

氏 名	やま ざき ひろ こ 山 崎 博 子
学位(専攻分野)	博 士 (農 学)
学 位 記 番 号	論 農 博 第 2408 号
学位授与の日付	平 成 14 年 1 月 23 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	ワケギのりん茎形成制御およびりん茎形成・休眠の生理機構に関する研究

論文調査委員 (主 査) 教授 矢 澤 進 教授 杉 浦 明 教授 河瀬晃四郎

論 文 内 容 の 要 旨

ワケギ栽培において、りん茎形成およびそれに付随して起こる休眠は、周年生産を妨げる要因となっている。本研究は、ワケギのりん茎形成の制御技術の開発およびりん茎形成・休眠の生理機構の解明を目的として行ったものであり、得られた結果は以下のように要約される。

第1章. 研究遂行上必要となるりん茎形成および休眠の程度を評価する指標を決定した。

第2章. りん茎形成に及ぼす環境条件(日長, 前歴の遭遇温度, 光質)の影響を明らかにした。りん茎形成の主要因は長日条件であり, 低温は単独ではりん茎形成を誘導できないが, 長日の効果を助長する作用をもつことが示された。低温効果はその後の高温処理によって打ち消されたことから, りん茎形成に対する温度の作用は, 可逆的な反応であると考えられた。一般的な生育周期においてワケギが遭遇する冬期の低温には, りん茎形成誘導刺激への感応時期を早め, 春期における急速なりん茎発達を促進する効果が認められた。りん茎形成は赤色光/遠赤色光(R/FR)比が高い条件において抑制され, FRはりん茎形成に促進的に働くことが示された。

第3章. FRの透過を選択的に抑制する被覆資材を用いて圃場の光質条件を調節し, りん茎形成の光反応を生産場面に应用することを試みた。初夏どりおよび夏どり栽培では, FR透過抑制資材の被覆によって, 収量や品質を低下させることなく, りん茎形成を抑制することが可能であった。一方, 春どり栽培ではFR透過抑制処理によるりん茎形成の抑制効果は低く, その原因として, 冬期の低温遭遇によってりん茎形成誘導刺激に対するワケギの感受性が高まることが明らかとなった。

第4章. りん茎形成・休眠における非構造化炭水化物(炭水化物と略す)の役割について検討した。ワケギの葉には炭水化物成分として, フルクトース, グルコース, スクロースおよび重合度3~8程度のフルクタンが存在した。りん茎発達時には, 葉鞘基部の単糖濃度の低下およびフルクタン濃度の上昇がみられ, 発達したりん茎では全炭水化物の90%(w/w)以上がフルクタンの形で存在した。葉鞘部のフルクタン濃度は, りん茎の発達程度が高いほど高く, りん茎の発達程度とフルクタン濃度との間には密接な関係が認められた。りん茎発達時に蓄積されるフルクタンと同時期に誘導される休眠現象との関係を, 休眠性の異なる2品種の炭水化物濃度を比較することによって検討した。その結果, 濃度およびその変化の様相には, '木原晩生1号'(休眠性)と'宜野座'(非休眠性)の間に大きな差はみられなかったこと, また, '木原晩生1号'の休眠覚醒期においてフルクタン濃度は休眠状態と関連した変化を示さなかったことから, フルクタンの蓄積が休眠に関与している可能性は低いと考えられた。

第5章. 休眠制御におけるアブシジン酸(ABA)の関与について, 休眠状態と内生ABA濃度の関係, ABA処理の休眠への影響および内生ABA濃度を強制的に低下させた場合の休眠への影響の3点から検討した。休眠状態と葉鞘基部のABA濃度との間には密接な関係が認められ, りん茎へのABA処理は萌芽を遅延させた。フルリドン処理によって内生ABA濃度が低下したワケギでは, 休眠の導入が抑制された。これらの結果から, ABAが休眠制御において重要な役割を果たしていることが示された。一方, フルリドン処理による内生ABA濃度の低下は, りん茎形成を阻害しなかったこと, また, 非誘導条件下でのABA処理にはりん茎形成を誘導する効果は認められなかったことから, りん茎形成の誘導に

ABA は関与していないと考えられた。休眠制御におけるジベレリン (GAs) の関与について、休眠と内生 GAs 濃度の関係から検討した。葉鞘基部に存在するいずれの GAs (GA_1 , GA_3 , GA_4 , GA_{12} , GA_{15} , GA_{19} , GA_{20}) についても、その濃度は休眠状態と関連した変化を示さなかったことから、休眠制御における GAs の関与は小さいと考えられた。一方、萌芽時には、 GA_{1+3} , GA_4 , GA_{15} および GA_{20} の濃度上昇が認められたことから、GAs は萌芽時の葉の伸長生長に関与している可能性が考えられた。

論文審査の結果の要旨

ワケギの栽培では、りん茎の形成は商品価値を低下させるとともに、それに付随して起こる休眠は周年生産を妨げる要因となっている。本論文は、ワケギのりん茎形成の制御技術の開発およびりん茎形成・休眠の生理機構を明らかにするために行われたものである。評価される点は次のとおりである。

1. りん茎形成に対する環境の主要な要因は長日条件であり、低温は長日条件の効果を助長することを認めた。低温の効果はその後に与えられた高温によってうち消されることを明らかにした。また、りん茎形成は赤色光/遠赤色光 (R/FR) 比が高い条件で抑制され、FR はりん茎形成を著しく促進することを認めた。

2. FR の透過を選択的に抑制する被覆資材を用いて、圃場条件下で光質を制御する実験を行った。その結果初夏どりおよび夏どり栽培では、FR 透過抑制資材の被覆によってりん茎形成を抑制し、高品質のワケギが生産できることを明らかにし、新しい作型開発の可能性を証明した。

3. りん茎形成における炭水化物の役割について実験を行った。その結果、りん茎形成が始まると葉鞘基部における単糖濃度が低下し、フルクタン (重合度 3 ~ 8 程度) 濃度が上昇した。また、発達したりん茎ではフルクタンが全炭水化物の 90 % 以上を占めることを認め、りん茎の形成とフルクタンの蓄積の間に密接な関係があることを示した。

4. 休眠とアブシジン酸 (ABA) との関連について検討した。その結果、休眠は葉鞘基部の内生 ABA 濃度が上昇することによって誘導されること、フルリドンを与えることにより内生 ABA 濃度を低下させると休眠の導入が遅延することを明らかにし、ABA がワケギの休眠制御において重要な役割を果たしていることを認めた。りん茎形成の誘導はこれまで休眠と深い関わりがあることが指摘されていたが、りん茎形成の誘導に ABA は関与していないことを明らかにした。休眠におけるジベレリンの関与について、葉鞘基部を中心に 7 種類の内生ジベレリンについて検討した。その結果、いずれのジベレリンの濃度も休眠状態と関連した変化が認められなかったことから、ワケギの休眠へのジベレリンの関与はほとんどないと結論した。しかし、りん茎の萌芽時には、 GA_{1+3} , GA_4 , GA_{15} および GA_{20} の濃度の上昇が認められたことから、ジベレリンは萌芽時の葉の伸長生長に関与していることを明らかにした。これまでタマネギなどでジベレリンがりん茎の休眠打破に有効であるとされていたが、これは葉の伸長促進により萌芽時期が早まったことによるのではないかとしている。

以上のように本論文は、ワケギのりん茎形成に光質が関与することを明らかにするとともに、圃場レベルで光の透過を選択的に制御する被覆資材を用いて新しい作型の開発に成功した。また、これまで明らかにされていなかったワケギの休眠に内生 ABA 濃度が深く関わっていることを明らかにしたもので、蔬菜園芸学および実際栽培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13年11月15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。