

# 研究所・大学での研究

## Research on Institute & University

**保田 諭**

Satoshi Yasuda

ナノスケール構造機能材料科学研究グループ

Research Group for Nanoscale Structure and Function of Advanced Materials



私は2017年4月から先端研ナノスケール構造機能材料科学研究グループに異動しました。「談話室」への執筆の機会を頂いたため、これまでの研究活動について簡単ではございますが紹介します。

私は、2005年から2009年の4年間、つくば市の産業技術総合研究所(AIST)のナノカーボン研究センター(当時)で、研究員として単層カーボンナノチューブ(SWCNT)の合成に関する研究に従事しました。この時、企業との連携で、SWCNTの大量生産および応用開発技術を確認することを目的とした、NEDOの「カーボンナノチューブキャパシタ開発プロジェクト」(2006～2010年度)が発足したため、運よくSWCNT量産化に関するプロジェクトに参加することができました。そこでは、現ナノチューブ実用化研究センターのセンター長である畠賢治博士が開発した“スーパーグロース”法と呼ばれる手法を基にした長尺のSWCNT合成の開発を行いました。触媒反応を精査し合成条件を制御することで、長さが1cm近くに達するSWCNTを合成できたときの達成感と喜びは今でも忘れられません。このプロジェクトを通して、触媒反応の物理化学現象に関する基礎的学問を学べたと同時に、基礎研究と実用化研究の橋渡しとなる研究は大変な労力と忍耐、コストが必要であることを経験しました。

その後、エネルギー関連分野で自身の基礎研究を創成できないか模索し、北海道大学理学部化学科の電気化学分野を専門にする物理化学研究室に異動しました。北海道大学においては、学生教育や研究室運営に携わりながら電気化学といった新しい学問を学ぶ機会を得ました。正直なところ、教育に関しては、研究室運営や授業を通じて、個性豊かな学生をそれぞれ適切に指導する難しさを身をもって経験し、逆に反省すべき点が多々あったの

In April 2017, I left my job at the University to work for ASRC. I appreciate the opportunity given to me to write this “essay,” through which I would like to introduce my research briefly.

I studied the synthesis and applied development of single-walled carbon nanotubes (SWCNTs) as a postdoctoral researcher from 2005 to 2009 at the Nanocarbon Research Center, National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST), in Tsukuba, Ibaraki. During my stay, I had an opportunity to join a NEDO project called “carbon nanotube capacitor development project” (FY2006 to FY2010) to establish mass-production techniques and applied development of SWCNTs. In the project, I studied the development of long SWCNTs using the super-growth method, which was proposed by Dr. Kenji Hata of AIST. By evaluating catalytic reactions and controlling synthesis condition, I succeeded in the synthesis of 1-cm-long SWCNTs. I sometimes remember the excitement and the feeling of accomplishment of that time even now. During the project, I learned a lot of things, especially the fundamental physical chemistry of catalytic reactions, as well as the difficulty of the bridge course between fundamental and applied development researches, which required considerable effort, endurance, and cost.

Thereafter, I moved to the physical chemistry laboratory in Hokkaido Univ. as staff to conduct my own fundamental research in energy-related fields based on the experience and knowledge acquired in AIST. At University, I had the opportunity to learn about academic fields related to electrochemistry, as well as the management of laboratories and education

が本音です。研究面においては、学生の協力により、これまで培ったカーボン合成技術と電気化学の知識を融合させ、燃料電池用の酸素還元触媒で使われている貴金属をカーボン材料で代替する触媒開発の基礎研究を始めました。2011年にはエネルギー変換・輸送に関連する領域のJST さきがけ研究「エネルギー高効率利用と相界面」に参加する機会を頂き、最先端の界面現象を学べたと同時に、様々な分野の先生方と交流を深める機会を得ることができ、研究者としての視野を広げることができました。

一方、さきがけ研究を通じて、機能が最大となる電極触媒を創製するには、電子や正孔、プロトンなどのイオンのエネルギーキャリアの伝達能を支配する固体/液体、気体/固体界面における物理化学現象を詳細に理解する重要性を痛感し、これら界面現象を詳細に評価可能な放射光を利用した研究に興味を持ちました。

このような研究施設での研究を考えていたところ、2017年4月から先端研に配属させて頂くことになりました。電気化学反応が関与する固体/液体、気体/固体界面での物理化学現象を原子レベルで解き明かし理解の深化を目指すと同時に、エネルギーキャリアの伝達能が最大となる界面がデザインされた新しい電極触媒を創出する研究を目指したいと思います。

これまでの研究および異動に際して尽力して下さった多くの関係者にこの場を借りてお礼申し上げます。



AISTにて

of students. Honestly speaking, as for education, I witnessed firsthand the difficulties associated with providing proper guidance to individual students, all of whom have unique characters. Indeed, I now have many more topics to reflect on. From the research viewpoint, with the cooperation of students, I was able to commence fundamental research on the development of noble-metal-free alternative oxygen reduction reaction catalysts based on carbon materials for fuel cells. Fortunately, my research proposal was accepted under the “Phase Interfaces for Highly Efficient Energy Utilization” program of JST PRESTO in 2011. The program aims to create novel interfaces to realize highly efficient energy conversion and transport. During the project, I learned about frontier researches related to phase interfaces in the various fields, and I deepened my exchanges with the top researchers. I got a chance to expand my horizons as a researcher through the project.

However, I felt strongly about the importance of detailed understanding of physicochemical phenomena at solid/liquid and gas/solid interfaces, which dominate the capabilities of energy carriers such as electrons, holes, protons, and other ions, and I became interested in research on synchrotron radiation systems, which allow for detailed analysis of these interfaces.

Based on this thought, I moved to ASRC from the University in April 2017. In the future, I will strive to deepen my understanding of physicochemical phenomena at solid/liquid and gas/solid interfaces under electrochemical control and to create novel catalysts with interfaces designed to maximize energy carrier transfer capability.

I would like to take this opportunity to thank everyone related to my research and movement between organizations.