

露地栽培におけるニホンナシ ‘幸水’，‘新高’の 発芽不良要因解明とその軽減技術開発

Investigation and its reduction method of flower bud disorder of Japanese pear (*Pyrus pyrifolia* (Burm.f.) Nakai ‘Kousui’ and ‘Niitaka’) in open culture

藤丸 治・岩谷章生*

Osamu FUJIMARU, Akio IWATANI

要 約

2009年春期にニホンナシの発芽不良が西南暖地を中心として広域的に発生した。本障害は、これまで加温ハウス栽培で長果枝を中心にみられており、ビニール被覆時期までの低温遭遇時間が不足したものによると考えられていた。しかし、この年の発生は低温遭遇時間が十分な露地栽培が中心であり、これまでと異なる未知要因があると考えられた。そこで、熊本県内の主要ニホンナシの露地栽培における発芽不良発生要因を解明し、軽減技術の開発を目的に試験を開始した。すなわち、熊本県のニホンナシ主要品種である‘幸水’，‘新高’の露地栽培において、発芽不良の発生が多い長果枝に着目し、栽培条件（施肥・せん定方法）による発芽不良の発生程度や、それに伴う長果枝の耐凍性について検討した。その結果、発芽不良は長果枝の中でも、枝が太くて長い、長大なものの発生が多く、さらには長大な長果枝でも、予備枝から発生したものに比べ、主枝、亜主枝の潜芽から直接発生したものでは、発芽不良の発生が多かった。また、10月の肥料施用により発芽不良発生が助長された。なお、腋花芽の冬季における耐凍性は、発芽不良発生が多かった長大枝、直接枝、10月肥料施用で低かったことから、発芽不良の発生要因は、栽培条件による腋花芽の耐凍性の低下と関係していることが示唆された。これらのことから、10月の肥料施用を控え、長果枝を使用する場合は、せん定時に予備枝をつくり、それより発生する長果枝を結果枝として使用することで発芽不良の発生を軽減できると考えられた。

キーワード：ニホンナシ，発芽不良，長果枝，予備枝，施肥，耐凍性

I 緒言

ニホンナシの発芽不良は、春の開花期に正常に開花せず、果実生産ができない状態となるため、その発生要因解明と対策技術確立が急がれる生理障害である。

発芽不良の症状としては、開花期に長果枝の腋花芽を中心に開花・展葉が遅れて不揃いとなり、花蕾が減少または枯死し、症状が著しい場合は、枯死した芽から側枝の枝枯れが発生する。

熊本県においては、1998年に加温ハウス栽培の‘幸水’の長果枝を中心に発芽不良の症状が見られ、当初は正常に開花しないことから「眠り症」と呼ばれており⁴⁾、同様の症状が福岡県でも見られていた¹⁵⁾。その時発生が多くみられた作型は加温ハウスであり、熊本県、福岡県等の西南暖地では、当時は自発休眠覚醒に必要な冬季の低温遭遇時間¹⁷⁾、¹⁸⁾約800時間に達するか、もしくは、やや低温遭遇時間が足りない状態で加温を開始していたため、

低温不足による開花の不揃い・遅延であると考えられたことから、作型を変えることにより解決が図られた。しかしながら、2009年春期に発生した発芽不良は、冬季の低温遭遇時間が十分なトンネルハウス栽培（2月末から3月始めにビニール被覆を行う作型）や、露地栽培（2月末時点での低温遭遇時間は1,233時間）の‘幸水’や‘新高’で発芽不良が多発したことから、原因は単なる冬季の低温遭遇時間の不足だけではなく、発芽不良を助長する施肥時期や、長果枝の条件等の要因があると考えられた^{5, 6, 16)}。

そこで、ニホンナシ露地栽培における発芽不良の発生要因を明らかにし、その軽減技術を確立するため、『農林水産省委託プロジェクト研究「気候変動に対応した循環型食料生産等の確立のための技術開発」』（2010～2014年）において、佐賀県、鹿児島県および鳥取大学と共同研究を実施した。熊本県では露地栽培で発芽不良を助長

*現 県北広域本部農業普及・振興課

する栽培条件を中心に、県内のニホンナシ主力品種である‘幸水’および‘新高’を供試して試験を実施したので、その結果を報告する。

II 材料および方法

供試樹と発芽不良の評価方法

熊本県氷川町のトンネルハウス 13 年生‘幸水’および、熊本県農業研究センター果樹研究所（以下、果樹研究所）40～41 年生‘新高’を供試した。各試験の試験樹からいずれも 10 本の長果枝を選び、腋花芽で花蕾数 4 以上（正常）、異花蕾数 3 以下（花蕾減少）、および枯死の 3 種類に分類し、開花期の 4 月にその出現割合を調査した（第 1 図）。



の先端側半分と基部側半分の発芽不良発生程度を調査した。なお、せん定にあたっては、主枝ごとに予備枝由来枝のみを使用したせん定、直接枝のみを用いたせん定を実施した。



写真2 直接枝（左）と予備枝由来枝
（中央の定規は 1m）

試験 1 長果枝の長さとの発芽不良発生との関係

2010 年 2 月に、氷川町のトンネルハウスの 13 年生‘幸水’園の発芽不良発生樹 3 樹について、各樹 10 本の長果枝の長さを測定し、同年 4 月の開花期に、腋花芽の正常発芽率を算出し、長果枝の長さとの発芽不良発生との関係を調査した。

試験 2 長果枝における長大枝と中庸枝の発芽不良発生

2012 年に果樹研究所の 40 年生‘新高’1 樹を供試した。長さおよび太さに差がある長果枝における発芽不良の発生を比較するため、潜芽から直接発生した長果枝を主体としたせん定を行い、長さ 120 cm 以上、基部径 18 mm 以上の長大な長果枝（以後長大枝）と、長さ 80 cm 前後の中庸な長果枝（以後中庸枝）を各 10 本選び、2013 年 4 月の開花時に発芽不良発生程度を調査した。

試験 3 発生由来が異なる長果枝の発芽不良発生

2013 年に果樹研究所の 41 年生‘新高’2 樹を供試し、予備枝の定芽から発生した長果枝（以後予備枝由来枝）と主枝、亜主枝の潜芽から直接発生した長果枝（以後直接枝）（写真 2）に区分し、1 樹 10 本の長果枝を選び、2014 年 4 月の開花期に発芽不良発生程度を比較した。また、長果枝内の部位別の発芽不良発生を調査するため、予備枝由来枝と直接枝

試験 4 10 月の施肥による発芽不良発生

10 月の窒素施用が発芽不良に及ぼす影響を検討するため、以下の試験を行った。

1) ポット樹における 10 月の有機配合肥料施用（元肥施用）と発芽不良発生

ポット（径 34 cm）に、果樹研究所のナシ圃場の土壌を深さ 20 cm まで入れ、‘幸水’1 年生苗木を 2012 年 3 月に栽植した後、7 か月間育成した 2 年生樹を用意した。

2013 年 10 月 23 日に、元肥で使用している有機配合肥料（N:P:K=9:3:3）を 8.5g 施用した区（面積換算で窒素成分 8.4 kg/10a 施用。以後 10 月元肥区）および無施用区を設けた。10 月元肥区、無施用区を各 3 樹供試し、開花期に全ての長果枝の腋花芽における発芽不良発生程度を比較した。

2) 成木における 10 月の有機配合肥料施用（元肥施用）時期と発芽不良発生

果樹研究所の 41 年生‘新高’2 樹を供試し、元肥の施用時期の影響を検討するため、2013 年 10 月 23 日に熊本県の元肥施用基準の窒素成分となる 8.4kg/10a に相当する有機配合肥料を施用した区（10 月元肥区）と、2014 年 3 月 6 日に同量の施肥を行った区（3 月元肥区）を設定した。なお、せん定は長

果枝主体に行い、長果枝各 10 本における発芽不良発生程度を比較調査した。

試験 5 冬季における長果枝腋花芽の耐凍性

冬季における長果枝（腋花芽）の耐凍性と発芽不良発生との関係を把握するため、2012 年から 2013 年にかけて、熊本県農業研究センター果樹研究所の 40～41 年生‘新高’1 樹を供試し、12 月上旬から 3 月中旬にかけて、約 1 カ月ごとに長果枝を 3 本ずつ切り取り、その切り枝を低温処理した。低温処理は、急激な温度変化による腋花芽の枯死を避けるため、プログラムフリーザーで 0℃に 5 時間馴化後、-10℃に 16 時間暴露した後、0℃に 3 時間、4℃で 5 時間馴化し、20℃設定の恒温器内において、水差しで約 2 週間処理した。腋花芽の致死率は、全腋花芽を半分に分断し、完全に黒変化しているものを枯死とし、その割合とした。（写真 3）。



写真 3 耐凍性試験の腋花芽の状態（左が生存芽、右が枯死芽）

調査には、試験 2 の中庸枝と長大枝（2012 年開始）、試験 3 の予備枝由来枝と直接枝（2013 年開始）、試験 4 の 10 月元肥区と 3 月元肥区（2013 年開始）の‘新高’を用い、試験 3 の予備枝由来枝と直接枝では、長果枝の先端側半分と基部側半分の腋花芽致死率も併せて調査した。

III 結果

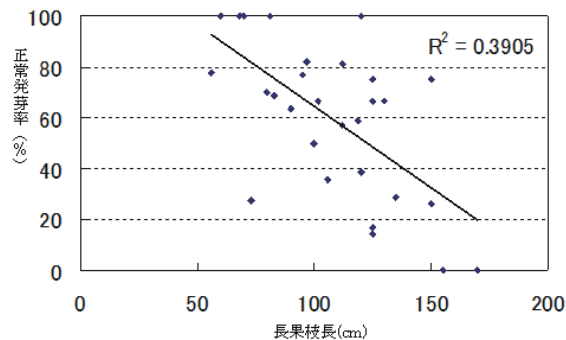
試験 1 長果枝の長さとの発芽不良発生程度との関係

トンネルハウスの‘幸水’における長果枝の長さとの正常発芽率との関係を調査した結果、ややばらつきがあるものの、長果枝の長さが長いほど正常発芽率は低い傾向がみられた（第 2 図）。

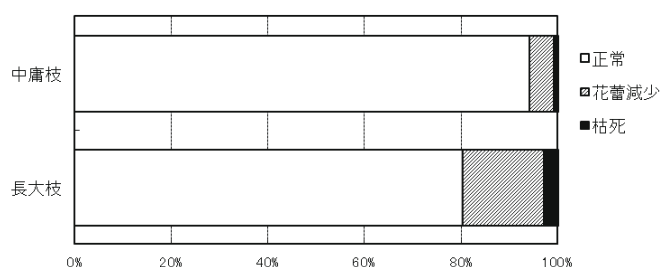
試験 2 長果枝における長大枝と中庸枝の発芽不良発生

‘新高’において、中庸枝と長大枝を結果枝として用いた際の発芽不良発生程度を比較した結果、中庸枝では 94.0%が正常発芽だったのに対し、長大枝では正常発芽は 80.1%、花蕾減少 16.9%、枯死 2.9%

であり、腋花芽の花蕾減少や枯死が多かった（第 3 図）。



第 2 図 トンネルハウス‘幸水’における長果枝の長さとの正常花芽率との関係(2011 年)

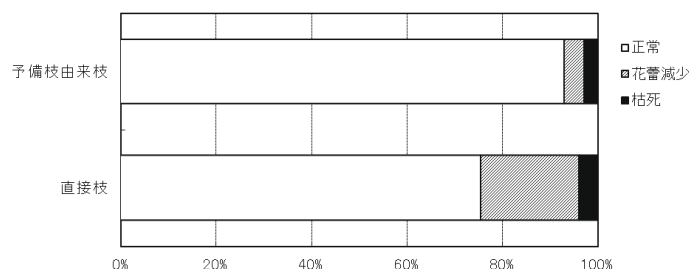


第 3 図 ‘新高’における長果枝の中庸枝・長大枝の発芽不良の発生程度(2013 年)

注) 中庸枝:長さ80cm程度の長果枝
長大枝:長さ120cm以上で基部径18mm以上の太い長果枝

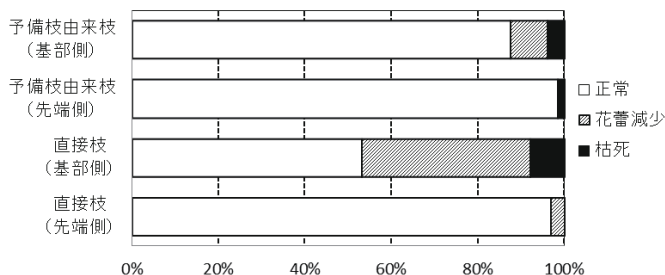
試験 3 発生由来の異なる長果枝の発芽不良発生

予備枝由来枝と直接枝の発芽不良発生程度を比較したところ、予備枝由来枝の正常発芽率が 93.1%だったのに対し、直接枝は 75.6%であり、特に花蕾減少による発芽不良の割合が高かった（第 4 図）。また、本調査で得られたデータから、長果枝の先端側半分の腋花芽と、基部側半分の腋花芽の発芽不良発生程度を比較したところ、予備枝由来枝、直接枝とも、先端側より基部側で発芽不良の発生が多く、特に直接枝の基部側で顕著であり、47.0%の腋花芽が発芽不良であった（第 5 図）。



第 4 図 ‘新高’における直接枝と予備枝由来枝の発芽不良の発生程度(2014 年)

注 1) 供試樹は‘新高’41 年生



第5図 '新高'における予備枝由来枝と直接枝の先端側と基部側の発芽不良の発生程度(2014年)

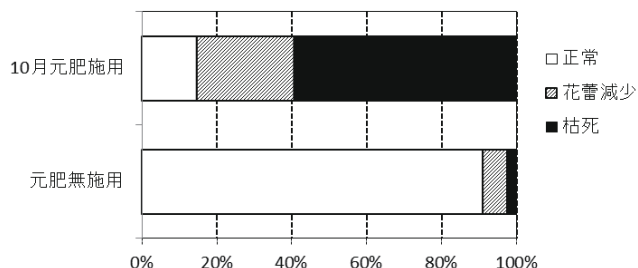
試験4. 10月の施肥による発芽不良発生

1) ポット樹における10月の有機配合肥料施用(元肥施用)と発芽不良発生

元肥に使用する有機配合肥料を落葉前の10月に施用し、発芽不良の発生を調査した結果、無施用区の正常発芽率が91.3%だったのに対し、10月元肥区では14.8%となり、10月元肥の影響が顕著であった(写真3, 第6図).



写真5 10月元肥施用による'幸水'ポット樹の開花状況(2014年4月7日)

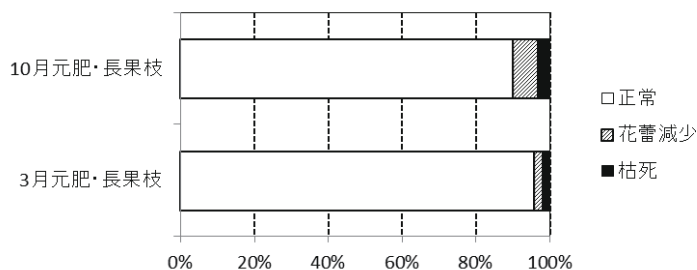


第6図 10月の元肥(有機配合肥料)施用による'幸水'ポット苗の発芽不良の発生程度(2014年)

注1) 供試樹は'幸水'2年生樹

2) 成木における10月の有機配合肥料施用(元肥施用)と発芽不良発生

'新高'成木で10月と3月のそれぞれの時期に区分し、有機配合肥料を施用した結果、3月元肥区の長果枝では正常発芽率が96%を超えたのに対して、10月元肥区の長果枝では90.3%であり、花蕾減少の腋花芽が6.8%、枯死した腋花芽が2.9%となり、発芽不良の発生が多くなる傾向があった(第7図).



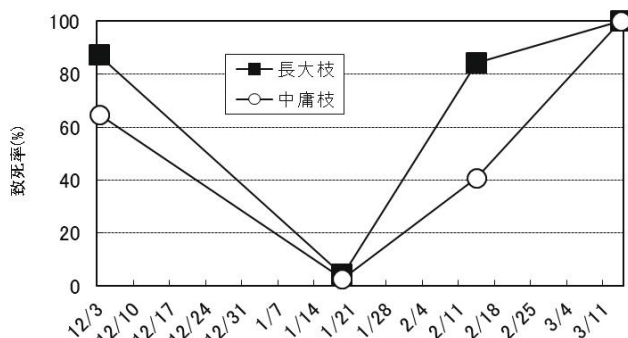
第7図 '新高'における10月、3月の元肥(有機配合肥料)施用による長果枝の発芽不良の発生程度(2014年)

注1) 供試樹は'新高'41年生

試験5 冬季における長果枝腋花芽の耐凍性

(1) 長大枝と中庸枝の腋花芽の耐凍性

低温処理による腋花芽の致死率は、初冬期の12月上旬には高く、厳寒期の1月下旬に最も低下し、2月中旬以降上昇した。長大枝と中庸枝の比較では、12月上旬および2月中旬において長大枝の致死率が高くなった(第8図).

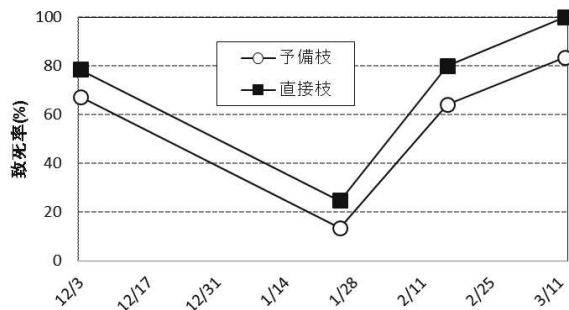


第8図 '新高'長果枝(長大枝・中庸枝)の低温処理による腋花芽致死率の推移(2013年)

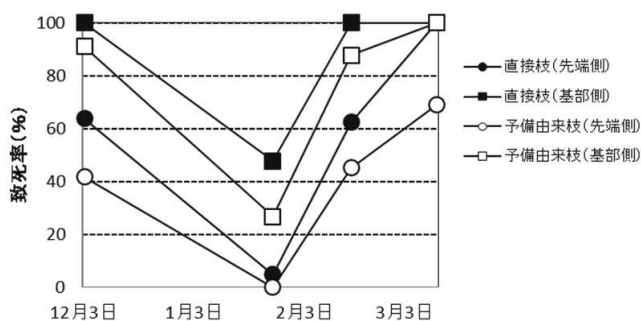
(2) 予備枝由来枝と直接枝の耐凍性比較

予備枝由来枝と直接枝では、直接枝の方が腋花芽致死率は高い傾向にあった(第9図)。長果枝先端側と基部側に分けて取りまとめた結果では、予備枝由

来枝，直接枝とも調査期間を通じて先端側より基部側で致死率が高かった．また，先端側，基部側共に直接枝の方が予備枝由来枝より致死率が高く，最も致死率が高かったのは直接枝の基部側であった（第10図）．



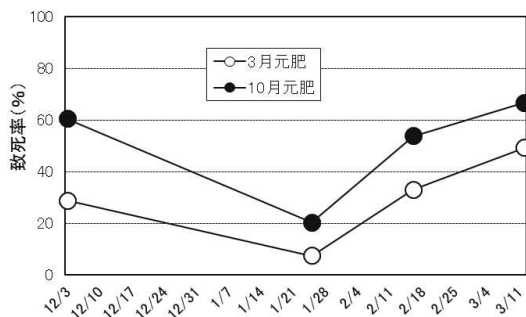
第9図 '新高' 長果枝の予備枝由来枝、直接枝の低温処理時の腋花芽致死率の推移 (2014年)



第10図 '新高' 長果枝の直接枝と予備枝由来枝における低温処理による先端側・基部側の腋花芽致死率推移 (2014年)

(3) 10月元肥区と3月元肥区の耐凍性

10月元肥区と3月元肥区の比較では，10月元肥区の方が腋花芽致死率は高かった（第11図）．



第11図 '新高' 長果枝における10月・3月元肥施用による低温処理による腋花芽致死率推移 (2014年)

IV 考察

水川町のトンネルハウス '幸水' では，長果枝が長くなるほど発芽不良発生が多くなる傾向が見られ，同様の結果が鹿児島県でも得られている³⁾．長い長果枝は，短い長果枝と比較して新梢停止期が遅いため，花芽分化に入る時期が遅れることが知られており¹⁰⁾，このことが発芽不良と関係している可能性があると考えられる．しかしながら，現地のトンネルハウス '幸水' の調査では，ばらつきがやや大きかったことから，長大枝と中庸枝の違いを明確にするため，'新高' の成木を用いて発芽不良発生を比較した．'新高' を用いたのは，'幸水' が年により長果枝の腋花芽着生が極端に少ないことが多く，長さや太さなど，条件にあった長果枝を同一樹からサンプリングできない年が多いためである．'新高' は長大な長果枝でも毎年安定して腋花芽が着生し，2009年の発芽不良多発年に '幸水' 同様発芽不良が多発したものである．

'新高' の長大枝では中庸枝と比較して発芽不良，特に花蕾減少の腋花芽が多く見られ，長大枝を側枝として多用することは，発芽不良発生のリスクを高めると考えられた．熊本県では，2000年前後からナシの単収を増大させるために，長大枝をある程度使用して側枝数を増やし，樹勢を強めるせん定を行っており，このことが発芽不良を助長したと推察される．

発芽不良は短果枝よりも長果枝に発生しやすいことが報告されているが^{4, 6)}，長果枝の中でも長大なものに多く認められた．したがって，本試験の結果，発芽不良のリスクを軽減するためには，長大な長果枝を側枝として使用しないことが必要である．しかし，熊本県はニホンナシ産地の中では温暖な気候であり，生育期間中の気温が高いため発育枝が徒長しやすく，長さ1mを大きく超える長果枝が多いため，ある程度長大な長果枝を側枝として使用しないと柵面を側枝で埋めることができず，収量が確保できない．そこで，長果枝を予備枝の定芽から発生した予備枝由来枝と，主枝・亜主枝の潜芽から発生した直接枝に区分し発芽不良の発生程度を比較した．予備枝由来枝は，直接枝より発芽不良の発生は少なかったことから，長果枝を使用する場合は，せん定時に予備枝を確保しておき，そこから伸長した長果枝を使用することで，発芽不良のリスクを軽減できると考えられる．

伊東ら¹⁰⁾ は，長果枝の花芽分化が短果枝より遅れるのは，花芽の分化が新梢停止後にならないと開始

しないためであり、新梢伸長の停止が遅れると花芽の分化開始から休眠による生長停止までの期間が短くなり、十分に花芽が発達することができずに花芽形成が不良になるとしている。潜芽から伸長を始める直接枝は、予備枝の定芽から伸長した長果枝に比べ、新梢の伸長開始や停止が遅くなり、花芽分化が遅れ、十分な花芽に発達することができずに花芽形成が不良となり、それが発芽不良発生と関係していると思われる。

このことは、長果枝先端側と基部側で発芽不良発生を比較した結果からも伺い知ることができる。長果枝の花芽分化は先端より基部側へと進むことが知られており^{1,2,9)}、今回の調査でも、長果枝先端部に比べ、基部側ほど発芽不良発生のリスクが高まっていることが示された。

熊本県における元肥の施用時期は11月中下旬としており、通常は落葉後の施用となるよう基準が設けられている¹⁴⁾。しかし、11月中・下旬は、産地ではせん定作業に入る時期であり、早めに施肥を終わらせてせん定を始める生産者も見受けられる。実際に試験を実施した氷川町の‘幸水’園でも10月の元肥施用であった。

ポットによる有機配合肥料施用試験では、無施用区の正常発芽率が91.3%だったのに対して、10月元肥区では80%前後の腋花芽で発芽不良がみられ、この時期の肥料施用は発芽不良のリスクを高めるものと考えられた。一方、‘新高’成木における試験では、10月の元肥施用では、長果枝の発芽不良がやや多い傾向にあったが、正常発芽率は90%を超えており、ポット試験ほど発生は顕著でなかった。この相違は、園地に栽植されている成木と比較して、ポット内の土壌環境が異なることが関係していると考えられた。佐賀県でのポット苗による試験¹³⁾では、過乾燥処理や過湿処理で発芽不良が確認されている。また、園地においても保水性や透水性が低い園地で発芽不良が起りやすいことが報告されている¹³⁾。

いずれにしても、成木において、通常施用する程度の施肥量でも発芽不良が増加する傾向が見られたことから、10月の肥料施用を控えた方が発芽不良のリスクを軽減できるものと考えられた。

元肥の施用時期については、今回の成木の試験では10月施用と3月施用の2つの時期であり、11月～2月の肥料施用による発芽不良に対する影響については明らかにしていない。井上ら⁸⁾は、ニホンナシのポット試験において、12月から4月まで毎月窒素を施用する試験を行い、12月、1月の尿素・硫酸の

施用でも開花率が低下し、冬季の窒素施用がニホンナシの発芽に影響することを述べている。阪本ら²¹⁾もポット試験において12月、1月施肥が開花期の枯死率を上昇させることを報告している。また、鹿児島県における‘幸水’成木への3月施肥は、9～10月の施肥よりも腋花芽の耐凍性を高め、発芽不良を半減させることを述べている²¹⁾。元肥の施用時期については、10月施用はもちろんであるが、落葉後の冬季の施用も影響を及ぼす可能性があり、今後は3月中心の施肥体系への見直しが必要と考えられる。

発芽不良と耐凍性については、杉浦ら²³⁾が、西日本を中心に発芽不良が多発した2009年の気象条件について報告し、発芽不良の発生について、耐凍性の獲得不足および耐凍性の早期低下による凍害であることを原因の一つとして挙げている。

また、松本ら¹⁶⁾は、秋季の窒素施肥により冬季の芽の耐凍性の獲得が抑制され、春季の発芽が阻害されたことを報告している。

今回の試験では、長大枝と中庸枝、10月元肥施用と3月元肥施用および予備枝由来枝と直接枝による比較を行ったが、いずれの場合も、発芽不良発生が多かった長大枝、10月元肥施用、直接枝での腋花芽の耐凍性が低い結果となった。また、長果枝の中でも、発芽不良発生が多い基部側の腋花芽の耐凍性が低いことから、冬季の耐凍性の低下が発芽不良に何らかの影響を与えていると考えられた。

今回の試験結果から、発芽不良軽減のためには、側枝として長果枝を使用する場合は長大枝の使用を控え、長大枝を使用する場合は予備枝由来枝とし、10月の施肥は控えることが必要である。一方、鹿児島県から報告されているとおり、気象要因も発芽不良の大きな要因であり^{3, 22)}、今後気候温暖化がさらに進み、低温遭遇時間が不足する状況下では、今回明らかにした軽減技術だけでは対応できないと考えられ、休眠打破剤の活用や¹²⁾、高温ストレスによる自発休眠打破⁷⁾等、自発休眠を覚醒させる対策技術が必要となるであろう。

また、近年、(国研)農研機構果樹研究所からニホンナシ新品種の‘はつまる’、‘凜夏’が相次いで品種登録出願公表されたが、‘はつまる’は九州等の西南暖地では発芽不良が多発するため栽培が難しいこと¹⁹⁾、‘凜夏’は、発芽不良が恒常的に発生している鹿児島県においても発芽不良発生が少ないことが明らかとなっている^{11, 20)}。

今後、気候温暖化が一層進むと仮定すると、熊本県を含む西南暖地のニホンナシ産地においては、新

品種導入にあたり，発芽不良の発生の有無についても評価が必要であるとともに，自発休眠覚醒に必要な低温要求量が少ない新品種の育成が強く望まれる。

V 謝辞

今回の試験を実施するにあたり，共同研究を行う中で，さまざまなご指導を賜りました，佐賀県の稲富和弘氏，福田浩幸氏，児玉龍彦氏，高須陽介氏，加藤恵氏，鹿児島県の東明弘氏，坂上陽美氏，藤川和博氏，鳥取大学の田村文男先生，また，適切な御助言をいただきました，(国研)農研機構果樹研究所の杉浦俊彦氏，井上博道氏，伊東明子氏，阪本大輔氏に深く感謝いたします。最後に，発芽不良を調査するにあたり，園地を提供して頂きました，熊本県八代郡氷川町の稲田敏美氏，永田一成氏に厚く謝意を表します。

VI 引用文献

- 1) 伴野 潔・林 真二・田辺賢二 (1985) : ニホンナシにおける花芽形成の品種間差異と内生生長調節物質との関係. 園学雑 54 (1), 15-25
- 2) 伴野 潔・林 真二・田辺賢二 (1986) : エセホン及び BA 散布による「長十郎」ナシの花芽形成促進並びに花粉収量の増加. 園学雑 55 (1), 33-39
- 3) 藤川和博・阪本大輔・東明弘 (2012) : 鹿児島県におけるニホンナシ「豊水」の発芽不良の発生実態. 園学研 11 別 2, 348
- 4) 藤丸 治 (2004) : 熊本県における加温ハウスナシの「眠り症」. 果実基金調査資料 No.189 平成 15 年度 果樹農業生産構造に関する調査報告書 一果樹農業に対する気象変動の影響に関する調査一, 62-65
- 5) 藤丸 治 (2013) : 露地栽培におけるニホンナシ発芽不良の発生要因. 熊本県農林水産部 農業研究成果情報, No.654
- 6) 藤丸 治 (2015) : 露地栽培におけるニホンナシ発芽不良軽減のための管理技術. 熊本県農林水産部 農業の新しい技術, No.694
- 7) 本條 均 (2010) : 落葉果樹の休眠と開花制御による気候温暖化に対応した果樹生産を目指して. 関東の農業気象 7, 16 - 21
- 8) 井上博道・草場新之助・阪本大輔 (2014) : 冬季の窒素施肥がニホンナシの発芽に及ぼす影響. 日本土壤肥料学会講演要旨集 60, 113
- 9) Ito, A, H. Yaegaki, H. Hayama, S. Kusaba, I. Yamaguchi and H. Yoshioka (1999) : Bending shoots stimulates flowering and influences hormone levels in lateral buds of Japanese pear /Hort Science 34(7), 1224-1228
- 10) 伊東明子 (2001) : 花芽分化を左右する要因. 農業技術体系果樹編 3 (ナシ・西洋ナシ) 基本技術編, 72 の 6 - 72 の 14
- 11) 鹿児島県農業総合開発センター (2014) : ナシ新品種「凜夏」(りんか) の特性. 普及に移す研究成果 (平成 25 年度 普及情報) 果樹
- 12) 加藤 恵・児玉龍彦・高須陽介・福田浩幸・稲富和弘 (2015) : 発芽促進剤によるナシ発芽不良の軽減効果. 九州農業研究発表会専門部会発表要旨集 78, 203
- 13) 加藤 恵・児玉龍彦・福田浩幸・高須陽介・稲富和弘 (2015) : 佐賀県におけるナシ発芽不良の発生要因. 九州農業研究発表会専門部会発表要旨集 78, 195
- 14) 熊本県果樹生産振興対策本部 (2015) : 「平成 27 年産果樹対策指針」, 125
- 15) 松田和也 (2004) : 福岡県におけるハウスナシの「眠り病」の発生状況と対策. 果実基金調査資料 No.189 平成 15 年度 果樹農業生産構造に関する調査報告書 一果樹農業に対する気象変動の影響に関する調査一, 59-61
- 16) 松本和浩・加藤正浩・竹村圭弘・田辺賢二・田村文男 (2010) : 秋季の窒素施肥量がニホンナシの耐寒性と脂質含量に及ぼす影響. 園学研 9, 339 - 344
- 17) 西元直行 (1993) : ナシの低温遭遇時間と休眠覚醒. : 九農研 55, 227
- 18) 西元直行・木崎賢哉・藤崎 満 (1995) : 接ぎ木法によるニホンナシの低温要求量の解明. 園学雑 64 別 2, 140
- 19) 斎藤寿広 (2015) : ナシ新品種「はつまる」. : 果樹種苗 137, 19-20
- 20) 斎藤寿広 (2014) : 日本ナシ「凜夏」. 果樹種苗 133, 12-13
- 21) 阪本大輔・藤川和博・坂上陽美・井上博道・伊東明子・児下佳子・朝倉利員・森口卓哉・東明弘・杉浦俊彦 (2013) : ニホンナシ「幸水」における発芽不良症状と窒素施肥時期との関係. 園学研 12 別 2, 294
- 22) 坂上陽美・藤川和博・阪本大輔・東明弘 (2014) : 鹿児島県におけるニホンナシ「豊水」の発芽不良発生に及ぼす秋冬の気温の影響. 日本農業気象学会全国大会講演要旨 2014, 139
- 23) 杉浦俊彦・中村 仁・阪本大輔・杉浦裕義・朝倉利員 (2010) : ニホンナシ露地栽培における発芽不良の発生地域と状況について. 園学研 9 別 1, 60

Summary

Investigation and its reduction method of flower bud disorder of Japanese pear
(*Pyrus pyrifolia* (Burm.f.) Nakai ‘Kousui’ and ‘Niitaka’ in open culture

Osamu FUJIMARU, Akio IWATANI

In Japanese pear, fertilizing in October increased the occurrence of flower bud disorder. And the disorder occurred frequently on branches than spurs, especially it occurred on long and thick branches more frequently. On the other hand, the disorder occurrence was rare on branches which sprouted from definite buds than that from adventitious buds. Therefore, the flower bud disorder would be reduced by avoiding fertilizing in October. And also, it would be reduced by selecting branches which sprouted from adventitious buds.