

総合資源エネルギー調査会需給部会（第４回）意見メモ
水素経済（ハイドロジェンエコノミー）について

2003年2月25日配付
吉岡 斉

１．水素エネルギーの製造・利用が今後拡大していくことについて、筆者に異存はない。エネルギー基本計画における「水素エネルギー社会の実現に向けた取組」（第２章第６節第３項）の記述も、いくつかのケースを挙げてその可能性を指摘しているものとして、適切である。しかし、前回のナキセノビッチ報告のように、水素経済（ハイドロジェンエコノミー）という文明史的キーワードを用いて、水素が未来の燃料の中核となると主張すること（これを水素経済論と呼ぶ）は適切とは思われない。以下、その理由を記す。

２．水素経済論の妥当性の論拠として使われるものはみな、論拠として薄弱である。たとえば化石燃料が１９世紀以来「脱炭素化」の過程にあり、その行き着く先が水素経済だという「歴史的」議論は、化石燃料全体に占める水素対炭素の比率が上昇傾向をたどってきたことを示す現象データを、単に外挿しただけのものであり、３種類の化石燃料の比率の変化がなぜ起こったかの因果的説明にもとづいていない。現実の歴史では、水素含有率の高さが選好されてきたわけではなく、別の諸要因により石油と天然ガスの消費が拡大したのである。歴史家からみておかしいのは、歴史のトレンドの（自分にとって有利な）一面を、恣意的に切り取り、ストーリーを描いていることである。

３．最適なエネルギーシステムの設計という観点からも、水素経済論は無理がある。水素は電力貯蔵手段として、製造・利用拡大の可能性をもっている。しかしそれは数ある燃料の一種にとどまる。水素は使いにくいエネルギー（とくに輸送・貯蔵に難がある）でありまた製造・利用のための経済的コストも高い（ $e \rightarrow H \rightarrow e$ と迂回してもなお安く供給できるといったお話が、あとを絶たない）。水素が他の燃料（化石燃料、バイオマス等）などの競争相手と比較して総合的に有利な場合のみ、その出番がある。

４．技術発展によりそうした不利をある程度緩和することが可能であるが、その可能性については冷静なアセスメントが必要である。科学者・技術者はいかなる分野でも、きわめて強気の将来予測を示す傾向があるが、それらはほぼすべて歴史的に裏切られてきた。エネルギー分野に限っても、高速増殖炉や太陽光発電など、悪しき誇大妄想が目白押しである。今また「ただ同然の水素エネルギー」といった空想が語られている。死屍累々たる歴史の教訓を謙虚に学ぶ必要がある。なぜ過剰に、自分の関係する技術に肩をもつのか。なぜもっと客観的になれないのか。

５．歴史的に見ると水素経済論はなぜか、核融合関係者の支持を集めてきた。その主たる理由は２つあると思われる。第１は、核融合が水素（ただしプロテウムではなく、デューテリウムとトリチウム）を燃料とすることである。水素の核融合反応でエネルギーを作り、それを水素という２次エネルギーに蓄えるスキームでは、水素の核反応と化学反応の両方を利用することとなる。第２は、核融合の現実的用途が（軍事利用をのぞいて）発電しかないため、いかにそれが燃料供給に関して「無尽蔵」であっても、エネルギー需要の一部（電力のベース部分）しか満たせないことである。用途の広い燃料に転換できれば、核融合エネルギーをエネルギーシステムの中核とすることが、理論上は可能となる。

６．核分裂関係者にとっても、水素経済論は魅力がある。たしかに核分裂反応は水素を利用しないので、核融合関係者と比べれば、アピールの度合いは弱い。しかし核分裂の用途上の厳しい制約を考えると、それが中核的エネルギーとなるには、用途の広い燃料への転換が不可欠である。とくに「無尽蔵」の思想を核融合関係者と共有する高速増殖炉サイクル開発関係者にとって、その魅力は大きいと思われる。

７．水素経済とプルトニウムエコノミーとの、用語上の類似性は明白である。実際にも前者は後者を参考にしたと思われる。しかも水素経済はプルトニウムエコノミーの対立物ではなく、相補的なものとして両立しうる。（プルトニウムも２次エネルギーであるが、水素とは異なり燃料ではない）。

８．水素経済は、巨大なバンドワゴンであり、全ての者が乗ることができる。石炭関係者でさえ、除外されない。石炭関係者も水素ユーザーとして有力な役割を果たしうるからである。全ての者に支持されうるということは、見方を変えれば、エネルギー需給に関するいかなるビジョンとも調和しうるということである。それはエネルギーの種類のみでなく数量についても成り立つ。エネルギー消費に関する拡大主義者と削減主義者の双方に、水素経済論は受容可能である。そうした八方美人的性格を利用して、水素経済論者は他者への批判を避け、対立軸を設けない傾向がある。路線上の対立ではなく、新要素の追加ということが眼目なのだ。

以上。