

研究課題別事後評価結果

1. 研究課題名： 電磁波応答性触媒反応を介した植物からのリグニン系機能性ポリマーの創成

2. 研究代表者名及び主たる研究参加者名（研究機関名・職名は研究参加期間終了時点）：

研究代表者

渡辺 隆司（京都大学生存圏研究所 教授）

主たる共同研究者

篠原 真毅（京都大学生存圏研究所 教授）

高谷 光（京都大学化学研究所 准教授）

片平 正人（京都大学エネルギー理工学研究所 教授）

平岡 俊治（日本化学機械製造（株）開発技術室 室長）

林 利夫（花王（株）マテリアルサイエンス研究所 主任研究員）

鳥津 誠二（帝人（株）基盤技術開発センター チーム長）

3. 事後評価結果

○評点：

B 成果がやや不足している

○総合評価コメント：

通常加熱の2倍以上の収率で、木材から高機能性ポリマーの原料となるバニリンを合成するマイクロ波反応を見いだした。本反応は、2.45GHz帯マイクロ波より915MHz帯マイクロ波によって促進されることを見だし、915MHz帯マイクロ波連続式反応装置を開発して実証実験を行った。また、配列特異的に単離リグニンに吸着するペプチドを発見するとともに、種々の有機基質に対して高い酸化活性を示すメタル化アミノ酸を開発し、これらを結合したリグニン特異的ペプチド触媒が基質酸化において高い活性を示すことを明らかにする等の成果も上げている。さらに、分岐結合が少なく低変性なりニア型リグニンをバガスから高収率で得る反応を見出し、抽出したリニア型リグニンの分子構造等の特性を解析したほか、農業用の土壌改良材として活用可能であることを発見した。上記の他にも、様々な定量誤差をキャンセルする新規の定量二次元NMR分析法の開発等、個別には、重要な技術開発が達成されている。特許出願も積極的に行われたと評価できる。

一方で、これらの要素技術を集積して、当初計画の重要な項目であった電磁波とリグニン高親和性メタル化ペプチド触媒の併用による効率的バイオマス変換を達成する研究については十分な検討に至っていない。リグニン分解物の精製については、クロマトグラフィーを使わない新規な精製法を開発したものの、溶媒回収法の確立などに課題を残した。また、バイオマス由来の材料を用いた高機能性ポリマーの作製実験も十分には行われなかった。リニア型リグニンの用途開発についてもまだ途上である。原著論文、招待講演の数も、5年の研究期間を考えるとそれほど多くはない。

今後、本研究課題で開発された個別の技術を更に発展・統合することで、バイオリファイナリー産業確立のボトルネックであるリグニン利活用の基盤技術につなげていくことを期待する。