

## やあこんにちは 私のくせ

産業技術総合研究所フェロー・科学技術振興機構研究開発戦略センターシニアフェロー・田中一宜

研究現場を離れてから何年になるだろうか。65歳になり産業技術総合研究所の理事を退任した3月、何となく一区切りついた気持ちになり、そのようなことをふと考えた。私が研究に全身全霊をかけてほとんど単独で実験に没頭していた時期は30代の10年間である。それ以後はチームを率いる研究室長、プロジェクトリーダー、そして最近の4年間は独立行政法人となった産総研のマネジメントへと、役割を変えてきた。研究機関に常に身をおいていたとはい、実験者としての現場を離れてから実に四半世紀が経っている。

しかし、研究そのものからマネジメントへシフトしていく40年の間で全く変わらなかった私のひとつの「くせ」がある。一言で言えば、とにかく大義名分とかミッションにやたらにこだわるという「くせ」である。もしかするとこれは、「飽くなき好奇心」の研究者とは異質の本性だったかもしれない。私の場合、好奇心よりも自分が得心した使命感や目標の高さに心を動かされ、それをドライビングフォースとして仕事をしてきた。以後、この性向は変わらず、40歳を過ぎてからは常に自分の能力以上の目標を立て、不足するところは徹底的に優れた人材やチームの助けをかりた。その最たるもののがアモルファス半導体太陽電池プロジェクトである。

私が電子技術総合研究所でアモルファスカルコゲナイトの光構造変化の仕事に一区切りをつけた頃、アモルファス半導体史上、最も大きなブレークスルーがもたらされた。1975年、SpearとLeComberがアモルファスシリコン(a-Si)のPN制御に成功、次いで1976年、CarlsonとWronskiが最初のa-Si太陽電池を発表したのである。1970年代は2回の石油ショックにより、世界各国が代替エネルギー技術の重要性を認識して国家プロジェクトを立ち上げた時代。特に太陽電池の大面積化と低コスト化は重要な課題の一つであり、a-Siはこのニーズにヒットする絶好の材料と思えた。

ここで例の私の「くせ」が頭をもたげる。まず、それまで好きなように研究をさせてもらったお返しに、国策に本質的な貢献をしようと心に決めた。そのための目標は、①産官学連携でオールジャパン体制をつくり欧米との競争に勝ち抜く成果を出すこと、②a-Siを超えるような新材料を開発し太陽電池実用化を果たすこと、そして、これはプロジェクトスタート後に決めた目標であるが、③材料研究に新手法を導入し新しい材料設計学を構築すること、であった。よくもこのような大それた目標を立てたものだと思うが、当時は気負いと体力だけで突っ走った。

①については、産官の連携だけではなく大学が加わった産官学体制にする必要があった。紆余曲折の末、6大学7グループが加



わった通商産業省初の産官学プロジェクト「アモルファス薄膜太陽電池」がサンシャイン計画内でスタートした。1980年、私が40歳の時である。予算の重点化にも成功し、以後5年余りで欧米を凌駕する成果をあげるようになった。

②についてはどうか。a-Siの後追いではなく、何か新しいものをと願っていたが、まもなく微結晶シリコン( $\mu$ c-Si)を発見し基本特許を取得した。20余年を経た2005年の現在、日本は太陽電池生産量世界一となり、a-Siと $\mu$ c-Siのハイブリッド太陽電池が有力視されている。また、プロジェクトから波及した技術として、液晶や有機ELディスプレイの駆動用トランジスタアレイは、a-Siや $\mu$ c-Siが主役であり、大きなマーケットを獲得している。

さて、③が問題である。私は研究室長として、a-Siプラズマ堆積プロセスに原子分子レベルのメスを入れ、合成法とa-Si膜構造との関連を物理化学的に解明するよう指導、そのための診断法として発光分光法、非線形ラマン法を含むあらゆる手段を動員してプラズマプロセスと表面プロセスを読み解こうとした。一方で、a-Siの構造と物性の関連を精緻に解析することによりa-Siの物性学を完成させようと試みた。この二つがドッキングすれば材料設計学の骨格ができるはずであった。しかし、事はそう簡単ではなかった。

確かにa-Siや $\mu$ c-Siを作るプラズマと基本的な堆積プロセスについては約10余年かけてほぼ読みきった。最後の詰めでは分子科学研究所及び名古屋大学との協力が本質的に効いた。これにより、一種の材料解析学の骨格が形成された。つまり、ある合成法と条件が与えられた時、形成される材料の構造を合理的に推論し、その物性を論じることが基本的には可能となった。問題は、所望の物性を示す物質の構造とその合成法を設計できるかということである。残念ながら「否」、日暮れて道遠しである。これはいわゆる逆問題であって、アナリシスではなくシンセシス(デザイン)に属する。これまで多くの先人が挑戦し、攻略し得なかつた難攻不落のピークなのだ。

私の40代の挑戦はこうして終わった。多くの優れた人々との出会いや協力を頼みとして、目標の高さや質について妥協しなかったことが、誇りと言えば言えるだろう。しかし、材料設計学については一敗地にまみれた。でも、諦めた訳ではない。かつて分子生物学者の岡崎令治氏がこだわったように「何が“original”で“essential”か」を常に念頭におき、かつ、これからは「社会のために」を加えて、「くせのある」仕事をなお続けていきたいと考えている。

## ■トピックス

## DNA インスパイアード高分子材料とテンプレート重合

大阪大学工学研究科応用化学専攻教授・明 石 満

## 1. はじめに

生体分子、細胞、それらの集合体を含め生体系を発想の源とする材料をバイオインスパイアード材料と定義している。つまり、バイオインスパイアード材料開発は生体系から様々な相互作用、機能、ミクロおよびマクロな構造を抽出し、新しい材料あるいはシステムに組み込むことを考えた材料開発である。Bioinspired Materials は特に新しい言葉ではないが、Biomimetic Chemistry を新しい世紀に入って進化（および深化）させる呼びかけである。このコンセプトのもとに自由な発想で先端化学と材料開発に挑戦することにより、単に生体機能を抽出し模倣する従来の材料開発からも脱却し、これまでにない新しい材料創製の道が切り開かれると考えている<sup>1)</sup>。細胞やウイルスをイメージした高分子ナノ粒子創製およびワクチン開発、オジギ草インスパイアード高速刺激応答ヒドロゲルの開発を行ってきたが、ここでは鹿児島大学大学院理工学研究科ナノ構造先端材料工学専攻において切り開いた研究「DNA 複製に発想したテンプレート重合」に絞って紹介する<sup>2)</sup>。

## 2. DNA インスパイアード材料とテンプレート重合

DNA は二重らせん構造を有し生命現象の中核であることは誰もが知るところであるが、合成高分子にも二重らせん構造をとるものがある (Fig. 1)。典型的な例にシンジオタチック(s)とアイソタチック(i)の立体規則性ポリメチルメタクリレート(PMMA) 間で形成するステレオコンプレックスがある。「バイオインスパイアード」的発想をもう一步進めると、2本鎖DNAが細胞分裂に際して1本鎖となりまた複製されることをPMMAでも達成しようということになる。実は卒業論文研究（さらに学位論文研究）がこのテンプレート重合であった。DNAらせん構造を誘導する核酸塩基の選択的相互作用能を信じ用いたことがどうも敗因（自分の目標に達しなかったこと）であった。バイオミメティックケミストリーの限界であった。

さて、興味深い研究が G. Decher によって進められていた。静電的相互作用を用いて高分子積層膜が見事に作られた。この領域は熟しておらずまだ十分にオリジナリティーとプライオリティーを發揮できると判断し、鹿児島大学工学部に着任もない芹澤武博士（現、東京大学先端科学技術研究センター助教授）と研究を

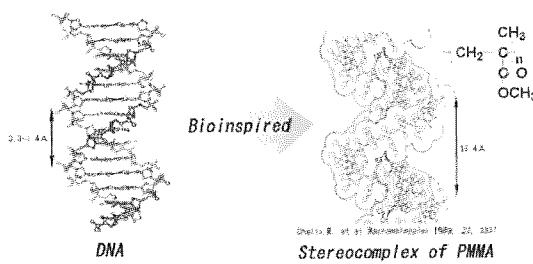


Fig. 1 DNA and stereocomplex of PMMA

開始した。基礎工学部の畠田耕一教授（現、名誉教授）と北山辰樹教授に恐らく世界で最も高いレベルで立体規則性と分子量を制御した s-PMMA と i-PMMA の提供を受け、またその合成方法のノウハウを学び、s-PMMA と i-PMMA のステレオコンプレックス膜を交互積層法で達成した。多相系高分子は界面エネルギーが最小になるように秩序化すること、また、高分子の表面は運動性に富み安定になるように組み換えが起こることは、これまでの自分自身の基礎研究から学んできたことであった。例えば、シリコーンとアラミドからなるマルチブロック共重合体を固化すると、空気界面にはシリコーンが集積することを明らかにしていた。まず、i-PMMA を基板に吸着させる。次に、溶液中にある s-PMMA は基板に吸着された i-PMMA に潜り込み s-PMMA と i-PMMA のステレオコンプレックス膜が形成される。van der Waals 相互作用を用いた交互積層膜の初めての例となつた (Fig. 2)<sup>3)</sup>。

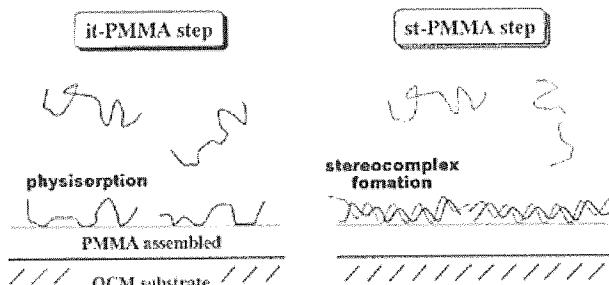


Fig. 2 Schematic representation of a PMMA assembly: each step.

高度に立体規則性と分子量を制御した PMMA を用いたことが、この「俄かには信じがたい」と言われた結果を生み出したようである。s-PMMA と i-PMMA の溶液を調製し、基板を単に漬ける簡単な操作によって DNA もどきのらせん構造を持つステレオコンプレックス膜が形成できることを明らかにした。

s-PMMA に替わって s-ポリメタクリル酸 (PMAA) を用いても同様なステレオコンプレックス膜が形成される。PMMA はクロロホルム等に溶解し、また PMAA は水溶性である。Fig. 3 に示すように、つまり、DNA もどきのらせん構造を持つステレオコンプレックス膜から一方を割り抜くことは可能である。10 層以上のステレオコンプレックス積層膜でもこの割り抜き操作は達成された。興味深いことに、一方を割り抜いた後も膜厚は変化しないことが分かつてきた<sup>4)</sup>。

MMA モノマーを用いた、DNA もどきのテンプレート重合までもう一息である。このテンプレートが割り抜いた立体規則性 PMMA あるいは PMAA を認識できるか否かを調べてみた。詳細を示すことはこの紙面ではできないが、間違いなくステレオコンプレックス構造が保持されており、固体の表面で高分子認識が出来ることが分かつてきた<sup>4)</sup>。

最後は、MMA あるいは MAA モノマーを用いて重合し、テンプレート重合、つまり割り抜いた高分子をモノマーから生みだせるかに挑戦することである。一連の研究は水晶発振子基板を用いて行っており、全て、数十 ng から数百 ng の世界での話であ

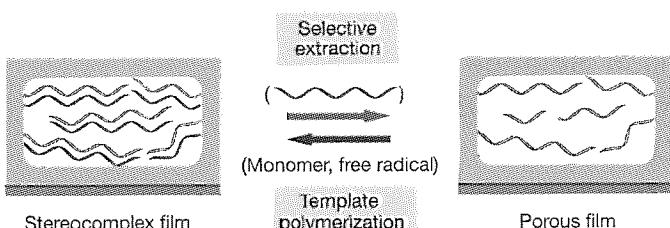


Fig. 3 A schematic representation of template polymerization using ultrathin porous films. Layer-by-layer assembly prepares the ultrathin film of a stereocomplex comprising it-PMMA and st-PMMA. Two polymer chains are shown as rigid helical rods, but should be partially distorted and entangled in the film. There must be a disordered region of the stereocomplex. A single component is selectively extracted from the film, resulting in the preparation of the porous film with regular nanospaces. Then, the porous film is used as a reaction mould for free radical template polymerization of MMA or MAA, followed by the regeneration of the stereocomplex film.

る。水晶発振子基板上で形成されたテンプレートでラジカル重合を行った結果、間違いなくテンプレート重合が起こっていることが表面IR測定でまず明らかになった。将来の応用展開を考えると、大量に合成できることを示すことが不可欠だと考えた。そこでミクロンサイズのシリカ微粒子表面を用いた。シリカ微粒子上におけるDNAもどきのらせん構造を持つステレオコンプレックス膜は、シリカを地球と仮定して計算すると淡路島程度の長さの高分子から形成されていることになる。数十層のステレオコンプレックス膜をまず調製し、次に、いずれかを溶解させテンプレート膜を作り、モノマーを加えてラジカル重合させる。このようにしてDNAインスパイアードMMA（およびMAA）テンプレート重合を達成した<sup>5)</sup>。Fig. 4とTable 1には結果の一部を示した。まだ磨かれてない技術であるが、工業的に最も重要なラジカル重合によっては合成不可能であるi-PMMAをラジカル重合で合成したこと、分子量がテンプレートされていること、そして、用いたテンプレート分子の立体規則性より高度な立体規則性が達成されていると思われるなど、高分子積層膜を用いるテンプレート重合が大きく展開する可能性があると考えている。

PMMAは有機ガラスとして工業的に生産されている汎用性高分子材料である。また、血液透析膜でs-PMMAとi-PMMAのステレオコンプレックス膜が何故か使われてきた経緯があり、バイオマテリアルとしても重要である。PMMAのステレオコンプレックス膜が、タンパク質吸着、細胞接着、血液適合性等でPMMA単独膜との相違について調べた。まず、ナノ構造制御されたステレオコンプレックス膜上ではタンパク質が変性を伴わずに物理吸着する。無血清条件で細胞はより接着、伸展する。また、プレ吸着したタンパク質の生物活性が効率よく発現され、血液凝固時間が遅延される。このようにPMMAステレオコンプレックス膜を用いる血液透析システムの有効性を明らかにし、今後の展開を計る上で重要な知見を整理している。

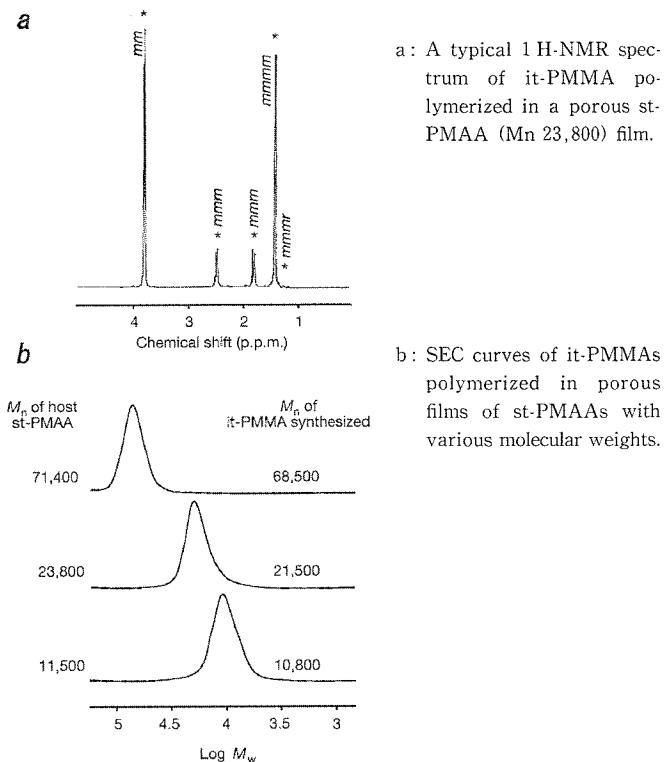


Fig. 4 Characterization of it-PMMA polymerized in porous st-PMAA films for 3 h at 7°C.

### 3. おわりに

これまでに、高分子や化学の研究領域で提案してきたバイオインスパイアード材料あるいはシステムと考えられる典型を示した。バイオを発想の源にした材料研究を、特に高分子化学の基礎的な領域とバイオマテリアル分野で出来る限り生みだして行きたい。

### 文 献

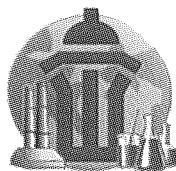
- 1) 明石 満, 未来材料, 3, 15-20 (2003).
- 2) 明石 満, 川村理化学所報告 (平成16年), pp. 1-12 (2004).
- 3) T. Serizawa, K. Hamada, T. Kitayama, N. Fujimoto, K. Hatada and M. Akashi, *J. Am. Chem. Soc.*, **122**, 1891-1899 (2000).
- 4) T. Serizawa, K. Hamada, T. Kitayama and M. Akashi, *Angew. Chem. Int. Edn. Engl.*, **42**, 1118-1121 (2003).
- 5) T. Serizawa, K. Hamada and M. Akashi, *Nature*, **429**, 52-55 (2004).

連絡先：明石 満  
〒565-0871 吹田市山田丘2-1  
大阪大学大学院工学研究科応用化学専攻  
分子創成化学コース 明石研究室  
＊平成17年4月より専攻名が変わりました。  
Tel: 06-6879-7356 Fax: 06-6879-7359

Table 1 Analysis data on stereoregular template polymerization of methacrylate.

Host polymer	mm:mr:rr	$M_n$	$M_w/M_n$	Polymer synthesized	mm:mr:rr	$M_n$	$M_w/M_n$
st-PMAA	3:5:92	11500	1.7	it-PMMA	92:6:2	10800	2.5
st-PMAA	1:4:95	23800	1.3	it-PMMA	94:6:0	21500	2.0
st-PMAA	1:2:97	40500	1.5	t-PMMA	95:3:2	39300	1.9
st-PMAA	1:6:93	71400	1.6	t-PMMA	97:3:0	68500	2.4
it-PMMA	97:3:0	11100	1.2	st-PMMA	0:6:94	9800	2.0
it-PMMA	97:3:0	21050	1.4	st-PMMA	0:2:98	19200	2.1
it-PMMA	96:2:2	69700	1.2	st-PMMA	1:1:96	68900	2.0

Assembly was performed with t-PMAAs ( $M_n > 95$ ,  $M_w/M_n \approx 20,000$ ,  $M_w/M_n < 2.0$ ) and st-PMAAs ( $M_n > 95$ ,  $M_w/M_n \approx 40,000$ ,  $M_w/M_n < 2.0$ ) for s-PMMA and it-PMMA hosts, respectively.



## Institute of Combustion Science and Environmental Technology (ICSET), Western Kentucky University

■研究所紹介■

編集委員注：ウェスタンケンタッキー大学燃焼科学環境技術研究所は、ケンタッキー州ルイビルの南約 180 km、テネシー州ナッシュビルの北約 65 km に位置する人口 5 万人の町ケンタッキー州ボーリンググリーンにある（かつてトヨタや住友化学など日本企業の工場もあった）。南部ではかなりレベルの高い大学として認められており、150 以上の専攻がある。全米ならびに 46 カ国から 1 万 5 千人の学生が在籍している。ICSET は 3 つの研究所一すなわち、熱分析研究所、燃焼研究所、水銀排出研究所、の統合体である。現在 21 人が在職しており、教授 2 人、助教授 1 人、10 人の博士号取得者が研究に従事している。同研究所の運営は、DOE (米国エネルギー省)、NASA (米国航空宇宙局)、EPRI (米国電力研究所)、USDA (米国農務省) などの国家プロジェクトや企業の研究受託費によってまかなわれている。2002-2004 年の間の受託プロジェクトの 24 件 (総額 \$5,356,001) を含め、2004 年までの累積受託件数は 73 件である。

**The Thermal Analysis Laboratory (Fig. 1, Fig. 2)** is one of the best, if not the best, equipped thermal analysis laboratories in the United States. Since 1987 there have been many research projects conducted in this laboratory, including several federal and industrially related projects. For example, in collaboration with the Air Force Research Laboratory at WPAFB, Southern Clay Products, Inc., and Triton Systems, Inc., Dr. Pan's research team is studying the thermal stability, degradation mechanisms, and the properties of a specific polymer made from originally modified layered silicate nanocomposites. The goal of this project is to produce materials with properties suitable for cryogenic tanks for the aerospace industry.

### Instrumentation:

Thermogravimetric Analyzer (TGA), Differential Scanning Calorimeter (DSC), Thermomechanical Analyzer (TMA), Dynamic Mechanical Analyzer (DMA), Simultaneous Thermogravimetric/Differential Thermal Analyzer (SDT), Dielectric Analyzer (DETA), Micro-Thermal Analyzer ( $\mu$ TA), Rheology, TG/FTIR, TG/MS, GC/TOF-MS/ThermEx, LC/MS, SEM/EDX and Optical Microscope/Image Analysis System, X-Ray Differraction Spectrometer, Thermo-IR

The Combustion Laboratory, which was established in 1992, focuses on the behavior of chlorine, sulfur, and mercury during combustion. Since the construction of the 0.1 MWth Laboratory scale Fluidized-Bed Combustion (FBC system) in 1995, over half a million dollars in research funding has been received from the U.S. Department of Energy, the Electric Power Research Institute, the Illinois Clean Coal Institute, and TVA. This FBC system has been involved in over 7000 hours of testing. This amount of testing time is the longest time that has been conducted by any University FBC system in the United States.

The Combustion Laboratory at Western Kentucky University is one of the five laboratories (Philips, EERC, Consol and TestAmerica) in North America capable of conducting Continuous Emission Monitoring (CEM) and the Ontario-Hydro Method (OH method) for mercury emissions in power plants. A mobile (53-foot) laboratory has been constructed at WKU and used at power plants. There are no interruptions in the power plant operation when we conduct the experiments.

The laboratory has been awarded a two million dollar grant from the U.S. Department of Energy for their project "Establishment of an Environmental Control Technology Laboratory with a Circulating Fluidized Bed Combustion System." The primary objective of this project is to establish an Environmental Control Technology Laboratory (ECTL) using a multifunctional circulating fluidized bed combustion (CFBC) system (Fig. 3). The system can be easily configured to make combustion runs with various fuels under varying conditions to analyze and monitor air pollutant emissions, as requested by the lab's industrial partners.

The ECTL will help develop technologies that can be used to control emissions under multi-pollutant control legislation that is under consideration by Congress. The successful development of these technologies will provide scientific data on atmospheric pollutants resulting from combustion systems, and the methodologies required to reduce the emission of these pollutants across the United States. This grant award comes as a result of cooperative efforts between the Department of Chemistry and the Department of Architecture & Manufacturing Science through the Applied Research and Technology Program.



Fig. 1 An overview of Thermal Analysis Laboratory



Fig. 2 Operating TG/MS (left) and Q-series TG (right)



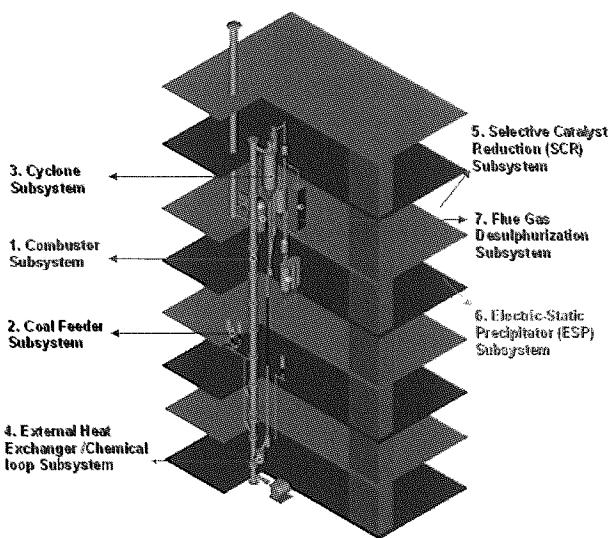


Fig. 3 Schematic View of "Multifunctional circulating fluidized bed combustion (CFBC) system"

The Mercury Emissions and Control Laboratory was established in 2002 after a Mobile Mercury Monitoring Laboratory (Fig. 4) was constructed. All three laboratories mentioned above were recognized in the Materials Characterization Center.

The Thermal Analysis, Combustion, and Mercury Emissions and Control Laboratories are growing and evolving as we strive to maintain excellence in our programs and create a hands-on learning environment for our science students. In light of this growth and the changing needs of both our educational and economic climates, on March 1, 2004, these three laboratories officially changed in the organization of the Applied Research & Technology Program (ARTP) centers to form the newly created Institute for Combustion Science and Environmental Technology (ICSET). Thanks to the ARTP's financial support for the past several years, we have been able to increase the effectiveness and outreach of these laboratories. The new Institute is still an integral part of the ARTP program but is no longer dependent upon ARTP funding for daily

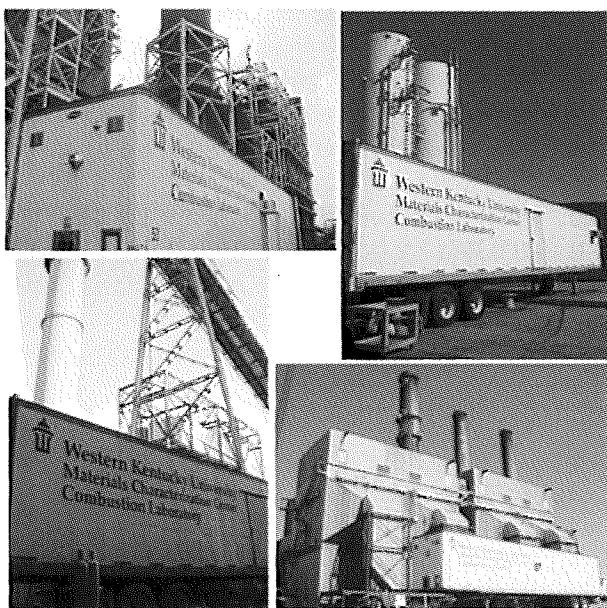


Fig. 4 WKU Mobile Laboratory for Onsite Mercury Monitoring

operations.

The *mission* for this institute is :

- To provide the best educational experiences for WKU students, including opportunities to use state-of-the-art instrumentation in course work and research.
- To provide multidisciplinary approaches to solve industrial problems and for research projects.
- To promote professional growth of faculty by providing avenues for collaboration with professors at WKU and other institutions and with professionals in industrial, state, and federal research institutions.
- To provide professional contacts for WKU professors in search of funding for research projects.

The *distinctiveness and impact* of this institute is :

- According to several officers of the North American Thermal Analysis Society, the Institute for Combustion Science and Environmental Technology (ICSET) has the best-equipped Thermal Analysis Laboratory in the U. S., possibly the world.
- The ICSET Mobile Mercury Monitoring Laboratory is one of only five such laboratories in the U. S. capable of conducting both on-line and Ontario Hydro methods for mercury monitoring. The ICSET Mobile Monitoring Lab is the only facility that is totally mobile for both methods.
- The ICSET combustion laboratory has ten years research experience with fossil fuel combustion including high sulfur, high chlorine coals, MSW (RDF) and other fuels.
- The ICSET Mercury Emissions and Control Laboratory has three years of field-testing experience on mercury species conversion, mercury emission, and metal corrosion testing after firing various coals in 35 various boiler/unit configurations.
- The ICSET is an academic and industrial research and development facility located in an academic institution.
- All ICSET labs are multifunctional facilities used for teaching, research, and service work.
- All ICSET labs are self-supported.
- ICSET has had over 200 industrial clients in the 2000-2004 period. Many of these clients have visited the Institute to discuss projects.
- There have been over 70 graduates (Ph. D., M. S. and B. S.) who were employed as students in the labs of ICSET. After graduation, 45% of these students entered graduate and professional degree programs. The other graduates were all professionally employed within two months of graduation.
- The ICSET Combustion Laboratory has operated its multifunctional fluidized-bed combustion (FBC) system nearly 8,000 hours, including seven runs with 1,000 hours of continuous operation. This 12-inch combustion system has seen more hours of operation than any university FBC system in the U. S.

#### 連絡先 :

Prof. Dr. Wei-Ping Pan

Director of Institute of Combustion Science and Environmental Tech-

nology, Sumpter Professor of Western Kentucky University

2413 Nashville Road, Bowling Green, KY 42101, U. S. A.

<http://www.wku.edu/ICSET/>

E-mail : [wei-ping.pan@wku.edu](mailto:wei-ping.pan@wku.edu)

**追悼****山田恵彦先生との思いで（1926-2005）**

東京大学・帝京科学大学名誉教授 堂山昌男

西東京科学大学（NTUと略す）創立前の教員の顔合わせ会が東工大の創立百年記念館で行われたとき、

「やあ！久しぶりだなあ！八高の理科甲3組にいたろう!?」  
と言われたのが山田先生だった。筆者が名刺を出すと、  
「あんたが有名な堂山先生ですか？」

顔はよく覚えていてくれたらしいが、名前はお互いに知らなかった。NTU創立当時に「人集め」を担当し理工学部長だった宗宮重行先生が

「NTUの人事でわしの手を通らなかつたのは山田先生だけだつた」

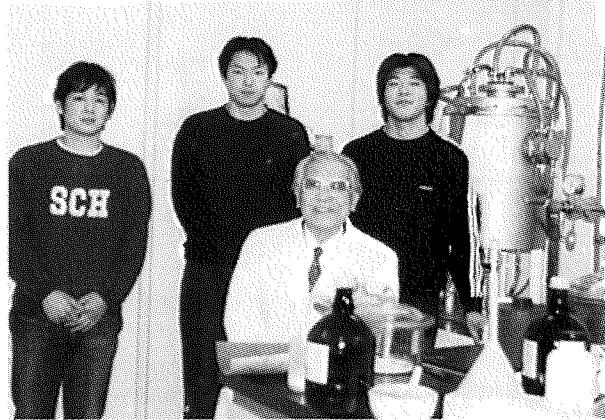
とよく言われていた。

山田先生は大正15年名古屋港そばで代々材木問屋をしていた家に生まれた。家は木曽御用林の材木の切り出しをし、子供の頃は家が裕福で、ピアノや絵を習っておられた。

愛知県立第一中学校（現在の旭ヶ丘高校）を一番で卒業し、第八高等学校理科甲類に入学、東大工学部応用化学科祖父江研を昭和25年に卒業されている。文科の方が好きだったが、文科では徴兵延期されないので、理科に入られた。家は第2次世界大戦中B29による空襲で完全に焼かれた。東大在学時代には家もなく、金もなく、肺結核、栄養失調でやつと卒業し、入社試験に身体検査がなかった（現）東海カーボンに入社し、炭素繊維（カーボンファイバー）を開発され、防府工場長、研究所長、技師長を歴任された。昭和36年から40年にかけてカーボンファイバー研究で多くの賞を得られている。昭和39、40年にはフェンボルト財團研究員として、ドイツに留学、帰国後米空軍契約研究の研究責任者として活躍された。八高時代からドイツ語がお好きだった。

東海カーボンが炭素繊維の研究、生産を止めてしまったので、東海カーボンを辞めてしまい、斎藤進六先生を頼って、産業創造研究所部長、主任研究員として、東工大に駐在して、研究をされていた。

NTU創立翌年から来られて、筆者と窓のない「応接室」なる部屋をシェアした。その後、研究棟が出来てからも隣同士の部屋となつた。山田先生も筆者も大学の教授室に長椅子を運び入れ、夜はベッドにして、よく泊まつた。山田先生は器用で、毎朝こまめに筆者のために朝食を作ってくれ、7時になると、「オイ！ メシが出来たぞ」と毎朝ご馳走になつた。ここで、1時間ほど、研究、議論、昔話をしたものだ。夜は独りで焼酎を毎晩飲んでおられた。これがたたつてか、肝炎になり、



学生・共同研究者とアイデアを練るのが楽しみであった（©井上嘉氏撮影）

一時数ヶ月入院されていたこともあった。性格が情熱的で、惚れ込んだらとことん好きになる性格のようではあるが、時々喧嘩別れをする人がいる。科学者でありながら、「気」を信じ、健康上だと小便を飲んだり、筆者とは相容れない点もあった。

体験に基づく独特の講義で、学生の評判もよく、優秀な学生を卒論に集めていた。研究室のドアには「実験々々、又実験、文献読むバカ、読まぬバカ」（原文）と張り紙がしてあった。「カーボンファイバの科学」（内田老鶴画）など多くの本を出版されている。

NTUは帝京科学大学に改名され、ご定年後、帝京科学大学名誉教授になられた。「孫たちに告ぐ『入魂の叫び』」「（軟弱教育）の若者たちにもの申す」を出版（創栄出版）され、この書に先生ご自身で描かれた絵が沢山載っている。この本の執筆も終え、孫らと付き合うようになってから、「もうやることがなくなつた。生きていても仕方がない」などと最近「弱音」を吐かれるようになっていた。この頃から、また肝臓癌が進行していたのかも知れない。日本MRSでは日本MRSニュースの編集を暫くされ、「やあこんにちは」等、大改革をされ、亡くなられるまで日本MRSの監事であった。

最近、何度か電話したが、繋がらず、筆者が北京に行っていた5月28日肝臓癌のため、病院で亡くなられてしまった。同年の良き友を亡くして痛恨の極みである。ここに故人のご冥福を心からお祈り申しあげる次第である。

（堂山昌男 doyama@ntu.ac.jp）

**■新刊案内**

昨年12月23日(木)～24日(金)に開催されました、第15回日本MRS学術シンポジウムのプロシーディングスを中心に、Transactions of the Materials Society of Japan, Vol.30, 2005として4回/年の発刊を予定しております。

No.1, March

一般論文1報、Domain-Structure-Related Properties and Advanced Materials 26報、Fabrication, Characterization and Applications of Organic Ultrathin Films 14報、Physics and Technology of Dielectric Thin Films for Future Electronic Devices 20報、Frontier of Advanced Plasma Technology for Nano-Materials 13報、総頁74頁

## ご 案 内

### ■ 第 16 回日本 MRS 学術シンポジウム—持続可能社会を創る先導的材料研究—

主催：日本 MRS (<http://www.mrs-j.org/>)

日程：2005 年 12 月 10 日(土)～11 日(日)

場所：日本大学理工学部駿河台校舎 1 号館 (〒101-8308 東京都千代田区神田駿河台 1-8-14)

MRS-J は「持続可能社会を創る先導的材料研究」をメインテーマに下記の 17 セッションから成る学術シンポジウムを開催します(セッション名/テーマ名/代表チア名/\*連絡担当者名)。ふるって参加して下さい。

- A ドメイン構造に由来する物性発現と新機能材料 (名古屋大)坂本涉
- B 分子性薄膜の作製・評価・応用—高度な配向制御、配向解析、および機能発現を目指して—(桐蔭横浜大)三浦康弘
- C 自己組成化材料とその機能 VII (山形大)多賀谷英幸
- D 暮らしを豊かにする材料—環境・エネルギー・医療—(山口大)小松隆一
- E 熱電変換材料の新展開—材料・デバイス・理論—(名古屋大)河本邦仁、(\*早稲田大)寺崎一郎
- F 先進ナノ構造体—構造と性質の相関—(筑波大)寺西利治
- G 次世代電子デバイスのための誘電体薄膜技術—界面・ナノ構造制御—(広島大)宮崎誠一、(\*大阪府立大)藤村紀文
- H 先端プラズマ技術が拓くナノマテリアルズフロンティア (大阪大)節原雄一、(\*九州大)白谷正治
- I ナノ構造と物性機能発現 (東京大)米澤徹
- J 先導的バイオインターフェイスの確立 (名古屋大)齊藤永宏
- K イオンビームを利用した革新的材料 (物・材機構)岸本直樹、(\*産総研)池山雅実
- L 次世代エコマテリアルー環境調和型高機能エネルギー材料—

(物・材機構)原田幸明、(\*物・材機構)篠原嘉一  
M 機能性ソフトマテリアルとしての高分子ゲル (群馬大)窪田健二

N 生物系資源の最近の進歩 (青森県工業総研センター)岡部敏弘、(\*ポリテクセンター群馬)辻純一郎

O ナノ界面の新機能—化学的・機械的・電子的機能の解明と設計 (産総研)香山正憲

P エアロゾルデポジション法/コールドスプレー法の新展開 (産総研)明渡純、(\*産総研)小木曾久人

Q マテリアルズ・フロンティア (神奈川工大)伊熊泰郎  
今後のスケジュールは以下の通りです。

・申込受付開始 (HP 上) (発表・参加共) : 7 月 15 日(金)

・申込受付終了 (HP 上) (発表) : 9 月 15 日(木)

・申込受付終了 (HP 上) (参加) : 10 月 31 日(月)

・問い合わせ先 物質・材料研究機構エコマテリアルズ研究センター 森利之・刈谷麻由美、mrs-j2005@nims.go.jp

### ■ 日本 MRS 協賛の研究会等

◇ 平成 17 年度 KAST 教育講座ナノバイオ基礎から最前線コース

[http://www.newkast.or.jp/kyouikuyouhou/kj\\_ed\\_3\\_1.html](http://www.newkast.or.jp/kyouikuyouhou/kj_ed_3_1.html)

◇ 第 5 回マイクロ波効果・応用国際シンポジウム、2005 年 11 月 2 日～4 日、産業技術総合研究所つくばセンター、(財)産業創造研究所、電話(03)5689-6351

### ■ IUMRS 会議

◇ Materials World Network : The Next Ten Years, 2005 年 8 月 22 日、Cancun, Mexico

◇ CIMTEC 2006 (11th International Conferences on Modern Materials and Technologies)、2006 年 6 月 4-9 日、Acireale, Sicily, Italy



## To the Overseas Members of MRS-J

### ■ A Personal View of Experience on Materials Design ...p. 1

Dr. Kazunobu TANAKA, Fellow, AIST

The author describes his experience on materials design of amorphous silicon (a-Si) with respect to one of the big Sunshine projects, entitled "Amorphous Thin Films Solar Cell" which started at 1980 under the collaboration among academia, governmental and private sectors. In the project he set up three main targets: (1) To produce world-leading R & D outputs by three sectors collaboration, (2) To develop new potential material, in addition to a-Si, for high-efficiency solar cell, and (3) To establish new discipline for materials design through R & D of amorphous silicon and new materials. He concludes that materials design is really an unconquerable eternal target.

### ■ Bio-Inspired Template Polymerization .....p. 2

Prof. Mitsuru AKASHI, Osaka University

In the field of synthetic polymer chemistry, template polymerization is one of the final goals in structure and molecular weight regulating polymerization. In 1955, Natta

and Ziegler developed organometallic catalysts to initiate the stereoregular polymerization of vinyl monomers such as propylene to create polymers superior in some physical properties to conventional polymers. On the other hands, in 1953, Watson and Crick clarified the structure and functionalities of double stranded DNA by the X-ray analysis. I think that, just at that time, chemists noticed the possibility of molecular duplication. As these bioinspired concepts influenced the synthetic chemists, trials on template polymerization originated and evolved with enthusiasm. We achieved bioinspired template polymerization of stereoregular poly (methyl methacrylate), which was inspired by DNA structure and the duplication process.

### ■ Institute of Combustion Science and Environmental Technology (ICSET), Western Kentucky University (WKU)

.....p. 4

ICSET, which was established by Dr. Wei-Ping Pan in 2004, consists of three laboratories: The Thermal Analysis Labora-

tory, The Combustion Laboratory, and The Mercury Emissions and Control Laboratory. They all have distinct futures and unique in each field of thermal analysis, coal (inclusive of RDF, etc.) combustion, and mercury field testing. The laboratories are multifunctional facilities used for teaching, research, and service work, but all are self-supported.

■ The 16<sup>th</sup> Annual Symposium of the MRS-J.....p. 7

The symposium will be held December 10 to 11 at the Ochanomizu Campus of the Nihon University in Ochanomizu, Tokyo. The symposium will focus on "Frontier Materials Researches Creating Sustainable Communities" with 17 sessions.

編後 梅雨空の下、ICMAT 2005-ICEM 7 (Singapore)に向かっておりますが、本号が皆様のお手元に届くころは残暑きびしい毎日でしょうか。本号を完成するにあたり、先生方にはたいへんお忙しい中、ご寄稿いただきましてありがとうございます。  
集記 いました。心より御礼申し上げます。Thank you very much for your contribution to MRS-J News.  
大山昌憲先生が本編集委員会からお引きになられましたので末席を汚すことになりました。いろいろと至らぬ点があろうかと存じますが、よろしくお願い申し上げます。

(小棹)

2005年度日本MRSニュース編集委員会 第17巻3号 2005年8月10日発行

委員長：岸本直樹（物質・材料研究機構総合戦略室）

tel: 029-863-5433; fax: 029-869-2025; e-mail: KISHIMOTO.naoki@nims.go.jp

委員：寺田教男（鹿児島大学工学部電子電気工学科）、小棹理子（ソニー学園湘北短期大学情報メディア学科）、大山昌憲（東京工業高等専門学校電気工学科）、富田雅人（コーニング研究所 分析課）、岩田展幸（日本大学理工学部電子情報工学科）、小林知洋（理化学研究所先端技術開発支援センター）、中川茂樹（東京工業大学理工学研究科電子物理工学専攻）、伊藤浩（東京工業高等専門学校電気工学科）

顧問：山本 寛（日本大学理工学部電子情報工学科）

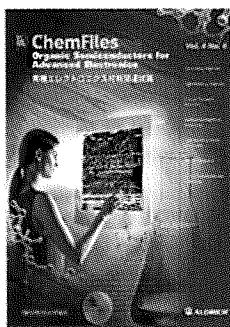
編集：清水正秀（東京CTB）

出版：株式会社内田老舗/印刷：三美印刷株式会社

日本MRSへのご入会を歓迎いたします。連絡先は <http://www.mrs-j.org/>まで御願いします。



## 別冊カタログ 有機エレクトロニクス関連材料 のご案内



有機溶媒可溶性 PEDOT 好評発売中!

### ◆ Conducting Polymers

PEDOT  
Polythiophenes  
Oligothiophenes  
Monomers for Polythiophene Synthesis  
Polyanilines  
Polypyrrroles (PPy)  
Polypyrrole Starting Materials  
Polyacetylenes  
Polyacetylene Synthesis  
Polythioacetylenes  
New Technologies for OLEDs  
CLD-1 Dye and Ready-to-Cast Solution  
Water Soluble Carbon Nanotubes

### ◆ Light-Emitting Polymers and Monomers

Cyano-Polyphenylene vinylenes (CN-PPV)  
Polyphenylene vinylenes (PPV)  
Polyfluorenes (PFO, PFE)  
Polyphenylene ethynylanes (PPE)

### ◆ Charge Transport Materials

Semiconducting Small Molecules  
Hole Transport Materials (HTM)  
Electron Transport Materials (ETM)  
Hole Injection Materials  
Additional Photosensitizing and CT Materials

### ◆ Light-Emitting Metal Complexes

OLED Substrates  
Indium Tin Oxide Coated Substrates

### ◆ Fullerenes and Carbon Nanotubes

導電性ポリマーや発光ポリマー、有機半導体オリゴマーなど、

アルドリッヂで取り扱いの有機エレクトロニクス材料は300品目以上。

アルドリッヂは世界160カ国以上の研究者の方々に最もよく親しまれている試薬メーカーです。

<http://www.sigma-aldrich.co.jp/aldrich/MS/>



SIGMA-ALDRICH

シグマ アルドリッヂ ジャパン株式会社  
〒140-0002 東京都品川区東品川 2-2-24  
天王洲セントラルタワー4階

カタログのご請求はE-mail、FAXまたは日本語サイトからどうぞ

■製品に関するお問い合わせは、弊社テクニカルサポートへ  
TEL: 03-5796-7330 FAX: 03-5796-7335  
E-mailアドレス: [sialjpts@sial.com](mailto:sialjpts@sial.com)

■在庫照会・ご注文方法に関するお問い合わせは、弊社カスタマーサービスへ  
TEL: 03-5796-7320 FAX: 03-5796-7325  
URL: <http://www.sigma-aldrich.com/japan>