

## 学位論文審査の結果の要旨

氏名	Mingfeng Jiang
審査委員	主査 田村 文男 (印) 副査 中田 昇 (印) 副査 浅尾 俊樹 (印) 副査 高橋 肇 (印) 副査 竹村 圭弘 (印)
題目	Relationship between Cell Wall Characteristics and Fruit Texture in Japanese Pear Cultivars
審査結果の要旨 (2,000字以内)	
<p>ニホンナシの果実の肉質は品種によって大きく異なっている。この肉質の差異の原因は細胞壁成分の量的あるいは質的な差異，ならびに石細胞の大小と粗密性が関与するといわれているが，その詳細は不明な点が多い。本研究では，ニホンナシ果実の肉質の品種間差異の原因を明らかにするため，肉質に特徴のある品種を用いて果肉細胞壁成分の分析，果肉細胞の形態観察ならびに酵素活性の測定を行った。</p>	
<p><b>1. 果実発育期における細胞壁成分の変化の品種間差異</b></p> <p>細胞壁成分が肉質の品種間差に及ぼす影響を明らかにするため，果実生育期におけるエタノール不溶性固形物 (EIS) 含量，ならびにセルロース含量とリグニン含量の経時的な変化を調査した。成熟期におけるニホンナシ果実の硬度は品種によって異なっており，肉質の粗い‘長十郎’および‘ゴールド二十世紀’の果肉硬度は，肉質の柔らかい‘幸水’および‘豊水’に比べて高かった。果実内における EIS 含量は，5月下旬～6月上旬にかけて増加し，その後の成熟期にかけて低下した。また，細胞壁の主要成分である EIS 含量は肉質の粗い品種の方が柔らかい品種より高く，5月下旬と6月上旬の含量が成熟期の含量に及ぼす影響し，成熟期の硬度を決定する要因であると考えられた。また，生果重あたりのセルロース含量とリグニン含量，ならびに4%KOHヘミセルロース含量は生育初期から中期にかけて，いずれの品種においても減少した。以上の結果より，ニホンナシの果肉硬度には5月下旬から6月上旬にかけての EIS 含量が深く関与し，細胞生長およびそれに続く果実の軟化に関与していることが示唆された。</p>	

## 2. 光合成産物の蓄積の品種間差異

細胞壁成分の多くは炭素を主要な骨格としているため、光合成により合成される炭水化物の蓄積が果実の肉質にも影響していると考えられる。ニホンナシ果実の生育初期における光合成産物の分配と果実の肉質との関係を明らかにするため、 $^{13}\text{C}$  でラベルした安定同位体を用いて‘長十郎’と‘幸水’における光合成産物の蓄積様式を比較した。5月下旬に採取した‘長十郎’の果実のEIS含量は、‘幸水’に比べて有意に高かった。さらに、EISからデンプンを除いた残渣、ならびに果芯における $^{13}\text{C}$ 含量も‘幸水’に比べて‘長十郎’で有意に高かったため、生育初期の光合成産物の分配がEIS含量ならびに細胞壁成分の品種間差異を引き起こす要因であると考えられた。

## 3. 石細胞発達の品種間差異

ナシの果肉内に存在する石細胞の数と密度は、果実品質を決定する重要な要因である。ニホンナシの石細胞の発達がEIS含量に及ぼす影響を明らかにするため、果実の肉質が異なる品種を用いて開花後30日、45日および60日に単位面積あたりの石細胞群数と細胞数の比率(SCCN)、石細胞群面積の平均値(MSCCA)、単位面積あたりの石細胞群面積(TSCCA)を測定した。いずれの品種においても、SCCNの値は開花後45日と60日にかけて減少し、同時期においてMSCCAの値は増加した。肉質の粗い‘長十郎’、‘瑞秋’および‘ゴールド二十世紀’においては、開花後45日と60日のSCCNおよびTSCCAの値が、肉質の密な‘幸水’や‘豊水’に比べて高く、その差は同時期のEIS含量の差と一致した。さらに‘瑞秋’においては、成熟に伴い石細胞群を中心に果肉細胞が菊花状に変化するという形態的特徴が観察され、果実生育期における石細胞数の数と石細胞の密度が果実の粗密に影響を及ぼすと推察された。

## 4. リグニン化関連酵素活性の品種間差異

ニホンナシ果実の石細胞の発達に及ぼすリグニン合成の影響を明らかにするため、肉質の異なる品種におけるフェニルアラニンアンモニアリアーゼ(PAL)とペルオキシダーゼ(POD)の活性測定を行った。L-フェニルアラニンから桂皮酸への生合性に関与するPALの活性は開花後30日~60日にかけて低下し、リグニン合成経路における最終段階の酵素であるPODの活性は開花後45日~60日にかけて増加した。また、肉質の粗い品種においては、開花後45日と60日におけるPALおよびPODの活性が柔らかい品種に比べて高く、これらの活性はSCCNとTSCCAの品種間差異に及ぼす要因のひとつであると考えられた。

以上のように、本研究はニホンナシの肉質品種間差異の原因を明らかにしたものであり、高品質な新品種開発並びに生産技術開発を行うための新たな基礎知見を提示しており、博士(農学)の学位を授与するにふさわしいものと評価できる。