

氏名	津坂 宜宏
学位の種類	博 士 (農 学)
学位記番号	博 甲 第 9 4 7 5 号
学位授与年月日	令和 2 年 3 月 2 5 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当
審査研究科	生命環境科学研究科
学位論文題目	Breeding Studies on Stable Production of Essential Oil Compounds in <i>Atractylodes lancea</i> De Candolle (ホソバオケラの精油成分の安定生産に関する育種学的研究)
主査	筑波大学 教授 博士 (農学) 江面 浩
副査	筑波大学 教授 博士 (農学) 草野 都
副査	筑波大学 教授 理学博士 繁森 英幸
副査	筑波大学 准教授 博士 (農学) 福田 直也

論 文 の 要 旨

審査対象論文は、医療用漢方製剤の原料生薬「蒼朮」の基原植物であるホソバオケラの成分育種の可能性を検証し、その栽培化に向けた高速種苗増殖法の開発を行った研究である。ホソバオケラは、生産を中国の天然資源に依存しており、特に野生品の資源枯渇が懸念されている。現在、持続的な供給のために栽培化が進められているが、これまで本格的な育種研究は実施されていないため、個体による成分のバラツキが大きくなっている。ホソバオケラは根茎が生薬として用いられる。医薬品の公定書である日本薬局方ではホソバオケラの品質規格として精油含量を規定しており、成分品質として精油成分が重視される。その栽培化にあたっては精油成分含量・含量比を安定させることが大きな課題となる。ホソバオケラに含まれる主要な精油成分としては、セスキテルペン類の β -eudesmol, hinesol, atractylon, ポリアセチレン類の atractylodin が知られており、各成分で薬理作用が報告されている。これらの精油成分の含量は、自生地によって特徴が異なることが知られているが、その要因は明らかになっていない。

著者は、本研究では根茎の株分けによってクローン増殖させた 25 系統を供試材料とした。これら 25 系統を (株) ツムラの茨城県研究圃場で 1 年間栽培した後、 β -eudesmol, hinesol, atractylon, atractylodin を GC/MS で定量し、広義の遺伝率を算出した。また、栽培年次の影響を評価することを目的として、2016 年と 2017 年に茨城県の同一圃場で 6 系統を栽培し、精油成分を定量した。さらに、栽培場所の影響を評価するために、同社の茨城県と北海道の圃場で 6 系統を栽培し、精油成分を定量した。得られたデータについて二元配置分散分析を行い、年次と栽培場所の影響を評価した。茨城県で栽培した 25 クローン系統を用いて、精油成分含量の遺伝率を算出した結果、各成分含量の遺伝率は、 β -eudesmol 0.84, hinesol 0.77, atractylon 0.86, atractylodin 0.87 であり、精油成分含量は遺伝性が高いことを示した。また、精油成分含量の経年変動を調査した結果、栽培年次の影響は系統の違いよりも小さいことを確認した。さらに、茨城県と北海道で

栽培した 6 系統の精油成分含量を比較したところ、栽培場所によって精油成分含量は変動するが、系統の順位は変わらないことを明らかにした。精油成分含量比についても同様の結果であった。以上のことより、ホソバオケラの精油成分含量・含量比は、遺伝性が強く、選抜育種・クローン増殖は精油成分含量・含量比の安定化に対して効果が高いことを実験的に証明した。

著者は、さらに、ホソバオケラの国内栽培化のために優良系統の大量増殖法の開発に取り組んだ。しかし、従来法である根茎の株分けでは 1 年で 4~16 株しか増殖できず、増殖効率が悪い。そのため、培養による増殖の研究が行われており、ベンジルアデニン (BA) がシュート増殖に有効であることが報告されているが、高い増殖効率が期待出来る液体培地での検討は行われていない。そこで著者は、液体培地を用いた効率的なシュート増殖法の開発に取り組んだ。茎頂から増殖したホソバオケラのシュートを BA 0, 0.1, 0.5, 1.0, 3.0, 5.0 ppm の寒天および液体培地にて 8 週間培養し、シュート増殖数を調査した。その後、ホルモンフリー培地に移植し、発根率を調査した。その結果、液体培地では寒天培地と比較してシュートの増殖が促進される傾向が見られ、液体培養での最適 BA 濃度下では、8 週間で 3.9 株に増殖した。発根は、全ての試験区で安定して高いことが確認された。理論上、1 つのシュートから年間 7,199 株を増殖できることとなり、ホソバオケラのシュート液体培養は従来法と比較して効率が高いことを明らかにした。

著者は、以上の研究結果から、ホソバオケラの精油成分含量・含量比の遺伝性が高く、系統選抜育種および選抜系統のクローン増殖が品質安定化に有効であることを明らかにした。さらに、液体培養により効率的にクローン増殖できることを示した。著者は、本研究により、ホソバオケラの国内栽培化に向けた育種基盤が構築出来たと結論している。

審 査 の 要 旨

著者は、本研究で医療用漢方製剤の原料生薬「蒼朮」の基原植物であるホソバオケラの成分育種の可能性と栽培化のための種苗の大量増殖技術の開発に取り組んだ。その結果、ホソバオケラの主要精油成分であるセスキテルペン類の β -eudesmol, hinesol, atractylon, ポリアセチレン類の atractylodin の含有量や含有比は遺伝形質であり、当該精油成分の高含有系統の選抜育種が可能であること、液体培養系を用いて培養増殖を行うことで、株分けによる従来の種苗増殖に比べて極めて高速で優良系統の増殖ができることを報告している。医療用漢方製剤の需要は世界的に増大しており、育種や栽培化が開発されていない主要品目では天然資源枯渇の懸念が増大している。本研究で対象としたホソバオケラもそのような品目の一つである。本研究はホソバオケラの系統選抜育種の有効性と優良系統の高速増殖法として液体培養系の有効性を実証するものであり、技術開発研究として意義のある研究であると判断された。本成果を活用し、ホソバオケラの育種と栽培化が達成され、持続的な原料生薬の確保が期待されることから、実用研究としても高く評価される研究であると判断された。

令和2年1月23日、学位論文審査委員会において、審査委員全員出席のもとに論文の審査及び最終試験を行い、本論文について著者に説明を求め、関連事項について質疑応答を行った。その結果、審査委員全員によって合格と判定された。

よって、著者は博士（農学）の学位を受けるのに十分な資格を有するものとして認める。