

氏名	木下 貴文
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4573号
学位授与の日付	平成24年 3月23日
学位授与の要件	自然科学研究科 バイオサイエンス専攻 (学位規則第5条第1項該当)
学位論文の題目	防根給水ひも栽培に肥効調節型肥料を適用したトマトの省力・環境負荷低減型簡易生産システムの開発
論文審査委員	教授 榊田正治      教授 吉田裕一      准教授 村上賢治

### 学位論文内容の要旨

本研究では、促成トマトの防根ひも栽培法における簡易かつ低コストな肥培管理法として肥効調節型肥料（Controlled release fertilizer:CRF）の全量基肥施用法を確立させることを目的とした。

まず、本手法に適した培地の条件を明らかにするため、先行の研究で用いられたものに近い組成の混合培地（田土：パーク堆肥：ピートモス：パーライト＝2:4:1:1）を含む7種類の培地を収量、品質面から検討した結果、促成トマト栽培における培地選択の際には、栽培前の混合培地の液相率を指標にすることができ、その値が45～55%の範囲に入るよう設定すれば良いことが明らかとなり、この点で、上記の混合培地は本手法に適していると考えられた。

次に、促成トマトにおいて培地混和によるCRFの全量基肥施用法の検討を行った。まず、窒素施用量でみた場合、15段階心では16.2gN/株が適量の範囲内と考えられた。この条件でCRFを施用した場合とEC値管理による培養液管理において果実生産性を比較すると、可販果収量はCRF施用の方が低かったが、その差は主に上位果房における差によるものであった。そのため、収量性を向上させるために施用するCRFの種類を再検討する必要があると判断された。一方、CRFの施用で培養液施用よりも果実生産に対する養分利用効率は高まることがわかった。そこで、施用するCRFを改良した上で果実生産性をEC値管理による培養液管理と比較した結果、可販果収量には両区に差がなかったが、CRFを施用した方が養分吸収量は少なく、果実生産に対する養分利用効率は高まった。生育中、経時的に木部いつ泌液の成分濃度を分析した結果、養分吸収量の差は主に生育後半に生じていることが明らかとなった。また、CRFを施用した場合、定植後2カ月頃から土壌溶液中の成分濃度は極めて低くなり、その濃度に比べていつ泌液中の成分濃度が極めて高くなることから、被覆肥料粒子から成分が溶出するとほとんどタイムラグなく根に吸収されているという仮説を強く支持する結果が得られた。

最後に、施肥の簡略化のためにCRFの給水タンク内施与法の開発を行った。まず、給水タンク内の窒素の硝化を促進する方法を検討した結果、タンク内にパーク堆肥を添加し通気処理を行うことで硝化が効率的に進むことが明らかとなった。次に、タンク内施与法が成立可能であるか検討するために、短期の栽培において、異なるCRFの施与方法が収量等に及ぼす影響と、給水タンク内の硝化処理が尻腐れ果発生の軽減に有効かどうか検討した結果、培地混和法に比べて硝化処理無のタンク内施与法では、尻腐れ果の発生が多くなり可販果収量は少なくなったが、給水タンク内で硝化処理を行うと、可販果収量は培地混和法並に向上することが明らかとなった。また、CRFの施用法の違いによって尻腐れ果発生率が大きく異なるのは、カチオン拮抗作用によりNH<sub>4</sub>-Nが、果実肥大初期のCa吸収に影響を及ぼすためと考えられた。そこで、NH<sub>4</sub>-Nを<sup>15</sup>Nで標識したCRFを用いて、施肥方法の違いが、木部いつ泌液中の窒素形態の変換に及ぼす影響を調査した結果、置肥法および硝化処理無のタンク内施与法では、培地混和法に比べて施肥窒素の硝化があまり進まなかった。以上の結果を受けて、長期促成栽培における硝化処理有のタンク内施与法の検討を行った結果、タンク内施与法は、培地混和法と果実収量および果実生産に対する養分利用効率が同等となること、さらに培地混和法と比べて培地中の残存養分量は少なくなることが明らかとなった。

## 論文審査結果の要旨

本研究は、促成トマトの防根ひも栽培法における簡易かつ低コストな肥培管理法として肥効調節型肥料 (Controlled release fertilizer:CRF) の全量基肥施用法を確立させることを目的としたものである。まず、本手法に適した培地の条件を明らかにするため、混合培地 (田土:パーク堆肥:ピートモス:パーライト=2:4:1:1) を含む7種類の培地を収量、品質面から検討した結果、培地選択の際には、栽培前の培地液相率を指標にすることができ、その値が45~55%の範囲に入るよう設定すれば良いことを明らかにし、この点で、上述の混合培地は本手法に適しているとした。次に、培地混和によるCRFの全量基肥法の検討を行った。まず、窒素施用量でみた場合、15段階心栽培では16.2gN/株が適量の範囲内にあることを明らかにし。この条件でCRF区とEC値管理による培養液管理区において果実生産性を比較したところ、可販果収量はCRF施用の方が低くなったが、それは主に上位果房における収量差によるものであった。そこで、施用するCRFを生育後期に多く溶出するよう改良した上で果実生産性を培養液管理のそれと比較した結果、可販果収量は両区に差がなく、養分吸収量はCRF区の方が少なくなることから果実生産に対する養分利用効率は高まるとした。栽培中、木部いっ泌液の成分濃度を経時的に分析した結果、養分吸収量の処理間における差は主に生育後半に生じていることを明らかにした。また、CRFを施用した場合、定植後2か月頃から土壤溶液中の成分濃度は低くなるが、木部いっ泌液中の成分濃度が極めて高くなることから、被覆肥料粒子から成分が溶出するとほとんどタイムラグなく根に吸収されているという従来からの仮説を強く支持できるとした。最後に、施肥の簡略化のためにCRFのタンク内施与法の開発を行った。まず、タンク内の窒素の硝化を促進する方法を検討し、タンク内にパーク堆肥を添加し通気処理を行うことで硝化が効率的に進むことを明らかにした。CRFの施与法が収量等に及ぼす影響と、タンク内の硝化処理が尻腐れ果発生に及ぼす影響について調べたところ、硝化処理無のタンク内施与では、従来の培地混和に比べて尻腐れ果の発生が多くなり可販果収量は低下したが、タンク内で硝化処理を行うと、培地混和と同等に可販果収量が増加することを認めた。また、葉柄の汁液分析からCRFの施用法の違いによって生じる尻腐れ果発生率の差は、 $\text{NH}_4\text{-N}$  がカチオン拮抗作用により果実肥大初期のCa吸収を抑制するためと考察した。 $\text{NH}_4\text{-N}$  を $^{15}\text{N}$  で標識したCRFを用いて、施与法の違いが、木部いっ泌液中の窒素形態に及ぼす影響を調査したところ、置肥法および硝化処理無のタンク内施与法では、培地混和法に比べて施肥窒素の硝化があまり進まないことを明らかにした。そこで、硝化処理を施したタンク内施与法を長期促成栽培に適用したところ、果実収量および果実生産に対する養分利用効率は培地混和法のそれと同等となること、さらに培地混和法より培地中の残存養分量は少なくなり、CRFタンク内消化処理は経済的にも適用可能な手法となりうるとした。以上の成果は、トマトの防根給水ひも栽培において、より簡易で省力的な管理手法を提示したもので博士の学位 (農学) に値するものと判定した。