

氏 名 山中 正仁

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4432号

学位授与の日付 平成23年 9月30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 カーネーションの養水分吸収特性に基づいた環境保全型灌水同時施肥法の開発と
生産現場への適用

論文審査委員 准教授 後藤丹十郎 教授 梶田 正治 教授 吉田 裕一

学位論文内容の要旨

カーネーションの切り花栽培において、生産性の向上を図りつつ、持続性に優れた栽培が可能で、環境保全に結びつく新たな養水分管理技術として、点滴給液による灌水同時施肥法を開発した。

始めに、主に有機質配合の固形肥料による慣行施肥法で、同一品種を25年間連作した土壌の理化学性と切り花収量および形質を比較したところ、連作が長期になるほど施肥量と養分吸収量の不均衡が特定の養分の集積と減少を招くことが明らかになり、カーネーションを持続的に栽培するには、養分吸収量や土壌診断に基づいた養水分管理の重要性が示された。次に本技術と慣行施肥法を比較した。その結果、本技術では生育が促進され、切り花収量および形質が向上し、カーネーションの養水分管理技術としての有効性が示された。また、耕作地外への養水分の流出が抑制され、環境保全型の養水分管理技術としての有効性も見いだした。本技術の効率的な給液管理法を開発するため、冬春切り1年作型の48週の栽培期間を4週ごとに分割し、養水分吸収量を調査した。その調査結果をもとに、みかけの窒素吸収濃度による給液管理法を検討した。このことから、以下の給液管理基準を導いた。栽培床1m²当たり日給液量は7~8月が1.0~2.0L、9~11月が2.5~3.0L、12~2月が2.0~3.0L、3~6月が4.0~7.0Lを基本とし、日射量や葉数によって補正する。給液N濃度は7~8月が110ppm、9~11月が120ppm、12~2月が140ppm、3~6月が70ppmとする。また、液肥組成はN100に対して、Pが15~20、Kが120~150、Caが50~60、Mgが10~15とする。目標とする土壌水分はpF水分張力値が1.5、土壌溶液のNO₃-N濃度は100ppm付近を維持し、50ppm以下にはならないようにする。次に本技術を様々な品種、作型および栽培法が存在する生産現場で適切に実施するための補完技術として、土壌溶液診断法を検討した。その結果、生育期間中、給液濃度が急激に低下した場合、変化に対する反応は土壌溶液濃度、植物体成分含有率、生育の順にタイムラグがあることが判明した。また、土壌溶液のNO₃-N濃度が好適レベルを著しく低く逸脱した場合は、給液濃度を1.5倍以上に高めれば、生育に影響なく補正できることが示唆された。

次に、本技術を生産現場に適用させるため、冬春切り1年作型について品種の適応性および栽植方式の検討、短茎収穫栽培および2年切り栽培への適用を試みた。着花性および開花の早晚性が異なる6品種を同一の給液管理基準で栽培したところ、いずれの品種も良好に生育し、本技術の汎用性が確認できた。増収および形質の向上に結びつく本技術に適した栽植方式として、2条高密度並木植えの有効性を認めた。多収技術としての短茎収穫栽培において、常に一定の切り花長で収穫したところ、切り花長が短いほど増収効果が高く、また、本技術を養水分管理に適用したところ、良好な生育が得られた。低コスト技術である2年切り栽培において、本技術により土壌水分を生育に好適なレベルで維持し、水ストレスなく給液すれば、株の生存率と生育の促進に有効であることが示唆された。

最後に、本技術の生産現場へ普及を進めた結果、導入の効果を30%の増収と90%の灌水施肥労力の省力化、さらに、大幅な減肥料にもつながり、経営改善に大きく結びついた。このことから、本研究で開発した点滴給液による灌水同時施肥法は、高い実用性を有することが明らかになった。

論文審査結果の要旨

本論文は、カーネーションの養水分吸収特性に基づいた環境保全型灌水同時施肥法の開発と生産現場への適用を行なったものである。本論文は以下のように要約できる。

カーネーションの切り花栽培において、生産性の向上を図りつつ、持続性に優れた栽培が可能で、環境保全に結びつく新たな養水分管理技術を開発する必要がある。このために、まず、カーネーション栽培における連作障害の要因を明らかにするため、同一圃場で同一品種を用いて 25 年に渡り調査した。その結果、連作が長期になるほど、施肥量と養分吸収量の不均衡により特定の養分の集積と減少を招くことを明らかにし、カーネーションを持続的に栽培するには、養分吸収量や土壌診断に基づいた養水分管理の重要性を示した。そこで、カーネーションの養水分管理技術として、点滴給液による灌水同時施肥法の有効性を示した。また、この技術では耕作地外への養水分の流出が抑制されることから、環境保全型の養水分管理技術としての有効性も見いだした。次に、本技術の効率的な給液管理法を開発するため、冬春切り 1 年作型の養水分吸収量を調査し、そこで得られた結果をもとに、みかけの窒素吸収濃度による給液管理法を開発した。その開発した給液法とは、日給液量や給液濃度を夏秋冬春の季節ごとに変更し、日射量や葉数によって補正する。土壌水分や土壌溶液の養分濃度は適正範囲を逸脱しないようにモニタリングするものである。また、生育期間中に給液濃度が急激に低下した場合には、土壌溶液濃度、植物体成分含有率、生育の順にタイムラグがあることを明らかにした。土壌溶液の養分濃度が好適レベルを著しく低く逸脱した場合は、給液濃度を一時的に高めることにより、生育に影響なく補正できることを示した。

本研究で開発した本技術を生産現場に適用させるため、冬春切り 1 年作型について、品種の適応性、短茎収穫栽培および 2 年切り栽培への適用を試みた。いずれの品種、栽培法においても良好に生育し、本技術の汎用性を確認した。最後に、本技術の生産現場へ普及を進めた結果、30%の増収と 90%の灌水施肥労力の省力化、さらに、大幅な減肥料にもつながり、経営改善に大きく結びつくことを明らかにし、本研究で開発した点滴給液による灌水同時施肥法は、高い実用性を有することを示した。

以上をもって、本論文は博士（農学）学位に値するものと判定した。