

博士論文要約 (Summary)

2018年 4月入学

連合農学研究科 生物生産科学専攻

氏名 劉 嘉儀

タイトル	リンゴの花芽分化と開花誘導に関する研究
<p data-bbox="212 591 320 622">I. 序論</p> <p data-bbox="212 629 1385 1048">果樹は幼若相が長く、リンゴの場合播種から開花までに7~9年を要するため、品種育成に約20年もの長い年月がかかってしまう。果樹の育種年限を短縮するためには、まず幼若相を短縮する必要がある。幼若相を2年程度で終了させられれば、品種育成の期間を大幅に短縮することができる。また、育種年限の短縮には、相転換した実生を花芽分化後、休眠期間を省略し、なるべく早く開花させることも必要である。花成・開花を自在に制御できるようになれば、育種における1世代に要する時間の短縮だけでなく、花成・開花・果実肥大の研究も時期にとらわれずに実施できるようになる。そこで本研究では、リンゴ実生を早期に相転換させ開花誘導する技術開発の基礎的資料を得るため、<i>M. hupehensis</i> 実生を早期に相転換、開花誘導する育成法の検討、相転換に関与する内生植物ホルモンの解析、リンゴ‘Snowdrift’の花芽分化に関与する内生植物ホルモンの解析、花芽分化限界時期の把握、ならびにリンゴの休眠特性と低温要求について調査した。</p> <p data-bbox="212 1099 320 1131">II. 本論</p> <p data-bbox="212 1137 951 1169">1. リンゴ実生を早期に相転換させるための育成法の検討</p> <p data-bbox="212 1176 660 1207">1) 水耕栽培における培養液の検討</p> <p data-bbox="212 1214 1385 1476">リンゴの近縁種でアポミクシス（無配偶生殖性）を示す <i>M. hupehensis</i> の実生を恒温室内で水耕栽培し、早期に相転換する再現性のある栽培システムを作ることを目的に、水耕栽培における培養液の条件と早期開花に及ぼす影響を検討した。その結果、ハイポネックス500倍液が水耕栽培に適していた。恒温室内で約10か月間水耕栽培し、土耕栽培へ移植後、自然環境で栽培した。播種後約13か月で樹高201.5cmの頂端に開花した個体が認められた。また、相転換の促進にはできるだけ短期間で樹高を増加させ、主幹を肥大させるために側枝の除去が必要であると考えられた。</p> <p data-bbox="212 1527 691 1559">2) 水耕栽培による早期相転換の検討</p> <p data-bbox="212 1565 1385 1711">相転換と植物ホルモンの関係を解明するための供試材料として、恒温室内において <i>M. hupehensis</i> 実生を前述の培養液で水耕栽培した。完全人工環境下で水耕栽培し、播種から10~12か月で樹高240cm以上の個体の約半数を相転換、開花させることができた。また、光環境の均一化を図ることで相転換率をより高めることができると考えられた。</p> <p data-bbox="212 1762 983 1794">2. リンゴ実生の相転換に関与する内生植物ホルモンの解析</p> <p data-bbox="212 1800 1385 1980"><i>M. hupehensis</i> 実生の初花成する相転換時の葉における植物ホルモン量の変化を未開花樹と比較した。開花樹の主幹の節位が70から90節まで増加したときの主幹先端部の成葉中ABA濃度の減少が相転換と関係していることが示唆された。また、未開花樹の成葉中GA₄濃度は主幹の節位が70および90節では開花樹と差がなかったが、主幹の節位が110節になったとき、成葉中GA₄濃度が増加し開花樹より高い傾向がみられた。これらのことから、</p>	

GA₄濃度が低いことが相転換と関係することが推察された。また、サイトカイニンの相転換に対する関与は小さいことが示唆された。

3. リンゴにおける花芽分化特性の解明

花芽着生が安定し、規則的である特性を持つ‘Snowdrift’を用いて、同時期に伸長停止した新梢の花芽分化、休眠と植物ホルモンとの関係を調査した。その結果、新梢伸長停止1週後の頂芽における高濃度のABAが間接的にその後の花芽分化の進行に影響を与えていることが推察された。いずれの部位の芽でも、GA₄濃度は新梢伸長停止1週後に最も高く、その後新梢伸長停止4週後まで減少したことから、芽中のGA₄濃度の減少が花成を促進することが示唆された。しかし、ABAおよびGA₄とも、それらの濃度と芽の部位ごとの花芽分化ステージとの間に一定の関係はみられなかった。同様に、サイトカイニンのZ、ZR、iPおよびiPA濃度についても花芽分化との間に関係はみられなかった。

‘Snowdrift’における花芽分化限界時期を把握するため、発育期間中定期的に強剪定し発生した新梢の翌年の開花を調査した。その結果、‘Snowdrift’の花芽分化の限界時期は8月中旬であると推定された。

4. リンゴ5品種の休眠特性と低温要求の評価

リンゴ‘ふじ’、‘王林’、‘紅玉’および‘国光’とインドネシアで摘葉による二期作に使用されている‘Rome Beauty’について、自発休眠の導入期、最深期および覚醒期の把握ならびに自発休眠打破に必要なチルユニット積算を調査した。その結果から、‘王林’のように低温要求が少なく自発休眠最深期が短い品種、または‘王林’および‘Rome Beauty’のように自発休眠最深期に入る時期が遅い品種が摘葉を利用した二期作に適していることが示唆された。

III. 結論

以上の結果から、完全人工環境下における水耕栽培は、*M. hupehensis* 実生の早期相転換に有用であることがわかった。また、*M. hupehensis* 実生の相転換には、主幹先端部の成葉中ABAおよびGA₄濃度の低下が関与し、サイトカイニンの関与は小さいことが示唆された。さらに、成熟相にある‘Snowdrift’では、新梢伸長停止直後の頂芽における高ABA濃度と、その後の頂芽および腋芽におけるGA₄濃度の減少が花芽分化を促進することが示唆された。また、‘Snowdrift’の花芽分化の限界時期は9月上旬であると推定された。摘葉を利用した二期作には、低温要求が少なく自発休眠最深期が短い品種、または自発休眠最深期に入る時期が遅い品種が適していることが推察された。