

### 3P-2053 地域未利用バイオマスから分離した水素生成 *Clostridium* 属細菌の特性解析

○佐藤 夕貴<sup>1</sup>, 佐々木 伸介<sup>2</sup>, 園木 和典<sup>3</sup>  
(<sup>1</sup> 弘前大院・農生,<sup>2</sup> 名久井農高,<sup>3</sup> 弘前大・農生)

【目的】環境負荷の少ない新エネルギーとして、未利用バイオマスからの水素生成に関する研究開発が盛んに進められているが、特にバイオ法による水素生成においてはその効率化が重要な課題である。農業地域で発生する多様な未利用バイオマスを原料とした水素生産においては、グルコースだけに限らず様々な原料に対応した水素発酵微生物の育種が重要となる。そこで、本研究では地域未利用バイオマスを原料とした水素発酵の効率化に向けた微生物の育種を目的とした。

【結果】稲ワラ、剪定枝、牧草などに付着している微生物群から水素生産を行う微生物を探索した結果、2種類の水素生成微生物 *Clostridium* sp. HU-1、HU-2株を単離した。*Clostridium*属は多様な炭素源を資化できることが知られている。そこで、水素生産に関する報告がなされている *C. butyricum* NBRC13949株、*C. acetobutylicum* NBRC13948株および *C. beijerinckii* JCM1390株を比較対象として、TGC培地(和光純薬工業)、CGM 培地<sup>(1)</sup>、YTM培地<sup>(2)</sup>の3種類の寒天培地上での生育を観察したところ、本研究にて単離した *Clostridium* sp. HU-1、HU-2株は、全ての培地上で良好な生育を示した。現在、単離株の水素生成能力について、他の *Clostridium*属細菌との比較検討を進めている。なお、本研究の一部は弘前大学60周年記念事業科学者発見プロジェクトの支援を受けて実施した。

(1)Dennis P et al., Appl. Environ. Microbiol., 54(11), 2717-2722, 1988.

(2)Mahyudin AR et al., J. Fer. Bioeng., 83(4), 358-363, 1997.

### Characterization of hydrogen producing bacterium *Clostridium* sp. isolated from agricultural waste.

○Yuki Sato<sup>1</sup>, Shinsuke Sasaki<sup>2</sup>, Tomonori Sonoki<sup>3</sup>  
(<sup>1</sup>Grad. Sch. Agr. & Life Sci., Hirosaki Univ.,<sup>2</sup>Nakui High Sch. of Agri.,<sup>3</sup>Agr. & Life Sci., Hirosaki Univ.)

**Key words** hydrogen production, clostridium, biomass

### 3P-2055 太陽光水素自動車のバイオ水素調達：セルロース系バイオマスによる廃糖蜜代替のための菌探索の試み

鈴木 悠香<sup>1</sup>, ○本波 康由<sup>2</sup>, 吉村 義隆<sup>1,4</sup>, 小原 宏之<sup>3,4</sup>  
(<sup>1</sup> 玉川大・農・生命化学,<sup>2</sup> 玉川大・学術研,<sup>3</sup> 玉川大・農・生命化学, TSCP,<sup>4</sup> 玉川大・工・機械情報システム, TSCP)

目的：玉川ソーラーチャレンジプロジェクト (TSCP) は太陽光水素自動車 (SHC) の設計・制作を行って駆動の持続性実現に挑戦している。これまでに炭素中立の考えに基づいて水素 (H<sub>2</sub>) の原料を化石資源からバイオマスへの代替を目的に、独自に探索・採集して病原性が無いことを確認したクロストリジウム属の高度集積培養Sa-3を用い、廃糖蜜を原料として得たバイオH<sub>2</sub>を使用して上記自動車への利用を実証した[1]。本論では、廃糖蜜を更にセルロース系バイオマスで代替する為に、その分解菌の探索とその効率化を目的に1つの試行を行った。

方法：モデルバイオマスを屋外に数ヶ月間にわたり放置後回収し、その形状観察と重量測定を行い、セルロース系バイオマス分解菌のソースとして可能性が有りそうな試料を培養に供した。本学屋外の適所に楊枝2種各7本を昨秋土壌に突刺し今春回収し、嫌気培地35℃で保持し分析した。

結果と考察：1件を除く全てにおいてH<sub>2</sub>生成を観察した。最大のH<sub>2</sub>生成を示した試料(竹製、重量約0.15g)のH<sub>2</sub>収量は約300μmolであった。本方法の有効性と課題について考察する。

1. 小原宏之ら (2008) 「夢の扉 (TBS) バイオ水素で車を走らせる 世界初の挑戦に密着！」 8月24日.

### Bio-hydrogen procurement for solar hydrogen car: An attempt of screening microorganism to degrade cellulosic biomass as molasses substitute

Haruka SUZUKI<sup>1</sup>, ○Koyu HON-NAMI<sup>2</sup>, Yoshitaka YOSHIMURA<sup>1,4</sup>, Hiroyuki OBARA<sup>3,4</sup>

(<sup>1</sup>Dept. Life Sci., Colg. Agric., Tamagawa Univ.,<sup>2</sup>Res. Inst., Tamagawa Univ.,<sup>3</sup>Dept. Life Sci., Colg. Agric., TSCP, Tamagawa Univ.,<sup>4</sup>Dept. Intel. Mech. Syst., Colg. Eng., TSCP, Tamagawa Univ.)

**Key words** solar hydrogen car, bio-hydrogen, cellulosic biomass, hydrogen-producing microorganism

### 3P-2054 A single-chamber air-cathode Biohydrogen fuel cell using a Pt Nanoparticles - Carbon Nanotubes - Polyaniline nanocomposite based anode

○Hoa Quynh Le, Sugano Yasuhito, Yoshikawa Hiroyuki, Saito Masato, Tamiya Eiichi  
(Department of Applied Physics, Graduate School of Engineering, Osaka University)

This study introduces a new design of biohydrogen fuel cell by integrating bioreactor for hydrogen production with anode chamber in hydrogen fuel cell. Two different composites of platinum nanoparticles decorated on functionalized multi-walled carbon nanotubes (Pt/fMWCNTs) and polyaniline (PANI) were fabricated using the electrochemical polymerization method and used as anodes. The biohydrogen fuel cell using thin film of PANI nano bers deposited on Pt/fMWCNTs/carbon paper as anode showed much higher power density than that used core-shell structure PANI/Pt/fMWCNTs and Pt/fMWCNTs without PANI based anodes. The difference in structure between these two composites and their effects on the interaction with hydrogen gas inside anode chamber leading to the difference in power density of fuel cell were also discussed. The maximum power density was 613.5 mW m<sup>-2</sup>, which was obtained at a current density of about 2.55 A m<sup>-2</sup> with a cell voltage of 0.24 V and using only one 20 mL chamber - air cathode, compact biohydrogen fuel cell.

### A single-chamber air-cathode Biohydrogen fuel cell using a Pt Nanoparticles - Carbon Nanotubes - Polyaniline nanocomposite based anode

○Hoa Quynh Le, Sugano Yasuhito, Yoshikawa Hiroyuki, Saito Masato, Tamiya Eiichi  
(Department of Applied Physics, Graduate School of Engineering, Osaka University)

**Key words** Biohydrogen fuel cell, Escherichia coli, Polyaniline, carbon nanotubes

### 3P-2056 ドングリからの太陽光水素自動車のバイオ水素調達：廃糖蜜代替のための予備試験

○伊藤 希<sup>1,5</sup>, 宮川 智也<sup>2</sup>, 鈴木 悠香<sup>3</sup>, 本波 康由<sup>4</sup>, 吉村 義隆<sup>3,5</sup>, 小原 宏之<sup>2,5</sup>  
(<sup>1</sup> 玉川大・農・生物資源, TSCP,<sup>2</sup> 玉川大・工・機械情報システム,<sup>3</sup> 玉川大・農・生命化学,<sup>4</sup> 玉川大・学術研,<sup>5</sup> 玉川大・農・生命化学, TSCP,<sup>6</sup> 玉川大・工・機械情報システム, TSCP)

目的：玉川ソーラーチャレンジプロジェクト (TSCP) では、前報に記載のとおりクロストリジウム属の高度集積培養Sa-3を用い、廃糖蜜を原料として得たバイオH<sub>2</sub>を使用して上記自動車への利用を実証した。本論では、原料多様化の観点から身近に存在する未利用物の可能性を探った。背景には食料との競合、環境調和性等の問題が指摘されながら、バイオ燃料の主流は依然バイオエタノールであり、原料の殆どが糖・デンプン質であることがある。ドングリのデンプン収率は比較的高いと報告があり、また本学キャンパスの植生はクスギーコナラ群落が優勢でその実の入手は容易であるので原料に選んだ。

方法：工程は併行複発酵によるエタノール生産プロセスに準じ、市販の液化および糖化酵素を用い、Sa-3を加えて小規模の発酵を試みた。

結果と考察：市販片栗粉のモデル系でH<sub>2</sub>発酵が示唆された。ドングリの系ではグルコース生成は示唆されたが、H<sub>2</sub>生成の証拠は得られていない。前処理を含む主要プロセスの条件探索を行うと共に、課題を明らかにする。

謝辞：天野エンザイム㈱の供試品の提供に謝意を表する。

### Bio-hydrogen procurement for solar hydrogen car with acorn: A preliminary test for molasses substitution

○Nozomi ITO<sup>1,5</sup>, Tomoya MIYAGAWA<sup>2</sup>, Haruka SUZUKI<sup>3</sup>, Koyu HONNAMI<sup>4</sup>, Yoshitaka YOSHIMURA<sup>3,5</sup>, Hiroyuki OBARA<sup>2,5</sup>  
(<sup>1</sup>Dept. Biores. Sci., Colg. Agric., TSCP, Tamagawa Univ.,<sup>2</sup>Dept. Intel. MechSyst., Colg. Eng., Tamagawa Univ.,<sup>3</sup>Dept. Life Sci., Colg. Agric., Tamagawa Univ.,<sup>4</sup>Res. Inst., Tamagawa Univ.,<sup>5</sup>Sci., Colg. Agric., TSCP, Tamagawa Univ.,<sup>6</sup>Syst., Colg. Eng., TSCP, Tamagawa Univ.)

**Key words** solar hydrogen car, bio-hydrogen, acorn, molasses substitution