

巻頭言



## サステナブル水素エネルギー社会

広島大学 先進機能物質研究センター

センター長 小島 由 継

(広島大学 水素プロジェクト研究センター長)



人類は、地球規模で、エネルギー問題（化石燃料の枯渇）と環境問題（エネルギー消費による環境汚染）に直面している。これまでは、主に化石燃料と原子力によって発電された系統電力、化石燃料より生成した石油・石油製品・天然ガスを消費し、様々な地球環境問題（地球温暖化、酸性雨、砂漠化、野生生物種の減少など）を誘発してきた。

原子力発電は、二酸化炭素を発生せず、低コストで、地球温暖化対策などの面で優れた特性をもっており、京都議定書の削減目標を達成するための切り札として考えられてきた。エネルギー白書2010によると、日本において、我々が使う電気の約30%は原子力発電によっており、将来この割合を50%まで高めることが計画されていた。原子力発電は自然災害に対しては脆弱な側面を有している。過日の大震災にともなう原子力発電所の事故により、現在（2011年8月）、原子力発電の割合は14%まで減少している。

これに対して、循環型で持続可能な社会（サステナブル社会）基盤の形成に貢献し得る再生可能エネルギー（太陽熱・光、地熱、風力、バイオマス、小型水力等）は、エネルギー密度が薄い上に、自然を相手にするため、時間的な変動が大きく扱いにくいといった課題を有しているものの、原子力に代わる次世代エネルギーとして注目されている。現在、再生可能エネルギーの割合は3%程度であるがそれを普及するための再生可能エネルギー特別措置法が成立し、今後その割合が増えていくことが期待されている。この再生可能エネルギーを世界規模で普及促進するために、国際再生可能エネルギー機関が2009年1月26日に設立された。2011年4月の第1回総会で、日本、フランス、ドイツ、ナイジェリア、メキシコ、アラブ首長国連邦、米国など21カ国が理事国に選定され、世界最大の産油国であるサウジアラビアもメンバーとして2011年8月に署名している。

ここで、再生可能エネルギーは、サステナブル1次エネルギー（エネルギー資源）であり、一方、クリーンエネルギーである、電気、水素はサステナブル2次エネルギー（消費サイドのエネルギー）である。再生可能エネルギーから製造した水素はグリーン水素と呼ばれる。

電気エネルギーは電池に貯蔵される。そのエネルギー貯蔵密度がガソリン等の液体燃料に比べ低いものの、クリーンで使い勝手が良い特長を有する。そのため現代社会において、携帯電話、パソコン、電気自動車、ハイブリッド自動車に利用されるようになった。一方、水素は電気に比べ貯蔵が容易であり、電気との互換性に優れたクリーンエネルギー・キャリアーとして期待されている。しかし、水素を $-253^{\circ}\text{C}$ で液化させるためには大きなエネルギーを要し、常温液体燃料に比べると、エネルギー効率は低い。大量貯蔵、輸送のためには常温で液体、あるいは固体の高性能水素貯蔵材料を開発して水素貯蔵容器や水素供給のコストを低下させることが必要不可欠と考えられる。また、水素貯蔵材料は、その高エネルギー密度から昼夜の負荷を平準化するための、電気エネルギー貯蔵システムとしても期待される。

来年、2012年の10月には金属-水素系（水素貯蔵材料）に関する国際シンポジウムが、京都で開催される。この会議を契機として市場に受け入れられる水素輸送材料、燃料電池自動車用水素貯蔵容器、水素を利用した電気エネルギー貯蔵システムの開発が進み、化石燃料に依存しないグリーン水素を用いたサステナブル社会の到来が望まれる。