

水素に関連する技術の国際会議（WHTC2005）に参加して

主藤 祐功* 大久保 天** 秀島 好昭***

1. はじめに

平成17年10月3日～10月5日に、シンガポールにおいて開催された水素に関連する技術の国際会議である「World Hydrogen Technologies Convention 2005」に、秀島農業開発部長、特別研究官室より大久保研究員および筆者の3名が参加しました。近年、シンガポールでは環境に優しい燃料電池にできるだけ早く切り替えて大気汚染を減らしたいと考えていて、水素・燃料電池の研究開発に力を入れているという背景もあって、本国際会議は Nanyang 工科大学の環境科学・エンジニアリング研究所（IESE）主催、国際水素エネルギー協会（IAHE）の後援による記念すべき第1回目として開催されました。会議では基調講演、一般講演のほか水素関連メーカーによる出展が行われましたので、その概要を報告します。



写真－1 会場があったマリーナ地区

2. 会議の概要

会議には事前登録者だけでも約250名が参加し、基調講演と一般講演を合わせて20カ国より127件の発表が行われました。国別に見ると日本が22件と最も多く、次いで台湾、シンガポール、中国の順でした。表－1にセッション一覧を示しましたが、当室からは筆者が「Demonstrative Study on the Production Technology of Hydrogen Energy Originated from Biogas（バイオガスを起源とする水素エネルギー製造技術の実証研究）」と題して、大久保研究員が「Demonstrative Study on the Storage Technology of Hydrogen Energy in form of Organic Hydride（有機ハイドライドによる水素エネルギー貯蔵技術の実証研究）」と題して報告を行いました。また、講演については水素の製造技術や貯蔵技術のセッションを中心に聴講しました。

水素製造技術の関連では、40件の報告が行われましたが、台湾や中国の参加者を中心に水素発酵に関する発表が14件行われました。水素発酵の原料としては、

表－1 セッション一覧

セッション	テーマ
1. 水素製造技術	熱化学的手法、バイオマス 水素発酵、水分解、光分解
2. 水素貯蔵技術	貯蔵合金、圧縮水素タンク、カーボンナノチューブ
3. 水素輸送・供給技術	水素ステーション、インフラ整備、オペレーション
4. 水素燃料車	燃料電池車、オートバイ、自転車
5. 燃料電池	PEMFC、SOFC、MCFC、DMFC アルカリ型FC
6. 他の水素応用技術	Ni/MH バッテリー、非常用電源、バイオガス利用
7. 複合電力システム・モデル	分散型電源、ハイブリッドシステム
8. 水素関連技術	分離、精製、検知器、安全性、法規
9. 環境維持と実用可能性	展望、計画、LCA、市場、品質、分析

下水汚泥や活性汚泥、製糖工場の廃液、グルコース、デンプンなどの糖類、タンパク質など広範囲に渡っており、特に水理学的滞留時間（HRT）が水素発生速度や原料の pH 値に及ぼす影響について活発な議論が交わされました。熱化学的手法による水素製造については日本やシンガポールからの発表が多く、メタン（天然ガス）や LP ガス、メタノールなどの水蒸気改質、部分酸化改質およびオートサーマル改質といったプロセスや木質バイオマス、セルロースのガス化といった触媒反応を用いた研究が報告された他、籾殻の水蒸気改質や廃ヤシ油の熱分解といった研究が台湾や中国の参加者より紹介されました。

また、水素貯蔵技術の関連では、16件の報告が行われましたが、日本からの発表が8件と半分を占めました。特に水素貯蔵合金に関する発表が10件で、 AB_5 系、 AB_2 系、BCC系といった良く知られた合金系から Li_3N 、Ti-Li 系、La-Mg 系といった Li ベースの新しい合金の発表があり、アルミ合金やステンレスの水素脆化といった高圧水素ガスに関連した発表やカーボンナノチューブによる貯蔵などの研究も紹介されました。

さらに、地域単位の水素エネルギー社会を目指した取組みなども紹介されました。例えば、北イタリアのヴァッレ・ダオスタ州は州内使用電力の全てを水力発電でまかなえるエコロジカルな州としてその実績が大いに注目されていますが、その豊富な水力発電と太陽電池発電を併用して水の電気分解により水素を製造するプラントが州内の村に建設され、燃料電池車への水素供給や各家庭への水素ボイラーによる熱供給などの実証運転が行われているとのことでした。そして、カナダでは2004年に発表された Toronto Hydrogen Village や British Columbia Hydrogen Highway という

った広い地域に及ぶプロジェクトが、ノルウェーでは2003年に発表されたオスロスタヴァンゲル間の580 kmに水素インフラを整備する The Hydrogen Road プロジェクトが進められており、概要が紹介されました。

筆者らの発表に対しては、バイオマスの水素発酵に関わる参加者が多かったためか、バイオガスからの水素製造よりもむしろメタン発酵についての質問を多く受けました。また、ある参加者の方はプラント運転に係るエネルギーを全てバイオガスやオフガスで賄うという考え方に対して理解を頂いた一方で「石油や天然ガスなどの化石資源を使って水素を製造することが温室効果ガス削減に貢献できるとは思えない。」といった意見を熱く語られていました。さらに有機ハイドライドによる水素貯蔵に関しては、特に水素貯蔵合金に関わる参加者から有機ハイドライドの利点や水素貯蔵能力、水添・脱水素の方法や触媒、水添・脱水素の転化率に関する基本的な質問を多く受けました。

3. 水素関連メーカー等による出展

会場のコンコースにおいては、主催者や後援者、水素関連メーカー等の計15団体による出展が行われ（写真-3）、小型の燃料電池（写真-4）から20kW規模の定置式の燃料電池、さらにはセパレーターや貯蔵合金タンクといった周辺機器が出展されていました。また、会議の最大スポンサーであるダイムラー・クライスラー社のブースには燃料電池自動車展示され（写真-5）、同じ車種が会場の周辺でデモンストレーション走行していました。ダイムラー・クライスラー社は熱帯地域における燃料電池自動車の走行性能を試



写真-2 基調講演の様子

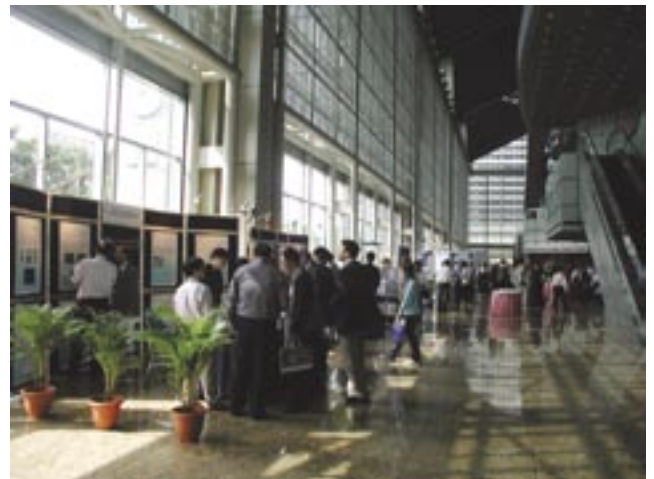


写真-3 水素関連メーカーによる出展風景



写真-4 小型の燃料電池やセパレーターの展示



写真-5 ダイムラー・クライスラーのブース



写真-6 ブース間を走る燃料電池 "Tricycle"

験するため6台の A クラス車種をシンガポールに持ち込んでおり、それらに水素燃料を補給するための水素ステーションがブリティッシュ・ペトロリアム (BP) 社によって建設されたとのことでした。この水素ステーションは水の電気分解設備 (SOXAL 社製) と圧縮装置、および水素を補給するためのディスペンサー・ユニット (自動補給機) を備えており、1 時間当たり 10Nm³以上の補給が可能とのことでした。

GasHub 社のブースにおいては、マレーシア工科大学と共同制作された燃料電池自転車 "Tricycle" が展示され、会場のコンコースにおいて試乗が行われていました (写真-6)。この "Tricycle" には350気圧の圧縮水素が充填されたカーボンコンポジット製タンクと最大出力が750W の燃料電池が搭載され、最高速度はモーターだけで40km /h、ペダルを踏むと65km /h 出るとのことです、今後はハイブリッド方式の "Motorcycle" の製作に取り掛かっていくとのことでした。

4. おわりに

シンガポールは、取扱量では香港について世界第2位を占める世界最大級のシンガポール港 (通称 World Trade Center、写真-7) を有する国際都市ですが、その一方では石油のみならず、耕地が少ないため食料もほとんど輸入に頼っているとのことであり (実は水道水までもマレーシアから購入していて、パイプラインで供給されている)、同様に石油や食料を輸入に頼っている日本以上に危機感を持って国を運営しているのだということを改めて感じつつ出張期間を過ぎま



写真-7 シンガポール港 (World Trade Center)

した。また、水素・燃料電池社会に向けた取組みを国家戦略として推進しているのだという認識のもと、今後もその動向に注目していきたいと思います。

最後に、今回このような国際会議に参加する機会を与えて頂いた関係者の皆様に対して、心より謝意を表します。



写真-8 マーライオン



主藤 祐功*

北海道開発土木研究所
特別研究官付
上席主任研究員



大久保 天**

北海道開発土木研究所
特別研究官付
研究員



秀島 好昭***

北海道開発土木研究所
農業開発部
部長
(特別研究官兼務)
博士(工学)
技術士(農業)