

# ナシ ‘幸水’ における密植栽培が生育および収量, 果実品質に及ぼす影響

市毛秀則\*・清水明\*・多比良和生\*\*

Effect of Close Planting on the Yield and Fruit Quality of the Japanese pear, Kousui

Hidenori ICHIGE, Akira SHIMIZU, Kazuo TAHIRA

## Summary

This study aimed to ascertain the effect of close planting of the Japanese pear ‘Kousui’ ability to reach a standard yield (3,000 kg/10a) immediately after replanting, without thinning.

The results of planting sufficient density plants of 115 lines per 10 a with single-stem training demonstrated that a higher plant yield was obtained early (sixth year of planting) and thinning was not required.

The examination results of the training of the second primary scaffold branch demonstrated that double-stem and single-stem training of the planting of 115 lines per 10 a was excellent in view of the pruning effort and yield performance. Double-stem training of planting 154 lines per 10 a resulted in high yield; however, the pruning effort took its toll.

Maintenance of the tree crown was difficult in terms of planting in 154 lines per 10 a. Therefore, we examined the effect of thinning on the yield and quality of the pear. Double-stem training of the tree crown expansion was especially faster, and maintenance without thinning was difficult. Planting 154 lines per 10 a without thinning generated high yields; however, the annual range was higher. On the other hand, we were able to obtain the standard yield in the second year after thinning.

キーワード：ナシ, 早期多収, 密植栽培, ‘幸水’

## I. 緒言

本県のナシは、栽培面積 (1,230ha, 2013年)、収穫量 (28,000t, 2013年)、産出額 (76億円, 2011年) がともに全国第2位であり、本県を代表する農産物のひとつである。しかし、主力品種である ‘幸水’ は、高樹齢化による収量低下が顕著であり、改植を必要とする園地が多く認められる (茨城県農林水産部編, 2013)。2010年の県内平均収量は 1.9t/10a で、 ‘幸水’ 成木の生産目標である基準収量 3t/10a を大きく下回っている。

高樹齢園地の全面改植は、多大なコストや未収益期間の発生、健全樹の伐採による収量低下を伴うなどの問題があり、取り組みが進んでいない。また、慣行のナシ栽培では、基準収量 3t/10a に達するまでには栽植後 10年以上を要する一方、10年前後には樹冠拡大による間伐が必要となり、間伐による収量減少も問題となる。

そこで、改植後できるだけ早期に基準収量に到達し、間伐を必要としない密植栽培による多収栽培技術開発について検討したので報告する。

---

\*現 茨城県農業総合センター園芸研究所 \*\*現 茨城県県南農林事務所経営・普及部門

## II. 材料および方法

### 1. 1本主枝整枝での適正な栽植密度の検討

‘幸水’1本主枝整枝の密植栽培において，栽植密度が生育および収量，果実品質に及ぼす影響を検討した。

#### 1) 試験場所および供試樹

試験は所内ナシ園において行い，試験には2004年秋に定植した‘幸水’2～10年生樹（台木は‘マメナシ’）を供試した。供試樹は平均枝長が約180cmの苗木の先端を切り返さずに利用し，整枝方法は1本主枝整枝で，主枝は棚面から約45度になるように誘引して育成した（図1）。整枝，配枝を上から見た図が図2，横から見た図が図3である。なお，供試樹は5年生時に条件のそろわない樹を除外したこと，6年生時から一部に第2主枝を育成したこと，7年生秋に154本区の一部を間伐したことにより供試本数が樹齢によって異なる（表1）。



図1 1本主枝整枝の様子(栽植115本/10a区, 2012年)

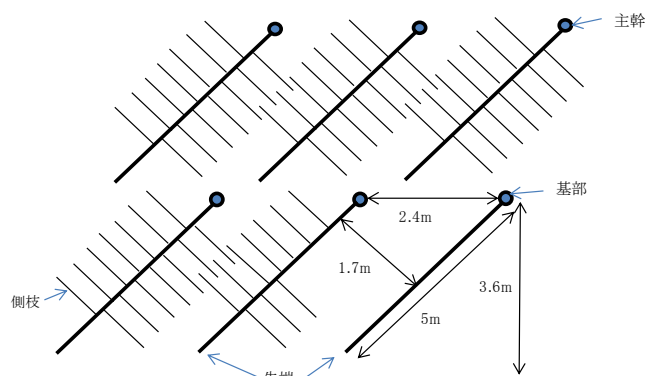


図2 115本/10a・1本主枝の目標樹形および配枝(上からの図)

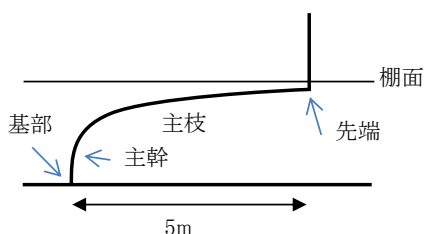


図3 整枝(横からの図)

表1 試験区の構成と供試本数

試験区	栽植密度 本/10a	栽植距離		目標主枝 長(m)	主枝間隔 (m)	供試本数			
		樹間	列間			2～4年生	5年生 <sup>1)</sup>	6～7年生 <sup>2)</sup>	8～10年生 <sup>3)</sup>
154本区	154	1.8m	3.6m	5	1.3	21	19	7	3
115本区	115	2.4m	3.6m	5	1.7	10	9	5	5
77本区	77	3.6m	3.6m	5	2.5	12	11	7	7

1)5年生時は条件のそろわない樹を一部除外した。

2)6年生時から区の一部に2本主枝を育成した。

3)7年生の秋に154本区の一部を間伐した。

## 2) 試験区

栽植密度が154本/10a植え(154本区)、115本/10a植え(115本区)、77本/10a植え(77本区)の3つの試験区を設けた。試験区の構成と供試本数を表1に示した。目標主枝長は各試験区とも5mとした。

## 3) 調査方法

樹体の生育調査では、毎年5月に1樹当たりの樹冠占有面積(16方位法による)、側枝数、側枝長を計測した。樹冠占有面積等の調査は「早生ナシ『幸水』の施肥効率向上とせん定改善による多収生産新技術の開発(2003年)」を参考にした。また、毎年収穫時に1樹当たりの収量、着果数、果実品質(一果重、地色、糖度、硬度、pH)を調査した。なお、樹冠占有面積は2009年から5年間、側枝数・側枝長・収量等の推移は2006年から9年間調査した。

なお、灌水は梅雨明け後から収穫期までの土壌水分管理では、土壌水分計値がpF2.2以上になった時に、スプリンクラーにより約1時間灌水した。他の期間は、降雨のみとした。施肥は茨城県果樹栽培基準に準じ、施肥量は窒素成分で樹齢2～5年生時は5kg/10a、6～8年生時は12kg/10a、9～10年生時は20kg/10aとし、3月、5月、6月、9月に分けて施用した。

## 2. 第2主枝の育成による整枝法の検討

2004年秋に定植した‘幸水’1本主枝整枝の密植栽培において、栽植後5年目(6年生樹)から第2主枝育成を図り、1本主枝整枝と2本主枝整枝による整枝法の違いが生育および収量、果実品質に及ぼす影響を検討した。

### 1) 試験場所および供試樹

試験は所内ナシ園において行い、試験には1.の1本主枝整枝での適正な栽植密度の検討に供試した6～10年生樹を用いた。

### 2) 試験区

供試樹に第2主枝を育成し、主枝1本/樹区および主枝2本/樹区の比較試験を行った。第2主枝の育成方法は、主幹の地際から100～120cmの位置に発生した新梢(第1主枝の反対の向き)を斜め45度に誘引する、または、主幹の地際から100～120cmの位置(第1主枝の反対の向き)に高接ぎすることにより行った。整枝、配枝を上から見た図が図4、横から見た図が図5である。試験区の構成と供試本数を表2に示した。主枝2本/樹の目標主枝長は、第1主枝および第2主枝ともに2.5mとした。

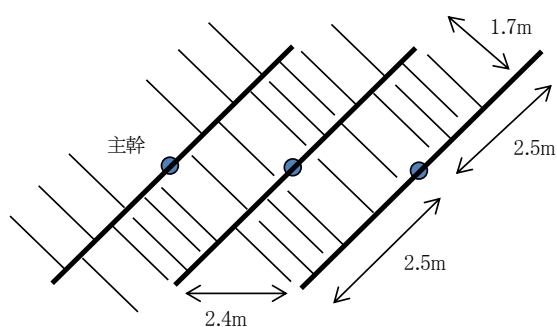


図4 115本/10a・2本主枝区の目標樹形および配枝(上からの図)

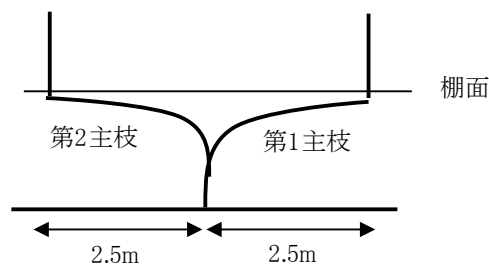


図5 2本主枝整枝(横からの図)

表2 整枝法試験における試験区の構成および供試本数

試験区	樹間×株間 (m×m)	主枝数 本/樹	目標主枝長 m	供試本数	
				6~7年生	8~10年生 <sup>1)</sup>
154本区	1.8×3.6	1	5	7	3
		2	各主枝 2.5	7	3
115本区	2.4×3.6	1	5	5	5
		2	各主枝 2.5	5	5
77本区	3.6×3.6	1	5	7	7
		2	各主枝 2.5	5	5

1)7年生の秋に154本区の一部を間伐した。

### 3) 調査方法

生育および収量，果実品質について，栽植密度試験と同様の項目を調査した。また，栽植後8年目収穫後の樹について，整枝・せん定に要する時間を調査した。整枝・せん定時間は，枝のせん除，誘引，棚付け，塗布剤処理までの合計時間とした。

生育および収量，果実

なお，灌水および施肥の管理は1. の1本主枝整枝での適正な栽植密度の検討と同様に行った。

### 3. 密植栽培における間伐処理が生育および収量，果実品質に及ぼす影響の検討

1. および2. の栽植密度と整枝法の検討で用いた154本区において，樹冠拡大によって移植後6年目（7年生樹）に側枝配置が窮屈な状況となり，間伐が必要と判断して，収穫後に一部間伐を行い，間伐区と無間伐区とを設置した。間伐処理は図6に示したとおりである。

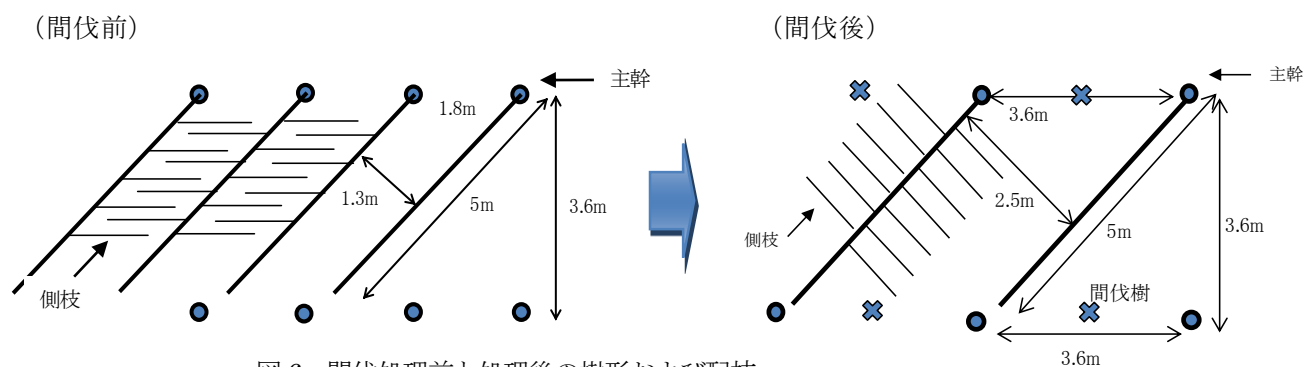


図6 間伐処理前と処理後の樹形および配枝

#### 1) 試験場所および供試樹

試験は所内ナシ園において行い，試験には2004年秋に定植し，1.1本主枝整枝での適正な栽植密度の検討で供試した8~10年生樹を用いた。

#### 2) 試験区

154本区を1樹おきに伐採し，主枝間隔をそれまでの1.3mから2.5mとし，栽植本数が77本/10aとなる

間伐区を設け（表 3），間伐処理が生育および収量，品質に及ぼす影響について，間伐後 3 年間調査した。調査項目は 1. の 1 本主枝整枝での適正な栽植密度の検討と同様に行った。

表3 試験区の構成

試験区	栽植密度 本/10a	植栽距離		目標主枝 長(m)	主枝間隔 (m)	供試 本数
		樹間	列間			
無間伐区	154	3.6m	3.6m	5	1.3	6
間伐区	77	1.8m	3.6m	5	2.5	6

1) 供試樹は間伐区および無間伐区とも 1 本主枝 3 樹，2 本主枝 3 樹の構成である

### 3) 管理方法

灌水および施肥の管理は 1. の 1 本主枝整枝での適正な栽植密度の検討と同様に行った。

### Ⅲ. 結果

#### 1. 1 本主枝整枝での適正な栽植密度の検討

##### 1) 樹冠占有面積の推移

10a 当たりの樹冠占有面積の推移を図7に示した。154 本区では栽植 8 年目に樹冠占有面積の減少がみられたが、5～9 年目まで 900 m<sup>2</sup>程度で推移した。115 本区では大きな減少はなく、5 年目に 800 m<sup>2</sup>程度、6 年目以降は微増傾向で 900 m<sup>2</sup>程度となり、8 年目以降最も大きくなり、9 年目には 1,000 m<sup>2</sup>程度に達した。77 本区では 5～7 年目は 600 m<sup>2</sup>前後で横ばいに推移し、8 年目と 9 年目は大きく増加したが、154 本区、115 本区に比べ最も小さく推移した。

##### 2) 側枝数の推移

10a 当たりの側枝数の推移を図 8 に示した。各試験区とも側枝数は栽植年数の推移とともに増加する傾向であり、154 本区は栽植 2 年目の 1,432 本が 9 年目に 2,310 本に達した。115 本区は栽植 2 年目に 1,173 本で 154 本区に対し有意に少なかったが、5 年目以降同等に推移し、9 年目には 2,231 本に増加した。77 本区は栽植 2 年目の 693 本が 9 年目には 1,903 本まで増加したが、154 本区、115 本区に比べ有意に少なかった。

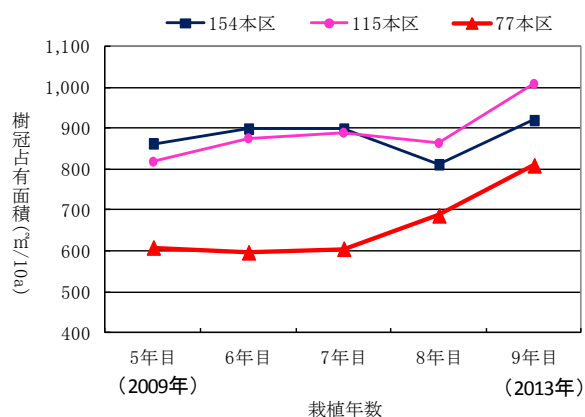


図7 栽植密度の違いと樹冠面積の推移

\*樹冠占有面積は、ほ場当たりの樹冠面積に 10a 当たりの栽植本数を掛けた換算値

\*多重比較は、Tukey 検定。異なる英文字間で有意(P<0.05)。n.s は有意差なし

##### 3) 収量の推移

10a 当たりの収量の推移を図 9 に示した。収量は栽植 2～4 年目では 154 本区が最も多く、2 年目の 722kg が 4 年目には 1,678kg となり、154 本区と 77 本区との間には有意な差が認められた。栽植 5 年目以降は 115 本区が最も多く、5 年目が 2,496kg、7 年目が 3,609kg であり、6～7 年目は 115 本区と 77 本区との間に有意な差が認められた。なお、栽植 8 年目と 9 年目は各試験区間に有意な差が認められなかった。

‘幸水’成木の生産目標である基準収量(3t/10a)に到達した年数は、154 本区では栽植 8 年目、115 本区では 7 年目、77 本区では 9 年目で、115 本区が最も早かった。

##### 4) 収穫果数の推移

10a 当たりの収穫果数の推移を図 10 に示した。収穫果数は、栽植 2～5 年目では 154 本区が最も多く、6～8 年目は 115 本区が最も多く、9 年目は 154 本区が最も多かった。なお、栽植 2～4 年目は 154 本区と 77 本区との間に有意な差が認められ、6～7 年目は 115 本区と 77 本区との間に有意な差が認められた。栽植 5 年目および 8～9 年目では、各試験区間に有意な差は認められなかった。

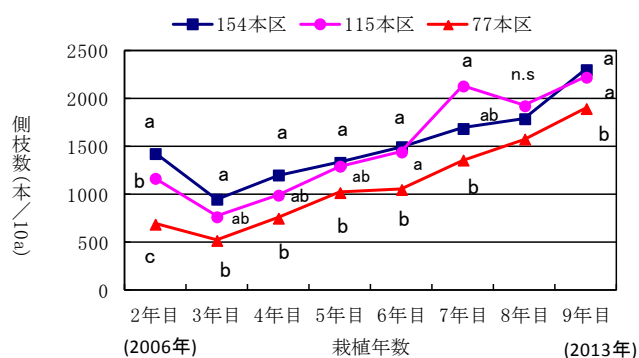


図8 栽植密度の違いと側枝数の推移

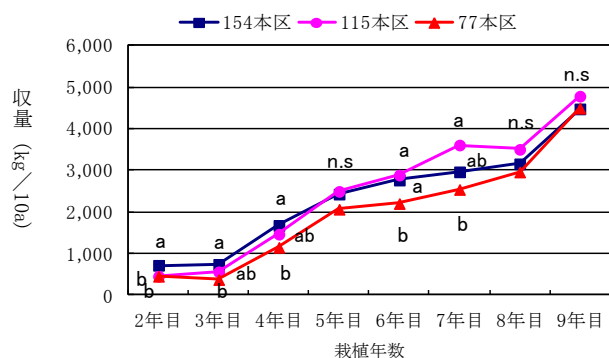


図9 栽植密度の違いと10a当たりの収量の推移

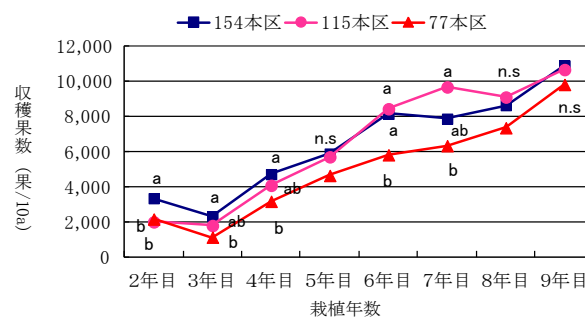


図10 栽植密度の違いと10a当たり収穫果数の推移

## 5) 果実品質

1果当たりの平均果重の推移を図11に示した。各試験区とも栽植2年目は1果当たり215g～235gと平均果重が小さかったが、3年目は330g前後、4年目以降は340g～459gであった。なお、栽植3年目以降は77本区が最も果重が大きく、5～6年目および8～9年目は77本区と154本区間に有意な差が認められ、栽植本数が少ないほど大果になる傾向であった。

糖度 (Brix%) の推移を図12に示した。各試験区ともに栽植2～9年目の糖度は12%前後であった。なお、栽植5～6年目に77本区と154本区間に有意な差が認められたが、その他の栽植年数では有意な差は認められなかった。

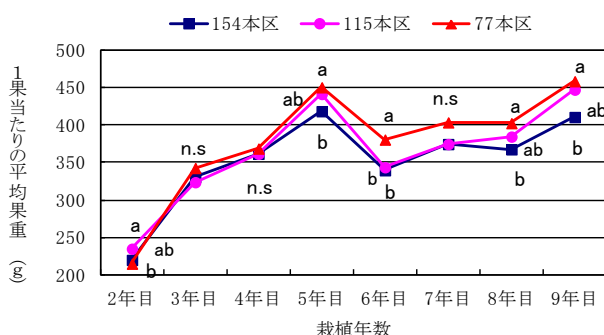


図11 栽植密度の違いと1果当たりの平均果重の推移

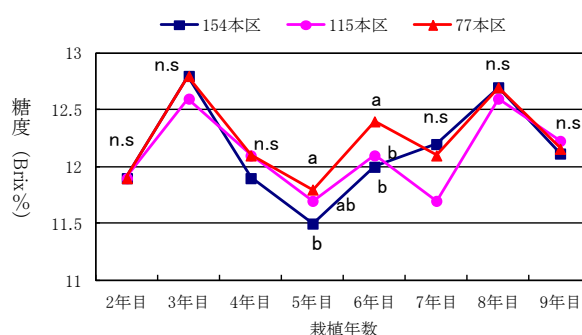


図12 栽植密度の違いと糖度(Brix%)の推移

## 2. 第2主枝の育成による整枝法の検討

### 1) 主枝長の推移

主枝長の推移を表4に示した。第2主枝長は、154本区が育成3年目で目標主枝長の250cm以上となった。115本区および77本区では、育成5年目でも第2主枝長は216cmおよび203cmで、目標主枝長に達しなかった。第1主枝長は各試験区とも育成3年目まで増加したが、4年目には減少に転じ、特に154本区の減少程度が最も大きかった。総主枝長(第1主枝長と第2主枝長の合計)は、各試験区とも主枝2本/樹で育成3年目に目標主枝長の500cm以上となったが、主枝1本/樹は5年目でも400cm未満だった。主枝2本/樹と主枝1本/樹における総主枝長の差は、育成5年目では154本区が最も大きくなった。

表4 第2主枝の育成が総主枝長に及ぼす影響

処理区	主枝数 (本/樹)	育成年数											
		2年目(2010年)			3年目			4年目			5年目(2013年)		
		第1 (cm)	第2 (cm)	総主枝 (cm)	第1 (cm)	第2 (cm)	総主枝 (cm)	第1 (cm)	第2 (cm)	総主枝 (cm)	第1 (cm)	第2 (cm)	総主枝 (cm)
154本区	1	336	—	336	383	—	383	326	—	326	322	—	322
	2	317	151	469	327	253	580	288	267	556	288	271	559
t検定		n.s		***	*	***	n.s		***	n.s		***	
115本区	1	368	—	368	380	—	380	380	—	380	352	—	352
	2	316	118	434	327	202	529	312	208	520	306	216	523
t検定		n.s		**	n.s	**	*	**	n.s		***		
77本区	1	367	—	367	409	—	409	381	—	381	367	—	367
	2	327	81	408	344	168	512	345	200	545	338	203	541
t検定		n.s		n.s	**	***	n.s		***	n.s		***	

注1) t検定は、\*:5%、\*\*:1%、\*\*\*:0.1%で有意。n.s:有意差なし。

注2) 第1:第1主枝長、第2:第2主枝長、総主枝:総主枝長

## 2) 樹冠占有面積の推移

10a 当たりの樹冠占有面積の推移を図13に示した。育成2年目から4年目は154本区の2本主枝が最も大きく、2年目で909 m<sup>2</sup>、4年目で1,407 m<sup>2</sup>であったが、5年目は115本区の2本主枝が最も大きく、1,274 m<sup>2</sup>に達した。5年目での2本主枝区の樹冠面積は、1本主枝区比で154本区が135%、115本区が127%、77本区が116%であった。

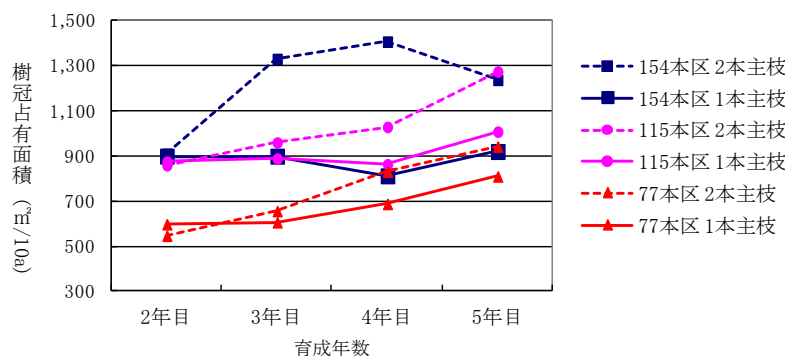


図13 整枝法の違いと樹冠占有面積の推移

## 3) 側枝数および予備枝数の推移

10a 当たりの側枝数の推移を図14に示した。育成1年目では154本区2本主枝が最も多く1,448本であり、5年目も最も多い2,875本であった。また、5年目までにいずれの試験区も1本主枝と2本主枝との間で有意な差は認められなかった。なお、2本主枝は154本区では3~5年目に2割程度、115本区は5年目に1割程度1本主枝より多かったが、77本区では差は見られなかった。



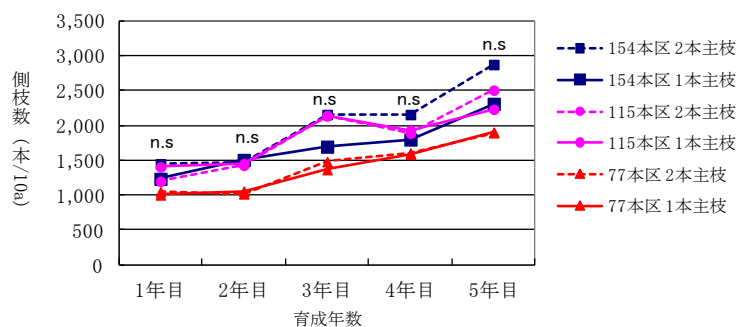


図14 整枝法の違いと側枝数の推移

10a 当たりの予備枝数を図 15 に示した。育成 2 年目から 4 年目は 154 本

区 2 本主枝が最も多く、2 年目で 1386 本、4 年目で 2,618 本であった。育成 5 年目は 115 本区 2 本主枝が最も多く、2,300 本であった。育成 2 年目の 154 本区と 5 年目の 115 本区および 77 本区で、1 本主枝と 2 本主枝との間で有意な差が認められ、5 年目での 2 本主枝の 10a 当たりの予備枝数は各試験区とも 1 本主枝に対して 3 割程度多かった。

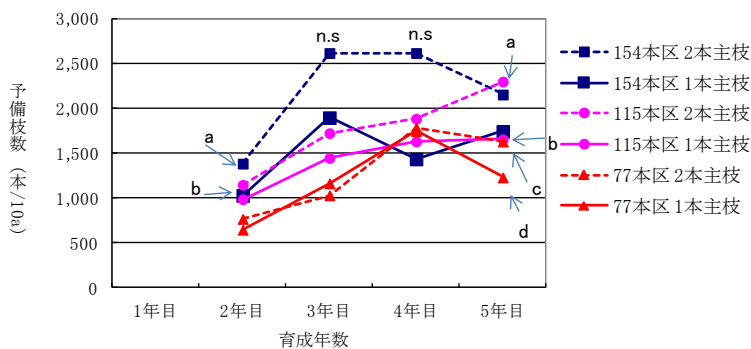


図15 整枝法の違いと予備枝数の推移

#### 4) 収量の推移

10a 当たりの収量の推移を図 16 に示した。育成 1~2 年目は 115 本区 1 本主枝が最も多く、1 年目は 2,797kg、2 年目は 2,888kg であり、3~5 年目は 115 本区 2 本主枝が最も多く、3 年目は 3,942kg、5 年目は 5,980kg であった。5 年目に 115 本区で試験区間に有意な差が認められ、2 本主枝が 1 本主枝より 25% 多かったが、その他では試験区間に有意な差が認められなかった。154 本区および 115 本区の収量は、3~5 年目において 2 本主枝が 1 本主枝より 1, 2 割多い傾向であり、77 本区の収量は 1 本主枝が多かった。

基準収量 (3t/10a) に到達したのは、154 本区では 1 本主枝は 4 年目、2 本主枝は 3 年目、115 本区では 1 本主枝、2 本主枝ともに 3 年目、77 本区では 1 本主枝、2 本主枝ともに 5 年目であり、115 本区 1 本主枝および 2 本主枝、154 本区 2 本主枝が最も早かった。

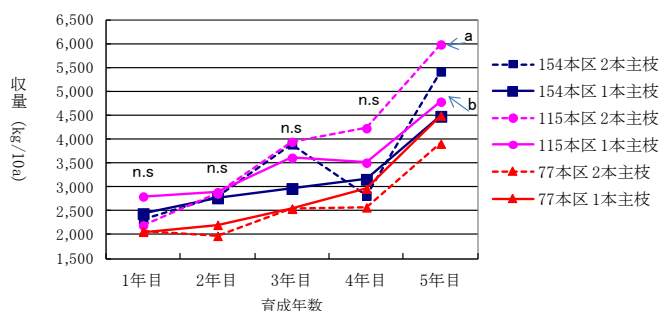


図16 整枝法の違いと収量の推移

10a 当たり累積収量を表5に示した。育成1～3年目は115本区1本主枝が最も多く、4～5年目は115本区2本主枝が最も多かった。

処理区	主枝数	育成1年目	育成2年目	育成3年目	育成4年目	育成5年目
154本区	1本	2439	5,207	8,172	11,329	15,805
	2本	2323	5,107	8,997	11,815	17,231
115本区	1本	2797	5,685	9,294	12,799	17,581
	2本	2194	5,053	8,995	13,222	19,202
77本区	1本	2059	4,263	6,805	9,766	14,258
	2本	2078	4,051	6,591	9,161	13,065

#### 5) 収穫果数の推移

10a 当たりの収穫果数の推移を図17に示した。育成1～2年目は115本区1本主枝が最も多く、1年目は6,440果、2年目は8,418果であり、3～5年目は115本区2本主枝が最も多く、3年目は10,281果、5年目は13,455果であった。5年目に115本区で試験区間に有意な差が認められ、2本主枝が1本主枝より26%多かった。その他では試験区間に有意な差は認められなかった。154本区2本主枝の収穫果数は4年目に大きく減少した。また、77本区の4～5年目の2本主枝の収穫果数は1本主枝より少なかった。

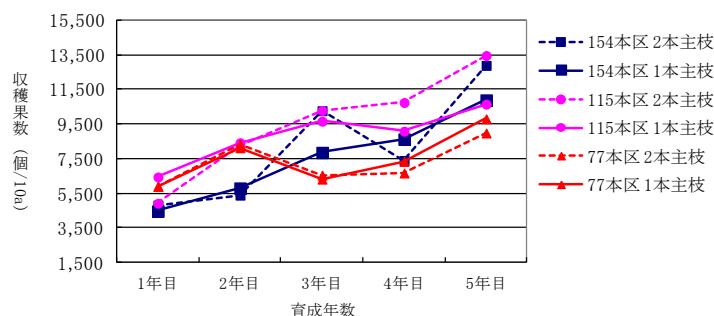


図17 整枝法の違いと収穫果数の推移

#### 6) 果実品質

各試験区における平均果重は、調査期間を通じて試験区間に有意な差は認められず、主枝数の違いによる傾向は明かでなかった (表6)。

各試験区における糖度 (Brix%) は、育成4年目の154本区で1本主枝が2本主枝より0.6%高く、5年目の154本区で1本主枝が2本主枝より0.5%高く、115本区で1本主枝が2本主枝より0.3%高く、有意な差が認められた (表7)。

処理区	主枝数	育成年数				
		1年目	2年目	3年目	4年目	5年目
154本区	1	415	340	375	368	411
	2	403	337	377	382	417
t検定		n.s	n.s	n.s	n.s	n.s
115本区	1	436	344	375	385	448
	2	448	349	385	391	445
t検定		n.s	n.s	n.s	n.s	n.s
77本区	1	462	381	404	403	459
	2	435	368	390	388	434
t検定		n.s	n.s	n.s	n.s	n.s

処理区	主枝数	育成年数				
		1年目	2年目	3年目	4年目	5年目
154本区	1	11.4	12.1	12.2	12.7	12.1
	2	11.5	11.9	11.8	12.1	11.6
t検定		n.s	n.s	n.s	**	**
115本区	1	11.8	12.1	11.7	12.6	12.2
	2	11.6	12.1	11.7	12.4	11.9
t検定		*	n.s	n.s	n.s	*
77本区	1	11.8	12.4	12.1	12.7	12.2
	2	11.7	12.4	12.1	12.6	11.9
t検定		n.s	n.s	n.s	n.s	n.s

#### 7) 整枝・せん定時間

育成4年目(樹齢9年生の収穫後)の栽植密度・主枝本数別の整枝・せん定時間について調査した(表8)。10a当たりの整枝・せん定時間は、77本区1本主枝が最も少なく147時間であり、次いで115本区1本主枝、77本区2本主枝の順であった。樹冠面積1㎡当たりの整枝・せん定時間は、77本区1本主枝で少なく10.0分であり、154本区2本主枝で多く13.6分であった。

表8 栽植密度および主枝本数の違いと整枝・せん定時間(2012年度)

処理区	主枝数	整枝・せん定時間		10a当たり /77本区1本主 枝区比(%)	樹冠面積 (㎡)	㎡当たり 時間(分)	㎡当たり時間 /77本区1本主 枝区比(%)
		1樹当たり (分)	10a当たり (時間)				
154本区	1	71	182	124	6.0	11.9	119
	2	110	281	192	8.0	13.6	136
115本区	1	88	169	115	7.7	11.5	115
	2	116	222	151	10.3	11.3	113
77本区	1	114	147	100	11.4	10.0	100
	2	139	178	121	12.1	11.4	114

### 3. 密植栽培における間伐処理が生育および収量，果実品質に及ぼす影響の検討

#### 1) 樹冠占有面積の推移

間伐後の10a当たりの樹冠占有面積の推移を図18に示した。無間伐区の樹冠占有面積は、1本主枝では間伐前の898㎡が間伐後2年目に減少して811㎡となり、2本主枝では2年目に最大の1,407㎡となり、3年目に減少して1,237㎡となった。

間伐区では間伐後1年目に樹冠が大きく減少し、1本主枝では樹冠占有面積が737㎡となり、2本主枝では596㎡となった。その後、2本主枝では徐々に樹冠占有面積が拡大し、間伐3年目で793㎡となったが、1本主枝では708㎡と小さかった。

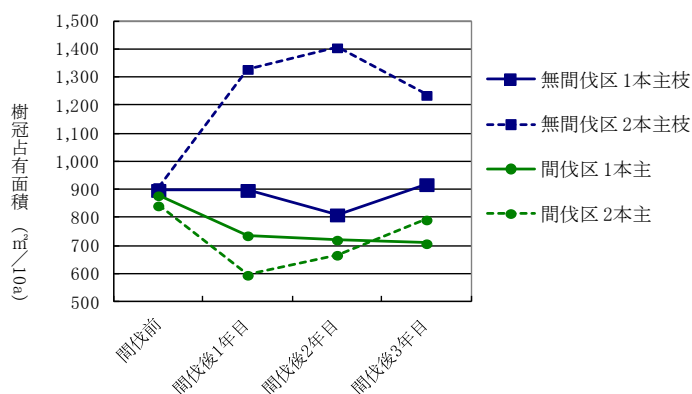


図18 間伐処理と樹冠占有面積の関係

#### 2) 側枝数の推移

間伐の有無における10a当たりの側枝数の推移を図19に示した。無間伐区では間伐後1年目は1,925本であり、3年目は2,592本に増加した。間伐区は、間伐後1年目は1,232本であり、3年目は1,643本に増加した。間伐後1～3年目において無間伐区と間伐区の間には有意な差が認められた。

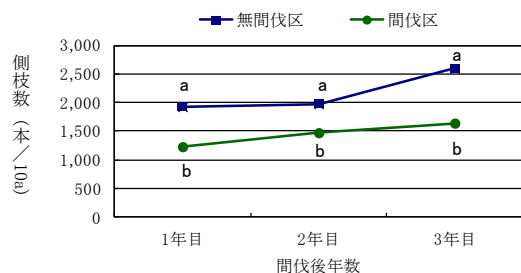


図19 間伐処理と側枝数の推移

#### 3) 収穫果数の推移

間伐の有無における10a当たりの収穫果数の推移を図20に示した。間伐後1年目の間伐区では10a当たりの

収穫果数は6,160果で、無間伐区の9,060果より32%少なく、有意な差が認められた。間伐後2年目では、無間伐区の収穫果数が減少して8,008果(間伐後1年目対比88%)となり、間伐区では大きく増加して8611果(同140%)となり、試験区間に有意な差はみられなかった。間伐後3年目では、無間伐区の収穫果数が大きく増加して11,884果(前年比148%)となり、試験区間に有意な差が認められた。

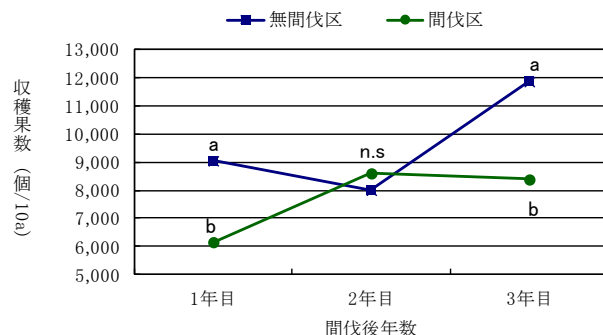


図20 間伐処理と収穫果数の推移

#### 4) 収量の推移

間伐の有無における10a当たりの収量の推移を図21に示した。間伐後1年目では間伐区の収量が2,412kgであり、無間伐区の3,428kgより1,016kg少なく、有意な差が認められた。間伐後2年目では無間伐区の収量が減少し、間伐区では増加したため、有意な差はみられなかった。間伐後3年目では間伐区の収量は増加したが、無間伐区はさらに大きく増加し、有意な差がみられた。

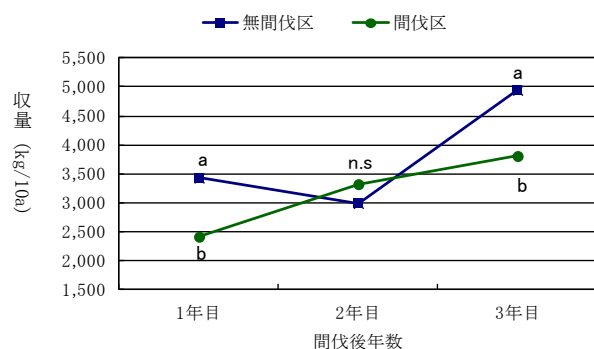


図21 間伐処理と収量の推移

#### 5) 果実品質

平均果重は、間伐後1~2年目は有意な差は認められなかったが、3年目は間伐区が453gで、無間伐区の414gより有意に大きかった。その他、糖度等の品質には有意な差は認められなかったが、糖度は間伐1年目において無間伐区は間伐区より0.5%低かった。

## IV. 考察

### 1. 1本主枝整枝での適正な栽植密度

茨城県の果樹栽培基準(茨城県農業総合センター編、2009)において、‘幸水’で基準収量3t/10aを確保するための基準値(理論値)として、着果数8,000~10,000果/10a、果重350g/果、着果数5果/側枝、側枝数1,715本/10aと設定している。

‘幸水’の1本主枝整枝で基準収穫果数8,000~10,000果/10aになったのは、115本区および154本区は6年目以降、77本区は9年目であった。また、基準側枝数1,715本/10a以上になったのは、115本区は7年目以降、154本区は8年目以降、77本区は9年目であり、最も早期(栽植7年目)に基準収量(3t/10a)以上の収量が得ら

れ、間伐を必要としない栽植密度は 115 本/10a 植えであった。154 本/10a 植えも栽植 8 年目に 3t/10a 以上の収量が得られるが、栽植 6 年目に間伐が必要になった。また、間伐をしない場合には樹冠を維持するための縮伐が必要となり、整枝・せん定時の側枝配置に苦慮する。77 本/10a 植えは 1 果当たりの平均果重は大きくなるが、基準収量に達するまでの期間が最も長く、115 本区に比べて 2 年遅れた。

果実品質では、1 果当たりの平均果重は栽植 2 年目には小さかったが、これは着果量が多過ぎたためと思われる、3 年目以降はおおむね基準果重の 350g 以上を確保でき、肥大に優れ、特に 77 本区は最も肥大に優れた。成木を供試した試験での枝密度と果実肥大には負の相関が認められており(金子ら, 1988), 適正な樹冠占有面積率は 85%と報告されている(山田ら, 1991)。今回の試験では、樹冠占有面積は 154 本区および 115 本区では栽植 9 年目には 900~1,000 m<sup>2</sup>/10a 程度と大変大きかったが、栽植本数の多い密植栽培での試験であったことが果実肥大に影響したと考えられる。

糖度(Brix%)は 77 本区でやや高い傾向がみられたが、各試験区ともに糖度 12%前後を確保しており、品質は優れた。金子ら(1988 年)は全枝密度が高い状態では糖度が低下する傾向を認めているが、今回の試験で糖度が低下しなかった要因として、新梢管理で主枝基部の側枝上新梢の摘心処理を徹底し、果実生産への寄与が大きい果そう葉への日照を確保できたことが影響したと考えられる。

以上より、収量性や果実品質の結果から、最も優れる栽植密度は 115 本区(株間 2.4m, 列間 3.6m)であると考えられた。

## 2. 第 2 主枝の育成による整枝法

第 2 主枝の育成による主枝長の試験目標は、第 1 主枝は縮小し、第 2 主枝は拡大することで、第 1 主枝長及び第 2 主枝長をともに 2.5m として総主枝長 5m を確保することであった。各試験区とも総主枝長の目標主枝長 5m は確保されたが、第 2 主枝長は 154 本区では目標主枝長が確保されたが、115 本区および 77 本区では確保できなかった。この理由として 154 本区では第 1 主枝主枝先端付近が弱っていたため、第 1 主枝先端を大きく切り詰めた(育成 4 年目)ことによって第 2 主枝を伸ばすスペースを確保できたのに対し、115 本区および 77 本区では育成 2 年目には樹齢 7 年生となり第 1 主枝の骨格枝が出来上がっており、2 本主枝区の第 1 主枝長を縮小することが困難であったためと考えられる。

樹冠占有面積は、2 本主枝の育成によって 1 本主枝より早く拡大した。しかし、154 本区の 2 本主枝では樹冠拡大は早かったが、樹冠占有面積が大きくなりすぎ、育成 5 年目には縮伐により縮小した。

10a 当たりの側枝数は、育成 5 年間の間に 1 本主枝と 2 本主枝の間に有意な差は認められなかった。これは、第 2 主枝育成の初期においては側枝候補枝が十分量確保できなかったためと考えられた。しかし、育成 5 年目には 2 本主枝では側枝本数が多い傾向がみられ、また、予備枝数が育成 5 年目において 115 本区と 77 本区で 2 本主枝が有意に多かったことから、育成 6 年目以降の側枝数においては 2 本主枝が 1 本主枝より有意に多くなると考えられた。

10a 当たりの収量は、115 本区 2 本主枝が最も収量性に優れ、次いで 115 本区 1 本主枝、154 本区 2 本主枝であった。115 本区は 1 本主枝および 2 本主枝とも安定して高収量が確保されたが、154 本区 2 本主枝は収量の変動が大きかった。また、育成 5 年目までの 10a 当たりの累積収量においても、115 本区 2 本主枝が最も収量性に優れ、次いで 115 本区 1 本主枝、154 本区 2 本主枝であった。

10a 当たりの収穫果数は、154 本区および 115 本区では 2 本主枝が多くなった。154 本区 2 本主枝では育成 4 年目に収穫果数が大きく減少した。吉田ら(2006 年)は‘二十世紀’において主枝数が少ないと新梢発生が旺盛であることを報告しており、154 本区 2 本主枝では強樹勢のため長果枝の花芽着生が不良であったことに加え、結果枝上の新梢発生により利用できる短果枝が少なかったことによって着果数を確保できなかったことが影響したと考えられた。しかし、育成 5 年目では 154 本区 2 本主枝の樹冠占有面積は前年より減少したが、短果枝利用率が増加し、収穫果数は大きく増加した。77 本区は 1 本主枝での収穫果数が 2 本主枝より多かった。これは、2 本主枝では樹冠拡大は早かったが、結果枝の確保が不十分であったためと考えられた。

せん定労力においては、154 本区および 115 本区は隣接の樹との側枝の重なりを考慮して棚付けするため、

77 本区よりせん定作業時間が多くかかる。特に、154 本区では主枝間隔が狭いため作業時間が多大となる。さらに、154 本区 2 本主枝では側枝配置の向きに苦慮するため、1 m<sup>2</sup>当たりのせん定時間が最もかかる結果となり、作業労力の面において栽培の継続は困難と思われた。

以上より、収量性およびせん定労力を考慮すると、最も優れる整枝法は115 本区 2 本主枝または115 本区 1 本主枝であると考えられた。

### 3. 間伐の影響

154 本/10a 植えにおける理論上の樹冠占有面積は1 樹当たり6.49 m<sup>2</sup>と小さく、その面積で収めないと10a 当たり1,000 m<sup>2</sup>を超える。そのため、限られた樹間では整枝・せん定時に隣の樹同士の側枝が重なり、配枝が困難で、また強樹勢のために摘心の新梢管理が多大となり、栽培が困難であった。特に、2 本主枝は樹冠拡大が早く、10a 当たりの樹冠占有面積が1,300~1,400 m<sup>2</sup>となり、これを間伐なしで栽培を継続していくのはせん定や新梢管理の労力の点から現実的ではないと思われる。一方、間伐区では2 本主枝は樹冠拡大が早く、間伐後3 年目で間伐前の樹冠占有面積の94%となり、間伐が前提であれば有利であると考えられた。

10a 当たりの側枝数は、無間伐区で育成3 年目に大きく増加したが、これは試験区の一部に第2 主枝を育成したことや縮伐により優良な側枝を確保できた効果と考えられた。また、間伐区の側枝数は間伐2 年目に前年比20%、3 年目に同11%増加し、3 年目においてほぼ基準側枝数並みとなった。

10a 当たり収穫果数は、間伐2 年目において間伐区が無間伐区を上回った。これらは、無間伐区の10a 当たり側枝数が間伐区より多かったため、1 側枝当たりの着果数が少なかったことによると考えられた。間伐3 年目における無間伐区の収穫果数の増加は10a 当たり側枝数の増加によるものである。

収量性の点では、間伐後3 ヶ年の平均収量では無間伐区が3,787kg、間伐区で3,180kgとなった。間伐区では間伐後1 年目に収量が大きく減少したが、2 年目で基準収量以上が確保され、3 年目も高収量が維持された。無間伐区では収量は高かったが、2 年目に基準収量をやや下回るなど、収量が安定しなかった。このことから、安定して収量を維持するためには間伐区が有利であると考えられた。

なお、果実品質は、間伐3 年目の平均果重において間伐区が無間伐区より有意に大きかったが、無間伐区でも414g/果と大果であり、糖度も間伐後3 年間に有意な差が認められなかった。これは、新梢管理を徹底した効果と考えられる。

以上より、ナシ‘幸水’において、改植後早期に基準収量(3t/10a)に到達し、間伐を必要としない密植栽培方法は、115 本/10a 植えの1 本主枝整枝または2 本主枝整枝と考えられた。

## V. 摘要

ナシ‘幸水’において、改植後早期に基準収量(3t/10a)に到達し、間伐を必要としない密植栽培方法について検討した。

1. 1 本主枝整枝での適正栽植密度を検討した結果、基準収量以上の多収を早期(栽植7 年目)に得られ、間伐を必要としない栽植密度は115 本/10a 植えであった。
2. 第2 主枝の育成による整枝法を検討した結果、収量性やせん定労力を考慮すると、115 本/10a 植えの1 本主枝整枝または2 本主枝整枝が優れた。154 本/10a 植えの2 本主枝整枝は高収量を確保できるが、せん定労力が多大であった。
3. 密植栽培154 本/10a 植えは、栽植の面から樹冠維持が困難であった。そのため、間伐処理が収量および品質に及ぼす影響を検討した結果、樹冠拡大が早く、間伐なしでの維持は困難であった。間伐なしでは高収量は得られるが、収量は不安定であった。一方、間伐区では間伐後2 年目で基準収量を確保できた。

## 引用文献

- 茨城県編. 2013. 茨城県果樹農業振興計画. PP.2
- 長野県南信農業試験場・茨城県農業総合センター園芸研究所・埼玉県農林総合研究センター園芸研究所.2003.  
早生ナシ「幸水」の施肥効率向上とせん定改善による多収生産新技術の開発. 先端技術等地域実用化  
研究促進事業研究成果報告書
- 茨城県農業総合センター編. 2009. 茨城県果樹栽培基準.
- 金子友昭・山崎一義・三坂猛・青木秋広・松永永一郎. 1988. ニホンナシ幸水のせん定後の適正な側枝密度について. 栃木県農試研報 No.35:51～62
- 山田健悦・金子友昭・三坂猛・高橋健夫・松永永一郎. 1991. ニホンナシ幸水の樹間占有面積率と収量・品質との関係. No.38:101～108
- 吉田 亮・池田隆政・村田謙司・井上耕介. 2006. ニホンナシ「ゴールド二十世紀」の間伐樹に対する幼木期の整枝法の違いが果実生産効率に及ぼす影響. 園学研. (Hort. Res. (Japan)) 5 (1) : 63-68