

氏 名	にし じま たか あき 西 島 隆 明
学位(専攻分野)	博 士 (農 学)
学 位 記 番 号	論 農 博 第 2124 号
学位授与の日付	平 成 9 年 3 月 24 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	ダイコンの花成・抽台の調節機構とその制御 ——特にジベレリンとの関連性を中心として——

(主 査)
論文調査委員 教 授 矢 澤 進 教 授 杉 浦 明 教 授 岩 村 俣

論 文 内 容 の 要 旨

ダイコン (*Raphanus sativus*) においては、低温期の栽培である冬播き及び春播きの作型で、異常気象によりしばしば不時抽台が誘導され、栽培上問題となっている。本論文は、低温要求性植物の抽台に関与することがこれまでも指摘されているジベレリンを軸として、花成・抽台の生理的機作及び品種分化との関係を解明し、ダイコンの不時抽台防止技術を開発する目的で行われた成果をとりまとめたものである。その内容は、以下のように要約される。

1. ジベレリンイネ幼苗生物検定法に、トリアゾール系ジベレリン生合成阻害剤であるウニコナゾールの処理を組み合わせることにより、ジベレリンに対する感度が著しく高まることが明らかとなった。この検定法の感度は、ガスクロマトグラフィー／質量分析計 (GC/MS) に比較して十分に高いため、本法は、多数の試料内のジベレリンを簡易にかつ正確に分析することを可能とした。また、ウニコナゾールと、ジベレリンの水酸化を阻害するプロヘキサジオンカルシウムをイネに複合処理することにより、植物の内生活性型ジベレリンである 3β 水酸化ジベレリンのみを、特異的に高感度で検出できる検定法も開発した。

2. ウニコナゾールを、ダイコンに処理して内生ジベレリン濃度を低下させた結果、抽台が抑制されるのみならず、花成も著しく遅延した。さらに、この花成遅延及び抽台抑制は、 GA_3 の投与によって打ち消された。このことは、ジベレリンはダイコンの抽台には関与するが花成には関与しないとした従来の報告とは異なり、花成にもジベレリンが関与することを認めたものである。さらに、ダイコン茎葉部には、低温要求性の異なる品種に共通して、ジベレリン生合成の早期13位水酸化経路及び早期非水酸化経路に属する一連のジベレリンが認められ、この二つの生合成経路が花成・抽台に関与していることを明らかにした。これらの経路の活性型ジベレリンと推察されている GA_1 と GA_4 のうち、 GA_1 は供試したすべての品種で認められたが、 GA_4 は品種によっては検出されなかった。ジベレリンの 3β 及び 2β 水酸化を阻害するプロヘキサジオンカルシウムは、外から与えた GA_1 、 GA_4 の花成・抽台促進効果を高め、これらのジベレリンの前駆体とされる GA_9 、 GA_{20} の効果を低下させた。この結果から、 GA_1 と GA_4 が花成・抽台に対する内生活性型ジベレリンであることが確かめられた。なお、 GA_1 と GA_4 は、花成と抽台のどち

らかを特異的に促進することはなく、両者に対して同様な効果を示した。低温及び長日は、内生活性型ジベレリンである GA_1 の茎での濃度を、生長点での花成・抽台の形態的变化に先立って品種間で共通に高めた。一方、もう一つの内生活性型ジベレリンである GA_4 の、低温誘導による茎での濃度上昇は、品種間で共通には認められなかった。これらの結果から、品種により GA_1 、あるいは GA_1 と GA_4 の両者の濃度が茎で高まることが、花成・抽台の原因となることを明らかにした。また、低温及び長日は、活性型ジベレリンを含む内生ジベレリンのうち、 3β 水酸化ジベレリンの濃度を高め、 2β 水酸化ジベレリンの濃度を低下させた。したがって、低温及び長日によって 3β 水酸化が促進され、 2β 水酸化が抑制された結果、内生活性型ジベレリンの濃度が高まるものと推察した。

3. ジベレリンの投与試験において、低温誘導された個体では、低温誘導されていない個体に比較して低い濃度のジベレリンで花成・抽台が認められた。また、長日下では、短日下に比較して低い濃度のジベレリンで花成・抽台が起こった。これらの結果から、低温及び長日は、内生活性型ジベレリンへの反応性を高めることにより花成・抽台を促進することが明らかとなった。

4. 低い内生ジベレリン濃度は、花成誘起を遅延させるが、花芽発達の過程は遅延しないことを明らかにした。花成における低温誘導、並びに花芽発達は、低いジベレリン濃度下でも正常に進行したと考えられることから、この花成誘起の遅延は、長日誘導か、あるいは花成誘起が直接抑制されることによるものと推察した。

5. 以上のような結果に基づき、冬播き及び春播きダイコンの作型において、ジベレリン生合成阻害剤を花成誘起以前に処理すると、長日誘導または花成誘起を抑制するため、不時抽台を遅延できることが明らかとなった。この結果により、内生ジベレリン濃度の制御による花成・抽台防止技術の開発の可能性が示された。

論文審査の結果の要旨

ダイコン (*Raphanus sativus*) では、品種の優れた秋播き品種群を冬季あるいは春季に播種すると、しばしば抽台・開花し、収穫ができないことがあり栽培上問題となっている。本論文は、ダイコンの花成・抽台の生理的機構についてジベレリンを軸として解明し、不時抽台防止技術の開発についての成果をまとめたものである。評価できる主な点は次の通りである。

1. ジベレリンイネ幼苗生物検定法に、ジベレリン生合成阻害剤ウニコナゾールの処理を組み合わせると、ガスクロマトグラフィー／質量分析計 (GC/MS) よりも高感度でジベレリンが分析できることを認めた。本法は、ジベレリンの新しい測定法として注目され、現在広く利用されつつある。

2. ウニコナゾールをダイコンに処理して内生ジベレリン濃度を低下させると、抽台が抑制されるとともに花成も遅延した。しかし、この効果は GA_3 を与えると打ち消されることを明らかにした。これらの結果は、ジベレリンはダイコンの抽台に関与するが、花成には関与しないとするこれまでの見解を否定した新しい知見である。また、ジベレリンの 3β 及び 2β 水酸化を阻害するプロヘキサジオンカルシウムは、外から与えた GA_1 、 GA_4 の花成・抽台促進効果を高め、 GA_1 、 GA_4 の前駆体とされる GA_9 、 GA_{20} の処理効果を低下させるという一連の実験結果から、 GA_1 と GA_4 が花成・抽台に対する内生活性型ジベレリ

ンであることをはじめに明らかにした。さらに、低温及び長日は、 3β 水酸化ジベレリンの濃度を高め、 2β 水酸化ジベレリンの濃度を低下させた。これらの結果から、低温及び長日によって 3β 水酸化が促進され、 2β 水酸化が抑制されて内生活性型ジベレリンの濃度が高まるという新しい考え方を提唱した。

3. ジベレリンの投与試験において、低温誘導された個体では、低温誘導されていない個体よりも低い濃度のジベレリンで花成・抽台が認められた。また、長日下では、短日下の場合よりもジベレリンの低い濃度で花成・抽台が起こった。これらの結果から、低温及び長日は内生活性型ジベレリンへの反応性を高めることにより、花成・抽台を促進することを認めた。これまで、ダイコンの花成・抽台における低温・長日とジベレリンとの関係は不明であったが、本研究の結果からその概要が明らかとなった。

4. 低い内生ジベレリン濃度は、花成誘起を遅延させるが、花芽の発達は遅延させないことから、この花成誘起の遅延は、長日誘導もしくは花成誘起が直接抑制されるためであることを指摘し、花成誘起における内生ジベレリンの重要性を明らかにした。

5. 冬播き及び春播きダイコンについて圃場で、ジベレリン生合成阻害剤を花成誘起以前に処理し、不時抽台を遅延できることを明らかにし、内生ジベレリン濃度の制御による花成・抽台防止技術の開発の可能性を提示した。

以上のように本論文は、ダイコンの花成・抽台とジベレリンとのかかわりについて新知見を加えるとともに、ダイコンの新しい作型の開発の可能性を示したものであり、蔬菜園芸学、植物生殖生理学並びに蔬菜栽培の実践面に寄与するところ大きい。

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9年1月23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。