

目 次

巻頭言	「学」が英知を結集して半導体の難局を打開しよう	堀池靖浩 1
-----	---	--------

研究室紹介(その16)

[室蘭工業大学工学部 電気電子工学科 電気システム工学講座 気体エレクトロニクス研究室](#)

伊藤秀範 佐藤孝紀 3

寄稿	ICRP-4/GEC-51 合同国際会議を振り返って	真壁利明 5
	フロンティアプロセス'98報告	大森達夫 7

海外の研究事情(その3)

	カリフォルニア大学バークレー校留学記	木村高志 10
--	------------------------------------	---------

国際会議報告

APCPST'98/SPSM-11 報告	藤山 寛 14
ESCAMP'98に参加して	菅井秀郎 16
LS-8 参加報告	板谷良平 19
PSE'98参加報告	竹内良昭 21

第5回プラズマエレクトロニクス・サマースクール報告	中村圭二
	篠原俊二郎 23
1998秋の応用物理学会学術講演会シンポジウム報告	鵜飼正敏 26

平成10年度前期および後期活動報告	29
-----------------------------------	----

行事案内

1999年春季応用物理学会合同シンポジウム	34
ICRPとESCAMP'98の2002年合同開催について	36
ICPEAC	38
EMS-99	39
BANPIS'99	40
ICPIG News	42

プラズマエレクトロニクス関連国際会議日程	45
--------------------------------------	----

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	46
--	----

編集後記	47
----------------------	----

「学」が英知を結集して半導体の難局を打開しよう

東京大学大学院工学系研究科

堀池 靖浩

ULSI（超大規模集積回路）デバイスを始めとするマイクロエレクトロニクスは、この間に我が国の代表的優良産業に成長してきた。しかし、我が国が得意としてきたDRAMを中心としたULSIでは、多くの半導体メーカーの相次ぐ縮小、撤退が続き、昨今の本分野での衰退は目を覆うべくも無い。これは今日、明日の技術開発に専念するあまり、長期的視野を持たず、我が国を取り巻く諸外国との技術・価格競争の敗退のためである。現在、多くの企業は「DRAM偏重」からシステムオンチップ（SOC）などへの質的転換という大きな変革が強いられている。SOCはDRAMとMPUが混載され、FRAM（強誘電体メモリ）も導入される。しかし、このシステムアーキテクチャは我が国はそう得意で無い。一方、この状況に答えなければならない我が国の装置産業の衰退も顕在化し始めている。今我が国がかろうじて先んじているのは、ステッパーと「酸化膜」エッチャーぐらいである。それも奪われる危機にある。同時に、製造プロセスが高度化するにつれ、「装置」を買えば「プロセス」ができる状況に移行し始め、装置ベンダーの技術力の向上が必至となっている。デバイスも装置も、LSIの世界では、一旦デファクトスタンダードになると、覆すことは極めて困難である。また、「プラズマ」にも300mmウェハ時代が突入している。最近、300mmウェハを手にとって見て、「大変だなあ」としみじみ感じた。是非、大学の方々も御自身と学生共々眺めて戴きたい。

この危機的状況を打破したくても多くの企業が手を出せないのが現状である。今ここで「学」の側から英知を結集し、難局を切り抜けなければ成らない。それでは、「プラズマ」の立場では、特に「学」が何を行うべきなのか？その解の一つは、「役に立つ」研究をすることと思う。大学の研究は企業のそれと自ずと異なるとよく云われる。「基礎」と称して無闇に孔を掘るのは道楽である。強調したいことは、プロセス側の身になっての研究が肝要と考える。そのためには、実ガスでの優れたプラズマ源、反応が理解できる断面積、壁との相互作用の解明、大面積下での諸パラメータの分布と制御、安価でタフな検出器など、何でもよい。この中から心ある人は真の「基礎」を見出すだろう。エッチングに話を限れば、デバイスの高機能化のため白金や強誘電体など難エッチング物質が積極的に導入されている。しかし、揮発性ハロゲン化合物がほとんど無く、現状では、物理的スパッタに頼らざるを得ない。即ち、プラズマエッチングが始まって以来、その基本的ケミストリーは何も変わらずに現状に至っている。また、マイクロマシン用に異材料マスクと異材料基板の超高速加工も求められている。どれも難しいが、「根本的に異なった発想」が求められている。「プラズマ」にはまだまだ発見、発明が可能である。今日負けても明日は勝てるのである。

[Back](#)

室蘭工業大学 工学部 電気電子工学科

電気システム工学講座 気体エレクトロニクス研究室

伊藤 秀範、佐藤 孝紀

室蘭工業大学は室蘭市の東部、緑豊かな山々（今は雪に覆われていますが）に囲まれたところにあります。私共の気体エレクトロニクス研究室は、教官2名（教授1、助教授1）、3名の大学院生（D1、M2）そして9名の卒業研究生というごんまりとした研究室で、プロセスプラズマの性質を解明し、それを目的に添って自在に制御することを目指して、実験とコンピュータモデリングの両方からアプローチしています。主な研究テーマは、DCおよびRFグロー放電の診断、プロセスプラズマのコンピュータモデリング、電子輸送係数の測定と電子衝突断面積の決定、放電基礎過程の解析です。以下に、各テーマについて紹介いたします。

1．発光分光法および質量分析法によるプロセッシングプラズマの診断

H₂, CH₄, N₂ gasおよびこれらの混合ガス中の容量結合型RFグロー放電の発光を時間空間分解測定し、イオン、励起種のふるまいと、周波数、封入ガス圧、ガス流量、注入電力等の放電条件の関係を調査しています。現在は、窒素ガス中のRF放電の分光診断を行っており、C³⁺準位の分子の数密度の時空間プロファイル測定できており、放電条件に対する変化を調べています。今後、他の準位にある分子、イオンの数密度の測定を行うとともに質量分析も行い、より詳細なプラズマ診断を目指すと共に薄膜を堆積しながらプラズマ診断を行い、膜質とプラズマの関係を調査することを予定しています。

2．プロセスプラズマ、レーザ放電プラズマのコンピュータモデリング

プロセッシングプラズマやメタルペーパー放電のプラズマカインेटクスをモンテカルロ法（Direct Simulation of Monte Carlo）およびプロパゲータ法を用いたコンピュータシミュレーションにより解明する研究を行っています。放電プラズマ中の電位・電界分布、荷電粒子および励起種密度の時空間変化、荷電粒子のエネルギー分布の時空間変化、放電電流等が計算されており、窒素ガス中のRFプラズマのシミュレーションでは、分光診断で得られた結果と良く一致する結果が得られています。モンテカルロ法やプロパゲータ法は、原理的には電子およびイオンのエネルギー分布の時空間変化を正確に表現できるのでシース内の粒子のふるまいを正確に記述できると共に、電極や壁などの境界条件もフレキシブルに設定できる特長を持っています。現在は1次元モデルでシミュレーションしていますが、2次元への拡張が課題です。

3．電子スオーム法による電子衝突断面積の推定

プロセスプラズマのコンピュータシミュレーションにおいて欠かすことができないデータである電子衝突断面積のセットを電子スオーム法により決定し報告しています。ボルツマン方程式の多項近似解析やモンテカルロシミュレーションを用いて精度良く計算した電子輸送係数が、広い範囲のE/Nにおいて、測定データと一致するように断面積のセットを決定しています。これまでに、SF₆, CH₄, CF₄などの電子衝突断面積を報告してきました。また、これらの結果の一部は、放電ハンドブック付録CD-ROMや電気学会技術報告第691号の付録フロッピーディスクに収められています。また、衝突断面積を使って電子輸送係数を簡単に求めることができるボルツマン方程式の二項近似解析プログラムを使いやすい形にして、上記メディアに収めています。今後も多くのガスについて電子衝突断面積を決定していく予定です。

4．電離係数の測定

プラズマプロセスで用いられる気体材料を対象として、その放電パラメータ、特に電離係数を定常タウンゼント法で測定しています。これまでに、H₂, N₂, CH₄, CF₄, H₂-N₂ mixture, H₂-CH₄ mixtureの電離係数を測定しています。H₂ガスはプロセスでよく用いられていますが、高E/N領域における電離係数を決定することは困難で、正確な値は報告されていないようです。このことは水素の電子衝突断面積の決定にも影響しており、現在報告されている水素の電子衝突断面積は、高エネルギー領域ではあまり正確とはいえません。私共は、水素の電離係数を広い範囲のE/Nで精度よく求めることを目指しています。また、最近プラズマプロセスで用いられる有機シラン等の材料の電離係数の測定を行うことも考えております。

5．電子スオームの挙動の解析

ボルツマン方程式の多項近似解析を用いて電子輸送係数を正確に計算する方法を開発しています。これは、先に述べた電子衝突断面積の精度を上げる上でも重要です。また、モンテカルロシミュレーションでは、高次のサンプリング技法（Legendre Polynomial Weighted Sampling: LPWS）を用いて、少ない電子数でも統計変動の影響が小さい電子エネルギー分布を得る方法、電極近傍における電子エネルギー分布の詳細な変化をとらえる方法の開発を行っています。

6．直流グロー放電の診断とNOxの放電分解

フォトンカウンティング法と発光分光法を組み合わせたシステムで、低気圧直流グロー放電内の放電構造や特性を調査しています。N₂直流グロー放電内の励起分子やイオンの振動温度および回転温度の空間プロファイル等の測定を行っています。また、NOxの直流グロー放電による分解を行い、その分解過程における発光の変化についても調べています。

[Back](#)

ICRP-4/GEC-51 合同国際会議を振り返って

慶應義塾大学理工学部

真壁利明

GEC/ICRP Joint Meetingが1998年10月18日から22日まで、ハワイマウイ島のアストンワイリアリゾートで開催された。反応性プラズマ国際会議（ICRP）にとって国外会議体と合同会議を開催することはもちろん初めての経験であり、由緒ある米国のGaseous Electronics Conference（GEC）にとっても米国本土を離れて合同で会議を開催するのは初めてであった。幸い、わが国から約210名、GEC側から約240名の参加者を会場に迎え、当初の見込みをはるかに上回る充実した合同国際会議を実現できたことに感謝している。

合同会議の開催が合意された1996年以降、合同会議の意図、98年のトピックス、招待講演課題と講演者の推薦手続きなどについて両組織委員会の間で緻密な打合せを重ねた。大学研究機関と企業から参加頂いた組織委員諸氏の御努力の結果、反応性プラズマの基礎学術分野はもとより半導体プラズマプロセスの先端開発分野の研究と気体エレクトロニクス全般を網羅したアクセントのある国際会議プログラムが実現できた。500件近い研究発表を4日間で消化するのはいささか苦痛の感じもしたが、落ち着いたマウイの自然のなかで、講演とポスターの二つの形式で3つのパラレルセッションを午前7時30分から午後7時過ぎまで予定通り行なうことが出来た。

東京から6200km、シカゴから6800kmの距離に位置するハワイは合同会議の開催場所としてごく自然な選択であった。GEC側にはいわばホスト研究機関が幹事を提供し、その地域で会議を開催する方法が定着している。幸い、Univ. of New Mexico（UNM）がマウイ島にHigh Performance Computing Centerを設置していることがわかり、UNMのFleddermann教授が合同会議の幹事を務められた。

なお、GEC-51/ICRP-4の公式アブストラクト集がBulletin of the American Phys. Soc. 43 (50) (1998)としてAPSから発行された。また、ICRPでは慣例のExtended Abstract（4-ICRP/16-SPP）を10月上旬に発行し、ICRP参加者に配布した。ICRP-4の記念として特集論文"Plasma Processing (3)"をJJAPから1999年7月に発行する予定で現在その査読作業が進んでいる。

過去3回、ICRPは名古屋、横浜（後藤委員長）、奈良（橘委員長）の各地で開催された。ICRPの組織母体の基礎を築かれた後藤名大教授をはじめICRP関係者の願いであった真の国際化に向けた欧米国際会議機関との合同会議が第4回ICRPで実現したことは感慨深く、GEC側でICRP/GECの実現に努力されたBardsley博士（前委員長）、Kushner教授（現委員長）をはじめ関係諸氏に感謝したい。また、ICRP-4/GEC-51 会場で行なったESCAMPIG（European Conference on the Atomic and Molecular Physics of Ionized Gases）とICRPの両組織委員会合の結果、先に合意していたICRP/ESCAMPIG合同会議を2002年6月末にグルノーブルで行なうことが最終的に決定した。次期ICRP/ESCAMPIG合同会議を通してICRPの一層の発展を期待したい。

終にあたって、ICRP側の幹事として国内外へのアナウンスからExtended Abstractの発行までの労を担われた河野名大教授に深謝したい。また、経済的に難しいこの時期、ポテンシャルのある招待講演者や参加者のマウイ行きに理解を示され、また財政的な援助を頂いた企業関係者に厚く御礼申し上げる。

[Back](#)

フロンティアプロセス'98(FP'98)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およ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、大学と企業の若手研究者・技術者が一同に集まって、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た“フロンティアプロセス”という研究会を発足させました。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などの、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点です。このためアレンジセッションを原則として、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形をとっています。(50名程度の規模が議論や懇親を深めるには最適であると思っています。)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も特徴です。

このように事前打ち合わせで組織委員が思い描いたような議論がどの程度できるか不安の中で、第一回研究会(フロンティアプロセス'98)を神奈川県湘南国際村会議場にて7/17,18の両日、開催いたしました。事前の案内が十分にできたとは思えない中で、44名の参加者(大学関係24名、企業関係20名)を得、また現地実行委員のご尽力による周到な準備と講演者の懇切丁寧な受け答えによって、素晴らしい会場でのホットな研究会になりました。当初のプログラムでは、講演者一人あたり90分間の時間を予定していましたが、研究の目的や意味付けなど普段あまり議論できない内容や実験方法や結果についての詳細なディスカッションになり、講演者一人あたり2時間以上の時間を費やす会になりました。

具体的状況は、最初の大森によるデバイス構造・動向と最近のCMPやメッキ法などの新プロセスの概要報告では、普段なかなか理解しにくいデバイスやプロセスの問題点・課題についての質疑応答や今後必要な研究課題は何かの議論が2時間近く行われました。次の辰巳氏による次世代の高速デバイスを実現するための配線技術動向と低誘電率層間膜の開発現状とCF膜の適応性の講演では、高速配線技術の議論に加えて、膜はがれ等の新材料のデバイス適用時に問題になる課題・問題点などの議論も活発に行われ、白藤先生のCF膜堆積の反応機構と原料・プロセスによる膜特性改善についての詳細な議論につながり、色々な視点から議論をするようになり、夕食・休憩の時間を短くする必要にせまられました。このため堀先生の講演をナイトセッションとして行うことになりました。また、堀先生のラジカルの振る舞いについての講演に対しても、現象の解釈に対する色々な議論が起こり、終わったのは22時過ぎでした。その後の懇親会でも議論が続き、深夜まで議論していた方々もいられたようです。二日目は、白谷先生のCuCVD技術の講演を皮切りに議論が進み、特に話題が、今デバイスメーカーでホットな話題になっているCu配線技術の根幹に関係するため、突っ込んだ議論も多かったように感じられました。次の寒川氏による高密度プラズマによるエッチングでの課題と問題点解決のためのパルスプロセス・UHFプラズマの現状の講演があり、現象解明や解釈の議論に加えて、デバイスに対する高密度プラズマエッチングの課題・問題点という視点での議論もなされ、この後の中村氏、木下氏、中野先生によるチャージング現象の概要とデバイス上での問題点とシミュレーションによる現象解明の講演に続きました。木下氏、中野先生の講演の中ではシミュレーションのモデルなどの詳細な議論に加えて、その有効性や意味付けについての議論もなされました。このため、二日目も昼食の時間を短くして16時近くまで議論をする盛況な研究会となりました。

発表件数が多すぎて、各講演の議論が不十分であったり、議論が広がって議論の方向づけがうまくできなかった等の反省点も多々ありますが、研究会最後に参加者全員の意見を聞きまして、極めて刺激的で良かった、次回も計画して欲しい等の肯定的な声が多くありました。これらの声をうけて、じっくりと自由に質疑応答、議論できるこのような研究会の存在意義もあると組織委員のなかでは考え、次回も開催することとしました。次回は99年7/23,24の両日、50名程度の規模で富士吉田研修所にて開催予定で現在準備を進めています。詳細決定しだいご案内をさしあげますので、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'98プログラム

7月17日(金)

13:00-13:05 開会の辞 組織委員会委員長

13:05-13:35 デバイス動向とプラズマへの要望

大森 達夫(三菱電機)

13:35-15:05 Low-k膜の必要性和プラズマCF膜の適用

辰巳 徹(NEC)

15:15-16:45 プラズマCF膜堆積におけるガスケミストリーと耐熱性・誘電率

白藤 立(京都工織大)

16:50-18:30 フロロカーボンプラズマのラジカルの振る舞い

堀 勝(名古屋大)

20:30-22:00 ナイトセッション

22:00- 懇親会

7月18日(土)

9:00-10:30 Cu CVD技術

白谷 正治(九州大)

10:40-12:10 高密度プラズマによるエッチング機構

寒川 誠二(NEC)

13:30-15:00 チャージング現象

1) チャージングの概論と最近の動向

中村 守孝(富士通)

2) 構造依存性チャージアップにおける低電子温度プラズマの効果

木下 隆(神戸製鋼)

3) チャージフリープラズマを目指して

-パルスプラズマからマイクロレンチにおける位相空間モデリング-

中野誠彦、松井潤、真壁利明(慶応大)

15:00-16:00 フリーディスカッション

16:00-16:05 閉会の辞

組織委員会副委員長

[Back](#)

カリフォルニア大学バークレー校留学記

名古屋工業大学工学部

木村高志

筆者は平成9年1月30日より11月29日までの10ヶ月、文部省在外研究員としてカリフォルニア大学バークレー校EECS（Electrical Engineering and Computer Science）学科のMichael A. Lieberman教授の研究室で研究を行う機会を得た。時が経つのは早いもので、この留学記を書いている11月現在帰国して丸一年が過ぎようとしている。この間色々なことがあり留学も過去の思い出という感が否めないが、筆者のバークレーでの生活を、研究や大学の紹介を織り交ぜながら振り返ることにする。

平成9年1月30日に日本を発ち同日夕刻にサンフランシスコ空港に到着したが、当時Lieberman教授がsabbaticalで不在のため、同僚のAllan J. Lichtenberg教授のElizabeth夫人が空港まで車で迎えに来てくれた。Lichtenberg教授とは奈良で開催された第三回ICRPに出席した時、また、Elizabeth夫人とはICRP終了後御夫妻揃って名古屋に見えた時に幸いにもお会いすることができたのは筆者にとっては幸運であった。この時、Lichtenberg御夫妻にはバークレーでの生活から大学での研究まで様々な面で、お世話になるとは到底知る由もない。空港から車で30分で留学前にあらかじめ予約しておいた大学近郊のホテルに到着した。別れ際、Elizabeth夫人にお礼を言ったとき、さりげなく大学周辺地図を「アパート探しや買い物のときに便利だから。」と言って手渡してくれたのが印象的だった。

留学前に何一つ下準備をしていない筆者の留学先にての最初の仕事は、当然のごとくアパート探し、電話、電気・ガスの申請 および 生活用品揃え等の生活立ち上げであった。アパート探しは物件の流れがはやく躊躇しているとすぐに契約されてしまい、また一から探しはじめるという事態になる。バークレーについて10日足らずでアパートを見つけたが、すぐに入居というわけではなく、前住居人の引越を待っての入居で実際には留学してから20日目の入居であった。20日間という予期せぬ期間は、あらかじめ予約しておいたホテルの滞在期間の延長を必要とした。しかし、不運なことにバレンタインデーと重なり、どこのホテルも空き室ゼロの状態、ホテルの滞在が困難になった。致し方なくLichtenberg御夫妻に相談したところ「入居できるまで家に来ないか。」と親切かつ有り難いお言葉をいただき、筆者家族（筆者と妻）はその言葉に甘え教授宅にホームステイを経験することになった。生活立ち上げ期には、契約した入居の日にアパートに来てみると水道管から水が漏れ水浸しになり、結局その乾燥のため2日間引越の延期を余儀なくされたり、電話会社と契約したときの電話番号が間違っていたりとトラブルは当たり前で、逆にすんなり事が進むと後で何か問題がおこるのではと疑心暗鬼になったこともあった。予想以上に生活立ち上げに時間が掛かり、生活を落ち着かせるのに1ヶ月以上の月日を要した。

大学及び研究室を簡単に紹介する。セイザー塔（1917年建造）がシンボルであるカリフォルニア大学バークレー校は、サンフランシスコの東30 - 40km（車で30分）のバークレー市（人口約50万人）にあり、創立は1868年でアメリカの中でも伝統ある大学の一つである。大学内の幾つかの建物はEECS学科の建物（Cory Hall）のように坂の所に建造されているため、中二階、中三階等があり、教室さがしも初めてのひとには混乱を招きやすい構造をしている。プラズマ研究室はCory Hallの一階と中二階にあり、一階に実験室、中二階に研究室及び教官室がある。プラズマ研究室の体制はLieberman教授を筆頭に、公にはすでに退官されたLichtenberg教授、5人ほどの博士課程学生及びオーバードクター、2名の技術スタッフ及び秘書で構成されている。また、必要に応じてBirdsall教授を筆頭とするplasma simulationグループとの共同研究も進められる。この研究室では実験、理論、シミュレーションの三本の柱が確立されているばかりでなく、横の連系もしっかりしているので、研究の進展が速い、即ち、問題提起から問題解決までの時間が短い。もちろん、研究者の能力の高さやスタッフの頭数の多さが一番の要因であろうが、とにかく羨ましい限りである。筆者が在籍したときの当研究室の博士課程学生は、偶然にもnativeが一人も在籍しておらず、アイスランド、ロシア、中国の出身者であった。彼らのほとんどは学位取得後もアメリカで生計を立てていこうと考えており、研究を含め何事にも積極的である。彼らにとってアメリカで生計を立てるには学位取得が必要不可欠であると同時に、生活費は研究費から支給されているのでそのデューティを果たさなければならないこともあり、必死に研究に打ち込んでいる。技術スタッフの主な仕事は実験装置設計、機械工作及び実験補助であり、常に実験研究をサポートする体制ができており、この事もまた羨ましい限りである。技術スタッフの安全性への配慮はずばらしく、スタッフ管理の実験室ではじめて実験を行う者は、全員、約半日ほどかけて工作器具の使用上の注意や化学薬品取扱方等の講習を受ける事を義務づけている。この姿勢は日本の大学でも大いに見習うべき点である。

当時の研究室の研究テーマ（毎週の研究室ミーティングに出席したときに議論していた内容）を示す。：（理論）Electronegative Plasmaのモデリング、容量性結合型高周波プラズマのstochastic heating機構の解明、Lieberman教授が提案したglobal model（体積平均モデル）のElectronegative Plasmaへの適用、容量性結合からインダクティブ、ヘリコンモードへの遷移に関するモデリング（実験）Planar Inductive Dischargeにより生成されたElectronegative Plasmaのプロープ計測及びイオンエネルギー分布計測、大口径プラズマソースのためのTraveling Wave-Excited Inductive Plasmaの実験研究

筆者が当地で行った研究は上記の研究テーマの内、理論ではLieberman教授が提案したglobal modelのElectronegative Plasmaへの適用、実験ではPlanar Inductive Dischargeにより生成されたElectronegative Plasmaのプロープ計測及びイオンエネルギー分布計測に該当する。実験としてはインダクティブ放電により生成されたアルゴン酸素混合プラズマ中の電子エネルギー分布関数等のプラズマパラメータ及び相対イオン密度（ O^+ 、 O_2^+ 、 Ar^+ ）のアルゴン混合比及び圧力依存性の測定、理論としてはglobal modelのアルゴン酸素混合プラズマへの適用を行った。アルゴン混入の増加に伴い電子密度は上昇するが、アルゴン混入が50%を越えると密度はより急激に増加した。一方、電子エネルギーはわずかに減少するが、強い混合比依存性を示さなかった。また、モデルからも上記の混合比依存性が予測できることを示した。“Experimental Studies of O_2/Ar Plasma in a Planar Inductive Discharge”として1998年末もしくは1999年初春のPlasma Sources and Science Technologyに掲載されるので、詳しくは文献を参照されたい。しかしながら、自分自身では実験的にも理論的にも上記研究は改良・改善の余地があると考えており、今後もまた、時折、Lieberman教授とLichtenberg教授に議論を交えて頂きながらさらなる改善を進めて行こうと考えている。

米国滞在での楽しみは、ヨセミテ国立公園やイエローストーン国立公園等へ出かけ、自然を満喫することであった。中でも、イエローストーン国立公園が一番印象に残っている。イエローストーン国立公園は世界初の国立公園で、アメリカ人にはすごい人気を博しているが、場所がワイオミング州とモンタナ州の境にあり、日本から訪れるには少し手間がかかるせいかなり日本人にはなじみの薄い国立公園であるようだ。公園内は5つのブロックに別れており、噴煙をあげる間欠泉や原始林に囲まれた湖、ローワーフォール&アッパーフォール等の多数の滝や溪流等を満喫できるばかりでなく、バイソン、エルク等の野生動物も目の前で見ることができ、とにかく自然を満喫できるすばらしい国立公園である。

この他留学中に感じたことを簡単に記述して、留学記を終わりにしようと思う。留学中絶えず感じたことは自分の意図を迅速に正しく表現することができないことによる意志の疎通の難しさである。意志の疎通の難しさによる不便さは留学終了まで十分克服できずに終わってしまったが、日本に留学している外国人の苦勞を自分の留学体験を通じて少しは理解できたと思う。また、パーティの席で感じたことは、滞在国の文化はもちろん自国すなわち日本の歴史、文化・芸術についての知識の必要性である。彼らは自国の歴史や文化についてよく知っており、2000年以上の歴史を有する日本には特別な興味を抱いて色々質問をされ、その質問に答えられないことがしばしばあり、恥ずかしい思いをした。

今回の留学は、今後の研究活動にとっての良い糧となるのはもちろんだが、海外生活を通じて外国人との交流を深め、また、日本と外国の習慣の違い、考え

方の違いを様々な場面で感じる事ができたのは、視野を広げるという点でも良い経験だったと思う。

最後に、私の滞在を受け入れて下さったLieberman教授、Lichtenberg教授はじめバークレー生活で困ったときに気軽に相談にのってくれた両教授夫人及びプラズマ研究室の諸氏に感謝の意を表します。

[Back](#)

APCPST'98/SPSM-11 報告

長崎大学工学部

藤山 寛

APCPST'98 (The 4th Asia-Pacific Conference on Plasma Science & Technology) と SPSM-11 (The 11th Symposium on Plasma Science for Materials) の合同会議が、1998年7月27日から29日の3日間、オーストラリアはシドニー近郊の海辺のリゾート、Coogee Bay、にある Holiday Inn Hotel で開催された。7月末の海辺のリゾートとはいえ彼の地では冬のオフシーズン、「南十字星がきれいでした」、とだけここでは書いておきます。

さて、APCPSTは1992年に中国南京市で第1回が開催されて以来、第2回韓国太田市、第3回日本東京、と隔年で開催され今回が4回目である。1987年に日本で第8回プラズマ化学国際会議 (ISPC-8) が開かれたのを契機に、アジア太平洋地区の同種の会議、APCPST、が旗揚げされたと聞いている。主催は日本学術振興会プラズマ材料科学第153委員会 (鯉沼秀臣 (東工大) 委員長) であり、今回は Australian Scientific Instruments社 (Student prize \$500提供) とスイスの Balzers社もスポンサーとして加わった。一方の SPSMは153委員会が主催する日本版 ISPCとして1988年に始まり、毎年6_7月頃に東大の山上会館で開催されている。日本開催ではあるが English Proceedings を発行し、そのうちの優秀論文は Elsevier社の Thin Solid Films に掲載される。APCPST と SPSMは、本分科会が主催する ICRP と SPP の関係に似ているとだけ思っていたらよいだろう。ICRP/SPP と比べると、APCPST/SPSMは熱プラズマと低温プラズマプロセスがバランス良く入れられ、どちらかといえば反応性プラズマそのものよりもプラズマを用いた材料プロセス一般を幅広く入れている点が特徴と言える。筆者は第2回から APCPST 組織委員として会議運営に携わり、今回の実行委員長である日本でも著名な "Mr. Helicon" = Dr. R. W. Boswell (オーストラリア国立大学) と個人的に親しい関係で、今回の会議でも組織委員を勤めることになった (実際は渡辺隆行先生 (東工大) がほとんどの日本側の裏方仕事を熱心に勤められたのであるが)。今回のオーストラリア開催に当たっては実行委員長、Dr. Rod Boswell、の努力に負うところ大であったと先ずご報告したい。参加者数120名 (うち日本人55名、他に中国、韓国、シンガポールから数名ずつ、他は地元オーストラリア) と中規模の会議ではあったが、実行委員会 (Boswell ?) の個性あふれるファミリアな会議であった。今回の会議のトピックスは以下の通りで、Oral と Poster セッションがうまく組み合わせられたゆったりとした会議であったとの印象が強い。

Plasma Surface Interactions: Inductively Coupled Plasmas: Thermal Plasmas and Plasma Spraying: Corona Discharges and Environmental Issues: Plasma Diagnostics: Plasma Immersion Ion Implantation: Gas Phase Collisions: Theory of Discharges: Plasma Modeling and Simulation: Pulsed Plasmas: Plasma Synthesis : Plasma Generation :

オーストラリアのプラズマプロセス産業がまだ発展途上である関係からか、オーストラリアからの発表はプロセスプラズマの物理化学やコーティングに関するものが多く見受けられた。会議で発表された論文は審査を経て Thin Solid Films に掲載されるので、詳しくはそちらを参照されたい。なお、次回の第5回 APCPST は2000年の6月か7月頃に再び中国 (大連か成都) で開催されることが決まっているので、本分科会からも多数の参加を期待しています。

[Back](#)

ヨーロッパ版のプラズマプロセッシング研究会

ESCAMPIG'98に参加して

名古屋大学 工学部

菅井 秀郎

ESCAMPIGと聞いて、ピンとくる人は少ないでしょう。実は表題に掲げたように、ESCAMPIGは我々日本のプラズマプロセッシング研究会のヨーロッパ版と考えるとすれば理解が早いと思います。正式名称は長たらしいのですが、European Conference on the Atomic and Molecular Physics of Ionized Gasesです。しかし、この名前ではESCAMPIGの最初の二つ目の文字"S"がどこからくるのか、不明です。550頁もある予稿集の表紙には、Europhysical Conference Abstract"と入っており、発行元がEuropean Physical Society"と書いてあります。すなわち、この会議の母体はヨーロッパ物理学会であり、そこから補助をもらって運営されています(想像するに、"S"はSocietyからくるのでは?)。初めに注意を喚起したいのですが、我々のICRPの次の開催はESCAMPIGとの合同で2002年にフランスのグルノーブルで開催されます。その正式な会議名は" ESCAMPIG-16/ICRP-5 Joint Meeting " であり、詳細についてはこの会報の別の記事をご覧ください。

ESCAMPIGは会議名が示すように、電離気体(プラズマ)の原子・分子過程からプラズマ応用まで包含するヨーロッパ全体の会議です。2年に1回の頻度で開催されており、今年で第14回を数える伝統ある会議です。開催地はアイルランド、ダブリン市の郊外にあるMalahideで8月26日から29日まで開かれました。その真夏とは思えない過ごしやすい気候で、異国情緒に満ちておりました。参加者数は全体で270人で、中規模の会議です。内訳は中央ヨーロッパから117人、ロシア・東欧から53人、アイルランドから29人、日本からは例年20人余の参加がありますが、今年はマウイのGEC/ICRPの開催もあって13人と半減しました。

会議のトピックは次のように分類されています。

1. プラズマ中の原子・分子過程、
2. 粒子のエネルギー分布関数、
3. 放電物理(シース、輸送、モデリング)、
4. プラズマ診断
5. レーザー/ビーム支援プラズマプロセス、
6. プラズマ化学/表面過程

この分野別に一般講演の発表件数をみると、最も多かったのは分野3で92件、次が分野1と4で共に42件、その次が分野6で38件という順です。日本と違って、分野1の衝突過程関係の発表が多いのが特色で、ヨーロッパの伝統が生きていると思いました。次の招待講演と合わせると合計207件の発表がありました。

ESCAMPIGのやり方は、オーラルは招待講演のみで、一般講演は全てポスターになっています。今回の招待講演は11件で、その内容は後日、Plasma Sources Science and Technology に掲載されます。一通り招待者と題目のキーワードを下に列挙しましょう。

T. D. Maerk (Innsbruck):多原子イオン/クラスターの表面反応

N. L. Aleksandrov (Moscow): スパーク放電の電離過程

I. Vinogradov (Bochum): 電子エネルギー分布関数の分光測定

G. Georgio (Bari): N₂/O₂パルス放電の素過程

M. Turner (Dublin): RF放電のモード遷移とヒステリシス

A. Bogaerts (Antwerp): アルゴンDCグロー放電のモデリング

M. Bowden (Kyushu): トムソン散乱による電子エネルギー分布関数の測定

U. Czarnetzki (Essen): 水素RF放電における電界の時空間分解測定

J. P. Booth (Grenoble): フロロカーボンエッチングプラズマの診断

P. Sunka (Prague): 水中放電による化学活性種の生成

G. Hays (Albuquerque): サンジエア研究所におけるプロセスプラズマ研究

ご覧のように内容的には幅広く興味深いテーマをバランスよく選んでいると言えます。ただ、エッチングやCVDの実際のプロセスに関する発表は、日本やアメリカの会議に比べるとかなり少ないという印象をもちました。なお、ヨーロッパ以外からの招待者はアメリカのHays氏と日本からのBowden氏の二人だけでした。

発表内容を全体的にみると、ハデさはないもののレベルは高く、基礎をしっかり固めようとする伝統的な姿勢が見受けられました。

上の招待講演の中から、個人的に印象に残った点を2、3述べましょう。MaerkはC₆₀イオンやアセトンクラスターイオンを固体表面に照射したときに生成される各種イオンを高い質量分解能で測定している。彼が強調していたのは、表面に吸着している炭化水素が表面反応を大きく変えてしまうという問題であった。表面で生成される中性ラジカルの観測には未だ着手していない。VinogradovはN₂分子の振動励起を利用すれば、発光分光計で低エネルギーまで電子エネルギー分布関数(EEDF)を測定できると主張していた。しかし実際には複雑な発光過程を厳密に議論しだすと難しいのではないのでしょうか。TurnerはICPにおけるE放電からH放電へジャンプする現象を理論的に検討し、回路的な非線形性よりもプラズマ自身の非線形性(準安定原子の寄与など)が重要であると指摘した点が新しい。Bowdenはプラズマをに乱さずにEEDFを測定できるトムソン散乱法について紹介し、その測定限界について論じた。Czarnetzki

は、レーザーを用いてCCP内部のRF電界強度分布を高い時間分解能で詳細に測定し、RFの正位相においてシース電界の向きが逆転しダブルレイヤーが現われることを示す非常にきれいな実験結果を発表した。Boothはフルオロカーボンプラズマによるエッチングのレビューをするとともに、ラジカルの密度分布が壁に近づくにつれて増加するのは、ラジカルが壁から脱離するためであり、その過剰な脱離は高分子ラジカルの気相生成に原因がある、という新しい仮説を述べた。今後、その真偽を確認する実験が必要と思われる。ポスター発表においても多くの興味ある発表がみられたが、紙面の都合上、割愛させていただきます。

最後にバンケットの会場で委員長のKroessenが、次のESCAMPIGは2000年にハンガリーで開かれ、さらに2002年には日本のICRPとの合同開催の形でグルノーブルで開かれる、とアナウンスしました。今回出席してみて、ESCAMPIGは日本にとってまさに共通の研究分野をもつヨーロッパのパートナーである、との感を強くしました。、次回のハンガリーにはできるだけ多くの分科会会員が参加し交流を深めることをお勧めすると共に、2002年のICRP合同開催に向けて皆さんの関心が益々たかまることを祈念します。

[Back](#)

LS:8 概要報告

(The 8th International Symposium on the Science and Technology of Light Sources)

新居浜工業高等専門学校

板谷良平

このLS:Xは光源を対象とする国際会議として、3年毎に開催されており、ヨーロッパでLS:6まで開催され、前回のLS:7で初めてヨーロッパを出て京都で開催された。今回再びヨーロッパに戻り、旧東ドイツの小都市グライフスヴァルトの大学で1998年8月30日_9月3日の5日間開催された。開催地のグライフスヴァルトはベルリンのほぼ真北200kmのバルト海近くのかつてのハンザ同盟の都市で、大学を中心とした落ち着いた町である。

この会議のトピックスは光源の製造技術から、新材料の開発、新光源の提案等、学術的分類から見れば、極めて広い分野にまたがっている。また、光源としても、照明用のみならず、PDPや液晶のバックライト、LEDをも含んでいる。要するに、光の量と質の点から、発光体を見るという国際会議である。

発表の形態としては、招待講演、ランドマーク講演およびポスターセッションの3種で、トピックスの分類と論文数を見ると

トピックス	招待講演	ランドマーク講演	ポスター講演	合計
A 蛍光灯	2	1	20	23
B 白熱電球			8	8
C 高圧放電灯	3	3	21	21
D エキシマーランプ	1		5	6
E バリア放電灯	1		3	4
F ディスプレイ	1	1	5	7
G 新概念	1	1	4	6
H 電子化電源等	1	1	7	9
I 非照明用光源		1	6	7
K 材料	1	3	16	20
L 診断			17	17
M モデリング	1	3	14	18
オープニング	2			
特別	1			

となっている。わが国からは、招待講演3、ランドマーク講演4で、この会議における大きな役割を担っている。

主なトピックスを独断と偏見に基づいて述べると、新しい光源の可能性を探るものとして、C60入り低圧放電とバリウム放電、新しい放電の形態として、マイクロホロー陰極が目をつけた。プラズマの見地からは、高気圧アークを音響共鳴を利用して安定化する発表に共感した。また、LS:6で初めて外国で実演した可変色放電ランプに関して、複数の追従者が現れたことは筆者にとっての喜びであった。

一般的な流れとしては、環境汚染対策として、水銀を無くする、あるいは使用量を減らす努力、高周波点灯放電灯の改良、紫外線源としてバリアー放電を用いるエキシマーランプの開発等が盛んであった。

わが国の独壇場であるPDPについては、LS:7でNHKでの開発成果が報告されたので、LS:8ではそれに続いて、PDPの基礎現象の解明に向けたマイクロ放電が紹介された。実用実用的に新しい光源として、液晶バックライト用の高輝度高効率フラット放電ランプ、3色のLEDを重ねたフルカラー高輝度ランプの実演も見られた。けだし圧巻は特別講演としての日亜化学のGa-N LEDの発表であった。また、放電灯のモデリング、特に高気圧放電灯の陰極を含んだシミュレーションが盛んであった。その他、材料関係の報告も多かったが、ここでは割愛する。

トピックス別の論文数はこの会議の参加者の関心の度合いを示している。一方、ポスターの前の人だかりは、その論文の質を示している。後者を定量的に報告できないのは残念であるが、この拙文は、筆者の眼鏡を通して計ったものと言える。

これまで主として非照明用光源の開発に従事され、他の学会に参加されていた方のお話では、この会議では、企業からの参加者が多く、異なった視点からの議論があり、大変面白かったとのことであった。

次回のLS:9は、2001年にアメリカはニューヨーク州のコネル大学で開催の予定で、国際組織委員として、弓削洋二氏（東芝ライテック（株）技師長）、アドバイザー委員として、板谷が協力することになり、国内の事務的窓口は照明学会事務局（電話03-5294-0101 FAX 03-5294-0102 ）が担当することになっており、気軽にお尋ね下さい。

プラズマエレクトロニクス研究会の会員多数の参加を期待しています。以上

[Back](#)

第6回プラズマ表面工学国際会議 (PSE '98) 参加報告

三菱重工業(株)長崎研究所

竹内良昭

第6回プラズマ表面工学国際会議 (International Conference on Plasma Surface Engineering : PSE '98) が9月14日から18日までドイツGarmisch-Partenkirchenで開催され、参加する機会を得たので報告する。Garmisch-PartenkirchenはMunichより列車で2時間程、オーストリアとの国境近くに位置しており、ドイツ最高峰のZugspitzeの登山口として有名な観光地ということである。しかしながら本会議開催中はずっと天候が悪く雨続きで、おまけに非常に寒かったので、残念ながら筆者自身でその素晴らしさを実感できなかった(聞くところによると前の週までヨーロッパは非常に天候に恵まれていたそうだが)。おかげで何の迷いも雑念も無く、毎日会議会場へ通いセッションに参加することとなり、実に有意義な会議となった(?)。

本誌にも何度か報告がなされているのでご存知とは思われるが、PSEは1988年に第1回が開かれて以来、会場をGarmisch-Partenkirchenの国際会議場に定めて、隔年で開催されて今回で6回目を迎えた。対象はプラズマ表面改質、SiN、CBN、ダイヤモンド等のハードコーティング、スパッタリング、CVDなど、プラズマを応用した材料分野全般にわたっているが、どちらかというとも金属材料を対象とした発表が中心で、しかも基礎的な内容のものよりは産業応用が主体となっている。これは元々が金属関係の研究会が中心となって発足した国際会議であるためらしい。今回の分野別の発表論文数を表1に示す。発表件数は口頭、ポスターセッションを含め297件であった。会議参加人数はヨーロッパの研究者を主体に約350名で、発表内容の傾向を反映して企業からの参加者が多かった。会場入口にはドイツを中心とした企業の展示会が行われ、全体的に大変活気のある会議であった。

会議はオーラル3セッションが併行して行われたため、かなり頻りに会場間の移動をしなければならなかった。またポスターセッションは、すべてのポスターを3日間ずっと張り出すという方法が採用されていた。これは十分にDiscussionできるようにとの主催者側の配慮であろうが、その間に論文のレフリーが見に来る事になっていてためポスター掲示側は3日間とも14:55_16:40まで持ち場にいななければならないという非常に面倒なシステムであった。実際にはポスター掲示側も見る側もさすがに飽きてくるようで、3日目にはポスター会場は閑散とした雰囲気になっていた。

発表内容の主流からは外れるが、半導体関係の講演トピックスをいくつか簡単に紹介する。最近日本においてもプラズマCVD分野では従来の平行平板電極+13.56MHzというお決まりの方法の限界から、プラズマ生成用電源の高周波数化等、新しい試みが行われているが、本会議での発表も同様の傾向が覗えた。ドイツ・Humboldt大からCF₄を用いた反応性イオンエッチングにおいてプラズマ生成電源周波数を40MHzに高めることでGaAsのエッチング時のダメージが低減でき、デバイス特性が向上したことを報告していた。また、ドイツ・Kaiserslautern大学からはECWSをプラズマ源に用いてモノシラン100%の原料ガスにて微結晶Siを作製、製膜速度:8 /s(この時のガス利用率:80%)の報告があった。イオンビームの応用に関しては米・Tennessee大から20eVの低エネルギーイオンビームを用いたSiエピタキシー成長等の発表があった。このように従来プラズマCVDではどちらかといえばマイナーであった方法が改めて着目されたり、新しい方法を積極的に製膜に適用するという試みは世界的な傾向になっているようである。

前述したように全体的には金属系のハードコーティング或いは表面硬化関係の発表が多かったが、筆者は特に加工道具への応用面での評価方法が気になった。例えば工具の寿命評価方法で60個程度の穴加工で駄目になっていたドリルの刃先にSiNコーティングを施すと80個程度まで加工できるようになったというような実用レベルから考えるとその成果に疑問符を投げかけたい内容が意外と多かった点である。日立ツール(株)のIさんの話では、工具へのハードコーティング分野でも基礎的な内容は欧米の研究が進んでいるが、実用面では日本の企業の方が格段に優れているということであった。2000年に開催されるであろう第7回会議には日本の企業の方からの論文発表を期待したいと思う。

表1 PSE'98の分野別発表件数

口頭発表	CN-Related Coatings	9件	計153件	合計: 297件
	Cubic BN	5件		
	Characterization	14件		
	PDT / PI ³	9件		
	Mechanical Properties	5件		
	Diamond / DLC	9件		
	Semiconductors	5件		
	Industrial Application	14件		
	Ion Beams / Plasma Source	9件		
	Modeling	5件		
	Magnetron Sputtering	9件		
	P V D / Arc	5件		
	Polymer Treatments	9件		
	Polymers	5件		
	CVD	14件		
	Tribology / Corrosion	9件		
	Coated Polymers	9件		
	Diagnostics	9件		

ポスター	144件	
------	------	--

[Back](#)

第5回プラズマエレクトロニクス・サマースクール報告

幹事 名古屋大学・中村圭二、九州大学・篠原俊二郎

今年のプラズマエレクトロニクス・サマースクールは第5回を迎え、場所を従来の信州・諏訪から木曾・御嶽山に変えて例年通り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のもと、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たところ、例年を大幅に上回る67名が参加し、そのうち学生の参加者は実に41名にも達しました。スクールでは5つの講義と2つのトピックス講演に加えて、参加者間の交流を深めるために「談話会」と称したポスターセッションが新しく企画され、好評の内にスクールを終えることができました。ご講義をいただ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。以下に、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。

日 時：1998年7月21日(火) - 7月24日(金)

場 所：名古屋市民御岳休暇村(〒397-02 長野県木曾郡大滝村3159番25、Tel:0264-48-2111)

参加費：一般 43,000円 学生 15,000円 (宿泊、食事、懇親会、テキスト代を含む)

参加者：67名(一般26名、学生41名)

講 義：(各3時間)

- (1) プラズマ生成の基礎 : 三宅 正司(大阪大)
- (2) プラズマ計測 : 中野 俊樹(防衛大)
- (3) モデリング・シミュレーション : 栃久保 文嘉(東京都立大)
- (4) プラズマエッチング : 関根 誠(超先端電子技術開発機構)
- (5) プラズマCVD : 菱川 善博(三洋電機)

会計報告：

(1) 収 入 参加費	1,733,000
その他(最終日昼食代)	23,800
計	1,756,800

(2) 支 出	
会場・宿泊経費	1,864,223
遠足費用	240,300
印刷費	81,949
講師・幹事旅費	187,000
講師謝礼	50,000
通信費	22,400
事務費・運営費	57,582
計	2,503,454

<< サマースクール・スケジュール >>

7 / 21 15:00_17:00 入校受付

(火) 17:20_17:35 入校式

17:35_19:10 夕食・入浴

19:10_22:10 講義・第1章「プラズマ生成の基礎」

(大阪大学・三宅正司)

22:10_23:00 茶話会

7/22 7:00_8:30 朝食

(水) 9:00_12:00 講義・第2章「プラズマの計測」

(防衛大学校・中野俊樹)

12:00_13:00 昼食

13:00_16:00 講義・第3章「モデリング・シミュレーション」

(東京都立大学・栃久保文嘉)

16:00_17:00 トピックス講演

「RFによるプラズマ生成」

(九州大学・篠原俊二郎)

「パルス塩素プラズマの診断」

(名古屋大学・中村圭二)

17:00_18:00 入浴

18:00_20:00 懇親会

7/23 7:00_8:20 朝食

(木) 8:30_11:30 講義・第4章「プラズマエッチング」

(超先端電子技術開発機構・関根 誠)

11:30_17:00 遠足(御岳山ハイキング)

17:00_19:00 夕食・入浴

19:00_21:10 談話会(ポスターセッションを中心として)

7/24 7:00_8:30 朝食

(金) 9:00_12:00 講義・第5章「プラズマCVD」

(三洋電機・菱川善博)

12:00_12:10 閉校式

[Back](#)

1998年秋の応用物理学会学術講演会シンポジウム報告

「パルスプラズマプロセスの新しい展開」

東京農工大学 工学部

鶴飼正敏

定常(CW)プラズマに対してパルスプラズマでは、パルス放電によってガス中に発生させたイオン・電子・ラジカルなどのプラズマ粒子が、時間とともに反応連鎖を形成し、また、熱化・再結合あるいは壁拡散等の消滅過程によって終端するまでの時間発展に着目し、それぞれの時間領域に特徴的に存在するプラズマ粒子を利用する。これはそのまま空間発展特性としても現れるものであることから、いわばプラズマを限定された時間領域・空間領域に閉じ込め、そこに現れた非定常・非平衡状態をプロセスに利用する技術であると言えるであろう。

プラズマの時間・空間発展特性は、ガスという放電媒体の緩慢な応答性によって担われているものであり、技術的な利点とも制約ともなるものである。一方、CWプラズマの場合でも、例えばプラズマが変調放電に十分追従できるためにはガス特性にパルス応答性が要求される。もともと気体プラズマは、ミクロにはプラズマ粒子の衝突という本質的にパルスの現象を通じて維持されているにもかかわらずマクロにはプラズマ粒子の集団的挙動が遅延特性として発現しているものがあることから、パルスプラズマの利用技術には、それ自身に対してだけでなく、プラズマ利用技術全般に内在する問題に対しての解決策が存在すると考えられる。

以上から、本シンポジウムでは、パルスプラズマの利用により、CWプラズマに比べてプロセス技術として本質的なメリットでありブレイクスルーともなるような展開をめざし、「パルスプラズマの物理」、「パルスプラズマCVD」、「パルスプラズマエッチング」、「パルスイオンビーム・アブレーション・プラズマ」といった多方面から幅広く現状を紹介するとともに、プラズマ利用技術全般に内在する問題点の本質的解決策を探る機会として企画された。

原子・分子の観点からの鶴飼のイントロダクトリートークに続いて、板谷良平氏(新居浜高専)は時定数の観点からプラズマ粒子の特性の整理を行ない、時定数の短い反応を制御して反応の分離を行なうことによりパルス変調の効果がもっとも期待できること、また化学反応という、しきいエネルギーが存在するために不可避免的に非線形となる現象を扱う上で、ピーク電力に対する強い効果が期待できることなどを例にとり、パルス化を行う上での制御変数の増加がメリットであると指摘した。プラズマ発光色のパルス波形に対する明瞭な依存性が示された氏の研究はパルスプラズマ技術の先駆的研究として著名であり、ここでも紹介された。橋邦英氏(京大)は非平衡・非定常の電子分布関数の特異性を利用してPDPの発光特性を制御する立場から、パルスの立ち上がり特性を利用した制御原理の講演をした。特に電界分布が非定常の領域で電子衝突励起が効率的な結果を与えるという報告は、上記、板谷氏の指摘がそのまま空間特性として認識されたものといえる。

パルスプラズマCVDのテーマでは、渡辺征夫氏(九大)がシランガス中での容量結合型高周波放電によるCVD機構について、クラスター成長制御の観点からパルス化によるデューティ比の減少が微粒子成長低下に効果的であるとの講演をした。清水勇氏(東工大)はアモルファスシリコン成長のダンダリングボンド終端化反応における体積反応と表面緩和の分離を目的としたパルスの原料導入についてコメント講演をし、八田章光氏(高知工大)はダイヤモンドのCVDにおいてガスパフとパルス変調放電を用いたCVD/エッチングの交番プロセスを用いることにより膜質制御が有効に行える旨の指摘を行った。

パルスプラズマエッチングでは、寒川誠二氏(NEC)が、高精度MOS半導体作成における問題点(基板部位に対する選択性による非均質なエッチング収率、ノッチ、チャージングによるゲート電極破壊など)に対するブレイクスルーとして低周波バイアスを用いた時間変調プラズマが効果的であるとの講演をした。また中村守孝氏(富士通)はこの方法がダメージの抑制の上で効果的であるというコメントを、小野哲郎氏(日立)はpoli Siエッチングの高選択化と形状制御の観点から有効であるとコメントした。大森達夫氏(三菱)はガスパフプラズマ源について、パターン効果を排し、均質なエッチング特性の得られるビーム的なプラズマであることを、プラズマ密度の特性解析とともに示した。

パルスイオンビーム・アブレーション・プラズマプロセスに関して八井浄氏(長岡技科大)がマルクス回路・大強度パルス軽イオンビーム源を用いた高密度アブレーションプラズマによる種々のプロセス技術について講演した。行村建氏(同志社大)は、定常プラズマ中の3次元構造をもつ基板に高バイアス電圧のパルス印加を行って、シース領域からのイオン注入の制御を行なう技術についてのコメント講演を行い、桑原創氏(日新電機)はむしろ低バイアス電圧でのイオン注入と熱拡散を併用することにより注入効率の向上を図る旨のコメントをした。また西村芳実氏(栗田製作所)は上記、行村氏の方法に用いられたイオン加工技術用大電圧パルス電源の開発事例を紹介した。

シンポジウムの最後に菅井秀郎氏(名大)がパルス化の方法と成果という切り口で全体

総括を行ない、また、氏の司会の下に総合討論を持って閉会となった。

以上をまとめると、現状ではCWプラズマでの技術的問題の改善策としてパルスプラズマプロセス技術が発展しているという色彩が強い。つまりパルスプラズマでなくては実現不可能なプロセス技術が展開されているという段階には至っていないようである。この現状において次のようなジレンマも実感された。すなわち、パルス化に伴う制御変数の増加が、研究開発上の技術としてはきわめて効果的であるとしながらも、主要開発テーマの推移との関連や、量産現場サイドからは利点であるよりは煩雑化するという批判を受けて、パルスプラズマは依然として生産ラインには乗っていないという辛口のコментарが講演時間の多くを割いて中村氏、桑原氏からなされている。シンポジウムではそれに対して寒川氏から擁護意見が出され、板谷氏が景気をつけるなどの場面も見られて興味深いものがあったが、同時に研究者の認識の違い、そして企業サイドの研究者と大学研究者のスタンスの違いということも改めて考えさせられた。大学研究者の場合、技術・原理などを研究して社会に提案する立場にあり「金に目が眩んだ」(かつての名言)というより、研究に魅了されて「興味本位の研究」を行っている。しかし企業研究者の場合、このことと製品化・生産性という厳しい現実とのバランス感覚も要求され、大学研究者とは研究目的の方向性や研究者としての意識の分裂など少なからぬギャップがあるだろうと想像される。

いずれにしても一時期の社会の要請とは独立に技術が存続し応用されていくことを考えると、パルスプラズマの利用はプロセス技術にとっても、将来的な技術への萌芽としても魅力的である。今回のシンポジウムは現状総括・将来展望の両面から有益であったと考えられる。是非、パルスプラズマならではのプロセス技術の発展に期待したい。

シンポジウム担当責任者の藤山寛副幹事長の提案で、テーマ討論の緊密化を目的としてシンポジウムに先立ち電子メールを利用して講演予稿を公開し、事前討論が行われたことも有意義であり、今後とも活用されてメリハリの効いたシンポジウムが継続されることを願い附記しておきたい。当日、藤山氏が海外出張のため欠席されたため、担当者の一人として代理で報告しました。講演者各位のご協力に感謝申し上げます。

[Back](#)

平成10年度前期および後期活動報告

第29回 Informal Meeting 「プラズマエレクトロニクス」分科会

日時 平成10年9月16日(水) 12:00_13:00

場所 広島大学(東広島キャンパス) 学校教育学部 1F-B102号室

議事および報告事項

1. 第5回プラズマエレクトロニクスサマースクール報告(中村(圭)幹事)

平成10年7月21_24日に開催された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。

- ・参加者は67名(企業26名、学生41名)であり、講師5名と幹事2名により実施した。
- ・今回は、特に分科会補助(250,000円)および会報への企業広告掲載収入からの補填を使って学生の参加割引率を高めたことにより、学生参加数が大幅に増加した。会計報告があり、企業広告掲載収入より50万円程度補填することが承認された。
- ・今回新しい試みとして、談話会を参加者によるポスターセッションの形式で行ったが、非常に好評で、次回以降も取り入れてはとの提案がなされた。

2. ホームページの管理について(中村(圭)幹事)

9月1日より名古屋大学工学研究科電気系教室内のサーバに分科会ホームページが置かれ、運営開始されたことが報告された。

3. 第13回光源物性とその応用研究会について(御園幹事)

11月27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。

4. 第9回プラズマエレクトロニクス講習会について(松永幹事)

本学会期間中にパンフレットが配布されるなど、12月28日申し込み締め切り、来年1月21、22日開催に向けて準備が進んでいるとの報告がなされた。

5. ICRP-4 / SPP-16 / GEC-51 について(河野氏)

1998年10月19日_23日に開催予定のICRP-4 / SPP-16 / GEC-51の準備状況等について、事務局担当の河野氏より以下の説明があり了承された。

- ・Final Announcementの発送は完了済み、プログラムはウェブサイトでのみ掲載中。

・全投稿件数は、505件(内、日本210件)、このうち211件(内、日本206件)についてはExtended Abstractの寄稿があり、日本からの参加者を対象にSPP-16のAbstract集として事前配布(10月2日発送)する予定である。

- ・日本からのRegistrationは現在140件で、最終的には170件程度になると見ている。

6. ICRP-5のESCAMP16との2002年合同開催について(真壁氏)

ICRP委員長真壁氏より、1998年8月末に開かれたESCAMP16において、ICRP-5を2002年にESCAMP16と合同開催することが決定したこと、開催地としてはGrenobleまたはParisになる可能性が強いこと、さらに現時点では流動的ではあるがこれにGEC-52が加わる可能性があることも報告された。ICRP-4期間中の会議で正式決定する見通しである。

7. プラズマエレクトロニクス分科会会報(No.29)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いくことが説明された。また、前回に引き続き、会報への企業広告を掲載することとし、今回は、真空機器関連の会社を募る手続きが篠原幹事により進められていることが報告された。

8. 分科会会員名簿の改訂について(佐藤幹事)

分科会会員名簿改訂版の12月発行に向けて、スケジュール等の説明があり了承された。9月上旬に名簿情報更新および掲載承諾確認の往復葉書を発送し、11月中にデータ入力作業完了、12月下旬に会報と同時に発送の予定である。

9. 1999年春季応用物理学会のシンポジウム/総合講演について(菅井幹事長)

企画案として、各幹事から提案された「反応性プラズマの計測・モニタリング法の最近の進展と課題」、「プラズマエッチングのモデリング」、「半導体産業の今後の動向を探る」の3案が示され、これらをベースに、エッチングと関連の深いビーム応用の分科「プラズマ・イオン・光プロセス」との合同セッションも視野に入れて、開催時期なども含め今後継続して検討していくことが確認された。

10. その他

堀氏より、1999年7月に開催される電離気体国際会議(ICPIG: International Conference on Phenomena in Ionized Gases)の紹介とともに、第25

回ICPIGが、2001年名古屋地区で開催される見通しとなったことが報告された。

1. 平成10年度第2回幹事会

日時 平成10年11月14日(土) 13:30_16:30

場所 名古屋大学 工学部 2号館北館172号室

議事および報告事項

1. 第13回光源物性とその応用研究会について(神野幹事)

11月27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。

2. 第9回プラズマエレクトロニクス講習会について(藤山副幹事長)

ASETの紹介記事をアップデートしたパンフレットを新たに作成するなど準備は進んでいるが、現時点の申込者数は6名と少ない。12月28日申し込み締め切りに向けて、参加者募集を積極的に行う必要が生じるかもしれないとの報告がなされた。

3. ICRP-4 / SPP-16 / GEC-51 について(河野氏)

1998年10月19日_23日に開催されたICRP-4 / SPP-16 / GEC-51 について、事務局担当の河野氏より以下の報告があった。

・全講演件数は約510件と盛況に行われ、そのうち基調講演3件を含めた招待講演は約50件であった。

・参加者総数は約450名で、このうち日本からは201名と最も多く、以下アメリカ:181、カナダ:7、オーストラリア:16、ヨーロッパ:33、その他:9であった。

・JJAP特集号への投稿件数は、日本側のアンケート結果110件および海外からの十数件の投稿を見込むと、120件程度になる模様である。

・残ったプロシーディング(_30部)については今後講習会等で販売する予定である。

4. ICRP-5 と ESCAMPIG-16 との合同開催について(菅井幹事長)

ICRP-4 の会期中に、ICRP側・ESCAMPIG側委員出席の下、次のICRPをヨーロッパのESCAMPIGと合同で2002年に開催することが正式合意されたとの報告があった。開催時期は、2002年6月最終週、開催場所は、フランスのグルノーブル、プロシーディングは合本(A4版)とすることとし、欧州側250名・日本側100名程度の参加を見込んでいる。

5. 分科会会員名簿の改訂について(佐藤幹事、節原幹事)

分科会会員名簿改訂版の12月発行に向けて、会員から返送された名簿情報更新および掲載承諾確認の往復葉書をもとにデータ入力作業中であるが、応用物理学会からデータファイルを譲渡されたこともあって順調に進んでいる。プライバシー項目の掲載承諾確認の結果、空白欄が生じることになるが、その但し書きを背表紙内側等に記載することとした。

6. 応物支部・分科会等支援金への当分科会からの申請、および応物スクールの分科会主催について(菅井幹事長)

10月の幹事長会議より持ち帰った標記の2件について報告、検討された。

支援金は、今年度予算1000万円で当初、新規事業に限って募集されたものであるが、これまで申請・認可されたものが3件と少ないこともあって、全く新しい内容でなくとも申請できることが報告された。これに関する案として、大学院生・学生を中心とした若手グループの育成を目的とした、地域ブロック化あるいはネットワーク化がはかれるような新規事業が提案され、その具体案として若手セミナー・講習会(講義形式、SCS講習会)のほか、サマースクールへの助成等が検討されたが、より詳細な運用規定を照会しながら継続検討して行くこととした。

応物スクールは学会期間中に本部主導で行われてきたが、今後は分科会主催に変更する、という方針について各分科会の意見を問われている。この件については幹事長に一任することとした。

7. プラズマエレクトロニクスサマースクールについて(中村(圭)幹事、篠原幹事)

平成10年7月21_24日に開催された第5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。

・会計的には75万円程度の赤字が生じるが、分科会補助(25万円)および会報への企業広告掲載収入から補填できる見込みである。

・アンケート結果は、概ね好評で、特に、今回新しい試みとして行った、参加者によるポスターセッション形式の談話会は非常に好評であった。

さらに、次回第6回のサマースクールについて、99年7月20日(火、祝)_7月23日(金)の日程で前回に引き続き名古屋市民御岳休暇村(長野県木曾郡)で開催予定ですでに75名分の予約を確保していることが、参加費、講師ならびにスケジュール等に関する計画案と併せて報告された。今回好評だったポスターセッションを初日に行う他、遠足コース、時間配分にも改善を試みている。なお、参加費用については、企業広告収入等によりどの程度補填できるかにもよるが、当面今回と同額(一般43,000円、学生15,000円)を目標とすることとした。なお、予定講演内容および講師は以下の通りである。

_プラズマ生成の基礎 藤山 寛(長崎大)

_プラズマ計測 中村圭二(名大)

_モデリング・シミュレーション 浜口智之(京大)

_プラズマエッチング 藤原伸夫(三菱電機)

_プラズマCVD 高井 治(名大)

8. 1999年春季応用物理学会の企画について(菅井幹事長、藤山副幹事長)

1999年春のシンポジウム企画案として、「プロセスプラズマの計測はどこまで進んだか _精度と限界、安定性と簡便性_」と題して、プラズマ計測法の現状を見直して問題点を探る、討論を主体としたシンポジウムを開催することが提案され、プログラム案、進め方などが検討された。プログラムは3部構成で、第1部「量産装置のモニタリング」で問題提起、第2部、第3部では、それぞれ「荷電粒子の測定」、「中性粒子の測定」の立場から討論することとし、予稿集は一般講演程度に短くする、発表者には担当の測定方法について自己採点表を提示してもらい、質疑応答は分野毎にまとめてパネルディスカッション形式で行う、など運営方針が決まった。開催日時は、3/29(月)午後とし、詳細を詰めた後、企画案を11/27までに応用物理学会に提出することとした。

さらに、'99秋については、ビーム応用の分科との合同セッションの形で開催する方向で詰めて行くこととし、「プラズマエッチングの基礎と応用」と題して、モデリング関係のシンポジウムを組み込む形で行う予定であることが報告された。

9. 第17回プラズマプロセッシング研究会(SPP-17)の開催地について(菅井幹事長)

SPP-17の開催地候補地について、過去の開催地や今後の予定を考慮した結果、2000年1月に長崎で開催することが提案され、承認された。

10. 1999年(平成11年)度新幹事選出の件(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、幹事選出のスケジュールと併せて、説明がなされた。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月中旬に投票、1月中旬開票、1月21日幹事会に報告の予定とした。

11. プラズマエレクトロニクス分科会報(No.29)について(林幹事)

平成10年12月発行予定の会報No.29に掲載予定の第29回Informal Meeting議事録案について、記載事項に若干の修正が加えられ、了承された。また、目次案について、記載順序ならびに内容等に関する議論がなされ、修正の上了承された。

12. 「フロンティアプロセス」の協賛依頼について(菅井幹事長)

当分科会およびビーム応用光イオンプロセス分科会に関連した研究会「フロンティアプロセス」より協賛依頼が来ており、受諾する方向であることが報告され、承認された。

13. ホームページの管理について(中村(圭)幹事)

9月1日より名古屋大学工学研究科電気系教室内のサーバに分科会ホームページが置かれ、運営開始されたことが報告された。

14. その他

第3回幹事会は、平成11年1月21日、鎌倉でのプラズマエレクトロニクス講習会の折に行う。

[Back](#)

1999年春季第46回応用物理学関係連合講演会シンポジウム

主題：徹底討論

「プロセスプラズマの計測はどこまで進んだか

精度と限界，安定性と簡便性」

予定日時：平成11年3月29日（月）13:00_18:00（応用物理学会2日目午後）

場所：東京理科大学野田キャンパス

企画の目的：これまで多種多様なプロセスプラズマの計測法が開発され、かなり”ブラックボックス”の中身が解明できるようになってきた。ここで、計測法の現状を見直して問題点を洗い出すため、討論を主体とするシンポジウムを開催する。本シンポジウムではまず第1部で量産現場のモニタリングの問題点を指摘し、第2部、第3部で主として研究用モニタリングの現状を紹介する。現場での簡便なモニタリング法の開発を促す流れを作るのも本シンポジウムの目的としたい。

プログラム：

Introductory Talk（10分） 菅井秀郎（名大）

第1部 量産装置のモニタリング 問題と対策

司会：松永大輔（富士通）

・量産現場での装置モニターの現状と問題点（20分）

岩崎賢也、関山有郎、門川裕（宮崎沖電気）

・RFモニターによるエッチング制御（15分）小杉真人（富士通研究所）

・時空間分解プラズマエッチング終点モニタの開発（15分）中田俊彦（日立）

・マイクロアークのその場検出（15分）酒井伊都子、大岩徳久（東芝，ME研）

・マグネトロンターゲットのエロージョン（15分）小林正彦（アネルバ）

討論（15分）

第2部 中性粒子（ラジカル，微粒子，スパッタ粒子）をどう測るか？

司会：関根 誠（ASET）

CFxラジカル，F原子の各種計測法

・酸化膜エッチングプラズマにおけるSi, CFx, Fの発光計測（7分）

沖川 満（ASET）

・真空紫外吸収分光法によるF原子密度測定とその精度（7分）

佐々木浩一、門田 清（名大）

・LIF法によるラジカル計測（7分）中川秀夫（ASET）

・電子付着質量分析（EAMS）法によるフロロカーボンガスプラズマの分析（7分）

今井伸一（松下電子工業）、橘 邦英（京大）

・赤外半導体レーザー吸収法によるラジカル計測の現状と課題（7分）

堀 勝、後藤俊夫（名大）

・出現質量分析法による中性ラジカルの計測（7分）豊田浩孝、菅井秀郎（名大）

微粒子の測定

・パーティクルカウンターによる微粒子モニタリング（7分）白谷正治（九大）

・レーザー応用微粒子計測（7分）渡辺征夫（九大）

スパッタ粒子の測定

・プレーナマグネトロンにおけるスパッタ原子のLIF計測（7分）

松田良信、藤山 寛（長崎大）

討論（15分）

休憩（15分）

第3部 荷電粒子（電子，イオン）はどこまで測れるか？

司会：菅井秀郎（名大）

Langmuirプローブはどこまで使えるか

・EEDF，負イオン，汚れ対策など（15分） 雨宮 宏（理研）

・プロセスの簡易モニタリング法としての絶縁プローブ法（7分）

出口幹雄、板谷良平（新居浜高専）

・プラズマ波動を用いた電子密度測定（7分） 中村圭二、菅井秀郎（名大）

電子エネルギー分布の測定

・発光分光法による電子エネルギー分布の計測（7分） 野田周一（ASET）

・バイアス光プローブ法によるEEDFの高感度測定（7分）

豊田浩孝、菅井秀郎（名大）

・プロセスプラズマ計測用レーザートムソン散乱システムの研究（7分）

Mark Bowden（九大）

正イオン，負イオンの計測

・rfバイアス基板に入射するイオンのエネルギー分布・フラックス計測（7分）

彦坂幸信（ASET）

・光脱離 / マイクロ波共振法による負イオンの計測（7分） 河野明廣（名大）

討論（15分）

総合討論（20分）

終了 18:00

[Back](#)

次のICRPは2002年グルノーブルでESCAMPIGとの合同開催

名古屋大学 工学部

菅井 秀郎

反応性プラズマ国際会議 (ICRP : International Conference on Reactive Plasmas) は、今年10月マウイ島で気体エレクトロニクス会議 (GEC : Gaseous Electronics Conference) との合同開催という形で行われた。初めて日本を離れるので当初、日本からの参加者が激減することを危ぶむ声がありましたが、ふたを開けて見れば200名余の我が国からの出席者をふくんで合計450人を越える大きな大会になりました。まだその余韻が残り興奮さめやらない所ですが、実はその次の第5回ICRPの開催計画が着々と進んでおります。以下にその現況をお知らせ致します。

周知のように、毎年1月に開かれる本分科会のプラズマプロセッシング研究 (SPP) は、3年に1回のわりで国際会議 (ICRP) として開催されます。また、ICRPの開催地は国内に限定せず、海外にも進出して一層の国際化をはかるという合意もあります。海外を見渡して次のICRPの合同開催のパートナーを捜すとき、アメリカのGECの対極となるヨーロッパのESCAMPIG (European Conference on the Atomic and Molecular Physics of Ionized Gases) が最も有力な候補と言えます。

ESCAMPIGはその長い会議名が示すように、電離気体 (プラズマ) の原子・分子過程からプラズマ応用まで包含するヨーロッパ全体の会議です。2年に1回の頻度で開かれており、今年で第14回を数える伝統ある会議です (より詳しい紹介はこの会報の別の記事として掲載してあります)。会議の内容が我々のプロセッシング研究会のそれとよくマッチしており、また、研究者間の交流も密であることから、ICRPとESCAMPIGの合同開催の計画がもちあがりました。最初に具体的な相談が行われたのは、1997年マジソンにおけるGECの開催期間中の10月6日である。ESCAMPIG側からはG. Kroessen (委員長) とZ. Petrovic (委員) が出席、ICRP側からは真壁 (慶大)、菅井 (名大)、橘 (京大)、後藤 (名大) が出席しました。そこではまず、正式な会議名を"ESCAMPIG-16/ICRP-5 Joint Meeting" とすることで合意しました。また、開催年について協議し、2000年のESCAMPIGは既にハンガリーに決まっているので、ICRPとの合同開催は2002年が妥当ということになりました。開催地については、東欧のハンガリーの次になるので西欧のどこかで、日本からのアクセスが良く、日本人にとって魅力的な場所がよいであろうということになりました (ESCAMPIGは旧共産圏からの参加を重視してきており、もしも日本開催となると経済的負担から参加が望めなくなるので、そのような案は非現実的と言える)。この他に、会議の形態やプロシーディングスなどの詳細も話題にのぼりましたが、最終的な開催日、場所は次のESCAMPIG (1998年8月、ダブリン) のときに決めることになりました。

その1998年夏のESCAMPIGの開催期間中に、日本側から真壁、菅井が出席してICRPとの合同開催についてESCAMPIG側委員と話し合いました。この席で2002年にフランスでICRPとの合同開催を行うという大枠が決まり、詳細については同年の現地実行委員長N. Sadeghi氏が中心となって検討を進め、10月にマウイ島でのGEC/ICRPの際に詰めることになった (なお、このダブリンでの打ち合わせの席にはアメリカのGEC側からG. N. Hays氏も出席し、2002年ESCAMPIGにICRPだけでなくGECも合流する可能性についても話が出ました)。

1998年10月20日、GEC/ICRPの開催期間中に再度相談する機会をもちました。ICRP側からは現組織委員など12人が出席し、ESCAMPIG側から Kroessen, Sadeghi, Graham,

Bouchoule, Booth, Czarnetzki の各氏が出席しました。このミーティングで決定された主な事項は次のとおりです。

- ・開催地 : フランス、グルノーブル (ホテル : Novotel)
- ・開催日 : 2002年6月最終の週とする (4日間または4.5日間)
- ・プロシーディングス : 日欧の発表をまとめて1冊にする (A4版、2頁/件)

開催地が風光明媚なグルノーブルになったことは日本人にとって魅力の一つといえます。日本からの予想参加者数は100人としていることもあり、会員諸兄にはICRPを盛り上げるために奮って参加していただきたいと思います。詳細が決まりしだい、本分科会の会報に速やかに情報を流す予定ですのでご注目おき下さい。

[Back](#)

第21回原子衝突物理学国際会議 (ICPEAC)

主催 原子衝突研究協会，日本物理学会，日本化学会，IUPAP

後援 日本応用物理学会、日本応用物理学会プラズマエレクトロニクス分科会、日本
学術会議等

日時 1999年7月22日(木)_27日(火)

場所 仙台国際センター (〒980-0856 仙台市青葉区青葉山，電話 022-265-2211)

内容 原子，分子，イオン，分子クラスター，エキゾチックアトムなどの間の衝突，
およびこれらと電子，陽電子，光子，ミュオン，反陽子などとの衝突ダイナミ
クス，ならびに実験新技術。隔年開催。講演はノーベル化学賞受賞者Y. T. Lee
教授他数十名の招待講演のみ。自由投稿はポスターセッション。

参加費 早期登録は32,000円，学生15,000円，その後は40,000円，学生20,000円。

バンケット10,000円 (別途)

申込締切 抄録: 1999年3月1日

早期登録: 1999年5月1日，以後会期中まで登録可

連絡先

1. 内容について

〒182-8585 調布市調布ヶ丘1-8-4 電気通信大学電子物性工学科 松澤通生

電話 0424-43-5445 Fax 0424-43-5505

icpeac@pc.uec.ac.jp

<http://power1.pc.uec.ac.jp/Sendai>

2. 1st/2nd Announcement請求

(2nd Announcement作成は1998年12月)

〒102-8646 千代田区平河町2-7-4 砂防会館別館 ICS気付，

XXI ICPEAC登録事務局 電話 03-3263-6474 Fax 03-3263-7077

icpeac@ics-inc.co.jp

[Back](#)

Electron-Molecule Collisions and Swarms (EMS-99) 国際シンポジウム

(仙台ICPEAC サテライト)

開催日時：1999年7月18日(日)~7月20日(火)

開催場所：東京ファッションタウン(TFT)

最寄り駅はゆりかもめ「国際展示場正門前」駅(JR新橋駅から約25分)

内容：下記の分野に関する研究の招待講演と一般講演(ポスター)

電子-分子衝突

光子-分子相互作用

電子・イオンオーム

プラズマプロセス、放射線、環境、宇宙科学など

予稿締切：1999年5月18日(火)

参加登録：早期登録は1999年5月18日(火)まで。登録は会期中まで可。

参加費：早期登録 20,000円(含バンケット)

早期登録以外 25,000円(含バンケット)

学生 5,000円(バンケットは+8,000円)

連絡・問い合わせ先：

〒152 目黒区大岡山

東京工業大学理学部化学科 旗野嘉彦

電話 03-5734-2235 FAX 03-5734-2655

電子メール：ems@chem.titech.ac.jp

EMS-99 URL：<http://www.chem.titech.ac.jp/~ems/>

[Back](#)

International Workshop on Basic Aspects of Nonequilibrium

Plasmas Interacting with Surfaces (BANPIS ' 99)

(非平衡プラズマ_固体表面相互作用の基礎的現象

に関する国際ワークショップ)

会議の概要：

本国際ワークショップは、平成9年1月に白浜で開催されたBANPIS ' 97に続くもので、非平衡プラズマに接した固体表面でのミクロな物理・化学過程から材料プロセスにおける現実的な諸問題に至るまで、プラズマと固体表面の相互作用に関する最新の研究成果を発表し、討議する場として開催されるものです。

今回は、特に、地球温暖化などの環境問題にも関心を広げ、PFC代替ガスの気相・表面反応やその排ガス処理技術に関連したテーマも取り入れていく予定です。

開催時期・場所や今後の予定については下記の通りですが、サーキュラー等の案内の送付をご希望の方は、下記の書式によって予備登録をさせていただきますようお願い致します。

主要テーマ：(予定)

プラズマ中での反応活性種の生成・消滅反応過程

プラズマからの基板(固体表面)への粒子輸送過程

粒子ビームを用いた表面反応素過程の研究

プラズマエッチングにおける表面反応

薄膜堆積における表面反応

ミクロ構造を有する表面における特異現象

フロン代替ガスを用いたプラズマプロセスとその課題

プラズマプロセスにおける排ガスの処理法と有効利用法

開催期間：平成11年6月14日(月)_16日(水)

開催場所：大磯プリンスホテル(神奈川県中郡大磯町)

主催：応用物理学会プラズマエレクトロニクス分科会

日本学術振興会(申請中：未定)

技術研究組合超先端電子技術開発機構(ASET)

組織委員：

橘 邦英(京都大学) 委員長 Graves, D.B. (UC Berkeley) Vice Chair

斧 高一(京都大学) Bardsley, J.N. (LLNL)

鯉沼 秀臣(東京工業大学) Economou, D.J. (U Houston)

寒川 誠二(日本電気) Lucovsky, G. (North Carolina State U)

菅井 秀郎(名古屋大学) Oehrlein, G. (NY State U-Albany)

関根 誠 (ASET) Perrin, J. (Balzers Process Systems)

田地 新一(日立製作所) Sawin, H.H. (MIT)

堀池 靖浩(東京大学)

真壁 利明 (慶応義塾大学)

予備登録申込

電子メール(tatibana@kuee.kyoto-u.ac.jp)またはFAX (075-753-3341 直通) にて橘 (京大工) 宛下記のデータをお知らせ下さい。今後の案内を継続してお送りします。

氏名 :

所属 (部課名まで) :

TEL :

FAX :

e-mail :

参加予定 : 参加する、未定、参加しない (いずれかに○)

論文発表 : 発表する、未定、発表しない (いずれかに○)

[Back](#)

ICPIG News

静岡大学工学部

神藤正士

1年おきに開催されてきた ” 電離気体現象に関する国際会議 ” (International Conference on Phenomena in Ionized Gases) は、来年7月にワルシャワで開催される会議が第24回に当たりますから、ICPIGは第1回から数えてほぼ半世紀の歴史を有する伝統のある国際会議と言えます。ICPIGがカバーする分野は幅広く、毎回500名を越す参加者で活況を呈しています。この会議に関係する最近の重要なニュース2件をお知らせ致します。

(1) 24th ICPIGについて

既に1st announcementが配布されているためご存じの方が多くことと存じますが、ポーランドの首都ワルシャワのワルシャワ大学キャンパスで1999年7月11日から16日にわたって24th ICPIGが開催されます。この紙面をお借りして会議の概要を紹介いたします。なお、詳細は Web site (<http://www.congress.pbp.com.pl>) をご参照下さい。第20回から23回までの4回にわたって電離気体現象の分野で顕著な業績を挙げた個人を受賞対象とするPenning awardsがスポンサーであるオランダのフィリップス社の事情により今回から取りやめになり、新たにHans von Engel and Gordon Francis 基金をスポンサーとするVon Engel Prizeが創設されることになりました。

・ Subject areas :

1. Kinetics, thermodynamics and transport phenomena,
2. Elementary processes,
3. Low-pressure glows,
4. Coronas, sparks, surface discharges and high-pressure glows,
5. Arcs,
6. High-frequency discharges,
7. Ionospheric, magnetospheric and astrophysical plasmas,
8. Plasma diagnostic methods,
9. Plasma wall interactions, electrode and surface effects,
10. Physical aspects of plasma chemistry, plasma processing of surfaces and thin film technology,
11. Generation and dynamics of plasma flows,
12. Non-ideal plasmas. Clusters and dusty plasmas,
13. Waves and instabilities, including shock waves,
14. Nonlinear phenomena, self-organization and chaos,
15. Particle and laser beam interaction with plasmas,
16. Plasma sources of radiation,
17. Numerical modeling,
18. Plasmas for environmental issues,
19. Highly ionized, low-pressure plasmas (plasma thrusters, ion sources and surface treatment),
20. High-pressure, non-thermal plasmas,
21. Special topics to be emphasized, High-current discharges (Z-pinchs, plasma-focus, plasma X-ray sources, etc)

・ 日程 :

Preregistration deadline : '98年9月30日,
2nd announcement : '98年11月,
Contributed paper deadline : '99年1月30日,
Registration with reduced fee : before '99年3月15日,
Nominations for "Von Engel Prize" : '99年3月15日,
Final announcement and program : '99年5月

・参加費 :

Early registration ('99年3月15日以前) : \$350,
Late registration ('99年3月15日以後) : \$400,
Student registration : \$200

・宿泊関係

会場まで徒歩10分 : シングル \$ 100-250、

会場まで徒歩30分 : シングル \$ 50-100、

大学の学寮 (交通機関を利用) : シングル \$ 15-40

・その他 :

プラズマの応用に関するWorkshopが7月11日の午後に予定されています。

・事務局 :

Ms. I. Sokolowska, 142 Marszalkowska St.,00-016 Warsaw, Poland

Fax:(+48 22)827 11 23, e-mail:irena.sokolowska@pbp.com.pl,

Web site:http://www.congress.pbp.com.pl

(2) 25th ICPIGの日本開催について

本年4月、ポーランドのCracowで開かれたICPIGの国際組織委員会 (International Scientific Committee) において、2001年の第25回ICPIGを日本で開催することが正式に決定されました。これを受けて10月31日に、わが国のISC委員である後藤名大教授の主宰の下に開催された国内組織委員会 (Local Organize Committee) 準備委員会において、LOC委員の選出および委員長が選出され活動を開始しました。

LOCの構成 :

後藤俊夫 (名大 : ISC委員、LOC委員長)、河合良信 (九大 : LOC副委員長)、神藤正士 (静大 : Secretary)、大江一行 (名工大)、酒井洋輔 (北大)、佐藤徳芳 (東北大)、菅井秀郎 (名大)、関根誠 (A S E T)、橘邦英 (京大)、提井信力 (武蔵工大)、藤原正巳 (核融合研)、真壁利明 (慶応大)、吉田豊信 (東大)、若谷誠宏 (京大)、小田哲治 (東大)、荻野竜樹 (名大)

ところで、ICPIGは伝統的にヨーロッパ各国を持ち回りの形で開催されてきたために、ヨーロッパからの参加者が多くなってしまいう傾向がありました。ISCでの数年にわたる議論の末、ICPIGを真に国際会議に相応しい会議とするには世界各地での開催が必要であるとの合意が得られ、1995年8月の第22回ICPIGはNew Yorkで開催されました。残念ながら地元米国の参加者が増加しなかったこと、開催地から遠く離れた東欧から参加しにくいことなどの理由で、参加者数は340名程度と通常の60%程度に留まり、ヨーロッパ以外での開催に多くの問題を残しました。第25回の日本開催はヨーロッパを離れて開催される2回目の会議になります。日本開催を成功させるためには、ヨーロッパで開催される時よりも多くの参加者を集めることが必要になります。各種放電の基礎から応用、プラズマプロセッシング、核融合プラズマ、天体プラズマ、モデリング、プラズマ計測など、わが国のICPIGに関連する幅広い研究分野から多くの方々が参加されて活発な討論を展開し会議を盛り上げていただくことをLOCでは念願しています。関連分野の方々には、今後機会を捉えてICPIGのニュースをお届けする予定です。何卒、ご協力とご鞭撻をお願い申し上げます。

[Back](#)

プラズマエレクトロニクス関連国際会議日程

1999.2.15-2.17

Workshop on Frontiers in Low Temperature Plasma Diagnostics III

[Saillon, Switzerland]

1999.5.2-5.7

195th Meeting of the Electrochemical Society (ECS)

[Seattle, Washington, USA]

1999.5.9-5.11

4th International Symposium on Plasma Process-Induced Damage(P2ID)

[Monterey, California, USA]

1999.5.24-5.28

The Second International Conference on the Physics of Dusty Plasmas(ICPDP'99)

[Hakone, Japan]

1999.6.11-6.16

24th International Conference on Phenomena in Ionized Gases (ICPIG)

[Warsaw, Poland]

1999.6.14-6.16

International Workshop on Basic Aspects of Nonequilibrium Plasmas Interacting with

Surfaces (BANPIS ' 99)

[Oiso, Japan]

1999.6.21-6.24

26th IEEE International Conference on Plasma Science

[Monterey, California, USA]

1999.7.18-7.20

International Symposium on Electron-Molecule Collisions and Swarms (EMS-99)

(XXI ICPEAC Satellite Meeting)

[Tokyo, Japan]

1999.7.22-7.27

The XXI International Conference on the Physics of Electronic and Atomic Collisions

(XXI ICPEAC)

[Sendai, Japan]

1999.8.23-8.27

X-99: 18th International Conference on X-ray and Inner-Shell Processes

[Chicago, Illinois, USA]

1999.9.15-9.19

Second Asian-European International Conference on Plasma Surface Engineering

(AEPSE'99)

[Beijing, China]

[Back](#)

掲示板

この度、本会報と共に、プラズマエレクトロニクス分科会会員名簿の改訂版を発行いたしました。名簿記載事項に変更、追加、訂正等がございましたら、以下の変更届の様式を用いて、下記の送付先にFAXまたは郵送にてご通知下さいますようお願い申し上げます。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:
jsapdiv@mb.infoweb.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.29) をお届けします。

今回の会報では、「『学』が英知を結集して半導体の難局を打開しよう」と題して堀池靖浩先生より巻頭言を頂戴しました。確かに、昨今の日本半導体業界を覆う暗い影は、いわゆるバブル崩壊やシリコンサイクルといった、じっと我慢していれば通り過ぎる？種類のものだけではなく、研究開発そのものが行き詰まり、一つの転換期を迎えているからようにも思われます。プラズマエレクトロニクス研究に携わる皆様方が、今一度「真の基礎とは何か」を自問自答され、本分科会を舞台に「英知を結集」されることを期待します。来春の応用物理学会では、プラズマ計測技術を主題に、量産装置にも踏み込んだ、討論主体のシンポジウムが予定されておりますので、積極的なご参加をお願いいたします(本誌、『行事案内』参照)。

さて、本分科会にとりまして今年は、ICRP/SPPが初めて米国GECと合同開催されるという記念すべき年になり、さらに、欧州ESCAMPIGとの2002年合同開催も決定いたしました(本誌、『寄稿』、『行事案内』参照)。プラズマエレクトロニクスの分野において、今後ますます、国を越え、分野を越えた相互交流が行われる状況が実感されます。本分科会の発展が、21世紀を切り拓くといっても過言ではないでしょう。より多くの会員の皆様のご参加を戴けますようお願い申し上げます。

なお、前号に引き続き、広告特集を後付に掲載致しております。今回は「真空機器」を特集しており、広くご活用戴ければ幸いです。本特集の広告掲載にご理解とご協力を戴いた企業各社には深く御礼申し上げます。

また、今回二年ぶりに分科会の会員名簿の改訂版を発行いたしました。会員相互の情報交換にお役立て下さい。名簿記載事項の訂正や変更等がありましたら、本部事務局まで是非ご通知下さい。特に、電子メールアドレスをお知らせ下さいませようお願い申し上げます。

最後になりましたが、1999年が皆様にとりまして良い年になりますことを心からお祈り申し上げます。

(林、藤原、節原)

プラズマエレクトロニクス分科会会報 No. 29
発行日：1998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
(©1998 無断転載を禁ず)

[Back](#)

[幹事長ご挨拶](#)

[新着情報](#)

[会員へのお知らせ](#)

[入会のご案内](#)

[研究集会・講習会・シンポジウム](#)

[関連会議](#)

[プラズマエレクトロニクス賞](#)

[アーカイブス](#)

[担当幹事](#)

[リンク](#)

[当分科会に関して](#)
kono@nuee.nagoya-u.ac.jp

[このサイトに関して](#)
takahashi@kuaero.kyoto-u.ac.jp

あなたは2000年8月8日以
来 **32692** 人目の訪問者です。

[最新の更新](#)

2005/03/14

[新着情報](#)

NEW [6th International Conference on Reactive Plasmas and 23rd Symposium on Plasma Processing \(ICRP-6/SPP-23\) \(2006年1/24-27, 宮城県松島ホテル大観荘\)](#)

NEW [2005年春季第52回応用物理学関係連合講演会 \(2005年3/29-4/1, 埼玉大学\)](#)

[お知らせ](#)

お問い合わせ、ご連絡は、ホームページ担当 高橋和生 takahashi@kuaero.kyoto-u.ac.jp までお願い致します。