

プラズマエレクトロニクス分科会会報 No.35

平成 14 年 1 月発行

目 次

巻頭言	九州大学大学院総合理工学研究院	河合良信	1
研究室紹介 (その 23)			
名古屋大学大学院工学研究科電子プロセス工学講座	門田 清		2
研究室紹介 (その 24)			
(株) アルバック半導体技術研究所 林研究室	林 俊雄		5
寄稿			
第 7 回「科学と生活のフェスティバル」報告	堀 勝、種村 榮、藤山 寛		8
海外の研究事情 (その 10)			
シェフィールド大学滞在記	神野雅文		11
国際会議報告			
第 25 回電離気体現象国際会議 (XXV ICPIG) 報告	神藤正士		15
IVC15/AVS48/ICSS11 合同会議報告	佐々木浩一		17
第 54 回 Gaseous Electronics Conference 報告	河野明廣		19
15th International Symposium on Plasma Chemistry (ISPC-15) 報告	白藤 立		21
国際会議 Frontiers of Surface Engineering 2001 (FSE2001) 報告	高井 治		23
第 23 回ドライプロセス国際シンポジウム報告	一木隆範		26
2001 年秋季第 62 回応用物理学会学術講演会・合同セッション D 報告	小松正二郎		28
2001 年秋季第 62 回応用物理学会学術講演会シンポジウム報告	栗原一彰		29
第 8 回プラズマエレクトロニクス・サマースクール報告	朽久保 文嘉		31
フロンティアプロセス 2001 報告	大森達夫		36
第 12 回プラズマエレクトロニクス講習会報告	河内宣之、節原裕一		38
第 2 回プラズマ応用技術の将来ビジョン研究会報告	浜口智志		41
第 16 回光源物性とその応用研究会報告	後藤みき		44
第 2 回ダストプラズマ研究会報告	石原 修		45
平成 13 年度前期及び後期活動報告	永津雅章、節原裕一、伊藤昌文、横川賢悦		47
行事案内			
ICRP-5/ESCAMPIG-16/SPP-19 案内			51
2002 年春季第 49 回応用物理学関連連合講演会合同セッション案内			53
2002 年春季第 49 回応用物理学関連連合講演会シンポジウム案内			54
第 9 回プラズマエレクトロニクス・サマースクール案内			55
プラズマエレクトロニクス関連会議日程			
掲示板			
応用物理学会講演会における分科の新しい中分類について	進藤春雄		57
分科会規約の改定について	藤山 寛		58
プラズマエレクトロニクス分科会会員名簿変更届について			
編集後記			60

産学連携について思うこと

九州大学大学院 総合理工学研究院

河合良信

近頃、産学連携の推進が大学改革の大きな柱になっている。「トップ30」の評価指標にも産業界との連携が入っている。即ち、大学の研究成果を広く産業界に発信することが強く求められている。これは、特に基礎的な研究を行っている研究者にとっては大変な圧力である。九大で2年ほど前に文部省の担当者と著名な先生の講演会があった際、その先生は、「これまで国立大学は研究費を使うばかりであった。そろそろ特許を取って、国にお返しをしないといけない」と主張されていた。その後、大学には産学連携推進関係の委員会の設置、共同研究センターの拡充、TLO設立などが続いている。我々も企業との共同研究をこれまで積極的に行っているが、企業との共同研究を行う場合、三つの原則を設けて行ってきた。すなわち、(1)基礎研究であること、(2)我々にとっても勉強になること、(3)学生の就職に有利であることを条件としてきた。しかし、最近の産学連携の動きを見ると、今後この原則をどこまで維持できるか心配している。

バブル期の頃、企業は学生獲得のために研究費を大学に出してきたが、現在のような厳しい経済状況になると、次から次へ去っていった。近頃、企業の下請け的な仕事をする研究者が増えているようである。これは外部資金の導入を余りにも強く言う風潮のためである。大学でこんなことをしていたら優秀な学生は来なくなり、結果として研究者自身が困ることになると思う。従来、国立大学では校費が経常的に配分され、数百万円の予算が毎年来ていた。この他に、科研費、企業などからの委託研究費や奨学寄付金がある。科研費は非常に有り難い研究費である。私が若い頃は核融合研究への国の投資が多くあり、計画研究に参加させていただいていたために、一般の科研費を余り気にしていなかった。この投資がなくなりあわて始めた次第である。現在の科研費は来年度も増額される予定であるが、独創性が強く要求されるために、どちらかと言えば新しいテーマが採択されやすい傾向にある。従っ

て、毎年、採択されるかどうかは分からない。これの改善策として平成13年度に科研費Sが新設されたが、採択率は3%以下であった。科研費Sの採択率が上がることを期待したい。このように、科研費は審査や分野などの改善がはかられているが、未だ多くの問題点を含んでいる。このために企業からの奨学寄付金に頼る研究者が増えるのである。研究費のそれぞれの割合はどの程度がベストかは研究者によって異なると思うが、大学の研究費の大部分は校費のような経常費と科研費で賄い、これに企業からの奨学寄付金があれば研究室の研究活動も向上するものと考えられる。欧米の実験研究者と対等以上の研究をするにはそれなりの研究費が必要である。最近の産学連携推進のあまり、大学の研究活動が逆に低下することを心配している。今が正常な産学連携とは何かを考える機会である。幸い本分科会には多くの企業研究者が参加されている。また、分科会主催のシンポジウムや講習会などを大学研究者とともに運営に当たってこられた企業研究者も多い。産学連携のありかたについて意見をいただきたいし、本分科会のインフォーマルミーティングなどでも取り上げていただきたい。

先日、NHK (BS放送)で大学改革の討論番組を聴いていたら、日本の企業は外国には多額の研究費を出す、日本の大学には桁違いの少額しか出さないという話が出ていた。この理由として、日本の大学研究者は期日を守らない上にちゃんとした報告書を出さないという話が紹介されていた。残念な話であるが、ちゃんと約束を果たしている研究者もいることを私は知っている。科研費でも計画が終われば、報告書を作成し、全国に配布しており、我々はそれなりのルールとモラルを持っている。今や公共放送でも上のようなことが紹介されるようになったことは一歩前進と考えるべきである。同時に、大学研究者の研究費獲得に対するモラルの向上も大切な課題であると思うこの頃である。

名古屋大学大学院工学研究科電子工学専攻 電子プロセス工学講座(門田研究室)

門田 清

<http://www.nuee.nagoya-u.ac.jp/labs/kadotalab/>

1. 研究室の概要

本研究室は、平成7年4月に名古屋大学工学部電気系学科の大学院重点化に伴い発足しました。発足の経緯としては、平成元年5月に名古屋大学プラズマ研究所が核融合科学研究所へ改組された際に、3部門相当が名古屋大学に残りプラズマ科学センターが設置されました。名古屋大学の大学院重点化の流れの中で、プラズマ科学センターが廃止となり、1部門が理学研究科、2部門が工学研究科へ振替となりました。工学研究科へ移った1部門が本研究室の出発点になっています。平成13年10月までは旧プラズマ研究所の建物内で教育・研究活動を行っていましたが、昨年秋に完成し、主に電気系専攻の研究室が入ることになったIB(Integrated Building)電子情報館の1階に移転しました。部屋はきれいになりましたが、広さはむしろ狭くなったという状況です。しかし、やっとキャンパス端の僻地から電気系専攻の研究室が集まっている都に移動することができたという感じで、色々な面で便利になりました。現在、研究室には門田 清(教授)、佐々木浩一(助教授)、荒巻光利(助手)がスタッフとして籍を置いており、それに電気系技術室のスタッフである高田昇治技官にもメンバーに加わってもらって教育・研究を行っています。学生は、大学院博士課程後期課程が2名(D2:1名、D1:1名)、博士課程前期課程が7名(M2:3名、M1:4名)、学部の卒業研究生が5名(ほとんど籍だけの学生を含めると7名)となっています。平成14年度は、卒業研究生の4名が大学院に入学しますので、博士課程前期課程学生が8名になります。

2. 研究活動

上述の経緯からもお分かり頂けますように、本研究室の研究内容としては、以前はプラズマ研究所において核融合を目指した高温プラズマの計測を中心とした

研究を行ってきましたが、プラズマ科学センターへ移ってからは電気系学生を受け入れるようになり、より教育に重点を置いた研究が行い易いよう、プラズマプロセスへの応用を念頭において小型装置を用いた低温プラズマの研究に取り組み始めました。現在、プラズマ装置としては、ヘリコン波装置3台、レーザーアブレーション装置2台、ECR装置、ICP装置などに加えて、新たに高圧力非平衡プラズマ装置を製作しており、学生毎に占有の装置が使える方向で整備を進めてきました。プラズマプロセスに重要な活性粒子の振る舞いを調べるための主な計測機器としては、波長可変レーザー2台、可視分光器3台、真空紫外分光器2台、飛行時間型(TOF)質量分析器2台、四重極型質量分析器、35GHzマイクロ波干渉計などがあります。しかし、学生も多いので理想通りには行かず、研究課題で決まるプラズマ装置と計測機器の組み合わせを考えながらのマシントイムのやり繰りで苦労しています。

現在の研究の中心は、高周波からレーザーまでの電磁波エネルギーを用いて分子ガスの反応性プラズマを生成し、そのプラズマを構成している電子・イオン・ラジカル・光子が持つ活性エネルギーを利用した材料プロセス法の開発及び新しい材料創成を目的とした基礎的研究を進めています。プラズマの生成機構、プラズマ中に存在する活性種の挙動を理解するための各種診断法の開発、及びそれらの生成・消滅・輸送などの基礎過程を解明するために、次のような研究課題に取り組んでいます。研究課題を大別すると、(1)高密度反応性プラズマの生成、(2)反応性プラズマの診断法開発と基礎過程の研究、(3)反応性プラズマにおける負イオンの生成と診断、(4)レーザーアブレーションプラズマを用いた新素材の創成、(5)粒子源および光源の開発、(6)高圧力非平衡プラズマによる有害ガスの除去、などに分けることができます。以下にそれぞ

れの研究課題について簡単に紹介します。

(1) 高密度反応性プラズマの生成

プラズマプロセスを効率良く行うには、活性粒子の効率的生成が必要で、まずは高密度プラズマの生成が不可欠な技術と考え、ヘリコン波放電型プラズマ源およびレーザーアブレーション型プラズマ源の活用を力を入れています。

(2) 反応性プラズマの診断法開発と基礎過程の研究

プラズマプロセスで最も注目されている半導体集積回路製造におけるシリコン酸化膜エッチングに用いられ、低誘電率絶縁膜作成への利用も期待されるフルオロカーボンプラズマの基礎過程の研究に重点を置いてきました。なお、プラズマ生成には主にヘリコン波放電を用いています。

(a) レーザー誘起蛍光法による反応性プラズマ中の活性粒子密度測定：高密度フルオロカーボンプラズマでは表面生成を示すホロー型分布になることを特徴とする CF_x 密度の LIF 測定は峠を越えたようですので、膜形成にも重要な役割を担うと考えられる C_n 分子密度測定法の確立を目指しています。これまでに $n=2-3$ まではほぼ完了し、 $n=4$ の LIF 法の可能性を探っています。 C_4 分子についてはエネルギー準位構造から検証していく必要がありますが、星間分子の計測法としても重要な研究課題となっています。レーザーアブレーション炭素プラズマも用いて研究を行っています。また、膜の XPS 分析などによるアプローチも進めています。

(b) (2+1)光子レーザー誘起蛍光法による水素原子密度測定：水素は、フルオロカーボンプラズマによるエッチングを始めとしてプラズマプロセスの制御にしばしば用いられ、重要な役割を担っています。しかし、水素原子は最も単純な活性粒子であるにもかかわらず、プラズマ中におけるその挙動はあまり分かっていないのが実情です。そのため、2波長の光源が必要ですが、第二高調波発生器を備えた1台の波長可変レーザーで測定が可能な(2+1)光子LIF法を用いて各種プラズマ中の水素原子の振舞いを調べています。

(c) レーザー誘起蛍光減光法によるプラズマのシース電場測定：シースはプラズマ物理にとって基本的な問題ですが、半導体デバイスのイオンアシスト超微細加工とか、スパッタリング、プラズマイ

オン注入等による材料プロセスにおいてもシース電場に関する情報は不可欠です。学問的・実用的観点から、プロセスプラズマに多い負性プラズマのシース弱電場を測定すべく、プローブ Ar 原子の高励起準位のシュタルク効果を利用する弱電場測定法を開発しています。主量子数 $n=59$ のような超高励起準位を検出できており、10V/cm の弱電場測定も夢ではないように思いますが、ゴールはまだ遠く、立ち足かかる色々な問題を地道に解決しながら進めています。

(d) 吸収分光法による反応性プラズマ中の活性粒子密度測定：活性粒子の絶対密度はやはり欠かせない情報であるため吸収分光法は重要な位置を占めます。当初は、真空紫外吸収分光法により、フルオロカーボンプラズマ中の F 原子密度測定などを行いました。しかし、赤外とか真空紫外域は装置が大掛かりになり汎用性に問題があるため、簡便な紫外を含む可視域での吸収分光法の開拓に努めています。 CF_2 の絶対密度測定から始めて、ここ当面のターゲットは C_n 分子などです。

(3) 反応性プラズマにおける負イオンの生成と診断
負イオンに関しては、レーザー光脱離法や相互中性化反応を利用した発光分光法による O^- 、 F^- に続く H^- イオンの研究のあと小休止状態です。成果としては、ようやく認知されるようになった、高密度プラズマにおける負イオン生成には、親ガスへの解離性電子付着よりも、むしろ反応生成物(励起分子、ラジカル分子など)への解離性電子付着が重要であることを指摘したことです。現在は、核融合研究への貢献も考え、水素原子密度測定のための(2+1)光子LIF法なども駆使して負イオンを含む高密度水素プラズマの基礎過程について研究しています。

(4) レーザーアブレーションプラズマを用いた新素材の創成

パルスレーザーによる固体ターゲットのアブレーションを用いて、クラスターを経て有用なカーボンナノ構造物質、 TiO_2 系の可視域活性光触媒などを創成する方式の開発を目的として基礎的研究を行っています。

(a) 高分解能飛行時間型質量分析法によるクラスター生成過程の研究：電場反射型の高分解能 TOF 質量分析器を自作し、カーボンクラスターの生成・成長過程を調べています。レーザーアブレーション

によるフラレン等は希ガス雰囲気中での生成が常識でしたが、水素及びフッ素を含むカーボン化合物ターゲットでは真空中へのアブレーションでもフラレン類のような重いクラスター(イオン)が生成されることが分かりました。ナノプロセス用のビーム源として使えないかと考えています。

(b) レーザーアブレーション活性粒子の2次元(画像)

レーザー分光計測: レーザーアブレーションプラズマは時間的・空間的にダイナミックに変化しますので、1点計測ではその挙動を理解するのが困難です。そのため、励起レーザー光をシート状に広げ、その誘起蛍光強度分布を干渉フィルター付のICCDカメラで観測する2D-LIF法を用いて活性粒子の挙動を調べています。やはり基礎過程の研究のみではインパクトが弱いため、機能性薄膜の創成に向けて歩みを始めましたが、形成された薄膜に関する研究方法とか成果の出し方について独自性を出すために要検討と言ったところです。

(5) 粒子源および光源の開発

プラズマの応用の一つとして、ナノスケールの材料プロセスに利用するためのラジカル・イオン等の粒子源や光源の開発などにも取り組んでいます。

(a) ヘリコン波放電型コンパクト窒素ラジカル源: 永久磁石を用いた30cmサイズのコンパクト窒素ラジカル源を開発し、超硬度窒化膜創成などへ利用しつつ、その実的な活用の可能性を探っています。

(b) レーザーアブレーション型カーボンクラスターイオン源: 上述の C_{60}^+ イオン源などがナノスケールプロセスへの利用候補です。

(6) 高圧力非平衡プラズマによる有害ガスの除去

高圧力非平衡プラズマは、古くはオゾン生成から最近ではPDPまで広く利用されていますが、環境保全への応用など今後も活用が期待されます。その高圧力プラズマ研究への取っ掛けかりとして、実績のあるLIF法が活かせる NO_x に着目した研究を始めました。高圧力で衝突時間がnsのオーダーになり得るため、 NO_x の高時間分解計測法の開発、および高圧力非平衡プラズマにおける NO_x の分解過程の研究などに取り組む予定です。

しくなっており、より短期的・実的な成果が求められています。しかし、その時々動きに右往左往して総てに中途半端では結局何も残らない恐れがあります。少し遠目で先を眺めて進むべき方向を誤らないように心掛けつつ、基礎的な課題でも独自の道を着実に進めることにより、時期がうまく合えば新生の科学・技術の発展の基礎固めに寄与できる可能性もあり、結果的には貢献度が増すことにつながるのではないかと感じています。

(平成14年1月11日)

以上が本研究室で進めている研究課題の概要ですが、大学における研究環境も社会の動きに同調して慌

研究室紹介 (その24)

(株)アルバック 半導体技術研究所 林研究室

(株)アルバック 半導体技術研究所は、最先端のLow-k材料やCu配線を含む次世代半導体製造プロセス開発へ向けて製造装置と材料を一体化する目的で、社名を「日本真空技術(株)」から「(株)アルバック」と改名した昨年7月1日に合わせて、静岡県富士裾野第2工場にて発足した。また、ここではアルバック内の半導体関連の開発機能と製造装置を集結したことによりプロセス・モジュールとしてのソリューションの迅速な提供が可能となったことも、大きな特徴である。

半導体技術研究所内の我が第1研究部第1研究室(半技研1-1)は、現在、6名の研究員およびアルバック成膜(株)からプロセス開発に参加している1名を加えて総勢8名で構成されており、次世代を視野に含めた斬新なエッチング・アッシングのためのプラズマプロセスに関する研究開発を精力的に行っている。また、本社茅ヶ崎工場の技術開発部室長・水谷 直樹との連携により、本プロセスに基礎的側面からメスを入れるためのプラズマ計測を行い、最新のプラズマ源およびモニタリング法の開発へ向けてフィードバックできるような診断体制の確立にも狙いを定めている。一方、対外的には、年々(最近では、『日々』のレベルで装置の仕様変更が余儀なくされているが...)プロセスに要求される条件が厳しくなっている中、各顧客メーカーからのサンプリング依頼および条件出しなど対応可能な限りの技術提供、および産学官連携時代の背景を受けて、これまで以上に大学との共同研究締結にも積極的に力を投入しており、学会・研究会などでの成果報告を志している。

以下、紙面の都合上、半技研1-1内の各研究員の自己紹介(順不同)をもって、執筆を終えたい。

平成14年1月16日 文責: 原 清

森川 泰宏(Yasuhiro MORIKAWA):

東洋大学時代の研究テーマは、シリコンに対する原子層ディジタルエッチングでフッ素/シリコン表面反応初期過程の研究であった。入社時は新規に大口径対応磁気中性線放電(NLD)プラズマエッチャーのまさに立ち上げ時という時期で、均一性プロセス開発に従事した。当初は併せて微細加工技術の構築も急がれてい

た。ドライエッチングは一生懸命考えた成果が形状として確認出来る。これは表面反応研究とはまた異なる感動があると感じた。最近は誘電体ドライエッチングの中でも主に次世代低誘電率膜のエッチングプロセス開発/研究に従事している。日本だけでなく世界的な不況下であるが、今後も将来の発展のために一技術者として社会に貢献していきたい。

小澤 正則(Masanori OZAWA):

昭和51年1月19日生まれ。出身地は東京。2000年4月に(株)アルバックに入社。入社と共に第2半導体装置事業部にて半年修行(客先にて装置の立ち上げ)。その後、本来の配属先である半導体技術研究所・林部長の下へ。現在はマスクのエッチングを中心に行っている。大学在学中は、現在東京大学の堀池教授の下でウェットエッチングを行っていた。

中村 敏幸(Toshiyuki NAKAMURA):

昭和41年3月22日、静岡の三島に生まれる。青山学院大学・理工学研究科修了。大学時代に初めてプラズマと出会い、プラズマ診断とプラズマ中の表面反応を研究する。平成3年より住友金属工業株式会社でSiO₂エッチングのプロセスやチャンバーの開発に約10年間従事した後、平成12年11月より(株)アルバックに転職、現在エッチングの後工程であるPRストリップのプロセスを同僚の小風豊氏と研究中である。私たちの研究しているPRストリップは、単なるアッシングと考えられがちです。しかし私たちの従事している研究はアッシングではなく、アッシング後の残渣をドライプロセスで除去する工程で、最近やっと半導体業界で認知され始めたプロセスです。これまでディープ・コンタクトやセルフ・アライン・コンタクトなど難易度の高い工程の有るSiO₂エッチングに魅了され、PRストリップは単なる後処理と考えていましたが、実際に従事してみるとPRストリップも奥が深い事が分かりました。私にとってはSiO₂エッチングに勝るとも劣らない魅力があり、研究に没頭している毎日です。

私生活の方は、住金時代に愛娘の8ヶ月から3歳までを大阪に単身赴任していましたが、この生活に終止

符を打ち、現在は家族で生活できる喜びを満喫しています。都会から自分の生まれ育った三島へ転居し、雑踏の無い静かな生活を送っています。三島・裾野地区は自然も多く娘も喜んでます。この様な恵まれた環境の中で研究していますので、そのうちキラリと閃くものが有ると思います。この閃きを皆さんに報告できる日を楽しみにしています。今後ともどうぞ宜しくお願い致します。

原 清(Kiyoshi KUWAHARA):

昭和41年4月22日生まれ、長崎出身です。長崎大学大学院博士課程修了、博士(工学)。ここアルバック半技研1-1には、昨年9月1日から中途採用にて配属されました。長崎大学に助手として在職していた昨年8月までは、生まれも育ちも無垢な純長崎育ちでいたことから、転職の話を耳にしてからも異境の地での生活に対して全く実感が伴っておりませんでした。しかしながら、新展地に移り住んで以来、飛び込んでくるモノは真新しいばかりで、故郷の懐かしさに浸る間もなく、ここ数ヶ月間を息もつかぬ勢いで駆けてきた状態です。最近では、心境上、少し落ち着きを見せ始めてきており、私生活面においてもまわり目配りすることができるようになってきました。

アルバック半技研の陣取る富士裾野エリアは、富士山の麓、静岡県は裾野市須山に位置し、天候次第では、出勤中、雄大な富士の絶景を拝観でき、なお、山頂めがけて突進して行く覚悟を体感できる...、などなど、長崎ではこれまで経験できなかった環境を独り占めしております。また、周りには箱根・伊豆半島も近く位置することから、この時期冬季の‘スタッドレス’必須の難点を除けば、地形的にはとても素晴らしいところです。さらに、役所お墨付きの富士山の天然地下水に恵まれていることから、大変美味しいコーヒーの風味を満喫できることも忘れることはできません。このような環境の中、半技研1-1のメンバーは、また、いろいろな意味でそれぞれ突質した個性を有しており、転職してまだ日の浅い今日この頃、会社慣れることもままならない状態で、周りの状況把握を一早くできる感性を磨くことも研究に並び一つの大きなテーマ(!?)となっております。

現在担当する研究テーマは、磁気中性線放電(Magnetic neutral loop discharge, NLD)プラズマによる大面積マスクエッチングプロセス開発であり、関連会社のアルバック成膜(株)からの原島紀幸との共同開

発を急いでおります。このNLD装置には磁場勾配による閉込効果を併用するために電磁コイルが設けられており、また以前、外部磁界印加型マグネトロン放電のプラズマプロセスへの適用に従事していたこともあり、磁界を併用したプロセス開発をキーワードに、自由度の高い視点からのプラズマ制御が夢です。未だ、何かと未熟な時期を過ごしておりますが、学会・研究会などにて開発成果と共に皆様にご挨拶できるよう日々努めて参る所存ですので、どうぞご指導・ご鞭撻を宜しくお願い申し上げます。

小風 豊(Yutaka KOKAZE):

昭和46年1月12日、新潟県新潟市に生まれる。東邦大学大学院 博士課程修了。理学博士。大学院修了後、日本真空技術株式会社(現 株式会社アルバック)に入社する。入社後、真空基礎研究室へ配属され、超高真空中での表面の水の吸着に関する研究に約9ヶ月従事する。その後技術開発部へ異動し、主にNLDエッチング装置による光導波路向けのエッチングプロセス開発を行う(この時初めてプラズマに触れる)。その後ASETへ1年間出向しPFC削減に関する国家プロジェクトに参加する。現在はアッシングプロセスの開発に従事し、1年ほど経過しています。

現在の職務であるアッシングプロセス開発ではレジスト剥離だけでなく、剥離後の残渣除去をメインの開発項目としています。この残渣除去プロセスは、従来Wet処理により除去していた残渣をドライ処理により可能とする、最近注目を集めつつあるプロセスです。新技術の開発と言うことで非常にやりがいを感じつつ仕事をこなしております。

現職につき、勤務地が湘南の茅ヶ崎から富士の裾野へ移り、正直なところ最初はあまりにも山奥でがっかりしてしまいました。しかし慣れるもので、最近では毎日雄大な富士山を眺めつつ仕事ができる環境になじんできています。

加賀 広持(Kouji KAGA):

1972年生、愛知県出身。1992年名古屋工業大学に入学し、学部卒業研究で放電プラズマに出会う。名古屋工業大学大学院博士前期過程・後期過程在籍中はDCおよびRF放電プラズマ中の電子エネルギー分布計測、荷電粒子の非一様性に関する研究を行い、2001年3月博士後期過程修了。2001年4月に(株)日本真空技術(現(株)アルバック)に入社。5月より同社半導体技術研究所

にてNLDプラズマ源を用いたドライエッチングプロセス開発に従事。主としてSiO₂(石英)のディープトレンチエッチングプロセスを担当。現在の研究テーマは誘電体エッチングにおける荷電粒子ダイナミクスと形状制御。

趣味はゴルフ。会社の周辺には多くのゴルフ場があるが、それを横目に指をくわえて出勤する毎日である。

アルバック成膜(株)*・原島 紀幸(Noriyuki HARASHIMA):

アルバック成膜株式会社の原島紀幸です。アルバック成膜は緑と山々に囲まれた埼玉県秩父市にあり、秩父市といえば文化的には日本三大曳山祭りの秩父夜祭りがあり、食べ物は綺麗な水と空気が育んでくれたあらゆるものが美味しく、活発で自然豊かな場所です。その秩父から昨年9月より裾野に移り、半技研1-1研の方と共同で次世代のマスク用ドライエッチング装置の開発を行っています。私は学生時代セラミックスの研究をやっていました。会社に入ってからプラズマの勉強を本格的にはじめ、あらためてプラズマのわがままぶりに翻弄される毎日です。

* アルバック成膜株式会社:

アルバック成膜株式会社は1979年に株式会社アルバックから分離独立しましたが、真空中での薄膜形成、その後のパターン加工を主の事業としています。サブミクロンサイズまで低欠陥で薄膜形成やパターン加工を行うことを特徴としており、その為にはガラス研磨、洗浄、成膜、レジスト塗布、評価・分析、欠陥検査、洗浄用水、基板搬送などの先端技術を必要とします。そのような製品としてはLSIや超LSIなどの半導体集積回路をウエハー上に転写する為の原板となるハードマスクブランクスやハーフトーン位相シフトマスクブランクス等(この他にフラットパネルディスプレイ用の大型マスクブランクスや、カラーフィルター用Cr成膜商品)があります。

また、マスク用ドライエッチング装置の開発販売(製造は(株)アルバック)も行っており、現在はNLDプラズマ源を活用して100nmノードのマスク加工を可能とするマスクエッチャーの開発を(株)アルバック半導体研究所で行っています。

先端のマスクエッチングではマスク内にパターン疎密のある状態で100nm厚のCrパターンを垂直に、且つエッチングのみのエラーは6nm以下のバラツキで加工する必要があり、その実現にはローディング効果を小

さくするためにより低圧で安定に放電し、且つプラズマ径を可変する事で面内均一性をコントロール出来るNLDプラズマ源が有望と考えています。

林 俊雄(Toshio Hayashi)

大学の頃はバトミントン、野球、テニスと研究はどこへやらで遊び回っていた。今は足が衰えて動いているボールを追いかけることが出来ず専ら止まっているボールを打つのに喜びを感じている。また、時折、宮部みゆきの世界に浸り込んでいる。思い出したように森博嗣も読む。

工業高校・電気科で電磁気学が理解できず電気を諦め化学を志し、大学へ進む。大学では有機化学に興味を抱いたが量子化学に苦しみ、何とか理解しようと大学院で分子軌道論を研究対象とした。

77年に日本真空技術(株)(現(株)アルバック)に入社し、XPSの依頼分析に従事。1年後、技術開発部に移動し、質量分析の応用開発を手掛け、RIE中のCF₃ラジカル測定に成功する。その後、MBEやMOCVDの開発を手掛けるとともに、現名古屋大学助教授の松見氏とSiH₄、CF₂、SiF₂ラジカルなどの測定も行ったが、この時点ではエッチング装置開発を行っていない。

エッチング装置開発に従事するようになったのは88年に半導体装置事業部に移ってからである。「よりによって何故難しいエッチング装置開発などをやる気になった?」と知人に言われることがあるが、生来の天の邪鬼の性格がでて、人がやりたがらないからやる気になったと言うのが主な動機である。また、複雑で、百人の人が居れば百の切り口が見つかるという分野であることに興味を持ったのも大きく作用している。

エッチングをやるからにはプラズマを理解しようと勉強を始めたなら電気屋になるのを諦める原因となった電磁気学に再度直面する事になってしまった。避けるわけにもいかず勉強し少しは理解したと思っている。その後、内田先生が経営陣に加わり、内田先生の考案されたNLDプラズマエッチング装置を開発することになり今日に至っている。

若い人には、サンプリングの傍ら自分のテーマを見つけて積極的に学会報告するように指導している。毎夜、遅くまでサンプリングに追われる中、皆頑張っている所以若い人に感謝している今日この頃である。

第7回「科学と生活のフェスティバル」報告

-18,105人がプラズマを楽しむ-

第7回「科学と生活のフェスティバル」実行委員長 名古屋大学 堀 勝

第7回「科学と生活のフェスティバル」総括 名古屋工業大学 種村 榮

応用物理学会プラズマエレクトロニクス分科会幹事長 長崎大学 藤山 寛

1. 分科会と東海支部が共同で子供たちの「理科離れ」対策を図る!

昨今、青少年の「理科離れ」や「物理嫌い」が問題となっている。これはわが国が「科学技術創造立国」を目指す上で、その基盤を危うくする重大な問題である。応用物理学会では、体験学習を通して子どもたちに理科や最新の科学技術に親しむ機会を多く作ることを目的として、1995年より応用物理学会の分科会と各支部が協力し、1年に1回「科学と生活のフェスティバル」を開催してきた。

今回は、応用物理学会東海支部と応用物理学会プラズマエレクトロニクス分科会が担当し、名古屋市科学館で2001年6月23日(土)、24日(日)に従来よりも大きな規模でフェスティバルを開催した。

2. 「夢いっぱい、プラズマの世界」のもとに18,105人が参加!

「夢いっぱい、プラズマの世界」をキャッチフレーズとして、プラズマに関する41のテーマ、特別展示2テーマの計43ブースと工作教室(4テーマ)を行った。特に、プラズマの応用分野を広く知っていただくために、テーマは、エレクトロニクス分野(12件)、光分野(11件)、宇宙・エネルギー分野(10件)、暮らしと環境・バイオ分野(6件)の4つの分野にて構成し、展示、実演を通じてプラズマの自然現象やいろいろな分野への応用がよくわかるようにした。下記に実施テーマを示す。

「展示・実演ブース」

エレクトロニクスの分野:

細い管を検査するマイクロマシン、太陽電池で発電しよう、プラズマでテレビを見よう、身近にある光、発光ダイオード、ULSIを見よう、カーボンマイクロコイル・ナノコイル、カーボンナノチューブでざらざら

光らせる、原子の世界のサッカーボール、シャープペンの芯からプラズマができる、あなたもダイヤモンドが作れます、ロウソクの炎から炭素の樹木が出現、炎の中を電気を通そう

光の分野:

クルクル回るプラズマを見てみよう、放電の様子を調べてみよう、レーザーアート、レーザーの中を見てみよう、プラズマの色が変わる、プラズマボールに触ってみよう、電子レンジの中に光るプラズマ、黒い炎を見よう、無人島でも大丈夫-身の回りのものでプラズマの明かりをつけよう-、プラズマ写真館

宇宙・エネルギーの分野:

未来のエネルギー核融合、レーザーで作る地上に輝く太陽、プラズマで宇宙旅行、プラズマのなかを踊る微粒子、宇宙から放射線を見てみよう、宇宙をシミュレートしよう、超伝導で遊ぼう-磁力で浮かそう-、人工オーロラ

暮らしと環境・バイオの分野:

プラズマ処理で水玉をころがそう、火の玉をつくる、オゾンの働き、電気でチリを集めよう、プラズマで薬の性能アップ、プラズマで地球を守れ、未来の健康診断-ヘルスケアチップ-、巨大金魚がやってきた、金属同士をくっつける-プラズマ・スポットウエルダ-、プラズマはプラスチックも濡らす

「特別展示ブース」

- ・毛利さんからのメッセージ (毛利衛氏の直筆メッセージと実際にスペースシャトルに持ち込んだ学会の旗を展示)
- ・猫バスで作曲しよう (猫バスの姿をした大型紙パネルに種々の糸をはって糸楽器: ストリンググラフィを製作し、子どもたちが演奏できるようにした)

「工作教室」

- A：静電気をためてプラズマを作ろう
- B：100円で雷を作ろう
- C：プラズマでネームプレートをつくろう
- D：プラズマでぴかぴかキーホルダーをつくろう

「プラズマ」のもとに大規模なフェスティバルを実施することにしたため、分科会、支部および周辺の大学、企業から構成した現地実行委員会を組織して実施にあたった。現地実行委員会は、先端で活躍する研究者および技術者80名で構成し、実施において動員したアルバイト学生数は、100名を越えるものとなった。また、各ブースの説明は必ず一線で活躍している研究者あるいは技術者が行い、一般市民や子どもにたいして直接説明することによって、科学のおもしろさを深く知ってもらうようにした。

来場者は、梅雨の時期にもかかわらず両日で18,105人となり、名古屋市科学館の2日以上イベントでは、空前絶後の入場者を記録することになった。テキスト(A4, 116ページ)は、テーマの内容についてイラスト交えて簡単に説明したものを作成し、当日入場者へ無料配布した。2日間で、工作を行った人数は390人であり、自分で作った作品はおみやげとして持ち帰っていただいた。

3. プラズマをのぞき込む子どもたちの真剣なまなざしと笑顔！

エレクトロニクス分野の「あなたもダイヤモンドが作れます」のテーマでは、テレビでの出演もなさっている廣瀬洋一先生(東海大学)に企画していただいて、アルコールからダイヤモンドを実際に作成する実演を行った。ブースの回りは、いつも人だかりができ、多くの人にダイヤモンドが作製できる先端技術とその応用について知ってもらうことができた。

光の分野の「プラズマの色が変わる」では、水銀とネオンを詰めたガラス管でパルス放電プラズマをつけ、スイッチでパルス放電の仕方を変えることでプラズマの光の色を変える装置を板谷良平先生(京都大学名誉教授)のはからいで企業に作製していただいた。簡単な操作でビジュアルにプラズマの色の变化を観察することができるため、非常に人気の高いものとなった。また、光の色と放電の電流波形からプラズマの繰り出す科学を学んでいただいた。

暮らしと環境・バイオの分野の「巨大金魚がやって

きた」では、佐藤徳芳先生(東北大学名誉教授)に紹介していただき、企業に依頼して巨大金魚を実際に展示した。プラズマを用いることによって、通常体長3?4 cmの金魚を30 cmまで成長させることができ、実際に水槽の中で泳ぐ体長30 cmの巨大金魚を観察することができるようにした。多くの子どもたちのみならず大人までがその不思議に大きな感心を持った。子供たちからは、「家に持って帰りたい」という希望が多くあったが、子どもたちと金魚をポラロイドカメラで記念撮影し、その場で写真をプレゼントした。

宇宙・エネルギーの分野では、「人工オーロラ」を真空容器の中で再現し、赤や緑の人工オーロラを磁場で揺らして、ゆらゆら揺れるカーテンのようなオーロラ現象を見せ、オーロラのできるしくみを理解してもらえるようにした。真空容器、電子銃、磁場発生装置、ガスボンベからなる人工オーロラ装置は、長崎大学藤山研究室から持ち込まれた。見学者の行列ができ、テレビでも多く放映された。核融合科学研究所からは、核融合の模型や超伝導で電車を浮かして遊べる装置を提供していただき、核融合におけるプラズマを閉じこめる技術を多くの人に知っていただいた。



図1 プラズマ実験を見つめる子どもたち

子どものための工作教室では、毎回、順番待ちの列ができ、なかには3時間も待つ子どもたちや2日間参加した子どもたちがいた。「プラズマでネームプレートを作ろう」では、ガラス板の片面にアルミの薄膜を付け、さらにレジストを塗布した基板を用い、子どもたちにレジスト上に塗料のペンで名前を書いてもらったプレートを作成した。永津雅章先生(静岡大学)に最先端大口径表面波プラズマプロセス装置を実際に設

置いていただき、この装置を用いて酸素プラズマによる高速アッシングを行うことにより、自分が描いたアルミ膜の文字が浮かびあがったオリジナルのペンダントを工作した。この工程は、まさに先端エッチングプロセスを用いており、子どもたちに先端技術を体験させることができた。

自分で工夫して苦労して仕事を仕上げたときの子どもの笑顔、大事そうに工作で作った作品を持ち帰る姿、ブースの前で真剣なまなざしでのぞき込む子どもたち、実際に体験してうまくいったときの子どもの笑顔、会場を後にする子どもたちや父兄の満足そうな顔をみていると、本当にこのイベントが果たした役割が、「将来の日本を支えてゆく科学技術の足場を



作る」という大きな目標に届きつつあるように実感できた。

図2 工作の説明を受ける子どもたち

4. フェスティバルの影響力

アンケートの結果から、多くの人々に強い印象を与えたイベントであったことが伺えた。また、マスコミが、テレビや新聞でフェスティバルを積極的に報道したため、多くの人に「プラズマ」や「応用物理学会」を知っていただくことができた。終了後も多くの方々からお礼の電話や問い合わせをいただいた。なかには、小学校の先生から子どもが書いた感想文を送っていただき、子どものプラズマに対する純朴な興味とフェスティバル開催への感謝の気持ちに胸をうたれた。また、「将来プラズマに関係した仕事に就かせたいがどのような学校にいけないのか」という母親からの問い合わせを受けた。大学のプラズマ関連講座にとっては、将来非常に楽しみな話である。

アンケートでは、「将来何になりたいのか」も同時に書いていただいたが、野球選手を押さえて科学者・研究者という声が堂々一番多かったことは、驚くべきことであった。子どもたちが、大人になるまで理科に興味を持ち続け、日本の科学や技術を支えてくれるような研究者や技術者を目指していただければ非常に嬉しいと思う。

最後に、応用物理学会教育・公益事業委員会、フェスティバル運営委員会、東海支部、プラズマエレクトロニクス分科会、本部事務局および現地実行委員会の皆様方のご尽力に厚く御礼申し上げます。

また、多大なご支援を頂きました共催、協賛の会社・組織および多数の関係者の方々に深く感謝いたします。なお、テキストは社内新人教育に使用したい等の購入希望に関する問い合わせを頂いております。現在1冊1000円にて販売しておりますのでご興味のある方は、堀(hori@nuee.nagoya-u.ac.jp)までご連絡願います。

シェフィールド大学滞在記

High Temperature Science Laboratories, Department of Chemistry, The University of Sheffield
(Brook Hill, Sheffield, S3 7HF, UK)

愛媛大学工学部 電気電子工学科 神野 雅文

文部省(現文部科学省)の在外研究員[乙種]として、2000年9月から2年間、英国のSheffield大学に滞在する機会を得ました。現在(平成14年1月1日)もなお滞在中で、現地にてこの滞在記を執筆しています。本稿では、英国や英国の大学、研究室や研究内容を紹介させていただきます。

1. Sheffield 大学

Sheffield 大学は英国の South Yorkshire 州の Sheffield 市(人口約50万人)の中心にあります。Sheffield 大学は日本の大学の様に Faculty(学部)、Department(学科)がある単独の総合大学です。学生は16400人在籍しています。学生は英国人、特に北部、中部 England の出身者が多いのですが、海外からの留学生も多く在籍しています。私は Faculty of Pure Science, Department of Chemistry(日本で言えば理学部・化学科にあたるところ)の High Temperature Science Laboratories に在籍しています。

英国の大学・大学院のシステムは日本とは少々異なります。学部は原則として3年間で終了し、卒業研究や研究室への配属はなく、講義と学生実験だけでカリキュラムは終了します。そして3回生の終了時に成績の優秀な者だけが研究室に配属され、日本でいうところの卒業研究を行います。3回生で卒業すると、BSc(Bachelor of Science)が、さらに4年目の卒業研究を終え、MSc(Master of Science)が授与されます。その後3年の博士課程に進み、博士の学位(Doctor of Philosophy)を目指すことになります。そのため、研究室の学生の大半は博士課程の学生になります。

Sheffield大学のChemistry Departmentの英国での評価は高く、例えば、フラーレンの発見でノーベル賞を受賞したHarry Kroto博士はこのChemistry Departmentの卒業生です。またSheffield大学の総合評価も非常に高く、Times Sunday 紙の2001年度の英国大学

ランキングではOxfordやCambridgeを抑えてNo.1の評価を受けています。図1はChemistry Departmentの建物の正面玄関です。大学の学章(Crest)にはバラ戦争で有名なYork家の白バラ、Sheffield市のマークの矢、学問を表す書物(ラテン語で“Disce Doce” - 学び、教えるの意)、成功をあらわす王冠があらわされています。写真にあるクリスマスツリーは、毎年12月にこの位置に飾られ、また、他にも大学内の至る所にクリスマスの装飾が施されます。



図 1 Chemistry Department の正面玄関

2. High Temperature Science Laboratories

私がお世話になっているのはRobin Devonshire先生のHigh Temperature Science Laboratories (HTSL)

です。今回の留学は、私が学生の時に Devonshire 先生にはじめてお会いして以来、7 年間目にしてようやく実現したものです。HTSL は化学科にあるため、放電やプラズマ、電子回路などに馴染みの無い学生ばかりなので、Devonshire 先生はずっとプラズマ屋に来て欲しいと思っておられたそうです。Devonshire 先生は光源分野の世界的なキーパーソンで、精力的に研究を進めておられ、ヨーロッパはもとより、米国、日本の企業とも広く共同研究を進めておられます。HTSL では光源、特に放電光源を中心に研究が行われています。近年は、パルス放電による光源プラズマの制御に重点をおいた研究が行われています。OES や LIF による光源プラズマの計測・診断、ラマン分光による放電管壁の診断、SPM (Scanning Probe Microscopy、AFM、STM、NSOM) による電極や放電管表面の診断・計測、さらには超高真空チャンバー (Manufacturing Testing Chamber MTC) での放電ランププラズマの模擬と計測診断等、光源研究で問題になる、プラズマ、電極、放電管壁の計測診断をすべて行っています。さらには、HTSL 独自のプラズマコードの開発や Sheffield 大学から生まれた CFD ソフトの Fluent を利用するモデリングプロジェクトなどが進められています。HTSL では光源プラズマを中心に実験とコンピュータモデリングの双方が互いの成果をフィードバックし、効率よく研究が進められています。またラマン分光のデータベースも WEB で公開されており、高い評価を受けています。



図 2 HTSL レーザ実験室

3. 研究内容

私の研究内容は、最初の一年は格子ボルツマン法 (Lattice Boltzmann Method [LBM]) のプラズマモデリングへの応用でした。LBM は流体力学の分野で発展し

てきたメソスコピックな新しい計算手法で、Parallel Computing に非常に適したアルゴリズムであるため、近年注目を集めています。この LBM をプラズマのモデリングに適用した例はこれまでに無かったため、私がこれを手がけることとなりました。現在、DC 放電における両極性拡散のモデリングに成功し、今後はパルス放電時のプラズマと発光をモデリングする予定です。また、LBM によるモデリングと平行して博士課程の学生と MatLab を使ったパルス放電プラズマモデリングやパルス放電プラズマの分光計測も行ってきましたが、2002 年からは独自にパルス放電プラズマの TALIF・OGS 計測も開始する予定です。さらに、2001 年の秋から FLUENT を利用したモデリングプロジェクトもスタートし、ロシア人、メキシコ人の PD、イギリス人、マレーシア人、コロンビア人の PhD の学生達と国際色豊かなグループでモデリングコードの開発を行っています。

Sheffield 大学に限らず英国の大学は皆そうだと思いますが、特許等の知的権利を管理する部門がしっかり整備されています。HTSL では光源の研究を行っており、特許に直結する事柄が多いため、私も守秘義務契約を大学と交わすまで、実験に関する研究を Official には開始できませんでした。海外に比べて日本の大学で最も遅れている部分が、この知的権利の管理部門の整備がではないかと思います。そういう意味では、Sheffield で非常にいい経験が出来たと思っています。

4. Sheffield と Yorkshire

Sheffield は 7 つの丘に囲まれた街で急な坂に至る所にあり、平坦なところを歩くことは極めて稀です。夜間の道路照明が高圧ナトリウム灯であるため、丘の上から見る夜景はとても美しいです。Sheffield は 14 世紀頃から刃物や銀器、Pewter の産地として栄え、産業革命後は鉄鋼の町として栄えました。ステンレス鋼も Sheffield で発明されたのだそうです。Sheffield はドイツのゾーリンゲンにならぶ世界的な刃物の名産地であり、また、高級な Cutlery でも有名です。映画 "Full Monty" や "When Saturday Comes" の舞台にもなった街でもあり、かつては強豪だったサッカーのチーム "Sheffield Wednesday" や "Sheffield United" の本拠地でもあります。Forkland 戦争で最初に沈没した英国軍艦の名前としても Sheffield は有名で、市の中心にある教会とその向かいの Cutlery Hall には HMS Sheffield の模型が飾られています。Sheffield は英国人 (と英連

邦の人々)には毎年 Snooker の World Championship が開催される街としても有名です。Snooker とは、ポケットビリヤードの一種ですが、日本でよく知られている Rotation や Nine ball よりも難しく、観ていても面白いゲームです。第二次大戦後、イギリスの産業が第二次産業から第三次産業にその軸足を移してきたのに伴って、Sheffieldも鉄鋼から学問・テクノロジーの街へと変化しつつあります。

SheffieldはPeak District 国立公園(図3参照)のすぐ近くにあり、車で10分も走れば丘陵地帯に放牧されている羊や牛を見ることができます。Peak District には Devonshire 公爵の館 Chatsworth (図4参照)があります。広大な牧草地に立つ館は外見だけでなく、内部の調度品もすばらしく、また手入れの行き届いた庭園も美しいため、夏には多くの観光客でにぎわいます。

Sheffield市の属するSouth Yorkshire州はバラ戦争で有名なYork家の領土であったため、Sheffield大学のCrestにはYork家の白バラが使われています。大聖堂で有名なYork市や工業都市のManchester市はそれぞれ、Sheffieldから鉄道で1時間の位置にあります。BEATLESとサッカーで有名なLiverpool市は1時間45分の距離です。

英国の代表的な料理であるローストビーフの付け合せのYorkshire PuddingはYorkshire地方の名物料理です。このYorkshire Puddingを直径20～25cmの大きなお皿型にして焼き、その中にシチューなどを入れて食べる Giant Yorkshire Pudding はYorkshire地方のパブやレストラン以外ではメニューにないのですが、とてもおいしいので、Yorkshire地方を訪れた方はぜひお試しください。

5. 英国のプラズマ研究

英国でのプロセッシングプラズマ、光源プラズマの研究は日本やアメリカに比べると、それほど活発ではなかったような印象を持っていたのですが、数年前からTechnological Plasma Initiative (TPI) というワークショップが毎年12月の中旬に開かれるようになり、また、IoPでも”The Future of Technological Plasmas”というセッションが開かれるなど、Plasma研究が盛んになりつつあるようです。特にTPI WorkshopではWarwick大学のConference Centreに英国のプラズマ研究者が泊り込んで、Pubでビールを片手に夜遅くまで研究談義に花を咲かせています。これから英国のプ

ラズマ研究がますます盛んになって行くような熱気が感じられ、うれしく思いました。



図3 Peak District 国立公園



図4 Chatsworth

6. 英国の学生生活

日本の学生との最大の違いは、博士課程の学生は何らかの形で奨学金をもらって生活している点です。多くの学生は、指導教官が政府や企業から得た研究費から生活費(一人年間9000ポンド前後)を支給されています。そのため、大半の学生は親とは経済的に独立しており、また、アルバイトもあまりしていません。学生は通常、一軒の家を数人でシェアして暮らしています。台所や風呂、トイレ、リビングは共有ですが、日本のようなワンルームマンションよりもこの方が効率がよく、生活費も安くて済むので、合理的だと思います。

した。私もこの形式で研究室の学生と一緒に住んでいます。

英国でも学生は日本と同じで朝早く研究室に来る者もいれば、昼前に来る者もいます。Devonshire先生はとても多忙な方で、平日は深夜まで、週末もOfficeでペーパーワーク等に忙殺されておられますが、学生の大半は夕方の5時から6時には研究を終えて帰宅します。その後はパブに行ってビールを飲んだり、家で専門書を読んだりと人により様々です。それでも皆、学会の予稿の締め切り前や学会への出発の直前などは、夜遅くまでがんばって準備したりと、締め切りに追われるのは洋の東西を問わず万国共通のようです。英国に来て再認識したのは、学生に研究の目的と意義を明確に理解させ、前向きに取り組むように指導することの大切さです。研究テーマの決定や研究の進め方など、最初に教官が学生にプロジェクトについて十分に説明し、学生ととことんDiscussionするので、一旦研究をスタートさせると学生は自主的に研究を進めています。

7. 英国での苦労と楽しみ

まず英国で困ったのは言葉の問題でした。日本で受けた教育で、生活するのに最低限の英語は十分習得できていますが、それは基本的にアメリカ英語であり私の話す英語は通じるけれども、イギリス英語とは発音やスペルが異なっていたり、単語が異なっていたり、と最初は戸惑いました。次に問題なのが鉄道です。日本とは比較にならないくらい頻繁に遅れたり、運休したりします。それでも数年前よりはずいぶん改善されたそうですが...

渡英前は英国は寒く食事が不味いというイメージがあったのですが、これは大きな誤解でした。日本の冬に比べると、Englandでは寒いと言われているSheffieldでも大したことはありませんでした。ただ、冬の日照時間は極端に短いため、一旦雪が降ると、1週間以上も道が凍りついたままになる、というのがちょっと困った点です。食事については、先に紹介したYorkshire Puddingをはじめ、おいしいイギリス料理もあります。インド料理をアレンジしたカレーが生まれたのは英国だと言うのは意外と知られていないことですが、このことから判るように、植民地から入ってきた中華やインド料理等はとてもおいしいです。日本でイメージするほどには食は貧しくはありません。そして、ビールは本当においしいです。Stout,

Bitter, Lagerと種類も豊富で味も日本のビールよりも幅広く、いろいろなビールを味わえます。夜にパブで学生と過ごすのは英語の勉強にとっても役立っています。

英国人といろいろなことを話していると、彼等が自国の歴史をよく知っており、自国の歴史に誇りを持っていることを強く感じます。王室が非常に身近な存在であることも新鮮な驚きでした。また、英国人がアメリカに対して複雑な感情を抱いているのもよくわかりました。外国人と話をするときには日本の歴史を知っておかないといけない、というのはよく言われることですしそのとおりですが、さらに付け加えるならば、日本での日常生活にある古くからの習慣、例えば「大晦日に年越しそばを食べるのはなぜか」等、普段我々があまり気にしていないことのいわれも知っていると、彼らとの会話が弾みます。またその国で盛んなスポーツができればさらに交流が広がります。幸い、私はサッカーを昔かじっていたので、研究室対抗リーグ戦などを研究室仲間と楽しむことができました。本業の研究業績があがっていないといけないのは当然ですが、その上で、研究以外の雑学も重要で、アフターファイブを研究仲間と楽しめた方がよいのは海外に出ても同じだと実感しました。

8. 最後に

今回、2年もの長期にわたる海外留学をご許可いただいた上に、不在中の講義担当等のすべてをお引き受けいただいている愛媛大学教授 青野正明先生に心より感謝いたします。今回、私を受け入れていただいただけでなく、乙種の在外派遣の条件である滞在費の負担も快くご了解いただいたRobin Devonshire先生、そして、Devonshire先生と出会う機会を与えてくださいました恩師の京都大学名誉教授 板谷良平先生に深く感謝いたします。最後に、私の不在中の業務をお引き受けいただいている愛媛大学の本村英樹助手と黒河久悦技官に感謝いたします。

参考

HTSLのURL <http://www.sheffield.ac.uk/~HTSL>

Sheffield大学のURL <http://www.sheffield.ac.uk>

第 25 回電離気体現象国際会議 (XXXV IGPIG) 報告

静岡大学工学部 神藤正士

1. はじめに

第 25 回電離気体現象国際会議 (International Conference on Phenomena in Ionized Gases) が 7 月 17 日から 22 日の 6 日間にわたって名古屋国際会議場で開催された。ICPIG は伝統的に 2 年ごとに東西ヨーロッパで開催されて来たが、今回は初めてアジアの名古屋で開催された。これは、第 22 回のアメリカ、ニュージャージー州ホーボーケンのステイブンス工科大学での開催に続くものである。今回の ICPIG は 25 回目の 50 周年に当たる記念すべき会議であり、その成否が注目されていた。前回 1999 年 7 月のワルシャワ会議の後、直ちに後藤俊夫 ISC (International Scientific Committee) 委員を中心に LOC (Local Organizing Committee) が組織され、事務局を (株) インターグループに置いて、名古屋地区現地実行委員会の協力の下に 2 年間の準備活動が開始された。今回の ICPIG では過去最大の参加者数および論文数を得て充実した討議が展開され、内容のある会議となった。本報ではその概要を報告する。

2. 参加国と参加者数

参加国別参加者数を表 1 に示す。地域別分布では、ICPIG の伝統を反映してヨーロッパからの 22 カ国が最大であり、次いで開催地のアジアの 7 カ国、南北アメリカの 3 カ国、アフリカの 2 カ国とオーストラリアの合計 36 カ国であった。参加者数は 700 名で、我国の 470 名を筆頭に、ロシア 40 名、ドイツ 29 名、フランス 16 名、米国 17 名、英国 13 名、ルーマニア 12 名、ウクライナ 11 名が 10 名以上の参加のあった国々である。旧ソ連邦の諸国からの参加者が多いのは本会議の伝統を引き継いでいることを象徴している。

3. トピックスと論文数

本会議では口頭発表は招待講演である General lecture と Topical lecture に限られており、Contributed paper は全てポスターでの発表となっている。各発表

Algeria	1
Australia	5
Austria	3
Belarus	4
Belgium	2
Bulgaria	1
China	1
Czech Republic	9
Denmark	1
Egypt	5
France	16
Germany	30
Hong Kong	1
Hungary	2
India	5
Iran	4
Italy	6
Japan	471
Mexico	4
Nepal	1
Netherlands	4
Northern Ireland	1
Norway	1
Poland	7
Portugal	6
Republic of Korea	9
Romania	12
Russia	40
Slovakia	1
Slovenia	1
The Philippines	1
UK	13
Ukraine	11
USA	17
Uzbekistan	1
Yugoslavia	3
全参加者数	700

表 1 参加国と参加者数

件数は、ISC で選ばれた各国からの講演者による 8 件の General lecture と 24 件の Topical lecture、623 件の Contributed paper、合計 655 の論文が発表された。論文ごとにそれぞれ 2 ページを割り当てられた予稿原稿は 4 冊の Proceedings に編集され、受付時に参加者に配布された。上記 2 種類の招待講演の論文は Plasma Source Science and Technology (PSST) の特別号にまとめられ、後日参加者に配布される。表 2 に Contributed paper のトピック別の講演数を示す。トピック 10 のプラズマプロセッシング関連の講演数が多いことが特徴である。

4. ワークショップ

本会議では上記の講演の他に、話題性のあるテーマを深く議論する目的でワークショップが開催される。今回は 2 日目の午後、“Advanced Plasma Processing Technologies and Underlying Physics and Chemistry” と “Recent Dusty Plasma Researchers in Plasma Physics and Applications” の 2 つのワークショップが併行して開かれ、それぞれ 7 件および 5 件の論文発表がなされ、好評であった。なお、これらの論文も PSST 特別号に掲載される予定である。

5. von Engel Prize と Poster Prize

放電プラズマ分野の優れた研究者に対してその業績を讃えるために von Engel Prize が与えられる。今回はスイスの Prof. Kogelschatz に受賞され、会議の最終日に *Industrial Innovation Based on Fundamental Physics* 狼二題して講演が行われた。また、優れたポスタ講演者には Poster Prize が授与され、実験、理論およびシミュレーションから 3 名が受賞した。この内の 2 名は我国の研究者であった。

6. その他

初日の Welcome reception には会場に溢れんばかりの 500 名が参加され、賑やかな reception となった。また、19 日の東急ホテルで開かれたバンケットには 250 名の参加があり盛会であった。エクスカージョンも 2 つのコースで 140 名余の参加者を得て催行され、外国からの参加者に好評であった。

最終日の Closing Ceremony では恒例によって次の開催地と開催時期が公表される。第 26 回 ICPIG は、2003 年 7 月にドイツの Greiswald で開催の予定であることが紹介された。

終わりに、本会議開催にあたって多くの学協会の協

賛と企業・財団からの助成を頂いた。LOC のメンバーの一員として、これらの諸関係者の方々に深く謝意を表するものである。

トピック	論文数
1. Kinetics, thermodynamics, and transport phenomena.	32
2. Elementary processes.	17
3. Low-pressure glows.	40
4. Coronas, sparks, surface discharges and high-pressure glows.	37
5. Arcs.	31
6. High-frequency discharges.	53
7. Ionospheric, magnetospheric, and astrophysical plasmas.	5
8. Plasma diagnostic methods.	49
9. Plasma wall interactions, electrode and surface effects.	20
10. Physical aspects of plasma chemistry, plasma processing of surfaces and thin film technology.	119
11. Generation and dynamics of plasma flows.	14
12. Non-ideal plasmas. Clusters and dusty plasmas.	40
13. Waves and instabilities, including shock waves.	28
14. Nonlinear phenomena, self-organization and chaos.	20
15. Particle and laser beam interaction with plasmas.	15
16. Plasma sources of radiation.	12
17. Numerical modeling.	30
18. Plasma for environmental issues.	29
19. High ionized, low-pressure plasmas (plasma thrusters, ion sources and surface treatment)	24
20. High-pressure, non-thermal plasmas.	8
合計	623

表 2 トピックス別発表論文数

IVC15/AVS48/ICSS11 合同会議 報告

名古屋大学大学院 工学研究科 電子工学専攻

佐々木 浩一

2001年10月28日～11月2日にアメリカ合衆国サンフランシスコ市で開催された IUVSTA 15th International Vacuum Congress (IVC), AVS 48th International Symposium (AVS), および, 11th International Conference on Solid Surface (ICSS)の合同会議に出席したので, その概要について報告する。IVCとAVSの合同会議は15年に一度の周期で開催されることになっており, 今回は, 1971年のボストン, 1986年のバルチモアに続く3回目の合同会議とのことである。形式的には3会議が対等の合同会議のはずだが, 実質的にはAVS主導の運営であるとの印象を受けた。実際, IVCに定期的に出席されている方は「AVSに飲み込まれてしまってIVCらしさが見られない」との感想を漏らされていた。

周知のように, 2001年9月11日の悲しむべきテロ事件の後, 我が国から米国への渡航は企業を中心に著しく制限されており, また, 大学関係者の中にも出張を自主判断で取りやめる動きがある。そのため, 本会議においても, 我が国から予定されていた発表の多くが取り消されており, 残念であった。Plasma Science分科に関して数字を示せば, 口頭発表の71件中11件が取り消しで, 内日本からの取り消しが9件であった。Plasma Science分科における日本からの発表に限ると, 口頭発表16件中9件, ポスター発表12件中4件が取り消された。ただ, 実際に渡航してみると, (少なくとも旅行者の立場から見た)米国人の日常生活の中にテロ事件の影響はあまり感じられなかった。筆者は, 本会議の3週間ほど前に米国東部で開催されたGECにも参加したが, 日常生活にテロの影響が見られないという点に関しては, アメリカ西部のほうがアメリカ東部よりその傾向が顕著であるように思われた。本会議期間中に, サンフランシスコのシンボルである金門橋がテロの標的となっているとの情報が当局から発表され, 日本人の間では多少の緊張が生じたが, それでも, 金門橋の下を通るクルージングツアーなどは平常どおり開かれていたようである。

本会議に投稿されたアブストラクトは1800という途方もない数である(参加者総数は2789名)。それらが, 1) Applied Surface Analysis, 2) Biomaterial Interfaces, 3) Dielectrics, 4) Electrochemistry and Fluid/Solid Interfaces, 5) Magnetic Interfaces and Nanostructures, 6) Microelectrochemical Systems, 7) Manufacturing Science and Technology,

8) Nanometer Structure, 9) Organic Films, 10) Plasma Science, 11) Processing at the Nanoscale, 12) Semiconductors, 13) Surface Engineering, 14) Surface Science, 15) Thin Film, 16) Vacuum Science and Technologyの通常分科に加え, 特別セッションである17) Magnetic Recording, 18) Nanotubes: Science and Applications, 19) Photonic Materials, 20) Advancing Toward Sustainability, 21) Biomaterials Plenary Session, 22) NBS-NIST Centennialに分かれて発表された。一部のセッションは「ビデオセッション」に割り当てられており, そこで発表された論文は, 別室に用意された計算機でMS Power Pointのスライドショー(講演音声を含む)としていつでも自由に閲覧できるようになっていた。また, 本会議のプロシーディングスはVirtual Proceedings(非印刷物)として刊行される予定であり, 電子化のレベルとしても先端的をいく会議であった。筆者は主にPlasma Scienceの分科を聴講した。以下に主だった研究を紹介するとともに所感を若干述べたい。

実プロセスに関する研究は, 依然として, マイクロエレクトロニクスのためのプラズマエッチングに関するものが本会議の主流である。エッチングの寸法精度はまさに極限までつきつめられており, nmスケールのCD制御などに関する発表が数多く見られた。かつては, 例えば「負イオンを作ればチャージダメージが防止できる」といったように, プラズマ制御とプロセス改善が直接的に対応していた研究課題があり, プラズマをどう研究すればプロセッシングに役立つのか比較的容易に見通すことができた。しかし, 現在の実プロセスの研究レベルではプラズマ制御とプロセス改善との関係が明瞭でなくなっており, プラズマが再びブラックボックス化しつつあるとの印象を強くした。なお, Low-k材料のような新材料のエッチング特性を調べた研究も相当数報告されていた。

実プロセスでなく, プロセスのメカニズムを追求する研究の中にも目を引くものがいくつかあった。例えば, コロンビア大学のFullerは, Laser desorption-laser induced fluorescenceという方法を用いて, 塩素プラズマによるSiエッチングのメカニズムを研究していた。塩素プラズマにさらされているSiウエハにXeClエキシマレーザーを照射し, ウエハに付着しているSiCl_xを脱離した後, 画像LIFにより検出する方法である。これにより, 定

常にエッチングが進んでいる時のSiウエハのCoverageを評価し、エッチングメカニズムを検討していた。また、カルフォルニア大学サンタバーバラ校のUIIalは、真空容器の一部を多数回反射型のプリズムに置き換え、プリズム表面に堆積する膜を外部からFTIRで分析する方法で、SiNエッチ焔<ヘルエッチ焔F₂クリーニング放電焔_素クリーニング放電という一連の処理を行ったときのプラズマ・壁相互作用をリアルタイムで調べていた。これらの研究は、基礎研究として見習うべきものがあると感じた。

プラズマ計測のセッションでの発表は、大別して、1) レーザー応用計測などの大掛かりで精密な診断(例えば筆者らによるLIF計測)、2) 発光分光などの簡便な計測からできる限り有用な情報を引き出そうとするアプローチ(例えばAgere SystemsのDonnellyらによる研究)、および3) プロセスモニタリングに関する研究の3種類に大別できる。中でも、今後は3)の研究(あるいは1)および2)を3)の方向に拡大する研究)の重要性が増すものと思われる。プラズマ計測法そのものに関しては特筆すべき報告は見られなかったが、プラズマ診断でなく薄膜診断に関して注目すべき研究があったので紹介したい。アインドホーヘン工科大学のSandenらは、波長1.06mmのYAGレーザーを用いたCavity Ring Down分光法によって、Si系薄膜中のダングリングボンド密度を求める実験について報告した(Thin Film分科において発表された)。光子エネルギー1eV以下の光は薄膜中のダングリングボンドによって吸収される。吸収量は極めて微弱で普通の方法では検出不可能であるが、彼らは、Cavity Ring Down分光法によって微弱な吸収を計測した。現状では、膜表面の凹凸によるレーザー光の散乱損失と膜中のダングリングボンドによる吸収との区別において課題を残しているものの、従来微量ガス計測法として確立されてきたCavity Ring Down分光法を薄膜診断に用いる興味深いアプローチである。

一方、今回の会議では、マイクロエレクトロニクス以外の応用を志向した研究報告の数に著しい増加が見られた。MEMS、バイオ応用、ナノテクノロジー応用、および、マイクロプラズマに関する研究などである。例えば、カルフォルニア工科大学のGapisらは、マイクロプラズマをパターン化して並べ、これによってマスクレスでSi等のパターンエッチングを行おうというアイデアを出していた。米国等における「ナノ・バイオ路線」に乗ろうとする研究がプラズマ分野でも具体的に出現してきており、実際、アインドホーヘン工科大学のKroesenのグループは、Plasma Science分科でなくバイオ関係分科でプラズマを利用した研究をいくつも発表していた。

Plasma Scienceの分科で発表された我が国からの招待講演は、名古屋大学の河野先生による”Optical Diagnostics of

Charged Particles in Processing Plasmas”、東京大学の霜垣先生による”Reaction Mechanism of PECVD to Produce Low Dielectric Constant Thin Film” および日立の田地氏による”A 0.09 mm-capable Plasma Etching of Dielectrics and its Reaction Mechanism”(ただし米国日立の研究者による代読)の3件である。これら3件の講演により、我が国の基礎研究、プラズマCVD、およびエッチングそれぞれの研究レベルの高さを示すことができたと考えられる。また、ASETからの研究はすべて中村室長によって発表され、非常に高レベルで大きな反響があった。

最後に、Plasma Science分科全体を通じて感じたことを述べたい。Plasma Science分科は、2セッションがパラレルに進められ、ポスターセッションにも3日を費やすほどの発表件数がある。ところが、今回の会議に関して言えば、講演会場は常に閑散としており、質疑応答も決して活発ではなかった。発表件数が多いということは相応の数の研究者が集まっているはずであるから、多くの研究者は他分科の聴講に出張しているのではないかと思われる(筆者も一部で他分科を聴講した)。プラズマをブラックボックスとしてみるのであれば、プラズマプロセッシングの研究が他分科(薄膜とかバイオテクノロジーとか、それぞれの応用分野で分類される分科)で発表されるのは自然であり、この問題はPlasma Science分科の宿命と言えるかもしれない(本分科会も同じ問題を抱えていると考えられる)。実際、上にも述べたように、従来はPlasma Scienceのコミュニティに属しているものと当然のように思われていた研究グループが、既に他分科での発表に移動し始めている。このような状況下にあって、プラズマを研究対象の中心とするコミュニティが求心力を維持するために何をなすべきか、真剣に考える必要があると改めて痛感した次第である。

次回のAVSは2002年11月4日～8日を会期として、コロラド州デンバーで開催される予定である。なお、本稿に示したいくつかの数字はASETの中村室長に教えていただいたものであることを付記し、謝意を表する次第である。

第 54 回 Gaseous Electronics Conference 報告

名古屋大学先端技術共同研究センター

河野明廣

第 54 回 Gaseous Electronics Conference (GEC) は 2001 年 10 月 9 日から 12 日の 4 日間、ペンシルベニア州ステートカレッジにあるペンシルベニア州立大学で開催されました。GEC は放電 / 低温プラズマの基礎、応用の基礎的側面、および関連する原子・分子衝突過程に関する米国をベースとする会議で毎年開催されます。会議前日の 8 日は米国が 9 月 11 日のテロに対してアフガン報復爆撃を開始した日で、このような時に米国に出かけるのは何者かと、日本からの参加者の一人は空港でインタビューを受けたとのこと。ステートカレッジは首都ワシントンから北西へおよそ 200km ほどのところにある内陸の小さな町で、自然が豊かで、大学キャンパスや周辺の山並みの紅葉が見事でした。街は平穏でしたが、ダウンタウンにある米軍のリクルート事務所にカバンを投げ込んで騒いだ男がいたため、バイオテロへの懸念から一時そのブロックからすべての人が退避させられるというような「事件」も起こりました。

会議は大学キャンパスにあるコロニアルスタイルの趣のあるホテルで開かれました。参加者リストによると参加者総数は 230 人で、米国 (156 人) に次いで日本 (24) が多く、英国 (11)、ドイツ (10)、カナダ (9)、北アイルランド (5)、フランス (4)、韓国 (4)、オーストラリア (3)、他 (5) となっています。テロの影響で 40 件程度の参加取り消しがあり、参加者は例年よりかなり少なめです。アブストラクト集掲載の講演数 (キャンセル数を正確に把握していないので、以下の数字はすべて投稿数) は招待講演 19 を含み 257 件で、例年のように、この半数弱が 2 パラレルセッションの口頭発表、他は 2 回のポスターセッションでの発表です。プレナリーで行われる恒例の Foundation Talk は、今年は衝突分野から選ばれ、カナダ、ウィンザー大学の Bill McConkey が *Living electrons an honourable discharge: measuring their cross sections* 狼二題として電子衝突断面積測定の歴史と今後のチャレンジについて講演しました。

セッションタイトルと投稿数を表 1 に示します。こ

れは、ポスター講演を含み、一部の同一 (あるいは類似) タイトルのセッションは合算した論文数です。* 印は今回の重点テーマ (Arranged Sessions) としてアナウンスされていたものに対応します。Plasmas for nanostructured materials のセッションでは日本から名大の堀勝氏が "Synthesis of highly oriented microcrystalline silicon films in pulse-time-modulated ultrahigh frequency silane plasmas" と題して招待講演を行いました。会議の性格上、プラズマ診断に関しては、表にも示したように多数の発表があり、質的にも充実していました。筆者はチューニングレンジが広い後進波管を使ったサブミリ波の吸収分光によるラジカル計測 (NIST) をおもしろいと思いました。モデリングに関する講演も充実しており (モデリングのセッション以外にも、多くのセッションがモデリングに関する講演を含む)、高密度プラズマにおけるバルクプラズマとシーススケールの統一的な取り扱い (NASA)、NOx 分解に関して、誘電体バリア放電中のストリーマーコラムに対する、荷電粒子挙動、ケミストリー、ガス流れを含む詳細なシミュレーション (イリノイ大) などを興味深く聞きました。なお、会議の全アブストラクトをアメリカ物理学会のウェブサイト (<http://www.aps.org/meet/>) にある Program Archives で見るができます。

一般セッションに加え、特別セッション / ワークショップとして以下が企画されました。初日の昼食時には、午前のモデリングのセッションに続いて、弁当を食べながら、Plasma Modeling Discussion Session と題して、プラズマモデリングの現状の評価と将来の方向性を探る議論がなされました。また同じく初日にナイトセッションで陽光柱に関するワークショップが開かれました。これは陽光柱という比較的単純なプラズマを対象として、種々のモデリング手法の結果および実験を比較して、個々のモデリング手法の得失や精度を明らかにしようとするものでしたが、陽光柱という古典的な対象にもまだ明らかにされるべき豊富な物理があるというのがまとめのコメントでした。最終日午後には Innovation in Gaseous Electronics Educa-

tion と題して、この分野の教育におけるプラズマシミュレーションの組み入れなどの新しい試みに関するワークショップが開かれています。いつものようにラボツアーも企画され、大学の Materials Research Institute にある National Nanofabrication Users Network のクリーンルームでは活発な共同研究の様子を垣間見ることができました。

会議全体としては、プラズマ応用の新しい動きをウォッチしつつ、その基礎をなす、計測技術、プラズマ制御技術、シミュレーション技術等を着実に進展させているというのが印象です。シミュレーションに関わる素過程データ蓄積には地味ながら一層の努力が必要です。

なお、GEC は GEC 執行委員会により運営されており、その委員は会議開催中に開かれる Business Meeting で会議参加者による推薦により選ばれています。第 53 回、54 回 GEC は九州大学の渡辺征夫教授が日本から委員として運営に携わっておられましたが、次の 2 年は代わって私が委員を務めることになりました。この会議に対するご質問・ご意見等がありましたら私 (kono@nuee.nagoya-u.ac.jp) あてご連絡下さい。次回の第 55 回 GEC は本年 10 月 15-18 日にミネソタ大学がホストでミネアポリスのダウンタウンで開かれます。Instabilities in reactive discharges, Atmospheric pressure glows, Plasmas and nanostructured materials, Biologinal applications of plasmas 他いくつかの Arranged session が予定されていますが、詳細は近々発行される First Announcement やウェブサイト (<http://www.me.umn.edu/gec/>) を参照して下さい。多数の皆様の参加を期待しております。

表 1 セッションタイトルと投稿数

Inductively coupled plasmas	14
Magnetically enhanced plasmas:	
ECR, helicon, magnetron, other	11
Capacitive plasmas	2
Glows: DC, pulsed, RF, MW, inductive, other	13
*Atmospheric pressure & dielectric barrier discharges	8
High pressure plasmas, breakdown and surface discharges	8
Plasma diagnostics	37
Negative ion plasmas	4
Plasma boundaries: sheath and presheaths	13
Distribution functions	3
Plasma Modeling: needs and opportunities	7
Computational methods for plasmas	10
Lighting and displays	14
*Plasma propulsion	5
*Dusty plasmas & plasmas for nanostructured materials	8
*Plasmas for nanostructured materials	6
Clusters and dusty plasmas	3
Environmental applications & innovative applications	5
Environmental applications and thermal plasma	5
*Fluorocarbon plasmas	5
*Plasma interactions with surfaces	10
Surface processing	7
Materials processing	6
*Electron collisions with rare gases	4
*Collisions with molecules	4
*Electron collisions with metal vapors	6
*Low and ultralow energy electron molecular interactions	6
Electron collisions and plasma transport properties	19
Post deadline abstracts	13

15th International Symposium on Plasma Chemistry

(ISPC-15)報告

京都大学国際融合創造センター

白藤 立

状況になっていたのは否めない。また、プロシーディングスも8冊と、海外からの参加者には厳しい荷物であった(CD-ROM化も検討されている)。

U.C. Berkeley の Graves がプラズマ表面における F 吸着した Si 表面にイオンが入射したときの混合表面の分子動力学シミュレーションを行っていた。Booth は F 系から新たに Cl 系を対象とした気相のレーザ分光を始めていた。同時に、Perrin らとともに、新たな需要が見込まれている半導体 SiC のドライエッチングに関する研究を開始していた。SiC は Si に炭素が加わっただけであるが、その物性は大きく異なるため、エッチングレートだけでなくそのメカニズムも異なる。高周波、低損失デバイス材料として注目されているが、そのプロセス技術がまだ未熟かつ未開拓のこの分野でのプラズマ屋の活躍を期待したい。

個人的には、Bari 大学の Favia のフロロカーボン系超撥水膜が興味の対象となった。基本原理は表面に微細な凹凸を形成することで超撥水性を実現したもので、気相中でかなり重合の進んだ前駆体が堆積することで実現されている。そのため、機械的強度はほとんどない。一方、名古屋大学の高井は、招待講演において、無機材料である SiO₂ 系による超撥水性膜の実現について発表があり、機械的強度の面では無機系の方が勝っていた。また、d'Agostino 等による HMDSO を用いたガスバリア膜などは、現時点ではスイスの TETRAPAK 社との共同研究であるが、近年の有機 EL パッシベーションに必要な機能性膜としての応用も期待され、興味がある。

次世代放電形態として注目されるマイクロプラズマに関する発表が寺嶋等(発表は大学院生)によってなされており、今後のこの分野が活発に広がることを期待

したい。

次回の ISPC-16 (2003 年) はイタリア Bari 大学の Riccardo d'Agostino 教授のグループが取り仕切ることになった。開催場所は、活火山で有名な Taormina (Sicilia) の Congress Centre である。現在の所、スケジュールは下記の通りである。サマースクール (Hotel Capo) の内容は、LP&HP プラズマ分野とマイクロエレクトロニクス分野の二つが企画されている。最初の案内状は 2002 年の 3 月に発送の予定とのことである。近年パソコン用の画像チップ等にその名前を見かけるようになった ST Microelectronics (Catania) の見学も予定されているそうである。

ISPC-16 (2003 / Taormina, Italy)

Symposium	22-27 June
Workshop on Applications	26 Jun
Summer Schools	18-20 June
Workshop	26 Jun
Exhibition	22-27 June
Chair (Symposium)	Riccardo d'Agostino
Co-chair (Symposium)	Pio Capezzuto
Chair (School)	Pietro Favia
Chair (School & Workshop)	Francesco Fracassi
Chair (Exhibition)	Fabio Palumbo

<i>Oral Session:</i>	Attend	Invited
Plenary Presentations	7	7
Fundamentals and basic processes in thermal plasmas	5	1
Fundamentals and basic processes in non-equilibrium plasmas	12	0
Sources, diagnostics, modeling: atmospheric pressure non equilibrium plasmas	11	1
Sources, diagnostics, modeling: thermal plasmas	17	1
Sources, diagnostics, modeling: low pressure plasmas	15	3
Plasma CVD of silicon based compounds	6	1
Inorganic films and hard coatings	10	4
Plasma deposition and treatment of polymers	13	1
Etching, microtechnologies	5	2
Plasma sprays and thermal plasma material processing	10	1
Clusters, particles and powders	5	1
Environmental applications of non-equilibrium plasmas	8	1
Environmental applications of thermal plasmas	4	0
Plasma chemical synthesis / engineering	5	1
	133	25

<i>Poster Session:</i>	
Fundamentals and basic processes in thermal plasmas	18
Fundamentals and basic processes in non-equilibrium plasmas	23
Sources, diagnostics, modeling: thermal plasmas	38
Sources, diagnostics, modeling: low pressure plasmas	62
Sources, diagnostics, modeling: atmospheric pressure non equilibrium plasmas	32
Plasma deposition and treatments of polymers	23
Plasma sprays and thermal plasma material processing	31
Plasma CVD of silicon based compounds	19
Inorganic films and hard coatings	26
Clusters, particles and powders	20
Plasma chemical synthesis/engineering	28
Environmental applications of non-equilibrium plasmas	26
Laser based technologies, plasma light sources	11
Etching, microtechnologies	14
	371

国際会議 Frontiers of Surface Engineering 2001 (FSE 2001)報告

FSE 2001 組織委員長 (名古屋大学大学院工学研究科)

高 井 治

E-mail: takai@otakai.numse.nagoya-u.ac.jp

1. はじめに

100年ごとの切れ目である新しい世紀に入った2001年,10月28日(日)から11月1日(木)にかけ,名古屋国際会議場(名古屋市熱田区熱田西1-1)にて,国際会議Frontiers of Surface Engineering 2001 (FSE 2001) (日本名:「表面工学国際会議」)が開催された。FSE 2001では, The 6th Asian Surface Finishing Forum (6th ASFF), Third Asian-European International Conference on Plasma Surface Engineering (AEPSE 2001), The 5th Asia-Pacific Interfinish Congress (5th APIC), The 4th Japan-Korea Symposium on Plasma and Thin Film Technology (4th JKSPFT) といった4つの国際会議を合わせて行った。このうち, AEPSE 2001と4th JKSPFTが,プラズマに直接関連した会議である。特に, AEPSEは,ドイツ・ガーマッシュ - パルテンキルヘンで2年毎に開催される International Conference on Plasma Surface Engineering (PSE)のアジア版で,ドイツで開催されない年にアジアにおいて開催される。

本会議の主催団体は(社)表面技術協会,共催団体はEuropean Joint Committee on Plasma and Ion Surface Engineering (EJC/PISE)とInternational Union for Surface Finishing (IUSF)である。本プラズマエレクトロニクス分科会,(社)応用物理学会,韓国表面工学会等,27団体から御協賛をいただいた。

2. 会議の目的

材料表面の機能を高め,また新表面機能を創出する表面工学および表面技術は,現在,各種産業の基盤として重要になっている。私たちの回りの多くの製品には,真空蒸着,イオンプレーティング,スパッタリング, CVD,電気めっき,無電解めっきといった各種

表面処理技術が使われ,役立っている。表面工学の関連分野は,従来の電機・電子・情報産業,自動車・航空・宇宙産業,化学・繊維産業から,新しいバイオ・医薬産業,ナノ・マイクロシステム産業まで広がっている。

現在,政府が重点的な研究分野としている「IT」,「ナノテク・材料」,「バイオ」の分野においても,表面工学の果たす役割はきわめて大きい。ほとんどの産業分野が何らかの形で表面工学と関連している。この表面工学の分野において,プラズマを用いた表面技術の果たす役割が,近年特に増大している。材料合成,薄膜形成,表面改質,エッチング等による微細加工,表面クリーン化,超微粒子形成,環境関連技術,等々の分野において,プラズマ利用の重要性が認識され,産業界への応用が進んでいる。表面処理の分野においては,環境問題の点から,ヨーロッパを中心として,従来の水を用いた「ウエットプロセス」から,真空または大気圧下での気相を用いる「ドライプロセス」に研究の方向が変化している。この「ドライプロセス」においては,プラズマをいかに利用するかが注目されている。

このような観点から,本会議は,21世紀の新たな表面工学および表面技術を振興することを目的として行った。世界各国から多くの専門家に集まっていただき,21世紀に相応しい表面技術とは何か,どのような技術を開発すべきかなどを討議することは今後の表面工学の発展において重要である。

3. 会議でのトピックス

本会議は,21世紀になって初めて開かれた表面工学・表面技術に関する国際会議で,表面技術のすべての分野を含んでいる。トピックスとしては下記の分野が選ばれた。

1. ウエットプロセス

(1)電気めっき (2)無電解めっき (3)陽極酸化 (4)エッチング・洗浄プロセス (5)レーザー・光プロセス (6)機能性表面処理 (7)ミクロ・ナノ加工プロセス

2. ドライブプロセス

(1)真空プロセス (2)プラズマプロセス (3)イオンプロセス (4)レーザー・光プロセス (5)溶融めっきプロセス (6)溶射プロセス (7)機能性表面改質プロセス (8)エッチング・洗浄プロセス (9) ミクロ・ナノ加工プロセス

3. 評価・試験法と特性

(1)膜・表面分析 (2)膜成長分析 (3)電磁気的特性 (4)光学的特性 (5)機械的特性 (6)化学・生化学的特性 (7)その場プロセス測定・プラズマ診断

4. コンピュータシミュレーション

(1)プロセスシミュレーション (2)膜成長シミュレーション (3)特性シミュレーション

5. 表面工学と産業

自動車産業における表面工学 (2)電子機器産業における表面工学 (3)切削工具・金型産業における表面工学 (4)表面工学と環境問題 (5)膜特性評価法の標準化 (6)国際協力

4. 会議での発表件数および参加者

本国際会議での発表件数は、359件(21か国)であり、内、招待講演46件(15か国)、一般講演313件(21か国)であった。また、総参加者数は504名であった。参加者の国別明細は、日本(在住外国人を含む)393名、外国111名である。外国人内訳は、アルゼンチン 2名、ブラジル 1名、中国 5名、チェコ 9名、フランス 2名、ドイツ 22名、アイルランド 1名、イスラエル 1名、イタリア 2名、韓国 48名、オランダ 3名、ポルトガル2名、ルーマニア 1名、ロシア 1名、シンガポール 1名、スイス 3名、トルコ 3名、イギリス 1名、アメリカ 2名、台湾 1名である。参加者の内、学生参加者が124名あったことは特筆でき、本会議が、次世代の研究者および技術者の育成に大いに役立ったことと期待している。

9月11日のアメリカにおける同時テロの影響で、外国からの参加者が大幅に減るのではないかと危惧した。しかし、テロにより参加できなくなった方は数名であり、大きな影響がなかったことは、主催者側とし

ては幸いであった。

5. 会議の内容

会議は、10月28日(日)夕刻のウエルカムパーティから始まり、29日(月)―31日(水)、3日間の、口頭およびポスターによる講演発表会および併設の企業による展示会へと続いた(25社、28ブース)。29日は、1つの大会場において、9時30分からの開会式に続き、下記の6件の基調講演が行われた。

T. Osaka (Waseda University), “Microfabrication of Electroless Depositions and its Applications in the Electronics Field”

K.-T. Rie (Technische Universität Braunschweig), “Plasma Surface Engineering in Europe”

D. Landolt (Swiss Federal Institute of Technology Lausanne), “Microstructure and Composition of Pulse Plated Metals and Alloys”

J.G. Han (Sung Kyun Kwan University), “Design and synthesis of multi-functional tribological coatings by PVD”

Y. Shacham-Diamand (Tel-Aviv University), “Electroless Metal Alloys for ULSI and MEMS Metallization Applications”

T. Yoshida (The University of Tokyo), “Overview of the Nano-Coating Project in Japan”

基調講演の終了後、午後3時より、3つの平行会場にわかれ、一般講演者のショートオーラルプレゼンテーションが行われた。この後、大きなレセプションホールを用いたポスター発表会を行った。今回、一般講演者は、ショートオーラルプレゼンテーションとポスター発表の両方を行うよう求められた。これは、(1)引き続き行われるポスター発表の概略をつかみ、自分の直接伺いたいポスター発表を絞り込むための目安にする、(2)発表者全員に口頭発表の機会を与える(3)英語による口頭発表の不得意な発表者の長時間講演をさける等の目的で行った。ヨーロッパからの参加者にははじめて経験される方も多く、めずらしがられたが、皆様には好評であった。

30日(火)は、4つの平行会場を使用した。午前中は、一般講演者による発表を行い、午後は、招待講演者による発表(12件)と一般講演者による発表を行った。また、午後6時45分より、レストラン“カスケード”においてレセプションを開催した。参加者は400名を超え、軽妙なスピーチ、愛知の銘酒“国

盛”の樽酒および鏡割り，高校生を含めた女性演奏者 6 名による愛知県海部郡に伝わる海東流神楽太鼓の演奏，きしめん・すしを含むお料理を楽しんでいただいた．特に，海東流の演奏は大好評で，演奏者と一緒に写真を撮りたいという希望者が多かった．

3 1 日(水)は，午前中に一般講演者の発表を行い，午後，招待講演者による発表(28 件)があった．この後，閉会式を行い，午後 5 時 30 分に会議を終了した．

1 1 月 1 日(木)は，工場見学を行った．トヨタ自動車(株)元町工場の乗用車組み立てラインとデンソー(株)幸田工場のプリント基板実装ラインを見学した．参加者は外国人の方が多く，50 名であった．皆，トヨタかんぱん方式やデンソーの自動化ライン等，日本の生産システムに感心し，大変興味を持っていた．

6．おわりに

皆様方の御支援・御協力のお陰で，無事，本国際会議を終了することができた．とはいえ，完全に終了した訳ではなく，まだプロシーディングスの刊行が残っている．本会議のプロシーディングスは，定評のある国際学術誌粘 surface and Coatings Technology 狼 7 特別号として発刊する．現在，査読作業中であり，本年 8 月頃の発刊を目指し，鋭意努力している．査読をお願いしている先生方には，引き続き御協力をお願いいたします．本会議により，世界各地の研究者・技術者の学術交流がはかれ，新世紀の表面に関連した学問領域，工業技術の発展に寄与することができたのではないかと考えている．

関連する国際会議の次回開催予定を以下に述べる．PSE 2002 は，2002 年 9 月 9 - 13 日にドイツ・ガーミッシュ・パルテンキルヘンで，AEPSE 2003 は，2003 年 9 月下旬頃に韓国・済州島で，5th JKSPFTT も AEPSE 2003 に合わせて韓国・済州島で，7th ASFF (New Name: “7th International Conference on Advanced Surface Engineering (7th ICASE)”) は，2003 年春に中国・シンセンまたは広州で開催される予定である．

最後に，御参加いただいた皆様，実行委員等各種委員の皆様，御協賛いただいた各種団体，御援助いただいた(財)旭硝子財団(財)泉科学技術振興財団(財)名古屋観光コンベンションビューロー，名古屋大学学術振興基金(社)表面技術協会創立 50 周年記念事業

委員会(社)表面技術協会材料機能ドライプロセス技術部会に心より感謝申し上げます．



写真 1 基調講演風景



写真 2 ポスター発表風景

第23回ドライプロセス国際シンポジウム報告

(The 23rd International Symposium on Dry Process)

東洋大学工学部

一木隆範

平成13年11月20日、21日の2日間にわたり、都内の早稲田大学国際会議場において第23回ドライプロセス国際シンポジウム(電気学会主催、応用物理学会共催)が開催された。従来はドメスティックなシンポジウムとして開催されてきたが、今回より国際シンポジウムとして開催されることになった。そこで本稿では本シンポジウムのこれまでの経緯の簡単な紹介と今回の概要を報告する。

ドライプロセスシンポジウムはエネルギービーム誘起(プラズマ、光子、電子、イオンによる)ドライプロセス現象の基礎から応用にわたる広範なテーマを対象にしている。特に半導体微細加工を中心とするドライプロセスに関して国際的に最高水準のシンポジウムであり、国内の当該分野の研究者ならびに技術者にとってAVSと並んで欠かせない年中行事となっている。ドライプロセスシンポジウムの第1回は1979年に遡り、今回で23回目である。半導体プロセスにおいて当時主流であったウエットプロセスに代わる新技術創出のために、ドライプロセス現象とその応用を討論する場として当時東北大学教授西澤潤一先生らにより東京にて開催された。それ以降、本シンポジウムにおいて毎年、海外からの第一線の研究者による招待講演と、国内外の第一線の研究者および技術者による最先端の研究及び技術に関する成果の発表・討論が繰り広げられ、日本のドライプロセスの発展に非常に重要な役割を果たしてきた。既に本シンポジウムは海外からの評価も高く、さらに今後もUSLIを中心とした半導体工学の発展に貢献していくためにはより積極的に海外からの参加者を取り込むための国際会議化が必須であるという要請が強くなり、数年来の準備を経て今回より正式に国際会議の形で開催される運びとなった。

さて、記念すべき最初の国際シンポジウムは、まず、組織委員長の東京大学堀池靖浩先生による開会挨拶で幕を開け、続いて昨年度のBest PaperとYoung Authorアワードの贈呈式が行われ、受賞者には顧問委員

長の西澤潤一先生から賞状と副賞が手渡された。その後、以下のセッションスケジュールで活発な発表、討論が進められた。

第1日目

セッションⅠ ゲート/メタルエッチング

セッションⅡ MEMSにおける高アスペクト比高速エッチング(トピックス)

セッションⅢ ポスターセッション1

第2日目

セッションⅣ Low-k材料エッチング

セッションⅤ 成膜

セッションⅥ ポスターセッション2

セッションⅦ 酸化物エッチング

今回、海外からの招待講演4件に加え、採択された論文はオーラル21件とポスター28件の合わせて49件であった。採択論文は国内から33件と海外から16件で、海外からは米国の装置メーカーから10件と韓国、台湾のデバイスメーカーから6件という内訳であった。今回は米国NYテロの影響で採択後のキャンセルが残念ながら4件あったが、昨今の不況にも関わらず200名を超える参加者があり、初日の晩に行われた懇親会も活況であった。

以下、各セッションの概要を簡単にまとめる。セッションⅠでは、Wisconsin-Madison大学のProf. Amy E. Wendtによる任意電圧波形の基板電極印加による基板衝撃イオンエネルギー制御の新規技術、Shippensburg大学のProf. Tracy A. SchoolcraftによるSi-F系反応機構のMDシミュレーション研究のレビューが招待講演として発表された。ゲート/メタルエッチングプロセス関連の論文は東芝からレジストリミシングとハードマスクを用いた25nmゲート電極プロセス、日立からUHF-ECRとTMバイアス制御による240nmピッチのAl RIE、DRAMのキャパシター電極作製

のためのRtエッチバックプロセスがオーラルで発表された。当該関連テーマは昨今の国内半導体事業の状況を反映してか件数減少の傾向にあるが、そのような状況下での東北大の高効率中性ビームエッチング装置のような新しい技術開発への取り組みが注目された。

セッションIIは、マイクロマシン技術がチップレベル3次元実装や高周波スイッチなどがマイクロエレクトロニクス分野でも実用化されるようになったことに加え、ドライプロセスを電子・情報・システム分野のみならず、機械・バイオ分野における次世代技術のキーテクノロジーとして発展させるという大局的視点から今回トピックスとして取り上げられた指定テーマである。Michigan大学のProf. Stella W. Pangからシリコンの高アスペクト比MEMS加工プロセスに関する招待講演があった後、東芝からDRMを用いたシリコン高速ディープエッチング、東洋大と東京大からPyrexディープエッチングがオーラルで報告された。またシリコンディープトレンチエッチングについてはトレンチキャパシター、トレンチアイソレーション(STI)、 μ TAS応用に関連してセッションIIIにて多くのポスター発表があった。

2日目、セッションIVのLow-kエッチングではASETからプラズマビーム照射による SiO_2 と有機Low-k(GX3)エッチング機構研究、名古屋大のFLAREエッチング特性の水素並びに窒素ラジカル密度との相関研究、松下の SiOC エッチング、沖電気のAl/MSQ多層配線のためのWプラグ形成プロセスについてオーラル発表が行われた。 SiOC やMSQは従来のフロロカーボンプラズマで加工可能であるが、有機系のFLAREなどは水素/窒素系プラズマが用いられる。Low-k材料のエッチングは材料の選択肢が多く、対象が絞りにくいことが産学の組織的な研究への取り組みを難しくしているものの、ラジカル測定やエッチイールド測定などエッチング機構解明のための基礎研究とともにプロセスインテグレーション開発が着々と進められており、セッションVIのポスターセッション2においても装置メーカーからLow-k材料エッチング後のアッシングによるマスク除去やストップ層を用いないデュアルダマシンプロセス等の発表があり、目を引いた。

セッションVの成膜ではマイクロエレクトロニクスで利用する薄膜関連の発表が行われた。シンポジウム全体としては、当該分野の投稿件数は多くないもののいずれも先行性、新規性の高いものであった。東芝からCuエッチング後のアッシングにおいて酸素RIEとダ

ウンストリームアッシャーで処理した場合に形成される酸化銅膜の差異について、九州大から新原料を用いた水素照射プラズマCVDによる銅薄膜作製について、早稲田大からHigh-kゲート膜のためのハフニウムシリケートのプラズマCVDについて、京都大からプラズマCVDにより成膜したフロロカーボンをテトラヒドロフランにより処理して多孔質化するlow-k膜作製プロセスが、東芝からはスピン塗布可能なカーボン系材料と用いた多層マスクプロセスが報告された。

セッションVIのポスターセッション2の後、セッションVIIの酸化膜エッチングでは、まず、Essen大学のProf. U. Czarnetzkiによるレーザー分光を用いた電極上シース中の電界強度の時空間高分解能計測についての招待講演が行われた。引き続き、名古屋大からPFC代替ガスの C_3F_8 と C_4F_8 による酸化膜エッチング特性について、三菱電機からラジカル輸送特性の基板温度依存性を利用したコンタクト孔底部での窒化膜との選択比制御について、三星から C_4F_8 プラズマを用いた自己整合コンタクト孔(SAC)エッチングプロセスにおける装置とエッチング形状の統合シミュレーションについて、アプライドマテリアルズから絶縁膜エッチングの終点検出として干渉モニターの応用について、ASETとJRCATからフロロカーボンプラズマによる酸化膜エッチングのその場ESR計測についての報告があった。酸化膜エッチングについてはポスターセッション2でもSACエッチング関連で複数の発表があった。酸化膜エッチングは依然重要な技術であるが、新規な展開には欠ける印象であった。

以上のように半導体微細加工を中心とする最先端ドライプロセスに関する多くの研究成果が発表、討論された。ULSIはLow-kや銅配線などの新材料導入や国際的な半導体産業構造の変化など様々な形で正念場を迎えている。このような時こそ、様々な背景をもった多くの研究者ならびに技術者が参加し、次世代の新たなブレークスルー技術創製を目指した討論を活発に行っていく場が重要であり、ドライプロセス国際シンポジウムの今後益々の発展が期待される。なお、次回の第24回シンポジウムは東京大学弥生講堂にて2002年10月10、11日に行われる予定である。

2001年秋季第62回応用物理学会 学術講演会・合同セッションD報告

「プラズマCVDの基礎と応用」

物質・材料研究機構 物質研究所 小松正二郎

2001年秋季応用物理学会において、1. 放射線・プラズマエレクトロニクス、6 薄膜・表面、14 非晶質の合同セッションD「プラズマCVDの基礎と応用」が開催され、18件の報告があった。

CVDの対象となる物質による分類では、微結晶シリコンが10件、シリコン/ゲルマニウムが2件、BNが1件、炭素系が3件、有機シリコン1件という内訳であった。

微結晶シリコンの劈頭は、九大（渡辺・白谷研究室）及び産総研（松田・近藤研究室）による、水素化アモルファスシリコンの性能劣化の原因とされる微粒子成長の抑制（九大）及び除去（産総研）に関する報告であった。プラズマ源の開発による材料の特性の向上という観点からは、低圧力マイクロ波（名古屋大学 後藤・堀研究室）及び、変形マグネトロン型高周波プラズマ源（東北大学 佐藤・飯塚研究室）による結晶性（水素の取り込まれ方を含む）の制御に関する報告があった。また微結晶シリコンの成長機構に関しては、微結晶子核形成に与える薄膜内部応力の影響を産総研（藤原・近藤・松田）が、ステップカバレッジ法による薄膜形成前駆体の研究を名古屋大・東北大・ANELVA 合同チームが報告した。また高速堆積へのチャレンジが、誘導結合型プラズマ（広島大 宮崎研究室）、表面波励起プラズマの高圧力化（名古屋大 豊田・菅井研究室）、高密度マイクロ波プラズマ（埼玉大学 白井研究室）により試みられている。

また、シリコンのプラズマCVDにおける表面基礎過程の研究として、水素プラズマ処理中のSi(100)面の多重内部反射型赤外分光法によるその場観察（時間変化）が東北大・庭野研究室から報告された。

微結晶水素化シリコン・ゲルマニウム薄膜のフォトルミネッセンスがダングリングボンドが関与し

た再結合過程の寄与によるとの報告が広島大学・宮崎研究室からなされた。また、同研究室より、微結晶水素化ゲルマニウム薄膜の結晶性に与える水素ラジカルの影響に関して報告があった。

毛色が異なるが、プラズマプロセスにおけるイオン分子表面反応の役割が、シリコンの塩素プラズマエッチングにおけるSN2反応の可能性として指摘された（物質・材料研究機構 小松）。また、ナノ物質開発へのプラズマプロセスの応用として、プラズマアシスト・レーザーアブレーションによるBNナノカプセルの合成手法が紹介された（同上）。一方、電界放出型ディスプレイ用電子エミッター源への応用を目的として、表面波プラズマによる水素化アモルファス炭素薄膜の電気伝導特性を静岡大学（永津研究室）・名古屋大学（菅井研究室）・ニッシンの合同チームが報告した。

合同セッション最後の3件は、プラズマCVD表面近傍のその場観察に関するもので、ダイヤモンド形成メカニズムの前駆体と考えられているCH₃ラジカル絶対密度計測が赤外半導体レーザー吸収分光法で行われ、（名古屋大学・後藤・堀）名城大学（塩見・平松）名古屋工業研究所（伊藤）和歌山大学（伊藤）の混成グループが報告した。ICPによるフッ素化アモルファス炭素膜成長機構のその場偏光FT-IRによる研究が京大・橘研究室から報告された。また、リモート式高周波プラズマCVD装置を用いて得られる透明超撥水性薄膜の赤外反射吸収分光法による化学結合状態のその場観察が名古屋大学・高井研究室からなされた。

2001 年秋季第 62 回応用物理学会

学術講演会シンポジウム報告

CVD における今後の動向を考える

- 新材料への適用 -

(株)東芝 研究開発センター 先端半導体デバイスラボラトリー

栗原 一彰

愛知工業大学で開催された第 62 回応用物理学会学術講演会における掲記シンポジウムに関して報告を行う。会場はそれほど大きな教室でなかったこともあるが立錫の余地もないほどに参加者が殺到しており、かなり多くの方々が会場に入れずに帰られる姿が目についた。はじめに九州大学の白谷氏より本シンポジウムの趣旨が述べられた。従来の材料の特性を上回る新材料の開発に CVD 技術が米国などではいろいろと検討されているが日本では一部の半導体材料技術を除くとあまり活発に研究が行われていない。そこで多くの研究者の方々に新材料への CVD の適用への興味を喚起し、日本から世界に発信できる CVD の新しい流れを模索しようと企画されたものである。そして、構成としては新材料を新材料組成とナノ構造形成の 2 つの面からとらえて報告が行われた。

最初に東京大学の鳥海氏より“高誘電率ゲート絶縁膜”と題して現在要求されている高誘電ゲート絶縁膜の概要が報告された。ゲート絶縁膜の薄膜化に伴うリーク電流の増加を抑制するために誘電率の高い材料を使うことで物理膜厚を増加させるというのがコンセプトだが、界面特性が劣化するようだと使い物にはならない。誘電率の増加に伴いバリアハイトは低下するので多少の膜厚増加ではリーク電流の抑制には効果が薄い。また、一般にシリコン酸化膜に比べて欠陥が多いので駆動力は確実に落ちてしまう。シリコン基板と高誘電体との間に 1,2 原子層の酸化膜やシリケート膜が必要である可能性が大きい。更にはショートチャネル効果や信頼性に関しては全く分からない状況である。これらの問題を解決していくには基礎から応用までの総合的な技術力が必要とされ成膜方法のみの開発ですまされない。成膜方法としては CVD の可能性は高いが、CVD ありきではなく幅広く考えていく。同氏は半導体 MIRAI プロジェクトの高誘電ゲート絶縁膜グループもまとめておりそこにおける最終的なアウトプットとしては高誘電ゲート絶縁膜の装置を作ること。そのためには中途半端な技術では不可能なので科学的に詰めて

行くとしていた。

富士通の大場氏からは“最先端半導体における Cu 配線と拡散防止膜”と題して報告があった。配線の微細化、集積化に伴い RC 遅延による伝達速度の低下を防ぐために層間膜としては low-k 材料、配線材料としては Cu の適用が決まっている。従来の Al 配線から比抵抗の低い Cu の適用は当然のように考えられるが、Cu 汚染による素子特性の劣化を考えると半導体プロセスへの導入には大きな見直しが行われた。Cu 配線をメッキで形成する前に Cu の拡散を抑制するバリア膜の形成とメッキをするためのシード層の形成が行われる。バリア膜としては TaN が主に利用されており、CVD で形成されるが成長核の形成には PVD が使われている。バリア膜厚は 10nm 以下が要求されており均一かつ高密度な成長核が必要とされ、かつ Cu の拡散は粒界に沿って起きるのでランダムな微小グレイン構造やアモルファス状のバリア層が要求されている。バリア膜の核形成にはスパッタ法が使われてきたが段差被覆性の物理限界の近づきとともに CVD 法の適用がないわけではない。薄いバリア膜の形成では特に成膜表面での核成長過程の違いが膜質に反映される。よって、層間絶縁膜の膜質やエッチング加工まで含めた検討が必要となり、表面処理、スパッタ法の均一核生成、段差被覆性に優れた CVD 成膜などが検討されている事が示された。

静岡大学の三重野氏からは“フラーレンファミリーの合成とプラズマ”と題してフラーレン生成に関する様々な方法やフラーレンに関する応用先の紹介がなされた。この新材料の有効活用には大量合成技術の確立による価格の低減が必要である。応用先としては太陽電池や癌治療などの医療関連の他、超伝導素子、吸蔵材などへも考えられている事が示された。

京都工芸繊維大学の林氏からは“プラズマ CVD によるカーボンナノチューブ (CNT) の作製”と題して報告があった。プラズマ CVD 法により電界を利用して広い面積の基板上に配向性を持った CNT を製作すること

が出来、電解電子放出型のフラットパネルディスプレイ用の電子源として研究が行われていることが示された。

東北大学の飯塚氏からは“電子エネルギー制御下における高品質ダイヤモンド生成”と題して報告があった。ガス圧力や流量比や放電電力を一定に保ったままで、電子エネルギーのみを制御することによりメタン水素プラズマから成膜する炭化水素膜をグラファイトからダイヤモンドまで自由に制御できることが示された。

産業技術総合研究所の黒澤氏からはプラズマ重合膜を用いたバイオセンシング技術の報告があった。バイオセンサは特定の物質を認識する分子認識部位と認識した結果を信号として出力する情報変換部位からなる。バイオセンサの性能向上のためには分子認識部位の劣化の防止や分子認識部位と情報変換部位との強固な固定化が要求されている。プラズマ重合膜は高架橋構造を持つため基材に対する接着性が非常に強固で、物理的・化学的に安定でありモノマーの構造と機能を保持したな超薄膜が得られる。特にプラズマ重合膜の耐久性に着目し、免疫測定基材やバイオセンサ様の化学センサの分子認識部位への適用が紹介された。

名古屋大学の高井氏からはマイクロ波または高周波プラズマCVDを用いた各種フルオロアルキシルシランや各種有機シリコン化合物を原料とした超はっ水膜に関する報告があった。原料や作成条件などを変えることにより表面形状、表面分子構造、表面組成、傾斜組成などを制御することが可能になることが示された。

最後に名古屋大学の高井氏からプラズマCVD技術は新材料も含めて様々な材料開発に利用されているが、膜の性質を制御するには反応に関する因子の解析と反応機構の理解がますます重要になるとまとめが行われた。

CVD技術に関しては研究の重点が形成された材料物性などの評価にまだまだ置かれており、プラズマを主体とした反応プロセスの理解は不十分と言える。反応プロセスを制御し材料物性との関係を明らかにする事を目指した研究こそがまさに必要とされ、プラズマの専門家が活躍する場が広がる事が期待される。

プログラム

9月12日 13:00～17:05

- 1、はじめに：CVDの新動向 - 新材料への適用
九州大学システム情報科学研究科 白谷 正治
- 2、高誘電率ゲート絶縁膜
東京大学工学研究科 鳥海 明
- 3、最先端半導体における銅配線と拡散防止膜
富士通 大場 隆之
- 4、ラーレンファミリーの合成とプラズマ
静岡大学理学部 三重野 哲
- 5、プラズマCVDによるカーボンナノチューブの作製
京都工芸繊維大学工芸学部 林 康明
- 6、電子エネルギー制御下における高品質ダイヤモンド生成
東北大学工学研究科 飯塚 哲
- 7、プラズマ重合膜を用いたバイオセンシング
産業技術総合研究所 黒澤 茂
- 8、超はっ水膜
名古屋大学工学研究科 高井 治
- 9、まとめと展望
名古屋大学工学研究科 高井 治

第8回プラズマエレクトロニクス・サマースクール報告

東京都立大学 朽久保文嘉

平成13年7月30日から8月1日にかけて、木曽御嶽山の麓、名古屋市民御岳休暇村で第8回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した。御承知の通り、本スクールでは大学院生、企業に入りプラズマ技術が必要となった技術者等を対象とし、プラズマエレクトロニクスの入門的講義を提供しています。また、同時に、大学や職場の壁を越えた参加者同士の交流を深める場を提供することも目的としています。ここでは、今回のサマースクールの概要、会計、アンケート結果について報告いたします。

第8回サマースクールの概要

場所・日程：名古屋市民御岳休暇村

2001年7月30日(月)～8月1日(水)

参加費：

	関連学会会員	非会員
一般	40000円	43000円
学生	15000円	20000円

(宿泊、食事、懇親会、テキスト代等を含む、消費税込み)

参加者数：64名(一般19名、学生45名)

講義(各2時間30分)：

- 1) プラズマ中の衝突・輸送過程とモデリング：
真壁利明(慶大)
- 2) プラズマ生成の原理と実際：菅井秀郎(名大)
- 3) プラズマ計測の基礎と最新テクニック：
白谷正治(九大)
- 4) エッチングの基礎と最新動向：
大森達夫(三菱電機)
- 5) プラズマCVDの基礎と最新動向：
辰巳徹(NEC)

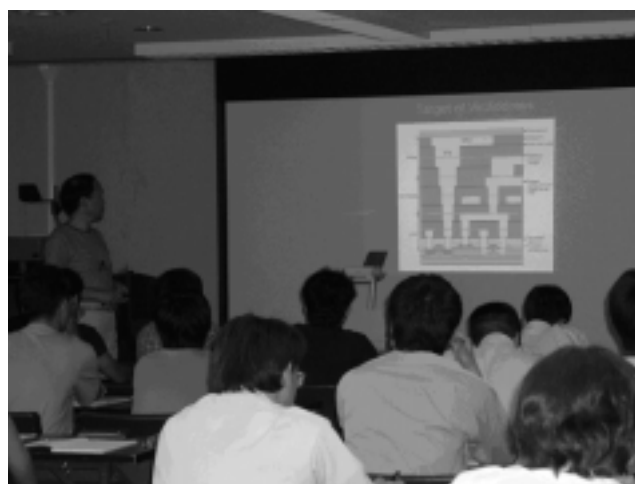
その他のイベント：懇親会(7/30夜)

ポスターセッション(7/31夜)

今回も、参加費を安価に据え置き、遠方からの参加者(学生かつ応用物理学会会員)に交通費補助を行った結果、45名の学生が参加し、この内の30名が新規に応用物理学会に入会しました。一方、ますます厳しくなる経済状況にも関わらず、企業からの参加者も19名

(前年比2名増)を数えました。

サマースクールの運営に関しては、プラズマエレクトロニクス分科会からの財政支援を軽減するために、前年まで3泊4日で行っていたスケジュールを2泊3日に変更しました。このため、従来行なわれていた遠足、ショート講演を中止せざるを得ませんでした。スクールの柱となる講義、ポスターセッション、懇親会は堅持しており、参加者には概ね好評でした。初日の夜の懇親会を通じて参加者同士が親しくなり、2日目のポスターセッションではお互いの研究内容について議論し合うといった好循環を生み出しています。



講義風景



ポスターセッションの様子

会計報告

収入の部

科 目	金 額	内 訳
参加費収入	1,512,000	一般会員：5名 一般非会員：14名 学生会員：38名 学生非会員：7名
活性化支援金	200,000	
合計	1,712,000	

支出の部

科 目	細 目	金 額
予稿集印刷費	テキスト	115,500
一般印刷製本費	応物誌掲載料, コピー他	420
旅費・交通費	宿泊費, 交通費(学生補助)	1,087,500
賃借料	会議室, OHP, スクリーン	14,400
会議費	飲食代, 茶菓子代	20,939
懇親会費	懇親会飲食代	427,120
通信費	切手, 葉書, 宅配便	8,510
諸謝金(税込)	講演料・原稿料, 講師旅費	329,953
雑費	振込費, 写真代等	8,862
支出合計		2,013,204
収支差額	(分科会からの補填)	301,204

今回は前年よりも参加費収入が約20万円増えたこと、前述のように2泊3日のスケジュールに変更したことで、赤字(分科会からの補填)も約30万円に圧縮しました。

アンケートの結果について

以下に、アンケートの内容と結果について記します。

Q1. 講義内容は？

	非常に良い	良い	普通	悪い	非常に悪い
学生	16%	62%	22%	0%	0%
社会人	22%	44%	28%	6%	0%
全体	18%	57%	24%	2%	0%

[自由意見]

- ・ 事前にテキストを配布していただくことは可能でしょうか。(企業) 同意見の人2名

- ・ 企業に入ってしまうと聞けない講義なので良かった。(企業)
- ・ もう少し企業の方の講義(実際のプラズマパラメータなど)があれば良かったと思う。(企業)
- ・ 理論よりも実例の方がありがたい(数式がわからなかった自分が悪いのだが)。(企業)
- ・ どの講義も中途半端だった気がする。(企業)
- ・ 分からない部分もあったが、講師の方々が分かりやすく説明してくださったので比較的理解しやすかった。(学生)
- ・ 現在の研究に直接的に関連するものは少なかったのですが、他の分野についての興味が出る良いスクールであったと思います。(学生)
- ・ 時間にもっと余裕があれば良かった。(企業)
- ・ 基本的なことから応用的なことまで幅広くてよかった。(学生)
- ・ 内容は充実していて良かったが、1講義あたりの時間が長かった。(学生) 同意見の人3名
- ・ 内容は難しかったけれども、大変わかりやすい講義でした。これを機会にプラズマについて勉強しようと思います。(企業)
- ・ プラズマに関し初心者だったのでかなり難しかった。(学生) 同意見の人2名
- ・ 内容が高度で理解が不十分となった。それでも、プラズマ中で何が起きているかイメージを持つことができるようになり、良かったと思う。(企業)
- ・ 今まで疑問に思っていたことが今回の講義で十分に理解できた。(学生)
- ・ 後の席からOHPの文字がかなり見えにくかったが、内容は初心者にもわかりやすいものも多く良かった。(学生)
- ・ 少ししぼった内容でも良いのでは？(企業)

[総括]

講義の難易度は参加者によってまちまちですが、概ね好評との評価を得ています。講義時間が長いとの意見も一部寄せられていますが、講義途中で適切に休憩時間を取る等で対応できると思われます。また、事前のテキスト配布を希望する声が毎年あります。テキストの執筆、印刷のスケジュールとあわせ、今後、検討する必要があるかと考えています。

Q2. ポスターセッションは？

	非常に良い	良い	普通	悪い	非常に悪い
学生	25%	41%	29%	5%	0%
社会人	39%	39%	16%	6%	0%
全体	30%	40%	25%	5%	0%

[自由意見]

- ・自分の研究内容とは異なるプラズマの見方ができたので非常に良かった。(企業)
- ・大学との交流が深められてよい。(企業)
- ・互いのことを知る良い機会だった。個人的にはもっと先生に話を聞きたかった。(企業)
- ・話の種になって良かった。(企業)
- ・かなり分野の異なる人達の研究内容を見ることができた。(学生)
- ・刺激になった。(企業)
- ・他の人の研究がみられて刺激になったし、今まであまりこのような機会がなかったので良かった。(学生)
- ・色々な意見が聞けました。(学生)
- ・会場が狭かった。もう少し広い方が見やすいと思う。(学生)
- ・色々な方の研究がわかって面白く、酒飲みながらの気楽さが良い。(学生)
- ・気軽に質問ができて良かった。(学生) 同意見の人2名
- ・かなり楽しかった。またやりたい。(学生)

[総括]

学会発表とは異なり、サマースクールでのポスターセッションは気軽な雰囲気も手伝って交流には適しており、また、お互いの刺激にもなるようで、非常に好評でした。

Q3. 講演会場は？

	非常に良い	良い	普通	悪い	非常に悪い
学生	14%	29%	52%	4%	0%
社会人	17%	44%	39%	0%	0%
全体	15%	34%	48%	3%	0%

[自由意見]

- ・OHPを明るくしてほしい。(学生) 同意見の人1名
- ・一番奥の席からはOHPが見えないことがあった。(企業) 同意見の人1名
- ・OHPが見えづらかった。(学生) 同意見の人5名
- ・涼しいのはいいが、勉強するのに意味があるのか不明。(企業)
- ・少し狭かった。(学生) 同意見の人3名
- ・外観も美しく素晴らしい所だと思います。(学生)
- ・暑くなく寒くなく快適な温度でよかった。(学生)

[総括]

宿舎所有のOHPの光量が弱かったこともあり、OHPが見づらかったとの意見が寄せられました。次回は明るいOHPを準備する予定です。

Q4. 宿泊施設・食事は？

	非常に良い	良い	普通	悪い	非常に悪い
学生	23%	45%	26%	4%	2%
社会人	22%	44%	33%	0%	0%
全体	23%	45%	28%	3%	2%

[自由意見]

- ・場所が少し遠い。(学生) 同意見の人1名
- ・宿泊施設は良いので、少し時間を多くとって遊びたかった。(企業)
- ・交通の便は悪いが涼しかった。(企業)
- ・もう少し便利な場所にならないでしょうか。(企業)
- ・肉を食べたかった。(学生) 同意見の人1名
- ・もう少しおいしければ...。(学生)
- ・質・量とも良かったと思う。(学生)
- ・食事は非常に美味しかった。バスタオルを貸してほしかった。(学生)
- ・あの御馳走が出されるとは思わなかった。(企業)
- ・相部屋が少し気になった。(企業)
- ・もう帰りたくありません。(学生)

[総括]

場所が遠い、あるいは不便といった意見は毎年寄せられています。地理面、財政面などをトータルに、今後検討する必要があります。食事については概ね好評です。

Q5. 開催時期・期間は？

	非常に良い	良い	普通	悪い	非常に悪い
学生	20%	45%	28%	7%	0%
社会人	39%	28%	33%	0%	0%
全体	25%	40%	30%	5%	0%

[自由意見]

- ・ 少し過密スケジュールだと思います。(学生)
- ・ 2泊3日はちょうど良い。但し、レクリエーションを企画していただきたい。(企業)
- ・ 夏にやるならばここは涼しくて良かった。(企業)
- ・ 夏の暑い時期に涼しい所で学べるというのは良い。ただ少しばかり遠いので...(学生)
- ・ もっと期間を長くして、十分理解できるようにした方が良かった。(企業)
- ・ ベストだと思う。(学生)
- ・ 学校の行事がたてこんでいたので大変だった。(学生)
- ・ もう1日あってもいいと思う。

[総括]

レクリエーション企画の要望はありますが、2泊3日のスケジュールでは困難です。開催時期については、各大学の学年歴の動向を考慮の上、検討します。但し、第9回については予約済み。

Q6. サマースクールに参加して有意義でしたか？

	非常に良い	良い	普通	悪い	非常に悪い
学生	30%	57%	13%	0%	0%
社会人	67%	22%	0%	11%	0%
全体	41%	47%	9%	3%	0%

[自由意見]

- ・ 各企業の人と話ができたり、若い人の話が聞けて良かった。(企業)
- ・ 他社の方と交流が持てとても良かったと思います。(企業) 同意見の人2名
- ・ すごく勉強になった。(企業)
- ・ 以前から勉強したいと思っていた分野なので役に立った。(企業)
- ・ 有意義だったと思います。帰ってからの活力に

なるはず。(学生)

- ・ 企業の方々の考えを聞いたりできて興味がわいた。(学生)
- ・ 自分の研究に対する意識が低かったのに気付かされた。かなりモチベーションが上がった。(学生)
- ・ 色々な意味で非常に有意義でした。(学生)
- ・ 知識の不足が分かってよかったが、もったいないと思う。(学生)
- ・ 大学でプラズマ関係の講義がなかったので勉強のいいきっかけになった。(学生)
- ・ とりあえず、やる気になりました。(企業)
- ・ 講義内容はためになりました。(学生)
- ・ 今までプラズマのことを全然知らなかったもので、勉強になりました。(学生)
- ・ 一皮むけました。(学生)

[総括]

プラズマの勉強と同時にネットワークを広げる場として、有意義との意見が多く寄せられ、本事業の目的をほぼ達しているものと判断できます。また、学生が、企業の人話を身近に聞けるのはメリットのようです。今後も、一皮も二皮も剥ける研究者・技術者育成の一端を担っていきたいと考えております。

Q7. サマースクールをどこで知りましたか？

	応用物理 会告	分科会 会報	ホーム ページ
学生	30%	57%	13%
社会人	67%	22%	0%
全体	41%	47%	9%
	DM	上司・教官の 紹介	その他
学生	2%	86%	2%
社会人	0%	42%	0%
全体	1.2%	72%	1.2%

[総括]

応用物理他、共催学会の学会誌に会告を掲載していますが、上司・教官の紹介が最も大きな広告媒体となっています。また、企業からの参加者に対してはホームページの存在も見逃すことはできません。サマースクールのみならず、プラズマエレクトロニクス分科会として、ホームページの一層の充実が望まれます。

Q8. 参加費の負担は？

	所属機関 の負担	一部個人 負担	全額個人 負担
学生	44%	19%	37%
社会人	89%	0%	11%
全体	57%	13%	30%

Q9. あなたの所属は？

学部生	修士課程	博士課程	企業
6.7%	61.6%	1.7%	30.0%

Q10. その他，御意見を御自由に。

- ・ 個人のスキルを上げることも重要だが，人と人のつながりも大切なような気がします。やはりピクニックなどを入れるのは大切だと思います。（企業）
- ・ ポスターセッションの時，他大学の学生等に質問されても答えられなくて困った。自分と研究に対する態度が違うから，刺激になったと思う。（学生）
- ・ 1回の講義時間が連続で行うには少し長く，休憩を含めてスケジュールを作った方が良いと思います。（学生）同意見の人4名
- ・ 講義内容のレベルが高くてあまり理解できなかったで，自分の知識の低さを痛感した。（学生）
- ・ 休み時間は必ず入れてほしい。集中力には限界がある。（企業）
- ・ 他企業の人や学生と知り合えて良かった。また来たい。（企業）
- ・ 食事もおいしく，過ごしやすい場所ですが，少し遠かったです。（学生）
- ・ どの先生も時間がないと仰り，駆け足の様にしゃべるが，やるんだったらしっかりとやって欲しい。仮に時間がかかっても。（企業）
- ・ ハイキングがあった方が思い出になる。（学生）
- ・ 毎年，このスクールは開かれているそうですが，できることなら来年も参加したいと思いました。プラズマの基礎や最新事情について学べるだけでなく，他の研究者との交流などこういう機会でないといけないことが多くでき，非常に有意義で

あったと思われました。（学生）

- ・ 山登りやテニスといったようなものもあっても良かったと思う。（学生）
- ・ もう少し時間にゆとりがほしかった。（学生）
- ・ 1日に2時間半の講義，3回はかなりつらい。折角なので昼間にも少し自由時間などを入れてほしかった。（学生）
- ・ 学生や社会人の方と，普段出来ない話を聞くことが出来て，たいへん有意義でした。会社や大学でも宣伝しておきます。自己紹介を取り入れることで，どこの誰かよく分かったので良かったです。（企業）
- ・ 登山してみたかった。（学生）
- ・ スケジュールがタイトだったので，もう少し時間にゆとりがほしい。（学生）
- ・ プラズマ技術の基礎から応用まで色々と知る機会ができて良かったです。大学に帰って，より深く勉強したいと思います。少し，体を動かす時間があれば良かったなと思います。（学生）
- ・ 場所が適切でない。もっと便利な所にすべき。参加費が高い。もっと色々な人に奨めたいなら低くするのが良いと思います。（学生）
- ・ 遠足とまでは言わないが，自由な時間が少しあった方が良かった。（学生）
- ・ すごく楽しかった。っていうか，昨日，一睡もしていない。いい経験になった。（学生）

最後に

大変に御多忙の中，貴重な時間を割き，素晴らしい講義をして下さいました講師の先生方に，心より御礼を申し上げます。

第9回も盛会となり，有望な若手が育ちますよう，皆様には今後とも御協力をお願いいたします。

第8回プラエレ・サマースクール

校長：堀 勝（名大）

幹事：一木隆範（東洋大），朽久保文嘉（都立大），佐々木浩一（名大），水谷直樹（日本真空）

（文責：朽久保文嘉）

フロンティアプロセス 2001 報告

組織委員会委員長 大森達夫（三菱電機株式会社 先端技術総合研究所）

応用物理学会のプラズマエレクトロニクス分科会及びプラズマ・イオン・光プロセスにおいて活動しております大学、企業の会員が中心になりまして、大学と企業の中堅・若手研究者 / 技術者が一同に集まって、最新の技術について議論する“フロンティアプロセス”という研究会を 1998 年から行っております。この研究会は、プラズマ CVD、プラズマエッチングに代表されるデバイス材料とプロセス技術の最新動向や次世代デバイス・プロセスについてデバイス動向をふまえて議論し、今後のプラズマ研究の展開方向を考えていくことを目的としています。この会の特徴は、従来の学会等では発表時間の制限等があり、お互いに理解しあって次の展開まで議論するまでなかなかできないもどかしさを解消するために、質問自由・ディスカッション中心で、お互いに納得するまで議論することを原則として、各分野の第一線で活躍されている研究者を招待して数十名程度の合宿形式で議論するところです。また、議論を盛り上げるために、事前に講演内容のメモや講演で用いる OHP を参加者に配布するところです。

今年度は第 4 回として、ナノテクノロジーや半導体レーザ、超伝導等の先端デバイスにかかわるトピックスと最近のプラズマシミュレーションに関するテーマが設定され、神奈川県鎌倉市の KKR 鎌倉わかみやにて 7 月 27 日、28 日の 2 日間にわたって開催しました。本年度も 30 名の参加者（大学関係 16 名、企業関係 12 名）があり、講演者および参加者のあいだで活発な議論が行われました。以下、具体的な内容の一端を紹介させていただきます。

第一日目は、まず東北大学の阿部先生にマイクロ・ナノマシニング技術とマイクロデバイスに関する講演をしていただきました。マイクロ・ナノマシニング技術は、複雑で高度な機能を有する小型機械を製作するためのキーテクノロジーであり、今後の情報通信システムの鍵を握る技術であることを、光通信の光 MEMS スイッチや、データストレージ用マルチナノプローブアレイ、ワンチップマルチチャネル水晶マイクロバランス等の具体的な適用機器の紹

介を含めて講演いただきました。あわせてシリコンのナノマシニング技術をベースにしたプローブ製作技術と多種多用途材料の深掘り反応性イオンエッチング装置（deep RIE）、スルーホールメッキ、化学的機械研磨（CMP）などの技術融合によるマルチ・ナノシステム構築に向けての研究状況とプラズマプロセスへの要望を講演いただきました。参加者からはエッチングやマイクロデバイスに関する質問などがあり、色々な面から議論がなされました。

次に、三重大学の斉藤先生からカーボンナノチューブに関して、その製作、構造、物性とその応用製品について詳しく紹介をいただきました。アーク放電法、レーザ蒸発法、化学的気相成長法などの製作方法の実際とその特徴と単層カーボンナノチューブ生成に用いられる触媒金属の役割の説明に続いて、その機械的性質および電気的性質のメカニズムまで踏み込んだ議論をいただきました。最後にカーボンナノチューブの応用分野として、樹脂の強化などの複合材料、原子間力顕微鏡（AFM）の探針などのナノメカニクス / ナノ電子機械、ナノチューブ FET などのナノエレクトロニクス、電界放出型電子源などの電子源、水素貯蔵や二次電池の電極材料などのエネルギー分野、ガスセンサー、触媒などの化学分野の紹介をいただきました。参加者からは、製造プロセスから応用までのいろいろな質問やさまざまな角度からの議論があり、予定していた講演時間をかなり超過した議論になりました。

3 番目は、東工大の小山先生からマイクロ構造半導体レーザとナノプロセスと題して、半導体基板と垂直方向に微小共振部を形成する面発光半導体レーザに関して構造、プロセスとその応用システムについて幅広く講演いただきました。面発光半導体レーザの構造、発振モデルと通常半導体レーザに比べて 3 桁ほど共振器体積が小さいこと等の特徴と、特性向上のための電流閉じこめの重要性の指摘に続いて、塩素系 ICP エッチングによる微小共振器形成などのプロセスやレーザ発振特性、および最近の共振器にナノ構造を追加することによる発振パターン制御が

可能になったなどのナノ構造形成と新機能発現の紹介をいただきました。最後に近年の光データリンク市場の急成長にともなって、半導体レーザの応用分野も広がってきている市場動向と光通信での応用分野の講演をいただきました。

初日の最後は、懇親会において NEC の日高氏から最近の話題として、「超伝導デバイスの最新動向と今後の展望」と題して、企業で行われている開発に関してホットな話をしていただき、単一磁束量子回路による超伝導デジタル回路の現状をたいへん興味深く聴かせていただきました。懇親会のあとも、大学、企業などの枠を超えて夜遅くまで、プラズマに関する話だけでなく、いろいろな話題について議論が盛り上がっていたのは例年のとおりでした。

二日目はプラズマプロセスシミュレーションの動向について京大の浜口先生から紹介がなされました。プロセスシミュレーションの目的から、流体モデル、粒子モデルとハイブリッドモデルのバルクプラズマシミュレーションの説明に続いて、シース領域シミュレーション、表面構造形成（エッチング、堆積）シミュレーション、表面原子過程シミュレーションの紹介があり、最後に最近の分子動力学シミュレーションの研究状況の講演後、出席者を含めての議論を行いました。

最後に、フリーディスカッションとして各テーマでの質疑応答の続きと、「ナノテクノロジーにおいてプラズマプロセスはどうあるべきか？」を中心とするプロセス、シミュレーションの有効性、今後の課題などについて議論を行いました。

今回は、2002 年 7 月 26 日（金）、27 日（土）の両日、場所を京都に移して関西セミナーハウスにて、量子コンピュータ、DNA チュップ、有機 EL 関連のテーマで開催予定で準備を進めています。詳細は、決定次第ご案内致しますので、ふるっての御参加をお願いいたします。

フロンティアプロセス 2001 プログラム

7 月 27 日（金）

13:00-13:10 開会の辞

13:10-14:40 東北大学 安部隆先生：
「ナノテクノロジーと材料プロセッシングの融合による最先端マイクロマシン技術・デバイス」

15:00-16:30 三重大学 斎藤 弥八先生：
「カーボンナノチューブの作製、特性と応用」

16:50-18:20 東工大 小山二三夫先生：
「マイクロ構造半導体レーザとナノプロセス」

18:30-21:00 懇親会、「最近の話題」
NEC 日高睦夫先生：
「超伝導デバイスの最新動向と今後の展望」

7 月 28 日（土）

9:10-10:40 京大 浜口智志先生：
「プラズマプロセスシミュレーション」

11:00-12:20 フリーディスカッション：
「ナノテクノロジーにおいてプラズマプロセスはどうあるべきか？」

12:20-12:30 閉会の辞

第12回プラズマエレクトロニクス講習会報告

東京工業大学大学院理工学研究科 河内宣之

京都大学大学院工学研究科 節原裕一

標記のプラズマエレクトロニクス講習会が、2001年12月17日(月)～18日(火)の2日間にわたって開催された。今回で第12回目を迎える本講習会では、受講者の皆様の利便性に資するための新しい試みとして、関東地区および関西地区の両方に会場を設け、講師の方々に交互の会場へ移動してご講演いただく方式により開催した。例年の講習会では関東地区あるいは関西地区のいずれかに会場を設けて開催されており、またこれまでも関東地区と関西地区での年2回に分けての開催については検討されたことはあったが、2会場制で連続した2日間にわたっての同時開催は初めての試みとなった。関東地区は昨年に引き続いて東京工業大学(大岡山キャンパス)百年記念館を会場とし、関西地区は大阪大学(吹田キャンパス)接合科学研究所・荒田記念館を会場とした。

本講習会では、「プラズマCVDによる新材料プロセスとプラズマモニタリング・モデリング最前線」と題して、6人の講師の方々に現状の技術的基盤に最新の話題も加味して、以下のプログラムで講演いただいた。

関東地区：12月17日(月) 関西地区：12月18日(火)

1．シリコンプラズマCVDにおける現状と今後の課題

白井 肇(埼玉大学工学部)

2．次世代極薄ゲート絶縁膜の材料と形成方法

辰巳 徹(日本電気(株))

3．Low-k膜のCVD

白藤 立(京都大学国際融合創造センター)

関東地区：12月18日(火) 関西地区：12月17日(月)

4．プロセスシミュレーション

浜口 智志(京都大学エネルギー科学研究科)

5．プロセスプラズマの状態を知る(プラズマ診断)

三重野 哲(静岡大学理学部)

6．半導体表面・界面反応の赤外分光高感度モニタリング

庭野 道夫(東北大学電気通信研究所)

プラズマCVDに関しては、種々の応用展開が期待されるシリコン系薄膜の成膜技術に加えて、次世代のLSIプロセスとして話題となっているHigh-k膜ならびにLow-k膜の成膜プロセスに焦点を当てた。さらに、例年の受講者アンケートでも要望の多いテーマとして、プラズマ診断法ならびに半導体表面・界面反応の高感度モニタリング技術と共に、プロセスプラズマのモデリング・シミュレーションを取り上げ、プロセスの研究開発に不可欠な基盤技術から各種プロセスの最新動向に至る総合的な情報が修得できるようプログラムを編成した。

今回は、経済不況が一段と深刻化する状況のもとでの講習会となり、時期も12月にずれ込んだ開催(例年は11月)とあって参加者数が心配された。結果として、関東地区で32名、関西地区で20名の参加者が得られ、両会場の合計(52名)では平年と同程度の参加者数を維持できたことは分科会幹事諸氏の広報へのご協力ならびに関係各位の一方ならぬご支援の賜物であり、担当幹事として厚く御礼申し上げる次第である。

開催時期については11月中を目標としたが、2会場同時開催を実現するための調整作業に手間取り、12月にずれ込んだ経緯をふまえ、今後の反省点としたい。ここで、参加者の利便性に資することを念頭に試みた2会場制の是非については、後述のアンケート結果にも表れているように、参加者が2つの会場に分散してしまったとみるよりも、むしろ最寄りの会場での参加を希望されている方が多数を占めており、ある程度は功を奏したことがうかがえる。ただし、連続した2日間にわたって東京・大阪と2つの会場での講演を頂いた講師の方々には、これまでの1会場制に比べて格段に過度のご負担をお掛けすることとなったことも事実であり、この点も含めて今後の課題として検討していくことが求められる。

参加者はLSIをはじめとするプラズマプロセスに関連する企業において研究開発に係わる分野を中心に多岐にわたっており、講演後の質疑応答も活発であった。さらに、後述のアンケート結果に示すように、今回の講習会の内容に対する評価も概ね良好であった。また、今後の講習会に対する希望も多岐にわたった。

最後に、ご多用中のところ、本講習会のテキスト執筆と共に、特に今回は2日間にわたって東京ならびに大阪と2つ会場での講演に多くの時間と労力を割いて頂いた講師の方々に心より感謝申し上げます。また、本講習会の参加者募集に関する広報その他におきまして、多大なるご協力とご支援を頂いた藤山幹事長、堀副幹事長はじめ分科会幹事諸氏ならびに関係各位に厚く御礼申し上げます。さらに、本講習会の実施に関わる事務手続きにおきまして多大なるご協力を頂いた伊丹様(応用物理学会分科会担当)に厚く御礼申し上げます。

尚、テキストの残部が応用物理学会に保管されており、2,000円/冊+送料実費にて入手可能です。ご購入を希望される方は、応用物理学会・分科会担当(伊丹: itami@jsap.or.jp)にご連絡下さい。

第12回プラズマエレクトロニクス講習会担当幹事
寒川誠二(東北大学) 河内宣之(東京工業大学) 野上 裕(アネルバ(株))
栗原一彰((株)東芝) 藤原伸夫(三菱電機(株)) 節原裕一(京都大学)

第12回プラズマエレクトロニクス講習会アンケート集計結果

	【関東地区会場】	【関西地区会場】
【回答数】	22	13
1. 記入者について		
(1) 所属	【関東地区会場】	【関西地区会場】
大学	3	2
国公立研究所	1	0
企業	17	11
その他	1	0
(2) 年齢	【関東地区会場】	【関西地区会場】
20～29歳	7	2
30～39歳	11	7
40～49歳	2	3
50歳以上	1	1

(3) 所属学会	【関東地区会場】	【関西地区会場】
応物会員かつ	3	2
分科会会員		
応物会員のみ	14	9
分科会会員のみ	1	1
上記以外	4	1

2. 講習会の内容について

(1) 講習会に参加して有意義であったと思われるか？(一部回答なし)

	【関東地区会場】	【関西地区会場】
非常に良かった	0	4
良かった	14	5
普通	7	1
悪かった	0	1
非常に悪かった	0	0

(2) 講習会の内容はわかりやすかったでしょうか？(一部回答なし)

	【関東地区会場】	【関西地区会場】
非常に良かった	0	2
良かった	8	6
普通	12	4
悪かった	1	1
非常に悪かった	0	0

(3) 講習会の環境(広さ・スクリーン・音響)は適切でしたか？

	【関東地区会場】	【関西地区会場】
非常に良かった	3	5
良かった	8	5
普通	10	3
悪かった	*1	0
非常に悪かった	0	0
* スクリーンの位置が高い		

(4) 開催時期は適切でしたか？

	【関東地区会場】	【関西地区会場】
非常に良かった	0	1
良かった	5	5
普通	14	5
悪かった	3	2
非常に悪かった	0	0

(5) この講習会をどうして知りましたか？(複数回答あり)

【関東地区会場】【関西地区会場】

応用物理学会誌	5	0
主催者からの勧誘状	3	2
上司の薦め	11	3
PE 分科会会報	1	9
その他	** 3	0

** 社内の薦め、知人の紹介、インターネット検索

3. 関東地区と関西地区の2会場制について

(1) 関東地区にご参加の方：関西地区のみの開催であった場合、ご参加いただけましたか？

【関東地区会場】

参加した	* 3
参加しなかった	19

* 但し、2会場制のほうが便利という意見が1件あり

(2) 関西地区にご参加の方：関東地区のみの開催であった場合、ご参加いただけましたか？

【関西地区会場】

参加した	2
参加しなかった	11

4. 次回以降に取り上げてほしいテーマ

【関東地区】

- ・3-5族化合物半導体関連で特にエッチングなどを企画してほしい。
- ・プラズマによる膜堆積
- ・カーボン系材料(ナノチューブ、フラーレン、C₃N₄、c BN、ダイヤモンド等)の生成及び利用について。
- ・プラズマ診断の各測定方法について詳しい講習会を希望します。特に実際のプロセス技術に絡んだ研究実績についての講演が聞きたい。
- ・プラズマCVDの物理、プラズマエッチングの物理。
- ・プラズマダメージ(結晶欠陥)などの準定量的解析方法とMOSトランジスターに与える影響(素子分離を中心に)。
- ・表面分析。

【関西地区】

- ・プラズマシミュレーション
- ・半導体プロセスのバイオへの応用。

- ・プラズマインピーダンスモニタリング技術。
- ・リアルタイムモニタリング(表面反応、プラズマ etc.)
- ・Cu関係

5. その他ご意見

【関東地区】

- ・新しいポインターを用意してほしい。レーザーポインターの出力が低い。レーザーポインターが見にくい場合があった。
- ・今までと違う講師で良かった。
- ・テキストを講習会当日ではなく前もって頂ければ予習が出来、講習会自体をもっと有意義なものに出来るように思います。次回での検討をお願いいたします。
- ・これからはデバイスを意識したトピックを提供して欲しい。
- ・興味はあっても自分の仕事以外の分野もあります。発表時に用語説明を簡単にしてくれると理解が深まります。
- ・講演タイトルと講演内容にずれを感じた。
- ・時間は予定どおりに進めて欲しかった。(初日の開始時間の遅れに関して)遅れたとしても10分ではなく5分にして欲しかった。午後の昼休みも短縮してもいいから予定通りにして欲しかった。
- ・事実を述べる事が多くそれに対する解釈が少なく良く分からない講演もあった。

【関西地区】

- ・研究会等は関東に集中しているため、関西と関東で分けることは良いと思う。
- ・ポインタが見にくかった。
- ・今回の内容は少し上級者向けだったように思う。これからプラズマを始めようとする初級者向けの講習会もぜひ企画して欲しい。
- ・プラズマの基礎からモニタリング技術までをわかりやすく講義いただき、大変勉強になりました。また、赤外分光モニタリングのお話も今回初めて聞かせて頂き参考になりました。今後も、本講習会を継続して開催して下さい。
- ・質問時間の設定 - 一つの話(区切り)に10分ずつ設定するのはいかがでしょうか。講師の方々のテーマに対して、まとまった話として2、3の組み合わせになっており、その区切りに質問時間を設けた方が理解しやすく質問も忘れない。

第2回プラズマ応用技術の将来ビジョン研究会 報告

京都大学 浜口智志

東北大学 寒川誠二

物質・材料研究機構 小松正二郎

ULVAC 水谷 直樹

「第二回プラズマ応用技術の将来ビジョン研究会」が、去る2001年12月14日（金曜日）午後、東洋大学白山キャンパススカイホールで開かれました。前年の2000年に開かれた第一回研究会と同様に、本研究会の趣旨は、企業や大学等のプラズマ応用技術に関連する中堅技術者・研究者を対象として、研究開発の将来ビジョンを議論する場を提供することです。つまり、通常の学会で行われているような個別技術に関する議論ではなく、むしろ、今後どのような技術を開発していかなければならないか、また、そのためには、どのような基礎科学の研究を行っていかなければならないかを、技術者・研究者自身で考える場を提供することです。技術者・研究者の研究会でありながら、具体的な技術的事項が必ずしも講演や議論の対象にならないことに違和感を覚える参加者の方々もおられるようですので、第二回研究会報告の詳細に入る前に、もう一度、このような研究会を開くことの意義について考えてみたいと思います。プラズマ応用技術のひとつとして、半導体製造プロセスがあります。周知のように、日本は現在前代未聞の半導体不況に陥っており、各社とも半導体事業の抜本的な改革（リストラクチャリング）に動いています。こうした半導体不況は、もちろん、ITバブルの崩壊とともに、これまでの過剰投資のツケつけが回ってきたなど、いくつかの明確な要因のもとに引き起こされたため、いかんともしがたい状況であることは確かですが、世界の半導体会社をみると、逆境にもかかわらず成長を続けているところもあります。むしろ、ライバルが脱落するのを好機と見て、更なる投資を続けている会社すらあるほどです。このようなビジネスの成否の分かれ目は、基本的には、事業戦略とその戦略の実行に移す力にあると言えるでしょう。

旧来のやり方では、多くの技術者は、会社の方針に従って、各自の得意する技術を更に磨くという方法で技術の進歩に貢献してきました。これは、技術

の進み方が（例えば、つねに同じ機能を持つ製品を生産し、その低コスト化と高性能化のみを追求するというように）直線的な世界に於いては大変効率の良い方法です。しかし、社会の構造が極めて速く変化していく場合には、技術開発が社会の進歩に追いつけない危険性が高くなります。このような状況下では、最先端の科学技術に詳しい技術者が、幅広い知見を持って社会の変化を先取りし、例えば、現在は無関係と思われる各種の技術を結び付けて新しい応用分野を切り開くなど、社会の変化に即応した技術戦略をたてていくことが難局の打開につながると思われます。新しい発想に基づく技術戦略を携えて、技術者自身が大きな組織を動かしていくか、あるいは、スピンアウトしてベンチャー企業等を立ち上げていくようであれば、最先端技術で世界をリードをしていくのは到底無理かもしれません。一方、大学や国公立の研究所においても、産業の基盤となる基礎研究の重要性が増すにつれて、各研究者・技術者の専門を超えた領域での新しい科学分野の開拓や全く独創的な新技術の開発が求められてきています。いずれの場合も重要なのは、実際に科学技術の最先端で働く人達が、自分の社会における位置を正しく認識し、社会のニーズを捉え、自分の専門外の技術の動向を把握することにより、自分が科学技術のプロとして進むべき道がいかにあるべきかということ、つまり自分自身の技術戦略というものを、各自が自分の頭で考えることではないかと思います。

このように、本研究会は、プラズマ応用に係わる技術者・研究者が集まって議論することにより、各自が自分の技術戦略を考えていくための材料を提供することを目的としています。従って、本研究会の参加者として想定しているのは、若手から中堅の技術のプロであり（必ずしもチームリーダーやマネージャーである必要はありません）、技術を専門としな

述べたように、技術戦略とは、各自や各社の専門分野や、経験のレベル、目標等により大きく異なるものなので、「プラズマ応用技術の戦略はこれだ」というような答えがひとつ存在するものではありません。その意味で本研究会に来て黙ってメモをとれば、技術戦略が何かを教えてもらえるものと思って参加すると完全に期待はずれになります。本研究会では、出席者が積極的に議論に参加することが重要であり、そのため、パネルディスカッションを非常に重視しています。

以上のような趣旨で開かれた「プラズマ応用技術の将来ビジョン研究会」ですが、第二回である今回は、副題を「半導体デバイス技術の将来展望と産学連携のあり方 - 研究開発のターゲット設定と効率化の課題」とし、主題をプラズマ応用技術の中でも半導体一分野に限りしました。第一回研究会の主題が半導体と材料の二分野にわたったため、やや時間不足になったという反省に基づくものです。本研究会の主催は、前年同様、プラズマエレクトロニクス分科会ですが、今回はシリコンテクノロジー分科会が協賛となっています。また、今年は、昨年時間不足でほとんどできなかったパネルディスカッションを充実させるため、講師による講演を昨年の4つから3つに減らし、そのかわり、別途二人の専門家にパネラーとしてお越しいただきました。

以下に講演の内容を簡単に紹介します。最初の講演では、東北大学の小柳氏から、半導体産業の将来を示唆するような、半導体応用技術の多様な可能性が示されました。現在の半導体技術の延長から見渡せるこうした技術は、IT、ナノテクノロジー、バイオテクノロジー、ロボティクス等多様な分野の基礎技術を提供します。氏の講演は、単なる想像や夢物語でなく、実際に氏の研究グループで進められている研究の実績に基づくものであるだけに説得力がありました。続く二番目の講演では、経済産業研究所の澤昭裕氏が、旧通産省で工業技術院の独立行政法人化に係わった体験をもとに、大学や国立研究所の独立行政法人化と、今後の産学連携のシステムに関して論じました。大学や特殊法人改革は現在進行中であり、数年後にこれらの組織が実際にどうなるかはまだ不明な点が多いのですが、こうした改革をすすめる政策立案者側の理念がわかりやすく語られました。特に、大学や国立研究所の日本経済への貢献度を上げる必要性に迫られていることが改革推進の

原動力になっている点で、企業からの出席者にも、興味深い講演になったと思われます。当日最後の講演では、ANNEAL Corporationの藤村修三氏が、2001年春季応用物理学会分科会内総合講演における氏の報告を更に発展させ、前回の講演以降に得られた最新のデータをもとに、日本の半導体および半導体装置メーカーの今後のあるべき姿を論じました。

研究会は、上記講演のあと「IT不況後をめざしたデバイス・プロセス研究開発戦略のあり方」の主題で、パネルディスカッションに入りました。そこでディスカッションの核となる話題を提供する目的で、二人の専門家によるショートプレゼンテーションがありました。最初に産業技術総合研究所の山崎聡氏から、独立行政法人化後の研究体制、ナショナルプロジェクト、および産業技術総合研究所におけるシリコンテクノロジー研究の現状の紹介があり、続いて、日立製作所機械研究所の枝村学氏から、「プロセスプラズマ分野の方向性と未来」として、日本の製造装置開発における現在の問題点と将来のあるべき姿、特に、効率のよい研究・開発・製造サイクルの構築に関する提言がありました。先の三つの講演とこれら二つのショートプレゼンテーションをもとに、参加者からの意見や質問が続出して活発な討議が行われ、予定していた約1時間では足りないほどでした。

ただし、司会をつとめた我々の反省点として、ディスカッションの対象が、本来の研究会の趣旨とは少し異り、大学や国立研究所の独立法人化等の制度問題に集中しがちであったことがあります。これは、澤氏の講演で興味深い提言がなされたのと、現在独立法人化渦中にある大学や国立研究所関係者が参加者の中に比較的多かったため、自然な流れであったかもしれませんが、こうした内容の議論が多かったことに対して、主に企業からの参加者の間で不満があったこともアンケート結果に出ていました。これは、我々パネルディスカッションの司会者が力不足だったからであり、せっかく産官学からの多様なバックグラウンドを持つ参加者の集まった会議で、よりダイナミックな議論を引き出すことができなかったのは、大いに反省すべき点です。こうした経験を次回以降の研究会に活かしていきたいと思います。

研究会後のアンケート調査では、研究会をより発展させていくための、様々な建設的な意見が寄せら

れ、我々主催者は大変感謝しております。今回の研究会全体としての評価も、「大変よかった」「まあよかった」という肯定的な意見が、アンケート回答者の大半（約8割）で、前年の第一回研究会同様、まずまずの成功であったと思われます。

今回の第二回研究会から、制度の上で第一回研究会より変更した点があります。それは、今回から参加費（分科会会員2,000円、それ以外の応物会員4,000円、非会員5,000円）をとることにしましたが、その分、テキスト（講演の参考資料）を製本して参加者に配布したことです。（現在、このテキストは応用物理学会のバックナンバーとして購入可能です。）

参加費が有料になったことが原因なのかよくわかりませんが、講師とパネラー（計5人）を除く全参加者数は47名で、大変残念ながら、第1回研究会の参加者数の半以下になりました。今回の参加者の内、約40%が大学や国公立研究所に所属しており、この数は、前回（第1回研究会）の約30%に比べて増えています。逆にいうと、今回は企業からの参加者が減っています。また、今回は、アンケート回答者（全参加者のうち約7割）のうち26%が（半導体以外の）材料技術が専門であるとしたのに対して、前回のこの数字は30%なので、今回は半導体技術にテーマを限定したにもかかわらず、比較的多くの材料関係者が出席されたように思えます。いずれにせよ、来年度以降は更なる内容の充実等をはかり、参加者数を増やして研究会の独立採算を目指す必要があります。

最後になりましたが、昨年同様、会場の準備から進行など裏方の役割を快く引き受けていただき、会が予定通り、滞りなく進行するようご尽力下さった東洋大学の一木隆範先生に厚く御礼申し上げます。

[参考資料]

講演プログラム

（2001年12月14日：東洋大学スカイホール）

1:00-1:10	開会の挨拶 長崎大学教授・プラズマエレクトロニクス分科会幹事長 藤山 寛 氏
1:10-2:10	「半導体関連の将来市場との中核技術：IT、ナノテクノロジー、バイオテクノロジー、ロボティックス等の融合」 東北大学教授 小柳 光正 氏
2:10-3:10	「大学改革と産学連携の行方」 経済産業研究所ディレクター 澤 昭裕 氏
3:10-3:40	休憩
3:40-4:40	「日本の半導体関連産業が世界市場をリードするために何をなすべきか」 ANNEAL Corporation 技術統括取締役 藤村 修三 氏
4:40-5:50	パネル討論会 「IT不況後をめざしたデバイス・プロセス研究開発戦略のあり方」 パネラー： 上記講師 および 枝村 学 氏（日立製作所） 山崎 聡 氏 （産総研次世代半導体センター）
5:50-6:00	閉会の挨拶 長崎大学教授・プラズマエレクトロニクス分科会幹事長 藤山 寛 氏
6:30-8:30	懇親会（会場：スカイホール）

第16回光源物性とその応用研究会報告

神奈川工科大学 後藤みき

2001年12月13日(木)に、神奈川工科大学において、照明学会光の発生関連システム研究専門部会、同光放射応用・関連計測研究専門部会、ならびに応用物理学会プラズマエレクトロニクス分科会の共催で、「第16回光源物性とその応用研究会」が開催された。テーマは昨年と同じ「ディスプレイと放電ランプにおける課題とプラズマ物理」とした。参加者は40名程度で、うちプラズマエレクトロニクス分科会会員は6名であった。全6件の講演内容を簡単に紹介する。

石川善光、内田諭、朽久保文嘉、渡辺恒雄、小田昭紀「高周波駆動プラズマディスプレイにおける発光効率の検討」

電子エネルギー保存式を導入したモデルを用いた放電シミュレーションについて説明している。そして駆動周波数を2.5MHzまで上げることによって発光効率を6.8%改善するというPDP(Xe—Ne)放電シミュレーション結果を報告している。

内野喜一郎、野口康幸、本藤武、村岡克紀「PDPマイクロ放電プラズマの電子密度・電子温度のトムソン散乱計測」

従来のトムソン散乱計測が適用される放電よりも極めて微小サイズであるPDP放電に適用するための対策について述べ、トムソン散乱計測を用いてNe—Arを混合したPDP模擬放電における電子密度と電子温度の時空間分布の測定結果を報告している。

上村幸三、石神敏彦、石塚明朗、中野勝昭「水銀フリーのメタルハライドランプ」

有害物質である水銀を使わない光源の実用化を目指して、誘導結合型無電極メタルハライドランプと水銀フリー自動車ランプについて報告している。

舘 洋一、黒河久悦、本村英樹、青野正明「水銀 - キセノン放電管の放射特性」

周囲温度を上げることによってHg—Xe放電中の拡散陽光柱から線条陽光柱に移行する限界電流を増加させることができ、高輝度を得られると報告

している。

藤野達士、竜子雅俊、青野正明

「Xe-Hg 可変色蛍光ランプの発光特性」

Xe-Hg 放電管の内部電極点灯および外部電極点灯時のXeとHgの放射スペクトルの時間変化を測定し、励起過程を検討している。

安田丈夫、森山巖與

「電球形蛍光ランプの光束立ち上がり特性改善」

電球形蛍光ランプの光束立ち上がりを速く鋭くするために結着剤をボレート系にし、ランプ形状についてはつなぎ部を従来のように細くしないという改善方法を説明している。

近年あらゆる分野で省エネルギー、省資源及び省スペース化が進み、地球環境保全への関心も高まっているなか、光源分野においても低消費電力、高効率、薄型・小型化、長寿命、無水銀化が課題となっており、本研究会に期待していた。しかし、今回の(も?)自主応募は少なく、個別に講演依頼をしても応募締切日に講演数は3件に止まり、応募締切期限を延長した。講演を断る理由として、企業・会社関係者は「出張許可が下りない」、大学関係者は「旅費が無い」、ディスプレイ関連の方は「IDW'01で発表するので」が多かった。これらを素直に受け取ると、会社の景気が良くて、年度予算が残っている夏以前に、関連の国際会議が国内で無い時期に研究会を開くと多少は参加者の増員が見込めるかもしれない。

なお研究会に引き続き、2001年8月にニューヨーク州のコネル大学で開催された「第9回光源の科学と技術に関する国際会議(LS9)」について、“総論”，“HID”，“Diagnostics”，“Electrodes”，“Modeling”，“LED”，“Materials”，“FL”の報告会が行われた。

最後に、研究会開催準備にご尽力いただいた松下電器産業(株)美井明氏、並びにご協力いただきました照明学会光の発生関連システム研究専門部会委員の皆様へ感謝いたします。 以上

第2回ダストプラズマ研究会報告

横浜国立大学大学院工学研究院知的構造の創生部門

石 原 修

oishihar@ynu.ac.jp

2001年12月19日、20日と岐阜県土岐市の核融合研究所において核融合科学研究所の研究会形式共同研究「微粒子プラズマの基礎と応用」と題して第2回ダストプラズマ研究会が行われた。

第1回は京都大学で2001年1月27日に行われ9件の招待講演のみであったのに対し、今回は5件の特別講演〔50分〕に加え、17件の一般講演〔20分〕と7件のポスターを加え、参加者は31人。開会にあたって研究会代表者である渡辺征夫先生が第2回の研究会を核融合研で開く事になった経緯を述べられ、また今回は世界に対し日本のダスト研究の様子を知らせると言う目的で研究会の英文要項集が”Fine Particle Plasmas: Basis and Applications- Second Workshop on Fine Particle Plasmas”と題して作られた事を報告されて研究会が始まった。宇宙〔天体〕、核融合、実験室低温プラズマ、プロセスプラズマ中のダストにかかわるさまざまな分野の人が集まり意見交換をした。1名韓国から、1名ロシアからの参加者があったために、ときには英語での質疑応答も見られた。特別講演の一つは英語での講演であった。

特別講演：

(1) 柴田裕実 (東大原子力研究総合センター)

「ダストの超高速加速と宇宙科学への応用」

材料科学や宇宙科学との関連において、導電体ダスト荷電微粒子の加速の研究について報告がなされた。1 mm, 10^{-14} kg 程度の微粒子が 10^{-14} C 程度に正に帯電され静電ダスト加速器で加速され、高速微粒子のターゲットとの衝突によりできるクレーター生成についての研究が紹介された。

(2) 佐々木晶 (東京大学)

「のぞみ搭載ダスト計測器 MDC による宇宙空間ダストの測定」

1998年に打ち上げられた火星探査機ののぞみをもたらした電荷を持ったダストについての報告がされた。ダスト微粒子はのぞみに積みこまれた MDC (Mars Dust Counter) により60個の惑星間粒子とい

くつかの太陽系外の星間起源ダストを検出している。

(3) 堀内千尋 (立命館大)

「ダスト創製に関する最近の展開」

ガス中蒸発法による数十から数百ナノメートルサイズの粒子の創製について講演が行われた。創られた粒子は透過型電子顕微鏡によりその成長過程が調べられている。宇宙空間に存在する塵の生成との関連で Si や N といった presolar grain の創製のモデル実験としての役割が強調された。

(4) 佐藤徳芳 (東北大学)

「IMPFF 計画の現状」

International Microgravity Plasma Facility 計画について講演がなされた。1999年にヨーロッパ宇宙機構 European Space Agency に提案された微小重力を用いた国際宇宙ステーション利用の IMPFF はダスティプラズマの国際研究施設へと発展してきている。日本のグループは九州大の渡辺征夫を代表者として“低圧放電プラズマ中での微粒子の成長と運動”に関する実験の提案をしている。講演ではその提案についての詳細とダスト微粒子の物理について語られた。

(5) Vadim Tsytovich (General Physics Institute, Russia)

「Physics of Dust-Dust Attraction and Dust Structure Formation」

プラズマの集団運動によらず、ダスト微粒子の有限な大きさによるプラズマのフラックス効果としての荷電ダスト微粒子の引力について、解析的にそしてコンピュータシミュレーションの結果が紹介された。また自己組織化の結果としてできるダスト層、ボイドといった構造についても議論がなされた。

講演：

19日午前には京都大学の浜口智志先生が座長をされて、柴田先生の特別講演に続き次の講演が行われた。

(1) 根城安伯 (八戸工業大学) 「微粒子捕捉モデルと放電実験及び宇宙推進機への応用」

(2) 東辻浩夫 (岡山大学) 「微小重力下のダストプラズマ」

- (3) 飯塚哲、佐藤徳芳(東北大)「微小重力下でのプラズマ中微粒子実験」
- (4) 林康明(京都工芸繊維大学)「3次元クーロン結晶と微小重力下実験」
- (5) 大野哲靖、澤井美樹、三沢達也、高村秀一(名古屋大学)「プラズマ-シース境界に捕捉された微粒子のパラメトリック不安定性」

19日午後は京都工繊の林康明先生が座長をされて、堀内先生の特別講演に続いて次の講演が行われた。

- (1) 広瀬敬一¹、上村鉄雄¹、内田儀一郎¹、飯塚哲²、佐藤徳芳²(1核融合研、2東北大)「クーロンクラスターの構造に関するシミュレーション」
- (2) 内田儀一郎¹、広瀬敬一¹、上村鉄雄¹、飯塚哲²、佐藤徳芳²(1核融合研、2東北大)「電位駆動による強結合微粒子の渦流形成」
- (3) 西川恭治(近畿大学)「東北大におけるダストプラズマ実験に対するコメント」

佐藤先生の特別講演のあとポスターセッションに移った。ポスターセッションでは講演の先生方のポスターも張り出されて活発な討論が行われた。ポスターのみの発表は

- (1) 東辻浩夫(岡山大学)「有限クーロンクラスターの基底状態」
- (2) 西郷知康、浜口智志(京都大学)「分子動力学法による湯川粒子系シア-粘性係数の計算」
- (3) 中野武宣(京都大学)「星間分子雲における磁束減少機構とダスト」
- (4) 大津康徳、是永亘志郎、藤田寛治(佐賀大学)「高周波プラズマ中のスパッタ炭素微粒子の時間推移」
- (5) 藤山寛(長崎大学)「同位相低周波電磁界を用いたダストフリープラズマCVD」
- (6) 高橋和生(京都大学)「プラズマ中の負帯電微粒子間引力の解析」
- (7) 古閑一憲、白谷正治、渡辺征夫(九州大学)「プラズマ・カーボン壁相互作用による微粒子形成実験装置」

20日午前には林先生が座長をされて佐々木先生の特別講演のあと、次の講演が行われた。

- (1) 南部充宏(東京都立科学技術大学)「外磁場中のダスト粒子間ポテンシャル」
- (2) 石原修(横浜国立大学)「クーロンクラスターの磁場中での挙動について」
- (3) 木村准治、藤田寛治、上村鉄雄¹(佐賀大学、核融合科学研究所¹)「ダストプラズマ中におけるクーロンクラスターの回転運動」
- (4) 横田俊昭、武藤久志、安藤あゆみ、篠原克尚(愛媛大学)「微粒子プラズマの粒子径・帯電量のリアルタイム測定」
- (5) 藤田順治、日置義明、森岡弘道、勝山祐一、安藤篤宏(大同工業大学)「レーザーを用いたガス流中銅微粒子の空間分解計測/高周波放電プラズマとの相互作用」
- (6) 白谷正治、古閑一憲、渡辺征夫(九州大学)城安伯(八戸工業大学)「Si系薄膜形成プラズマ中のSiクラスター形成」

午後は石原が座長をして、Tsytovich先生の特別講演の前に次の講演が行われた。

- (1) 酒井洋輔(北海道大学)「プラズマ制御PLD法によるカーボンナノ微粒子の生成」
- (2) 小松正二郎(物質研究所)「BN系中空構造ナノ物質のプラズマアシスト・レーザーアブレーションとプラズマの効果」
- (3) 三重野哲(静岡大学)「炭素クラスター合成用ガスアークの性質」

すべての予定された講演がおわり、まとめとして佐藤徳芳先生がダストプラズマの新しい科学における貢献について状態間の相互作用、ダストのプラズマ中での発生、生成の問題等に論評されて、渡辺征夫先生が最後に、今回の活発な研究会をみて第3回も引き続きおこなう予定であることを述べられて第2回ダスト研究会を終了した。

研究会代表者—渡辺征夫(九州大学)、上村鉄雄(核融合研)

研究会世話人—佐藤徳芳(東北大)、飯塚哲(東北大)、石原修(横浜国立大)、林康明(京都工繊)、浜口智志(京都大)、横田俊昭(愛媛大)、白谷正治(九州大)。

平成13年度前期及び後期活動報告

1. 平成13年度第2回合同幹事会議事録

日時：2001年6月22日（金）13:30～

場所：名古屋市科学館

1. 第7回科学と生活のフェスティバル(堀副幹事長、永津幹事)

堀副幹事長から第7回科学と生活のフェスティバルについての説明があり、ブース展示等における注意や安全対策の徹底についての要請があった。永津幹事より分科会幹事の担当するテーマ名について確認があり、幹事会終了後のブース展示準備作業への協力依頼があった。

2. 講演会の分科中分類の修正案について(中野世話人)

プラズマプロセスの基礎および放電・プラズマ現象一般の中分類テーマ名の修正案について中野世話人から報告があった。最近の1.2, 1.3への発表の申し込み状況から考えて修正されたテーマ名でバランスよく発表が分類されるのか、また、光・ビーム応用のエッチング分野との重複がないことやマイクロプラズマなどの重要なキーワードが全て網羅されているかどうかを再確認した上で、次回の応物のIMまでに中分類の修正の最終案を提出することとした。

3. 第12回プラズマエレクトロニクス講習会参加費(案)について(河内幹事)

第12回プラズマエレクトロニクス講習会の参加費を担当の河内幹事より提出された案に基づいて検討した結果、以下のように決定した。この参加費は、応用物理学会あるいはプラズマエレクトロニクス分科会に入ることのメリットが感じられるという観点と、値下げ前の参加費(第9回)に戻すという二つの観点から決定された。

第12回プラズマエレクトロニクス講習会 (2001年12月)参加費

	一般	学生
応物 & PE 分科会会員	30,000 円	8,000 円
応物会員	33,000 円	11,000 円
分科会のみ会員及び 協賛学会会員	42,000 円	15,000 円
一般	45,000 円	18,000 円

4. 合同セッションの担当追加について(藤山幹事長)

来期の継続を考慮して合同セッションの担当者を1名増員することとした。現在担当している白谷幹事に加え、小松幹事に担当をお願いすることになった。

5. 合同セッションについて(白谷幹事)

2001年秋季応用物理学会の合同セッションDは、プラズマエレクトロニクス、非晶質、薄膜の3分科の合同で17件の講演件数であり、薄膜からの講演がほとんど無いことが報告された。一方では、カーボン系薄膜の講演件数は100件を越えているため、次回も上記3分科で合同セッションDを継続し、薄膜の講演会世話人の方に合同セッションDへの投稿を数件勧誘していただくよう、非晶質、薄膜の世話人の方に連絡し実施要請をすることとなった。

6. 分科会幹事の理事会承認について(藤山幹事長)

来年度から分科会幹事の理事会での承認を不要とする案が本部理事会にて提案される見込みであることが報告された。なお、幹事長の理事会承認は現行のままである。これに伴い分科会規則も修正する必要があるので、規則の修正案を検討することが藤山幹事長より提案され、了承された。

7. 分科会会報発刊予定(永津幹事)

永津幹事よりリニューアルした会報の準備状況について報告があり、現在、製本段階にあり6月下旬発刊予定であるとの報告があった。

. 第34回 Informal Meeting 議事録

日時 平成13年9月12日（水）12:00～13:00

場所 愛知工業大学8号館 2F-203

議題および報告事項

1. 第7回科学と生活のフェスティバル報告(堀実行委員長)

第7回科学と生活のフェスティバルにおいて、空前絶後の18,105人の参加があり、非常に盛会であった旨報告がなされた。今後、テキスト等の有効活用についても検討する。

2. 第8回サマースクール報告(一木幹事)

H12年7/30?8/1に実施された第8回サマースクールの概要について、以下の報告がなされた。

- ・分科会の過大な経済的負担を縮小するために従来の3泊4日の日程を2泊3日に短縮したが、スクールの柱である講義、ポスターセッション、懇親会は従来通りの充実した内容を堅持し、参加者には概ね好評を得た。
- ・総数64名(一般19名、学生45名)の参加が得られ、収支も健全化した。
- ・来年度も木曽御嶽山にて開催予定。

3. 第2回プラズマ応用の将来ビジョン研究会(案)について(浜口幹事)

第2回プラズマ応用技術の将来ビジョン研究会(案)について提案がなされ、「半導体デバイス技術の将来展望と産学連携のあり方」と題して、下記の通り研究会を行うことが承認された。なお、シリコンテクノロジー分科会の協賛を得たこと、今年は下記の参加費をとることなどの説明がなされた。

日時: 2001年12月14日(金) 13:00?18:00

場所: 東洋大学白山キャンパススカイホール

参加費:

- ・プラズマエレクトロニクス分科会会員・シリコンテクノロジー分科会会員 2,000円
- ・上記分科会以外の応物会員・非会員はそれぞれ 4,000円・5,000円

(ただし、プラズマエレクトロニクス分科会に入会される場合 2,000円引き)

- ・懇親会に出席する人は、懇親会費として別途 4000円。

講師: 小柳光正氏(東北大学教授) 藤村修三氏(ANNEAL Corporation 技術統括取締役) 澤 昭裕氏(経済産業研究所ディレクター)

講演のあと、パネルディスカッションにて上記の3講師の他、当該分野の第一人者を招く予定。

4. 第16回光源物性とその応用研究会(案)について(伊達幹事)

第16回光源物性とその応用研究会(案)について以下の説明がなされた。

- ・光源物性研究会の照明学会側の担当者は、松下電器産業(株)の美井 明さんが継続することとなった。
- ・研究会の開催日は2001年12月13日(木) 開

催場所は神奈川工科大学として、すでに講演を募集している。9月はじめの時点では、応募はまだない。

なお、過去の応募状況も自主応募が殆ど無いということで、この研究会の今後の有り方を考える必要があるかもしれないこと、応募状況が明らかになった段階で後藤幹事からメールにて情報を流すよう要請する予定であること、などの説明がなされた。

5. 第12回プラズマエレクトロニクス講習会(案)について(節原幹事)

今年度の第12回プラズマエレクトロニクス講習会(案)について提案がなされ、「プラズマCVDによる新材料プロセスとプラズマモニタリング・モデリング最前線」と題して、2001年12月17日(月)~18日(火)の2日間の日程で開催する案が承認された。今回は特に新しい試みとして、受講者の利便性に資すると共に受講者数の増加を期待して、関東地区(東京工業大学)ならびに関西地区(大阪大学)での同時開催とし、講師の方々に双方の会場へ移動して講義戴く形式で開催することが報告され、講師案ならびに参加費案と共に了承された。

6. 2002年春季応用物理学会のシンポジウム/総合講演(案)について(寒川副幹事長)

2002年春季応用物理学会のプラズマエレクトロニクス・ビーム応用合同シンポジウム(案)「プラズマプロセス・装置はどこまで制御できるか?」について企画趣旨およびプログラムについて説明がなされた。また第2案としてナノプロセス技術に関するテーマについても今後検討を行う予定であるとの説明がなされた。

7. 2002年春季応用物理学会の合同セッション(案)について(白谷幹事)

2001年秋の応物での合同セッションDを2002年春の応物でも継続することが提案され了承された。

企画趣旨は下記の通り。

***** 合同セッション企画案 *****

合同セッション名「プラズマCVDの基礎と応用」
講演募集要項

放射線・プラズマエレクトロニクスの1.2プラズマプロセスの基礎、薄膜・表面の6.2薄膜B、お

よび非晶質の 14.3 プロセス技術で企画した合同セッションです。

上記の 3 分科では、従来からプラズマ CVD 技術の基礎と応用に関する講演、討論が活発に行われています。1.2 ではプラズマ CVD の気相、表面反応過程を中心に行っているのに対して、6.2 ではカーボン系薄膜の作製と評価、14.3 ではシリコン系薄膜の作製と評価に力点がおかれています。プラズマ CVD 技術のさらなる発展のために、分科を越えて同一会場で有機的で相補的な討論ができるように本合同セッションを企画いたしました。低圧のプラズマ CVD を中心として、その基礎と応用に関する講演を広く募集いたします。本セッションの予稿は、第 1 分冊・第 2 分冊に掲載いたします。

8. プラズマエレクトロニクス分科会報 (No.35, 12 月発行予定) (案) について (伊藤幹事)

分科会会報 No.34 が 6 月にリニューアル発行されたことが報告された。また、次号 (No.35) の目次案及び以下の発行スケジュール案について説明がなされ、内容について概ね了承された。また、寄稿案として「科学と生活のフェスティバル」が提案され、承認された。

10 月 ~ 11 月 幹事会 目次案と執筆予定者の承認

11 月 10 ~ 20 日 執筆依頼

12 月 8 日 原稿締め切り

12 月 10 日 原稿をまとめて幹事長と担当者にチェック依頼

12 月 13 日 修正完了、原稿を印刷所へ

12 月 20 日 発行

9. 会員名簿の発刊 (案) について (大津幹事)

本年度版名簿のスケジュール案と会員への名簿修正案内文面について説明がなされ、内容について概ね了承された。但し、名簿の表紙については 21 世紀最初の発行でもあり、リニューアルを考えてはどうかとの意見があり、検討することとした。

10. 講演会分科の見直しについて (進藤世話人)

分科中分類を時代にマッチするよう、新しく 8 分類にする案について説明がなされ、意見の交換が行われた。その結果、8 分類では多すぎるとの意見や新しいキーワードの提案などがなされた。これらの意見を集約して、5 分類とした分類案に説明文を添えて 10 月 2 日開催の応用物理学会企画

会議に提出することとした。

11. ICRP-5/ESCAMP16 の 2002 年合同開催について (菅井組織委員長)

グルノーブルで開催予定の ICRP-5/ESCAMP16 合同会議の準備状況などについて説明がなされた。日本側から 100 名以上の参加を期待。

12. その他

・プラズマエレクトロニクス賞の設置 (案) について (堀副幹事長)

プラズマエレクトロニクス賞の設置 (案) について説明がなされた。基本的には、賞設定に向けて幹事会で議論し、来年 3 月までに規則をまとめ、理事会にて承認していただくよう進めていくことが承認された。

・平成 13 年度第 3 回合同幹事会議事録

日時：2001 年 12 月 14 日 (金) 10:00 ~ 12:30

場所：東洋大学白山キャンパススカイホール (2 号館最上階)

議題

1. 理事会 & 幹事長会議の報告 (藤山幹事長)

9 月秋季講演会、10 月、11 月に理事会があり、幹事長人事のみ理事会承認事項となり、幹事の承認は幹事会承認事項となった。プラズマエレクトロニクス分科会は赤字予算となっているので、建て直しが急務である。

2. 次年度予算案 (節原幹事)

講習会準備のため欠席。

3. 2002 年度春季講演会シンポジウム・総合講演について (寒川副幹事長)

2002 年度春応用物理学会講演会におけるシンポジウムは、ビーム応用光イオンプロセス (世話人：関根誠氏) と共催で、2 日目午後に「プラズマプロセス・装置はどこまで制御できるか?」 - 300 mm 時代の垂直立上げ・横展開・Q T A T 対応技術開発 - と題して行うこととなった。

4. 2002 年度春季講演会合同セッションについて (白谷幹事、小松幹事)

2002 年春季第 49 回応用物理学関係連合講演会において、プラズマエレクトロニクス、非晶質、薄膜の 3 つの分科会の合同で、合同セッション D 「プラズマ CVD の基礎と応用」を継続開催すること

とを報告した。講演会の中分類名の変更に伴い、特定の分類の講演件数が、合同セッションのために寡少と成らないように、プログラム作成時にすべきであるとの指摘がなされた。

5. 2002 年度プラズマエレクトロニクスサマースクール案(佐々木幹事)

2002 年 7 月 31 日～8 月 2 日の日程で第 9 回プラズマエレクトロニクスサマースクールを計画中。場所は名古屋市民御岳休暇村。講師案として、伊達(北大)、神藤(静大)、橘(京大)、板橋(日立)、および、小松(物材機構)の各氏が提案され、了承された。また、2002 年度は、サマースクール担当幹事によるショート講演を実施することになった。予算については、分科会会計からの持ち出し(赤字)を極力少なくする方向で検討することになった。

6. 光源物性とその応用研究会報告(後藤幹事)

2001 年 12 月 13 日、神奈川工科大学において、「第 16 回光源物性とその応用研究会」が開催されたと報告された。講演数、参加人数は 6 件、40 名程度で昨年の半数であった。招待講演等、開催方法に工夫が必要との意見があった。

7. 第 12 回プラズマエレクトロニクス講習会の準備状況(河内幹事)

12 月 17 - 18 日に予定されている、第 12 回プラズマエレクトロニクス講習会(会場：関東地区 東工大、関西地区 大阪大)の準備状況が、配布資料に基づき、河内幹事より説明された。当初は、不況により、参加者がなかなか集まらなかったが、分科会幹事諸氏の努力により最終的に 50 名の参加が見込まれることが、謝辞と共に報告された。同時にプログラム及び約 70 万円の黒字が見込まれるとの収支予測が、紹介された。また今回、初めて関東地区(東工大)、関西地区(大阪大)2 会場同時開催に踏み切ったので、これをどのように参加者が評価しているかを調べる項目を、アンケートに追加することとした。

8. プラズマ応用技術の将来ビジョン研究会の準備状況(浜口幹事)

第二回プラズマ応用技術の将来ビジョン研究会(副題：半導体デバイス技術の将来展望と産学連携のあり方 - 研究開発のターゲット設定と効率化の課題)は、予定通り 2001 年 12 月 14 日午後 1 時より東洋大学白山キャンパススカイホールで

行われる。今回から有料となったため、事前登録した出席予定者は 49 名で、昨年を大幅に下回ることとなった。

9. 会報 No. 35 の準備状況(伊藤幹事)

会報の原稿執筆者案が了承され、12 月 15 日中に執筆依頼をすることとなった。会報 No. 34 写真部分の体裁が悪かったため、写真部分をオフセット印刷とすることとなった。また、No. 34 発行の表紙がカラーとなったため応物の雑誌を発行している三松堂印刷に発注したが、オフセット印刷をすると予算オーバーとなるため、No. 33 までの印刷業者であるカクマル印刷で発行部数 500 部として見積もりを依頼し、前回の予算になるべく近い予算で発注することとなった。発行は 1 月 23 日を予定とすることとなった。

10. 次期幹事長および幹事候補の推薦について(藤山幹事長)

幹事長から時期幹事長候補者と幹事候補者の説明があり、承認された。会員に選挙の葉書を早急に発送することとなった。

11. 講演解分科の代表世話人の交代について(藤山幹事長)

時期から東海大学の進藤先生が 2 年担当していただくこととなった。

12. GEC 委員の交代について(藤山幹事長)

日本側の委員として名古屋大学の河野先生を推薦することとなった。

13. ICRP/ESCAPIG 準備状況(藤山幹事長)

1st アナウンスメントが発送された。日本からの参加者の便宜を図るため、ハワイのときと同様なツアーを組めないかとの意見が出された。

14. プラズマエレクトロニクス賞について(堀副幹事長)

秋のインフォーマルミーティングで提案のあった賞の準備状況について説明があった。

15. その他

会員増対策

海外の学会のように講演会などの参加費の一部を分科会の入会費として割り当てることを可能とすれば大幅な会員増が見込まれるが、応物の理事会審議事項となるため、検討課題となった。

行事案内

反応性プラズマ国際会議 / ESCAMPIG の 7 月開催

— 今年のプロセッシング研究会はグルノーブルで —
ICRP-5 組織委員長 菅井秀郎 (名古屋大学)

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」(Symposium on Plasma Processing)は毎年1月に開かれますが、今年第19回を迎えるにあたって時期を7月にずらし、場所もフランスのグルノーブルに移して合同国際会議として開催します。我々(日本側)の会議名は第5回反応性プラズマ国際会議、英文名称は

5th International Conference on Reactive Plasmas であり、略称は ICRP-5 です。一方、ジョイントする相手の会議は、ヨーロッパで30年の伝統をもつ国際会議 ESCAMPIG-16 であり、正式名称は次の通りです。16th Europhysics Conference on Atomic and Molecular Physics of Ionized Gases

First Announcement

すでに皆様のお手元にFirst Announcementがグルノーブルから電子メールで届いていると思いますが、その要点は次の通りです。

- ・開催日程：2002年 7月14日(日) ~ 18日(木)(5日間)
- ・開催場所：ワールドトレードセンター (フランス、グルノーブル市)
- ・締め切り等：

Second Announcement 1月	31日(木)
アブストラクト受付締切	4月 5日(金)
アブストラクト受理通知	5月 14日(火)
参加登録(割引)締切	5月 31日(金)
参加登録締切	6月 14日(金)
Final Announcement	6月 20日(木)

□E□Q%Átö~j□F

	早期割引 (5月31日以前)	通常料金 (6月1日~14日)
一般参加者	330 Euro	370 Euro
学会員 (応物学会、ヨーロッパ物理学会)	300 Euro	340 Euro
学生	220 Euro	250 Euro
同伴者	160 Euro	180 Euro

□E/fz□[fēfy□[fW□F

□@http://www-lsp.ujf-grenoble.fr/vie_scientifique/

□@□@□@conf_congres/escampig_icrp/index.htm

□@□@“ú-□□□Q%Á□ÒEü,~îa•□□îñ,web site ,í%°L
http://www.nuee.nagoya-u.ac.jp/institute/□@

ESCAMPIG-ICRP/index.html

□E“d□qf□□[f□Fescampig_icrp@spectro.ujf-grenoble.fr

□@□@□@ ~a•□f□□[f□,É,æ,é-â,ç□‡,í,¹,Í%°L,Ö
icrp-escampig@nuee.nagoya-u.ac.jp

fOf<fm□[fuf<,Ü,Å,ìEð'Ê^Ä“à

□E“ò□s<@□F“ú-□,ì□â—v<ó□',©,çfpfŠ,Ü,Å'½,-,Ì□'□Û•Ö
,,è□B%□•œ17□`22-œ%~“ö“x□i'c'İŠ,,ø,«,Ì<Æ□Ò,ðEY
“ç“†□j□BfpfŠ,©,çfŠf'f',Ü,Å□æ,èEp,®,Æ,«,Í□AfGfAft%
f“fX,ð□œ,-,Æ'Ç%Á—¿,à,Æ,È,é□BfŠf'f',©,çfOf<fm□[fu
f<,Ü,ÅfVfffgf<fofX,Å1□□ŠÖ□B

□E“d□Ô□FfpfŠ,©,çfOf<fm□[fuf<,Ü,ÅTGV,Å3□□ŠÖ□B

□μ“Ô□u%□□iTentative□j

□Å□ICE“è,Å,Í,,è,Ü,¹,ñ□i•İ□X,ì%Á“^□«, ,è□j□B

General Lecture □i,S,T•a□u%□□j

□EICRP“□□,,E

□@—L-â□ifZfŠ□[fg□j

“Formation of Gate Insulation Layer by Plasma Nitridation”

@ -□]□h□i“E-k'â□j

“Application of plasma technology to nano-machine fabrication”

@ -ß“i□i□Y“□E□□j

“Plasma physics and chemistry for high quality thin films silicon solar cells”

□EESCAMPIG“□□,,‘E

-Bretagne (Paris)

“Fundamental aspects in non-reactive and reactive magnetron discharges”

-Illenberger (Berlin)

“Fundamental processes in reactive plasmas”

-Roepcke (Greifswald)

-Tsendin (St Petersburg)

-Vender (Dublin)

Topical Lecture (30分講演)

・ICRP 側推薦

- 一木 (東洋大)
“Challenges in plasma technologies for micro chemical/biochemical analysis systems”
- 津田 (三菱)
“Observations of profile evolution and nanometer-scale line width control during etching of polysilicon gates in high-density plasmas”
- 飯塚 (東北大)
“High-quality diamond formation by electron temperature control”
- 高木 (東芝)
“Predictable RIE topography simulation combined with plasma simulation and sheath code”
- 浜口 (京大)
“Molecular dynamic simulation of Si and SiO₂ etching”
- 川原 (NEC)
“A high thermal stability, low-k organic polymer film tailored by plasma-enhanced polymerization method for ULSI application”

・ESCAMPIG 側推薦

- S. Matejcek (Bratislava)
“Absolute calibration of relative electron attachment cross sections measured by crossed-beams experiments”
- V. Guerra (Lisbon)
“Electron and metastable kinetics in the nitrogen afterglow”
- J. Glosik (Prague)
“The recombination of H₃⁺ ions with electrons: dependence on partial pressure of H₂”
- J-M. Pouvesle (Orleans)
“Discharge based sources of XUV-X radiation: development and applications”
- S. Longo (Bari)
“Monte-Carlo model of electrons and ions transport in various non-equilibrium plasmas”
- G. Malovic (Belgrade)
“Measurements of excitation coefficients and secondary electron yields in Townsend dark discharges”

-P. Scheier (Innsbruck)

“Ionization, fragmentation and attachment in electron-molecule collision”

招待講演論文は Plasma Sources Science and Technology の特集号として出版。

ワークショップ

次の2テーマについてワークショップを行う。

- ・プラズマモニタリングの最近の進展
- ・高圧力非平衡プラズマとその応用

それぞれ数人ずつの講演者を人選中。

一般論文投稿

A4版で1ページまたは2ページの要旨を4月5日(金)まで電子媒体と紙面で投稿。その中から約15件を選んでオーラル発表とし、残りはポスター。

日本から100人以上の参加を

この会議は、ICRP側とESCAMPIG側が20,000 Euro(約240万円)ずつ分担金を出し合って対等の立場で開催します。参加者数はヨーロッパから200人程度、日本からは100人以上の参加を想定します。本分科会から多額の補助金を頂いて運営することもあり、できるだけ多くの会員の参加を期待します。今後、割安な団体ツアーを組むなどの努力をしますが、皆様も科研費や助成金などに渡航費を申請するなど心積もりをお願いします。現在、関連企業へ寄付を依頼中ですが、可能であれば日本人学生の参加補助にもあてたいと思っております。アブストラクト締切は4月5日(金)です。奮ってお申し込み下さい。

2002年春季第49回応用物理学関連連合講演会合同セッション

「プラズマCVDの基礎と応用」案内

物質・材料研究機構 物質研究所

小松正二郎

前回の応用物理学会から継続して、2002年春季応用物理学会(東海大学・湘南校舎 3/27-30)においても、

(1)放射線・プラズマエレクトロニクスの1.4 プラズマ応用プロセス、

(2)薄膜・表面の6.2 カーボン系薄膜、

(3)非晶質の14.3 プラズマ技術

の3関連分科からの乗り入れ企画による

合同セッション「プラズマCVDの基礎と応用」を開催いたします。

先端材料プロセスの一典型としてのプラズマCVDという優れて学際的な分野のさらなる発展・深化と、未解明な点の多い基礎過程の理解のためには、プラズマCVD現象自体の多面性に匹敵するだけの、多くの異分野からの研究者間の、真摯にして熱のある討議が不可欠であるという認識の下、本合同セッションはそのためのまたと無い機会を提供することを使命として、本邦のプラズマCVD研究者間に評価され、定着しつつあります。

皆様の積極的な投稿と討議へのご参加により、新たなブレークスルーの生まれる熱い議論の場となるよう、関係者一同楽しみにしておる次第であります。

2002年春季第49回応用物理学関連連合講演会シンポジウム案内

(1.4 プラズマ応用プロセス、7.8 プラズマ・イオン・光プロセス合同シンポジウム)

「プラズマプロセス・装置はどこまで制御できるか？」

-300 mm時代の垂直立上げ・横展開・Q T A T対応技術開発-

東北大学 寒川誠二

競争の激化した半導体デバイスビジネスで日本が製造拠点として生き残っていくためには、開発からビジネス展開までをタイミングよく行う製造システム技術の構築が極めて重要であります。すなわち、単に高性能、低コストの技術というだけではなく、デバイス設計へのデータフィードバックから短期開発を可能とし、続く工場展開では迅速な量産開始と高歩留り達成（垂直立上げ）、多品種への瞬時対応を可能とする正しく制御された技術でなければなりません。したがって、プラズマプロセス技術においては核となるプラズマ源、エッチングチャンバだけでなく、周辺技術も含めた総合的なシステム技術力が問われ、系統的な要素技術開発が必要となります。そこで、300mm/100nm/SoC時代以降のプラズマプロセスと装置における要素技術の現状と課題を明らかにし、今後の技術開発戦略について議論するために本シンポジウムを企画しました。皆様には奮ってご参加頂き、有意義なシンポジウムにして頂きたくお願い申し上げます。

世話人：関根 誠（東芝セミコン社）、寒川誠二（東北大）

プログラム（2日目午後を予定）

13:00 ~ 17:15

- 1．プラズマプロセス・装置開発の課題（東芝・大岩氏）35分
- 2．プロセス技術の課題と技術展望（アネルバ・塚田）35分
- 3．プロセス・装置のモニターとフィードバック制御（TEL・岩崎氏）35分
- 4．現状システムの性能限界と律速する制御パラメータ（ソニー・辰巳氏）35分

休憩（15分）

- 5．Soc時代の小規模超短期間半導体生産方式の研究開発（東北大・須川）35分
- 6．装置・プロセス・デバイス統合TCADの開発（慶応大・真壁氏）35分
- 7．今後の装置開発戦略（東北大・寒川）30分

第9回プラズマエレクトロニクス・サマースクール案内

名古屋大学大学院 工学研究科

佐々木 浩一

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：2002年7月31日(水)～8月2日(金)

場所：名古屋市民御岳休暇村

〒397-0201 長野県木曽郡王滝村 3159 番 25

Phone 0264-48-2111

Fax 0264-48-2874

内容：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等を対象として，プラズマエレクトロニクス・サマースクールを開催します。豪華講師陣を招聘し，プラズマエレクトロニクスの基礎に最近の話題を加味した講義を行います。また，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します。

1) 講義（仮題）

(1) 電離気体の基礎過程とプラズマモデリング
伊達広行（北大）

(2) プラズマ生成の原理と実際
神藤正士（静大）

(3) プラズマ計測の基礎と実際
橘 邦英（京大）

(4) プラズマエッチングの基礎と最新動向
板橋直志（日立）

(5) プラズマ CVD の基礎と最新動向
小松正二郎（物材機構）

2) ショート講演（サマースクール担当幹事による研究トピックス紹介）

3) ポスターセッション（参加者による研究発表と討論）

4) 懇親会

その他：参加費および参加申し込み方法等の詳細は，プラズマエレクトロニクス分科会会報 No.36，応用物理学会誌，および，プラズマエレクトロニクス分科会のホームページ（<http://www.jsap.or.jp/~plasma/>）に後日掲載いたします。

問合せ先：

佐々木 浩一

名古屋大学大学院 工学研究科

Email: sasaki@nuee.nagoya-u.ac.jp

Phone: 052-789-3137

Fax: 052-789-3932

水谷 直樹

(株) アルバック 技術開発部

Email: naoki_mizutani@ulvac.com

Phone: 0467-89-2050

Fax: 0467-57-0898

プラズマエレクトロニクス関連会議日程

国内会議・会合

開催期間	名称	開催場所	主催・詳細問合せ先	締め切り
2002年3月27日～ 30日	2002年春季第49回 応用物理学会関係 連合講演会	東海大学湘南校舎 (神奈川、平塚 市)	応用物理学会他 TEL03-3238-1044 FAX03-3221-6245	1/8(原稿) 2/8(予稿予約)
2002年7月31日～ 8月2日	第9回プラズマエ レクトロニク ス・サマースク ール	名古屋市民御岳休暇村 (長野県木曽郡大湊村) TEL0264-48-2111 FAX0264-48-2874	応用物理学会プラズマエ レクトロニクス分科会 名古屋大学工学研究科 佐々木浩一 TEL052-789-3137 Email:sasaki@nuee.nagoya-u. ac.jp (株)アルバック 水谷直樹 TEL0467-89-2050	後日分科会ホームページと 分科会報(次号)に掲載 http://www.jsap.or.jp/ plasma/
2002年7月26日～ 27日	フロンティプロセ ス2002	関西セミナーハウ ス(京都)	三菱電機(株)先端技術総合 研究所 大森達夫 TEL 06-6497-7095 FAX 06-6497-7288 E-mail: Oomori.Tatsuo@wrc. melco.co.jp	
2002年9月24日～ 27日	2002年秋季第63回 応用物理学会学術 講演会	新潟大学 (新潟、新潟市)	応用物理学会他 TEL03-3238-1044 FAX03-3221-6245	詳細未定

国際会議

開催期間	名称	開催場所	主催・詳細問合せ先	締め切り
2002年7月14日～ 18日	第5回反応性プラズマ 国際会議および第16回 電離気体の原子分子物 理ヨーロッパ会議の合 同会議	ワールドトレードセンタ ー(フランス、グルノー ブル)	応用物理学会、ヨーロッ パ物理学会 名古屋大学工学研究科 豊田 TEL052-789-4698 FAX052-789-3150 Email:toyota@nuee.nagoya-u. ac.jp	4/5 アブストラクト 5/31 参加登録(割引) 6/14 参加登録
2002年10月10日～ 11日	第24回ドライプロ セス国際会議	東京大学弥生講堂	次号に掲載予定	次号に掲載予定
2002年10月15日～ 18日	55th Gaseous Electronics Conference	Millennium Hotel ミネソタ州ミネア ポリス(USA)	http://www.me.umn.edu/gec/	次号に掲載予定
2002年11月4日～ 8日	49 th American Vacuum Society International Symposium	コロラド州デンバ ー(USA)	http://www.vacuum.org/	次号に掲載予定

プラズマエレクトロニクス分科の新しい中分類分科名について

東海大学 進藤春雄

応用物理学会誌 11月号 (1355 ページ) に既に掲載されておりますように、プラズマエレクトロニクス分科の中分類分科名を新しく改訂致しました。会誌のこの場を借りまして、中分類分科名を改訂するに至りました経緯や新分類名の意義等について会員の皆様にご説明申し上げます。

応用物理学会プラズマエレクトロニクス分科での一般講演発表件数は分科設立当初に比べると大幅に増え、例えば表 1 に示されておりますように過去 3 年間の統計では首都圏春の大会で分科 1・2 プラズマプロセスの基礎と 1・3 放電・プラズマ現象一般を合わせた合計が、140 - 150 件程にもなっており、その内容も半導体のみならず各種材料プロセス技術の発展と相まって精密化、多様化の一途をたどっております。このような講演発表件数の増加ならびに内容の発展性、多様性に対処出来るようにするため、また同時に分科のあるべき将来を発展的に展望出来るようにするため、中分類分科名の見直しを 2001 年 1 月の幹事会を皮切りに進めてまいりました。分科世話人会で原案を作成し、2 回の分科幹事会および 2 回の分科インフォーマルミーティングでの議論を踏まえ、プラズマエレクトロニクス分科の総意として新しい分科中分類名を提案し、2001 年 10 月の応用物理学会企画会議で表 2 のように新分科分類名が承認されました。

新分類では従来の分科 1・2 および 1・3 の 2 分類を統一的に見直し、時代に合った新しい分類

名とキーワードの増設により、新たに 5 分類 (大分科 1 全体では 6 分類) とするものです。この新 5 分類により現行の発表内容が分かり易く分類出来るのはもちろんのこと、将来的に発展が期待される内容も包含できるような分類名になっております。また、来るべき電子メール投稿でのプログラム編集にも対応できる分類形式になっております。さらに、講演件数と中分類数との関係を他分科とのバランスとして見た場合、ほぼ同数の講演件数の大分科 3 光 (9 分類)、5 光エレ (5 分類)、8 応用物性 (6 分類) となりますように、ここで提案させて頂きました 5 分類 (6 分類) でも特に多くなるような分類数ではなく、むしろ適切なバランスになったのではないかと考えます。

プラズマエレクトロニクス分科への講演申し込みは 2002 年 3 月の大会より新しい分科中分類名でお申し込み頂くこととなりますが、分科全体の講演は従来通り 2 会場でほぼこの新しい分類番号順に行う予定しております。新しい分類名の下に応用物理学会プラズマエレクトロニクス分科の大いなる発展を期したいと思います。会員皆様には多数の講演論文をご投稿頂きますようご協力の程を宜しくお願い致します。

分科会規則の改訂について

プラズマエレクトロニクス分科会幹事長 藤山 寛（長崎大学）

分科会役員（幹事長，常任幹事，幹事）の選任については，学会理事会の承認を要すると分科会規則で定められておりましたが，来年度より幹事長のみが学会理事会の承認を要することに変更されました。事後報告となりますがご承認いただけますようお願い致します。これに伴い，副幹事長，常任幹事，幹事の選任は理事会に諮らず分科会のみで決めることが出来るようになりました。改訂されました分科会規則を以下に掲載いたします。アンダーライン部が変更された箇所です。

応用物理学会

プラズマエレクトロニクス分科会規則

応用物理学会プラズマエレクトロニクス分科会規則を次の通り定める。本規則に定めのない事項については応用物理学会分科会規定の定めるところによる。

1. 名 称

本分科会は，応用物理学会プラズマエレクトロニクス分科会と称する。

2. 目 的

本分科会は，プラズマエレクトロニクスに関する研究の推進および技術の向上をはかることを目的とする。

3. 事 業

本分科会は前項の目的を達成するために次の事業を行なう。

- 1) 講演会，研究会，講習会，見学会などを開催する。
- 2) 分科会会報等を発行し，会員に配布する。
- 3) その他本分科会の目的達成に必要な事業を行なう。

4. 会 員

- 1) 本分科会は，前項の目的に賛同する応用物理学会会員（B会員），本分科会が加入を認め学会理事会がそれを承認した者（A会員）をもって組織する。
- 2) A会員，B会員の資格審査は分科会の会員資格審査基準にのっとるものとする。
- 3) 分科会員は本分科会の事業に限り参加することができる。
- 4) 本分科会の名誉を毀損し，また分科会の目的に反するような行動があったとき，および会費滞納が連続2か年以上になる場合は，分科会は学会理

事会の承認を得て除名することができる。

5. 会 費

分科会員は次の分科会費を12月末日までに前納するものとする。

A会員 年額 3,000円

B会員 年額 3,000円

6. 役 員

- 1) 本分科会に次の役員をおく。

幹事 若干名（うち幹事長1名，常任幹事若干名）
ただし 幹事長の要請により幹事会が必要と認めたときは副幹事長（2名以内）をおくことができる。

- 2) 幹事長は，会務を総括し，学会理事会に出席して会務を報告し，規則の制定および改定，幹事長の選任、事業計画，事業報告，収支予算・決算，その他重要事項の承認を求める。

副幹事長は幹事長を補佐し，幹事長に事故あるときはその職務を代行する。

幹事は幹事会を構成し，庶務，会計，編集その他の常務を処理する。

- 3) 役員の選任は次による。ただし，幹事長は学会理事会の承認を要する。

幹事および幹事長は会員の互選により決める。

副幹事長および常任幹事は，幹事会の議を経て幹事長が委嘱する。

- 4) 幹事長および副幹事長は学会正会員でなければならない。

幹事および常任幹事の各半数以上は学会正会員でなければならない。

- 5) 役員の任期は次の通りとする。

幹事長 2年（再任できない）

副幹事長および常任幹事 2年以内（連続して再任はできない）

幹事 2年（ただし1年毎にその半数を改選する）

7. 会 計

分科会の会計は学会会計に包括処理される。ただし特別会計とする。分科会の資産は学会に帰属する。

8. 改 訂

幹事会は必要と認めたときは学会理事会の承認を得て本規則を改訂することができる。

付 則 本規則は平成2年3月23日より施行する。

会員名簿変更届について

名簿記載事項に変更、追加、訂正等がございましたら、以下の変更届の様式を用いて、下記の送付先にFAXまたは郵送にてご通知くださいますようお願い申し上げます。特に、電子メールの普及に鑑み、最新のアドレスについてお届けを戴ければ幸いです。

その他、ご要望等がございましたら、備考欄にご記入ください。

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)
備 考 欄	

(注) 変更追加訂正の項目に○印をつけて下さい。

(送付先)

〒 102-0073 東京都千代田区九段北 1-12-3 九段北ビル
社団法人 応用物理学会
TEL:03-3238-1043
FAX:03-5213-5418
電子メール : divisions@jsap.or.jp

編集後記

今回の会報では九州大学の河合先生に「産学連携について思うこと」と題し、巻頭言を執筆していただきました。リストラの波が企業だけでなく、国研や大学にも押し寄せ、大学でも研究活動が従来どおりには行かない時代になってきました。河合先生がご指摘のように産官学(現在では国研がなくなり独立法人になったので産法学?)の連携のあり方を考え直し、お互いにとってよい関係を築き上げ、この難局を乗り越えることができればと思います。このような議論は、幸い当分科会ではインフォーマルミーティング、ビジョン研究会、フロンティアプロセスなどで話し合う機会を持てるとしていますので担当幹事中心に検討していただきたいと思います。皆さんは河合先生のご提案をどのようにお感じになりましたでしょうか?

また、寄稿ではプラズマエレクトロニクス分科会と応用物理学会東海支部の協力により名古屋で行われました応用物理学会主催「科学と生活のフェスティバル」の報告を掲載させていただきました。文中でも紹介されていますが、この大変な時勢に明るくなる内容ですのでぜひ一読ください。

国際会議報告等ではテロの影響により参加された方も大変だったと思いますが(さらに会議を運営された方は大きな影響を受けたのではないのでしょうか?)会議の報告等を快く引き受けていただきありがとうございました。

今回の会報は従来11月に行われていました講習会やビジョン研究会が12月に行われ、従来どおりの12月の発行には間に合わず非常に遅い報告となってしまいますので、幹事会の判断で1月発行とさせていただきました。この変更でご迷惑をおかけしたこともあると思いますが、ご了承いただきたいと存じます。次号はサマースクールアナウンスに関連して従来どおり6月発行の予定です。次々号は1月の研究会前には皆さんの手元に届くように1月中旬発行を予定しています。

最後に、本年の皆様と分科会のさらなる発展を祈念しまして、会報の編集後記とさせていただきます。

(永津、横川、節原、伊藤)

(文責：伊藤)

プラズマエレクトロニクス分科会会報 No.35

発行日：2002年1月25日

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 藤山 寛

〒102-0073 東京都千代田区九段北 1-12-3 九段北ビル

(© 2000 無断転載を禁ず)