

ニホンナシ ‘恵水’ の着果量の違いが収量・果実品質に及ぼす影響

加川敬祐・市毛秀則¹⁾・清水 明

(茨城県農業総合センター園芸研究所)

Effect of a Number of Fruit Setting on Yield and Fruit Quality in Japanese Pear ‘Keisui’

Keisuke KAGAWA¹, Hidenori ICHIGE and Akira SHIMIZU

要約

ナシ ‘恵水’ における適正着果量を検討するために、着果量をそれぞれ樹冠占有面積1㎡あたり8果、10果、12果に調整した試験区の収量・果実品質を調査した。12果/㎡区は最も収量が高かったが、400 g未満の小玉果の発生割合が高かった。8果/㎡区と10果/㎡区は、果実品質はほぼ同等であったが、8果/㎡区は収量が低かった。したがって、収量と果実品質を考慮すると ‘恵水’ の適正着果量は10果/㎡と考えられる。

キーワード：ナシ，恵水，着果量，収量，果実品質

1 緒言

‘恵水’ は、茨城県オリジナルのニホンナシ (*Pyrus pyrifolia* Nakai) 新品種である。茨城県農業総合センター生物工学研究所において、1994年に ‘新雪’ に ‘筑水’ を交配して得られた実生から、系統「21-60」として選抜され、2004年から同園芸研究所で栽培試験を開始し、2009年10月に品種登録の出願を行い、2011年12月6日に品種登録された(登録番号21253号)(図1)。「恵水」は9月上旬～下旬にかけて成熟し、平均果重600 g前後と大果であり、糖度は13 %前後と高く、甘みが強い。また、樹勢が強く、えき花芽の着生は非常に悪いものの、短果枝の養成が容易であるなど食味や栽培性に優れた特徴をもつ(尾形ら, 2015)。



図1 ニホンナシ ‘恵水’

茨城県のナシ栽培面積は1,120 ha、収穫量26,300 tとともに千葉県に次いで全国第2位(2015年)であり、本県の果樹産業の基幹品目となっている(茨城の園芸, 2018)。本県のナシは市場出荷が中心であり、多くの産地に選果機が導入され、京浜市場を中心に出荷されている。品種構成は主要品種の ‘幸水’、 ‘豊水’ で作付面積の約90 %を占めており、特に8月の旧盆需要に合わせた ‘幸水’ の出荷量が多い。産地では園地の高樹齢化による生産性の低下や、労力の集中、価格の低迷といった課題を抱えており、10 a当たりの収量は2 t弱、平均単価(2010年～2012年の3年間平均)は302円/kg(茨城県, 2016)と収益性が低い状況にある。‘恵水’ はナシの単価が下落する旧盆以降の時期に収穫できる、良好な食味と収量性をあわせもった品種として期待され、2013年に県内の生産者を対象とした苗木の販売が開始されて以降導入面積が増加しており、2017年の栽培面積は13.8 haとなっている。2016年からは市場出荷が開始されたが、市

1) 現 農業総合センター生物工学研究所

1 Address : Horticultural Research Institute, Ibaraki Agricultural Center, 3165-1 Ago, Kasama, Ibaraki 319-0292, Japan

場からは出荷量が不安定である等の指摘があり、今後とも本県産ナシのイメージリーダーとなる品種として、高品質果実を安定生産できる技術が求められている。

果実肥大期の摘果作業による着果数の制限は、果実肥大を助長し品質を高める一方、収量を低下させる要因ともなっており、着果量は目標収量の確保と商品性を勘案して決定される。また、品種別の果実の肥大特性、生産力によっても適正な着果量は異なる（大友，2000）。本県のニホンナシ主要品種の10 a当たり成木の着果数は、‘幸水’は8,000～10,000果，‘豊水’は13,000果，‘あきづき’は10,000果で、摘果作業を行う上での着果目安は‘幸水’では長果枝2.5～3果そうに1果，‘豊水’では3果そうに1果とされている（茨城県農業総合センター，2016）。このことから、今後新品种‘恵水’の導入にあたっては、高品質果実の安定生産の基本として、着果量の目安を示すことが必要である。そこで、本研究では‘恵水’の適正着果量を明らかにしたので報告する。

2 材料および方法

2014年～2015年に高接ぎ（中間台‘にっこり’）‘恵水’3樹（2014年に7年生）を供試し、着果基準量が樹冠占有面積1㎡あたり8果，10果，12果の区を設けた（1区1樹）。樹冠占有面積は、主幹中心から樹冠外縁までの距離を放射状に16方位に分けて測定し、得られた16の三角形の面積を合計して求めた。2014年は満開後30日（5月22日）に本摘果を行い、2015年は満開後36日（5月25日）に1果そう1果（予備摘果）とし、満開後39日（5月30日）に本摘果を行って樹冠占有面積当たりの最終着果量（8果/㎡，10果/㎡，12果/㎡）に調整した。摘蕾は行わなかった。

生育調査は、生育期（2014年は7月14日～8月8日，2015年は6月30日）に葉枚数の調査を行い、落葉後に新梢発生数、総新梢長を計測した。葉枚数は1樹の側枝上の果そう葉数および全葉数（果そう葉および新梢葉数の合計）を計測し、着果数をもとに葉果比（1果当たりの葉枚数）を算出した。収穫は、2014年は9月3日～9月26日，2015年は8月27日～9月18日に、‘恵水’用カラーチャート値3～4を基準として収穫を行い、収穫した全果実の一果重を計測し、果実階級比率を求めた。また果実品質については、試験区ごとに30果をランダムに選び、糖度（Brix%），硬度（マグネター硬度計，10 lbs，5/16インチのプランジヤー使用で赤道部を測定）を調査した。

3 結果

3.1 着果量の違いと葉果比

葉果比は、2014年，2015年とも着果量が少ない8果/㎡区，10果/㎡区，12果/㎡区の順に大きかった。葉果比（果そう葉）は8果/㎡区で37～41，10果/㎡区で34～35，12果/㎡区で30であった（表1）。

表1 「恵水」の着果量の違いが葉果比に及ぼす影響

調査年	試験区 ¹⁾	樹冠占有面積 (㎡)	着果数 (果/樹)	葉枚数		葉果比	
				全葉枚数 ²⁾ (枚)	果そう葉枚数 (枚)	全葉枚数	果そう葉枚数
2014	8果/㎡	14.2	113	5,617	4,617	50	41
	10果/㎡	19.8	195	7,951	6,799	41	35
	12果/㎡	20.3	229	7,705	6,950	34	30
2015	8果/㎡	18.4	143	7,434	5,335	52	37
	10果/㎡	26.5	272	11,069	9,248	41	34
	12果/㎡	24.3	287	9,863	8,523	34	30

¹⁾ 試験区は各区2か年とも同一樹を用いた。

²⁾ 全葉枚数は、側枝上の果そう葉、新梢葉の合計。

3.2 着果量の違いと収量

収量（kg/㎡）は、2014年，2015年とも着果量が多い12果/㎡区，10果/㎡区，8果/㎡区の順に多く、一果重は着果量が少ない8果/㎡区，10果/㎡区，12果/㎡区の順に大きかった。全体として、2014年に比べ2015年は一果重が小さく、収量が少ない傾向であった（表2）。

表2 「恵水」の着果量の違いが収量に及ぼす影響

調査年	試験区 ¹⁾	樹冠占有面積 (m ²)	収量			収穫果数		一果重 (g)
			(kg/樹 ²⁾)	(kg/m ²³⁾)	(t/10a ⁴⁾)	(個/樹)	(個/m ²)	
2014	8果/m ²	14.2	62.4	4.4	2.4	112	7.9	557
	10果/m ²	19.8	106.0	5.4	4.0	196	9.9	541
	12果/m ²	20.3	115.9	5.7	4.4	230	11.3	504
2015	8果/m ²	18.4	70.7	3.8	2.7	136	7.4	518
	10果/m ²	26.5	129.2	4.9	4.9	255	9.6	506
	12果/m ²	24.3	123.7	5.1	4.7	271	11.2	459

¹⁾ 試験区は各区2か年とも同一樹を用いた。

²⁾ 1樹当たり収量 (実数)

³⁾ 樹冠占有面積1 m²当たり換算収量 (1樹当たり収量/樹冠占有面積)

⁴⁾ 10a当たり38本植え換算収量 (1樹当たり収量×38)

3. 3 着果量の違いと果実品質および階級別果実の割合

一果重は12果/m²区が有意に小さく、8果/m²区、10果/m²区の間では有意な差は見られなかった。糖度は、2014年は12果/m²区が低い傾向となったが、2015年は有意な差は見られなかった。12%以上の果実の発生割合は8果、10果区で高く、13%以上の果実の発生割合は10果/m²区で発生割合が高かった。12果/m²区では、12%以上の果実、13%以上の果実ともに発生割合が低かった。硬度は、2014年は8果/m²区が有意に低く、2015年は、12果/m²区が有意に高かった (表3)。

表3 「恵水」の着果量の違いが果実品質に及ぼす影響

調査年	試験区 ¹⁾	一果重 (g)	糖度			硬度 (lbs)
			Brix%	12%以上の 果実割合(%)	13%以上の 果実割合	
2014	8果/m ²	557 a ³⁾	12.9 ab	97	50	4.4 b
	10果/m ²	541 a	13.1 b	100	77	4.9 a
	12果/m ²	504 b	12.7 a	93	23	4.8 a
	分散分析 ²⁾	**	*			*
2015	8果/m ²	518 a	12.5	82	12	5.9 a
	10果/m ²	506 a	12.5	80	16	5.9 a
	12果/m ²	459 b	12.2	68	6	6.2 b
	分散分析	***	n.s			***

¹⁾ 試験区は各区2か年とも同一樹を用いた。

²⁾ *: 5%、** : 1%、*** : 0.1%で有意。n.s : 有意差なし

³⁾ 多重比較は、Tukey検定。異なる英文字間で有意 (P < 0.05)

階級別発生率は、12果/m²区が2014年、2015年ともに低位階級 (14玉以下) の発生率が高く、2015年は400 g未満の果実が33%発生した。600 g以上 (8玉) の発生率は、12果/m²区、10果/m²区では大きな差はなかったが、8果/m²区で高かった (図2)。

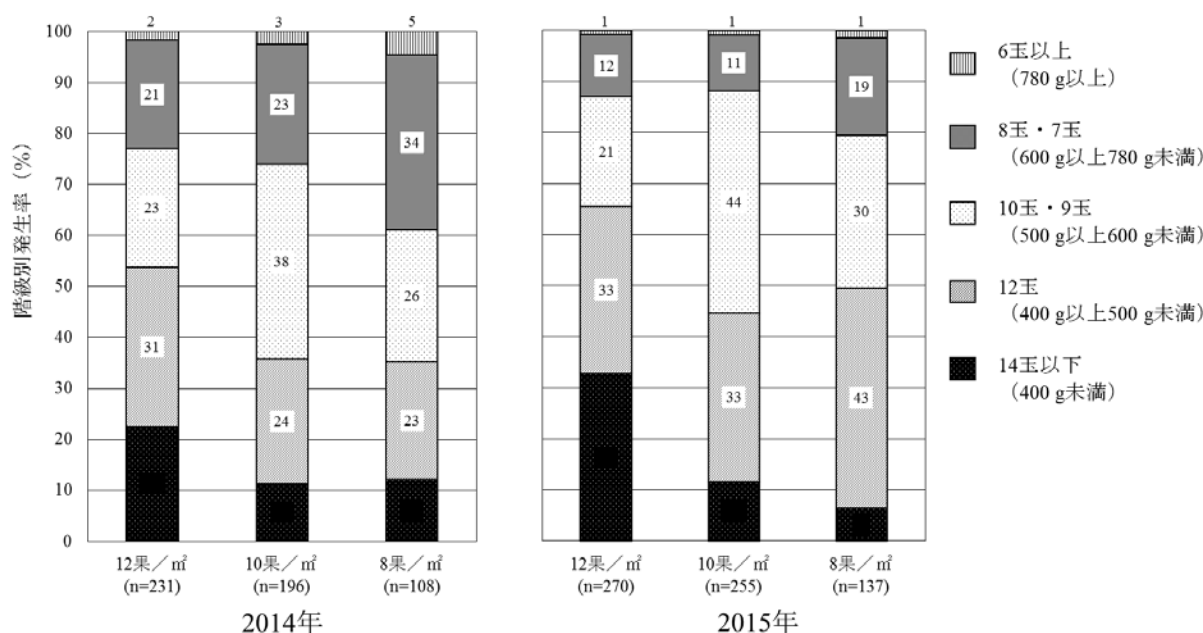


図2 「恵水」着果量の違いが階級別発生率に及ぼす影響

1) 果実の階級および基準重量は、茨城県青果物標準出荷規格「なし（新高・恵水等大玉系）」による。

果実階級別の果実品質は、2014年、2015年ともに糖度は上位階級で高く、硬度は上位階級で低い傾向がみられた（表4）。

表4 「恵水」の階級と糖度及び硬度の関係

階級	糖度 (Brix%)		硬度 (lbs)	
	2014年	2015年	2014年	2015年
6玉以上 (780 g以上)	13.1 ab ¹⁾	12.5 ab	5.3 ab	4.0 a
8玉・7玉 (600 g以上780 g未満)	13.1 a	12.7 a	5.7 a	4.6 ab
10玉・9玉 (500 g以上600 g未満)	12.8 ab	12.3 ab	5.9 ab	4.8 ab
12玉 (400 g以上500 g未満)	12.4 b	12.4 a	6.1 ab	5.1 b
14玉以下 (400 g未満)		12.0 b	6.3 a	

¹⁾多重比較は、Tukey検定。異なる英文字間で有意 (P<0.05)

4 考察

着果量がニホンナシの収量や果実品質に与える影響は大きく、これまでも‘幸水’、‘ゴールド二十世紀’などの品種で適正着果量の検討が行われてきた（松永ら，1976：高橋ら，1994：池田ら，2008）。これらの報告では、ナシの収量は着果量が増加するほど多くなること、着果量が増加するにつれて果実重は小さくなること、着果量が多いほど糖度は低下することが示されている。本試験では、着果量の多い12果/m²区は収量が最も高い一方で、果実重は最も小さく、400 g未満の小玉果の発生率が高かった。糖度の平均値は2014年の10果/m²区と12果/m²区の間のみ有意差があり、2015年は試験区間で有意な差は見られなかった。2015年は、8月中旬～9月中旬の日照不足により所内のナシは‘恵水’以外の品種も含め全体的に糖度が低かった。しかし、糖度12%以上、13%以上の果実の発生率を比較すると、2か年ともに12果/m²区では12度以上、13度以上の果実割合が低かった。本試験におけるこれらの結果は、先行研究における傾向と概ね一致するものであり、‘恵水’でも、着果量が増えると収量が増加し、果実重は小さく、糖度が低下することが明かとなった。また、‘幸水’、‘豊水’では着果条件にかかわらず大きい果実は糖度が高いとされているが（高橋ら，1994）、本試験の‘恵水’においても400 g未満の小玉果では糖度が低く、また硬度が高い傾向であり、食味が劣った。このことから、今後、‘恵水’を食味が優れた新品種として推進していくためには、樹冠占有面積1m²当たり10果以下まで着果量を制限していく必要があると

考えられる。また、8果/㎡区と10果/㎡区で一果重や果実品質の差は見られないことから、「恵水」の着果量は10果/㎡が適正であるといえる。なお、2015年の10果/㎡区において、2年生以上の枝における側枝長、着果数、果そう数の関係をみたところ、側枝1 mあたり6果、または3果そうに1果となり、栽培現場で用いる上で簡易な着果数の目安として活用できる（表5）。

表5 「恵水」10果/㎡区における着果数（2015年）

総側枝長 ¹⁾	着果数 ²⁾		果そう数 ³⁾	
	m	果/樹	果/側枝1m	個/樹
41.66	249	6.0	721	2.9

¹⁾総側枝長は、2年生以上の側枝の総延長

²⁾着果数は、2年生以上の側枝における着果数

³⁾果そう数は、2年生以上の側枝における果そう数の合計

一方、本試験において10果/㎡区における樹全体の葉果比は、果そう葉枚数では34~35であった。葉果比と果実品質の関係については、池田ら（2008）の報告では、「ゴールド二十世紀」において、糖度は葉果比35までは葉果比の増加に従って高くなり、35以上ではほぼ平衡となり、葉果比50以上では糖度向上に効果が見られないとされている。また、島田ら（2013）は、「彩玉」の最適な葉果比は25程度とした上で、果重は樹全体の養分分配の影響を受けるため樹ごとの葉果比の影響を受け、糖類の生産は果実に近接した葉の同化産物が利用されるため、側枝ごとの葉果比の影響を受けると報告している。

本試験における葉果比（果そう葉）は30~41となり、着果量が少ない区で葉果比が高く、多い区で葉果比が低い結果となった。果実重については、2か年とも葉果比が30であった12果/㎡区において小玉果の発生が多かったことから、適切な果実重を得るためには、34~35が必要と思われるが、今回の試験の値の範囲では糖度と葉果比に関係性はみられなかった。

「恵水」はえき花芽の着生が悪いため、1樹の着果数に占める1年生枝の着果数は非常に少なく、2年生以上の枝への着果が中心となることから、側枝の枝齢を考慮した葉果比の検討も必要である。また、本試験では、樹全体における葉果比を検討したが、樹冠占有面積が同程度の樹においても、側枝密度や側枝の枝齢別の配枝割合の違いによって、個々の側枝における葉果比は大きく異なることが考えられる。よって、葉果比については適切な側枝配置とともに今後の詳細な検討が必要である。

以上のように、「恵水」適正着果量は10果/㎡が優れることを明らかにした。なお、現地指導の際には、この基準をより生産者が理解しやすい数字に換算した「側枝1 mあたり6果、または3果そうに1果」という目安を利用することができる。

引用文献

平成29年度版茨城の園芸（2018）

<http://www.pref.ibaraki.jp/nourinsuisan/sansin/yasai/h29ibarakinouengei.html>（2018年10月23日閲覧）

茨城県（2016）茨城県果樹農業振興計画～いばらきのうまい果物づくりの推進と次世代につなぐ果樹産地の育成を目指して～

<http://www.pref.ibaraki.jp/soshiki/nourinsuisan/sansin/documents/kajukeikaku27.pdf>（2018年10月23日閲覧）

茨城県農業総合センター（2016）茨城県果樹栽培基準

池田隆政・田村文男・吉田亮（2008）「ゴールド二十世紀」果実の糖蓄積に及ぼす葉果比の影響.園学研. 7(2):215-221.

大友忠三（2000）適正着果. 果樹園芸大百科4 ナシ. pp135-138. 農文協. 東京.

尾形夏海・喜多晃一・郷内武・霞正一・佐久間文雄・石井亮二（2015）ニホンナシ新品種「恵水」の育成. 茨城農総セ生工研研報15: 53-58.

島田智人・浅野聖子・須賀昭雄・六本木和夫・酒井雄作（2013）ニホンナシ「彩玉」における高品質果実安定生産技術（第一報）. 埼玉農総研研報 12: 32-37.

高橋建夫・金子友昭・松永永一郎（1994）ニホンナシの着果条件と着果数が糖度に及ぼす影響. 栃木農研

報 42:1-8.

松永永一郎・金子友昭・坂本秀之（1976）ナシ幸水の高品質維持と鳥害防止に関する研究. 栃木農研報 21 :69-84.

Summary

We examined optimum number of fruit setting in the new variety of Japanese Pear 'Keisui'. A number of fruit bearing was artificially regulated to 8, 10, or 12 fruits per one square meter in crown area of test trees. Many fruit setting (12 fruits / m²) showed the highest yield and lots of small fruits (under 400 g). Though fruit size and qualities in low fruit setting (8 fruits / m²) were equivalent to those in middle fruit setting, low fruit setting showed the lowest yield among these test plots. Therefore, we concluded that the optimum number of fruit setting on 'Keisui' was 10 fruits / m² in crown area of trees.

keywords : japanese pear, 'Keisui' , yield, fruit quality