

# 研究発表会および研究会の内容

藤井 欽二郎

## 1. 52年度研究発表会（第4回）

第4回水素エネルギーシステム研究発表会は、11月25日（金）、国際水素エネルギー協会（IAHE）日本支部との共催のもと、市ヶ谷会館で開催された。将来のエネルギーを論ずるのに、ホワイトカラーの場合は多いが、ブルーカラーが真剣に議論してこそ道が拓かれると劈頭、伏見会長から発表会の意義を強調される挨拶があり、ついで、水素エネルギーに関連した15件の研究成果の発表及び「エネルギー問題と日本経済」と題し、堺屋太一氏による特別講演が行なわれ、例年のことながら、活発な質問や討論も織り込まれて盛況裡に終了した。

熱化学法での水からの水素製造に関し、6件の研究発表があった。新しいサイクルの提案は1件にとどまる。この分野での研究はサイクルの探索、提案という揺籃期の仕事によりやく一段落をつけつつあり、IEA（国際エネルギー機関）の活動にも見られるように、重要な要素反応に係る工程を、将来の実用化の可能性を念頭において設計の上から評価できるよう具体的なデータを集積していく必要があるが、今回の発表内容にも、この動向がうかがえた。

太陽エネルギー関係では、PORSHEの展開と題して太陽熱-海用利用-水素を結びつけるシステムの雄大な構想を、また、これとは対称的に太陽光による水分解のためのTiO<sub>2</sub>系電極についての緻密な研究の成果も聴くことができた。

水素化物関係の発表ではTi-Mn系合金の優れた水素貯蔵特性が注目された。この他にもここ数年、多くの成果が挙げられており、国内の研究は国際的にみて、最も高い水準にあると言えよう。これを背景にしてか、金属水素化物の利用に関する研究にも活気が漲り、発表された内容も新しい熱機関の提案、太陽エネルギーなどの熱の長期貯蔵、さらには、水素自動車用エンジンの改良など多彩である。

堺屋太一氏の特別講演が印象に残った。昭和30年代前半から始った日本経済の高度成長をもたらした要因についての分析は、平易でしかも説得力があり、成長への駆動力を失いつつある現在、もし、頼りになるべき新しいHardwareの蓄積を怠るなら、おそらく1985年ころ最も手痛い打撃を受けることになるろうと、帰するところは、会長のBlue Color論と軌を一つにしている。

本研究発表会の講演題目は次にかかげた通りである。

## 第4回水素エネルギーシステム研究会プログラム

日時 昭和52年11月25日(金)  
会場 市ヶ谷会館(3階会議室)

### 午 前 の 部

- |              |   |                                  |           |
|--------------|---|----------------------------------|-----------|
|              |   | 司 会                              | 太 田 時 男   |
| 会長あいさつ ..... | HESS  | 会 長                              | 伏 見 康 治   |
|              |   | 座 長                              | 藤 井 欽 二 郎 |
|              |   |                                  |           |
| 1.           | 硫化物からの水素製造に関する研究(第7報)<br>—水素源としての硫化水素の利用— ..... | 北大工・木内弘道, 岩崎徹夫, 田中時昭             | 15分       |
| 2.           | 臭素と亜硫酸ガスと水の反応ならびに生成物分離 .....                    | 大工試・石井英一, 石川 博, 三宅義造, 上原 齋, 中根正典 | 15分       |
| 3.           | ヨウ素—炭酸ナトリウム系熱化学サイクルによる水素製造(第3報) .....           | 日立・日立研・古谷保正, 丹野和夫, 本田 卓          | 15分       |
|              |   | 座 長                              | 田 中 時 昭   |
| 4.           | 新しい鉄系熱化学法サイクル .....                             | 東工試・近藤和吉, 藤井欽二郎, 中央大・木名瀬敦        | 15分       |
| 5.           | 熱化学的水素製造法の簡単な熱収支評価法 .....                       | 大工試・上原 齋, 石井英一, 石川 博, 中根正典, 三宅義造 | 20分       |
| 6.           | 高温水蒸気の熱分解による水素製造について .....                      | 電総研・伊原征治郎                        | 15分       |

### 午 後 の 部

- |                              |                                 |                                     |             |
|------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|-------------|
|                              |                                 | 座 長                                 | 加 藤 順       |
| 特 別 講 演 「エネルギー問題と日本経済」 ..... |                                 |                                     | 界 屋 太 一 50分 |
|                              |                                 | 座 長                                 | 若 松 清 司     |
|                              |                                 |                                     |             |
| 7.                           | 日米共同事業としてのPORSHEの展開 .....       | 横浜国大・太田時男, 本間英寿, 他横浜国大グループ          | 15分         |
| 8.                           | 光化学反応のエネルギー効率 .....             | 横浜国大・太田時男, 神谷信行, 小田川隆朗              | 15分         |
| 9.                           | 太陽光を用いた半導体による水分解装置(Ⅲ) .....     | 電気通信大・矢沢一彦, 森崎 弘, 飯野 猛, 馬場寿夫, 曾根原富雄 | 15分         |
| 10.                          | 水素噴射二サイクルエンジン .....             | 武蔵工大・古浜庄一, 東 英徳                     | 15分         |
|                              |                                 | 座 長                                 | 古 浜 庄 一     |
| 11.                          | 金属水素化物に依る太陽エネルギーの長期貯蔵 .....     | 横浜国大・太田時男, 山口益弘, 金竹隆志, 山本 勲, 片山真一   | 15分         |
| 12.                          | 金属水素化物を利用した熱機関 .....            | 東工試・野村 勁, 小野修一郎, 千葉工大・米倉雅彦          | 20分         |
| 13.                          | 水素貯蔵材料としての金属水素化物の評価基準について ..... | 大工試・大角泰章, 鈴木 博, 加藤明彦, 中根正典, 三宅義造    | 15分         |
|                              |                                 | 座 長                                 | 上 田 隆 三     |
| 14.                          | Ti-Mn系合金の水素貯蔵特性 .....           | 松下電器・中研・浦生孝治, 森脇良夫, 山下敏夫, 福田雅太郎     | 20分         |
| 15.                          | 金属水素化物の混合効果について .....           | 工学院大・須田精二郎, 内田雅樹                    | 20分         |

(。印は発表者)

## 特別講演

### エネルギー問題と日本経済

界屋太一氏

私は昭和35年に通産省に入り、11年半通産官僚をしており、現在は工業技術院のサンシャイン計画を担当している研究開発官である。サンシャイン計画の中には水素エネルギーの研究開発も入っており、皆様には日頃いろいろと研究開発の面でお世話になっているが、本日お招きいただいたのはそういう立場ではなく、御紹介にあった、“油断”とか“団塊の世代”という小説を書いているものとして、研究開発官という立場ではなくて自由な立場で個人的な考えを述べさせていただきます。

日本経済はいま大変な状況であり、不況の話をよく聞かされる。戦後30年高度成長を続けあれほど景気よかった日本経済が、たった1回、25日間ほど石油の輸入が10数%減ったことがあっただけで、しかもいまは石油も十分入ってきているのに、どうして、ここ2~3年経っただけでこのように変わってしまったであろうか。積極経営が守りの経営に変わったのは本質的にどういうことなのであろうか。

私はこれを逆に考えたい。年10%経済が成長するということは人類の歴史上で空前絶後のことではないかと思う。10%の成長は大変なことである。この成長が14.0年も続いたら、複利計算で、日本経済は10.0万倍になるわけだから、いかに成長するといっても100万倍になることは考えられない。

そもそも人類の経済はそんなに成長するものではなく、キリストが生まれてから今日まで約2000年の間、その中でも比較的成長率の高かった西ヨーロッパをとってみても、この2,000年間の年平均経済成長率は0.2%ぐらいである。そのような古い話はさておき、人類の産業と文明とが飛躍的に発展したのは前世紀の半ば頃からであり、大量生産工場が出来て人々の生活ががらりと変わったが、1850年から1950年までの100年間にヨーロッパの経済成長の年平均は18%ぐらいであった。

したがって、日本の10%経済成長率は勿論のこと、戦後の欧米諸国がやってきた、4~5%の経済成長も異常な高さである。こういう異常な経済成長が30年も続いたことは、余程特殊な事情があったにちがいない。

この特殊な事情はなにかということ調べてみると日本経済の将来が判り易くなる。

原因として4つの基本的なものが挙げられる。

その1つは所謂“catch up”効果、追付き効果である。日本の戦後の初期の経済成長の最大の理由はこれであった。この追付き効果という言葉も数年前まではなかったのであるが戦後

流行した言葉と同様に定義のないのが最大の欠点であった。ある人は日本がアメリカに追付く効果であるといい、ある人は戦争に負けた国が勝った国に追付くことだと云っているが、どれも間違っている。

catch up 効果とは先行していた、高い水準にあるソフトウェアに低水準のハードウェアが追い付いてくる効果である。つまり、戦争によって破壊されたものがハードウェアであって、日本民族のもっている高水準のソフトウェア、すなわち日本民族の大人の99%が字が読めるということは大変な民族のソフトウェアである。教育制度が整っているとか、金融制度をつかうことができるとか、流通機構があるとか、産業技術を身につけているとか、そのようなソフトウェアは戦災にあったからといってなくなるものではない。

戦争でハードウェアを失っても、高水準のソフトウェアが残っている。このソフトウェアにハードウェアが追い付いて行った。これが catch up 効果であり、日本経済の初期の昭和30年代の高度成長の大きな理由であった。西独は1964年に、イタリアは1969年に終り、日本もその前後に終わっている。

次に日本の高度成長をもたらした大きな要因は人口構造がよくなったことである。終戦直後に人口の大増殖運動があって、その結果40年代に入って若い新しい労働力が提供された。私のいう団塊の世代である。しかも年功序列的賃金体系であるので、若い人が多いということは低賃金の労働力が多かったことになり、これは日本経済にとって有難いことであった。しかし、これらの世代の人は確実に年をとって行くのであって、全勤労働者の平均年齢が10年間で平均4歳も上ることになる。

毎年0.4歳平均年齢が増加し、勤続年齢が伸びてくるので、全くベースアップをしなくても、相当の経済成長をやってやっということになる。この他に人口の増加があるから、4.5%の経済成長では我々の月給は全く上らない。しかも、成長分野と非成長分野とに分けると6%成長でも失業者を出さないで、賃金を現状を維持することはむづかしい。このことを考えると、いまままでよく働いていた人口構造がマイナスに働くことになる。

もう一つの大きな高度成長をもたらした要因は資源、エネルギー、農産物などの一次産品の市場環境の良さであった。世間では、日本は資源もなく、国土も狭いから貧乏国であるといって歎き悲しんでいる人がいるが、事実は全く逆である。戦後の日本は資源がなくて国土が狭かったお蔭で高度成長を経て大金持になった。何故かというと、戦後の世界経済というのは資源や農産物などの一次産品の大変な供給過剰であった。供給過剰の時代には誰が一番得をするかということ、それは買手である。買手の中でも誰からでも買える free hand の買手が一番得をする。これは国内市場でも国際市場でもいえることで、free hand の買手の良さを100%発揮した

のは日本である。

供給過剰になった事の始りは石油価格である。終戦から1960年までの15年間にアラビア湾沿岸で大量の石油が発見され、石油の値段は大暴落した。今日、原油の国際価格は大体13ドル位である。OPECが標準と考えているアラビアンライトが12ドル72セントで場所、品質で若干の差がある。現在日本に入っている石油の平均価格は12ドル85セントである。つい最近、1970年まで石油1バーレルの値段は1ドル60セントであったので、あれから僅かの間に8倍ぐらいになっているが、それでも産油国側ではまだ安いといっている。

戦前の値段は、統計では1920年代(大正の終りから昭和のはじめ)に安いとき2ドル50セント、高いとき3ドル50セントである。

1920年から1960年までの40年間で物価はアメリカドルで表示した場合、平均4倍になり、石油は下っているので平均 $\frac{1}{8}$ になっている。したがって、8倍の上昇は決して高くはないわけである。

何故そんなにやすいかという点供給過剰だからである。私が昭和45~6年鉱山石炭局にいた頃、戦後値上りしないという点で共通点のあるものは金、石油、パチンコの玉であるといわれていた。

石油が安く、供給過剰にすれば、石炭は石油に代わり、合成繊維、プラスチックなどがどんどん作られることになる。

合成繊維ができると、綿花、羊毛は売れなくなる。綿花が売れなければ穀類を作る、羊毛が売れなければ牛を飼う、したがって穀物、牛肉、バターが供給過剰になる。また、石油を燃やして電気を作れば電気代はやすくなる。石油ショック後電気代は上ってはいるが、昭和11年頃と比べると電気代は240倍、諸物価は1400倍ぐらいであるから、それでも、電気代は相対的に $\frac{1}{5}$ ぐらいになっているから、電気をつかう工業は有利になる。その典型がアルミニウム工業であって、錫が供給過剰になった。

供給過剰市場の中で一番得をしたのが日本であった。アメリカでは国内油田をつぶさないために関税を設けたので、石油の国内価格は5ドルと高いものを使っていた。西ドイツ、英国では石炭があるから、国内火力の $\frac{2}{3}$ および $\frac{3}{4}$ を石炭火力で賄っている。1970年にラインランドでとれる石炭をつかったら、7ドルの石油を使っているのと同じことになる。したがって、1ドル60セントの石油を使うのと、5ドル、7ドルの石油をつかうのが国際競争をするから日本は有利であったのはあたり前である。

アメリカ、西ドイツ、英国などでは中東のように不安定なところにエネルギーを頼るといふことに非常な不安を感じている。したがって石油が万一入って来なかったらどうなるかということ

を何時でも考えている。すなわち、成長をとめても安全を確保するか、あるいは現在の成長、繁栄、高賃金をとるかということをやつて延々として議論し、毎年見直している。日本はそんなことを議論しないで、高賃金と公害防止をやつた。

かつて、日本は低賃金の輸出国として非難された。今や世界一の高賃金国になった。いまさかんに非難されているのは、日本は経済的な安全保障を放棄しているということである。

このところへきて、日本が有利であった資源エネルギーの供給過剰がようやく頭打になってきた。事のおこりは石油の不足である。1970年代になって発見量は130億パーレルぐらいて、需要量は160億パーレルを超えてきた。1985年には石油のR/P 係数は15ぐらいいなり、生産は頭打ちになる。

現在日本にとって幸なことは、たしかに石油ショックの前頃から石油は供給不足になってきたが、他の資源はまだ大変な供給過剰である。オイルショックで世界中が大不況になったため、資源の使用量が減り、供給過剰になった。1973年の資源の一次産品の値段を保っていたら、日本では黒字は出ないであろう。銅、小麦、トウモロコシ、砂糖は軒なみ安くなっているから、外貨が黒字になったのである。1980年代の半ば頃になって石油が絶対不足になると、凡ての資源が不足になるのではないかという不安が出てくる。資源が不足すれば、売手市場に変わり、一番損をするのが free handの日本であつて、今度は裏目に出る。

日本としては石油がなくならないうちに、代替エネルギーの開発を急がなければならない。そういうことで、原子力もやっているが、サンシャイン計画をやつて太陽熱、石炭、水素エネルギーの開発を一生懸命にやっている。水素エネルギーが1985年に大量に実用化されて、石油に代替するという可能性は残念ながらないようですが、1985年でエネルギー不足に終るのでなく、益々深刻の度を加えるであろうから、21世紀に備えて水素エネルギーを一般的に実用化するような時代を早く迎えなければならないと思う。

まことに残念なことに、日本ではこの問題は仲々理解されません。

外国人の女性にきくと、もう7～8年しかありませんねというが、日本の女性は、まだ、7～8年もあるのかという。したがっていまケチケチする必要はないという。サンシャイン計画で48億円の予算をもらっているというので48億円は勿体ない、福祉事業に使うべきだという。

エネルギーというものは施設を作るのに7～8年かかる。原子力にしても反対運動がなくても6～7年かかる。地熱発電、石炭火力でも5年ぐらかかる。

水素エネルギーに至っては20年ぐらかかるでしょう。そうするとあと6～7年は非常に短い期間である。日本人は出たとこ勝負が強いというか、実際は出たとこ勝負に非常に弱い。これは太平洋戦争をみればよく判る。

出来ると思っても仲々出来ないのがハードウェアというものである。やがては水素のようなものが重要な位置を占めると思うが、そういう立場で我々の子孫にあの連中はよいことをしておいてくれたといわれるようになりたいものである。 （文責 加藤）