

【15】

氏 名 (本 籍)	はや	だ	やす	よし	
	早	田	保	義	(兵庫県)
学 位 の 種 類	農	学	博	士	
学 位 記 番 号	博	甲	第	167	号
学 位 授 与 年 月 日	昭	和	58	年	3 月 25 日
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第 5 条第 1 項該当				
審 査 研 究 科	農学研究科 農林学専攻				
学 位 論 文 題 目	ダイコン根部の肥大生長に関する研究				
主 査	筑波大学教授	農学博士	大	垣	智 昭
副 査	筑波大学教授	農学博士	小	田	桂 三 郎
副 査	筑波大学教授	農学博士	今	川	弘
副 査	筑波大学教授	理学博士	新	井	勇 治
副 査	筑波大学助教授	農学博士	鈴	木	芳 夫

論 文 の 要 旨

ダイコンは、わが国のそ菜の中で、作付面積、生産高とも最も多く、需要が大きい。また、環境条件、特に光、温度、施肥などの条件がその品質、収量に著しい影響を与えることが、既往の研究によって明らかにされている。しかし、多くの報告は単に収量と環境条件との関係を扱ったものであり、基礎的な解析を行なったものは少ない。栽培技術の改善にとって重要な、根の肥大生長と環境条件との関係を生理的、生態的に解析しようとしたのが本研究である。

1. 根部の肥大生長の機構を知るため、ハツカダイコンを供試して、発芽後から肥大開始の目安である初生皮層剝脱完了まで、葉部や胚軸部の体内成分、とくにサイトカイニン、オーキシン、糖および無機成分含量の消長を調査した。また、胚軸部に内生サイトカイニンや各種ホルモンをinjection法によって直接処理し、肥大に対する効果を検討した。次に、本論文の主題である環境要因と肥大生長との関係を生理生態的に明らかにするために、照度、温度、施肥条件を変えてハツカダイコンの実生を育て、その影響を調査した。同時に、上述の体内成分量の消長についても併せて調査した。さらに、肥大生長の抑制作用が生じる環境条件下で、肥大生長に関与すると思われる物質を胚軸部に直接処理し、その抑制作用の打破についても検討した。なお、光と温度、すなわち低照度及び高温が発育期間中、最も影響を与える時期についても調査した。品質と収量の低下の原因となるとされている胚軸部の徒長に関する2～3の実験をも行っている。

2. 体内成分測定の結果、胚軸部においてその肥大生長開始時にサイトカイニン活性が高まり、その後オーキシンと糖含量の増加がみられた。また、内生サイトカイニンを胚軸部に直接処理すると、胚軸部の肥大効果が認められた。これらのことから、サイトカイニンとオーキシンは肥大生長に密接に関係し、とくにサイトカイニンは肥大生長の開始に関与していると思われた。カイネチンにより肥大誘起の胚軸部に糖含量が増加することが認められ、sink能が高まることがうかがえた。
3. 低照度下では葉部への影響は少ないが、胚軸部が徒長し、その肥大は抑制された。そのような胚軸部では糖、オーキシン及びサイトカイニン含量の増加はほとんど認められなかった。しかし、低照度下でもカイネチンを直接胚軸部に処理すると肥大効果は認められた。低照度が肥大生長抑制の原因となるのは、第1に、胚軸部のサイトカイニンやオーキシン活性の低下がそのsink能を減少させ、肥大に必要な糖などの1次代謝物の転流及び蓄積を妨げたこと、第2に、サイトカイニン活性低下が、直接に肥大生長を抑制したことが考えられる。事実、低照度下でも胚軸部にカイネチンを処理すると、肥大生長が誘起されている。なお、ハツカダイコンの生育期間中、低照度に最も強く影響をうける時期は、肥大生長の開始後であった。
4. 高温下では、低照度下と同様に胚軸部の徒長と著しい肥大生長抑制がみられた。そのような胚軸部では、同様に糖、オーキシン及びサイトカイニン含量の増加はほとんど認められなかった。また、高温下でも直接カイネチン処理をすると肥大効果が認められた。以上から、高温条件下でもサイトカイニンとオーキシンが肥大生長抑制と密接に関係しているものと思われる。胚軸部の伸長は昼間高温にし、夜間温度を下げる変温処理で著しく、特に昼間の高温が有効であった。昼夜定温度にすると、昼間の照明によって伸長は著しく抑制されるが、夜温を下げると光による伸長抑制効果は消去された。また、カイネチンを胚軸部に処理すると、高温及び低温による胚軸部の伸長が抑制されるという興味深い現象がみられた。
5. 施肥量試験の結果、標準濃度の $\frac{1}{2}$ の少施肥量区の肥大生長は、2倍施肥量のものより5日前後遅れる傾向を示したが、T/R率に大差は認められず、この点は低照度及び高温によりT/Rが著しく高まることと大きく異なっていた。上記のように、5日前後肥大が遅れることに伴い、糖、オーキシン及びサイトカイニン含量も遅れて増加することからも、これらの物質が肥大生長と密接に関係していることがうかがえる。また、無機成分もでは窒素とカリウムが胚軸部に多量にあり、急速肥大生長期には葉部では減少傾向を示し、胚軸部では増加傾向を示した。窒素、カリウムも肥大生長に関係しており、胚軸部のsink能の高まりによるためと考えられる。
6. 各種植物ホルモンの胚軸部肥大効果について、カイネチンとゼアチンの胚軸部直接処理は肥大効果を認め、一方、ジベレリンと α -NAAの単独処理では肥大効果を示さないが、カイネチンに併用するとその肥大効果を若干助長する作用を示した。ABAはカイネチンと共に胚軸部処理をすると、カイネチンの効果を著しく抑制する。また、ジベレリンはABAの抑制効果を消去する働きをもたなかった。
7. 以上から、ハツカダイコンの肥大生長に糖、オーキシン及びサイトカイニンは密接に関与して

いること、胚軸部は肥大生長を開始すると強いsinkとなることがうかがわれた。また、低照度や高温などの肥大生長抑制用は、サイトカイニン及びオーキシンの活性を低下させることに起因すること、さらに胚軸部のsink能を低下させて、そこへの1次代謝物である糖の転流を減少させることに起因すること、等を考察した。

審 査 の 要 旨

ダイコンの生産安定、収量及び品質の向上のためには、日照、温度、施肥量などの環境条件が、肥大部に与える影響を1次代謝物、無機物の動態、内生ホルモンの作用性などから解析研究し、生理生態学にもとづく理論づけを行なったのが本論文である。

胚軸部の肥大生長はその部分におけるサイトカイニン及びオーキシン活性によって誘起され、sink能が高まり、糖、窒素、カリウムの含量が高まり、細胞数と大きさが増大する結果を明瞭に示している。そして、低照度や高温あるいは低施肥量といった胚軸部の肥大生長を抑制するような環境下では上記内生ホルモン量が高まらず、直接処理すると抑制作用を消去する働きを示すこと、あるいは、サイトカイニンとオーキシンの肥大誘起、糖蓄積の効果に対して、ジベレリン、ABAの助長効果と消去効果なども実証している。

以上のように、ダイコンの根部肥大に関する機作を明確に論じていることは、ダイコンの生産技術改善上大きな貢献をもたらすものである。すなわち、例えば夏期高温下では胚軸部の徒長を生じやすく、これを抑制するためには、子葉展開始めにおけるホルモン類の処理、胚軸部のsink能を高めるためのサイトカイニンやオーキシンの処理等々、高品質で安定した収量をうるための栽培法に応用しうるものである。

よって、著者は農学博士の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。