

# 学位論文要旨

氏名: 池田 隆政

題目: 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

Agro-Physiological studies on the elucidation of ecology reaction for temperature and the  
technology of sugar content improvement of Japanese pear

近年の気象は変化が激しくなっており、地球温暖化は、さらに進むことが予想されている。果樹栽培は気象の影響を受けやすく、今後栽培は益々厳しくなることが予想される。産地を維持していくためには、気象変動の影響を最小限に抑えつつ高品質な果実を安定生産する技術が必要である。そこで、本研究は、特に変化の激しい温度に対するニホンナシ樹体の生理生態反応の解明と高糖度果実の安定生産技術の確立を目的として行った。

## 1. ‘二十世紀’の開花予測技術の検討

鳥取県で従来行われてきた‘二十世紀’の開花予測は、異常気象年には精度が劣った。近年は、冬季から春季の気温が高い年が増加しており、気象変化に対応できる予測精度の高い予測法が求められていた。杉浦ら(1996)が開発した‘幸水’の発育速度モデルは、異常気象に対応できる予測方法として注目されている。このモデルを利用して‘幸水’の開花予測を行ったところ、このモデルは鳥取県においても高い予測精度を持つことが確認された。また、同じモデルを応用し、二十世紀の開花予測をしたところ、従来鳥取県で行われてきた方法より高い精度の予測が可能であった。

## 2 温度変化に伴う生育時期の変化がニホンナシの花芽分化期及び自発休眠期に及ぼす影響

ニホンナシの花芽分化開始の要因並びに自発休眠導入・打破の生理的な機構の特徴に関する基礎的知見を得るため、ハウス栽培および露地栽培のニホンナシ‘真寿’‘秋栄’‘ゴールド二十世紀’の短果枝花芽を供試し、自発休眠導入・打破時期および花芽の分化・発達時期について調査した。短果枝花芽の分化開始時期は、3品種とも開花時期の差と同様、ハウス区の方が露地区より20~30日早かった。しかし、その後の発達は一時停滞し、雌蕊形成期はほぼ同時期となった。このことから、花芽の分化開始期は樹体の生育の早晩に影響を受けるが、その後の発達は樹体の栄養条件や生長の差等に影響されると考えられた。自発休眠導入期は、各品種とも本試験の調査では不明であった。しかし、打破時期の差は、品種間に差が見られるが、作型間には認められなかった。従って、自発休眠の導入および打破時期は、品種により差はあるものの、ハウス・露地区に明確な差異はないと考えられた。これらの結果は、自発休眠の時期が、生育時期の早晩に影響を受けておらず、環境条件によって制御されていることを示すものと考えられた。

以上の結果、ニホンナシの短果枝花芽のライフサイクルの特徴として、春夏期の花芽の分化・発達時期は樹体の生育程度の影響を受け、秋冬期の自発休眠時期は低温あるいは短日といった外的環境の影響を強く受けていることが明らかになった。

## 3. ニホンナシ‘ゴールド二十世紀’の新梢生長初期における温度反応

開花または展葉開始期から約40日間の気温がニホンナシ‘ゴールド二十世紀’の新梢伸長および果実発育に及ぼす影響について調査した。側芽から発生する10cm以上の新梢本数は昼夜温度差(DIF)が大きくなるほど増加するという有意な相関関係が2年間にわたって得られ、ニホンナシの新梢の生育にもDIFが影響することが認められた。また、同程度の平均気温の場合、果実の生育は、DIFの少ない方が促進されることが認められた。<sup>13</sup>Cをトレーサーとして温度処理の違いが光合成産物の転流に及ぼす影響について調査した。その結果、高夜温は地下部への転流を促進している可能性が認められた。また、展葉期におけるオーキシン活性阻害剤(MH)の散布は頂芽優勢を

強め、MH と同時にジベレリン (GA<sub>4</sub>) を散布すると側芽の伸長が促進された。

以上の結果、DIF はニホンナシの新梢や果実発育に影響しており、DIF を利用した生育予測技術の精度向上およびハウス栽培における新梢や果実の生育速度制御の可能性が認められた。また、DIF による生育の変化の要因として、光合成産物の転流や植物生長調節物質の代謝の関与が考えられた。

#### 4. ニホンナシ短果枝葉の光合成能力の季節変化

ニホンナシの葉の中でも果実品質に及ぼす影響が大きいとされる短果枝葉の飽和光下光合成速度（光合成能力）の季節変化を携帯用光合成測定装置を用いて調査した。ニホンナシ短果枝葉の光合成能力は、満開後 30 日～50 日目に最高値に達し、その後収穫時期あるいはその直前まではほぼ同じ値が維持された。収穫後は次第に低くなり、10 月以降は落葉の進行と同じく急激に低くなった。このことから、光合成能力の維持には果実の sink 能が深く関わっていると考えられた。収穫期までの光合成能力は、葉肉コンダクタンスの低下を気孔コンダクタンスの上昇により補って維持されていると考えられた。また、落葉の進行と樹の日射吸収率を光合成能力の変化と併せて調査したところ、新梢葉に吸収されている日射が多いことが認められ、果そう葉の光合成能力が高い時期に果そう葉部位の光環境を改善する技術を検討することが必要と考えられた。

#### 5. 非破壊糖度センサーによる果実糖度の推定と糖度予測技術の検討

携帯型非破壊糖度センサーによる樹上果実の糖度変化の追跡を行い、その精度を確認するとともに糖度予測技術への適応の可能性を調査した。収穫 1 か月前から収穫までの期間における、携帯型糖度センサーによる樹上果実の推定糖度と屈折式糖度計の相関関係は高かったが、測定日ごとに異なるバイアスが生じた。従って、樹上果実の糖度推定は、測定日ごとにバイアスの調整を行うことにより可能であった。‘ゴールド二十世紀’の収穫前 30 日間の糖度変化を 5 年間調査した結果、この期間中の糖度変化は 1.4～2.3 度の範囲であることが明らかになり、収穫 1 か月前における収穫期の糖度予測の可能性が認められた。

#### 6. 葉果比が果実品質に及ぼす影響

ニホンナシ ‘ゴールド二十世紀’の成熟期の糖蓄積に及ぼす葉果比の影響について調査した。

収穫 1 か月前に摘果により葉果比を変更し、処理後の樹上における糖度変化を糖度センサーで追跡調査した。糖度は、葉果比が高い処理区ほど高くなった。この傾向は、処理後 2 週間目から認められた。同じ着果密度でも、葉枚数を少なくした処理区では、糖度の上昇程度は少なく適切な葉果比の確保が高品質果実の生産には重要であることが示された。葉果比と糖度の関係から検討した結果、糖度 11 度以上の果実を得るための葉果比は 35～50 と考えられた。

#### 7. 高糖度果実生産のために必要な短果枝葉の確保技術の検討

葉果比 35～50 を確保するための花芽整理の方法と結果枝（側枝）の育成方法を検討した。側枝を育成するための予備枝のえき花芽は、冬季せん定時に手でかき取っておくと、側芽から発生する新梢数が減少し、短果枝の多く着生した側枝を育成することが出来た。育成された側枝の短果枝の花芽数は、花芽整理により 12 芽・m<sup>2</sup>とし、2 芽は果台を残し花芽部分を手でかき取ることにより、摘果にかかる労力を増加させることなく適切な短果枝葉の枚数を確保出来た。

以上の研究の結果、新たな基礎知見として、ニホンナシの花芽のライフサイクルの中で気温は分化時期には影響しておらず、自発休眠の時期に影響を及ぼしていること、ナシ樹の成長へは、昼夜温度差が新梢発生量、果実発育に深く関わっていることが確認された。また、気象変化に対応する実用的技術として、DVR モデル利用した開花予測技術および高糖度果実の安定生産を可能にするための側枝（結果枝）育成技術が確立された。