

Ecomaterials Forum
The Society of Non-Traditional Technology

ECOMATERIALS MAGAZINE

目次

新会長就任のご挨拶	物質・材料研究機構	原田 幸明 2
特集記事		
色素増感太陽電池に関する材料研究	物質・材料研究機構	川喜多 仁 3
アニュアルシンポジウム・総会開催報告	横浜国立大学	鈴木 淳史 5
Eco-M・C・P・S 便り	 6

新会長就任のご挨拶

物質・材料研究機構 原田 幸明

21世紀もその最初の十年がすぐ目前に近づいて来ています。前世紀の最後の十年に急速に進みはじめた地球温暖化対策などの地球環境問題に対する取り組みは今や日常的な課題となってきました。エコマテリアルフォーラムの前身であるエコマテリアル研究会が産声をあげたのはその1990年代のはじめでした。当時は「エコ」や環境配慮などと言ってもあまり理解されず、「環境という耳なれない言葉で人を誑かすエコマテリアルだ」とか「環境は経済に相対立するものだ」などとの批判をよく受けたものです。なかには「エコマテリアルでは売れないから『コ』の左に縦棒を付けたらよく売れるなど的外れなアドバイスをもらったことさえあります。

それから見ると、現在は大きな変化が起きています。TVでも新聞でも環境広告が随所に見られ、子供達もいまや”生産”より”環境”のほうに強く関心をひかれるという状況になってきています。企業においても十年前はマイナーな存在であった環境配慮の製品や素材が大きく注目され、各社の環境報告書や社会的責任報告書の中でも積極的に取り上げられるようになりました。そして、政府もCool Earth 50の提唱以来、与野党をとわず率先して地球温暖化対策に乗り出す姿勢を示し、経済危機にあたってはその活力再生にグリーン・ニューディールを掲げるようになってきています。

しかし、このような状況は手放しでは喜べません。十年前はただ「環境配慮」することさえ目新しかった領域で、具体的な環境改善の「効果」が求められ、さらには高い目標の「達成」が期待されるようになってきました。はたして目標を「達成」するまでの技術的・システムの基盤を私たちが準備

できているのか、それが不十分なままで取り組むことが自己目的化すると「環境という耳触りのよい言葉で人を誑かすエコ」になるのではないかと懸念する声もちらほら聞かれるようになってきています。

このような状況の中で、今、エコマテリアルが本当に社会的存在として問われる段階に入ってきているといえます。これまでは、どこか「エコ」の要素があるとエコマテリアルとして主張できました。しかし、これからは、社会全体の環境改善に実質的に貢献できるものが求められています。しかも、それは、個別問題の改善ばかりではなく社会全体での技術変革につながっていくようなものが求められているのです。それはあたかも150前に「鉄」を「鉄鋼」に変えた時のような変革、100年前にプラスチックとアルミニウムが木板にとって代わったような変革です。これらは輸送機械、産業機械を大きく変え、ヒトの生活パターンさえも変えてしまいました。本格的にグリーン・ニューディールを進めるならば、このような素材感の転換を意識した取組が求められているのではないのでしょうか。

初代山本良一会長の時代はまさにパイオニアの時代でした。先の土肥会長の時代は「エコマテリアルとは何か」ということを問い続けつつ、エコマテリアルが社会に普及していく時代でした。それを引き継ぐ次の時代として、どのような答えを出すか、皆さんと共に進んで行きたいと思っています。

特集記事

色素増感太陽電池に関する材料研究

物質・材料研究機構 次世代太陽電池センター 川喜多 仁

色素増感太陽電池とは、有機色素を用いて光起電力を得る太陽電池の1つであり、発明者であるスイス連邦工科大学ローザンヌ校の教授の名をとって、グレッツェル電池とも呼ばれています。色素増感太陽電池は、既存のSi太陽電池における半導体製造装置が不要であり、かつ製造に必要なエネルギーが少ないことから、比較的lowコストといえます。また、色素の選択肢が豊富なので電池を着色することや透明化が可能です。さらに、光電変換材料として微粒子の集合体を用いることで、折り曲げることも可能になります。

色素増感太陽電池を含む光化学電池の特徴は光電変換反応に加え酸化・還元反応が関与する点です。具体的には、図に示すような構造および動作機構となっています。透明電極（光電極）に光が当たると電池中の色素が励起状態となり、電子(e⁻)を放出します。e⁻は酸化チタン(TiO₂)を經由して透明電極に達し、外部に流れます。一方、放出によって不足したe⁻は、電解液中のヨウ素イオン(3I⁻)から色素へと供給されます。この時点で3I⁻はヨウ素(I₃⁻=I₂+I⁻)に変化しますが、対極から供給されるe⁻を受け取ることで3I⁻に戻ります(還元)。

色素増感太陽電池の課題は、変換効率と信頼性の向上です。理論変換効率は30%とされていますが、現時点での最大実測値は11%です。これまで主として色素の種類や酸化チタン粒子の形状を変えるとといった試みがなされてきましたが、近年その進歩は滞っています。また、電池

構成各部材の変換効率の損失分について理解が進んできていますが、損失の原因についてはメカニズムを含め不明なことが多いのが実情です。さらに、実用化のためには、電解液の固体化や色素の耐久性向上といった信頼性・長期安定性の向上に寄与する研究が重要です。

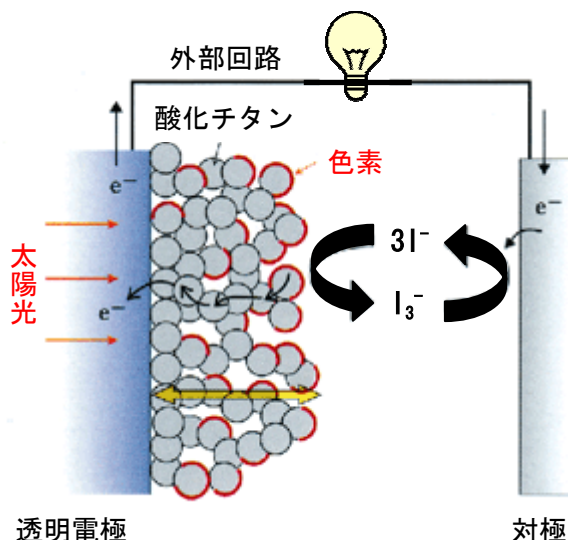


図 色素増感太陽電池の動作機構

そこで著者は、変換効率の飛躍的な向上のためには、電池材料物性と電気化学特性の関係を明らかにした上で、電池構造を設計することが重要と考え、DSSCの本質である光電極に着目し、色素の担持体である酸化チタンの面方位を制御した電極について、フラットバンド電位などの半導体物性、導電率やフォトン吸収量といった材料物性の面方位依存性を明らかにしています[1, 2]。また、電解液の固体化を目的として、光電気化学反応を利用した有機化合物半導体の合成を検討しています。さらに、暗時の電力保

障を考慮し、電解液中のイオンを活用することで、光電極に蓄電機能を付与できるかどうかについての検証[3]を行っています。

参考文献

[1] M. Kawakita, et al., “Photo-anode characteristics of dye-sensitized solar cell containing TiO₂ layers with different crystalline orientations,” Journal of Materials Research, Vol. 24, No. 4, pp. 1417-1421, 2009.

[2] M. Kawakita, et al., “Orientation dependence of semiconductor’s properties in anatase TiO₂ polycrystalline

aggregations,” Journal of the Electrochemical Society, submitted for publication.

[3] J. Kawakita, et al., “Fabrication of nano-sized oxide composite coatings and photo-electric conversion / electron storage characteristics,” Surface and Coatings Technology, Vol. 202, No. 16, pp. 4028-4035, 2008.

行事報告

2009年度アニュアルシンポジウム・総会開催報告

6月8日（月）、日本科学未来館 みらいCANホールで「2009年度アニュアルシンポジウム・総会」が開催された。

シンポジウムでは、土肥義治会長の開会挨拶に続いて、国立環境研究所の森口祐一氏より「持続可能な資源管理に関する国際的取り組みの動向」と題して基調講演が行われた。物質フローからみた循環型社会の考え方と実践、持続可能な資源管理に関するパネルなどの国際的な動向、循環型社会の構築に向けた我が国の取り組みなどが紹介された。引き続き、次の5つの講演が行われた。「エコイノベーションー持続可能経済への挑戦ー」鈴木淳史氏（横浜国立大学）、「気候・資源リスク回避に向けた材料開発のエコイノベーション・ロードマップ作成について」阿部英喜氏（理化学研究所）、「バイオマス資源を用いた循環型マテリアルの開発ー青森ヒバ材リサイクル循環システムの構築ー」岡部敏弘氏（青森県産業技術センター弘前地域研究所）、「二次電池の現状と今後の展開」大西剛氏（物質・材料研究機構）、「FRPリサイクルの現状と今後の展開」柴田勝司氏（日立化成工業株式会社）。これらの分野横断的な課題につき意見交換が行なわれた。閉会宣言のあと、土肥会長より、会長退任の挨拶があった。

総会では、新会長として原田幸明氏が理事会より推薦を受けたことが報告され、このことが承認された。また、新幹事長として鈴木淳史氏が理事会より推薦を受け会長が選任したことが報告された。まず、原田前幹事長より2008年度の活動報告として、ワーキンググループ（WG）の活動実績、「都市鉱山研究会」「グリーン購入」などのワークショップおよびシンポジウムの開催、エコマテリアルデータベースの継続的な更新、エコマテリアルマガジンの発行などが報告された。引き続き新幹事長から、2009年度の活動計画として、研究テーマの公募と活動支援、エコイノベーション・ロードマップの発行、第9回エコマテリアル国際会議の開催、エコマテリアルマガジンの創刊、ウェブページの整備、データベースの充実、アニュアルレポートの作成などが示された。次いで事務局より2008年度収支決算報告および2009年度収支予算計画の提案が行われ、承認された。

懇親交流会では、山本良一名誉会長より、フォーラムII期への期待が述べられ、盛会のうちに全プログラムが終了した。

ECO-M・C・P・S 便り

アクセス状況（2009年7月）

<http://eco-mcpsdb.sntt.or.jp/index.php>

情報出版委員会

最近の Eco-MCPS 閲覧状況（2009年4月26日～7月11日）をお知らせします。

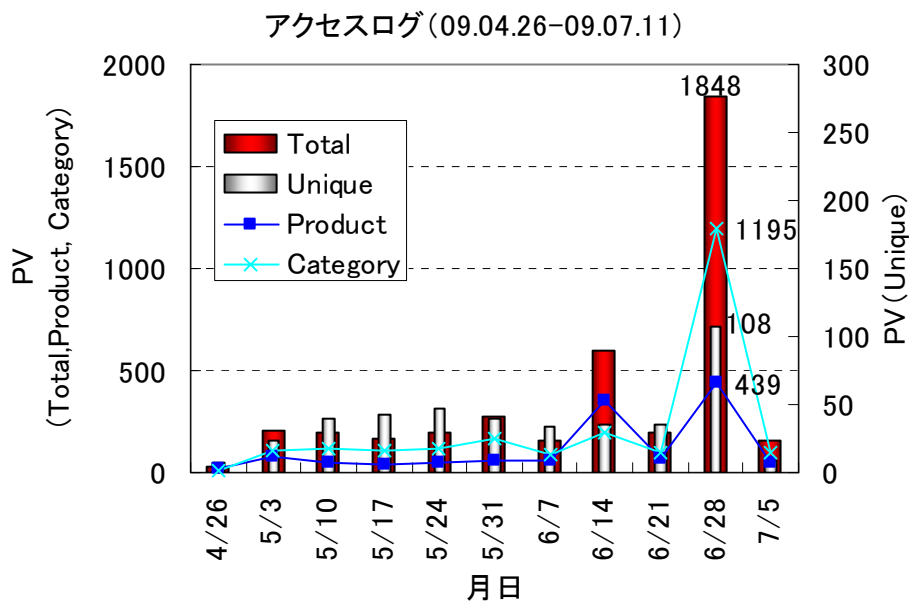


図 1 Eco-MCPS のアクセス数推移（週単位、2009年4月26日～7月11日）

4-5月には連休などもあり、全体的にアクセス数が低下しました。週単位で見ると、6月14日と6月28日の週以外は200件程度で推移していることがわかります。6月15日と6月29日に集中してアクセス数が伸びています。6月29日にはとくにカテゴリの閲覧が多く、今までとは異なる傾向です。各製品への興味ではなく、どのカテゴリに分類されているのかを把握した上で、個々の製品を閲覧しています。

では、どのようなカテゴリと製品に興味を持ったのでしょうか。この間のアクセスカテゴリ上位

10件を表1に、製品ベスト10を表2に示します。人間がページを閲覧する際は通常、ページの左上から、つまり「製品分類 1-1 (エコマテリアル/金属)」からクリックしがちですが、かならずしもそうはなっていないことが興味深いところです。また、9位に「製品分類 5-1 (その他)」(内容はコンサルティングなど)が入っているところも今までとは異なる傾向です。さらに、検索フリーキーワードでは、「発電」「太陽光」太陽光発電」などが多く見られました。

表 1 カテゴリ閲覧数上位 10 件 (2009 年 4 月 26 日～7 月 11 日)

Count	Category
208	製品分類 1-2(エコマテリアル／高分子)
184	製品分類 3-1(エコプロダクト／家電・照明)
139	製品分類 1-1(エコマテリアル／金属)
96	製品分類 3-6(エコプロダクト／家庭用日用品・住宅設備・屋外用品)
95	製品分類 3-8(エコプロダクト／各種機械・設備)
87	製品分類 1-3(エコマテリアル／天然材料)
83	環境性能カテゴリ A1(地球温暖化)
76	製品分類 5-1(その他)
67	製品分類 3-2(エコプロダクト／輸送機器・自動車)
63	製品分類 1-5(エコマテリアル／無機材料)

表 2 最もアクセス数の多かった製品ページ上位 10 件 (2009 年 4 月 26 日～7 月 11 日)

Count	Company	Profile
18	住友ベークライト株式会社	半導体用エポキシ樹脂成形材料「スミコン EME」
18	三菱伸銅株式会社 三宝製作所	高性能鉛フリー快削銅合金
17	シャープ株式会社	テクスチャーガラス採用太陽電池モジュール
13	三菱製紙株式会社	適切に管理された森林からの木材を使用した紙
12	東洋紡績株式会社	ノントルエンのカラー印刷用インキ、接着材向け機能性ポリ乳酸樹脂
12	本田技研工業株式会社	ライフサイクルでの様々な環境負荷低減を考慮した燃料電池車「FCX クラリティ」
12	ダイハツ工業株式会社	低燃費を考慮したミラ アイドルストップ車
11	トヨタ自動車株式会社	エコとパワーを考慮した新型プリウス
10	住友金属工業株式会社	高温度高強度ボイラー用ステンレス鋼管「SUPER304H、HR3C」
9	三共株式会社	環境負荷の低い医薬品包装容器類
9	ミヨシ油脂株式会社	使い易い、接着・塗工向け生分解性樹脂水系分散体（ランディシリーズ）

お問い合わせ先：

エコマテリアルフォーラム 情報出版委員会

社団法人 未踏科学技術協会

〒105-0003 東京都港区新橋 1-5-10 新橋アマノビル

6F

Tel: 03-3503-4681 Fax: 03-3597-0535

E-mail: mitoh-sws@sntt.or.jp

<http://www.sntt.or.jp/>

エコマテリアルマガジン Vol. 2 No. 3

2009年7月31日発行

□発行所

社団法人 未踏科学技術協会 エコマテリアル・フォーラム

105-0003 港区西新橋 1-5-10 アマノビル 6F Tel. 03-3503-4681 Fax 03-3597-0535

E-mail. ecomat@sntt.or.jp, URL. <http://www.sntt.or.jp/eco>

□編集

エコマテリアル・フォーラム情報出版委員会【内海 太祐（ソニー学園 湘北短期大学）、小棹 理子（ソニー学園 湘北短期大学）、垣澤 英樹（物質・材料研究機構）、徐 一斌（物質・材料研究機構）、松八重（横山）一代（東北大学）、津田 祥子、末次 若子、成田 悠子（未踏科学技術協会）】