

[研究区分 : 地域課題解決研究]

研究テーマ	山林伐採地と耕作放棄地を利用し生産した地元産優良品種ウルシの化学的・生物学的特性評価	
研究代表者	生命環境学部 環境科学科 准教授・青柳充	連絡先 : aoyagi@pu-hiroshima.ac.jp
共同研究者	生命環境学部 生命科学科 准教授・菅裕	

【研究概要】

三次市で生育したウルシ若木試料（地元産「朝霧」）に対し（A）化学的，（B）生物学的アプローチによる特長の評価を行った。具体的には化学成分（ウルシオール，ラッカーゼ，木質成分）の評価ならびに DNA 解析による解析，虫害予防などの生物学的特徴との関連について検討した。化学成分の評価（13 項目の成分評価と高分子成分の分離定量・評価）ならびにウルシの若木と他の近縁種と DNA 解析による区別の成功と，磁性古木のウルシ特定とゲノム DNA マーカー 1 種類を確認し他品種との区別の可能性を示した。

【研究の背景と目的】

三次市布野地区で生育を開始したウルシ若木に対し（A）化学的，（B）生物学的アプローチによる特長の評価を行う。その結果を京都・徳島島の先行地域産出物との比較し三次産ウルシの可能性を科学的に評価する。地域による性質の差異が出やすいが、三次地域での生育により発現した特長を化学成分（ウルシオール，ラッカーゼ，木質成分）の評価ならびに DNA 解析による解析，虫害予防などの生物学的特徴との関連について検討を行う。ウルシは歴史ある素材でありながら近年その高い性能に注目が集まっており，今後の化成品等への展開も期待されている。三次産ウルシの産業的価値の評価や若木段階での生産判断等を科学的な側面から学術的にバックアップすることを目的とする。

【研究内容・成果】

（A）. 化学的的特性評価

化学的研究としてサンプルの植物化学分析（水・温水・アルカリ・溶媒抽出，セルロース量，結晶セルロース定量，ヘミセルロース量，リグニン量），抽出成分の解析，リグニン誘導体の合成と精製，その構造解析，パルプ化，糖分析，（若木樹液に含まれる場合）ウルシオールの定性分析，ラッカーゼ活性の評価，塗膜硬化試験を検討した。

ウルシ若木の生育が安定し，樹液が比較的盛んに得られる初夏～夏季に一部の枝または幹をサンプリングし，樹液等成分をイオン交換水または有機溶媒（メタノールまたはアセトン）を用いて抽出し，暗所・窒素下・冷暗所にて保管した。回収を試みたラッカーゼ，ウルシオールともにそれらの抽出量は極めて少量であり，後者では鉄イオン／UV-Vis による検出はできたものの塗膜形成評価や得られた生成物の物性評価はできなかった。他方，若木の段階の 3 種のウルシ資料に対し行った 13 項目の化学組成の定量値はすべての品種で収集できた。またリグノセルロース構成高分子であるセルロース・ヘミセルロースならびにリグニンはそれぞれアルカリパルプ並びにリグノフェノール（p-cresol type）として，それぞれ異なる手法で誘導され，それぞれの成分利用の可能性が示された。特に木質高分子成分に対しては木材組成解析を加え，詳細な組成解析データを得た。パルプ化により白色度の高いアルカリパルプが得られ，またリグニンから定量的に色が薄いリグノフェノールを誘導し詳細な解析を加えた結果，セルロースとしての利用ならびに高性能リグニン素材としての可能性が示唆された。

(B) 生物学的特性評価

遺伝子レベルでの三次産ウルシ同定法の開発：ウルシはハゼノキ (*Toxicodendron succedaneum*) などの近縁植物と形態的によく似ており、若木の段階でこれを確実に判別することが産業化の観点からも重要である。そこでまずバイオインフォマティクスによる既存データの解析を行い、有効な DNA 領域を調べた結果、植物種同定に使用される核ゲノム rRNA 遺伝子領域 (ITS) 及び葉緑体ゲノム tRNA 領域 (trnL-trnF) が目的に合致することが分かった。ウルシの各品種、およびウルシ近縁種をサンプリングし、その領域を PCR 法によりクローニングし、配列決定を行った。その結果、trnL-trnF 領域での判定が成功した。さらに三次産ウルシを他地域産と区別するための SSR (simple sequence repeat) マーカー確立を目指し、次世代シーケンズデータのインフォマティクス解析による SSR マーカーの探索を現在行っている (京都府立大の椎名教授との共同研究)。その結果、SSR 「EIM2」により、三次産と京都・丹波産を区別できた。興味深いことに、同じ三次市内で採取したウルシ木の中でも、多型を検出できた。このことは、三次のウルシが多様な遺伝的バックグラウンドを持つことを示唆する。まとめると、①ウルシ若木の鑑定法を確立したが、②ウルシの産地同定法については、まだ完全には達成できていない。京都府大との共同研究により突破口が開け、少なくとも一種類の SSR マーカーを本学でも機能させることができたが、独自の SSR マーカーを確立するまでには至らなかった (研究を継続中)。③害虫のつきやすさなど生物学的特性の調査に関しては、現在まだ植林をしている段階であり、残念ながら具体的な調査をあきらめざるを得なかった。生物学的特性の調査については、植林した若木が成長し、十分なサンプルが得られた段階で改めて実施を検討する必要がある。ただし、青柳による分析から樹木中の糖分量と虫のつきやすさ関連が示唆され、化学的分析との連携の可能性が見いだされた。

【研究の効果】

直接的には提案者の三次漆生産組合の今後の漆生産ならびに植樹に関し、栽培面積の拡大を含め支援しうる結果が得られた。(A) の化学的アプローチでは、今後漆液の利用だけでなく「紙パルプ」、「炭水化物 (糖質) 利用」、「リグノフェノール (リグニン系高性高分子素材) 利用」が可能であることを確認した。これらの化学的根拠の付与と組成高分子成分の解析データの提供により、漆液の利用とともに更新されるウルシ材の利用に貢献できる。これらのデータに基づき、具体的で計画的な進展が期待される。(B) の結果は、まだ具体的なプロジェクト立案には至っていないものの、ウルシゲノムの将来的な解読に向けた動きを生み出す可能性がある。ウルシゲノムプロジェクトは、地域貢献と日本文化保護の両面で社会に貢献でき、更には本学の強みも十分に生かせると考えられる。

また、特に (B) のアプローチにおいて、京都府立大学との間に共同研究が成立するなど全国的に協力関係が拡大し、研究面において発展的な展開がみられた。本研究の今後の展開が期待される。

【外部発表等】

本研究内容の一部は、第 16 回みよし産学連携セミナー (平成 28 年 3 月 24 日、三次グランドホテル) にて、事業主の武田様より「地理的環境を活かした地元産漆の開発と採取販売」という題目で発表された。