

氏名	Theerawut CHUTINANTHAKUN		
学位の種類	博 士 (農 学)		
学位記番号	博 甲 第 7560 号		
学位授与年月日	平成 27年 10月 31日		
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当		
審査研究科	生命環境科学研究科		
学位論文題目	Influence of Branch Bending under Joint Tree Training System on Endogenous Levels of Phytohormones and Flowering in Japanese Plum (ジョイント整枝における枝の誘引がニホンスモモの内生植物ホルモンレベルと花芽形成に及ぼす影響について)		
主査	筑波大学教授	博士 (理学)	菅谷 純子
副査	筑波大学教授	理学博士	繁森 英幸
副査	筑波大学准教授	博士 (農学)	福田 直也
副査	筑波大学助教	博士 (農学)	瀬古澤由彦

論 文 の 要 旨

果樹の花芽形成には、光や温度、土壌水分などの環境要因や、樹体の栄養状態、植物ホルモンなどの内的要因が関与することが知られているが、詳細な制御メカニズムは明らかになっていない。果樹生産では花芽形成の良否が、果実の生産量や品質に大きく影響するため、それぞれの栽培法や樹種における適切な花芽管理が重要である。近年、ジョイント整枝法が開発され、早期成園化・省力化技術として注目されている。ニホンスモモ栽培においても本技術の導入が検討されつつあり、生産に適した栽培法の確立が求められている。一方、スモモ品種‘貴陽’は、大果で高糖度であり果実品質に優れた品種であるが、結実率が低いことが問題とされている。そのため、優良な果実を得るためには、より多くの花芽の確保が有効であると考えられる。そこで、本研究では、ジョイント整枝法における枝の誘引が、花芽形成および、樹体の植物ホルモンレベルに及ぼす影響を生理生化学的および分子生物学的に明らかにすることを目的に、誘引枝における植物ホルモンの変化、花芽分化の観察、および、植物ホルモン関連遺伝子の発現を解析した。

本研究では、ジョイント整枝のモデルとして、3樹のポット樹の主幹を接ぎ木により連結したジョイント樹を用い、樹体中の植物ホルモンを超高速液体クロマトグラフィー質量分析装置 (UPLC-MS/MS) により定量分析した。

初めに、主幹の誘引とジョイント接ぎ木が花芽分化期と予想された7月および8月の葉中ジベレリン含量に及ぼす影響を調べた結果、誘引樹では活性型ジベレリン (GA₁, GA₃, GA₄) 含量が低く、不活性型ジベレリンであるGA₂₀の含量が高いことが明らかになった。また、誘引のみならず複数の樹を連結したことでも活性型ジベレリン含量が減少し、不活性型ジベレリンが増加することが示された。花芽形成率および着果数は、ジョイント樹および誘引樹で高く、誘引およびジョイント接ぎ木による活性型ジベレリン含量の低下が関与することが示唆された。

次に、新梢の誘引が花芽および植物ホルモン含量に及ぼす影響をジョイント樹と単独直立樹とで調査した結果、単独直立樹では誘引枝の花芽形成が明らかに多かったが、ジョイント樹では、誘引による影響は明らかで

はなかった。一方、ジョイント樹では、単独直立樹と比較して、葉および芽の活性型ジベレリン含量が低く抑えられていた。また、ジベレリンの生合成に重要なジベレリン3酸化酵素遺伝子*PsIGA3ox*の発現は、直立樹の非誘引枝で最も高く、ジベレリンの代謝に重要なジベレリン2酸化酵素遺伝子*PsIGA2ox*の発現は、ジョイント樹の誘引枝で高くなっていることが明らかになった。このことから、直立単独樹において誘引しない新梢では活性型ジベレリンが高いが、ジョイント整枝では、誘引にかかわらず活性型ジベレリン含量が比較的低く抑えられていることが示唆された。

さらに、スモモ品種‘貴陽’の花芽分化に伴う茎頂の形態的变化と、内生植物ホルモン量の季節的な変化に対する誘引とジョイント接ぎ木の影響について検討を行った。花芽のパラフィン切片を作成し、透過型顕微鏡下で観察した結果、ジョイント整枝の誘引枝において最も早く花芽の分化が確認され、次いで主幹の誘引をした単独樹、直立単独樹の水平誘引枝、非誘引枝で花芽分化することが明らかになった。茎頂では、花芽形成時期に活性型ジベレリン、オーキシシン (IAA)、アブシシン酸 (ABA) 含量が低下していたが、誘引枝の茎頂では、活性型ジベレリン含量およびIAA含量が非誘引枝より低く、ABA含量が高くなっていると同時に、*PsIGA3ox*の発現が低く、*PsIGA2ox*の発現が高くなっており、誘引が茎頂の植物ホルモン含量に影響することが示された。

以上の結果から、スモモ‘貴陽’のジョイント整枝では、枝の誘引により、*PsIGA3ox*の発現抑制や、*PsIGA2ox*の発現増加を介した活性型ジベレリン含量やABAおよびIAA含量の変化が起こり、花芽形成が誘導されることが示唆された。このように、ジョイント整枝下での枝の誘引による植物ホルモンへの影響について、花芽形成制御機構の一端が示されたことは、今後のジョイント整枝を用いた栽培管理における重要な知見となると考えられる。

審 査 の 要 旨

本学位論文では、果樹栽培において新技術として注目されているジョイント整枝法を用いてニホンスモモを栽培した際の花芽形成生理について、誘引と植物ホルモンとの関係を生理生化学的および分子生物学的に解明しようとしたものである。本研究の結果より、ニホンスモモ‘貴陽’において、枝の誘引および樹の連結が、活性型ジベレリン含量を低下させ、花芽分化を促すことを明らかにした。その際に、ジベレリン生合成遺伝子の発現抑制や不活性化酵素遺伝子の発現促進がみられることをニホンスモモで初めて示した。また、誘引により天然オーキシシン含量の低下やABA含量の増加が認められ、それらが花芽形成促進に関与することを示唆した。さらに、花芽分化を詳細に観察し、ジョイント整枝および枝の誘引が花芽分化を促進することを明らかにするとともに、花芽分化様式や時期を形態学的に示した。花芽分化の促進は、花芽数の確保につながる重要な知見であると考えられる。以上のことから、本論文は、果樹の花芽分化に関する知見として学術的に重要であるだけでなく、ジョイント整枝の花芽分化生理に関する初めての知見として、今後の果樹の栽培管理に大きく寄与するものと判断された。

平成27年9月4日、学位論文審査委員会において、審査委員全員出席のもとに論文の審査及び最終試験を行い、本論文について著者に説明を求め、関連事項について質疑応答を行った。その結果、審査委員全員によって合格と判定された。

よって、著者は博士（農学）の学位を受けるのに十分な資格を有するものとして認める。