

氏 名	東出 忠桐
-----	-------

(論文内容の要旨)

わが国の中山間地域では、標高の高いことによる夏季の冷涼な気候を利用した夏秋トマト栽培などが行われているが、その中には傾斜した圃場も多い。傾斜圃場では圃場上部の土が下部に向かって落ちるため、作付け前の土揚げ作業が必須であり、また、連作による青枯病や萎凋病などの土壌伝染性病害が深刻な場合もある。これらの問題の解決には養液栽培の導入が考えられるが、傾斜地用の養液栽培システムはこれまでになく、平地用のシステムを適用した場合、様々な問題が生じると考えられる。そこで、中山間傾斜地における施設園芸作物の安定多収生産のため、傾斜地用の養液栽培技術を開発、検討した。得られた結果は以下のように要約される。

1. 傾斜地において点滴チューブを等高線方向に配置した場合、給液中のチューブからの吐出速度には位置的な差異はみられないが、給液停止後、チューブ内の水が低い位置から漏出した。一定水压以下になると吐出が停止する点滴器具を用い、チューブ内水压の差が停止圧以内になるように逆止弁を挿入して配管したところ、給液停止後の漏出はほとんどなくなった。この給液技術を用い、圃場の傾斜によって排液を回収してアスピレーターにより無動力で再混入する閉鎖系システムを開発した。

2. 開発した養液栽培システムにおける給液制御への利用を目的に、微小な排液速度の連続測定により、作物の水分吸収を連続して算出する手法を開発した。キュウリの噴霧耕において、この方法による吸水量に基づいた給液制御方式と、従来の日射比例による方式とを比較したところ、果実収量は、吸水量に基づいた方式が日射比例方式よりも有意に多いことが明らかになった。

3. 夏秋トマトの傾斜地養液栽培における培地として中山間地に豊富にある樹皮培地に着目し、2種類の樹皮培地およびロックウールを比較したところ、収量には培地間の差はみられず、実験地の近くで生産され、低価格な多種バークがこの地域の培地として適すると判断された。また、タイマーによる給液制御

と日射比例制御とを比較したところ、排液率およびトマト収量は同等であり、中山間地の小規模農家には低コストで操作が容易なタイマー制御が適すると考えられた。そこでこの結果に基づき、地域の作型や気象条件に応じた給液設定例を提案した。

4. 傾斜地養液栽培システムを、山腹型傾斜畑地域の生産者に導入し、2002～2005年に慣行の雨よけ栽培と比較したところ、トマト収量は慣行の約1.7倍となった。また、中山間地におけるトマト作後の作目として、ブルーベリーをコンテナに定植して露地で低温に遭遇させた後、ハウスに搬入、加温促成を行ったところ、収穫は35日以上早まり、4月下旬～5月上旬に出荷できることが明らかになった。

5. 中山間傾斜地におけるトマトの高収量要因を解明するため、傾斜地（傾斜角 20° ）および平地のトマト植物体（ともに南南西-北北東列）の個葉受光量を測定したところ、中位葉および下位葉の受光量は平地よりも傾斜地において有意に多かった。積算葉面積指数と相対受光量との関係を指数関数式 $y = y_0 e^{-kF}$ （ y ；相対受光量、 y_0 ；係数、 k ；吸光係数、 F ；積算葉面積指数）で表すと、傾斜地の吸光係数 k は平地に比べ小さかった。ただ、シミュレーションでは、吸光係数 k は平地よりも傾斜地において有意に小さく、1日のうちの特定の時間帯における中下位葉の受光量が傾斜地において高いことが明らかになった。

6. 中山間傾斜地における夏秋トマトの安定出荷のため、収量変動に対する開花前後の日射および収穫前の気温の影響を調査した。週間収量の変動は主に収穫果実数の変動によるものであった。週間収穫果実数および週間収量の変動率と開花0～12日前における7日間の平均日射の変動率との間には有意な正の相関関係がみられた。開花4～10日前の日射の変動に基づいて週間収穫果実数および週間収量を予測し、検証を行ったところ、予測値と実測値との間には有意な相関関係がみられ、収量の増減時期の予測が可能であることが明らかになった。

(論文審査の結果の要旨)

土揚げ作業や土壌伝染性病害などの中山間傾斜地の施設園芸作物生産の問題を回避するには養液栽培の導入が考えられるが、これまでに傾斜地の養液栽培技術は検討されていない。本論文は、中山間傾斜地の施設園芸作物の安定多収生産に向けて、傾斜地で養液栽培を行う場合の問題点や対策を検討し、傾斜地用の養液栽培装置および技術を開発したものである。評価される点は以下の通りである。

1. 傾斜地では、一般的な点滴チューブを用いた場合、給液停止後に管内の水が低い部分から漏出することを明らかにし、傾斜地における点滴灌水の問題点を指摘した。また、一定水压以下になると吐出が停止する点滴器具を用い、管内水压の差が停止圧以内になるように配管を逆止弁で分割することによって、給液停止後の漏出を解消し、均一に給液できる技術をはじめて開発した。さらに、この技術を用い、原水压によって給液し、圃場傾斜によって排水を回収する、無動力で養液を循環する低コスト・省エネルギー・閉鎖系養液栽培システムを開発したことは高く評価される。

2. 開発した養液栽培システムおよび傾斜ハウスをトマト生産者に導入して、慣行の雨よけ栽培と比較し、著しい増収（約 1.7 倍）効果があることを明らかにした。このとき、慣行では、台風や病虫害の影響を受けて収量の変動しやすいのに対し、ハウス養液栽培では安定して収量が高いことを明らかにした。また、夏秋トマトと組み合わせる作目として、ブルーベリーをコンテナに定植して促成を行うことにより、収穫を 35 日以上早められることを明らかにし、中山間傾斜地の施設栽培に有望な作型を提案した。

3. 傾斜地におけるトマト生産の高収量要因を解明するために傾斜地および平地の個体群の受光量を測定し、中下位葉の受光量が傾斜地で多いことを明らかにした。また、シミュレーションにより、群落の吸光係数が平地よりも傾斜地において小さく、1 日のうちの特定の時間帯における中下位葉の受光量が傾斜地において高いことをはじめて明らかにした。

4. 中山間傾斜地における夏秋トマト生産において問題となる週間収量の変動は、主に収穫果実数の変動によることを認め、週間収穫果実数および週間収量の変動と開花前の日射には高い相関があることを明らかにした。また、開花前の日射の変動に基づいた週間収穫果実数および週間収量の予測技術を開発し、収量の増減時期の予測が可能であることを明らかにしたことは高く評価される。

以上のように本論文は、わが国の中山間傾斜地における施設園芸作物の生産の進展に貢献するとともに、蔬菜園芸学の発展に寄与するところが大きい。

よって、本論文は博士（農学）の学位論文として価値あるものと認める。

なお、平成 20 年 10 月 16 日、論文並びにそれに関連した分野にわたり試問した結果、博士（農学）の学位を授与される学力が十分あるものと認めた。