

samco®

VOL.79
2012.OCT.
Quarterly

NOW

www.samco.co.jp

発行所 サムコ株式会社 むらや
京都市伏見区竹田藁屋町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 / 京都・嵐山花灯路-2012〔嵯峨・嵐山地域〕 12月8日(土)～17日(月)

京都の初冬を魅力的に表現し、新たな風物詩として定着した『京都・嵐山花灯路』。京都屈指の観光名所である嵯峨・嵐山地域で平成17年から始まりました。総延長約5キロにわたる約2,500基の露地行灯と、ボリューム感あるいけばなで演出された「灯りと花の路」。渡月橋周辺や竹林の小径がライトアップされるほかスタンプラリーなども盛り込まれ、毎年期間中は大勢の人が訪れています。

写真提供／京都・花灯路推進協議会

装置販売累計3,000台を達成

当社は、会社設立からのプラズマCVD（化学気相成長）装置やドライエッチング装置、ドライ洗浄装置などの製品の販売累計で3,000台目となるドライエッチング装置を9月30日に納入しました。それに先立ち、9月27日に代表取締役社長の辻理が納入先の日本電子材料株式会社を訪問、同社の坂根英生会長に記念品を進呈し、謝意を申し上げます。

当社は1979年の設立以来、半導体や電子部品の製造プロセスで用いられる装置の製造、販売を行ってきており、市場のニーズに対応した次世代プロセス機器は高い評価を頂いてまいりました。近年では、省エネや地球環境保全への貢献で期待される次世代パワーデバイスやLED向け、最先端のMEMSやスマートフォン向けなどで装置を拡販しております。

3,000台目の納入先である日本電子材料株式会社は、半導体製造工程でウエハーに作りこまれた回路の検査を行う

プローブカードの大手メーカーです。尼崎市の同社本社での記念品の進呈では、坂根会長より「記念となる装置を納入して頂き、大変光栄に思います」との言葉を頂きました。



向かって左から3人目が日本電子材料株式会社 坂根会長、4人目が弊社社長 辻

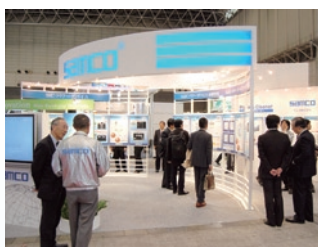
SEMICON[®] Japan 2012

お知らせ

会 期 12月5日(水)～7日(金)

会 場 幕張メッセ

ブースNo. 3B-601(HALL 3)



SEMICON Japan 2011の様子

来る12月5日から7日までの3日間、半導体製造装置・材料の総合展示会として世界最大の規模を誇るセミコン・ジャパン2012が幕張メッセで開催されます。

『NEXT SAMCO ～Material Innovation～』をテーマに、これまで蓄積してきた材料と加工に関する技術と専門知識をもとに、当社の強みであるグリーンデバイス分野だけでなく、幅広い分野への応用につながる取組みもご紹介いたします。

省エネルギー化の切り札として注目を集める次世代パワーデバイス分野向け新製品のSiC高速エッチング装置を発表するほか、高輝度LED量産用ICPエッチング装置『RIE-330iPC』、TSV向け絶縁膜形成用CVD装置『PD-330STC』など業界をリードする製品群を最新の技術データとともにご紹介いたします。

最新かつ豊富な技術・マーケティング情報を得られるセミコン・ジャパン2012にぜひお越しください。



パワーデバイス分野向けの新製品
SiC高速エッチング装置

東海支店からのご挨拶

1993年9月に開設して以来、東海営業所は東海・中部地区のユーザーの皆様にご支援頂き活動してまいりましたが、本年9月21日、さらなるサービスの向上を目指して人員を補強し、東海支店として改めてスタートいたしました。

これを機に、支店社員一同もう一度初心に立ち返り、多くのお客様のお役に立てるよう一層の努力をする所存です。なにとぞ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。

※所在地、電話番号、FAX番号に変更はございません。



東海支店 新支店長
山本 潤

西日本営業部の電話・FAX 直通番号のお知らせ

10月4日より西日本営業部の電話とFAXの回線が直通となりました。以下の番号にお掛けくださいますようお願い申し上げます。

電話番号 075-621-7501
FAX番号 075-621-3603



山口大学 大学院理工学研究科
教授

プロフィール

- 1978年 大阪大学基礎工学部
化学工学科 卒業
- 1980年 大阪大学大学院基礎工学研究科
化学系専攻 修士課程修了

三菱電線工業株式会社 入社
- 2004年 山口大学
大学院理工学研究科 教授
物質工学系専攻
量子デバイス工学領域
工学部担当:電気電子工学科
工学博士

ただとも かすゆき
只友 一行 先生

今回のSamco-Interviewは、山口大学を訪ね、理工学研究科教授の只友一行先生に窒化物光半導体デバイスのご研究についてお話を伺いました。

ご研究内容、テーマについて お聞かせください。

モノづくりを基本とし、窒化物系半導体の結晶成長やウエハプロセス技術の研究をしています。目的とするところは主に発光デバイスですが、最近は電子デバイスへ拡大しようとしています。モノづくりの技術としては、MOVPE (Metal-Organic Vapor Phase Epitaxy: 有機金属化学気相成長)を使った結晶成長技術を中心にしていますが、最近ではHVPE (Hydride Vapor Phase Epitaxy: ハイドライド気相成長)という窒化物系半導体を高速で結晶成長できる装置を導入して、GaN基板の研究を始めているところです。

ご研究を始められたきっかけと 経緯についてお聞かせください。

私は大学を出てから三菱電線工業株式会社(当時: 大日本電線)に入社し、会社の方針もあってLEDの研究を始めました。企業の研究ですから、私の意思だけではなく様々な方の意思が働いてこの研究を始めたのですが、自分には適していたテーマだったと今では思います。最初はLPE (Liquid-Phase Epitaxy: 液相成長)によりAlGaAs系の赤外から赤色のLEDを手がけていました。LPEはMOVPEに比べより熱力学をベースにした結晶成長技術なのですが、熱力学というのは私が大学で専攻していた物理化学の一領域であり、他の電気系出身の社員よりも深く理解できたと思って

います。その後、AlInGaP系のMOVPEによる結晶成長・デバイス開発を行いました。1995年に窒化物系半導体の結晶成長の研究を始め、1998年から2003年3月までNEDOのプロジェクトに参加し、高出力のLED開発を担当しました。そこで構想を持っていたサファイア基板の表面を加工したPSS (Patterned Sapphire Substrate)とInGaN系LEDの研究開発を行いました。結果的にはこの技術は大当りで、この技術でLEDの発光出力(外部量子効率)の記録保持者になりました。その時に会社の株が上がり、研究成果が会社の株価を左右する現実に驚きました。2003年頃になると、会社のLED事業の方針も定まり、自分の一つの役目も終わったと感じ始めていました。ちょうどその時、山口大学では窒化物系半導体に関する研究を始めることになり、窒化物半導体の結晶成長とデバイス開発を推進できる研究者を募集することになりました。絶妙に会社と大学のタイミングが合い、山口大学で研究開発を開始する機会を得ることになりました。そして、現在山口大学で新しい技術の研究開発に取り組んでいます。

日頃のご研究において心がけておられることはどのようなことでしょうか？

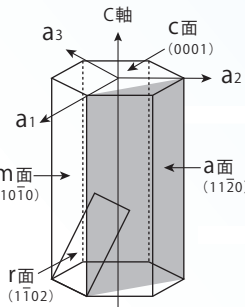
研究の内容が実用に近いということや、民間にいたことが影響していると思いますが、使える技術であることを念頭において研究を行っています。使える技術というのは、実用化が可能で、産業界に使ってもらえる、人の役に立つ技

術のことです。また、実際に研究する時に心がけていることは、ダイナミックな発想をすること、データは緻密に細かく取ること、そして現象を深く理解することです。学生たちにもそうするように指導しています。ダイナミックに発想するには、常に考えることが大切だと思います。「セレンディピティ」という言葉をご存知ですか？ちょっとした何かを見て、別の価値あるものを見つける能力なのですが、常に考えてないと閃かないですね。ヒントになる現象を見て、自分の研究に関係することを着想するかどうかは常に考えているかどうかによると思います。

今後のご研究の展望について お聞かせください。

まず研究の展望ですが、普通、GaNをサファイア基板上に結晶成長する場合、成長する面というのは、サファイア結晶の極性面であるc面です。c面ではc軸が真上を向いています。c軸が真横を向いている面を無極性面(a面、m面)、無極性面と極性面のちょうど中間の傾きの面を半極性面([11-22]面など)と言います。そして、無極性面と半極性面を併せて非極性面とここでは言っています。私たちの研究室では、サファイア基板上に高品質な非極性面GaNを成長する新しい結晶成長技術を考案しました。例えば、c軸が横に向けたサファイア加工基板に結晶成長すると、c軸が横に向けたGaNが成長してくれます。サファイア基板の面方位を適切に選択して、結晶成長するGaNの極性を変えることができるのです。極性を変えることで、量子閉じ込めシュタルク効果を低減することができ、外部量子効率を向上させる可能性があります。これは特に緑色発光領域のLEDの高出力化に効果的で、また最近注目されている効率ドループ現象の改善にも有効であると期待しています。ここ4、5年はそういうアプローチで研究をしています。

大学としての展望というか、夢も持っています。拠点という言葉をよく使うのですが、山口大学のある宇部一帯を、日本の中でも有数の窒化物系半導体デバイスの研究拠点にしていきたいと思っています。現在は名古屋地域が有名なのですが、「西の方にもあるぞ」という研究拠点を作っていきたいですね。そのためにも、研究室の技術を使ったベンチャー企業を起こしてビジネスに展開していくという形も考えています。というのも、研究資金というのは



流動的でなかなか苦しい時もあります。自分たちの成果を事業にして、その収益を自分たちの研究資金に回すという形が理想です。それを含め日本の産学に貢献できるような一大拠点にして、自分たちの研究資金を賄うだけのビジネスを展開したいと願っております。

サムコの装置をどのように使用して頂いていますか？

実は私は御社が設立2年目くらいの時(1980年頃)に誘電体膜用のプラズマCVD装置を購入しています。その時の担当だった方が今役員になられておられますので、古い付き合いだなと感じます。現在はプラズマCVD装置『PD-220NL』とICP-RIE装置『RIE-230iPC』を使っています。プラズマCVDの用途は、一つはパッシベーション膜の作製です。もう一つは私たちの特徴なのですが、普通はサファイアをエッチング加工してPSSを作製していますが、サファイアのエッチングをしないでPSSと同様の凹凸をサファイア表面に作る研究もしています。要はサファイア基板上にSiO₂を成膜し、パターンニングおよびエッチング加工することで、サファイア基板上に凹凸を形成します。SiO₂は屈折率が1.4くらいですが、1.8くらいにすると、サファイア加工基板より外部量子効率が上がります。屈折率の関係で光がサファイア側に入りやすくなるためです。具体的には窒素を添加したSiO_xNyにし、組成をコントロールして屈折率を調整しています。これは御社に随分協力して頂いて、その制御性を確立していきました。また、ICP-RIE装置はサファイアの加工に使っています。どちらの装置も私たちの研究室の基盤的な技術に使用させて頂いています。

サムコの装置のご感想をお聞かせください。

学生が使いこなしていますので、使いやすいのだらうと思います。そして故障が少ないです。企業と違って、大学には装置のメンテナンスを専門に担当する人がいませんので、故障が少ないと大学にとっては非常にありがたい。故障の多い装置だと出費も多くなるし、装置が止まってしまうと研究が進みません。サポート体制も素晴らしく、技術者のレベルや装置の完成度も高いと思います。

座右の銘をお教えてください。

「憂き事の尚この上に積もれかし限りある身の力試さん」※というのは結構若い時から好きな言葉です。「人は得てして嫌なことから逃げてしまうものですが、それから逃げずに、なんでも一生懸命

命やれ」という意味です。こういう心を持っていたい。また、「清く正しく美しく」という言葉は伊藤忠商事株式会社を立て直した丹羽宇一郎さんの本に書いてありましたが、「美しく生きる」というのは大事なことだと思います。

これも私の座右の銘であります。後から宝塚歌劇団のモットーであると知りました。最後にデバイスを開発する拠点である光半導体素子研究開発棟には、当時の学部長に「気合・根性・好奇心」と揮毫して頂き額に入れてあります。「気合」とは雑念を捨てた集中力であり、「根性」とは目標に向かって決してあきらめない粘り強さであり、「知的な好奇心」は研究活動の非常に重要なドライビングフォースである、その三つが研究者には大事なのだということです。

※熊沢蕃山作と山中鹿介作の両説あります。



ご趣味についてお聞かせください。

昔は月に一度は山歩きに行っていました。日本アルプスにも何回か行ったことがあります。六甲山、京都、奈良、滋賀の山にはかなり登り、日本百名山を全て登る目標を立てた時期もありました。その当時は会社の仲間がいて、一緒に連れて行ってもらいました。また関西はどの山に登るにしても、交通の便が良かったですね。それが山口に来たら、山が少ない、仲間がいない、交通の便が悪い(笑)、ということで最近はこの趣味から遠のいています。山口県は魚がおいしいので、現在の趣味はもっぱら食べ歩き、飲み歩きになっています。

最後にサムコに対して一言お願いします。

御社は日本のベンチャー企業で非常に成功した事例だと思います。ですので、今後も世界を舞台に頑張ってもらいたいと思うと同時に、私たちも今ベンチャー企業を起こしてビジネスを展開していますから、一つの目標であると考えています。また、半導体製造装置産業といったモノづくりの装置産業は、日本の強みですので、それを守って欲しいと思います。やはり海外というのは非常に重要なマーケットだと思いますから進出はすべきですが、ノウハウ、技術は漏れないようにしてほしい。真似ができないように、隠すべきところはブラックボックス化する。それが大事だと思います。

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。

京の門前菓子

11

宮本武蔵と吉岡一門の決闘の地として有名な京都洛北の地・一乗寺。名刹・詩仙堂がひっそりとたたずむ閑静なところ。白川通から詩仙堂へ行く道すがら、「でっち羊かん」の看板が目にとまります。今回は地元の人にも親しまれ続けている、昔懐かしい味を今に伝える「でっち羊かん」の、『一乗寺中谷』さんにお伺いしました。



地元に愛されてきた「でっち羊かん」

『一乗寺中谷』は、初代が和菓子に使う小豆や砂糖などの材料を販売していたことに始まります。二代目が和菓子作りを始めて創業したのが昭和25(1950)年。現在は三代目がその味を引き継いでおられます。「でっち羊かん」は、江戸時代に一乗寺村の若者が滋賀の日吉大社の祭の神輿かきに出向いた際、弁当代わりに持参したことが起こりと伝わっています。もともと「でっち羊かん」は、一乗寺村では各家で作られ、その家独自の味があったといい、村の祭礼などで配られるなど、地元ではなじみのある食べ物でした。当時は腹持ちが良いように米粉を入れていましたが、次第に砂糖を加えるなどのおやつ感覚に変わり、一乗寺の名物として販売されるようになりました。今では、地元の人に懐かしい味として愛されるだけでなく、多くの観光客にも土産品として愛好家が増えています。

素朴であるからこそごまかせない味

「でっち羊かん」の材料は産地にこだわり、小豆は丹波産、真竹の皮は岐阜で採れたものを使い、無添加はもちろん、すべてを手づくりに徹しています。素朴な菓子だからこそ、配合に工夫が必要になります。最近の傾向は、甘さは控えめ食感はやわらかく、その時代のお客様の好みに応じて変化を加えています。もちっとした食感を出すために米粉と小麦粉の比率を変えたり、砂糖の割合を加減するなどで硬さや甘さを調整しています。さらに、その日の気候や温度に合わせて、材料を温めながら混ぜることもあり、生地のは

めらかさや舌触りをすっきりとさせる工夫を加えているのです。その多くは、時々のお客様に喜んでいただくための、長い経験と工夫によって養われてきた技術といえます。その気配りは、特徴であるその厚さにも活かされており、薄目に作られた羊かんは、火の通りや食べやすさを考えたもの。さらに、それを包む真竹の皮は、羊かんを口にした時に広がる独特の風味を醸し出します。

『一乗寺中谷』では、現代の若者も「でっち羊かん」に親しんでもらえるように、10年前から和の要素を取り入れた洋菓子を販売しており、小さなサプライズを楽しむことができます。「今後も地元の人の話を参考にしながら『でっち羊かん』を作り、さらに多くの人に食べていただきたいですね」と、お客様の「おいしかった」の一言を楽しみに、三代目はさらなる工夫を重ねておられます。京都中心地から少し離れた観光地でもある一乗寺周辺や詩仙堂に、散策される折に立ち寄られるのも、一興かも。



一乗寺中谷

京都市左京区一乗寺花ノ木町5

TEL 075-781-5504

営業時間 9:00~19:00

定休日 水曜日(11月は不定休)



GaAsのプラズマダイシング 及びスクライビング技術の紹介

【サムコ(株) 開発部】

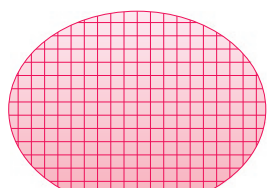
GaAs(ガリウム砒素)系のデバイスは通信やオプトエレクトロニクスなど様々な分野で利用されている。その中で、デバイスのチップ化にはダイシングブレードやレーザーダイシング、ダイヤモンドスクライビングなどの技術が用いられる。しかしそれらの手法では、①デバイス部分に対する物理的損傷や熱的損傷、②ダイシング幅によるチップ取り数の制限、③結晶方位へのダイシング方向依存(チップ形状にブレーキングできない)といった問題が生じる。当社では、これらの問題の解決策となるGaAsのプラズマダイシング技術を(1) 2010.OCT.Vol.71の「SAMCO NOW」にてすでに紹介を行ったが、今回は新たな実験結果が出たので紹介する。

GaAsのプラズマダイシングのキーポイントは、高速・高異方性、対レジストマスク高選択比の両立である。当社では、トルネードICP®コイルを搭載した高密度プラズマエッチング装置「RIE-200iP」を用い、この要件を達成している。

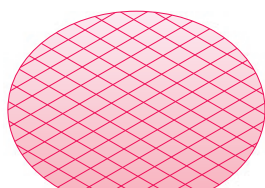
■プラズマダイシング

GaAsウエハはその結晶方位の違いによってチップ形状にダイシングするのが容易な基板と、難しい基板が存在する。

図1：GaAs基板の結晶方位の種類



チップ化しやすいGaAs基板



チップ化するのが難しいGaAs基板

当社のプロセスを用いてGaAsウエハの結晶方位がチップ形状にするのが難しい基板でプラズマダイシングを試みた。

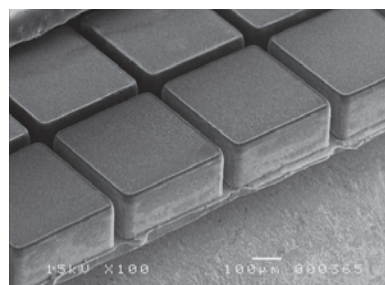


写真1：GaAsのプラズマダイシング結果

レート = 3.3μm/min

選択比 = 30.7

深さ = 148μm

写真1は、LEDパターンで開口幅は約40μm、厚さ180μmのGaAsをダイシングした結果である。このGaAsにはAlGaAsを結晶成長させてあり、そのAlGaAs及びGaAsのエッチング速度は3.3μm/min、GaAs/PR選択比は30.7が得られている。SEM観察を行うためにあえて貫通せず、深さ148μmで処理を停止させた。GaAsウエハの結晶方位に左右されず、加工側面も平滑なダイシングが達成されていることが分かる。また、ダイシングブレードで生じるようなデバイス側へのチップングも発生していない。この技術ではLEDデバイス側面へのダメージも抑えられ、ブレードを用いたものに比べ電気特性の大幅な向上も確認されている。

■プラズマスクライビング

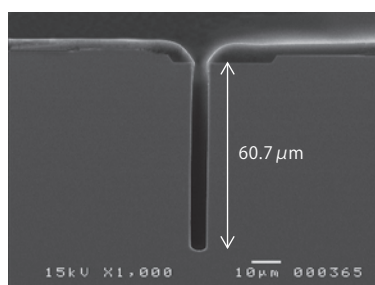


写真2：GaAsのプラズマスクライビング結果

レート = 1.78μm/min

選択比 = 22.3

深さ = 60.7μm

次に幅の狭いパターンでのスクライビング加工を試みた。写真2のように幅5μm、深さが60μmの異方性のあるスクライビングに適した形状を実現している。GaAsのエッチング速度は1.78μmで、GaAs/PR選択比は22.3が得られた。この処理はφ6inchウエハでプラズマスクライビングした結果であり、ウエハ全面に均一なスクライビング加工が行えていることを確認した。これによりデバイス側へのダメージなく、安定なブレーキングを達成した。

■特殊なプラズマスクライビング

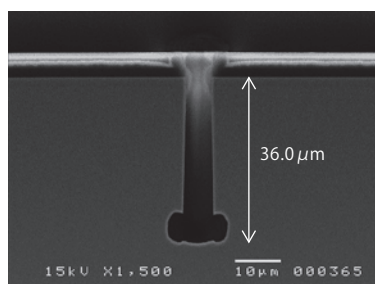


写真3：GaAsの特殊なプラズマスクライビング例

レート = 約2.0μm/min

選択比 = 約28

深さ = 36.0μm

最後に、本技術を用いた特殊な加工例を紹介する。写真3のように垂直加工から底部にのみサイドエッチングを発生させるこの加工は、開口幅を維持した状態で底部幅が拡大できる点に特徴がある。エッチング速度は約2μm/min、GaAs/PR選択比は約28が得られている。本技術ではこのように幅のあるプロセスが構築でき、GaAs系デバイスの性能向上や歩留まりの向上に貢献でき、また、高周波デバイスのビアホール加工など様々なデバイスへの応用が考えられる。

Reference

(1) 「SAMCO NOW」 2010.OCT.Vol.71