2Aa07 分子積層型バイオ太陽電池の開発(2)-金ナノ粒子を用いた交互積層膜電極の作製-

○堀内 智哉, 油井 信弘, 阿部 克也
(工学院大・工・応化)
bt10335@ns.kogakuin.ac.jp

【目的】金ナノ粒子は、可視光領域(520nm)で強い吸収や酵素の酸化還元反応の促進効果を示す。演者らは、金ナノ粒子を用いた太陽電池系の光電子励起反応と補酵素の酸化還元による酵素間の電子授受の二つの反応系を合わせた分子積層型バイオ太陽電池の開発を目的としている。本研究では、バイオ太陽電池に用いる電極作製方法として静電的な相互作用を用いる交互積層法を用い、金ナノ粒子と酵素からなる積層膜電極の作製を検討した結果を述べる。

【方法】カチオン性の高分子ポリマー溶液とアニオン性の金ナノ粒子あるいは酵素分子を含んだ溶液に交互にITO電極を浸漬することで、静電的相互作用によって電極上に金ナノ粒子の太陽電池系と酵素の電子伝達系を構築した。作製した積層膜電極の光電流測定は電気化学的手法を用いて行った。

【結果】電極上に金ナノ粒子を積層させた太陽電池系では多くの粒子の吸着が必要になる。電極の金ナノ粒子溶液への浸漬時間を20分、120分、300分、および1440分と設定した結果、浸漬時間が長いほど電極を被覆する金ナノ粒子量が増加し、AFMによる表面形状からもその増加を確認することができた。作製した金ナノ粒子電極に光を照射した場合に光電流の発生が観察された。さらに、積層膜上にアルコールを酸化する種々の酵素を積層させることで金ナノ粒子/酵素電極を作製した。太陽電池系と電子伝達系を組み合わせた電極を用いてアルコールを燃料としたエネルギー生産について検討した。

Development of multilayer molecular biosolar cells (2) Fabrication of alternate adsorption film electrodes consisting of gold nanoparticle and enzymes

○Tomoya Horiuchi, Nobuhiro Aburaj, Katsuya Abe
(Dept. Appl. Chem., Fac. Eng., Kogakuin Univ.)

Key words Solar cell, Gold nanoparticle, Layer-by-Layer, Enzyme

2Aa10 バイオディーゼル生産過程で生じるグリセリンからの乳酸生産

○保井 秀太, 山出 和弘
(関西大・化学生命工)
yamade@ipc.kansai-u.ac.jp

【目的】バイオディーゼルの消費量を低減でき、カーボンニュートラルで地球温暖化を多少なりとも防ぐことができるということで生産され、自動車燃料等へ利用されている。また、副生成物として生産されるグリセリンの有効利用についての研究があり、エタノールや有機酸などへの微生物変換が試みられている。そこで、本研究では微生物変換により生分解性プラスチックの原料となる乳酸をグリセリンから得ることを目的とし、その生産条件について検討を行った。

【実験方法と結果】微生物消臭液から分離した乳酸菌を用いて、グリセリンからの乳酸生産を行った。この乳酸菌はセルロース系食品廃棄物からの酵素を用いた同時糖化発酵でホモ発酵し、効率的にL-乳酸を生産することができた。しかし、グリセリンからのL-乳酸を生産する場合、副生成としてギ酸、酢酸、2,3-ブタンジオールやエタノールを生産する。そこで、乳酸最適生産条件について検討する必要がある。まずは乳酸生産に適したpHを得るためにジャーファメンターを用いて、37℃、pHが6.0~8.0における乳酸生産について検討した結果、pH 7.5が最適であり、50 g/lのグリセリンから30.5 g/lのL-乳酸が得られた。現在、高濃度L-乳酸生産のための最適生産条件の検討ならびにグリセリンの逐次添加や連続操作について検討している。

Lactic acid production from by-product glycerin in biodiesel process

○shuta YASUI, kazuhiko YAMADE
(Dept. Biotech., Fac. Eng., Kansai Univ.)

Key words lactic acid, biodiesel

2Aa09 BDF製造廃液の再資源化に向けてBDF廃グリセリンからのL-乳酸生産

○綱川 亜弓
(岡山理大院・工・応化)
t10am04ta@std.ous.ac.jp

【目的】植物性油脂を原料とするBDF(バイオディーゼル燃料)は、製造時に副生成物として塩基性で高濃度のグリセリンを含む廃液(BDF廃液)を排出する。BDFの製造が増加するに伴い、製造過程で排出されるBDF廃液も増加している。そこで、本研究では市販の塩蔵ワカメより分離されたアルカリ耐性乳酸菌、*Enterococcus faecalis* W11株を利用し、BDF廃液よりバイオプラスチックの原料となるL-乳酸の生産について検討を行っている。

【方法】*E. faecalis* W11株は、フラスコレベルにおいて培養条件を適切に設定することで、グリセリン又はBDF廃液からL-乳酸のみを特異的に生成した。今回、2L容のジャーファメンターを用い、1Lの培地で培養し、pHコントロールを行なった。その結果、グリセリンからは、約6.0g/LのL-乳酸生産が認められた。現在、BDF廃液からのL-乳酸生産の効率的な生成について検討を行っている。

For the recycling of the BDF production waste fluid L-lactic acid production from BDF abolished glycerin

○Ayumi Tsunakawa
(Dept Appl Chem., Fac. Eng., Okayama Univ. Sci.)

Key words biodiesel fuel, *Enterococcus*

2Aa11 高機能性微生物利用型木質バイオリファイナリー技術の開発ー脱リグニンプロセス用超リグニン分解菌の分子育種ー

○平井 浩文¹, 杉浦 立樹², 河岸 洋和^{1,2}, 亀井 一郎³, 森 智夫⁴, 近藤 隆一郎⁴
(¹静岡大・農・応生化,²静岡大・創造院,³宮崎大・農,⁴九大院・生資環)
ahhirai@ipc.shizuoka.ac.jp

木質バイオマスからのバイオエタノール生産において、極めて重要である脱リグニンプロセスに白色腐朽菌を利用することを目的に、演者らは自然界より分離した高活性・高選択性リグニン分解菌 *Phanerochaete sordida* YK-624株の形質転換法を確立し、本菌をベースとした超高活性リグニン分解菌の分子育種を試みた。まず、本菌が産生するリグニンペルオキシダーゼ遺伝子を恒常発現プロモーターと連結し、本菌に形質転換したところ、野生株と比較して1.24倍のリグニン分解活性を示す株の取得に成功した。さらに、本菌が木材腐朽時に高発現するタンパク質をプロテオーム解析により特定し、本タンパク質遺伝子プロモーターを取得後、本菌が産生するマンガンペルオキシダーゼ遺伝子と連結し形質転換した結果、野生株より1.35倍のリグニン分解活性を示す株の取得に成功した。

Developments of Wood Biorefinery Techniques with High-Functional Microorganisms -Molecular Breedings of Superior Lignin-Degrading Fungi for the Delignification Process-

○Hirofumi Hirai¹, Tatsuki Sugiura², Hirokazu Kawagishi^{1,2}, Ichiro Kamei³, Toshio Mori⁴, Ryuichi Kondo⁴

(¹Dept. Appl. Biol. Chem., Fac. Agric., Shizuoka Univ.,²Graduate School of Science and Technology, Shizuoka Univ.,³Fac. Agric., Miyazaki Univ.,⁴Grad. Sch. Biores. Bioenviron. Sci., Kyushu Univ.)

Key words white-rot fungus, lignin degradation, molecular breeding, lignin-degradation enzyme