

研究室紹介

バイオ水素技術研究所の紹介

谷生 重晴

バイオ水素株式会社

バイオ水素技術研究所 所長 (横浜国立大学 教授)

tanisho@biohydrogen.co.jp

1. 会社の生い立ちと研究所

昨今、電気自動車がかまびすしく膾炙されて燃料電池自動車時代の到来が遠ざかった感が有りますが、バイオ水素株式会社 (BioHydrogen Technologies Inc.) は、安価な水素をバイオマスから発酵法で生産することを目的として2009年9月に設立されました。私は、発酵水素生産の研究で、2007年から2009年にかけて科学技術振興機構 (JST) の「大学発ベンチャー創出事業」の補助金を得ることができ、この研究で、経済性を持つ水素生産がもう少しの技術改良で可能になると感じるようになりましたが、私は2011年3月に定年を迎えるので、実用化を自分の手で成し遂げるには、定年後も実験が続けられる方策を立てる必要があります、ベンチャーを立ち上げることにしました。幸い、バイオマスから水素生産することに賛同して下さる方々に恵まれ、社長に長谷川幸教氏、営業企画に小波盛佳氏、プラント開発に林俊宏氏を迎えて、研究開発部門としてバイオ水素技術研究所を備えたベンチャー企業がスタートしたのです。現在はまだ大学に所属しているので、大学の研究室を研究場所としていますが、定年後は千葉県の勝浦に研究所を設けるべく準備しています。また、最近では海藻バイオマスを使用した水素生産が将来の日本のエネルギーを賄うと考え、島根県隠岐郡海士町にも研究室を設けることにしています。



写真1. 勝浦の研究所予定地

2. 研究活動

さて、バイオ水素技術研究所の活動ですが、現在、私以外にはわずか一人の研究員が居るだけです。彼女 (榎谷佐織さん) は昨年3月に横浜国立大学大学院環境情報学府を修了し、ポスドクとして私の研究を助けてくれています。収入のない我が社としては、神奈川県で最低賃金で報いるほか無く、また、フルタイムで雇うこともできないので、自力で収入が見込める「水素発生バクテリア探索キット」の開発と「16S rRNAによるバクテリアの種の同定」に力を注いで貰っています。

2.1. 水素発生バクテリア探索キット

「水素発生バクテリア探索キット」は、バイオマスを発酵水素生産が経済性を持つには、基質から高い収率で水素発生する新規バクテリアを発見することが不可欠との見解から、JSTプロジェクトで開発したもので、少人数で土壌サンプルを収集するのではヒットの確率が低いから、全国の児童生徒に協力を仰ぐ収集器具です。写真1の様に、培養部と気体捕集部からなっており、気体捕集部から突き出たスティックの先端に水で溶かしたサンプル土壌を付けて培養部に差し込みます。暖かいところに1日置くと、発生したガスで気体捕集部のピストンが上昇するので、期待する収率で水素発生したときに発生するガス量をあらかじめ計算し、設定した目盛りより高い位置までピストンが上昇したサンプルがあれば、そのキ

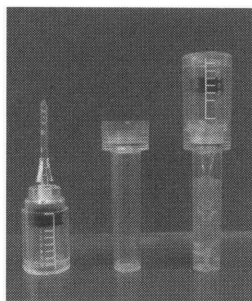


写真2. バクテリア探索キット

ットを当社に返送して貰い、研究所で再試験して新規バクテリアが居るかどうか確かめます。新規バクテリアが居た時は、種を同定し株名 (strain name) に発見者の名前を付け

てネットまたは学会発表し保存すると同時に、貴重と判断したら特許の取得も手伝います。このようにして水素収率の高いバクテリア探索を全国で行って貰い、水素生産の経済性の確立を目指しています。

2.2. 16S rRNAによるバクテリアの種の同定

「16S rRNAによるバクテリアの種の同定」システムは、バクテリアのタンパク質合成の場（リボゾーム）にある分子量約55万のRNAが、変異が少なく分子の大きさも適当なので、PCRで増幅してその配列を読み取り、すでに種名が分かっているバクテリアの配列と比較することで種を同定するシステムです。権谷さんは有機化学が専門だから、生化学に違和感はなさそうですが、フルタイム雇用ではないので、まだ習熟の域には達しておらず、熟練学生の助けを必要としている段階です。

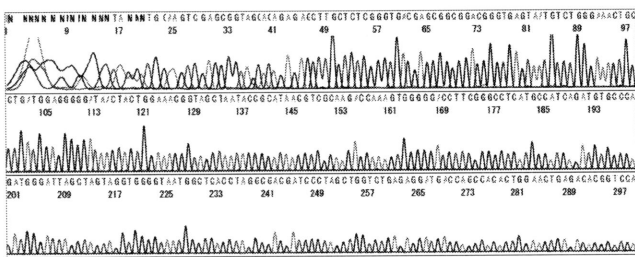


図1. 遺伝子配列による種の同定

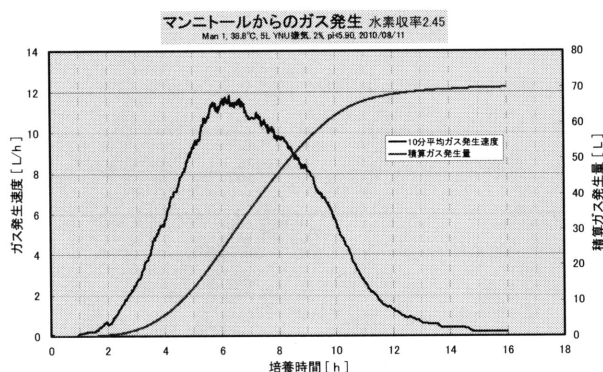


図2. 新規発見バクテリアの水素発生状況

2.3. 新規バクテリアの探索

彼女は、このような研究活動以外に、私が開発した試験管を使用したバクテリアの探索手法で新規バクテリアを探索していますが、すでに、有望なサンプルを幾種か探し当てています。一つはコンブの主成分の一つであるマンニトールから高い収率で水素発生するバクテリアです。これまで、*Enterobacter aerogenes* が 1.6 mol-H₂/mol の収率で水素を発生することが知られていましたが、彼女は 2.5 mol-H₂/mol で発生するバクテリア

群を2サンプル選別しました。また一つは、同じくコンブの主成分のアルギン酸から収率 0.7 mol-H₂/mol で水素発生するバクテリア群です。アルギン酸から水素を発生するバクテリアの情報は見かけていないので、この発見は画期的だと思います。ただ、16S rRNAの取得に手間取っており、まだこれらのバクテリアの種の同定には至っておりません。また、マンニトール、アルギン酸を高収率で水素生産する海棲バクテリアの選別の必要性を強く感じるので、横浜国立大学教育人間科学部菊池知彦教授には海底の泥や海藻の採取をお願いし、水素発生バクテリアの共同選別を進めています。

2.4. 水素生産の研究

研究所ではこのほかに、JSTのプロジェクトで開発したベンチスケール水素発酵装置で鳴門から取り寄せた廃棄ワカメを使った実験を行っています。ワカメはコンブに比べるとマンニトール含有率が低いことが明らかになり、マンニトール含有率の向上が大きな課題になったので、横浜国立大学環境情報研究院の中村達夫准教授や徳島県立農林水産総合技術支援センター水産研究所の團昭紀所長、岡部株式会社の能登谷正浩名誉教授の方々に協力をお願いし、海藻の品種改良にも力を入れています。

さらに、海士町は、東京海洋大学名誉教授能登谷正浩氏と町を挙げて海藻の利用、海の利用に取り組んでおり、能登谷応用藻類学研究所に建設地を提供するだけでなく、海藻養殖海面も提供しています。私もその海藻利用の協力者として期待されており、応用藻類学研究所に研究室を持つことが了解されています。

新規バクテリアが発見され、ワカメの品質改良が成功すれば、経済性のある水素生産が実現するので、非常に楽しみにしています。

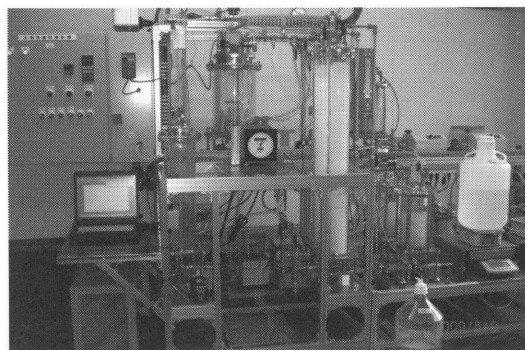


写真3. JSTプロジェクトで製作した連続発酵装置

◆ホームページ◆ <http://www.biohydrogen.co.jp>