

I 緒言

果樹栽培における摘果作業は、結実数を調節することで果実の大きさおよび品質の向上を図るだけでなく、花芽分化を盛んにして隔年結果を防ぐなど、高品質果実の安定生産には欠かすことのできない重要な作業である。

近年、果樹に対する消費者ニーズは多様化しており、大玉で高品質の果実が要求されているが、現状では大玉果実生産の方法としては早期に摘果する以外にない。特に、本県の主力品種である幸水は、生育期間が短く小果になりやすいので、早期摘果が必要である⁸⁾。しかし、本県の品種構成は幸水および豊水の2品種で栽培面積の90%を占め、品種の偏りから、労働の集中化を余儀なくされている。また、一戸当たりの作付面積の増加、雇用条件の悪化などにより、適期に摘果作業を行うことが困難となっている。更に、ニホンナシの摘果には、全労働時間の約20%の労力を必要としており、摘果の省力化が求められている。

摘果の省力化に関しては、各種の果樹で薬剤を利用した摘花、摘果の研究が行われ^{1-4, 7, 10, 12)}、リングのNAC剤やカンキツのエチクロゼート乳剤が実用化されている。これらは果実の生育差を利用したもので、小さい果実ほど落果しやすい。

ニホンナシに対する摘花、摘果剤に関する研究は1960年代に農林省園芸試験場を中心として各県の試験研究機関で実施されたが^{3, 10, 12)}、現在のところ実用化されておらず、摘果は手作業に頼るしかない。また、開花前に摘蕾を行って花数を減少させ、摘果労力を緩和する方法も確立されているが¹¹⁾、作業適期が短いためほとんど実施されていない。

一方、本県では松浦ら⁶⁾により防雹、防鳥、防虫などに効果のある多目的防災網が開発され、県内のニホンナ

シ園の80%以上に普及している。多目的防災網は開花期に被覆すると訪花昆虫の活動を妨げるので、結実を確保するために開花後に被覆されている。しかし、開花前に雹害を受ける場合もあり、多目的防災網を有効に活用するには、開花前から被覆するための技術開発も必要である。

また、幸水の栽培では、えき花芽を利用して生産安定を図っている¹³⁾。えき花芽は開花期が遅れ、短果枝に比べて結実が劣るので、結実確保のために人工受粉は欠かすことのできない作業となっている。

以上のことから、本研究では摘果の省力を図るため、多目的防災網を開花前から被覆して訪花昆虫を遮断したうえで、人工受粉で着果数を制限する方法について、1995年から1997年までの3ヶ年にわたり検討したので、その結果を報告する。

II 材料および方法

栃木県農業試験場果樹園(表層多腐植質黒ボク土)に栽植された4本主枝整枝の幸水(1995年で30年生)を供試し、1区3樹として、ニホンナシの棚上1.7mおよび側面に多目的防災網を被覆した。使用した網はポリエチレン製ラッセル織りの9mm目および6×3mm目のもので、いずれも白色で、一般に農家で使用されているものである。

3ヶ年とも、幸水の開花前から9mm目の網を被覆して1果そう1花に1回受粉する9mm区、開花前から6×3mm目の網を被覆して1果そう1花に1回受粉する6×3mm区および、1果そう2花に2回受粉し、開花後に9mm目の網を被覆する慣行区の3区を設けた。なお、1995および1996年の9mm区では結実制限効果が劣っていたことから、9mm目を通過する訪花昆虫がいたと考えられたので、1997年の9mm区においては、幸水の開花始期に当たる4月19日に、殺虫剤のダイアジノン水

第1表 果そう当たりの結実数

年次	処理区	処理内容	結実数別果そう割合 %				果そう当り 結実数 個
			0	1~2	3~4	5果以上	
1995年	9mm区	1果そう1花1回受粉	5.0	44.1	43.2	7.7	2.8 ^a
	6×3mm区	〃	4.6	44.3	44.9	6.2	2.6 ^a
	慣行区	1果そう2花2回受粉	5.3	12.5	44.3	37.9	3.9 ^b
1996年	9mm区	1果そう1花1回受粉	3.7	51.1	32.1	13.1	2.6 ^b
	6×3mm区	〃	8.1	76.9	13.6	1.4	1.5 ^a
	慣行区	1果そう2花2回受粉	2.4	20.2	38.6	38.8	4.0 ^c
1997年	9mm区	1果そう1花1回受粉	13.6	66.0	17.8	2.6	1.7 ^a
	6×3mm区	〃	12.1	67.0	19.5	1.4	1.7 ^a
	慣行区	1果そう2花2回受粉	8.9	32.8	41.3	17.0	3.0 ^b

注1. 各区とも3樹の平均。

2. * : L. S. D. 検定, 各年次の異符号間に5%水準で有意差あり。

多目的防災網を利用したニホンナシ「幸水」の 摘果の省力化

石下康仁・高橋建夫*・半田睦夫・金子友昭

摘要：多目的防災網を開花前から被覆し、人工受粉で着果数を制限することにより、ニホンナシ幸水の予備摘果の省力化をねらいとして検討した。

1. 多目的防災網を開花前から被覆し1果そう当たり1花に受粉することにより、果そう当たりの結実数が1.2~1.5個減少した。9mm目の網より6×3mm目の網で結実数が少なくなったが、9mm目の網でも開花前に殺虫剤を散布することにより、6×3mm目と同様の結実数になった。

2. 予備摘果時間は6×3mm目および9mm殺虫剤区では、30~50%短縮され、9mm目でも20%短縮された。

3. 果実品質および重度の変形果発生率には差は見られなかった。

キーワード：多目的防災網、ニホンナシ、幸水、人工受粉、摘果

Labour Saving of the Fruit Thinning for Japanese Pear Cultivar `Kosui` Using Cheese-Cloth Nets

Yasuhito ISHIOBASHI, Tatsuo TAKAHASHI, Mutsuo HANDA and Tomoaki KANEKO

Summary : Examination was made to achieve labor saving for primary fruit thinning of Japanese pear (*Pyrus pyrifolia* Nakai var. *culta* Nakai) `Kosui` by covering cheese-cloth nets (multi-purpose net protection against disasters) since before the flowering and limiting the number of the fruit sets by manual pollination.

1. By covering cheese-cloth nets since before the flowering and by pollinating 1 flower per cluster, 1.2 - 1.5 numbers of the fruit sets for every cluster decreased. The number of fruit sets using 6×3mm mesh nets was less than that using 9mm mesh nets. However, using 9mm mesh nets with insecticide sprayed before flowering, the number of the fruit sets was the same as that using 6×3mm mesh nets.

2. The primary fruit thinning time was reduced 30 - 50 % using 6×3mm mesh nets and using 9mm mesh nets with insecticide, and was 20 % reduced using 9mm mesh nets.

3. There were no differences in fruit quality and the occurrence percentage of the heavily mis-shaped fruits.

Key words : cheese-cloth net, multi-purpose net protection against disasters , Japanese pear, kosui, manual pollination, fruit thinning

第2表 予備摘果時間 (秒/100果そう)

処理区	1995年	1996年	1997年
9mm区	501 (87)	496 (78)	—
9mm殺虫剤区	—	—	363 (70)
6×3mm区	508 (89)	336 (53)	336 (65)
慣行区	573(100)	638(100)	520(100)

注1. 各区とも3樹の平均。

2. ()内は慣行区に対する比率。

和剤1,000倍液を散布し、9mm殺虫剤区とした。

人工受粉は当年採取した長十郎、新興の花粉を石松子で希釈し、ボン天を使用して、全果そうに受粉した。網被覆区の人工受粉は概ね満開日に、慣行区は満開日とその2～3日後に行った。なお、1995年は受粉直後に降雨があったため、翌日再受粉した。

調査は結実数、摘果時間、収穫果重および変形果発生率について行った。結実数は5月中旬に供試樹全ての果そうを調査し、摘果時間は1回目の予備摘果の時間を樹全体を摘果して計測した。収穫果重および変形果発生率は収穫時に各区2樹の2主枝の全果実について調査し、変形果の程度は千葉農農業試験場のニホンナシ豊水の変形果防止対策試験(1987年果樹試験成績書)の基準を利用して調査した。

Ⅲ 結果および考察

1. 結実制限効果

果そう当たりの結実数を第1表に示した。慣行区の果そう当たり結実数は3.0～4.0と年次差がみられたが、網を被覆した区では3ヶ年とも、慣行区に比べて果そう当たりの結実数が1.2～1.5個減少した。結実数別の果そう割合をみると、慣行区は3果以上結実した果そうの割合が高かったが、網を被覆した区は1～2果結実した果そうの割合が高く、5果以上結実した果そうの割合が低くなっていた。また、果そう当たりの結実数の少ない区では、結実数0の果そうが増加する傾向で、1997年の9mm

第4表 程度別の変形果発生割合 (%)

処理区	1995年				1996年				1997年			
	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
9mm区	4.2	58.5	32.3	5.0	3.7	45.8 ^{ab}	36.5 ^{ab}	14.0	—	—	—	—
9mm殺虫剤区	—	—	—	—	—	—	—	—	10.4	41.3	34.7	13.6
6×3mm区	4.9	53.9	34.1	7.1	5.4	41.9 ^b	41.2 ^b	11.5	9.2	44.6	33.0	13.2
慣行区	5.6	54.5	33.3	6.6	4.7	47.8 ^a	32.9 ^a	14.6	9.2	42.7	33.0	15.1
有意差	NS	NS	NS	NS	NS	*	*	NS	NS	NS	NS	NS

注1. 各区とも2樹の平均。

2. 変形程度と出荷等級の関係は、0が秀、1が秀～優、2が優～良、3が規格外と同程度。

3. 有意性はL.S.D.検定、異符号間に5%の水準で有意差あり。

第2表 収穫果実の平均果重 (g)

処理区	1995年	1996年	1997年
9mm区	295	306	—
9mm殺虫剤区	—	—	318
6×3mm区	276	339	330
慣行区	264	313	327

注1. 各区とも2樹の平均。

殺虫剤区および6×3mm区では12～14%が不着果果そうであった。

通常、無袋栽培のニホンナシの摘果は予備、仕上げ、補正と3回に分けて行われる。1回目の予備摘果では1果そう1果にするので、全着果数の60～80%の果実が摘果される(9)。2回目の仕上げ摘果では20～40%、最後の補正摘果では10%の果実が摘果される。基本的に1つの果そうに多数の果実を結実させることはしないので、予備摘果の時点では、できるだけ多くの果そうに結実していないと、予定着果数を確保するのが難しくなる。予備摘果は摘果する果実が多いうえに、多数結実した果実の中から形質の良い果実を選別しなければならぬので、最も労力と緻密さを必要とする。

本研究はこの予備摘果を省力化しようとするものであり、省力化するには、単に結実数を減少させるということではなく、果そう当たりの結実数を減少させることが重要である。

本研究の結果では、慣行区に比べて処理区の結実数は減少し、特に、1果そうに多数結実した果そうが減少したことは、ニホンナシの着果管理の性質上好都合といえる。また、結実数の少ない区では果そう当たり結実数0の果そうが増加し、1997年は12～14%であった。不着果の果そうは少ないのが望ましいが、実際に着果させるのは総果そう数の50～70%なので、この程度の発生率であれば、実用上問題ないと考えられた。

網目の大きさと結実数との関係を見ると、1995年は網

目の大きさによる結実数の差はみられなかったが、これは降雨により再受粉したためと考えられる。1996年は網目の細かい6×3mm区で結実数が少なく、1997年は幸水の開花始期に殺虫剤を散布した9mm殺虫剤区で、網目の細かい6×3mm区と同様の結実数となった。

網目の大きさと結実数との関係には年次差もあるが、6×3mm目の網では、明らかな結実制限効果が期待できると考えられた。9mm目の場合には、幸水の開花始期に殺虫剤を散布すると6×3mm目の場合と同様の効果がみられたことから、9mm目を通して訪花昆虫がいたと考えられた。ニホンナシの訪花昆虫は⁵⁾主に体長が9mm以上のものが多いが、中にはタネバエのように体長が4.5～5mmのものもいる。本研究は多数の品種が混植された園地で、幸水のみを網を被覆して行ったので、このような訪花昆虫が網を通過し結実数を増加させたと考えられた。したがって、幸水の単植に近い園では9mm目でも高い効果が期待できるものと考えられた。

ニホンナシの摘果では、品質の良い果実が得られることから、果そう内の2～4番果を残す。

ニホンナシに対する摘花、摘果剤の研究^{3,10,12)}では、基部から順に開花していく花の2～4番果を残すということが困難であり、実用化には至らなかった。

本研究の方法は人工受粉により結実させるので、2～4番果を結実させることも可能であり、実用性は高いと考えられる。

2. 摘果の省力効果

100果そう当たりの予備摘果時間を第2表に示した。無処理区と比較して1995年は9mm区で13%、6×3mm区で11%、1996年は9mm区で22%、6×3mm区で47%、1997年は9mm殺虫剤区で30%、6×3mm区で35%減となり、3ヶ年とも本方法により、予備摘果時間が短縮された。

降雨により再受粉した1995年を除くと、6×3mm区および9mm殺虫剤区では30～50%、9mm区でも20%程度の省力効果があるものと考えられた。

3. 果実への影響

収穫果実の平均果重は第3表のとおりで、処理間に明らかな差はみられなかった。

程度別の変形果発生割合を第4表に示した。1996年の6×3mm区で程度1の変形果が少なく、程度2の変形果が多かった以外は、変形果の発生割合に差はみられなかった。

幸水は種子数と果実の大きさおよび変形果率の関係が高く、受粉の重要性が指摘されている。本研究の結果では、網を被覆した中での限定した人工受粉でも果実肥大

には差がみられなかった。また、変形果の発生率も、結実数の少ない区で、年により中程度の変形果が増加したが、重度の変形果の発生率には差がなかったことから、本方法による果実品質への悪影響はないと考えられた。

以上のように、開花前から多目的防災網を被覆し人工受粉で着果制限する方法で、果実肥大や品質への悪影響もなく、予備摘果の省力化が可能であった。

なお、人工受粉の労力や幸水以外の品種での着果制限効果については確認しておらず、今後の課題である。

引用文献

1. 原田良平・井上重雄・後藤久太郎・上野勇(1968)モモの薬剤摘果に関する試験. 1:19-33.
2. 広瀬和栄・山本正幸・池田勇・大畑徳輔(1972)カンキツの薬剤摘果に関する研究. 園試報B12:31-40.
3. 金子友昭・坂本秀之(1977)ナシの薬剤摘果に関する研究. 栃木農試研報 23:71-84.
4. 川村英五郎・久保田貞三・福田博之・山根弘康・熊谷正文(1966)リンゴの薬剤摘果に関する研究. 園試報C 4:19-42.
5. 小林森巳(1981)園芸作物の受粉と花粉媒介昆虫その増殖と利用 :30-51.
6. 松浦永一郎・坂本秀之(1978)ニホンナシ園における防ひょうに関する研究. 栃木農試研報 24:33-40.
7. 永沢勝雄・大野正夫・野間豊・大場陸司(1968)早生温州ミカンの薬剤摘果に関する研究. 千葉大園学報 16:1-8.
8. 埼玉園試主査(1979)ナシ幸水の高品質維持と生産障害要因の防止に関する試験. 総合助成試験研究報告 :49-61.
9. 埼玉園試主査(1989)ニホンナシの生育予測法の策定と着果管理及び収穫適期判定法の確立. 地域重要新技術開発促進事業研究成果報告書 :129-145
10. 佐藤幸雄・古田収(1968)和ナシの薬剤摘果に関する研究. 鳥取果樹試研報 6:22-59.
11. 多比良和生・田中仁士・片桐澄雄・檜山博也(1998) 関東東海農業試験研究推進会議研究成果情報. 農研センター :375-376
12. 摘果剤研究会編(1964)薬剤摘果試験成績.
13. 栃木農試主査(1988)ナシ新品種の整枝せん定の基準化による生産力の向上に関する試験. 総合助成試験研究報告 :38-68