

プラズマエレクトロニクス

No. 17

1992年12月

応用物理学会

プラズマエレクトロニクス分科会会報

目 次

1. プラズマエレクトロニクス雑感	高村 秀一	..... 1
2. 研究室紹介 (その5) 《名古屋大学工学部電気学科プラズマ応用工学講座》	菅井 秀郎	..... 2
3. 寄稿 1992年秋季第53回応用物理学会学術講演会 ープラズマエレクトロニクス分科に出席してー	松村 昭作	..... 4
4. モノシランガス等の特定高圧ガス取締法と研究機関での対応	松田 彰久	..... 6
5. 国際会議報告 45th GEC (Gaseous Electronics Conference) 報告	後藤 俊夫	..... 9
PSE (Plasma Surface Engineering)' 92に出席して	藤山 寛	.....11
6. プラズマエレクトロニクス講習会を終えて	小田 俊理	.....13
7. 平成4年度後期活動報告		.....15
8. 行事案内		.....18
◇第10回プラズマプロセッシング研究会 (SPP-10)		
◇1993年春季応用物理学会シンポジウムおよび インフォーマルミーティング		
◇ICRP-2/SPP-11準備状況	後藤 俊夫	
9. 掲示板		.....28
◇プラズマエレクトロニクス分科会幹事候補者推薦について		
◇バックナンバーの配布について		
10. 編集後記		.....29

◆ プラズマエレクトロニクス雑感

名古屋大学工学部 高村 秀一

昨今、学協会の数が多くなり、一桁以上の数の会に関与する研究者も珍しくないようです。この場合考えさせられるのは学会の規模とその活動との関連です。学問の専門化による学会の分化、学際的分野・境界領域の拡大、研究の総合化・大型化・国際化への対応、産業等社会からの多様な要請等々学協会を取り巻く問題が比較的短い時間スケールで渦巻いております。応物のようなGeneral Societyも他の中小学会もそれぞれにこれらの課題に敏速に対処して行かなければなりません。この観点から本プラズマエレクトロニクス分科会は一つの試みの答えを出しつつあると思います。

さて、私共のグループではconventionalな路線とは異なり、強電離プラズマの応用という観点から、手探りにプラズマエレクトロニクス関連研究を進めております。今年春に名大を訪れたルーマニアのDr. Musaは高繰り返しトカマク・プラズマ・プロセッシングに強い興味を示しました。本分科会の諸氏にも関心を持っていただければ幸いです。

この場を借りてもう一つお話ししておきたい事柄があります。近年の磁場閉じ込め核融合の研究は大きな進歩を遂げ、D-T核燃焼を実証するところまで到達致しました。しかし更に長時間燃焼へと前進するためには高い熱流と粒子束を持ったプラズマとプラズマ対向壁との相互作用の制御が必須の課題です。このプラズマは高温炉心プラズマとは異なりプラズマエレクトロニクスで対象とするプラズマに近いものです。プラズマと材料表面との相互作用という観点では共通する側面が多くあると考えられます。お互いに情報交換、研究協力ができれば両者にとってプラスになるのではないのでしょうか？

研究室紹介 (その5)

《名古屋大学工学部電気学科プラズマ応用工学講座》 菅井秀郎

生まれと育ちは“純粹培養”

名大は昔から放電・プラズマ・核融合の研究が盛んな所である。1960年から1980年にかけてはプラズマ物理学の黎明期から爛熟期にあたり、おもしろい研究テーマが山積していた。プラズマプロセスで最近耳にするヘリコン波(ホイスラー波)の伝搬の研究や、ECRプラズマの基本となるサイクロトロン減衰の理論と実験の比較、非線形波動など、当研究室の前身である武田研究室も活気にあふれていた。ある意味では、泥くさい放電現象はさけて、純粹培養された“きれいなプラズマ”に魅了されていたと言える。そこには美しい整然とした理論体系が確立され、実験より先に理論があった。1980年を過ぎる頃には核融合の研究がますます巨大化し、大学の小さな研究室では手の届かないところへ研究の本流は流れ始めた。

“すまし汁”から“チャンコ鍋”へ

核融合は、電子と水素原子核からなる完全電離プラズマを相手にしている。これは最も単純できれいなプラズマであり、プロセス用プラズマに比べれば、“すまし汁”と“チャンコ鍋”ほどの違いがある。近年、高温・高密度化をはかって核融合の点火条件に近づくにつれ、壁から出る不純物が大きな問題になってきた。すなわち、壁に接する高温プラズマがスパッタリングや化学反応などのプラズマ・表面相互作用を引き起こして金属不純物を発生する。この問題は、プラズマプロセスにおける表面改質の問題と本質的に共通している。核融合研究者もこれまで避けてきた“汚れたプラズマ”と真剣に対峙する時がきた。そして今、核融合の不純物対策として脚光を浴びているのは、プラズマを用いる薄膜コーティングである。言ってみれば、汚れたプラズマを使って核融合炉の壁を上手に化粧するのである。

このような流れの中で1987年に発足した当研究室は、きれいなプラズマから汚れたプラズマへ、すまし汁よりもチャンコ鍋に大きく偏重することになった。チャンコ鍋は料理人の腕次第で千変万化であり、特に化学調味料(プラズマ化学)が効くので、物理しかやってこなかった我々には新鮮な味がする。体系化が終わったプラズマ物理に少し食傷気味であったので、実験を試みなければならず、理論の歯が立たないところに大変な魅力を感じた。

我が相撲部屋は今・・・

当研究室は親方（教授）をはじめ、指導陣（豊田講師、中村助手）が食欲旺盛なため、9種類のチャンコ鍋（プラズマ実験装置）があり、さらに新しい鍋を準備中で、食当たりを心配する声もある。現在部屋は、幕内力士（ドクター）4人、十両（マスター）7人をおかかえており、外人力士はいない。全員、土にまみれてケイコに励んでいる。稽古のメニューの2/3はプラズマプロセス関係、1/3は核融合関係である。主なものをならべると

- 1) プラズマ生成法
 - ・ 表面磁場中の誘導RFプラズマ
- 2) プラズマ計測法
 - ・ 出現質量分析法による中性ラジカルの測定
 - ・ バイアス光プローブ法による電子エネルギー分布関数の測定
 - ・ ビーム励起電子プラズマ振動法による電子密度の測定
- 3) 衝突素過程
 - ・ 電子衝突による中性ラジカルへの解離断面積の測定
 - ・ ラジカル、イオンの表面衝突現象
- 4) エッチング
 - ・ フロンプラズマによる S_1 、 S_1O_2 のエッチング
 - ・ メタンプラズマによるITO膜のエッチング
- 5) デポジション
 - ・ 核融合の壁のボロンコーティング、リチウムコーティング

時々、民間や原子力研究所、核融合科学研究所などに出ゲイコに行ったり、来てもらったりもしている。最近は、春場所（学会）、夏場所（JSPC）、秋場所（学会）に加えて初場所（プロセッシング研究会）があり、さらに地方巡業や国際巡業も増えてきて少しヘキエキしている。

おわりに

当研究室のルーツはプラズマ・核融合であるが、産業界のプラズマ応用の隆盛を視野に入れながら、境界領域としてのプラズマプロセスの体系化に少しでも役立ちたいと念願している。ありていにいえば、チャンコ鍋よりもっと洗練された和風料理に変えて行くために奮闘している。もっともそうなった暁には多分、別の名古屋風ドテ鍋でも求めて行くに違いない。

1992年秋季第53回応用物理学会学術講演会

—プラズマエレクトロニクス分科に出席して—

武蔵工業大学

松村昭作

今秋は、千里丘陵に連なる閑静な関西大学にて開催され、発表会場も広く、ゆとりをもって聴くことができた。一般会場として、今回規模の部屋を準備するのは困難になりつつあるようである。分科内総合講演を、東北大学の太見氏の”超高真空プラズマプロセス”，NTTの名西氏の”プラズマによる半導体表面のクリーニングと選択成長”の2件と限定しているのに、原則的に講演会を設定しない最終土曜日後半以外、会期日程中は総て埋められており、ポスタとの併用等が必要になる日も近いのではないかと感じられた。

大部分を占めるプラズマプロセス関連の発表も、18日午前のテーマ”シラン系プラズマと表面反応・膜構造”付きセッションでは、ガス流量や微粒子の問題、表面との作用等、より実際的でな問題を取り上げた発表が多く、研究の進化を示している。この他、シラン系プラズマについては、19日午後のセッションが割り当てられ、シリコンに関する産業界の関心の根強さを感じさせる。テーマ付きセッションと関連する発表の他、電位構造、シリコン堆積電極の電子放出、Ge-Si膜の報告もあった。

これらのセッション以外では、エッチング関連ガスについての発表が多く、負イオンを含む放電プラズマであるうえ、静磁界を伴うことが多くより複雑になっている。磁界の無いシラン系プラズマRF放電でも、装置サイズ等の影響が大きく、実験相互の比較検討に困難があったが、いよいよ個別的になりかねず、励起周波数と電極間隔、異方性拡散係数と装置サイズ等で規格化する等の工夫が必要とされるのではないだろうか。

17日午前のECRプラズマ関連の発表では、大口径化をねらった表面磁界等を用いた例や、スロットアンテナ結合方式に関する報告が多かった。平行平板RF放電に比べ、基板電位の制御が容易で、低気圧放電のため、イオン速度が衝突の影響を受けにくい等、エッチングプラズマ生成法としての利点が多く、実用装置としてはエッチング用に収束している様であるが、大口径化によって新たな展開が始まるのであろうか。

ECRのみならず、上述の静磁界下の異方性プラズマのモデリングは2次元となり、取り扱うガス種の多様化とも関連していよいよ複雑になってきた。電子間のクーロン相互作用を考慮したシュミレーション等も発表さ

れ、プラズマありきから出発する”プラズマ家”と放電破壊ありきから出発する”放電家”の対話が一層進むことが期待される。

計測法の視点から見ると、今回の発表は特に目新しいものは少なく、エミッシブプローブ、L I F、I R L A S、しきい値イオン化等の定着が見られ多くの実験に用いられている。その中でも、2光子吸収L I Fは、計測範囲の拡大とクロス励起による空間分解能向上等興味がある。また、電極間浮遊容量をインダクタンスで打ち消し、プラズマインピーダンスを計測した発表は、興味深い結果を含んでいた。なお、気体と固体表面の反応に関して、気体側と固体側それぞれに固有の計測を複合的に適用した総合的実験の報告もあり、今後の展開の一方向を示唆している。

近年発表件数の減少が見られる、大気圧放電によるプロセッシング関係の発表は今回2件のみとなった。しかしながら、ダイヤモンド薄膜や、金属表面処理等の研究としては継続されていると思われ、この分野とプラズマエレクトロニクス分科会とのつながりをどうするのかを再考の必要があるのでないだろうか。

プロセッシングと直接の関連の無い部分では、液晶バックライト用放電、エキシマレーザ、銅蒸気レーザ、プラズマ大阪管、分析用大気圧マイクロ波プラズマ等があった。これら非プロセッシング関連は、プラズマディスプレイやオゾン生成等活発な展開が行われているはずで、物理学会や電気学会等他学会の分科との関係もあり問題もあるだろうが、プラズマエレクトロニクス分科会がプラズマプロセッシング分科会に矮小化されないためには、より一層の講演数が期待される。

大阪大学等で起こった、モノシランガスによる爆発、火災事故を未然に防止すべく、今年度5月に高圧ガス取締法が改正になり、施行された。これに伴い、モノシラン等の高圧特定ガスを使用している各研究機関では、都道府県への届け出等の規制を受けることになった。これを受けて、文部省、通産省等では補正予算を組み、安全設備の整備等に充当する処置を取り始めた。しかし、具体的にどのような対策を施せば、法規制を満足でき、かつ安全に研究を続けることができるのかと、悩んでいる研究機関も多いようなので、参考になれば幸いと、筆を取る次第である。

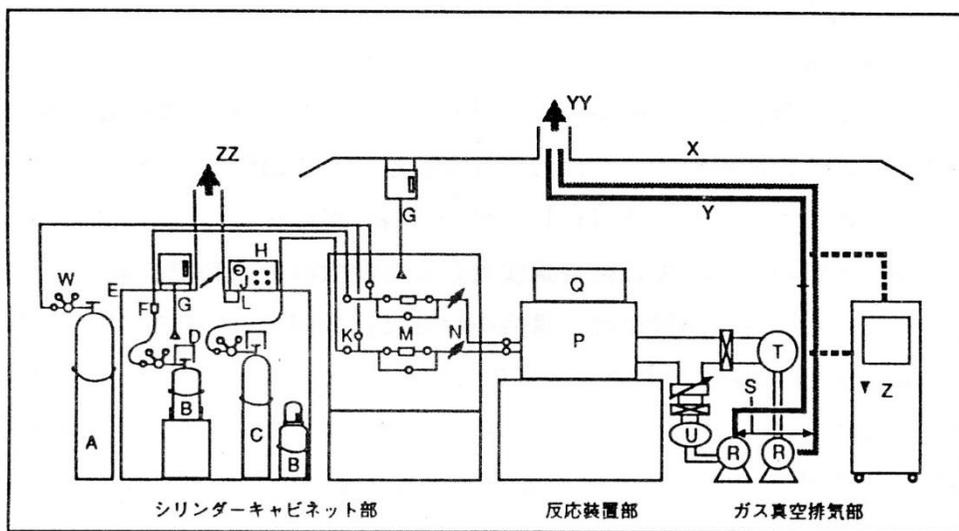
モノシラン等の自然性、爆発危険性を有するガスを用いて、研究を行っている研究機関は、大別して2種類あり、素過程の研究のように、ほんの少量の特殊高圧ガスを使用する機関と、プロセスの研究のようにガスを流しながら、わりと多量にこれらのガスを使用する機関に分けられるようである。また、工場のように、かなり多量に消費する場合もあり、これら全ての場合を含めて、法律は作られているので、戸惑う場合も多々あるようである。また、多忙を極める研究者にとって、法律という全く異なった分野の方言を理解する煩わしさも手伝って、法律の内容を知らなかったり、かなり誤解していたり、面倒だからと言って、業者任せにして（業者によっては、今回の改正法律をよく理解していない場合もあり）、「目の飛び出るような金額を提示されてびっくりした」といったことをよく耳にする。とにかく、少し勉強をして頂き、これらのガスをどう使えば安全かを理解して頂ければ、それぞれの場合にどのように対処すべきかの答えが自然と出てくるはずである、というのが私の結論である。

例えば、素過程研究のように、ほんの少量の当該ガスを使用する研究機関では、当該ガスのボンベは、すべて10 kg/cm²未満の圧力（希釈してあっても全圧が10 kg/cm²未満）のものを使用すれば、なんら法

規制の対象にならないので（高圧ガス取締法の対象外）、届出義務もないわけで、今迄と同じように研究を続けることが可能である。しかし、そういう場合だけとは限らないので、ここにモノシラン使用設備の一例を紹介して、参考にさせていただきたいと思う。

図は、モノシランガスと水素ガスを真空反応容器に導入して、プラズマCVDによる膜成長を行う場合のモデルである。モノシランガスボンベと水素ガスボンベを空気の滞留のない構造のシリンダーキャビネット内に置き（モノシランガスと亜酸化窒素ガスのように、お互いの混合により反応危険性を有するガスボンベは、同一キャビネット内に収納してはならず、配管を経由しても、いかなる場合もつながる系を作ってはならない）、高圧部をなるべく短くするために、圧力調整器はボンベに直付けにするのが最も安全で、廉価である。緊急時にキャビネット外部からボンベバルブを直接遮断するための緊急遮断弁をそれぞれのボンベバルブに装着する。ガス警報器は、モノシランの場合、高圧部の直上に吸引式のものを設置し、検知信号によるボンベバルブの緊急遮断ができるようにする。水素ガス検知部はシリンダーキャビネットの排気ダクト入口に取付ける。ガス配管は金属製とし、スエージロック、VCR等の継手でガス漏洩のない構造にする（十分な気密テストが必要）。マスフローコントローラーを通して一定流量のガス供給を行うガス供給系を構成するが、すべてのバルブはベローズシールバルブかダイヤフラムバルブを用い、外部に対するリークのない構造とする。また、全ガス配管系は、真空排気できる構造とするために、逆止弁をむやみに配備していない（逆止防止措置というのは、逆止弁を用いるということではない）。ガス排気系も、漏れのない構造とし、ロータリーポンプのガス排出側で多量の窒素ガスにより原料ガスを希釈する。希釈されたガスは、酸化吸着式等の除害装置を経て、屋外へダクトを通して排出される（シリンダーキャビネットやフードからの通常の使用において、およそガスの漏洩が考えられない部分においての緊急時における除害は窒素、空気による希釈でよい旨が法に盛り込まれているので、図のダクト以降にはスクラバー等の除害機能は不要である）。

このほかに、非常用の空気呼吸器、防消火設備や保安電力等が法規制には盛り込まれているが、詳しくは、高圧ガス保安協会編（通産省立地公害局保安課監修）高圧ガス取締法 政・省令解説、改正高圧ガス取締法関係政省令質疑応答集（高圧ガス保安協会：03-3436-6102）をご覧ください。



- | | |
|----------------|----------------------|
| A アルゴンボンベ | N 流量調整バルブ |
| B シランボンベ、予備ボンベ | P 反応容器 |
| C 水素ボンベ | Q マッチングボックス |
| D 緊急遮断弁 | R ロータリーポンプ |
| E シリンダーキャビネット | S 窒素ガス |
| F ガスフィルター | T ターボ分子ポンプ or 油拡散ポンプ |
| G シランガス警報器 | U メカニカルブースターポンプ |
| H コントロールボックス | W 圧力調整器 |
| J 微差圧計 | X ステンレスフード |
| K ペローズシールバルブ | Y ステンレスフレキシブルチューブ |
| L 水素ガス警報器 | Z 除害装置 |
| M マスフローコントローラー | YY, ZZ ステンレスダクト、排風器へ |



名古屋大学工学部

後藤俊夫

45th GECは1992年10月27日～30日まで、Bostonにおいて開催された。今回の発表件数は318件（口頭発表136件、ポスター182件）で、参加者はアメリカ人研究者に、日本を中心とする外国からの研究者を含めて、400名弱であった。

昨年日本で国際会議 International Seminar on Reactive Plasmas を開催し、プラズマプロセス関係のアメリカ人研究者を招待して国際的な研究交流を行ったことがきっかけとなって、今回GEC側から同分野の多くの日本人研究者に参加の呼びかけが行われた。また招待講演者として北大の田頭教授、東京工大の篠野教授、それに私の3名が招かれ、講演を行った。今回日本の研究グループの発表は招待講演を含めて約30件あり、例年よりかなり多かった（去年は7件程度）。このような動きは、1994年1月に我々プラズマエレクトロニクス分科会が中心となって開催することを計画しているプラズマプロセス関係の国際会議（ICRP-2/SPP-11）へつながっていくものであり、その意味で今回のGECは大変有意義であったと思われる。

次に45th GECの講演発表の内容について簡単に触れておく。例年のように、口頭発表は放電プラズマの基礎・応用と原子分子衝突過程との2セッションが並列に進む形で行われた。2日目の午前は、Wisconsin 大学の Lawler 教授が陰極降下部と負グローのレーザ分光計測に関してPlenary Lectureを行った。

ワークショップとしてはCF₄が取りあげられ、電子衝突による散乱、弾性、付着、解離等の断面積の計算及び測定、RF放電CF₄プラズマのモデリングなどに関する発表と討論が行われた。

アメリカ人研究者の間では、プラズマ発生法として高密度プラズマ源に関する関心が比較的高く、口頭発表、ポスター発表合わせて20件以上の発表があった。またGEC Reference Cell に関する計測、モデリング等の発表も15件程度あ

り、継続的に研究が進められていることを示している。

プラズマ計測関係は今回主にポスターセッションで発表が行われたが（31件）、赤外レーザー吸収法によるラジカル計測、トムソン散乱法によるプラズマ中の電子密度・電子温度計測、レーザー誘起蛍光法による原子計測、プローブ計測法などに関する発表があった。私自身は、最終日の分光診断技術のセッションで、赤外半導体レーザー吸収法によるプロセスプラズマ中のラジカル計測に関する招待講演を行った。

プラズマモデリング関係もRFプラズマ、その他に関して30件以上の発表があり、日本からは田頭教授がRF放電シランプラズマのモンテカルロモデリングに関する招待講演を行った。

なお従来通りプラズマプロセス以外の放電基礎、レーザー基礎、ランプ、アーク応用等に関する発表も、比較的多くあった。

原子分子衝突関係は各種断面積の理論的及び実験的研究の結果が数多く発表されており、アメリカにおけるこの分野の研究者層が厚いことを示している。旗野教授は2日目の電子・原子衝突のセッションで、IV族元素を含む分子による希ガス原子の脱励起に関する招待講演を行った。

原子分子衝突関係で、今回特に目新しかったのは、トピックス的なテーマとして Collisions of Laser Cooled Atoms というセッションが設けられ、招待講演4件のシンポジウム形式で、発表と討論が行われた。

なお日本からの一般講演としては、慶応大の真壁教授、長崎大の藤山教授、九州大の村岡教授、徳島大の生田教授、その他のグループから、モデリング、計測、素過程などに関する発表があり、アメリカ人研究者にこの分野における日本の activity を印象づけたのではないかと思われる。

昨年度のGEC報告で真壁教授も述べておられるように、このGECは内容的に我々のプラズマエレクトロニクス分科会と重なっている分野が多く、日米の対応する組織として、今後継続的に相互交流・協力関係を保っていくべきであると考えている。

なお46th GECは1993年10月19日～22日までカナダのモントリオールで開催される予定で、多くの日本人研究者の参加が期待されている。

PSE' 92に出席して ✕

藤山 寛 (長崎大学工学部)

PSE (Plasma Surface Engineering) に関する第3回国際会議が本年10月25日から29日まで、ドイツのGarmisch-Partenkirchenで開催されました。2年前の本会報No. 13に第2回のこの会議に関する報告(藤山、三宅)が載っているので、覚えておられる読者もあるかと思えます。今回はその続報という形になりますが、2年間のヨーロッパのプラズマプロセス分野の変化や動向を知るにはよいのではないかと思います、再び報告させてもらうことにしました。従って、今回の報告は2年間の変化に重点を置くことに致します。

さて、10月の下旬ともなれば、南ドイツとはいえバイエルンアルプスの麓のリゾートは晩秋というより初冬の装いとなる。しかも1年中でもっとも天気の良い時期でもあり、会期中はほとんど曇か雨(氷雨)のうとうしい日が続いた。しかも、会場は3回続けて同じところ、改めて見る場所もなく、ミュンヘンのビール祭には遅過ぎ、スキーをするには早過ぎる。そういう訳で、約300名の参加者は会期中誘惑(?)に心を惑わされることもなく真面目に会場へ足を運び、会議に集中できた。さらにホテルはオフシーズンでびっくりするほど安い。これは、主催者側の心憎い意図ではなかったか。それとも会場は同じでも、時期が変われば(前回は9月上旬)よいとでも……。

主催者は、今回から新しく組織されたJoint European Committee of Plasma Surface Engineeringである。前回までがドイツの真空、表面、金属学会などからなる合同委員会の主催であったので、よりEC的となったと言える。が、参加者をみると、相変わらずドイツ主体の会議であることに変わりはない。

PSE会議の目的は、プラズマ・イオン制御による表面改質とコーティングの研究に関する発展、応用の最近の進展の発表を通して、急速に拡大する工業的応用への需要に直面している技術者と基礎研究とのギャップを埋める、とプログラムにある。つまり、基礎研究よりは応用研究に焦点が絞られ、企業からの参加者が多い。当然、会期中のエキシビションは充実しており、プラズマ反応装置、RFやマイクロ波などの各種電源メーカーやコーティング専門会社が軒を並べる。

会議の発表のレベルは、2年前と比べてどうであったか。これは着実に進んでいるとの印象を受けた。特に、c-BNやバイオ材料などの高性能新素材、付着強度の新計測法、新しい応用(自動車関連、宇宙機器、地球環境問題)の発表に注目すべき内容が見られた。コーティング手段もスパッタリングなどの

PVDが主体であるのは変わらないが、プラズマCVDやイオンビーム応用も着実に増えていた。

この会議の参加者は、発表の内容からみると、プラズマそのものよりコーティング法、材料、膜質、プラズマ源などにより関心があるように見受けられた。これは応用物理学会で言えば、薄膜のセッションに近い。しかしながら、招待講演で反応性プラズマのモデリング(J. P. Boeuf, Toulouse)や分光(A. Ricard, Orsay)、さらにはマイクロ波プラズマとRFプラズマの比較(M. R. Wertheimer, Montreal)など、プラズマエレクトロニクス分科会的な内容を入れて、基礎研究と応用研究の間に橋を架け、啓蒙を図ることに努めているようであった。

会議は実質3日間、招待講演(40分)が1日3~4件の計11件、オーラル(20分)が3会場のパラレルセッションで計83件、ポスターが2会場の3日間で計73件、4日目が工場見学(ミュンヘン近郊)。ポスターが減りオーラルでの発表が増えたとはいえ、3会場でのパラレルセッションは筆者にはちょっと残念な気がした。聞きたい発表が重なるのは、この分野が学際的であるが故の宿命なのだろうか。今年の1月に福岡で開催されたプラズマプロセッシング研究会のプログラム編集の委員会で、会期を延ばすか、パラレルセッションを増やすか、発表時間を短縮するか、という案の様々な功罪について議論したことが甦った。これで会議の成功不成功が決まるといってもよいほど重要な問題であり、主催者としては本当に頭の痛い問題なのである。

最終日の夜は、この会議の名物ともなった、おなじみのバイエルン料理とフォークダンスのバーバリアンイブニング。顔なじみのビアホール嬢もバンド紳士も2年の歳月の経過をちゃんと定量的データとして出している。なつかしさと困惑。おもわず自分の腹部をつまんでみる。そのうち、主催者から第4回もここGarmisch-Partenkirchenで2年後に、とアナウンスされた。会場から複雑な?爆笑が湧いた。

なお、会議中発表された論文は、レフェリーの審査を経てElsevier社から発行されている学術論文誌"Surface Coatings and Technology"に掲載されることになっている。関心のある方はご参照下さい。

第3回プラズマエレクトロニクス講習会を終えて

東京工業大学工学部
小田 俊理

1992年11月12～13日の2日間、第3回プラズマエレクトロニクス講習会が東京工業大学大岡山校舎（百年記念館フェライト会議室）で開催された。前回までの内容（第1回：反応性プラズマと材料プロセスの基礎、シミュレーション実習付、第2回：プラズマプロセッシングにおける計測法、プローブ実習付）ならびにアンケート結果を参考にして、今回のテーマは「新しいプラズマの発生とプロセスへの応用」とし、以下のプログラムを実施した。

- | | |
|---------------------------|-----------|
| ①新しいプラズマの発生法（概論） | 板谷良平（京大） |
| ②高密度ヘリコンプラズマの原理 | 庄司多津男（名大） |
| ③磁化プラズマによるEtching技術の最近の展開 | 堀池靖浩（広島大） |
| ④プラズマの構造制御と大面積化 | 佐藤徳芳（東北大） |
| ⑤プラズマCVDのダスト発生抑制法 | 渡辺征夫（九州大） |
| ⑥VHFプラズマによるダメージフリープロセス | 小田俊理（東工大） |

今回は会場の都合もあり実習を行わなかった。また、前回までは若手技術者を主として対象としていたが、今回は将来の動向が気になるマネージャークラスの方も対象に考えてプログラムを企画した。実際に受講者の年齢分布は前回30才以下が75%に対して、今回は20代が36%であった。今年は不況の影響で参加者の減少が心配されたが、会員諸氏のご協力により63名の参加者を得て、事業成績としてもまずまずであった。

アンケート結果（回収50名）をみると、講習会の満足度としてはかなり良好であったようだ。各テーマの講演時間は100分あり、ゆったりとしていた。開催地については、関西地区での開催に対する要望が高く、今回も近畿地区以西からの参加者が17名あった。

また、会場で当分科会への加入を呼びかけたところ、15名の方に新しく入会していただくことになった。

最後に、御多忙中にも拘らず、快くテキスト執筆、講演を引受けて下さった講師の先生方、関係各位に感謝します。

第3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50)

非常に良かった 良かった 普通 悪かった 非常に悪かった

1. 講習会に参加されて有意義であったと思われませんか？

18 25 7 0 0

2. 講演内容は分りやすかったですでしょうか？

5 28 17 0 0

3. 講演会場の環境(広さ、スクリーン、音響)は適切でしたか？

12 22 14 2 0

4. 開催時期は適切でしたか？

10 19 21 0 0

5. 開催地は適切でしたか？

12 20 17 1 0

6. 関西地区で開催の場合、参加されますか？

参加する(21) 分らない(12) 参加しない(17)

7. この講習会をどうして知りましたか？

- 応用物理学学会誌(23)、物理学会誌(3)、日経マイクロデバイス誌(1)、
プラズマエレクトロニクス分科会報(6)、学会会場でのビラ(2)
主催者からの勧誘状(7)、上司の勧め(9)

8. 次回以降に講習会でとりあげてほしいテーマは？

- ・プラズマCVD、プラズマエッチング
- ・電源と電極の結合系
- ・表面反応のモデル、機構
- ・プラズマ診断、計測

ご記入者について

所属：大学(3)、国公立研究所(0)、企業(47)、その他(0)

年齢：20代(18)、30代(25)、40代(5)、50代以上(1)

応用物理学会：会員(25)、非会員(21)

プラズマエレクトロニクス分科会：会員(10)、非会員(35)

平成4年度後期活動報告

I. 第7回光源物性とその応用研究会

日時 1992年7月20日(月) 9:30~16:30

場所 機械振興会館6階66号室

テーマ 「光源開発とその放電現象に関する研究・開発」

講演内容

- 1) Cathode Fall Characteristics at High Frequency Operation
神奈川大学 渡辺良男
- 2) 極微量元素分析のための大気圧マイクロ波誘導プラズマ光源
東洋大学 岡本幸雄 山田浩文
- 3) 冷陰極蛍光ランプの始動性の改善
東芝ライテック(株) 本田久司 湯浅邦夫
- 4) 低圧放電における陰極付近の電子密度分布の検討
松下電工(株) 植月唯夫 田口典幸
- 5) 石英ガラス発光管に生じるOH基による紫外線歪みの緩和
ウシオ電機(株) 京都大学¹ 森本幸裕 五十嵐龍志 岡沼恒夫 寺嶋正秀¹
- 6) 希ガス中の銅原子基底状態および準安定状態の拡散係数の測定
名古屋大学 関戸秀章 河野明廣 後藤俊夫
- 7) カラーPDP用短パルス放電の可視・紫外放射機構
電気通信大学(株)日立製作所¹ ブリティッシュコロンビア大学² 鈴木睦三
御子柴茂生¹ F.L. Curzon²
- 8) プラズマディスプレイの放電発光特性のシミュレーション
京都工芸繊維大学 松下電子工業(株)¹ NHK技研² 伊藤一裕 橘邦英
竹井誠¹ 河原英仁¹ 村上由紀夫² 坂井徹男²
- 9) エキシマランプの放電パラメータボルツマン方程式解析
北海道大学 酒井洋輔 澤田貞夫 田頭博昭
- 10) 蛍光ランプの発光色制御に関する研究(I)
愛媛大学 京都大学¹ 日亜化学工業(株)² ハリソン電機(株)³ 青野正明
藤原正 久保寔¹ 板谷良平¹ 一ノ宮敬治² 秋山繁雄³
- 11) 管壁負グロー型可変色放電管の試作
明石工業高等専門学校 京都大学¹ 藤野達士 竜子雅俊 板谷良平¹

この研究会は第7回を迎え、本年も照明学会の光の発生・関連システム研究専門部会と光放射の応用・関連計測研究専門部会との共催で行われた。研究会は一般講演募集の形で行われ、講演件数は11件で、聴講者数は59名、内応用物理学会員21名と盛会の内に終えることができた。内容も多岐にわたり、低圧放電ランプ、プラズマ

ディスプレイ、分析用光源やエキシマランプ等の放電現象に関するものや銅の拡散係数、ガラス管における紫外線歪の緩和の問題等の様々な講演があり、幅広い議論がなされた。光源をより広義にとらえ、様々な「光源」の議論のある方が研究会として発展性を持つと思われる。

運営面では、今回は昨年の反省に基づき、全てのスケジュールを1ヶ月前倒しとし、春の応物学会のインフォーマルミーティング時に募集のお知らせを配布するなどして、講演会とリンクするよう試みた。今後とも、応物側からの更なる参加を期待すると共に、本研究会が光源物性の権威ある発表の場としてより発展して行けば幸いである。

(担当幹事：湯浅邦夫、村山精一)

II. 第17回 Informal Meeting「プラズマエレクトロニクス分科会」

日時 平成4年9月18日(金) 12:00~13:00

場所 関西大学第4実験棟4F4C

議題および報告事項

1) プラズマプロセッシング研究会企画準備状況および分科会負担金の件

後藤国際会議組織委員長よりICRP-2/SPP-11の準備状況について次のような報告があった(一部は既に先の会報No. 16に掲載されている): 会議は、1994年1月19日(水)~21日(金)の3日間、パシフィコ横浜国際会議平和センターにおいて開催される; 応用物理学会への主催団体依頼申請願は、9月の応物学会理事会に提出され承認された; 組織委員会委員は一部の海外委員を除いてほぼ決定し、会議予算、Advisory Committee候補者の人選、会議のトピックス等についての具体的な検討が進められている。

また、これに関連して渡辺幹事長より、組織委員会で検討された国際会議開催予算案から、分科会として150万円の負担が必要である旨の説明があり、了承された。

2) 第7回「光源物性とその応用研究会」の開催報告

湯浅担当幹事に替って渡辺幹事長より報告があった。今回も前回に引続いて一般公募によった。講演は11件、参加は59名で昨年同様盛会であった。

3) 第3回「プラズマエレクトロニクス講習会」の開催について

小田副幹事長より、平成4年11月12、13日に東京工業大学大岡山キャンパス百年記念館で開催される旨の報告があった。今回のテーマは「新しいプラズマの発生とプロセスへの応用~これからのプラズマプロセスを探る」で、プラズマの高密度化、大面積化、プラズマプロセスのダメージおよびダストフリー化等に関して6人の講師による講義が行われる。

4) 第10回プラズマプロセッシング研究会準備状況

三宅現地実行委員長に替って渡辺幹事長より、平成5年1月26日(火)～28日(木)に大阪の千里ライフサイエンスセンターにおいて開催される旨の報告があった。講演予定表およびプログラムは、参加申込者には11月上旬に既に配布されているが、新たに参加を希望される方のために本会報にも掲載している。

5) 平成5年度分科会幹事の改選について

渡辺幹事長より、次年度は幹事7人の改選が予定されており、適当な方の推薦をお願いする旨の依頼があった。選ばれる幹事の一部には、留任幹事とともに平成6年初めのICRP-2/SPP-11の実行委員としての活動をお願いすることになる。

6) 応物学会(平成5年春期)のシンポジウムの企画について

寒川担当幹事より「プラズマとエッチング現象」の関係を重点的に取上げ9件の講演を計画している旨の報告があった。講演時間については、各講演に少しゆとりを取るために全体で4時間半程度にすることとした。

7) 応物学会(平成5年秋期)の企画について

応物学会の締切が平成5年5～6月であり、次の飯塚担当幹事に具体案の検討を依頼することとなった。

8) その他

- ①会報No. 17の発行は12月上旬(藤山編集幹事)。
- ②分科会名簿は12月発行(前回発行の名簿にはキーワードの部分に空白の箇所が多いので、名簿作成にあたって事務局の方で往復はがきによる調査を行う)。
- ③放電研究グループ主催シンポジウム「UVおよびVUVを中心とした光源の基礎過程と応用」の協賛(渡辺幹事長)。
- ④会員ニュースとして既に会員には連絡されているが、次年度から文部省科学研究費重点領域研究「フリーラジカルの科学」が発足する旨の報告がされた(名大後藤教授)。

行事案内

◇第10回プラズマプロセッシング研究会

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：応用物理学会関西支部

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

1. 会期 平成5年1月26日(火)～1月28日(木)
2. 会場 千里ライフサイエンスセンター (北大阪急行<地下鉄御堂筋線>千里中央駅)
大阪府豊中市新千里東町1丁目4番2号、
3. 参加費 (当日参加)

	プラズマエレクトロニクス 分科会会員	応用物理学会員 協賛学協会会員	その他
一般	11,000円	14,000円	17,000円
学生	4,000円	6,000円	8,000円

4. 懇親会 日時：1月26日(火) 18:30～20:30
会場：千里ライフサイエンスセンター (参加費：6,000円/1名)
5. 宿泊 宿泊施設については、(株)阪急交通社でお世話しています。
(連絡先：阪急交通社 千里トラベルセンター 森本氏)
6. 問合せ先 〒567 大阪府茨木市美穂ヶ丘11-1 大阪大学溶接工学研究所
三宅 正司
7. 研究会プログラム

1) 特別講演

「放射光による半導体プロセスと表面反応過程」 宇理須 恒雄(分子科学研究所)

2) 指定テーマ講演

「プラズマ重合、プラズマグラフト重合による機能性高分子薄膜」
広津 敏博(繊維高分子研究所)
「量子化学計算はプラズマCVDプロセスの理解と設計の役に立つか？」
鯉沼 秀臣(東京工業大学工業材料研究所)、佐藤 浩太(千葉大学工学部)

3) セッション内招待講演

「プロセッシングプラズマ中微粒子の成長・挙動に関する研究の最近の進展」
渡辺 征夫(九州大学工学部)
「出現質量分析法によるラジカル計測の最近の発展」 菅井 秀郎(名古屋大学工学部)

4) ナイトセッション

「プラズマプロセスのコンタミネーションとクリーニング」

5) 講演日程 次頁以降に掲載

講演予定表

1月26日(火)		1月27日(水)		1月28日(木)	
オープンニング・リマーク 9:00～9:10		VII PVD		XI プロセシング ブラズマの発生(3)	
I CVD(1) プロセス技術	II プロセシング ブラズマの発生(1)	9:20～10:40	9:00～10:40	9:00～10:40	XII エッチング(3) 診断・計測
休息 10:40～11:00		休息 10:40～11:00		休息 10:40～11:00	
指定テーマ講演：纖維高分子研究所 広津 敏博 「ブラズマ重合、ブラズマグラフト重合による 機能性高分子薄膜」 11:00～11:50		特別講演：分子科学研究所 宇理須 恒雄 「放射光による半導体プロセスと表面反応過程」 11:00～12:00		指定テーマ講演：東京工業大学 梶沼 秀臣 千葉大学 佐藤 浩太 「量子化学計算はブラズマCVDプロセスの理解と設計の役に立つか？」 11:00～11:50	
昼食 11:50～13:20		昼食 12:00～13:10		昼食 11:50～13:20	
III CVD(2) 診断・計測 セッション内招待講演： 名古屋大学 香井秀郎	IV エッチング(1) プロセス技術	13:20～15:20	ポスターセッション (1) プロセシングブラズマの発生 (2) プロセシングブラズマの診断・計測 (3) プロセシングブラズマ内の素過程・モデリング (4) 薄膜形成・表面改質・エッチング etc. 13:10～15:10	XIII プロセシングブラズマ の診断・計測(1)	XIV エッチング(4) ブラズマの発生・ モデリング 13:20～15:00
休息 15:20～15:40		IX CVD(4) 微粒子の発生 セッション内招待講演： 九州大学 渡辺 征夫 15:20～17:00		休息 15:00～15:20	
V CVD(3) 診断・計測	VI プロセシング ブラズマの発生(2) 大面積化	15:40～17:40	X プロセシング ブラズマ内の素過程	XV プロセシングブラズマ の診断・計測(2)	XVI CVD(5) 薄膜形成 15:20～17:20
休息 15:40～17:20		ナイトセッション 「ブラズマプロセスのコンタミネーション とクリーニング」 18:30～20:30		休息 15:40～17:20	
懇親会 18:30～20:30					

第10回「プラズマプロセッシング研究会」

プログラム

平成5年1月26日～28日

於 千里ライフサイエンスセンター



SPP-10

10 th Symposium on Plasma Processing

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 応用物理学会関西支部

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、電気化学協会、日本化学会、日本セラミックス協会、放電研究グループ、プラズマ核融合学会

1月26日(火)

オープニング・リマーク (9:00-9:10 5F 多目的ホール)

I 「CVD (1) プロセス技術」 (9:20-10:40 5F コンベンションホール)

- I-1 9:20-9:40 準安定 He ビーム源を用いた反応性蒸着
松原敦衛 (山口大工)
*大井龍太郎、藤井隆満、小柳剛、
- I-2 9:40-10:00 超音波によるプラズマCVD 薄膜形成時の表面反応制御
*角谷正友、川崎雅司、鎌沼秀臣 (東京工大 工業材料研究所)
- I-3 10:00-10:20 デジタル CVD 法によるナノクリスタル Si 成長過程の TEM 観察
乙部雅則、小田俊理 (東京工大*、新技術事業団)
- I-4 10:20-10:40 パルス ECR プラズマプロセスによる薄膜形成とその解析
*村山浩二、牛草義祐、山田和志、八坂保能、板谷良平 (京都大工)

II 「プロセッシングプラズマの発生 (1)」 (9:20-10:40 5F 会議室)

- II-1 9:20-9:40 ECR プロセスプラズマ中のプラズマパラメータの測定
*坪井秀夫、堀尾成男、梶谷幸則、伊藤正博、林俊男 (日本真空技術)
- II-2 9:40-10:00 半同軸型空洞共振器を用いた ECR プラズマ源の作動特性
*田原弘一、安井利明、平松美樹、尾上憲一、吉川孝雄 (大阪基礎工)
- II-3 10:00-10:20 ヘリコニック液による高密度プラズマの生成と特性測定
*山田和志、村山浩二、牛草義祐、八坂保能、板谷良平 (京都大工)
- II-4 10:20-10:40 ヘリコンプラズマ中のイオン速度分布 - 磁場配位の効果 -
中野俊樹、K.P.Giapis, T.C.Lee**, R.A.Gottscho**, N.Sadeghi*** (防衛大、カリフォルニア工科大、AT&Tベル研究所*, CNRS***)

-指定テーマ講演- (11:00-11:50 5F 多目的ホール)

「プラズマ重合、プラズマグラフト重合による機能性高分子薄膜」

広津 敏博 (繊維高分子研究所)

III 「CVD (2) 診断・計測」

(13:20-15:20 5F コンベンションホール)

セッション内招待講演 (13:20-14:00 5F コンベンションホール)
「出現質量分析法によるラジカル計測の最近の発展」

菅井 秀郎 (名古屋工科大学)

- III-1 14:00-14:20 レーザ誘起蛍光法による RF・SiH₄ プラズマ中の SiH₂ ラジカルの検出
後藤俊夫 (名古屋大工、岐阜高専)
- III-2 14:20-14:40 RF 放電 CH₄、SiH₄、H₂ プラズマ中の H 原子の二光子レーザー誘起蛍光法による検出
橋 邦英 (京都工繊大工芸)
- III-3 14:40-15:00 RF 放電 CH₄/Xe プラズマ中の CH₃ ラジカル密度の増加機構
内藤 将、伊藤信衛、服部 正、池田雅延、後藤俊夫 (日本電装基礎研究所、名古屋大工*)
- III-4 15:00-15:20 サイクロトロン共鳴質量分析器 (ICR-MS) を用いた磁化プラズマ中ラジカルイオンの測定
三重野 哲、小林博行、山際啓一郎、門田 浩*、庄司多津男 (静岡大理工、名古屋大プラズマ科学センター*)

IV 「エッチング (1) プロセス技術」

(13:20-15:20 5F 会議室)

- IV-1 13:20-13:40 O₂ スーパーマッグネトロンプラズマによるレジストの低湿エッチング
木下治久、本多将安、金沢元一* (静岡大電子工学研究所、国際電気*)
- IV-2 13:40-14:00 Cl₂/O₂ プラズマによる Poly-Si エッチング
小澤信男、池上尚克、三橋敏郎、金森 順 (神電工業 超 LSI 研究開発センター*)
- IV-3 14:00-14:20 ECR プラズマによるゲート電極材料のエッチング
丸山隆弘、藤原伸夫、米田昌弘、中本和男 (三菱電機 LSI 研究所)
- IV-4 14:20-14:40 水素 ECR プラズマを用いた Si エッチングにおける基板温度と基板バイアスの効果
石井昌彦、中嶋健次、早川哲生、田嶋 一郎 (豊田中研)
- IV-5 14:40-15:00 表面磁場中 RF 誘導プラズマによる ITO 膜のエッチング
白川鎮幸、中村圭二、豊田若孝、菅井秀郎、水澤由美、市原勝太郎*、安田修朗* (名古屋大工、東芝 研究開発センター*)
- IV-6 15:00-15:20 セルフバイアス電圧の閉鎖法の開発とイオンダメージ評価による有効性の実証
大手丈夫、青山 賢*、後藤 誠**、香原 真* (群馬高専、群馬大学* 群馬職訓短大**)

V 「CVD (3) 診断・計測」

(15:40-17:20 5F コンベンションホール)

- V-1 15:40-16:00 プラズマプロセスによるアモルファス薄膜の堆積と表面反応のその場観察
高野幸弘、松瀬充貴*、川崎雅司、櫻沼秀臣 (東京工大工業材料研究所、東海大工*)
- V-2 16:00-16:20 シリコン薄膜成長過程のイン・プロセス分光偏光解析
源地武士、中島相良、白藤 立、林 康明、橋 邦英、伊藤政隆*、土本修平* (京都工繊大工芸、シャープ中研*)
- V-3 16:20-16:40 シランプラズマの真空紫外分光計測
田久保嘉隆、室尾和之、山本 学 (東京農工大工)
- V-4 16:40-17:00 a-Si:H 膜の MPCVD におけるイオン衝撃効果
郷 隆司、加藤聖隆、加藤 勇 (早稲田大理工)
- V-5 17:00-17:20 希釈ガス種による SiH₄ ECR プロセスプラズマの特性および膜合成
陳 蘇、奥村和之*、姜 文圭*、三宅正司 (大阪大溶接研、近畿大理工*)

VI 「プロセスングプラズマの発生 (2) 大面積化」

(15:40-17:40 5F 会議室)

- VI-1 15:40-16:00 円環スロットアンテナを用いた大口径マイクロ波プラズマの発生
生島貴之、奥野善裕、伊藤広行、藤田寛治 (佐賀大理工)
- VI-2 16:00-16:20 マルチスロットアンテナにより生成される ECR プラズマの一種化
米須 章、小森彰夫*、河合良信* (琉球大工、九州大総理工*)
- VI-3 16:20-16:40 TE₀₁ モードマイクロ波による均一 ECR プラズマの生成
山口 徹、広津信義、古賀隆二、日高亮太、橋本伸二、田中雅慶*、河合良信* (新日本製鉄、九州大総理工*)
- VI-4 16:40-17:00 ラインカスプ磁場を用いた大面積プラズマ源
矢部栄二、高藤圭二、高山一男 (東海大 開発技術研究所)
- VI-5 17:00-17:20 大面積均一プラズマの高密度化
飯塚 哲、小野貴史、中川行人*、佐藤海芳 (東北大工、日電アールハブ)
- VI-6 17:20-17:40 永久磁石を用いた大口径 ECR プラズマの生成と均一化
牛草義祐、八田章光、村山浩二、八坂保能、坂谷良平 (京都大工、大阪大工)

懇 親 会 (18:30-20:30)

(13:10-15:10 6F 展示場)

P1:ポスターセッション(1)
-プロセッシングプラズマの発生-

- P1-1 13:10-15:10 サブハモニック ECR プラズマの特性
*奥村秀樹、藤山 寛 (長崎大工)
- P1-2 13:10-15:10 マルチターゲッター型マグネトロン装置におけるマグネトロン放電の発生
*桑原 清、松田良信、藤山 寛 (長崎大工)
- P1-3 13:10-15:10 Child-Langmuir 則のマグネトロン放電プラズマへの適用
*桑原 清、松田良信、藤山 寛 (長崎大工)
- P1-4 13:10-15:10 高効率金属イオン源の放電特性
千田隆之、利根川 昭、高山一男 (東海大理、東海大開発技術研究所*)
- P1-5 13:10-15:10 ガス接触法による低温度プラズマの生成
田辺伸一、鋒山謙一、利根川昭、高山一男 (東海大理、東海大開発技術研究所*)
- P1-6 13:10-15:10 EBEP 装置の放電特性
*伊藤彰浩、加藤法之、池沢俊治郎 (中部大工)
- P1-7 13:10-15:10 ヘリカルアンテナによる RF プラズマ生成
上田邦嗣、中本善直、J.Musil**、節原裕一、有安富雄、三宅正司 (大阪大総研、関西大工*、チェコスロバキア物理学研究所**)

(13:10-15:10 6F 展示場)

P2:ポスターセッション(2)
-プロセッシングプラズマの診断・計測-

- P2-1 13:10-15:10 RF-SiH₄プラズマ中の SiH₃ラジカル密度の希釈ガス依存性
*野村秀次、後藤俊夫 (名古屋大工)
- P2-2 13:10-15:10 RF シランプラズマ中における Si 原子密度の希釈ガス依存性
田中崇雄、平松美根男、縄田正人、後藤俊夫 (名古屋大工、名城大理工*)
- P2-3 13:10-15:10 アモルファスシリコン薄膜堆積電極の放電特性 (II)
*楊 城彩、川崎仁晴、松田良信、藤山 寛 (長崎大工)
- P2-4 16:00-16:20 a-Si:H 薄膜の RF プラズマ CVD における表面反応解析
*陳 偉鳴、山向幹雄、白藤 立、橋 邦英 (京都工機大工芸)
- P2-5 13:10-15:10 RF シランプラズマ中のクラスター負イオン成長過程の観測
*福澤剛、白谷正治、渡辺征夫 (九州大工)

1月27日(水)

VII 「PVD」

(9:00-10:40 5F コンベンションホール)

- VII-1 9:00-9:20 水蒸、酸蒸、窒素-アルゴン混合ガス中スパッタリングによる SiO₂膜
*芹川 正、白井誠一 (NITT 境界領域研究所)
- VII-2 9:20-9:40 二重軸型 ECR とマグネトロン放電によるハイブリッドプラズマの生成
*藤山泰三、川崎仁晴、藤山 寛 (長崎大工)
- VII-3 9:40-10:00 マグネトロンスパッタにおけるターゲッター幅れ形状及び膜厚分布解析
*吉川幸雄、志堂寺崇治、根本雅春、野村達治 (旭硝子 中央研究所)
- VII-4 10:00-10:20 シート状プラズマ式イオンプレーティングにおける膜厚分布の制御
*大門淳之介、新谷昌徳、松島克己、樋下田和也 (中外巨工業)
- VII-5 10:20-10:40 高磁場 ECR プラズマスパッタリング
進藤春雄、月森雅人、宇都宮勇夫、森本昇、新宮原正三、堀池靖浩* (福山大工、広島大工*)

VIII 「エッチング(2) 診断・計測」

(9:00-10:40 5F 会議室)

- VIII-1 9:00-9:20 SF₆を含むヘリウム rf 放電の観測
*奥野喜裕、江口裕之、藤田寛治 (佐賀大理工)
- VIII-2 9:20-9:40 RF・SF₆プラズマ中の電子及び負イオン密度の定量的測定
*遠藤盛久、河野明広、後藤俊夫 (名古屋大工)
- VIII-3 9:40-10:00 13.56MHz SF₆放電における分解生成物 SF₂、SF の質量分析による観測
永関一也、石川俊威男、西村栄一、斉藤幸典、菅ノ又伸治 (山梨大工、東京エレクトロ*)
- VIII-4 10:00-10:20 フルオロカーボン膜堆積のプラズマ中の CF_xラジカル密度への影響
*丸山幸児、高橋邦方、後藤俊夫 (名古屋大工)
- VIII-5 10:20-10:40 CF₄エッチングプラズマのラジカル表面過程
彦坂幸信、中村圭二、豊田浩孝、菅井秀郎、中村守孝 (名古屋大工、富士通 基礎プロセス開発部*)

-特別講演- 「11:00-12:00 5F 多目的ホール」

「放射光による半導体プロセスと表面反応過程」

宇理須 恒雄 (分子科学研究所)

(13:10-15:10 6F 展示場)

P4:ポスターセッション(4)
-薄膜形成・表面改質・エッチング・etc-

- P4-1 13:10-15:10 プラズマジェットのダイヤモンド合成への応用(III)
*崎山智司、福政修、青木啓一郎、桜井芳人(山口大工)
- P4-2 13:10-15:10 水素ラジカルアシストプラズマCVD法によるシリコンナイトライド膜
*安井寛治、高橋尚志、赤羽正志(長岡技術大工)
- P4-3 13:10-15:10 プラズマ中でのホウ素の蒸発・輸送と薄膜形成
*滝 優介、明石和夫(東京理科大)
- P4-4 13:10-15:10 ECRプラズマ堆積法による $a-B_{1-x}C_x$ の膜組成の柔軟性
*白井光雲、権田俊一(大阪大産研)
- P4-5 13:10-15:10 プラズマ遠心力場中での同位体濃縮過程
*鈴木達也、岡本真実、藤井靖彦(東京工大原子炉工学研究所)
- P4-6 13:10-15:10 $FeSi_2$ セラミックスの熱電気特性に及ぼすプラズマ処理の効果
岸本堅剛、中西 修、長尾圭吾、小柳 剛、松原覚衛(山口大工、宇部興産)
- P4-7 13:10-15:10 繊維の表面改質における大気圧グローブプラズマ法の効果
*川崎孝宣、神野 博、岡崎幸子、小駒益弘(上智大理工)
- P4-8 13:10-15:10 エバネッセント波を用いたプラズマCVD薄膜の光学エネルギーギャップの測定
*竹沢永訓、加藤 勇(早稲田大理工)
- P4-9 13:10-15:10 Heガスを用いたスパッタリングによるFe-N薄膜の作製
*藤井隆満、小柳 剛、諸藤康治、松原覚衛(山口大工)

P2:ポスターセッション(3)
-プロセスプラズマ内の素過程・モデリング-

- P2-6 13:10-15:10 直流放電アルゴンプラズマに添加した微粒子の挙動
*土藤浩一、木下年夫、白谷正治、渡辺征夫(九州大工)
- P2-7 13:10-15:10 $RF \cdot CH_4$ プラズマ中 CH_3 ラジカル密度の希釈ガス効果
池田雅延、内藤 智、後藤俊夫(名古屋大工、日本電装 基礎研究所)
- P2-8 13:10-15:10 マイクロ波プラズマに与えるrfバイアスの効果
*大津康徳、奥野喜裕、藤田寛治(佐賀大理工)
- P2-9 13:10-15:10 DCグローブ放電プラズマ中の陰極シース内における発光メカニズム
*川崎仁晴、城戸拓也、松田良信、藤山 寛(長崎大工)
- P2-10 13:10-15:10 10kW級アークジェット発生装置内の加熱流れ場
*田原弘一、宇多信喜、尾上憲一、吉川孝雄(大阪大基礎工)
- P2-11 13:10-15:10 DP装置中の2電子温度制御
加藤法之、伊藤彰浩、池沢俊治郎、山住富也(中部大工、名古屋文理短大)
- P2-12 13:10-15:10 窒素プラズマジェット内の振動温度分布
*小野 茂、高倉 靖、荒木宗也、堤井信力(武蔵工大)
- P2-13 13:10-15:10 イオンプレーティング放電の放電機構に関する研究
沖村邦雄、柴田 明、橋 邦英、(福井工業高専、京都工繊大)

(13:10-15:10 6F 展示場)

P3:ポスターセッション(3)
-プロセスプラズマ内の素過程・モデリング-

- P3-1 13:10-15:10 高速電子を含むホロコカソード陰極放電の基礎特性
利根川 昭、河村和孝、高山一男、(東海大理、東海大開発技術研究所)
- P3-2 13:10-15:10 両端壁が磁化ストリキング・プラズマに及ぼす効果
松原章浩、野口武史、松本邦夫、利根川 昭、高山一男、(東海大理、東海大開発技術研究所)
- P3-3 13:10-15:10 最低励起ネオン原子の脱励起過程
*北島昌史、楠森 寿、日高浩二、鶴岡正敏、河内宣之、藤野嘉彦(東京工大理)
- P3-4 13:10-15:10 電子衝突による励起状態間遷移を考慮した衝突項の表現方法
*小泉浩治(東京エレクトロン)
- P3-5 13:10-15:10 ラジカルビームの選択抽出と表面衝突
光岡義仁、中村圭二、菅井秀郎、安田修朗、(名古屋大工、東芝 研究開発センター)

IX 「CVD (4) 微粒子の発生」

(15:20-17:00 5F コンベンションホール)

-セッション内招待講演- (15:20-16:00 5F コンベンションホール)

「プロセッシングプラズマ中微粒子の成長・挙動に関する研究の最近の進展」

渡辺 征夫 (九州大学工学部)

・鎌田 剛、角田 茂、菅野博之、真壁利明 (慶応大理工)

・奥野卓也、沖村邦雄*、立田利明**、橋 邦英 (京都工繊大、福井工業高専*、サムコ・インターナショナル研究所**)

・白谷正治、山下雅之、福澤 剛、鶴岡秀郎、渡辺征夫 (九州大工)

シランプラズマ中微粒子の成長過程の外部パラメータ依存性

中村義春 (慶応大理工)

・磯村典武、中村圭二、豊田浩孝、菅井秀郎 (名古屋大工)

・徳江郁雄、小林正顕、伊藤良夫 (新潟大理)

・田中 大、L. Boesten (上智大理工)

・志村尚彦、真壁利明 (慶応大理工)

・辰巳佳次、砂川武義、嶋森 洋 (福井工大応用理化)

X 「プロセッシングプラズマ内の素過程」

(15:20-17:20 5F 会議室)

X-1 ジシラン分子の電子衝突断面積

15:20-15:40

X-2 高エネルギー重粒子の衝突によるフラグメントの生成

15:40-16:00

X-3 準安定ヘリウム原子と塩化メタン類の衝突による電子励起フラグメントの生成過程

16:00-16:20

X-4 GeH₄の電子衝突弾性散乱および振動励起断面積

16:20-16:40

X-5 電子スウォームの速度分布関数と輸送係数の研究 -He/N₂/CO₂-

16:40-17:00

X-6 マイクロ波加熱空荷法を用いた各種ハログゲン化合物の低エネルギー電子付着速度定数の測定

17:00-17:20

-ナイトセッション- (18:30-20:30 5F 多目的ホール)

「プラズマプロセスのコンタミネーションとクリーニング」

1月28日(木)

XI 「プロセッシングプラズマの発生(3)」

(9:00-10:40 5F コンベンションホール)

XI-1 多入力平板電極における高周波プラズマ

9:00-9:20

XI-2 RF プラズマ中電子温度の低温化

9:20-9:40

XI-3 小型電子ビーム励起プラズマ装置

9:40-10:00

XI-4 リサージュ・エレクトロンプラズマの評価

10:00-10:20

XI-5 矩形導波管を用いたマイクロ波スロットアンテナによるシート状プラズマの生成

10:20-10:40

XII 「エッチング(3) 診断・計測」

(9:00-10:40 5F 会議室)

XII-1 方向性アナライザを用いた ECR プラズマ中のイオン速度の角度分解計測

9:00-9:20

XII-2 ECR プラズマ中イオンの二次元速度分布関数と温度

9:20-9:40

XII-3 ECR エッチング装置のプラズマ評価(2) 発光分光とプローブによるプラズマの空間分解測定

9:40-10:00

XII-4 ECR 塩素プラズマにおける活性種の反応過程

10:00-10:20

XII-5 ECR-CHF₃プラズマにおける CF_xラジカルへの H₂, O₂ 添加の効果

10:20-10:40

・小林健二、六倉信喜*、町 好雄*、中野朝安 (東京電機大理工、東京電機大工*)

・加藤公義、田中孝裕、飯塚 哲、佐藤徳芳 (東北大工)

・浜垣 学、原 民夫 (理化学研究所)

・大園充弘、久保田正文、野村 登、玉置徳彦、中山一郎、Siva Sivaram** (松下電器産業半導体研究センター、松下電器産業生産技術本部*、インテル**)

・田原弘一、北山二郎、安井利明、尾上薫一、吉川孝雄 (大阪大基礎工)

・奥野喜裕、大津康徳、藤田寛治、三宅正司 (佐賀大理工、大阪大溶接研*)

・奥野喜裕、大津康徳、東島伸二、藤田寛治 (佐賀大理工)

・中川行人、池田 圭、高木憲一、梁 國麟*、塚田 勉 (日電アネルメ、船立科学技術大*)

・岸 高一、津田 睦、大寺廣樹、大森達夫 (三菱電機 中央研究所)

・高橋邦方、丸山幸児、岸本 茂、堀 勝、後藤俊夫 (名古屋大工)

—指定テーマ講演— (11:00-11:50 5F 多目的ホール)

「量子化学計算はプラズマCVDプロセスの理解と設計の役に立つか?」

髯沼 秀臣 (東京工業大学 工業材料研究所)
佐藤 浩太 (千葉大学工学部)

XIII 「プロセッシングプラズマの診断・計測 (1)」

(13:20-15:00 5F コンベンションホール)

XIII-1 高周波高効率プラズマ (ヘリコン) の発光分光特性

関口 敦、戸部了己、細川直吉 (日電アネルバ)

XIII-2 高周波アルゴンプラズマ中の電子エネルギー分布関数測定

木村高志、大江一行 (名古屋工業生産システム工)

XIII-3 種々の反応性ガスプラズマ中におけるプローブ被膜汚染の定量的検討

大竹秀樹、小野 茂、堤井信力、篠原己哉 (武蔵工大、日本高周波*)

XIII-4 プローブを用いた負イオン計測

松山昌史、小宮山明、武市徳明、松村昭作 (武蔵工大)

XIII-5 負イオン含有プラズマのプローブおよびレーザー計測

雨宮 宏、鈴木隆則、小川かおり、安田 登、遠藤正雄、松村昭作 (理化学研究所、中央大理工*)

XIV 「エッチング (4) プラズマの発生・モデリング」

(13:20-15:00 5F 会議室)

XIV-1 ECR プラズマ中のマイクロ波伝播状態

栗川誠二 (日本電気 マイクロエレクトロニクス研究所)

XIV-2 ECR プラズマへの円偏波モードマイクロ波の導入

木下 隆、西塚哲也、野沢敏久、鈴木康平、中上光 (神戸製鋼所 電子技術研究所)

XIV-3 電氣的特性からみたRFプラズマの特性に関する考察

川田博昭、足立正秀、久保 隆、村田顕二 (大阪府立大)

XIV-4 ドライエッチ用SF₆、RFグロー放電のモデリング

中野誠彦、志村尚彦、真壁利明 (慶応大理工)

XIV-5 プラズマエッチングの2次元粒子シミュレーション

内藤裕志、中岡正友、福政 修 (山口大工)

XV 「プロセッシングプラズマの診断・計測 (2)」

(15:20-17:20 5F コンベンションホール)

XV-1 ホローカソード放電の陰極降下領域の電界構造

天崎文品、城戸拓也、松田良信、藤山 寛 (長崎大工)

XV-2 金属および絶縁物前面のシース

有方市雄、窪田武文、板谷良平 (姫路工大、京橋大工*)

XV-3 Ar DC マグネトロン放電のCT測定 (III)

伊藤昭彦、志村尚彦*、古池 剛、東藤悟史*、真壁利明* (芝浦製作所、慶応大理工*)

XV-4 アプレーションプルム中の粒子挙動のLIFによる計測

岡田龍雄、W.K.A.Kumuduni、中山 靖、前田三男 (九州大工)

XV-5 VHF プラズマの時空間分光診断 (I)

角田 茂、鎌田 剛、萱野博之、真壁利明 (慶応大理工)

XV-6 静電プローブによる分子ガスプラズマジェット計測

高倉 隼、荒木宗也、小野 茂、堤井信力 (武蔵工大)

XVI 「CVD (5) 薄膜形成」

(15:20-17:20 5F 会議室)

XVI-1 ホローカソード放電CVD法によるa-Si(Ge:H)膜の作製

佐々木隆興、佐々木敏明、市川幸美、酒井 博、鬼頭英至*、堤井信力* (富士電機総合研究所、武蔵工大*)

XVI-2 ECR 放電を用いたボロンプラズマの生成と薄膜形成への応用

寺沢 健、金子直樹、中野香織、里見慧男*、伊藤慶文、西川雅弘 (大阪大工)

XVI-3 50Hz プラズマCVD法によるポリマー上へのシリコン酸化膜堆積

石川基博、折谷 元、下妻光夫、田頭博昭 (北海道大工、北海道大医短*)

XVI-4 AC プラズマCVDによるSi基板上への立方SiC薄膜の作成

内藤啓二、清水秀己 (愛知教育大技術科)

XVI-5 微結晶ダイヤモンド薄膜の低温合成

屋良拓也、湯浅基和*、八田章光、平木昭夫 (大阪大工、福水化学工業*)

XVI-6 高周波プラズマCVD法によるFe触媒を用いたダイヤモンドの選択成長

島田義人、六倉信喜、町 好雄 (東京電機大工)

II. 1993 (平成5年) 春季応用物理学会講演会プラズマエレクトロニクス分科 シンポジウム

半導体プロセスの進展には目覚ましいものがあり、プラズマプロセッシングの占める位置は極めて大きいものがあります。デバイスの高集積化・高機能化により、その重要性は益々高くなっています。特に、微細加工技術であるプラズマエッチングでは、現在でも種々の改善しなければならない問題があり、プラズマと表面反応との関係を十分に考える必要が生じてきております。そこで、来年春のプラズマエレクトロニクス分科会シンポジウムでは、『プラズマとエッチング現象』の関係を重点的に取り上げ、エッチング研究者とプラズマ研究者の間で議論したいと思っております。皆様のご協力をよろしく願います。

- ・議論テーマと講師 (日程は未定。時間：1：00pm～5：30pmを予定、②～⑦は講演20分、⑧は15分、⑨は25分、質疑は全て5分)

①. Introductory Talk (15分、広島大工学部・堀池教授)

*エッチングプロセスにおける諸問題の概要。(質疑なし)

②. プラズマ不安定性とエッチング現象 (25分、三菱電機LSI研・藤原氏)

*ECRプラズマにおけるプラズマ状態とエッチング現象について。

③. プラズマエッチング中のチャージアップによるゲート酸化膜の破壊

(25分、日立半導体設計開発センタ・野尻氏)

*プラズマエッチングにおける荷電粒子の蓄積のデバイスに与える影響について。

④. プラズマエッチングにおけるマイクロローディング効果

(25分、東芝ULSI研・関根氏)

*微細パターンエッチングにおけるマイクロローディング効果のメカニズム。

⑤. 基板温度制御によるエッチング反応制御

(25分、日本電気マイクロエレクトロニクス研・青木氏)

*プラズマエッチングにおける基板温度によるエッチング表面反応制御について。

⑥. 高速排気プラズマエッチング (25分、日立中研・田地氏)

* プラズマエッチングにおける排気スピードの効果について。

⑦. プラズマエッチングにおける表面反応制御

(25分、富士通基礎プロセス開発部・中村氏)

* プラズマエッチングにおける表面反応メカニズムとその制御について。

⑧. エッチングプロセスの今後の動向 (20分、日立・鈴木氏)

* ②～⑦の内容をうけて今後のエッチングプロセスの動向について総括。

⑨. =提案=エッチング装置としてのプラズマ源

(30分、京都大工学部・板谷教授)

* エッチング装置として求められるプラズマの高密度化、均一化、安定化、大口径化、プラズマ状態制御(プラズマ物理的・化学的制御)の高精度化に対応できる将来のプラズマ源に関する提案。

⑩. ディスカッション/質疑 (45分)

* エッチングプロセスの問題、今後の動向、プラズマ源の姿を受けて、プラズマ側とエッチングプロセス側の意見交換。

305 茨城県つくば市御幸が丘34番地
日本電気(株)
マイクロエレクトロニクス研究所
LSI基礎研究部
寒川 誠二

ICRP-2/SPP-11 準備状況 〈JJAP特集号について〉

名古屋大学工学部 後藤 俊夫
(ICRP-2/SPP-11組織委員長)

前号ですでに報告したように、1994年のプラズマプロセッシング研究会は国際会議ICRP-2/SPP-11として開催されます。この分科会会報と共に会議のFirst Announcementがお手元に届いていることと思います。従って、ここではAnnouncementの内容を若干補足するにとどめます。

会議では Arranged Session を2つ設定することとし、そのテーマとして、(1)低圧高密度プラズマ、および、(2)プラズマ・表面相互作用、が選定されました。セッション構成や招待講演候補者が固まりつつあり、また、その他のセッションについても招待講演者の人選が進みつつあります。

これまで報告してきたことからの大きな変化は以下の点です。

ICRP-2/SPP-11で発表された論文のなかで、通常のJJAP論文と同程度のoriginalityを持つものをまとめて、JJAP特集号 "Plasma Processing" として1994年7月に発行する。(本年10月のJJAP編集委員会で承認済)

特集号に論文の掲載を希望する著者は、Proceedings の原稿の他に、会議当日にJJAP用の原稿を提出してもらうことになります。これは査読後出版され、通常のJJAPの論文と同じ価値を持ちます。特集号では経費補助の制度があり(現在申請中)、投稿料が通常の場合より安くなるメリットも期待できます。分科会会員の皆様の積極的な投稿を期待します。



掲 示 板



◇ プラズマエレクトロニクス分科会幹事候補者推薦について

本分科会の幹事7名が今年度末で任期を終了します。次期の幹事は会員の選挙によって選ばれますが、候補者として適当な方がおられましたらご推薦下さい。自薦、他薦を問いません。なお、推薦の締切は、平成5年1月18日(月)、連絡先は幹事長(渡辺)宛とさせていただきます。

◇ バックナンバーの頒布について

本分科会が主催または共催した講習会のテキストや研究会のプロシーディングスのバックナンバーに残部がありますので、ご希望の方には下記の方法、価格で頒布致します。

1) プラズマエレクトロニクス講習会テキスト

第1回(平成2年開催)「反応性プラズマと材料プロセスの基礎」

内容: 全6章103頁(プロセス用反応性プラズマとは、反応性プラズマにおける原子分子基礎過程、プラズマの発生輸送維持機構、プラズマCVD、プラズマエッチング・スパッタリング、反応性プラズマのモデリング)

申込: (a) 郵送料、事務費の実費として62円切手10枚を同封の上、封書で幹事長宛に申込んで下さい。

第2回(平成3年開催)「プラズマプロセッシングにおける計測法」

内容: 全5章86頁(プローブ計測法、時空間分解発光分析法、レーザ分光計測法(可視紫外域、赤外域)、電子イオンのエネルギーと質量分析法)

申込: (a) 郵送料、事務費の実費として62円切手10枚を同封の上、封書で幹事長宛に申込んで下さい。

第3回(平成4年開催)「新しいプラズマの発生とプロセスへの応用」

内容: 全6章88頁(新しいプラズマの発生、高密度ヘリウムプラズマの原理、マグネトロン・ECR・ヘリウムプラズマのプロセス応用)

申込: (b) 2000円を下記の銀行口座に振込、同時にFAXまたは郵便で振込用紙(コピー可)を幹事長宛に送って下さい。

2) プラズマプロセッシング研究会プロシーディングス

申込: 上記(b)と同様に、銀行振込と同時に幹事長へ通知下さい。

価格は次の通りです。第2回～第6回: 各2000円、第7回: 3000円、第8回: 4000円、第9回: 5000円(送料込)

3) 光源物性とその応用研究会資料

申込: 湯浅幹事(東芝ライテック)宛お申込み下さい。

連絡先: 〒812 福岡市東区箱崎6-10-1 九州大学工学部電気工学科
渡辺征夫

編集後記

プラズマエレクトロニクス (No. 17) をお届けします。不況風が吹き荒れるなかで、新しく”現物支給”という言葉が流行りそうな歳末ですが、プラズマプロセス研究者にとっての”現物”とは何でしょうか？最近、法改正に伴うシランガス等の安全対策が補正予算によって各研究機関に実現するという”明るい現物支給”が期待できそうな気配がしてきました。その具体的対策に追われている皆様には、松田彰久氏（電総研）にご寄稿いただいた「モノシランガス等の特定高圧ガス取締法と研究機関での対応」がおおいに役立つのではないのでしょうか。ぜひご一読されることををお勧めします。

それではチャンコ鍋の研究者の皆様、初場所にてお目にかかりましょう。
1993年が皆様にとってよい年になることを心よりお祈りいたします。