

下島 公紀氏

Kiminori Shitashima  
准教授 | CO<sub>2</sub>貯留部門



千葉県柏市から単身赴任で来ました。最近はまだ腕をふるう機会がないのですが、得意料理は半日かけて作る煮込みハンバーグです。私は、二酸化炭素を大気に出さず、海洋に貯留する研究を行っています。研究者として一番重要なのは、そのような実験が海にどのような影響を与えるのかを、現場での観測によってきちんと知ることです。研究で海に出る機会が多いので、海のすばらしさを感じます。皆さんにも、ぜひ外洋に出て海の楽しさや素晴らしさを知ってもらいたいです。さあ、海へ出かけましょう!



(撮影:下島 公紀)

北村 圭吾氏

Keigo Kitamura  
助教 | CO<sub>2</sub>貯留部門



京都の地球環境産業技術研究機構から6月に赴任してきました。私は、二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)排出削減の切り札として期待されるCO<sub>2</sub>地中貯留技術の開発を目指して研究しています。現在はCO<sub>2</sub>を地中深い地層に安全に貯留するため、地下深部の岩石を用いた室内実験をしています。世界ではすでにいくつかのプロジェクトが商業ベースで稼働しようとしており、こうしたプロジェクトで広く用いられるような研究成果をあげることが目標です。趣味はサイクリングで、週末は色々な場所へ出かけしています。福岡から150kmほど離れた熊本の阿蘇山へ自転車で行きたいと思っています。

Huaiyu Shao氏

ファイユ・シャオ  
助教 | 水素貯蔵材料部門



今年5月にドイツのマックス・プランク研究所から赴任してきました。福岡は素晴らしい自然に囲まれていて、私も家族も気に入っています。週末は、娘と遊んだり、日本経済に貢献することを理由に妻と買い物を楽しんでいます。高校時代は数学が苦手で、頑張って勉強しました。その結果、大学入試では、得意の物理より数学の方が高得点だったのです。この経験から、一生懸命に頑張れば何かを得ることができることを学びました。自動車や住宅で水素エネルギーを自在に使うための水素貯蔵システムを実現することが目標です。

Stephen Lyth氏

スティーブン・ライス  
助教 | 燃料電池部門



イギリス北部出身で、3年前に博士研究員として燃料電池の研究のために来日しました。日本食はもちろん文学、芸術にも興味があり、九州では特に景観の見事な阿蘇山や馬刺しが大好きです。専門は燃料電池で、従来の高価で希少な白金に代わる、より安価な触媒の研究をしています。昨年のノーベル賞で重要触媒として話題になった炭素の新素材グラフェンは多くの可能性を秘め、日本の高校生達にも研究に取り組んで欲しいエキサイティングな材料だと思います。安価で高性能な燃料電池自動車の普及に大きく貢献することが目標です。

Sean Bishop氏

ショーン・ビショップ  
助教 | 燃料電池部門



アメリカ出身で、今回初めて日本へ来ました。高校時代好きだった科目のひとつが物理で、よく仲間とアイスキャンディの棒で橋を作っては折れるまで重りを下げ、力と質量の関係を実験したりしていました。私は、バイオマスや風力・太陽エネルギーによって作られた水素を使って、効率的に電気を作る燃料電池を研究しています。このような燃料電池は、高温で動作するので、私のグループではそのような高温下でも、高性能で耐久性のある新しい材料の試験研究を行っています。休日には、天神や福岡周辺の美しいビーチへ足を運ぶのが楽しみです。

**Pick-UP** 11月12日(土) 中学生・高校生・一般対象 シンポジウム開催 **入場無料**

**WPI2011** で検索!

福岡銀行本店 大ホールで開催!

最先端の科学と君たちの未来

WPIとは?

World Premier International Research Center Initiative

「世界トップレベル研究拠点プログラム(WPI)」は、高いレベルの研究者を中核とした世界トップレベルの研究拠点を形成するため、文部科学省が2007年度より開始した事業です。第一線の研究者が世界から多数集まってくるような、優れた研究環境と極めて高い研究水準を誇る「目に見える研究拠点」の形成を目指しています。

**九州大学**  
カーボンニュートラル・エネルギー国際研究所 (I<sup>2</sup>CNER)

低炭素社会の実現に向けて、水素エネルギー利用とCO<sub>2</sub>の回収・貯留に関する課題を、原子レベルから地球規模の科学の融合により解決する研究拠点です。

**大阪大学**  
免疫学フロンティア研究センター (IFReC)

様々な生体イメージング(画像化)の技術と免疫反応を予測する生体情報学を用いて、体を病原体から守る免疫システムの全貌解明を目指す新しい免疫学の研究拠点です。

**京都大学**  
物質-細胞統合システム拠点 (iCeMS)

細胞科学と物質科学を統合した新たな学際領域の創出を目標とし、幹細胞研究 (ES/iPS細胞など) やメソ科学を発展させ、医学・創薬・環境・産業に貢献する研究拠点です。

参照:  
文部科学省HP [http://www.mext.go.jp/a\\_menu/kagaku/toplevel/](http://www.mext.go.jp/a_menu/kagaku/toplevel/)  
日本学術振興会HP <http://www.jsps.go.jp/j-toplevel/index.html>

**WPI-AIMR** 東北大学  
原子分子材料科学高等研究機構 (AIMR)

物理学、化学、材料科学、バイオエンジニアリング、電子・機械工学の領域を融合させ、革新的な機能性材料を創製・開発します。さらに、材料科学の統一的理解の創成のため、2011年度より数学ユニットが加わり、国際材料科学研究拠点の形成を目指しています。

**MANA** 物質・材料研究機構  
国際ナノアーキテクトニクス研究拠点 (MANA)

従来のナノテクノロジーを革新した材料開発の新しいパラダイム「ナノアーキテクトニクス」のもと、画期的な材料を開発する研究拠点です。

**IPMU** INSTITUTE FOR THE PHYSICS AND MATHEMATICS OF THE UNIVERSE  
東京大学 国際高等研究所 数物連携宇宙研究機構 (IPMU)

数学、物理学、天文学等の研究者が集まり、宇宙の始まり、進化の解明など、宇宙の謎に迫る研究拠点です。

**編集後記**

- 次号は、物質変換、CO<sub>2</sub>貯留チームを特集予定です。
- I<sup>2</sup>CNERでは、さまざまなイベントを開催しています。詳しくは <http://i2cner.kyushu-u.ac.jp/ja/results/seminar.php> で検索!
- 第1号で得たノウハウをもとに、よりよいものを作るため長い制作期間を設けた第2号。不慣れな点が多く、今回もやっとの思いで発刊に至りました。今後も、最終ページまで読んでいただくことを目標に制作していきます。皆さまからのご意見・ご感想をお待ちしております。

Hello! I<sup>2</sup>CNER vol.2 September 2011

【発行】九州大学 カーボンニュートラル・エネルギー国際研究所 (I<sup>2</sup>CNER)  
〒819-0395 福岡県福岡市西区元岡744 I<sup>2</sup>CNER支援部門 (九州大学伊都キャンパス)  
Tel. +81-(0)92-802-6935 Fax. +81-(0)92-802-6939  
Email: [wpinewsletter@i2cner.kyushu-u.ac.jp](mailto:wpinewsletter@i2cner.kyushu-u.ac.jp)  
URL: <http://i2cner.kyushu-u.ac.jp>

【編集・デザイン】株式会社 石田大成社 【カメラ】株式会社 阿部スタジオ  
【企画・編集】I<sup>2</sup>CNER支援部門 (川田 理恵・早田 淳子・藍谷 早苗)

# Hello! I<sup>2</sup>CNER

International Institute for Carbon-Neutral Energy Research

vol.2

I<sup>2</sup>CNER 所長代理 水素構造材料部門 主任研究者  
**村上 敬宜 教授**

久留米大学附設高等学校 2年  
**小池 愛さん**

イリノイ大学  
**Kelly Nygrenさん**

イリノイ大学  
**May Martinさん**

久留米大学附設高等学校 2年  
**安田 裕助さん**

I<sup>2</sup>CNER 水素貯蔵材料部門長 主任研究者  
**秋葉 悦男 教授**



Learn from your mistakes, and never quit.

—— 失敗から学ぶこと。そして決して諦めないこと。

## Childhood Curiosity

農家の息子として生まれた私は、自然界のあらゆる現象を身近に感じながら育ちました。そして、「自分の周りで起こること、見たものすべてを説明できるようになりたい」と切望するようになりました。高校生の頃は、数学や科学が好きで一生懸命勉強しました。古代ギリシャ語やラテン語、文学や哲学についても学び、そこで得た知識が、後の私の物理学への取り組みにも役立っていると思います。ですから二人の息子には、文系と理系の両方の学問を学び、幅広い教育を身につけることが大切だと話しています。

私の15歳になる次男はテレビゲームに夢中です。「ゲームのおかげで、数学の計算が速くなったよ」と言います。私にはゲームのことはわかりませんが、彼の主張は正しいのかもしれない。私とは全く異なった環境で育ってきた15歳の息子から、若い世代の考え方を理解しようと努めています。

## Learn from your mistakes, and never quit

私にとって、研究とはわくわくするような挑戦です。とても複雑で挑戦しがいがあるからこそ、大きなやりがいがあるのです。その成果は、国際社会にとって大変価値のあるものと成り得ます。その過程では、失敗をしたり、フラストレーションを抱え込むこともあります。簡単に辿り着ける答えなどありません。問題の解決に向けて、一歩ずつ前へ進むそのプロセスこそが重要なのです。あなたが最後まで諦めずにやり通すということを学べば、失敗からも学ぶことができます。なぜ失敗したのかを理解し、過ちから学ぶことが大切です。困難な問題を解決した瞬間、あなたは人生における最もエキサイティングな喜びを感じることができるでしょう。

## 未来を変える力

みなさんは近い将来、エネルギー問題や病気など多くの問題に直面するでしょう。そこで、あなた方、新しい世代の出番です。将来の問題に対する解決策を講じる必要があります。そのためには、科学的技術を身につけたり、海外留学などで視野を広げ、何が起きても対応できるよう、様々なことを学ぶことが大切です。そして、明るい未来をイメージして、前向きに問題に取り組むことです。みなさんには、未来を変える力があるのですから。

ペトロス・ソフロニス Petros Sofronis  
(I<sup>2</sup>CNER所長、水素構造材料部門 主任研究者)

1957年ギリシャ生まれ。イリノイ大学教授。水素社会の安全に関わる材料の水素脆化の問題を研究。水素による材料の破壊メカニズムを合理的に説明する力学理論を初めて提案。米国国立科学財団、米国エネルギー省などから表彰多数。2010年12月、九州大学カーボンニュートラル・エネルギー国際研究所長に就任。



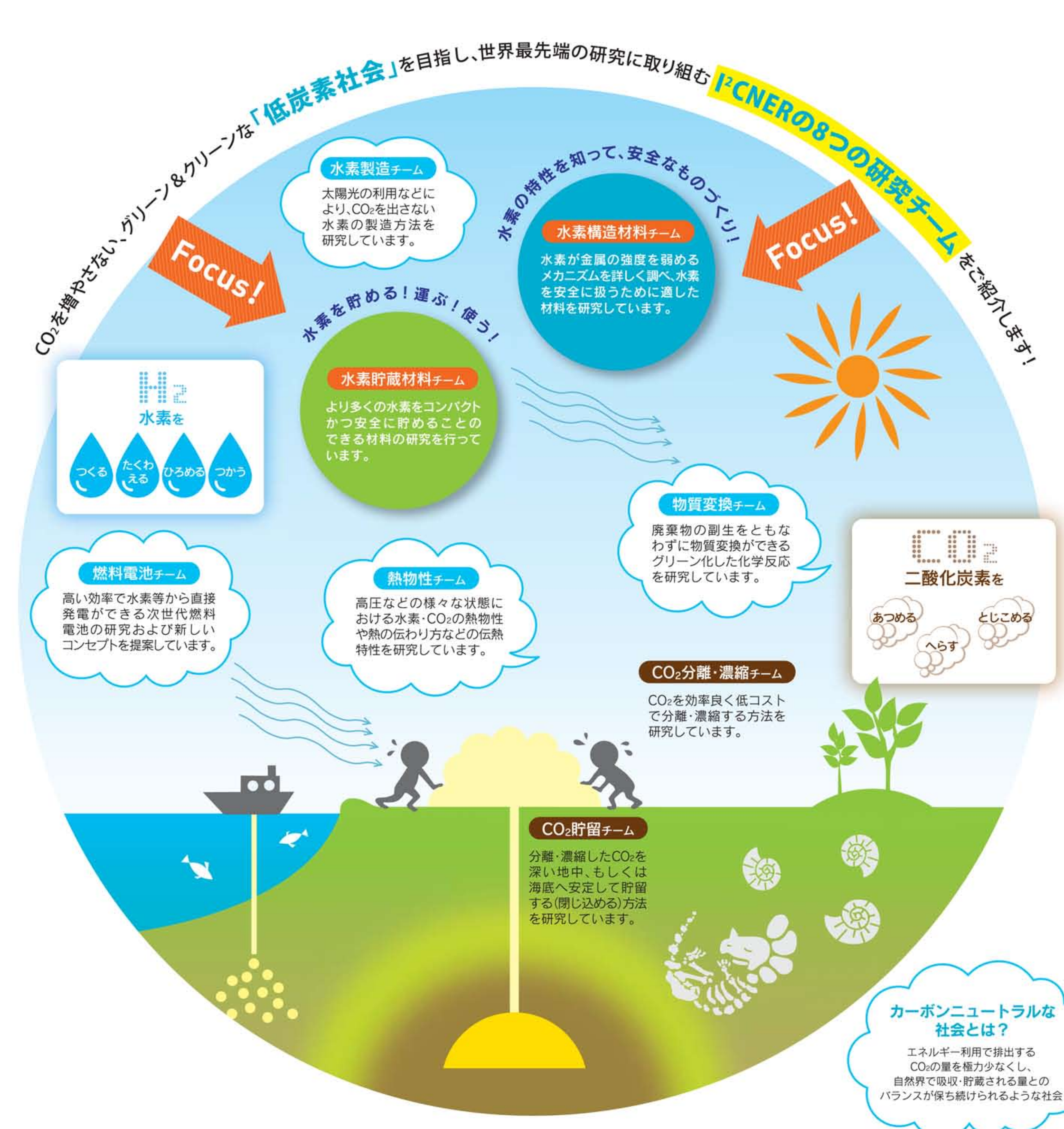
**世界初!?**

**ソフロニス教授の理論とは?**

以前から問題となっていた金属や合金の水素脆化現象(水素を吸収して、材料が脆くなる現象)について、原子レベルでの材料実験と考察に、数値計算を組み合わせた独自の研究手法によって、その詳しいメカニズムの説明を可能としました。

**AWARD**

2011年5月、米国エネルギー省(DOE)水素燃料電池プログラム功労賞(チーム賞Delivery部門)を受賞。この賞は、毎年同じ分野の専門家たちの評価によって選ばれ、材料に対する水素効果についての理解に、多大な貢献を残した研究者を表彰するものです。



高校生がI<sup>2</sup>CNERの村上教授と秋葉教授を訪ねます。今回はイリノイ大学の学生も参加します。 >>>

**Interviewers インタビューア**

初めての九州大学。雰囲気を知りたいです。

たくさん質問したいと思います!!

研究者になるのが夢です!

実験で新しいことを発見するのが、とても楽しいです!

イリノイ大学大学院生 May Martinさん

イリノイ大学大学生 Kelly Nygrenさん

久留米大学附設高等学校2年 小池 愛さん

久留米大学附設高等学校2年 安田 裕助さん

水素構造材料チーム 村上教授 Hydrogen Structural Materials P.3

水素貯蔵材料チーム 秋葉教授 Hydrogen Storage Materials P.5

# 水素構造材料チーム 村上 敬宜 教授

Hydrogen Structural Materials, Prof. Yukitaka Murakami  
九州大学 カーボンニュートラル・エネルギー国際研究所 (ICNER) 所長代理、主任研究者



水素の特性を知って、安全なものづくり

### 水素構造材料チーム

水素は、原子がとても小さく、材料の中に入り込みやすい特性を持っています。水素構造材料チームでは、これからの安全な水素社会の実現に向け、水素と材料の関係についての基礎研究を行っています。様々な条件のもとで実験を行うことにより、水素が金属などの材料強度を弱めるメカニズムを解明しようとしています。また、実験とコンピュータシミュレーションの2つの手法を用いて、水素を安全に扱うため水素に耐久性のある材料の開発を目指しています。

### 金属疲労とは？

繰り返し加わる力によってき裂が発生し、徐々に拡大する過程

金属に、曲げ伸ばしの力や引張・圧縮の力を繰り返し何度も加えると、小さな「き裂 (crack)」ができます。そのき裂が大きくなり破壊にいたることを「金属疲労 (Metal Fatigue)」といいます。

## 研究の世界に入ったきっかけは？

**小池** どうして、この研究をしようと思ったのですか？

**村上** 大学で、ある先生の授業が面白くて、その先生の研究室へ入ったのがきっかけです。金属疲労は一見派手ではないけれど、世の中の安全を支えるための大切な研究です。

**May** 私は人前でするのが苦手なので、人の役に立つ研究をして社会に貢献したいです。

**Kelly** 私は、実験によって新しい発見があることをとても魅力に感じます。飛行機事故などの大きな出来事も、き裂のような小さな現象から始まることを非常に興味深く思っています。実験を通して、科学の新しい面を発見することがとても楽しいです。

**安田** どうして日本の大学を選んだのですか？

**May** ICNERの所長であるイリノイ大学のソフロニス教授が、九州大学との共同プロジェクトを実際に自分の目で見て、一緒に研究するように勧めてくれたからです。

**Kelly** 私は、イリノイ大学で水素に関する研究をしています。今回、担当教授に勧められ、九州大学で共同研究を行うことになりました。

## 次世代のための水素エネルギー

**村上** 日本のエネルギー自給率はどれくらいだと思いますか？

**安田** 3%くらい？

**小池** 10%くらいですか？

**村上** 日本のエネルギー自給率は約4%です。低いでしょう？だから海外からエネルギーを輸入しないとイケない。でも、石油は40年後、天然ガスは70年後には枯渇すると言われていいます。日本の水力発電は、エネルギー全体の10%に満たないですし、火力発電は二酸化炭素を排出します。原子力発電についても、今は難しい状況ですね。ICNERでは、次世代の皆さんのための低炭素社会を実現する新しいエネルギーとして、水素の研究をしています。

## エネルギーを貯金できる？！

**安田** 水素は、石油から作るのですか？

**May** いくつか方法はありますが、一般的には水を酸素と水素に電気分解して作ります。

**村上** 電気分解の他には、石炭や天然ガスなどの化石燃料から水素をとる方法があります。しかし、石炭や天然ガスなどの化石燃料は、主にC(炭素原子)とH(水素原子)からできていますので、水素を取り出す過程でCO<sub>2</sub>(二酸化炭素)が出てきます。そこで、効率よく水素をとり出すとともに、効率よくCO<sub>2</sub>を分離・貯留する研究も必要です。



**村上** 風力や太陽エネルギーは、天候や日照時間によってエネルギー供給量が変動しますが、そのエネルギーから作る電気で水を電気分解すれば、水素として貯めておくことができます。つまり、エネルギーの貯金箱ですね。たくさんのエネルギーを貯める方法として水素を利用することはとても良い方法なのです。

## 水素と「金属疲労」の関係

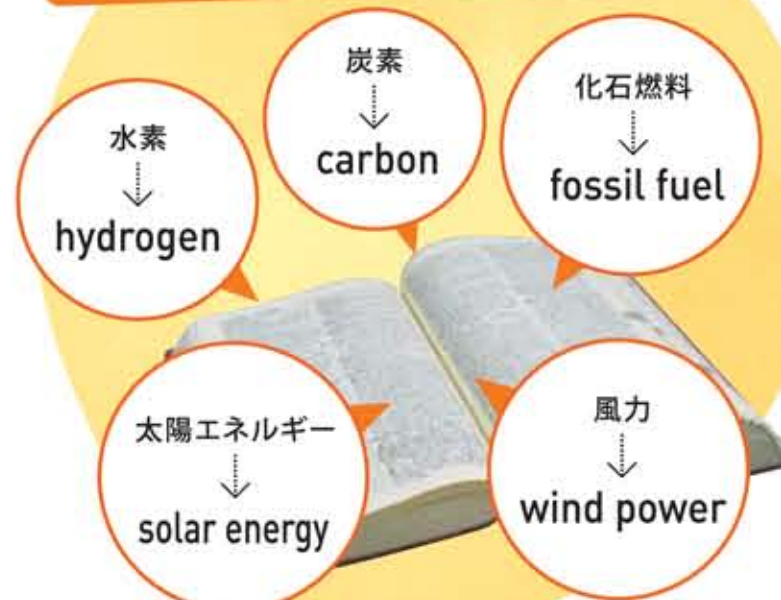
**村上** 私は、水素構造材料チームで、水素と、材料強度の関係について研究しています。金属は繰り返し引っ張ったり曲げたりすると折れます。これを「金属疲労」といいます。金属疲労は、飛行機や電車などが事故を起こす原因にもなります。始めは小さな傷(き裂)だったものが、気付かないうちに大きくなって破壊や事故につながっていくのです。水素原子は小さいので、金属の中に入り込みやすく、材料の強度を弱くし破壊を速めます。そのため、金属の耐久性に対する水素の影響をよく調べる必要があるのです。実験については、MayさんとKellyさんに説明してもらいましょう。

**Kelly** 水素を入れたステンレスに引張と圧縮の力を繰り返し加え、耐久性を調べます。



実験について説明を行うMayさん

## DICTIONARY



ゆっくりと繰り返し行うことで、ステンレス鋼に穿けた0.1mmの小さな穴から、どのようにき裂が入り大きくなるか、その変化を測定します。

**May** 材料中の水素の有無、力を加える回数や速度を変えて、き裂の広がり方の違いを調べます。

**小池** どのくらいの速度にするのですか？

**村上** 最も遅い場合には、11分間に1回の速度で実験をしています。速いときには、1秒間に5~10回の速度です。“Frequency”と英語で表現しますが、「どれくらいの速度で耐久試験をするか」によって、耐久性が変わってきます。材料の中に水素が入ってくると、水素は、力が集中するき裂の先端に集まるような性質を持っています。耐久性を調べるには、このような水素の性質も考慮しなければなりません。水素は、材料が引っ張られるとき移動しやすくなりますが、速い速度で試験片に引張と圧縮の力を加えると、材料の中で水素が移動する時間は短くなり、水素はき裂に集まりにくくなります。ですから、速い速度で実験をすることは、水素に対する金属の実際の耐久性を調べることにはなりません。実際に機器が使用される、ゆっくりとした速度で実験をすることが大切なのです。九州大学では、\*HYDROGENIUSIにある世界最先端の実験装置を使って、それらの実験を行っています。

## 「き裂」の原因

**村上** 引張・圧縮の実験は、日本海溝の最深部より高圧の1200気圧までの水素の中でも行っています。高圧の水素を扱う実験は、安全のため厚いシリンダーの中で行います。試験片にどのくらいの力がかかったのか、シリンダーの中にセンサーを入れて、外からリモートコントロールで測定します。

**安田** 実際に社会で水素を使うときは、何気圧くらいですか？

**村上** 水素自動車は350~700気圧くらいのタンクを使っています。水素を入れるポンプや圧縮機などは、さらに高圧対応が必要なので、1000気圧くらいの条件で研究をする必要があります。また、寒冷地での水素自動車の

運転を想定して、-40℃での実験もしています。

**安田** 金属疲労の原因はき裂ということですが、き裂は製造上の問題から起こるのですか？

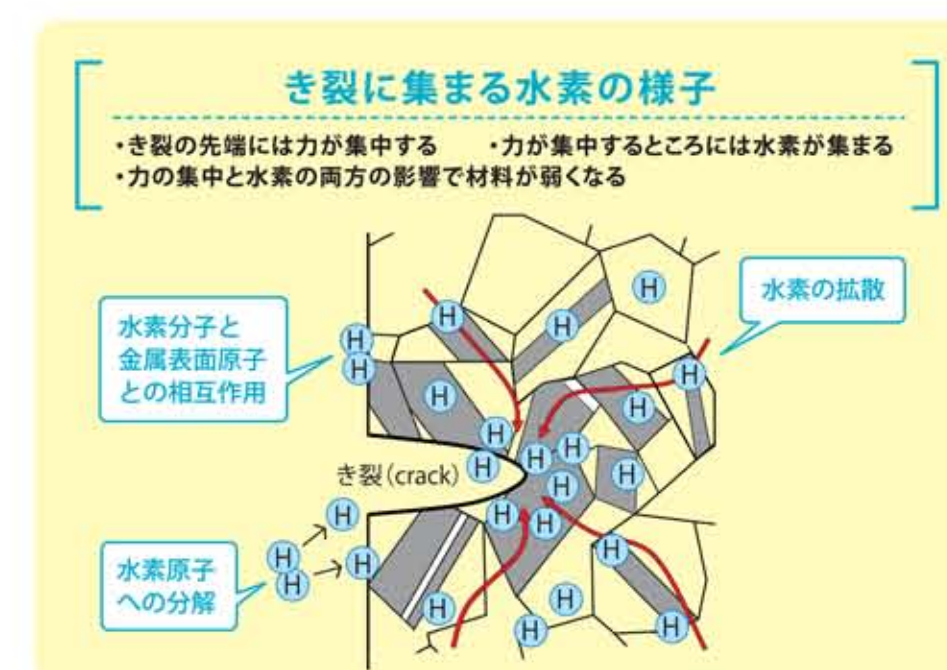
**May** 金属の表面にあるちょっとしたキズや、金属の中の硬い不純物などがき裂の原因となります。

**村上** そうですね。金属は純粋な結晶の集まりのように見えて、実際は、顕微鏡で見ると不純物だらけなのです。特に、自動車などは製造上のコストも重要なので、金属のキズや不純物が原因となるき裂は避けられません。ですから、金属のどの部分からどの程度のき裂が生じるかを統計的に観察して、その原因を解明し、安全のために耐久性のある材料を開発する必要があります。

## 日本の将来を担う若者へ

**村上** 最近、海外へ留学する学生の数が減少傾向にあります。ぜひ日本の将来を担う若者たちには、外国へ行っていろいろなことを吸収してほしいと願っています。

**May & Kelly** It's a wonderful experience. You should go abroad!



(独)産業技術総合研究所 所有

# 水素貯蔵材料チーム 秋葉 悦男 教授

Hydrogen Storage Materials, Prof. Etsuo Akiba  
九州大学 カーボンニュートラル・エネルギー国際研究所 (ICNER) 主任研究者



## 水素貯蔵材料チーム

水素貯蔵材料チームでは、次世代エネルギーとして注目される水素を、コンパクトかつ安全に貯めて、運ぶことのできる安価な材料の研究・開発を行っています。取り組んでいる課題には、次のようなものがあります。

### 課題①

体積あたりの水素のエネルギー密度を上げる

### 課題②

実用化に向けて、軽い水素貯蔵材料を開発する

## 水と水素と酸素の関係

水は水素と酸素の化合物です。



化学式:  $2\text{H}_2\text{O} = 2\text{H}_2 + \text{O}_2$

- 身近な水素貯蔵材料
- 充電式ニッケル水素電池
  - ハイブリッドカー
  - 燃料電池自動車 など

## 水が水素に、水素が水に

地球上の炭素の総量は50兆トン。それに比べ、水は1400兆トン。この豊富な天然資源である「水」をエネルギーの担い手として使うことができたら素晴らしいと思いませんか？ 現在、環境に優しい新エネルギー開発に注目が集まっています。その中で、最も期待されているエネルギーのひとつとして「水素」があります。水素は、水から取り出すことができますが、酸素と反応させると水に戻ります。このようなエネルギーは、次世代を担うクリーンなエネルギーとして注目を集めています。私たちの身近なエネルギーのひとつである石油や石炭は、長い年月をかけて燃料になります。また、このような化石燃料には限りがあり、燃やすと二酸化炭素が発生するため、地球温暖化の原因のひとつになると言われています。そのため、水素のような、環境に優しいエネルギーが期待されているのです。

## 水素を貯める

エネルギーについて考えるとき、それをどうやって貯めるか、ということが大切になります。太陽光や風力などを利用する自然エネルギーは、日照時間やさまざまな条件に左右されるため、安定供給という点では課題があります。つまり、エネルギーをうまく貯める方法が必要なのです。たとえば、自然エネルギーで電気を作り、その電気で水を水素と酸素に分解して水素を蓄えておく。そうすれば、必要なときに水素と酸素を反応させて電気を作り、エネルギーとして使うことができます。ですから、安定したエネルギーの貯蔵方法を考える上で、水素を効率的に吸収・貯めることのできる材料、「水素貯蔵材料」の研究を行うことはとても大切なことです。

## 水素吸蔵合金とは？

水素を貯蔵する材料の身近な例には、燃料電池自動車や充電式電池として広く使われているニッケル水素電池などがあります。燃料電池自動車の場合は、何百万台と大量生産されるので、できるだけ安く軽い燃料を開発する必要があります。そこで開発されたのが水素吸蔵合金です。水素吸蔵合金は、あっという間に水素を吸い込む特殊合金です。この0.9ccの合金が、1ℓもの水素をわずか数十秒で吸い込み、粉々になります。(写真：右ページ上) このように水素吸蔵合金に吸わせることで、安全かつコンパクトに水素を持ち運ぶことができるのです。



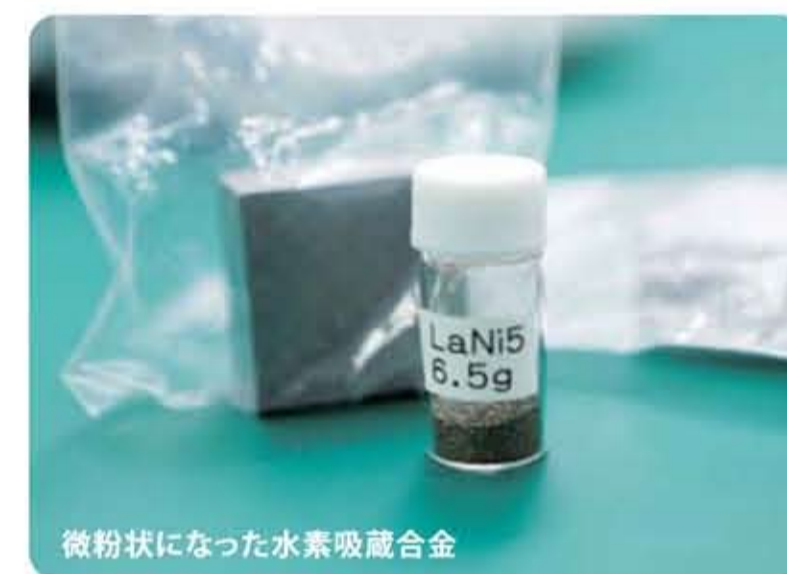
水素吸蔵合金が水素を吸い込む様子 (15秒間)



(独)産業技術総合研究所 提供

**安田** (合金が水素を吸って粉々になる現象は) 水素が材料を脆くする性質と関係があるのですか？

**秋葉** 原理は同じです。この場合は、凄まじいスピードで水素吸蔵合金の中に鉄やステンレスの100万倍くらい多い量の水素が入り、小さなき裂(クラック)を作っては割れていく現象が繰り返し起こっています。金属の原子の間に水素が入り込み、塊が破壊され、ついには粉々の状態で水素を吸蔵し蓄えているのです。



**小池** 一度蓄えた水素は、自然に出てくることはないのですか？

**秋葉** たとえば、ニッケル水素電池という充電式の電池があるでしょ。これは、約1500回使えるんです。乾電池は、時が経つにつれ、少しずつ電気が漏れていく自己放電という現象が起こります。このニッケル水素電池は、普通の乾電池と比べても、放電量が極めて少なく、一度充電をすると、長期間にわたって品質を保ったまま保管することができます。このように、水素吸蔵合金が一度吸蔵した水素は、自然には出てくることはありません。

**H<sub>2</sub>**  
水素

**水素吸蔵合金**  
コンパクトに、たっぷり貯める

水素を 1/1000 の体積にすることができます

水素吸蔵合金

**安田** 新材料を開発するときは、いろいろな材料で試してみたら新発見にたどりつきますか？

**秋葉** 15年ほど前、ある水素吸蔵合金を発見しました。当時、一緒に研究をしていた大手企業の研究者と、学問的にこういうことをやったら、こうなるんじゃないかな、と毎日考えながら作りました。この水素吸蔵合金は、今でも世界最高のものなんです。ほとんどの場合、方向性までは学問的に決め、そのあとは実際に試行錯誤する感じです。その積み重ねですね。

## 見た目はコンパクト。でもたっぷり貯めたい

**秋葉** 水素を燃料として実用化するためには、いくつかの問題があります。最大の問題は、水素とガソリンを比べると、体積エネルギー密度が3000倍違うということです。水素自動車を走らせるためには5kgの水素、体積換算すると6万ℓの水素が必要です。1ℓのペットボトルで6万本、ドラム缶だと300本になります。とても自動車の積める量ではありません。ではどうするか。基本的な考え方としては、水素原子同士の距離を縮めてやればいいのです。標準状態の水素原子の距離は約2.7nm(ナノメートル)ですが、私たちの研究している水素貯蔵材料があれば、約0.21nmという究極の距離まで縮めることができます。6万ℓの水素を100ℓ以下までコンパクトにすることも夢ではないと思っています。



いろいろな機材が揃った実験室  
水素貯蔵材料についてのミニ講義を行いました。

## 『好きなことを見つけ、自分の道を切り開こう』

**秋葉** 自主性を重んじる教育を受けた私の恩師は、私たちに対しても「自分の頭で考えなさい、自分の手でやりなさい」ということを教えてくれました。私自身、私の恩師とは異なる分野で、自分の道を切り開いてきたつもりです。みなさんにも、自分の個性や、やりたいことを大事にして進んで行ってほしいと思います。



## インタビューを終えて...

知らないことがたくさんあったけど、だからこそ興味もいっぱい湧いてくるんだなと思いました。

研究者の先生に直接話を聞くことができ、とても良い経験になりました。

