

Title	トチュウポリイソプレン生産に資するポリイソプレン定量法の開発
Author(s)	武野, 真也
Citation	大阪大学, 2009, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/1147
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

【2】

氏名	たけの しの 眞也		
博士の専攻分野の名称	博士(工学)		
学位記番号	第 22893 号		
学位授与年月日	平成21年3月24日		
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当 工学研究科応用生物工学専攻		
学位論文名	トチュウポリソブレン生産に資するポリソブレン定量法の開発		
論文審査委員	(主査) 教授 小林 昭雄 (副査) 教授 福崎英一郎 教授 金谷 茂則 教授 福井 希一 教授 原島 俊 教授 清水 浩 教授 野地 博行		

論文内容の要旨

第1章では、本研究の背景並びに目的を述べた。トチュウ (*Eucommia ulmoides*) はその葉や樹皮、根および果皮にトランス型ポリソブレン (以下トチュウポリソブレン) を含むことが知られており、トランス型ポリソブレン生産の実用植物として注目されている。産業的にトチュウポリソブレンを利用するためには、ポリソブレンの生産性を向上させる必要がある。ポリソブレン生産性を向上させる方法として、ポリソブレン生産量の高い樹種の選定や、栽培条件の最適化による生合成量の増大、あるいはポリソブレン生産能を高めた形質転換植物の作出などが考えられる。これらの方法を評価する上で、ポリソブレン量をスクリーニングする方法ならびにスクリーニングより選抜された試料からポリソブレンの絶対量を測定する方法が必要である。しかし、従来の定量法ではスルーブットや感度、簡便さが不十分であった。本研究では、トチュウポリソブレン量スクリーニング法ならびに絶対定量法を開発することにより、トチュウポリソブレン生産性向上のための評価技術確立を目指した。

第2章ではトチュウポリソブレン絶対定量法について述べた。次章、次々章で述べるスクリーニング法で選抜された試料から、ポリソブレン含量を詳細に測定するためには、迅速な絶対定量法が必要である。本章では、

トチュウに含まれるポリソブレンの抽出法ならびに定量法を検討し、絶対定量法を開発した。

第3章では、熱分解ガスクロマトグラフィー/質量分析計 (PyGC/MS) による極微量試料中のトチュウポリソブレン量スクリーニング法について述べた。形質転換植物のポリソブレンをスクリーニングするにあたって、多量の形質転換体を得ることは困難である。また、多数の試料からポリソブレンをスクリーニングするためには、迅速性が要求される。本章では、PyGC/MSを用いて、極微量トチュウ試料のポリソブレン量スクリーニング法を開発した。

第4章では、フーリエ変換近赤外分光分析 (FT-NIR) によるトチュウポリソブレン量スクリーニング法について述べた。ポリソブレン高生産品種の選定や、栽培条件の最適化によるポリソブレン生産性向上のためには、多数の試料から迅速、簡便にポリソブレンを定量する必要がある。本章では、トチュウ葉のFT-NIRスペクトル解析法を検討し、トチュウ葉中ポリソブレン量の予測モデルを構築した。

第5章では、第2、3、4章の総括を述べた。第2章では、第3、4章のスクリーニング法により選抜された試料のポリソブレンを絶対定量する目的で定量法を確立した。第3章では、極微量の形質転換植物の評価を目的としてPyGC/MSによるスクリーニング法を確立した。第4章では、FT-NIRを用いて、植林地等で利用可能な簡便かつ迅速なスクリーニング法を確立した。トチュウポリソブレンの生合成には未解明の部分が多く、その量的変動も未解明な点が多いため、迅速なスクリーニング法ならびに絶対定量法が必要である。本研究により、トチュウポリソブレン生産性の向上ならびに、ポリソブレン生合成の研究が大きく前進すると期待される。

論文審査の結果の要旨

トチュウ (*Eucommia ulmoides*) は石油代替資源として注目されているトランス型ポリソブレンを生産する植物として注目されている。本論文はトチュウに含まれるポリソブレンの定量分析法に関する論文である。トチュウポリソブレンを産業的に利用するためには、ポリソブレンの生産性向上が必須である。その方法として、ポリソブレン生産量の高い品種の選抜や、高いポリソブレン含有量となる栽培法の確立、あるいは、ポリソブレン生産能を高めた形質転換植物の作出などが挙げられる。これらの方法を精査する上で、多くの植物組織からポリソブレン量をスクリーニングする方法、ならびに、スクリーニングより選抜された試料から絶対量を正確に測定する方法が必要である。しかし、従来の定量法では、スルーブットや感度、簡便さが不十分であった。本論文では、トチュウポリソブレン量のスクリーニング法、ならび、に絶対定量法を開発することにより、トチュウポリソブレン生産性向上を評価する技術の確立を行っている。本論文の成果を要約すると以下の通りである。

(1) 従来法であるソックスレー抽出法に代わるポリソブレン絶対定量法を新たに開発し、ポリソブレン量のスクリーニング法で選抜された試料から、ポリソブレン含量を正確に測定する分析法を確立した。

(2) 熱分解ガスクロマトグラフィー/質量分析計 (PyGC/MS) を用いて、多量の試料を得ることが困難な形質転換植物のポリソブレン量を迅速にスクリーニングする分析法を確立した。本分析法は、1 mg のトチュウ組織中のポリソブレン量を抽出することなく、分析できることが長所である。

(3) ポリソブレン高生産品種選抜や栽培条件最適化を評価するためのポリソブレン量のスクリーニング法として、フーリエ変換近赤外分光分析 (FT-NIR) によるトチュウポリソブレン量の新たなスクリーニング法を開発した。本分析法は、トチュウ組織から抽出を行うことなくポリソブレン量を評価でき、さらに数分で分析可能であるので、スルーブットの高いスクリーニング法である。

以上のように、本論文はトチュウポリソブレン生産性を向上させる栽培法や培養法を評価する上で必須となる定量評価技術の確立を行っている。本論文によって、トチュウのポリソブレン生産性を向上させる方法が評価できるようになり、ポリソブレン生産性向上に大きく貢献すると考えられる。また、本論文により開発された分析法は他のポリソブレン生産植物にも応用が可能であり、天然ポリソブレンの生産性を高める上で非常に有用であると考えられる。さらに、本論文によって開発された方法はポリソブレン生産性向上だけでなく、未だに不明な点が多いポリソブレン生合成経路を解明する上で、有効なツールである。

よって、本論文は博士論文として価値あるものと認める。