

9th WHEC, Paris (第9回世界水素エネルギー会議 於パリ)について

横浜国立大学 神谷信行

世界水素エネルギー会議 (World Hydrogen Energy Conference: WHEC) は第1回が会長のVezirogluマイアミ大学教授のお世話でマイアミ大学で行われて以来今年で9回目を迎えた。今回はマロニエの木々が緑いっぱいになり、季節的には最もよい6月21日～26日(1992年)華の都パリで行われた。会議の行われた国際貿易センター(CNIT)は副都心ともいわれるデファンス地区にあり、前回サミットが行われたグランアルシュ(巨大アーチ)にも隣接し、新しい観光名所の中にある。車も鉄道もすべて地下に潜らせ、地上は歩く人以外交通機関は何も見られない。

今回の会議の事務手続きのおうようさ、コーヒープレイク後のセッションが予定通りに始まらず、会場係もCo-Chairmanのフランス人も顔を見せない等、時間をきちんと守る日本人にはこれでも先進国の1つかと疑わせる感がするが、昼食にも夕食にもたっぷり時間をかけ、世界1バカンスを楽しむフランス人の生活を考えれば日本人のせっかちさを改めるいい機会かも知れない。FF4,000(約10万円)の登録料は、前回と違って特別な企画を取り入れているわけでもなく、我々にとっても決して安いものではないが、中国や旧ソ連の人たちにとっては、たとえ国から費用が出ているとはいえ、大変な金額である。それに関わらず500名以上の参加者があって盛会であったのは観光地としての地の利だけでなく、エネルギーの多様化、環境対策上どうしても水素を考えなくてはならない時期にきていることを感じさせる。

1. 「HYDROGEN ENERGY PROGRESS」と題したProceedingsは今回も3分冊に分かれ、その他に収録に間に合わなかった分をまとめたSupplementary Textが発行された。それらの内容は次の通りであるが、Topicの後に示した発表件数はプログラムからの集計で、実際にProceedingsに掲載された論文数はこれより幾分少ない。

	発表件数(口頭/ポスター)
Volume 1: Topic A PRODUCTION CHEMICAL INDUSTRY	41(16/23)
Topic B ELECTROLYSIS	20(15/5)
Topic C PHOTO-BIO PRODUCTION	21(9/12)
	計674頁
Volume 2: Topic D REMOTE SYSTEMS	12(9/3)
Topic F HYDRIDES	30(13/17)
Topic G HANDLING	13(11/2)
Topic H SAFETY	12(8/4)

Topic I VEHICLES	20(17/3)
	計698頁
Volume 3: Topic J FUEL CELLS	21(16/5)
Topic K SPACE PROJECTS	17(16/1)
Topic L ENGINE TECHNOLOGY	9(7/2)
Topic M ENVIRONMENT	12(8/4)
Topic N NATIONAL AND JOINT PROGRAMS	12(12/0)
Topic O ISSUES AND ECONOMICS	16(11/5)
	計648頁
	発表件数の合計256
	論文の合計2021頁

分野別に見てみると

- (1) 製造法：化石燃料から10、電解20、熱化学法4、太陽-生物28等
- (2) 貯蔵、運搬：MH30等
- (3) 利用：輸送機関、エンジン：29、燃料電池23、航空宇宙17等

水素の貯蔵、利用の研究は進んでおり、実用化に近い技術も多いのに、水素の製造は相変わらず化石燃料に頼るところが多い。もともと第1回の会議が化石燃料に頼らないで代替エネルギーとして提案されて出発したにも関わらず、現在までのところ化石燃料を除けば電気分解以外に信頼できる水素製造技術は出ていない。太陽エネルギー、風力等自然エネルギーは理論的には水を分解することはできても、実際に工業規模で水素を作ることはきわめて難しい。これらのエネルギーはやはり終局的には電気に変換し、電解で水素を作る方が有望である。水電解技術の歴史は古く、すでにほとんど完成された感があるが、固体高分子電解質(SPE)を用いた水電解、燃料電池の研究はまだまだいくつかの問題点が残されているし、従来型のものにしても、電極触媒や電極の諸特性に関しては改良の余地があり、発表件数も多い。

環境問題の解決のための水素エンジン、水素自動車の研究は急速な発展をしている。水素は気体、液体、MH等が使われるが、現在の動向としては液体水素に関するものが多い。また、ヨーロッパ諸国は陸続きで隣合っているため、公害問題は自国だけでなく近隣諸国にも影響を及ぼすため、国際的な問題として取り上げられているものもある。EUREKA FUEL CELL BUSはオランダ、イタリア、ベルギー、フランスの共同研究で押し進められており、液体水素を燃料としたアルカリ型燃料電池とNi-Cd補助電池で作動させる電気自動車に関する研究が注目されている。

燃料電池の研究は古くから行われているが、水素時代に合わせて研究も一段と熱が入っている。

アルカリ型、りん酸型、熔融炭酸塩型 (MCFC)、固体酸化物型 (SOFC)、高分子電解質型 (SPE) 等利用状況によって種類は異なるが、研究としてはSOFC、SPEの研究が多くなっている。水の電気分解と燃料電池による発電が可能なSOFCの研究は注目されている。電気化学の分野では伝統のある旧ソ連の発表が多い。

2. 学会日程は表1の通りであるが、初日の開会式の講演は余りにも一般的で得るところがなかったと言う批判もあるが、水素エネルギーシステムに関しては突然新しい発見があるわけではなく、誰が話をして同じことになると思われるが、On the eve of the hydrogen era(V. STRUMINSKY, ex. USSR)と言っているように水素エネルギーの研究は確実に進歩しており、実用化される分野もこれからどんどん出てくるものと期待される。

展示はフランス4件、ドイツ3件、イギリス、スイス各1件、フロアー中央で行われた。

テクニカルセッションの他、同伴者のためのプログラムが組まれていた。懇親会はセーナ川遊覧船でディナーを楽しむというパリならではのプログラムで楽しい一時を過ごした。

表1 学会日程

6月21日(日)	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・受付</li> <li>・展示</li> <li>16:00~歓迎ドリンク</li> </ul>
22日(月)	
午前 オープニングセッション 開会式挨拶 IAHE会長挨拶 ヨーロッパ圏における水素の研究 エネルギーシステム展開のための水素 昼食 主催者招待による昼食	午後 N1~N12 国および共同プロジェクト G1~G11 水素の取扱 H1~H8 安全性 ・ポスターセッション ・展示
23日(火)	
午前 B1~B8 電解 K1~K7 宇宙プロジェクト I1~I9 自動車	午後 BB1~BB7 電解 KK1~KK9 アメリカ宇宙プロジェクト外 II1~II8 自動車

<ul style="list-style-type: none"> <li>・ポスターセッション</li> <li>・展示</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ポスターセッション</li> <li>・展示</li> </ul>
24日(水)	
<p>午前</p> <p>F1～F8水素化物 C1～C9光化学-生物による水素製造 J1～J8燃料電池 A1～A9製造、化学工業</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ポスターセッション</li> <li>・展示</li> </ul>	<p>午後</p> <p>FF1～FF5水素化物 D1～D9remote system JJ1～JJ8燃料電池 AA1～AA9製造、化学工業</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ポスターセッション</li> <li>・展示</li> </ul> <p>夕刻</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・懇親会 Bateau Mouche によるセーヌ川遊覧ディナー</li> </ul>
25日(木)	
<p>午前</p> <p>M1～M8環境問題 O2～O11実用化と経済性 L1～L7エンジン技術</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ポスターセッション</li> </ul>	<p>午後</p> <p>閉会式 閉会ドリンク</p>
26日(金)	
<p>テクニカルツアー</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・SEP VERNON</li> <li>・GAZ DE FRANCE LA PLAINE SAINT DENIS</li> </ul>	

### 3. 参加国、発表件数

参加登録者名簿により国別の参加者数、発表件数を分類し、表2に示した。原則としては登録をしない限り、論文をProceedingsに掲載しないことになっているが、登録しないで発表することになっている人もある(\*)。また、国際共同研究が行われている場合は他の国の人が参加登録して発表していて著者になっていても参加しないこともあり、\*になる可能性がある。注目すべきは旧ソ連で、発表件数の多さがめだつ。

表2 WHEC9 国別発表論文、参加者数

	国名	論文数	参加者数		国名	論文数	参加者数
1	フランス	29	148	16	フィンランド	0	4
2	ドイツ	40	93	17	インド	7	3
3	アメリカ	30	47	18	スペイン	2	3
4	旧ソ連	59	43	19	スウェーデン	1	3
5	カナダ	16	26	20	モロッコ	0	3
6	日本	15	26		その他	7	13
7	イギリス	3	26				
8	イタリア	8	22	21	ブラジル	3	*
9	オランダ	0	12	22	オーストリア	3	*
10	スイス	1	11	23	アルメニア	2	*
11	サウジアラビア	5	7	24	ベルギー	2	*
12	ノルウェイ	1	7		その他	9	*
13	中国	12	5				
14	韓国	1	5		合計	256	512
15	デンマーク	0	5				

参加者数2人以下はまとめてその他にいた。

4. 次回は第10回になり、アメリカ、フロリダで行われることになっている。なお、この間、来年6月には横浜で第1回新エネルギー国際会議が行われることがアナウンスされた。