

氏名(本籍)	こばやし まさ ひこ 小林正彦(東京都)
学位の種類	博士(農学)
学位記番号	博甲第2794号
学位授与年月日	平成14年3月25日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当
審査研究科	農学研究科
学位論文題目	木材の多価アルコール系液化とその応用に関する研究
主査	筑波大学教授 農学博士 富田文一郎
副査	筑波大学教授 農学博士 黒田健一
副査	筑波大学教授 工学博士 國府田悦男
副査	筑波大学助教授 工学博士 梶山幹夫

論文の内容の要旨

木材等の木質系廃材や低質木材などの未利用バイオマス資源を有効に利用することは、生物資源利用の循環系を構築する面から強く望まれている。これらの未利用バイオマス資源は、物理的にはパーティクルボード等の木質材料や紙等へ利用することが行われているが、化学分野における利用技術は必ずしも十分なものとは言えない。この様な中で、木材の液化技術が開発され、その実用化が望まれている。木材の液化法には、多価アルコールを用いる多価アルコール系液化法とフェノール類を用いるフェノール系液化法が開発されているが、今までに開発されている液化木材は、液化過程において木材主要成分が再縮合し不溶物を生成するため、液化木材中の木材含有率が30%程度に止まっており、実用化に向けて木材含有率を高めることが望まれている。本研究では、多価アルコール系液化法における反応機構を解析することから、木材含有率を高める方法を開発することと、得られる液化木材から新規樹脂を開発し、その利用を図ることを目的としている。その結果は、以下のようにまとめられる。

国産針葉樹のスギを液化原料として、ポリエチレングリコールとグリセリンからなる混合溶媒と硫酸触媒を用いて種々な条件で液化反応を行い、その液化過程を多面的な分析手法で解析した。その結果、液化の進行に伴いリグニン成分を含む高分子物質が生成して希釈溶剤可溶となった後、縮合反応により溶剤不溶になること、またその間に低分子量の糖由来の分解物が多く生成することが判明した。これらの反応機構を解明するため、木材の主成分であるセルロース、リグニン、ならびにそれらの物理的混合物を用いた3種のモデル実験を行いそれらの液化挙動を解析して木材の液化挙動と比較した結果、木材はセルロースの非晶部やヘミセルロースを含み、これらの部分から液化が開始することと、リグニン-糖結合体などの存在によりリグニンの液化と同時にセルロースの液化が誘発されることが判明した。また、これまで推定されてきた反応、すなわち多価アルコールによる糖成分の加溶媒分解反応のほかに、リグニンのフェノール性水酸基やアルコール性水酸基により糖成分の解重合、低分子化反応が起こるとする新しい反応経路を提案した。これらの結果を総合して50%程度の高い木材含有率を有する液化木材の調製条件が開発された。

次に、液化木材の利用開発を目的として高木材含有率の液化木材と種々の多価エポキシ化合物から種々の新規樹脂を合成したところ、硬化樹脂は動的粘弾性の温度依存性の測定から、一般に幅広い1つのガラス転移点を有し、これらの樹脂系が相溶系であることが明かとなった。また、多価エポキシ化合物と液化木材の種類を選択す

ることや、混合条件、硬化剤添加量、硬化温度などの条件を変化させることにより様々なガラス転移点を有する異なった物性の硬化樹脂の調製が可能となった。さらに、硬化樹脂を木材接着剤として利用することを試み、その評価を行った結果、液化木材と油性エポキシ化合物から得られた樹脂は、市販エポキシ樹脂に匹敵する高い接着強さを示すことが明らかとなった。

以上の結果のように、木材の多価アルコール系液化における新しい反応機構と最適な反応条件が明らかとなり、同時に実用面から木材接着剤として十分な性能を有する新規樹脂の開発がおこなわれたと判断される。

審 査 の 結 果 の 要 旨

本研究は、木材の多価アルコール系液化法について検討し、その液化反応機構を明らかにするとともに、応用を検討したものである。とくに、新しい液化反応機構を提案した点、高木材含有率の液化木材の製造を可能にした点、さらに液化木材と多価エポキシ化合物から得られる新規樹脂の実用性を見出した点が評価される。液化反応機構全般についての解析や樹脂化機構については、さらに検討すべき点が残されている面があるものの、本研究は、これらについて将来的な課題を提案している点で評価できる。

以上のように、本研究は、新しい手法を開発し、液化木材について反応機構の解明と新規樹脂への利用開発を動的に取り扱っており貴重な結果が得られていると判断される。

よって、著者は博士（農学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。