

氏 名	むら やま ひで き 村 山 秀 樹
学位(専攻分野)	博 士 (農 学)
学 位 記 番 号	論 農 博 第 2420 号
学位授与の日付	平 成 14 年 3 月 25 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 4 条 第 2 項 該 当
学位論文題目	STUDIES ON RIPENING CHARACTERISTICS OF PEAR (<i>Pyrus communis</i> L.) FRUIT WITH SPECIAL REFERENCE TO CELL WALL POLY-SACCHARIDES (セイヨウナシ果実の追熟特性, 特に細胞壁多糖類に関する研究)
論文調査委員	(主 査) 教 授 杉 浦 明 教 授 森 友 彦 教 授 矢 澤 進

論 文 内 容 の 要 旨

果実軟化は多くの果実の追熟特性のひとつであるが、とりわけセイヨウナシでは軟化時のメルテイング質な肉質が食味品質を決定する上で重要である。本論文は、セイヨウナシの追熟特性を、特にメルテイング質な肉質になるかどうかを決定する諸要因に焦点をあて、細胞壁多糖類の分解と関連させて明らかにしようとしたもので、論文は4章よりなっている。

第1章では、2品種について収穫適期6週間前から4週間後までにわたって、樹上果実の成熟と、その間に収穫して追熟させた果実の成熟特性について調査している。樹上果実は徐々に軟化し、収穫適期以降はエチレンを生成するものの、樹上ではセイヨウナシ特有のメルテイング質な肉質になることはなかった。適期およびそれ以前に収穫して追熟させた果実は、収穫期が早いほど追熟所要日数は長くなったが、果実の水溶性ペクチン含量が増加して肉質はメルテイング質になった。それに対して、適期2週間以降に収穫した果実は、追熟により適期以前の収穫果実に劣らないくらいエチレンが生成されて軟化したが、メルテイング質にはならないこと、また、それらの果実では水溶性ペクチンが少ないことが明らかになった。

第2章では、早生から晩生までの8品種を用いて、低温貯蔵中(1°Cで5ヶ月)ならびに追熟中(20°C)の果実の生理的特性について検討を行っている。貯蔵中の果実硬度の変化には明らかな品種間差異が認められ、殆ど変化しない品種と徐々に低下する品種に分類された。また、追熟のための低温要求性は晩生品種(‘パス・クラサン’)を除く7品種では認められなかったが、晩生品種は1ヶ月以上の低温が必要であった。さらに、8品種の低温貯蔵可能な期間について検討したところ、2~3ヶ月以上貯蔵すると追熟能力を喪失してメルテイング質にならない品種と5ヶ月貯蔵しても追熟が正常に進む貯蔵性の高い品種とに分類された。なお、貯蔵中の温度が追熟におよぼす影響について調べた別の実験において、低温(1°Cおよび5°C)は1-aminocyclopropane-1-carboxylate (ACC)の蓄積を促進する効果があり、その結果追熟中にエチレン生成が高まることを確認した。

第3章では、追熟中の相対湿度が適期に収穫した果実の追熟特性に及ぼす影響を追熟所要期間の長い品種(‘ル・レクチェ’)について検討している。20°Cで相対湿度(RH)55%, 75%, 95%で追熟させたところ、95%RH条件で追熟させた果実はメルテイング質になったが、55%RHおよび75%RHで追熟させた果実はエチレンを生成せず、2ヶ月後においても硬度は高く肉質はゴム質であった。これらの果実では細胞壁のペクチンの可溶化の程度が低かった。他方、55%RHで5週間追熟させた果実に同じRH条件でエチレン処理をすると急速に軟化して、肉質もメルテイング質になった。

第4章では、貯蔵期間の長さが追熟中の果実の細胞壁多糖類の変化に及ぼす影響について検討している。まず、短期(1~2ヶ月)貯蔵可能な品種(‘マルゲリット・マリーラ’と‘ラ・フランス’)を供試し、短期低温貯蔵(1~2ヶ月)と長期低温貯蔵(4~5ヶ月)の後20°Cで追熟させたところ、前者では果実は軟化してメルテイング質になったが、後者では果実は軟化するもののメルテイング質にはならないことを確認した。これらメルテイング質にならなかった果実の軟化と細胞壁成分の量的な関係について検討を行ったところ、軟化に伴い長期貯蔵果実は短期貯蔵果実に比べて水溶性ペクチンやアルカリ可溶性ペクチンの含量が低くなった。他方、ヘミセルロースとセルロースの含量は果実の軟化に伴う変化も、貯蔵期間の違いによる差もわずかであった。次いで、メルテイング質化のメカニズムを解明するために、追熟能力を保持した短期貯

蔵果実とその能力を喪失した長期貯蔵果実を供試して、ゲルクロマトグラフィーにより追熟期間中のペクチンおよびヘミセルロース多糖類の分子量分布の変化を調べている。その結果、いずれの品種もペクチンは果実硬度の低下に伴い低分子化した。貯蔵期間による違いはわずかであった。他方、短期貯蔵果実ではメルティング質化段階において、ヘミセルロースおよび果実に含まれるヘミセルロースの主成分であるキシログルカンにおいて顕著な低分子化が認められたのに対して、メルティング質にならない長期貯蔵果実でのそれらの成分の分子量低下はわずかであった。

論文審査の結果の要旨

セイヨウナシはニホンナシなどとは異なり、収穫後一定の期間追熟させて果肉がバター状のメルティング質になって初めて可食状態になるが、このメルティング質な肉質になることがセイヨウナシの食味品質にとって決定的に重要である。しかし、収穫時期や収穫後の取り扱いを誤ると果実が軟化してもメルティング質にならず、食味品質を完全に損ねてしまう場合がある。本論文は、セイヨウナシの追熟特性である果肉のメルティング質化に関わる諸要因を明らかにし、細胞壁多糖類の分解とメルティング質化との関連性について検討を加えたもので、評価される主な成果は以下のとおりである。

1. セイヨウナシ果実は樹上にある限り、成熟軟化しても決して肉質はメルティング質にはならず、また、収穫適期2週間以降では収穫後追熟させてもメルティング質にならないこと、また、そのような果実では軟化しても水溶性ペクチン含量が低いことを明らかにした。

2. 早生から晩生までの8品種について追熟のために必要な低温要求性を調べたところ、晩生の1品種を除いてその必要性は認められなかった。また、セイヨウナシは通常低温貯蔵されるが、低温貯蔵可能な期間を調べた結果、2～3ヶ月以上貯蔵すると追熟能力を失ってメルティング質にならない品種と5ヶ月貯蔵しても正常に追熟する貯蔵性のよい品種とに分類された。なお、低温貯蔵中にはエチレンの前駆物質であるACCが蓄積されて、追熟中のエチレン生成を高めることを明らかにした。

3. 相対湿度(RH)が追熟特性に及ぼす影響を調べたところ、95%RHで追熟させると肉質はメルティング質になったが、75%あるいは50%のRHで追熟させるとメルティング質にはならなかった。しかし、50%RH条件下でエチレン処理をすると果実は軟化してメルティング質になった。

4. 短期間低温貯蔵後正常に追熟してメルティング質になった果実と長期間貯蔵して追熟能力を喪失した果実について、細胞壁多糖類の質的变化を調べ、メルティング質になった果実ではヘミセルロースやキシログルカンが顕著に低分子化しているのに対して、メルティング質にならない果実ではそれらの分子量の変化はわずかであり、この差異がメルティング質化に密接に関係していることを明らかにした。

以上のように、本論文はセイヨウナシの食味品質にとって最も重要な果肉のメルティング質化について、それを左右する諸要因、および細胞壁多糖類の質的变化の関与を明らかにしたもので、果樹園芸学、園芸利用学並びにポストハーベストの実践面に寄与するところが大きい。

よって、本論文は博士(農学)の学位論文として価値あるものと認める。

なお、平成14年1月17日、論文並びにそれに関連した分野にわたり試問した結果、博士(農学)の学位を授与される学力が十分あるものと認めた。