

# Samco

®

VOL.34  
1998.MAY  
Quarterly

## NOW

発行所 (株)サムコインターナショナル研究所  
京都市伏見区竹田彌屋町36  
☎(075)621-7841  
発行者 辻 理  
編集者 外山 真鍋 山口 山本  
編集・企画協力 アド・プロヴィジョン株式会社



表紙写真 / RACING SPORTS CLASS ( 通称 : RSクラス ) のレースカー。「F-1」のようなハイテクマシンではありませんが、れっきとしたレースカーです。このカテゴリーは、現在、シリーズ戦としては鈴鹿サーキットで開催される「クラブマン・レース」でしか行われていません。レース好きの方にとっては、「グラチャン」を思い出させるスタイルですね。

( PHOTO by T・I )

## 広島出張所開設のご挨拶

中国、四国、九州地方において、お客様のより一層の便宜をはかるため、本年3月に広島出張所を開設致しました。今後は、さらなるサービスの充実を目指し努力致しますので、何とぞ一層のご愛顧とお引き立てを賜りますようお願い申し上げます。

代表取締役社長 辻 理

所長 佐藤 清志

所在地 〒731-0122 広島市安佐南区中筋1-23-21-205

TEL 082-830-5001 FAX 082-830-5002

\*広島出張所の開設にともない、福山出張所は閉鎖させて頂きます。これまで福山出張所をお引き立て下さったお客様には心よりお礼申し上げます。また、広島出張所も福山出張所同様、よろしくお願い申し上げます。

## セミコン関西98 & FPD Expo Japan 98 開催！

6月3日(水)~5日(金)  
インテックス大阪にて

**samcoブース**  
4号館「B-46」(セミコン関西)  
5号館「A-31」(FPD Expo Japan)



今年で15周年を迎える「セミコン関西」と2年目の「FPD Expo Japan」が、来る6月3日から3日間、インテックス大阪において開催されます。

サムコは、「セミコン関西98」には、独自のトルネード型コイル電極の採用によりプラズマ密度の制御が可能な高密度プラズマICPエッティング装置「RIE-200iP」、BGAなどプラスチックパッケージ

**セミコン関西 98**  
**FPD Expo Japan 98**  
インテックス大阪  
1998年6月3日水~5日金  
10:00AM~5:00PM(最終日は4:00PM終了)

の信頼性改善に効果を発揮するプラズマドライクリーナーでバッチ式の「PX-1000」、カセットtoカセット式で量産に最適な新製品「PX-Auto」などの実機を出展します。その他にも、化合物半導体プロセスなどのテーマごとにCVD、エッティングなどの技術データを展示します。

また、「FPD Expo Japan 98」の特別企画コーナー「Future FPD Factory」や、環境、安全に関するサービスや製品を紹介する「EHSコーナー」でもさまざまな技術を発表します。

皆様のご来場を心よりお待ち申し上げてあります。  
(ICPエッティング装置「RIE-200iP」については6ページのTechnical-Reportをご覧下さい。)



# Samco-Interview



京都大学大学院工学研究科  
附属イオン工学実験施設設長 教授

やま だ いさお  
山田 公 先生

プロフィール / 1936年兵庫県生まれ。京都大学工学部助手、講師、助教授を経て1985年教授、1988年より附属イオン工学実験施設設設長。その間、オランダ原子分子物理研究所（FOM）客員研究員、米国ノースウェスタン大学、MIT、コーネル大学客員教授などを勤める。

現在の専門分野 / 原子の巨大集団からなるクラスターイオンと固体との相互作用に関係した新しい工学分野とそれを利用したプロセス技術。

その他 / 現在、科学技術庁のナノスペースによる新材料の研究、通産省コンソーシアムプロジェクト、科学技術振興事業団の先端的成果展開事業、産学協同プロジェクトなどを委員長として推進中。また米国NIM誌、米国クリティカルレビュー誌などの編集委員を勤める。本年6月22日から京都で開かれる第12回イオン注入技術国際会議委員長を勤める。

今回のSamco-Interviewは、京都大学大学院工学研究科附属イオン工学実験施設を訪ね、施設長の山田公先生にお話を伺いました。

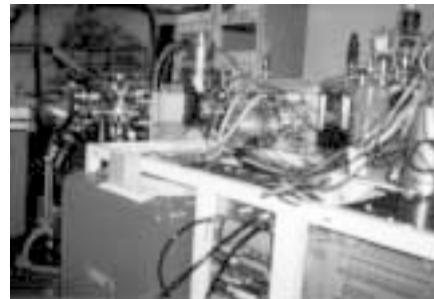
さっそくですが、イオンビーム技術とはどんなものかご紹介頂けますか。

ちょうど今から90年ほど前、カナール線と呼ばれるビームが、J.J.トムソンによって、初めて正の荷電粒子の流れであることが示されました。その時すでにイオンビームを照射すると、固体の表面が変化することがわかつっていました。これがイオンビームプロセスの始まりです。本格的にイオンビームと固体との関わりを研究した最初の材料はシリコンや、ゲルマニウムなどの半導体でした。1948年にベル研究所のショックレー達がトランジスターを発明した頃、米国の大学や研究所でも放射線物理の研究に使う半導体の損傷を研究していました。半導体にイオンビームを当てるとき、半導体の結晶は壊れるばかりで、その性質が改善されることはありませんでした。ところが1952年、ベル研究所のオール達は、点接触型シリコンダイオードにイオンを照射すると、整流特性が改善されることを見つけました。現在では、材料の結晶を破壊する作用を持つイオン注入をうまく使って、高性能の半導体素子を作る技術が確立されています。イオン注入は、我々が使っているコンピュータや携帯電話などの心臓部である超LSIや半導体デバイスの生産には、なくてはならない製造技術として重要な役割を演じています。

今、わが国のイオン工学技術はどのような状況でしょうか。

イオン工学技術の研究が活発に行われ始めたのは、今から30年ほど前、1960年代の終わりから70年代にかけてです。わが国では、いち早く国のプロジェクトとして半導体へのイオン注入に関する共同研究が進められました。その後、多くの研究者のおかげで、わが国のイオンビーム技術はめざましく発展し、その水準は高く、国際的にも指導的な役割を演じるようになりました。1978年には京都大学にイオン工学実験施設が新設され、京阪奈学研都市にも第三セクターの施設としてイオン工学研究所やイオン工学センターが設置されました。世界的にもユニークな施設のもとで、国を挙げて、イオン工学分野の研究開発に取り組んでいます。

現在、わが国は、新産業を創出し産業界の活性化につながる独創技術の研究を積極的に助成する方針を示しています。産官学共同で、エレクトロニクス産業分野、光学機器分野、機構部品分野などで活発な研究開発が進んでいます。また自分で感じて判断して行動する賢い材料、例えば自己修復材料、インテリジェント材料とも呼ばれる新材料の研究開発も行われています。こ



これらの研究開発に、イオンビームが重要な役割を演じています。

日本の科学技術の展望についてお話し下さい。

科学技術基本法が成立し、社会的なニーズに対応した研究開発の推進と基礎研究の振興が望まれておらず、特に情報科学技術分野の研究が重要視されています。高性能のコンピュータやネットワークなどの基盤施設の開発には、高性能の電子装置や関連機器が必要であり、こういった装置や機器には、もっと性能のよい半導体デバイスが必要です。そして、これらの目標を達成するには、新材料や製作技術の開発が極めて重要であります。そのため、イオン工学技術においても、今までの技術の壁を打ち破る新技術が求められています。

産業界では共同研究組合を作りて次世代の半導体技術を研究しています。また、通産省や科学技術庁のプロジェクトの中にはイオンビームとレーザービームなどを組み合わせた複合ビーム技術で新

材料の研究を行なっているものもあります。京都大学の私の研究室では、原子や分子を何百何千と集団にしたクラスターイオンビーム技術を開発しました。従来の原子分子イオンと固体との相互作用が2体衝突過程であるのに対し、クラスターイオンでは多体衝突による非線形過程となり、まったく新しいイオンビームプロセスが可能になります。これを用いて、次世代のU-LSIを作るイオン注入法や、特性のよい薄膜を作ったり、結晶を壊さずに表面を超精密加工するまったく新しい分野を開拓します。今、国内はもとより海外の大学や国立研究所と共同で応用技術を開発しています。これらの新しい研究開発が、技術の壁を打ち破り、社会のニーズを充たしてくれるのではないかと思っています。

■ 地域コンソーシアムの「UHQ（ウルトラハイクオリティー）透明導電膜形成に関する研究開発」についてお話し下さい。

通産省は産業の空洞化への対応の鍵が、新規産業の創出であるとして、産官学の連携を強固にした地域コンソーシアム研究開発プロジェクトを公募しました。関西にはイオンビームやレーザービーム、放射光など先端技術を研究している産官学が結集しています。これらのビーム技術の高いポテンシャルをベースに、今まで達成できなかった技術の限界が突破できる新材料の創製技術を開発しようとするプロジェクトを提案しました。具体的には、近畿通産局や大阪科学技術センターの支援を受け、大阪工業技術研究所、兵庫工業技術研究所、大学、企業からなるコンソーシアムを構成しました。そして当面、透明導電膜形成のための新技術開発を目標にして研究開発を始めました。産業界からは、研究開発の活発なサムコさんにも参加頂いております。このプロジェクトでは、わが国が世界に発信できる独創技術を用いて、早い時期に産業界に貢献できることが要求されています。技術の壁を開拓するには従来技術の改良では不可能で、新しい原理に基づくプロセスや装置の開発が必要です。この方面に意欲的なサムコさんの参加が大きな推進力になっています。

■ イオン注入技術国際会議を主催されるそうですが、どのような会議ですか。

今年の6月22日から26日まで、第12回イオン注入技術国際会議（IIT98）を京都で開催します。イオンビーム装置やイオンビームを活用したプロセス技術、材料開発、評価など最近の成果を討論し、関連機器の展示会も併催します。日本での開催は10年ぶりで、「イオン注入技術のルネッサンス “技術的、材料的新展開を目指して”」をキーワードに、世界各国から研究者や技術者達が集まります。現在、論文数は400編余りで、約3分の2が海外の論文です。また会議に先立って、6月18日から20日まで、スクールを開き、イオンビームの基礎や現状などの解説や講義があります。興味のある方は、私のところに直接連絡頂くかホームページ <http://nishiki.kuee.kyoto-u.ac.jp/iit98> をご参照下さい。

■ 今後のサムコに対して一言お願いします。

私は新しい発想に基づく新技術の開発には、日本のタテ系列社会と人間の情緒的性格が独創性を生む源になっているのではないかと思います。欧米では何よりも論理的な説明が必要で、議論した挙げ句納得しなければ一步も進みません。新しいものは常に不確かさを持っています。近年、特に独創的な研究開発は、取り扱う対象が原子や分子のサイズにまでおよんで、技術的に非常に難しくなり、新しいことをやるには飛躍が必要になってきました。サムコの社長さんや社員の方々には研究開発の経験の豊かな方が多いと聞いておりますが、このような日本流の強い指導力が会社運営を支えているのではないかと思っています。また、行き届いた技術者への思いやりなども垣間見ております。新技術の開発を大胆に取り入れ大学や研究所をサポートして頂いていますが、今後とも、新技術の開発に貢献し、産業界に新風を吹き込んで頂きたいと思います。

■ お忙しいところ貴重なお時間を頂き、誠にありがとうございました。

### 京の和菓子

~暖簾の味~ [12]

京菓子は貴族文化から派生した食文化の結晶です。今回は、文化としてのおもしろさを持つ京菓子を広めようと積極的に活動されている末富さんを訪ねました。

明治26年（1893年）、亀末廣さんから暖簾分けし、創業105年を迎えた末富さんは、今昔物語や平家物語などとゆかりの深い松原通室町にあります。創業時から戦前にかけては、東本願寺をはじめとする多くの有名寺院の御用を務め、戦後は茶道のブームに乗り、お茶席用の京菓子を中心に作ってこられました。

お茶席用のお菓子としては、濃茶用の主菓子や薄茶用の干菓子があるそうです。末富さんは、流派を問わずさまざまなお茶席のためにこれらのお菓子を作られていますが、このようなお店は数少ないそうです。

また、末富さんは「野菜せんべい」でも有名です。物資の不自由な戦後間もない頃に考案されたこのお菓子は、子供のおやつと思われがちであったせ



んべいの常識を覆したもので、木の芽、ごぼう、蓮根といった京野菜の入ったほんのりとした上品な甘さを持つ大人のお菓子です。このお菓子は、京野菜のよさを全国に広め、現在のブームの火付け役となったものともいえます。

「京都のお菓子屋さんの中では、新しい物好きで型破り」といわれるユ

ニーグなご主人は、たとえ商品にならなくても、お菓子の中に新感覚を常に取り入れようと努力されています。「京菓子は貴族文化から派生した食文化で、おもしろさを理解して食べてもらいたい。」ともおっしゃいます。おやつにはなるが、おやつではない「もてなし」のものとしての「京菓子」にこだわり、少々値段が高くても質がよいものを作るように心がけておられるそうです。また、京菓子の本の執筆、新聞のコラムの連載、学校での講演など京菓子の文化としてのおもしろさを広めるために活躍されています。

京都の歴史にはぐくまれた京菓子の伝統を受け継ぎながら、常に新しい魅力を生み出そうと努めるご主人の意気込みが強く感じられるお店でした。

#### ■末富

京都市下京区松原通室町東入  
TEL 075 3351-0808



### ICP高密度プラズマによるSiO<sub>2</sub>の高速エッ칭

(株)サムコインターナショナル研究所 開発室

#### はじめに

近年、マイクロマシーンやマイクロメカトロニクスの研究開発や製造への真空ドライプロセスの適応が進んでいる。これにともない、これまでウェットエッ칭や機械加工などで行っていたプロセスをドライ化したり、すでにドライ化されているプロセスにおいてもより高いスループットを得るために、ドライエッ칭装置に対し、高速化の要求がますます強まっている。

これに対応するため、これまで、化学的に安定で高速のエッ칭が困難とされていた石英ガラスをターゲットとし、昨年発表したICP高密度プラズマエッ칭装置である「RIE-200iP」を用いて検討を行い、良好な結果が得られたので報告する。



高密度プラズマエッ칭装置「RIE-200iP」

ICPエッ칭ではプラズマ発生用電源とイオン加速バイアス電圧生成用の電源が独立しており、高密度のプラズマを生成しながら、独立してイオンのバイアス電圧を設定できるためエッ칭条件の自由度が高く、より適切な条件を容易に見いだすことができる。

#### 実験 および 結果

サンプルは、合成石英ガラス基板に、W-Siをマスクとしパ

ターニングしたものを用いた。またエッ칭ガスは、プロセスの安定性という観点からフッ素系ガスを用いることにした。

実験は、適切なガスの選定と、反応器内のプラズマ状態を適切に保つよう種々の検討を行い以下の条件を得た。

#### エッ칭条件

エッ칭ガス CHF<sub>3</sub>

プロセス圧力 4Pa

パワーICP/Bias 950W/250W

エッ칭ガスは、より高いプロセスの安定性を得るためにCHF<sub>3</sub>を単独で使用し、圧力は、平滑な側面が得られないかつ高速エッ칭が可能な4Paとした。ICPおよびバイアスのパワーはエッ칭特性がリニアに変化する領域を選定した。

これにより、エッ칭されたサンプルは、十分な垂直性と選択比を有し、側面も平滑で粗れは見られなかった(図1)。

尚、このときのエッ칭時間は35minでエッ칭深さは36 μm、エッチングレートは1 μm/minであった。また、マスク材との選択比はW-Si/SiO<sub>2</sub> = 1/40であった。

以上の結果より、これまで実用化が困難であった石英ガラスの深溝加工の可能性を見いだすことができた。今後、さらなるエッ칭の高速化に加え、微細パターンに対し高精度エッ칭の検討を行っていく予定である。

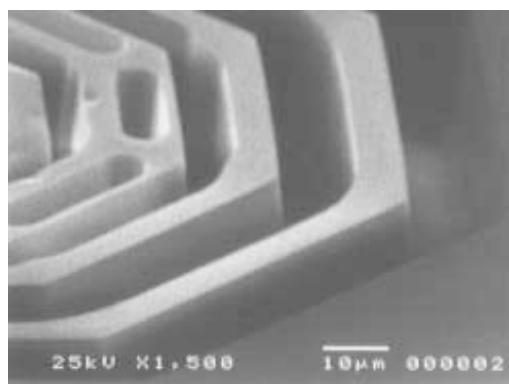


図1 エッ칭形状