

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）

第一報 受粉，着果特性，葉果比の検討

島田智人*・浅野聖子**・須賀昭雄***・六本木和夫**・酒井雄作*

Cultivation techniques for producing good-quality fruits

in Japanese pear 'Saigyoku'

Pollination, Fruit setting condition, Leaf-Fruit Ratio (1st Report)

Tomohito SHIMADA, Seiko ASANO, Akio SUGA, Kazuo ROPPONNGI
and Usaku SAKAI

要 約 県育成品種ニホンナシ「彩玉」について、高品質果実安定生産技術を確立するため、最適受粉時期、着果特性、適正葉果比の検討を行った。受粉時期については、開花当日受粉がもっとも結実率が高く、開花2日後受粉では有意に結実率が低下した。また、開花当日受粉では、有てい果が多くなる傾向であった。着果特性については、短果枝の果実が長果枝の果実より大きくなった。果台の着生位置による果実品質への影響は見られず、1～2番花では軸長がやや短く、変形が多くなり、7番花以降では果重が小さくなった。側枝ごとに葉果比を変えた場合、果重には影響は見られず、糖度は、側枝ごとの全葉数で40枚以上、果そう葉数で25枚以上の条件で、13度以上となる果実が多くなった。

「彩玉」は、埼玉県としては初めてとなるニホンナシ新品種である。旧園芸試験場において、1984年に「新高」に「豊水」を交配して得られた実生の中から系統名「3-18」を選抜し、2002年2月に品種登録の出願を行い、2005年2月7日付で登録番号12729号、品種名「彩玉」として品種登録された。育成地では8月中下旬～9月上旬にかけて成熟し、平均果重は550～600g程度で、この時期のナシとしては大果である。また、樹勢は強く、花芽の着生が多い、果肉は軟らかく、糖度が高く、酸味は少ない、など、栽培性、食味に優れた特徴を有する(島田ら、2005)。

一方、県内のナシ栽培面積は491ha(2011年)で、最盛期の4割程度まで減少している。要因と

しては、後継者不足、都市化、食の多様化による青果物消費の落ち込み、市場価格の下落等が挙げられる。しかし、埼玉県は首都圏に位置し、700万以上の人口を有する大消費地であることから、従来の系統出荷体制から、地の利を生かした直売(個人、組織)の比率が年々増加しており、高収益を上げる生産者も増えている。「彩玉」については、品種登録出願当初から、県、生産者団体が一体となり穂木、苗木の配布、高級量販店での試食キャンペーン等の普及、消費宣伝活動に取り組み、導入面積は、41ha(2011年)まで増加している。しかし、多くの生産者が導入していく中で、「大玉」、「高糖度」等の、「彩玉」の利点が発揮できない生産者も見られ、高品質果実を安定し

*園芸研究所，**元園芸研究所，***園芸研究所（現農業支援課）

て生産するための栽培技術の基準化，平準化が急務となっている．園芸研究所では，2004年から「彩玉」の安定生産技術の確立について研究を行っており，ここでは，第一報として，受粉，着果特性，葉果比について報告する．

材料および方法

1 受粉

2005年は「彩玉」22年生原木を供試し，開花当日受粉区（以後開花当日区），開花1日後受粉区（以後開花1日後区とする）を設けた．開花した短果枝の果台にテープで印を付け，4月15日に開花当日および開花1日後の花（各区20花）に対し，重量比で純花粉1に対し石松子2で希釈した「新興」花粉を用いて人工受粉を行った．また，受粉した花以外の花は果台から摘除した．

2007年は，「彩玉」6年生6樹を供試し，開花当日区および開花1日後区，2日後区（各2樹で50花／樹程度）を設けた．開花した短果枝の花軸部にマジックで印を付け，4月5日および7日に上記の方法で受粉を行い，受粉後の落花期に印の着いた花の落花数を計測した．2008年は4月11日および12日に同様の試験を行った．

各年度とも，満開20～30日後に区ごとの結実数，幼果の変形を調査した．なお，明らかに一次摘果で摘除する果実（小玉，変形）を除いた果実数を結実数とした．

また，2004年に「彩玉」21年生原木，2007年は「彩玉」6年生6樹を供試し，短果枝の開花し

た花にマジックで印を付け（2004年は4月7，8，9，10日，2007年は4月3，4，5，6，7日），開花当日，開花1日後および2日後に受粉を行った．兩年とも開花30日後の幼果時における有てい果の有無を調査した．また，変形果と明らかに小さい果実を除いた果実に印を付け，収穫果重を調査した．

2 着果特性

2004年に「彩玉」21年生原木を供試し，開花したほぼ全ての花に受粉を行い，5月上旬に着果位置（上，やや上，横，やや下，下），花序（1番花～天花）ごとに果実横径に差が出ないように10～25果を選んだ．収穫直前に全て果実に結実枝齡（短果枝（頂芽），長果枝（腋芽），中果枝（弱い長果枝））を記入して，収穫時に品質調査（果重，縦横径，軸長，果実糖度（FANTEC社製非破壊糖度計））を行った．収穫後に品質調査を行った．また，全果実の重量と糖度の関係を検討した．

3 葉果比

2005年に「彩玉」4年生10樹（着果2年目）を供試し，1樹内の着果数について，側枝ごとの果数を無作為に1果／2～6節として着果させた．6月中旬に側枝ごとに節数（無着葉節も含む），果そう葉および新梢葉の葉枚数を計測し，収穫した果実数から側枝当たりの葉果比（枚／1果）を求めた．各供試樹の果実を適期収穫し，全果実の糖度を測定した（FANTEC社製非破壊糖度計で赤道部2点を測定した平均値）．また，葉果比ごとの

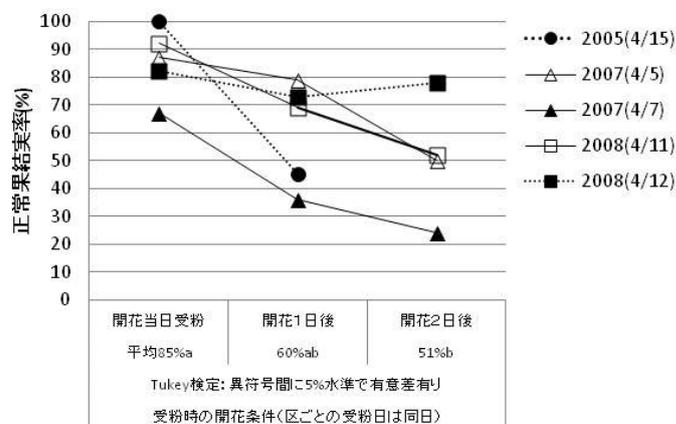


図1 「彩玉」の開花後経過日数が結実率に及ぼす影響

糖度 13 度以上と未満の果実発生数について、残差分析を行い、適正葉果比について検討した。

結 果

1 受粉

2005 年は、開花当日区では全ての花が結実したが、開花 1 日後区では 47%に低下した。2007 年は、4 月 5 日では開花当日区が 87%、開花 1 日後区が 79%でほぼ同等な値であったが、開花 2 日後区は 50%に低下した。4 月 7 日では全体に低い値であり、開花当日区が 67%で、開花 1 日後区は 36%、開花 2 日後区では 24%であった。

2008 年は、4 月 11 日では、開花当日区が 92%で最も高く、次いで開花 1 日後区が 69%、開花 2 日後区が 52%であった。4 月 12 日では、開花当日区が 82%、開花 1 日後区が 73%、開花 2 日後区が 78%で区による差はほとんど見られなかった(図 1)。

有てい果の発生は、2004 年、2007 年ともに開花当日区に多く見られた。また、2004 年では開花当日区の収穫果重が開花 1 日後区、開花 2 日後区と比較して大きくなった。2007 年では果重に区間差は見られず、開花 2 日後区では、収穫された果実数は少なかった(表 1)。

表 1 「彩玉」の受粉時における開花後経過日数が収穫果重および有てい果の発生に及ぼす影響

受粉時期 ²⁾	平均果重(g)		有てい果発生数			
	2004年	2007年	2004年	2007年		
開花当日	592 a ³⁾	17	702	156	25/39b ³⁾	85/217 c
開花1日後	499 b	9	707	131	2/20a	11/206 b
開花2日後	470 b	5	733	50	2/11a	10/202 a
有意水準	**	ns	**	**	**	**

²⁾開花日は同日で受粉日が異なる

³⁾tukey検定：異符号間に有意差有り

^{x)}marascuilo分析：異符号間に有意差有り

2 着果特性

枝齢別の果実品質は、短果枝の果実は長果枝より果重が大きくなるが、有てい果、条溝果の発生が多くなる傾向であった。中果枝の果実は短果枝、長果枝より小玉になる傾向を示した(表 2)。

果重と糖度の関係は 350g 以下の果実の糖度が若干低くなる傾向を示した(表 3)。

果台着生位置別の果実品質は、上～下までの果

台位置に着果させた果実は、短果枝、長果枝ともに、果重、軸長、糖度等の果実品質に差はなかった(表 4、5)。

表 2 「彩玉」の結果枝齢別果実品質

枝の種類	果数	果重(g)	糖度 ²⁾	有てい果(数)	条溝果(数)
短果枝	131	519a ³⁾	13.6	25	12
長果枝	53	473b	14.1	5	5
中果枝	28	413c	13.6	2	5
有意差 ³⁾		*	n. s.	n. s.	n. s.

²⁾FANTEC社製非破壊糖度計による赤道部2点の測定値の平均値

³⁾ t u k e y 検定：異符号間に有意差有り。

^{x)} **1%、*5%水準で有意差有り。

表 3 「彩玉」の果重と糖度の関係

果重(g)	糖度 ²⁾
600～	14.3 ab ³⁾
501～600	14.2 ab
401～500	14.4 a
351～400	14.2 ab
～350	13.5 b
有意水準	*

²⁾FANTEC社製非破壊糖度計値

³⁾Tukey検定：異符号間に*5%水準で有意差有り

表 4 「彩玉」短果枝の果台着生位置別の果実品質

果台位置	果数	平均果重(g)	横径/縦径	軸長(mm)	糖度(Brix)
上	26	549	1.19	31.2	14.2
斜め上	22	544	1.20	31.3	14.3
横	25	573	1.21	29.5	14.1
斜め下	16	568	1.21	28.9	13.9
下	27	556	1.19	31.2	14.2
有意水準		ns	ns	ns	ns

表 5 「彩玉」長果枝の果台着生位置別の果実品質

果台位置	果数	平均果重(g)	横径/縦径	軸長(mm)	糖度(Brix)
上	25	454	1.22	30.5	14.4
斜め上	21	444	1.22	29.9	14.7
横	22	405	1.22	30.9	13.9
斜め下	15	472	1.20	30.5	14.3
下	22	465	1.22	29.0	14.2
有意水準		ns	ns	ns	ns

花序の違いによる果実品質について、短果枝では 1 番花の果実は大きくなるが軸長がやや短く、1～4 番花の果実で条溝果等の変形果の発生が多くなる傾向を示した。7 番花以降の果実は明らかに小玉になる傾向を示した(表 6)。

長果枝では、1 番から 5 番花までの果重には大きな差はなく、7 番花以降の果実では小玉になる

傾向を示した。また、1, 2番花の実は軸長が短く、変形果率が若干多くなる傾向を示した（表7）。

表6 「彩玉」短果枝の番花別の果実品質

番花	果数	平均果重(g)	横径/縦径	軸長(mm)	糖度(Brix)	変形果発生率(%) ²⁾
1	14	634a ^{y)}	1.22	28.1b	13.9	86c
2	23	610a	1.23	30.2ab	13.9	70bc
3	13	559abc	1.21	28.8ab	13.9	67abc
4	22	572ab	1.17	29.0ab	14.0	60abc
5	10	529abc	1.21	33.3ab	14.5	13a
6	20	491bc	1.19	33.2a	14.5	33ab
7~	11	451c	1.18	30.8ab	14.3	36abc
有意水準		*	ns	*	ns	*

²⁾有てい果、条溝果、変形果の発生割合(角変換後検定)

^{y)}Tukey検定：異符号間に*5%水準で有意差有り

表7 「彩玉」長果枝の番花別の果実品質

番花	果数	平均果重(g)	横径/縦径	軸長(mm)	糖度(Brix)	変形果発生率(%) ²⁾
1	19	502a	1.22	27.3c	14.6	50
2	18	470ab	1.22	27.7c	13.8	50
3	17	462ab	1.23	29.5bc	13.9	33
4	18	452abc	1.22	31.0abc	14.6	25
5	17	397bc	1.20	33.0ab	14.2	19
6	9	432abc	1.19	32.8ab	14.6	29
7~	13	366c	1.21	34.2a	14.2	23
有意水準		*	ns	*	ns	ns

²⁾有てい果、条溝果、変形果の発生割合(角変換後検定)

^{y)}Tukey検定：異符号間に*5%水準で有意差有り

3 葉果比

4年生樹における側枝1節当たりの葉数は、平均で果そう葉が4.9枚、新梢葉を含む全葉数は8.1枚であった（図2）。

葉数と果実品質の関係について、果重と側枝ごとの葉果比（果そう葉、全葉）には有意な相関関係は認められなかった（図3, 4）。

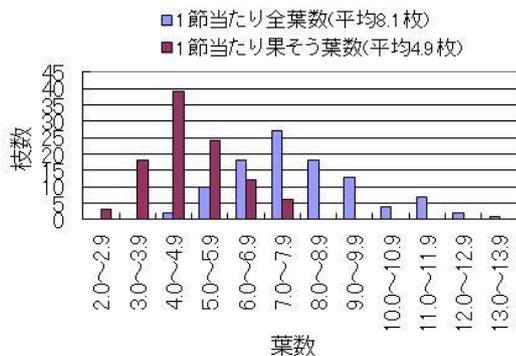


図2 「彩玉」(4年生)の1節当たり葉数

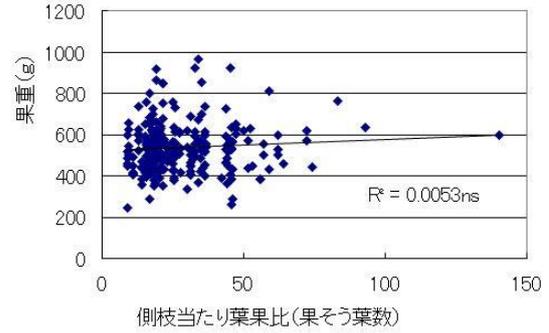


図3 「彩玉」の葉果比（果そう葉）と果重の関係

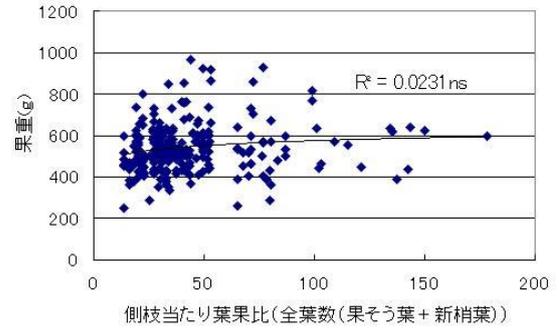


図4 「彩玉」の葉果比（全葉）と果重の関係

糖度と側枝ごとの葉果比には、有意な相関関係は認められないが、葉果比が果そう葉数で25枚未満、全葉数では40枚未満の場合に良食味の基準となる13度未満の発生が多くなる傾向であった（図5, 6）。

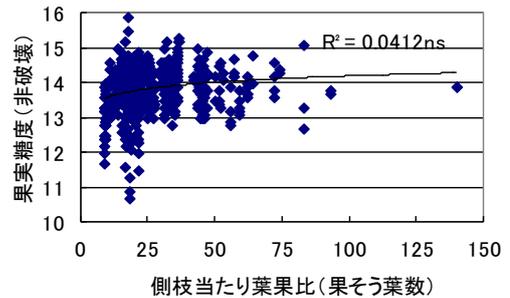


図5 「彩玉」の葉果比（果そう葉）と糖度の関係

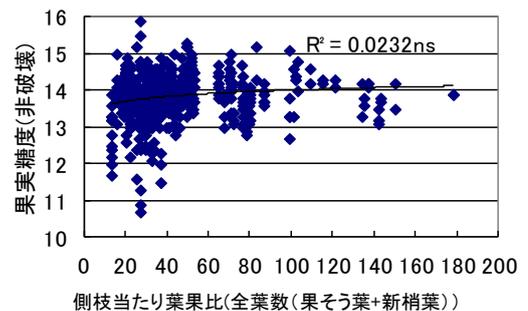


図6 「彩玉」の葉果比（全葉）と糖度の関係

13 度未満の果実の出現を葉果比ごとに分けて見た場合（例 20 枚以上での発生数：20 枚未満での発生数），葉果比（果そう葉，全葉）と糖度 13 度未満の発生数の残渣分析値との間に負の有意な相関関係が認められた。

果そう葉では，15 枚で有意に発生が多く，分析

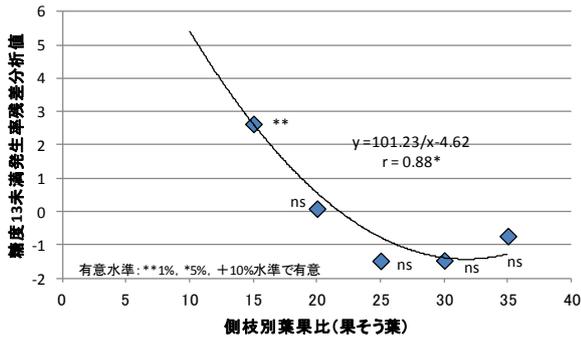


図7 「彩玉」の葉果比（果そう葉）と糖度 13 度未満の果実発生との関係

値 0 との交点は 23 枚であった。また，回帰曲線は葉果比 25 枚程度までは鋭角でその後は緩やかとなった。全葉では，20 枚では有意に発生が多く，分析値 0 との交点は 33 枚であった。また，40 枚で有意に発生が少なくなり，その後の変化は緩やかとなった（図 7,8）。

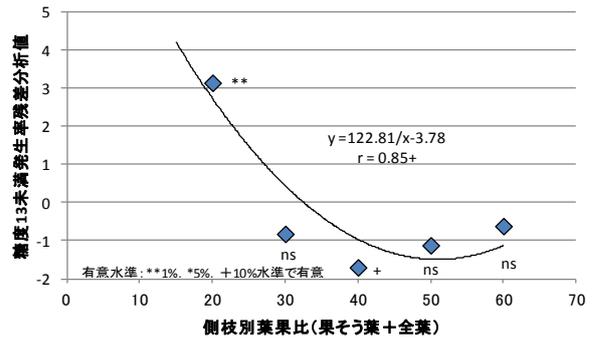


図8 「彩玉」の葉果比（全葉）と糖度 13 未満の果実発生との関係

考察

1 受粉

「彩玉」の受粉率は，開花からの日数が経過するほど低下する傾向を示した。ナシの花の受精能力は開花 3 日程度とされるが，気象にも大きく影響され，低湿度や強風によって柱頭が乾燥しやすい条件では受精期間が短くなる（加藤，2007）。

本試験においては，2008 年 4 月 12 日受粉区を除いて各年度とも開花当日区がもっとも結実率が高く，開花 2 日後区では明らかに結実率が低下した。また，開花当日区は，有てい果の発生が多くなるが，平均果重が安定して大きくなる傾向であった。「彩玉」の特徴である大果性を発揮させるには結実率を高め，大果となる開花当日受粉が望ましいが，有てい果ではない果実を重視する場合は，開花 1 日後に受粉することも選択肢の一つであると思われる。

また，大友（1995）は長果枝（腋花芽）の受精能力は短果枝より低く，開花からステージが進んだ花の方が結実率がよいとしている。「彩玉」の

場合も長果枝の結実が低くなる結果が得られているが，データが不完全であるため，次報で報告する。

2 着果特性

枝の種類別では短果枝の果実が長果枝より大きくなり，中果枝は最も小さくなる結果であった。

向井ら（1972）は，「新水」において，枝齢が進むほど平均果重が大きくなるとしている。「彩玉」についても同様に短果枝の果実が大きくなる「短果枝型品種」であると判断できる。また，中果枝の果実は大きくなりにくいいため，中果枝の配置を多くさせない必要がある。

果重と糖度の関係は，350g 以下の果実の糖度が低くなる傾向であり，高品質な果実を生産するには，収穫時に 350g 以上を確保するべきである。

一方，県と生産組織では，「彩玉」の大玉としてのブランドを維持するために出荷規格を最低 400g からと申し合わせており，400g に満たない果実は順次摘果する必要がある。

果台の着生位置について，大友ら（2000）は，「幸水」ではやや下～下位置果台の果実は小さく

なるとしているが、「彩玉」では、短果枝、長果枝ともに果台着生位置と果実品質には関係性が見られていないので、摘果時に大きさと形、軸折れの危険度を勘案して選択すればよい。

花序の違いによる果実品質について、大友(2000)は「幸水」では1~2番花では変形が多く、3~5番がよいとしている。「彩玉」は、同様に1~2番花では軸が短く、変形果の発生も多く、7番花以上では果実が小さくなることから、3~6番花の花で外側を向き軸の長い花に受粉することが有効と思われる。

また、軸折れの程度についてのデータは無いが、「彩玉」は花粉親の「豊水」同様に果梗の柔軟性がやや低い品種であるため、軸折れには十分に注意して最終摘果を行う必要がある。

3 葉果比

葉果比は高糖度の果実を生産するためには重要な要因であり、「幸水」では12度以上の糖度を維持するためには1果当たりの全葉数が40枚程度必要としている(大友ら, 2000)。

本試験では、側枝ごとの葉果比(果そう葉数、全葉数)を調査した結果、果重と葉果比には一定の傾向は得られなかった。側枝ごとに葉果比を変えた場合、果重は樹全体の養分分配の影響を受けるため、側枝ごとの葉果比の影響は少なくなると推察される。樹ごとに葉果比を変えた場合については、次報で報告する。

一方、糖度については、葉果比が少ないと、13度未満の果実の発生が多くなり、一定の葉果比を確保することで、発生を低減できることが明らかとなった。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、側枝ごとの葉果比が影響したと考えられる。

「彩玉」の高糖度果実を生産するために最適な葉果比は、側枝全葉数では40枚程度、果そう葉数

では25枚程度であり、図2の1節当たりの葉数から想定すると、着果基準は1果/5節程度と判断される。

また、本試験において、側枝ごとの全葉数と果そう葉数は、糖度に同様の影響を示している。一般的に葉果比の設定は、全葉数で行われてきたが(向井ら, 1974)、新梢葉は、現在の栽培管理では摘心等によって変化する。この際、管理が不十分で突発した新梢が乱立し、棚面が暗くなった園と、摘心を適正に行い棚面が明るい園では、前者の方が全葉数が多く測定されることも予想される。このため、最適な葉果比を判断するには、果そう葉数で評価するのが実用的であると思われる。

「彩玉」は現在、県内限定で41haが栽培されており、大玉、良食味という特徴と、県特産品へのニーズが合致して、消費者の評価は高まっており、生産者の期待も大きい。前述したように、「彩玉」の高品質果実を安定生産していく技術については、現在も試験を継続中であり、続編は次報で報告する。

引用文献

- 加藤 修(2007):ニホンナシの人工受粉[5]. 農業および園芸 82, 9, 1031-1038
- 向井武勇ら(1972):埼玉県園芸研究所昭和47年果樹試験成績書 18-21
- 向井武勇ら(1974):埼玉県園芸研究所昭和49年果樹試験成績書 43-44
- 大友忠三(1995):ナシ幸水をつくりこなす. 150-151, 農文教, 東京
- 大友忠三ら(2000):果樹園芸大百科. 135-142, 農文教, 東京
- 島田智人ら(2005):ニホンナシ新品種「彩玉」の育成とその育成. 埼玉県農林総合研究センター研究報告第5号, 33-3