

## 総括研究報告書

1. 研究開発課題名： 能登半島における国産麻黄生産拠点の構築
2. 研究開発代表者： 御影雅幸
3. 研究開発の成果

本研究は、日本薬局方の規定を満たす生薬「麻黄」の国内生産を目的に、マオウ苗の大量生産方法を開発し、能登半島に栽培生産拠点を確立することを目的としたものである。

研究は栽培のための種苗の生産確保から開始した。栽培種を日本薬局方収載の3種のうち中国で比較的栽培しやすいとされている *Ephedra sinica* Stapf とし、海外からの導入が期待できないので、国内での種苗生産方法として、すでに保有している株による種子繁殖、挿し木法、株分け法などを検討した。種子生産については開花株をビニルハウスやガラス温室などで乾燥した状態で管理すると結実しやすく、さらに人工授粉によりより確実に種子が得られた。挿し木法では木質茎は比較的容易に発根し、草質茎では困難であったが、草質茎も人工気象器を使用することで発根率が上昇し、またミスト栽培法も有効であった。一方、株によってまったく発根しないものもあり、今後の研究課題とした。株分け法に関しては地下に引いた根茎を切って植え付けたが活着率が良くなかった。そこで、対象株の地下茎を掘り上げずに地中で切断し、数ヶ月後に掘り起こすことで健全な新苗を得る手法を開発した。以上の方法により、研究期間中（3年間）に主として金沢大学及び東京農業大学において総計 50,000 余株の新苗を作製した。

栽培生産拠点の構築に関しては、石川県羽咋郡志賀町の耕作放棄地に、作製した新苗を順次植え付けた。当初はロングポット苗を定植したが活着率が悪く、ペーパーポット苗を植え付けることにより活着率が良くなることが明らかになった。また、石川県下 5 カ所の環境が異なる場所で試験栽培した結果、水田跡地は不適であることが分かった。種苗の生産拠点は当面は金沢大学及び東京農業大学におく。

日本薬局方の規定を満たす「麻黄」の生産方法の研究については、適切な施肥により発芽5年で日局「麻黄」の生産を達成し、さらに尿素施肥により栽培期間が短縮できることを明らかにした。2014年秋及び2015年秋の収穫物から、総アルカロイド含量その他が日本薬局方の基準を満たす「麻黄」1.5kgを生産することができた。本製品は三重県内の医療機関において従来品との薬効の同等性を確認した。水耕栽培やLED光源の使用を検討した結果、特筆すべき利点は認められなかった。

優良株の選定に関しては、地下茎で増殖する性質が強い株、形態的に茎が立ち上がって収穫しやすい株、アルカロイド含量が高い株、アルカロイド組成が特徴的な株などを選定した。品種登録に向けて優良株を増殖するなどして準備中である。

中国の野生地及び栽培地の現状調査については、研究期間中毎年2回、内蒙古自治区及び新疆省において、野生マオウ及びマオウ栽培地を調査した。とくに栽培方法について、育苗、灌水、肥料、農薬、収穫などに関して多数の有益な知見を得た。また、同所的に同一条件で栽培された *E. sinica* 株と *E. equisetina* 株では、後者の方が有意にアルカロイド含量が高く、アルカロイド含量を指標にした場合は、今後 *E. equisetina* の栽培も視野に入れる必要のあることが明らかになった。なお、本研究でトルコ産の *E. major* subsp. *procera* が DNA 鑑定研究により *E. equisetina* と同一種であることが明らかになったので、今後はこのものの栽培化を検討する予定である。

化学的研究においては、マオウの生理活性や使用法を考慮すると、アルカロイド以外にポリフェノール物質の関与が考えられる。保有株の地上茎の分析を行い、カテキン誘導体、フェニルプロパノイドの配糖体、フラボン配糖体、フラボンの C-配糖体の存在を明らかにした。

栽培圃場では中型動物による攪乱、小鳥による新芽のついでみなどが認められたが、特に問題となるような被害はなかった。防犯を目的に各種自動監視装置の性能を調査し、設置を検討中である。