省力栽培を前提とした果樹の樹形

第6報 樹形を異にするナシの生育および収量

八巻良和 *・浅野生三郎 *・林 光夫 *・佐藤幹夫 **

Tree Forms for Labour Saving Farm Work
VI. Growth and Yield of Japanese Pears
in Three Different Tree Forms

Yoshikazu T. YAMAKI, Seizaburo ASANO, Mitsuo HAYASHI
and Mikio SATO

1 緒 言

ナシは戦前「平棚」で栽培することが一般的であったが、戦後はより合理的な「杯状棚仕立て」²⁾で栽培する例が多くなった¹⁾。平棚の棚面の高さは1.8m前後、杯状棚仕立ては最大高を2.0～2.5mとするのが一般的である。このような園では乗用トラクタでの管理作業は困難であり、作業能率が上がらないことは著者らのうちの二人が既に報告した³⁾通りである。

乗用トラクタの使いやすい樹形や栽植方式として、リンゴのわい性台木を用いた密植垣根仕立てや、ブドウの改良マンソン仕立て⁴⁾がある。しかし現在のところ、ナシに関してはわい性台木として何が良いか不明であるし、垣根仕立てについても未知の部分が多いため、そこで著者らは、神奈川県下の東京大学農学部附属農場二宮果樹園において、佐藤・浅野³⁾が考案したY字棚仕立て（以下Y字棚と呼ぶ）、対照として慣行栽培である杯状棚仕立て（以下杯状棚と呼ぶ）、および一般的に用いられている台木に接いだ樹による垣根仕立て（以下垣根と呼ぶ）を作り、それぞれの園において作業毎に時間を記録した。

試験開始後13年を経過し、生育・収量の推移よりみて成園になったと考えられ、栽培労力などについても成園としての計測ができるようになったので、栽培労力の検討をする前段階として、今までの樹の生育、収量の経過を報告する。

2 実験材料および方法

図1に示したように、杯状棚は棚の最大高を2.5m、最小高を1.0mとした。1961年12月に苗を7.5×7.5m（栽植本数10a当たり17.8本）に定植し、主幹の長さは70～80cmとして4本主枝に仕立てた。Y字棚は棚の最大高を3.0m、Y字の分岐高を1.0mとした。1973年4月に苗を樹間間隔3.0m、樹列間隔6.0m（栽植本数55.6本/10a）に定植し、主幹の長さは約70～80cmとしてH型4本主枝とした。垣根は高さを3.0mとし、地上60cmより40cm毎に針金を水平に張った。これに側枝を誘引結束することとし、1973年4月に苗を樹間間隔3.0m、樹列間隔3.5m（栽植本数95本/10a）に定植した。なお、試験に用いた園の面積は、杯状棚20a（36樹）、Y字棚10.8a（57樹）、垣根7.2a（68樹）である。

生育・収量は、胴枯病等により途中で枯死した

昭和63年6月13日受理

日本農作業学会第22回講演会発表

* 東京大学農学部附属農場二宮果樹園 神奈川県中郡二宮町中里 518 〒259-01

** 神奈川県足柄上郡中井町 1966 〒259-01

* Experimental Orchard, Faculty of Agriculture, University of Tokyo, Ninomiya, Naka-gun, Kanagawa, 259-01

** 1966 Nakai, Ashigarakami-gun, Kanagawa, 259-01

図1 ナシ樹の樹幹、主枝および亜主枝の模式図。
Fig.1 Typical forms of trunk, primary and secondary scaffold branches of Japanese pear (Nashi) trees.

図2 幹周の増加 (品種:幸水)
Fig 2 Increase in trunk girth.(Variety:Kosui)

樹や、生育の著しく劣った樹を除外し、品種“幸水”について比較を行った。このため、“幸水”の調査樹は、杯状棚、Y字棚および垣根で、それぞれの本数は、15、32、および15樹である。

樹の生育に関する調査は、冬季せん定終了時に樹毎にせん定枝の重量、および接木部上10～15cmで最も細い部位における幹周を測定した。収量は樹毎に収穫果実数および重量を記録した。

なお、杯状棚の植え付け年度とY字棚および垣根の植え付け年度が異なっているが、樹の生育に関する調査の比較は同一樹齢について行った。

3 調査結果

1) 樹の生育

幹周は、図2に示したように、いずれの仕立て

方においてもほぼ直線的に増加した。定植時の幹周はいずれも約4.8cmと大差なかったが、その増加率は杯状棚で最も高く、毎年3cm以上であった。

Y字棚と垣根は杯状棚の約2/3の約2cm/年で、両者間には差が認められなかった。

2) 収量の増加

図3によると杯状棚での収量は、結果年齢に達した後、14年間は直線的に増加する傾向が認められた。

Y字棚においても、杯状棚と同じ傾向にあり、両者の間には違いがないと推察できる。ただ、図中9～11年目の収量が大幅に低下しているのは、9年目(1982年)は台風の被害を受けたため、10、11年目はその後遺症で樹勢の回復が不十分であったためによる。

図3 収量の増加（品種：幸水）

1982年の台風による影響および後遺症と思われる（ ）内の値は収量増加直線の計算から除外した。

Fig.3 Increase in yield. (Variety: Kosui)

Low data in () regarded as effects and aftermath of typhoons in 1982 are omitted from calculations for yield increase lines.

垣根では初期収量は杯状棚の約3倍と著しく高かったが、栽植後6～10年目は低下している。6～8年目の収量低下は初期収量を上げすぎたために樹が成り疲れを起こしたためであり、9年目、10年目の収量低下は9年目（1982年）の台風の被害およびその後遺症による。11年目以後は再び高くなっているが、台風の影響で収量が低下した年を除外した場合の収量増加率は杯状棚とY字棚に比べやや小さい。

なお、杯状棚では台風の影響は22年生時に当たり、図3にはない。

4 考 察

1) 樹の生育

杯状棚、Y字棚それぞれの樹形は図1(1)、(2)に示したように両仕立て樹とも主幹を2分し、それぞれをまた2分する形で、4本の主枝の伸長方向は異なるが、基本的には同じ形とみている。したがって、幹周の肥大状況（図2）は同様になると

予想していたが、結果的にはY字棚で少なかった。しかし、重要なのは個々の樹の発達ではなく、園全体としていかに早く成木としての収量に達するかで、この点、Y字棚では個々の樹は小さくとも栽植本数が多いので、図3にあるように、成木園としての収量1,800～2,000 kgに達するのは定植後12～13年頃と、杯状棚とほぼ同じであった。

なお、Y字棚では定植後10年で間伐する予定³⁾でいたが、この生育状態ではその必要はなかった。

発育が予測より少なかった原因としては、Y字棚では定植後に、隣接の水田が埋め立てられて宅地化し、地下水等の土壌条件が悪化したためと考えられる。さらにY字棚の樹においては胴枯病が多発し、樹勢が衰えたのも一因と考えられる。

垣根については、対照の杯状棚に比べ、約5倍の密植になっているので、常に樹が大きくならないように管理作業が行われたことと、若齢時に予想外に多く花芽が着いたのに杯状棚と同じ要領で摘果したため結果過多となり、樹勢を著しく衰え

図4 Y字形仕立てにおける初期収量の高い樹と低い樹、および杯状形仕立て樹の収量の推移。(品種:幸水)

Fig. 4 Change in yield of Japanese pear (Nashi) trees with high and low yield in the early stage of Y form trees and of vase form trees. (Variety:Kosui)

させ、樹の発育が劣ったと推察される。

2) 収量の推移

前述のように、Y字棚では杯状棚に比べやや生育が劣るものの、栽植本数が多いため10aあたりの収量は杯状棚と変わらない。ただ、若齢時における結果過多には注意しなければならない。また、垣根においても、若齢時の着果過多が問題で、適正に着果させれば杯状棚よりもむしろ高い収量を維持することが出来ると考えられる。

図4はY字棚において、若齢時に着果過多であった樹と適正着果であった樹6本ずつのその後の収量を、杯状棚仕立ての樹の収量と比較したものである。これによると、初期収量を1本あたり3.5～5.8kg(190～320kg/10a:杯状棚の約1.5倍)とした樹では栽植5年目の収量は杯状棚の約2倍に達し、収量増加直線の初期における傾きは杯状棚の約1.9倍であった。しかし、その後の収量は低下し、栽植8年目の収量は杯状棚の%以下になった。他方、初期収量を1本あたり1.4～1.5kg(約80kg/10a:杯状棚の約1/2)とした樹では栽植5年目の収量は杯状棚の約1.3倍で、収量増加直線の傾きは杯状棚とほぼ等しかった。しかしその後も収量増加が続き、栽植8年目にも

杯状棚よりやや高く、初期収量を高めた樹の収量を大きく上回った。このことから、初期収量を樹勢に見合った量に抑え、その後も樹勢に見合った収量に制限するならば、Y字棚や垣根でも杯状棚と同様もしくはそれ以上の収量の維持が可能と推定される。

Y字棚と垣根の栽植後9年目に当たる1982年の収量が前年より低かったのは、収穫直前の台風で、袋掛けした果実のそれぞれ約67%と約47%が落果したためである。垣根での収量低下がY字棚より小さいのは、「幸水」の垣根の南側に「豊水」の垣根があり、台風時の強い南風に対してこれが防風垣の役目を果たしたためである。ちなみに、この垣根の「豊水」の収量は、1981年は2,276kg/10aであったのに対し、台風の襲来した1982年は75%が落果し、収量は645kg/10aと、前年の1/3以下に低下した。

Y字棚と垣根では1983年の収量も低かったが、これは、1982年9月に再度台風に見舞われたため、その年は2度にわたり葉を振るい、翌年開花すべき花芽の大部分が8月および9月に発育・開花し、翌年の開花が極めて少なかったことによる。ナシを棚仕立てにするのは収穫期頃に台風に見舞

われることが多く、風による落果を防止するためである²⁾。平棚や杯状棚ではいずれの方向から風が吹いても被害状況に大差ないが、Y字棚や垣根では、樹列と平行に吹く風では風上の樹以外では大した被害を受けなくても、樹列と直角方向の風では全体が甚大な被害を被ることが1982年の台風で計らずも実証された。二宮果樹園では大型機械の導入による作業効率の向上を第1目的としたため、樹列を長くとり東西方向に樹列をとった。風の害を回避するために防風垣を作る予定であったが、これは実現されていなかった。Y字棚や垣根では、安定した収量を維持するためには、開園に当たり、防風垣を設けるとともに、収穫期間近に襲来する台風による強風の方向と平行になるよう樹列を決定する配慮が必要と思われる。

Y字棚および垣根においては適正な樹勢を維持した樹では成園時の収量を杯状棚より高めることができる。また、この可能性の追求には、各樹形について、適正な樹勢、収量等、生理・生態学的な検討がさらに必要であろう。

5 摘 要

乗用トラクタの乗入れに便利な形態として考案されたY字棚仕立ておよび垣根仕立ての園と、慣行の杯状棚の園の3つの樹形でナシ“幸水”を栽培し、各園での栽培労力の比較に先立ち、樹の生育および収量の比較を行った。

樹の生育は杯状棚で最も優れ、Y字棚と垣根ではその約 $\frac{1}{2}$ であった。

Y字棚の10aあたり収量および収量増加は杯状棚とほぼ等しいか、やや高めであった。

垣根での初期（栽植後3～5年）収量は杯状棚やY字棚の3倍程度と著しく高かったが、その後（栽植後6～8年）収量が低下し、栽植後8年目には杯状棚と同程度となった。しかし、垣根において初期収量を樹勢に見あった程度に抑えるならば、杯状棚より高い収量を得ることが可能と考えられた。

台風の襲来により、Y字棚、垣根で当年および翌年に収量の低下が認められたが、防風林の設置や、樹列を風の方向と平行にする等の対策を講じておけば被害をかなりの程度軽減する事ができたと考えられる。

引用文献

- 1) 猪瀬敏郎（1983）. 農業技術大系・果樹編 3 ナシ. 基12—基14. 農山漁村文化協会.
- 2) 永澤勝雄（1971）. 図解果樹の整枝・剪定. 93. 博友社.
- 3) 佐藤幹夫・浅野生三郎（1974）. 省力栽培を前提とした果樹の樹形 第1報 ナシの樹形についての図上検討. 農作業研究 No 20:44—49.
- 4) 佐藤幹夫・八巻良和・沢登晴雄（1979）. 省力栽培を前提とした果樹の樹形 第2報 改良マンソンだなによるブドウ巨峰系品種の栽培. 農作業研究 No 35:71—78.
- 5) 山根一男（1972）. 果樹園芸大事典. 佐藤公一・森英男・松井修・北島博・千葉勉編著. 543. 養賢堂.

Summary

In Japan, Japanese pears are usually planted in either pergolas or vase form training. However, in these orchards, there are some difficulties in operating tractors, as the authors have reported in a previous paper. We have proposed a Y form training, suitable for tractor operation. The hedgerow training is also suitable for tractor operation. In order to prove the superiority of the latter two training systems, Japanese pears “Kousui” were planted in vase form, Y form, and hedgerow trainings, and working hours were recorded on each working process.

Here we report the growth and yield of the trees, before reporting the working hours in order to present a better understanding of the trees used to compare the working hours.

The increase of tree girth in the Y form and the hedgerow were about $\frac{2}{3}$ of that in the vase form.

The yield per 10a in the Y form was

about the same or higher than that in the vase form.

The yield per 10 a in the hedgerow was over 3 times the yield in the vase form during the early stage (3-5 years after plantation), but gradually decreased (6-8 years after plantation) to

about the same as that in the vase form. However, when the yield in the early stage was controlled to match the vigour of the tree, the yield could be maintained at a higher rate than in the vase form.