

氏 名	ふく だ ふみ お 福 田 文 夫
学位(専攻分野)	博 士 (農 学)
学 位 記 番 号	論 農 博 第 2646 号
学位授与の日付	平 成 19 年 3 月 23 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	モモの生理的落果の発生機構に関する研究 ——特に種子発育との関係について——

論文調査委員	(主 査) 教 授 米 森 敬 三 教 授 矢 澤 進 教 授 白 岩 立 彦
--------	---

論 文 内 容 の 要 旨

モモの生理的落果のうち、果実発育第2期中期から第3期初期に発生する落果（June drop）は、果実数を収穫着果量に調整し、果実を被袋した後に生じるため実害が大きい。岡山県の主要品種である‘清水白桃’や‘白桃’は生理的落果しやすく、現地ではしばしば大きな問題となっている。これまで生理的落果の原因や機構に関して数多くの研究が行われ、その発生には種子の硬核期に核片が分離する核割れや種子の壊死に関係していることが類推されてきたが、両者の関係については具体的な裏付けがなされておらず、今なお不明な点が多い。本論文は生理的落果を防止するための基礎的知見を得るため、生理的落果発生の機構を種子発育、特に胚の発育の面から検討したものであり、以下の5章よりなっている。

第1章では、生理的落果の品種間および栽培条件による違いを調査している。生理的落果しやすいとされる‘清水白桃’と‘白桃’および生理的落果しにくい‘大和白桃’と‘川中島白桃’間で生理的落果の発生を比較したところ、‘清水白桃’と‘白桃’では生理的落果しにくい品種に比べて落果が多いが、‘清水白桃’では樹体間差が大きいことを見出している。さらに‘清水白桃’において、剪定と摘果の程度をかえて生理的落果の発生を調査し、強剪定樹および強摘果区で落果率が高くなることを示し、栽培条件により生理的落果の程度が左右されることを明らかにしている。

第2章では、生理的落果と果実発育および核割れとの関係を調査している。すなわち、生理的落果が多く発生した‘清水白桃’の強剪定樹や強摘果区では弱剪定樹や弱摘果区・標準摘果区に比べて、果実発育第1期後期から第2期中期までの果実肥大が旺盛であることを示した。さらに、この果実肥大が旺盛であった栽培条件下での‘清水白桃’では、胚の成長や種子への乾物蓄積が劣り、また、果実発育第2期初期における強摘果区の¹³C同化産物の種子への分配率が弱摘果区の半分程度であることを実証した。一方、核割れと生理的落果の関係を調査したところ、核割れ果率は果実肥大が旺盛な栽培条件下の‘清水白桃’で高かったが、生理的落果のおこりにくい弱剪定樹や弱摘果区でも多くの果実が核割れしており、核割れが生理的落果の直接的な原因ではなく、果実発育が旺盛であると養分競合により胚の成長が抑制され、この胚の成長不全が生理的落果を引き起こす大きな要因であることを明らかにしている。

第3章では生理的落果と胚発育との関連をさらに明確にするために、生理的落果した果実と着果している果実を採取し、その種子内組織の形態的变化を比較している。生理的落果した果実の胚乳および胚の細胞はどちらの組織も細胞質が収縮し、細胞核が消失していた。さらに、生理的落果が助長される‘清水白桃’の強摘果区では種子の合点に達した養分を胚乳に取り込む働きがある合点側吸器が、果実発育第2期初期に収縮する異常を示す果実の割合が高いことを認めた。このような結果から、果実発育第2期初期に合点側吸器に異常が生じ、胚乳への養分蓄積が劣り、胚の成長が抑制されることが生理的落果を引き起こす要因となっていることを明らかにしている。さらに、このような果実に核割れが生じると、種子への養分供給がさらに低下するため、珠心に蓄積された養分がなくなる第2期中期に胚乳細胞が壊死して生理的落果すると推察している。

第4章では植物ホルモンであるジベレリンが生理的落果を抑制する働きがあることを実験的に示しており、特に、果実内部の胚を外側からドリルによって傷つけた場合でも、ジベレリン処理することで果実の落果を一時的に抑制できることを示している。

第5章では本研究結果から、生理的落果を抑制する栽培法に関する総合考察を行い、果実発育初期の過度の摘果を避け、着果量を減らし過ぎず、また枝梢の成長が旺盛になり過ぎないような樹体管理・肥培管理を行って果実内の養分競合の発生を抑制し、種子発育を良好に保つ重要性を考察している。

論文審査の結果の要旨

モモの生理的落果、特に果実発育第2期中期から第3期初期に発生する落果（June drop）は実際栽培上大きな問題となる。これまでも生理的落果の原因や機構に関して数多くの研究が行われ、その発生には種子の硬核期に核片が分離する核割れや種子の壊死が関係していることが指摘されてきたが、両者の関係については具体的な裏付けがなく、生理的落果の機構は今なお不明な点が多い。本論文は生理的落果を防止するための基礎的知見を得るため、生理的落果発生の機構を種子発育、特に胚の発育の面から考察したものである。得られた主要な成果は以下のとおりである。

1. 生理的落果の品種間および栽培条件による違いを調査し、生理的落果しやすいとされる‘清水白桃’でも樹体間差が大きく、また、強剪定樹および強摘果区で落果発生が多くなることを確認し、栽培条件により生理的落果の程度が左右されることを示した。
2. 生理的落果と果実発育および核割れとの関係を調査し、生理的落果が多く発生した‘清水白桃’の強剪定樹や強摘果区では果実発育第1期後期から第2期中期までの果実肥大が旺盛であり、核割れ果率が高くなるが、生理的落果のおこりにくい弱剪定樹や弱摘果区でも多くの果実が核割れしており、核割れが生理的落果の直接的な原因ではないことを明らかにした。さらに、生理的落果の発生が多い、果実肥大が旺盛となる栽培条件下では、胚の成長が劣り、また、果実発育第2期初期における強摘果区の ^{13}C 同化産物の種子への分配率が弱摘果区の半分程度になることを実証し、果実内での養分競合による胚の成長不全が生理的落果を引き起こす大きな要因であることを明らかにした。
3. 生理的落果した果実と着果している果実を採取し、生理的落果した果実の胚乳および胚の細胞はいずれも細胞質が収縮し、細胞核が消失していることを示した。さらに、生理的落果が助長される強摘果区では、種子の合点に達した養分を胚乳に取り込む働きがある合点側吸器が果実発育第2期初期に収縮する異常を示す果実の割合が高いことを明らかにし、果実発育第2期初期に合点側吸器に異常が生じ、胚乳への養分蓄積が劣り、胚の成長が抑制されることが生理的落果を引き起こす要因となっていることを示唆した。
4. ジベレリンが生理的落果を抑制する働きがあることを実験的に示し、種子、特に胚が供給するジベレリンを外生的に与えることで生理的落果を軽減できる可能性を示唆した。

以上のように、本論文は核割れがモモの生理的落果の直接的な原因でなく、果実内の養分競合による胚の成長不全が主たる要因になっていることを明らかにし、実際栽培上では過度の摘果を避けることで果実内養分競合を抑え、胚の成長を良好に保つことが重要であるとの知見を提供したもので、果樹園芸学並びに果樹生産技術の発展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19年2月15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。