

氏 名	伊 東 明 子
学位(専攻分野)	博 士 (農 学)
学位記番号	論農博第 2326 号
学位授与の日付	平成 12 年 9 月 25 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	A Study on the Roles of Plant Hormones in the Regulation of Flower Bud Formation on the Shoot of Japanese Pear [<i>Pyrus pyrifolia</i> (Burm.) Nak.] (ニホンナシ [<i>Pyrus pyrifolia</i> (Burm.) Nak.] 新梢の花芽形成における植物ホルモンの役割についての研究)
論文調査委員	(主 査) 教授 杉 浦 明 教授 堀 江 武 教授 矢 澤 進

論 文 内 容 の 要 旨

果樹の花芽形成には植物ホルモンが深く関与していることは、外生的に成長調節物質を施与した多くの研究から推察されてきたが、その作用機作は明らかではない。本論文は、ニホンナシについて新梢側芽の花芽形成と内生および外生植物ホルモンとの関係、内生植物ホルモンの制御機構、および花芽形成期における側芽の炭水化物代謝に対する植物ホルモンの関与等を詳細な研究により明らかにし、植物ホルモンによる花芽形成の制御機構について検討を加えたものである。論文は3章よりなっており、その主な内容は以下のとおりである。

第1章においては、まず、花芽形成率の低い品種‘幸水’について花芽形成率を高める新梢誘引処理（垂直方向から45°傾けて固定）を施し、花芽形成率と側芽の内生ホルモンの動態に及ぼす影響を解析している。その結果、誘引処理は新梢の頂・側芽の花芽分化・発達を促進することによって花芽形成率を増加させること、また、花芽分化・発達期間中の側芽のオーキシシン（IAA）、ジベレリン含量を低下させ、サイトカイニン、アブシジン酸（ABA）含量を増加させることが明らかになった。次いで、‘幸水’に対するマレイン酸ヒドラジド（MH：抗オーキシシン剤）、ウニコナゾールP（UCZ：ジベレリン生合成阻害剤）、ベンジルアデニン（BA）、ジベレリン（GA₄）およびABA等の植物ホルモン／抗植物ホルモンの散布処理が花芽形成に及ぼす影響を2か年にわたって検討している。MH、BAおよびABA散布は花芽形成を促進したが、促進効果を示す期間は比較的長く、その作用は花芽発達のステージに対して非特異的であると考えられた。一方、GA₄およびUCZの花芽形成に対する効果は新梢伸長期の散布でのみ顕著に現れ、前者は花芽形成を抑制したのに対して後者は逆に促進し、いずれの作用もステージ特異的であると考えられた。

第2章では、前章において‘幸水’新梢の花芽形成率増加にはオーキシシンレベルの減少とサイトカイニンレベルの増加が重要であると推察されたので、これらの植物ホルモンレベルの制御機構について検討している。まず、新梢の誘引処理が新梢内の拡散型オーキシシン（IAA）含量とオーキシシンの極性移動に及ぼす影響を調査している。誘引処理わずか1日後に拡散型IAA量は有意に低下し、その程度は新梢基部より頂部で顕著であり、その効果は処理期間が長くなるほど大きくなった。¹⁴C-IAAの極性移動に対する誘引処理の影響は新梢頂部ではみられず、基部でも一時的な速度低下が認められたのみでその効果は不安定であった。誘引処理1日後にエチレン生成量が急増したが、その影響も一時的なもので14日後には元に復した。以上の結果は、拡散型IAA量の減少はIAAの移動速度の減少やエチレン生成によるものではなく、頂部における拡散型IAAの生成量の減少によるものであることを示している。次いで、抗オーキシシン剤であるMHとTIBA（トリヨード安息香酸）処理が側芽のサイトカイニン含量に及ぼす影響を調べたところ、いずれの処理も活性型サイトカイニン濃度を顕著に高めた。いっぽう、誘引処理は新梢導管液のサイトカイニン濃度に影響しなかったことから、側芽における活性型サイトカイニンレベルの増加は、オーキシシンの茎中レベルの減少により側芽でのサイトカイニンの活性型への変換が促進されたためと考えられた。

第3章では、新梢におけるオーキシシンレベルの減少と側芽のサイトカイニンレベルの増加による花芽形成促進機構に関す

る仮説を検証するために、誘引処理とMH処理が新梢および側芽の糖濃度および代謝に及ぼす影響を検討している。いずれの処理も側芽のソルビトール-6-リン酸脱水素酵素活性を低下させ、ソルビトール脱水素酵素活性を高めた。同時にこれらの処理は側芽のショ糖濃度を低下させたことから、新梢上での側芽は直立状態では糖を利用（代謝）できないが、処理によって糖の利用が可能になったものと考えられた。また、これらの処理により新梢頂部での酸性インベルターゼ活性が低下したことから、頂部でのシンク活性が低下し、頂芽優勢を低下させたものと考えられた。以上の結果を総合して、糖代謝関連酵素の活性を植物ホルモンが制御し、その結果花芽形成が制御されるものと考えた。

論文審査の結果の要旨

果樹栽培において花芽数は収量を決定する大きな要因となるので、花芽形成の制御は栽培的に極めて重要な課題である。しかしながら、果樹の花芽形成を制御する要因は明らかではなく、成長調節物質を施与した多くの研究から植物ホルモンの関与が推察されているに止まっている。本論文は、ニホンナシ品種で特に花芽形成しにくいという欠点を持つ‘幸水’の直立枝を、斜めに誘引処理すれば花芽形成が顕著に促進されるという栽培現場の技術に着目し、新梢および新梢上の側芽の内生植物ホルモンの動態を解析するとともに、外生成長調節物質の作用とも関連させて、花芽形成に対する植物ホルモンの果たす役割について考察を加えたものであり、評価される内容は以下のとおりである。

1. 花芽分化・発達期の新梢の誘引処理は花芽形成率を高め、側芽のオーキシン、ジベレリン含量を低下させ、サイトカイニン、アブシジン酸含量を高めた。また、抗オーキシン剤であるマレイン酸ヒドラジド、ジベレリン生合成阻害剤であるウニコナゾールP、ベンジルアデニン、およびアブシジン酸の外生処理は花芽形成率を高めたが、ジベレリン処理は花芽形成率を低下させた。しかし、これら成長調節物質の効果は花芽発達のステージ特異的なものと、非特異的なものとに分かれることを明らかにした。

2. 上記の結果より、新梢の花芽形成にはオーキシンレベルの低下とサイトカイニンレベルの増加がとくに重要であると推察されたので、それらの植物ホルモンの制御機構について検討した。誘引処理は、新梢内、とくに新梢頂部での拡散型オーキシン含量の急速な減少をもたらしたが、オーキシンの極性移動にはほとんど影響しないことから、茎中のオーキシンレベルの低下は拡散型オーキシンの生成量の低下によるものと結論づけた。一方、誘引処理や抗オーキシン剤処理が側芽の活性型サイトカイニン濃度を顕著に高めたことから、茎中のオーキシン濃度の低下が側芽でのサイトカイニンの活性型への変換を促進したものと考察した。

3. 以上のように、新梢におけるオーキシンレベルの低下と側芽のサイトカイニンレベルの増加が花芽形成促進に関わっていることを糖代謝の側面より検討し、糖代謝関連酵素活性が植物ホルモンにより制御されて糖の利用効率が高まり、花芽形成促進がもたらされているものと結論した。

以上のように本論文は、これまであまり明らかでなかった果樹の花芽形成に対する植物ホルモンの役割について、ユニークな実験系を着想することにより多くの新知見を得たものであり、果樹園芸学並びに果樹生産の実際面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12年7月18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。