

目 次

巻頭言	独創的新技术だけが未来を切り開くことができる	中村久三
-----	--	------

研究室紹介 (その 1 8)

[アネルバ株式会社 半導体装置事業部](#)

[基礎技術グループ](#)

中川行人

寄稿	XXI ICPEAC およびEMS-99 報告	中村義春
----	---	------

[フロンティアプロセス'99\(FP'99\)報告](#)

大森達夫

海外の研究事情 (その 5 、 その 6)

[Recent Plasma Research in Korea](#)

H.-Y.Chang

[SRI International研究所に滞在して](#)

松本和憲

国際会議報告

[第24回電離気体現象国際会議\(ICPIG\)報告](#)

神藤正士、後藤俊夫

[14th International Symposium on Plasma Chemistry \(ISPC-14\)報告](#)

橘 邦英

作田忠裕

[第2回アジアヨーロッパプラズマ表面工学国際会議報告](#)

藤山 寛、節原裕一

[52nd Gaseous Electronics Conference \(GEC ' 99\)報告](#)

橘 邦英

[第 4 6 回AVS国際会議参加報告](#)

寒川誠二

[第6回プラズマエレクトロニクス・サマースクール報告](#)

篠原俊二郎

[1999年秋季応用物理学会学術講演会合同セッションD報告](#)

藤山 寛

[1999年秋季応用物理学会学術講演会シンポジウム報告](#)

大森達夫、大岩徳久

[第10回プラズマエレクトロニクス講習会報告](#)

中村義春

[第14回光源物性とその応用研究会報告](#)

神野雅文

[平成11年度前期および後期活動報告](#)

行事案内

[2000年春季 第47回応用物理学関係連合講演会シンポジウム](#)

[第7回プラズマエレクトロニクス・サマースクール](#)

[第25回電離気体現象国際会議 \(XXV ICPIG\)](#)

[第17回プラズマプロセッシング研究会 \(SPP-17\)](#)

- ・ [プログラム](#)
- ・ [講演日程表](#)

[BANPIS-2000 Program](#)

[プラズマエレクトロニクス関連会議日程](#)

掲示板 [プラズマエレクトロニクス分科会会員名簿変更届](#)

[編集後記](#)

[プラズマ分科会ホームページに戻る](#)

独創的新技术だけが未来を切り開くことができる

日本真空技術株式会社

中村 久三

１９９８年から始まった戦後最大の大不況の中で、電子デバイス業界や、それに関係している装置・材料業界は、大きな転換期に直面しています。ＤＲＡＭに代表される汎用メモリーの生産中心は、日本から韓国・台湾へ急速に移動しており、また日本のお家芸と言われていたＴＦＴ液晶も、韓国や台湾メーカーが力をつけてきています。また次への投資意欲の点でも、日本が不況や分社化により思い切った投資に踏切れないでいるのに対し、両国とも積極的に投資を行なってきています。要するに汎用電子デバイスの分野では、世界的な生産拠点が日本から韓国・台湾へ急速に移動し、それに伴って装置や材料業界においても、そのような動きへの対応を積極的に行なっているのが現状であります。

この様な中で、日本の製造業は今後どうなっていくのか、日本の電子産業は、どのような展開が可能なのかを真剣に考える必要があります。その答えとして、デジタル家電や情報家電といった、いくつかのコンセプトが言われていますが、いずれにしても独創的な新技术・新商品だけが、この困難を突破する唯一のカギであると思います。このことは古くから言われてはいますが、本当に覚悟を決めて他人がやっていないことをやるという勇気が求められています。当社が関係している半導体製造装置の分野においても、ＣＭＰやＣｕメッキといった新しい技術が米国で開発され、当時は一笑に付していた人達も、現在では必死になって後を追っている状況です。

当社では、メタル配線に用いられるロングスロースパッタや加圧埋め込み、ＮＬＤエッチャー、低温Ｐｏｌｙ Ｓｉ ＴＦＴ用ＰＥＣＶＤ、有機ＥＬ用蒸着装置、蒸着重合等、ささやかではありますが独創的商品開発に全力を挙げて取り組んでいます。そのいくつかは、世界的にも評価いただける段階になってきました。日本の製造業の未来を切り開くことのできる唯一の道である独創的商品開発に、当社も勇気をもって積極的に取り組んで行きたいと考えています。

[BACK](#)

アネルバ株式会社 半導体装置事業部

基礎技術グループ

中川 行人

1. はじめに

都心から約30km西に離れた東京都府中市に、アネルバ株式会社の本社技術センターがある。ここには、技術関連では半導体製造装置、FPD製造装置、磁気ディスク等の電子部品製造装置および真空コンポーネントを担当する4事業部が置かれ、それぞれの担当分野の装置及びプロセスの開発、設計、評価を行っている。

装置の形態及び要求される性能は、各事業部ごとにより異なる。従って、各事業部ごとに独自の開発体制をとり、客先の多様な要求に素早く対応すると共に、新規装置の提案を行って客先に受け入れていただけるよう努力している。

なお、本社技術センターにはプロセス開発研究所およびメカトロ技術研究所があり、主に次世代以降のプロセスおよび装置の研究開発業務を行っている。

また、富士山麓の山梨県鳴沢村には装置製造の拠点である富士工場がある。ここは、製品に近い状態での装置評価を行う場所でもある。

2. グループの構成と研究方針

筆者らの所属する基礎技術グループは、を担当する半導体装置事業部に属しており、プラズマ基礎技術の研究開発を通して事業部の商品開発（シリコンウェーハプロセス用の成膜/エッチング装置）に貢献するとともに開発フェーズにある装置の事業化の一部を担うことを目的として活動している。

グループ全体の業務計画は沼沢部長（理博）、長谷川課長（工博）を中心として、個別に詳しく討論を行って決定している。スタッフは、古株である中川、スニル（工博）、和仁、三浦のほかに、入社2年目の長濱、今年の新入である鈴木の名である。なお、本グループには、事業部スタッフの佐藤技師長も所属しており、RF伝送等についてアドバイスをいただいている。

我々のグループは少人数であり、独自に装置全体を開発することは困難であるため、テーマは、プロセス装置の重要な要素であるプラズマ生成機構の開発、評価に特化している。

また、上記グループ構成員のうち、98年度からはRITE（地球環境産業技術開発機構）に和仁が、99年度からはASET（超先端電子技術開発機構）に三浦が出向しており、それぞれの研究機関で、PFCの削減を主要テーマとして装置及びプロセス開発あるいはプラズマ計測等の研究に従事している。

3. 研究開発の概要

3.1 エッチング

現在、平行平板型二周波励起エッチング装置への応用を目的に、主プラズマ生成部にポイントカスプ磁界を適用するプラズマ源を開発している。主プラズマ生成にはVHF（60MHz）、被処理基板へのバイアスには1.6MHzを用い、放電用電極上にポイントカスプ用磁石を配置した実験装置を用い、プラズマの高密度化、放電圧力領域の低圧力側への拡大、処理の均一性の向上、等の実現を目指している。

開発にあたっては、磁気回路の設計、プラズマ特性の計測、ベタ膜による全面エッチングの評価までは簡易的な実験装置で行い、基本特性が確認された時点で本格的な（商品レベルの）エッチング装置に搭載してプロセス条件の評価に移行する。なお、商品レベルの装置による評価は、事業部内のエッチング装置担当のグループと共同で進めている。

現在までに得られた成果として、C4F8を主としたガス系を用い、従来にない低い圧力で高速かつ均一性の良好なエッチングが可能であり、かつチャージアップダメージの少ないことが確認できている。これらの特性は、次世代の微細デバイスのエッチングプロセスに有効である。また、プラズマ生成効率が高いことから、放電電力を従来の半分程度としても同程度のエッチング速度が得られており、今後特に重要となる省エネルギーの観点からも、この装置は有望であると考えている。データの詳細は、参考文献¹⁾に記載してある。

3.2 成膜

二周波励起プラズマ源の成膜装置への応用は、まだ開発に着手した段階であるが、有望と思われる成果がいくつか出始めている。今後、データがある程度まとまった段階で、学会発表等を行っていききたいと考えている。

3.3 プラズマ計測

放電装置の特性を把握しプロセス開発に結びつけるための手段として、プラズマ計測は非常に重要なテーマである。我々は、主としてラングミュアプローブを用い、プロセス装置内でのプラズマ計測を行って、装置開発の基礎データとしている。

エッチングプロセス開発に際しては、プラズマ中のラジカル計測手段として、出現電位型質量分析器を用いた計測も行っている。

また、事業部内の他のグループと共同での測定もいくつか行っており、最近ではイオン化スパッタ成膜装置内のプラズマ及び金属原子のイオン化率の計測を行っている。²⁾

3.4 社外研究機関との共同研究

社外の研究機関との共同研究も積極的に展開しているので、いくつかの例を紹介する。

東北大学工学部の佐藤徳芳教授の研究室には、10年以上にわたって共同研究をお願いしており、プラズマ計測に関してご指導いただくとともに、ECR、マグネトロン等のプラズマ生成に関して評価を進めていただいている。また、これに関連して社内での装置開発に際しても多くの貴重なサジェッションをいただいている。

ここ数年は、UHF帯（500MHz）の電磁波をアンテナから放射する形式のプラズマ源を、日本電気殿、日本高周波殿と共同で進めて来た。³⁾ UHFプラズマは電子エネルギー分布に非常にユニークな特性を有しており、特にポリシリコン系のエッチング装置として有望である。成果は、主として日本電気の寒川様から報告されている。また、UHFプラズマ源を用いたエッチング装置はASET殿の分散研である名古屋大学工学部、後藤教授の研究室に設置されており、各種のプラズマ計測手法を駆使して研究が進められている。

4. 終わりに

プラズマ生成装置の研究開発は、プラズマプロセスを用いるすべての装置の基礎となるものであり、より優れた商品（What）を生み出すための基礎技術（How）の深耕が我々のテーマである。独自のテーマをさらに追求するとともに、社内の他事業部との連携、社外との共同研究等も通して、利益を生み出せる装置の開発を行い、会社の発展のみならず、装置およびプロセスの開発を通して広く社会に貢献していきたいと考えている。

最後になりましたが、共同研究を通してご指導いただいております皆様方にこの場をお借りしてお礼申し上げますと共に、今後ともご指導ご鞭撻をお願い致します。

文献

1) S. Wickramanayaka et.al., Proceedings of 21st Dry Process Symposium, (1999, Tokyo) 197.

2) 水野他、第40回真空に関する連合講演会、278（1999.11 東京）

3) Y. Nakagawa et.al., Proceedings of ICRP-4/SPP-16, (1998, Maui) 15.

[BACK](#)

XXI ICPEAC およびEMS-99 報告

慶応義塾大学理工学部

中村 義春

XXI ICPEAC (The 21st International Conference on the Physics of Electronic and Atomic Collisions) が仙台国際センター(仙台市)において1999年7月22日から27日までの期間で開催された。この会議は伝統的な原子分子衝突物理学に関する国際会議で、隔年毎に開催されている。前はウーンで、また、ちょうど20年前には京都で第11回が開催されている。

会議の内容は原子、分子、イオン、分子クラスター、エキゾチック粒子などの間の衝突、およびこれらと電子、光子、ミュオン、反陽子などの衝突ダイナミックスの理論と実験新技術に関する研究が中心になる。

日曜日を除く会期中の一日のプログラムは恒例のように、1時間のPlenary Lecture の後、午後3時過ぎまで2会場に分かれてそれぞれおよそ6件の招待講演、そして、午後6時までのポスターによる一般投稿論文発表が続く。午後6時以降には、コンサート(ピアノ、伊藤 恵)やConference Lecture、利き酒などの催し物が配されていた。この催し物、さらには会期中の同伴者へのサービスには多数のボランティアからの協力があって、各所で行き届いた配慮に感謝する声が聞かれた。近年、会議の規模が大きくなりすぎたことに対する批判が一部であがっており、関係者間で議論されているとも聞く。その一方で、規模が大きく、したがって、会議を支援する多数の関係者がいることで始めて可能になる細やかな配慮も捨て難い魅力になるように思える。

参加者は36カ国からの565名で、主な内訳(参加者10名以上)は、日本(265名)、USA(68名)、UK(38名)、ドイツ(37名)、オーストラリア(18名)、フランス(16名)、インド(14名)、スウェーデン(11名)、イタリア、ロシア(各10名)で、以下、カナダ、ブラジル、デンマーク、イスラエル、中国などが続く。

一日のプログラムの冒頭を飾るPlenary Lectureはノーベル化学賞受賞者のY.-T. Leeを含む下記5件であった。

Y.-T. Lee, “ Investigation of elementary chemical reactions by laser and molecular beams ”

K. Codling, “ Manipulating molecules by photons ”

W. Ketterle, “ The nanokelvin physics of Bose-Einstein condensation in atomic gases ”

M. Larssen, “ Dissociative recombination and excitation in ion storage rings ”

R. Morgenstern, “ Collisions of slow multicharged ions with atoms, molecules, clusters and surface ”

一般投稿の中からhot topicsとして選ばれたものを含めて招待講演は総数69件で、伝統的な電子・陽電子・イオン-原子・分子衝突のほかにC₆₀や凝縮界面を標的とする講演、レーザ場中の分子の挙動、多価イオン衝突などが目に付いた。また、H. Sugai(名大)による分子の中性解離断面積の測定に関する講演も含まれている。

Plenary Lectureを含む上記の招待講演の内容は後で出版され、参加登録者に配布される。

一般投稿論文は総数792件で、前述のようにすべてポスターによる発表になる。主な内容の大分類は、光子衝突(177件)、電子-原子衝突(97件)、電子-分子衝突(62件)、電子-イオン衝突(72件)、エキゾチック粒子(45件)、イオン-原子衝突(122件)、原子-原子およびイオン-イオン衝突(24件)、イオン-分子および原子-分子衝突(63件)、クラスターを含む衝突(27件)、凝縮相を含む衝突(39件)、その他となっている。光子衝突関連、クラスターおよび凝縮相を含む衝突に関する研究の急増の傾向がここでも現れている。もとよりこのすべての内容を把握することはできないので、電子衝突関連のポスターを集中的に見た。

実験では、励起アルカリ金属原子による超弾性衝突(K, K.A. Stockman et al.; Rb, B.V. Hall et al.)、Arなど重い希ガス原子の電離断面積の高精度(1.3%)測定(A.A. Sorokin et al.)、最近開発された巧妙な磁場配置を利用した電子分光装置を用いたN₂、COの後方散乱断面積の測定(B. Mielewska et al.)、O₂の6-eV励起断面積(M.A. Green et al.)、C₆₀ (電子回折, L.G. Gerchikov et al.)、NO(電子励起断面積, R. Olszewski and M. Zubek)などに個人的に興味を抱いた。もちろん、地球環境分子(O₃, OClO, N₂O, CO₂およびそれぞれのクラスター)およびプロセス分子(CF₃I, C₃F₈, C₃H₈, CH₄, NH₃, HBr, Cl₂, CH₄など)、生体分子(核酸)に関する弾性・非弾性衝突過程に関する報告も多い。

理論では、複雑な多原子分子(SO₂, CF₃, TiCl₄; SMCPP法、CO₂, Close Coupling法など)への拡張、簡便で有効な電離断面積計算手法などに注目した。

この会議の情報は<http://power1.pc.uec.ac.jp/Sendai/icpeac-99/>に公開されている。

第22回ICPEAC(2001年)はSanta Feで、また、2003年のICPEACはStockholmで開催される予定である。

会期は前後するが、第21回 ICPEAC(仙台)のサテライト会議の1つとしてのEMS-99 (International Symposium on Electron-Molecule Collisions and Swarms) が仙台ICPEAC直前の7月18日から20日まで東京ファッションタウン(東京都江東区有明)で開催された。このシンポジウムは第11回 ICPEAC (京都) 開催のときスタートし、20年ぶりの里帰りとも言える。その内容は会議名が示すように電子・イオンと原子・分子の衝突と電子・イオンスームに関するテーマを中心にして、招

待講演以外の一般講演はポスターによる発表となっている。比較的小規模であり参加者間の親密な交流もこの会議の伝統的な特徴の1つになっている。多数の参加者が主催側で推奨したホテルに滞在したことも親密な交流に貢献している。

18日は夕方からの登録とレセプションで、実際のプログラムは19日と20日の10セッションから構成されている。今回は特に低温プラズマ応用に関する招待講演を組んだセッションがプログラムに盛られた。参加者は過半数を日本が占めたが16カ国から総数97名であった。その国別の内訳は、日本(52名)、アメリカ(13名)、イタリア(5名)、オーストラリア、ブラジル(各4名)、インド、チェコ、ドイツ(各3名)、イギリス、ロシア(各2名)、イスラエル、スイス、スウェーデン、ノルウェー、フランス、ユーゴスラビア(以上各1名)である。

26件の招待講演(セッション内訳：電子-分子衝突(実験) 8件、電子-分子衝突(理論) 4件、スウォーム 4件、応用 4件、特別報告 6件)とポスターによる63件の一般投稿発表があった。招待講演とポスターの内容を下記のように分類して件数を比較すると下表のようになる。

	招待講演	ポスター
電子-分子衝突(実験)	10	18
電子-分子衝突(理論)	5	9
電子スウォーム	2	13
イオンスウォーム	4	6
応用	5	11
その他		6

招待講演では、N. J. Masonが環境関連分子による電子散乱について講演し、O₃の低エネルギー禁制準位の新しい発見がオゾンプラズマ中の化学反応レートと衝突解離過程の研究に新しい展開をもたらす可能性のあること、O⁻の解離生成断面積に新しく発見された極めて鋭い共鳴ピークの発見がオゾナイザ放電でのオゾン生成過程に大きく影響する可能性のあること、オゾン層破壊、酸性雨、大気汚染に共通して反応過程が気相でよりむしろ氷晶、塵埃、エアロゾルなどの表面で進行することから相が気相から液相・固相へ変化するときの物理・化学が新しいテーマになることと展開中の関連研究の紹介をした。また、S. J. Buckmanは低エネルギー(<10eV)電子-分子衝突の最近の理論と実験を比較し、1つの相互作用が支配的なエネルギー域では理論と実験が比較的良く一致していること、多原子分子についても理論と実験の相補により理解が深まりつつある現状について講演した。A. F. Borghsaniは凝縮相に近い高密度希ガス中の電子スウォーム実験結果を多重散乱効果を含めて解析することで凝縮相中の電子の挙動に気相中の知識(断面積)がどこまで使えるかを確認する研究について紹介した。E. Illenbergerは分子、クラスター、吸着分子への電子付着の特異性についての最近の研究を報告した。H. HotopもCO₂, N₂O, CH₃Iのクラスターへの低エネルギー電子(1-180meV)の共鳴付着実験を紹介した。衝突理論に関してはM. A. P. LimaがSMCPP(Schwinger Multichannel Method with Pseudopotentials) について実例を挙げて、また、A. K. Kazanskyが多原子分子と低エネルギー電子との間の非弾性共鳴現象を扱う新しい理論を紹介した。Y.-K. Kimは分子の電離断面積を計算するための簡便で有効なBEB(binary-encounter-Bethe)モデルを紹介した。電離断面積が未知または信頼できるデータがない分子に対しては極めて有用な手法であると考えられる。また、Y. Itikawaは電子-分子衝突理論の最近の現状と成果について報告し、10eV以上のエネルギー範囲では比較的単純な多原子分子(H₂O, H₂S, CO₂) に対しては理論は実験と比較的良く一致した結果が得られるが、共鳴が大きな影響をもつ10eV以下のエネルギー域ではより洗練された相互作用の知識が理論解析のために不可欠であることを述べた。

応用に関しては、T. Makabeがプロセスプラズマのモデリングの現状と関連衝突過程の基礎データベースの緊急の必要性について、S. SamukawaがCFガスプラズマの解離と電離過程を制御できる新しいガス種の選択について、L. J. Overzetはエッチングと膜堆積のためのプラズマ中に不可避免に出現する負イオンを目的のために積極的に利用する可能性と結果について、また、K. OndaはmeVから数10keVに及ぶ広いエネルギー範囲の断面積データを駆使した地球大気オーロラのモンテカルロシミュレーションについて、それぞれ講演した。

特別講演は一般投稿論文の中から選ばれた講演で、W. M. Huoが三重項N₂分子の詳細なポテンシャル図を、H. Sugawaraは急峻なパルス電場によりプラズマ中の電子-分子反応を制御する手法の提案を、H. Tanumaは液体He温度近傍に冷却した低温He中に注入したKr²⁺イオンの輸送と反応の測定結果について報告した。

ポスターでは、電子-分子衝突に関しては、HBr(振動励起)、c-C₄F₈(全断面積、スウォーム、DCS)、C₆H₆(弾性DCS)、CHF₃(全断面積、弾性断面積)、H₂(励起断面積)、O₂(スウォーム、断面積セット)、O₃(弾性)、CF₄およびSF₆(スウォーム)、CO₂(振動励起断面積、弾性DCS)、OCS(振動励起断面積、弾性DCS、解離付着)、CS₂およびN₂O(弾性DCS)、C₃H₆、C₅H₁₀、C₆H₁₂、C₈H₁₆(以上、全断面積)、C₇₆およびC₈₄(電子付着)、CH₃X(X=I, Br, Cl)(解離付着)などについて、また、イオン関連では、Cl⁻(会合性脱離)、O₂⁻(スウォーム)、K⁺(スウォーム)、He⁺(スウォーム)、Kr²⁺(スウォーム)について報告があった。また、ビーム法もスウォーム法も測定分子試料気体には不可避免に振動・回転励起状態分子を含むのであり、したがって、それによる断面積にはこれら励起分子の影響が含まれる可能性があることを指摘した発表があった。

本サテライトはスウォーム・セミナーと通称されているが、上記の表に見られるようにスウォーム研究者が世界的に減少している(Z. Petrovic, 招待講演)。しかし、スウォーム研究の重要さはむしろ増しており、それだけ「潜在的に」スウォームに興味を抱く研究者は増加していると考えられる。彼らを引き付ける努力の足りなさを自省している。

次のICPEAC(2001年、Santa Fe)に従って次回のセミナーはアメリカ合衆国で開催される予定で、I. Fabrikant (Univ. Nebraska)がOrganizing Committee のChairを預かる。

以上、1999年7月に日本で開催されたXXI ICPEACとそのサテライトEMS-99について概観したが、偏見と非力と時間的制約から重要な研究を多数看過している可能性が高い。失礼をお詫びすると共に、講演の詳しい内容の確認には是非それぞれのプロシーディングズを参照して頂きたい。

[BACK](#)

フロンティアプロセス'99(FP'99)報告

組織委員会委員長 大森 達夫（三菱電機 先端技術総合研究所）

応用物理学会プラズマエレクトロニクス分科会及び応用光イオン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、“フロンティアプロセス”という研究会を昨年発足させました。フロンティアプロセスは、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加工プロセス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、今後のプラズマプロセス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50名程度の合宿形式で議論するところです（50名程度の規模が議論や懇親には最適であるからです）。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、主に先端デバイスの研究状況を中心にテーマを設定し、第二回研究会（フロンティアプロセス'99）を神奈川県湘南国際村会議場にて7/30、31の両日に開催しました。近年の社会状況にも関わらず36名の参加者（大学関係23名、企業関係13名）を得、また講演者の懇切丁寧な受け答えによって、ホットな研究会になりました。

具体的には、最初に宮崎先生による減圧CVD法を用いて堆積初期過程を精密制御することによって半球状のSiナノ結晶を基板上に高密度に自己組織化形成できるメカニズムの紹介と、この技術を用いてSi量子ドットをゲート絶縁膜中に埋め込んだMOSキャパシタにおけるSi量子ドットの電子注入、放出及び電荷保持特性などの電子状態や光物性の研究状況の紹介があり、参加者からSiナノ結晶の生成メカニズムや電気特性についての突っ込んだ議論がなされました。次に羽根先生から、最近のマикроマシニングにおいて誘導結合プラズマによるSiの反応性イオンエッチング技術の利用が進み、高アスペクト比のエッチングが可能になり、シリコンウエハを貫通して加工することも可能になり、加速度センサー等の様々なデバイス試作に適用されている等のマクロマシニングの状況と高アスペクト比・高選択比加工の機構説明やプロセス実現の要望が強くあるとの紹介がなされました。参加者の大多数が不案内な分野で、主に半導体プロセス向けとして考えているエッチングや成膜などに対しての技術要求が紹介されたので、参加者から、技術の応用先からプロセス、メカニズムまでの様々な視点で質問・議論が沸騰しました。次に、大場氏の「0.13 μm 以降の多層配線、あれこれ」としてプラズマCVD技術の紹介があり、Cu配線を例に単に従来のトレンドで技術を考えているとダマシプロセスのように問題点が全く変わってしまうプロセスを考え出せない等の指摘がなされ、今後、他の技術のトレンドに応じた体系的な開発が必要であることや、逆に微細化につれての配線の課題は常にバリアメタルであり、これはCu配線でも同じであり微細化の視点を持った材料研究の必要性が力説されました。夕食のために議論は中断せざるを得ませんでしたが、懇親会においても昨年同様様々な分野についての議論をすることができ、夜遅くまで話し込んでおられる方々がいました。二日目は、最初に徳光先生の強誘電体技術とFeRAM関連のデバイスの基礎的な部分も含めての紹介がありました。ゾルゲル法によるSBT薄膜の成膜技術とそれを用いての強誘電体トランジスタへの応用とその課題、あわせてミスト法、分子線エピタキシー、溶液気化型MOCVD等の他の成膜方法やエッチング技術についての紹介後、成膜やエッチングのメカニズムや材料特性についての突っ込んだ議論がなされました。水野氏からは低コストな低エネルギーイオン注入方法として注目を集めているプラズマドーピング方法について、御自身の開発初期からの苦労・失敗も含めて最近の話題について紹介がありました。プラズマドーピング方法は、不純物注入技術としてトランジスタの性能や歩留まり、生産性を劣化することなく0.13 μm 世代以降のULSI適用できる技術であり、今後のイオン注入技術の有力候補として実用化の状況にあることが示され、プラズマの応用先としてメカニズムに関しての議論が集中しました。

発表件数が多すぎて、各講演の議論が不十分であった等の反省点を踏まえて、次回は講演件数を減らして開催することとしました。次回は2000年7/28、29の両日、KKR鎌倉にて50名程度の規模で開催予定で現在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'99プログラム

7月30日（金）

13:00-13:05 開会の辞 組織委員会委員長

13:05-14:35 極微構造制御とシリコンデバイス 宮崎 誠一（広島大学）

14:50-16:20 マикроマシニング技術とプラズマプロセス 羽根 一博（東北大学）

16:35-18:05 プラズマCVD技術 大場隆之（Selete）

20:00-22:00 懇親会

7月31日（土）

9:00-10:30 強誘電体薄膜形成技術 徳光 永輔（東工大精研）

10:45-12:15 プラズマドーピング技術 水野 文二（松下電器）

13:30-15:00 フリーディスカッション 「プラズマプロセスの今後の展望と課題」
(講演者を囲んでのパネルディスカッション)

16:00-16:05 閉会の辞 組織委員会副委員

[BACK](#)

Recent Plasma Research in Korea

Chang Hong-Young

Department of Physics

Korea Advanced Institute of Science and Technology (KAIST)

Taejon, 373-701 Korea

Research and development for new improved materials and their manufacturing processes by plasma have been rapidly accelerating during the last decade in Korea. Plasma research encompasses many fields of science and technology such as physics, chemistry, materials and chemical engineering. A significant growth in plasma assisted research and development activities has been achieved in various areas of production and manufacturing such as the automotive, aerospace and biomedical industries and in the fabrication of microelectronic components.

Recently, research concerning semiconductor processing and environmental pollution has been carried out in universities and related companies. However, basic plasma physics has been given only a limited attention in a small number of universities. Major research subjects performed in these institutes are given in Table 1. While plasma equipment industries are currently investing heavily for the development of semiconductor equipment, basic research in the low temperature plasma and the plasma processing has also steadily grown, as shown in the following Table 2.

There has been also a dramatic increase in the awareness of the possibilities of plasma surface engineering on production tools and development continues. In particular, the microelectronic industry has increased remarkably since last decade. As a result, a growing number of engineers and scientists from a wide range of disciplines are involved in plasma assisted processing, either in manufacturing or in research and development.

In response to this trend, the plasma divisions in KPS (Korea Physical Society) and KVS (Korea Vacuum Society) were founded in 1981 and 1991 respectively. In 1991, KAPRA (The Korea Accelerator and Plasma Research Association) was also established as a representative agency in Korea for the field of particle and plasma science and technology with a consensus of professors and researchers. We have held the 35th regular conferences in the plasma division of KPS. The plasma division has been ranked 2nd ~3rd among the 11 division in KPS with an average of 200 papers per year. Among the total members, 27 % are involved with accelerator, 21% with plasma fusion, 25% with plasma processing, and 27% with basic plasma research. The number of members and their composition ratio are shown in Table 3

PLASMA RESEARCH FIELDS AND MAJOR PLASMA RELATED PROJECTS IN KOREA

Plasma technology in Korea has been rapidly developed through the development of accelerator and fusion device as well as plasma processing technology applied to industry. The main research fields are as follows: Accelerator and beam physics, fusion physics, and processing plasma. In this article, the status of beam and fusion will not be included.

1) Hanbit Program

The establishment of basic plasma science research is based on the concept of using the National User's facility for plasma science research for academia in Korea by installing the "Hanbit" joint plasma research facility that is based on the "TARA" magnetic-mirror device that was transferred from MIT. Although the Hanbit device utilizes major parts from the TARA device for the vacuum chamber and the magnets including baseball coils, the machine configuration and goals of the device have been changed from mirror fusion research to basic plasma science research and plasma diagnostic development.(KBSI)

2) Thermal plasma research

A high-pressure discharge is particularly interesting because of its immediate connection to such real applications as environmental protection and cleanup, and new material processing. Conventional technology requires a very intense electric field and the power requirements are unrealistic. New technologies for bulk plasma generation, which are efficient and relatively inexpensive, are actively being developed at Ajou University. These technologies will provide chemical and biological conditions for mass material processing.

Thermal plasma technologies are strongly being investigated at Seoul National University. The research purposes at SNU are to develop high power Plasma Torch that controls chemical reactions and to apply it to ceramic coating.

3) Plasma Display Panel (PDP) research

Research activities on PDP funded by G7 project in Korea have been focused on the improvement of high efficiency up to 5 lumen/Watt, high brightness up to 600 cd/m², and low power requirement down to 250 Watt for commercial marketing strategy under linked cooperations between University, company and research institute. Such companies as LG Electronics, Daewoo electronics and Samsung display exhibited their AC-PDPs at Korea Electronic Show'99(K-show). The PDP display research corps and the PDP research center were established at SNU and Kwangwoon University respectively. The POSTECH launched a strong program in PDP modeling and simulation. Other universities involved in PDP research activities are Kyung-pook University and Pusan national University.

4) Low temperature plasma processing research

Industrial application of plasma technology is rapidly expanding and it is enhancing the international competitiveness of Korean industries in the areas of semiconductor, aerospace, bioengineering, automobiles and waste treatments. Especially, in the G7 project (System IC 2010), the main purposes are to investigate the next generation plasma sources as well as new processing and new materials for the semiconductor. Many universities, research institutes, and companies are participating in this program. The plasma nonlinear physics project team at KAIST is actively studying the nonlinear phenomenon in plasma heating and transport. The key institutes in this low-temperature plasma field are shown in Table 1.

5) Plasma surface engineering

Work with Plasma Surface Engineering with an industrial view was initiated in 1991 in Korea with the establishment of KAPRA. Since 1991 until today there has been a sharp increase in the awareness of the possibilities with plasma surface engineering on production tools. It took a lot of work to implement the use of the process in the industry, and in Korea the development has been made possible by very close collaboration with several key companies. The typical application areas are all kinds of standard cutting tools, forming tools, plastic molds. The Sungkwunkwan University took an initiative to launch a strong program for plasma surface engineering research and development. Recently, this program is being backed by the Ministry of Commerce, Industry and Energy in Korea and Federal Ministry of Economics in Germany.

Besides the above-mentioned fields, the KOSEF (Korea Science and Engineering Foundation) has programs to support individual research and research centers.

International Collaborations

In 1989, the first Japan-Korea Plasma Applied Science Symposium was held very successfully in Seoul. This symposium has been transformed into APCPST (Asia Pacific Conference of Plasma Science and Technology) since 1992. With the effort of enhancing the plasma surface engineering research, the first AEPSE was held in Seoul in 1997. This conference is designed to be held between Asia and Europe annually. The next conference in Asia will be in Japan. There are many individual international collaborative research supported by KOSEF and other Ministries.

There are many possibilities in Plasma Research. The accumulation of basic technology through plasma research can have important consequences on the academic and industrial side. A lot of interesting developments are under way in Korea.

Table 1. Academic activity Area

Research field	Research Institution	Research Contents
Plasma Source Development	KAIST, SNU	New Concept Plasma Source Development(MICP, RICP), Large Area Plasma Source Development
Plasma Modeling and Simulation	KAIST, KBSI POSTEC, A-jou Univ	Plasma Heating and Transport Mechanism Research Modeling of Gas Reaction in Plasma Processing Modeling of Surface Reaction
Plasma Diagnostics And control	KAIST Han-Yang Univ. Kwang-won Univ	Diagnostic Development and Training Plasma Control System Development

Plasma Heating And control	KAIST, KBSI SungkyunKwan Univ, Kyunggi Univ	Interaction between Electromagnetic Fields and Plasma Understanding of Discharge Mechanism
Semiconductor Processing Development	Several Institutions	Understanding of Processing Mechanism and Processing Gas Development
Plasma Display Panel (PDP)	SNU, KwangWon Univ., POSTEC	Improvement of High Efficiency, High Brightness

Table 2. Number of paper related with plasma

Conferences of Related Technology					
Korea Physical Society			Korea Vacuum Society		
Year	Plasma Division	Semiconductor Processing and Plasma Source Division	Year	Total	Plasma Division

1997	185	4	1997	-	
1998	250	12	1998. 7	133	15
1999. 4	133	24	1999. 2	145	38

Table 3. Number of member (1999)

	Conferences related with plasma								
	KPS Plasma Division			KVS Plasma Division			KAPRA		
Member	200			250			170		
Ratio of	A	R	I	A	R	I	A	R	I
member	54%	39%	4%	72%	12%	16%	51%	41%	8%

A (Academy) R (Research Institute), I (Industrial company)

References

1. I. S. Ko, K. W Ko, Physics and High Technology (Korean) 6 (3), pp. 15-20 (1997. 5).
2. B. H. Choi, K. O Lee, K. H. Jung, C. K. Park, Y. Y. Lee, Physics and High Technology 7 (8), pp. 2-22 (1998. 10).
3. K. S. Lee, R. Aymar, Physics and High Technology 7 (6), pp2-16 (1998. 8).;

4. H. S. Uhm, E. H. Choi, K. S. Cho, H. Y. Chang, S. H. Hong, C. W. Lee, Physics and High Technology 7 (9), pp. 2-39 (1998. 11)
5. H. Conrads, "Status and Perspective of Plasma Technologies", (1/1995), pp. 321.
6. Plasma Processing of Materials, U.S. National Research Council (1991), pp. 73

[BACK](#)

S R I スタンフォード研究所に滞在して

富山県立大学 工学部

松本 和憲

私は平成10年10月1日より平成11年9月30日までカリフォルニア州サンフランシスコ・ベイエリアにあるSRI Internationalスタンフォード研究所に滞在する機会に恵まれました。前半の半年間は公立大学在外研究員として、後半の半年間は研究所からの招聘研究員として滞りました。本稿では現地での生活や研究所の様子、当研究所で行なった研究などを紹介したいと思います。

さて、私が滞在した研究所はスタンフォード大学から戦後間もなく分離・独立した世界有数規模の非営利の研究機関です。その運営は世界中の政府研究機関および企業からの依託研究費により賄われています。政治、経済、教育を含めた人文社会科学、自然科学および工学などの広い領域にわたり、研究開発、事業化調査・コンサルティングおよび立案・助言が行なわれています。当研究所と日本の経済界とは大変馴染みが深く、特に高度成長期において日本の多くの企業はこの研究所から多くの恩恵を受けたとのこと。当研究所の国際センタービルの一部は東芝の会長さんの寄附で建造されました。野村総合研究所はこの研究所をモデルにして作られたとのこと。また、日本政府との結びつきも深く、特に財団のNEDOは大型の研究プロジェクトを継続して依託しています。ロボットやパソコンのマウスの原型はこの研究所で考案されたとのこと。

私が本研究所に滞在した目的には大きく二つあります。一つ目は、「基礎的な研究がどのような方法で実用的なものとして社会に送り出されるのか」を学ぶことです。何故ならば、このことが、文部省をはじめ今日の日本社会が大学に求めている大きな要請の一つと考えたからです。アメリカが嘗ての不況から脱出でき現在の好景気を謳歌できているのは、基礎研究をベースにしたベンチャー企業群による産業と雇用の創出に依るといわれています。そこで、私は実際の現場に出向きそれを体験しながら学びたいと考えました。二つ目の目的は、私が富山県立大学で研究開発中の多相交流放電プラズマを当研究所において何か実用的なものへ応用したいということです。基礎から応用への転換研究が得意で然も内外に高名な当研究所において、その応用の可能性を例示できまいかと考えました。

SRI Internationalは4つの大きな組織、即ち、SRI Consulting、SRI Holding、Sarnoff CorporationおよびSRI International研究所から成り、全体で凡そ2000人の専門家が働いています。研究所本体は、次のような15の研究部局、Information and Computing Sciences, Biopharmaceutical Development, Pharmaceutical Discovery, Engineering Sciences and Systems Development, Education, Health Economic and Sciences Policy, Innovative Product Engineering and Technologiesおよび私が所属したPure and Applied Physical Sciencesなどから構成されています。更に、各部局は幾つかのグループ（10名～20名のスタッフから成る）で構成されています。Pure and Applied Physical Sciences研究部局の場合は、次のような9のグループ、Laser Sensors and Diagnostics, Physical and Atmospheric Chemistry, Energy Technology, Chemical and Ceramic Product Developmentおよび私が滞在したMaterialsなどから構成されています。しかし、実際の研究者は部局やグループに強く束縛されているわけではなく、依託された研究に応じて様々なプロジェクト・チームに参加し、自分の得意とする分野でそのチームに貢献します。所内の雰囲気は大変自由でとても和やかでした。

但し、各研究者は週40時間の内少なくとも70%から80%程度の労働時間を幾つかの研究プロジェクトに当てることを求められています。プロジェクトへの参加によって所員の研究費とサラリーが初めて保証される形となっています。プロジェクトの企画はグループ長に限らず誰でもそれを自由にできます。政府機関への応募或いは企業への働き掛けになどにより、プロジェクトを依託研究として研究所へ持ちこめた人がプロジェクト・リーダーとなります。リーダーは、所内を中心に、そのプロジェクトに最も適当で有能なメンバーを条件（チャージおよび研究費）を示して集めます。このやり方は、社会の変化に応じて変わる依託研究を短期間で質の高い成果に仕上げることに対し大変有効に機能しているように見受けられました。しかし、一方では、労働時間に対するプロジェクト参加率の低い所員が他に職を求めざるを得ないような厳しいシステムにもなっています。

昨年暮れに若いプレジデントが就任してから、所内向けの二つの定期的な会合が所内にある国際会議場に所員を招待して開催されました。一つは各部局の成果報告会で一か月半に一度の割合で催されました。この発表会は公開による評価と各部局間の情報交換の場として利用され、グループ長や部局長を目指す所員にとっては大変重要なプレゼンテーションの場のようなものでした。もう一つはValue Creation Forumという研修会で一か月に一度の割合で午後5時から7時まで開催されました。この内容は大変有用でとても興味深いものでした。所内外の専門家による講演とpitching practiceです。当研究所への滞在目的の一つである「基礎研究をどのようにして市場へと送り出すか」を学ぶ良いチャンスでした。その一端を紹介しますと、有用な知的財産を創造する時のプロセスは、NABCsに従えというものです。まず、社会、市場のNeedsを把握すること、次に、それを実現（解決）する為の誰もが賞賛せずにはおられない程素晴らしいApproachを考え出すこと、そして、その方法が如何に有用でどのようなBenefits (=Value)をもっているかを具体的に挙げる、最後に、これに対抗するものCompetitionに世界中でどのようなものがあり、その何れも新方法には遠く及ばないことを客観的に示すことというものでした。「知的財産価値ある研究を行うことこそ重要であるという」主張に、工学部に身を置く一人の大学人として今更ながら考えさせられるところがありました。

私の当研究所での研究の内容を以下に紹介します。私は当研究所のPure & Applied Physical Science部局のMaterial Research Laboratoryというグループに滞りました。このグループは10名程のメンバーから成り、化学基礎および工学を主な専門としています。研究室長のDr. Angel Sanjurjo及びそのスタッフは、熱及び運動量の移動が大変効率良く行なわれる流動床形化学反応装置を使い、様々な熱平衡状態におけるCVD実験を、多くの政府研究機関及び企業から研究依託を受け行なってきました。近年、このグループは、この形の反応装置の動作領域拡大および反応効率の一層の向上を図るべく、プラズマを付加した非熱平衡状態における同形反応装置の開発を計画していました。そこで、プラズマを専門とする私が加わったのを機会に、実用的で多くの分野に適用可能なプラズマ付加新流動床形反応装置を研究開発することになりました。開発の条件は、低気圧下でのプラズマ発生は容易だが排気装置が必要なのでその必要の無い大気圧下で動作すること、プラズマ発生の為の電極は本来の新流動床形反応装置の機能をできるだけ損なわない構成にすること、更に、電源は整合などの調整が不要で低コストの電源を使用することなどでした。

彼らの要求を満たすプラズマ付加新流動床形反応装置として、滞在の第二番目の目的の達成を合わせて、従来の反応炉壁面に電極を配した多相交流放電プラズマ発生装置を設計・製作しました。現在、研究所側で特許出願手続き中ですので装置をくわしく紹介できませんが、この新型炉を用いますと、従来難しいとされてきた様々な化学反応を低温で効率的に起こすことができます。例えば、半導体産業などで洗浄剤として大量に使用され現在保存管理されている化学的安定な四塩化炭素は、通常の反応装置では900℃でも完全に分解されませんが、新型炉を用いますと250℃以下ではほぼ完全に分解されます。従って、従来の燃焼装置にこの装置を取り付けますと問題になっているダイオキシン類などの発生を抑えることが可能であり、また、この装置内にポリ塩化ビフェニール(PCB)などを直接噴霧して低温で分解することも可能となります。当研究所では、環境分野への他に化学合成およびコーティング分野などへの応用を考えています。

最後に、当研究所を紹介下さいました旭光学元専務中島享氏及び、当研究所への滞在が可能となるよう直接お骨折り下さいましたSRI International東京支局長井上健一氏に感謝申し上げます。また、滞在中は富山県立大学電子情報工学科の石井成行先生には色々ご支援いただきました。名古屋大学の菅井秀郎先生と室蘭工業大学の佐藤孝紀先生にはプラズマエレクトロニクス分科会幹事の役目を果たせずご迷惑をお掛けしました。

[BACK](#)

第 2 4 回電離気体現象国際会議（ I C P I G ）報告

静岡大学 神藤正士

名古屋大学 後藤俊夫

1 . はじめに

表記の国際会議が、本年 7 月 1 2 日から 1 6 日にかけて、ポーランドのワルシャワ大学で開催されました。次回には名古屋で開催されることが決まっていますので、今回は特に会議の運営や参加者数及びその国別分布、投稿された論文数とその分野別の分布等に関心を持って会議に臨みました。このデータを参考に会議の良い点は伸ばし問題点は解決を図って、名古屋での会議を成功させたいと考えています。

まだ東西の冷戦状態が厳しかった頃から、I C P I G はヨーロッパ諸国のプラズマや放電関係の研究者が集う最大の国際会議として、2 年毎に 7 月から 8 月にかけて開催されてきました。したがって、2 0 0 1 年の第 2 5 回 I C P I G は創設後 5 0 年の節目に当たる会議になります。興味深いことに、I C P I G は西欧と東欧とで開催国が交互に入れ替わることが慣例となっていました。ソ連の崩壊とともにこの慣習が崩れ、また I C P I G を国際会議の名にふさわしくするにはヨーロッパ外の国での開催が望ましいとの I C P I G の組織委員会の前向きの判断もあって、1 9 9 5 年には米国で開催されるなど、I C P I G はこれまでの殻を破った大きな展開を見せるようになりました。今回のポーランド開催は、1 9 9 1 年のイタリア（Pisa）、1 9 9 3 年のドイツ（Bochum）、1 9 9 5 年の米国（Hoboken）、1 9 9 7 年のフランス（Toulouse）と西側での開催が続いた後の久しぶりの旧東欧の開催であるため、興味を持って臨みました。共産政府の崩壊から 1 0 年が経過したワルシャワの町は西側の都市と遜色の無いほどきれいに整備され、御多分に洩れず道路には車が溢れて活気に満ちていましたが、一方で第 2 次世界大戦の惨禍を風化させないための努力が払われていました。このような状況下で開催された会議は、参加者および講演数も比較的多く成功裡に終わったものと思われます。

2 . 開催までの準備状況

今回の I C P I G の準備状況に関しては、全般に良くできていたように思われます。ホームページが早い時期から開設されるとともに、3 回にわたって配布されたアナウンスメントとを併せて参加者には十分な情報が伝えられたと思われます。宿泊およびエクスカージョンの業務は旅行社の ORBIS Travel が代行していました。経費の支払いがホームページを使ってクレジットカードで可能であったために、大変便利でした。また、キャンセルによる宿泊費の払い戻しも良心的に行われていましたし、振り込みの受付状況や払い戻しの確認はその都度 F a x で書類を送ってききましたので、申込者は安心できました。これに対して登録料は銀行振り込みが中心であったために、後になって手数料の不足分を請求されるなどの不手際が生じていました。なお、終わってからの印象では、ワルシャワの物価と比べると登録料と Conference Banquet の費用は割高であったように思われます。

3 . 第 2 4 回 I C P I G の概要

今回の I C P I G は、会議前日の 7 月 1 1 日（日）に Conference Workshop が開かれ、次いで 1 2 日からの 5 日間に 3 2 件の招待講演と、2 1 の Subject Aria に 4 2 カ国の参加者から投稿された 4 5 8 件の Contributed paper が発表されました（7 月 1 2 日現在のデータによる。最終的な集計結果は後日連絡される。）。なお、招待講演は General（講演 4 0 分、質疑 5 分）と Topical（講演 2 5 分、質疑 5 分）の 2 つに分けられています。参考までにこれらの内容を資料 1 から 3 に示しました。最終日には Von Engel Prize と実験部門、理論部門および計算機部門からそれぞれ Best Poster Prizes の発表と表彰が行われました。Von Engel Prize は前回までの Penning Award から模様替されたもので、初回の受賞者にベルギーの Prof.Balescu が選ばれました。Balescu 氏の研究業績の紹介の後、プラズマの輸送現象に関する講演が行われました。なお、理論分野から名大の河野氏が Best Poster 賞を受賞しました。

資料 1 Conference Workshop の講演者、所属および題目

1. W.Hartmann(Siemens AG, ZFETEP3, Erlangen, Germany)

Pseudospark discharge:physics and applications.

2.A.G.Chmielewski(Insr.of Nuclear Chemistry and Techn.,Warsaw, Poland)

Industrial applications of e-beam plasma to air pollution control(electric plant "Pomorzany")

3.A.Alexandrov(Moscow State University, Moscow, Russia)

Supersonic plasma jets and their influence on aerodynamics of flight

4.A.I.Karchevsky et al(Molec. Phys. Inst., RRC Kurchatov Inst., Moscow, Russia)

A review of investigations of isotope separation by plasma methods.

5.J.van der Mullen(Eindhoven Univ.of Technology, The Netherlands)

Table-top plasma for industrial and domestic applications.

6.J.Musil(University of West Bohemia, Plzen, Czech Republic)

Magnetron sputtering of materials based on nanocomposite coating.

資料 2 I C P I G 招待講演の講演者、所属および題目

A.General session

1.O.Joubert(CNET/DTM/TFM, Meylan, France)

Trends in plasma processing for ultra large scale integration technology.

2.T.Letardi(ENEA-Frascati-Roma, Italy)

Soft X-ray generation by laser interaction with matter.

3.A.Dalgarno(Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics, Cambridge, USA)

Atomic and molecular processes in astrophysical enviroments.

4.S.Torven(Alfven Lab., Stockholm, Sweden)

Electron beam-plasma interaction in laboratory and space.

5.A.D.R.Phelps(University of Strathclyde, Glasgow, Scotland, UK)

Novel relativistic electron beam experiments providing new microwave sourcces.

6.K.U.Riemann(Ruhr-University, Bochum, Germany)

Theory of the plasma-sheath transition;Principal and special problems.

7.M.M.Skoric(Vinca INS, Belgrade, Yugoslavia)

Complexity laser-plasma instabilities.

8.M.Sadowski(SINS, Swierk n. Warsaw, Poland)

Studies and applications of dense magnetized plasmas.

B.Topical session

1.J.Haidar(CSIRO Telecom. and Indus. Phys., Sydney, Australia)

Physcs of arc welding:droplet formation in gas metal arc welding.

2.J.Skalny(Comenius Univ., MFFUK., Bratislava, Slovakia)The role of electronegative impurities on the generation of ozone by high pressure discharges.

3.E.J.M.Heesch(Eindhoven Univ. of Technology, Eindhoven, The Netherlands)

Intense pulsed corona for enviromental purposes.

4.A.Vikharev(IAP RAS, Nizhny Novgorod, Russia)

Gas discharge produced by strong microwaves of nanosecond duration.

5.M.Hopkins(School of Phys.Sci., Dublin, Ireland)

Electrical diagnostics in R.F.discharges.

6.T.Makabe(Keio University, Yokohama, Japan)Modeling and diagnostics of two frequency pulsed CCP and related charging in microstructure of SiO2 trench.

7.E.Woryna(IPPLM, Warsaw, Poland)

Laser-produced plasma as an effective source of multicharged ions.

8.S.Eliezer(SOREQ NRC, Yavne, Israel)

The inverse Faraday effect in plasmas and its possible applications.

9.M.Ganciu, A.-M.Pointu(LPGP, Univ. Paris Sud, Orsay, France)

Electron beams generated in open hollow cathode low pressure transient discharges.

10.K.Morawetz(Rostock University, Rostock, Germany)

Nonlocal transport and correlations in strongly interacting Fermi systems.

11.G.Colonna(University of Bari, Bari, Italy)

Non equilibrium effects in plasma expansion flows.

12.J.T.Mendonca(IST, Lisboa, Portugal)

Photon accelaration in space and time varying plasmas.

13.U.Kortshagen(University of Minnesota, Minneapolis, USA)

Kinetic modeling and experimental studies of large-scale low pressure rf discharge.

14.A.Bogaerts(UNiversity of Antwarp, Wilrijk-Antwerp, Belgium)

Modeling of argon dc and rf discharges.

15.M.T.C.Fang(Dep.of Elect.Eng.and Electronics,Liverpool, UK)

Recent progress in our understanding of the physical processes in arcs in gas flow.

16.Y.Watanabe(Dep.of Elect.Eng., Kyushu, Fukuoka, Japan)

Growth processes of particles up to nanometer size in high-frequency SiH₄ and GeH₄ plasmas.

17.G.Popa(Cuza University of Iasy, Romania)

Transitory phenomena in reactive magnetron discharges.

18.V.I.Karas(NSC-Kharkov Inst. of Phys. and Techn., Kharkov, Ukraine)

Nonlinear phenomena and self-organization structres in plasmas.

19.H.Pecseli(University of Oslo, Blindern, Norway)

Solitary wave structures observed in the Earth ionosphere by instrumented space crafts.

20.T.Klinger(Kiel University, Kiel, Germany)

Taming instabilities in plasma discharges.

21.P.S.Strelkov(GPI RAS, Moscow, Russia)

Plasma high-power microwave sources driven by relativistic electron beams.

22.G.Flamant(ISGMP, CNRS, Odeillo-Font Romeu, France)

Temperature monitoring in pilot thermal plasma furnaces for modeling and control.

23.N.Sato(Dep. of Electro.Eng., Tohoku University, Sendai, Japan)

Plasma control for next-stage plasma processing.

24.T.Neger(Techn. University, Graz, Austria)

Advanced techniques of plasma diagnostics using coherent optics.

資料3 Contributed paper の 2 1 のTopics

T 1 : Kinetics, thermodynamics and transport phenomena.

T 2 : Elementary processes.

T 3 : Low-pressure glows.

T 4 : Coronas, sparks, surface discharges and high-pressure glows.

T 5 : Arcs.

T 6 : High-frequency discharges

- T 7 : Ionospheric, magnetospheric, and astrophysical plasmas.
- T 8 : Plasma diagnostic methods
- T 9 : Plasma wall interactions, electrode and surface effects.
- T10 : Physical aspects of plasma chemistry, plasma processing of surfaces and thin film technology
- T11 : Generation and dynamics of plasma flows.
- T12 : Non-ideal plasmas. Cluster and dusty plasmas
- T13 : Waves and instabilities, including shock waves.
- T14 : Nonlinear phenomena, self-organization and chaos.
- T15 : Particle and laser beam interaction with plasmas.
- T16 : Plasma sources of radiation
- T17 : Numerical modelling.
- T18 : Plasmas for enviromental issues
- T19 : Highly ionized, low-pressure plasmas(plasma thrusters, ion sources and surface treatment).
- T20 : High-pressure, non-thermal plasmas
- T21 : Special topics to be emphasized at 24th ICPIG:High-current discharges(Z-pinch es, plasma-focus, plasma X-ray sources, etc.)

4 . 参加者数と国別分布

Conference deskで配られた参加者リストを基に参加者の国別分布をまとめ、過去3回のデータと比較してみました。会議初日での集計では参加者総数420名であしたが、資料4に見られるように、国別では日本からの参加が最も多く、主催国ポーランドの52名を上回って67名でした。次回開催国としての意気込みを示すことが出来ました。このデータを地域別に分類すると資料5のようになります。参加者の80%近くがヨーロッパ諸国からであり、また、東欧と西欧はそれぞれ170名弱でほぼ等しいことが判ります。日本開催で予想される欧米からの参加者減を抑えるとともに、これまで実績の少ないアジア諸国からの参加者増で補充することが効果的であると予想されます。

資料4 国別参加者数

参 加 国 名	1 9 9 9	1 9 9 7	1 9 9 5	1 9 9 3
	(Warsaw)	(Toulouse)	(Hoboken)	(Bochum)
Algeria	3	3	3	5
Armenia			1	
Australia	3	6	4	7
Austria	5	2	2	1

Belarus	2	1		6
Belguim	4	4	3	7
Brazil	1	1	3	1
Bulgaria	3	3	2	8
Canada	2	6	3	1
Chili		1	1	2
China			2	7
Croatia	2		2	1
Czech	24	32	9	16
Danemark				1
Egypt	3	4	2	6
Estonia	3	2		5
Finland				1
France	38	183	44	41
Germany	36	53	47	122
Hungary	4		1	3

India	4		1	2
Iran		1		
Ireland	2	3		2
Israel	2	7	4	5
Italy	11	16	7	17
Japan	67	58	38	42
Kasakstan				1
Korea			1	
Mexico	3	2		
Netherlands	6	10	5	11
Norway	2	5	3	
Poland	52	4	4	18
Portugal	8	11	8	8
Republic of Moldova		1		
Romania	11	8	7	14
Russia	53	58	103	104

Slovak		8		3
Slovenia	2	1	1	2
South Africa	1			
Spain	3	5	2	5
Sweden	3			6
Switzerland	3	1	1	1
Tatarstan		2		
Tunisia				1
Turky		1	1	2
UK	23	16	16	20
Ukraine	7	5	1	5
USA	19	31	31	14
Yugoslavia	2	6	7	14
Total	420	561	340	538

資料5 参加者の地域別分布

東欧（ポーランドを除く）	1 1 5
ポーランド	5 2
西欧	1 6 8

アジア（日本を除く）	6
日本	6 7
アフリカ	7
中南米	4

5．Contributed paperの分野別分布

今回のI C P I Gでは、4 5 8 件のContributed paperが5 冊のプロシーディングにまとめられています。これらを資料3 に示された2 1 の分野ごとに国別に整理したものが資料6 です。1 件から4 0 件以上まで分布していることが判ります。わが国からはT 6 の高周波放電、T 8 のプラズマ診断およびT 1 0 のプロセス関係が多い反面、T 5 のアークやT 2 のエレメンタリプロセスが少ないという特長があります。今後、講演数の少ない分野の関係学会への働きかけが日本開催での講演数の維持・増大に必要であると思われます。

資料6 講演数(合計458編) の内訳（ただし、1 編の国は除く）

T 1：18（日本2、ロシア5、ドイツ4、USA 2）

T 2：23（日本1、ロシア7、仏5、ポーランド 3、ルーマニア3）

T 3：40（日本7，フランス7，ロシア6、ドイツ3、英国3、チェコ3、USA 2、イタリア2、
ポーランド 2）

T 4：31（日本7、ロシア9、イスラエル3、チェコ2，ドイツ2）

T 5：31（ドイツ5、ロシア4、ポーランド 4、フランス3、チェコ2、ルーマニア2、ウクライナ2）

T 6：45（日本9，ドイツ9、ロシア8，ポルトガル5、ブルガリア3、USA 2、フランス2、
チェコ2）

T 7：6

T 8：36（日本9，フランス6、ロシア4、ドイツ2、イタリア2、英国2、ユーゴ 2）

T 9：18（日本2，ロシア6、ドイツ4、ルーマニア2）

T10：47（日本1 6、ロシア5、ウクライナ3、英国3、USA 2、ベラルーシ2、カナダ 2、メキシコ
2、ルーマニア2）

T11：7

T12：19（日本3、ロシア1 0）

T13：16（日本4、ロシア4）

T14：10（日本2、ルーマニア2、ウクライナ2）

T15：24（日本3、ロシア5、ポーランド 5、ベラルーシ2）

T16：24（日本2、ロシア6、フランス4、ポーランド 3、チェコ2、クロアチア2、USA 2）

T17：36（日本6，ロシア7、ベルギー 3、ユーゴ 3、ドイツ2、チェコ2、ルーマニア2、イタリア2）

T18：12（日本1、フランス4，ロシア4）

T19：8

T20：1

T21：7

6．おわりに

I C P I Gはプラズマや放電に関するあらゆる分野を網羅した大きな国際会議であり、5 0 年もの長い伝統と多くの参加者を得て、活発な活動を行ってきました。この会議が名実ともに国際会議となるために、第2 5 回I C P I Gがヨーロッパを離れて2 0 0 1 年7 月に名古屋で開催されることになりました。これを成功に導くためには、参加者と論文数を多くすることが何よりも求められます。プラズマや放電の基礎から応用分野を専門とする多くの方々のご支援とご鞭撻をお願い申し上げます。

[BACK](#)

14th International Symposium on Plasma Chemistry (ISPC-14) 報告

京都大学工学研究科 橘 邦英

金沢大学工学部 作田 忠裕

ISPC-14は本年8月2日～6日にチェコ共和国の首都プラハで開催された。プラハはブルタバ（モルダウ）川の両岸にまたがって広がる美しい歴史的な観光都市で、そのためか参加登録者数も510名と、従来を凌ぐ大きな会議になった。日本からも62名の参加者があり、伴侶同伴者も多数あった。発表総件数は477件（8件の基調講演、19件の招待講演を含む）で、日本からは67件（うち基調講演1件、招待講演2件）の発表があった。分野別では熱プラズマ関係が約30%、低圧低温プラズマ関係が50%強、高圧低温プラズマ関係が20%弱の内訳であった。

低圧低温プラズマ関連では、シリコンやダイヤモンド薄膜のCVD、微粒子合成、ポリマー形成、表面処理・改質、エッチング、大口径・高密度プラズマ源、診断・シミュレーション技法など、プラズマプロセスの幅広い分野がカバーされている。しかし、トピックスがあまりに分散しているためか、それぞれの分野での奥深さや新規性について目立つようなものが少なかったという印象は否めない。また、プロセスでも最先端の半導体や集積回路関連のものは、それぞれの専門分野の国際会議が多いせいか次第に減少している。

ISPCというこの会議の特徴は、参加者の専門分野が化学、物理、電気、機械、金属などの多岐にまたがっていることである。実際、この会議ではそのような異分野の旧知に合えることも参加する楽しみになっている。しかし、交流の場としてだけでなく、本質的なところでISPCが今後も活況を保っていくためには、これらの参加者に共通するトピックスでアトラクティブなものを確保し、発展させていく必要がある。私見ではあるが、高圧低温プラズマやその応用としての新規プロセスや環境問題に関連したテーマなどもその1つの柱になり得ると思われる。その関連で今回特に目にとまったものでは、単極高周波駆動ホローカソード放電を用いたペンシル型プラズマ源の開発に関するもの（チェコ・Masaryk大）や、マイクロファブリケーション技術を用いたマイクロメートルスケールのプラズマ生成とその応用に関する報告（東大）などがあった。

講演全体の約30%を占める熱プラズマ部門は、今回の会議では、1）熱プラズマ基礎過程、プラズマ源、診断技術、モデリングのベースを成す部分と、2）熱プラズマの環境問題への適用という今日的な新しい問題へのアプローチとなる部分、3）溶射、プラズマ溶解、冶金といった従来型技術の継続的検討の部分というセッションに分けられていた。全体の印象としては、主催のチェコという国の歴史的過程の反映か、招待講演（Plenary）は、ロシアからの上記3）のmetallurgy関連等、従来型の技術に関連したものであり、その規模は工業的には見たこともないような極めて大きなものであった。技術そのものの新規性は薄かったが、これまでベールに包まれていた「東欧」の力を垣間見た感じがした。日本からも1件Plenary講演があり、熱プラズマ発生のパルス化技術による熱的非平衡性の導入の可能性に関するもので、高温プラズマの一つの新しい方向を示唆したように思われる。

「古い、力任せ」と言われてきた熱プラズマ部門で、今回のISPC14でみられた新しい技術的方向、兆しは以下のものである。プラズマ源としては、熱プラズマジェットの高温空間場に外部磁界を印加し、これにより形状、プラズマパラメータの任意制御性の導入が試みられている（東北大学）。モデリング部門では、1気圧程度の高気圧過渡プラズマ中に化学非平衡モデル（解離、電離反応の遅れ）を適用し、熱プラズマにおいてもmsオーダの反応遅れが存在する（金沢大学）、ボルツマンSolverによるEEDFに基づいた2温度モデルの解析の結果、定常誘導熱プラズマにおいても温度非平衡が認められる（トロント大学）の報告があった。応用部門では、先に述べた誘導熱プラズマのパルス化運転により高密度熱プラズマ中に非平衡選択性を導入し、材料表面の改質、修飾を高効率行う途を探る研究（無機材質研究所）、この会議では極めて珍しい、非平衡真空アークを用いた金属表面の酸化膜を除去する技術（秋田県大）等、応用領域でも「非平衡」が一つのキーワードとなる新しい芽がうかがえた。

これらは、私見も入るが、高温プラズマ部門が長年課題としてきた、Post Metallurgy & Sprayingとしての「熱プラズマの新しく、しかも現実的な（真に価値を生み出す）の途」に対して一つの方向を与えている可能性がある。先に、ISPCは、化学、電気、機械、金属など異なる専門の研究者の相互作用が特長であると言いたが、さらに付け加えれば、これからは、1）基礎解析、発生技術の低温と熱プラズマ分野の相互連携や乗り入れ、2）共通問題への協同取り組み、の考えが重要と思われる。特に、本会議でも大きなセッションであった「プラズマの環境問題への適用」は格好の材料であるかもしれない。

末筆の報告として、事務的な事項と次回の予告について記す。会期中にIUPAC（純粋・応用化学国際連合）のプラズマ化学サブコミッティとISPCの国際組織委員会メンバーの選挙が行なわれ、日本からは橘（京大）がIUPACサブコミッティに入ることになったが、国際組織委員会には日本からの入選はなかった。なお、現在のIUPACサブコミッティの森田委員（名大）、吉田委員（東大）、国際組織委員会の鯉沼委員（東工大）は今回をもって退任されることになった。次回のISPC-15はフランスのOrleansでProf. A. Bouchouleを組織委員長として、2001年7月9日～13日に開催される予定である。

[BACK](#)

第2回アジアヨーロッパプラズマ表面工学国際会議報告

Second Asian-European International Conference on Plasma Surface Engineering ' (AEPSE ' 99)

藤山 寛（長崎大学工学部），節原裕一（大阪大学接合科学研究所）

標記国際会議が平成11年9月15日～19日に北京のBeijing Commercial Business Complexで開催された．2年前の第1回AEPSE'97（ソウル）の報告（平成9年12月発行の本誌）に書いたように，本会議はGarmisch-Partenkirchen（ドイツ）で隔年開催されているプラズマ表面工学国際会議（PSE）の中間年にアジアで開催されている．今回報告された論文は70（167）編，参加者は開催国の中国から70名，その他の20カ国から85名（うち日本22名）の規模であった．プラズマイオン表面工学に関するヨーロッパ合同委員会が共催に入っているのが特徴である．今回の会議では，日本から高井 治（名大，基調講演），三宅正司（阪大），河合良信（九大），福政 修（山口大），行村 健（同志社大），武田紘一（秋田県立大），作田忠裕（金沢大），藤山 寛（長崎大）の8名（敬称略）が招待講演を行った．

会議は中華人民共和国建国50周年記念式典の準備でにぎわう天安門広場周辺から車で15分とかなり離れたBeijing Commercial Business Complexで始まった．この会場は宿泊施設付（三ツ星）であるが周りには何もない不便なところで，パラレルセッションの会場（30名程度）も狭く，参加者からは不満の声が多かった．15日夜のWelcome Receptionに続いて16日から3日と半日にわたって開催されたが，開催国中国のオーラルセッションのキャンセル（座長に連絡もなく会場に講演者がいない）が多く，会議全体の雰囲気が悪くしたと思う．このあたりはいかにも中国らしい会議運営とあきらめもつくが，観劇（京劇）の出発時間を理由に，十分時間はあるのにディスカッションを打ちきるようでは学術会議としては問題があると思う．

さて，今回の会議では以下に示すトピックスのもと，3会場に分かれてのパラレルセッションでの口頭講演とポスターセッションで発表が行われた．各セッションにおける発表内容は，プラズマ生成・診断等の基礎的な内容から，CVD，PVD（特にマグネトロンスパッタリング，イオンプレーティング等）に加えてイオンビームを用いた注入・成膜プロセス，そしてダイヤモンド，DLC，BN，CN等の硬質薄膜と共にアルミナやPZT, BST等の機能性酸化物薄膜の特性，さらには産業応用に関する内容と多岐にわたっており，活発な討論と意見交換が行われた．

Session A: Surface Coatings and Modifications and Applications

Session B: Fundamentals on Plasma and Ion Beam

Session C: Structure and Properties of Engineered Surfaces and Emerging Technology

上記トピックスの選定とそれに基づく各セッションでの発表スケジュールの組立において，主催者側では，各々の発表論文がプラズマ生成等の基礎的な内容であるのか（Session B），形成された薄膜なり注入層の物性や特性に主眼をおいているのか（Session C），さらには表面改質やその応用特性に主眼を置いた論文であるのか（Session A）を判断基準として区分する事を意図していたと思われる．しかし，多くの論文においては，プロセスの基礎となるプラズマの状態等の情報から，その結果として生じる形成層の物性，さらにはその応用特性に至る内容が含まれており，セッションとしての内容にあまり統一性のない構成となっていたことは否めない．この点においては，上記でも紹介したこの国際会議の母体でもあるPSEにおけるように，1）基礎的な内容（生成，診断，表面相互作用，モデリング等），2）プロセス手法（CVD，PVD，三次元プラズマイオン注入，イオンビーム技術等），さらには3）目的とする材料（ダイヤモンド，窒化物，酸化物等）あるいは応用特性（機械的特性，トライボロジー，耐腐食性等）に特化したセッション構成の方が良かったのではないかと考える．

発表内容全般では，金属材料やガラス等の無機材料を主とする産業部材における耐磨耗性あるいは耐腐食性の向上を目的とした表面改質に関係するものが過半数を占めている．このため，多くの講演では，プラズマ生成法あるいはその特性評価にとどまらず，むしろそれを用いたプロセスにおけるプラズマあるいは加速荷電粒子と”材料”あるいは”材料特性”との関わりに関する内容に主眼が置かれていた．また，プロセスに用いられている放電形式でも，プラズマジェットやICP等を用いた熱プラズマから，マグネトロン，真空アーク，ICP，ヘリコン波，ECR等の低圧領域での非平衡プラズマと盛り沢山の内容であった．

比較的新しいプロセス手法では，複雑形状の産業部材へのイオン注入を目的とする次世代の表面改質技術として近年特に注目されている，プラズマ中での三次元イオン注入技術（Plasma Based Ion ImplantationあるいはPlasma Immersion Ion Implantation）に関する内容について，日本，韓国，中国，ドイツ，イギリスならびにオーストラリアから3件の招待講演を含む講演があった．

さらに，超硬質材料（superhard materials）薄膜の合成に関する研究では，これまで話題の中心であったダイヤモンド（70-100GPa），立方晶窒化硼素（50-60GPa），これらよりも硬質となる可能性が理論的に予測されている窒化炭素あるいはB₂C₂N系化合物に加えて，ナノメータ・オーダーでの複合構造を有する多層ヘテロ構造（Heterostructure multilayers）あるいはナノ結晶化複合材（Nanocrystalline composite materials, Nanocomposites）に関する発表も10件程度有り，今後の発展が注目される．これらの内，ダイヤモンドをはじめとする前者の材料群では，sp³結合に起因した高い原子間結合エネルギーと短い原子間結合距離を有することが，化学的結合の観点から本質的にその超硬質性を発揮する由来となっている．これに対し，後者のナノコンポジット材料では，結晶子サイズの減少に伴う多結晶体材料の粒界硬質化機構として知られるHall-Petchの関係（結晶子サイズの-1/2乗に従って臨界破壊応力が増加），すなわち材料を超微細構造化することにより，破壊の基点となる転移あるいは微小欠陥への応力集中が抑制され，その成長が効果的に抑制されることにより材料強度の増強が図られることが基本的な考え方となっている．この研究分野のパイオニアでもあるブルゼニ大学（チェコ共和国）のMusil教授の行った招待講演では，主としてPVD法によるナノコンポジット材料に関するレビューと共に，nc-TiN/SiNx系のナノコンポジット薄膜において105 GPaというダイヤモンドに匹敵する驚異的な超硬度の達成が報告されているミュンヘン工科大学のVeprek等の研究事例についても紹介された．これらの超硬質材料の形成においては，薄膜の構造を微細化して10nm程度の極めて小さい結晶子サイズを有する多結晶構造とするため，相分離等による粒界析出が容易な材料の選択と共にその微結晶化においてはイオン衝撃が重要であることが実験的に明らかになりつつあるが，薄膜の硬質化機構については上述のHall-Petchの関係のみでは説明がつかない結果も報告されている．この点において，ダイヤモンドあるいはc-BNの薄膜合成研究に比べると緒についたばかりともいえるこの研究分野は，次世代型超硬質材料としての工業的メリットと共に新しい材料設計プロセスとしても，その発展が大いに期待されるところである．

今回の第3回AEPSEは，2001年10月28日(月)・21月1日(金)に，表面技術協会の創立50周年記念行事の一環として名古屋国際会議場で開催される予定である．会議名はFrontiers of Surface Engineering 2001 (FSE 2001)とし，AEPSEを含む3ないし4会議の合同開催であり，参加人数は300名(海外から100名)が期待されている．これは，めっきなどのウェットプロセスとプラズマプロセスなどのドライプロセスを含む，総合的な表面技術に関する国際会議であり，両分野の研究交流が進むことが期待されている．

尚，本国際会議の母体でもあるPSE2000は，2000年9月17日～21日にGarmisch-Partenkirchen で開催される予定である（アブストラクト締切は2000年2月4日）．また，その前の週の9月13日～15日には，同じ会場で，15th World Interfinish Congressが開催される予定である．さらに，両会議の間の土曜日(9/16)には，有名なSeefeld (Austria)でのInternational Surface Golf Cupも企画されているので，ゴルフ好きの方には特に参加をお薦めします．

これらの会議に関する詳細は，本誌の国際会議情報欄をご覧ください．

[BACK](#)

52nd Gaseous Electronics Conference (GEC '99) 報告

京都大学 工学研究科

橘 邦英

昨年のGECは、ハワイのマウイ島において、本プラズマエレクトロニクス分科会が主催する反応性プラズマ国際会議（ICRP）との共同主催で開催されたことは記憶に新しいところであるが、今年はアメリカ東海岸のバージニア州のノーフォーク市で開催された。ノーフォークは米海軍の主要基地であり、マッカーサー元帥の記念館がある町としてご承知の方も多いと思うが、1607年にイギリスの植民地としてのアメリカの歴史がスタートした地（正確にはジェームス川を少し遡ったジェームズタウンが最初の町）でもあり、400年の歴史をもった土地柄である。今回のホストはオールドドミニオン大学で、現地実行委員長はL. Vuskovic 教授が務めた。

今回の総参加登録者数は384人で、そのうち日本人は36人であった。発表件数は352件（招待講演34件を含む）で、日本からの発表は41件（内招待講演3件）である。昨年のハワイ会議は特別として、従来のGECと比較すれば少し増加しており、一頃300名程度に落ち込んでいたのが幾分回復してきたように感じられる。また、日本からの参加者や発表件数は全体の約10%程度であり、これもほぼ定常的な状態に近いと思われる。

会議のトピックスとしては、従来の基礎過程（電子・原子・分子衝突）関連が4分の1程度で、残りの大半がプロセス関連になってきており、一般の放電現象や光源関係は5分の1以下である。しかし、今回はオールドドミニオン大学がホストであったためか、同大学のSchoenbach教授のグループによるマイクロホローカソード放電技術やその光源等への応用に関する発表が5, 6件あり、その他のPDP関連の発表も含めると、マイクロ放電プラズマがGECの新しい分野として台頭してきたように思われる。プロセス関係では、ICPや表面波プラズマなどに関連する発表が多かったが、特に目新しいものは出てきていないように感じられた。

日本からの招待講演は、前年のハワイ会議で多数の招待講演者をお願いしたこともあって、今回は3件となった（それでも全体の約10%で、参加者の比率からすれば、妥当な数字であろう）。そのなかで、佐藤氏（東北大）はプラズマ中の微粒子の挙動やそれを外部磁場や電場で操作する方法について、ビジュアルにも楽しい発表を行い、微粒子捕集の新しい方法を提案した。河内氏（東工大）は、電子衝突による分子の高励起状態生成に関するテーマについて、電子エネルギー損失スペクトルと高励起状態からの解離生成物のコインシデンスを計測する新しい手法を紹介し、H₂やN₂における測定結果を示した。また、安岡氏（東工大）は、強誘電体表面からの電界反転時における高密度の電子放出機構について、実験に基づいた解析結果を示した。

今回は、今年初めに逝去したMITのW. Allis名誉教授を追悼するための特別セッションが設けられた。同教授の名前は、プラズマ波動伝播のCMAダイアグラムでご承知の方も多いと思うが、GECでは創設当初からその発展に多大の貢献をしてきた先達と評価されている。筆者の個人的なことではあるが、Allis先生は私の先生であるDr. A.V. Phelps (JILA) の先生であったということもあり、サバティカルでコロラド州のBoulderに滞在されている年に、ちょうど私がPhelps先生の所でポスドクをしてので、何度か親しくお話をする機会があった。追悼公演でのKushnerやLawlerらの話を聞きながら、Boulderでの事が懐かしく思い出された。

また今回は、現地実行委員長の発案によって本会議の前日に1日間のSpecial Workshop on Non-Coherent Light Sources が開催され、低圧ランプやHID（高輝度放電）ランプなどの光源の物性やシミュレーション・診断技法についての解説的な講義がゆったりとした時間をとって行なわれた（参加費は\$50であったが、全てのOHPのコピー等の十分な資料が配布された）。

今回も会期中にGEC Business Meetingが開催され、諸報告・審議事項の後に新しいExecutive Committeeメンバーの選挙があった。そこでは、退任するメンバー以上の推薦があったため、従来とは違って、その場での選挙によって数を絞ったが、Executive Committeeの会合において地域性も考慮した上で最終決定を行い、その結果、日本からは渡辺先生（九州大学）が新しいメンバーに入ることが決定した（なお、筆者は今回をもって2年間の委員から退任した）。

次回のGECはTexas州のHoustonにおいて、Houston大学のホスト（現地実行委員長は同大のD. Economou教授）の下で行なわれることになった。その会期は2000年10月24日（火）～27日（金）で、場所はRed Lion (Sheraton) Hotelの予定である。また、日本からはFoundation講演の候補者として田頭氏（室蘭工大学長）のほか、数名の招待講演者がノミネートされている。次回についての詳細は、渡辺先生へ問い合わせいただきたい。また、今回はGEC Student Awardに対する応募が少なかったが、日本からも進んで自薦して欲しい。

なお、GEC '99のプログラムやアブストラクトは次のホームページ<http://www.aps.org/meet/GEC99/>に、次回までの約1年間は保存・掲載されている。

[BACK](#)

第46回AVS国際会議参加報告

(46th International Symposium on American Vacuum Society)

日本電気（株） シリコンシステム研究所

寒川誠二

10月25日から10月29日まで米国ワシントン州シアトルで開催されたAVS（米国真空学会）国際会議に参加する機会を得たので、そのトピックスについて報告する。

1. シアトルはどんな所

シアトルはカナダとの国境を接している米国西海岸ワシントン州の海港で大変綺麗な街である。雨が多いことでも有名で、今回の滞在中も天候は殆ど雨天であった（残念）。ダウントウンはコンパクトに固まっているので観光しやすい所である。ダウントウンから坂を下るとウォーターフロントにすぐ出られ、市場やシーフードレストランが並んでいる。Pike Place Marketは古くからある市場で新鮮な花や野菜、果物、魚で賑わっていて名所の1つである。この近くに全米で流行っているコーヒーショップ、スターバックスの1号店もある。Pioneer squareは古い街並みが残っていてギャラリーや雑貨屋などがある。ダウントウンの中心にあるWest lake centerから出ているモノレールに乗ってスペースニードルに行ったら景色をみるのもお勧め。ビュースポットとしてもっとお勧めはAlki beach。ここからはダウントウンが一望できて夜景は特に素敵である。すし屋を始め新鮮な魚を使ったJapaneseレストランも多く、日本人にも過ごしやすい街である。

2. 東京大学・堀池先生、AVSフェローに！

長年、日本の半導体プロセスにおけるプラズマエッチング技術の発展に尽くしてこられた東京大学教授・堀池靖弘先生がこの度AVSからフェローを授与され、今回のAVS国際会議期間中に授賞式が行われた。フェローはAVSの発展に寄与し長年にわたって活発に活動をしてきた研究者に贈られるもので、日本人としてプラズマプロセス分野では初めての快挙である。本年は、プラズマプロセス分野においてProf.Hershokowitz (University of Wisconsin), Prof.Kushuner (University of Illinois) 等の著名な研究者が同時に受賞した。プラズマプロセス分野の先駆者として日本を引っ張ってこられた堀池先生が受賞されたことは我々にとっても大変大きな喜びであり、また、さらに堀池先生に続く研究者が現れることを期待する。

3. AVS会議内容（とてもエキサイティングな会議でした）

私はPlasma Science and Technologyのセッションに参加して発表・聴講を行なった。5日間に渡って、1) プラズマダメージ、2) プラズマ解析、3) プラズマ表面相互作用、4) 酸化膜エッチング、5) パルスプラズマ、6) プラズマCVD、7) Feature Profile Evolution、8) Emerging Plasma Applications（プラズマ窒化、ドーピング、MEMS）等のプラズマプロセス全般にわたって活発な議論が展開された。このように大規模な会議は世界に類を見ないものであり、世界中からActiveな研究者が集まり議論するのでとてもエキサイティングな会議であった。プラズマプロセスで何が起きているかが一目瞭然で参加する価値が高い学会であると思う。

米国での研究の特徴は、かなり実用的なところまで大学で行なっていることである。プラズマダメージやパルスプラズマはその典型である。プラズマダメージに関して、今回のトピックスは真空紫外（VUV）照射の影響であった。VUVを絶縁膜に照射するとphoto-currentが発生し電子シェーディングダメージを増幅するというStanford Universityからの発表が注目を集めた。これは厚い絶縁膜（シリコン酸化膜）上にプラズマを照射した場合にも電子シェーディングダメージが発生することから、そのメカニズムを解析している。また、MOSトランジスタのゲート酸化膜が薄くなり20Å以下になった場合にチャージアップダメージが軽減されるのかどうか、という点についても活発な議論が展開された。ダメージ計測そのものが難しくなるので、現状でははっきりしたことは言えないが、酸化膜のトンネル電流により初期的な絶縁破壊不良は軽減されるものの酸化膜中にトラップが発生するので長期信頼性には問題が生じるのではないかというのが主流の意見である。つまり、ゲート酸化膜20Å以下でもチャージアップダメージ抑制は重要なテーマの一つであるということのようだ。

パルスプラズマに関してはLucent Technologies, NECからSource Pulseを行なった場合の効果について招待講演があり、また、University of WisconsinからはSourceおよびRFバイアスを同期させたパルスプラズマの話があった。これらの発表ではECR, ICP, UHF等の各種プラズマ源で詳細にパルスプラズマ解析およびデバイスへの応用について検討されており、いよいよパルスプラズマは実用化の域に達してきたと感じさせた。デバイスのダメージ抑制に関してはSourceのパルス変調で十分な効果があることが分かっており、RFバイアスと同期することまでは必要が無いようである。プラズマダメージやパルスプラズマはかつて日本で活発に検討されていたが、むしろ現在では米国において活発に研究されており逆転された感じがする。米国では”重要である”、あるいは、”使えそう”と思うと徹底的にメカニズムを解析し、それを汎用的に産業に結びつけようとしており、そこが根本的に違うのではないだろうか。

私自身が最近注目している流れに"Feature Profile Evolution"というテーマがある。日本ではあまり一般的な言葉ではないが、米国ではここ2年ほど活発に議論されている。結局、最終的にエッチングやCVDはエッチング形状や埋め込み形状が重要であり、それを化学反応を含めて時間発展的に解析しようということである。まだ、研究レベルとしてはそれほど高くないが、次のターゲットとしてこのような分野を創出しているところが米国の強さでもある。まだシミュレーションのアプローチが主であるが実験的アプローチも最近増加してきており、立ち上がりの速さを感じる。Stanford UniversityやUC, Berkeley等のグループが積極的に検討しており注目を集めた。それに関連して各種ビーム実験なども行なわれており、将来的には気相反応、輸送、表面反応を一体化して最終的なエッチング、CVD結果を理解しようという方向に研究が進んでいることを感じた。日本でそのようなターゲットに関連した試みを行なっているのは京都大学のグループ（三菱電機と共同）のみであり、少しさびしい限りである。

一方、酸化膜エッチングに関しては日本の研究レベルの高さを示していた。まず、NECからC₂F₄/CF₃Iという新しいガスを用いてCF₂およびCF₃ラジカルを選択的に生成して酸化膜エッチングにおけるエッチングストップのメカニズムを検討し、エッチストップフリーの0.05μmコンタクトホールを実現したという話であった。このアプローチで全てを議論できるわけではないが、ガスケミストリーの重要性を示した点および気相反応を簡便化し、CF₂ラジカルと高分子ラジカルの挙動を分離した点が評価されインパクトが大きかった。また、ASETより表面に入射するフラックスの制御や表面反応に関連する発表があった。さらに、東芝からはSACエッチング時の窒化膜との選択性のメカニズムに付いて報告があった。窒化膜との選択性は基板温度を室温より60, 70℃に上昇させたほうが増加する。これは室温ではFリッチなポリマーができ表面でCFNという揮発しやすい生成物を作るため60℃程度まで温度を上昇させるとポリマーからFが抜けCリッチなポリマーが堆積して揮発しにくいCN化合物を形成するためであるというものである。基板温度による表面反応制御から選択性のメカニズムを検討した点でインパクトがあり評価された。一方、米国からはMITのグループからのFeature Profile Evolutionを意識した酸化膜エッチングにおけるSurface Kineticsについて発表があった。ガスを変えて入射する活性種やイオンエネルギーを変化させ表面反応分析との相関を議論していた。まだ、

研究の初期段階であるため十分な結果は得られていなかったが、将来的にWatchingすべき研究であろう。また、フランス・Letiのグループではシリコン酸化膜および低誘電率膜エッチングでの表面反応をXPSを用いて精力的に解析しており、表面での側壁保護膜やポリマー膜堆積メカニズムを検討していた。Feature Profile Evolutionという観点では重要な研究であると考えられる。

本年からEmerging Plasma Applicationというセッションができた。これは、新しいプラズマプロセスを取り込むために作られたものである。AMDからプラズマドーピングついて、Sandia National LaboratoriesからMEMSについて招待講演された。日本からは名古屋大学からプラズマ窒化の話が紹介された。さらに貴金属などの新材料エッチングやリアルタイムのプロセスコントロール等の話も展開され大変興味深かった。日本でも十分に注目すべき分野であろう。

4．全体の感想

今回のAVS会議を通して、プラズマプロセス分野においても米国のアクティビティの高さと着実に新しい流れを作り出していることを感じた。産学で色々な機会を通してプラズマプロセスの現在および将来の問題をかなり深く議論していることが窺い知れる。そのため、大学での研究でもターゲットがはっきりしており、それぞれの分担も明確になっている。つまり極めて戦略的な研究が行なわれている。一方、日本の研究は米国に比べると個別でバラバラであり、企業間、産学間、大学間の議論があまり無いのが現状である。そのため、結果として日本のオリジナル技術に対する思い入れの欠如となって現われるのではないだろうか。少なくとも基盤技術であるプラズマプロセスに関してはプラズマエレクトロニクス分科会がその様な活発な議論の場として十分な役割を果たしていかなければならないと感じる。つまり、応用物理学会のシンポジウム、合同セッション、分科会講習会、スクール等色々な機会を通じて一回一回焦点を絞った議論を積み重ねていくことが、将来の日本のプラズマプロセスを活性化させる方法ではないだろうか。

[BACK](#)

第6回プラズマエレクトロニクスサマースクール報告

幹事 九大 篠原俊二郎、名工大 木村高志

今年のプラズマエレクトロニクス・サマースクールは第6回を迎え、場所を従来の信州・諏訪から木曽・御岳山に変えて2回目となり、例年通り7月下旬に開催されました。今回は、分科会からの多大な援助と共に、学会から初めて支援金を戴きました。若手の研究者、特に学生の参加を促すために参加費を格安に設定し、遠方からの参加者には交通費も補助した為、一番多かった昨年を大幅に上回る50名の学生が参加しました。残念ながら不況のせいか、企業からの参加者は6名と減少しました。援助と共に入会を促した為、これを機に応用物理学会へ27名(内講師1名)という大量の入会者があり、次の世代を担う人が増え喜ばしい事でした(元々会員になっていた参加者は7名)。又、時代の流れを受け、宿泊部屋等を喫煙・非喫煙領域に明確に分け分煙化を試みました。

スクールでは5つの講義と2つのショート講演に加えて、昨年初めて企画され好評であった、参加者間の交流を深めるためのポスターセッションも行われ、無事盛況の内にスクールを終えることができました。ご講義を戴きました講師の先生方をはじめ、関係の方々にこの場を借りて厚く御礼申し上げます。下記に今年度スクールの概要、会計報告、サマースクールスケジュールおよび参加者への無記名アンケートの結果を示します。

次回サマースクールの準備もすでに始まっております。来年度も大学・企業から多くの方々の参加を期待しております。

[スクール概要]

場所、日程

名古屋市民御岳休暇村

(〒397-0201 長野県木曽郡大滝村3159番25、Tel:0264-48-2111)

1999年7月20日(火)～7月23日(金)

参加費

	関連学会会員	非会員
一般	40,000	43,000
学生	15,000	20,000

(単位は円：宿泊、食事、懇親会、テキスト代等を含む、消費税込)

参加者

出席 56名 (一般6名、学生50名)(欠席 2名)

講義 (各2時間45分)

- (1) プラズマ生成の基礎 長崎大、藤山寛
- (2) プラズマ計測 名大、中村圭二
- (3) モデリング・シミュレーション 京大、浜口智志
- (4) プラズマエッチング 三菱電機、藤原伸夫
- (5) プラズマCVD 名大、高井治

ショート講演 (各45分)

- (1) 高周波によるプラズマ生成 九大、篠原俊二郎
- (2) プロ - プによるRFプラズマ診断
- 電子エネルギー - 分布関数の計測 - 名工大、木村高志

[会計報告] (単位は円)

(1) 収入

参加費合計	1,156,000
-------	-----------

分科会支援金	800,000
分科会からの赤字分補助	1,003,123
総合計	2,959,123

(2) 支出

テキスト印刷費	105,000
学生交通費補助	301,000
講演謝礼 (交通費を含む)	512,440
講演謝礼税金	56,935
通信費 (宅配料金)	1,543
レクリエーション (貸し切りバス代)	158,550
宿泊費 (リハーサル代含む)	1,116,720
会議室料	14,400
懇親会飲食代	443,000
会議費 (お弁当、昼食代、食料品代)	104,362
雑費 (売店買い物、コピー代、文房具代、 振り込み手数料他)	35,173
アルバイト代	110,000

総合計	2,959,123
-----	-----------

支援金の支出については申請書の趣旨に沿って行った。以下の通り総額 947,280 円となり、申請額の 800,000 円を越えた 147,280 円については分科会からの補填とした。

i) 学生会員の参加費補助 330,000 円

学生会員1人当たりの補助 10,000 円、学生会員33人(新規入会26人) ii) 講師謝礼 512,280 円

講演料、原稿料 310,000 円、交通費 136,280 円、宿泊費 66,000円

iii) テキスト印刷費 105,000 円

[サマースクールスケジュール]

7/20 (火)

13:30 - 15:00 入校受付

15:10 - 15:25 入校式

15:30 - 18:15 「プラズマ生成の基礎」(長崎大、藤山寛)

18:20 - 19:50 入浴、夕食

20:00 - 22:00 ポスターセッション

7/21 (水)

7:00 - 8:30 朝食

9:00 - 11:45 「プラズマ計測」(名大、中村圭二)

11:50 - 12:50 昼食

13:00 - 14:30 ショート講演

「高周波によるプラズマ生成」(九大、篠原俊二郎)

「プロ - プによるRFプラズマ診断

- 電子エネルギー - 分布関数の計測 - 」(名工大、木村高志)

14:45 - 17:30 「モデリング・シミュレーション」(京大、浜口智志)

17:35 - 18:25 入浴

18:30 - 20:50 懇親会

7/22 (木)

7:00 - 8:30 朝食

9:00 - 9:10 遠足ガイダンス

9:15 - 12:00 「プラズマエッチング」(三菱電機、藤原伸夫)

12:15 - 16:00 遠足 (田の原天然公園 (御岳山))

16:00 - 17:00 休暇村付近自由散策

17:00 - 18:50 入浴、夕食

19:00 - 20:00 茶話会

7/23 (金)

7:00 - 8:30 朝食

9:00 - 9:10 アナウンス

9:15 - 12:00 「プラズマCVD」(名大、高井治)

12:05 - 12:20 閉校式

[アンケート結果]

(全て%表示、回収率86%、四捨五入の関係で全体で100%にならない場合がある。)

	非常に良かった	良かった	普通	悪かった	非常に悪かった
スクールに参加して有意義でしたか。	41.6	47.9	10.4	0.0	0.0
講義内容	20.8	58.3	20.8	0.0	0.0
ショート講演	16.7	41.7	35.4	6.3	0.0
遠足の内容	12.5	29.2	43.8	12.5	2.1
ポスターセッション	25.0	31.3	39.6	4.2	0.0
講演会場	18.8	52.1	27.1	2.1	0.0
宿泊施設、食事	43.8	33.3	22.9	0.0	0.0
開催時期、期間	18.8	37.5	31.3	8.3	4.2

	応物学会会告欄	プラズマエレクトロニクス分科会会報	ビラ、ポスター	ダイレクトメール	上司、教官等の紹介
サマースクールをどこで知りましたか。	2.1	4.3	0.0	2.1	91.5

	所属機関等の負担	一部個人負担	全額個人負担
参加費用の負担	52.2	41.3	6.5

	学部学生	大学院生 (修士課程)	大学院生 (博 士課程)	企業の技術者、研究 者
所属	12.5	75.0	0.0	12.5

[BACK](#)

合同セッションD「プラズマエッチングの基礎と応用」報告

世話人 1.2(プラズマプロセスの基礎) 藤山 寛

7.8(プラズマ.イオン.光プロセス) 関根 誠

放射線・プラズマの1.2(プラズマプロセスの基礎)と、ビーム応用の7.8(プラズマ.イオン.光プロセス)では、従来からプラズマエッチングの講演、討論が活発に行なわれている。1.2ではプラズマエッチングの基礎を中心としているのに対して、7.8では応用技術に力点が置かれてきた。プラズマプロセス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「プラズマエッチングの基礎と応用(Basics and Application of Plasma Etching)」と題する合同セッションを企画し、講演会初日の午前・午後に実施した。午前中11件、午後18件の合わせて29件の発表（このうち3件が講演奨励賞に応募）があった。

当日はエッチング関係の両分科の研究者が一堂に会し、最新の研究成果について熱心な議論が行われ、大学や企業の研究開発状況の最新動向を知る上で、本合同セッションが果たした役割は極めて大きいと感じた。また本セッションの予稿が、第1分冊と第2分冊の両方に掲載されたことは好評であった。

今後の協力関係（合同セッション、合同シンポジウム、合同総合講演など）については、両分科の会員のプラスになることを前提に、全体のバランスを考えながら適宜実施する方向で前向きに考えるよう両分科で合意されている。

しかし、エッチングに関する優れた講演が通常セッションで発表されるなど合同セッションへの応募に関する情宣不足が反省点として指摘される。また、講演会初日に行われたこともあり、エッチング以外の研究者の参加が少なかったことも今後課題を残した。このような問題点を改善するためには、プログラム編成時に講演分科世話人と合同セッション担当者とのより緊密な打ち合わせが必要であり、場合によっては通常セッションから合同セッションでの発表を薦めることも必要と思われる。

プラズマエレクトロニクス分科会では、平成12年度秋季講演会で再び合同セッションを実施することを予定しており、幹事会では「非晶質」分科と合同セッションを組めないか、そのテーマや日程等について今後先方と協議することになった。

[BACK](#)

1999年秋季応用物理学会学術講演会シンポジウム報告

電子デバイス開発の最新動向とプラズマプロセスの課題

- いまプラズマに何が求められているのか -

三菱電機（株） 大森 達夫

東 芝 大岩 徳久

本シンポジウムは、プラズマ技術を利用している先端分野の技術開発の最新動向と必要な特性を得るための要求やニーズ、将来展望を紹介し、プラズマ技術に今何が求められており、どうすればそれを達成できるのか、どこまで実現可能か、などを議論することを目的に企画され開催された。大会場に立ち見がでるほどの盛況で、各講演者が最新の研究・開発内容を紹介し、活発な議論が行われた。以下にプログラム順に概要を紹介する。

「イントロダクション」は大森（三菱電機）から、企画主旨が説明され、「ULSIデバイス開発の最近の動向とプラズマプロセスの役割・課題」は大岩（東芝）から、困難なプロセス要求を出すだけでは課題が解決しないので、微細化のためのダマシンプロセスを例にして、デバイス構造や作成方法を変えて課題に解をだす考えが紹介され、それに対応して酸化膜エッチングプロセスで高レジスト選択比が必要になるなどの、プラズマプロセスへの要求も従来と大きく異なってくることが説明された。「高密度プラズマを用いたlow-k 薄膜の形成」は辰巳（NEC）から、高密度プラズマCVDを用いてフッ素化アモルファスカーボン膜を成膜でき、これを用いての配線構造試作が紹介された。「プラズマドーピングによる浅い拡散層の形成」は高瀬（松下電器）から、不純物のドーピング法としてプラズマを用いる方法が紹介され、十分な特性のトランジスタが実現でき、従来のイオン注入法より優れている点などが示された。「原子層制御エッチングと薄膜形成のためのプラズマプロセス」は室田（東北大）から、エッチングや薄膜形成を原子オーダの精度で制御する方法が紹介され、今後イオン損傷の制御が鍵となると説明された。「太陽電池用シリコン薄膜の開発動向とプラズマ技術の課題」は近藤（電総研）から、低価格、大量生産性、安全性を実現するための薄膜シリコン太陽電池が紹介され、薄膜形成のためにはプラズマ中の前駆体制御、イオン衝撃制御、高次シランの制御、下地層への損傷制御の必要性が説明された。「多結晶シリコン薄膜の低温形成」は神谷（東工大）から、 $\text{SiF}_4/\text{H}_2/\text{SiH}_4$ ガスを原料にVHFプラズマCVD法により多結晶シリコン薄膜形成プロセスが紹介され、水素の重要性和ガス組成比の最適化により100 以上で結晶化率80%以上の良好な膜が実現できることが示された。「パルスプラズマによるシリコンナノドットの形成」は小田（東工大）から、シランガスのVHF（144MHz）励起プラズマ分解により形成されるナノメートルスケールの結晶Siドットを用いた量子効果デバイスを紹介、ドットのサイズ、表面状態、位置制御が重要であると説明。「LCD用大面積プラズマプロセスの開発と課題」は伊藤（日本真空技術）から、メートルスケールパネル用に開発された、小型磁石を移動してターゲットエロ - ジョンを均一化したスパッタ、およびガス流の最適化、励起周波数を高周波化したPECVDを紹介、特に大口径、高周波励起プラズマでは研究課題が多く残されていると説明。続く「プラズマディスプレイの放電と紫外光」は沖川（NEC）から、微小なPDPセル（数百 μm ）内でのパルス放電（数 μs ）の時空間分布解析を紹介、微小領域での放電では壁との相互作用が重要であると説明。「電界放出型電子線エミッタの開発とプラズマ応用」は平尾（阪大）から、FEDの基本原理・構成と、高効率電子放出源として注目されている炭素系材料を紹介、カーボンナノチューブの形成や電子放出面のプラズマ処理による特性改善などプラズマプロセスの効果は大きい、メカニズムを解明して効率を上げることが課題であると説明。「ダイヤモンド薄膜のプラズマCVD - 実用化への課題 - 」は八田（高知工科大）から、プラズマCVDによるダイヤモンド薄膜の高熱伝導による放熱材料、高温動作に向く半導体材料そして電子放出材料としての実用性を紹介、高温成膜、低成長速度による高コストが課題であると説明。最後に、大森（三菱電機）が本シンポジウムでの議論を参考に今後の研究開発されることを期待すると締めくくった。実用化に向けて、プラズマの作用を明確にすることが重要である。

[BACK](#)

第10回プラズマエレクトロニクス講習会報告

慶應義塾大学理工学部

中村 義春

標記の講習会が11月18,19日慶應義塾大学日吉キャンパス藤山記念館において開催された。昨年度のアンケートにそれまで好評であったASET見学を含めることは地理的に無理があるため、今回の特別企画としてプラズマプロセスに関係する企業で先端的な研究開発に携わる方々に各社の装置あるいは計測に関する最新技術を「宣伝抜きで」紹介して頂くポスターセッションを設けた。この企画は前回参加の加藤氏(厚木エレクトロニクス)のアンケートでのご意見に依るもので、同氏のご提案に感謝したい。それが功を奏して、参加申し込みも順調で、世に吹く不況風にもかかわらず企業からの参加が80%を超える結果となった。最終的な参加者総数は58名(内、大学関係12名、企業46名)であった。

講習会のプログラムは下記の通り。

11月18日(木)

- RFによる高密度プラズマ生成 篠原俊二郎(九州大学総理工)
- プラズマ診断法 - 気相における荷電粒子、中性活性粒子計測の原理と実際 -

- プロセスプラズマとガス流れの粒子モデリング

佐々木浩一(名古屋大学工学研究科)
南部健一(東北大学)

11月19日(金)

- ドライエッチングにおける表面反応
- プラズマプロセス装置の実際 (ポスター)

斧 高一(京都大学工学研究科)

5.1 DFR酸化膜ドライエッチング装置

アネルバ(株)

5.2 電子シェーディング効果によるプラズマダメージの計測と解析

(株)神戸製鋼所

5.3 SWP酸化膜エッチング装置

住友金属工業(株)

5.4 新しい電子密度測定法 - プラズマ吸収プローブ -

(株)ニッシン

5.5 磁気中性線(NLD)プラズマの特性とエッチングへの応用

日本真空(株)

5.6 300mmPVDプロセス開発

Novellus Systems, Inc.

5.7 ダイヤモンド合成用ECRマイクロ波プラズマCVD装置の開発

日本高周波(株)

6. 成膜プロセスにおける表面反応 白藤 立(京都工芸繊維大学)

特別企画は担当発表者によるのショートプレゼンテーションの後、別のフロアに用意したポスターを使っでの質疑という形式で実施された。約1時間のセッションの間どのポスターでも熱心な討議・質疑が続いたのは印象的であった。この企画の成功は各社の担当の方ご尽力の賜物であり、感謝したい。

また、ポスター以外の講義については、個人的には運営上の諸事に忙殺されて一部の講義しか聞くチャンスがなかったのが非常に残念であったが、聞くチャンスがあった南部先生の粒子モデリングの講義は粒子シュミレーションに経験のない受講者にも希望と意欲を抱かせる内容であったと思う。この講義によって近い将来に粒子シュミレーション人口が急増するのではと楽しみにしている。また、たまたま司会としてチャンスを得た白藤先生の講義も膜堆積過程が材質によって著しく異なる事実を適例を用いてわかりやすく説明したものであり、非常に興味深く聞くことができた。このことから、どの講義も基礎事項から実際まで要領良く網羅した説明がなされたと確信し、参加者の理解を非常に助けるものであったと思っている。テキストも平均20頁にわたって丁寧に記述されているので、講習会後のためにも貴重な資料になると信じている。講義をお引き受け頂いた各先生にはテキストの執筆と講義に時間を割いて頂いたこと心からのお礼を申し上げたい。

限られた範囲の参加者からではあるが、講習会に対し好評を得たことは関係したプラズマエレクトロニクス講習会担当幹事全員(白藤 立、陳 巍、中川行人、中村義春)にとって強い励みになる。また、中川氏にはポスターセッションに関してのほとんどすべて(折衝他)、テキスト原稿に関するすべて(原稿の整理、ペー

ジ番号付け)、講習会までの作業日程の立案、その他に尽力された。そして、その経験を次回担当幹事にマニュアルとして伝えるための作業まで押し付けてしまっている。同期の幹事として感謝以外に言葉はない。

わずかではあるが、テキストの残部が応用物理学会に保管されている。実費(3000円/冊+送料実費)で残部に限り入手可能である。希望者は応用物理学会分科会担当(伊丹 03-3238-1043)に連絡されたい。

第10回プラズマエレクトロニクス講習会アンケート結果 [回答数52]

1.
2. 記入者について
3. 所属

企業 43

大学 9

4. 年齢構成

	20代	30代	40代	50代以上
企業	21	18	4	0
大学	7	1	0	1
合計	28	19	4	1

(3) 応物会員

	会員	非会員	
企業	19	19	(5名無記入)
大学	1	7	
合計	20	26	

(4) 分科会会員

	会員	非会員	
企業	5	33	(5名無記入)
大学	3	6	
合計	8	39	

2. 特別企画を除く通常の講義について

(1) 講習会に参加して有意義であったと思われますか。(1 名無記入)

非常に良 良 普通 悪 非常に悪

・ 企業	12	28	3	0	0
大学	2	5	2	0	0
合計	14	33	5	0	0

(2) 講習会の内容は分かりやすかったでしょうか。(1 名無記入)

	非常に良	良	普通	悪	非常に悪	
・ 企業	5		19	17	2	0
大学	0		6	2	1	0
合計	5		25	19	3	0

(3) 講習会の環境（広さ・スクリーン・音響）は適切でしたか。(1 名無記入)

	非常に良	良	普通	悪	非常に悪	
・ 企業	2		16	17	8	0
大学	0		4	4	4	0
合計	2		20	21	9	0

3. 特別企画について

(1) 講習会に参加して有意義であったと思われますか。

	非常に良	良	普通	悪	非常に悪	
・ 企業	7		27	8	0	0
大学	0		5	2	2	0
合計	7		22	10	2	0

(2) 講習会の内容は分かりやすかったでしょうか。

	非常に良	良	普通	悪	非常に悪	
・ 企業	5		19	17	1	0
大学	0		3	6	0	0
合計	5		22	13	1	0

(3) 講習会の環境（広さ・スクリーン・音響）は適切でしたか。

	非常に良	良	普通	悪	非常に悪
--	------	---	----	---	------

・ 企業	4	9	24	5	0
大学	0	4	4	1	0
合計	4	13	28	6	0

4. その他

(1) 開催時期は適切でしたか .

	非常に良	良	普通	悪	非常に悪	
・ 企業	7	19	16	0	1	
大学	1	5	2	1	0	
合計	8	24	18	1	1	

(2) この講習会をどうして知りましたか .

	企業	大学	合計	
・ 応用物理学会誌		9	1	10
主催者からの勧誘状		6	1	7
協賛学会の機関誌		2	0	2
上司の勧め		19	6	15
PE分科会報		4	1	5
学会会場のビラ		0	0	0
その他(Web, Summer School)	4	1	5	

(3) 次回以降に取り上げて欲しいテーマ

【企業サイドから】

- ・ in situクリーニング技術 ・ プラズマCVD
- ・ CVD ・ PVD
- ・ 特になし ・ アッシングプロセスについて
- ・ プラズマドーピング ・ CVDプロセス , イオンプロセス
- ・ 多結晶シリコンの成膜 ・ 特にTCAD
- ・ 高密度ICPについての放電形態の詳細な説明
- ・ 半導体以外のプラズマの応用加工 , プラズマの制御

- ・プロセスモニターの製造現場での活用法
- ・エッチングプロセス技術， SiO_2 ，新材料（FRAM電極材料など）
- ・ $\text{SiH}_4/\text{O}_2/\text{Ar}$ 系デポHDPの気相表面反応，埋め込みの原理
- ・成膜についての講演の多い講習会を開いて欲しい
- ・プラズマを用いた他の（半導体以外）研究を行っている人を入れて下さい．例えば，マイクロマシンとかの研究をされている方等．

【大学サイドから】

- ・粒子シミュレーションを中心とした講習会を行って欲しい．（今回の話の次の段階をいったような内容）

(4) その他ご意見

【企業サイドから】

- ・演習問題のようなものを入れて欲しい（今回の場合は，シミュレーションについて）．
- ・シミュレーションについて，とりつきにくいもののように思っていたが，今回の講習により少しではあるが，考え方が変わりました．
- ・初日は，内容の割に時間が少ないため，初心者の私には内容が理解しにくかった
- ・学校の講義ではないのだから時間をまじめに守る必要はないのでは？前のプレゼンテーションが延びたなら，休み時間を短くするのではなく，次のプレゼンテーションを遅らせればよい．（もともと，質問などで時間オーバーすることを考えると，15分の休み時間は短いように思う）
- ・一講義当たりの時間が短い．テーマを減らして講義の時間を長くして欲しい．

【大学サイドから】

- ・自分には難しかった

[BACK](#)

第14回光源物性とその応用研究会報告

愛媛大学工学部 電気電子工学科

神 野 雅 文

1999年11月26日(金)に、滋賀県草津市の立命館大学において、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14回光源物性とその応用研究会」が開催された。今回のテーマは、“光源および放電プラズマの最近の動向”で、サブテーマを“21世紀の環境対策を主眼に”とした。参加者は40名であった。以下、公演内容を簡単に紹介する。

1. 神野 他 (愛媛大学) 「光照射による高圧水銀ランプの再点弧促進に関する研究」--- 高圧水銀ランプに紫外光を照射してランプ内に初期電子を生成して、再点弧時間を短縮しようというものであり、光照射の効果と、放電開始のメカニズムについての発表がなされた。
2. 住友 他 (高知工科大学) 「ダイヤモンド薄膜の電極材料への応用」--- NEA特性を持つダイヤモンド薄膜を陰極材料として使用し、実際に気中放電させた結果、現状では膜の耐久性が十分ではないため、二次電子放出させず熱電子放出させると、有効に動作しそうな感觸を得たとの報告がなされた。
3. 柏崎 他 (佐賀大学) 「無電極放電におけるプラズマ中の電子エネルギー分布が及ぼす蛍光体発光色への影響」--- Hg-Ne混合ガスの無電極放電について、Hgの蒸気圧が 2×10^{-4} Torrのときは入力電力は発光色にほとんど影響を与えないが、 2×10^{-3} Torrの場合は、入力電力によって電子のエネルギー分布が変化し、発光色が変化することが報告された。
4. 上村 他 (東芝ライテック株式会社) 「誘導結合型無電極HIDランプの特性向上」--- 無水銀の誘導結合型無電極メタルハライドランプについて、長寿命および高効率にそれぞれ特化したランプを開発し、その開発手法とランプの特性を測定した結果が報告された。
5. 田川 他 (ウシオ電機株式会社) 「冷陰極蛍光ランプの発光効率の向上」--- LiO_2 系の電極材料を使用することにより陰極降下を小さくし、冷陰極蛍光ランプの発光効率が向上することが報告された。

今回は、公演件数を絞って一件あたりの公演時間を長くしてディスカッションの時間を十分に確保することをねらったのだが、期待通り熱心な議論が繰り上げられた。

また、首都圏ではなく京阪神での開催であるにもかかわらず、多くの参加者が得られたことは喜ばしいことである。実際、多くが京阪神からの参加であり、「これまでは東京での開催のため、参加できなかったが今回は京阪神での開催なので、参加できてうれしい」といった声を数多く聞いた。待望の関西開催であったためか、質疑討論も熱心に行われ、盛会であった。これまでは東京で開催されてきた本研究会であるが、今後は東京とその他の地域で交互に開催するなど、開催地については検討の必要があるようである。

最後に、いつも本研究会の開催にあたって、お世話になっている照明学会側の幹事の方々に感謝いたします。

[BACK](#)

平成 1 1 年度前期および後期活動報告

・第31回 Informal Meeting 「プラズマエレクトロニクス」分科会

日時 平成11年9月2日（木） 18:00～20:00

場所 甲南大学 3号館3F334

議事および報告事項

1．第6回プラズマエレクトロニクスサマースクール報告（木村幹事）

第6回サマースクールについて、以下の報告が行われ、承認された。

- ・平成11年7月20～23日に講師5名、幹事2名、参加者56名（一般6名、学生50名）により実施した。

- ・今回初めて学会本部から本スクールのために「支部・分科会支援金」をいただいた。その一部を学生への参加費補助に役立てた結果、学生の参加者は過去最高の50名に達した。また、「学会員であること」を補助の条件とした結果、今回26名の学生が学会に入会した。他方、企業からの参加者は不況の影響から減少した。

- ・予約の関係から、次回開催場所として今回と同じ場所を、7/25～28の日程ですでに押さえている。

2．第14回光源物性とその応用研究会について（藤山副幹事長）

「光源および放電プラズマの最近の動向 - 21世紀の環境対策を主眼に」をテーマとし、11月26日に立命館大学草津キャンパスでの開催に向けて予定通り準備が進んでいるとの報告がなされた。

3．第10回プラズマエレクトロニクス講習会について（中川幹事）

講師の都合等によりプログラムを一部修正したが、本学会期間中にパンフレットが配布されるなど、11月18,19日開催に向けて準備が進んでいるとの報告がなされた。なお、ポスターボード手配や会議室定員など早めに確認する必要があるのではとの提案がなされた。

4．第17回プラズマプロセッシング研究会（SPP-17）について（藤山副幹事長）

- ・2000年1月26日～28日に開催予定のSPP-17の準備状況等について、実行委員長の藤山副幹事長より以下の説明があり了承された。講演・参加申し込み案内は分科会会員及び前々回（浜松）参加者へ発送済み、ポスター、チラシ、広告掲載募集趣意書、寄附依頼趣意書は作成済み、応用物理学会後郵送する。

- ・パネルディスカッションは、「プラズマは地球環境を救えるか？」と題して開催することとし、パネリスト人選は9/28にBANPIS参加の外国人数名を含めて決定する予定。

- ・プログラムは、10/25申込み締切後、11/1実行委員会で決定の予定。

5．2000年春季応用物理学会のシンポジウム／総合講演について（大岩幹事）

「VHF、マイクロ波帯の高密度プラズマ生成と新しい応用の展開」（仮題）と題した菅井幹事長のシンポジウム案が提出され、これをもとに今後継続検討して行くことが了承された。

7．BANPIS-2000開催について（橋氏）

2000年1月28日～30日に開催予定のBANPISの組織委員長橋氏より、当分科会を通して「支部・分科会支援金」補助申請を行うに至った経緯について説明があり、了承された。理事会で認められれば当分科会主催とし、支援金は海外研究者の招聘に使う予定。分科会のホームページにリンクさ

れる。

8．分科会のホームページについて（林幹事）

応用物理学会のホームページ開設に伴い、名古屋大学で管理されていた分科会ホームページが、7/30より、応用物理学会のウェブサーバー上（新ホームページアドレス<http://www.jsap.or.jp/~plasma/>）に移ったことが報告された。間もなくメンテナンスも可能になる予定。

9．プラズマエレクトロニクス分科会会報（No.31）について（林幹事）

目次案が示され、これをたたき台に、12月発行に向けて各幹事の意見・要望を取り入れながら今後さらに検討して行くことが説明された。

10．その他

・エッチングの合同セッションの反省として、日程の関係もあって、「プラズマプロセスの基礎」側からの参加者が少なかったことが挙げられた。来春は、光・イオンプロセスがポスターセッションに廻ることもあって、アモルファスシリコンの分科との合同セッションの検討に入っていることが、藤山副幹事長より報告された。

・2001年名古屋開催のICPIG-25の準備状況について、LOC資料をもとに堀氏より報告があった。ISPCの会期を考慮し、会期を2001年7月17日（火）～22日（日）としている。

・2002年合同開催予定のICRP/ESCAMPIG会議（フランス・グルノーブル）の会期として、2002年7月15～18日を第一候補、7月8～11日を第二候補としていることが、藤山副幹事長より報告された。日本からの参加予定者は100人を予定、日本側から出す会議運営費はマウイのときと同じ額で1万ドルの見込み。併せて、2000年8月26日～30日にハンガリーで開催予定のESCAMPIG-15への積極的な参加が促された。

・2001年開催予定の「第7回科学と生活のフェスティバル」は、名古屋で夏に2日間開催予定、3000～5000人の参加者を見込んでいる。運営形態は、当分科会が企画、東海支部が現地実行にあたり、450万円（内訳：分科会150万円、現地300万円）程度の予算を見込んでいることが、藤山副幹事長より報告された。11月開催予定の本分科会幹事会で企画WGを組織し検討に入る予定。

Ⅲ．平成11年度第2回幹事会

日時 平成11年11月8日（月） 13:30～17:30

場所 名古屋大学 ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー（4Fセミナー室）

議事および報告事項

1．幹事長会議の報告および次年度予算について（菅井幹事長）

繰越金を年間予算の30%以内に調整する必要がある旨報告がなされた。調整のため、余剰分を2001年ICPIG-25や、2002年ICRP-5の国際会議の準備金に充当する。その他、総会を代議員制度にし、応物ロゴマークの活用促進の報告がなされた。

2．応物教育企画委員会報告とフェスティバルWG委員の選出について（藤山副幹事長）

科学と生活のフェスティバル」を2001年6月に名古屋で開催する予定であり、その企画を担当するフェスティバルWG委員は1月に決定する新任幹事より選出すること、その人選を幹事長・副幹事長に一任することとした。

3．ホームページ担当者会議の報告とHPの現状について（木下幹事）

平成11年9月2日に甲南大学で開催された「応用物理学会ホームページに関する実務者会議」について報告され、プラズマエレクトロニクス分科会のホームページを応用物理学会事務局に設置されたWWWサーバ上へ7月30日に移管し、新ホームページアドレスは<http://www.jsap.or.jp/~plasma/> となったと現状報告された。

4．第10回プラズマエレクトロニクス講習会について（中川幹事）

平成11年11月18、19日に開催予定のプラズマエレクトロニクス講習会について、全173頁より成るテキストの原稿が回覧され、企業より7件の発表

があり、参加者が56名に上り、準備万端であることが報告された。

5．第17回プラズマプロセッシング研究会について（藤山副幹事長）

平成12年1月26～28日に長崎で開催予定のプラズマプロセッシング研究会について、講演申込件数が154件で過去最多となり、事前参加登録者も200名を越えて開催準備が順調に進んでいるとの報告がなされた。一方、広告申し込み1社（九州電通）、寄付申し込み1社（九州電通4口）と少なく、今後さらに継続して依頼する必要があること、招待講演者およびパネリストへの謝礼金、旅費については増額を検討する必要があることなどが報告された。

6．BANPIS-2000について（橘実行委員長）

平成12年1月28～30日に開催予定のBANPIS-2000について、10月31日に講演参加の予約申込を締め切り、招待講演者の予定者数が国内外から26人になるとの報告がなされた。

7．第14回光源物性とその応用研究会について（神野幹事）

11月26日開催に向けて予定通り準備が進んでいるとの報告がなされた。

8．プラズマエレクトロニクス・サマースクールについて（篠原幹事、木村幹事）

平成11年7月20日～23日に開催された第6回サマースクールについて、会計報告ならびにアンケート結果等を交えた以下の報告が行われ、承認された。

- ・出席者56名中、学生が過去最多の50名参加し、これを機に27名が応用物理学会に入会した。遠方から参加の学生に交通費を補助した事が貢献した見通し。

- ・アンケート結果は、学生が多かったことを反映し、種種雑多の意見が出された。学生の知識水準がバラバラで、講義等に対する理解度にバラツキが生じた模様だが、盛況のうちに終了した。

次回第7回のサマースクールについて、平成12年7月24日（月）～27日（木）の日程で前回に引き続き名古屋市民御岳休暇村（長野県木曽郡）で開催し、定員を60名程度とする。講義時間を2.5h/件とし、企業からの参加者が興味を持つようにプラズマエレクトロニクスの基礎に最新の話題を加味して講義していただく。「支部・分科会支援金」を申請し、広告掲載は取り止め、参加費、交通費補助金等は今年度と同額にする予定。講義は、プラズマ生成の基礎：八坂（京大）、プラズマ計測：河野（名大）、モデリング・シミュレーション：福山（京大）、プラズマエッチング：辰巳（ASET）、プラズマCVD：近藤（電総研）、で行う。講義内容については企業の参加者に配慮し、今後若干の修正を施す。

9．平成12年春季応用物理学会のシンポジウム案について（大岩幹事）

平成12年春のシンポジウム企画案として、「VHF,UHF帯の高密度プラズマ生成技術とその応用の最新動向」と題し、従来13.56MHzでは困難であったプロセスを、周波数を上げて実現しようという最近の動向にスポットを当て、発表・討論を行うシンポジウムを開催することが提案され、プログラム案が検討された。発表者の持ち時間を主に15分とし、14名の発表者を予定している。開催日時は3月29日（水）午後とし、詳細を詰めた後、企画案を11月25日（木）までに応用物理学会に提出することとした。

10．平成11年秋季応用物理学会の合同セッションの反省と今後の予定（藤山副幹事長）

平成11年秋に実施した「プラズマプロセスの基礎」と「プラズマ・イオン・光プロセス」のエッチングに関する合同セッションは、合わせて30件程度の発表があった。しかし、エッチングに関する優れた講演が通常セッションで発表されるなど合同セッションへの応募に関する情宣不足が反省点として指摘された。またプログラム編成時に講演分科世話人と合同セッション担当者とのより緊密な打ち合わせが必要であり、場合によっては通常セッションから合同セッションでの発表を薦めることも必要との意見があった。平成12年度における合同セッションは秋季を予定しており、「非晶質」分科と合同セッションを組めないか、そのテーマ等について先方と今後検討することになった。

11．第18回プラズマプロセッシング研究会（SPP-18）の開催地について（菅井幹事長）

SPP-18の開催地について、過去の開催地や開催に付随する問題点を考慮した結果、平成13年1月に京都で開催されることが提案され、承認された。新世紀の初めの記念すべき研究会であるので、電気学会（ドライプロセスシンポジウム）、日本学術振興会（プラズマ材料科学）等、他のプラズマ関係の学会と共同でパネルディスカッションを中心とする連合講演会にしてはどうかとの提案が出され、今後検討していくことになった。

12．平成12年度新幹事選出の件について（菅井幹事長）

今年度末で任期満了となる幹事の改選について、退任幹事からの推薦等をもとに約10名の候補者があげられ、承認された。候補者本人から内諾を得た後、12月中に投票、1月中旬開票、1月27日幹事会に報告の予定とした。

13．プラズマエレクトロニクス分科会報（No.31）の案について（木下幹事）

平成11年12月発行予定の会報No.31に掲載予定の目次案について、内容等に関する議論がなされ、修正の上承認された。

14．その他

- ・プラズマエレクトロニクス分科会主催・共催の国際会議について（菅井幹事長）

2001年に日本、名古屋にて、ICPIG-25が分科会主催で開催され、2002年にフランス、グルノーブルにて、ICRP/ESCAMP-IGが分科会共催で開催されるとの報告がなされた。ICPIG-25の開催にあたっては、支援金の申請を検討している。

- ・Frontier of Surface Engineering 2001(FSE2001)の後援依頼について（藤山副幹事長）

2001年10月に名古屋で開催予定の標記国際会議（表面技術協会主催）について、本分科会に後援依頼があり、内容を検討した結果了承された。

- ・第3回幹事会等について（菅井幹事長）

第3回幹事会は、平成12年1月27日17:30から、長崎でのSPP-17の折に行う。第32回 Informal Meetingは、平成12年3月29日12:00から、東京での春季応用物理学会の折に行う。

[BACK](#)

2000年春季 第47回応用物理学関係連合講演会シンポジウム

主題：「 VHF, UHF帯の高密度プラズマ生成技術とその応用の最新動向 」

日時：平成12年3月29日（水） 13:00～17:45（暫定）

場所：青山学院大学

企画の目的：

従来の13.56MHz励起プラズマでは困難なプロセスを、周波数の高いVHF帯（30 - 300MHz）やUHF帯（300 - 3000MHz）を用いることによって実現しようとする試みが最近注目されている。そこで、本シンポジウムでは、このような超RF帯のプラズマ励起法、物理機構、利点および新しい応用にスポットをあてて発表・討議を行う。

プログラム：

1)イントロダクトリー・トーク 「放電周波数によって何が変わるか」（30分）

菅井秀郎（名大）13:00～13:30

2)アモルファスシリコン膜生成におけるプラズマ励起周波数の効果（30分）

松田彰久, 高井まどか, 西元智紀, 近藤道雄（電総研）13:30～14:00

3)フッ化物原料を用いた100MHz - VHFプラズマによる多結晶シリコン膜作製（15分）

神谷利夫, 清水勇（東工大）14:00～14:15

4)高密度マイクロ波(2.45GHz)プラズマの生成と微結晶シリコン薄膜堆積への応用 (15分)

白井 肇（埼玉大）14:15～14:30

5)60MHz狭ギャップ容量結合プラズマ生成とエッチングプロセス（15分）

友安昌幸（東京エレクトロン）14:30～14:45

6)酸化膜エッチャーとしての2周波CCPの構造と機能（15分）

真壁利明, 北島 武*（慶大, 防大*）14:45～15:00

[休憩]

15:00～15:15

7)TM01モードパッチアンテナを用いた100MHz励起プラズマ

の生成とエッチングプロセス（15分）

奥村智洋（松下電器）15:15～15:30

8)450MHz - ECRプラズマの生成とエッチングプロセス（15分）

横川賢悦（日立）15:30～15:45

9)UHF(500MHz)プラズマ特性とエッチング（15分）

寒川誠二（NEC）15:45～16:00

10)リング型誘電体線路励起2.45GHz表面波プラズマ（15分）

中西敏雄（住友金属）16:00～16:15

11)大面積表面波プラズマによる液晶プロセス（30分）

加納正明（東芝）16:15～16:45

12)高誘電体マイクロ波導入窓による表面波プラズマの生成とレジストアッシング (15分)

進藤春雄, 草場康太, 品川啓介*, 古川雅一*（東海大, キヤノン販売*）16:45～17:00

13)表面波プラズマ生成におけるアンテナ結合の解析（15分）

I. Ghanashev（名大）17:00～17:15

14)2.45GHzを主とするマイクロ波プラズマの光源への応用の最新動向（30分）

神藤正士（静大）17:15～17:45

[BACK](#)

第7回プラズマエレクトロニクス・サマースクール

応用物理学会プラズマエレクトロニクス分科会主催の第7回プラズマエレクトロニクス・サマースクールを今年度同様 木曽・御嶽山にて2000年7月下旬に開催致します。

来年度も広範囲にわたるプラズマ応用の各分野で活躍されている方を講師として迎え、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

ある方等を対象に、プラズマエレクトロニクスに関する基礎に最新の話題を加味して

集中的に講義していただきます。5件の講義とショート講演に加え、参加者相互や講師との間に幅広い交流の輪を広げていただくため、ポスターセッション、懇親会や信州の自然の中での遠足などを企画しています。基礎知識の習得や交流の輪を広げるには絶好の機会になると自負しておりますので、多数参加いただけますよう御案内致します。

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：2000年7月24日(月)～7月27日(木)

場所：名古屋市民御岳休暇村(〒397-0201 長野県木曽郡大滝村3159番25、

TEL:0264-48-2111、FAX:0264-48-2874)

内容

- 1.
2. 講義

(1) プラズマ生成の基礎と応用 : 八坂 保能 (京大)

(2) プラズマ計測の原理と実際 : 河野 明廣 (名大)

(3) モデリング・シミュレーションの基礎と応用例 : 福山 淳 (京大)

(4) プラズマエッチングの基礎と最新動向 : 辰巳 哲也 (ASET)

(5) プラズマCVDの基礎と最新動向 : 近藤 道雄 (電総研)

2) その他

ショート講演、ポスターセッション、遠足、懇親会、茶話会等を予定

参加費：

応用物理学会(個人会員)または協賛学協会会員(個人会員)の一般と学生は

それぞれ40,000円、15,000円、非会員の一般と学生はそれぞれ43,000円、

20,000円(宿泊費、食費、テキスト代、懇親会費等を含む、消費税込み)

- ・
- ・ 遠方からの会員学生に対して交通費の一部を補助する予定

定員：60名程度(予定)

問合せ先

〒466-8555 名古屋市昭和区御器所町
名古屋工業大学 生産システム工学科 木村高志
TEL:052-735-5381、FAX:052-735-5401

[E-mail:kimura@system.nitech.ac.jp](mailto:kimura@system.nitech.ac.jp)

[BACK](#)

第 2 5 回電離気体現象国際会議（XXV ICPIG）

第 2 5 回 I C P I G に関して、既に本年 4 月の I S C での計画概要が承認されていますが、これを受けて、国内組織委員会で実施に向けた検討が進んでいます。本誌面をお借りして、決定済みのことを中心に本国際会議の準備状況概要をお知らせします。

（ 1 ）第 2 5 回 I C P I G の会期、開催場所、運営組織等について

会 期：2001年7月17日(火)～22日(日)。

会 場：愛知県名古屋市（名古屋国際会議場）。

国内組織委員会(L O C)委員：

委 員 長 後藤俊夫（名古屋大学工学研究科）

副委員長 河合良信（九州大学総合理工学研究科）

幹 事 神藤正士（静岡大学工学部）

委 員 酒井洋輔（北海道大学工学研究科）、佐藤徳芳（東北大学工学研究科）、

小田哲治（東京大学工学系研究科）、吉田豊信（東京大学工学系研究科）、

真壁利明（慶應義塾大学理工学部）、堤井信力（武蔵工業大学）、

関根 誠（超先端電子技術開発機構）、菅井秀郎（名古屋大学工学研究科）、

大江一行（名古屋工業大学）、荻野龍樹（名古屋大学太陽地球環境研究所）、

藤原正己（核融合研究所）、橘 邦英（京都大学工学研究科）、

若谷誠宏（京都大学エネルギー科学研究所）。

主 催：応用物理学会、日本物理学会、電気学会、プラズマ・核融合学会、I U P A P。

会議登録料：（事前：2001年3月15日以前）

一般 事前登録 ￥35,000 一般 当日登録 ￥40,000

学生 事前登録 ￥15,000 学生 当日登録 ￥20,000

同伴者 無料

（ 2 ）スケジュール

Date	Morning	Afternoon	Night
July 17(Tue)	Opening ceremony General lecture (1件) Poster sessions	Topical lectures (6件) Poster sessions	Reception
18 (Wed)	General lectures (2件) Poster sessions	Workshop (2件)	

19 (Thu)	General lectures (2件) Poster sessions	Topical lectures (6件) Poster sessions	Banquet
20 (Fri)	Excursion		
21 (Sat)	General lectures (2件) Poster sessions	Topical lectures (6件) Poster sessions	
22 (Sun)	Topical lectures (6件) General lecture(1件) Award lecture (1件) Closing ceremony		

注) ・Registration は、July 16 (Mon) 午後から行う。

・会期中、企業展示を行う。

(3) ロゴマークについて

第 2 5 回 I C P I G ロゴマークとしてシャチを図案化したものを採用。

(4) その他

- ・Workshop原案を 1 2 月までに決定する。
- ・第 2 5 回 I C P I G 専用ホームページの作成
- ・以上の他、次の内容の検討と具体化を始めた。
 - ・論文投稿の方法、関連学協会への協賛依頼、Excursion、Banquetおよび宿泊関係の検討、予算の検討、助成・寄付金集めなど。

以上

[BACK](#)

第17回プラズマプロセッシング研究会 (SPP-17)

主催　：応用物理学会プラズマエレクトロニクス分科会

共催　：応用物理学会九州支部

協賛　：日本物理学会，電気学会，電子情報通信学会，日本真空協会，高分子学会，
 プラズマ・核融合学会，電気化学会，日本化学会，日本セラミックス協会，放電研究グループ

開催日：2000年(平成12年) 1月26日(水)～28日(金)

会　場：長崎ブリックホ - ル (Nagasaki Brick Hall)・国際会議場

 ・ 〒852-8104 長崎市茂里(もり)町2-38 TEL: 095-842-2002, FAX: 095-842-2330

参加費（個人資格）

	応用物理学会 & プラズマ エレクトロニクス分科会会員	プラズマエレクトロニクス 分科会会員	応用物理学会・協賛学 協会会員	その他
一　　般	12,000円	15,000円	15,000円	18,000円
学　　生	3,000円	5,000円	5,000円	7,000円

ただし参加申込み締切日以降は，一般2,000円増，学生1,000円増

[講演会内容]

- 1)総合講演（60分）
- 「21世紀のプラズマ応用 - 新展開と課題 - 」池上英雄（名古屋大学名誉教授・テクノウエイブ）
- 2)指定テーマ講演（45分）
- 「プラズマ固体表面化学とドラッグ工学への応用」　葛谷昌之（岐阜薬科大学）
- 「デバイス応用におけるプラズマプロセスの課題」　関根　誠 (ASET)
- 3)パネルディスカッション（ナイトセッション）「プラズマは地球環境を救えるか？」
- 4)セッション内招待講演（30分）

Simulations of Low-Temperature Plasmas in High-Voltage or Electron Beam Driven Systems:

Jae Koo Lee （POSTECH, Korea）

- 5)一般講演[2 パラレル口頭発表（20分（15分講演+5分質疑応答）），ポスター発表(120分）]
- ・ 1)プロセッシングプラズマの発生・制御
- 2)プロセッシングプラズマの診断・計測・モニタリング

- 3)プロセッシングプラズマにおける素過程
- 4)プロセッシングプラズマにおけるモデリング
- 5)プラズマ中の微粒子
- 6)プラズマによる薄膜形成
- 7)プラズマによるエッチングとその問題点（ダメージ等）
- 8)プラズマによる表面改質（イオン注入，クリーニング等）
- 9)プラズマの光応用・発光デバイス用プラズマ
- 10)プラズマの環境応用（一部English Session）
- 11)上記以外のプラズマプロセッシング

懇親会：日時：1月26日（水）18:30 - 20:30，会場：ブリックホ - ル内ラウンジ，会費：5,000円

[SPP-17に関する問い合わせ先]

- ・ 第17回プラズマプロセッシング研究会実行委員会 委員長 藤山 寛
〒852-8521 長崎市文教町1-14 長崎大学工学部電気電子工学科
TEL:095-847-6437 FAX:095-847-6437 e-mail: plasma@net.nagasaki-u.ac.jp

[SPP17事務局] 松田良信、桑原 清 e-mail: spp17@ec.nagasaki-u.ac.jp

[ホームページアドレス] http://www.jsap.or.jp/~plasma/announce/SPP_17/SPP_17.html

プロシーディングス原稿締切 1999年12月25日（必着）

[BACK](#)

プログラム

会 場

A会場（ブリックホール３F国際会議場）：口頭発表（A1～A6）

B会場（ブリックホール３F第1&2会議室）：口頭発表（B1～B6）

P会場（ブリックホール３F第3&4&5会議室）：ポスター発表(P1,P2)

1月26日(水)

8:40- 9:30 受付

9:30- 9:40 オープニング [進行：藤山 寛（長崎大）] A会場

9:40-12:00 A1 プラズマによる薄膜形成 [座長：三宅正司（大阪大）] A会場

A1-1 高密度プラズマを用いた多結晶シリコン膜の低温形成

*豊田浩孝、小島徹也、大石晃宏、後藤真志¹、西谷幹彦¹、菅井秀郎 (名古屋大院工、¹松下電器(株))

A1-2 UHFプラズマCVDにより作成した多結晶シリコン薄膜の初期成長観察

*角谷茂明、水谷友子、村田和哉、堀 勝、後藤俊夫、伊藤昌文¹、塚田 勉²、寒川誠二³

(名古屋大院工、¹和歌山大システム工、²アネルバ、³NEC)

A1-3 シランプラズマ診断と高品質アモルファスシリコンの高速製膜

*高井まどか、西元智紀、近藤道雄、松田彰久 (電子技術総合研究所)

A1-4 リモートプラズマCVD法における薄膜生成過程に及ぼす高周波バイアスの役割

*早川 誠¹、Y. Xu²、村松隆広¹、安間英任³、青木徹¹、畑中義式^{1,2}

(¹静岡大電子工学研、²静岡大院電子科学、³小糸製作所)

A1-5 ヘキサメチルジシランからのSiC薄膜生成過程におけるRFバイアス効果

*村松隆広¹、Y. Xu ²、安間英任³、青木 徹¹、畑中義式^{1,2}

(¹静岡大電子工学研、²静岡大院電子科学、³小糸製作所)

A1-6 30cm級リニアE C R プラズマを用いた酸化物薄膜のスパッタリング成膜

*安井利明、松本友宏、田原弘一、吉川孝雄 (大阪大院基礎工)

A1-7 チャージフリー・プラズマプロセスによるゲート絶縁膜の極低温形成

*大田裕之、長島篤史、堀 勝、後藤俊夫 (名古屋大院工)

9:40-12:00 B1 プラズマの発生・制御 [座長：神藤正士（静岡大）] B会場

B1-1 低インダクタンス内部アンテナを用いた大口径RFプラズマ生成

*節原裕一、高木義幸、三宅正司、熊谷正夫¹、坂和洋一²、庄司多津男²

(阪大接合研、¹神奈川県産技総研、²名大院工)

B1-2 Spatial Structures of Plasma Driven by Spiral or/and Helical Antennas

*M.Nasser and H.Fujita (佐賀大理工)

B1-3 Potential Control by means of Biased Grid in a Magnetized RF Plasma

*P.Cicman and H.Fujita (佐賀大理工)

B1-4 rfホロ・カソードプラズマ源の開発

*池田 武¹、D. Korzec³、青木 徹¹、畑中義式^{1,2}

(¹静岡大電子工学研、²静岡大院電子科学、³Wuppertal大学マイクロストラクチャー研究センター)

B1-5 大面積変形マグネトロン型高周波放電プラズマにおける密度分布のフィードバック制御

*菅野京一、清水鉄司、李 雲龍¹、飯塚 哲、佐藤徳芳 (東北大院工、¹国際電気(株))

B1-6 容量性結合RF Arプラズマ中の電子加熱機構遷移

*加賀広持、木村高志、大江一行 (名古屋工大生産システム工学)

B1-7 電子サイクロトロン運動と波乗り効果を組み合わせた高周波プラズマの放電機構

*大津康徳、木村武男、藤田寛治 (佐賀大理工)

13:00-15:00 P1(ポスターセッション) P会場

(1)プロセッシングプラズマの発生・制御

P1-1 大面積マイクロ波放電の発光モード

*T. Terebessy¹, J. Kudela and M. Kando¹

(静岡大学サテライトベンチャービジネスラボラトリ、¹静岡大院電子科学)

P1-2 General Properties of High Power Short Pulse Microwave Plasmas

*Sudeep Bhattacharjee and Hiroshi Amemiya (The Institute of Physical and Chemical Research (RIKEN))

P1-3 マイクロ波プラズマ支援DCマグネトロン放電の特性

*米須 章、竹本浩樹、西村直起、佐藤升一、山城康正 (琉球大工)

P1-4 パルスグロー放電による大容量高密度プラズマの生成

*高木浩一、北村大介、藤原民也 (岩手大工)

P1-5 グリッドにあけたスリット長変化による電子エネルギー分布制御

*加藤公義、清水鉄司、飯塚 哲、佐藤徳芳 (東北大院工)

P1-6 細管内壁均一スパッタコーティング用同軸型マグネトロンパルスプラズマの低気圧生成

*桑原 清、藤山 寛 (長崎大工)

P1-7 大口径RF生成プラズマの周方向回転と密度分布制御

*篠原俊二郎、松岡則和、松山昇一郎 (九大総理工)

P1-8 パルス変調誘導結合プラズマにおけるE-Hモード遷移の重要性

*枝村 学、エリック ベンク¹ (日立機械研、¹ NIST)

P1-9 電子ビーム励起プラズマ装置による高解離度窒素プラズマの生成

*谷口和成、杉本尚哉¹、増子真吾、小林聡宏、浜垣 学²、ペトロスアブラハ³、原 民夫

(豊田工大，¹秋田県立大、²理研、³名城大)

P1-10 二種の固体誘電体間表面波を用いたマイクロ波放電プラズマ

*原 弘之、小越澄雄、窪田哲夫¹ (東京理科大、¹日立ホームテック)

P1-11 誘導結合プラズマにおける電子密度のヒステリシス性の制御

*松浦 稔、小越澄雄 (東京理科大)

P1-12 統計加熱領域における二次電子の影響

*山口真己人、小越澄雄 (東京理科大)

P1-13 変形マグネトロン型高周波放電による矩形状大面積均一プラズマの生成

*佐藤聖信、菅野京一¹、李 雲龍、飯塚 哲¹、佐藤徳芳¹ (国際電気（株）、¹東北大院工)

P1-14 誘導結合型プラズマ中の誘導電界測定

*高木憲一、岩谷一樹、黒木幸令 (九州大院システム情報科学)

(2)プロセッシングプラズマの診断・計測・モニタリング

P1-15 RF基板電極入射粒子のエネルギー分布

*水谷直樹、林 俊雄 (日本真空技術)

P1-16 誘導結合型プラズマにおける窒素原子の絶対密度計測とその挙動

*高島成剛、新井茂雄、堀 勝、後藤俊夫、河野明廣¹、伊藤昌文²、米田勝實³

(名古屋大院工、¹名古屋大先端技術共同開発センター、²和歌山大システム工、³日本レーザ電子(株))

P1-17 プラズマCVDによるダイヤモンド形成と炭素密度計測

*伊藤治彦²、堤井君元、船越 光、伊藤昌文¹、堀 勝、竹尾 隆²、後藤俊夫

(名古屋大学大学院、¹和歌山大システム工、²名古屋市工研)

P1-18 高密度ICPエッチング装置の基本プラズマ特性

*佐々木博志、南部健一、高橋正嘉 (東北大流体科学研)

P1-19 7.0, 8.0, 9.4 GHzマイクロ波で生成したアルゴンECRプラズマ特性

*徳浪理恵、河井葉子、鈴木達也¹、佐分利禎、藤井靖彦

(東工大原子炉工学研、¹若狭湾エネルギー研)

P1-20 一定磁場中での7.0, 8.0, 9.4 GHzマイクロ波で生成したアルゴンECRプラズマ特性

*河井葉子、鈴木達也¹、佐分利禎、徳浪理恵、藤井靖彦

(東工大原子炉工学研、¹若狭湾エネルギー研)

P1-21 アルゴンECRプラズマ中のジルコニウムスパッタリングにおける水素及び酸素混入の効果

*浅海林太郎、鈴木達也¹、河井葉子、佐分利禎、藤井靖彦

(東工大原子炉工学研、¹若狭湾エネルギー研)

P1-22 縦磁界印加M P C V DによるH₂/SiH₄プラズマを用いたa-Si:H膜の作製 ()

*中野有喜、加藤 勇 (早稲田大院理工)

P1-23 E C R プラズマスパッタリング装置のプラズマ診断

安井利明、*内園豊仁、田原弘一、吉川孝雄 (大阪大院基礎工)

P1-24 Sheath Potential Formation of an Anode in Negative Ion Plasma

*M.Nasser and H.Fujita (佐賀大理工)

P1-25 陰極材質の及ぼす非対称平行平板型RFプラズマパラメータへの影響II

*久保 隆、田中 誠 (広島国際学院大工)

P1-26 (2+1)光子レーザー誘起蛍光法による水素原子密度測定の絶対値較正

*中本正彦、佐々木浩一、門田 清 (名古屋大院工)

P1-27 高密度フルオロカーボンプラズマ中の高分子に関する研究

*堤井君元、堀 勝、後藤俊夫、石井信雄¹ (名古屋大院工、¹東京エレクトロン (株) 総研)

P1-28 質量分析法によるダイヤモンド薄膜合成用低圧誘導結合プラズマの計測

*岡田勝行、小松正二郎、松本精一郎 (無機材研)

P1-29 反応性プラズマに対する絶縁プローブ法とラングミュアプローブ法の比較

*出口幹雄、板谷良平¹ (新居浜高専、¹近畿地方発明センター)

P1-30 プローブを用いた反応性ガスプラズマ中の負イオン密度測定

*眞銅雅子、内野 聡、上田洋子、石井信雄¹、河合良信 (九大総理工、¹東京エレクトロン)

P1-31 反応性スパッタリングにおけるヒステリシス特性の定量解析

*大友晃治、松田良信、藤山 寛 (長崎大工)

P1-32 LIFによるSiH₄プラズマ中のSiH回転温度，H濃度計測

*竹内良昭、出口祥啓、野田松平、村田正義 (三菱重工業 (株))

P1-33 RFプラズマから基板へ入る熱流束の測定

*高木浩一、古関大司、藤原民也 (岩手大工)

P1-34 プラズマ中に置かれたプラスチック基材の熱的挙動

*山本恭市、日下直人、宇山晴夫、柳木淳一¹、嶋谷 崇¹、浦部修治¹、桑原 清¹、藤山 寛¹

(凸版印刷(株)、¹長崎大工)

P1-35 Modeling and Langmuir Probe Diagnostics of a Planar Type Inductively Coupled Oxygen Plasma

*Tae Hun Chung, Dong Cheol Seo, and Hyun Jin Yoon

(Dong-A University (Korea))

(5) プラズマ中の微粒子

P1-36 プラズマ拡散領域に捕捉されるサブミクロン微粒子の振る舞い

林 信哉 (佐賀大理工)

P1-37 3次元クーロン結晶における微粒子の動的解析

林 康明 (京都工繊大工芸)

P1-38 高周波プラズマにおける電極近傍の浮遊微粒子の空間分布

*大津康徳、埋金健吾、藤田寛治 (佐賀大理工)

P1-39 PIC-MC法を用いた磁化ダストプラズマの粒子シミュレーション

*前田裕司、平野健太郎、前村葉子、Hae June Lee¹、 Jae Koo Lee¹、松田良信、藤山 寛

(長崎大工、¹ POSTECH (KOREA))

(10) プラズマの環境応用

P1-40 電子ビーム励起プラズマにより制御創製されたTiO₂薄膜の環境浄化への応用

*池澤俊治郎、久保田高德、鈴木 連、黄 振賢、六鹿太詞、吉岡敏太郎、西脇 彰、二宮喜彦、高橋 誠、

馬場清英、貴田桂介、原 民夫¹ (中部大学、¹豊田工大)

15:00-15:45 指定テーマ講演 [座長：藤山 寛（長崎大）] A会場

「プラズマ固体表面化学とドラッグ工学への応用」

- ・ 葛谷昌之（岐阜薬科大学）

15:50-18:10 A2 プラズマによる薄膜形成 [座長：蛭原健治（熊本大）] A会場

A2-1 二重管式同軸線路形MPCVD装置を用いたポリマー状a-C:H膜の作製

*大塚 崇、加藤 勇 (早稲田大院理工)

A2-2 Na - フラーレンプラズマによるNa（@）C₆₀の生成と構造観察

*平田孝道、杉本裕一、奥 健夫¹、畠山力三、佐藤徳芳 (東北大院工、¹大阪大産業科学研)

A2-3 プラズマCVD法によるカーボンナノチューブの垂直整列成長

*高橋一正、根岸 哲、林 康明、西野茂弘、村上裕彦 ¹

(京都工繊大工芸、¹日本真空技術・筑波超材料研)

A2-4 i-C₄H₁₀/N₂スーパーマグネトロンプラズマによる導電性DLC膜の作製

*木下治久、半戸琢也、吉田雅裕 (静岡大電子研)

A2-5 二重管式同軸線路形MPCVD装置を用いて作製したa-Si:H/Si₃N₄多層膜の膜質について

*上垣内岳司、加藤 勇 (早稲田大院理工)

A2-6 a-Si:H/Si₃N₄多層膜光導波路の偏光特性

*匂坂雅彦、加藤 勇 (早稲田大院理工)

A2-7 Titanium isopropoxideとOzonを用いたプラズマCVDによるTiO₂薄膜の作成

*加藤慎一¹、中村正俊³、青木 徹¹、畑中義式^{1,2}

(¹静岡大電子工学研、²静岡大院電子科学、³村上開明堂)

15:50-18:10 B2 プラズマの診断・計測・モニタリング [座長：岡田龍雄（九大）] B会場

B2-1 Electric Field Measurements in Argon Glow Discharges

*H. Kim, V. Gavrilenko, T. Ikutake, M. D. Bowden, K. Muraoka (九州大院総合理工)

B2-2 LIF法によるカーボンプラズマブルームの計測

*小材裕二、石橋修一、池上知顕、山形幸彦¹、蛭原健治¹ (熊本大院自然科学、¹熊本大工)

B2-3 Application of Test Function Method to Multipolar Magnetically Confined O2 Plasmas

*E. Stamate, T. Kimura and K. Ohe (Nagoya Institute of Technology)

B2-4 ダイヤモンド薄膜作成用マイクロ波プラズマのレーザー計測

*内野喜一郎、成重俊史、徳山秀明、村岡克紀、迫田忠則 (九州大院総合理工)

B2-5 トリプルモノクロメーターを用いたマルチチャネルトムソン散乱計測系

*中谷圭吾、河野明廣¹ (名大・工、¹名大・先端研)

B2-6 原子吸光法を用いたAr-O₂マグネトロンスパッタリング法によるチタン原子密度計測

*中村 忠、沖村邦雄 (東海大工)

B2-7 マイクロ放電光源を用いた真空紫外吸収分光システムの開発とプロセスプラズマ中の水素原子計測

*高島成剛、新井茂雄、堀 勝、後藤俊夫、河野明廣¹、伊藤昌文²、米田勝實³

(名古屋大院工、¹名古屋大先端技術共同開発センター、²和歌山大システム工、³日本レーザ電子(株))

18:30～20:30 懇親会 [進行：白谷正治（九大）] 3Fラウンジ

1月27日(木)

9:20-10:40 A3 プラズマにおけるモデリング [座長：真壁利明（慶応大）] A会場

A3-1 軸対称高周波マグネトロン放電のPIC/MC法による解析

*近藤修司、南部健一 (東北大流体科学研)

A3-2 平面状表面波プラズマの2次元・3次元波動励起モデリング

*I. Ghanashev、E. Abdel-Fattah、菅井秀郎 (名古屋大院工)

A3-3 粒子シミュレーションによるスポークアンテナUHFプラズマの研究

南部健一、*塩澤正和¹、寒川誠二² (東北大流体科学研、¹東北大学大学院、²日本電気)

A3-4 2D Modeling of a Conventional PDP in Xe with Three Electrodes System

*J.Sumioka, M.Kurihara, and T.Makabe (Keio University)

9:20-10:40 B3 プラズマの発生・制御 [座長：藤田寛治（佐賀大）] B会場

B3-1 スロットアンテナ励起915MHz UHFプラズマの表面波モード特性

*永津雅章、伊藤 明、¹豊田直樹、菅井秀郎 (名古屋大院工、¹(株)ニッシン)

B3-2 平面状表面波プラズマにおける局所プラズマ共鳴の有無の比較

*水野耕一、I. Ghanashev、菅井秀郎 (名古屋大院工)

B3-3 低気圧大面積マイクロ波放電中の高エネルギー電子流の観測

*J. Kudela¹, T. Terebessy² and M. Kando^{1,2}

(¹静岡大サテライトベンチャービジネスラボラトリ、²静岡大院電子科学)

B3-4 酸化物薄膜創成におけるミラー型ECRプラズマスパッタリングのプラズマ特性

*馬場 創、節原裕一、三宅正司 (大阪大接合科学研)

11:00-12:00 総合講演 [座長：菅井秀郎（名古屋大）] A会場

「21世紀のプラズマ応用 - 新展開と課題 - 」

- ・池上英雄（名古屋大学名誉教授・テクノウエイブ）

13:00-15:00 P2(ポスターセッション) P会場

(3)プロセッシングプラズマにおける素過程

P2-1 フルオロカーボンの励起状態の分子軌道計算

*中村敏浩、橘 邦英 (京都大院工)

(4)プロセッシングプラズマにおけるモデリング

P2-2 容量結合型アルゴンRFプラズマの二次元流体モデルによる解析

*中谷和生、高木浩一、藤原民也、佐藤信安 (岩手大工)

P2-3 波動励起プラズマの3次元流体シミュレーション

八坂保能 (京都大院工)

P2-4 反応生成物を含む高密度塩素プラズマに関するグローバルモデル

斧 高一 (京都大院工)

(6) プラズマによる薄膜形成

P2-5 HMDSOを用いたプラズマCVD法による低誘電率多層Si-O-C-H膜の作製

奥村 優、一柳星児、*平松美根男、縄田正人 (名城大理工)

P2-6 トライオードプラズマCVD法によるメチルシランを用いたSiCエピタキシャル成長

*安井寛治、朝田邦夫、前田智彦、赤羽正志 (長岡技科大)

P2-7 プラズマCVDによるプラスチック材料へのSiC薄膜の低温形成

安間英任 (小糸製作所(株))

P2-8 UHFプラズマCVDを用いた多結晶シリコン薄膜の基板表面依存性

*村田和哉、角谷茂明、水谷友子、堀 勝、後藤俊夫、伊藤昌文¹、塚田 勉²、寒川誠二³

(名古屋大院工、¹和歌山大システム工、²アネルパ、³NEC)

P2-9 気相合成ダイヤモンドのテトラポッド型成長

小城左臣 (北九州高専)

P2-10 高密度マイクロ波プラズマの空間分布と微結晶シリコンの高速堆積への応用

白井 肇 (埼玉大工)

P2-11 塩素系からの微結晶シリコン薄膜の作製

白井 肇 (埼玉大工)

P2-12 マグネトロンスパッタ法により作製したTa₂N薄膜の構造と特性

*馬場恒明、畑田留理子 (長崎県工業技術センター)

P2-13 C₅F₈を用いたa-C:F膜のプラズマCVD

*白藤 立、林 康明、西野茂弘 (京都工繊大工学)

P2-14 クロスフィールド磁界中PLD法による大面積均一薄膜の作製

*川崎仁晴、土肥一哉、須田義昭 (佐世保高専)

P2-15 パルスNd:YAGレーザデポジション法により作製した炭化タンタル薄膜の特性

*須田義昭、土肥一哉、川崎仁晴 (佐世保高専)

P2-16 PLD法によるDLC薄膜作成における高電圧パルス印加の影響

*豊田明男、中尾美香、池上知顕、山形幸彦¹、蛭原健治¹ (熊本大院自然科学、¹熊本大工)

P2-17 パルスレーザプロセスを用いたCN_x薄膜作製におけるレーザフルエンス依存性

*青木振一、大島多美子¹、池上知顕¹、蛭原健治¹ (熊本工大、¹熊本大工)

P2-18 ヘリコン波励起高密度プラズマスパッタリングを用いた硬質窒化物薄膜合成

*高木義幸、節原裕一、三宅正司、熊谷正夫¹、坂和洋一²、庄司多津男²

(阪大接合研、¹神奈川県産技総研、²名大院工)

P2-19 長細管内壁コーティング用走査ミラー磁界型同軸ECRプラズマ装置の開発

*山口 崇、藤山 寛 (長崎大工)

P2-20 反応性マグネトロンスパッタリング法により作成した酸化チタン薄膜の光触媒効果

*冲村邦雄、竹澤英朗、中村 忠 (東海大工)

P2-21 C₇F₁₆蒸気RFプラズマによるCF_xフィルムの堆積

酒井洋輔 (北海道大院工)

P2-22 スパッタ成膜とイオン打ち込みの反復プロセスにより作製した窒化炭素多層膜の組成構造と機械的
特性

*柴田哲弥、陳 潤植¹、松田良信、藤山 寛 (長崎大工、¹韓国電気研究所)

P2-23 プラズマCVDにおけるDLC薄膜の成膜速度に及ぼす希釈ガスの影響

*柳木淳一、山本恭市¹、宇山晴夫¹、藤山 寛 (長崎大工、¹凸版印刷(株))

P2-24 DC-RFハイブリッドプラズマで作成したα-Al₂O₃コーティングの結晶配向性

*大塚昭彦、山本雅章、崎山智司¹、福政 修¹ (超高温材料研究所山口研究所、¹山口大工)

(7) プラズマによるエッチング

P2-25 環境調和型高密度プラズマプロセスを用いたシリコン酸化膜選択エッチング

*藤田和司、小林重人、伊藤昌文¹、堀 勝、後藤俊夫 (名古屋大院工、¹和歌山大システム工)

(8) プラズマによる表面改質

P2-26 ECRプラズマで作製したゲート絶縁膜・プラズマ後処理

*長島篤史、大田裕之、堀 勝、後藤俊夫 (名古屋大院工)

P2-27 PLD法による金属基板上へのダイヤモンド状薄膜形成

*大島多美子、池上知顕、山形幸彦¹、蛭原健治¹、青木振一¹

(熊本大院自然科学、¹熊本大工、²熊本工大工)

P2-28 窒素プラズマに照射したSiの酸化特性とその信頼性の評価

*池田晃裕、服部怜治、黒木幸令 (九州大院システム情報科学)

(9) プラズマの光応用・発光デバイス用プラズマ

P2-29 マイクロギャップを用いた高気圧連続グロー放電

*青井勇二郎、河野明廣¹、後藤俊夫、古橋秀夫²、内田悦行²

(名古屋大工、¹名古屋大先端技術共同研、²愛知工大)

P2-30 面放電型AC-PDPにおける放電・発光の基礎特性評価

*太田秀憲、松田良信、藤山 寛 (長崎大工)

P2-31 無電極放電プラズマ光源における電子の挙動

*柏崎英徳、大津康德、藤田寛治 (佐賀大理工)

(10) プラズマの環境応用

P2-32 高周波無声放電によるオゾンと窒素酸化物生成特性

*後藤圭二、田添慎二、池上知顕、山形幸彦¹、蛭原健治¹ (熊本大院自然科学、¹熊本大工)

P2-33 大気圧マイクロ波放電プラズマによるVOCの分解

*金沢誠司、丸尾大輔、大久保利一、野本幸治 (大分大工)

P2-34 バリア放電による排ガス処理

*高木浩一、Muaffaq A. Jani、戸田憲二、工藤昭一、中谷和生、古関大司、藤原民也、赤間吉将 ¹、

佐々木・彦 ¹ (岩手大工、¹ 宮城高専)

P2-35 大気圧ドライプラズマによるCF₄の分解

石川年明、*出口幹雄、メバルキ・ベンチェルキ、板谷良平¹ (新居浜高専、¹近畿地方発明センター)

P2-36 大気圧ウエットプラズマによるCF₄の分解

*石川年明、出口幹雄、メバルキ・ベンチェルキ、板谷良平¹ (新居浜高専、¹近畿地方発明センター)

P2-37 多極磁場中多相交流放電プラズマを応用した紫外線源によるP C Bの光脱塩素無害化処理技術開発

*松本和憲、川端繁樹、山崎茂一¹、米田 実²、金子喜一³、柴田鉄夫³

(富山県立大工、¹富山県工業技術センター、²日本重化学工業（株）、³ 北陸電力（株）)

(11) 上記以外のプラズマプロセッシング

P2-38 プラズマ溶射法によるβ"-アルミナ膜の作製

*金 鐘澤、崎山智司¹、福政 修¹、大崎 堅¹ (仁荷大学、¹山口大学)

P2-39 C C Dカメラを用いた非軸対称プラズマジェットの診断

*崎山智司、金 鐘澤¹、福政 修、大崎 堅 (山口大学、¹仁荷大学)

P2-40 フラーレンベース新物質創製用アークプラズマの構造制御

*佐藤直幸¹、三重野哲²、平田孝道、畠山力三、奥 健夫³、真瀬寛¹、庭野道夫⁴、宮本信雄⁵、
佐藤徳芳

(東北大院工、¹茨城大工、²静岡大理、³大阪大産業科学研、⁴東北大電気通信研、⁵東北学院大工)

P2-41 酸化機構解析のための低エネルギープラズマ試験装置の開発

*佐分利禎、木内 清¹、藤井靖彦 (東工大原子炉工学研、¹日本原子力研究所)

P2-42 プロセッシング用層流プラズマジェットの高熱効率化の一手法

*大崎 堅、藤本 聡、福政 修、崎山智司 (山口大工)

15:00-17:20 A4 プラズマの診断・計測・モニタリング [座長：河野明廣（名古屋大）] A会場

A4-1 C₄F₈及びフロン代替ガスを用いたECRプラズマによるCF_xラジカル空間分布計測と低誘電率膜
形成

*中村成志、伊藤昌文¹、堀 勝、後藤俊夫、石井信雄²

(名古屋大院工、¹和歌山大システム工、²東京エレクトロン（株）総研)

A4-2 レーザー誘起蛍光法によるヘリコン波C₄F₈プラズマ中のC₃密度測定

*滝沢一樹、佐々木浩一、門田 清 (名古屋大院工)

A4-3 UHF C₄F₈/ArプラズマにおけるCF_xラジカル密度の壁温効果

*中山博貴、田中俊幸、伊藤昌文¹、堀 勝、後藤俊夫、寒川誠二²、関根 誠²

(名古屋大院工、¹和歌山大システム工、²ASETプラズマ研)

A4-4 SiO₂/Si選択エッチングで用いるフルオロカーボンプラズマ中のFおよびC原子の挙動

*川崎 健、橘 邦英 (京都大院工)

A4-5 トムソン散乱計測法を用いたCF₄放電の電子特性の計測

*M. D. Bowden, R. Tabata, P. Suanpoot, K. Uchino, K. Muraoka and M. Noguchi

(九州大院総合理工)

A4-6 誘導結合型パルス変調プラズマの特性

*林 重徳、山中通成、久保田正文 (松下電子工業（株）)

A4-7 電子ビーム励起プラズマにおける超低圧力下での窒素原子密度の定量計測と制御

*多田重和、高島成剛、堀 勝、後藤俊夫、伊藤昌文¹、坂本雄一²

(名古屋大院工、¹和歌山大システム工、²ニチメン電子工研(株))

15:00-17:20 B4 プラズマによる表面改質 [座長：畑中義式（静岡大）] B会場

B4-1 プラズマソースイオン注入法によるSiC薄膜の作製

馬場 恒明、*畑田留理子 (長崎県工業技術センター)

B4-2 マイクロ波酸素プラズマ中の正負イオンによるSi酸化特性

*藤井貴志、青柳仁志、桑原英治、堀池靖浩¹、進藤春雄 (東海大工、¹東大院工)

B4-3 リチウム堆積下のグラファイトと水素プラズマの相互作用

*伊藤典和、豊田浩孝、森田健治、菅井秀郎 (名古屋大院工)

B4-4 プラズマイオン注入法における2次電子放出による入射イオンモニタリング

*田中光昭、中村圭二、菅井秀郎 (名古屋大院工)

B4-5 阻止アーク放電によるポリエステル繊維の表面処理

*M. Cernak^{1,2}, M. Stefecka², J. Rahel², and M. Kando¹ (¹静岡大院電子科学、²コメニウス大数理)

B4-6 織布・不織布の大気圧沿面放電処理

*M. Cernak^{1,2}, J. Rahel², M. Stefecka²,and M. Kando¹ (¹静岡大院電子科学、²コメニウス大数理)

B4-7 有機シリコン - 酸素プラズマを用いたSiO₂室温CVDにおける有機成分の挙動

*井上泰志、岩井 淳、杉村博之、高井 治 (名古屋大院工)

18:30～21:00 ナイトセッション(パネルディスカッション) [コーディネーター：大久保利一（大分大）] A会場

「プラズマは地球環境を救えるか」

パネリスト：David. B. Graves (U. C. Berkeley)、Jen-Shih Chang (McMaster Univ.)、

- ・ 小田哲治（東大）、山部長兵衛（佐賀大）、水野光一(資源研)

1月28日(金)

9:20-11:00 A5 プラズマによるエッチング [座長：大森達夫（三菱電機）] A会場

A5-1 高誘電率導入窓による表面波プラズマ特性とレジストアッシング

*草場康太、渡辺丈士、品川啓介¹、河村勝文¹、古川雅一¹、進藤春雄

(東海大工、¹キャノン販売(株))

A5-2 SACエッチングプロセスにおけるSi₃N₄表面反応観察

*紙屋清志、伊藤昌文¹、堀 勝、後藤俊夫 (名古屋大院工量子工学専攻、¹和歌山大工学研究科)

A5-3 Cl₂ガスによる(Ba,Sr)TiO₃薄膜エッチング後の表面分析

*長永隆志、芝野照夫、大森達夫 (三菱電機（株）先端技術総合研)

A5-4 交互イオン衝撃法による壁クリーニングとフロロカーボンラジカル制御

*大脇政典、中村圭二、菅井秀郎 (名古屋大院工)

A5-5 CF_x⁺イオンビーム照射下のラジカル脱離と表面状態の同時観察

*森島寿之、豊田浩孝、菅井秀郎 (名古屋大院工)

9:20-11:00 B5 プラズマの発生・制御/プラズマにおける素過程/環境応用

[座長：山部長兵衛（佐賀大）] B会場

B5-1 低圧力プラズマの放電不安定性

*石川正道、亀井信一、和田謙一郎 ((株)三菱総研 先端科学研)

B5-2 マイクロ波H₂Oプラズマを用いた廃棄プラスチックの処理

*菅沼裕太、小野 茂、堤井信力 (武蔵工大工)

B5-3 FEPアブレーションを利用したラジカル注入法によるa-Si及びWのクリーニングプロセス

*小林重人、藤田和司、伊藤昌文¹、堀 勝、後藤俊夫 (名古屋大院工、¹和歌山大システム工)

B5-4 電子衝突によるフルオロカーボン分子から中性ラジカルへの解離過程

*神田博紀、豊田浩孝、菅井秀郎 (名古屋大院工)

B5-5 高気圧同軸型マイクロ波放電の特性

*長坂政彦、神藤正士 (静岡大院理工)

11:15-12:00 指定テーマ講演 [座長：菅井秀郎（名古屋大）] A会場

「デバイス応用におけるプラズマプロセスの課題」

- ・ 関根 誠 (ASET)

13:00-15:30 A6(English session) [座長：小田哲治（東大）] A会場

- ・ プラズマの環境応用

A6-S セッション内招待講演

Simulations of Low-Temperature Plasmas in High-Voltage or Electron Beam Driven Systems

Jae Koo Lee (POSTECH, Korea)

A6-1 Decomposition of Hydrocarbons in Atmospheric-pressure Flowing Air Using Coaxial-line-based Microwave

Torch Plasma

*J. Mizeraczyk, Z. Zakrzewski, M. Jasinski, M. Lubanski, M. Dors (Polish Academy of Sciences , Poland)

A6-2 Pilot Scale Testing of NOx and SOx Removal from Coal Boiler Flue Gases by Corona Radical Shower systems

*J. S. Chang, P. C. Looy, K. Urashima, X. Y. Tong ¹, W. P. Liu ¹, H. Y. Wei ¹, F. M. Yang ¹ and X. J. Liu ¹

(McMaster University (CANADA), ¹ Safety and Environmental Protection Research Inst. (PR China))

A6-3 Generation of Radicals in Water by Electrical Discharges in Bubbles

*Tomoaki Miichi, Chobei Yamabe, Satoshi Ihara and Saburoh Satoh (佐賀大理工)

A6-4 マイクロ波誘起プラズマによるフロン113の分解

*兵頭健生、森内裕子、清水康博、江頭 誠 (長崎大工)

A6-5 プラスチック分解用大気圧マイクロ波放電

*M.R.Talukder¹ , K.Kakizawa² and M.Kando^{1,2} (¹静岡大院電子科学、²静岡大院理工)

A6-6 大気圧プラズマによるCF₄の分解

*石川年明、出口幹雄、メバルキ・ベンチェルキ、板谷良平¹ (新居浜高専、¹近畿地方発明センター)

13:00-15:20 B6 プラズマ中の微粒子 [座長：林 康明（京都工繊大）] B会場

B6-1 外部電界駆動法を用いたプラズマ中微粒子流の制御

*飯塚 哲、内田儀一郎、佐藤徳芳 (東北大院工)

B6-2 磁化プラズマ中における微粒子の輸送機構

*前村葉子、山口 亨、前田裕司、松田良信、藤山 寛 (長崎大工)

B6-3 C₄F₈プラズマにおける微粒子の発生と気相反応

*高橋和生、橘 邦英 (京都大院工)

B6-4 再解離レーザー誘起蛍光法 (ReDLIF) によるクラスター分布の可視化

*村本准一、印丸貴大、中田芳樹、岡田龍雄、前田三男 (九州大院システム情報科学)

B6-5 プラズマ中のクラスタの新計測法

*古閑一憲、松岡泰弘、田中健一、白谷正治、渡辺征夫 (九州大院システム情報科学)

B6-6 シラン高周波放電中ナノ微粒子成長に与える基板の影響

*白谷正治、前田真一、古閑一憲、渡辺征夫 (九州大院システム情報科学)

B6-7 二重管式同軸線路型MPCVD装置を用いて作製したa-Si:Hナノボール膜のPL特性のイオン衝撃

エネルギー依存性

河原吉男 (早稲田大学理工学部)

[BACK](#)

第17回プラズマプロシング研究会講演日程表

1月26日（水）		1月27日（木）		1月28日（金）	
A会場 オープニング 9:30-9:40		A会場 4件 (A3-1 ~ A3-4) 9:20-10:40	B会場 4件 (B3-1 ~ B3-4) 9:20-10:40	A会場 5件 (A5-1 ~ A5-5) 9:20-11:00	B会場 5件 (B5-1 ~ B5-5) 9:20-11:00
		休 憩 10:40-11:00		休 憩 11:00-11:15	
		A会場 総合講演 池上英雄（名大名誉教授・テクノウェーブ） 11:00-12:00		A会場 指定テーマ講演 (2) 関根 誠（ASET） 11:15-12:00	
昼 食 12:00-13:00		昼 食 12:00-13:00		昼 食 12:00-13:00	
P会場 ポスターセッション 40件 (P1-1 ~ P1-40) 13:00-15:00		P会場 ポスターセッション 42件 (P2-1 ~ P2-42) 13:00-15:00		A会場 英語セッション 7 件 (A6-1 ~ A6-6) [セッション内講演： J. K. Lee (POSTECH)を含む] 13:00-15:30	B会場 7 件 (B6-1 ~ B6-7) 13:00-15:20

A会場 指定テーマ講演 (1) 葛谷昌之（岐阜薬科大学） 15:00-15:45		A会場 7 件 (A4-1 ～ A4-7) 15:00-17:20	B会場 7 件 (B4-1 ～ B4-7) 15:00-17:20		
休 憩 15:45-15:50		A会場 7 件 (A2-1 ～ A2-7) 15:50-18:10	B会場 7 件 (B2-1 ～ B2-7) 15:50-18:10	[会 場] A会場: ブリックホール 3 F国際会議場 B会場: ブリックホール 3 F第1&2会議室 P会場: ブリックホール 3 F第3&4&5会議室[講 演 時 間] 特別講演 ：講演60分 (質疑含む) 指定テーマ講演 ：講演45分 (質疑含む) セッション内招待講演：講演30分 (質疑含む) 一般講演 ：講演20分 (質疑含む)	
休 憩 18:10-18:30		夕 食 17:20-18:30			
ブリックホール3Fラウンジ 懇親会 18:30 ～ 20:30		A会場 ナイトセッション (パネルディスカッション) 「プラズマは地球環境を救えるか？」 18:30-21:00			

[BACK](#)

BANPIS-2000 Program

January 28-30, 2000 Huis Ten Bosch/Nagasaki, Japan

Friday, Jan. 28 15:30-17:00 Registration 17:00-18:30 Banquet

18:30-20:30 Poster Session 1 P1-1 Neutral radical beam produced by photo-deionization of negative ion beam method

Y. Kitagawa, T. Terayama, A. Maeda and K. Hayashi, Kanazawa Institute of Technology

P1-2 Measurement of negative ion density in a high-density C_4F_8 plasma using a laser photodetachment technique combined with a millimeter-wave open resonator

A. Kono and K. Kato, Nagoya University

P1-3 Negative ion accumulation in a hollow-type ECR plasma

T. Mieno and A. Ogawa, Shizuoka University

P1-4 Electron transport coefficients in RF EXB fields

Z. Petrovic, Institute of Physics

P1-5 Ion energy distribution at RF electrode and collision phenomena in sheath

N. Mizutani and T. Hayashi, ULVAC Japan Ltd.

P1-6 Ion collision induced reaction on semiconductor surfaces

J. Matsuo and I. Yamada, Kyoto University

P1-7 Scanning tunneling microscopy of plasma-solid surface interface

H. Kawasaki and K. Terashima, The University of Tokyo

P1-8 Monte carlo simulation on the effective secondary electron yield γ' of a cathode for plasma display panel

Y. Murakami and H. Matsuzaki, NHK

P1-9 Trace rare gas optical emission spectroscopy of fluorocarbon plasmas

T. Nakano and S. Samukawa, National Defense Academy

P1-10 Correlation between the densities of CF_2 and C_xF_y in C_4F_8 plasmas

K. Sasaki, K. Takizawa and K. Kadota, Nagoya University

P1-11 Effects of the reactor wall surface condition to the pulsed inductively coupled plasmas

M. Edamura and E. C. Benck, Hitachi, Ltd.

P1-12 Wall control in oxide etcher by alternaing ion bombardment

K. Nakamura, M. Ohwaki and H. Sugai, Chubu University

P1-13 Analysis of chemical bonds formed on Si, SiO₂ and Si₃N₄ surfaces in C₄F₈ and C₅F₈ plasmas for selective etching process

H. Motomura and K. Tachibana, Kyoto University

P1-14 Laser-probed mass spectral analysis of fluorocarbon deposits formed by CF₄/H₂, C₄F₈, and C₄F₈/H₂ plasmas

K. Shibagaki, N. Takada, K. Sasaki and K. Kadota, Nagoya University

P1-15 Dynamics of plasma-surface interactions and profile evolution during pulsed plasma etching

K. Ono and M. Tsuda, Kyoto University

P1-16 Ion-induced damage at bottom Si surfaces during ultrahigh-aspect-ratio contact etching

T. Ichimori, N. Ikegami, N. Hirashita and J. Kanamori, Oki Electric Industry Co., Ltd.

Saturday, Jan. 29

9:00-12:10 Oral Session 1

O1-1 Issues and perspectives in fabrication of sub-50nm gate length MOSFETs

M. Hirose, Hiroshima University

O1-2 Plasma processed ultra-thin SiO₂ interfaces for advanced CMOS devices applied to oxide/Si oxynitride and oxide/transition metal oxide stacked gate dielectrics

G. Lucovsky, H. Yang, Y. Wu and H. Niimi, NC State University

O1-3 TEM observation of damage and removal of native oxide on contact hole bottom surface

Y. Horiike, University of Tokyo

O1-4 Plasma interactions with high aspect ratio patterned surfaces: ion transport, scattering, and the role of charging

K. P. Giapis, California Institute of Technology

O1-5 Investigation of flux and energy distribution of ions transported through high-aspect-ratio holes for SiO₂ etching

N. Ozawa, S. Noda, T. Kinoshita, H. Tsuboi, K. Kawashima, Y. Hikosaka, K. Kinoshita and M. Sekine, ASET

O1-6 Transport mechanisms of ions and neutrals in high aspect ratio contact hole during low-pressure, high-density plasma etching

K. Nishikawa, H. Ootera and T. Oomori, Mitsubishi Electric Corp.

12:10-13:10 Lunch

13:10-15:10 Oral Session 2

O2-1 Plasma-surface interactions in plasma deposition of amorphous silicon

E. S. Aydil, University of California

O2-2 Surface reactions for low temperature formation of ultrathin silicon nitride gate dielectric films employing plasma enhanced chemical vapor deposition

T. Goto and M. Hori, Nagoya University

O2-3 Effective electron attachment rates on Si clusters and anion-induced nucleation in glow discharges

J. Perrin, Balzers Process Systems

O2-4 Control of surface reactions for conformal deposition of Cu in fine trench structure

M. Shiratani, H. J. Jin, Y. Nakatake, K. Koga and Y. Watanabe, Kyushu University

15:10-15:30 Break

15:30-17:00 Oral Session 3

O3-1 PIC-MC plus DSMC modeling of production and transport of chlorine atoms in a UHF plasma reactor

K. Nanbu and M. Shiozawa, Touhoku University

O3-2 Electron-impact induced formation of neutral and ionic radicals

N. Abramzon, V. Tarnovsky, K. Becker, H. Deutsch, R. Basner, M. Schmidt, S. Matt and T. Mark, Stevens Institute of Technology

O3-3 A self-consistent modeling of gate oxide breakdown including plasma and device structures

T. Makabe, Keio University

18:30-20:30 Poster Session 2

P2-1 Effect of bias-enhancement in diamond nucleation on nickel

Y. Hayashi, N. Shiraokawa and S. Nishino, Kyoto Institute of Technology

P2-2 Formation of the fractal structure on activated carbon fiber by using cold plasmas

M. Katoh, S. Ohi, K.Tajima, T.Ohte and A. Kojima, Gunma National College of Technology

P2-3 A novel S_N2 type surface reaction to result in CH₃ adsorbates on (111) surface of CVD diamond from ethane and surface anionic sites

S. Komatsu and K. Okada, National Institute for Research in Inorganic Materials

P2-4 In-situ observation of oxidation reaction of methyl groups with oxygen radicals in organosilicon-oxygen plasmas

Y. Inoue, J. Iwai, H. Sugimura and O. Takai, Nagoya University

P2-5 Pulsed laser deposition of carbon particles controlled by ICP plasma

Y. Suda, T. Nishimura, T. Ono, M. Akazawa and Y. Sakai, Hokkaido University

P2-6 Effects of Ionic Bombardments on Hardening of a-C and a-C:N thin films in plasma deposition processes

O. Takai, Nagoya University

P2-7 In situ spectroscopic ellipsometry for plasma-carburizing process

A. Moritani, T. Yamada, T. Kitamura, H. Katayama, Y. Noda and N. Kanayama, Shimane University

P2-8 Effects of cross magetic field on thin film preparation by using pulsed Nd: YAG laser deposition

H. Kawasaki, K. Doi, S. Hiraishia and Y. Suda, Sasebo National College of Technology

P2-9 Formation and Properties of TiC thin films by pulsed Nd: YAG laser deposition

Y. Suda, H. Kawasaki, K. Doi and S. Hiraishia, Sasebo National College of Technology

P2-10 Plasma enhanced CVD of fluorinated carbon thin films from the PFC alternative: C₅F₈

T. Shirafuji, Y. Hayashi and S. Nishino, Kyoto Institute of Technology

P2-11 Film deposition and radical kinetics in fluorocarbon (C₄F₈, C₃F₆ and C₅F₈) plasmas

K. Takahashi, A. Itoh and K. Tachibana, Kyoto University

P2-12 A-Si:H film deposition using same phase modulated scanning plasma method

Y. Maemura and H. Fujiyama, Nagasaki University

P2-13 Surface reaction probability of radicals in CW and pulsed RF triode SiH₄ discharge

M. Shiratani, N. Shiraishi, K. Koga and Y. Watanabe, Kyushu University

P2-14 Close-packed adsorption of F(ab')₂ fragment of immunoglobulin G on plasma-polymerized allylamine film

S. Kurosawa, National Institute of Materials and Chemical Research

P2-15 Chiral discrimination using plasma-polymerized α -pinene

S. Kurosawa, K. Kashima, T. Hirokawa, Y. Yoshimi and M. Yoshimoto, National Institute of Materials and Chemical Research

P2-16 Detection of deposition rate of plasma-polymerized films by quartz crystal microbalance

S. Kurosawa, T. Hirokawa, K. Kashima, Y. Yoshimi, H. Aizawa, J. Miyake and M. Yoshimoto, National Institute of Materials and Chemical Research

Sunday, Jan. 30

9:00-12:10 Oral Session 4

O4-1 H-induced abstraction of adsorbed H on semiconductor surfaces

A. Namiki and S. Shimokawa, Kyushu Institute of Technology

O4-2 Modeling dynamics of fluorocarbon ions impacting silicon surfaces

D. B. Graves, Univ. of California at Berkeley

O4-3 Theoretical study on electronic processes of interaction between silicon surfaces and fluorine radicals and ions

A. Tachibana, Kyoto University

O4-4 Formation and evolution of negative ion resonances at surfaces

E. Illenberger, Freie University

O4-5 Beam study of the interaction of CF₃⁺ ion with silicon surface

H. Toyoda and H. Sugai, Nagoya University

O4-6 Surface interactions of plasma radicals during materials processing

E. R. Fisher, Colorado State University

12:10-13:10 Lunch

13:10-15:10 Oral Session 5

O5-1 Coupling between plasma and surface chemistry in high density plasma reactors: application to oxide etching

D. Economou, J. Feldsien and D. Kim, University of Houston

O5-2 Super-sticking reaction in high-aspect-ratio SiO₂ etching

M. Izawa, K. Yokogawa, N. Negishi, Y. Momonoi, K. Tsujimoto and S. Tachi, Hitachi Ltd.

O5-3 Plasma-based pattern transfer into dielectric materials: plasma-surface interaction processes

T. Standaert, M. Doemling, E. Joseph, S. Y. Li, I. Martini, E. Sanjuan, M. SchaePKens and G. Oehrlein, State University of New York

O5-4 New radical control method for high-performance 0.05 μm contact etching

S. Samukawa and T. Mukai, NEC Corp.

15:10-15:30 Break

15:30-17:00 Oral Session 6

O6-1 The importance of surfaces to plasmas in PDP's and PALC display cells

G. M. W. Kroesen, Eindhoven University

O6-2 New method for measuring plasmas on a surface by laser

T. Sakurai and M. Toda, Yamanashi University

O6-3 Soft plasma generation into air to search for new application of plasma

H. Koinuma, Tokyo Institute of Technology

[BACK](#)

プラズマエレクトロニクス関連会議日程

国内会議・会合

開催期日	名称	開催場所	主催・詳細問い合わせ先	締切
2000年 1/26 ~ 1/28	第17回プラズマプロセス ング研究会	長崎ブリッ クホール・ 国際会議場 (長崎、長 崎市)	プラズマエレクトロニクス分科会 長崎大・工 藤山 寛 Tel:095-847-6437 Fax:095-847-6437 e-mail: plasma@net.nagasaki-u.ac.jp http://www.jsap.or.jp/~plasma/announce/SPP_17/SPP_17.html	1999年 10/25 (参加) 12/25 (予稿)
2000年 3/28 ~ 3/31	平成12年春季第47回 応用物理学関係連合講 演会	青山学院大 学 (東京、渋 谷区)	応用物理学会 TEL:03-3238-1044 FAX:03-3221-6245	2000年 1/11
2000年 7/24 ~ 7/27	第7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、木 曽郡)	プラズマエレクトロニクス分科会 名工大・工 木村高志 Tel:052-735-5381 Fax:052-735-5401 e-mail:kimura@system.nitech.ac.jp	2000年 6月末 頃 (参 加) 詳細未 定
2000年 7/28 ~ 7/29	フロンティアプロセ ス2000	KKR鎌倉わ かみや(神 奈川、鎌倉 市)	プラズマプロセスパナシアの会 三菱電機 大森達夫 Tel:06-6497-7099 Fax:06-6497-7288 e-mail: oomori@apr.crl.melco.co.jp	2000年 4月末 頃 (参 加) 詳細未 定

2000年 9/3 ~ 9/7	平成12年秋季第61回 応用物理学会学術講演会	北海道工業大学 (札幌、手稲区)	応用物理学会 TEL:03-3238-1044 FAX:03-3221-6245	詳細未定
------------------------	--------------------------------	-------------------------	---	------

国際会議

開催期日	名称	開催場所	主催・詳細問い合わせ先	締切
2000年 1/28 ~ 1/30	International Workshop on Basic Aspects of Non-equilibrium Plasmas with Surfaces (BANPIS-2000)	ハウステンボス Nagasaki, Japan	プラズマエレクトロニクス分科会 京大・工 橘邦英 Tel:075-753-5304 Fax:075-753-3341 e-mail: tatibana@kuee.kyoto-u.ac.jp	1999年 10/31 (講演・参加予約) 11/30 (予稿)
2000年 5/22 ~ 5/24	5th International Symposium on Plasma Process-Induced Damage (P2ID'00)	Santa Clara, CA, USA	(事務局)e-mail:della@vacuum.org (Call for Paper) http://www.vacuum.org/nccavs/p2id.html 東北大 小柳光正(P2ID 2000 Chair) Tel: 022-217-6906 Fax:: 022-217-6907 e-mail: koyanagi@sd.mech.tohoku.ac.jp	2000年 2/4(Abstract)
2000年 8/26 ~ 8/30	XVth Europhysics Conference on Atomic & Molecular Physics of Ionized Gases (ESCAMPIG)	Lillafured, Hungary	(事務局)Roland Eotvos Physical Society H-1371, Budapest, P.O.Box 433, Hungary Tel/Fax: +36-1-201-8682 e-mail: mail.elft@mail.mtesz.hu http://www.kfki.hu/~elfthp/	2000年 5/1(Abstract)

2000年 9/10 ~ 9/13	5th Asia-Pacific Conference on Plasma Science & Technology 13th Symposium on Plasma Science for Materials	大連(Dalian), China	(事務局)e-mail:mmmlab@dlut.edu.cn (世話人)東工大・工 渡辺隆行 e-mail:watanabe@nr.titech.ac.jp	2000年 1/30(Abstract)
2000年 9/17 ~ 9/21	7th International Conference on Plasma Surface Engineering	Garmisch-Partenkirchen, Germany	(事務局)e-mail:DGO.AGG.Duesseldorf@t-online.de (世話人) 長崎大・工 藤山 寛 e-mail:plasma@net.nagasaki-u.ac.jp	2000年 2/4(Abstract)
2001年 7/17 ~ 7/22	XXVth International Conference on Phenomena in Ionized Gases (XXV ICPIG) 第25回電離気体現象国際会議	名古屋国際会議場 Nagoya, Japan	静岡大・工 神藤正士 Tel /Fax :053-478-1082 e-mail:temkand@ipc.shizuoka.ac.jp	詳細未定
2001年 10/28 ~ 11/1	Frontiers of Surface Engineering 2001(FSE2001)	名古屋国際会議場 Nagoya, Japan	(事務局) 名大・工 高井 治 e-mail:takai@otakai.numse.nagoya-u.ac.jp (世話人) 長崎大・工 藤山 寛 e-mail:plasma@net.nagasaki-u.ac.jp	詳細未定

[BACK](#)

揭示板

名簿記載事項に変更、追加、訂正等ございましたら、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下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、備考欄にご記入下さい。

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

[BACK](#)

編集後記

プラズマエレクトロニクス分科会会報（No.31）をお届けします。

今回の「海外の研究事情」は、韓国のH.-Y.Chang 先生に、韓国におけるプラズマ研究の最近の動向についてご報告していただいています。DRAMの生産競争によって日本を追い越した、韓国の活力源が垣間見えるような気がします。巻頭言で日本真空技術の中村社長が書かれていますように、「独創的新技術だけが未来を切り開くことができる」時代であるのですから、日本の「産学」もかつての栄光に甘んじている事はできません。日本は、今でもバブル崩壊の後遺症に悩まされています。過去の財産は今でも有ると思うと保守的になり、革新的な技術に挑戦する勇気が萎えてしまいます。

プラズマの応用に関して、半導体からその他の分野に裾野が広がりつつあります。今回の国際会議報告の多さがそれを物語っているように思います。プラズマの応用研究の件数が、プラズマの産業界への貢献度に単純に比例しているとは思いませんが、混迷の時代においてこれらの中から技術革新の新しい芽が出てくるものと期待しています。プラズマプロセス装置を含め、最近のハイテク機器は高度の技術の集合体となり、技術革新の速さと相まって技術としての完成度を追求し勝ちになります。完成度は低い、もっと単純で分かりやすい、新しい革新的な技術がこれからの時代には必要ではないでしょうか。難解な技術は管理が難しく、人間的と思えません。

プラズマエレクトロニクス分科会のホームページが、名古屋大学から応用物理学会のwwwサーバーに移管されました。ホームページの運営環境は以前より拘束が増したのですが、安住の地が得られ一安心です。ホームページの管理者は1人であって、ホームページの運営管理が高度化するにつれ2人以上に増員できます。wwwサーバーの接続専用回線の都合でJPEG像等の大きなファイルは許可されていません。これらの幾つかの制約はありますが、印刷物を配布するよりも早く会員に通知する事ができます。ホームページの運用に関するご要望は幹事長が受け付けています。プラズマエレクトロニクス分科会のホームページアドレスは <http://www.jsap.or.jp/~plasma/> です。皆様のご利用をお待ちしています。

（木下、林）

プラズマエレクトロニクス分科会会報 No. 31

発行日：1999年12月21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 菅井秀郎

〒102-0073 東京都千代田区九段北1-12-3 九段北ビル

（©1999 無断転載を禁ず）

[BACK](#)