

氏名	大山 光男
授与した学位	博士
専攻分野の名称	農学
学位授与番号	博甲第5532号
学位授与の日付	平成29年 3月24日
学位授与の要件	環境生命科学研究科 農生命科学専攻 (学位規則第4条第1項該当)
学位論文の題目	トマトの尻腐れ果発生要因に関する研究 —果実へのCa転流と肥大速度が尻腐れ果発生に及ぼす影響—
論文審査委員	教授 後藤丹十郎 教授 吉田 裕一 准教授 安場健一郎

学位論文内容の要旨

本研究では、尻腐れ果の発生要因を栽培実験により明らかにすることを目的とした。果実の肥大速度に留意しつつ、木部導管流によって転流するCaの果実への分配に着目して尻腐れ発生リスクを高める要因を特定することを試み、そのようなリスクを軽減することによる尻腐れの防除方法を検討した。まず、気温と日射量が大きく異なる2つの作型で栽培実験を行った結果、春作では果実先端部の水溶性Ca濃度が秋作に比べて大幅に低く、果実の肥大速度が約3倍であった。また、果実の肥大速度と果実先端部の水溶性Ca濃度との間に有意な負の相関が認められた。これらのことから、果実が活発に肥大する条件下では、果実のCa要求が増加すると同時に希釈効果によって果実先端部の水溶性Ca濃度が低下して尻腐れ果発生への感受性が高くなると考えられた。次に、秋作においてメタルハイドランプを用いて明期を約16時間に延長した結果、日没後も補光期間中は葉からの蒸散が継続し、果実先端部の水溶性Ca濃度が低下して尻腐れ果発生率が高くなったことから、晩春から盛夏期には、高温と強日射による果実肥大速度の上昇とCa要求量増大に加えて短い暗期が木部導管流による果実へのCa転流を抑制することも尻腐れ果発生率を高める大きな要因の1つと考えられた。最後に、急速肥大期の果実のがくからの蒸散を抑制し、急速肥大期の尻腐れ果発生率および果実中のCa濃度に及ぼす影響を調査した。その結果、がくからの蒸散は果実の肥大初期の果実へのCa供給に大いに貢献しており、かつ茎から果房への木部導管流の分配にも寄与していると考えられた。以上の実験結果はいずれも、Ho・White(2005)の尻腐れの発生要因は「果実のCa要求量に、果実へのCa供給量が追いつかない」状態に帰結し、この状態がアポプラストのCa²⁺欠乏状態を引き起こす結果、尻腐れが誘発されるとする仮説を支持していると考えられる。尻腐れ果多発日の存在は、アポプラストCa²⁺濃度が環境条件により一時的に大きく低下することを示唆しており、尻腐れ果の発生を効果的に防除するには、定常状態のアポプラストCa²⁺濃度を一定程度以上に保つことを基本として、影響の大きい一時的変動要因を緩和する方法を組み合わせることが効果的であると考えられる。近年ICTを活用した栽培システムの実用化が進められている。今後、尻腐れの発生要因の理解とデータの蓄積が進めばされれば、情報収集—制御技術を活用して尻腐れ果の発生リスクをリアルタイムで評価し、きめ細かで効果的な尻腐れ発生のコントロールが可能になると期待される。

論文審査結果の要旨

本研究では、トマト果実の肥大速度に留意しつつ、Caが転流する木部導管流の植物体中の流れ、果実への分配に着目して尻腐れ果発生リスクを高める要因を特定することが試みられた。まず、気温と日射量が大きく異なる2つの作型で栽培実験を行った結果、果実先端部の水溶性Ca濃度は秋作に比べて春作では大幅に低く、果実の肥大速度が約3倍であり、両者の間に有意な負の相関を認めた。果実が活発に肥大する条件下では、果実のCa要求が増加すると同時に希釈効果によって果実先端部の水溶性Ca濃度が低下するため、尻腐れ果発生への感受性が高くなることを示した。次に、秋作においてメタルハライドランプによる光で明期を約16時間に延長した結果、日没後も補光期間中は葉からの蒸散が継続し、木部導管を通じた果実へのCa転流が抑制された。晩春から盛夏期には、高温と強日射による果実肥大速度の上昇とCa要求量増大に加えて、長日条件下における短い暗期が木部導管流による果実へのCa転流を抑制することも尻腐れ果発生率を高める大きな要因の1つであることを明らかにした。最後に、果実のがくからの蒸散を抑制して、急速肥大期の尻腐れ果発生率および果実中のCa濃度に及ぼす影響を調査し、がくからの蒸散は果房全体への木部導管流の増大に寄与しており、結果的に果実へのCa供給に大いに貢献していることを明らかにした。これらの結果から、尻腐れの発生要因は「果実のCa要求量に、果実へのCa供給量が追いつかない」状態に帰結し、この状態がアポプラストのCa²⁺欠乏状態を引き起こすため、尻腐れ症状が誘発されるとする仮説の正当性を実験的に証明した。尻腐れ果多発日の存在は、アポプラストCa²⁺濃度が環境条件により一時的に大きく低下することを示唆しており、尻腐れ果の発生を効果的に防除するには、定常状態の果実中水溶性Ca（アポプラストCa²⁺）濃度を一定程度以上に保つことを基本として、影響の大きい一時的変動要因を緩和する方法を組み合わせることが必要であり、今後のデータ集積によって尻腐れ果発生を抑制するための環境制御技術の構築が可能であることを示した。

以上のことから、本研究の成果は博士（農学）の学位を授与するに相応しいと判断した。