

ニホンナシ‘ゴールド二十世紀’の夏季せん定が樹冠内の光環境と 果実品質に及ぼす影響

吉田 亮・池田隆政・井上耕介

Akira YOSHIDA, Takamasa IKEDA and Kosuke INOUE

Effects of summer pruning on canopy light penetration and fruit quality in Japanese pear 'Gold Nijisseiki'

I 緒 言

ニホンナシ (*Pyrus pyrifolia* Nakai) ‘ゴールド二十世紀’は、ナシ黒斑病に対して耐病性を獲得した突然変異系統として発見され(真田ら, 1985; Sanada ら, 1988)、1991年に新品種‘ゴールド二十世紀’として登録された(壽ら, 1992)。ナシ黒斑病の慢性的な多発傾向にあった鳥取県では、‘二十世紀’から‘ゴールド二十世紀’への品種更新が進められてきたが、次々と登場する高糖度品種に比較して、糖度不足が大きな課題であった。

米山(1980)は、‘二十世紀’は本来、糖度11.5度を目指すべきとしつつも、多収を目指すあまり、それが達成できていない状況を戒めている。ただ、これは戦前から現在に至るまで課題として認識されてきた問題である(井上, 2004)。栽培面積が急激に増加しつつあった1960年代後半には、産地をあげて着果数の適正化や過剰な施肥の抑制、樹冠内の日当たり改善など、食味重視の運動が展開されたものの(米山, 1969)、状況は大きく改善されてこなかった。‘ゴールド二十世紀’が導入されても、果実糖度の改善につながる要素が見当たらず、むしろ獲得した耐病性による樹体の健全性(早期落葉が無い)から、強樹勢となり、糖度低下を懸念する声も聞かれていた。

田辺ら(1982)は‘二十世紀’の樹冠内の光環境と糖度との関係について報告しており、糖度を確保するには、結果部位の相対日射量を60%以上とすることが必要としている。この基準を‘ゴールド二十世紀’において、果実収量を確保しつつ達成するためには、旺盛に発生して結実部分の光量を低下させている新梢を切除する必要がある。‘二十世紀’の夏期の新梢管理について

は、ナシ黒斑病の助長を懸念して(堀江, 1952; 廣田, 1990)生育中の新梢には手を加えないこととされてきた(山田ら, 1976)が、耐病性を獲得した‘ゴールド二十世紀’ではそれが可能である。そこで、夏季せん定による樹冠内の大幅な光環境の改善を行い、果実糖度の向上に結びつけようと試みた。

II 材料および方法

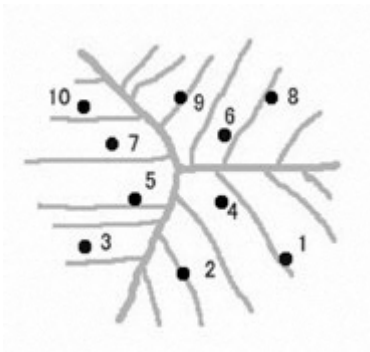
試験は2002年と2003年の2年間、鳥取県園芸試験場の淡色黒ボク土ほ場の14年生(2002年時点)ニホンナシ‘ゴールド二十世紀’を供試して行った。植栽された24樹(植栽距離は7.1m×7.1m)のうち、樹冠面積と樹勢(達観)のそろった10樹を選び、無作為に選んだ半数を夏季せん定処理樹、残りを無処理樹とした。整枝法は主幹長80～90cmの杯状形3本主枝肋骨型整枝であった。なお、垂主枝上に、着果させるに十分な数の短果枝が維持されていたことから、まだ側枝型の整枝には移行せず、主枝に50～60cm間隔で垂主枝を配置していた(吉田, 2010)。なお、供試樹の2002年時点の樹冠投影面積は46㎡、着果数は722果、着果密度は13.1果/㎡であった。また樹冠占有面積率は92%(対植栽割当面積)であった(いずれも供試樹平均)。2003年においては樹冠面積が若干拡大したが、着果密度については2002年のレベルを維持した。

1. 夏季せん定処理

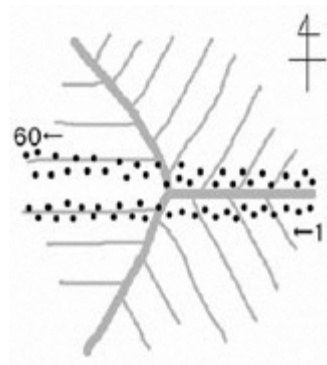
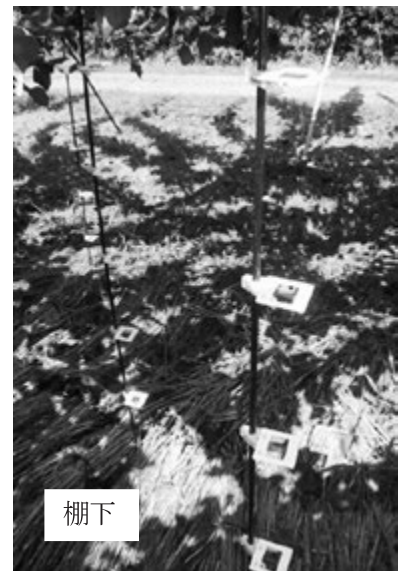
夏季せん定は収穫の概ね1ヶ月前を目安に行った(2002年は8月11日、2003年は8月6日)。処理は主枝、垂主枝先端部以外の、長さ50cm以上の直立した新梢を間引くことで行った。間引く対象は、主枝、垂主枝の不定芽から発生した徒



第1図 供試樹の落葉後の樹冠の様子
左：無処理樹，右：夏季せん定樹（2003年の事例）



第2図 簡易日射量測定フィルムの設置状況（1）
グラスファイバーのボールにフィルムを20cm間隔で装着。このロッドを樹冠内に10本配置した（2002年は6本）。



第3図 簡易日射量測定フィルムの設置状況（2）
樹冠を東西に横断する位置にある着果果そうの葉にフィルムを貼り付けて受光状態を把握した（2002年は30か所、2003年は60か所）。



長枝を主とし、果台から発生した新梢でも、強化したものは切除した。不定芽からの新梢は基部から切除し、果台枝で基部の節間が詰まって叢状に葉が密生しているものはその部分の上を切除した（第1図に処理樹と無処理樹の落葉後の姿を示す）。なお、夏季せん定の処理に先立って、7月上旬に旺盛に長く伸びている新梢を45度から水平に倒す新梢誘引を行っている。また、さらにそれ以前の4月上～中旬に、主枝、亜主枝背面を対象に除芽（芽かき）処理を行い、その時点で予測できる徒長枝の伸長を抑制している。

夏季せん定処理に際しては、切除した新梢を全て回収し、枝数、枝長と葉量（生重）を記録した。切除葉の一部を抜き取って（各樹100～120枚）生重を計量後、葉面積を測定し（林電工、AAM-8）、サンプル葉の重量割合から、切除した葉面積を推定した。

2002年度処理における1樹あたりの切除新梢の数は159本（5樹平均、以下同じ）であり、これは全新梢数（10cm以上に伸長したもの）の40%に相当した。また、樹冠面積当たりの切除新梢数は3.5本/m²であった。切除新梢の平均長は73cmであった。

夏季せん定処理により取り除かれた葉枚数は3,750枚、葉面積は12.6m²であった。処理前の無処理区と夏季せん定区のLAIを植物群落解析

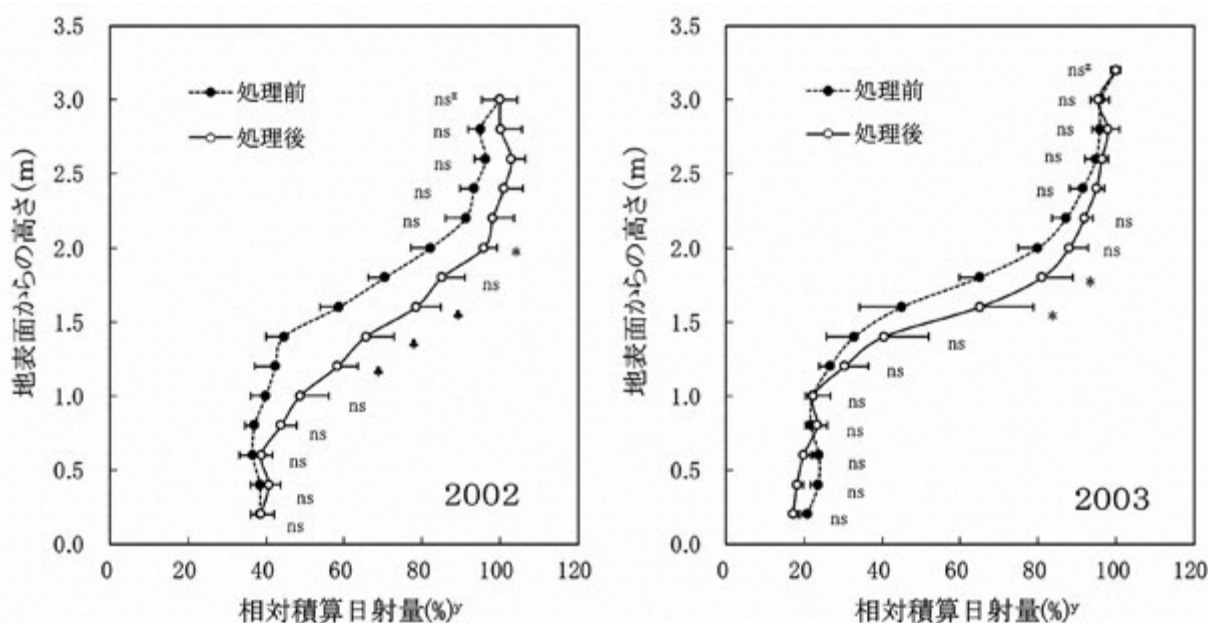
装置（プラントキャリブ-アナライザ：Li-Cor LI-2000）を用いて計測したところ、それぞれ2.7と2.6であり、統計上有意味な差ではなかった。夏季せん定区で切除された新梢葉の面積はLAI0.3に相当し、これにより夏季せん定区のLAIは2.3まで減少したことになる。その後8月30日にも再度LAIを計測したところ、無処理区の値が3.0に増加していた。これは、直立して強大な新梢に副葉が展開したことが主な要因であった。一方夏季せん定区では、新梢の若干の二次伸長が認められたものの、副葉が発生するような強い枝の多くが切除されていたため、処理直後の2.3を維持していた。

2003年度の夏季せん定処理も、ほぼ同程度の切除量を目安として行った。なお本報で用いるLAIとは、平野（1989）による樹冠投影面積あたりの葉面積（LAI c）を指す。

2. 樹冠内の光環境

(1) 層別の受光量比較

夏季せん定区のうち、樹冠面積と新梢密度が中庸な1樹を用いて、新梢せん除前（2002年：8月6日～11日、2003年：8月1日～6日）及びせん除後（2002年：9月3日～10日、2003年：8月19～26日）の樹冠上から地表にかけての層別の光量の減衰の程度を比較した。光量の測定には、簡易日射量測定フィルム（大成化工、オプトリーフ「Y-1W」：以下フィルム）を用



第4図 夏季せん定前後の樹冠内の光条件の比較

z : *, ♣, nsはそれぞれ同一地上高の値にt検定による5%, 10%レベルの有意差があること、および有意差が無いことを示す。

誤差線は標準誤差（2002年はN=6、2003年はN=10）を示す。

y : 最上層の積算日射量を100とする相対値を示す。

いた。樹冠内の6カ所(2003年は10カ所)に、高さ3mのグラスファイバーの支柱を立て、これに0.2m間隔でフィルムを水平に固定し(第2図)、約1週間、光に暴露した後に回収し、専用の読み取り装置(大成化工、T-Meter THS-470による)を用いて、フィルムの積算吸収日射量を求めた。なお枝葉が分布せず遮蔽がない最上位フィルムの積算吸収日射量の平均値は、2002年が111MJ、2003年が59MJであった。2003年が少ないのは、曇雨天が多かったためである。

(2) 樹冠内の位置による受光量、果実品質の比較

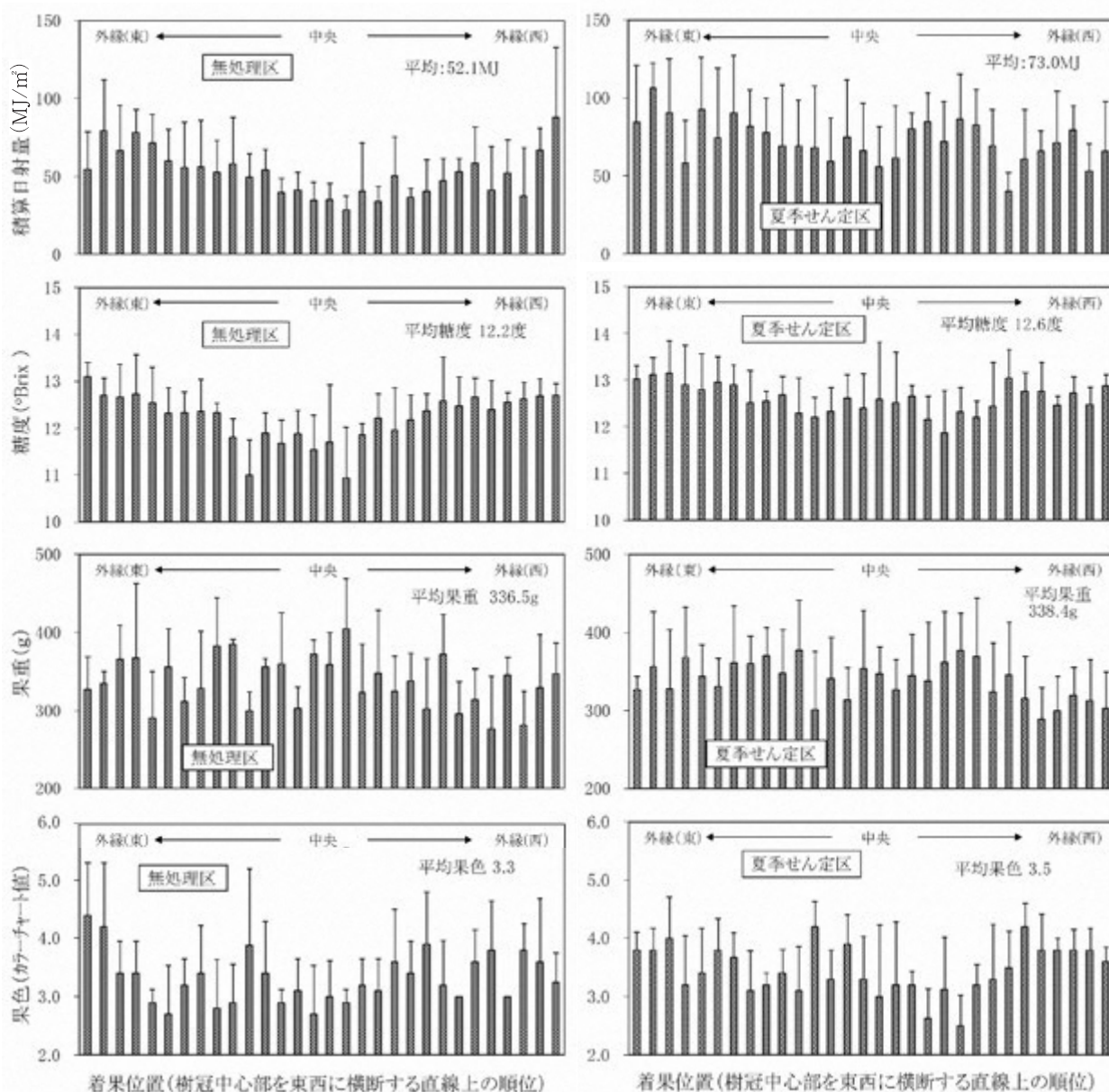
供試樹全てを用いて、着果した果台の果そう葉における光条件を定量化し、樹冠内の位置との関

係を検討した。

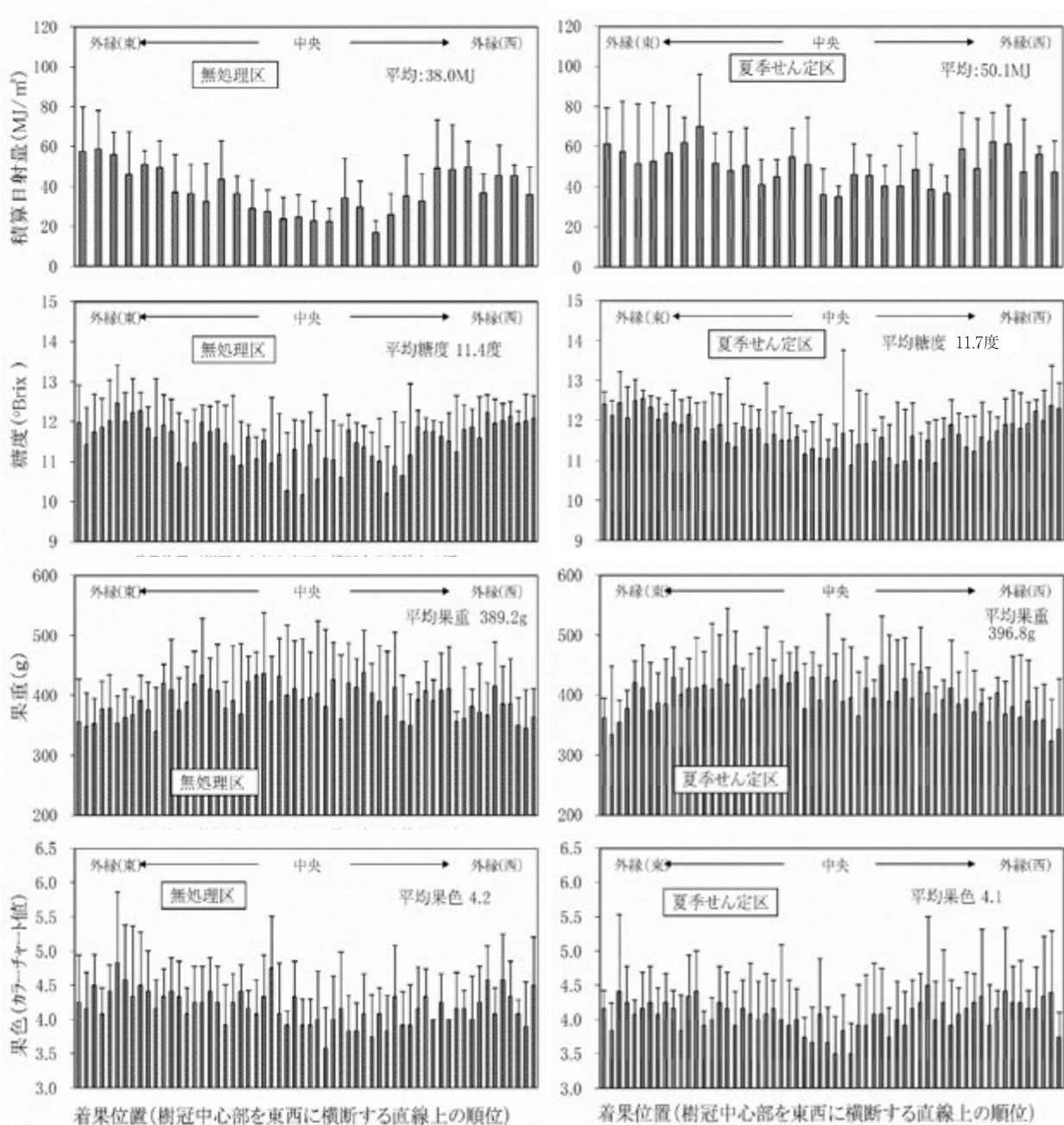
樹冠中心部を東西に横断する帯状の位置の、果台上に着果のある果そう葉(2002年は30カ所、2003年は60カ所)に、前述のフィルムを両面テープで貼り付けて光に暴露した(第3図)。期間は2年とも9月3日~10日とし、回収後にフィルムの積算吸収日射量を求め、樹冠中心部と外周部、およびその中間の日射量を比較した。また、フィルムを貼り付けた葉のある果台の果実(有袋栽培)を9月10日に収穫し、果実品質を調査した。

3. 樹冠全体の果実品質の比較

夏季せん定の影響を供試樹単位の果実品質で評価するために、2002年、2003年ともに9月11日に樹冠全体から60果をランダムに収穫し、果



第5図 樹冠中心を横断する位置の果そう葉の受光量および果実品質の比較(2002年)
誤差線は標準偏差を示す



第6図 樹冠中心を横断する位置の果そう葉の受光量および果実品質の比較 (2003年)
誤差線は標準偏差を示す

実品質を調査した。

Ⅲ 結 果

1. 樹冠内の光環境

(1) 層別の受光量比較

夏季せん定前後の樹冠内の垂直方向の層別の光量の分布を積算吸収日射量の分布で比較した。比較する値は、最上位(地上高3m)の日射量測定フィルムの積算吸収日射量を100とした相対値で示した(第4図)。

夏季せん定後には、処理前に比較して上層での

光量の減衰が少なく、着果部位の受光量が増加した。その変化を主要な着果部位である地上高1.6mでの相対積算日射量(%)で比較すると、2002年では処理前の58%から処理後の79%へと21%増加し、2003年では同じく45%から68%へと23%増加した。

2002年には地上60cm、2003年には地上100cm以下の層で、夏季せん定前後の吸収日射量の差がみられなかった。このことから、夏季せん定により光を補足する葉層が下位に移ったものの、最終的な補足量は大きく変わらなかったと考えられる。

第1表 夏季せん定の有無と樹冠内の位置による受光量と果実品質の比較

| 実施年 | 処理区 | 樹冠内の位置 | 積算日射量(MJ) | 果重(g) | 果色(cc値) ^z | 糖度(°Brix) |
|------|-------|--------|-----------|-------|----------------------|-----------|
| 2002 | 夏季せん定 | 外周 | 76.9 | 324 | 3.7 | 12.8 |
| | | 中間 | 67.8 | 348 | 3.4 | 12.6 |
| | | 中心 | 65.0 | 339 | 3.3 | 12.3 |
| | 無処理 | 外周 | 65.4 | 325 | 3.6 | 12.6 |
| | | 中間 | 47.2 | 338 | 3.2 | 12.4 |
| | | 中心 | 41.9 | 345 | 3.2 | 11.8 |
| | 分散分析 | 処理 | **y | ns | * | ♣ |
| | | 位置 | ** | ns | ns | ** |
| | | 交互作用 | ns | ns | ns | ns |
| 2003 | 夏季せん定 | 外周 | 55.7 | 376 | 4.2 | 12.1 |
| | | 中間 | 54.4 | 405 | 4.2 | 11.6 |
| | | 中心 | 43.5 | 411 | 3.9 | 11.3 |
| | 無処理 | 外周 | 48.3 | 369 | 4.3 | 11.9 |
| | | 中間 | 39.1 | 392 | 4.2 | 11.3 |
| | | 中心 | 26.7 | 411 | 4.1 | 11.0 |
| | 分散分析 | 処理 | ** | ns | ns | * |
| | | 位置 | ** | ns | * | ** |
| | | 交互作用 | ns | ns | ns | ns |

z : カラーチャート(農水省果樹試験場)の値

y : **, *, ♣, ns はそれぞれ t 検定による 1%, 5%, 10% レベルの有意差があること, および有意差が無いことを示す。

(2) 樹冠内の位置による受光量と果実品質の比較

夏季せん定処理の有無が、樹冠内の位置、すなわち樹冠の中心と外周およびその中間という部位ごとの受光量と果実品質に及ぼす影響を比較しようと試みた。

第5図(2002年)、第6図(2003年)に樹冠の東端から中心部を通して西端に至る帯状の位置の果そう葉の積算吸収日射量、およびその果台に着果した果実の品質を示した(5樹平均)。なお、中心(主幹上)から主幹外縁までの距離は樹体により、あるいは東西方向により異なるが、単純に順に並べて示している。また、第1表に夏季せん定処理の有無と樹冠内の部位の違いを要因として行った二元配置分散分析の結果を示す。

積算吸収日射量については、両年とも無処理区において樹冠中心部で少なく外周側で多い傾向が認められ、夏季せん定区では部位による差が平準化されるとともに、全体の光量が多かった。この傾向は分散分析でも、夏季せん定の有無と部位という両要因において、有意な差として認められた。

果実糖度については、ほぼ積算吸収日射量の傾向を反映しており、無処理区では樹冠中心部の値が低いが、夏季せん定区ではこの傾向が緩和され、全体的に糖度が高かった。分散分析の結果を見ても、夏季せん定区の有無と部位という双方の要因

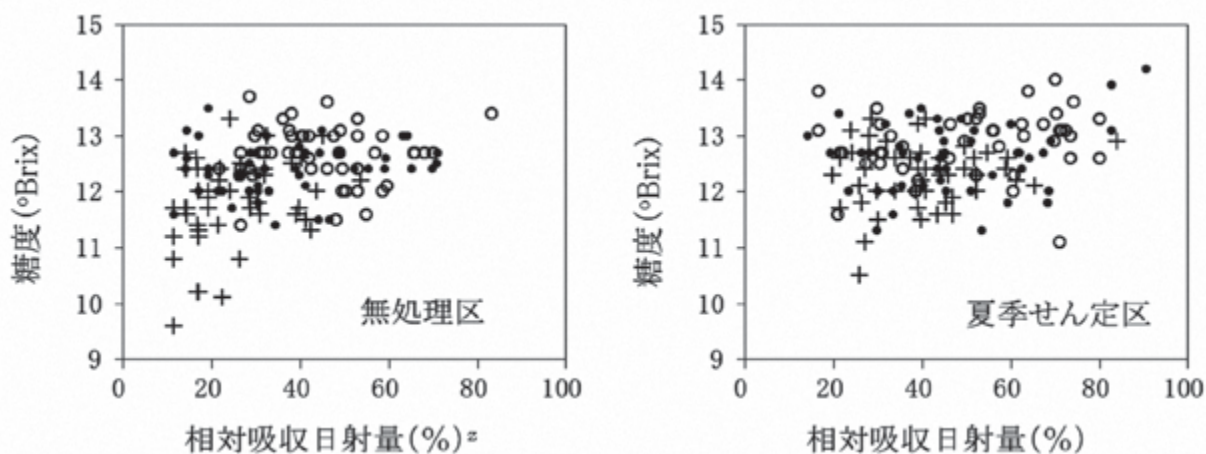
について有意な差が認められた。

果重については、2003年の夏季せん定区で外周の果重が小さい傾向が見受けられたものの、部位や処理による顕著な差は認められなかった。分散分析においても有意な差が認められなかった。果色については、第5図、第6図では明確な傾向が読み取れないものの、分散分析の結果では2002年では夏季せん定区の、また2003年では樹冠外周部ほど果色の進みが早いという傾向がうかがえた。

第7図に、夏季せん定区と無処理区のそれぞれ5樹の樹冠を横断する位置から収穫した果実について、着果果そうの相対吸収日射量(枝葉のないオープンな棚面に設置したフィルム3枚の平均値を100とした相対値)と果実糖度との関係を、処理区別の散布図として示した(2002年データのみ)。無処理区では、樹冠中心部の果実を中心に相対積算吸収日射量が30%を下回るものが多く、それらの糖度が低い傾向が認められる。一方夏季せん定区では、全体のドットの分布が相対吸収日射量の多い方へシフトし、糖度も若干高い方へシフトしている。

2. 樹冠全体の果実品質の比較

樹冠全体から無作為に収穫した果実の品質を比較した(第2表)。夏季せん定の有無による平均果重、果色、みつ症発生率の顕著な差は認められなかった。果実糖度は、夏季せん定区の方が約0.3



第7図 果そう葉の受光量と果実糖度との関係

z: 樹冠の中心部を通して東西方向に横断する帯状の位置に設置した日射吸収フィルムの相対吸収日射量(無遮蔽位置の値を100とした相対値)を示す(2002年データより)。

第2表 夏季せん定が果実品質に及ぼす影響

| 実施年 | 処理区 | 果重 (g) | 果色 (cc 値) ^z | 糖度 (°Brix) | 日焼け果率 (%) ^y | 変形果率 (%) ^x | みつ症果率 (%) ^w |
|------|--------------------|--------|------------------------|------------|------------------------|-----------------------|------------------------|
| 2002 | 夏季せん定 | 342.5 | 3.4 | 12.6 | 5.4 | 19.2 | 5.4 |
| | 無処理 | 334.3 | 3.4 | 12.1 | 1.7 | 26.1 | 3.4 |
| | 差の有意性 ^v | ns | ns | * | * | ** | ns |
| 2003 | 夏季せん定 | 382.6 | 3.6 | 11.1 | 0.0 | 5.4 | 2.6 |
| | 無処理 | 380.9 | 3.7 | 10.8 | 0.0 | 3.4 | 3.0 |
| | 差の有意性 | ns | ns | ♣ | ns | ns | ns |

z: カラーチャート(農水省果樹試験場)の値

y: 陽光面に黄色あるいは橙色の極端な色むらのあるもの

x: 選果基準による「秀」規格から外れるもの

w: 果肉の水浸症状のあるもの(いずれも軽微なもの)

v: **, *, ♣, はそれぞれ検定における1%レベル, 5%レベル, 10%レベルの有意差があること, および有意差が無いことを示す。

~0.5度高く、有意な差が認められた。これらの傾向は、2002年、2003年とも共通であった。

日焼け果は2002年にわずかにみられ、夏季せん定区の方が有意に多かった。2003年には日焼け果が全く認められなかったが、これは夏期の日射量が少なかったためである。変形果の発生は2002年に多く、無処理区の方が有意に多かった。

以上の結果を総合すると、夏季せん定で新梢を切り取るにより、着果部位の果そう葉に到達する日射量が増加し、果実糖度が0.3~0.5度上昇することが示された。糖度向上には、徒長枝の発生が多い樹冠中心部の光条件が改善されたこと、および樹冠全体での糖度が向上したことが要因と考えられた。平均果重には顕著な差がみられず、変形果の発生も助長されないか、むしろ少ないという結果であり、収量への影響は認められなかった。問題点としては、日焼け果が若干増えることがあげられる。

IV 考 察

着果密度について

ニホンナシ果実の糖度と着果密度との関係については‘幸水’、‘新水’を対象とした報告があり(平田ら,1980;金子ら,1988;松浦ら,1976;高橋ら,1994;山田ら,1991;安延ら,1978;吉岡ら,1973)、いずれも着果密度が高いほど糖度が低下するとしている。鳥取の‘二十世紀’ではこれまで糖度向上を目指して、着果基準を1960年代の22,000果/10aから、現在の14,000果/10aまで、順次減らしてきた経緯がある(井上,2004)。しかし出荷される果実の規格が大玉化したものの、糖度向上には結びつかなかった。

今回の試験では、2002年、2003年ともに、樹冠面積あたりの果数を13果/m²にそろえた。また単位面積あたり着果数としては14,400果/10aであり、樹冠占有面積率が90%を超えた‘ゴールド二十世紀’としては標準的な着果数で

あった。従って今回の試験は標準的な着果数で実施したものと確認できる。

吉田ら(2003)は‘ゴールド二十世紀’において樹単位の着果密度を、標準の半分から2倍までの範囲で極端に変えた試験を行い、標準着果密度を半減することで糖度が若干向上することを確認している。高橋ら(1994)も、‘幸水’において着果密度を40%減らすことで糖度向上を確認している。また池田ら(2008)も、収穫の1ヶ月前に‘ゴールド二十世紀’の着果密度を半減することで、約0.5度の糖度向上を確認している。これらを考慮すると、明確な糖度向上のためには極端な着果密度の低減が必要であり、収量を考慮すると現実的な手法とは考えにくい。

LAIについて

‘幸水’について、糖度とLAI(葉面積指数)との関係も報告されている(文室・村田,1989;林ら,1995;金子ら,1988;佐藤,2002;山田ら,1991)。この中で果実糖度を考慮した上で最適とされたLAIをあげると、文室・村田(1989)が2.7~3.1、林ら(1995)が2.9、金子ら(1988)が2.4~2.9、佐藤(2002)が2.7としている。また山田ら(1991)が2.3~3.4としているが、これはほ場面積あたりの値であり、樹冠葉面積指数に換算すると2.7~2.8に相当した。このように、概ねLAIの適性値が3前後で一致している。

今回の試験において、2002年の8月11日(夏季せん定処理実施日)における無処理区と夏季せん定区のLAIが、それぞれ2.8と2.6であり、それを夏季せん定区では新梢の切除により2.3まで低下させている。この値は前述の、‘幸水’で報告されている最適LAIの値を大きく低減させるものであったが、この処理によって、果実糖度が無処理区に比較して0.5度向上した。米山(1969)は‘二十世紀’の糖度基準について、11度以上を「うまいナシ」、未満を「食えるナシ」と表現している。高糖度品種の多い中で、11度で十分とは言えないが、‘二十世紀’系品種の、糖度を確実に0.5度上昇させることができれば、非常に有用な技術と言える。

しかし、更田(1983)は‘二十世紀’の夏季せん定について実践者の視点から、徒長枝を切り取るのは乱立して暗い場合に限り、1樹あたり20本程度に限定すると述べており、産地としてはこれが一般的な見解であった。夏期の新梢切除に消極的な背景の一つにはナシ黒斑病に対する警戒(堀江,1952;廣田,1990)があった。‘ゴールド二十世紀’では黒斑病を意識する必要がなくなっ

たとはいえ、今回の夏季せん定処理のように、1樹あたり160本の新梢を切り取るという処理は前例がなく、過剰な新梢切除による悪影響の有無についても検討が必要である。ちなみに文室・村田(1989)は、‘幸水’の夏季せん定試験における最適LAIが2.7~3.1であり、2.3まで削減すると、かえって低糖度になったと報告している。光環境について

林(1960)は、‘二十世紀’の15年生樹を調査し、徒長枝の乱立する樹体と少ない樹体では、前者の果重が14%程度小さく、樹冠中心部ではこの差がさらに顕著としており、その要因を、徒長枝葉の同化産物が枝の成長に消費されること、および光が下層に届かないためと述べている。また、田辺ら(1982)は、‘二十世紀’の樹冠内の光環境と果実品質との関係を解析し、当年や翌年の果実品質を良くするには短果枝葉の相対日射量60%以上が必要としている。

樹冠内に支柱を立てて層別の相対日射量を比較した試験では、主要な結実部位(地上高1.6m)の日射量(最上位層を100とする相対積算日射量)が夏季せん定前の58%から処理後の79%に21%増加し、2003年度には同じく45%から68%に23%増加した。しかし、樹冠を横断する帯状に分布する果そう葉における日射量(オープンな棚面の値を100%とする相対積算日射量:第7図)の平均値は、無処理区の34.9%に対して夏季せん定区では46.3であり11.4%の増加であった。どちらの結果も結実部位の光条件が夏季せん定により改善されたことを示しているが、層別評価に比較して樹冠横断位置の果そう葉での相対値が小さく、増加も少ない。これは、層別評価では、垂主枝や新梢の隙間に支柱を立ててフィルムを配置したのに対し、樹冠横断配置の試験では、一定間隔の果そう葉(最上位葉)に規則的にフィルムを配置し、直近の枝葉による日陰を排除しなかったためであろう。また、樹冠横断配置では、光環境の改善程度が小さい樹冠中心部の値が、相対的に大きく評価されていることも考えられる。

この点を考慮した上で、あらためて第7図に示す光条件(果そう葉における日射量)を確認すると、無処理区においては田辺ら(1982)による相対光量の基準値である60%を超えるものが極めて少ない。これに対して夏季せん定区では多くなっているが、それでも4分の1に過ぎない。文室・村田(1998)は‘幸水’の夏季せん定試験において、相対光量60%以上の果そう葉の割合が、無処理区では15%、夏季せん定区では52%とし、

処理により 3.5 度の糖度向上を得ている。このことから、今回の夏季せん定処理においても、まだ光環境改善の余地があったのではないかと考えられる。特に処理 2 年目の 2003 年には、前年に比べて糖度が低く、処理区と無処理区の糖度差も 0.3°にとどまった。これはこの年の記録的な日照不足と多雨（気象庁,2003）の影響と考えられるが、このような状況にあわせて樹冠内の光環境の改善を強化すべきであったかもしれない。なお、2 年連続で夏季せん定を行った樹体について、翌年（2004 年）の樹勢低下の兆候は認められなかった。

技術の適性について

これまでニホンナシの夏季せん定については、あまり積極的に活用すべき技術とされてこなかった（浅見,1942；金戸,1958；柴,1994）。とりわけナシ黒斑病を警戒する‘二十世紀’では「禁止技術」（木下,1959）とまで表現されている。また米山（1980b）は‘二十世紀’を主体とする解説書の中の‘新水’‘幸水’の項で夏季せん定に触れ、混雑を解消する程度で控えめに行い、誘引を優先するとしており、‘二十世紀’に関する記載がない。一方で、高橋（1989）は夏季せん定は高品質多収を目指す上で必須作業としており、文室・村田（1989）は、‘幸水’において果実品質向上と花芽着生の促進効果を認めている。

‘二十世紀’は短果枝の着生と維持が容易な品種であり、平田（1980）は、‘二十世紀’の枝長あたりの葉枚数が‘新水’‘幸水’の 2 倍であるとしている。また、小豆沢・伊藤（1983）や吉田（2006）は、それぞれ‘二十世紀’‘ゴールド二十世紀’の果実生産力の高い樹体ほど果そう葉の比率が高いとしている。さらに池田ら（2010）は、果そう葉の光合成能力の高い時期に発育枝を適度に除去し、果そう葉に光をあてることで果実品質の向上につながると述べている。

‘ゴールド二十世紀’は、短果枝の着生と維持が容易な‘二十世紀’の性質をそのまま引き継いでいる（古田,1997）。従って、夏季せん定を積極的に行って樹体全体としての葉量を減らすことになっても、その分果そう葉の日当たりを改善して積極的に働かせることで、果実品質の向上が可能になると考えられる。但し、短果枝着生と維持が容易な‘ゴールド二十世紀’だが、せん定作業に際して短果枝花芽を切除しすぎると、夏季せん定で改善された光環境を生かせないので、余裕を持った短果枝花芽数の維持が必要である（池田ら,2008；吉田ら,1998）。

杉浦（1999）は日照不足が想定される状況において、翌年のための花芽着生を確保する技術として夏季せん定を提示している。また池田（2009）も、夏季せん定を、不安定な気象状況に即応できる糖度向上技術としている。今回の試験では、夏季せん定の時期を収穫前 1 ヶ月に設定した。これは新梢切除による二次伸長が旺盛となり、糖度に悪影響を招くことを警戒したためだが、過去に報告されている夏季せん定の事例では、これよりも早い時期に実施されており、（文室・村田,1989；佐藤,2002；吉岡・松波,2000）、適期については、さらに詳細な検討が必要になるだろう。

また、金子（1997）や文室・村田（1989）は、夏季せん定は、新梢誘引など、他の技術と組み合わせるべきとしている。今回の試験では、夏季せん定を行う以前に、吉田らの方法による新梢誘引を 7 月上旬に行っており、その新梢を切除するという、非効率な方法をとっている。この点を改良して、夏季せん定を単独で行わず、7 月に新梢誘引と組み合わせて行う方法を、生産現場の‘ゴールド二十世紀’‘おきゴールド’に適用して実証した事例も報告されている（岡垣ら,2008）。この例のように、夏季せん定と組み合わせた糖度向上技術の、今後の積極的な活用に期待したい。但し、徒長枝多発による過繁茂の弊害を回避する技術としては 4 月の除芽（芽かき）が前提とされている（金戸,1958；米山,1980a；吉田,2010）。夏季せん定による新梢切除を多用する前に、除芽を含めた総合的な新梢管理が必要であること、さらに過度の葉面積の削減にならないための適正な葉量確認法が必要であることを付記しておきたい。

V 摘 要

2002 年と 2003 年に、ニホンナシ‘ゴールド二十世紀’（2002 年で 14 年生）に対し、収穫前の概ね 1 ヶ月前に、全数の 40% に相当する新梢を切除する夏季せん定を行い、葉量、樹冠内の光環境、果実品質について無処理樹と比較した。

無処理区と処理区の LAI 夏季せん定前の LAI はそれぞれ 2.8 と 2.6 であったが、夏季せん定区では処理により 2.3 まで低下した（2002 年）。

夏季せん定により、樹冠内の主要な着果部位に相当する層の日射量が約 20% 増加し、収穫果の糖度が無処理区に比較して 0.3 ~ 0.5° 向上した。果重については顕著な差は認められなかった。

夏季せん定区の糖度向上の要因は、主に徒長枝発生が多い樹冠中心部の果実糖度が向上し、糖度

分布が平準化したことと、樹冠全体の果実糖度がわずかずつ向上したことであった。

以上の結果より、夏季せん定は果そう葉の日当たりを改善し糖度向上に結びつける有効な技術と考えられた。

謝 辞

この研究の遂行にあたり、果実調査や樹体の計測など、種々のご協力をいただいた、濱崎順子氏、田中恵子氏、谷岡茂子氏、米澤弘子氏、新木美智子氏、福留秀美氏および河原 拓氏に対し、厚くお礼申し上げます。

引 用 文 献

- 浅見與七.1942. 果樹栽培汎論(剪定及び摘果編). p.79-144. 養賢堂. 東京.
- 小豆沢齊・伊藤武義.1983. 二十世紀ナシの乾物生産と養分吸収. 島根農試研報.18:31-47.
- 更田政美.1983. 二十世紀 露地有袋栽培 肋骨整枝、3本主枝、3本垂主枝. 農業技術大系第3巻ナシ. 鳥取・更田1-12. 農文協. 東京.
- 文室政彦・村田隆一.1989. ナシ‘幸水’の果実品質および花芽形成に及ぼす夏季せん定の影響. 滋賀農試研報.30:66-73.
- 古田 取. 1997. 二十世紀(ゴールド二十世紀)の整枝剪定と管理. p.165-180. 町田 裕編著. ニホンナシの整枝剪定. 農文協. 東京.
- 林 公彦・牛島孝策・千々と浩幸・姫野周二・吉永文浩・鶴 丈和.1995. ニホンナシ‘幸水’の生育樹相が収量及び果実品質に及ぼす影響. 福岡農試研報.14:137-141.
- 林 真二.1960. 整枝剪定の基礎. p.207-222. 果樹栽培生理新書・梨. 朝倉書店. 東京.
- 平野 暁.1989. 果樹の物質生産の研究における当面の問題. p.315-344. 平野 暁・菊池卓郎編著. 果樹の物質生産と収量. 農文協. 東京.
- 平田克明・秋元稔万・小林英良.1980. 日本梨幸水, 新水の品種特性及び生産力増強に関する研究. 広島果試研報.6:19-34.
- 廣田隆一郎.1990. 新梢伸長期から幼果期の作業. p.101-122. ナシの作業便利帳. 農文協. 東京.
- 堀江眞澄.1952. 二十世紀梨栽培の理論と実際(十一) 夏季剪定に就いて. 因伯之果樹.6(4):35-37.
- 池田隆政.2009. ニホンナシの気温に対する応答反応の解明と高糖度果実の生産技術に関する栽培生理学的研究. 鳥取園試特報.1:1-72.
- 池田隆政・伊藤大雄・吉田 亮.2010. ニホンナシ短果枝葉の光合成能力の季節変化. 園学研.9:87-92.
- 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.7:215-221.
- 井上耕介.2004. 二十世紀栽培技術の変遷と新技術の展望. p.43-196. 鳥取二十世紀梨百年の歩み. 井上耕介, 内田正人. 全国農業協同組合連合会鳥取県本部. 鳥取.
- 金子友昭・山崎一義・三坂猛・青木秋広・松浦永一郎.1988. ニホンナシ幸水のせん定後の適正な側枝の配置密度について. 栃木農試研報.35:51-62.
- 金戸橘夫. 1958. 整枝と剪定. p.134-164. 梶浦 実編. 梨-果樹作りの技術と経営-. 農文協. 東京.
- 木下貞治. 1954. 五月の梨園管理. 因伯之果樹.8(5):2-7.
- 気象庁(2003) 災害をもたらした気象事例. 平成15年夏の低温と日照不足. <<https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/data/bosai/report/kanman/2003/2003.html>>
- 壽 和夫・真田哲朗・西田光夫・藤田晴彦・池田富喜夫. 1992. ニホンナシ新品種‘ゴールド二十世紀’. 生物研報.7:105-120.
- 松浦永一郎・金子友昭・松本秀之.1976. ナシ幸水の高品質維持と鳥害防止に関する研究. 栃木農試研報.21:69-84.
- 岡垣菜美・鳥飼正寛・森本浩一・伊藤直子.2008. 新梢に対する夏季せん定と誘引処理がニホンナシ‘ゴールド二十世紀’および‘おきゴールド’の果実品質に及ぼす影響. 園学研.8別2:624.
- 真田哲朗・西田光夫・池田富喜夫.1985. ニホンナシの人為突然変異育種‘二十世紀’のナシ黒斑病耐病性枝変りについて. 園学要旨. 昭60春:134-135.
- Sanada, T., T. Nishida and F. Ikeda. 1988. Resistant mutant to black spot disease of Japanese pear ‘Nijisseiki’ induced by gamma rays. J. Japan. Soc. Hort. Sci.57:159-166.
- 佐藤 守.2002. ニホンナシ‘幸水’の生育特性と剪定指標の探索. 福島果試研報.19:1-53.
- 柴 壽.1994. 夏季せん定. p.37-38. 図解落葉果樹の整枝剪定. 柴 壽監修. 誠文堂新光社. 東京.
- 杉浦俊彦(1999). 落葉果樹における物質生産と

花芽形成.平成11年度落葉果樹課題別研究会資料.農林水産省果樹試験場編.p.17-21.

田辺賢二・林 真二・伴野 潔・村尾和博.1982.果樹園の光環境とナシ‘二十世紀’の果実品質.園学要旨.昭57秋:64-65.

高橋国昭.1989.棚仕立て果樹の葉量と育成,収量.p.125-155.平野 暁.菊池卓郎編著.果樹の物質生産と収量.農文協.東京.

高橋建夫・金子友昭・松浦永一郎.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.

安延義弘・片野佳秀・古藤 実.1978.ニホンナシ‘幸水’の高品質維持に関する試験 第1報 県下産地の実態調査.神奈川園試研報.25:25-31.

山田健悦・金子友昭・三坂 猛・高橋健夫・松浦永一郎.1991.ニホンナシ幸水の樹冠専有面積率と収量・品質との関係.栃木農研報.38:101-108.

山田満男・田中章雄・内田正人.1976.7月のナシつくり 新梢管理.因伯之果樹.30:10-11.

米山寛一.1969.うまいナシ作りのすすめ.p.3-33.鳥取県果実農業協同組合連合会.鳥取.

米山寛一.1980a.萌芽から開花・展葉期の管理.p.72-117.ナシ栽培の実際 多品種時代の新技術.農文協.東京.

米山寛一.1980b.枝葉拡大期の管理.p.118-144.ナシ栽培の実際多品種時代の新技術.農山漁村文化協会.東京.

吉田 亮.2010.植栽4年目から樹形の完成まで.p.53-77.図解ナシを作りこなす.田村文男,吉田亮,池田隆政.農文協.東京.

吉田 亮・池田隆政・井上耕介.1998.ニホンナシ‘ゴールド二十世紀’の栽培法に関する研究.第5報.短果枝密度の違いが新梢,葉,果実の形質に及ぼす影響.園学雑.67別2:215.

吉田 亮・池田隆政・村田謙司・井上耕介.2003.ニホンナシ‘ゴールド二十世紀’の着果密度のちがいが果実品質と器官別の乾物生産量に及ぼす影響.園学雑.72別2:333.

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.5:63-68.

吉岡正明・松波達也.2000.摘心処理によるニホンナシ‘幸水’の短果枝着生効果.群馬園試研報.5:65-75.

吉岡四郎・関本美和・大野敏郎・安間貞夫.1973.

ニホンナシ‘幸水’の生育樹相が収量及び果実品質に及ぼす影響.福岡農総試研報.14:137-141.