

企画にあたって

佐藤豊人^{*1} 李海文² 近藤亮太³ 佐藤紘一⁴ 田中秀明⁵ 宮崎秀俊⁶ 吉矢真人⁷

水素は、将来の水素社会におけるエネルギーキャリアとして注目される元素である。また、地球上で最も軽い元素であり、多くの物質と反応して、化合物を形成するが(物質中に水素原子として含有)、物質中での水素は、水素周りの元素種、配列、水素-金属の化学結合等に応じて、電荷中性、イオン性(プロトン、ヒドリド)、共有結合性と多様な結合状態で存在している。これらの結合状態に起因して、様々な機能が出現されることから、将来の水素社会におけるエネルギーキャリアとしてだけではなく、機能性材料研究においても重要な元素のひとつとなっている。そのため、水素は、エネルギー利用から物理的・化学的な特性制御まで、幅広く利用されている。一方、物質中の水素の位置や結合状態を評価することが困難であることに加え、金属を脆化(水素脆性)させる要因にもなりうる元素である。このようなことから将来の水素社会を実現させるためには、水素を効率的、かつ安全に有効利用し、物質中の水素の高精度評価と理解が不可欠となっている。

そこで、本特集では、物質中での水素にフォーカスした新学術領域研究「ハイドロジェノミクス」(2018-2022年度)を取り上げて、水素による高機能化とその革新材料・デバイス・プロセスの創製、及びそれらを支える最先端計測・計算技術などの進展について、最近の成果も交えてご解説いただいた。

「ハイドロジェノミクス」の領域代表の折茂慎一教授(東北大学)には、「高密度水素による超機能材料の合成」と題して、「ハイドロジェノミクス」の全体説明、及び材料中での水素の高密度化により、水素化物超イオン伝導材料・超伝導材料等の超機能材料の創製を目指す研究画に関して、ご執筆いただいた。

一杉太郎教授(東京工業大学)には、「局在水素によるヘテロ界面機能の強化」と題して、水素を材料界面等に局在化させることによる電子的機能や力学特性の強化に関して、ご執筆いただいた。

宮武健治教授(山梨大学)には、「高速移動水素による次世代創蓄電デバイスの設計」と題して、水素の「高速移動機能」を極限まで高める革新的技術の創出と次世代創蓄電デバイスの設計を目指す学理構築に関して、ご執筆いただいた。

森初果教授(東京大学)には、「高速・局所移動水素と電子とのカップリングによる新発想デバイスの設計」と題して、有機系、無機系、生体系物質を対象とした水素と電子のカップリングによる機能創出、新発想デバイス設計、および学理構築に関して、ご執筆いただいた。

山内美穂教授(九州大学)には、「電気化学的水素化を利用した新反応プロセス」と題して、電気化学的水素化反応を利用した高効率のアミノ酸合成と新規の熱電変換に関して、ご執筆いただいた。

福谷克之教授(東京大学)には、「水素の先端計測法の開発とそれによる水素機能の高精度解析」と題して、様々な物質における水素の状態を精密計測する先端計測法の開発に関して、ご執筆いただいた。

常行真司教授(東京大学)には、「水素の先端計算による水素機能の高精度解析」と題して、物質・材料の研究を支える第一原理シミュレーション手法の現状を紹介するとともに、実験的観測が困難な水素を含む物質・材料の結晶構造の可能性を絞るために実験データを利用するデータ同化構造探索手法に関して、ご執筆いただいた。

本特集では、将来の水素社会において重要な元素である水素に着目し、基礎研究から応用研究までの内容を分かりやすくご解説して頂いている。本特集で将来の水素社会を担う「水素」を知るきっかけになって頂ければ幸いです。

最後に、ご多忙の中、ご執筆頂きました先生方に対し、この場を借りて厚く御礼申し上げます。

★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★

佐藤豊人

2006年6月 Stockholm University, Department of Physical, Inorganic and Structural Chemistry(スウェーデン)博士課程修了

2006年7月 Arizona State University, Department of Chemistry and Biochemistry(アメリカ) 博士研究員

2007年4月 東北大学金属材料研究所 研究支援者

2009年3月 東北大学原子分子材料科学高等研究機構 助教

2012年11月- 現職

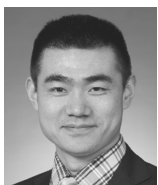
専門分野：材料科学

◎水素化物を利用した水素貯蔵材料に関する合成、特性評価、及び結晶構造解析に従事。

★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★



佐藤豊人



李海文



近藤亮太



佐藤紘一



田中秀明



宮崎秀俊



吉矢真人

*1東北大学金属材料研究所 水素機能材料工学研究部門(〒980-8577 仙台市青葉区片平2-1-1)

²九州大学エネルギー研究教育機構(元), ³関西大学化学生命工学部, ⁴鹿児島大学大学院理工学研究科, ⁵産業技術総合研究所エネルギー・環境領域, ⁶名古屋工業大学, ⁷大阪大学大学院工学研究科

Preface to the Special Issue on Challenging of a New Materials Science of Hydrogen (Hydrogenomics); Toyoto Sato¹, LI Haiwen², Ryota Kondo³, Koichi Sato⁴, Hideaki Tanaka⁵, Hidetoshi Miyazaki⁶ and Masato Yoshiya⁷

Keywords: hydrogenomics, hydrogen, hydride, energy device, advanced measurement methods, computer simulations

2021年1月27日受理[doi:10.2320/materia.60.151]