

論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※ 甲 第 14231 号
------	---------------

氏 名 ZHANG Lijuan

論 文 題 目

Utilization of lignin to obtain olefin and aromatic compounds
through hydrogenation and subsequent fast pyrolysis processes
(リグニンの水素化と急速熱分解の逐次的プロセスによる基幹化学
原料製造に関する研究)

論文審査担当者

主査	名古屋大学	未来社会創造機構	教授	則永 行庸
委員	名古屋大学	工学研究科	教授	永岡 勝俊
委員	名古屋大学	工学研究科	教授	高見 誠一
委員	名古屋大学	未来社会創造機構	准教授	町田 洋
委員	三重大学	生物資源学研究科	教授	野中 寛

論文審査の結果の要旨

ZHANG Lijuan 君提出の論文「Utilization of lignin to obtain olefin and aromatic compounds through hydrogenation and subsequent fast pyrolysis processes（リグニンの水素化と急速熱分解の逐次的プロセスによる基幹化学原料製造に関する研究）は、石油を始めとする化石資源から製造されるオレフィンや芳香族化合物といった基幹化学原料を、再生可能資源であるリグニンの水素化と急速熱分解の逐次的プロセスによって製造することの実現性を、実験的研究及びプロセスシミュレーションに基づく経済性評価によって検討した一連の研究を纏めたものである。各章の概要は以下の通りである。

第1章では、脱化石資源の流れの中で、バイオマス利用による基幹化学原料製造の重要性、リグニンの化学原料としての可能性、リグニンの熱化学転換によるオレフィンや芳香族化合物生成特性に関する既往の研究について述べ、本研究の位置付けや意義を明らかにしている。

第2章では、石油に依存しない基幹化学原料製造法としてバイオマス原料に着目し、石油化学の生産速度に匹敵するポテンシャルを有するプロセスとして、リグニンの水素化とそれに続く急速熱分解を検討対象とした経緯や、その実現のための課題を明らかにしている。

第3章では、アルカリリグニンをアルカリ水溶液に溶解し、回分式オートクレーブ中で固体触媒、水素ガスを用いて水素化し、得られた可溶成分に酸を加えて析出した成分を水素化リグニンとして回収する実験を行っている。さらに、これを800–850℃まで急速加熱して得られる生成物を、熱分解・ガスクロマトグラフィー法により分析し、水素化によってエチレンを主成分とするオレフィンの収率が向上することを明らかにしている。

第4章では、オルガノソルブリグニンを原料とし、水素化処理や水素化リグニンの回収方法を様々な条件で試すことによって、850℃での急速熱分解におけるオレフィンおよび芳香族化合物の収率を、水素化リグニン重量ベースで、それぞれ10および11%まで向上させることに成功している。

第5章では、新たなリグニン水素化法の可能性を検討するために、水を水素源とする電気化学的水素化反応に関する一連の実験を行い、電気化学的水素化によっても、急速熱分解時のオレフィンおよび芳香族収率が向上することを明らかにしている。

第6章では、リグニンの水素化処理とそれに続く急速熱分解プロセスの経済性について、プロセスシミュレーションと第3章から第5章の実験結果に基づいて検討し、水素化によってオレフィンや芳香族化合物などの有価物の収率が向上し、水素化処理がプロセスの経済性の改善に有効であることを示している。

以上のように本論文では、リグニンの水素化処理により基幹化学原料の収率が増加し、これによって、プロセスの経済性が改善することを明らかにしている。ここで確立された一連の実験および解析手法、並びに得られた知見は、有用な化学原料を、再生可能資源であるバイオマスから製造する化学工業プロセスを実現するために有用であり、工学の発展に寄与するところが大きいと判断できる。よって、本論文の提出者であるZHANG Lijuan君は博士（工学）の学位を受けるに十分な資格があると判断した。