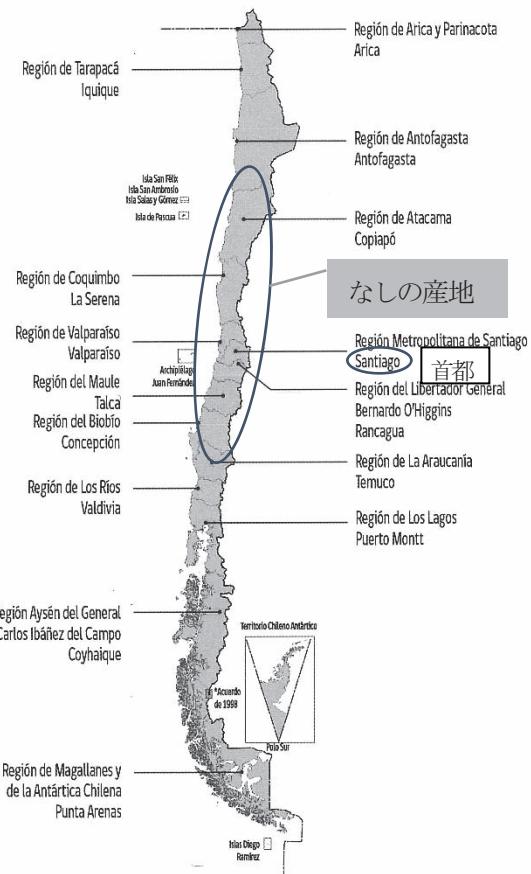


図27 チリにおけるなし産地

