

審 査 結 果 の 要 旨

論文題目 「A study on the creation of new strains and environmental control
for variation of functional constituents in the genus *Drosera*」

(モウセンゴケ属の新系統作出と環境制御による機能性成分の変動に関する研究)

学位申請者 加藤木 高広

本論文は、欧州で薬用植物として利用されているモウセンゴケおよびその近縁種を用いて、1) 種間の遺伝的特性を調査し、2)分類が困難である種の簡便な識別法を開発し、さらに 3)栽培・培養によって高い生産性を有する系統を選別すると共に、4)候補となる種から選んだ系統を用いて異なる光環境制御条件下での機能性成分の変動を調査したものである。本論文で報告されている主な学術的成果は、特にモウセンゴケとコモウセンゴケおよびトウカイコモウセンゴケのゲノムサイズを明らかにし、モウセンゴケのゲノム全体に種特異的に分散する配列を特定し、外部形態では識別が不可能であったこれら分類群を、特殊な小型腺毛の形態から確実かつ簡便に同定する手法を開発し、モウセンゴケとコモウセンゴケを両親種とするトウカイコモウセンゴケにおいて、検出したフェノール化合物がどちらの親ゲノムから合成されているかを明らかにしたことである。

本論文の背景には、これら分類群が、他の植物に比べ、非常に高い抗アレルギー効果および最終糖化産物を有意に抑制する効果が認められたことにある。北半球を中心に自生するモウセンゴケは二倍体で、日本にも自生している。日本には本種を片親とする雑種起源となる固有のトウカイコモウセンゴケ（六倍体）が近年新種として認められ、さらにもう片親が南半球から北上してきた四倍体コモウセンゴケであることが分子遺伝学的に明らかとされたが、これら3種は形態的な分類では識別が困難であり、また薬用効果も種によって異なっているため品質管理上の簡便な識別が求められていた。また、この簡便法は特に保護地区で植物体の損傷が規制されている地域におけるフィールドワークで、多くの個体を迅速に識別することが求められる現場では特に有効な手法となる。

本論文の構成は以下の通りである。第1章は上記研究背景を述べたものである。

第2章では、トウカイコモウセンゴケの複合ゲノムから、モウセンゴケのゲノムに特異的な OPC01 と名付けた配列を単離し、この配列が方親由来のゲノムにのみ分散的に存在していることを明らかにしている。トウカイコモウセンゴケがもつ染色体サイズは両親種から由来するゲノム間で大きく異なっているため、申請者はこのような DNA が種分化の過程で染色体サイズを劇的に変化させてきた因子であると類推している。このことから、今後のゲノム研究の進展を図ろうとしている点において、申請者が植物細胞遺伝学分野の十分な知識と経験を有していると判断した。

第3章では、外部形態では判別ができないこれら種の確実な同定を試みている。本種で観察される多様な毛の中で、葉の基部にある二列型小型腺毛(BGT)が安定した形態を保持して存在していることを見出し、その後、国内の複数の地点に自生している個体群を用いて統計学的に形態形質を検証した結果、BGTは種内で安定かつ種特異的な形態を有することを明らかにしている。また、組織培養条件や異なる光環境条件でも形態が種の特長を維持していることから、BGTが種レベルで識別可能な形質であることを証明している。このことから、確実かつ簡便な種の識別法を確立した点において、学術的な価値が高いと判断した。

第4章および第5章では、種分化に伴って生じたゲノムおよびその構成、並びにそれぞれの種

が自生する地域の気候環境の大きな違いが、これら植物や機能性成分を効果的に生産する上で、どのように影響するのかを調べる目的で、特に植物の形態や代謝に影響を与える光条件に着目し研究を行っている。これら 3 種に対し光波長の異なる LED を照射したところ、植物体の各器官の可塑性の度合いが、それぞれの光波長が与える影響として 3 種の間で大きく異なっている一方で、分離できた 7 つのフェノール化合物の蓄積量は種別にゲノム依存的に異なる可能性を見出し、これをもとに各種の植物体の生産と各化合物の生産に効果的な培養条件を明らかにしている。これらの点において、薬用植物として利用されているモウセンゴケ属の植物生産および機能性成分の生産向上につながる成果と新たな知見を見出した申請者の学術的貢献度は高い。

最終的に第 6 章で、ゲノム構成の大きく異なる 3 種の環境制御による外部形態と機能性成分の変動に関する新たな知見が、応用面や更なる学術的な研究に繋がることに言及し、本論文をまとめている。

以上の結果、本論文は学位論文として十分な内容を有するものと審査委員全員の一致で判定された。

したがって、学位申請者 加藤木 高広 氏は東海大学博士（農学）の学位を授与されるに値すると判断した。

論文審査委員

主査	博士（農学）	高橋 秀行	農学部准教授	（生物科学研究科生物科学専攻）
委員	薬学博士	小野 政輝	農学部教授	（生物科学研究科生物科学専攻）
委員	博士（工学）	米田 一成	農学部教授	（生物科学研究科生物科学専攻）
委員	博士（農学）	安田 伸	農学部教授	（生物科学研究科生物科学専攻）
委員	博士（理学）	星 良和	農学部教授	（生物科学研究科生物科学専攻）