

学位論文要旨	
氏名	DOAN CHI CUONG
題目	環境要因に基づくトマト生育指標の数理モデル構築 (ESTABLISHMENT OF THE MATHEMATICAL MODELS FOR TOMATO GROWTH INDICES USING ENVIRONMENTAL FACTORS)
<p>トマトは、世界中で栽培される身近な果菜類であり、単位面積の収量が高く、経営的にも高収益が確保できる重要な作物である。園芸分野の研究では、トマトを対象とした多くの植物生理学的な研究実績があり、詳細な代謝機構の解明が進められている。一方、トマトの生育状態を客観的に把握する際は、花房発生を正確に把握することが重要である。そこで、定植後の第1花房出現を基準日とすれば以降の果房出現を正確にカウントすることが可能になるが、トマト花房は連続して規則的に分化するため、時間経過に伴って花房ごとに生育段階が重複し、さらに各果房の生育状態は一樣にならない。従って、トマトの生育状況は果房ごとに正確な診断を行う必要がある。そこで本研究では、気温、日射量、湿度の影響を解明するために、環境計測値の累積指標である積算温度 (CHU)、積算日射量 (CSR)、飽差 (VPD) を説明変数とし、花房発生期間 (DFO)、開花期間 (OB)、花数 (NF1)、果房数 (NFr)、肥大生育期間 (FM)、果実成熟期間 (FR)、果実周囲長 (PFR)、果房重量 (CWt) を目的変数として重回帰分析を用いた数理モデル構築を検討した。</p> <p>温度、湿度、日射量は容易に計測可能な環境指標であるが、季節や時間とともに大きく変動し、気候変動による影響も否定できない。また、これらの測定値を植物の生育状態の評価・説明・予測に用いた場合は、決定係数が低く実用的ではないことが確認された。しかし、本研究では、これらの変動を CHU、CSR、VPD を用いて均一化すれば、数理モデルを用いてトマトの生育指標を精度良く評価予測するための指標となることを証明した。CHU と CSR は花房発生に有意な影響を与えており、特に CSR は、CHU 及び VPD よりも花数 (NF1) に強い影響を与えることが明らかとなった。CHU と DFO の間には極めて強い相関があることが確認された ($r^2 = 0.93$, RMSE = 0.73)。一方、果房数 (NFr) は、CHU 及び CSR よりも飽差 (VPD) の影響を強く受けた。開花後の受粉は VPD の影響を受けやすく、NFr と FM は花房重量 (CWt) の重要な要因となった。トマトの各生育指標を示す MLR モデルは、決定係数 (R^2) が 0.742 から 0.953 を示し、環境計測値の累積指標はトマトの生育状態を高い精度で表現することが可能であることが確認された。これらの数理モデルにおいても、CHU は DFO と Fr に対して、CSR は各果房の NFr に対して、VPD は各果房と CWt の NFr に対して、それぞれ重要な因子であることが確認された。これらの数理モデルは、複合的な環境制御が導入されている施設栽培において、植物の生育パラメータを直接の指標とした環境制御を可能とすることから、これまでの農業技術では困難であった、市場需要に対応した果房収量を計画的に確保するための制御モデルとして貢献することが期待される。</p>	