

プラズマエレクトロニクス分科会会報 No. 42

2005(平成17)年6月発行

目次

巻頭言 「第6回反応性プラズマ国際会議開催準備に因む雑感」	東北大学	畠山力三	1
第3回プラズマエレクトロニクス賞 受賞者の紹介	名古屋大学	河野明廣	3
「プラズマエレクトロニクス賞を受賞して」	九州大学	渡辺征夫	4
「プラズマエレクトロニクス賞を受賞して」	慶応義塾大学	真壁利明	6
研究室紹介 (その32) 防衛大学校 中野研究室	防衛大学校	中野俊樹	7
海外の研究事情 (その17) 「スタンフォード大学滞在記」	スタンフォード大学	伊藤剛仁	11
国際会議報告			
15th Symp. Applications of Plasma Processes and 3rd EU-Japan Joint Symposium on Plasma Processing	慶応義塾大学	真壁利明	14
6th Frontiers in Low Temperature Plasma Diagnostics	名古屋大学	河野明廣	15
国内会議報告			
プラズマ科学シンポジウム2005/第22回プラズマプロセッシング研究会	名古屋大学	河野明廣	17
2005年春季第52回応用物理学関連講演会シンポジウム報告	高知工科大学	八田章光	19
	東北大流体研	遠藤 明	
2005年春季第52回応用物理学関連講演会合同セッションD	九州大学	白谷正治	20
2005年春季第52回応用物理学関連講演会合同セッションF	名城大学	平松美根男	21
2005年春季第52回応用物理学関連講演会合同セッションH	富士通(株)	中村守孝	22
.2005年春季第52回応用物理学関連講演会合同セッションH 分科内総合講演「MEMSデバイスと加工技術」	UConn	関根誠	24
2005年度(平成17年度)プラズマエレクトロニクス分科会幹事名簿			25
2005年度(平成17年度)プラズマエレクトロニクス分科会幹事役割分担			27
2005年度(平成17年度)プラズマエレクトロニクス分科会関連の各種世話人			28
平成16年度後期および平成17年度前期活動報告			29
行事案内			
2005年秋季第66回応用物理学会学術講演会シンポジウム案内	高知工科大学	八田章光	32
	東北大流体研	遠藤 明	
ICRP-6/SPP-23 案内	東北大学	畠山力三	34
第12回プラズマエレクトロニクスサマースクール	東北大学	畠山力三	36
第16回プラズマエレクトロニクス講習会	三菱電機(株)	大森達夫	38
第20回光源物性とその応用研究会	高知工科大学	八田章光	39
Light Sources Workshop	高知工科大学	八田章光	40
第6回将来ビジョン研究会	三菱電機(株)	大森達夫	41
掲示板			
第4回プラズマエレクトロニクス賞公募会告			42
プラズマエレクトロニクス関連会議日程			43
プラズマエレクトロニクス分科会会員名簿変更届			45
編集後記			46

巻頭言

第 6 回反応性プラズマ国際会議開催準備に因む雑感

東北大学大学院工学研究科 島山力三

本会報の行事案内覧に後掲されていますように、プラズマプロセスに関連する諸現象を物理・化学的観点から基礎的に解明し、複雑な反応性プラズマを制御する手法を学術的に確立することを主眼とすると共に、これを基にした最先端のプラズマ応用に関する第 6 回目の「反応性プラズマ国際会議」が仙台市近郊の名所松島海岸で明年（2006 年）1 月 24 日から 27 日まで 4 日間に亘り開催されます。これは応用物理学会プラズマエレクトロニクス分科会が毎年開催する「プラズマプロセッシング研究会」としては第 23 回目になり、3 年程度に 1 回国際会議として開催するという主旨に沿っています（ICRP-6/SPP-23）。

この真に日本発祥の国際会議をこれまでに計 5 回先人達のご努力により成功裏に開催してきました。私は期せずして本国際会議の組織委員長を仰せ付かっています関係上、一筆啓上と相成った次第ですので、副組織委員長の河野明廣、プログラム委員長の寒川誠二の両先生を始めとする組織委員会のこれまでの開催準備活動に因むでの雑感を述べさせて戴きます。

昨今ではプラズマに関わる国際会議及び国際シンポジウムが目白押しに開催されている状況において、私達の ICRP-6/SPP-23 の存在意義を再確認したいと思います。一般に私達が国際会議に参加しようとする場合、先ず何を期待するかと言えば当然ながら自分の成果発表に纏わる国際的（International）交流（Interchange）が第一

でありましょう。次には、自分の現在の研究課題に直結しないが将来の発展性・展開を意識して近傍の研究領域・分野の話聞き、アイデアの醸成と学問（科学技術）視野の拡大が狙いであり、いわゆる学際性（Interdisciplinary）を期待することでしょう。更には、大学院生、助手クラス等の国際的舞台上での発表による研究意欲向上と研究レベルの自己評価がもたらす若手人材育成、及び上述の学際的交流による新領域研究課題探索に帰着する孵化（Incubation）効果が挙げられるでしょう。これらはプラズマ関係の代表的国際会議の ICPP（プラズマ理工学国際会議）、IAEA（核融合エネルギー国際会議）、ICPIG（電離気体現象国際会議）等と共通するものでありますが、ICRP/SPP では更に、基礎 - 応用の有機的連携に有効な産学（Industry-academic）交流に期待が持たれます。

以上の The Quintet I's（International, Interdisciplinary, Incubation, Industry-academic, Interchanges）は、概略類似の AVS（国際真空シンポジウム）、GEC（気体エレクトロニクス会議）、ISPC（プラズマ化学シンポジウム）、APCPST（アジア太平洋プラズマ科学技術国際会議）等にも共通する“五文”であります。しかし特に ICRP/SPP においては、プラズマプロセスの物理・化学的基礎を重視しつつ広領域に亘る最先端応用を対象とするという点において、これらの国際（的）会議との差別化、独自

性が主張されていると言えます。更に厳密に視た場合には、同じく2006年夏にオーストラリアで開催予定のAPCPSTとの明確な差別化が今後の課題となるでしょう。と言いますのは、APCPSTはアジア勢を中心とする国際会議であり、私達のICRP/SPPはこれまでは主に欧米勢を重視して参りましたが、今回からはアジア・ロシア勢にも積極的に呼びかけ真のグローバルな国際会議としてのステータスを樹立しようとしているからであります。この背景には、前2回にGECとESCAMPIGとの合同会議を行ったことによりICRPの国際的知名度が近年飛躍的に高揚してきたことがあり、確かに今回の海外著名研究者に対する招待講演依頼に際しては旅費・滞在費支給無しでも快諾されつつあるということで実感されています。

会議内容の工夫については、できるだけ企業関係の研究者が参加し易いように最先端応用分野を特別企画セッションにおいて集中的に充実させ、基礎分野は一般セッション全般と特別企画セッションの一部で網羅的に取り扱い、The Quintet I'sの中のInterdisciplinary and Industry-academic Interchangesの促進を図ろうとしています。また、特別企画セッションの課題選択にあたっては、今後の反応性プラズマの研究展開において新領域発掘に通じるようなIncubation性に注力しています。

更に、若手人材育成視点のIncubation効果を期待して、大学院博士課程学生クラス全員の口頭によるショートプレゼンテーションを設けています。米国等におけるPh.D取得者の社会、産業界における幅広い活躍、中国における日本と米国の長所を融合した最近の文部科学技術政策によるPh.D取得者の将来の活躍を想定した場合、この博士課程大学院生の育成は我が国にとって極めて重要であると思われれます。話がそれて恐縮で

すが、私は今年度大学における就職担当をしており、企業訪問者に対して博士課程修了予定者の採用と待遇改善を要請しますが、6年前の就職担当時と全く状況が変化しておらず、非常に残念に思っています。加えて、大学院博士課程の定員増加と充足率低下の矛盾、ポストドク何万人増員計画と大学等における教員定員の削減化傾向の矛盾、延いてはゆとり教育の末の学力低下問題等、我が国が世界から尊敬されるような高品位の持続した国際競争力の確保には課題山積みの感を抱いています。

閑話休題、以上述べましたようなICRP-6/SPP-23国際会議内容の充実を目指した結果、通常国際会議に付き物のエクスクーショの会期中実施が困難になってしまい、会議終了直後に楽しんで戴くことに相成りましたことをご了解願います。2002年ノーベル化学賞受賞者の田中耕一氏を評した当時の学術雑誌・化学に、“私達凡人は国際会議では半分講演を聞き、半分物見遊山となりがちですが、田中氏は予講集で聞きたい講演に全てチェックを入れ、前後が空いていようが会場を抜け出すようなことがあります”と書かれています。

最後に、来る第6回反応性プラズマ国際会議/第23回プラズマプロセッシング研究会の盛会に向けての、プラズマエレクトロニクス分科会会員の皆様の特段のご理解とご協力をお願い申し上げます。巻頭言のむすびと致します。

第3回プラズマエレクトロニクス賞

受賞者の紹介

名古屋大学 工学研究科 河野 明廣

第3回プラズマエレクトロニクス賞に関して、今回5件の応募をいただきました。同賞選考委員会にて、プラズマエレクトロニクス分野における研究の独創性、学術的あるいは工業的価値、およびその発展性について慎重に審議をいたしました。その結果、下記のとおり、2編の研究論文を対象に2件の表彰を行うことが決定され、2005年春季応用物理学学会講演会期間中の3月31日に表彰式が行なわれました。なお第3回プラズマエレクトロニクス賞選考委員会は、下記の委員をもって構成されました。

委員長 藤山 寛 (長崎大学)
副委員長 河野明廣 (名古屋大学)
委員 大森達夫 (三菱電機)
委員 斧 高一 (京都大学)

記

受賞対象論文 []

論文名: Cluster-suppressed plasma chemical vapor deposition method for high quality hydrogenated amorphous silicon films
雑誌名: Japanese Journal of Applied Physics, Vol.41 (2002) pp.L168-L170 (Express Letters)
著者名: Kazunori Koga, Motohide Kai, Masaharu Shiratani, Yukio Watanabe and Noboru Shikatani
プラズマエレクトロニクス分科会が主催する研究会・国際会議等での発表
会議名: 16th European Conference on Atomic & Molecular Physics of Ionized Gases/ 5th International Conference on Reactive Plasmas (Grenoble, 2002)
論文名: Correlation between Si cluster amount in silane HF discharge and quality of a-Si:H films
著者名: Masaharu Shiratani, Motohide Kai, Kengo Imabeppu, Kazunori Koga and Yukio Watanabe

受賞者 (受賞対象論文の著者)

古閑一憲 (九州大学), 甲斐幹英 (三洋電機), 白谷正治 (九州大学), 渡辺征夫 (九州大学), 鹿谷昇 (福岡工業大学)

受賞理由

受賞者らは、水素化アモルファスシリコン (a-Si:H) 薄膜のプラズマCVDにおいて、膜中へのクラスタ取り込みの抑制がa-Si:H太陽電池の効率と光安定性の向上のキーポイントあることを示し、「クラスタ抑制プラズマCVD

法」の考案により、従来比で35%以上高い初期効率 (曲線因子) と1/2以下の光劣化率を示すショットキー型太陽電池を作製することに成功した。この成果は受賞者らの長年にわたるシランプラズマ中の微粒子成長機構の研究とナノ微粒子測定技術の開発に基礎を置いている。これらの成果は学術的・工業的に高く評価され、プラズマエレクトロニクスの分野の発展に貢献するものと期待される。

受賞対象論文 []

論文名: Prediction of a radial variation of plasma structure and ion distributions in the wafer interface in two-frequency capacitively coupled plasma
雑誌名: IEEE Transactions on Plasma Science Vol.32 (2004) pp.90-100 (Invited review paper)
著者名: Takashi Yagisawa, Kazunobu Maeshige, Takashi Shimada and Toshiaki Makabe
プラズマエレクトロニクス分科会が主催する研究会・国際会議等での発表
会議名: 20th Symposium on Plasma Processing (Nagaoka, 2003)
論文名: A pulsed two-frequency capacitively coupled plasma for oxide etching
著者名: Takashi Yagisawa and Toshiaki Makabe

受賞者 (受賞対象論文の著者)

八木澤卓 (慶應義塾大学), 前重和伸 (旭硝子), 島田卓 (慶應義塾大学), 眞壁利明 (慶應義塾大学)

受賞理由

受賞者らは非平衡プラズマのモデリングならびに物理機構の解明に長い実績を持ち、プラズマバルクからウエハ表面までの諸過程を統合的に記述するデバイスプロセスデザインツールVicAddressを開発した。授賞論文ではVicAddressに基づいてシリコン酸化膜用2周波容量結合プラズマエッチャーにおけるプラズマ構造およびウエハ入射イオン速度分布の径方向不均一性を定量的に予測し、その物理機構を明らかにしている。この成果はフォーカスリングの作用や電気的ダメージの径方向分布の本質的理を通して大面積ウエハ加工プロセスの効率向上につながるものであり、学術的・工業的に高く評価され、プラズマエレクトロニクスの分野の発展に貢献するものと期待される。

プラズマエレクトロニクス賞を受賞して

渡辺征夫（九州大学名誉教授）

E-mail: watanabe@ed.kyushu-u.ac.jp

この度、第3回プラズマエレクトロニクス賞という栄えある賞を賜ることとなりました。今回の受賞は、“Cluster-suppressed plasma chemical vapor deposition method for high quality hydrogenated amorphous silicon films”という Japanese Journal of Applied Physics に2002年に発表した論文が対象となっていますが、これは1980年代後半から私の研究グループが積み重ねてきたシランガス高周波放電中の微粒子成長に関する一連の研究成果を基にはじめて発表できた論文であり、これら長年の研究全体を評価して頂いたものとして感謝、お礼申し上げたいと思います。また、このプラズマ中微粒子成長に関する研究は、プラズマエレクトロニクス分科会の発足とほぼ同じ時期に開始し、発展の歩みを共にして来たことから、今回の受賞はこの分科会に関わって来たものとして大変感慨深いものがあります。

私共のシランガス高周波放電中の微粒子成長過程の研究は、1987年、高周波放電を周期的にオンオフ（我々は放電変調と呼んで来ました）する実験に始まります。それまでに、分子性ガスをパルス的に放電すると興味あるプラズマ現象が現れることを Ar と H₂ の混合ガスのパルス放電実験から既に知っておりました。シランガス高周波放電に興味を持ったのは、その当時、シランガスがメタンガスと共に放電に関する基礎データが比較的揃っていたことと、アモルファスシリコン膜作製に利用されていたという理由に因ります。実際に高周波放電変調実験を行って、放電空間に照射した He-Ne レーザからの散乱光が、ある放電変調周波数領域で激減することを偶然見出しました。当時私としては、プロセスプラズ

マ中の微粒子発生現象の重要性を意識していなかったのですが、Applied Physics. Letter のレフェリーから微粒子が激減したことに対して“Congratulation”と云う高い評価を頂き、初めてその大切さを認識することとなりました。また論文発表後、幾つかの企業からプロセスプラズマ中の微粒子抑制に関する問い合わせがあり、実際の生産部門においても大きな問題となっていることを実感しました。それまで報告された論文をレビューして見ると、プロセスプラズマ中の微粒子に関しては、シランガス高周波放電中の微粒子の存在を指摘する定性的な研究報告がなされている程度であり、本格的に取り組む価値のあるオリジナルな研究テーマとして捉えることができました。

この研究を発展させる上で非常に幸運であったのは、指導者、研究費、研究協力者に恵まれたことです。本研究を始めて直ぐに、板谷良平先生が代表者の重点領域研究「反応性プラズマの制御」が始まり、その後、廣田栄治先生が代表者の重点領域研究「フリーラジカルの科学」が続いて、研究遂行に必要な基盤を築くための財政的支援をして頂きました。また、佐藤徳芳先生、松田彰久先生には、プラズマ物理とアモルファスシリコン太陽電池の専門家の視点からの貴重な叱咤激励を頂いてきました。また、今回の受賞者には含まれておりませんが、本研究の初期において、助手として地道に粘り強く実験を行って呉れた川崎仁晴博士（現佐世保高専助教授）福澤剛博士（現北九州高専助教授）の存在無くしては今回の受賞はあり得ないものでした。

本実験を進める途中において、研究を進める方向について大きな分岐点がありました。それは、最初にレーザ散乱を用いて微

粒子サイズのその場測定を行って40nm~150nmの値を得た時点です。この頃、スタッフのマンパワーの制限から、研究としては、このサイズ領域に達するまでの成長か、このサイズ以後の成長の過程を研究するかのいずれかを選ぶ必要がありました。後者を選べば、その後微粒子プラズマのトピックスになったクーロン結晶を観測することになっていたと思われます。しかし、負帯電微粒子と原子・分子の負イオンとの違いや、プラズマ中の分子からの微粒子へと成長する過程に私共の興味があり、また早い研究段階でサイズが数十nm以降の成長の過程がほぼ明らかにできたこともあって、前者のテーマを選ぶこととなりました。

本研究を進めるにあたり遭遇した問題は、10nm程度以下の微粒子（我々は大きな微粒子と区別するためクラスタと呼んでいます）の成長を観測する方法が殆どなかったことです。このため、プラズマ中に発生するクラスタの特性を実験から学び、それ等のデータを基に試行錯誤を重ねながら新しい測定法を開発するというプロセスを繰り返し、ようやく原子・分子オーダーからnmサイズまでのクラスタ成長過程を見ることができるようになりました。これら計測法の開発に要した時間は非常に長く、本研究の進展にとって重要な位置を占めていると云えます。

これらクラスタ成長観測法の開発により、これまで良質のアモルファスシリコンを製作するとされる条件の下でも、極めて多くのクラスタがプラズマ中に存在していることが判明しました。このことから、「プラズマ中の微粒子はデバイスの歩留まりを低下する」という一般的に云われてきた視点とともに、「微小微粒子であるクラスタが堆積膜の膜質そのものに影響している」という思いを強く持つようになっていました。その後、松田彰久先生のグループが、質量分析器を用いた実験から、高次シランが膜質

に影響するという興味ある報告をされました。我々の実験において、高次シランはクラスタと併存することが分かっていたので、この松田先生等の報告は、10nm程度以下のクラスタとアモルファスシリコンの膜質との関係を調べることの重要性を示唆して呉れました。そこで、これまでに我々の研究グループで見出してきた種々のクラスタ成長抑制法を併用してクラスタ量を大幅に削減するリアクターを開発してアモルファスシリコンを成膜したところ、膜中のSiH₂結合に関わる水素含量とショットキーダイオードの曲線因子とで評価して、膜質が極めて高品質であるという結果を得ることができました。これが今回受賞対象となった論文の主要な点です。

他のグループの方々は様々なテーマに幅広く取り組んでおられるのに対して、我々は微粒子プラズマという一つのテーマに長く関わり、それを体系化する方向で仕事を進めて来ました。このような幅の狭い仕事を評価して頂いたことに喜びを感じています。私は今年3月で定年となり実戦部隊からは退きましたが、後に続く白谷正治助教授をリーダーとする研究グループが、今回の受賞を励みとして、光劣化が極めて少なく高効率のアモルファスシリコン太陽電池の実現に向かって邁進して呉れるものと期待しています。

最後になりましたが、私はプラズマプロセスを専門とする一研究者として、目標達成までには未だ道のりを残していますが、“プラズマを用いることでしかできないモノを創り出したい”という願望を抱きながらこれまで仕事を進めて来ました。プラズマエレクトロニクス分科会のこれからを担う方々にも、プラズマはプロセスにおいて欠かすことのできない道具であるという評価を獲得するために、このことを意識しながら研究にあたって頂ければと願っています。

プラズマエレクトロニクス賞を受賞して

真壁利明 (慶応義塾大学)

元来プラズマエレクトロニクスに関連した電子(イオン)の輸送現象とその理論を専門分野とする私が、プラズマプロセスの研究の一翼を担うきっかけとなったのは、名大教授であった後藤俊夫先生から受けた、応用物理学会でのプラズマエレクトロニクス活動への熱い勧誘がきっかけでした。

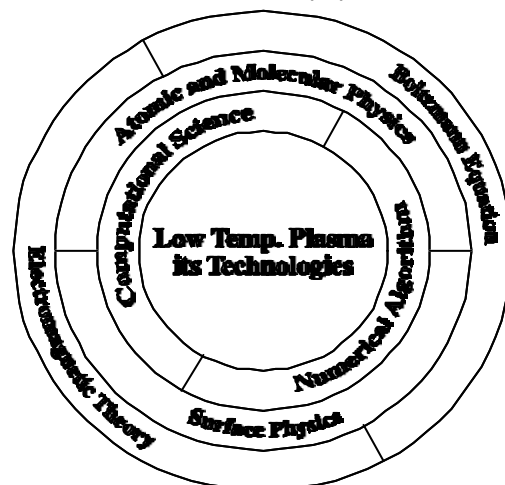
私が慶応義塾で大学院生活を送った'70年代前半は、今から振り返るとすべてがゆっくりと流れていました。この時期がそれまでの時代と比較して特記されるとすれば、IBMに代表される大型計算機(Main Frame)が大学の研究の現場に導入された時期であったことです。大きな部屋に設置されたカード入力方式の大型計算機が空調でうなりをあげている中、一人徹夜をしながらシミュレーションし、その結果に一喜一憂した当時を思い浮かべると、なんともどかな時代でした。とは言え、電子計算機を使ったシミュレーションが研究に入ってきたことは画期的な出来事でした。トランジスタの発明された年に生を受けた私の人生は、振り返ってみると常に計算機の発達と結びついています。高速演算と高集積メモリーの発展は90年代のプラズマプロセス技術の発展を抜きにしては語れず、また、高速PC(Personal Computer)による低温プラズマのデザインや表面プロセス予測が超微細加工やその高集積化に貢献していることも事実でしょう。

今回、DPSで成果を報告し、IEEE-PSの招待論文となった、酸化膜エッチング用の2f-CCPのウエハーインターフェースのモデリング予測論文がもとで第3回プラズマエレクトロニクス賞をいただきました。博士課程の学生、前重和伸君(現、旭硝子)、八木沢卓君、島田卓君とともに受賞できたことは、大学で研究と教育に携わる私にとって大変意義深いものでした。これが次の世代を担う彼らにとって一層の励みになれば望外の喜びです。

さて、応用物理学会で、私の講演は見てきたようなウソを語ると評されてきました。生涯現役で研究・教育に携わることを基本とする米国型研究室運営体制を30年前から敷いている慶応義塾、電気電子情報分野の一員として、今後ともプラズマエレクトロニクスの発展に貢献してゆきたいと考えています。とくに、これからはじっくりと落ちついて自ら考える環境を再度構築して、荒削りな高周波低温プラズマ理論とそのプラズマプロセスの発展に貢献することを通して、見てきたような夢を語れるように、さらに努力してゆきたいと思います。

現在、私ども慶応義塾では、21世紀COEプログラムの下、Academic Fusionを切り口に拠点形成を進めています。この中のLSIの無線配線プロジェクトでは、基礎理論の連携融合から低温非平衡プラズマとそのプロセスのデザインを再構築する研究を進めています。これらのプログラムを通して、独自スキルをもった異なる分野の若い研究者が参画し続け、新しい切り口からホットな議論が進むことを期待しています。

Academic Fusion in low temp. plasma technologies



研究室紹介（その32）

防衛大学校 電気情報学群 電気電子工学科 中野研究室 実践的プラズマ診断技術の確立を目指して 防衛大学校 中野俊樹

プラズマエレクトロニクス分科会の会報の研究
室紹介は、いわば同業他社の見学とも言えるよう
な興味深いページであり、会報が来ると目を通す
記事の一つである。今回、執筆を依頼され、いざ
書いてみようとするとなかなか案外難しい。考えてみれば
当然で、会報で紹介されている各研究グループで
は、どこでも独自の工夫をされて面白い研究を行
われているので、筆者の研究室で「これは特別」
というものを書くとなると結構悩むことになる。
あらためて考えてみると、筆者の研究室で他の
方々の研究室と最も異なるところは、研究室の置
かれた環境、すなわち、防衛大学校という場であ
ろう。そういう点に興味をもたれている方々の多
いのではないかとも思い、防衛大学校の紹介も織
り交ぜながら、筆者の研究室を紹介していきたい。

防衛大学校について

防衛大学校の正確な説明は、公式ホームページ
（URL <http://www.nda.ac.jp/>）を見て頂くことに
して、ここでは筆者の研究室の現状と関わる防衛
大学校の教育方針について簡単に述べる。言うま
でもなく、本校は将来の幹部自衛官を育成するこ
とを最も重要な使命としている。言い方を変えれ
ば、組織のリーダーとなる人材を育成するという
ことになる。この使命を果たすために、本校の教
育は、幅広い教養によって与えられる広い視野と
柔軟な思考力の育成（知育）、部下から尊敬され慕
われる人間性の育成（徳育）、さらに、厳しい環境
で困難な任務を完遂するに必要な身体の育成（体
育）をバランス良く行うように構成されている。
一般大学ではおそらく知育に重点が置かれたカリ
キュラムが取られていると思うが、本校では教室
や実験室での講義・実験などの他に、徳育や体育
を目的とした教育や訓練が、宿舎での生活など、
勉学の時間外でじっくりと行われる。このことは、

本校の学生が勉学以外の事柄にかなり時間を割く
必要があることを意味しており、後述するように、
筆者の研究室の活動にも少なからぬ影響を与えて
いる。

研究室の歴史と現状

筆者の研究室は電気電子工学科に所属し、放
電・プラズマの教育・研究を担当している。研究
室の運営は、筆者と北嶋講師の2人で行っている。
今年度は2人の研究科学生（修士）と4人の本科
学生（学部）が在籍し、卒業研究を行っている。

研究室は、藪野亥石先生によって防衛大学校創
設期に設立され、その後、室岡義広先生（現 芝浦

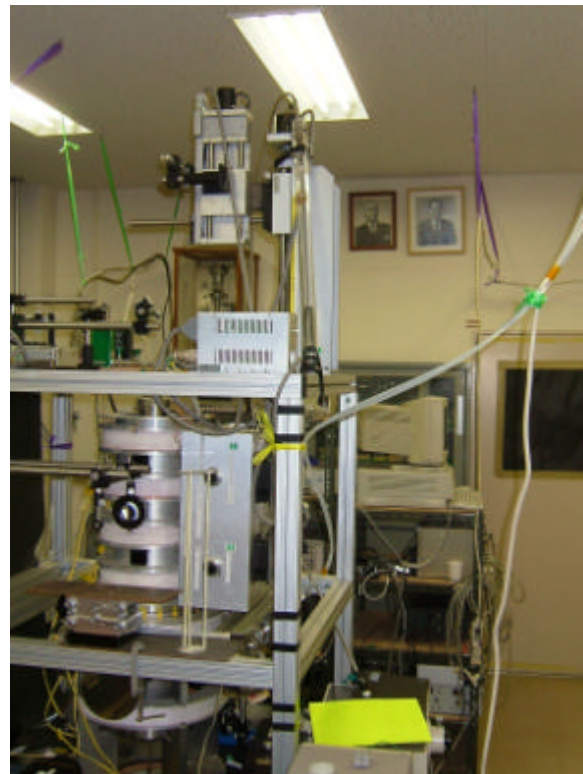


図1 実験室の様子

工業大学)に引き継がれた。室岡先生の御退官後は、筆者が引き続いて第三代目の責任者として研究室を率いている。このような歴史を風化させてしまわないようにと、実験室には初代の藪野先生、第二代の室岡先生の写真を飾っている。特に室岡先生は、筆者にとって、研究に臨む姿勢や考え方を教えて頂いた恩師であるので、実験室で写真を時々拝見する際には室岡先生に教えて頂いたことを思い出す。このように、両先方のお写真は筆者の教育・研究者としてのあり方を見直すのに役立っている。

前述したように、研究室は筆者を含めて2名の教員と6名の学生(研究科2名+本科4名)からなるが、この内、研究室に常駐しているのは教員と研究科学生だけである。本科学生は前節で述べたように、勉強以外にも訓練、宿舎での生活および学校行事の企画・参加など、こなさなければならないことがかなりある。その結果、一般大学の研究室のようにほぼ終日研究室に過ごして実験や輪講などに勤しむことはできず、授業時間表で決められた時間(週に午後半日2回程度)のみ研究室に顔を出す。このような事情から、特に実験系の研究室の場合、卒業研究を指導する際はその時間内で効率的に行えるように教員の方で学生をサポートする必要がある。筆者の経験から考えると、

理系の学生の場合は、大学の研究室で失敗しながら時間をかけて会得した知識や経験が社会に出るから本人にとって大きな財産になるように思う。しかし、筆者の研究室では、本科学生が上述のように贅沢に時間をかけて卒業研究を行うことはほぼ不可能である。紆余曲折しながら装置を組み上げていくような楽しみを学生に経験させることができないのは残念であるが(とはいえとも学生さんには迷惑な話かもしれないが...)本校の卒業生は技術者・研究者になるのではなく指揮官になるということを考慮すれば、むしろ、限られた時間でベストを尽くし結果を出すという現在のやり方のほうが、本校の教育の目標により適合しているのだろうと納得している。

卒業研究に関する時間的な制約は研究科学生に対してもある。卒業生のキャリアプランから、本校のシステムでは、一部の留学生を除き、本科(学部)卒業後ストレートに研究科(修士課程)に進むことはできず、必ず、部隊勤務を経てから進学することになっている。このため、最初の1年間は授業の単位取得と研究の勘を取り戻すために費やされ、修士論文をまとめるのは実質的に次の1年間でということになる。ちょうど研究の進展の速度が上がってきたところで修士論文をまとめさせて卒業させなければいけない。博士課程へ進め



図2 平成17年度の研究室のメンバー

るほんの一部の学生を除き、多くは研究への興味が高まってきた時点で研究活動の終端を余儀なくされる。このことは、我々教員側にとっても大分もったいないと思うところであるし、また、学生にとっても卒業に際して何となく後ろ髪をひかれるところであろう。それでも、本科学生に比較すれば、研究に専念する時間が桁違いに長く取れるので、研究科での経験は技術系の幹部自衛官になる者にとって非常に有益である。

本科、研究科学生の研究活動の時間的制約は、研究室での実験上のノウハウの継承といった面でも影響を及ぼしている。本科から研究科に直接進学しないため、本科学生時に会得したノウハウが記憶の彼方に埋没してしまい、研究科学生として研究室に戻ってきて際に再びそのノウハウを発掘するのに結構な時間を要することになる。また、研究室で研究科学生から本科学生にノウハウを継承する際にも本科学生の研究活動の時間的制約からノウハウが十分に伝えられないことが多い。したがって、研究活動を円滑に進行させるために教員が学生と共に装置のセットアップやデータ取得を行い、実験上のノウハウの継承が不足している部分を補っていく必要がある。

防衛大学校において研究室が置かれている状況は、一般大学のそれとはかなり違う。一般大学の教員の方々からみると、上述の制約はかなり大きな障害として思われるかもしれない。しかし、筆者がこれまで防衛大学校で研究を行ってきた感触から言うと、筆者にとっては、これらの制約はむしろプラスに作用してきたように思える。上述の制約のもとでは、研究の方向性をよく考えることが重要であり、計画的な研究を行うのには向いている。また、学生とともに実験室で実際に手を動かす時間が多いことは研究の次の一手を着想する上で極めて有益である。実際に学生と一緒に実験室で「ああでもないこうでもない」と実験している現象に対する理解が深まったことも多々ある。着任当初は大分戸惑いもあったが、時間とともに研究室が本校で置かれている状況に慣れ、今では有意義な経験をさせてもらったと思っている。

研究設備・テーマについて

筆者の研究室では、主に、非平衡プラズマの光学的な診断に関する研究を行っている。発光分光、吸収分光、レーザ分光などの計測を行うのに必要

となる基本的な機器はほぼ揃え保有している。プラズマ源としては、誘導結合プラズマ源、平行平板電極容量結合プラズマ源および大気圧 DC マイクロホローカソード放電プラズマ源を自作して揃えている。

これまでの応用物理学会での診断関係の講演を振り返ってみると、プロセスプラズマの診断は、プラズマの生成・維持機構の解明、プラズマの気相中の活性種分析といった観点から研究が行われてきた。様々な手法が様々なプラズマに適用され、特にプラズマプロセスで鍵となる重要な活性種に関しては、測定可能なものは大体測定された観がある。筆者としては、これからは新しいケミストリーによるプロセスプラズマの計測や実プロセスプラズマのモニタリングといったテーマが重要になると考えている。そこで、筆者の研究室では、実践的なプラズマ診断・計測技術の確立を目指して以下のテーマに取り組んでいる。

(1) 大気圧 DC マイクロホローカソード放電プラズマの電子温度・ガス温度計測

最近、大気圧非平衡プラズマやマイクロプラズマの応用に関する研究が盛んに行われている。応用に際しては、電子温度などのプラズマパラメータを押さえておくことが重要であるが、レーザートムソン散乱法以外、よい計測法がない。レーザートムソン散乱では信頼性の高い測定結果が得られるものの、この計測法は誰もがすぐに始められるものではない。以上の背景から、筆者の研究室では、発光分光法によりこれらのプラズマの電子温度・ガス温度を推定する方法を研究している。アルゴンなどの希ガスに対しては衝突・放射モデルが確立されており、これを使って電子温度を推定することが可能である。しかし、応用では様々なガスでプラズマを生成するため、このようなアプローチは事実上不可能である。そこで、筆者らは低気圧非平衡プラズマの電子温度推定法である希ガス発光分光法 (TRG-OES) を利用して電子温度の推定ができないかを検討している。これまでに He 大気圧マイクロホローカソード放電プラズマに微量な Ar, Kr, Xe ガス (5 ppm) を添加して、これら希ガスの発光スペクトルから電子温度を推定し、従来、プラズマディスプレイパネル放電やマイクロプラズマでレーザートムソン散乱法で測定された電子温度と同程度の値が得られることを

確認している。また、発光スペクトルから電子温度とガス温度を同時に決める新たな手順を考案し、He 大気圧マイクロホローカソード放電プラズマで、放電条件に応じて、現実的な電子温度・ガス温度が得られることを見出している。しかし、TRG-OES で仮定されているコロナ平衡状態が、大気圧非平衡プラズマにおいても、発光線の上準位で仮定できるのかについては十分に検討できておらず、現在、この点を衝突・放射モデルを利用しながら考察しているところである。

(2) 吸収分光法による希ガス希釈酸素プラズマの診断

酸素プラズマによる酸化膜形成プロセスでは、 O_2 を Kr で希釈してプラズマを生成することによって酸化速度が上昇することが見出されて以来、そのメカニズムの解明を目的として O_2 /Kr プラズマの診断が行われている。筆者らのグループでは、北嶋講師が中心となって、 O_2 を各種希ガスで希釈した際の O 原子密度や希ガス準安定原子密度を測定し、希ガス希釈の効果について検討を進めてきた。その結果、酸素原子の拡散係数が希ガスの種類によってかなり異なるため、酸素原子密度の希釈希ガス種に関する依存性は酸素分子の解離レートと酸素原子の拡散損失レートの両方の要因を考慮する必要があることを見出してきた。また、最近、酸素原子の準安定状態 (O^1D) を我々の測定系では測定できることを確認するとともに、希ガスの希釈率によって酸素原子の基底状態に対する準安定状態の比率が変動することを明らかにし、酸化膜形成速度の上昇を議論する場合には準安定状態の酸素原子密度の変動を考慮する必要性があることを指摘した。現在は、準安定状態の酸素原子密度の測定を他のプラズマ条件へも拡大し、さらに検討を進めようとしている最中である。

これらの他に、現在準備を進めているテーマとして、Si 量子ドット作製プロセスに関する研究がある。今後、ナノテクノロジーの進歩に伴い、量子ドットなどの微小構造の作製技術が益々重要となると予想される。実際のデバイスへ量子ドットが利用されるまでにはまだまだ時間がかかりそうであるが、その際に重要となる表面の物理・化学的なメカニズムを明らかにすることは学術的のみならず応用的な立場からも意義があることと考え

ている。プラズマプロセスでも表面の物理・化学現象の重要性は常々指摘されていることから、表面に関わる研究テーマを持つことは研究室全体のポテンシャルを向上する上でも有用であろう。このテーマは北嶋講師が中心となって、装置のセットアップなど、精力的に研究環境を整えつつあり、今年度内にもファーストデータが得られるのではと期待している。

おわりに

従来の研究室紹介という記事からは少々外れて、むしろ、大学紹介に近い記事になってしまったかもしれないが、筆者の研究室の現状を、研究室を取り巻く防衛大学校という場と合わせて紹介させて頂いた。筆者の研究室の現状を紹介する上で、一般大学と防衛大学校における研究室の状況の違いを述べておいた方が、研究室を紹介する者としては、やはりじっくりくる。この点、御理解頂ければ幸いである。筆者の研究室は一般大学における通常の研究室と比べて小規模な研究室であるが、研究室の面々は「小粒でもぴりりと辛い」研究を狙って日々頑張っている。今後とも、応用物理学会などで筆者の研究室からの発表・報告について御討論御助言を頂ければ幸甚である。

海外の研究事情（その17）

スタンフォード大学滞在記

Mechanical Engineering Department, Thermosciences Division, Stanford University

伊藤剛仁

はじめに

日本学術振興会の海外特別研究員として、2004年4月より、スタンフォード大学機械工学科に在籍する機会を頂いております。今回、海外の研究事情を執筆する機会を頂いたわけですが、正直研究事情といった事を書けるほど事情が良くわかってはおりません。したがって、まったくの私見が多くありますが、私の感じたことを書かせていただきます。

スタンフォード大学

スタンフォード大学は、サンフランシスコより約50km南、サンノゼより約25km北に位置し、東のハーバードと並び、アメリカを代表する私立大学です。大陸横断鉄道創設者リーランド・スタンフォードが、子息を失ったことをきっかけとして1891年に設立した大学であり、正式には、Leland Stanford Junior University と言います。ヒューレットパッカートの創始者が在籍していたことに代表されるように、シリコンバレー発祥の地です。カリフォルニアらしい気候の下、砂岩の壁に赤煉瓦の建物が並んでおり、非常にきれいなキャンパスです。大学の方針なのか、高い建物はほとんど存在せず、春から秋にかけて、澄んだ青空を建物に邪魔されること無く感じるができます。こちらに来るまで知らなかったのですが、カリフォルニアにも雨季があります。冬の間、天気の良い日が続きます。傘などいらなと思っていた私には、かなり衝撃でした。スタンフォード大学は、設立当初の膨大な土地の寄付以来、東京ドーム約709個分（まったくピンときません：山手線内側の半分以上だそうです）もの広大な土地を有しており、その規模も世界最大級と言えます。ゴルフコース、ハイキングコースなども、敷地内にあります。タイガーウッズが在籍していたことは有名です。リスは当たり前のように走り回っており、ウサギ、夜にはアライグマやスカンクも出

没します。少し離れると、鹿も出没します。マウンテンライオン（山猫？と思っていましたが、写真を見る限り雌の“ライオン”です）、コヨーテも出没するそうです。鷹やフクロウも見かけます。はっきり言って、非常に整備された田舎です。そんなに整備しないで授業料安くすればいいのに・・・と思う今日この頃です。スタンフォード一族の誰かが植えたという、ユーカリの木が（例外的に）無造作に繁栄しておりますが、さすがにコアラは確認できておりません。治安は非常に良く、犯罪は自転車泥棒くらいです。大晦日に私もやられました。女性が夜一人で歩いている姿も普通に見かけます。その様な治安の良さも手伝い、Palo Altoを始めとする隣接地区は非常に人気の高い住居地区となっているようです。シリコンバレーの景気に依存し、最近はそれほどでもないらしいのですが、物価はボストンなどに匹敵するほど高い(かった?)そうです。景気の下降が幸いし、私は、大学そばにアパートを借りることができました。家賃そのものは東京並ですが、広さは東京の倍近くだと思われま。アメリカ人が日本に来て、住居が狭いと思うのは必然だなあと感じたしだいです。ちなみに4~5年前は、車通勤の距離まで行かないと、ポストクレベルではとてもアパートを探すのは難しかったようです。

便利？不便？なシステム

スタンフォードの大きさとともにこちらに来てまず驚いたのが、コンピューターのシステムです。個人情報やメールはひとつのログイン名のもと一括に管理されており、そのログイン名で、大学が契約しているソフトをダウンロードすること等もできます。ウィルスソフト(Norton)や、メーラー(EUDORA:ただし日本語不可・・・)、大学独自のログインシステム等のソフトウェアが提供されています。また、データベースの利用、文献のダウンロードなども、ログインすることで、

学外（自宅）から行うことが可能です。文献のダウンロードだけのために、休日などに学校に出かけていた経験（学内からしかアクセスできない形でした）がある私としては、非常に便利なシステムだと思いました。非常に整備されたこのコンピューターシステムですが、上記のように良いこともあれば、やはり悪いところもあります。スタンフォードでは、物品の購入も、システムを通して行います。エラーが出ることも多々あり、システムを通しての購入に苦労させられます。フランチひとつ購入するのに、正規の手段だと、3日や4日も注文するためだけに待たされることがあります。仕方がないので、立替払い、もしくは大学側に支払うマージンが高いのですが、研究室のクレジットカードを用いるなどの手段をとらなくてはならないことが多々あるのが実状です。

Cappelli 研究室

私のお世話になっている Cappelli 研は、マイクロ溶射の研究、マイクロ放電の研究、電気推進の研究を行っており、現在のもっとも大きなプロジェクトは、電気推進に関するものとなっております。以前は、プラズマ CVD の研究も盛んに行われていたようです。電気推進といった、プラズマそのものの研究が主体となっているため、プラズマ診断ツールは比較的良くそろっており、さらに、大型の高真空容器が存在しています。学生時代、材料プロセスに携わっていた身としては、SEM 等の材料分析装置へのアクセスが簡易でなく、不便に思うこともありますが、必要と有れば、学内の機関で使用することができるようです。

多くの方がコメントしていることかとは思いますが、アメリカの大学では、研究室間の垣根が低く感じます。何かわからないことがあれば、その専門の教授に簡単にアクセスできますし、予算の段階で、共同に取得しているケースも多いようです。実際に研究も共同で進められており、指導教官が実質二人いる学生も珍しくありません。また、スタンフォードでは、医学系と理工学系を結びつける専門の機関などもあり、学部間の交流も、頻繁に行われております。アメリカ人の友人が言うには、“アメリカの中でも、西のほうが東よりも垣根が低い”との印象だそうです。

スタンフォードの学生

スタンフォードの学生は、学期中は、宿題に追われています。彼らは非常に授業というものに重きを置いているようです。私の個人的な意見としては、勉強は自分でするものであり、叩き込まれるものではないと思うのですが、学期中は、まさに叩き込まれる感じです。授業料分きちんと学んでおり、確かに知識が得られています。独学の精神を重んずる私とは違い、彼らのうらやましいところは、“授業を取った = 俺は知っている”といった感覚で物事を捉えているところです。“授業 = 一つのステータス”と考えているようです。“使っていないと忘れるよ”と言うアメリカ人の学生もいるのですが、ここでは、“プラズマについて知っている？”と聞く代わりに、“プラズマの授業取った？”と聞いているケースが多いようです。授業の影響か、実験は、博士課程になるまでそれほど熱心に行っていないように見受けられます。

私の周りには、韓国、中国からの留学生が多く見られます。私の妻は、生物学科でポスドクをしているのですが、そちらは、比較的アメリカ人の割合が多いようで、機械系はアメリカ人の興味が多少低い分野になっているのかといった印象を受けます。中国からの留学生とは直接接する機会を持っていないので良く分かりませんが、韓国からの学生に関していえば、彼らは良く働きます。彼らは韓国においてトップクラスの成績をとっており、成績上位者は、海外（主に米国）に博士課程で出て行くのが普通のようなようです。やはり学生の労力というものは、大学において重要なものであり、彼らの勤勉によってまかなわれている部分も多いような気がします。中国、韓国に比べ、スタンフォードに來ている日本の学生が余り多くないのに多少不安を覚えたのですが、貴重な学生の流出があまり無いといった意味では、良いのかと考えております。その一方、日本の大学は、スタンフォードのように、アジアからの学生の受け入れ先になる必要があるのではないかと考えさせられます。決して大きな差が有るとは思わないのですが・・・。やっぱり言語等の問題が大きいのでしょうか？

海外経験での収穫

こちらに来ての大きな収穫は、スタンフォードといった一流と言われる大学も、特別では無いという認識をもてたこと、さらに、自分が日本人であるといったことを（良かれ悪かれ）再確認できたことかと思っております。しかし、こちらに来るまでは、やはりスタンフォードやハーバードは違うのだらうなといった感覚があり、このような事を実感できることが、若いうちに海外に出ることの一つの収穫なのかなぁと考えております。勿論、結果も残せるように精進してはおります。これらの心境の変化と、あわよくば研究成果が、今後の研究生生活にとってプラスとなることを願っております。

おわりに

最後になりますが、Cappelli 教授、Scott さんをはじめとする Cappelli 研の皆様、いつもコーヒーに付き合ってもらっている中北さん、田中君を始めとする High Temperature Gasdynamics Lab の皆様、サポートをいただいております日本学術振興会、このような貴重な機会を与えてくださいました寺嶋和夫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へ感謝いたします。



メモリアルチャーチ：スタンフォードの風景で最も良く出てくる写真（正面遠方からのものが多いです）の教会です。創設者であるリーランド・スタンフォードの死を受け婦人が立てた教会です。1906年の震災で、一部倒壊したそうですが、その後修復されました。



フーバータワー：スタンフォード卒業生で、アメリカ大統領を勤めたフーバーの名を持つ塔です。スタンフォード周辺で最も高い建物で、上部展望台からは、あたり一面見渡せます。



当たり前のように見かけるリス：この他に、黒い色のものも含め、何種類かいるようです。見ていると和みます。

スタンフォード大学ホームページ
<http://www.stanford.edu/>

国際会議報告

15th Symposium on Applications of Plasma Processes 3rd EU-Japan Joint Symposium on Plasma Processing

真壁利明 (慶応義塾大学)

標記の2つのシンポジウムが合同で、東ヨーロッパのスキーリゾートや避暑地として名高いタトラ山(Low Tatry)のPodbanskeで2005年の1月15-20日にわたって開催された。ヨーロッパ、特に、東ヨーロッパには大学院生や若手の研究者を対象に、専門分野の国際動向や発展に関する講演、近隣若手による研究成果(博士論文内容)の講演とポスターを数日間に渡って行うウインター(サマー)スクールの伝統がある。我が国でも盛んに行われているスクールの原型である。

さて、昨今、ローマ帝国の再来を想わせるヨーロッパにおけるEU(European Union)の充実と東ヨーロッパ諸国への拡張が続いている。スロバキアは1993年、チェコスロバキア共和国から分離独立して以来10余年を経過し、EUへの加盟も実現し、質の高い初等中等(高等)教育と安い労働力に期待して、EUはもとより先進諸国から工場の進出が続いている。スロバキアは北海道の3/5程度の面積に550万人が生活する落ち着いたスラブ民族の国家である。世界史で学ぶ通り、ドナウ川に沿った諸国は地政学的に西洋と東洋の接点となったところで、その精神構造や生活習慣に東洋を思わせるものも散見される。同時に、理解の仕方や発想が我々と異なる面も併せ持ち、異文化を求めての旅行先としてばかりでなく、これからの研究交流先としての東ヨーロッパも魅力ある地域であろう。

ところで、EU-Japan Joint Symposium on Plasma Processingは、ICPEACが2003年夏ストックホルムで開催された際、旗野東工大名誉教授らによって企画された衝突素過程とプラズマプロセス分野の融合シンポジウムが第一回となり、その後、2004年2月に東京で第二回が開催された。今回はその第三回目のジョイントシンポジウムとなり、Mason教授(The Open Univ.)が委員長

を務めた。日本側からは橘(京大)教授、寒川(東北大)教授と真壁(慶大)が招待講演を行い、Kim博士(産業総合研究所)、Abraha博士(名城大)が参加され講演された。110余名が参加登録を行い午前前半・午後後半のセッションを中心に研究成果が講演され、活発な討論が交わされた。これまでの東ヨーロッパの産業構造を反映した大気圧プラズマを中心とした研究が多数を占め、我が国研究者の研究も多数引用されていた。

現在、ヨーロッパは低温プラズマ基礎過程に限らず、十分に時間をかけ醸成されてきた研究の蓄積と人材を備えた地域となっており、我が国の先端プラズマプロセスとその技術に対する関心は相変わらず高く、今後、低温プラズマとそのプロセスの発展を担ってゆく重要なパートナーであろう。

今回、これまでに筆者が経験したどの国際会議よりも、日本語を話す参加者が多彩であった。先に記した我が国在住研究者の皆さんに加え、SAPP委員長のSkalny教授(群大)と幹事のHenzel博士(佐賀大博士)が我が国に滞在経験を持ち、流暢な日本語で対応され感激した。なお、第4回のEU-Japan Joint Symposiumは2006年1月末に予定している。



東ヨーロッパ最大の古城遺跡の前で

国際会議報告

第6回低温プラズマ診断に関するワークショップ 報告

(6th Frontiers in Low Temperature Plasma Diagnostics)

名古屋大学工学研究科 河野 明廣

標記 F-LTPD-6 が 4 月 18 日～21 日、フランスアルプスの山麓、Les Houches で開催された。この会議は、日米欧を巡回しながら隔年で開催されているレーザープラズマ診断のワークショップ (LAPD) のヨーロッパ専用版が欲しいということで 1995 年に企画・開催され、その後隔年開催で現在に至っているものである (初回が Les Houches、その後、ドイツ、スイス、オランダ、イタリアと回り、フランスに戻った)。会議は参加者を比較的少数 (~70 人) に制限し、低温プラズマの診断に関して突っ込んだ議論をすることを目的としている。

Les Houches はアルプス最高峰モンブランの山麓近くの村で、ここにグルノーブル大学他が管理する山の学校 (Ecole de Physique) がある。学校は谷の村から数 km 登った山の斜面にあり、講演用の階段教室、ポスター展示スペース、図書館を持ち、付属施設として、周りに点在する 10 ほどのロッジを持っている。参加者はここに泊まる。その一つがレストランになっており、参加者の全ての食事 (朝昼夕) を受け持っている。会議に集中できる環境である。会議期間中、4 月後半としてはまれという降雪があり、真冬に戻ったようであった。

会議は、45 分の Invited General Talk 10 件、25 分の Topical Talk 15 件、ポスター 45 件という構成で、朝 8 時半から夜 10 時まで (ただし昼食後 5 時まではフリータイム) というスケジュールであった。ポスターにはスライド 3 枚の制限付ショートプレゼンテーションがあったが、若手参加者を中心とする発表はレベルの高いものであった。会議全体での発表は、フランス、ドイツがおよそ 20 件ずつ、オランダが 8 件であり、他、アイルランド、北アイルランド、イギリス、チェコ、ポーランド、イタリア、スペイン、ポルトガル、ロシ

ア、ブルガリア等から発表があった。日本からは、山梨大・桜井彪教授と筆者が General Talk を行った。表 1 に General Talk のタイトルと発表者を示しておく。

以下、一部の講演・ポスターについて概略を紹介する。Massines (Univ. P. Savatier) は、均一な DBD 放電について、陽極側が強く発光する Atmospheric pressure Townsend discharge と陰極側が強く発光する Atmospheric pressure glow discharge を区別し、それぞれの物理、活性種密度、表面処理応用との関連等について論じた。

Roepcke (INP Greifswald) は中赤外域半導体レーザー吸収分光による分子・ラジカルの検出につ

表 1. General Talks

- G1: "Diagnostics of pulsed ICP discharge and relaxation of charged species in the afterglow", U. Czamertzy (Ruhr Univ. Bochum)
- G2: "Time resolved LIF in photo-triggered discharge for the diagnostics of high-pressure non-thermal plasma reactivity in N₂/O₂ mixtures containing trace of volatile organic compounds", S. Pasquies (LPGP, Univ. Paris XI)
- G3: "Characterization of high-pressure non-thermal micro-gap plasma excited by microwave", A. Kono (Nagoya Univ.)
- G4: "Experimental and numerical characterization of atmospheric pressure Townsend and glow discharges developed for surface treatment", F. Massines (LGET, Univ. P. Savatier)
- G5: "The delights and pitfalls of electric probe measurements in plasmas", S. Ratynskaia (Max-Planck Inst. for Exptl. Phys.)
- G6: "On recent progress in diagnostics of molecular plasmas using infrared absorption spectroscopy", J. Roepcke (INP Greifswald)
- G7: "Diagnostics for breakdown studies", M. D. Bowden (Open Univ., UK)
- G8: "Detection of particles on and near the surface in plasma by evanescent waves or electro-optic crystals", T. Sakurai (Yamanashi Univ.)
- G9: "High resolution spectroscopy through planar plasma expansion: an effective tool for the study of molecular transients of interstellar interest", H. Linnartz (Vrije Univ. Amsterdam)
- G10: "The detection of N₂(A) in gas discharges: a review of spectroscopic methods from low to high pressure conditions", G. Dilece (CNR Sez. Territoriale di Bari)

いてレビューし、特に室温でパルス発振する量子カスケードレーザー (QCL) による種々の計測例を示した [波長スキャンをシングルパルス (~ 100ns) 内に完了するシングルパルス計測, キャビティリングダウン (CRDS) 計測など; QCL を用いた可搬型計測システムも製作している]

Thornton, Hancock (Oxford Univ.) は近赤外半導体レーザーを用い, YAG レーザーとの差周波生成により, 3 μ m 帯で C₂H ラジカルの高感度吸収分光を行った。周波数変調により高 S/N 化を図っている。

Linnartz (Vrije Univ. Amsterdam) は星間分子による吸収線の同定を目的として, スリットから超音速で吹き出す低ガス温度プラズマ中の炭素系分子に対して, 可視領域の高分解レーザー吸収分光を行っている。リング色素レーザーを光源とした CRDS および周波数・プラズマ 2 重変調分光法を用いている。後者はレーザーを 100MHz 領域で周波数変調しつつプラズマを 10KHz 領域で変調し, 2 重ロックイン検出を行うもので, CRDS と同程度の感度を得られるという。

Sadeghi (Univ. J. Fourier) は広帯域フェムト秒パルス光を用いて CRDS 様の高感度吸収分光を行うため, 吸収部キャビティ内のパルス往復時間をモードロックパルス間隔にロックする方法を開発し, TiSa レーザーの 2 倍波を用いて N₂⁺ の検出を行った。

TiSa フェムト秒パルスで GaAs に照射して発生する広帯域テラヘルツ波を光源とする純回転スペクトル (Ar/C₂H₂ プラズマ中のラジカル) の吸収分光の報告があった (Schauer, Winter ら, Ruhr Univ. Bochum)。第 2 のフェムト秒パルスがディテクタのゲートとなり, 2 つのパルスの時間間隔を変えて時間領域の信号変化が記録される。これをフーリエ変換して吸収スペクトルを得ている。

LIF 系の話題としては, クエンチングの大きい比較的高圧での TALIF 測定 of 絶対値較正のため, 光電離用のレーザーを同時照射してクエンチングの量を評価する方法 (Kiemi, Doebele ら, Univ. Duisburg-Essen) が印象に残った。

会議全体を通して, 比較的安価な半導体レーザーの普及により, CRDS のような高度な手法も含めて, レーザー分光計測が多くの研究グループでルーティン的に使われ出しているという印象を持った。

さて, 近年種々の関連会議が増え, ビルドされる会議はあってもスクラップされる会議はないということから, 本ワークショップも継続の是非が議論されたということである。しかし, 今回の会議の内容が高レベルのものであり, 議論も極めて活発であったことから, 継続が妥当とされた。次回は Greifswald (ドイツ) での開催になる予定である。



スクール正面から望む山と谷。画面左の 3 角のピークが Aiguille du Midi (3800m)

国内会議報告

プラズマ科学シンポジウム 2005 / 第 22 回プラズマプロセッシング研究会報告

名古屋大学工学研究科 河野 明廣

本分科会の主要行事であるプラズマプロセッシング研究会は、今年にはプラズマ科学シンポジウム 2005 との合同会議として、2005 年 1 月 26 日～28 日の 3 日間、ウィルあいち（愛知県女性総合センター）で開催された。天体プラズマ、核融合プラズマから産業応用の低温プラズマまでプラズマの関わる科学技術分野は広く、各研究者はそれぞれ異なった学協会に属して研究活動を行っている。これらの研究者が一堂に会し、普段とは異なる研究分野に触れ、相互に啓発しあうことを目的としてプラズマ科学シンポジウムは企画され、その第 1 回が 2001 年に京都で開催された。今回は第 2 回目になる。

プラズマ科学シンポジウムの中心的な推進母体は本分科会、プラズマ・核融合学会、日本学術振

興会プラズマ材料科学第 153 委員会である。今回は、上記 3 団体に加え核融合科学研究所および 21 世紀 COE プログラム Plasma-Nano が会議の主催団体となり、プラズマ・核融合学会が幹事組織となって全体をとりまとめ、会議が運営された。

会議の参加者は 536 人、発表論文数は 375 件であった。口頭発表はすべて招待講演で、総合講演、指定テーマ講演、シンポジウム、ナイトセッションで構成され、一般発表はすべてポスターであった。これらを講演タイトルやテーマ名とともに表 1 に示す。最近におけるプラズマの基礎と応用に関わる主要な話題が網羅されているといいだろう。紙数の制限もあり、以下で触れるのは、主に低温プラズマに関わる講演のごく一部に限る。

プラズマ科学シンポジウム発足の仕掛け人の一

表 1 講演の概要

総合講演（1件）	シンポジウム（11テーマ，43講演）
・プラズマの基礎的研究 - 応用への提案 佐藤徳芳（東北大名誉）	・リソグラフィ用 EUV 光源の開発
指定テーマ講演（6件）	・核融合プラズマ研究から学術・産業 応用研究へのメッセージ
・次世代デバイス開発とプラズマプロセス 広瀬全孝（産総研）	・マイクロ波放電プラズマの新潮流
・ガンマ線バーストの研究最前線 河合誠之（東工大）	・プラズマ・壁相互作用の複雑な 物理・化学
・燃焼プラズマの切り拓く物理 鎌田 裕（原研）	・負イオンの生成と応用
・非平衡プラズマを用いた環境応用技術 水野 彰（豊橋術科大）	・プラズマが関与する多彩な構造形成
・最近のプラズマ応用の進展と課題 藤山 寛（長崎大）	・プラズマ材料科学研究を刺激する 炭素の面白さ
・相対論工学と超強度場科学 田島俊樹（原研）	・プラズマの新しい計測モニタリング
ナイトセッション：プラズマが拓く 21 世エネルギーを考える（5講演）	・宇宙における相対論的プラズマ
・多様なエネルギー源の比較とその役割	・マイクロプラズマの新しい物理と応用
・薄膜シリコン系太陽電池開発	・宇宙環境と宇宙天気
・エネルギーの開発戦略と ITER 計画	
ポスター（320件）	
・プラズマの基礎・素過程(36)	・宇宙太陽発電所（コメント）
・プラズマの診断・計測(52)	・レーザー核融合の開発戦略（コメント）
・プラズマのモデリング(17)	・プラズマの発生・制御(45)
・電子デバイスプロセス(10)	・プラズマ・表面相互作用(13)
・磁気閉じ込め(21)	・プラズマ材料プロセス(91)
・宇宙プラズマ(11)	・環境・生体医療技術への応用(16)
	・慣性核融合(2)
	・その他(6)

人である佐藤氏による総合講演は、基本的な学理としては確立されているプラズマも、道具として使う場合に未知の現象や解決すべき問題点が多いことを述べ、プラズマ密度分布、電子温度、イオンエネルギー、パーティクルなどの制御の基本的考え方と氏らによる研究例を紹介し、高度に制御されたインテリジェントプラズマプロセスの必要性を提示した。広瀬氏の指定テーマ講演「次世代デバイス開発とプラズマプロセス」では、シリコンLSIの微細化・高集積化へのニーズとロードマップが述べられ、極限的な微細化に伴い、ゲート絶縁膜、配線層、チャンネルなどに新材料の導入が不可避であり、これらの原子スケールでの制御が必要であること、そのためのプラズマプロセスに対する課題等が提示された。水野氏の指定テーマ講演「非平衡プラズマを用いた環境応用技術」では大気圧非平衡プラズマによるダスト、匂い、アレルギー除去、ディーゼル排ガス処理、その他の多彩な応用が紹介され、応用上重要なコスト、効率を重要な観点として、プラズマと触媒の併用による高効率処理等の研究例が示された。

ナイトセッション「プラズマが拓く 21 世紀エネルギーを考える」は幹事学会であるプラズマ・核融合学会の特色が出た好企画であった。岡野氏（電力中研）による種々のエネルギー源のクリティカルサーベイは示唆に富み、セッション全体の有機的な把握に役立った。分散エネルギー源としての太陽電池（松田氏・東京理科大）、集中エネルギー源としての核融合炉（菊池氏・原研）の各講演も全く異なる方向からプラズマの研究の重要性を提示し、興味深いものであった。

プラズマ応用の基礎を支える精密診断技術、応用時の制御に直結するモニタリング技術は重要で、不断の開発が進められており、シンポジウム「プラズマの新しい計測モニタリング」で取り上げられ、また表 1 に見るように多数のポスター発表があった。シンポジウムにおける中塚氏（阪大）の講演は、簡単な構成でレーザービームに対する位相共役鏡（入射波と同じ波面をもって逆走する反射波を作り出す）を実現し、トムソン散乱計測などへの応用を示したもので、強強度レーザーを用いる計測に大きなインパクトを持つものと思われる。

指定テーマ講演でも取り上げられた大気圧非平

衡プラズマの生成と応用は最近の低温プラズマ研究のホットな話題の一つであり、シンポジウム「マイクロ波放電の新潮流」にも 2 件のこの分野の講演が含まれた。関連するトピックスとして「マイクロプラズマ」がある。シンポジウム「マイクロプラズマの新しい物理と応用」では、科研費特定領域研究として、プラズマのサイズを微小化することにより、新しいパラメータ領域のプラズマを生成し、そこに新しい物理と応用を見出してゆくという方向性や（橋氏・京大）、超臨界状態におけるプラズマ生成等の最新の研究例（寺嶋氏・東大）が紹介された。大気圧プラズマ、マイクロプラズマの分野はポスター発表件数も多く、種々の生成法やその応用に関する報告があった。大気中では液体とプラズマの混在が容易であり、これを積極的に応用する試みも目についた。

シンポジウム「プラズマ材料科学研究を刺激する炭素の面白さ」をはじめとして、炭素系材料のプラズマプロセスに関する報告も極めて多かった。畠山氏（東北大）のシンポジウム講演は、プラズマやシース中のイオンの運動エネルギーを利用してフラレンやナノチューブに他の原子・分子を内包させようとするもので、溶液中のイオン運動を利用して DNA をナノチューブに内包させる試みを含め、フラレン・ナノチューブの構造修飾にプラズマを利用するアプローチはユニークであった。炭素系以外も含め、プラズマを利用したナノ構造体の生成に関する報告は多かった。

プラズマ応用の新しい方向として、生体・医療技術分野への応用に関する報告が増えつつある。永津氏（静大）のシンポジウム講演（マイクロ波放電プラズマの新潮流）ではマイクロ波放電の滅菌応用が取り上げられ、低温高速滅菌、包装内部の滅菌など、プラズマ応用の魅力的なポテンシャルが提示された。

さて、プラズマ科学シンポジウムの趣旨ははじめに述べたように異なる研究分野の研究者が相互に触発しあうことであった。講演は他分野の聴衆を意識したものも多く、筆者自身は天体や核融合分野の講演を楽しんだが、それぞれの参加者にとっても得るところがあったと思う。引き続き第 3 回目のシンポジウムが数年後に学振第 153 委員会を主催組織として開催されることが合意されている。

国内会議報告

2005 春季応物シンポジウム

『大気圧プラズマの中身を探る - 素過程、計測・診断とシミュレーション - 』 報告

高知工科大 / 八田章光 東北大流体研 / 遠藤 明

真空装置を必要としない大気圧プラズマの応用に期待が高まっているが、大気圧プラズマの中身の理解は遅れている。そこで、高気圧・大気圧での素過程、発光分光計測、レーザー分光計測とモデリング、シミュレーションによって、大気圧プラズマの中身について理解を深めるための議論を行った。

日時：3月31日(木) 13:30-17:15

場所：埼玉大学(2005 春季応物会場)

1. Introductory talk 大気圧プラズマの応用への期待と課題(積水化学工業・湯浅基和)
2. 大気圧プラズマにおける反応過程 - バリア放電による NO_x 除去反応の場合 - (金沢工大工・吉岡芳夫)
3. 大気圧プラズマの発光分光計測(東工大原子炉研・赤塚 洋)
4. 大気圧プラズマのレーザートムソン散乱計測(九大総理工・内野喜一郎)
5. 高気圧、大気圧プラズマの誘電体表面近傍レーザー分光計測(山梨大医工総研部・櫻井 彪)
6. 誘電体バリア放電における均一プラズマのシミュレーション(防衛大・明石治朗)
7. 流体モデルシミュレーションによる大気圧・高周波放電プラズマの解析(名工大院・小田昭紀)
8. プラズマディスプレイパネルの放電シミュレーション(NHK 放送技研・村上由紀夫)
9. まとめ(名大工・河野明廣)

オープニングトークでは、大気圧プラズマの特徴と問題を理解し現場のプロセスに活用していくため、(1)反応機構の理解、(2)均一な放電と連続安定性の確保、(3)モニタリング手法の確立、が課題として挙げられた。プラズマ源、処理方法やガス流の設計、電極損傷に関するモニタリング手法の開発の重要性が指摘された。大気圧プラズマにおける反応素過程、計測・診断については、空間的に不均一なプラズマによる NO_x 除去反応過程の解析、発光分光分析、レーザートムソン散乱による電子密度と電子温度計測、エヴァネッセントレーザー計測による誘電体表面の分析についての講演があった。大気圧プラズマで得られるスペクトルから有用な情報を引き出す手法の開発が急務である。

一方、誘電体バリア放電におけるフィラメント状放電～均一放電へのシミュレーション、流体モデルによる大気圧・高周波放電のシミュレーション、PDP におけるプラズマ入力パラメータから可視光への変換までシミュレートできるシミュレータの開発に関する講演があった。まとめでは、大気圧プラズマの研究において物理的に重要な課題と考えられているガス流についての議論があった。

大気圧プラズマの素過程、計測・診断、モデリングについての研究はようやく始まりつつあるというのが現状である。その意味でも、今回のシンポジウムは大気圧プラズマの中身を理解するまでには至らないものの、アプローチのヒントが多く示され大変有意義なものであった。

国内会議報告

2005年(平成17年)春季第52回応用物理学関係連合講演会 合同セッションD「プラズマCVDの基礎と応用」開催報告 九州大学大学院システム情報科学研究院 白谷正治

3月29日に開催した合同セッションDでは24件の報告が行われました。このセッションは、放射線・プラズマエレクトロニクス of 1.4 プラズマ応用プロセス、薄膜・表面 of 6.2 カーボン系薄膜、および非晶質 of 14.2 プロセス技術で企画した合同セッションです。

今回のセッションの特徴は、以下に述べるように材料とプラズマ生成方式の「多様性」にあると言えます。第一に対象材料が、a-C:H, DLC, ダイヤモンド, カーボンナノウォール, 電界電子放出 BN ナノ構造, 低誘電率層間絶縁膜 SiN , SiO_2 , a-Si:H, a-Ge:H, 微結晶 Si, 結晶ナノ Si 等, 多種多様であることが目立ちました。第二にプラズマ生成方式が, RF CCP 以外に表面波プラズマ, ICP, ECR, ラジカル注入プラズマ, レーザ・プラズマ複合, マルチホロー放電プラズマ, パルスプラズマ, 大気圧プラズマ等, 多岐に亘っていました。プラズマ生成方式が多様化した理由は, 単純な RF CCP 方式にはないプロセス領域を実現し, 製膜速度の向上, 材料の高品質化, 従来にはない新材料の作製を目指しているためであると思われます。このように, 材料とプラズマ生成方式の多様化が進むと, 結果の一般化や比較が難しくなるので, 以前にも増して各講演者が結果を出来るだけ装置依存性が無い形で提示したり, 実験結果の裏付けのある簡単なモデルにまとめる努力が重要になってきています。参加者にこのような意識が浸透すると, 合同セッションDがプラズマCVDの一層の発展

に大きな寄与ができると思います。

最近のプラズマCVDにおいては, 立体ナノ構造, 及びナノ粒子やナノ空孔が分散された薄膜の作製が新しい対象となってきました。これらは, 複数プロセスの組み合わせを単一プロセスで置き換える方向の研究と考えることもでき, 高い機能性を低コストで実現出来る可能性を秘めています。このような技術が実用化され量産に用いられるためには, 複雑な構造を単一プロセスで作製するプロセス設計の原理を明らかにし, 定量的なプロセス制御方式を確立していく必要があります。このセッションがこのために大きな寄与が出来ることを期待しています。

最後になりましたが, プラズマCVDに関係するプラズマや薄膜等の異分野の専門家が一堂に会して議論を行う合同セッションDは, 貴重な機会を提供しています。まだ参加されたことがない方も, 一度覗いて見て下さい。何か得るところがあると思います。

国内会議報告

第52回応用物理学関係連合講演会 合同セッションF 「カーボンナノチューブの基礎と応用」報告

名城大学 平松美根男

合同セッションFは、放射線・プラズマエレクトロニクス「プラズマプロセスによるナノテクノロジー」、薄膜・表面の「カーボン系薄膜」および「プローブ顕微鏡」、ビーム応用の「微小電子源」、応用物性の「ナノエレクトロニクス」、および半導体Bの「探索的材料物性」とで企画された合同セッションで、カーボンナノチューブを中心としたカーボンナノ構造体の基礎と応用に関する講演、討論が活発に行われてきている。

今回の合同セッションFにおける総発表件数は119件で、4日間を通してフルに講演が行われた。さらに2日目の午前中が、電子輸送に関連したセッションと電界電子放出を中心としたセッションが平行になった。昨年あたりと比較すると、若干熱が冷めた感は否めないが、それでも会場は常にほぼ満員であった。カーボンナノチューブに関する研究も、ナノチューブの基礎や製造方法から応用へと広がるとともに、カーボンナノウォールやカーボンナノコイル等のほかのカーボンナノ構造体に関する研究も加わり、研究者・技術者の興味も多岐にわたるようになったと考えれば、この分野も円熟期に入ったといえるかもしれない。

初日の午後に、筑波大学の岡田氏より「空間制御によるナノチューブ電子構造の変調」と題して分科内招待講演が行われたほか、2日目の午前には、理研・東工大総理工の森山氏より「カーボンナノチューブ人工原子の電子殻構造とスピン状態」と題して講演奨励賞受賞記念講演が行われた。

一般講演の半数がカーボンナノチューブ製造に関するものであった。昨年と比較すると、ナノチューブの製造プロセスに関する講演件数の割合が若干

減少した。電子放出や電界効果トランジスタ、単電子トランジスタ等のカーボンナノチューブの応用に関する講演件数が増え、加えて、カーボンナノウォールやカーボンナノコイル等のカーボンナノ構造体に関する報告も増えてきているなかで、依然としてカーボンナノチューブの成長や制御には大きな関心が寄せられている。アークやレーザアブレーションによる製造の発表は今やほとんどなく、CVDを用いて基板上に垂直に配向したナノチューブを成長させる技術が主流となった。熱CVDでは、アルコールを原料としたナノチューブの低温成長の試みや、多孔基板や突起構造を有する基板を用いたナノチューブの配列制御について報告が行われた。一方、プラズマCVDを中心にしたセッションにおいては、マイクロ波プラズマを用いた垂直配向単層あるいは2層カーボンナノチューブ膜の高速成長が注目を集めたほか、ナノチューブの成長過程のその場観察など、形成機構の解明のための取り組みも盛んになってきた。

カーボンナノチューブの製造方法が確立されつつあるため、電子放出素子やデバイスへの応用に関する研究も盛んになってきている。これらの研究に関する講演件数は合同セッション全体の2割を占め、カーボンナノチューブを用いた電界効果トランジスタや単電子トランジスタの発表には大きな注目が集まり、活発な討論が交わされた。

この他、今まで様々なセッションで発表されていたカーボンナノウォールに関する研究も徐々に認知され、合同セッションFに集まってきた。カーボンナノチューブに限らず、ナノカーボンの分野のさらなる発展を大いに期待したい。

国内会議報告

第52回応用物理学関係連合講演会・合同セッションH 「プラズマエッチングのデバイス応用とその基礎」-LSI 関連- 報告

富士通(株) 中村 守孝

2004年春から「プラズマエッチングのデバイス応用とその基礎」と題し、大学主体の放射線・プラズマエレクトロクス「プラズマ応用プロセス」と、企業主体のビーム応用「プラズマ・イオン・光プロセス」中分類の合同セッションを行い、基礎と応用の交流を図っている。

ここでは本セッション中のLSI関連の講演について報告する。今回、本セッション中に開かれた特集「MEMSデバイスと加工技術」については、Connecticut大・関根誠氏の報告を参照頂きたい。

LSI関連で26件の発表があったが、low- k 配線材料関係が9件と多かった。一方、昨年の緊急課題であったLER/LWRの発表は見られなかった。

NECは65nmノード向け $k = 2.6$ のポーラスSiOCH材料に対し、via first、4層ハードマスクのdual damascene工程を最適化し、 $0.1\mu\text{m}$ viaの3層配線を良好に加工した。SiO₂ハードマスクに対し選択比を出すためにO₂を添加する。酸化によるlow- k 膜ダメージとのトレードオフから、対ハードマスク選択比は3程度と小さくマージンは少ないが、今後は膜厚が減るので十分と見ている。

名大*は、温暖化計数が小さくエッチング特性も優れるが、爆発限界が高くボンベ保管が困難なC₂F₄に対し、CO₂レーザーとテフロンを用いたガス発生装置を開発し、SiOCHエッチングに適用した。コンパクトな装置で、完成度も高い。しかし、マスフロー制御と同レベルではあるが、エッチチャンバーの圧力変動に因ると考えられる流量不安定性がある。今後の高精度エッチングには、ガス発生部だけではなく、エッチング装置トータルでの流量制御機構が必要であると報告した。

ソニーは、N₂/H₂による有機low- k 膜のエッチングにおいて、スパッタで飛散しチャンパー壁に堆積したCuやポリマーの表面でH原子の再結合や消

費が起こり、その結果、レート低下によるエッチ残やマスクの肩落ちが起こることを報告した。

SiOCHのエッチングでは、フロロカーボンにN₂を添加することもよく行われている。名大は、N₂添加によりCFラジカルの温度が上昇することをN₂発光分光の数値解析から発見し、レジスト表面荒れへの影響を議論した。

300mm装置ではウェハ内均一性向上が課題である。日立は65nm用low- k damascene加工で、ECR装置に2系統のガス供給装置を搭載し、中央と周辺でC_xF_yとN₂のガス流量・組成を変え、テーパ角のウェハ内均一性を向上させた。

SiOCHはプロセスダメージを受けやすい。O₂アッシングにより表面のメチル基が抜けてSiO₂化し、誘電率が上昇する。HFディップでSiO₂化ダメージ層を除去して観察しているが、名大*は、XPS観察で、電子線照射によりチャージアップさせた時のピーク形状変化からSiOCHダメージを解析した。

ソニーは、有機low- k 膜のアッシングダメージにより吸湿性が増加して信頼性が低下する現象を、TDSによる水の脱ガス量で解析し、CH₄プラズマによる回復を検討した。RIE型でイオン照射を併用した場合に表面に緻密なカーボン膜が形成し、吸湿が抑制される。 k 値変化が今後の検討課題である。

MIRAI*は塗布型ポーラスシリカlow- k 膜に、TMCTS処理とプラズマ照射を併用することにより、Si-O-Siで架橋させ、機械強度をヤング率で1.9倍、硬度で1.8倍向上させた。表面ラフネス、膜密度も上昇するが、 k 値の上昇は10%程度である。

low- k 配線材料は90nm世代ではCVD SiOCHが主流となっているが、各社で組成や膜特性はそれぞれ異なっている。配線関係のセッションで見ると、次の65nm、45nm世代では、塗布型SiOCHや有機系材料も検討されており、各社の違いはより大きくなるものと予想される。

SiO₂ エッチングは 4 件の発表があったが、CF_x ラジカルと壁の相互作用 (中部大*)、大気圧プラズマエッチでの IAMS による気相診断 (名大) in vacuo ESR 測定で求めたダングリングボンド生成とプラズマからの VUV 発光の関係 (東北大)、シミュレーションによるウェハ端でのシース電界歪みのエッチング形状への影響の検討 (慶応大) と、全て基礎的な内容であった。

LSI では low-*k* 配線材料の他にも、種々の新規材料が検討されている。high-*k* ゲート絶縁膜 (HfO₂)、相変化型メモリ PRAM 用カルコゲナイド材料 GST (Ge₂Sb₂Te₅)、磁気抵抗メモリ MRAM 用 Ni 薄膜などの加工について報告があった。

high-*k* ゲート絶縁膜のエッチングは、膜厚が極めて薄いことからウェットエッチやスパッタエッチ、あるいは両者の併用によっても加工できるケースがあり、むしろ poly-Si ゲートと同様に高い CD 制御が要求されるメタルゲート加工が課題になると思われる。京都大学は HfO₂ high-*k* ゲート絶縁膜や Pt, TaN などのメタルゲート材料の加工について、Cl 系と F 系ガスを用いて検討した。Cl 系ガスでは BCl₃ を用いノンバイアスで圧力を最適化すると、HfO₂ を Si に対して 6 と高い選択比でエッチできた。Pt は Al/Cl₂ で HfO₂ に対して 8 以上の選択比が取れるが、スパッタエッチなので 45 度程度のテーパ形状になるのが課題である。TaN は Al/Cl₂ で加工できた。F 系ガスでは、C₄F₈ に H₂ 添加して、HfO₂/Si で 5.5 の選択比が得られた。HfC が生成している。

三星は、PRAM 用 GST を Cl₂/CF₄/Ar で垂直加工した。エッチング及びその後の放置により、表面で Sb の減少と Ge の酸化が起こり、微細化した場合にダメージが懸念される。詳細は述べなかったが、エッチ/アッシングのシーケンスに工夫した。

名大は、Ni 加工用 Ar/CO₂ プラズマでの H₂ 添加効果を Ar⁺/H₂⁺/CO 照射により解析した。H₂ ガスでは変化が起こらず、H₂⁺ イオン照射でイールドが向上する。H₂⁺ 照射により Ni 中に H が入り、Ni 結合を弱めて Ni(CO)_x 生成を促進すると推測している。

東京エレクトロン*は、RLSA マイクロ波プラズマ装置で、DRAM のゲート配線に用いられている W/WN/poly-Si を SiN マスクでエッチングした。W/WN は Cl₂/O₂ でもエッチングできるが 100 以上のステージ温度が必要である。poly-Si を同じステージ上でエッチングするため、Cl₂/N₂/O₂ を用い

て 60 で選択比 5 が得られた。N₂ 添加が無いと低温では WO₃ がデポするが、N₂ 添加により WO₂Cl₂ で排気される。下層の poly-Si は引き続き 60 で HBr/O₂/Ar で問題なくエッチできた。

前述の low-*k* 材料や PRAM のダメージの他に、デバイスダメージに関して 4 件の発表があった。

Si 上の SiO₂ のエッチングでは、10 年以上前に、エッチ後露出した Si 表面に、SiC 層や面欠陥による高抵抗層が形成されることが問題とされ、Vdc を 1keV 以下にすることで解決していた。富士通は最近のデバイスでは Extension 層が極めて浅いことから、Vdc が 0.5kV 程度と低い場合の浅いダメージでもイオン注入不純物の活性化抑制によりシート抵抗上昇が起こることを見つけた。分光エリブソによるダメージ層評価から見て、エッチング時に SiO₂ が残っていても SiO₂ を通して打ち込まれた C によりダメージ層が形成される。ダメージ抑制には SiO₂ 除去直前からの対策が必要である。

他にプラズマからの VUV 光の on wafer モニタリング (東北大*)、大気圧プラズマ洗浄による液晶 TFT 劣化の印可周波数依存 (エア・ウォーター)、静電チャックダメージを解析するためのチャックに流れる微弱電流測定 (名大*) が報告された。

プラズマ中のパーティクルに関しては、実用的な解析が行われている。NECEL は、生産用と同等な平行平板プラズマ装置を用いて、マイクロアーク異常放電により生成する剥離パーティクルの挙動をレーザー散乱により観察した。通常放電中は、パーティクルはウェハを反発し、付着せずに排気されるが、異常放電時にはウェハに付着する。異常放電中には、*rf* パワーを停止した瞬間と同様なパーティクル飛跡が観察され、異常放電時にプラズマが瞬間的に縮小することによりパーティクルの付着が起こるモデルが提案された。

芝浦工大*は、容量結合アッシング装置で高ドーズイオン注入レジストの剥離用に CF₄ を添加すると、内部石英治具から多量のパーティクルが発生することを報告した。

プラズマエッチングにおける基礎と応用の交流が本セッションの目的であるが、実際に大学と企業の共同発表が多く見られた。この報告では発表機関を筆頭者の所属で表記したが、大学と企業の共同研究には*を付けて示している。

国内会議報告

2005 年春季 第 52 回応用物理学関係連合講演会 合同セッション H 分科内総合講演『MEMS デバイスと加工技術』報告 合同セッション H プログラム編集委員 関根 誠 (UConn*)

本合同セッションも 3 回目となり、今回は最近事業的にも急速に発展してきている MEMS や光、バイオデバイスに注目し総合講演を企画しました。MEMS の加工では LSI とは観点の異なる要求が多々あり、新たな技術開発が必要です。同時に LSI でも高密度実装、上層厚膜配線などの加工でこれらの技術が注目を集めています。その現状を俯瞰し、今後の展望を議論しようとしてみました。以下にその概要を報告します。

まず、東北大学 未来科学技術共同研究センター 江刺正喜 先生から「MEMS プロセス開発の現状と将来課題、展望」(29p-ZE-1) の講演を頂きました。先生は一貫して産学連携による研究開発と技術普及を推進し、MEMS パーコソシアム(www.memspc.jp) を主宰するなど名実共に日本の MEMS の第一人者です。講演では IC と組み合わせた集積化 MEMS の現状をプロセスに重点を置き、豊富な資料で説かれ、優れた創意工夫と圧倒的な情報量に驚嘆した講演でした。先生は多くの情報発信をされており、応用物理 73 巻 9 号の総合報告「シリコン MEMS の潮流」などが良い参考となると思います。

次に、京都大学 小寺秀俊 先生が「MEMS/マイクロ TAS のアプリケーション」として、血液検査用微量化学分析システム(Micro Total Analysis System)の基本原則、MEMS 化のメリット、構成要素とその作成、システム化方法までの概要を講演くださいました。微量の血液での高速解析のために特に重要なマイクロポンプ、ミキサーといった高効率要素をシミュレーションを駆使して設計、システム化により実現したダイナミックな学際領域研究です。質疑では日米の開発の現状についてもコメント頂き、日本の 4 件のプロジェクトは高レベルの成果を出しているが、厚労省認可に時間がかかり実用化で先を越されかねず、開発競争への影響が懸念されるそうです。

さらに、(株)豊田中央研究所 島岡敬一 氏からは「犠牲層エッチングから撥水性コーティングまでのドライ処理技術」の講演で、従来ウェットエッチングが使われていた犠牲層の除去および撥水化処理をドライ

化した成功例が紹介されました。HF に添加するアルコール流量、および圧力、温度でアンダーカット量の制御が可能となり、XeF₂ を使ったパルスエッチング、有機 Si ガスと水蒸気による単分子シリル化膜技術と共にカンチレバー作成への適用例が紹介され、ドライ化の有効性を判りやすく解説いただきました。

続く一般講演ではまず Si 基板のエッチングが 6 件報告されました。レジストマスクでの Si 深溝加工(大阪府大)では残渣を CHF₃ プラズマのステップエッチングで抑制。F₂ パルス変調(東北大)では SF₆ に比べアンダーカットが低減し、低 F⁻ と F⁺、F⁻ イオンによる加工を理由としています。負イオンの効果について一層の機構解明を期待されます。アネルバからはレジストマスク下の界面にノッチが伸びる現象が示され、原因は帯電との推論。他に塩素プラズマでの帯電、反応生成物を考慮したシミュレーション(京大)の進展、開口率依存性(富士電機)、H⁺ による粗面化で太陽電池の表面反射率を低減(農工大)が報告されました。

一方、EBEP(電子ビーム励起プラズマ)が光ファイバ端面加工、SiO₂ 加工でユニークな特性を出しており、パルス化による更なる制御性向上が名大より報告されました。最後に大気圧プラズマによる高速エッチングについて名大・山川氏より続けて 2 件(1 件は前回の講演奨励賞受賞記念講演)報告され、BPSG のエッチング(He, NF₃, H₂O)では 14 μm/分、有機膜(He, O₂)では 300 分で 0.3mm/分の高速加工が達成されました。スリット幅内での高均一化に、発光分光と良く対応する電界シミュレーションの活用が示されました。

今後、LSI の多様化や System in Package により MEMS と LSI が融合されていきます。それを支えるエッチング技術の将来を考えることに今回の企画が少しでも寄与すれば幸いです。当セッションを、モジュールやシステムまで見たユニット技術を基礎から製造技術まで議論できる場として一層活用いただければと思います。(2005 年 6 月 3 日)

* Visiting Scientist, University of Connecticut
e-mail: sekine@mukis.net

2005(平成17)年度プラズマエレクトロニクス分科会幹事名簿

	氏名	住所・電話	所属
幹事長	河野 明廣	〒464-8603 名古屋市千種区不老町 TEL: 052-789-3315 FAX: 052-789-3315 kono@nuee.nagoya-u.ac.jp	名古屋大学 工学研究科 電子情報システム専攻
副幹事長	畠山 力三	〒980-8579 仙台市青葉区荒巻字若葉 TEL: 022-795-7045 FAX: 022-263-9373 hatake@ecei.tohoku.ac.jp	東北大学大学院 工学研究科 電子工学専攻
副幹事長	大森 達夫	〒661-0001 尼崎市塚口本町8-1-1 TEL: 06-6497-7201 FAX: 06-6497-7295 Oomori.Tatsuo@wrc.melco.co.jp	三菱電機(株) 先端技術総合研究所 SiC デバイス開発プロジェクト
幹事 任期 2006年3月	遠藤 明	〒980-8577 仙台市青葉区片平2-1-1 TEL: 022-217-5222 FAX: 022-217-5222 endo@fmail.ifs.tohoku.ac.jp	東北大学 流体科学研究所 流体融合研究センター
"	押鐘 寧	〒565-0871 吹田市山田丘2-1 TEL: 06-6879-7294 FAX: 06-6879-7294 oshikane@prec.eng.osaka-u.ac.jp	大阪大学大学院 工学研究科 精密科学専攻
"	酒井伊都子	〒235-8522 横浜市磯子区新杉田町8 TEL: 045-770-3511 FAX: 045-770-3568 itsuko.sakai@toshiba.co.jp	(株)東芝 セミコンダクター社 プロセス技術推進センター
"	清水 禎樹	〒305-8565 つくば市東1-1-1 中央第5 TEL: 029-861-6333 FAX: 029-861-6355 shimizu.yoshiki@aist.go.jp	独立行政法人 産業技術総合研究所 界面ナノアーキテクトニクス研究センター
"	高橋 千春	〒243-0124 厚木市森の里若宮3-1 TEL: 046-247-0795 FAX: 046-247-8431 takahasi@nanofab.ntt-at.co.jp	NTT-AT ナノファブ리케이션(株) 第1製造部
"	滝川 浩史	〒441-8580 豊橋市天伯町雲雀ヶ丘1-1 TEL: 0532-44-6727 FAX: 0532-44-6727 takikawa@eee.tut.ac.jp	豊橋技術科学大学 技術開発センター (電気電子工学系)
"	田中 裕之	〒390-0821 長野県松本市筑摩4-18-1 TEL: 0263-28-5574(ext.3184) FAX: 0263-25-8075 tanaka-hiroyuki01@fujielectric.co.jp	富士電機デバイステクノロジー(株) 半導体事業本部 半導体工場 プロセス開発部
"	中野 俊樹	〒239-8686 横須賀市走水1-10-20 TEL: 046-841-3810-2225 FAX: 046-844-5903 tn@nda.ac.jp	防衛大学校 電気情報学群 電気電子工学科
"	八田 章光	〒782-8502 高知県香美郡土佐山田町宮の口185 TEL: 0887-57-2113 FAX: 0887-57-2120 hatta.akimitsu@kochi-tech.ac.jp	高知工科大学 電子・光システム工学科

幹事 任期 2006年3月	前田 賢治	〒185-8601 国分寺市東恋ヶ窪 1-280 TEL: 042-323-1111 (ext.2144) FAX: 042-327-7708 k-mae@crl.hitachi.co.jp	(株)日立製作所 中央研究所 先端技術研究部
"	真下 公子	〒183-8508 府中市四谷 5-8-1 TEL: 042-334-0240 FAX: 042-334-2112 mashimok@mhb.anelva.jp	アネルバ(株) 次世代技術開発本部
"	山形 幸彦	〒816-8580 福岡県春日市春日公園 6-1 TEL: 092-583-7605 FAX: 092-571-8013 yamagata@ence.kyushu-u.ac.jp	九州大学大学院 総合理工学研究院 融合創造理工学部門
新任幹事 任期 2007年3月	小田 昭紀	〒466-8555 名古屋市昭和区御器所町 TEL: 052-735-5369 FAX: 052-735-5369 aknr.oda@nitech.ac.jp	名古屋工業大学 大学院工学研究科 しくみ領域
"	木下 啓藏	〒305-8569 つくば市小野川 16-1 産総研つくば西 SCR 事務棟 TEL: 029-849-1571, -1569(代) FAX: 029-849-1528 k-kinoshita@mirai.aist.go.jp	半導体 MIRAI プロジェクト Low-k グループ
"	菅原 広剛	〒060-0814 札幌市北区北 14 条西 9 丁目 TEL: 011-706-6480 FAX: 011-706-7890(事務室) sugawara@ist.hokudai.ac.jp	北海道大学 大学院情報科学研究科 情報エレクトロニクス専攻
"	豊田 浩孝	〒464-8603 名古屋市千種区不老町 TEL: 052-789-4698 FAX: 052-789-3152 toyota@nuee.nagoya-u.ac.jp	名古屋大学 工学研究科 電子情報システム専攻
"	中石 雅文	〒197-0833 あきる野市淵上 50 TEL: 042-532-1250 ext7150-6780 FAX: 042-532-2513 nakaishi.masa23@jp.fujitsu.com	富士通(株) Etch Module, Process Development Dept
"	中川 秀夫	〒601-8413 京都市南区西九条春日町 19 TEL: 075-662-8994 FAX: 075-662-8995 nakagawa.hideo@jp.panasonic.com	松下電器産業(株) 半導体社 プロセス開発センター
"	中村 敏浩	〒615-8510 京都市西京区京都大学桂 TEL: 075-383-2289 FAX: 075-383-2290 toshihiro@kuee.kyoto-u.ac.jp	京都大学 大学院工学研究科 電子工学専攻
"	野崎 智洋	〒152-8552 目黒区大岡山 2-12-1 TEL: 03-5734-2179 FAX: 03-5734-2893 tnozaki@mech.titech.ac.jp	東京工業大学 大学院理工学研究科 機械制御システム専攻
"	林 信哉	〒840-8502 佐賀市本庄町 1 TEL: 0952-28-8642 FAX: 0952-28-8651 hayashin@cc.saga-u.ac.jp	佐賀大学 理工学部 電気電子工学科

2005 年度 (平成 17 年度) 分科会幹事役割分担

役割分担	留任		新任	
幹事長	河野明廣	名大		
副幹事長	畠山力三 大森達夫	東北大 三菱電機		
分科会ミーティング	酒井伊都子	東芝	小田昭紀	名工大
シンポジウム 総合講演 合同セッション	畠山力三 八田章光 前田賢治 遠藤 明	東北大 高知工科大 日立 東北大	豊田浩孝 中川秀夫 中村敏浩 林 信哉	名大 松下電器 京大 佐賀大
反応性プラズマ国際会議 ICRP-6/ プラズマプロセッシング研究会 SPP-23	河野明廣 滝川浩史 押鐘 寧 田中裕之 * 清水禎樹 * 遠藤 明	名大 豊技大 阪大 富士電機 産総研 東北大	菅原広剛 中石雅文 中川秀夫 中村敏浩	北大 富士通 松下電器 京大
光源物性とその応用研究会	八田章光	高知工科大	菅原広剛	北大
プラズマ応用技術の将来ビジョン研究会等の研究会	大森達夫 高橋千春 中野俊樹 前田賢治	三菱電機 NTT-At 防衛大 日立	木下啓藏 中石雅文 小田昭紀	MIRAI 富士通 名工大
サマースクール	畠山力三 山形幸彦 清水禎樹	東北大 九大 産総研	豊田浩孝 木下啓藏 野崎智洋	名大 MIRAI 東工大
プラズマエレクトロニクス講習会	大森達夫 酒井伊都子 田中裕之 中野俊樹	三菱電機 東芝 富士電機 防衛大	木下啓藏 中石雅文 中川秀夫 野崎智洋	MIRAI 富士通 松下電器 東工大
会誌編集・書記	真下公子 押鐘 寧	アネルバ 阪大	野崎智洋 林 信哉	東工大 佐賀大
ホームページ	押鐘 寧	阪大	林 信哉	佐賀大
会員名簿	山形幸彦	九大		
庶務	中野俊樹	防衛大		
会計			小田昭紀	名工大
プラズマエレクトロニクス賞	河野明廣	名大		

: 取りまとめ役, * : ICRP6/SPP23 現地実行委員

平成 17 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（任期：1 期 2 年）
 - 1.2 プラズマ生成技術およびプラズマ源 津田 睦（三菱電機）
 - 1.3 反応性プラズマの診断と計測 中野 俊樹（防衛大）
 - 1.4 プラズマプロセス応用 関根 誠（コナカト大）
合同セッション H 兼務
講演会企画運営委員会 オブザーバ
 - 1.5 プラズマプロセスによるナノテクノロジー 林 康明（京都工繊大）
合同セッション D 兼務
 - 1.6 プラズマ現象一般 豊田 浩孝（名大）
栃久保 文嘉（都立大）

2. 「応用物理」編集委員（2004.4～2006.3） 節原 裕一（阪大）

3. 応用物理学会代議委員（1 期 2 年） 寒川 誠二（東北大）
節原 裕一（阪大）

4. GEC 組織委員（2003.10～2005.10） 酒井 洋輔（北大）

平成 16 年度後期および平成 17 年度前期活動報告

第 41 回プラズマエレクトロニクス分科会ミーティング

(兼平成 16 年度第 4 回幹事会)

日時：平成 17 年 3 月 31 日(木)12:00-13:00

場所：埼玉大学理学部 C 棟 1 階 3 号室

1. 「平成 16 年度の活動と収支決算」(河野, 平松)

平成 16 年度の分科会活動概要, 収支決算, 平成 17 年度予算が報告された。平成 16 年度は北大での PSS-21 と講習会が大変盛況であった。平成 17 年度は国際会議開催のためプラズマプロセッシング研究会の収入がない。ICRP-6 の為の預金支出 200 万を実施した。PSS-22 へ分担金 30 万を支出した。平成 17 年度は活性化支援金としてサマースクールとビジョン研究会へ合計 30 万を見込んでいる。

2. 「平成 17-18 年度の幹事選挙結果」と新幹事紹介(河野)

選挙結果が報告され, 有効投票数 165, 白票 2, 無効 1 であった。小城左臣氏(北九州高専)に 1 票投票があった。4 月からの新任幹事 9 人が紹介された。

3. 「第 19 回光源物性とその応用研究会」と第 20 回の準備状況(須田, 八田)

第 19 回を平成 16 年 10 月 4 日に北大で照明学会と共催した旨, またその収支報告が行なわれた。第 20 回は, 秋の応物学会(徳島大学)後の平成 17 年 9 月 12 日に愛媛大学主催で行なう予定。9 月 13 日には日本, 韓国, 中国合同の光源研究ワークショップ(愛媛大学主催)も開催予定。

4. 「第 15 回プラズマエレクトロニクス講習会」(大森)

平成 16 年 10 月 14, 15 日と慶応大学で開催された。PE 分科会員以外(応物会員)の参加も多く, 受講者数 70 名と大盛況であった。よい会場だったので, 次回会場も慶応大学を予定したい。

5. 「第 5 回プラズマ応用技術の将来ビジョン研究会」(中野)

平成 16 年 12 月 8 日に東洋大学で開催された。参加者数は 51 名で盛況であった。アンケート結果から内容は好評であり, パネルディスカッションの充実を望む声も聞かれた。非会員の参加をさらに働きかけたい。

6. 「会報 No. 41 発行」(押鐘)

平成 16 年 12 月末の発行について報告がなされ, 関係各位へのお礼が述べられた。会報 No. 42 の担当が真下幹事である旨, 報告された。

7. 「会員名簿発行」(山形)

名簿記載について全会員にハガキでアンケートを行なった。アンケート返信は 468 名中 120 弱であった。印刷後に誤記が見つかり, 正誤表により対応した。会報 No. 41 と同時発送した。

8. 「プラズマ科学シンポジウム 2005/第 22 回プラズマプロセッシング研究会」(河野)

平成 17 年 1 月 26 日 28 日に名古屋ウィル愛知で開催され, 大盛況であった。参加者数は 536 人, 発表論文は 375 件であった。PE 分科会からは押鐘幹事, 滝川幹事が実行委員として参加した。共催分担金として 30 万支出した。

9. 「第 6 回反応性プラズマ国際会議(ICRP-6)」(畠山)

平成 18 年 1 月 24, 27 日に松島にて, PSS-23 と合同で開催予定。First Announcement を既に郵便とメールで送付した。各委員会の設立, 活動状況が報告された。ショートプレゼンテーションを増やして若手活性化に配慮する方向。4 月末に Second Announcement を郵便とメールで送付予定。

10. 「第 3 回プラズマエレクトロニクス賞」(河野)

選考経緯と結果が報告され, 応募 5 件から 2 件(九州大学の古閑ほか 4 名, 慶應義塾大学の八木ほか 3 名)の受賞が決定した。贈賞式は平成 17 年 3 月 31 日のシンポジウム直前に行なわれる。

11. 「2005 年春季講演会のシンポジウム, 合同セッション」と「2005 年秋季講演会のシンポジウム, 合同セッション」(八田)

平成 17 年 3 月 31 日に大気圧プラズマに関するシンポジウムを行なう旨, また会場変更について報告された. 合同セッションは白谷(D), 林(F), 関根(H)の担当で会期中実施されている旨, 報告された. 秋季講演会での各種実施については平成 17 年 4 月末が申請の締切であり, 4 月 9 日の幹事会で決定予定. シンポジウムテーマの提案要請がなされた.

12. 「会報 No. 42 発行準備」(真下)

会報 No. 42 の発行に向けて, 平成 17 年 5 月下旬原稿締切を予定し準備を進めている旨, 報告された. 通常の記事に加えて, PE 賞関連, 平成 17 年度幹事・世話人関連の記事が掲載される予定. 執筆記事への協力要請がなされた.

13. 「第 12 回プラズマエレクトロニクスサマースクール」(清水)

平成 17 年 8 月 3 5 日に名古屋市民休暇村で開催予定であり, 広告チラシが講演会会場で配布済みである旨, 報告された. 参加費の変更について報告され, 応物会員と PE 分科会員とを兼ねている参加者, また協賛学協会所属の参加者について値下げが実施される予定. 研究活性化支援金 20 万が交付される旨, 報告された. 今後のスケジュールについて説明がなされ, 講師全員にテキスト原稿は依頼済みである旨, 報告された. 学生, 社会人共に多数の参加が期待される.

その他(河野)

平成 17 年 6 月 28 29 日に東大で開催される第 18 回プラズマ材料科学シンポジウム(日本学術振興会第 153 委員会主催)へ協賛する旨 報告され, 分科会ホームページからのリンク設置が指示された. 平成 17 年 3 月末で退任する幹事より挨拶があった.

平成 17 年度プラズマエレクトロニクス分科会 第 1 回幹事会

日時: 2005 年 4 月 9 日(土)13:00-16:30

場所: 名古屋大学, IB 電子情報館, 電気系会議室

1. 幹事自己紹介(河野)

新任を含めた参加幹事全員の自己紹介を行なった. 本会報 p26 参照のこと.

2. PE 分科会運営の概要(河野)

会員数の現状報告, 会計状況(応物学会の収支決算, PE 分科会の 2005 年度予算)が報告された. PE 分科会の活動, 関連学会に関連する年間スケジュールの確認を行なった. PE 分科会員の募集案内の改定を検討することとした.

3. 幹事役割分担(河野)

2005 年度の幹事役割分担(案)が示され, 了承された. 本年度の PE 分科会関連の各種世話人, 委員を確認した. 本会報 p27-28 参照のこと.

4. 会報 No.42(2005 年 6 月発行)について(真下)

会報発行の準備状況について報告があった. 定例記事に加えて, 畠山副幹事長の巻頭言, 第 3 回 PE 賞関連記事, 2005 年度 PE 幹事関連の記事, などで構成予定. 河野幹事長より 6th Workshop on Frontiers in Low Temperature Plasma Diagnostics 会議の会議報告の追加が提案され, 了承された. 研究室紹介の記事依頼は, 過去の履歴を元に活発に行なってゆく.

5. 第 12 回プラズマエレクトロニクスサマースクールについて(清水)

8 月 3 5 日に名古屋市民休暇村で開催予定. 参加費の改訂について報告された. 参加締切は 7 月 11 日. 開催要項ができ次第, HP へ掲載予定. 本会報 p36 参照のこと.

6. 第 6 回反応性プラズマ国際会議(ICRP-6)について(畠山)

2006 年 1 月 24 27 日に仙台の松島で開催を予定し, その準備状況(各種委員会発足, First

Announcement の送付，委員会開催，会議日程，今後の予定)が報告された．アジア一円の参加を多数見込む意味で，Announcement 送付数の少ない Taiwan への PR 強化を行なう．Second Announcement を4月末に郵便と電子メールの両方で送付する予定．Abstract の締切は8月1日の予定．プロシーディングス原稿締切は11月1日の予定．会議当日，JJAP 特集号の投稿を受け付ける予定．本会報 p34-35 参照のこと．

7. 2007 年およびそれ以降のプラズマプロセッシング研究会について(河野)

ICRP-6 は SPP-23 と共催で行なう．次回 PSS は日本学術振興会第 153 委員会が担当予定．ICRP-7 や SPP-24 の開催地，開催形態について議論した．SPP-24 は大阪地区での開催予定で進めることとした．

8. 2005 年秋季講演会の分科会ミーティング(第 42 回)について(酒井)

会期中の 2 日目の昼，シンポジウム前に PE 分科会ミーティングの開催を予定する．

9. 2005 年秋季講演会のシンポジウム等について(八田)

分科内総合講演として第 3 回 PE 賞受賞者の記念講演をシンポジウムの前に予定する．渡辺先生(九大)，真壁先生(慶大)にご講演いただく予定．シンポジウムは，「窒化物，酸化物，新材料プラズマプロセスの現状と課題(仮題)」について，5月6日の締切に向け，開催案をとりまとめてゆく．本会報 p32 参照のこと．

10 第 20 回光源物性とその応用研究会報告(八田)

秋の応物学会の直後，9月12日に愛媛大学(担当：神野先生)の主催，照明学会と PE 分科会との共催で開催予定．8月15日予稿締切．開催要項ができ次第，HP へ掲載予定．9月13日には同会場で，日本，韓国，中国の光源関係の合同ワークショップも開催予定で，PE 分科会が協賛する旨，了承された．応物学会誌 6 月号に会合通知掲載予定．本会報 p39-40 参照のこと．

11. 第 16 回プラズマエレクトロニクス講習会について(中野，大森)

11月7日の週に開催を予定し，会場は慶応大学日吉キャンパスを予定する旨，了承された．内容は，プラズマの基礎と応用を半々で行なう方向で詰め，広範な開催テーマを設定することとし，分光の実践的な内容も盛り込む方向で進める旨，了承された．本会報 p38 参照のこと．

12. 第 6 回プラズマ応用技術の将来ビジョン研究会について(大森，中野)

12月5日の週に開催を予定し，会場は慶応大学日吉キャンパスを予定する旨，了承された．黎明期のテーマなども含めて開催テーマを設定する旨，了承された．本会報 p41 参照のこと．

13. ホームページについて(押鐘)

PE 分科会ホームページのサーバ移転作業，今後のコンテンツ更新予定について報告された．3/31の応物分科会ミーティングの議事録について確認された．会報 No.43 の発行準備作業について説明があった．

14. GEC および GEC 次期委員について(河野)

GEC(Gaseous Electronics Conference)の次期委員(2005.10)として，斧高一教授(京大)を PE 分科会として推薦することとした．

15. 第 4 回プラズマエレクトロニクス賞について(河野)

プラズマエレクトロニクス賞の賞規定について確認し，また，応募者の増加に努力する旨，確認した．本会報 p42 参照のこと．

16. その他(河野)

8月19-20日フロンティアプロセス 2005 へ PE 分科会が協賛する旨，了承された．

分科会会員数の増加に努力する旨確認された．

行事案内

2005年(平成17年)秋季 第66回応用物理学会学術講演会シンポジウム 案内
(1.2~1.6 プラズマエレクトロニクス)

「酸化物半導体・窒化物半導体のプラズマプロセス」

八田章光(高知工科大) 遠藤 明(東北大流体研)

窒化物・酸化物のワイドギャップ半導体は興味深い物性を示し、電子・光デバイスとしての応用が期待され現在精力的に研究開発されています。しかしながら、これら窒化物・酸化物の物性制御や加工技術には依然課題が多く、その解決が切望されています。そこで、窒化物・酸化物を合成・加工するためのプラズマプロセスの現状を把握し、プラズマ応用の観点から今後の研究開発課題を議論するためのシンポジウムを企画いたしました。

皆様におかれましては、ふるってご参加頂き、酸化物半導体・窒化物半導体におけるプラズマプロセスの新たな展開の探索の一環として有意義なシンポジウムにして頂きたく何卒お願い申し上げます。なお、シンポジウムに先立ち、第3回プラズマエレクトロニクス賞受賞記念講演が行われます。

世話人：八田章光(高知工科大)

遠藤 明(東北大流体研)

開催予定日時：9月8日(木)

13:30 - 17:40

第3回プラズマエレクトロニクス賞受賞記念講演

1. 「高品質アモルファスシリコン膜作製のためのクラスタ制御プラズマ CVD 法の開発」(30分)

九大 渡辺征夫

2. 「低温プラズマ：そのモデリングからデザインツールまでの歩み」(30分)

慶応大理工 真壁利明

シンポジウムプログラム

1. イントロダクトリー・リモートプラズマによる ZnO 薄膜作製と発光デバイスへの応用(20分)

静岡大 天明二郎

2. ZnO 薄膜のプラズマプロセス(30分)

高知工大 平尾 孝

3. 質量選択的運動量制御・磁場中酸素プラズマを用いた酸化物薄膜の合成(30分)

茨城大理工 佐藤直幸

*****休憩(15分)*****

4. イントロダクトリー・GaN、AlN 等の窒化物のスパッタ膜作製と膜中の内部応力評価(20分)

徳島大工 富永喜久雄

5. 電子ビーム励起プラズマによる窒化物薄膜合成(30分)

豊田工大 原 民夫

6 . スパッタ及び CVD による cBN 薄膜堆積と電
気伝導特性評価 (2 0 分)

東大工 野瀬健二

7 . UHV スパッタリング法による III 族窒化物単
結晶層のエピタキシャル成長 (2 0 分)

東京電機大 篠田宏之

8 . まとめ (5 分)

名大工 豊田 浩孝

行事案内

第6回反応性プラズマ国際会議 / 第23回プラズマプロセッシング研究会 (6th International Conference on Reactive Plasmas / 23rd Symposium on Plasma Processing : ICRP-6/SPP-23) 開催のご案内

東北大学 畠山力三 (組織委員長)

第6回反応性プラズマ国際会議 / 第23回プラズマプロセッシング研究会が、2006年1月24日から27日まで日本三景の一つである宮城県松島海岸で開催されます。

反応性プラズマ国際会議は、ナノテクノロジー、バイオテクノロジー等に関わる基盤技術としてのプラズマプロセスに関連する諸現象を、物理・化学的観点から基礎的に解明するとともに、複雑な反応性プラズマを制御する手法を学術的に確立することを目的とし、これを基にした最先端のプラズマ応用について国内外の第一線の研究者による講演、研究発表、討議を行います。

本国際会議は、これまでに1991年に名古屋で、1994年に横浜で、1997年に奈良で、1998年にハワイで(GEC: Gaseous Electronics Conferenceと合同会議)、2002年にはフランスで(ESCAMPIG: Europhysics Conference on Atomic & Molecular Physics of Ionized Gasesと合同会議)計5回開催され、盛況を博しました。今回はその第6回目として準備が進められております。

以下、会議の概要をお知らせいたします。本分科会の主催行事として、多数の皆様のご参加をお待ちしております。

記

日時：2006年1月24日(火)～27日(金)
会場：ホテル大観荘(宮城県宮城郡松島海岸)
主催：(社)応用物理学会
共催：(財)名古屋産業科学研究所

【主要題目】

〔一般セッション〕

1. 反応性プラズマの発生・制御
2. 反応性プラズマの診断・計測
3. 反応性プラズマ内の輸送現象と原子・分子素過程
4. モデリングとシミュレーション
5. パーティクル・ダストの発生と挙動
6. プラズマ・固体相互作用と表面改質等への応用
7. エッチング
8. デポジション
9. マイクロ、大気圧プラズマの応用
10. ナノテクノロジー、バイオテクノロジーへの応用
11. 反応性プラズマの新展開

〔特別企画セッション〕

1. 先端デバイスへの最新プラズマ技術応用
2. MEMSプロセスの新展開
3. 大気圧/大面積プラズマ
- 材料プロセスへの新しいプラズマ
4. プラズマ応用の新しい展開
新しい材料の革新的プロセッシング

【招待講演者】

(プレナリー)

- V. A. Godyak (Osram Sylvania)
A. Sekiya (National Inst. Advanced Industrial Sci. Tech.)

(招待講演)

C. Charles (Australian National Univ.)
U. Czarnetzki (Ruhr-Univ. Bochum Inst.)
K. Becker (Steven Inst. Tech. Hoboken)
G. P. Karwasz (Universita di Trnto)
S. J. Buckman (Australian National Univ.)
M. Kushner (Iowa State Univ.)
V. M. Donnelly (Univ. of Huston)
C.-J. Kang (Samsung)
R. I Cabarrocas (Ecole Polytechnique)
J. G. Eden (Univ. of Illinois)
K. P. Giapis (California Inst. Tech.)
P. Favia (Univ. of Bari)
K. Eriguchi (Matsushita Elec. Industrial)
M. Akizuki (Sanyo Electric)
T. Mukai (NEC)
D. Economou (Univ. of Huston)
K. Baert (IMEC)
S. Farrens (EV Group)
K. Suu (ULVAC)
J. K. Lee (POSTECH)
J. A. Hopwood (Northeastern Univ.)
H. Sugai (Nagoya Univ.)
Y. Takeuchi (Mitsubishi Heavy Industry)
Y. Kuo (Texas A&M)
N. J. Mason (The Open Univ.)
M. Hangyo (Osaka Univ)
E. S. Adamowicz (Eindhoven Univ. of Technol.)

【会議論文集等】

会議の Proceedings を発行します (会議当日, 参加者に配布). また, 発表論文の一部を Japanese Journal of Applied Physics (JJAP) の特集号 “Plasma Processing” として 2006 年 7 月に刊行する予定です.

【参加予定国】

日本, アメリカ合衆国, カナダ, 英, 仏, 独, 伊, 蘭, オーストラリア, 韓国, 中国, 台湾, インド, ロシア等.

【登録料】

10月31日まで: 一般30,000円, 学生5,000円
11月1日以降: 一般35,000円, 学生8,000円
登録料には, 参加費, プロシーディング, 歓迎レセプションが含まれます. 登録は, 末尾記載の会議専用 webpage でお願いします.

【宿泊】

宿泊については, 会議場である「ホテル大観荘」をお薦めします. 複数人数で和室をご利用いただくと, 割安にご利用いただけるようになっております. 詳しくは, 末尾記載の会議専用 webpage でご覧ください.

【締切日程等】

アブストラクト原稿	2005年8月1日
受理通知配信	2005年9月15日
プロシーディングス原稿	2005年10月31日
早割引参加登録	2005年10月31日
ホテル予約	2005年11月20日
J J A P 特集号原稿	2006年1月24日

【問合せ先】

ICRP-6/SPP-23 組織委員長 畠山力三
〒980-8579 仙台市青葉区荒巻字青葉6-6-05
東北大学大学院工学研究科電子工学専攻
電話: 022-795-7045 FAX: 022-263-9375
E-mail: ICRP6@plasma.ecei.tohoku.ac.jp
<http://www.plasma.ecei.tohoku.ac.jp/ICRP6/>

行事案内

第 12 回 プラズマエレクトロニクスサマースクール 案内 東北大学 工学研究科 畠山力三

既に、「応用物理」5月号等で御案内しておりますが、今年も長野県木曾御岳でプラズマエレクトロニクスサマースクールを開催いたします。本サマースクールでは、大学院生、企業に入ってプラズマ技術が必要になった技術者、この分野に興味のある方などを対象として、プラズマエレクトロニクスの基礎に最新の話題を加味した講義を行います。また、分科会担当幹事のショート講演により、最新の研究トピックスを紹介いたします。さらに、懇親会や参加者によるポスターセッションを企画しており、プラズマエレクトロニクスの知識に加え、大学や職場を超えた仲間作りにもきっと役立つことでしょう。会員の皆様方には、ご自身の参加はもとより、周りの方々、お心当たりの方々にも参加をお奨めいただきたく、この場を借りて、再度御案内させていただきます。

【開催日時】

平成 17 年 8 月 3 日（水）～8 月 5 日（金）

【開催場所】

名古屋市民御岳休暇村
〒397-0201 長野県木曾郡王滝村 3159 番 25
TEL：0264-48-2111，FAX：0264-48-2874

【講義内容】（講師、講義題目及びスケジュール）

8/3（水）

13:30 - 15:00 入校受付
15:10 - 15:25 入校式（東北大：畠山 力三）
15:30 - 17:10 「プラズマ生成の原理と実際」（大阪大：節原 裕一）
17:10 - 17:30 ショート講演 1：「マイクロプラズマによるオンサイトデポジション技術」（産総研：清水 禎樹）

【参加費】

17:30 - 19:00 入浴
19:00 - 21:00 懇親会
8/4（木）
07:00 - 08:30 朝食
09:00 - 09:20 ショート講演 2：「大気圧バリア放電と濃縮技術の併用による排気ガスの高効率浄化法」（九州大：山形 幸彦）
09:20 - 11:00 「プラズマの素過程とモデリング」（東工大：赤塚 洋）
11:10 - 11:30 ショート講演 3：「気相・液相プラズマプロセスによる新機能性ナノカーボン創製研究」（東北大：畠山 力三）
11:40 - 11:50 集合写真撮影
11:50 - 13:00 昼食
13:30 - 15:10 「プラズマ計測の基礎と応用」（名古屋大：佐々木 浩一）
15:10 - 15:30 ショート講演 4：「マグネトロンプラズマにおける高エネルギー粒子の生成機構と計測」（名大：豊田 浩孝）
15:40 - 17:20 「プラズマエッチング」（三菱電機：大森 達夫）
17:20 - 17:40 ショート講演 5：「プラズマを用いた LSI の配線間絶縁材料生成（半導体 MIRAI プロジェクト：木下 啓蔵）
18:00 - 19:30 食事，入浴
19:30 - 21:30 談話会（ポスターセッション）
8/5（金）
07:00 - 08:30 朝食
08:50 - 09:00 アナウンス
09:00 - 10:40 「プラズマ CVD の基礎と応用」（物材機構：岡田 勝行）
10:40 - 11:00 閉校式

	プラズマエレクトロニクス分科会と応用物理学会の個人会員	応用物理学会個人会員	協賛学協会個人会員およびプラズマエレクトロニクス分科会の個人会員	その他
一般	40,000円	43,000円	48,000円	53,000円
学生	14,000円	17,000円	22,000円	27,000円

注) 応用物理学会賛助会社およびプラズマエレクトロニクス分科会賛助会社所属の方はそれぞれの個人会員扱いとさせていただきます。

【申込方法】

以下の ~ の事項を記入の上, E-mail, FAX, 郵送の何れかの方法で, 後述の申込先(産総研・清水)までお申し込み下さい。申し込みを受け取り次第, 参加登録の確認を通知しますので, その後に参加費を振り込んで下さい。なお, 不参加となられた場合, 参加費の返却は出来かねます。

参加者氏名(フリガナ), 性別, 宿泊室での喫煙又は非喫煙の別

所属(学生の場合は学年と研究室名も), 連絡先(郵便番号, 住所, 電話番号, FAX 番号, E-mail アドレス)

会員または非会員の別, 会員の場合は所属学協会と会員番号(申請中の場合は申請書のコピー)

定員: 60名

参加締切: 7月11日(月)ただし、定員になり次第、締め切ります。

【振込先】

三井住友銀行 本店営業部 口座(普通)3339808
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

* 振込者確認の簡便性のため、振込は参加者の個人名でお願いいたします。

【学生会員への交通費補助について】

下記の条件を満たす場合、交通費を補助します。

<交通費補助の条件>

学生会員若しくは今回学生会員(大学院生を含む)になられた方で、大学所在地が関西(京阪神を含む)以遠又は関東(神奈川、東京は除く)以遠の方を対象とします。また、大学院生についてはポスターセッションでの発表を必須条件とします。

【ポスターセッションについて】

参加者間の交流が深まるよう、本サマースクールでは、例年、ポスターセッションを中心とする談話会を企画しております。参加者自身のバックグラウンドに関連したもの、例えば

- ・学生の場合: 現在の研究テーマにまつわるもの
学部での卒業研究 等
- ・社会人の場合: 企業の仕事にまつわるもの

企業, 自社製品の PR

入社前の大学での卒業研究 等
であれば、内容は一切問いません。発表時間は 30 ~ 40 分程度, お一人につき 1m x 1m 程度のボードを用意します。

【問い合わせ及び申込先】

〒305-8565 茨城県つくば市東 1-1-1 中央第 5
産業技術総合研究所 界面ナノアーキテクニクス
研究センター 清水禎樹
TEL(029)861-6333, FAX(029)861-6355,
E-mail: shimizu.yoshiki@aist.go.jp

【担当幹事】

校長: 畠山 力三(東北大)
幹事: 山形 幸彦(九州大)
豊田 浩考(名古屋大)
木下 啓蔵(半導体 MIRAI プロジェクト)
野崎 智洋(東工大)
清水 禎樹(産総研)

【その他の情報】

(1) 第12回プラズマエレクトロニクスサマースクール・ホームページ
<http://annex.jsap.or.jp/plasma/>

(2) 名古屋市民御岳休暇村(宿舎)のホームページ
休暇村の施設, 現地周辺の地図, 行き方等の情報が得られます。
<http://www.kyukamura.city.nagoya.jp/>

(3) 名古屋市民御岳休暇村までの交通案内
[JR を御利用の方]

新宿 (JR 中央本線, 特急 2 時間 40 分)
塩尻 (JR 中央本線, 特急 30 分) 木曽福
島駅 (バス, 1 時間) 休暇村
名古屋 (JR 中央本線, 特急 1 時間 20 分)
木曽福島駅 (バス, 1 時間) 休暇村

[自動車を御利用の方]

東京 (中央自動車道, 約 3 時間) 塩尻
IC (国道 19 号線, 約 1 時間) 木曽福島(元
橋) (約 1 時間) 休暇村
名古屋 (中央自動車道, 約 1 時間) 中
津川 IC (国道 19 号線, 約 1 時間 20 分) 木
曽福島(元橋) (約 1 時間) 休暇村

行事案内

第16回プラズマエレクトロニクス講習会 案内 「実践的プラズマプロセス構築のための基礎と応用最前線」 - ULSI からカーボン配線、MEMS、大気圧プラズマまで -

三菱電機(株) 大森 達夫

主催： 応用物理学会プラズマエレクトロニクス分科会
日時： 2005年10月27日(木)~28日(金)
場所： 慶應義塾大学 日吉キャンパス
〒223-8521 神奈川県横浜市港北区日吉 4-1-1
TEL: 045-563-1111 (代表)

「プラズマ技術と光集積 MEMS」
佐々木 実(東北大)

「大気圧プラズマ技術とその応用」
水野 彰(豊橋科大)

内容/プログラム:

プラズマの基礎から応用までの幅広い講義を行います。また、最先端 ULSI デバイスの製造技術に関し、装置メーカー、デバイスメーカー、ソフトベンダーなどの技術者によるポスター発表も行い、受講者の皆様と一緒に議論していただきます。プラズマの基礎を勉強したい学生からプラズマ技術の最新の応用に興味のある技術者や研究者を対象として、本講習会を企画いたしました。

参加費： テキスト代を含む、括弧内は学生

応物&PE 分科会個人会員： 30,000 円(8,000 円)

応物個人会員： 33,000 円(11,000 円)

分科会のみ個人会員： 42,000 円(15,000 円)

協賛学協会個人会員： 42,000 円(15,000 円)

その他： 45,000 円(18,000 円)

なお、非会員の方でも参加申込時に PE 分科会(年会費 3,000 円)に入会いただければ、会員扱いとさせていただきます。

【10月27日(木) 10:00~18:00】

「プラズマの計測・実践的発光分光」
白谷 正治(九州大)

「プラズマの生成と制御方法」
板橋 直志(日立製作所)

「カーボン配線技術」
粟野 祐二(富士通)

ポスターセッション

【10月28日(金) 10:00~17:00】

「反応性プラズマ中の気相・表面反応」
斧 高一(京都大)

「プラズマ加工技術」
藤原 伸夫(ルネサステクノロジ)

定員： 100名(定員になり次第締切り)

申込締切： 10月21日(金) (但し、余裕のある場合には期日後も受け付けます)

申込方法： 詳細はプラズマエレクトロニクス分科会のホームページに後日掲載します。

<http://annex.jsap.or.jp/support/division/plasma/>

問合せ先： 〒239-8686 横須賀市走水 1-10-20

防衛大学校電気情報学群電気電子工学科

中野 俊樹

TEL: 046-841-3810 内 2225 FAX: 046-844-5903

E-mail: tn@nda.ac.jp

行事案内

第 20 回 光源物性とその応用研究会

高知工科大学 八田章光

講演申し込み受付中！

開催日：2005（平成17）年9月12日（月）

場 所：愛媛大学総合情報メディアセンター1F
メディアホール（松山市）

講演トピックス：放電光源とその応用に関する最新トレンド、他

講演募集：

照明用、ディスプレイ用、産業用、計測用の光源、マイクロプラズマ、レーザなどの研究開発及びその応用にかかわる講演を、上記予定テーマに限らず広く募集

発表形式：口頭発表のみ、講演時間は35分（質疑応答を含む）を予定

参加費：2,000円（予稿集代を含みます）

締 切：講演申し込み 8月1日（月）

予稿提出（A4サイズ6ページ以内）8月10日

参加申込 当日受付可（予約申込歓迎）

プログラムは下記ホームページにて8月5日に公開予定

<http://www.mayu.ee.ehime-u.ac.jp/kougen20>

共 催：

（社）照明学会 光の発生・関連システム研究専門部会

（社）照明学会 光放射の応用・関連計測研究専門部会

（社）応用物理学会 プラズマエレクトロニクス分科会

参加・講演の申込・問合せおよび予稿送付先：

〒790-8577 愛媛県松山市文京町3

愛媛大学工学部電気電子工学科

神野 雅文

Tel:089-927-9769/8577,

FAX:089-927-9790

e-mail : kogen20@mayu.ee.ehime-u.ac.jp

会場案内：愛媛大学総合情報メディアセンター（松山市文京町3）

路面電車 環状線 赤十字病院前下車 徒歩約5分

JR 松山駅～赤十字病院前：約20分、松山空港～

JR 松山駅：バス約20分

詳細は以下のURLをご覧ください

<http://www.dpc.ehime-u.ac.jp/Pamphlet/2005/10.pdf>

<http://www.dpc.ehime-u.ac.jp/Center/center-info.html>

追記：翌13～14日、同会場でLight Sources Workshopが開催されます。

あわせてぜひご参加ください。

（<http://www.mayu.ee.ehime-u.ac.jp/workshop>）

行事案内

Light Sources Workshop

高知工科大学 八田章光

開催日：2005年9月13日(火)、14日(水)

場所：愛媛大学総合情報メディアセンター1F
メディアホール(松山市)

講演トピックス：光源とその応用

講演募集：照明用、ディスプレイ用、産業用、計測用の放電光源を中心に固体光源も含め広く募集

発表形式：口頭発表またはポスター発表(いずれも英語)

参加費：一般5,000円、学生3,000円(いずれもProceedings代を含む)

締切：講演申込・予稿提出(英文でA4サイズ6ページ以内)7月31日

事前参加申し込み(Proceedings予約)8月10日

当日参加可能ですが、Proceedingsが売り切れの場合は後日送付となりますことをご了承ください

プログラムは下記ホームページにて8月10日に公開予定

予稿書式・参加申込用紙は下記ホームページよりダウンロード

<http://www.mayu.ee.ehime-u.ac.jp/workshop>

共催：

(社)照明学会 光の発生・関連システム研究専門部会

(社)照明学会 光放射の応用・関連計測研究専門部会

(社)応用物理学会 プラズマエレクトロニクス分科会

(社)電気学会 新しい光源とモデリング・計測調査専門委員会

The Research Committee of Light Sources Science and Technology of the Korean Institute of Electrical Engineers

参加・講演の申込・問合せ、および予稿送付先：

〒790-8577 愛媛県松山市文京町3

愛媛大学工学部電気電子工学科

神野 雅文

Tel:089-927-9769/8577

FAX:089-927-9790

e-mail : kogen20@mayu.ee.ehime-u.ac.jp

会場案内：第20回光源物性とその応用研究会の会告をご参照ください

Workshopの前日に同じ会場で「第20回光源物性とその応用研究会」が開催されます(<http://www.mayu.ee.ehime-u.ac.jp/kougen20>)。あわせてご参加ください。

行事案内

第6回プラズマ応用技術の将来ビジョン研究会 案内 「プラズマエレクトロニクスの将来研究」 三菱電機(株) 大森 達夫

プラズマ応用技術の将来ビジョン研究会(通称“ビジョン研究会”)は2000年11月に第1回目を開催して以来、これまで「半導体プロセス・デバイス」「産学連携」「グローバル化」「ナノテクノロジー」をキーワードに従来の講演会、研究会での Scientific な議論ばかりでなく、プラズマ応用技術の研究戦略、将来展望を議論する異分野交流のユニークな研究会として好評を博してきました。過去5回の研究会において様々な意見や提案がなされており、これらを集約して、プラズマエレクトロニクスの将来研究はどうあるべきかを総括する時期に来ていると思います。そこで、今回のビジョン研究会では、社会科学の視点による技術の評価や電子デバイス開発の現状と将来などの講演から、プラズマエレクトロニクスにおける戦略的な新技術開発はどうあるべきかについて議論します。さらに、今後、プラズマエレクトロニクス分科会を背負っていく若手研究者に現状で感じている問題や今後の分科会・学会への要望を語ってもらい、講演者と聴衆が一緒になって、プラズマプラズマエレクトロニクスの将来研究のビジョンを探ることを狙いたいと思いますので、皆様の積極的なご参加をお願いいたします。

テーマ

「プラズマエレクトロニクスの将来研究」

開催日時

平成17年11月21日の週もしくは
12月5日の週の半日(午後)

会場

東京地区

参加費

応物非会員 5,000円

応物会員 4,000円

分科会会員 2,000円

講演予定題目

1. 「技術の評価 ベンチャーファイナンスの立場から」

2. 「電子デバイス開発の現状と将来」

3. 「プラズマエレクトロニクスへの要望と期待 若手研究者からの声」

研究会終了後、懇親会を開催します。奮って御参加下さい。

問い合わせ先

中野 俊樹

防衛大学校電気情報学群電気電子工学科

E-mail: tn@nda.ac.jp

TEL: 046-841-3810 内 2225、FAX: 046-844-5903

最新情報

URL: <http://annex.jsap.or.jp/plasma/>

担当幹事

大森 達夫(三菱電機)

高橋 千春(NTT ATN)

前田 賢治(日立)

木下 啓藏(MIRAI)

中石 雅文(富士通)

小田 昭紀(名工大)

中野 俊樹(防衛大)

第4回プラズマエレクトロニクス賞公募

“プラズマエレクトロニクス賞の受賞候補論文募集要項”

プラズマエレクトロニクス分科会では、毎年、プラズマエレクトロニクスに関する学術的あるいは工業的に価値のある優秀な論文を対象とし、その著者に「プラズマエレクトロニクス賞」を贈り表彰を行っています。候補論文は自薦・他薦を問いません。下記により多数の方々が応募されるようご案内いたします。

記

授賞対象論文 プラズマエレクトロニクス分科会が主催する研究会、国際会議等で発表され、且つ2003年、2004年、2005年の発行の国際的な学術刊行物（JJAP等）に掲載された原著論文。受賞者は、表彰の時点においてプラズマエレクトロニクス分科会会員あるいは応用物理学会会員とする。

提出書類 以下の書類各1部、及びそれらの電子ファイル(PDFファイル)一式
候補論文別刷（コピーでも可、第1ページに候補論文と朱書すること。関連論文があれば2件以内の別刷またはコピーを添付。）

当該論文の内容が発表されたプラズマエレクトロニクス分科会が主催する研究会、国際会議等の会議録等の2件以内のコピー

著者全員について和文で以下を記入した書類
氏名、会員番号、勤務先（連絡先）

推薦書（自薦、他薦を問わず、論文の特徴、優れた点などを400字程度わかりやすく記すこと。）

表彰 2006年春季応用物理学会期間中に行います。受賞者には賞状および記念品を贈呈いたします。また2006年秋季講演会期間中に記念講演を依頼する予定です。

書類提出期限 2005年12月12日（月）必着

書類提出先 〒102-0073 東京都千代田区九段北1-12-3 井門九段北ビル5階

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（封筒表に「プラズマエレクトロニクス賞応募」と朱書のこと。）

なお下記の賞規定もご参照下さい。

プラズマエレクトロニクス賞規定

- この規定はプラズマエレクトロニクスに関する学術的あるいは工業的に価値のある優秀な論文を表彰の対象論文とし、その著者にたいして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（以後プラズマエレクトロニクス分科会と言う）が行う表彰について定める。
 - この表彰を「プラズマエレクトロニクス賞」という。
 - 表彰の対象論文は、原則として、プラズマエレクトロニクス分科会が主催する研究会、国際会議等で発表され、且つ募集期間から過去3年の間に国際的な学術刊行物に掲載された原著論文とする。
 - 受賞者はプラズマエレクトロニクス分科会会員あるいは応用物理学会会員とする。
 - 受賞者は公募に応じた自薦および他薦候補者から選考する。
 - すでに公に顕著な賞を受けた論文は、プラズマエレクトロニクス賞の対象論文としない。
 - 表彰は原則として毎年2件以内とする。
 - 表彰は賞状授与および記念品贈呈とする。
 - 表彰は毎年応用物理学会春季講演会において行う。
 - プラズマエレクトロニクス分科会幹事会は、毎年11月までに授賞候補者募集要項を「プラズマエレクトロニクス分科会会報」および応用物理学会機関誌「応用物理」誌上に公表し、広く募集する。
 - 受賞者の選考はプラズマエレクトロニクス分科会幹事長が委嘱した「プラズマエレクトロニクス賞」選考委員会が行う。
 - 受賞者が決定したときは、「プラズマエレクトロニクス賞」選考委員会委員長が、プラズマエレクトロニクス分科会幹事に選考の経過および結果を報告する。
 - プラズマエレクトロニクス分科会幹事長は、選考の経過および結果を応用物理学会理事会に報告する。
 - この賞の実施に関する必要な事項の審議および決定はプラズマエレクトロニクス分科会幹事会が行う。
 - 本規定は、理事会の承認を経て改訂することができる。
- 付則： この規定は、平成14年4月1日より施行する。

プラズマエレクトロニクス関連会議日程

国際会議

開催期間	名称	開催場所	主催・問い合わせ先	締め切等
2005.6.8-6.10	8th Int. Symp. Sputtering & Plasma Processes (ISSP2005)	金沢国際ホテル	http://issp2005.org/	
2005.6.13-6.17	Int. Conference on the Physics of Dusty Plasmas (ICDPD 2005)	Orleans, France	http://www.univ-orleans.fr/conf/icdpd4/	Abstract 2005.1.1
2005.6.18-6.23	IEEE Int. Conf. Plasma Science (ICOPS2005)	CA,USA	http://www.2005icops.org/ cauble@lnl.gov	
2005.7.17-7.22	XXVII Int. Conference on Phenomena in Ionized Gases (ICPIG-27)	Eindhoven, The Netherlands	http://www.icpig2005.nl/icpig.htm 会報 No.41 参照	Abstract 2005.4.1
2005.8.7-8.12	17th Int. Symp. Plasma Chemistry (ISPC17)	Toronto, Canada	http://www.ispc17.org/ 会報 No.41 参照	Abstract 2004.12.21
2005.9.25-9.30	12th International Symposium on Laser-Aided Plasma Diagnostics (LAPD-12)	Utah, USA	http://tempest.das.ucdavis.edu/conf/Snowbird/LAPD2005.html lalombardo@ucdavis.edu	
2005.10.17-10.20	Gaseous Electronics Conference 2005 (GEC05)	Doubletree Hotel, San Jose, San Jose, CA	jong.shon@lamrc.com	
2005.10.24-10.28	47th Annual Meeting of the APS Division of Plasma Physics	Denver, Colorado, USA	http://www.aps.org/	
2005.10.30-11.4	AVS 52nd Int. Symposium	Philadelphia, Pennsylvania, USA	http://www.avs.org/	
2005.11.28-11.30	27th International Symposium on Dry Process (DPS2005)	Jeju ,Republic of Korea (濟州島 , 大韓民国)	http://www.plasma.coe.nagoya-u.ac.jp/DPS2005/	
2006.1.24-1.27	6th Int. Conference on Reactive Plasmas and 23rd Symposium on Plasma Processing (ICRP-6/SPP-23)	ホテル大観荘 , 仙台	主催 : 応用物理学会 http://www.plasma.ecei.tohoku.ac.jp/ICRP6/ 本誌 34-35 ページ参照	1page abstract 2005.7 2page papers 2005.10
2006.6	3rd Int. Workshop on Microplasmas (IWM 2006)	INP, Greifswald, Germany	http://www.inp-greifswald.de/	

国内会議・会合

開催期間	名称	開催場所	主催・問い合わせ先	締め切等
2005.6.28-6.29	プラズマ材料科学シンポジウム	東京大学山上会館	日本学術振興会第 153 委員会 http://streamer.t.u-tokyo.ac.jp/~spsm18/spsm18.html	申込み終了

2005.8.3-8.5	第12回プラズマエレクトロニクスサマースクール	名古屋市民休暇村	主催：PE分科会 http://annex.jsap.or.jp/plasma/PE_files/summer_school2005.html 本誌 36 ページ参照	
2005.9.7-9.11	2005 年 秋季 第 66 回応用物理学学会学術講演会	徳島大学	http://www.jsap.or.jp/	2005.6.12
2005.9.8	第 3 回プラズマエレクトロニクス賞受賞記念講演会	徳島大学	主催：PE分科会 http://annex.jsap.or.jp/plasma/PE_files/symposium.html 本誌 32 ページ参照	
2005.9.8	2005 年 秋季 第 66 回応用物理学学会学術講演会シンポジウム	徳島大学	主催：PE分科会 http://annex.jsap.or.jp/plasma/PE_files/symposium.html 本誌 32 ページ参照	
2005.9.12	第 20 回光源物性とその応用研究会	愛媛大学	主催：愛媛大学 本誌 39 ページ参照	2005.8.15
2005.9.13	Light Sources Workshop	愛媛大学	主催：愛媛大学 本誌 40 ページ参照	
2005.10.27-28	プラズマエレクトロニクス講習会	慶應義塾大学	主催：PE分科会 本誌 38 ページ参照	2005.10.21
2005.12 初旬	第 6 回プラズマ応用技術の将来ビジョン研究会	(東京地区)	主催：PE分科会 本誌 41 ページ参照	

プラズマエレクトロニクス分科会 会員名簿変更届

会員名簿変更届

(応用物理学会・プラズマエレクトロニクス分科会)

氏名	フリガナ（ローマ字） (会員番号)
勤務先 (在学先)	大学名又は会社名 学部学科又は部課 住所（〒 ） TEL: _____ FAX: _____ 電子メール:
自宅	住所（〒 ） TEL: _____ FAX: _____ 電子メール:
出身学校	大学 学部 学科（西暦 年卒業） 大学院 専攻（西暦 年修了）
専門分野 キーワード	(4つ以内)

(注) 変更追加訂正の項目に○印を記入の上、変更内容を記載下さい。名簿記載を希望しない項目がありましたら、下記の欄の左側の空欄に×を記入してください。

<input type="checkbox"/>	勤務先・住所	<input type="checkbox"/>	勤務先TEL&FAX	<input type="checkbox"/>	勤務先E-mail	<input type="checkbox"/>	自宅住所
<input type="checkbox"/>	自宅TEL&FAX	<input type="checkbox"/>	自宅E-mail	<input type="checkbox"/>	学歴	<input type="checkbox"/>	専門分野

(送付先)

〒102-0073東京都千代田区九段北1-12-3 井門九段北ビル5階
社団法人 応用物理学会

TEL:03-3238-1043 FAX:03-3221-6245

編集後記

プラズマエレクトロニクス分科会会報 No.42をお届けいたします。

本号では、畠山先生が組織委員長をなさっておられます。来年1月のICRP-6/SPP-23に関連した内容の巻頭言をいただきました。この国際会議が、参加者にとってより実りある内容となるべく、様々なねらい、工夫が設定されていることをうかがうことができました。

「研究室紹介」では、防衛大学校の中野研究室にお願いいたしました。大学校の特色から来る研究環境など、興味深いお話をうかがうことが出来ました。「海外の研究事情」では、東大の寺嶋先生の御紹介により、スタンフォード大学の伊藤様にお願いすることができ、これも教育研究環境の違いが大変よく書かれておりました。改めて思ったのは、研究をとりまく環境は人によって様々であり、その中で今も、真理の探求や課題の解決を求め日夜、開発や研究を続ける人々がいるのだということです。

会誌の発行に当たり、多くの会員の皆様に多大な御協力をいただきました。心より御礼申し上げます。毎号の企画時、さらに会員の皆様に役に立ち、興味を持って読んでいただくには、と、会報担当幹事は思案しております。

分科会は、会員の皆様の御協力により成り立っています。会員の皆様にその御協力が少しでも多く還元されるような会誌作りをしたいと願っております。御意見や御要望、例えば「このような記事が読みたい」「このような情報を載せて欲しい」等がございましたら、HPあるいは会報担当までお気軽に御希望をお寄せ下されば幸いです。また、これからも変わらず、会報発行にご協力いただけますよう、よろしく御礼申し上げます。

(真下、押鐘、野崎、林)

(文責：真下)

プラズマエレクトロニクス分科会会報 No.42

2005年6月25日発行

編集・発行：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 河野 明廣

〒102-0073 東京都千代田区九段北 1-12-3

井門九段北ビル 5階

(206 無断転載を禁ず)