

Materials & Structures Laboratory

NEWS LETTER

No. 23

1 October 2009

CONTENTS

応セラ研・ナウ：建築植物学のススメ	1
研究の展望： 応用セラミックス研究所における元素戦略研究	2
研究の周辺： 文科省学術調査官の二年間と今思うこと	3
グループによる研究・ナウ： ボトムアップ手法により単電子トランジスタを創製する	4
「震災メガリスク軽減の都市地震工学国際拠点」の動向	4
The Third International Conference on the Science and Technology for Advanced Ceramics (STAC-3) 報告	5
Visit of Prof. S. Ted Oyama of Virginia Tech	5
ワークショップ・受賞・人事異動	6

応セラ研・ナウ： 建築植物学のススメ

教授 田中 享二

写真は盛岡地方裁判所の構内のサクラである。根が石の割れ目に入り込み大木になったもので、盛岡市民の自慢のひとつである。先日、筆者も実物を見てきた。りっぱだった。しかし根が本当に石の割れ目を押し広げることができるのであろうか。

最近、建築の分野では屋上緑化と称して、屋根や壁に植物を生やすのが世界的流行である。わが国でも毎年30万m²位ずつ緑化面積は増えている。建物に緑があると、快適となるだけでなく、ヒートアイランドや都市型洪水の抑制など、環境面への貢献が期待できるため、この傾向は加速の一途である。

それはそれで良いのだが、植物の花や葉はありがたいことづくめであるのに対し、根は建築の部材や材料に損傷を与える危険因子である。建築にとっては注意すべき相手である。だから建築に植物を持ち込む時は、根が外力としてどのようなものなのか知っておく必要がある。文献を調べたり、植物学や園芸学の専門家に、そのことを聞いてみたが、根が発生させる力などは研究しても何の役にも立たないので、そんなのないよというのが返事であった。しかし建築ではそれが必要なのだ。それならば自分で調べるより仕方がない。

それからは学生さんを巻き込んだ騒ぎが始まった。うまい具合に実験室脇に、卒業生が植えてくれたソメイヨシノがある。これに目をつけた。測定装置を技術室で作ってもらい、それを根の部分に取り付けた。当のサクラは、よもや恥ずかしいことに根をむき出しにされて、測定器が取り付けられるとは思ってもみなかったと思うが、実験室のそばに植えられたのが、運のつきである。

ただ相手は生き物である。なかなか云うことを聞いてはくれず結構苦労をした。それでも何とかなだめすかして測定に成功した。そして驚いた。春先から初夏にかけて、約400N/cmもの力が観測されたのである。これは長さ1mの根では4tのものを持ち上げる力に相当する。しかもそれは晴れた日には夜昼で±50N/cm変動する繰り返し力であることも分かった。アスファルトの歩道を歩くと、根がアスファルトを割っている例を良く見るが、根にとっては簡単なことなのだろう。

いやはや大変な力持ちである。これが石の割れ目を押し広げることができるかどうかは分からないが、たかが植物だからといって甘く見てはいけない。正直にいうと、建築では植物の根がこれだけの破壊力を秘めていることは誰も知っておらず、そのことに対する十分な配慮も払われていない。個人的には心配である。

田舎に行くと、室内外を問わず植物に覆い尽くされている廃屋を見ることがある。アンコール遺跡も植物に飲み込まれていた。人間にとって必要な植物であるが、暴走させると危険な相手である。健全な付き合い方が必要である。緑と建築との良き関係を築くためには、建築からみた植物の挙動の理解が必要である。建築植物学のススメと題した理由である。



根が石の割れ目を広げた盛岡地方裁判所の石割桜

研究の展望： 応用セラミックス研究所における元素戦略研究

准教授 須崎 友文



STAC-3 会議での元素戦略特別セッションの様子

「元素戦略」は、機能材料の希少元素、有害元素への依存からの脱却を目指し、ありふれた元素から斬新な機能性を引き出そうという研究です。平成18年に発表された第3期科学技術基本計画において、元素戦略は「資源問題解決の決定打となる希少資源・不足資源代替材料革新技術」として戦略重点科学技術の一つとして挙げられました。平成19年度より文部科学省の「元素戦略プロジェクト」の公募が開始され、平成20年度には科研費の時限付の分科細目として「元素戦略」が取り上げられるなど、現在の日本の科学技術の重点分野として注目を集めています。希少元素からの脱却は、資源に乏しい日本において重要な課題であるのは当然ですが、ありふれた元素を用いて新しい機能性を実現してゆくことは、材料開発の面白さの中心にあるものであり、この面白さこそ、元素戦略研究が産業界のみならず、大学・国立研究機関の多彩なバックグラウンドを持つ研究者を引き付けている理由でしょう。

本研究所からは、細野教授（研究代表者）、神谷准教授、林（克）准教授、阿藤准教授、須崎の5名に、斎藤晋教授（大学院理工学研究科）、Peter V. Sushko 准教授（University College London/東北大WPI）を加えた7名が提案した「材料ユビキタス元素協同戦略」が、平成20年度の元素戦略プロジェクト課題として採択されています。この課題では、クラーク数上位元素を素材とし、ナノレベルでの構造的工夫、元素どうしの意表を突いた組み合わせにより、電子的、化学的、機械的な新機能を開発することを目指しています。プロジェクト参加者間の連絡が密なのは本チームの特色であり、現在、月一度のペースで関係者が集まり、研究についての意見の交換を行っています。クラーク数上位元素の活用は、本研究所附属のセキュアマテリアル研究センター（SMC）のミッションそのものですので、SMC 所属の筆者としては、SMCが元素戦略の研究拠点として認知されるよう、ぜひともいい結果を挙げていきたいと考えています。

この6月に開催された応用セラミックス研究所の国際会議 STAC-3 では、Ubiquitous Element Strategy for Innovative Materials と題し、元素戦略についての特別セッションを開きました。筆者の知人の海外招待講演者の方も、Ubiquitous Element Strategy とは何なんだと言いつつ、積極的に議論に加わってくれました。次回、このようなセッションを開く際には、これこそが Ubiquitous Element Strategy だと言い切れる成果が出ているよう、精進していきたいと思っています。

文科省学術調査官の二年間と今思うこと

准教授 松下 伸広

2006年8月初旬、私に学長命での文部科学省学術調査官（ナノテク材料担当）としての派遣が近藤所長（当時）から打診されました。「任期付教員でなぜ2年間も出されるのか?しかも応せうに来て間もないのになぜ…?」との思いもありましたが、お受けすることに致しました。今振り返ってみると、平日の殆どが役所勤務となったため、研究者として停滞期(?)であったかもしれませんが、科学技術政策に携わる貴重な経験をさせていただけたことにとても感謝しております。2008年9月末までの二年間、私が何を考え、何をして来たかの一部と今思うことを記したいと思います。

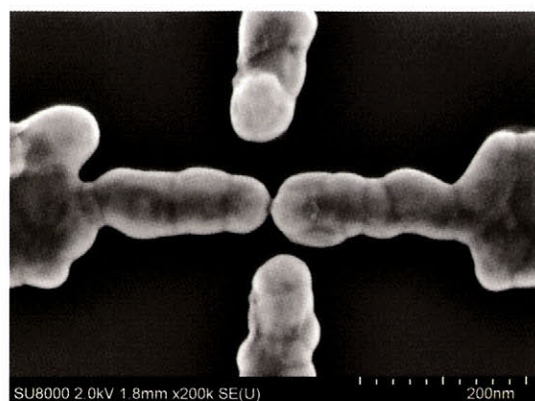
担当した仕事には①内局予算案の作成・プロジェクト公募・確定調査等、②戦略目標の作成、③ナノエレクトロニクス合同戦略会議の設立と運営、④産学官関係者によるナノテク関連国際会議(INC)の日本開催、⑤はっきりと言えないことを含めたその他、など色々ありますが、ここでは②と③について述べます。②の戦略目標とは科学技術振興機構(JST)がCRESTやさがけを作るにあたって、そのシナリオを文科省が提供するものであり、上司であるナノ材料室長、基礎基盤研究課長やJST研究開発戦略センターの中山智弘フェローと相談しながら作っていきました。毎年省内の各課室からの50件程度の提案のうち残るのは4~5件ですが、幸い私が手がけたものは3つ全てが採択されました。19年度は戦略目標「新原理・新機能・新構造デバイス実現のための材料開拓とナノプロセス開発」、20年度は戦略目標「プロセスインテグレーションによる次世代ナノシステムの創製」であり、21年度分も採択がほぼ内定したところで後任の大見先生(物理電子システム創造専攻 准教授)にバトンタッチして、戦略目標「異分野融合による自然光エネルギー変換材料及び利用基盤技術の創出」ができました。これら3つの戦略目標からCREST(5年間で総額約5億円のプロジェクトを計13件程度採択)が4つ、さがけ(3年間で総額0.6億円のプロジェクトを計30件程度採択)が3つできており、計300億円以上の科学技術予算の方向性の決定に自分が携わったことに驚かされます。

③のナノエレクトロニクス合同戦略会議は文科省と経産省がファンドでの連携を含めた国としての戦略を議論するものであり、両省が推薦した産学官の有識者8名(途中より9名)で構成することになりました。ナノエレ領域での施策はそれまで両省が独自にバラバラで行っていたため、本会議によって初めて施策として戦略的な議論ができるようになったと言っても過言ではありません。私が携わるようになったのは、両省の一部で連携の必要性が認識されながら、それぞれの省内事情などで始めるきっかけが見つからないというタイミングでした。私も前々任者の真島豊先生(理工学研究科 准教授、現応せう研教授)や前任者の宮本智之先生(精研准教授)の様な東工大のエースとして派遣されたわけではなく、出来が悪いなりにお二人とは違う何か新しいものを手がけなくては…と考え始めた矢先でした。自らもエレクトロニクス関係者の端くれでしたので、是が非でもこの会議を立ち上げたいと思いましたが、府省連携はそれぞれの「お役所事情」から滑り出しが難しく、結果として上手く行かないことも多い様です。そこで私は両省の間の緊張感をほぐすために、中山フェローと共に経産省側の担当者を昼食に誘い出し、半ば強引にビールを勧めました。この「多少の罪悪感を共有する」ことにより信頼(?)が生まれ、上手く事が進んだと思っています。この会議での議論も契機となって、経産省のナノエレ関係の内局予算プロジェクトとJST CRESTとの間で公募に提案された案件の交換を含めた本格的な連携が出来ました。戦略会議のメンバーの大御所のお一人から「両省のお役人が揃った場で議論できるこの会議は、存在自体に意義がある。」とも言っていたき、嬉しかったことを記憶しています。

さて、私が「エセ役人」として学術調査官を経験し、再認識したことは、本物の官僚の任務の重さと彼らの優秀さ、勤勉さです。「現世の悪代官」がいるのも確かでしょうし、民主党が「脱官僚支配」のキャッチコピーで衆議院選に大勝利した様に、そういった悪いイメージが定着しているのも事実かと思っています。しかし、自らの健康を半ば犠牲にして夜中まで、いや明け方まで、それこそ「公僕」として働いている若い「お役人さん達」が国を支えてきたことや、これからも優秀な人材にそれを担ってもらわなければならないことを忘れてはならないと私は思います。

グループによる研究・ナウ： ボトムアップ手法により単電子トランジスタを創製する

教授 真島 豊



無電解メッキにより作製したナノギャップ電極

ピーカーに浸すだけでナノスケールの構造を精密に制御して単電子デバイスや分子デバイスを構築するボトムアップエレクトロニクスが注目されています。我々は、科学技術振興機構の戦略的創造研究推進事業CREST「ナノデバイスやナノ材料の高効率製造及びナノスケール科学による製造技術の革新に関する基盤の構築」（研究総括：堀池靖浩NIMS名誉フェロー）において、平成20年度より研究代表者として「高精度にサイズ制御した単電子デバイスの開発」に取り組んでいます。ボトムアップ手法としては、無電解メッキと金ナノ粒子の自己組織化を用います。無電解メッキの自己停止機能を用いることによりギャップ長を高精度に制御した5nm以下のナノギャップ電極を40%の歩留まりで作製するプロセス技術確立しました。また、金ナノ粒子を単電子島として用いた単電子デバイスをボトムアップ手法で構築すると、トンネル過程を配位子の分子構造で制御することが可能であることを明らかにしました。これまでに自己組織化により金ナノ粒子をナノギャップ電極間に配置した単電子トランジスタの動作を確認しており、常温で確実に動作する単電子デバイスにより論理回路を構築するための製造技術確立することを目指しています。

「震災メガリスク軽減の都市地震工学国際拠点」の動向



国際会議の様子

事業推進担当者（幹事会メンバー） 准教授 山田 哲

21世紀COEプログラム「都市地震工学の展開と体系化」の採択に伴って設置された都市地震工学センターのもと、今回採択されたグローバルCOEプログラム「震災メガリスク軽減の都市地震工学国際拠点」において、震災メガリスク軽減のための教育、研究、国際的社会貢献を推進し、世界の地震工学の教育研究をリードする都市地震工学国際拠点の形成を目指すこととなりました。特に重要となる教育面では、世界でリーダーシップをとれる防災専門家の養成を目標とし、優秀な留学生を受け入れるための国際大学院特別コースの開設、海外インターンシップによる外国大学への派遣などを行うほか、若手研究者への研究費の配分や国際会議への派遣などを積極的に行う事となっています。また、米国太平洋地震工学研究センター（Pacific Earthquake Engineering Research Center）との連携を中心に、諸外国の研究機関との協力体制を強化し、人材交流、共同研究、復興協力など、幅広い教育・研究活動を行います。このほか先端的な国際ワークショップから一般市民向けの公開講座まで、様々な活動を展開していきます。



若手研究者交流ワークショップの様子

The Third International Conference on the Science and Technology for Advanced Ceramics (STAC-3) 報告

准教授 阿藤 敏行

平成21年6月16日（火）から6月18日（木）にかけて横浜市山下公園前のメルパルク横浜においてSTAC-3国際会議が開催されました。STACは応用セラミックス研究所と大学院理工学研究科材料工学専攻の無機分野が主体となって、先端のセラミックス科学技術研究に特化した国際会議として平成19年より開催されてきました。3回目となる今回は、初めての単独開催となりましたが、基調講演2件、招待講演43件、一般講演39件、ポスター発表150件の234件の発表があり、参加者は250名にもおよびました。今回の会議は、岡田組織委員長の冒頭の挨拶から始まりましたが、“New Phenomena and Functionalities in Oxide-based Heterointerfaces”と“Ubiquitous Element Strategy for Innovative Materials”という2つの特別セッションと12分野の一般セッションが設けられ、活発な議論が行われました。

会議の最後に応用セラミックス研究所の若井教授から閉会の挨拶があり、会議は大成功の内に終了することができました。



STAC-3 参加者の集合写真

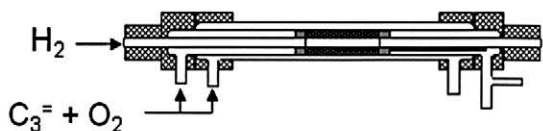
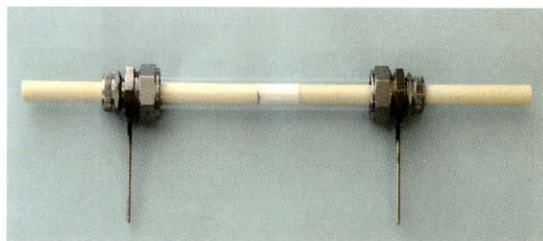
Visit of Prof. S. Ted Oyama of Virginia Tech

外国人客員教授 Shigeo Ted OYAMA

This Spring I had the honor of being a Foreign Guest Professor in the Materials and Structures Laboratory of Prof. Michikazu Hara. It was a memorable experience which I will always treasure. I was able to learn about some of the important research that is taking place in the laboratory and the department as a whole, as well as to interact with a number of very capable students. It was very revealing that materials such as carbons derived from cellulose, could be used in a variety of applications ranging from catalysis to photovoltaics. The atmosphere of the laboratory was very pleasant, with students communicating freely with Prof. Hara and his associates, Drs. Nakajima and Kitano. The weekly seminars were lively affairs, with everybody contributing good opinions and suggestions. The interactions between students were close and collegial, and it was nice to see the excitement of preparations for a summer excursion. In the United States, the students sometimes compete between themselves, and are not as friendly. We had a barbecue in which the students showed great camaraderie, and it was impressive that they were so organized.



My own research deals with catalysis and inorganic membranes, and I had the pleasure to give a seminar on the topic of propylene oxide production. The talk described the latest catalytic systems as well as the enhancement of the yield by the use of a membrane reactor, which permitted the reaction to be safely operated in the explosive regime. The comments I received were very illuminating, and indicated a high academic level in the students of the Tokyo Institute of Technology. The interactions with the Hara group have led me to think about the possibility of using carbon materials as the critical components of membranes, and I hope to be able to collaborate in this area in the future. Such cross-fertilization of ideas, as well as the personal interactions, are the great benefits of the Foreign Guest Professor program, and I appreciate the opportunity to have been able to participate.



ワークショップ、シンポジウム等

会議名	開催日	開催場所	主催・共催等
The 3rd International Conference on Science and Technology for Advanced Ceramics (STAC-3)	2009年6月16日-18日	メルパルク横浜	応用セラミックス研究所 東京工業大学
The Third International Conference on the Characterization and Control of Interfaces for High Quality Advanced Materials, and Joining Technology for New Metallic Glasses and Inorganic Materials	2009年9月6日-9日	倉敷日航ホテル	ICCCI組織委員会
第1回日中韓防水シンポジウム	2009年11月25日	東京工業大学大岡山キャンパス 百年記念館	応用セラミックス研究所 建築物理研究センター 日本防水材料連合会 日本シーリング材工業会 (社) 全国防水工事業協会

受賞

受賞者	受賞名	受賞年月	受賞内容
細野 秀雄	SID (国際情報ディスプレイ学会) 特別功労賞	2009年3月	透明アモルファス酸化半導体 (TAOS) の物質設計とそれを用いた高性能な薄膜トランジスタを試作し、次世代薄型ディスプレイ駆動用にバックプレーンとしての可能性を実証した功績
林 静雄	第2009年度 日本建築学会賞 (業績)	2009年5月	鉄筋コンクリート構造の可能性を広げた高強度せん断補強筋の開発と実用化に関する研究
細野 秀雄	第2009年度 第50回藤原賞	2009年6月	酸化物をベースとする革新的電子機能材料の創成
林 静雄	平成21年度 応用セラミックス研究所所長賞 (社会貢献部門)	2009年6月	鉄筋コンクリート造建築物の品質向上と安全安心な社会の確立
山田 哲	平成21年度 応用セラミックス研究所所長賞 (研究業績部門)	2009年6月	実大震動破壊実験手法の確立と鉄骨造建物の動的破壊
細野 秀雄 神谷 利夫	第31回 (2009年度) 応用物理学会論文賞	2009年9月	Superconductivity in Epitaxial Thin Films of Co-Doped SrFe ₂ As ₂ with Bilayered FeAs Structures and Their Magnetic Anisotropy
細野 秀雄	超伝導国際会議 (M2S) ヘルンド・T・マティアス賞	2009年9月	超伝導分野の新物質発見で優れた業績を挙げた研究者を表彰

人事異動 (平成21年4月～平成21年10月)

2009年 5月31日	大木 洋司	退職	材料融合システム 助教 → 民間企業
2009年 7月 1日 ～ 9月29日	Zoran S NIKOLIC		外国人客員教授
2009年 7月 1日	松田 和浩	採用	材料融合システム 助教
2009年 7月 1日	真島 豊	昇任	セラミックス機能部門 教授
2009年 7月 1日	東 康男	配置換	セラミックス機能部門 特任助教
2009年 8月 1日	日比野 陽	採用	セキュアマテリアル研究センター 助教
2009年 8月31日	柳 博	退職	山梨大学大学院医学工学総合研究部 准教授 (昇任採用)
2009年10月 1日	東 康男	採用	セラミックス機能部門 助教

応セラ研 教員室

J1棟

田中 教授 903室	中村 准教授 913室	9F
川路 准教授 701室		7F
細野 教授 606室	若井 教授 612室	6F
神谷 准教授 615室		
笹川 准教授 503室	佐々木 教授 508室	5F

J2棟

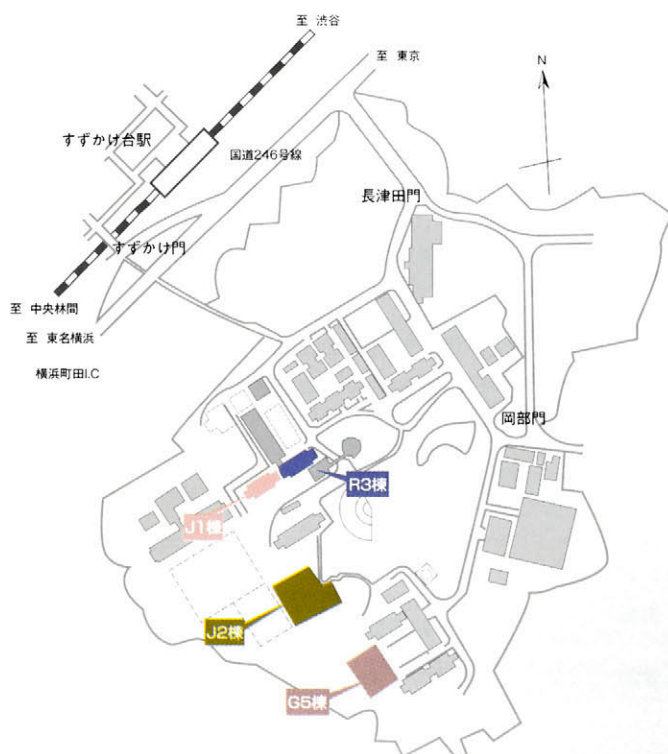
伊藤 教授 703室	山田 准教授 706室	7F
谷山 准教授 707室		

G5棟

笠井 教授 707室		7F
林（静） 教授 601室	篠原 准教授 604室	6F

R3棟

坂田 准教授 606室	和田 教授 609室	6F
岡田 教授 501室	松下 准教授 511室	5F
原 教授 407室	真島 教授 410室	4F
林（克） 准教授 303室	須崎 准教授 305室	3F
阿藤 准教授 310室	赤津 准教授 311室	
松本 准教授 205室	安部 准教授 206室	2F



応用セラミックス研究所 ニュースレター通巻 第23号

発行日 平成21年10月1日
 編集・発行 東京工業大学応用セラミックス研究所
 共同利用・研究支援室
 問い合わせ 東京工業大学応用セラミックス研究所
 〒226-8503 横浜市緑区長津田町4259 R3-2B
 TEL.045-924-5968 FAX.045-924-5978
 電子メール kenkyushien@msl.titech.ac.jp
 ホームページ <http://www.msl.titech.ac.jp>