

スギを基体とするリパーゼ固定化担体の調製とその応用

(中部大学¹・中部大学院²) ○井垣 侑生¹・秋永 拓未¹・池田 琉稀¹・三浦 航輝²・爾見 優子¹・宮内 俊幸¹

Preparation and application of immobilized lipase based on cedar (¹Chubu University, ²Graduate of Chubu University) ○Yui Igaki,¹ Takumi Akinaga,¹ Ryuki Ikeda,¹ Kouki Miura,² Yuko Shikami,¹ Toshiyuki Miyauchi,¹

Plant-derived biomass is a cyclical resource, a carbon-neutral resource with little environmental impact. Therefore, as a chemical approach, we added chemical treatment to woody biomass, immobilized enzymes, which are in vivo catalysts, and made them into solid catalysts, and tried to apply them to chemical reactions. That is, a carboxyl group was expressed on Japanese cedar, and lipase was adsorbed thereon to prepare an immobilized lipase. We tried to apply this immobilized lipase as a catalyst for esterification reaction, and we report it.

Keywords : Biomass, Lipase, Esterification reaction

【背景】 バイオマスは自然界に存在する生体高分子であり、光合成を繰り返し生成した、人工的には合成することのできない高分子である。その主成分はセルロース、ヘミセルロースおよびリグニンで構成されており、これらが複雑に絡み合った高次構造を形成している。この高次構造を崩すことなくその性質を活かして化学材料化することができれば、これまでの石油由来の合成高分子を基体とした化学材料にはない、新規の化学材料となり得る。そこで、木質系バイオマスであるスギに化学処理を加えて、酵素を固定化させ、固体触媒として化学反応への応用を試みた。

【実験】 スギのおが屑を粉碎し、60 メッシュに揃え塩酸で前処理し、樹皮を取り除いて、セルロース末端のヒドロキシル基を活性な状態にした。その後、過マンガン酸カリウムを用いて末端ヒドロキシル基を酸化させ、カルボキシル基を発現させた。そこへリパーゼを吸着させ、固定化リパーゼを調製した。調製した固定化リパーゼを SEM と XPS を用いて、形状、結合状態などの表面観察を行った。また、固定化リパーゼの活性を測定し、最適 pH 領域や反応時間などの触媒能を検討した。さらに、その応用として、固定化リパーゼをエステル化反応の触媒として用いてその触媒能について検討した。

【結果および考察】 化学処理をしたスギの表面観察を SEM で行った(Fig.1)。化学処理を行う前のスギ(a)の表面はなめらかであるが、塩酸で前処理(b)をするとその表面は荒れ、酸化処理(c)をするとその表面はさらに荒いものとなった。ピクノメーターを用いてその比表面積を測定したところ化学処理をする前のスギでは 1.0 以下であったが、化学処理を加えることによって比表面積が上がった。さらに XPS を用いて表面の結合状態を観察したところリパーゼを固定化後では、400 eV 付近に窒素原子由来ピークが観測され、リパーゼの導入が明らかであった。そこで、酢酸とエタノールに固定化リパーゼを加えたところ、酢酸エチルが観測された。

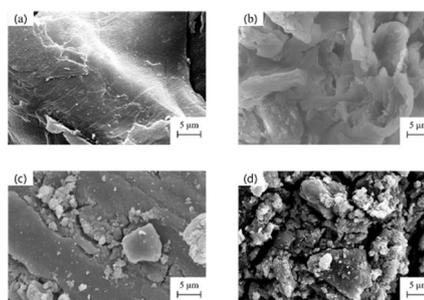


Fig. 1 SEM picture of chemical modified Cedar sawdust
(a) Cedar sawdust (b) Cedar sawdust-HCl
(c) Cedar sawdust-COOH (d) Cedar sawdust-lipase