

学位論文審査の結果の要旨

氏名	白岩裕隆
審査委員	主査 田邊賢二 (印) 副査 板井章浩 (印) 副査 浅尾俊樹 (印) 副査 執行正義 (印) 副査 田村文男 (印)
題目	初夏どりネギ栽培における安定多収のための抽苔制御に関する生理学的研究
<p>鳥取県下の砂丘地を中心に周年栽培されている白ネギは生産額が最も高い重要な野菜である。しかしネギの端境期にあたる初夏どり栽培は単価が高く有利であるが、抽苔が発生しやすく、生産不安定の大きな要因となっている。本研究は白ネギの花芽分化と抽苔の生理を明らかにするとともに抽苔制御技術の開発を目的として実施された。</p> <p>1. 初夏どり栽培における花芽分化期と植物体の大きさ 晩生品種‘長悦’、中生品種‘吉蔵’を供試し、初夏どり栽培における花芽分化期と植物体の大きさとの関係を明らかにした。分化開始期は両品種とも2月中旬、低温感応する植物体の大きさは、‘長悦’では茎径7~8mm、分化葉位8前後、‘吉蔵’では茎径5~6mm、葉位7前後であった。</p> <p>2. 施肥チッソとトンネル被覆による抽苔抑制 ①花芽分化の誘導要因の一つに炭水化物とチッソの割合(C-N relation)がある。2月中旬の分化期にチッソ量の異なる液肥を処理すると植物体のチッソレベルは抽苔率と収量に影響し、一定レベル以上になると分化、抽苔を抑制した。花芽分化期のチッソ管理は抽苔抑制手段となりうる事が明らかになった。一方トンネル被覆栽培の場合は分化期の液肥施用が困難である。二つの場合、緩効性の被覆肥料(IB化成)を元肥として施用することで抽苔抑制の効果を認めた。 ②昼間の高温は夜間の低温感応を消去することが認められている。各種のポリエチレンフィルムを使用し抽苔率と生育に及ぼす影響をみた結果、施肥方法とフィルムの組合せによって抽苔率と生育に差が生ずることを認め、初夏どり栽培技術の一つとして取り上げることが可能と判断された。</p> <p>3. 電熱線によるネギの側条地中加温処理が抽苔および生育に及ぼす影響 花芽分化に関わる低温感応部位は生長点とみなされることから、定植時に生長点に近い位置であるネギの側条に電熱線(約20℃)を埋没し、地中加温する方法(ネギの側条地中加温法)が抽苔および生育に及ぼす影響について調査した。地中加温区は無処理区の2倍の出葉速度を示した乾物重も有意に増加した。抽苔率についてみると無処理区は10~30%であったのに対し、地中加温区ではほとんど認められなかった。この結果より、ネギの側条地中加温は初夏どり栽培における抽苔抑制と生育促進にきわめて有効な技術として採用可能とみなされた。</p>	

4. 晩抽性新品種を利用した初夏どり栽培の前進化の可能性

白ネギの端境期をなくするために、トンネルの種類として中型トンネル（幅 160cm）と小型トンネル（幅 50cm）ネギ品種として‘羽緑一本太’と‘春扇’を組合せて初夏どり栽培の二週間前進化の可能性を検討した。トンネル被覆期間中の生育および収穫の肥大は中型トンネルですぐれていたが両トンネル区とも 5 月 10 日には出荷可能であった。5 月 10 日の抽苔率は‘羽緑一本太’で約 3% ‘春扇’で約 5%であった。これらの結果より晩抽性品種の‘羽緑一本太’および‘春扇’を使用すれば初夏どり栽培を前進化させることが可能であることを認めた。

5. ネギの生育・花成におけるジベレリンの機能解明

ジベレリンはネギの花芽分化や抽苔、茎葉伸長、分けつなどに重要な役割を果たしていると考えられるが、まだ研究事例が少ない。そこでネギの生育・花成におけるジベレリンの機能解明のため、内生ジベレリンの同定、ジベレリン関連遺伝子のクローニングを行った。またジベレリン含量の品種間差と関連遺伝子の発現についても検討した。

① 内生ジベレリン

初夏どり栽培に使用される品種‘長悦’と‘晩中太’について内生ジベレリンを調べた。両品種の地上部より 13 位一水酸化ジベレリン (GA_1 、 GA_3 および GA_{20})、13 位一非水酸化ジベレリン (GA_4 、 GA_9 および GA_{34}) が同定された。この中で GA_3 よりも GA_4 が高い生理活性を示し、ネギの茎葉伸長を制御する主な活性型ジベレリンは GA_4 と推察された。

② ジベレリン関連遺伝子のクローニング

ネギ品種‘長悦’からジベレリン関連遺伝子のクローニングを行った。ジベレリン生合成関連遺伝子、 GA_{20} 酸化酵素 (*AFGA20ox1*) GA_3 酸化酵素 (*AFGA3ox1*) および GA_2 酸化酵素 (*AFGA2ox1*) をクローニングした。またジベレリンシグナル伝達の抑制因子である *GAI* ホモログ遺伝子を 2 タイプ (*AFGAI1*、2) をクローニングした。*AFGAI1*、2 は N 末端領域にジベレリン応答に関わる *DELLA* ドメインが存在し、互いに 72% の相同性を認めた。

③ 内生ジベレリン含有量の品種間差と GA_3 酸化酵素遺伝子 (*AFGA3ox1*) の発現

抽苔と分けつ特性が異なる‘長悦’‘晩中太’および‘吉晴’の葉身と葉鞘における内生ジベレリン含有量を調べた。各品種とも前駆体ジベレリンは GA_{20} よりも GA_9 の含量が高く、活性型ジベレリンでは、 GA_1+GA_3 に比べ GA_4 含量が高かった。葉身と葉鞘を比べると、 GA_9 、 GA_4 は葉鞘で多く、特に GA_4 は‘長悦’に比べ‘晩中太’で 1.5 倍、‘吉晴’で 3.5 倍であった。*AFGA3ox1* の発現を見ると葉身よりも葉鞘で高く、品種間差は認められなかった。根における発現を見ると品種間差が見られ、葉鞘で GA_4 含量の高かった‘晩中太’‘吉晴’で高い発現が認められた。葉鞘における GA_4 含量の品種間差は根における *AFGA3ox1* の発現、つまり根からのジベレリンの移動であると推察された。

④ 花芽の発達、花茎伸長期におけるジベレリン関連遺伝子の発現解析

‘長悦’について花茎伸長期の花球と花茎部のノーザン解析を行った。*AFGA3ox1* の発現は茎部において抽苔の初期から中期に高まり、一方花球においては抽苔の後期すなわち子花の発達における花粉、胚珠形成期に高まった。また *DELLA* タンパク質をコードする *AFGAI1*、*AFGAI2* も *AFGA3ox1* と同様な発現パターンが認められた。花芽分化後の花芽発達、花茎伸長にはジベレリンが機能していることが明らかとなった。

以上より本研究は、花芽分化、抽苔という現象のために栽培の困難な白ネギの初夏どり栽培は上述の成果を組み合わせるにより抽苔を制御し安定的な栽培技術を構築できることを示した。この成果は砂丘地農業の展開に大きく寄与するものであり博士（農学）の論文に値するものである。