

# モモのメドウ・オーチャード集約システムの試作 (第4報) 3年生主枝利用の検討

上田 和幸・村田 隆一・沖嶋 秀史

Adaptation of the Peach to the Intensive Meadow Orchard System.

(4) Modification of the Intensive Meadow Orchard System

Kazuyuki UEDA, Ryuichi MURATA and Hidehumi OKISHIMA

キーワード (摘蕾, 摘果, メドウ・オーチャード, モモ, 3年生主枝)

メドウ・オーチャード集約システムは植栽後, 2本主枝で整枝する。そのうち1本は冬に基部で強く切り返し、翌年の生育期に新梢を生育させ、花芽を着生させる。もう一方の主枝は冬のせん定を行わず翌年生育期に結果させその年の冬に基部で切り返す。すなわち主枝はすべて2年生の時点で結果させる。

この方法のもっとも大きな問題点は、強せん定のため樹勢が強くなりすぎる点であり、そのため果重は小さく、糖度は低い。そこで、強せん定による樹体への影響を軽減し、果実品質を向上させる目的で改良型システムの検討を行った。

改良型は従来型に対してせん定を1年間延長し、3年生主枝の果実を収穫する。生育期間中は2本の主枝の間から発生した新梢を養成し、3年生主枝は収穫後冬季に基部からせん除する。

その結果、改良型の平均新梢長は従来型の60~65%となるなど新梢の生育は抑制され、果重および糖度が向上する傾向が認められた。そこで、この新整枝法において好適な摘蕾・摘果基準を探るため試験を実施したところ、摘蕾(70%)により果重は著しく増加した。'白鳳'では摘蕾を行わなかった樹の果重が124.8gであったのに対し、摘蕾を行った樹の果重は222.5gに増加した。糖度も'白鳳'では摘蕾を行わなかった樹の果実が11.1度であったのに対し、摘蕾を行った樹の果実は12.5度に向上した。

## 1 緒 言

既報<sup>13,18)</sup>では、モモのメドウ・オーチャード集約システムは収穫果の糖度が低く、小果であったが、適度な夏季せん定が果実肥大と糖度の向上に効果があった。また、硬核期初期の環状はく皮処理により糖度は慣行栽培を上回ることを明らかにした。しかし、環状はく皮処理により果実内の全フェノール含量も増加し、果実内の全フェノール含量と渋味の発現には正の相関があるため<sup>5,18)</sup>、環状はく皮処理によって渋果の発生が増加することも指摘した。

一方、モモは樹勢が落ち着き短果枝の割合が増える

と果実品質が優れる傾向があるとされており<sup>15)</sup>、強大な徒長枝を養成し、これに着果させた後は基部からせん除するというきわめて強いせん定を毎年繰り返すメドウ・オーチャード集約システム(以下、従来型と呼ぶ)は果実品質の向上に限界があるものと考えられた。

そこで本報では、従来型を改良し、主枝をさらに1年間養成し3年生主枝としての利用(以下、改良型と呼ぶ)を検討したのでその結果を報告する。

\* 現 農業大学校



## 2 材料および方法

### 2.1 3年生主枝の新梢伸長および果実品質

#### 2.1.1 従来型および改良型の新梢伸長比較

滋賀県農業試験場園芸分場植栽のメドウ・オーチャード集約システム栽培による7年生‘大久保’（植栽密度：列間3m，株間1.8m）を供試し1993年に実験を行った。

枝の取り扱い方は図1（図1-a：従来型，-b：改良型）に示した通りである。すなわち，改良型は従来型に対してせん定を1年間延長し，生育期間中は2本の主枝の間から発生した新梢を養成するとともに3年生主枝の果実を収穫する。せん定は3年生主枝部について冬季にその基部からせん除し，2年生主枝部の側枝の間引きと残した側枝の適度な切り返しとした。

供試樹はほぼ樹勢のそろった樹を選び，従来型を4樹，改良型を7樹供試した。

残した側枝は平均本数7.6本，平均長91.7cmであった。落葉後に枝梢生育状況を調査した。



図1 メドウ・オーチャード集約システム従来型および改良型の枝の取り扱い方

#### 2.1.2 改良型と慣行開心自然型仕立ての果実品質と新梢伸長との関係

園芸分場植栽の改良型による7年生‘白鳳’および7年生‘あかつき’（植栽密度はいずれも列間3m，株間1.8m）を供試し，1993年に実験を行った。

供試樹はいずれもほぼ樹勢のそろった樹を選び，改良型‘白鳳’6樹，同‘あかつき’9樹および慣行開心自然型‘白鳳’（13年生）2樹を供試した。

改良型の供試樹において，残した側枝は‘白鳳’で平均本数9.5本，平均長117.9cm，‘あかつき’は平均本数9.0本，平均長104.3cmであった。適熟果を収穫し，果重および糖度を調査した。さらに落葉後，枝梢の生育状況を調査した。

### 2.2 改良型における摘蕾・摘果の程度と果実品質との関係

園芸分場植栽のメドウ・オーチャード集約システム改良型による8年生‘白鳳’および8年生‘あかつき’（植栽密度はいずれも列間3m，株間1.8m）を供試し，1994年に実験を行った。

供試樹はいずれもほぼ樹勢のそろった樹を選び，次の試験区を設け，1区当たり2～4樹（‘白鳳’のI区のみ1樹）を供試した。

I区（摘蕾省略区）：摘蕾は行わず，予備摘果後果数を仕上げ摘果後果数の約50%増しとした区。

II区（摘蕾実施区）：全蕾数の2/3程度を摘蕾し予備摘果後果数を仕上げ摘果後果数の約40%増しとした区。

III区（摘蕾および予備摘果重点実施区）：II区に比べ摘蕾を約10%程度強めに行い，さらに予備摘果も強く行って予備摘果後果数を仕上げ摘果後果数の約20%増しとした区。

いずれの品種も摘蕾は3月30日，予備摘果は5月13日，仕上げ摘果は5月31日に行い，6月17日の修正摘果により不良果を摘果した。対照区として慣行の開心自然型‘白鳳’（14年生）を用いて摘蕾実施区（II区）と同じ要領で摘蕾・摘果を実施した。満開は‘白鳳’では4月16日，‘あかつき’では4月15日であった。

果実肥大および落果数は経時的に調査し，適熟果を収穫後，果重および糖度を調査した。収穫最盛期は‘白鳳’では8月3日，‘あかつき’では8月1日であった。

## 3 結果

### 3.1 3年生主枝の新梢伸長および果実品質

#### 3.1.1 従来型および改良型の新梢伸長比較

表1に新梢の長さ別分布割合，1樹当たり総新梢長，平均新梢長，および主枝長を示した。

改良型および従来型の2年生主枝部についてみると，新梢の長さ別分布割合および平均新梢長には大差はなかったが，総新梢長は従来型の1873.8cmに対して改良型は881.9cmとなり新梢伸長が抑制された。

また，3年生主枝部では長さ10cm以下の新梢の分布割合が52.8%に増加した。



表1 メドウ・オーチャード集約システム改良型および従来型の新梢伸長調査 (品種: 大久保)

		新梢長さ別分布割合 (%)			1 樹当り* <sup>1</sup> 総新梢長(cm)	平均新* <sup>2</sup> 梢長(cm)	主枝長 (cm)
		~10cm	10.1~30cm	30.1cm~			
改良型	2 年 生 主 枝 部	33.0	29.9	37.1	881.9	24.6	148.6
	3 年 生 主 枝 部	52.8	25.1	22.1	2,330.1	17.1	265.9
従来型	1 年 生 主 枝 部	0.0	0.0	100.0	812.6	40.7	141.8
	2 年 生 主 枝 部	30.0	28.9	41.1	1,873.8	26.4	179.0

※1 1年生主枝部については副梢も含む。

※2 1年生主枝部については平均副梢長とした。

表2 メドウ・オーチャード集約システム改良型における3年生主枝部の果実品質

	果重 (g)		糖 度		10a 換算収量(kg)
	平 均	変動係数	平 均	変動係数	
白鳳					
メドウ・オーチャード2年生主枝部	175.7	7.7	12.0	9.2	123
メドウ・オーチャード3年生主枝部	184.4	14.7	12.1	8.9	1,408
慣行 開心自然型仕立て	216.9	9.4	10.8	10.1	-
あかつき					
メドウ・オーチャード2年生主枝部	176.2	16.0	12.3	9.5	291
メドウ・オーチャード3年生主枝部	200.0	17.6	12.7	12.9	1,788

表3 メドウ・オーチャード集約システム改良型の新梢伸長

	新梢長さ別分布割合 (%)			主枝先端 新梢長(cm)	平均新 梢長(cm)	㎡当り 新梢本数
	~10cm	10.1~30cm	30.1cm~			
白鳳						
メドウ・オーチャード改良型2年生主枝部	32.5	23.5	44.0	108.3	27.4	9.2
メドウ・オーチャード改良型3年生主枝部	59.2	26.8	14.0	20.7	13.9	31.2
慣行 開心自然型仕立て	36.6	40.4	23.0	-	19.3	36.6
あかつき						
メドウ・オーチャード改良型2年生主枝部	38.5	23.0	38.5	65.3	25.2	9.6
メドウ・オーチャード改良型3年生主枝部	68.7	22.4	8.9	28.1	11.0	48.2
慣行 開心自然型仕立て	48.4	44.0	7.6	-	13.3	30.5

### 3. 1. 2 改良型の果実品質と樹勢との関係

果実品質を表2に、新梢の生育を表3に示した。慣行樹に比べ改良型の3年生主枝部および2年生主枝部はともに小果であったが、糖度は'白鳳'および'あかつき'ともに平均12度以上であった。しかし滋賀県青果物標準出荷規格から商品性を評価すると、同規格における最低基準である1果175gを上回った果実の割

合は慣行仕立'白鳳'で100%であったのに対し、メドウ・オーチャード改良型では57.6%であり商品性はかなり見劣る結果となった。10a換算収量は、'白鳳'では1,531kg、'あかつき'では2,079kgであった。

なお、3年生主枝部と2年生主枝部の10a換算収量に大きな相違がみられるのは、2年生主枝部については樹勢の調節を目的に着果させたため摘果の際、3年生主枝部の1/10程度の着果量に制限したためである。

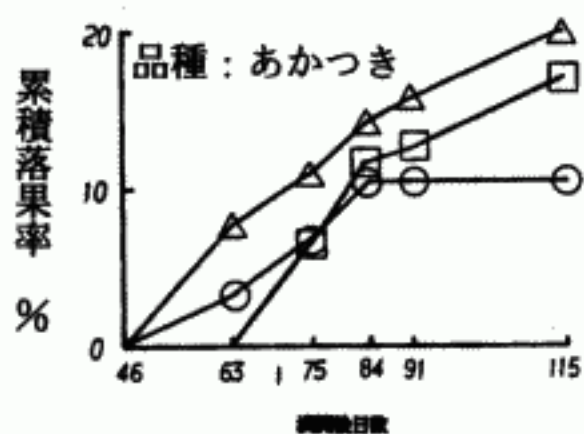


また、表3にみられるように‘白鳳’および‘あかつき’ともに2年生主枝部に対して、3年生主枝部では10cm以下の新梢の分布割合が大幅に増加し‘白鳳’では59.2%、‘あかつき’では68.7%となった。主枝先端の新梢長も、‘白鳳’では20.7cm、‘あかつき’では28.1cmとなり、2年生主枝部の1/2～1/5程度となって樹体の生長が抑制される傾向がうかがえた。

さらに、3年生主枝部の平均新梢長は‘白鳳’で13.9cm、‘あかつき’で11.0cmであり、2年生主枝部のそれぞれ約1/2と慣行樹に近い値を示し、㎡当りの新梢本数も慣行樹並となった。

### 3. 2 改良型における摘蕾・摘果の程度と果実品質との関係

落果率の推移を図2に示した。摘蕾省略区（Ⅰ区）は収穫直前まで落果が続き、累積落果率は19.8%に達した。これに対し、摘蕾および予備摘果重点実施区（Ⅲ区）では、満開84日後には落果は終息し累積落果率も10.3%にとどまった。



△：摘蕾省略区  
□：摘蕾実施区  
○：摘蕾および予備摘果重点実施区  
注) 仕上げ摘果（満開46日後）直後の果数を100とする

図2 累積落果率の推移

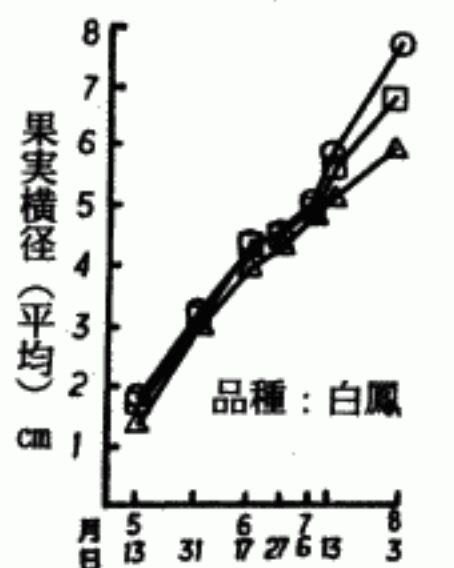
果実品質を表4に示した。両品種ともに摘蕾・摘果の程度を強めるほど果実品質が向上する傾向がうかがえた。

果重は‘白鳳’では摘蕾省略区の124.8gに対し摘蕾および予備摘果重点実施区は222.5g（開心自然型供試樹は200.0g）、‘あかつき’では摘蕾省略区の177.9gに対し、摘蕾および予備摘果重点実施区は237.8gであった。

滋賀県青果物標準出荷規格から商品性を評価すると、同規格における最低基準である1果175gを上回った果実の割合は‘白鳳’では摘蕾省略区の3.0%に対し摘蕾および予備摘果重点実施区は82.7%（開心自然型供試樹は61.2%）、‘あかつき’では摘蕾省略区の51.4%に対し摘蕾および予備摘果重点実施区は92.1%と向上し良好な結果であった。

糖度は‘あかつき’で顕著な差はみられなかったが‘白鳳’では摘蕾省略区の11.1度に対し摘蕾および予備摘果重点実施区では12.5度で糖度が向上する傾向が認められた。

一方、果実肥大の推移を図3に示した。満開27日後の果実横径は摘蕾省略区の14.28mmに対し摘蕾および



△：摘蕾省略区  
□：摘蕾実施区  
○：摘蕾および予備摘果重点実施区

図3 果実肥大の推移

表4 摘蕾および摘果の程度と平均果実品質との関係

品種	区	果重(g)	糖度	収穫果数	10a換算収量(kg)
白鳳	Ⅰ区	124.8a	11.1a	67.0	1,548
	Ⅱ区	210.4b	11.9b	50.0	1,928
	Ⅲ区	222.5c	12.5c	49.5	2,058
	開心自然型	200.0d	12.5c	—	—
あかつき	Ⅰ区	177.9a	12.9a	44.3	1,456
	Ⅱ区	225.4b	13.2a	40.0	1,668
	Ⅲ区	237.8c	12.7b	38.0	1,671

注) 同一英小文字を付した平均値間には、Duncan's multiple range testによる5%有意差がないことを示す。



予備摘果重点実施区は17.93mm, 果重で摘蕾省略区の2.9gに対し摘蕾および予備摘果重点実施区は5.6gと果実の初期肥大が良好であった。

#### 4 考 察

Erez<sup>12,13)</sup>がモモで開発したメドウ・オーチャード集約システムは, せん定の簡易化, 低樹高による栽培管理あるいは収穫時の労力軽減といった現在のモモ栽培がかかえる問題を解決する可能性を持っている。

Erezはこの方法で10aあたり4tから5tの収量を得ているが, 1果平均重が100g以下の小果であり, 日本の市場ではこのような小果はまったく商品価値がない。

そこで, 本栽培システムにおける果実品質の向上を図る目的から, 既報<sup>13,18,19)</sup>では, 摘蕾・摘果・夏季せん定および環状はく皮処理等の効果を検討した。その結果, これらの処理によって果重は品種本来の標準値に近づき, 糖度は慣行栽培よりも優ることを認めた。しかし, 果実内の全フェノール含量と渋味の発現には正の相関があるため, 環状はく皮処理により果実内の全フェノール含量が増加し, 渋果の発生も増加する<sup>5,10)</sup>。

果実の渋味の発生は樹体の衰弱といった内的条件の変化や, 土壌の乾湿といった外的条件に影響されるといわれている<sup>10)</sup>。しかし, 環状はく皮と土壌乾燥とでは渋味発生のメカニズムが異なると示唆する報告<sup>7)</sup>や, 単なる老化による樹勢の衰弱よりも環状はく皮のようなある種のストレスの方が渋味発生に大きく関与しているとする指摘<sup>9)</sup>もあり, 環状はく皮処理そのものが引金となって樹体内の全フェノールの生成を助長しているのかも知れない。そのため, 環状はく皮処理を組み込んだ技術体系では渋果発生の危険を常にはらんでおり, 高品質果生産の安定的技術としては無理があるように思われた。

そこで本報では, モモのメドウ・オーチャード集約システムの改良型として毎年基部からせん除していた主枝をさらに1年間延長し, 3年生主枝としての利用を検討した。

前報<sup>13,18,19)</sup>まで検討していたメドウ・オーチャード集約システムでは旺盛な生育を示す1年生枝, すなわち表1においては141.8cmの徒長枝を翌年の結果枝として利用し着果させるとともに, 翌年の結果枝を確保するための徒長枝を養成していた。これに対し改良型の方は主として3年生主枝部の結果枝に結果させ, 2年

生主枝部の結果枝は樹勢を調節する程度の着果とし, あわせて翌々年の結果枝を確保するための徒長枝を養成する方法である(図1)。

改良型と従来型の樹勢を比較するため'大久保'で調査したところ, 2年生主枝部では, 新梢の長さ別分布割合および平均新梢長は改良型と従来型とに大差はみられないが, 1樹当りの新梢発生本数では改良型は35.9本となり, また1樹当りの総新梢長も881.9cmとなつて, それぞれ従来型の約1/2となつた。また, 3年生主枝部の新梢伸長をみても, 短果枝の分布割合が52.8%と過半を占め, 樹体としての新梢伸長は抑制される傾向がうかがえた。

この傾向は'白鳳'や'あかつき'も同様で, 改良型と慣行の開心自然型とを比較するため調査したところ, 3年生主枝部では2年生主枝部に比べ10cm以下の新梢の分布割合が大幅に増加し, '白鳳'では59.2%, 'あかつき'では68.7%に達した。また, 3年生主枝部の平均新梢長も'白鳳'では13.9cm, 'あかつき'で11.0cmであり, 2年生主枝部のそれぞれ約1/2と慣行樹に近い値を示し, m<sup>2</sup>当りの新梢本数も慣行樹並となつた。

モモは樹勢が落ち着き短果枝の割合が増えると果実品質が向上する傾向があるとされており<sup>10)</sup>, その原因の一つとして短い新梢は葉面積の拡大が早く, かつ単位長さ当りの茎乾物重が少ないため果実分配率が高くなるためであると考えられている<sup>9,10,16)</sup>。本実験でも改良型への移行1年目である1993年の実験で3年生主枝部に着果させた果実の品質を調査したところ, 2年生主枝部に比べ果実品質が向上する傾向がうかがえた。

そこで, 3年生主枝部の果実品質をより詳細に検討し, 樹冠の小さいメドウ・オーチャード法での好適な摘蕾・摘果基準を探るため改良型移行2年目の1994年に摘蕾・摘果の実験を行った。摘蕾・摘果の時期や強さと果実品質との関係については過去にも調査<sup>10)</sup>されているが, 現在では樹勢中庸な樹では摘蕾で70~80%の花芽を除去し, 予備摘果は最終着果量の50%増し, 仕上げ摘果は最終着果量の5~10%増しとする方法(本報での摘蕾実施区に当たる)が基本技術として提唱されている<sup>11)</sup>。本報では摘蕾・摘果の程度と果実品質との関係を調査するため摘蕾実施区のほかに摘蕾をまったく行わなかった区(I区)と摘蕾をやや強めに行い, さらに予備摘果を強く行った区(III区)の3水準を設けて試験を行った。その結果, 摘蕾をまったく行わず摘果だけで着果制限を行った場合, 収穫直前ま



で落果が続き累積落果率は19.8%に達した。これに対し摘蕾をやや強めに行い、さらに予備摘果を強く行った区では満開84日後には落果は終息し累積落果率も10.3%にとどまりこの傾向は松川ら<sup>12)</sup>の報告と同様の傾向であった。

実験を行った1994年夏季は気象庁観測開始以来記録的な高温少雨となった年であり、果実発育第Ⅲ期<sup>13)</sup>に水分は著しく不足していたが、果実の発育をみると摘蕾をやや強めに行い、さらに予備摘果を強く行った区では収穫果の果重が大きく、'白鳳'では慣行の開心自然型の果重を上回った。これは果実の初期肥大が良好であったためと思われた。

以上により、モモのメドウ・オーチャード集約システムで3年生主枝を利用し、摘蕾および摘果を強めに行う方法は実用的であると思われた。

### 引用文献

- 1) Erez, A. : Meadow orchard for the peach. *Scientia Horticulturae* 5, 43-48, 1976.
- 2) ——— : Adaptation of the peach to the meadow orchard system. *Acta Horticulturae* 65, 245-250, 1978.
- 3) ——— : Peach meadow orchard : Two feasible systems. *Hort Science* 17(2), 138-142, 1982.
- 4) 久保田尚浩・川尾尚史・島村和夫 : モモ果実のポリフェノール含量に及ぼす土壤の乾燥ならびに気温の影響. *生物環境調節*28(4), 141-146, 1990.
- 5) 久保田尚浩・三村博美・島村和夫 : モモ果実におけるフェノール含量の品種間差異及びその季節的变化. *園学要旨*61春, 62-63, 1986.
- 6) ———・—————・————— : 土壤の乾燥と湛水がモモ果実のフェノール含量に及ぼす影響. *岡山大学農学報* 71, 17-21, 1988.
- 7) 久保田尚浩・西山範子・島村和夫 : モモ果実の渋味発生に及ぼす環状剥皮の影響. *園学雑*62(1), 69-73, 1993.
- 8) 久保田尚浩・高木真吾・工藤正吾 : モモ果実のポリフェノール含量に及ぼす樹勢の影響. *園学雑*62(1), 83-88, 1993.
- 9) 倉橋孝夫・高橋国昭 : モモの棚仕立てY字形整枝法に関する研究(第1報) せん定強度が生育と収量に及ぼす影響. *園学雑*60別2, 106-107, 1991.
- 10) 倉橋孝夫・高橋国昭・平佐聡尚 : リンゴの棚仕立てY字形整枝法に関する研究(第4報) 8年生までの収量の推移と新梢の生育特性. *園学雑*61別2, 10-11, 1992.
- 11) 松川裕 : 果樹全書 モモ スモモ. 154-156, 農文協(東京), 1985.
- 12) 松川裕・加藤公道・尾形亮輔 : 白桃の落果に関する研究(第3報) 着果率の経年変化と貯蔵養分の園地間差. *園学要旨*. 昭56春, 146-147, 1981.
- 13) 村田隆一・上田和幸 : モモのメドウ・オーチャード集約システムの試作(第1報) 植栽後3年間の結果. *滋賀農試研報*33, 1-6, 1992.
- 14) 新津宏・梶浦實 : モモの摘果時期と果実の大きさ、収量及落果との関係. *園学雑*5(1), 34-41, 1934.
- 15) 島村和夫・三善正道・平川利幸・岡本五郎 : 主幹形モモ樹の生育と果実生産. *園学雑*55(4), 422-428, 1987.
- 16) 高橋国昭 : 数種の果樹における果実の生長について. *園学要旨*, 昭60秋, 126-127, 1985.
- 17) Tukey, H. B. : Growth of the peach embryo in relation to growth of fruit and season of ripening. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 30, 209-218, 1933.
- 18) 上田和幸・村田隆一・沖嶋秀史 : モモのメドウ・オーチャード集約システムの試作(第2報) 環状剥皮処理およびポリテープ結束処理が果実品質に及ぼす影響. *滋賀農試研報*34, 18-24, 1993.
- 19) ———・—————・————— : モモのメドウ・オーチャード集約システムの試作(第3報) モモの挿し木繁殖と台木用品種の耐水性比較. *滋賀農試研報*34, 25-30, 1993.

## Summary

In the intensive meadow orchard system, the trees are trained to two main shoots in the planted year. In winter, one of the two shoots is headed back to a short stump, allowing regeneration of new growth and flower bud formation in the course of the growing season.

The other shoot is not pruned in winter; it fruits in summer, and is pruned to a short stump next winter, so that every shoot fruits every second year.

The main problems of this system is every fruiting arms are too vigorous as a result of severe operation, and fruit size is small and sugar content of fruit is low.

So, the modification of this system was tested in order to reduce shock to the plant from severe operation and improve fruit quality.

Modified system delays pruning until the next winter and harvests fruits from three years old arms rather than two years old arms, as in the intensive meadow orchard system. During that time, new shoot is raised between two arms and three years old arms are pruned after harvest.

The vigor of the modified system trees settled down. At the end of the growing season, average shoot length of modified system trees was 60–65% of that of intensive meadow orchard system trees. Flower thinning(70%) effectively increased fruit size and sugar content of fruit. Fruits from flower thinned trees weighed 222.5g while those from not thinned trees weighed 124.8g in case of 'Hakuho'. Average T.S.S. content of flower thinned trees was 12.5%, while that of not thinned trees was 11.1% in case of 'Hakuho'.