

# samco

## NOW

VOL.74  
2011.JUN.  
Quarterly

[www.samco.co.jp](http://www.samco.co.jp)

発行所 サムコ株式会社 京都府伏見区竹田裏屋町36  
(075)621-7841  
発行者 辻 理  
編集・企画協力 アド・アソシエイツ株式会社



●表紙写真／あじさい祭 [三千院] 6月12日(日)～7月11日(月)

境内に3,000株以上の紫陽花が植えられた三千院では、その開花に合わせ、「あじさい祭」が行われます。期間中は、初日の法要をはじめとし、紫陽花苑の公開や全国の高僧・名士の墨蹟を展示販売する「チャリティー墨蹟展」などが催されます。藍や紫などの多彩で鮮やかな花を艶やかに咲かせる紫陽花を求め、多くの人々が足を運びます。

撮影(c)中田昭

## 第22回マイクロマシン/MEMS展 お知らせ

会期:7月13日水~15日金

会場:東京ビッグサイト 東2ホール

ブースNo.: E-07

“One Stop Solution”  
for Through Si Via



来る7月13日から15日までの3日間、世界最大規模のMEMS、超精密・微細加工、ナノテク、バイオに関する国際見本市である『マイクロマシン/MEMS展』が開催されます。

スマートフォンや自動車用途のMEMS部品の需要が世界的に拡大しており、今後も持続的なMEMS産業の発展が予想され、本展示会はMEMS市場のマーケティング情報や新技術を発見する絶好の機会となります。また、昨年好評を博したサービスロボットの製造技術に関する見本市『第2回ROBOTECH 次世代ロボット製造技術展』も併設され、盛況になることが予想されます。

当社はTSVのトータルソリューションを提供する『One Stop Solution』やSiO<sub>2</sub>厚膜形成用のΦ300mmウエハー対応装置『PD-330STC』、高性能MEMS加工装置『RIE-400iPB』を最新の技術データとともに紹介いたします。

Exhibition  
**Micromachine/MEMS**

## SEMICON West 2011 お知らせ

会期 7月12日火~14日木

会場 Moscone Center,  
San Francisco, California

ブースNo. 1222

来る7月12日から14日までの3日間、北米最大の半導体関連の国際展示会である『SEMICON West 2011』がサンフランシスコのモスコーニセンターで開催されます。アメリカはもとよりヨーロッパやアジア、その他世界各地からの出展社が最新の製品や製造装置、技術を展示し、30,000名以上の来場者を見込んでいます。

『Green Device Innovation ~Wide Band-gap Materials~』をテーマに、当社のLEDやパワーデバイスの製造技術を中心に紹介いたします。化合物半導体プロセス用のICPエッチング装置や絶縁膜形成用プラズマCVD装置、3次元LSIプロセスへの応用で高く評価されている



化合物半導体用  
ICPエッチング装置  
Model:RIE-200iP

**SEMICON®  
West2011**

TEOS-SiO<sub>2</sub>膜形成用プラズマCVD装置など業界をリードする製品群の最新の技術データを紹介する予定です。

ご来場くださるお客様に満足いただける展示内容となるよう準備を進めてまいります。

東日本大震災で  
被災された皆さまへの  
義援金について

3月11日(金)に発生しました東日本大震災によりお亡くなりになられた方に深い哀悼の意を表しますと共に、被害に遭われた皆様に心よりお見舞い申し上げます。

当社は、4月1日、海外の従業員からの寄付金及び会社、関係者等からの総額1,005万円の義援金を日本赤十字社に寄付いたしました。

今後も被災地の早期復旧を支援してまいります。被災地の皆様の不安が一日も早く解消されることを心から祈念いたします。



サムコ本社会議室にて  
日本赤十字社に寄付(2011.4.1)



## プロフィール

1969年 東京大学理学部化学科 卒業  
1971年 東京大学大学院理学系研究科 修士課程 修了  
1974年 東京大学大学院理学系研究科 博士課程 修了  
日本学術振興会 奨励研究員  
1975年 東京工業大学 助手  
1976年 国立分子科学研究所 助手  
1983年 大阪大学 産業科学研究所 助教授  
1992年 大阪大学 産業科学研究所 教授(～2010年)  
2001年 大阪大学 産業科学研究所  
高次インターマテリアル研究センター長  
(併任)(～2002年)  
2002年 大阪大学 産業科学研究所  
産業科学ナノテクノロジーセンター長  
(併任)(～2004年)  
2004年 大阪大学 産業科学研究所 所長(～2008年)  
2007年 大阪大学 総長補佐(～2008年)  
2010年 大阪大学 産業科学研究所 特任教授(常勤)

大阪大学 産業科学研究所  
特任教授

かわいともじ  
**川合 知二 先生**

今回のSamco-Interviewは、大阪大学を訪ね、産業科学研究所の川合知二先生に  
「1分子解析技術を基盤とした革新ナノバイオデバイス」のご研究についてお話を伺いました。

「1分子解析技術を基盤とした革新ナノバイオデバイス」のご研究についてお聞かせください。

一言でいえば、DNAやタンパク質の分子を1分子で解析する技術を基に、今までにない高感度、高速で、信頼性が高く、さらにコストも低いバイオデバイスを作る研究です。世の中にはDNAやタンパク質といった様々なバイオ系の分子があり、現在それらを解析するには、分子がいくつか連なったものを全体的に解析しています。私たちの研究では、今まで不可能であった、分子一個一個を正確に読むことのできるバイオデバイスを作ることを進めています。少し歴史を紐解くと、1990年にヒトゲノム計画という、人一人のゲノムに約30億個あるATGC(アデニン、チミン、グアニン、シトシン)の塩基配列を決定するシークエンスを解読するというプロジェクトが発足し、数年の研究の末、計画は2000年に完成し、私たちのDNAのシークエンスの大体の形がわかつてきました。しかし、それには10年という期間と何百億円といった莫大な費用がかかりました。革新ナノバイオデバイスとは、ヒトゲノム計画で完成したヒトゲノムの解読を、1000ドルシークエンスと言われるように、たった8万円で、しか

も1日で一挙に読むことを目標としたデバイスのことです。それは、アメリカ国立衛生研究所(NIH:National Institutes of Health)が開発すると旗印を掲げていて、その実現可能性の一番高いデバイスが私たちの研究している1分子解析技術を駆使したゲーティングナノポアデバイスです。1分子で解析できれば、非常に高感度になり、信頼性が高く、低コストで、時間も現在の手法より大幅に短縮できます。そうすると、例えば、DNAやRNA(リボ核酸)の配列を見て新型インフルエンザウイルスを15分という短時間に高感度で特定することができます。非常に微量なバイオ分子で、短時間で高速に、比較的安価で読むというのがバイオデバイスの研究なのです。デバイスを具体的に説明すると、DNAをナノポア(小さな穴)の中に導き入れて二つ付けた電極間に流れるトンネル電流の状態を解読します。そうすることで、非常に高速で読むことができます。ナノポアをチップの上に1000個作り、並列させて、1塩基1ミリ秒で読んでいくと、1日で私たちの持っているDNAの30億の塩基が読みます。さらに、人間より短いウイルスのDNAやRNAはもちろん読めますし、ポアを大きくすれば、もう少し大きな花粉といったアレルゲンも解読できます。

ご研究を始めたきっかけと  
経緯についてお聞かせください。

DNAは生きとし生けるものの根源で、全ての情報が含まれています。それを正確な形で見て解析する技術は基本だと考えています。50年以上前にワトソンとクリックがDNAの結晶を作り、そのX線回折のデータを参考にして、2重螺旋構造を提唱しました。それは偉大な出発点なのですが、その実験というのは、あくまでDNAを何本も集めた、規則正しく並んだ結晶を対象にして三次元X線回折したものであり、結局誰もDNAの螺旋一本一本を見るということはできませんでした。1982年に走査トンネル顕微鏡(STM)という新しい実験装置が生まれました。基板の上にDNAを置いて、針を近づけて上をなぞり、その時に流れるトンネル電流がDNAの様々な塩基の電子状態を反映するという仕組みで、多くの人がそれで見ようとしましたが、DNAをそのまま置いただけではうまくいきませんでした。私たちは、真空中でDNAを分離するという新しい方法を開発して、2000年にDNA一本一本を見る技術を開発しました。そして、2009年には、DNA一本をまっすぐ並べて、例えばグアニンだったら、グアニンがどんな順序にあるか見えるようなところまで研究は進みました。その時に、DNAを挟んで流れるトンネル電流でDNAを見られることを発見しました。現在は、DNAを見るのに、走査トンネル顕微鏡というのを使用するのにそれなりに技術が必要で大変なため、もう少し使いやすいデバイスにして見られるようにするという段階にいます。Si(シリコン)にナノポアを作り、そこにいわゆるMEMSの技術で流路を作り、DNAを流していく。最後、落ち込むところに電極を置いてDNAが流れ込む時に、走査トンネル顕微鏡と同様にトンネル電流を測れば、ATGCがわかるじゃないかということで、今のゲーティングナノポアの研究をスタートしたわけです。

今後のご研究の展望について  
教えてください。

ゲーティングナノポアの研究を進めて、それをシステムとして確立していくことと、DNAの解析を8万円で、1日で行えるようにすることです。2015年というのが一つの目標ですので、あと3年くらいでDNAの一個一個の分子を見分け、次に、100個、1000個とながった長いDNAを正確に読んでいきたいと考えています。一つのナノポアで解読が可能になれば、それを並列にして増やせばデバイスは完成するわけ

です。今はようやくナノポアができる、分子が少しずつ読めるようになってきた段階ですので、その研究をはやく進めていきたいというところです。

### 産学連携についてのお考えをお聞かせください。

研究というのは、基礎や応用に分けるのではなく、基礎から応用までの一貫研究であるべきというのを旗印にしています。今回の最先端研究開発支援(FIRST)プログラムでは、私が中心研究者で、名古屋大学の馬場先生が共同提案者という形で組んで、さらに5大学(北海道大学、東北大、東京工業大学、大阪大学、九州大学)の基礎研究の人たちが協力してくださるという布陣になり、基礎研究の方はかなり強力な1分子科学者が集まっています。そこに、東レ、東芝、パナソニックといった実際にデバイスや製品を作る企業も班員になっています。大学の研究で生まれた技術を企業の人が取捨選択して、隨時取り入れていきます。彼らが例えれば、RNA診断チップ、ウイルス検出用のチップ、または呼気診断のデバイスといったものに、ナノポアの技術を使うことで世の中に広がっていく。正に産学連携です。産学が連携して初めて、研究が最終的に世の中につながっていくことになると考えています。

### 日頃のご研究において心がけておられることについてお聞かせください。

研究というのは、オリジナルで世界一でないと強く思っています。従って、世界で2位ではダメなのでしょうかという質問に対しては、2位ではダメですと答えます。しかし、世界一を目指すというのは、まだ誰もやっていない研究になるわけですから、うまくいくという保証はなく、困難も伴います。そういう研究をする上で必要なのは、緻密なアイデアとそれが実現可能かどうかの判断をいつもチェックしながら進めいくことです。研究の先見性とか予知する能力とかいうものは、何も根拠がないところにはありません。今までの知識と、かなり綿密な計画をたてて、またフィードバックする。その繰り返しの中で新しい発見は生まれるものだと思っています。さらに私が重要に考えているのはその研究の実現した時のインパクトです。見つかっていないものは世の中に色々あります。その中で、これが見つかったら非常に大きな杭を打てる、そういう目標を選ぶようにしています。今回の研究も世の中に対するインパクトは非常に大きいわけです。本当に意味のあることを一番ベースのどこから一貫して筋道をつけて攻めていく。それが私の研究の取り組み方です。

### サムコの装置をどのようにご使用して頂いていますか?

Si深堀り用の『RIE-400iPB』と、プラズマCVD装置『PD-200STP』の二台を使わせて頂いています。どちらも私たちにとって非常に重要な装置です。さきほど言いましたように、ゲーティングナノポアデバイスを作るには、まずナノポアを作らないといけません。ポアを作るというのは、要するに表面だけをエッチングすればよいというわけではありませんので、Si深堀り装置は非常に重要な装置になります。また、ナノポアは、SiN、SiO<sub>2</sub>、金属の電極、絶縁体と様々な材料が組みあわされてできています。特にトンネル電流を検出する際、絶縁物というのは非常に重要で、SiO<sub>2</sub>といった絶縁膜は、普通の半導体プロセスでもたくさん使用されていますが、ナノバイオデバイスという特徴的な条件下で働く絶縁体として、サムコのCVD装置はかなり強力な装置で、必須な装置になっています。

### ご趣味についてお聞かせください。

身体を動かさないと調子が悪くなってしまうタイプなので、山歩きが趣味になっています。山といつてもそんなに高い山ではなく、ハイキングという程度です。そういったとき、何も目標がないとつまらないので、山にあるお寺を目指して行きます。ハイキングすると非常に気分が爽快になります。研究者の場合学会がありますので、そういったときは付近をよく歩き回ったりしています。

### 最後にサムコに対して一言お願いします。

サムコという社名を初めて聞いたのは、岡崎の分子科学研究所でCVD装置を購入した時です。そこでは、プラズマCVDでダイヤモンド膜をつけていたと思います。普通CVD装置は、大きなプロセス機器の中の一つという感じを持っていましたが、サムコはすごく小さくて、使いやすくて、低価格で、多くの人が使用できる汎用装置を作った最初の企業ではないかという気がしています。商売のターゲットを大学に向けていて頂いたので、私たちにとってはすごい親しみが持てました。そんな研究畠から出発して、現在は、国内外の半導体や電子エレクトロニクスに対して重要な位置を占める会社になり、大変偉いと思いますし、これからも頑張って頂きたいと思っています。

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。

# 京の門前菓子

6

全国に3万社以上ある稻荷神社の総本宮である伏見稻荷大社。商売繁昌の御利益があることでも知られ、多くの人々が参拝に訪れます。今回、伏見稻荷大社の門前で、名物菓子「稻荷煎餅」を販売している総本家 宝玉堂さんにお話を伺いました。



## 焼けば焼く分だけ売れるほど 評判となつた稻荷煎餅

もともと岐阜県で、味噌煎餅を焼いて商売していた初代は、味の追求に余念がなく、よりよい味の味噌を探し続けていました。そこで、味がぐくなく、ほんのりとした甘さをもつ京都の白味噌を見つけます。煎餅との相性もよかったです。当時は流通があり発達していなかったため、岐阜まで取り寄せるのは難しく、初代は悩んだ末に、京都に移り住むことを決意しました。

当初は、東福寺の門前で「賀茂川煎餅」という名前の味噌煎餅を販売しておりましたが、昭和9(1934)年に開催された優良國産品鑑査會で名誉金杯をもらったことをきっかけに、伏見稻荷大社の門前で店をもってはどうかという話をいただきました。それが当店のはじまりです。

初代が味噌煎餅を「稻荷煎餅」と名づけ販売したところ、伏見稻荷大社への参拝客をはじめとした、多くの方にご好評いただき、大きな評判を呼びました。煎餅を焼けば焼く分だけ売れるという日々が続き、補充するために、一度店を閉めて焼いていたほどで、お客様の中には、来店するなり「全部くれ」と、在庫も含めて店の煎餅を全て買っていかれた方もいらっしゃいます。

多くのお客様に好評いただいた「稻荷煎餅」は、いつしか、伏見稻荷大社の門前名物としてご愛顧いただけるようになりました。

## 受け継がれた味を より多くの人に届けたい

総本家 宝玉堂は現在三代目ですが、「稻荷煎餅」の味、そして、白味噌、ごま、砂糖、小麦粉、卵を混ぜて焼く、という製法は初代から変わっておりません。しかし、素材にはこだわっており、生地に使う粉は厳選した小麦粉を使用し、要となる白味噌も、料亭で使われる上等なものを使用しております。それらを当店独自の配合で生地にし、1枚1枚に心をこめて、手焼きで焼き上げております。

皆さんにご愛顧いただき、また、伏見稻荷大社の門前名物としての誉れもいただいた「稻荷煎餅」の愛されてきた味を受け継ぎ、より多くの方、さまざまな世代に知つてもらいたいと考えております。しかし何よりも、当店の稻荷煎餅を「美味しい」と言ってくださる方のために、今後も変わらない味を皆さまにお届けしたいと思います。



## 総本家 宝玉堂

京都市伏見区深草一ノ坪町27-7

TEL 075-641-1141

営業時間 7:30～19:00 無休



## TSV絶縁膜形成用 プラズマCVD装置 PD-330STC

3次元LSI/TSVプロセスにおけるVia側壁への絶縁膜形成用として、当社は、高いカバーレージ性と低温高速成膜が可能なLS-CVD<sup>®</sup>装置を提案し、技術開発の初期段階からお客様の信頼を築きあげてきた。今回は、昨年市場投入したφ300mm Siウエハーに対応したLS-CVD<sup>®</sup>装置『PD-330STC』を紹介する。

### はじめに

微細加工技術はムーアの法則を超える勢いで進んできた。しかし、加工線幅が数十nmとなり、微細化の限界が近づくにつれ、チップ同士を3次元的に接続するTSV(Through Si Via)技術に注目が集まっている。TSVで形成したビアホールの側壁には、カバーレージ性の高い絶縁膜を低温で形成する必要があり、当社のLS(Liquid Source)-CVD<sup>®</sup>装置は最適なソリューションを提供することができる。

### 装置仕様

『PD-330STC』はφ360mmの基板ステージを採用し、φ300mmの大面積ウエハーに対応したLS-CVD<sup>®</sup>装置である。LS-CVD<sup>®</sup>装置は液体原料を使用すること大きな特長としているが、もちろんPD-330STCも装置本体に液体原料の収納部を備えた設計となっている。トレーカセット方式にも対応可能で、φ330mmの大型トレーにより、小径ウエハーの複数枚バッチ処理が可能である。また、オプションで大気搬送FOUPユニットも接続可能で、生産機としてお客様の様々な要望にお応えすることができる。

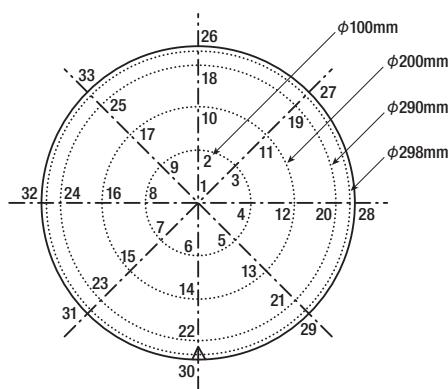
反応室	AI製、内径φ566mm
基板ステージ	SUS製、φ360mm、有効径φ300mm
ロードロック室	AI製、□720mm
上部電極	AI製、φ380mm
高周波電源	13.56MHz、水晶発振、Max.1.5kW、オートマッチング
気化導入系	マスフローコントローラー 2系列 (TEOS)
ガス導入系	マスフローコントローラー 4系列
排気系	プロセス排気系：メカニカルブースターポンプ +ドライポンプ  高真空排気系：ターボ分子ポンプ +ドライポンプ
外形寸法	2393(W)×3595(D)×2011(H)mm ※FOUP仕様

### 特長

PD-330STCは実績豊富なLS-CVD<sup>®</sup>装置PD-270STシリーズをφ300mmSiウエハー用に改良した生産機で、液体ソースのTEOSを原料として良質なSiO<sub>2</sub>膜を成膜することができる。当社のLS-CVD<sup>®</sup>装置は独自のプラズマ反応機構を採用しており、カソード側の高いシース電界で得られるイオンエネルギーを制御することで、応力、膜密度などを制御し、さらにTEOSを効率良く気化導入させ、良好なカバーレージ性を実現している。さらに、自己バイアスによるイオンアシスト法にて成膜するため、低温下での成膜が可能である。

以下にPD-330STCで600nmのSiO<sub>2</sub>の厚膜を連続3バッチ成膜したφ300mmSiウエハーの膜厚均一性の評価を示す。ウエハー端1mm以内の33点で評価しても、膜厚均一性±7%以下の良好な結果が得られている。

#### 連続3バッチ成膜で膜厚均一性を評価



φ300mmシリコンウエハーでの測定点

ウエハー端1mm以内の33点評価：膜厚均一性 ±7%以下

Batch No.	1	2	3
成膜速度 (nm/min)	196.7	194.6	194.6
膜厚均一性 (±%)	端 1mm 以内 7.0	6.4	6.4
	バッチ間 0.5		

以上、φ300mmSiウエハー対応のLS-CVD<sup>®</sup>装置PD-330STCを紹介した。当社ではTSV分野で一貫製造ラインを提供する“One Stop Solution”を提唱している。今後もTSVプロセスにおいて、さらなるラインアップの拡充を進めていく。