



## 第1分科(エネルギー材料)

# エネルギー材料の果たす役割

大森 俊 洋\*

現在も、世界のエネルギー消費量は経済成長とともに増加を続けている。中国やインドの一人あたりの名目 GDP に対する一次エネルギー消費量は日本の約5倍であり、これらの国々の経済発展によるエネルギー消費量の増加が予想される。また、最終エネルギー消費も、輸送用エネルギー増加などにより、年々増加している。エネルギー問題と地球温暖化問題の重要性は、今後、一層高まると予想される。

資源エネルギー庁によれば、2013年の世界の一次エネルギー消費に占める石油・石炭・天然ガスの割合の合計は82%であり(日本は92%)、1971年の86%から大きくは変化しておらず、依然として化石燃料に強く依存している。このような中、材料科学に求められるのは、従来の延長線上にあるエネルギー変換システムの高効率化と新しいエネルギー源となる技術を創製していくことであると考えられる。

エネルギー政策では、安定供給、経済効率性、環境(3E)に加え、安全性の視点の重要性が認識されてきた。この十年を振り返る上で欠かせないのが、2011年3月11日の未曾有の東北地方太平洋沖地震により生じた福島第一原子力発電所の事故であろう。研究者・技術者が負う責任の重さを感じずにはいられない出来事である。

今回、1分科(エネルギー材料)では、水素化物、蓄電池、福島第一原子力発電所の廃止措置、耐熱材料、形状記憶材料に関し、特にこの10年での研究の変遷と今後の展望について執筆いただくこととした(図1)。水素エネルギーは環境負荷の低減が期待でき、材料科学分野だけから見ても水素分離から水素貯蔵など、水素化物に関する多くの研究が取り組まれている。その他、金属学会としては、水素脆化なども重要な課題であると考えられる(5分科記事参照)。また、リチウムイオン電池などの蓄電池は携帯電子機器用をはじめとして世の中に広く普及し、今後もさらに発展することが予想される。福島第一原子力発電所に関しては、事故の状況から事故後の安定化及び廃炉措置の概要と材料科学が果たす役割について執筆いただいた。東日本大震災以降、さらに依存が高ま

製造	貯蔵	利用
水素分離・精製(合金膜)	水素貯蔵(水素化物) 蓄電池 (水素化物, 酸化物, 硫化物)	燃料電池自動車 携帯電子機器
原子力発電 (腐食・燃料デブリの特性など)		
石炭・LNG火力発電(耐熱材料) ジェットエンジン(耐熱材料)		航空機
固体冷凍(形状記憶合金)		

図1 本企画のエネルギー関連技術(括弧内は材料研究)。

る火力発電は、省エネルギーと温室効果ガス排出削減に対して大きなインパクトを有しており、高効率化の鍵を握るのは耐熱材料の開発である。航空機利用も含め、耐熱材料における研究動向と展望について執筆いただいた。また、形状記憶合金は磁気熱量効果や弾性熱量効果による固体冷凍技術としても注目されており、水素ガスの液化への利用も期待される。さらに、医療や建築・土木分野などにおいても利用が広がっている。

太陽電池材料、熱電材料、燃料電池材料なども編集委員内で挙げられたことを付記したい。今回の特集で全てのエネルギー材料分野を網羅することは不可能であり、これ以外にも多くの研究が進められている。将来のエネルギー政策は多くの議論のもとに進められていくが、材料科学においては、重要性の高い課題に加え、幅広い基礎研究により、今後生じる(かもしれない)社会への要求に対し、答えることのできる土台を築いておくことも必要と考えられる。



大森俊洋

ご多忙の中、ご執筆いただいた著者の皆様に深く感謝するとともに、本企画がエネルギー材料分野の変遷を理解し、今後を展望する一助となれば幸いです。

\* 東北大学大学院工学研究科金属フロンティア工学専攻; 准教授(〒980-8579 仙台市青葉区荒巻字青葉 6-6-02)  
Role of Energy Materials; Toshihiro Omori (Tohoku University, Sendai)  
Keywords: hydride, lithium battery, Fukushima Dai-ichi nuclear power plant, heat resistant material, shape memory alloy  
2016年12月21日受理[doi:10.2320/materia.56.129]