

学 位 論 文 題 名

テンサイ品種の生育型に関する作物学的解析

学位論文内容の要旨

テンサイは明治初年日本へ導入されて以来、栽培方法の改善と品種改良が著しく進んで、単作面積当りの収量は飛躍的に向上した。本研究では新旧の異なる品種を供試して生育を経時的に解析し、生育相の概念を導入して、異なる生育相を示す現象を生育型として捉え、品種の生育型に於ける差異を明らかにした。このような生育型の解析結果を育種に応用すると共にテンサイの生育量のより確実な予測を試みた。

品種の生育型の変遷を検討するため、旧品種と新品種の生育を比較した結果、新品種は、収穫期の根重および根中糖分が共に旧品種を凌駕した。新品種は、旧品種に比べ初期生育が旺盛であり、生育の後半は茎葉重の低下が著しく収穫期の全重は新旧品種で同等であったものの、新品種では収穫部位である根部への同化産物の転流割合が高く、いわば効率の良い生育であることが明らかとなった。これが新旧両品種の根重における品種間差をもたらす主要因とみなすことができる。根中糖分における新旧品種の品種間差は、初期生育の段階からすでに認められ、収穫期までその順位関係は変わらなかった。

つぎに、根重と根中糖分との相対的な関係の推移を検討したところ、品種間差をより明確に表すことができた。糖分型品種は根重型品種に比べ生育初期より根中糖分は高く推移し、その上昇の様相は生育時期により異なった。いずれの品種も生育初期より7月下旬頃までは根重、根中糖分共に著しく上昇したが、糖分型品種は根重型品種に比して根中糖分

の増加率が高かった。その後、9月上旬までの生育中期はいずれの品種も、根重の肥大が旺盛で、根中糖分の上昇は緩慢であった。9月上旬より収穫期に至る生育後期は根中糖分の上昇が再び盛んになり、その程度は糖分型品種が根重型品種より顕著に高く、品種間差が明確であった。このように、根重および根中糖分の相対的な上昇の様相に基づき、テンサイの生育過程を3生育相に区分することができた。各生育相の転換期は根重型品種と糖分型品種は共に同時期で、この時期に転換期を迎えることはテンサイの一般特性と推測される。その時期は、平均気温が18～19℃を上回る時期、並びに18～19℃を下回る時期である7月下旬および9月上旬であることが明らかとなった。

生長解析の結果、個体群生長速度（CGR）が最高値を示した時の葉面積指数には年次間差および品種間差がみられ、3～4の範囲であった。CGRの高い品種が必ずしも根部収量が高くなく、同化産物である乾物の根部への分配率には品種間差が認められた。根部乾物中の74%は糖分であったことから、育種では根部に対する乾物の分配率の高い品種の育成が望まれることになる。

根重および茎葉重について生育曲線を当てはめ、それから導かれる各パラメーターにより品種の生育型を比較した。根重については、生育初期へ当てはまる根重式（第1次根重式）と、それ以後の根重へ当てはまる式（第2次根重式）との2つのロジスチック曲線を組み合わせて適合度の高い生育曲線が導かれた。根重型品種の生育は糖分型品種に比し、根重の生育曲線の曲率が大きく、理論最高根重も高くなった。いずれの品種型も第2次根重式の曲率が小さいほど、また、第1次根重式の曲率と第2次根重式の曲率との比が高いほど、収穫期の根重は高くなった。これは、初期生育が旺盛なほど収穫期の根重が高いことを示している。

茎葉重(T)の生育曲線は、根重(R)より適合度は低いものの、 $\log T/R$ と生育時期との2次回帰式により表すことができ、その勾配には品種間差が明らかとなった。これは根重と茎葉重との相対的な関係にも品種間差が存在することを示す。糖分型品種は根重型品種に比し下降勾配が高く、葉部における同化産物の根部への転流は生育後期に高いことが明らかとなった。

生育曲線を微分することにより新鮮重の生長速度を求めたところ、茎葉重の生長速度では品種間差が明らかであった。茎葉重の生長速度はいずれの品種も7月10日前後に最大となり、その時期の生長速度には品種間差が顕著に示された。更に、茎葉重と根重との生長速度の比も品種間差が顕著であった。このように新鮮重の生長速度の比は品種の生育型を表す指標となり得ると考えられる。

平均気温、日照時間、降水量の3気象要素はそれぞれ生育に影響を及ぼすが、気象要素の年次変動は降水量で最も大きく、また生育量は降水量との相関が高かった。また、年次変動にも品種間差が認められた。

上記3気象要素の生育初期からの積算値と収量との相関は6月下旬から7月下旬までの期間で高かった。この期間はテンサイの根重、茎葉重共に生育が最も旺盛な時期である。生長速度により重みづけした気温を含む3気象要素と収量との重相関関係では高い値が得られ、特に7月上旬・中旬は他の時期に比し相関が高かったことは、収量を予想するのに極めて意義深いと考えられる。

学位論文審査の要旨

主 査 教 授 木 下 俊 郎
副 査 教 授 中世古 公 男
副 査 教 授 島 本 義 也

学 位 論 文 題 名

テンサイ品種の生育型に関する作物学的解析

テンサイは明治初年北海道へ導入されて以来、栽培方法の改善と品種改良が著しく進み、単作面積当りの収量は飛躍的に向上した。本研究ではテンサイ品種の生育を経時的に解析し、生育相の概念を導入して、品種の生育型に関する差異を明かにした。このような生育型の解析は育種へ応用できることと共に生育や収量のより確実な予測を可能にする。

本論文は3章より成り、145頁で表42と図34を含む。主な内容は下記の如く要約される。

(1) 新旧品種の特性

品種の生育型の変遷を検討するため、旧品種と新品種の生育を比較した結果、新品種では収穫期の根重および根中糖分が共に旧品種を凌駕し、特に初期生育が旺盛で生育後半における茎葉重の低下が著しく、根部への同化産物の転流割合が高く、いわば効率の良い生育を示すことが明らかになった。根中糖分における新旧品種の品種間差は、初期生育の段階からすでに認められ、収穫期までその順位は変わらなかった。

(2) 生育型の解析

根重と根中糖分との相対的な関係からテンサイ品種は根重型、糖分型および

中間型に分類されるが、糖分型は根重型に比べて生育初期より根中糖分は高く推移し、その上昇の様相は生育時期により異なっていた。いずれの品種も生育初期より7月下旬頃までは根重、根中糖分共に著しく上昇したが、その後、9月上旬までの生育中期はいずれの品種も、根重の肥大が旺盛で、根中糖分の上昇は緩慢であった。9月上旬より収穫期に至る生育後期は根中糖分の上昇が再び盛んになり、その程度は糖分型が根重型より顕著に高く、品種間差も明確であった。このようにテンサイの生育過程を3生育相に区分できた。各生育相の転換期は根重型と糖分型は共に同時期で、平均気温が18～19℃を上回る時期、および18～19℃を下回る時期で、それぞれ7月下旬および9月上旬であることが明らかとなった。

生長解析により、個体群生長速度（CGR）が最高値を示した時の葉面積指数（LAI）には年次間差および品種間差がみられ、CGRの高い品種が必ずしも根部収量が高くなく、同化産物の根部への分配率には品種間差が認められた。したがって根部に対する乾物の分配率の高い品種の育成が望まれる。

根重に生育曲線を当てはめたところ、生育初期の第一次根重式と、それ以後の生育に当てはまる第2次根重式との2つのロジスチック曲線の組合せにより適合度の高い生育曲線へ導かれた。根重型の生育は糖分型に比し、生育曲線の曲率が大きく、理論最高根重も高かった。また、いずれの品種型でも初期生育が旺盛なほど収穫期の根重が高いことを示した。

茎葉重の生育曲線は、根重より適合度は低かったものの、 $\log T/R$ と生育時期との2次回帰式により表わすことができた。糖分型は根重型に比し下降勾配が高く、葉部における同化産物の根部への転流が生育後期に高いことが明らかとなった。

(3) 生育の年次変動と生育量の予測

平均気温、日照時間、降水量の3気象要素はそれぞれ生育に影響を及ぼすが、気象要素の年次変動は降水量で最も大きく、また生育量は降水量との相関が高

かった。年次変動には品種間差が認められた。

上記3気象要素の生育初期からの積算値と収量との相関は6月下旬から7月下旬までの期間で高かった。この期間はテンサイの根重、茎葉重共に生育の最も旺盛な時期であった。生長速度により重みづけした気温を含む3気象要素と収量との重相関関係ではさらに高い値が得られ、特に7月上・中旬は他の時期に比し相関が高かったので、収量の予想に役立つと考えられる。

以上の研究成果はテンサイの栽培および育種の基礎として重要であるのみならず生育や収量の予測といった実用面への貢献も大きい。

よって審査員一同は、別に行った学力確認試験の結果と合わせて、本論文の提出者黒沢厚基は博士（農学）の学位を受けるのに十分な資格があるものと認定した。