

プラズマエレクトロニクス分科会会報 No. 53

2010年(平成22年)12月発行

伊藤、原島、松浦、南

目次

巻頭言

プラズマエレクトロニクスと異分野との接点	京都大学	斧 高一	1
----------------------	------	------	---

トピックス

プラズマナノ界面工学センター	九州大学	白谷 正治	2
----------------	------	-------	---

研究室紹介(その48)

東北大学	畠山 力三	3
------	-------	---

海外の研究事情(その29)

オハイオ州立大学	西原 宗剛	7
----------	-------	---

国際会議報告

American Chemical Society, Fall 2010 National Meeting Symposium on Nonthermal Plasma Assisted Fuel Conversion for Green Chemistry	東京工業大学	野崎 智洋	10
7th International Conference on Reactive Plasmas (ICRP-7)/ 63rd Gaseous Electronics Conference (GEC-63)/ 28th Symposium on Plasma Processing (SPP-28)	名古屋大学	豊田 浩孝	12
AVS 57th International Symposium & Exhibition	大阪大学	浜口 智志	14
The 32nd International Symposium on Dry Process (DPS2010)	日立製作所	板橋 直志	15

国内会議報告

フロンティアプロセス研究会2010	東北大学	寒川 誠二	18
2010年秋季 第71回応用物理学会学術講演会 シンポジウム 「反応性プラズマの制御による 先進プロセッシングー板谷良平先生追悼シンポ ジウムー」	豊田工業大学	佐々木 実	20
第5回分科内招待講演	東北大学	金子 俊郎	23
特別シンポジウム 「グリーンプラズマテクノロ ジーー地球再生を目指した最先端プラズマ科学 技術ー」	東北大学 中部大学	金子 俊郎 中村 圭二	24
第4回プラズマエレクトロニクスインキュベーション ホール	大阪大学	伊藤 剛仁	27
第6回プラズマ新領域研究会 「PIC法の基礎と応用」	大阪府立大学	松浦 寛人	28
第21回プラズマエレクトロニクス講習会	東京大学	神原 淳	29

行事案内

3rd International Symposium on Advanced Plasma Science and its Applications for Nitrides and Nanomaterials (ISPlasma2011)	中部大学	中村 圭二	30
The 4th International Conference on Plasma Nanotechnology and Science (IC-PLANTS 2011)	名古屋大学	近藤 博基	31
2010年春季 第58回応用物理学関係連合講演会 シンポジウム 「プラズマテクノロジーが未来を創る～プラズママップから見るプラズマプロセス技術の将来展望～」	東北大学	金子 俊郎	32
第6回分科内招待講演 「世界を先導する日本のマイクロ波プラズマ科学技術」	東北大学	金子 俊郎	33
PLASMA CONFERENCE 2011 (PLASMA2011)	長崎大学	藤山 寛	34

掲示板

平成22年度プラズマエレクトロニクス分科会幹事名簿			35
平成22年度分科会幹事役割分担			37
平成22年度分科会関連の各種世話人・委員			38
平成22年度中期活動報告			39
プラズマエレクトロニクス関連会議日程			44
平成23-24年度役員選挙について			46
編集後記			47

プラズマエレクトロニクスと異分野との接点

京都大学 斧 高一

「地球温暖化対策」「低炭素社会」「グリーンイノベーション」の話題が、最近、ニュースや学会などで取り上げられることが多い。いずれにせよ、革新的なエネルギー技術、いいかえれば、高効率で環境にやさしいエネルギー生成・消費技術が深くかかわる。

プラズマエレクトロニクスは、これまで、半導体をはじめとした種々の材料プロセス、各種光源などの科学技術の発展に大きな寄与をしてきたが、別の観点からは、高効率エネルギー変換デバイス、低消費電力デバイス、高効率・低環境負荷プロセスなどの創生・発展に深くかかわり、上に述べたエネルギー技術の発展に大きな寄与をしてきた、ともいえる。しかし、昨今のエネルギー技術への関心の高まりは、これまでの「人類の生活を豊かに、便利にするため」から、「地球で人類が存続するため」に移り、より革新的な技術創生が必要になってきている。

プラズマエレクトロニクスは、関連する色々な分野から多様な研究者・技術者が集まり新しい文化を築いてきた分野であるが、今後、このような革新的エネルギー技術創生などに深くかかわり、より一層発展していくには、いい古されたことばではあるが、異分野交流・連携・融合が有効な手だての一つであろう。

来年2011年11月にプラズマ科学連合講演会が開かれようとしている。2001年から2009年にかけて3回開催されたプラズマ科学シンポジウムの意義を継承して、プラズマ科学分野の研究者・技術者のコミュニケーションを促進することにより、分野全体のより一層の発展をめざすものであり、異分野交流・連携の効果的な場を供する。異なる分野の接点から創生される新たな研究は、革新的技術創生の礎となり、分野が当初かけ離れているほど、分野融合の大きな効果・成果が期待される。

ところで、プラズマ科学の分野の中で、プラズマエレクトロニクスと一番かけ離れてみえるのが

宇宙ではなかろうか。最近でこそ、小惑星探査衛星の地球帰還、金星探査衛星の周回軌道投入失敗、などニュースをにぎわす日々も多くなったが、宇宙工学の基礎的な部分は、一般にほとんど知られないであろう。しかし、実際には、プラズマエレクトロニクスと重なる内容も多い。

シラン (SiH_4) や臭化水素 (HBr) などの反応ガスが宇宙工学分野に登場するのは数十年前であり、材料プロセス分野より早い時期に、ガスの熱物性が詳しく調べられている。 SiH_4/O_2 がロケット推進剤、 HBr/O_2 が燃料電池用ガスの候補であったためである。また、 N_2/O_2 プラズマ物性も、宇宙機の地球再突入にかかわり、広い圧力範囲にわたり詳細に研究されている。さらに、地球周回軌道における宇宙機の材料表面腐食(エッチング)の問題にかかわり、酸素ラジカル(O)と固体表面との相互作用が研究され、また、宇宙機の故障に関連して、微細構造内の局所電荷蓄積による絶縁破壊も研究されている(半導体プロセスにおける局所電荷蓄積とノッチングは、基板表面の微細構造内に入射する電子とイオンの速度分布の違いに起因するが、宇宙での局所電荷蓄積は、主に、宇宙機表面の微細構造内に入射する太陽光と微細構造内表面からの二次電子放出に起因する)。最近プラズマエレクトロニクスで話題の多い液中プラズマ、気液混相中プラズマ、プラズマ支援燃焼なども、極超音速航空機エンジンの燃焼の均一化・安定化を目的として、多くの基礎・応用研究が行われている。

異分野との接点、融合は、思いもよらないところに見いだせることも多い。プラズマエレクトロニクスの次の発展に向けて、ひいては「人類の生活を豊かに、便利にするため」→「地球で人類が存続するため」の革新的技術創生に向けて、若手・中堅会員諸兄の、関係する問題を幅広い視点から研究しようとする姿勢と、それにもとづく緻密かつ大胆な発想と飛躍を期待いたします。

トピックス

九州大学 プラズマナノ界面工学センター

九州大学 白谷正治

2010年10月1日付けで、九州大学にプラズマナノ界面工学センターが発足し、私が初代のセンター長に就任いたしました。本センターは、プラズマとナノ界面の相互作用に関する基礎と応用に関する体系的研究を推進し、外国人客員教授・助教を招聘し国際共同研究を実施して、国際的中核研究拠点を確立するとともに世界を牽引する人材を育成することを目標としています。産学連携も積極的に進めて、日本の産業の活性化に寄与することも意図しています。

当センターは、以下に紹介する4部門から成り、2名の外国人専任教員と7名の併任教員で構成されています。

『プラズマ基礎工学部門』プラズマとナノ界面の相互作用を中心にプラズマ基礎工学を発展させます。

『プラズマエレクトロニクス部門』

プラズマを用いて有機および無機系の新デバイス、新材料開発の展開を行います。

『プラズマ環境工学部門』

プラズマを用いた太陽電池、燃料電池、廃棄物処理等の開発を行います。また、ナノ物質のリスク評価とプラズマを用いた無害化の研究を推進します。

『プラズマバイオ工学部門』

放電、プラズマ、電磁界操作等を用いた医療・バイオ関連の開拓を行います。

名古屋大学プラズマナノ工学研究センターに続いて、当センターが新しく発足できたことは、プラズマの産業応用に対する認知が高まった一つの証しだと考えます。プラズマ関連の研究は、先ず放電やプラズマに関する基礎研究が、続いて核融合プラズマ研究が隆盛と成った後、プラズマの産業応用に関する研究へと軸足を移しつつあります。さらに、プラズマ応用に関する研究も ULSI, 薄膜トランジスタ, 薄膜太陽電池への応用から、高度な表面処理, バイオ, 医療等への応用へ研究の中心がシフトしつつあるのが、大きな流れです。本センターでは、このような研究の流れを先導する新分野の開拓も積極的に進めていく予定です。

最後になりましたが、本センターの活動を通してプラズマエレクトロニクス分科会と日本の関連分野の発展に尽力していく所存です。また、国内外の産官学から著名な研究者からなるアドバイザリーボードを設置し本センターの運営に関する助言を得る予定です。関係各位の御支援を賜りますように、御願ひする次第です。

研究室紹介(その48)

東北大学 大学院工学研究科 電子工学専攻

プラズマ基礎工学分野 畠山・金子研究室 畠山 カ三

1. はじめに

本研究室は平成9年(1997年)12月に八田吉典先生、佐藤徳芳先生が歴代の教授を務められた伝統ある研究室を引き継ぐ格好でスタートし、現在は畠山カ三教授、金子俊郎准教授、加藤俊顕助教、李永峰助教、事務補佐員1名の職員と、外国人特別研究員1名、博士後期課程1名、博士前期課程9名、学部4年生5名で構成されています(図1)。

本研究室の源は、昭和34年から八田吉典教授が担当された電子工学科気体電子工学講座でありまして、昭和54年に佐藤徳芳教授が本講座を担当されてからは、プラズマの非線形現象および自己組織化現象の研究や次世代の材料・デバイス作製プロセスに必要とされる大面積プラズマの生成手法等確立し、このプラズマプロセスを新素材として注目されたフラーレン膜の作製

に適用する等、プラズマの基礎的特性の解明とその応用に関する研究を展開してきました。本講座は、平成6年に電子工学専攻・物性工学講座・プラズマ基礎工学分野に振り替えられ、現在に至っております。

2. 研究内容

現在の研究室内の研究テーマとしては、21世紀の重点的研究分野と目されている環境・エネルギー、ナノテクノロジー・材料、ライフサイエンス、フロンティア(宇宙等)そして情報通信のいずれにも、「プラズマ科学」が学問的基盤として根幹的に関わっていることを意識しながら、次世代産業応用プラズマに関する研究と宇宙及び核融合プラズマに関連する基礎研究を行っています。前者に関しては、高気圧反応性、気相-液相界面、異極性イオン等の独特の



図1：研究室の集合写真.

プラズマを用いて、カーボンベースの新規ナノ構造物質創製を中心とした実験的研究を行っています。一方、後者に関しては、接触完全電離、電子ビーム入射、イオン・電子対向型等のプラズマを用いて、プラズマ波動・不安定性、プラズマ構造形成等の実験的研究を計算機シミュレーションと関連を持ちながら遂行しています。今回の研究室紹介では、前者の新規ナノ構造物質創製に関連した幾つかの研究について、簡単に内容をご紹介させていただきます。

(1) 気相-液相界面マイクロプラズマの特性と応用

プラズマ（気相）と液体（液相）を接触させ、その気相-液相界面反応場を利用した新規ナノ物質創製法の確立を目的に研究を行っています。液体を導入することにより、生体高分子等のバイオ領域を含めた、ウェットプロセスとドライプロセス融合の新たなプラズマ応用の実現が期待できます。特に、本研究では液体としてユニークな特徴を有する『イオン液体』に着目し、世界に先駆けてプラズマ系に導入した実験を推進しています（図2）。イオン液体は、カーボンナノチューブ、コロイド、DNA等のナノ物質との会合が可能であり、新領域における有機的研究が実現できます。ここで重要な課題として、その両者の境界、すな

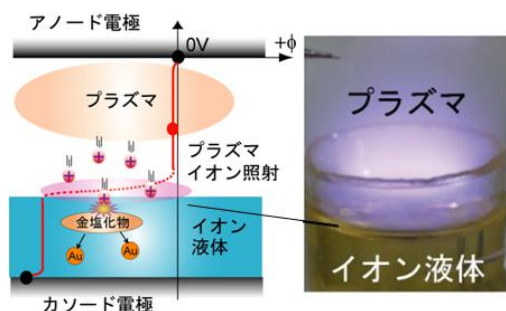


図2：気液界面プラズマの様子。

わち気相-液相界面領域における気相中イオン・電子・ラジカル及び液相中イオンの電荷輸送等に関する学術的基盤が未だ確立されていないことが挙げられます。特殊界面場における新たな反応促進・制御を実現する上では、この問題を解決することが必要不可欠であるため、新装置の作製や共同研究による測定など、各方面からのアプローチによる学際的研究として展開中です。

(2) 原子内包フラーレン合成

炭素60個からなる球状物質であるフラーレンには、様々な優れた特性があることが明らかにされています。このフラーレンには中空空間が存在し、フラーレン内部に原子を内包した物質は、空のフラーレンとは大きく異なる物性を持つため、世界中で大きな注目を集めています。しかしながら、

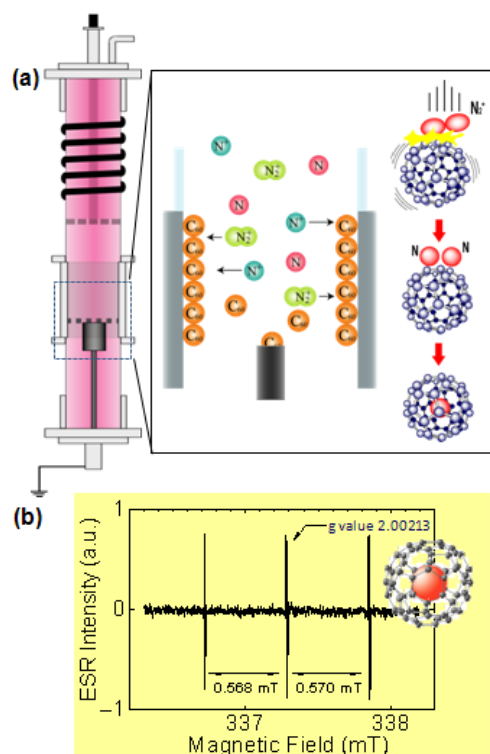


図3：(a) 窒素内包フラーレン合成装置の模式図。(b) 窒素内包フラーレンから観測された電子スピン共鳴スペクトル。

この様な原子を内包したフラーレンの高効率合成は未だに実現されておらず、産業応用に向けた大きな課題となっています。本研究室では、プラズマ理工学的基礎知見に基づきプラズマを詳細に制御することにより、窒素原子をフラーレンに高効率内包する合成手法の確立を目指して研究を行っています。実際、現時点で世界最高の内包率を実現しています(図3)。窒素原子由来のスピンの利用することで、量子コンピュータへの応用等が大いに期待されています。窒素原子以外にもアルカリ金属や磁性金属であるニッケル原子の内包にも成功しており、それらの物性を評価する研究も現在行っております。

(3) 拡散プラズマCVDによる単層カーボンナノチューブの構造制御合成

炭素一次元物質として知られるカーボンナノチューブ、中でも一層のグラフェンシートから構成される単層カーボンナノチューブは、多くの分野で注目を集めています。

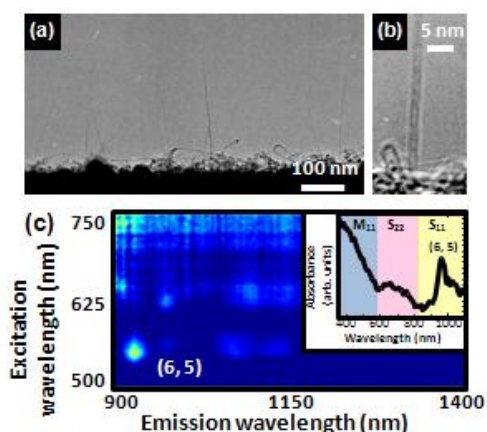


図4 : (a, b) 拡散プラズマCVDで成長した孤立垂直配向単層カーボンナノチューブの透過型電子顕微鏡像。(c) 非磁性金属触媒から成長したカイラリティ分布の狭い単層カーボンナノチューブの蛍光マッピング特性。挿入図は紫外可視近赤外吸収スペクトルを示す。

この単層カーボンナノチューブを構成しているグラフェンシートの螺旋度はカイラリティと呼ばれ、カイラリティにより単層カーボンナノチューブの特性が大きく異なることから、カイラリティを制御する単層カーボンナノチューブ合成技術確立が極めて重要となっています。本研究室では、プラズマCVDによる単層カーボンナノチューブ合成に世界で初めて成功し、さらにプラズマシース特有の強電場効果を利用することにより、一本一本独立かつ垂直に配向成長した単層カーボンナノチューブ合成に成功しています。さらに、通常用いられる磁性金属触媒ではなく、非磁性金属触媒を利用し、かつ水素混入量を最適化することにより、カイラリティ分布の極めて狭い単層カーボンナノチューブ合成にも成功しております(図4)。

(4) プラズマイオン照射法による異種原子・分子内包カーボンナノチューブの創製と電気伝導特性制御

通常は真空状態であるナノチューブの内部空間に異種原子・分子を挿入することにより、その特性を大きく変化させることが可能です。本研究室では、プラズマナノテクノロジーを駆使することで、カーボンナノチューブ内部空間に各種原子・分子を内包させる独自のナノスコピックプラズマプロセス技術の開発に成功し、新奇物質・材料の創製を実現しました。これらの半導体電気伝導特性を測定した結果、アルカリ金属を内包させることにより、元々はp型の空のナノチューブと完全に対称な“n型動作特性”が得られることを世界で初めて発見しています。また、同一のナノチューブ内部に二種類の異なる原子・分子を内包す

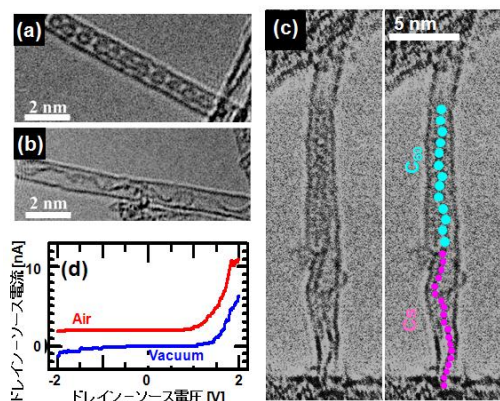


図5：プラズマイオン照射法により合成した (a) フラーレン及び (b) セシウムを内包した単層カーボンナノチューブの透過型電子顕微鏡像。一本の単層カーボンナノチューブにフラーレンとセシウムを接合内包した単層カーボンナノチューブの (c) 透過型電子顕微鏡像と (d) 電気伝導特性。

ることにより、一本のナノチューブ自体が p n 接合素子（ダイオード）として機能する究極の一次元電子回路素子の構築にも初めて成功しています（図5）。本手法の特徴であるナノチューブの内部空間を活用することで、大気中でも外的要因の影響をほとんど受けない安定した動作が可能であることも、特筆すべき点であるといえます。

(5) 生体分子内包カーボンナノチューブを利用したバイオ応用の探索

生体材料であるDNAはカーボンナノチューブと同等のスケールのナノ物質であると共に、遺伝子工学の分野では、ドラッグデリバリー等の観点から大きな注目を集めています。本研究室では、プラズマイオン照射法を液相に展開した新手法により、DNAをカーボンナノチューブ内部に内包することに世界で初めて成功しています。さらに電気伝導特性を評価することで、DNAの塩基配列を変化させることにより、カーボンナノチューブの電気伝導特性を大きく制御可能であることも実証しています。

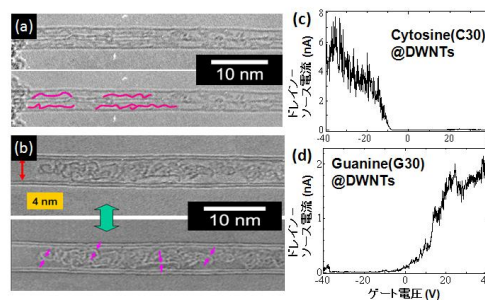


図6：(a) DNA内包単層カーボンナノチューブと (b) DNA内包二層カーボンナノチューブ (DWNTs) の透過型電子顕微鏡像。(c, d) 異なる塩基配列から成るDNAを内包した二層カーボンナノチューブの電気伝導特性。

(図6)。また、光照射時におけるカーボンナノチューブの電気伝導特性評価から、DNAを内包することでカーボンナノチューブの光応答特性をより敏感にすることを発見しました。この他、ドラッグデリバリーに向けて内包したDNAを液中電場印加法によりカーボンナノチューブから取り出すことにも成功しています。

3. おわりに

本研究室では「プラズマ科学」の新局面を切り拓くことを目標として、地道な基礎研究を積み上げ、プラズマナノバイオロニクス等の新しい研究にも果敢に挑戦していきたいと思っておりますので、プラズマエレクトロニクス分科会の皆様方におかれましては、今後ともご指導とご鞭撻をいただきますよう、よろしくお願い申し上げます。

オハイオ州立大学滞在記

機械・航空工学科 西原 宗剛

はじめに

2003年に日本で修士課程を修了後、オハイオ州立大学に留学し、2006年に博士号を取得、その2年後にグリーン・カードも取得し、研究員として現在に至っています。

大学の伝統

5大湖に面したオハイオ州の州都、コロンバス市にあるオハイオ州立大学（以下、OSU）はメイン・キャンパスと3つの地方キャンパスから成り立っています。総学生数は6万人余りで、テキサス大学オースティン校と毎年1,2位を争っています。ちなみにコロンバス市の人口は全米16位の約77万人、に対してオースティン市の人口は全米15位の約79万人と、順位は拮抗していますが、対抗意識はありません。

オハイオ州で有名なのは車で2時間の距離にある航空産業発祥の地、ライト兄弟博物館があるデイトンだと思いますが、コロンバスで有名なのは、他に何も無いため（OSUの先生方曰く）、大学のフットボール・チームです。10万人収容できるフットボール場は、観客席全体がU字型になっていることからHorseshoe（馬蹄）と呼ばれています。ホーム・ゲームのある土曜日は、遠くからもホテルで一泊するなどして、多くのファンが詰め掛け、出店、ライブ、アトラクション等、キャンパス周辺がお祭りのように賑やかになります。



写真1 スクリプト O-h-i-o

今年の11月に行われたシーズン最終戦では、1942年シーズンに全米一位になったOBの選手方が試合前のセレモニーに招待され、2010年シーズンの選手達が約70年前に使われたデザインのユニフォームを着てプレーをしました。手袋には、両手の親指と人差し指を合わせると、Ohioの“O”がくっきり見えるように滑り止めグリップのような物が付けられており、タッチダウンを決めた選手が直後に“O”を観客に表示するという、当時の「お決まり」もリバイバルされ、心温まる試合となりました。

試合前に演奏するマーチング・バンドは1878年以來の伝統があり、The Best Damn Band in the Landとテレビで紹介されています。200人以上の隊員が演奏をしながらOhioと人文字を書きます（写真1）。興味のある方はYoutubeで“OSU marching band”、“Script Ohio”等のキーワードで検索して、是非ご覧になってください。

研究室

所属の研究室はNonequilibrium Thermodynamics Laboratories（非平衡熱力学研究室、以下、NETL）[1]とGas Dynamics and Turbulence Laboratory（気体力学・乱流研究室、以下、GDTL）[2]です。NETLは主に、近年の研究業界が近く、研究手法が相補的な3人の先生、Prof. Bill Rich、Igor Adamovich、Walter Lempertによって運営されており、GDTLはProf. Mo Samimyの研究室で、Prof. Igor Adamovich、Walter Lempertと共同研究をされています。

メイン・キャンパスの機械・航空工学科ビル（Peter & Clara Scott Laboratory、写真2）にあるNETLではプラズマ、燃焼、分子素過程、気体レーザー、光学診断、パルス電源の開発、小型超音速風洞、等々を組み合わせた研究テーマが複数同時進行しています。GDTLはメイン・キャンパス



写真2 東西2館からなる機械・航空工学科ビル

から車で20分離れた Aeronautical and Astronautical Research Laboratories (通称、エアロラボ) という研究施設にあり、航空機に関する問題 (ジェットノイズ、翼型流れ、etc.) のプラズマ・フィードバック制御が行われています。また、東工大出身の高島 (宇田川) 圭介博士も NETL と GDTL の両方に所属しており、パルス電源の開発、プラズマ、流体の実験で大活躍をしています。

NETL の正式名は2年程前から Michael A. Chaszeyka NETL となり、多額の研究費を提供して下さった Mr. Michael Chaszeyka に敬意と感謝を表しています。大変気さくなご家族の方が、ご本人の代わりに年に一度 OSU において下さり、研究室の見学、金曜日の夜に NETL の設立者である Prof. Bill Rich 宅でのホームパーティーと土曜日の大学フットボールの試合を楽しんでいただいています。

研究内容

現在主に担当しているのは、新しい超音速風洞・計測システムの開発です。音速を超える飛行体の前方には厄介な衝撃波が発生しますが、飛行マッハ数が高くなるにつれ、衝撃波背後の温度もどんどん高くなり、材料許容温度をさらに超えるようになります。そういう高温環境では、空気の振動モード励起、解離、一酸化窒素生成といった化学反応、そして電離が同時に起ります。

そのように、空気が空気でなくなっても飛行体の抗力、熱負荷を正確に計算できる計算コードの開発は、ニューヨークから東京へ2時間で帰れる未来の航空機のために重要ですが、高温環境を

一瞬だけ作れる衝撃波管風洞の実験と計算の一致は必ずしも芳しいとは言えないようです。

OSU では、電気放電によって振動モードのみを励起した超音速流を作り、衝撃波背後の振動準位分布を直接測る光学計測手法を開発しています。写真3には小型超音速風洞の横に、2つの State-of-the-art (最先端)、最高1 MHz でレーザーパルスを出力できるレーザー発振システムと、振動 (及び回転) 温度測定のための CARS システム (Coherent Anti-Stokes Raman Scattering) を (Prof. Lempert の許可を取って) 所狭しと並べました。この二つのユニットは移動可能で、学外の大型極超音速風洞での直接測定のため時々出張します。

衝撃波管実験では高温環境を作るメリットとミリ秒単位の短い実験時間というデメリットがありますが、写真3、手前の高周波レーザー発振ユニットを10kHzで運転すれば、1ミリ秒以内に、データが10セット取れるというものです。もちろん、波長変換のための非線形光学素子をポンプ出来る十分なパワーがあります。

また写真3、奥に写っている CARS ユニットの通常のラマン測定のような波長掃引の必要が無く、1ショットで綺麗な振動分布スペクトルが撮れます。光学系が覆われているのは、内側からのレーザー光散乱防止のためで、隠しているわけではありません。

写真3右側の小型超音速風洞 (見えますか?) では、パルス放電で発生する圧縮波を使って衝撃波を物体から遠ざけたり、衝撃波自体の不安定性を引き起こす実験もやっています。

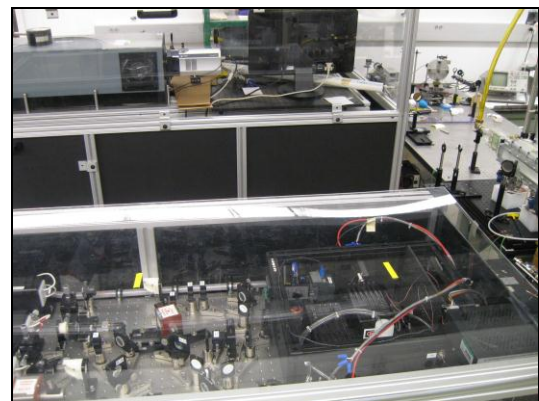


写真3 小型超音速風洞 (右)、高周波レーザー発振ユニット (手前) と CARS ユニット (奥)

Prof. Rich は分子振動分布の物理を創った研究者の一人で、この風洞研究の提案者、Prof. Adamovich は分子内部モードの光学・放電励起に豊富な経験があり、Prof. Lempert は上記のレーザー・ユニットを含める光学診断全般、Prof. Samimy は高レイノルズ数流体の不安定性励起が専門です。そういう技術と経験のリソースにいつでもアクセスでき、より広い分野を背景にして、新しい手法やパラダイムを模索していけることが今の研究室の利点です。

アメリカ人の自己主張

アメリカに来てから最初の数年は、日本との違いが一つ一つ気になっていましたが、そのうち気にならなくなりました。きっかけは、アメリカ人の自己主張の理由がわかるようになったからだと思います。アメリカの家庭では「自分が何をしたいのか、相手にわかるように伝えなさい。」と子供達を教育するらしく、相手の都合は、相手の都合を伝えられた後に初めて考えるようです。そこで、例えばスケジュールの衝突が起ればお互いが調整を始めます。日本人には自分勝手に聞こえる主張をしても角が立たない社会だと気付いてからは、アメリカ人とのコミュニケーションもうまくいくようになりました。

ランチの重要性

以前、Prof. Adamovich から「アメリカで成功する秘訣はランチを断らないことだ。」と言われたことがあります。価値の高い情報、重要な共同研究



写真 4 ある晩のディナー (左から Inchul、私、Aaron、Prof. Adamovich)。ランチは断っても、この O-H-I-O は断わらないのがエチケットです。

などはランチを食べながら話されることが多いので、忙しくてもアメリカ人学生とのランチの機会をできる限り持って、「経験」を積むように言われました。その時は、ちょっと表現がオーバーなのではと思いましたが、後になって非常に納得しました。

学内外の教授、研究者の方々とのランチで思うのは、皆さん持ちネタが多いです。何らかのキーワードが出てくると、「よし、来た！」とばかりにそれにまつわる楽しい話、あるいはジョークが次々と出てきます。ネタ帳を持ってののかなと思うくらいです。そういう良い面での社会性を周囲に印象付けることは、研究室で一生懸命働く事と同じくらい大切だと今では思っています。

終わりに

アメリカでの生活は楽しいです。人との関わりがあるから楽しいんだと思います。最初の頃に気付かなかった周囲からの思いやり、言葉の端々ににじむ、日本のものとは少し違う礼儀や優しさも、英語やアメリカ文化に慣れると共に少しずつ感じ取れるようになりました。一人でも多くの日本の皆様が、アメリカで充実した研究生活を経験されることを願っています。

謝辞

アメリカ生活を振り返る貴重な機会を与えてくださいました伊藤剛仁先生、ならびにプラズマエレクトロニクス分科会の先生方に感謝いたします。NETL、GDTL でお世話になっている Ph.D 指導教官の Prof. Adamovich をはじめ、先生方、スタッフ、学生の皆様に感謝します。東工大でご指導いただきました山岬裕之先生、お世話になりました皆様に感謝いたします。

参考

1. NETL URL: <http://www.mecheng.osu.edu/netl/>
2. GDTL URL: <http://www.mecheng.osu.edu/gdttl/>

American Chemical Society, Fall 2010 National Meeting Symposium on Nonthermal Plasma Assisted Fuel Conversion for Green Chemistry

東京工業大学 野崎 智洋

2010年8月22–26日、Boston Convention & Exhibition Center (Boston, Massachusetts) にて、American Chemical Society (ACS), Fall 2010 National Meeting & Exposition が開催された。ACS は年2回、春と秋に全米規模の学会を開催しており、MRS Meeting (Materials Research Society) や ECS Meeting (Electrochemical Society) と様相を呈している。ACS National Meeting の参加者は会期を通して1万人を超えるが、実際は比較的小規模なシンポジウムの集合体である。シンポジウム以外にも、大規模な機器展示会が設営されたり、世界的に著名な研究者を招聘してパネル討論を開催するなど、様々なイベントを楽しめるのが特徴である。2010年は、Prof. Michael B. McElroy, Prof. James J. McCarthy, Prof. John R. Christy, Prof. Robert H. Socolow によるフォーラム「Forum on Science and Consequences of Climate Change」が一つの目玉であった。悪天候にも関わらず、多くの参加者を得て盛会であった。

ACS Fall 2010 Meeting は、ACS に所属する27の部会 (Division) が、それぞれ約10件のシンポジウムを企画して行われた。全てのシンポジウムに言及することは難しいが、著者が関連する部会 (Division of Fuel Chemistry) に限定すれば、2010年秋は11件のシンポジウムが企画され、そのうち1件をプラズマケミストリーに関連するテーマとして運営を委任された。過去のプラズマ関連シンポジウムの経緯なども鑑みて、2010年は「Nonthermal Plasma Assisted Fuel Conversion for Green Chemistry」を企画した。Division of Fuel Chemistry では、石油、天然ガス、石炭などの転換・利用技術に焦点を当てているが、近年は水素エネルギー、バイオマス資源およびその転換技術、CO₂

資源化を取り上げたシンポジウムが多い。本部会が企画するプラズマ関連のシンポジウムとしては、今回が4回目になる。過去3回のシンポジウムは以下のとおりである。

- "Catalyst Preparation using Plasma Technologies" at Fall Meeting, Washington DC, **2000**. Special issue in *Catalysis Today* **72**(3-4) with 12 articles.
- "Plasma Technology and Catalysis" at Spring Meeting, New Orleans, LA, **2003**. Special issue in *Catalysis Today* **89**(1-2) with more than 30 articles.
- "Utilization of Greenhouse Gases II" - partly focused on plasma-related technologies at Spring Meeting, Anaheim, CA, **2004**. Special issue in *Catalysis Today* **98**(4) with 25 articles.

余談であるが、本部会では講演申込み時に約300字のアブストラクトと2ページの preprint の投稿を義務付けている。preprint が足かせとなり、他の部会と比較して講演申込みが少ない気がする。とはいうものの、web of science や SciFinder で preprint を検索できるので、速報性は高い。隔年開催の ISPC では6ページの論文を投稿しているにも関わらず、公のデータベースで検索されないのは物足りない、と感じるのは私だけだろうか。

触媒化学を専門とする研究者がプラズマ利用に着眼したのが経緯であり、プラズマを用いた触媒調整、化石燃料の炭素・水素分離、水素製造、CO₂ 活性化、プロセスの低温度化などが主なテーマである。過去、シンポジウムに関連した特集号が、3回連続で *Catalysis Today* (Impact Factor: 3.526) に掲載された。プラズマの専門家にはなじみの少ない雑誌であると思われるが、プラズマ燃料改質に関する論文は多数掲載されている。プラズマの専

門家以外の研究者がいち早くプラズマの化学的利用に着目して新しい分野の研究を開拓しているのは興味深い。このような現状を鑑み、4回目のシンポジウムとなる2010年は、比較的規模は小さくなるものの、プラズマ燃料改質のみに焦点を当ててシンポジウムを企画し、さらに *Journal of Physics D: Applied Physics* に特集号を企画した。プラズマ燃料改質、プラズマ支援燃焼などの分野で活躍する国内外の研究者はもちろん、プラズマの専門家に本シンポジウムで得られた成果を広くアピールするのが狙いである。特集号は2011年夏に発行の予定である。

シンポジウムには19件の講演申込みがあり、one-day symposiumとして学会初日に行った。招待講演として、米・Drexel大学のAlexander Fridman教授、および米・オクラホマ大学のRichard G. Mallinson教授を招聘した。Drexel大学のグループはプラズマメディスンで注目を集めているが、プラズマ燃料改質にも古くから取り組んでおり、数々のすばらしい業績を上げている。そこで、シンポジウムのco-organizerとしてDr Alexander Gutsol（現Chevron Energy Technology Company, 前Drexel University, Professor）を招聘すると共に、Fridman氏に招待講演を依頼した。Fridman氏は「Plasma Fuel Reforming」と題して、プラズマ燃料改質の概要、Green Chemistryにおけるプラズマ技術の位置づけなどについて講演していただいた。Fridman氏は、フランス出張中であったにも関わらず学会会場に駆けつけてくれたほか、Gutsol氏と共に多くの研究者に積極的に参加を呼びかけて下さった。この場を借りて深く謝意を表す。Mallinson氏は石油化学、触媒化学の分野で活躍している研究者で、今回は「Plasma Reforming of E85 for hydrogen rich gas production」と題して講演を頂いた。E85とは、エタノール85%・ガソリン15%の混合燃料で、近年注目を集めているGreen Fuelの一つである。さらに、米DOEのDirectorに「Some aspect of plasma science/fossil energy conversion」と題して招待講演を依頼していたが、スケジュールの都合により残念ながらキャンセルとなった。一般講演は、英・マンチェスター大学のWhitehead教授による「プラズマ・触媒相互作用に関する基礎研究」をはじめ、分子線を用いた反応解析、オ

ゾンによるバイオマスの前処理、CO₂を原料とするポリマー重合など多岐にわたっている。

大気圧プラズマを用いたNO_x、VOC分解に関する研究の歴史は古いが、当初はエネルギー効率の低さからそれほど注目を集めていなかったと聞いている。しかし、電源やプロセス技術の発展と共にNO_x除外効率は大幅に向上した。一連の技術開発が契機となり、現在では、水処理、ディーゼルエンジンや産業用ボイラー排ガスの浄化、家庭用空気清浄機など、環境技術を支える基盤技術として定着し、大きな波及効果をもたらしている。プラズマ燃料改質は今後どのように発展するだろうか。今後の課題として、①化学反応プロセスの革新的な低温度化、②エネルギー効率の格段の向上、③触媒ハイブリッドなどによる反応選択性の革新的な向上、などが挙げられる。全ての触媒反応をプラズマで取って変えようとするのではなく、「プラズマでなければ実現できない反応」を創出し、願わくばその応用が波及効果の大きいものであれば、プラズマ燃料改質および関連した技術は今後大きく発展することが期待される。

謝辞 本稿を記す機会をくださいましたプラズマエレクトロニクス分科会担当幹事の皆様に御礼申し上げます。J. Phys. D: Appl. Phys.特集号を企画するにあたり、九州大学白谷正治教授をはじめ関係各位に多大な支援を頂きましたこと謝意を表します。Division of Fuel Chemistryにおける次回のプラズマ関連シンポジウムは未定ですが、機会が得られれば積極的に企画したいと思っています。皆様の忌憚のないご意見とともに、ご協力を賜りますようお願いいたします。



シンポジウムの様子

国際会議報告

7th International Conference on Reactive Plasmas (ICRP-7) / 63rd Gaseous Electronics Conference (GEC-63) / 28th Symposium on Plasma Processing (SPP-28)

名古屋大学 豊田 浩孝

プラズマエレクトロニクス分科会は毎年「プラズマプロセッシング研究会」を開催しておりますが、約3年に1回、プラズマエレクトロニクス分科会の主催する国際会議として反応性プラズマ国際会議(International Conference on Reactive Plasmas: ICRP)を開催しており、これまでに名古屋(1991年)、横浜(1994年)、奈良(1997年)、ハワイ(1998年)、フランス(2002年)、宮城(2006年)と、計6回の国際会議を成功裏に開催してまいりました。特に第4回、第5回のICRPはそれぞれアメリカの電離気体会議(Gaseous Electronics Conference: GEC)、ヨーロッパ電離気体原子分子物理会議(European Conference on Atomic and Molecular Physics of Ionized Gases: ESCAMPIG)との合同会議として開催されています。このような共同開催を通して、ICRPはアメリカ、ヨーロッパにおいてもよく知られた国際的に著名な会議のひとつとなっております。

ICRPの他に開催されているプラズマに関する国際会議のうち著名な会議としては、電離気体现象国際会議(International Conference on Phenomena in Ionized Gases: ICPIG)、プラズマ化学国際会議(International Symposium on Plasma Chemistry: ISPC)、上述のESCAMPIG、GEC(正しくは国内会議ですが、海外からの参加が多く国際会議的なものとなっている)等があります。GEC、ICPIG、ESCAMPIGは、プラズマの基礎に軸足をおいた会議となっており、ISPCは熱プラズマを含めプラズマの応用に軸足を置いたものといえるかと思えます。ICRPはプラズマの基礎を軸としつつ、その応用にも視点を広げた会議であり、今回第2回目となるICRPとGECとの合同会議は、基礎から応用までを広く包含できる点で、関係者から非常に高い期待を集めた会議であると考えています。

今回のICRP/GEC/SPPは応用物理学会およびアメ

リカ物理学会の共同主催により、2010年(平成22年)10月4日(月)～8日(金)の期間で、パリ市中心部、セーヌ川の南にあります化学会館Maison de La Chimieにおいておこなわれました。このように今回の会議は日本およびアメリカが中心となる会議をヨーロッパで開催するという点が新しい試みです。幸いにも、本合同会議はアジア、アメリカ、ヨーロッパ等世界各国から研究者が集まる非常に盛大な国際会議となりました。

講演募集は6月11日に締め切れ、Plenary講演2件、招待講演39件、口頭講演220件、ポスター講演551件、総講演件数812件となりました。この数字は前回のICRP/GEC合同会議をはるかに上回るとともに、GECとしても空前の講演数となりました。このような状況から、当初予定の3パラレルセッションから一部を4パラレルセッション変更して口頭講演をおこなうこととなりました。また、参加登録者は730名を越えております。参加者の地域別の割合を図1に示します。開催地がヨーロッパであるため、その割合は最大となっているものの、アジアからの参加者の割合が37%となり、本分野におけるアジアの貢献を示しているものといえます。また、図2に国別の参加登録者数を示します。日本からの参加者数は開催地であるフランスからの参加者数を超え

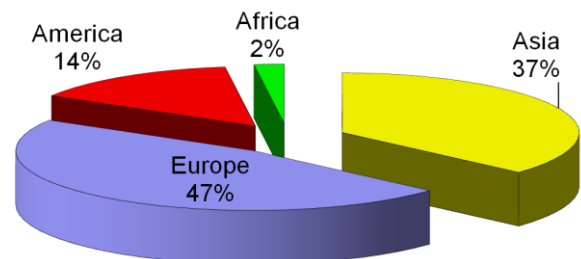


図1 地域別参加者数の割合

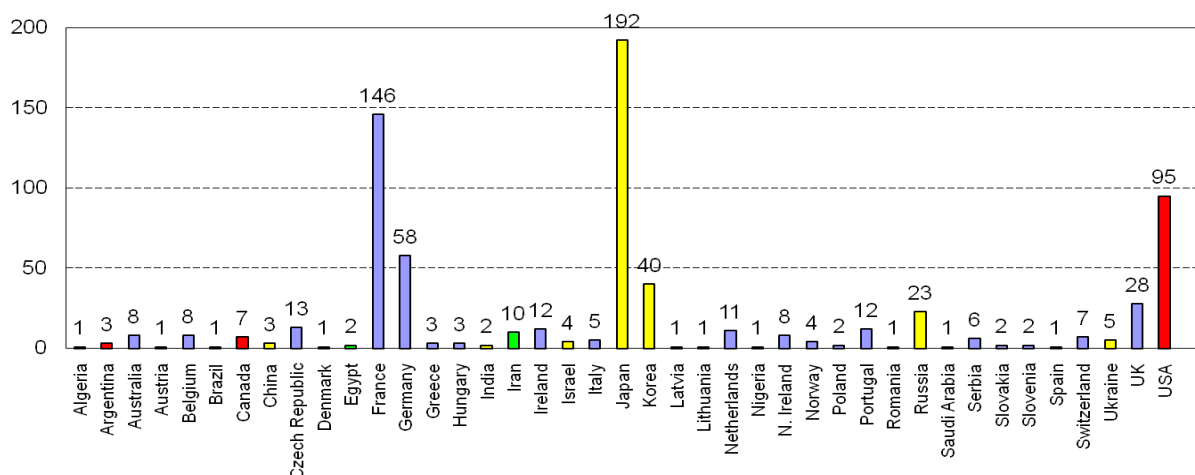


図2 国別参加者数

第1位となっており、200名近くのご参加をいただくことができました。プラズマプロセス分野の世界中の研究者が一同に会する大会議の中で、日本の存在感を大いに示すことができたといえます。

今回の会議において、Plenary Sessionでは、Dr. Ulrich Kroll氏による薄膜太陽電池に関する講演、東北大学の畠山力三先生によるナノカーボンナノバイオエレクトロニクスに関する講演がありました。また、毎年 GEC においておこなわれている Allis Prize は、ミシガン大学の M. Kushner 教授が受賞され、記念講演がおこなわれました。

5日夜にはICRP側からの提案により、”History and Future of Plasma Processing and of Collision Physics “をテーマとして、プラズマプロセス分野の歴史と未来を語るイブニングセッションが開催され、日本からは応用物理学会で作成したプラズマロードマップが紹介されました。

また、今回の合同会議においては、学生に対する Award が用意されています。GEC側からは口頭講演に対して1件、ICRP側からはポスター講演に対して2件の Award が授与され、懇親会の席で紹介されました。

本合同会議の開催に先立って、GEC恒例となるワークショップも開催されました。今回は、High-frequency gas breakdown workshop が開催され、9件の講演、120名の参加者がありました。本ワークショップの講演スライドの一部はGECホームページでも紹介されています。

最後になりますが、本会議の開催にあたり多くの方にご参加いただきましたことを深く感謝申し上げます。また、御援助・御寄付をいただきました諸団体、会議運営にご協力いただいた関係各位に厚く

1 Atomic and Molecular Processes	1.1 Electron and photon collisions with atoms and molecules: excitation	21
	1.2 Electron and photon collisions with atoms and molecules: ionization	32
	1.3 Heavy particle collisions	16
	1.4 Dissociation, recombination and attachment	3
	1.5 Distribution functions and transport coefficients for electrons and ions	4
2 Plasma Science	2.1 Nonequilibrium kinetics of low-temperature plasmas	8
	2.2 Basic plasma physics phenomena in low-temperature plasmas	38
	2.3 Plasma boundaries: sheaths, boundary layers	13
	2.4 Gas phase plasma chemistry	11
	2.5 Plasma-surface interactions	30
	2.6 Plasma diagnostic techniques	72
	2.7 Modeling and simulation	54
	2.8 Glows: dc, pulsed, microwave	20
	2.9 Capacitively coupled plasmas	21
	2.10 Inductively coupled plasmas	17
	2.11 Magnetically-enhanced plasmas	33
	2.12 High pressure discharges: Dielectric barrier discharges, coronas, breakdown, sparks	69
	2.13 Micro discharges	63
	2.14 Thermal plasmas	6
	2.15 Plasmas in liquids	15
	2.16 Negative ion and dust particle containing plasmas	40
	2.17 Other plasma science	6
3 Plasma Applications	3.1 Plasmas for light production: laser media, glows, arcs, flat panels and novel sources	17
	3.2 Plasma etching	27
	3.3 Plasma deposition	30
	3.4 Plasma Ion Implantation	6
	3.5 Green Plasma technologies	6
	3.6 Plasma processing for photovoltaic applications	15
	3.7 Biological and biomedical applications of plasmas	48
	3.8 Plasma propulsion and Aerodynamics	7
	3.9 Plasmas for nanotechnologies, flexible electronics and other emerging applications	64
Total		812

表1 分野別講演件数

御礼を申し上げます。

国際会議報告

AVS 57th International Symposium & Exhibition 報告

大阪大学工学研究科 浜口智志

米国真空学会 (American Vacuum Society: AVS) の年会である標記の会議 (以下 AVS57 と略記) が 2010 年 10 月 17 日から 22 日までの 6 日間、米国ニューメキシコ州アルバカーキ市内にあるアルバカーキコンベンションセンターで開催された。総発表件数は、1400 件以上 (内、招待講演が約 150 件、一般口頭発表が約 850 件、ポスター発表約 400 件)、会議 (Symposium) の参加者は約 2100 人、展示会 (Exhibition) の参加企業数は約 150 という規模の会議である。月曜日 (18 日) 昼食時に開催された基調講演は、コロンビア大学の Luis Brus 教授による “Carbon Nanotubes and Single Sheet Graphene” という題目の講演であった。

AVS は、現在 10 の Division (分科会) と 2 つの Group からなり、これらがそれぞれ年会 (AVS57) の 12 件の Technical Program を企画している。年会では、これら以外に、最新の研究動向に対応するため、8 件の Topical Conferences/Special Sessions が設けられている。ここでは、我々応用物理学会 (応物) プラズマエレクトロニクス (PE) 分科会会員にもっとも関係の深い Plasma Science and Technology Division (PSTD) の話題を絞って、紹介する。

まず本年会の PSTD に関する大きな話題の一つは、PSTD のメンバーであるミシガン大学の Mark Kushner 教授が、AVS 最高の栄誉といわれる Medard. W. Welch Award を受賞したことであろう。本受賞は、Kushner 教授ご本人にとってだけでなく、PSTD にとっても大きな誇りである。

また、PSTD が独自に設けている賞として Plasma Prize があるが、今年の Plasma Prize は、東北大学の寒川誠二教授が受賞した。日本人が受

賞するのは、2006 年の慶応大学・真壁利明教授の受賞に続くものであり、日本のこの分野への貢献度の高さが分かる。日本のプラズマ関係者にとっても、本受賞は極めて喜ばしいことである。

AVS57 において、PSTD は、16 の口頭発表セッションと 2 つポスターセッションを主催したが、その中で、日本からは、江利口浩二 (京都大学)、堀勝 (名古屋大学)、平田孝道 (東京都市大学) の各氏が招待講演を行った。いずれの講演も、出席者が多く、議論も活発で、極めて好評であった。

以下筆者の印象で、正確な統計データに基づくものではないが、PSTD の発表のなかで、講演数および参加者数が最も多いのは、やはり、伝統的に PSTD の強みとする実用的な半導体プロセス技術関連のもののように、今回の会議でも、ダメージ制御、3次元集積化技術等、半導体プロセスの最先端技術に関する発表が相次いだ。一方、基礎的なプラズマ物理の発表も、質の高いものが多かったことは興味深い。昨年の Plasma Prize の受賞講演である UCLA の Francis Chen 教授の講演をはじめ、注目すべきプラズマ基礎研究の発表が目にとまった。

今回の AVS 年会は、2011 年 10 月 30 日から 11 月 4 日にかけて、米国テネシー州ナッシュビルで開催される。



図 1 : 会議が開催されたアルバカーキ市内の様子

ドライプロセスシンポジウム2010報告

(株) 日立製作所 板橋 直志

ドライプロセスシンポジウムは、昨年の2009年は、韓国の釜山にて、韓国の2つの学会（AEPSE、ICMAP）との共催で行われ、韓国会場としては2度目の開催であった。本年、2010年は、日本での単独開催の年であり、11/11～12に、東京（東京工業大学、大岡山キャンパス）にて、第32回ドライプロセスシンポジウム（DPS2010）が開催された。本年も盛況のうちに終了したので概況を報告する。DPSはプラズマ/ドライエッチング分野において今年で32年目となる歴史のある学会であり、企業・大学双方からの最先端の研究結果が報告され、積極的な意見交換が行われる重要な学会である。近年の不況の影響も重なり、本学会に関連してきた業界の企業各社も、現在、さまざま経営方針の転換を進めつつある。半導体業界では、継続的に事業統合などのビジネス形態の変化が進んでおり、また、新分野への展開も模索されはじめている。これに従い、プラズマ/ドライプロセスの分野においても、メモリ、ロジックなどの微細化トレンドに対応した、Siウェハプロセス、ドライエッチング微細加工を主体とした議論から、将来の省エネ、エコ社会に向けた新しい産業へのドライプロセスの幅広い応用も見据えた方向へと変遷をとげるべき時期に差しかかっている。このような状況下、新しいテーマへの展開も見据えつつトピックの裾野を緩やかに広げながら、本年も、約100件の多数の投稿があり、招待講演（8件）と合わせた26件のOral講演と70件のPoster発表が採択された。

本年、DPS2010では、太陽電池や燃料電池、低消費電力デバイスなど、グリーンテクノロジー、環境技術に対応するドライプロセスの研究を重点テーマとして講演を募る方針とした。これに対し、招待講演として、最初に、産総研の近藤氏より太陽電池に関し幅広くご講演を頂き、続いて、大阪大学の垣内先生より、高レート大気圧成膜による

Si系薄膜形成について、Sungkyunkwan大学のD.-Y.Lee先生より、太陽電池製造のためのエッチングについて、ご講演頂いた。グリーンテクノロジーの潮流を知る上でも、学ぶべきところが大変多かった。また、続くOral講演では、太陽電池用成膜装置の均一性の解析といった講演もあった。このような話題は、プラズマとラジカルの均一性を反応メカニズムに基づいて議論する点で、エッチングや他のドライプロセスの反応解析と共通性がある。本学会では、太陽電池そのもののデバイスとしての性能（効率や寿命など）のみならず、製造プロセスにおける反応メカニズムやプロセス制御方法を議論の中心において、大面積化、プロセス、装置に至る内容まで、今後も議論を深化させていきたいと考えている。

このように、太陽電池や燃料電池などに関わる、グリーンテクノロジー、環境技術への対応に力をいれたことに連動して、関連するテーマの投稿数も増大した。初日（11/11）のグリーンテクノロジー関係のポスターセッション数の増大だけでなく、2日目（11/12）の成膜関係でも、関連した投稿数が増大した。成膜関係では、招待講演として、三菱重工の川野氏をお招きし、良質な封止膜を形成するプロセス技術についてご講演頂いた。続くOral講演に加え、ポスターまで含めると、太陽電池やグリーンテクノロジーや関連した成膜技術に関して、発表件数が全体の約半数を占めるようになってきている。これに伴い、成膜条件と膜質の関係などが活発に議論されるようになってきている。省エネ、エコ時代の新たなる潮流に従ったテーマの変遷と捉えることができ、太陽電池や燃料電池などのグリーンテクノロジーに対応した研究については、今後も、ドライプロセスに関わる主要なトピックとして、扱っていく必要があると考えている。

また、本学会では、エッチングや成膜以外にも、ジャンクション形成や、3D インテグレーションに関わるドライプロセス研究の展開を模索している。招待講演では、Ultimate Junction Technologies の佐々木氏より Fin ゲート構造に対応したプラズマドーピング技術について、東京大学の大場先生よりデバイスの3D実装について、ご講演を頂いた。今後の展開に対する学会側の考えもあり、これらに関連するドライプロセスの課題やそのメカニズム等も議論にのせながら推進しているが、ジャンクション形成や 3D インテグレーションについては、ポスター含めた投稿件数として、まだ、あまり多くない状況である。本学会としては、多岐にわたるドライプロセスを幅広く包含していこうという考えであり、さらに深い議論を進めていけば、これまでの研究で培った知見を拡げ、活用していけるであろうと、今後の応用の発展に期待している。

一方、プラズマ表面反応では、招待講演として、Montreal 大学の L.Stafford 先生にエッチングリアクタ表面で起こるハロゲンの反応に関しご講演を頂いた。表面反応やエッチング特性、デバイスダメージといった内容は、従来より本学会が扱ってきたメインピックであり、これまでの議論の上に立ち、年々進歩しながら、深い考察と議論が重ねられている。Oral 講演では、レジスト表面の材料の質の変化など、ウェハ表面での反応メカニズムも議論された。また、エッチングのセッションでは、ラフネスなどのエッチング形状解析や、形状シミュレーション、磁性体材料に対応したエッチングの素反応解析などについて議論された。さらに、プラズマが材料やデバイスにもたらすダメージの発生メカニズムについては、本年も多くの研究結果が講演され、ダメージの理論モデル、デバイス特性に及ぼす影響などについて活発な議論がなされた。形状制御、ダメージ抑制を実現していくために、プラズマをいかに制御するかについて、イオンのエネルギーやラジカルの密度といったプラズマの内部パラメータを用いることによって精密に議論できるレベルに発展してきている。本学会の歴史の積み上げにより、定量解析やリアルスティックなシミュレーションなどが、現象を

正しく理解するうえで有効なものに仕上がってきていると強く感じられた。形状制御やダメージ形成に関わる議論は、極限の性能を目指す上で、それぞれ重要な結論を導いており、また、装置技術にも結びつく示唆をも含んでいる。メカニズムなども、詳細に高いレベルで解析されており、いずれの講演も活発な議論に発展していた。10 年程前に電子シェーディングなどの電気的なダメージについての集中的に検討が行われた時期があったが、近年、プラズマからの全ての入射種を考慮したより広い意味でのプラズマ誘起ダメージについての認識が定着してきたといえ、近年さらにモデルも進化を遂げている。単なる微細加工の制御だけではなく、デバイス構造の多様化による新たな技術的課題も数多くあることが着実に示されてきており、今後のさらなる進展と議論の深化が望まれる。

上述のようにドライプロセスに用いられるプラズマ技術は主として半導体の Si ウェハプロセスへの応用とともにこれまで発展し、数 nm の原子、分子レベルでの表面反応を制御する高度な処理技術としてその知見が蓄えられてきた。また、近年、太陽電池製造プロセスなどに用いる反応性プラズマについても、実用的な域まで、反応解析の取組みが広がってきた。このような状況において、さらに最近では、医療や環境などを含む他分野への展開も非常に活発になってきている。今回、学会の見識を拡げる意図もあり、人体に対するドライプロセス、プラズマ照射処理に関する招待講演を依頼した。医療・バイオ応用のセッションにおいて、Drexel 大学の G.Friedman 先生に、傷口の治癒に有効な人体（患部）表面への大気圧プラズマ照射についてご講演頂いた。半導体へのプラズマ応用とはかなり趣の異なるものだが、ドライのプラズマ処理の効果を考える際、従来の議論と同様に、生成されるプラズマやラジカル種を考えメカニズムを考察して取り組んでいくことができ、新しいプラズマ応用の方向のひとつとして大変興味のわくテーマであった。その他、真空設備のいらない低コスト技術として、大気圧プラズマジェットを中心とした大気圧プラズマ応用の取り組みも多く講演された。医療・バイオ向け材料の処理、成膜や、半導体応用としても大気圧プラズマアニール

→ジャンクション形成、など、様々なアプリに対し、大気圧プラズマ適用の試行が精力的に続けられている。今後、これらの中から、新たなるブレークスルー技術が生まれることが予感され、未来

への期待も大きい。より広い分野へのプラズマプロセス、ドライプロセスの適用と、これら研究が、今後も加速され、発展していくことを期待したい。

国内会議報告

フロンティアプロセス研究会 2010

＝オンウェハモニタリング技術とアドバンストプロセスコントロール＝

東北大学 寒川誠二

毎年夏に開催されるフロンティアプロセス研究会が今年も 2010/8/20、仙台市・ウェスティンホテル仙台にて開催された。本年は JST 研究成果支援事業(A-STEP)「プラズマプロセスの為の欠陥予測システムの実用化」プログラムの支援を受け、オンウェハモニタリング技術についての詳細な議論を行った。参加者は例年以上の 70 名を超える方々が聴講に集まった。本研究会では A-STEP プログラムの側面支援企業である OKI セミコンダクター宮城・松本社長のご挨拶に始まり、5 名の講師により、オンウェハモニタリングに対するニーズ、オンウェハモニタリングとシミュレーションを融合したプロセス予測技術、オンウェハモニタリングサービスビジネスに関する活発な議論がなされた。また、パネルディスカッションではオンウェハモニタリングのワイヤレス化への強い期待や、モニタリング結果を用いたシミュレーションに対する希望・期待が会場から活発に出され、例年以上の活況を呈した。懇親会も例年通り盛り上がり、新たな連携も生まれた。以下に講演内容に関してまとめた。

1) 固体撮像素子製造におけるプラズマプロセスとその制御

(富士フィルム株式会社・沖川満)

固体撮像素子製造で引き起こされる紫外線照射損傷について詳細に紹介された。オンウェハセンサを用いた測定結果とデバイス損傷の間には強い相関があることが示され、オンウェハセンサの有効性が明示された。

2) プラズマプロセス装置におけるアドバンストプロセスコントロール

(東京エレクトロン技術研究所株式会社・野沢俊久)

東京エレクトロン技術研究所が開発中の RLSA

エッチング装置を例に、アドバンストプロセスコントロールの必要性について論じた。量産プロセスに求められる **Repeatability**、それを維持するために必要な情報の取得方法、情報を適宜処理し、装置にフィードバックする方法などのアドバンストプロセスコントロールに関する技術が紹介された。

3) オンウェハモニタリング技術によるプラズマ損傷の定量化と予測

(東北大学・寒川誠二)

オンウェハモニタリングセンサの発明者である寒川から、UV センサを用いた UV スペクトル予測、UV 照射ダメージ予測およびチャージアップセンサを用いたイオン軌道予測技術について報告した。共に基板表面の情報をを用いて計算を行うため、これまでの測定技術では予測し得ない損傷を予測可能であることを示した。また、これらの結果は実測値とよく一致することを示した。

4) オンウェハモニタリング技術と融合した形状予測シミュレーション

(みずほ情報総研株式会社・岩崎拓也)

オンウェハシース形状センサによる計測結果を用いて、MEMS デバイスでのミクロンオーダー構造物上のシース形状を予測する技術について紹介した。オンウェハシース形状センサはイオン飽和電流と基板電位を測定してシース幅を求めることが出来、この結果を用いてイオンの軌道計算をすると段差付近での異常形状の発生を予測できると報告した。

5) オンウェハモニタリングセンサービジネス市場の今後の展開

(株式会社ジャパン・アドバンスト・ケミカルズ 安原重雄)

オンウェハモニタリングセンサの市場について、富士キメラ総研、日経 BP 等の市場調査から市場規模を議論した。現在ウェハタイプの検査装置市場は1億円程度であるが、今後数十億円規模に発展することを示した。

6) パネルディスカッション「プラズマプロセスにおけるオンウェハモニタリング技術の有効性」

(モデレータ：沖川満、パネリスト：前記講演者、株式会社デジタルネットワーク 田中館寿一、株式会社アドバンテスト 甲元芳雄、コメンテータ：東北経済産業局 後藤毅)

モデレータからオンウェハモニタリング技術のおかれた現状についての紹介に引き続き、デジタルネットワークの田中館氏から「半導体等関連産業分野におけるメンテナンス連携構築事業」のニーズ調査報告、アドバンテストの甲元氏からデバイス製造におけるユーザーとしてのオンウェハセンサに対する期待や活用方法の提案、東北経済局の後藤氏からプロセス可視化への期待が述べられた。その後はオンウェハセンサの有効性やワイヤレス化への期待、損傷予測精度や適用範囲の質問など、会場から多くの質問やコメントがなされた。

未だ LSI・メモリなどの半導体市場の先行きは不透明なままであるが、世界を見渡せば半導体市場で巨額の利益を出しているメーカは多くある。世界で伍して戦うためには、高歩留まりの高性能な半導体デバイスを世界に先駆けて開発していく必要がある。微細化・高集積化と高歩留まりのトレードオフの打開策として、アドバンストプロセ

スコントロールが必要であることは、プロセスエンジニアであれば誰もが感じているところである。しかしながらこれまで提供されてきたモニタリングツールは非常に間接的な測定をするものであって、ウェハ上の情報を再現しないものが多かった。本研究会では、ウェハ上の情報をモニタできる「オンウェハモニタリング技術」に関して整理し、今後の動向に関して議論することを目的に企画した。本企画によって、半導体デバイスメーカのエンジニアや半導体製造装置メーカのエンジニア、MEMS 関連のエンジニアがウェハ上で精度の良い計測を強く期待しており、その分野の産業的・学術的發展を願っているということがわかった。つまり、「低損傷・高信頼性プロセス技術および解析技術」という基盤技術(プラットフォーム)を学術的にも産業的にも掘り下げることこそがきわめて重要であることが認識された。そのような点で、まさにその部分に焦点を絞ったフロンティアプロセス研究会の意味は益々大きなものとなってきている。

なお、本研究会は経済産業省 東北経済局 地域新成長産業創出促進事業関係「グリーンデバイス関連産業集積促進事業」の協賛をいただいております。

最後に、プログラムに関して議論いただいた、大阪大学・浜口智志氏、名古屋大学・宮崎誠一氏、九州大学・白谷正治氏に心より感謝いたします。

国内会議報告

2010年秋季 第71回応用物理学会学術講演会 シンポジウム 「反応性プラズマの制御による先進プロセッシング —板谷良平先生追悼シンポジウム—」報告 豊田工業大学 佐々木 実

分野の礎を創られた板谷先生（3月7日に急逝）を追悼する副題とともに、シンポジウムが9月14日（火）長崎大学にて開かれた。応用・講演者年齢の広い構成となった（聴講者は70～110名）。

橘先生（愛媛大、京大名誉教授）から「反応性プラズマの黎明・発展と板谷良平先生」の講演があった。板谷先生は1968年38歳で教授に就任された。プラズマプロセス全ての会合の中心で、板谷スクールと呼ばれた。1988年スタートの重点領域研究「反応性プラズマの制御」領域代表が代表的仕事である。当時、宇宙やエネルギー領域で、プラズマ研究の大プロジェクトが進められていた。重点領域研究は、プロセスプラズマ最初の大型予算であった。反応性プラズマの特性理解と制御、科学の体系化を謳った。当時、僅かの科研費が貴重な財源で、次代を担う研究者の養成に大きな援助、また求心力となった。板谷先生は、負イオンを含むプラズマにおけるシース形成（安定条件が2つあると理論的に説明）や、異なる時定数をもつプラズマ中の種の制御に関心が深く、パルス変調や間欠ガス供給など、実用技術のヒントを多く提供された。予算獲得のヒアリングでは、ネオン管の発光色が駆動法で変わることを示した。通常の交流駆動ではピンク色だが、10 μ sパルス駆動ではネオンが蛍光体を励起し青色を示す。説得に役立ったと紹介された。また、実験に際しては「できるだけ単純に物事を考えなさい」、「できるだけ単純に実験を示して、その後は理論屋にも考えてもらう」という方針であったと紹介された。

橘先生ご自身の「マイクロプラズマ」をはじめとする展開を紹介された。液晶バックライトを規則的に並べると媒質プラズマが光結晶となる。人口媒質の合成、メタマテリアルに展開さ



図1: 会場の様子（シンポジウム後半）

れた。愛媛大での液中プラズマ研究を紹介され、挑戦的萌芽研究を獲得されたと説明された。微小液滴形成用のパルスバルブは板谷先生ゆかりの故障品を修理して利用しているそうである。

藤山先生（長崎大）は、学会主催側で長崎大学学長とのセレモニーを抜けて「先進プラズマプロセスに求められるプラズマ源の開発」の講演をされた。板谷先生に、九州・山口プラズマ研究会で永年ご指導頂いたと紹介された。プラズマ源に磁場をうまく適用し、新しいプロセス応用を生んだ。一つは、ECRプラズマ源（2nd Harmonicを含む）による特殊構造体（光ファイバー、環状ドリル、医療用細管等）への成膜である。また、プラズマ化学的気相堆積（PECVD）では変調磁界により1 \times 2m²のアモルファス(a-)Si堆積に成功し、大面積均一化の先鞭をつけた。乱れを利用した。板谷先生に「蛸おどり」と呼ばれたプラズマでは、ダストとプラズマ領域が反対に動くことを見逃さず、ダストフリーに展開された。三菱重工の太陽電池は、学会広告にも大きく載っていた。藤山先生はプ

ラズママップを含め、人材育成に尽力されている。多くの関連学協会の連携を深めるプラズマ関連学協会連合組織、2011年金沢で予定の Plasma Conference を紹介された。

白谷先生（九大）から「反応性プラズマの制御による先端太陽電池用シリコン薄膜形成」が講演された。大面積中の一箇所でも構造・膜質が悪いと太陽電池全体の性能が下がる。a-Si/微結晶(μc -Si)のタンデム型セル形成に、PECVDが重要となる。重点領域研究により、外部から内部パラメータに視点が移ったと指摘された。SiH₄利用 PECVD においてラジカル密度絶対計測による主要前駆体特定と生成微粒子が研究された。SiH₃, SiH₂, SiH, Si 候補粒子が全て日本で計測され、密度が比較された。主要前駆体は SiH₃ と分かる。内部メカニズムをある程度理解することで、耐紫外線など高い安定性の a-Si:H, μc -Si の高速成膜等が実現された。最新の話は、2005 年に見出した耐劣化性向上の知見である。ナノ粒子はガス系下流に多く発生し、劣化が多い部分と相関を持つ。マルチホローでは、ナノ粒子が取り込まれ難い。ナノ粒子により付着確率が違うことも分かってきた。a-Si/ μc -Si は電力コストが 1.5\$/W で、対抗馬の CdTe 太陽電池で 1\$/W、近く 0.5\$/W が予告されている。ますますの性能と価格メリットのため、揺らぎの制御に関心が進んでいる。

伊澤氏（日立ハイテク笠戸）から「表面反応制御による高精度プラズマエッチング」の講演があった。物理吸着状態を考慮した表面・付着反応のメカニズムとエッチング速度・加工形状の解析である。Al エッチングでは、Cl, Cl₂ の付着・マイグレーションが関係する。レジスト生成物の付着による寸法シフトもモデル化した。ウェハ温度を 10°C 上げると寸法シフトが 30% 低減する結果を示した。Si エッチングでは、F 付着係数が表面温度と共に上昇する。SiF 層と F ラジカルの 2 次反応、アンダーカットの圧力・温度依存性が説明された。

八田先生（高知工科大）から「反応性プラズマによるナノテクノロジー」の講演があった。板谷研配属当初は、照明環境と眼の疲労が卒研テーマであった。修士でプラズマに移り、重点

領域研究がスタートした。博士で、反応性プラズマの時間的・空間的変調制御に取り組んだ。板谷先生は研究に必要なものに(1)体力、(2)気力、(3)学力(智力)、(4)魅力、(5)ときに瞬発力、を挙げていた。翌日に企業で話すための実験依頼が入ると、夜までに準備、徹夜で実験、データを朝持って先生が出かけた逸話が紹介された。実験室は工作機器が揃っており、「作ったらいい」、「自然は嘘をつかない(解釈を間違えることはある)」、「説明できなければならない」という板谷先生の方針が紹介された。また、様々な時定数を求めることに注力した。電子の速度緩和 10⁻⁸ s, 電子の温度緩和 10⁻⁵ s, 主な化学反応 10⁻³ ~ 10⁵ s 等の値を構築していった。入院時、自身が酸素マスクをした際の血中酸素濃度を観て、生体の時定数を測定されていた逸話が紹介された。時間差を利用し、積極的に制御した不均一を導入し、プロセスを制御するアイデアがある。空間の微小化(最小のプラズマはデバイ長程度)、時間の極短化(パルス放電)、高密度媒質、高速流体、など興味が尽きないお話であった。

奥村氏（パナソニック生研）から「高密度プラズマ源とプロセス設備の開発」の講演があった。1985年に京大入学、在学中は板谷先生の講義を何回か聞いたと自己紹介された。入社後、助言を頂く機会が多く、学位取得も勧められたようである。ヒトデ形(中心で分岐)のマルチスパイラル立体コイルを考案した。通常の ICP コイルで均一な大面積プラズマを得るには浮遊容量が増えて障害となる。コイル全長を短く、L が(多重度 4 で 57% まで)小さくできる。VHF 利用では、パッチアンテナによりバランスを取る。偏りや利用率の低い領域でのプラズマ発生を削減するためである。また、微細線状マイクロプラズマでは >300°C でエッチレート最大となること、高温でエッチング溝の肩部に酸化膜が形成され、エッチング幅が狭くなる結果等が紹介された。

葛谷先生（松山大薬）から「反応性プラズマ化学の医薬学領域への応用」の講演があった。重点領域研究には途中から参画したとのこと。「化学を充実すべき」との意見があったようで

ある。ESR スペクトルの豊富なデータが紹介された。医療用の薬は、**Over The Counter** の薬と違い強く、副作用もある。ドラッグデリバリーシステムにおいて、プラズマの熱と架橋反応により、胃の中でブクブク浮遊し、滞在時間が長く、ゆっくり薬剤を出す方式を提案された。pH 条件は個人差があるため、薬剤投与の最適タイ

ミングが異なる。微調整をプラズマで行うことを検討されている。

以上、盛況かつ有意義なシンポジウムであった。本分野の足跡を学ぶ貴重な場となった。報告者の能力不足のため行き届いていない点もあるか思う。僭越ながら、以上ご報告である。

国内会議報告

2010年秋季 第71回応用物理学会学術講演会

第5回分科内招待講演 報告

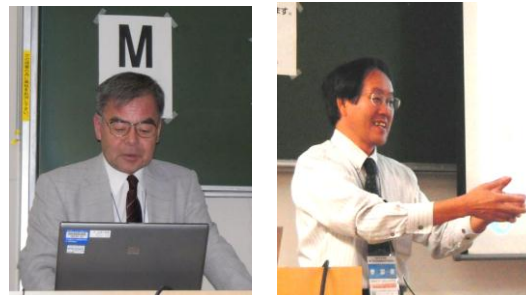
東北大学 金子俊郎

プラズマエレクトロニクス分科会では、2008年より、分科内招待講演を企画・実施しており、これまでに4回開催いたしました。著名な先生方から貴重なご講演をいただきまいました。今回、2010年秋季第71回応用物理学会学術講演会にて、第5回の分科内招待講演を開催致しましたので報告させていただきます。

第5回は、副題として「プラズマが拓く新概念応用の可能性」を掲げまして、9月15日(水)13:00～14:00にて、福政修先生(宇部工業高等専門学校・校長)より「NBI用負イオン源開発を目指したプラズマの生成と制御」、秋山秀典先生(熊本大学・教授)より「バイオエレクトロニクス」と題しまして、それぞれ御講演をいただきました。

福政先生は、核融合プラズマ加熱に不可欠な中性粒子ビーム用の負イオン源を長年にわたり研究されました。MeV級の水素イオンの中性化率が正イオンではほぼ0%になってしまうのに対して、負イオンの場合には数10%であり、高密度・高エネルギーの中性粒子ビーム生成には負イオン源が必須であることをご説明いただきました。当初は、セシウムを付着させて仕事関数が低くなった表面で負イオンを作る表面生成法が主流でしたが、1980年にフランスのBacal氏が水素プラズマ中に水素負イオンが存在することを実証し、体積生成法と名付けてから、その体積生成法を用いた負イオン源の大電流化の研究が開始されたとのことであります。この水素プラズマから、負イオンを引き出す際にプラズマ中の電子も一緒に引き出されてしまう問題を解決するため、磁気フィルタとともにグリッドバイアス法を用いることによって、電子を静電的に反射させ、負イオンのみを選択的に引き出し加速することに成功したことが紹介されました。

さらに近年では、触媒に解離吸着した水素が離れる時に、正と負の極性のイオンが同時に形成できることを利用した、新たな負イオン生成手法の



講演される福政先生(左)と秋山先生(右)

開発を行っていることも紹介いただきました。また、教育者として、独断の戒め、基礎学力の必要性を述べられ、講演を締めくくられました。

秋山先生は、衝撃エネルギーのバイオ作用の解明を目指して、バイオエレクトロニクス国際コンソーシアムを立ち上げ、学問体系を作る研究活動を行っていることを紹介されました。現在、グローバルCOEの代表者を務められ、衝撃エネルギー科学から衝撃エネルギー産業応用を目指した研究の一つとして「バイオエレクトロニクス」があることを述べられました。基礎的な研究をきちんと行うことは当然で、さらに企業からのニーズに応えて産業化することの重要性を主張され、実際に研究成果活用試作品製作のベンチャー企業を立ち上げ、パルスパワー装置、アオコ除去装置を製作されたことなどが紹介されました。最新の研究成果として、メダカの尾にパルスパワーを印加することで、初期化因子を使わなくてもiPS細胞ができる可能性について言及され、今後の発展が期待されることを述べられました。

また、若手研究者育成の環の仕組みを作ることの重要性を示され、研究を推進するために心がけることは？との質問に、“部屋に籠もらずにアイデアを得ることが重要で、いろいろな人と話をすることが必要である”との、これからの研究者に対しての重要なメッセージも残されました。

最後に、ご講演頂きました両先生と、会場にお集まり頂きました方々に感謝申し上げます。

国内会議報告

2010年秋季 第71回応用物理学会学術講演会 特別シンポジウム「グリーンプラズマテクノロジー —地球再生を目指した最先端プラズマ科学技術—」報告 東北大学 金子俊郎, 中部大学 中村圭二

近年のエネルギー・環境問題を受けて、それらの課題を克服する様々な試みにプラズマ技術が貢献していることを内外に広く啓蒙することを趣旨として、応用物理学会講演会企画運営委員会の企画による特別シンポジウム「グリーンプラズマテクノロジー —地球再生を目指した最先端プラズマ科学技術—」が、2010年秋季第71回応用物理学会学術講演会にて開催された。9月16日(木)9:00~18:00の丸一日に亘って、イントロダクトリトークを含めて、12名の先生方に幅広い分野でご講演いただき、地球環境を守るためにプラズマテクノロジーが果たすべき役割について、意見交換を行うことができた。

まずはじめに、NECの木下啓蔵先生よりイントロダクトリトークとして、「プラズマによるグリーンイノベーション」と題して、グリーンイノベーションの必要性について、低消費電力をキーワードとして、様々な取り組みについてご紹介いただいた。このグリーンイノベーションの推進において、プラズマ技術が寄与するアイテムとして、(a)エネルギー生成・貯蔵技術、(b)省エネルギー生産技術、(c)省エネルギーデバイス技術、(d)環境技術、に大きく分類でき、本シンポジウムではこれらの様々なプラズマ技術についてご講演いただく



図1：シンポジウム会場の様子

旨を紹介していただいた。

続いて、猪原哲先生(佐賀大)より「水処理の切り札—プラズマ技術による超高度水処理」と題して、ご講演いただいた。塩素による水処理は、塩素耐性細菌や副生成物の問題により、その限界が指摘されており、プラズマによる水処理が有用であることが紹介された。プラズマの役割として、OHラジカルやOラジカルの生成があるが、水中で直接生成する方法と気相を介した生成があり、用途に応じて使い分けられているとのことであった。様々なプラズマによる水処理の研究をご紹介いただき、プラズマ処理の効率の高さを強調された。

原民夫先生(豊田工大)には、「大気圧プラズマジェットの開発と表面改質への応用」のタイトルでご講演いただいた。プラズマジェットを用いて、簡便に、低電力で、高均一度の表面改質及び成膜が実現できることについてお話しいただいた。プラズマのプルームの長さ、すなわち表面改質の処理範囲がガス種によって異なり、窒素の場合には長く、酸素が混入すると短くなることを、再結合の寿命から解析した結果を報告された。また、大気圧プラズマジェットの液体との相互作用についての研究も行っており、新しい化学的作用を活用できること、及びガスジェットによるバブリングで攪拌の必要がないこと等の有用性について述べられた。

梅原徳次先生(名古屋大)から、「プラズマを用いた低摩擦化・低付着化技術」について、ご講演いただいた。自動車のガソリンエネルギーの18%がギア等の摩擦で損失しており、摩擦係数が0.01以下の超低摩擦材料が重要であることを説明され、ダイヤモンドライクカーボンよりも摩擦係数の小さい、CN系の超低摩擦材料の開発を行っている

ことをご紹介された。CN系の膜を窒素雰囲気下で繰り返し擦ることで、摩擦係数が低下することを発見され、イオンビームによる合成に替わり、プラズマ CVDにより大量合成に成功されたことを報告された。さらに、薬瓶の蓋のように不要なものを塗らずに付着力を低減するために、表面波プラズマにより表面荒さを上昇させる手法について述べられた。

天野浩先生（名古屋大）には、「プラズマによる GaN 未来照明・パワーデバイスの革新」と題して、ご講演いただいた。窒化物半導体（GaN）は、バンドギャップが広く、シリコンなどに比べてオン抵抗が低いことから、LEDをはじめとして、レーザーや太陽電池など様々な応用が期待されていることが紹介された。これまでの GaN は、大量のアンモニアガスを用いた熱 CVD で成長させていたが、LED の発光効率向上のためにインジウム In を導入する必要がある、その場合には成長温度を 800°C 以下にする必要があることやアンモニア中の水素が問題になり、熱 CVD は不適切であるとのことであった。これに対して、窒素ラジカル源によるプラズマ CVD を用いることによって、アンモニアからの水素の供給がなくなるため、高 In 組成で結晶性の良い InGaN が形成でき、プラズマが有用であることを示された。

小田哲治先生（東京大）には、「プラズマによる大気環境改善技術」に関するご講演をいただいた。放電プラズマによる有害ガス処理について、昔は直流放電プラズマでガスを分解していたが、高速電子ビーム照射、パルス放電プラズマの利用へと変革していったことをご紹介いただいた。さらに、プラズマリアクター後段に触媒を設置することで、そこでの酸化反応により効率よくガスを分解できることを示され、近年の研究の方向性としては、単なる放電プラズマによる環境改善からプラズマケミストリーへ発展しているとのことであった。

渡辺隆行先生（東工大）には、「環境調和時代のためのプラズマを用いた有害物質処理技術」とのタイトルでご講演いただいた。有害物質処理を目的として、新しい熱プラズマ発生法を開発し、その熱プラズマを用いて、様々なガスの分解、医療

廃棄物の処理、アスベストの溶解などの応用を示された。また、プラズマで ITO 中のイオンジウム回収を効率的に行えることや、水プラズマを用いることによる、有害な副生成物の発生を抑制したフロン分解などの新しい試みについても紹介いただき、これらの反応を理解するためには、プラズマの挙動を理解することや反応速度論的検討が必要であることなどを示された。

滝田謙一先生（東北大）には、「プラズマを用いた燃焼促進技術」と題して、ご講演いただいた。現在、ガソリンエンジンにおける新着火方式として注目されているプラズマによる着火・燃焼促進について、着火に及ぼすラジカルや NO_x の添加効果などについてお話しいただいた。また、スクラムジェットエンジンにおける超音速プラズマ燃焼に対して、非平衡プラズマによる着火・燃焼促進効果の長短所についてご説明いただき、NO_x 等の有害ガスの排出削減や燃焼効率の向上が期待できることを示された。

小西哲之先生（京都大）には、「プラズマを用いた水素技術：核融合とバイオマスの熱分解プロセス」のタイトルでご講演いただいた。プラズマ核融合エネルギーが、将来の電力源のみならず、核融合の熱利用によって、さらに大きなエネルギー供給と脱炭素化の可能性を持っていることを示され、特にバイオマスからの水素製造に核融合プラズマの熱を利用することでエネルギー変換効率が極めて高くなることが紹介された。バイオマスの熱分解へ利用する核融合プラズマに要求される性能は、現在建設中の国際熱核融合炉よりも低くてもよく、バイオマス燃料化は核融合発電よりも大きな市場性を持っていることを主張された。

近藤道雄先生（産総研）から、「プラズマが拓く新しい太陽電池技術」と題して、ご講演いただいた。シリコン太陽電池の薄膜プロセスにおけるプラズマ CVD のメリットとして、ガス原料のため大面積化が容易であり、固体原料のように補充の必要がなく、また低温でのプロセスが可能であることなどが挙げられた。一方で、装置コストが高い、成膜速度が遅い、装置壁への膜堆積などのデメリットも示され、特に装置コストが薄膜シリコ

ン太陽電池の製造コスト低減のネックになっているとのことであった。変換効率の向上に関しては、特殊なテクスチャを持たせることや微結晶シリコンを用いることが提案され、また新材料としてシリコン-錫合金の可能性についても紹介された。

須藤雅夫先生（静岡大）には、「燃料電池に用いる新規なアニオン伝導膜のプラズマ重合技術」と題してご講演いただいた。静かな電源として自動車等で利用されている燃料電池のフッ素系イオン交換膜をプラズマ重合により合成し、 $20\mu\text{m}$ の薄い膜を作製できることを示された。カチオン伝導膜であると酸性雰囲気のため金属が劣化するのに対して、アニオン伝導膜であるとアルカリ雰囲気ではニッケル等が使用できるメリットがあることが紹介された。プラズマ重合を施すことにより、最大出力密度が、未処理の電極と比較して106%の上昇を示し、プラズマ重合の有用性を主張された。

大山聖先生（JAXA）には、「低騒音・低エネルギーを実現するプラズマ利用の流体制御—輸送機・流体機器の設計概念革新を目指して—」と題してご講演いただいた。プラズマアクチュエーターと呼ばれる、大気圧非平衡プラズマを発生させて流体の流れを制御する技術を用いて、翼の周りに発生させたプラズマにより流れの剥離を抑制し、最大揚力係数の大幅な向上に成功したことを紹介された。この技術は、旅客機の速度限界の上昇、車の燃費向上、車の風騒音低減を可能とし、さらには火星探査機の実現にまで寄与できるとのことであった。現在、バーストモードと呼ばれる間欠的にプラズマを生成する方が流れ剥離抑制効果が大きいことが実験的に分かっており、この流れ制御のメカニズム解明が重要であることを示された。

最後に、中村圭二先生（中部大）より「おわりに—地球再生を目指した最先端プラズマ科学技術—」として、本特別シンポジウムをまとめていただいた。放電・プラズマ技術の特徴として、(1)高エネルギー状態の粒子を生成できる、(2)物理的／化学的／熱的作用の相乗効果が期待できる、(3)サイズ／形状／生成方式の自由度が大きい、ことを挙げられ、これらを高度に組合せたシステムを

構築することによって、グリーンプラズマテクノロジーに貢献できると述べられた。

この「プラズマ」は利用形態により、(a)直接的なプラズマ利用環境技術及び(b)生産用ツールとしての利用する間接的なプラズマ利用環境技術に分けられ、(a)においてはエネルギー効率改善、副生成物対策等が、(b)においては、高品質・低損傷、大面積・均一プロセスの実現や装置コストの低減等が課題であり、プラズマ研究者が高度に制御されたプラズマを実規模レベルでいかに実現するかが重要であると述べられ、本特別シンポジウムを締め切った。

最後に、ご講演頂きました先生方と、会場にお集まり頂きました方々に感謝申し上げます。

グリーンプラズマテクノロジー —地球再生を目指した最先端プラズマ科学技術—

2010年9月16日(木) 9:00~18:00

会場 薬学部2階 多目的ホール (ZC会場)

プログラム

1. イントロダクション—プラズマによるグリーンイノベーション	9:00-9:20
2. 水処理の切り札—プラズマ技術による超高度水処理	9:20-10:00
3. 大気圧プラズマジェットの開発と装置実用への応用	10:00-10:40
4. プラズマを用いた低摩擦化・低付着化技術	10:40-11:20
5. プラズマを用いた水素技術	11:20-12:00
昼食12:00-13:00	
6. プラズマによる大気環境改善技術	13:00-13:40
7. 環境調和時代のためのプラズマを用いた有害物質処理技術	13:40-14:20
8. プラズマを用いた燃焼促進技術	14:20-15:00
休憩15:00-15:15	
9. プラズマによるOxN未燃燃物・パワーデバイスの革新	15:15-15:55
10. プラズマを用いた太陽電池技術	15:55-16:35
11. 燃料電池に用いる新規なアニオン伝導膜のプラズマ重合技術	16:35-17:15
12. 低騒音・低エネルギーを実現するプラズマ利用の流体制御—輸送機・流体機器の設計概念革新を目指して—	17:15-17:55
13. おわりに—地球再生を目指した最先端プラズマ科学技術—	17:55-18:00

図2：特別シンポジウム案内

国内会議報告

第4回プラズマエレクトロニクスインキュベーションホール

大阪大学 伊藤 剛仁

2010年9月21日から23日まで、静岡県御殿場市国立中央青少年交流の家にて、本分科会主催の第4回プラズマエレクトロニクスインキュベーションホール（以下IH）を開催しました。プラズマエレクトロニクス分野の初学者を対象とし、一流の講師陣を招きプラズマエレクトロニクスへの理解を深めて頂く企画であります。参加者は合計55名（内受講者40名）でした。

「①プラズマ生成の基礎」神藤正士先生（静岡大学特任教授）、「②プラズマ診断・計測の基礎」中野俊樹先生（防衛大学校）、「③プラズマ CVDの基礎～大気圧プラズマによる薄膜形成～」垣内弘章先生（大阪大学）、「④プラズマエッチングの基礎と応用」大矢欣伸先生（東京エレクトロンAT）の4つの専門講座に加え、「⑤理科系のための英語力強化法」志村史夫先生（静岡理工科大学）および、「⑥特別講座：微粒子プラズマの魅力～発展の経緯と展望～」渡辺征夫先生（九州大学名誉教授）を開講しました。また、参加者によるポスターセッションや、懇親会も開催しました。

積極的な質問が多く、ポスターセッションにおいて受講者間での活発な議論が行われるなど、受講者の積極的な姿勢が印象的でした。改めて、お忙しい中、受講者の興味を引くご講義を頂きました講師の先生方にお礼申し上げます。

今回は、講師の方々にもご宿泊いただく事ができ、講義、ポスターセッション時のみならず、懇親会やレクリエーションなど、より受講者との交流を図れる時間を頂くことができました。合宿形式の勉強会の醍醐味でもあり、受講者はこの機会を有効にご活用頂けたものと信じております。

さて、本IHでは、受講者にアンケートをお願いしています。講義内容に関して高い評価を頂き、95%以上の方が本企画に参加して非常に良かった、もしくは良かったとご回答頂きました。

講義室は新しく、プロジェクターなどの設備は良かったものの、調整不足の為か冷房の効きが悪く、受講生の方には若干辛い環境での受講を強いてしまったことは今回の反省点の一つであります。

来年以降も、本企画が受講者の利益、有効な人材育成へとつながっていくことを願っております。

最後に、各賞を受賞された受講者を記載させていただきます。おめでとうございます。

[2010 IH 表彰者一覧]

優秀ポスター賞： 池田 昌平さん（名古屋大学）
兒玉 宗一郎さん（東北大学）
山本 康介さん（九州大学）
優秀質問者賞： 森 周作さん（東京大学）
山本 康介さん（九州大学）



講義中の様子



集合写真（富士山を背景に）

[担当幹事] 校長：寺嶋和夫（東京大学）；幹事：石島達夫（名古屋大学）、久保田智広（東京大学）、小杉直貴（パナソニック）、神野雅文（愛媛大学）、林信哉（佐賀大学）、光木文秋（熊本大学）、三宅賢稔（日立）、吉野正樹（北海道職能大）、伊藤剛仁（大阪大学）

国内会議報告

第6回プラズマ新領域研究会「PIC法の基礎と応用」

大阪府立大学 松浦寛人

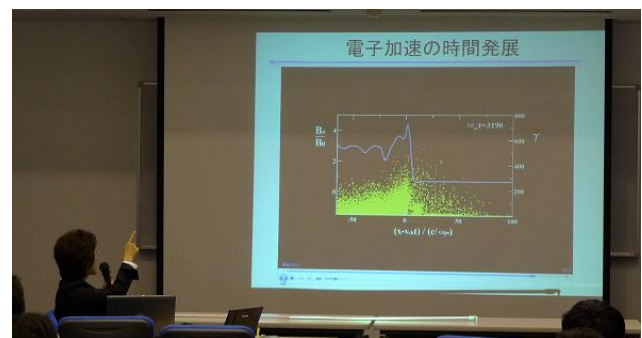
第6回プラズマ新領域研究会は、PIC (Particle in Cell)法を用いたシミュレーションに関する幅広い議論を行うため、2010年10月28日に大阪府立大学中ノ島サテライト教室において開催された。PIC法は、30年以上も昔からプラズマのシミュレーションツールとして用いられてきた。このPIC法を適用した計算コード活用し、現在様々な分野で研究や商品開発を進めているプラズマ研究者が少なくない。異分野との交流を開催目的の一つに上げる「プラズマ新領域研究会」により、これらの研究者間の横の連携を願ったものである。

今回の研究会では、我が国において様々な学会でPIC法による研究成果を発表されている大学および企業の7名のプラズマ研究者に招待講演をお願いした。発表されたテーマは、宇宙プラズマにおける無衝突フェルミモデルの検証のための多次元自己無撞着マイクロシミュレーション (名大・樋田氏)、小型プラズマ推進用ICPのモデル化のための基本的アルゴリズムの構成 (京大・鷹尾氏)、強い斜め磁場の存在下での核融合ダイバータープラズマによるスパッタリングモデルの検証 (NIFS・河村氏)、粒子コードPARASOLに用いられている物理モデルとトカマク周辺プラズマ現象への適用 (JAEA・滝塚氏)、ストレージ機器用のマグネトロンスパッタ製膜プロセスのモデル化 (慶応大・八木澤氏)、フリーソフトとしても公開されているXOOPICコードの紹介とレーザー光脱離法による負イオン計測への適用 (日本NUS・浅野氏)、高密度CCPにおける定在波発生による影響の評価 (東京エレクトロン・大下氏) である。

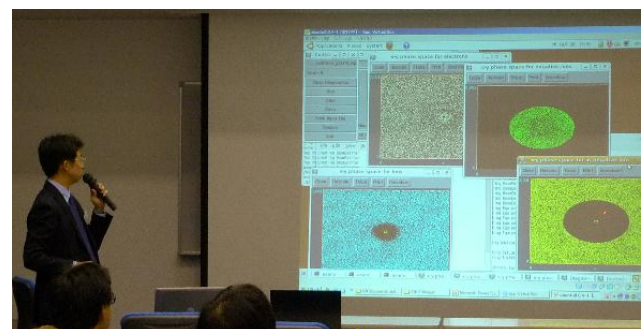
印象に残った点は、プラズマパラメータの広がりである。宇宙プラズマでは数千キロの衝撃波が「マイクロ」であるのに対し、核融合プラズマでは10メートル程度が「フルスケール」である。反応性プラズマが対象とするプラズマは一般にこれより小さい。当初、このようなバックグラウンドの違

いや各分野でのローカルな専門用語がお互いの理解を妨げるのではという危惧もあったが、講演の最中からも熱の入った活発な討論が行われ、余裕をもって組まれた講演プログラムの休憩時間を使い尽くすといううれしい誤算があった。研究会終了後、参加者の一人から、「まさに新領域を見た」との感想をいただき、参加者には満足してもらえたと思われる。ただひとつ残念なのは、事前のPR不足もあったのか、参加者が20数名と少数であったことである。研究会前に学生旅費の補助の可否を打診されたこともあるので、今後の検討課題としたい。

最後に、本研究会の開催にご協力いただいた大阪府立大学の教育研究機構および機械工学科同窓会に、心より謝意を表す。



樋田氏による電子加速機構の解説



浅野氏による水素負イオン計測のデモ

国内会議報告

第 21 回プラズマエレクトロニクス講習会

(於慶應義塾大学日吉キャンパス来往舎)

東京大学 神原 淳

第 21 回プラズマエレクトロニクス講習会が平成 22 年 10 月 28 - 29 日にわたり、慶應義塾大学日吉キャンパス来往舎で開催されました。今回は、「プラズマプロセスの基礎から応用最前線」 - 実践的プラズマ制御技術～先進デバイスから環境基盤技術を中心に～と題して、各分野でご活躍の 8 名の講師をお招きをしました。特に、プラズマを利用している或いは利用を検討している方々が、中身(プラズマ)を知った上で装置を制御できる「実践的なプラズマ制御」を念頭に置いて、一般に経験的に理解されている事柄も科学的に分かり易く伝えられる講義となるよう企画しました。参加者数は総勢 45 名、盛況のうちに講習会を終えることができました。講師の先生方をはじめ、参加者の皆様にはこの場を借りて深く御礼申し上げます。

本講習会では、企業を中心に専門の業務に従事しながらさらに専門知識を深めたい方、プラズマ技術の最新動向に関心のある技術者、研究者、学生の皆を対象にプログラムを企画しています。講義以外にもポスターセッションなどを設けることで、専門の枠にとらわれず、親睦・情報交換の場としても機能できるよう工夫を重ねております。来年も講習会を企画していますので、分科会会員および関係各位のご参加をお待ちしております。なお、講習会テキストのバックナンバーは、応用物理学会よりお求めになることができます。ご希望の方は、応用物理学会のホームページをご参照下さい*。最後になりましたが、本講習会の運営にご協力くださいましたプラズマエレクトロニクス分科会関係各位、ならびに応用物理学会事務局の皆様には御礼申し上げます。

*<http://www.jsap.or.jp/publication/text.html>

－ プログラム －

10月28日(木) 10:00～18:00

1. プラズマの生成・制御
菅井 秀郎 (中部大学)
2. プラズマシミュレーション
松永 史彦 (ペガサスソフトウェア)
3. プラズマ計測：光学的計測
佐々木 浩一 (北海道大学)
4. 大気圧プラズマ CVD による低温・高速成膜
垣内 弘章 (大阪大学)

ポスターセッション・懇談会

10月29日(金) 10:00～16:40

5. プラズマプロセス表面過程とデバイスダメージ
江利口 浩二 (京都大学)
6. プラズマ計測：電氣的計測
豊田 浩孝 (名古屋大学)
7. 気体・液体プラズマによるクリーン化技術
朽久保 文嘉 (首都大学東京)
8. WOW を用いた三次元積層技術
～エッチングに優しい三次元量産技術の世界～
大場 隆之 (東京大学)

担当幹事: 小杉直貴 (パナソニック)、原島啓一 (ルネサスエレクトロニクス)、仲村恵右 (三菱電機)、木下啓藏 (NEC)、中西敏雄 (TEL-AT)、三宅賢稔 (日立)、南 正樹 (ソニー)、栗原一彰 (東芝)、清水一男 (静岡大学)、神原 淳 (東京大学)

以上



講習会風景

行事案内

3rd International Symposium on Advanced Plasma Science and its Application for Nitrides and Nanomaterials (ISPlasma2011)

中部大学 中村 圭二

ISPlasma は、文部科学省の支援を受け、東海広域ナノテクものづくりクラスター事業の一環として、当地域に国際競争力を有する先進プラズマナノ科学研究拠点を形成するために 2009 年から毎年開催されている国際会議で、今回は 3 回目となる。本会議では、プラズマ分野で長い歴史と研究実績を有する東海地域に世界中から優れた研究者が集い、先進プラズマ科学、窒化物半導体とナノ材料への応用、産業界への技術移転の仕組み作りについて広く議論するとともに、最新の研究成果を発表および討議する。

<日程> 2011年3月6日(日)～9日(水)

<場所> 名古屋工業大学

<関連分野>

- (1) プラズマ科学・・・先進プラズマ・表面診断/シミュレーションとデータベース/エッチングプロセス/成膜プロセス/プラズマを利用した太陽電池/フレキシブル先進プラズマ技術
- (2) 窒化物半導体・・・GaN および関連材料の結晶成長/窒化物 MBE 成長/評価技術/デバイスプロセス/電子デバイス/光デバイス
- (3) ナノ材料・・・ナノカーボン材料/ポーラス材料/充電式リチウムイオン電池/表面改質/表面機能化/コンポジット/傾斜機能材料/ナノパーティクル
- (4) プラズマ科学, 窒化物半導体およびナノ材料のインテグレーション・テクノロジー
- (5) 産学官連携

<特別講演者> 榎 裕之 (豊田工業大学)

<基調/知的クラスター講演者 (予定) >

- (1) プラズマ科学: J-P. Booth (CNRS), U. Czarnetzki (Ruhr-Univ Bochum), D. B. Graves (UC Berkeley), M. J. Goeckner (Univ. of Texas at Dallas), J. G. Han (Sungkyunkwan Univ.), 堀 勝(名大), M. Kondo (産

総研), F. Laemer (Robert Bosch GmbH), 高井治(名大), J. Vlcek (Univ. of West Bohemia), A. Wendt (Univ. Wisconsin-Madison)

(2) 窒化物半導体: D. Alquier (Univ. de Tours), 天野浩 (名大), B. Daudin (CEA Grenoble), 江川孝志 (名工大), N. Grandjean (EPFL), A. Kahn (Univ. of South Carolina), A. Krost (Otto vonGuericke Univ. Magdeburg), F. Ponce (Arizona State Univ.), F. Schloz (Ulm Univ.), 上田大助(パナソニック),

(3) ナノ材料: M. Meyyappan (NASA), 水内潔(大阪市工研), 小田正明(アルバック), J. Robertson (Cambridge Univ.), 渡辺義見(名工大), 吉野彰(旭化成), H-C. Zhou (Texas A&M Univ.)

(4) 産学官連携 (同時通訳あり, 3/9(水) 午後, 参加費無料): 有本建男 (科学技術振興機構), C. Mantel (Selantek), W. Vandervorst (IMEC)

<パネルディスカッション (予定) >

・先進プラズマ技術の窒化物半導体への応用 II (モデレータ: 名西博之 (立命館大学))

・オープンイノベーションによる先進プラズマナノ科学拠点形成を目指して (モデレータ: 小竹暢隆 (名古屋工業大学), 同時通訳あり, 3/9(水) 午後, 参加費無料)

<参加費>

	早期登録 (~2011/1/31)	事前登録 (~2011/2/28)	事前登録 (2011/3/1~)
--	----------------------	----------------------	---------------------

一般:	20,000 円	25,000 円	30,000 円
-----	----------	----------	----------

学生:	3,000 円	5,000 円	7,000 円
-----	---------	---------	---------

※3月9日(水)午後のセッションのみ参加の方は参加費無料

※バンケット(3/8) 一般 5,000 円 学生 3,000 円

<問合せ先> ISPlasma2011 事務局 ((財) 科学技術交流財団内)

Tel: 052-231-1656, Tel: 052-231-1640, E-mail: isplasma@astf.or.jp, Website: <http://www.isplasma.jp>

行事案内

The 4th International Conference on Plasma-Nanotechnology & Science (IC-PLANTS 2011)

名古屋大学 近藤 博基

主催:名古屋大学プラズマナノ工学研究センター

日時:2011年3月10日(木)–12日(土)

場所:岐阜県高山市

〒506-0053 高山市昭和町 1-188-1

会場: 高山市民文化会館

http://www.takayama-cb.jp/shisetsu/shisetsu_01.html

会場へのアクセス:

<http://takayama-bunka.org/newpage/kaikan/shiori/map.html>

内容／プログラム:

プラズマプロセス技術、プラズマナノ科学、ナノ材料に関する最先端の発表と議論を行い、それに基づいた新しい科学・技術の創出、そのための本分野における更なる相互協力関係の構築を目的として、名古屋大学プラズマナノ工学研究センター主催において、第4回プラズマナノ科学に関する国際会議(IC-PLANTS 2011)を開催いたします。下記の通り、招待講演者として、世界各国の第一線の研究者が多数、参加いたします。また会議後には、世界遺産・白川郷へのバスツアーも計画しております。何とぞ、皆様のご投稿、ご参加をお願いいたします。

招待講演者(敬称略):

Zoran Lj. Petrovic, Institute of Physics, Serbia

Klaus Bartschat, Drake University, USA

Michael Kong, Loughborough University, UK

Robert van der Sanden, Eindhoven University of Technology, Netherlands

Pascal Chabert, LPP Ecole Polytechnique, France

Bill Graham, Queens University Belfast, UK

Juergen Roepke, Institute of low temperature plasma physics, Germany

Seiichi Miyazaki, Nagoya University, JAPAN

Toshiro Kaneko, Tohoku University, JAPAN

Makoto Sekine, Nagoya University, JAPAN

参加費:一般(事前申込:10,000円、On-site:15,000円)、学生:無料

懇親会:4,000円

Excursion: 白川郷バスツアー(予定)

問合せ先:

〒464-8603 愛知県名古屋市千種区不老町

名古屋大学 IB 電子情報館 西棟4F

TEL/FAX: 052-789-6077

e-mail: ic-plants@plasma.engg.nagoya-u.ac.jp

URL:

<http://www.plasma.engg.nagoya-u.ac.jp/IC-2011/>

行事案内

2011年春季 第58回応用物理学関係連合講演会 シンポジウム

プラズマテクノロジーが未来を創る ～プラズママップから見るプラズマプロセス技術の将来展望～

東北大学 金子 俊郎

2010年4月に出版された「プラズママップ」では、プラズマテクノロジーの時空間スケール及び応用分野に関して幅広いトピックが取り上げられています。しかしながら、個々の適用先でのプラズマの優位性や今後の展望などは、異なる分野に属していますと必ずしも知れ渡っているとは限らないのが現状であります。従いまして、この「プラズママップ」に取り上げられているプラズマテクノロジーのトピックについて、プラズマを利用しない他の競合技術と比較した際のプラズマを利用することの優位性、今後の展望などを、それぞれのトピックに携わっておられる先生方にご紹介頂き、その分野でのプラズマプロセスの発展、新しいフロンティアを開拓するテクノロジーの可能性を議論し、今後のプラズマエレクトロニクス分科会の将来展望を描くことを本シンポジウムの目的としております。

また、海外でのプラズマテクノロジーの研究動向についてもご紹介いただき、日本におけるそれぞれの分野の今後の戦略についても議論したいと思っております。

皆様方におかれましては、奮ってご参加いただき、プラズマテクノロジーの応用展開の今後のあり方を議論し、プラズマ応用分野のさらなる活性化をはかる場としていただきたく、お願い申し上げます。

なお、本シンポジウムに先立ち第9回プラズマエレクトロニクス賞表彰式(13:15~13:30)が行われます。

日時 2011年3月25日(金) 13:30~18:00

プログラム:

- 13:30 インTRODakション
金子 俊郎(東北大)
- 13:40 大気圧近傍・超高周波プラズマ化学輸送法による太陽電池用Si材料プロセス
大参 宏昌(大阪大)
- 14:10 プラズマイオン注入によるペットボトルの改質と滅菌
作道 訓之(金沢工大)
- 14:40 熱プラズマを用いた革新的省エネルギーガラス溶解技術
渡辺 隆行(東工大)
- 15:30 大気圧プラズマジェットを用いた超急速熱処理技術の半導体プロセス応用
東 清一郎(広島大)
- 16:00 シリコンロッド切削用ソーワイヤのプラズマによる高性能化
ーウエットからドライプロセスへー
藤山 寛(長崎大)
- 16:30 光源プラズマのこれまでとこれから
神野 雅文(愛媛大)
- 17:00 プラズマ滅菌・医療
永津 雅章(静岡大)
- 17:30 海外動向紹介・ディスカッション
堀 勝(名古屋大)



行事案内

2011 年春季 第 58 回応用物理学関係連合講演会 シンポジウム 第 6 回プラズマエレクトロニクス分科内招待講演 「世界を先導する日本のマイクロ波プラズマ科学技術」

東北大学 金子 俊郎

2008 年度の秋季応用物理学会より、プラズマエレクトロニクス分科会にて、分科内招待講演を企画・実施してまいりました。その趣旨として、第一には、今を支える重要な研究成果をその黎明期に残した先生方に、その研究の着想に至った経緯や、黎明期故に遭遇する困難等について語って頂くことにより、その下支えによって活躍している若手の方々に **Pioneering Work** を生み出すスピリットを感じて頂くことです。第二は、その **Pioneering Work** の重要性を認識して頂くこと、また、それを通じて、関連分野の日本発の **Pioneering Work** に関する論文がきちんと引用される環境を整えていこうとするものです。また、第三として、こうした先生方の多くは、プラズマ分野において従来に無かった独自の方向性を打ち出すことによって、現在ホットなトピックとなっている分野を最初に牽引した方でもありますので、新分野創成時の生々しいエピソードをご提供頂くことも趣旨の一つとなっています。

第 1 回はプラズマ診断の後藤俊夫先生（中部大）、大気圧プラズマの岡崎幸子先生（上智大名誉）、第 2 回はプラズマモデリング・シミュレーションの真壁利明先生（慶応大）、プラズマ材料科学の吉田豊信先生（東大）にご講演を頂きました。第 3 回はマイクロプラズマの橘邦英先生（愛媛大、元京大）、ダスティプラズマの渡辺征夫先生（九電専、元九大）、第 4 回はプラズマサイエンスの佐藤徳芳先生（東北大名誉）、薄膜シリコンプラズマプロセスの松田彰久先生（阪大）、第 5 回は負イオン

プラズマの福政修先生（宇部高専、元山口大）、バイオエレクトロニクス秋山秀典先生（熊本大）にご講演を頂きました。

第 6 回目を迎える今回は、副題「世界を先導する日本のマイクロ波プラズマ科学技術」というコンセプトのもとで、マイクロ波表面波プラズマによる大面積・均一プラズマプロセス技術を確立された菅井秀郎先生（中部大学）と高圧マイクロ波放電プラズマの生成と応用を手がけられた神藤正士先生（静岡大名誉）にご講演をいただくことになりました。

両先生とも、次世代プラズマ技術へのマイクロ波の応用という、従来に無かった独自の方向性を打ち出し、新分野を創設された方ですので、その当時の経験も踏まえてご講演いただけるものと思っております。

皆様方におかれましては是非ご参集下さりますようお願い申し上げます。

日時： 2011 年 3 月 26 日（土）13:00～14:00
プログラム（敬称略）：

- 13:00 次世代プラズマ技術へのマイクロ波の応用
菅井 秀郎（中部大）
- 13:30 高圧マイクロ波放電とその応用
神藤 正士（静岡大名誉）

行事案内

PLASMA CONFERENCE 2011

長崎大学 藤山 寛

- (1) 会議の名称 (予定)
PLASMA CONFERENCE 2011
(略称: PLASMA2011)
/プラズマ・核融合学会第 28 回年会
/応用物理学会第 29 回プラズマプロセッシング研究会
/日本物理学会 (領域 2) 2011 年秋季大会
- (2) 主催団体等名称 (依頼中)
主催 プラズマ・核融合学会 (幹事),
応用物理学会, 日本物理学会
協賛 (予定) 電気学会プラズマ技術委員会・パルスパワー技術委員会・放電技術委員会, 日本学術振興会プラズマ材料科学第 153 委員会, 表面技術協会材料機能ドライプロセス部会・プラズマ触媒化学部会, 日本 MRS 学会, 静電気学会, 日本セラミックス協会, 日本金属学会, 日本鉄鋼協会, フォトポリマー懇話会, 日本真空協会, 放電学会, 他
- (3) 開催期間
2011 年 11 月 22 日 (火) ~ 25 日 (金)
- (4) 開催場所
石川県立音楽堂
〒920-0856 石川県金沢市昭和町 20-1
TEL:076-232-8111
<http://www.ongakudo.pref.ishikawa.jp/>
- (5) 会議の趣旨・目的

各学協会に分散して展開されているプラズマ科学の研究活動を、総合的に把握し、21 世紀におけるプラズマ科学の新たな発展を図るとともに、各学協会におけるプラズマ科学の研究活動を推進することを目的として、プラズマ科学シンポジウム(Plasma Science Symposium: PSS)が、2001 年、2005 年、2009 年の過去 3 回開催された。2009 年

2 月に名古屋で開催された第 3 回 PSS の会期中に、PSS の将来構想を検討するため関連学会の会長クラスの代表者が集まり、過去 3 回の成果を総括致した。その結果、開催意義が認められ、今後も継続開催することが決定された。ただし、開催のやり方については、今後、より良い方法についてさらに検討すべしとの意見が多数を占めたため、まずはプラズマ・核融合学会、応用物理学会、日本物理学会から運営委員を出してそのやり方を検討することになった。

この運営委員会で種々検討された結果を要約するならば、多すぎる学会 (年会、講演会、シンポジウム、研究会等) をできるだけまとめて合同開催し集中討議しよう、そして国際化をめざそうということに尽き。それが PLASMA CONFERENCE 2011 (略称 PLASMA2011) であり、異学会間の Collision によるプラズマの基礎学理と応用技術の Collaboration と Fusion を大いに期待したい。

(6) 会議開催の経緯と成果への期待

2001 年より過去 3 回開催されたプラズマ科学シンポジウムは、応用物理学会のプラズマプロセッシング研究会に他学会が自由参加する形であった。今回計画している PLASMA CONFERENCE 2011 は、幹事学会であるプラズマ・核融合学会の年會に、応用物理学会プラズマエレクトロニクス分科会と日本物理学会領域 2 が呼応して定例の学会を併せて開催する計画になっており、プラズマに関係する真の統合学会が初めて実現できるものと期待している。特に、永年にわたりプラズマ基礎物理、プラズマ診断技術、放電素過程、プラズマ壁相互作用などを研究してきたプラズマ・核融合学会や日本物理学会とプラズマ応用科学を推進してきた応用物理学会の合同会議は、プラズマ基礎物理と応用科学の融合を飛躍的に促進するものと期待される。

2010（平成22）年度プラズマエレクトロニクス分科会幹事名簿

	氏名	所属	住所・電話	E-mail
幹事長	堀 勝	名古屋大学 工学研究科 電子情報システム専攻	〒464-8603 愛知県名古屋市千種区不老町C3-1(631) Tel: 052-789-4420 Fax: 092-802-3734 hori@nuee.nagoya-u.ac.jp	hori@nuee.nagoya-u.ac.jp
副幹事長	寺嶋和夫	東京大学 新領域創成科学研究科 物質系専攻 マテリアル・機能設計学講座	〒277-8561 千葉県柏市柏の葉5-1-5 Tel: 04-7136-3797 Fax: 04-7139-3799 kazuo@plasma.k.u-tokyo.ac.jp	kazuo@plasma.k.u-tokyo.ac.jp
副幹事長	木下啓藏	NEC(株) グリーンイノベーション研究所	〒252-5298 神奈川県相模原市中央区下九沢1120 Tel: 042-779-6309 Fax: 042-779-6187 k-kinoshita@ct.jp.nec.com	k-kinoshita@ct.jp.nec.com
副幹事長	金子俊郎	東北大学 大学院工学研究科 電子工学専攻	〒980-8579 宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉6-6-05 Tel: 022-795-7046 Fax: 022-263-9375 kaneko@ecei.tohoku.ac.jp	kaneko@ecei.tohoku.ac.jp
幹事 任期 2011年3月	石島達夫	名古屋大学 工学研究科 プラズマナノ工学研究センター	〒464-8603 愛知県名古屋市千種区不老町C3-1(631) Tel: 052-789-2726 Fax: 052-789-3152 ishijima@nuee.nagoya-u.ac.jp	ishijima@nuee.nagoya-u.ac.jp
"	伊藤剛仁	大阪大学 工学研究科 フロンティア研究センター グローバル若手研究者フロンティア 研究拠点	〒565-0871 大阪府吹田市山田丘2-1 Tel: 06-6879-7817 Fax: 06-6879-7916 tsuyohito@wakate.frc.eng.osaka-u.ac.jp	tsuyohito@wakate.frc.eng.osaka-u.ac.jp
"	神原 淳	東京大学 大学院工学系研究科 マテリアル工学専攻 プラズマ材料工学研究室	〒113-8656 東京都文京区本郷7-3-1 Tel: 03-5841-7099 Fax: 03-5841-7099 mkambara@plasma.t.u-tokyo.ac.jp	mkambara@plasma.t.u-tokyo.ac.jp
"	小杉直貴	パナソニック(株) AVCネットワークス社映像ディスプレイ デバイス(事) 映像ディスプレイデバイス(事) PDPデバイスビジネスユニット	〒674-8555 兵庫県明石市大久保町西脇64 富士通明石工場内(株)次世代PDP開発センター Tel/Fax: 078-936-1228/1229 E-mail: kosugi.n@jp.panasonic.com	kosugi.n@jp.panasonic.com, kosugi@apdc21.co.jp
"	佐々木 実	豊田工業大学 工学研究科	〒468-8511 愛知県名古屋市天白区久方2-12-1 Tel: 052-809-1840 Fax: 052-809-1721 mnr-sasaki@toyota-ti.ac.jp	mnr-sasaki@toyota-ti.ac.jp
"	三瓶明希夫	京都工芸繊維大学 工学科学研究科 プラズマ基礎工学専攻	〒606-8585 京都市左京区松ヶ崎御所海道町 Tel:075-724-7411 Fax:075-724-7411 sanpei@kit.ac.jp	sanpei@kit.ac.jp
"	仲村恵右	三菱電機(株) 先端技術総合研究所 薄膜デバイスプロジェクトグループ 薄膜Siプロセス開発G	〒661-8661 兵庫県尼崎市塚口本町8-1-1 Tel: 06-6497-7525 Fax: 06-6497-7285 Nakamura.Keisuke@ap.MitsubishiElectric.co.jp	Nakamura.Keisuke@ap.MitsubishiElectric.co.jp
"	原島啓一	ルネサスエレクトロニクス(株) プロセス技術統括部 プロセス加工技術部 ドライエッチ技術グループ	〒252-5298 神奈川県相模原市中央区下九沢1120 Tel: 042-779-9925 Fax: 042-771-0329 keiichi.harashima.ur@renesas.com	keiichi.harashima.ur@renesas.com
"	光本文秋	熊本大学 自然科学研究科 情報電気電子工学専攻	〒860-8555 熊本市黒髪2-39-1 Tel:096-342-3572 Fax:096-342-3572 mitsugi@cs.kumamoto-u.ac.jp	mitsugi@cs.kumamoto-u.ac.jp
"	吉野正樹	北海道職業能力開発大学校 電子情報技術科	〒047-0292 北海道小樽市銭函3-190 Tel: 0134-62-5294 Fax: 0134-62-2154 yoshino@hokkaido-pc.ac.jp	yoshino@hokkaido-pc.ac.jp

	氏名	所属	住所・電話	E-mail
幹事 任期 2012年3月	内田儀一郎	九州大学 大学院システム情報科学研究院	〒819-0395 福岡県福岡市西区元岡744 Tel: 092-802-3717 Fax: 092-802-3717 uchida@ed.kyushu-u.ac.jp	uchida@ed.kyushu-u.ac.jp
"	久保田智広	東京大学 生産技術研究所 BEANS研究所	〒153-8505 東京都目黒区駒場4-6-1 As405 Tel: 03-5452-6545 Fax: 03-5452-6544 tkubota@iis.u-tokyo.ac.jp	tkubota@iis.u-tokyo.ac.jp
"	栗原一彰	(株)東芝 研究開発センター LSI基盤技術ラボラトリー	〒235-8522 神奈川県横浜市磯子区新杉田町8 Tel: 045-776-5942 Fax: 045-776-4106 kazuaki.kurihara@toshiba.co.jp	kazuaki.kurihara@toshiba.co.jp
"	佐藤岳彦	東北大学 流体科学研究所 電磁知能流体研究分野	〒980-0812 宮城県仙台市青葉区片平2-1-1 Tel: 022-217-5261 Fax: 022-217-5261 sato@ifs.tohoku.ac.jp	sato@ifs.tohoku.ac.jp
"	清水一男	静岡大学 イノベーション共同研究センター	〒432-8561 静岡県浜松市中区城北3-5-1 Tel: 053-478-1443 Fax: 053-478-1443 shimizu@cjr.shizuoka.ac.jp	shimizu@cjr.shizuoka.ac.jp
"	神野雅文	愛媛大学 工学部 電気電子工学科	〒790-8577 愛媛県松山市文京町3 Tel: 089-927-9769 Fax: 089-927-9769 mjn@mayu.ee.ehime-u.ac.jp	mjin@mayu.ee.ehime-u.ac.jp
"	中西敏雄	東京エレクトロン技術研究所(株)	〒407-0192 山梨県韮崎市穂坂町三ツ沢 Tel: 0551-23-4011 Fax: 0551-23-4197 toshio.nakanishi@tel.com	toshio.nakanishi@tel.com
"	林 信哉	佐賀大学 工学研究科 電気電子工学専攻	〒840-8502 佐賀県佐賀市本庄町1 Tel: 0952-28-8642 Fax: 0952-28-8651 hayashin@cc.saga-u.ac.jp	hayashin@cc.saga-u.ac.jp
"	松浦寛人	大阪府立大学 工学研究科 機械工学分野	〒599-8531 大阪府堺市中区学園町1-1 Tel: 072-254-9226 Fax: 072-254-9904 matsu@me.osakafu-u.ac.jp	matsu@me.osakafu-u.ac.jp
"	南 正樹	ソニー(株) CPDG 半導体事業本部 セミコンダクタテクノロジー開発部門 プロセス設計部	〒243-0014 神奈川県厚木市旭町4-14-1 Tel: 046-202-2965 Fax: 046-202-6374 Masaki.Minami@jp.sony.com	Masaki.Minami@jp.sony.com
"	三宅賢稔	(株)日立製作所 中央研究所 ナノプロセス研究部	〒185-8601 東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280 Tel: 042-323-1111 Fax: 042-327-7708 masatoshi.miyake.rv@hitachi.com	masatoshi.miyake.rv@hitachi.com
"	八木澤卓	慶応義塾大学 大学院 理工学研究科	〒223-8522 神奈川県横浜市港北区日吉 3-14-1 Tel: 045-563-1141 yagisawa@mkbe.elec.keio.ac.jp	yagisawa@mkbe.elec.keio.ac.jp
"	山田英明	(独)産業技術総合研究所 ダイヤモンド研究ラボ	〒563-8577 大阪府池田市緑丘1丁目8番31号 Tel: 072-751-9531 Fax: 072-751-9631 yamada-diamond@aist.go.jp	yamada-diamond@aist.go.jp

2010（平成22）年度分科会幹事役割分担

役割分担	新任		留任	
幹事長	堀 勝	名古屋大学		
副幹事長	寺嶋和夫	東京大学		
	木下啓藏	NEC		
	金子俊郎	東北大学		
1. 分科会ミーティング	林 信哉	佐賀大学	石島達夫	名古屋大学
2. シンポジウム総合講演合同セッション	金子俊郎	東北大学	佐々木 実	豊田工業大学
	佐藤岳彦	東北大学	三瓶明希夫	京都工芸繊維大学
	山田英明	産業技術総合研究所	小杉直貴	パナソニック
	栗原一彰	東芝		
3. プラズマプロセッシング 研究会 SPP-28 & ICRP-7	寺嶋和夫	東京大学	神原淳	東京大学
	久保田智広	東京大学	原島啓一	ルネサスエレクトロニクス
	清水一男	静岡大学	佐々木 実	豊田工業大学
	山田英明	産業技術総合研究所	三瓶明希夫	京都工芸繊維大学
	中西敏雄	東京エレクトロン技術研究所	仲村恵右	三菱電機
4. 光源物性とその応用研究会	神野雅文	愛媛大学	吉野正樹	北海道職業能力開発大学校
5. プラズマ新領域研究会	佐藤岳彦	東北大学	伊藤剛仁	大阪大学
	八木澤 卓	慶応義塾大学	仲村恵右	三菱電機
	内田儀一郎	九州大学	神原 淳	東京大学
	松浦寛人	大阪府立大学		
	堀 勝	名古屋大学		
6. インキュベーションホール	寺嶋和夫	東京大学	吉野正樹	北海道職業能力開発大学校
	三宅賢稔	日立製作所	伊藤剛仁	大阪大学
	林 信哉	佐賀大学	光木文秋	熊本大学
	神野雅文	愛媛大学	小杉直貴	パナソニック
	久保田智広	東京大学	石島達夫	名古屋大学
7. プラズマエレクトロニクス講習会	木下啓藏	NEC	小杉直貴	パナソニック
	中西敏雄	東京エレクトロン技術研究所	原島啓一	ルネサスエレクトロニクス
	三宅賢稔	日立製作所	仲村恵右	三菱電機
	南 正樹	ソニー	神原 淳	東京大学
	栗原一彰	東芝		
	清水一男	静岡大学		
8. 会誌編集・書記	南 正樹	ソニー	伊藤剛仁	大阪大学
	松浦寛人	大阪府立大学	原島啓一	ルネサスエレクトロニクス
9. ホームページ	八木澤 卓	慶応義塾大学	光木文秋	熊本大学
10. 庶務	久保田智広	東京大学	伊藤剛仁	大阪大学
11. 会計	内田儀一郎	九州大学	石島達夫	名古屋大学
12. プラズマエレクトロニクス賞	堀 勝	名古屋大学		
13. アカデミックロードマップ (戦略企画室)	金子俊郎	東北大学	神野雅文	愛媛大学 (オブザーバー)
	堀 勝	名古屋大学		
14. PE懇親会 秋: 長崎大学	林 信哉	佐賀大学	小杉直貴	パナソニック
15. PE懇親会 春: 神奈川工科大学(厚木)	南 正樹	ソニー		

GEC委員 (オブザーバー)

藤山 寛

長崎大学

太字: 取りまとめ役

2010（平成22）年度分科会関連の各種世話人・委員

- | | | |
|---------------------|------|------------|
| 1. 応用物理学会講演分科の世話人 | | |
| 8.1 プラズマ生成・制御 | 林 信哉 | (佐賀大学) |
| | 中村圭二 | (中部大学) |
| 8.2 プラズマ診断・計測 | 山形幸彦 | (九州大学) |
| 8.3 プラズマ成膜・表面処理 | 一木隆範 | (東京大学) |
| 8.4 プラズマエッチング | 林 久貴 | (東芝) |
| 8.5 プラズマナノテクノロジー | 佐藤孝紀 | (室蘭工業大学) |
| 8.6 プラズマ現象・新応用・融合分野 | 明石治朗 | (防衛大学校) |
| 2. 応用物理」編集委員 | 栗原一彰 | (東芝) |
| 3. 応用物理学会代議員 | 豊田浩孝 | (名古屋大学) |
| | 金子俊郎 | (東北大学) |
| | 林 信哉 | (佐賀大学) |
| 4. GEC組織委員会委員 | 藤山 寛 | (長崎大学) |
| 5. その他：本部理事 | 堀 勝 | (名古屋大学) |
| | 斧 高一 | (京都大学) |
| 6. 評議員 | 河野明廣 | (名古屋大学) |
| | 白谷正治 | (九州大学) |
| | 中山喜萬 | (大阪大学) |
| | 畠山力三 | (東北大学) |
| | 藤山 寛 | (長崎大学) |
| | 真壁利明 | (慶應義塾大学) |
| | 宮崎誠一 | (名古屋大学) |
| 7. フェロー | 岡本幸雄 | (東洋大学) |
| | 寒川誠二 | (東北大学) |
| | 菅井秀郎 | (中部大学) |
| | 高井 治 | (名古屋大学) |
| | 橘 邦英 | (愛媛大学) |
| | 中山喜萬 | (大阪大学) |
| | 藤山 寛 | (長崎大学) |
| | 真壁利明 | (慶應義塾大学) |
| | 渡辺征夫 | (九州電気専門学校) |
| 8. 名誉会員 | 後藤俊夫 | (中部大学) |

平成 22 年度中期活動報告

第 5 6 回プラズマエレクトロニクス分科会ミーティング

平成 22 年度第 1 回幹事会議事録

日時：平成 22 年 4 月 24 日（土）13:00～17:30

場所：名古屋大学 IB 電子情報館電機系会議室

1. 幹事紹介

堀幹事長（名大）の挨拶の後、出席幹事一人一人からの挨拶が行われた。

堀幹事長より、今年度より副幹事長が合計 3 名となる旨が説明された。また、プラズマエレクトロニクス分科会は、プラズマエレクトロニクスにおいて会員 450 名以上を抱える海外的に見ても大きな集団であり、日本の産業応用のプラズマをリードしていく集団である点が再確認された。

2. 幹事役割分担

担当幹事の確認と合わせ、各役割の内容について堀幹事長より説明が行われた。役割概略ならびに合わせて報告された関連事項は以下の通り。

・幹事長： 全ての責任を持つ。その他対外的な窓口としての役割。

・副幹事長： 幹事長の補佐

・分科会ミーティング： 分科会ミーティングの設定等。PE 分科会の総会に当たるインフォーマルミーティングの開催時間、今年から 60 分から 90 分への延長を検討。

・シンポジウム総合講演合同セッション： 秋、春の応用物理学会時に開催。現在まで毎回開催している。今年度秋のシンポジウム案提出締切は 5 月 10 日。

・プラズマプロセッシング研究会： 年一回の SPP 開催に関する運営。3 年程に一度は ICRP との合同開催。また、3 年程に一度、プラズマ核融合学会、日本物理学会との合同のプラズマカンファレンスといった形となる(次回は 2011 年 11 月に金沢で開催予定)。

オブザーバーである藤山先生(長崎大)よりプラズマカンファレンスに関する捕捉説明があり、

5～6 月に運営会議を予定、金沢大学の上杉先生が現地実行委員長である点、プラズマ核融合学会の年会と同期する予定である点などが説明された。

・光源物性とその応用研究会： プラズマ応用の重要な分野である光源に関する研究会の開催

・プラズマ新領域研究会： 年 4 回ほど開催するミニワークショップの開催。より特定の研究領域、より地域に密着した形での会合。会員数の増加、会員へのフィードバックといった役割も持つ。研究活性化支援金への応募。

・インキュベーションホール(IH)： 学生を主な対象とした夏の学校。研究活性化支援金への応募。

・プラズマエレクトロニクス講習会： 企業の方を主な対象とした講習会。

・会誌編集・書記： 年 2 回の分科会誌編集、ミーティング等の書記。

・ホームページ： ホームページの管理。

・会員名簿： 応用物理学会の意向により今後の発行は無くなり、新任担当幹事は無。

・庶務： 幹事長、副幹事長が対応できない際の窓口。

・会計： 分科会の資金管理。

・プラズマエレクトロニクス賞： 賞の応募締め切りは例年年末。最近では応募数が減少気味であり、応募数を増やしたい。

・アカデミックロードマップ(戦略企画室)： 昨年までのアカデミックロードマップ作成で培った知識を元に、今年からは戦略企画室として運営。外部資金取得に向けたグループ戦略、学会・国際会議などの整理、科研費の枠組み等、戦略的に取り組んでいくことを検討。

藤山先生からのコメントも加わり、応用物理学会プラズマエレクトロニクス分科会として、「プラズマ応用」の様な科研費の枠を新設する要望を提出する事で幹事会の合意が得られた。

・PE 懇親会： 秋、春の応用物理学会に合わせて開催される懇親会。

・オブザーバー： GEC 役員に入っている先生にオブザーバーとして入って頂いている。真壁先生から約 20 年続いている GEC 役員。現在は藤山先

生。役員選出の際、組織をもって選出していかないといけない事の確認。

3) 引き継ぎのプロセスについて

堀幹事長より、各役割で前任者と連絡を取り引き継ぎをすることの要請が出された。

4) 秋季応用物理学会学術講演会内シンポジウム案について

堀幹事長より秋季応用物理学会学術講演会内シンポジウム案に関して説明がなされた。応物への提出締め切りは5月10日。取りまとめは金子幹事(東北大)。「反応性プラズマの制御による先進プロセス—板谷良平名誉教授追悼シンポジウム—」といった題目で、4時間行う予定。

板谷先生のご遺志をついで基礎がしっかり議論できる発表といった観点、また、企業からの発表も取り入れるといった観点等の元、議論の上7件の講演候補者を仮決定した。

5) 秋季応用物理学会学術講演会内セッション内招待講演

秋季応用物理学会学術講演会内セッション内招待講演者について議論がなされた。講演内容の関連性等も考慮の上、2名の候補者を決定した。

6) 秋季応用物理学会学術講演会内特別シンポジウム企画案について

堀幹事長より、秋季応用物理学会学術講演会期間中に開催される特別シンポジウム案について説明がなされた。特別シンポジウムは、一日単位で開催される大型のシンポジウム。応物・講演企画員会で、プラズマ関連、レーザー50周年関連といった2件の特別シンポジウム開催が決定されるとの報告。

5月10日が、特別シンポジウム案提案書(タイトル、予定人数等)の提出締め切り。金子幹事(東北大)が責任者。題目は、グリーンプラズマテクノロジーといった題目を予定。

各種議論がなされ、「本シンポジウムを通じてグリーンプラズマといった言葉のイメージ作成・定義化につながれば良い」、「プラズマとの関連が明確にされている必要がある」、「基礎は扱わずに応

用研究を中心に構成するべき」、「水の処理や大気環境の処理も加えるべき」等の意見が出された。プラズマがグリーンに重要といった点をアピールしたいとの旨も堀幹事長より述べられた。

講演候補者が多数挙げられ、詳細は後ほど決定していくことに。アイデア、意見があれば、電子メールにて金子幹事(東北大)、藤山先生(長崎大)まで連絡とのこと。中村先生(中部大学)も企画に携わっている。

7) 秋季応用物理学会学術講演会内国際シンポジウムについて

藤山先生(長崎大)より、九州支部、長崎大学共催の国際シンポジウムについて説明がなされた。九州半導体イノベーション協会の協力を得て海外からの招待講演者を招く旨、アジアからの参加を増やしたい旨等をご説明いただいた。言語は英語。基本的にPE分科会としての役割分担は無。

8) 秋季応用物理学会学術講演会内シンポジウム(ナイトセッション or イブニングセッション)について

同じく藤山先生よりご説明いただいた。九州支部、PE分科会共催。仮題目は「Solar Island Kyushuの戦略」。PE分科会としては、講演者の推薦に協力。様々な因子があるが、可能であれば、アルコールも含めた革新的なナイトセッションとしたいとのこと。5月10日が応物への提出締め切り。意見があれば藤山先生までメールにて連絡する。

9) PE分科会会報第52号(6月号)案

原島幹事(ルネサス)より準備状況が報告された。執筆者が固まる傾向があったため、できるだけ多くの方にご執筆頂けるよう、議論を通じ、各執筆者の選定がされた。プラズママップに関する記事も含める。会報表紙は、専門のデザイナーに依頼し作成したものである点、再確認された。表紙を効果的な情報媒体が取り込めないか、今後、慎重に議論していく内容としたい旨堀幹事長よりコメントがあった。

1 0) プラズママップについて

藤山先生(長崎大)よりプラズママップの作成経緯についてご報告を頂いた。約22-23万部印刷されたとのこと。問合せに応じ、送付いただけるとのこと。

1 1) インキュベーションホールについて

吉野幹事(北職大)よりインキュベーションホールの準備状況に関して報告がなされた。開催時期は9月21日から23日である点、場所が昨年同様静岡県の国民青少年交流の家である点などが報告された。講師案が最終決定された。定員数は昨年より若干増やし60から80名とした。「行事案内」において、交通費補助や、参加費の区分に関する不明瞭な点が指摘され、訂正する事になった。副題については、基本的に例年通りとするが、より良い案があれば、インキュベーションホール担当者の決定に沿う形で合意がなされた。

1 2) GEC/ICRPについて

堀幹事長よりパリで開催されるGEC/ICRPについて説明があった。GECのアブスト投稿が必須であり、投稿後には番号が発行される。この投稿番号を用い、ICRPのプロシーディングス(2ページ、GECアブストと同じ締め切り日)にも、必ず投稿し、研究成果をより詳細に、広く世界に宣伝して欲しいとの要請があった。

1 3) 新領域研究会について

神原幹事(東大)より、第6回プラズマ新領域研究会案について報告があった。環境関係の研究会を9月頃に検討しているとのこと。応物のシンポジウムと内容が重なる可能性がある点、第二回プラズマ医療研究会等その他の内容の可能性、開催時期等について意見交換がなされた。最終的には神原幹事に一任。

合わせて、新領域研究会の研究活性化支援金の申し込みは、伊藤(阪大)が責任を持って準備する事が確認された。研究会出席者の参加資格は問わないが、分科会への入会を勧誘する点が堀幹事長より補足説明された。

1 4) 賞について

堀幹事長よりJJAP論文賞をプラズマ分野から出したいとの旨が伝えられた。戦略企画室の取り組みの一つとしたいとのこと。

1 5) インターナショナルトレーニングプログラムについて

堀幹事長より、博士進学意思の強い修士学生、博士学生、助教、講師を、2ヶ月間海外のパートナー校へ派遣するインターナショナルトレーニングプログラムの説明があった。名大でトレーニング期間の後、パートナー校へ派遣。英会話教育も受けることができる。金銭的な面は名古屋大学が受け持つものの、名大の学生でなくても参加するため、多くの参加者を募集。派遣先の先生を博士論文の副査にできればなお良いとのこと。

1 6) 教科書について

プラズマ研究者が現場で役立つノウハウや知識を網羅した、画期的な教科書の計画が8年前からある点が堀幹事長より報告された。

1 7) その他、堀幹事長より報告

- ・レーザー50周年の企画案要請の可能性はある。
- ・MRS2012と応物がアメリカで合同開催する会議の話があり、企画案の要請がある可能性がある。
- ・プラズマ関連の新学術領域(白谷先生代表、ナノプラズマ界面)が発足した事の報告。

第57回プラズマエレクトロニクス分科会ミーティング

平成22年度第2回幹事会議事録

日時：平成22年9月14日（火）12:00～13:00

場所：長崎大学教育学部 2F23 番教室

1. 2011年春季応用物理学会学術講演会のシンポジウム企画について

金子副幹事長（東北大）から次回の春季応用物理学会における詳細なシンポジウム案が示された。プラズママップをベースに、現在の競合技術に対するプラズマの優位性をオムニバスの紹介するというもので、基本方針が了承され講演者の選定や講演題目の改善を進めた上で学会に申請することになった。

2. 2011年春季応用物理学会学術講演会における分科内招待講演について

堀幹事長（名古屋大）から開催地である東京近くの5名程度の先生方のお名前が出された。幹事会のメール議論で選抜することが了承された。

3. 第28回プラズマプロセッシング研究会について

豊田教授（名古屋大）から、ICRP-GEC 合同国際会議としてパリで開催される SPP28 について準備状況が報告された。会期は2010年10月4日～8日で、プログラムは GEC のウェブにアップロードされている。総講演数はおよそ 860 件。ICRP はアジアの代表として、学生への旅費サポート、ポスター賞、ツアーサポートをアレンジしており、会議後は JJAP の特集号も予定している。

4. 第25回光源物性とその応用研究会について

吉野幹事（北海道職業能力開発大）から準備状況について報告があった。まだ照明学会から開催の打診があった段階で、札幌、小樽なども含めて候補地を選定している段階であるが、例年通り11月中には開催したい。

5. 第6回プラズマ新領域研究会について

松浦幹事（大阪府大）から PIC 法についての研

究会が2010年10月28日、大阪で開催されることが報告された。

6. 第4回プラズマエレクトロニクスインキュベーションホールについて

伊藤幹事（大阪大）から第4回プラズマエレクトロニクスインキュベーションホールの準備状況について報告があった。会期は2010年9月21日～23日、会場は国立中央青少年交流の家で開催する。

参加申し込みは40名程度になり、分科会会員の募集協力に感謝したい。

7. 第21回プラズマエレクトロニクス講習会について

神原幹事（東京大）から第21回プラズマエレクトロニクス講習会の準備状況について報告された。開催日時は2010年10月28日～29日、会場は慶應義塾大学日吉キャンパスで、「実践的なプラズマ制御」を念頭において企画する。参加者および広告の募集の協力をお願いする。

8. プラズマエレクトロニクス分科会会報 (No.53) について

南幹事（ソニー）から概要案が示され、巻頭言や寄稿について議論がなされた。

9. 分科会ホームページについて

光木幹事（熊本大）からトップページに掲載する学会情報の提供募集がアナウンスされた。関連して、堀幹事長（名古屋大）から学会での IT 化についての試行計画が報告された。

10. 分科会会計について

石島幹事（名古屋大）から事業計画案を学会に提出予定であるとの報告がなされた。

11. 第9回プラズマエレクトロニクス賞候補論文募集について

堀幹事長（名古屋大）から第9回のプラズマエレクトロニクス賞の論文募集について説明があった。12月25日消印有効の締め切りとした。応募数が少ないため積極的応募を呼びかけたい。

1 2. JJAP 論文賞募集について

堀幹事長（名古屋大）から応募数が少ないため積極的応募を呼びかけたいとの報告があった。

推薦が必要であれば、幹事会に問い合わせられたい。

1 3. プラズママップについて

堀幹事長（名古屋大）から英文版を作成中で、パリの ICRP で公開予定であるとの報告があった。

1 4. その他

・2011 年春季応用物理学会学術講演会

日時は 2011 年 3 月 24 日～27 日で神奈川工科大で開催される。今回よりセッションことに選ばれた講演を分科内で招待講演にすることを試行する旨紹介された。また、引き続きプレス発表の募集も行われているので積極的な応募が呼びかけられた。

・Plasma2011

プラズマ核融合学会主催、分科会および物理学会領域 2 共催の合同シンポジウムの準備状況が報告された。日時は 2011 年 11 月 22 日～25 日で、

金沢市内で開催予定。すでにシンポジウムのウェブサイトに立ち上がっている。

・インターナショナルトレーニングプログラム

名古屋大学が公募している学生留学および共同研究支援プログラムが紹介された。

・2010 年秋季応用物理学会学術講演会のシンポジウム／分科内招待講演について

堀幹事長（名古屋大）からシンポジウム／分科内招待講演の紹介があった。シンポジウムは、通常の分科内のシンポジウムのほか、特別シンポジウムがあること、分科内招待講演は福政先生、秋山先生の講演がそれぞれある旨がアナウンスされた。

・文科省のパブリックコメント

プラズマの大型プロジェクトに対するコメントが求められている旨がアナウンスされた。これに関連し、分科会の戦略企画室の活動に協力が求められた。

・IWTFSSC-3

白谷教授（九州大）が主催のワークショップの開催がアナウンスされた。日時は 2010 年 10 月 11 日～14 日、長崎日航ホテルで開催予定。

プラズマエレクトロニクス関連会議日程

国際会議

2011.1.25-28

11th International Symposium on Biomimetic Materials Processing (BMMp-11)

名古屋大学 野依記念学术交流館

<http://eco-t.esi.nagoya-u.ac.jp/~takai/bmmp.html>

2011.3.6-9

3rd International Symposium on Advanced Plasma Science and its Applications for Nitrides and Nanomaterials (ISPlasma2011)

名古屋工業大学

<http://www.isplasma.jp/>

2011.3.10-12

4th International Conference on Plasma-Nanotechnology & Science (IC-PLANTS 2011)

高山市民文化会館 (岐阜県)

<http://www.plasma.engg.nagoya-u.ac.jp/IC-2011/>

2011.5.9-12

9th Workshop on Frontiers in Low temperature Plasma Diagnostics

Grifswald/Zinbowitz, Germany

<http://www.frontiers2011.org/>

2011.6.26-30

The 38th IEEE International Conference on Plasma Science (ICOPS) / 24th Symposium on Fusion Engineering (SOFE)

Hyatt Regency McCormick Place, Chicago, Illinois USA

<https://engineering.purdue.edu/ICOPS2011/>

2011.7.24-29

20th International Symposium on Plasma Chemistry (ISPC-20)

Loews Hotel, Philadelphia USA

<http://ispc20.plasmainstitute.org/>

2011.8.28-9.2

30th International Conference on Phenomena in Ionized Gases (ICPIG Belfast 2011)

Queen's University, Belfast, UK

<http://www.qub.ac.uk/schools/SchoolofMathematicsandPhysics/Research/PlasmaPhysics/icpig2011/>

2011.10.30-11.4

AVS International Symposium and Exhibition

Nashville Convention Center, Nashville, Tennessee USA

<http://www.avs.org/>

2011.11.10-11

33rd International Symposium on Dry Process (DPS2011)

ホテル京都ガーデンパレス

2011.11.14-18

64th Gaseous Electronics Conference / 53rd Annual Meeting of the APS Division of Plasma Physics

Salt Palace Convention Center, Salt Lake City, Utah, USA

<http://conferences.wsu.edu/conferences/gec/>

2011.11.22-25

PLASMA CONFERENCE 2011 (仮称)

石川県立音楽堂

国内会議・会合

2011.3.24-27

2011年(平成23年)春季 第58回 応用物理学関係連合講演会

神奈川工科大学

<http://www.jsap.or.jp/activities/annualmeetings/index.html>

2011.3.24-27

日本物理学会 第66回 年次大会

新潟大学 五十嵐キャンパス

<http://wwwsoc.nii.ac.jp/jps/jps/bbs/meetings.html>

2011.8.29-9.1

2011年(平成23年)秋季 第72回応用物理学会学術講演会

山形大学

<http://www.jsap.or.jp/activities/annualmeetings/regularmeeting.html>

平成22年12月

応用物理学会
プラズマエレクトロニクス分科会
個人会員 各位

プラズマエレクトロニクス分科会
幹事長 堀 勝

平成23-24年度役員選挙について

本分科会の規則第6条第5項に定める役員の任期に従い、幹事長、副幹事長、幹事が交代することになります。同条第3項の規定に基づき幹事の選挙を下記要領で行います。締め切りなどの詳細は、別送の往復はがきによる案内をご参照下さい。よろしくお願ひします。

1. 選挙は無記名投票です。
2. 投票用紙（別送の往復はがき：返信はがき）の候補者は幹事会の推薦候補です。候補者全員を信任の場合は、Aに○をお付け下さい。そうでない場合は、Bに○を付け、各候補者のマーク欄に個別に○をお付け下さい。それ以外の候補者に投票される場合は、氏名と所属を記入してください。
3. 投票期限は往復はがきによる案内をご参照ください。
4. ご参考までに、任期が平成24年3月までの役員は次の通りです。

幹事： 内田儀一郎（九州大学）、久保田智広（東京大学）、栗原一彰（東芝）、佐藤岳彦（東北大学）、清水一男（静岡大学）、神野雅文（愛媛大学）、中西敏雄（東京エレクトロンAT）、林 信哉（佐賀大学）、松浦寛人（大阪府立大学）、南 正樹（ソニー）、三宅賢稔（日立製作所）、八木澤卓（慶応義塾大学）、山田英明（産業技術総合研究所）

尚、別送の往復はがきと異なる内容の記載がある場合には、往復はがきに記載の内容を正しいものとしてお取り扱い下さい。

編集後記

プラズマエレクトロニクス分科会会報No. 53をお届け致します。本誌にご寄稿頂きました皆様に心よりお礼申し上げます。編集作業を通じて、皆様方のご尽力により、本会報・分科会が成り立っていることを改めて認識致しました。

本報の「巻頭言」では、斧 高一先生より「プラズマエレクトロニクスと異分野との接点」という題目で、より革新的な技術創生のために必要となる異分野との関わりについて、宇宙工学との関連を例に挙げてご寄稿頂きました。また昨今、海外留学希望者が非常に減少しているという状況下ですが、「海外の研究事情」では、海外生活を楽しく過ごされ、ご活躍されている西原様より「オハイオ州立大学滞在記」をご寄稿頂きました。

プラズマエレクトロニクス分科会会報編集担当では、研究室紹介、海外情報などの記事を随時募集しております。また、国際会議や研究会などを開催、参加される際には、是非本報へ案内・報告記事をご寄稿頂きたくよろしくお願い致します。会報編集担当の連絡先は、「分科会幹事役割分担」欄をご覧ください。

今後ともプラズマエレクトロニクス分科会会報の発行にご協力頂きますようお願い申し上げます。

平成22年度会報編集担当：伊藤、原島、松浦、南
(文責：南)

プラズマエレクトロニクス分科会会報 No. 53

2010年 12月 31日 発行

編集：社団法人 応用物理学会

プラズマエレクトロニクス分科会

幹事長 堀 勝

発行：社団法人 応用物理学会

〒102-0073 東京都千代田区九段北 1-12-3

井門九段北ビル 5階

(©2010 無断転載を禁ず)