

( 続紙 1 )

京都大学	博士 ( 農 学 )	氏名	元木 航
論文題目	Studies on the development of a novel seed production technology for cabbages using the grafting-induced flowering with radish rootstocks (ダイコン台木への接ぎ木による花成誘導を利用したキャベツの新規採種技術の開発に関する研究)		
(論文内容の要旨) 世界中で広く栽培される重要な葉菜類であるキャベツ ( <i>Brassica oleracea</i> L. var. <i>capitata</i> ) では、その長い幼若期間と強い低温要求性により、花成誘導に時間がかかることが育種および採種上の課題となっている。もし、花成誘導された植物において合成される花成ホルモンを、接ぎ木により移行させることによってキャベツを花成誘導できれば、キャベツの育種効率の飛躍的向上および採種体系の多様化が可能になる。しかしキャベツにおいては接ぎ木による安定した花成誘導は未だ実現されていない。唯一、香川 (1957) がダイコン ( <i>Raphanus sativus</i> L.) への接ぎ木により稀にキャベツを開花させることができたと報告したものの、この現象はそれ以来再現されていない。本研究は、ダイコンへの接ぎ木によるキャベツの花成誘導法を再現・確立し、その成功条件を花成ホルモンFLOWERING LOCUS T (FT) タンパク質の蓄積量から明らかにすることにより、新規採種技術の開発に向けた基盤的知見を得ることを目的とした。 第1章では、制御環境下において花成誘導した複数のキャベツおよびダイコン系統を台木として供試し、接ぎ木によるキャベツの花成誘導現象の再現を試みた。その結果、ダイコンに接ぎ木した場合にのみ一部のキャベツが花成誘導されること、さらに特定のダイコン系統を台木に用いた場合に、キャベツが高確率で花成誘導されることを見出した。遺伝子発現解析を通して、接ぎ木されたキャベツでは台木から供給されるFTに依存して花成誘導が起こることが推察され、その開花反応の違いにはダイコン台木の葉におけるFT遺伝子発現量の違いが関与することが示唆された。 第2章では接ぎ木されたキャベツの開花反応とFTタンパク質蓄積量との関連解析に向けて、ダイコンおよびキャベツのFTを検出できるペプチド抗体を開発した。組換えタンパク質のウエスタンブロット解析および免疫沈降-質量分析による特異性の確認を行うとともに、定量ウエスタンブロット解析により、開発した抗体がダイコンの葉で発現するFTを定量的に検出できることを確認した。 第3章では遺伝子型および花成誘導条件の異なる台木への接ぎ木により、異なる開花反応を示したキャベツに蓄積したFTを定量し、接ぎ木したキャベツの花成誘導の成否とFT蓄積量との関係を調査した。その結果、接ぎ木によるキャベツの花成誘導には穂木へのFTの高濃度蓄積が必要であること、また接ぎ木されたキャベツの開花反応に対してFTが量的効果をもつことを明らかにした。さらに穂木のFT蓄積量に影響する台木の要因として、FT発現量だけでなく葉面積も大きな効果をもつことを示した。 第4章では第1-3章で確立した接ぎ木による採種法の実際の育種や採種への利用に向けて、圃場試験によって、接ぎ木により得たキャベツ種子が通常の採種法で得た種子と同等の生育を示すことを確認した。 以上より、本研究は、接ぎ木によるキャベツの安定した花成誘導法を確立し、その採種技術としての有用性を示すとともに、接ぎ木による花成誘導におけるFTの量的効果とその制御に関わる台木の要因を明らかにしたものであり、キャベツだけでなく他作物の花成誘導および採種技術の開発に貢献する重要な知見を提示した。			

注) 論文内容の要旨と論文審査の結果の要旨は1頁を38字×36行で作成し、合わせて、3,000字を標準とすること。  
論文内容の要旨を英語で記入する場合は、400～1,100 wordsで作成し  
審査結果の要旨は日本語500～2,000字程度で作成すること。

(続紙 2)

(論文審査の結果の要旨)

キャベツ (*Brassica oleracea* L. var. *capitata*) では、その長い幼若期間と強い低温要求性により、花成誘導に時間がかかることが育種および採種上の課題となっている。接ぎ木による花成誘導法はこの問題を解決できる可能性があるものの、未だ安定した花成誘導が実現されていない。本研究は、台木に用いる植物種の違いによる接ぎ木花成誘導能力の差異を解析することによって、花成ホルモンである FLOWERING LOCUS T (FT) タンパク質の蓄積量との関係を明らかにするとともに、接ぎ木を利用したキャベツの早期開花および採種技術の開発に向けた基盤的知見の集積を行ったものである。評価すべき点は以下のとおりである。

1. 接ぎ木されたキャベツを花成誘導する能力に関する台木の植物種間の変異の詳細な解析によって、ダイコン (*Raphanus sativus* L.) の中からキャベツを安定して花成誘導できる系統を初めて選抜・育成することに成功した。
2. 接ぎ木されたキャベツの開花反応は台木から供給されるFTタンパク質の量に依存して制御されることを、新規に開発した抗体を用いて植物体内のFTタンパク質を直接的に定量解析することによって明らかにした。
3. 接ぎ木されたキャベツに蓄積するFTタンパク質の量が台木におけるFT発現量および台木の総葉面積と密接に関連することを示し、より強力な花成誘導能力をもつ台木の育成の方向性を具体的に提示した。
4. 接ぎ木による花成誘導法によって開花までの期間を短縮できること、および、得られた種子は従来法で得た種子と同等であることを確認し、接ぎ木による花成誘導法がキャベツの育種および採種に活用できることを実証した。

以上のように、本研究は、接ぎ木による花成誘導時のFTタンパク質の量的効果とその制御に関わる台木の要因を明らかにした上で、接ぎ木によるキャベツの早期花成誘導法を確立してその採種技術としての有用性を示し、作物育種・採種現場の効率化に資すると同時に、他作物の花成誘導技術の開発にも貢献する重要な知見を提供するものであり、蔬菜花卉園芸学、作物学、育種学および植物生理学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、令和4年6月16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。

また、本論文は、京都大学学位規程第14条第2項に該当するものと判断し、公表に際しては、当該論文の全文に代えてその内容を要約したものとすることを認める。

注) 論文内容の要旨、審査の結果の要旨及び学位論文は、本学学術情報リポジトリに掲載し、公表とする。

ただし、特許申請、雑誌掲載等の関係により、要旨を学位授与後即日公表することに支障がある場合は、以下に公表可能とする日付を記入すること。

要旨公開可能日： 年 月 日以降 (学位授与日から3ヶ月以内)