



Save The Earth by Global Conservation

2009年9月30日発行

「化学」の力で太陽電池最高の パフォーマンスを引き出す

太陽電池、最大の課題は「コスト」



● 主催シンポジウム開催のご案内

UCバークレー校とのジョイントシンポジウム (仮称)

開催日

会場

お問合せ・申し込み

発電コストを下げるために

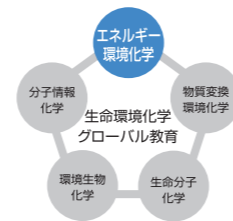


エネルギー環境化学グループ

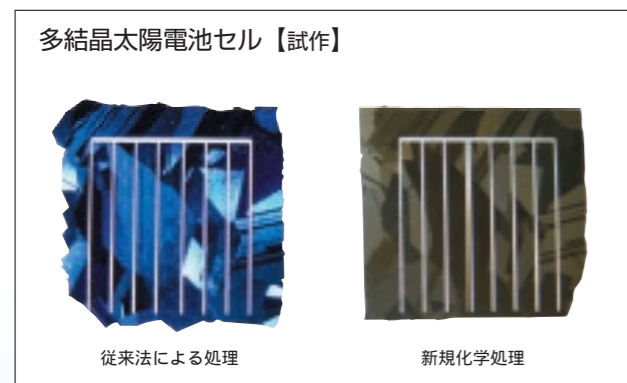
松村 道雄 MATSUMURA MICHIO

太陽エネルギー化学研究センター・教授

太陽エネルギー変換研究



シリコンには多結晶のものと単結晶のものの2種類があります。単結晶の方が、値段が高くて発電効率も高い。そのため現在使われている太陽電池の多くは多結晶の方なのです。それは値段が安いからです。多結晶シリコンの太陽電池は表面がきらきら光ってきれいです(写真左)。その光る分だけ太陽光を反射してしまう、つまり吸収する分が少ないために発電効率が落ちてしまうのです。一方で単結晶シリコンの方は表面の反射率を下げる方法が確立されており、太陽光の反射を少なくして発電効率を高くしています。



化学処理でシリコンの表面を加工する

これまでは多結晶シリコンの反射率を下げるのは難しかったのですが、こちら(写真右)は私たちの研究室で開発した方法で処理した多結晶シリコンの太陽電池セルです。触媒の化学反応を利用して、表面に凹凸をつけています。単結晶シリコンは結晶面を利用して自然に凹凸構造ができます。それで光の反射を防いでいるのですが、多結晶シリコンにもそれと似た凹凸をつける方法を開発しました。銀の微粒子をシリコンの表面につけ、その上からフッ化水素など反応の液体をかけます。すると、銀粒子が触媒となってシリコン表面を溶かして穴が開くという現象を発見したのです。半導体産業の中では、こういう溶液で処理をしたときに金属の不純物があるとその表面に凸凹をつけてしまうということが知られていました。今までの常識ではそういう金属の周りに穴が開くのだろうと思われており、私自身もそう思っていたのです。しかし、実際にやってみると反応後の触媒(金属粒子)がどこに行ったのかわからない。探したら、開いた穴の底にあったので驚きました。シリコンを溶かしながら粒子がその中に沈み込んでいたのです。

この現象は現在、デバイスやシリコンブロックのスライシングなど別方面にも応用の可能性が広がりつつあります。研究というものは、やっぱり新しい発見からいろいろ広がってくる。こうだと思ってその通りの結果が出たらあまりおもしろいことはないですよ。だから予想外のことが起こるとするのは研究の中でもすごく大事だと思います。

肝心の太陽電池としての発電効率は、何も処理していない多結晶シリコンで15%くらい、私たちが開発した方法で処理したもので16%くらい。わずかな違いですが、単結晶シリコンで17%くらいですので、その中間くらいにはなっています。太陽電池にかかるコストを下げるためには様々な工夫が必要ですから、こういうわずかなステップが非常に大切になってきます。いずれは、1kWhで23円くらいの太陽電池を目指したいですね。

次世代を育て、よいかたちでバトンタッチを

現在行っている研究について、私が現役の段階で大きな成果を出すのは難しいかもしれない。けれど、次の世代にいいかたちでバトンタッチできればいいなと思っています。先人たちの研究の延長線上で、発電効率が1%とか2%上がったというのではなく、「まったく新しいこういう可能性があるよ」という結果を示せるような研究として残せたらいいですね。

そして、研究を進めるといことはもちろんですが、私たちのグローバルCOEには学生の教育という使命もありますから、環境あるいはエネルギー問題について学生の意識を啓発できるような活動をしていきたいですね。この2つの問題は、非常に注目されているだけに嘘も入り込みやすいと思うのです。だから、「本当に大事なことはいったい何か」ということを自分で考える力をもった学生を育てていきたいとします。また、私の研究室にはアジアからの留学生がかなりの割合でいますが、それらの国々との連携の橋渡しみたいなことしたいですね。彼らを受け入れることも、その第一歩です。やはり日本はアジアの中であって、アジアの国々との関係というのは大事だと思うのです。もちろん欧米諸国との関係も大事です。教育・研究という、人間の出会いが大切な場を通して、国境を越えた信頼関係をつくり上げていくことに、少しでも貢献できればと思っています。

【文・磯貝 里子 株式会社リバネス】

生命分子化学分科国際シンポジウム報告

日時/2009年7月22日(水)~7月24日(金) 生命分子化学国際シンポジウム世話人 菊地 和也

生命環境グローバル教育研究拠点の5つの分科の1つ「生命分子化学」の分科国際シンポジウムであるInternational Workshop of Biofunctional Chemistry for Young Scientistsが2009年7月22日(水)から24日(金)まで、淡路夢舞台国際会議場において開催されました。本GCOEの目標の1つとして、大学院生と若手フェローの国際化教育を掲げています。このため特に、国際交流を日本においても深めることで、世界的に通用する研究者を目指す若手が世界に羽ばたいていくきっかけになりうる国際会議を開くことができないかと考えています。この観点から学生や若手との交流を通じて国際化を活性化してくれそうな招聘研究者を選び、プログラムを決めました。途中、招待講演者の重鎮1人が我が秘書さんを気に入り、2ショット写真を撮りまくるといったハプニングはありましたが、運営面での問題はなく会議は進行しました。



優秀発表賞受賞の学生(左から永井君、金本君、渡辺君、小沼君)と拠点リーダー福住教授

海外からの講演者は、特別講演者としてProf. Ivano BERTINI (Univ. of Florence, Italy)に、基調講演をしていただきました。また招待講演者としては、Prof. Andrew S. BOROVNIK (UC Irvine, USA)、Prof. David P. GOLDBERG (Johns Hopkins Univ., USA)、Prof. Chuan HE (Univ. of Chicago, USA)、Prof. Yong Taik LIM (Korea Research Institute of Bioscience and Biotechnology (KRIBB), Korea)、Prof. Sarah L. J. MICHEL (Univ. of Maryland, USA)、Prof. Thomas V. O'HALLORAN (Northwestern Univ., USA)、Prof. Ulrich SCHATZSCHNEIDER (Ruhr-Universität Bochum, Germany)、Prof. Eric W. SCHMIDT (Univ. of Utah, USA)、Prof. Thomas WARD (Univ. of Basel, Switzerland)、Prof. Christoph J. FAHRNI (Georgia Tech., USA)をお呼びしました。この海外講演者の講演は非常にレベルが高いものばかりで、分野内の研究者はもちろん分野外の大学院生にとっても意義深いものでした。若手教授が多いため、講演は非常に熱のこもった迫力あふれるものばかりでした。しかし、それ以上に役に立ったポイントが2つあります。1つは大学院生とフェローによる英語オンリーのShort Oral Presentationとポスター発表です。講演はパラレルセッションで2会場に分けて開催され、総計で31件の発表がありました。いずれの、海外講演者も講演について集中力を発揮して聞いていただき、活発に質問をいただきました。質問は発表の仕方から英語の発音に至る教育的な配慮に基づくものから、研究の内容特に実験条件までディスカッションがありました。質問を受ける上で、研究の意義をコンパクトに説明する重要さが良く伝わっていたように思います。また、発表には賞を設けましたのでその採点とアドバイスをさせていただきました。アドバイスコメントは、教育的配慮に基づき事細かな指摘が書いてありました。時差ぼけで疲れている状況下、日本人の教員以上に集中して参加していることを目の当たりにして、大阪大学の教員達も得ることは多かったように思います。また、元気づけながらアドバ

イスを送る指導の仕方も大変参考になりました。もう1つのポイントは2日目夕刻のバーベキューです。この時間は、まだ明るさの残る時間から屋外で食事をとりながら、真っ暗になるまでずっと交流を深めることができました。特に、海外講演者には学生と積極的に話をしてもらうことができ、良い刺激を受けることができたと思います。外国の学会に行ってもなかなか向こうの人と交流を深める機会には巡りあいませんが、今回は本当に気楽にお話に乗ってもらえたと思います。通常の学会参加では得られないIGCOE会議ならではの成果が、この交流会にこそ見いだすことができたと思います。これらの意味で、海外講演者には本当に学生の教育に貢献していただきま

した。改めて、感謝の意を示したいと思います。ポスター発表では、上記の評価に基づき4件の表彰対象が選ばれました。これらは、永井宏和くん(阪大院/工学研究科)「Artificial Biomolecular Complexation Based on Hemoprotein Engineering」、渡辺修司くん(阪大院/工学研究科)「Fluorogenic Protein Labeling System by Using FRET Substrate」、金本光徳くん(阪大院/理学研究科)「Synthetic Study of Amphidinol 3」、小沼剛くん(阪大院/理学研究科)「Detection of the Kinetic Intermediate on the Amyloid Fibril Formation of 2-microglobulin by NMR Combined with H/D Exchange」であり、いずれも高い発表テクニックを有しているとのコメントをいただきました。これらの発表は皆、長時間の練習の目に見えた成果であったと思います。教育研究のグローバル化の波の中で、しっかりとまわれた学生が成長していると実感することができました。後は、本当に海外に行つて力試しをすることが重要ですし、その力は十分についています。

今回は、兵庫県の助成をいただき淡路夢舞台を使わせていただきましたが、良い会場を選ぶ重要さが今回よくわかりました。特に、海外の招待講演者から好評のコメントを多くいただきました。具体的には、(良い会場で学会を開くことで)「時差ぼけの疲れも忘れりリラックスした良いムードで学会を楽しむことができた。」とのコメントをいただきました。活発な議論を引き出すためには参加者が良いムードでいることが大切であると実感できました。



ポスターセッション風景

最後にお世話になった方々に感謝いたします。まず、本シンポジウムの開催の支援をいただいた工学研究科事務室に感謝いたします。次に、会場の便宜を図っていただいた淡路夢舞台の前田伊知朗さんに大変お世話になりました。そして、会場や海外講演者の招聘の準備から当日の運営に至るまできめ細やかな対応をいただいた、GCOE事務局の目片直子さん、影山明日香さん、晴氣菜穂子さん、松田和恵さんに。また、会場係として奔走していた、工学研究科大学院生の柿倉泰明君と瀧口康二君に感謝いたします。

