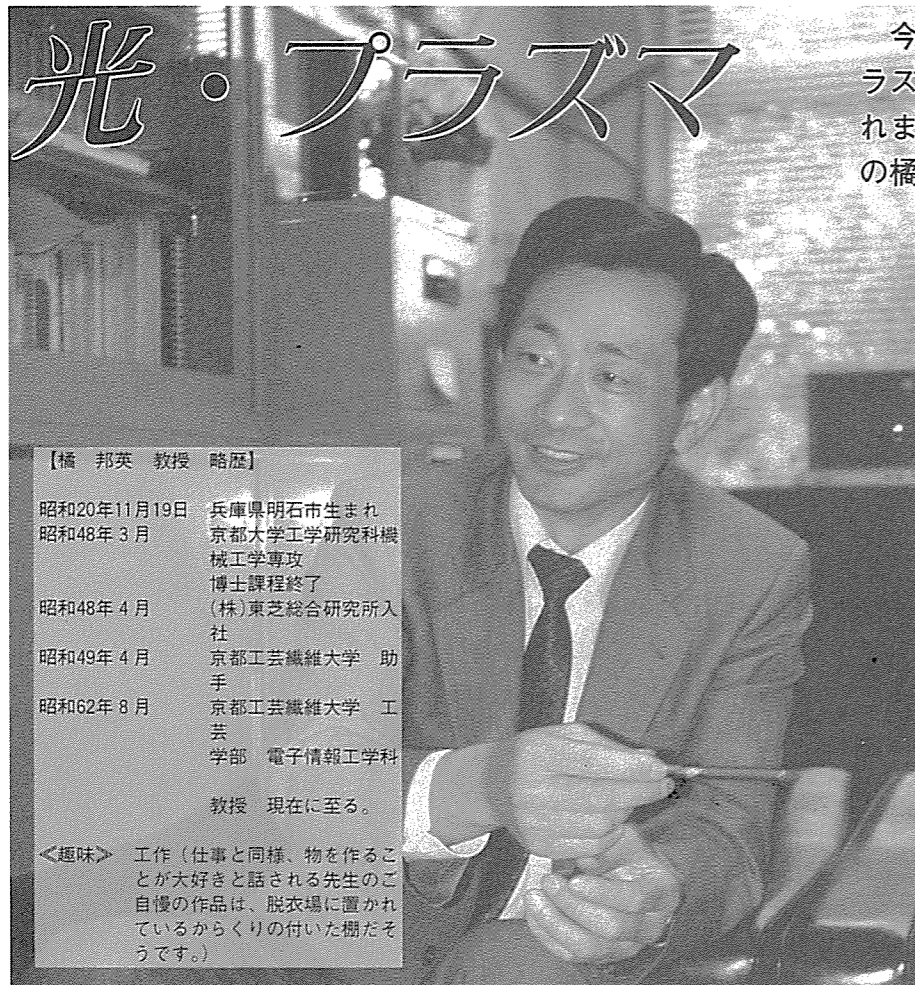


Samco-Interview



【橋 邦英 教授 略歴】

昭和20年11月19日 兵庫県明石市生まれ
昭和48年3月 京都大学工学研究科機械工学専攻
博士課程終了
昭和48年4月 (株)東芝総合研究所入社
昭和49年4月 京都工芸繊維大学 助手
昭和62年8月 京都工芸繊維大学 工学部 電子情報工学科 教授 現在に至る。

＜趣味＞ 工作（仕事と同様、物を作ることが大好きと話される先生のご自慢の作品は、脱衣場に置かれているからくりの付いた棚だそうです。）

今回の SAMCO INTERVIEW は、プラズマプロセスの研究に力を注いでおられます、京都工芸繊維大学工学部教授の橋邦英教授をお訪ねしました。

あるんじゃないかと始めたのです。
—— その基礎研究の方法はどのようなものですか。

橋 私達は、非接触で対象を乱さず、局所的な計測も可能な分光学的な手法を用いています。分光法の中でも Passive な方法としてはプラズマからの発光をモニターすることで中で起きている状態を知ろうということがあります。この方法は、プラズマが再現されているかどうかというモニター等には簡便な方法ですが、一般に励起状態の分子は基底状態に比べて非常に少ないので、そこから得られる情報は極一部ということになり、定量性が低くなります。一方、Active な方法として、レーザー等の別の光を入れることによって起きる現象をみようというレーザー吸収法、レーザー誘起蛍光(LIF)法等があります。吸収法というのは、例えば赤外域の波長可変半導体レーザーを通し、透過してきた光をモニターしてレーザーの減衰率を調べます。基底状態から励起状態への光吸収遷移によって基底状態の数密度が測定できるわけです。LIF法は吸収が起き、基底状態から励起状態に遷移した後、また光を出して下へ落ちる時蛍光が出るので、それを検出する方法です。しかし、分光法では一つで万能というものはありませんから、対象によって色々変えてやる必要があります。LIFでは例えば炭化水素のプラズマの中のCHというラジカルやシラン系ガスのプラズマ中のSiHというラジカル等を計測していますが、今よく研究されている水素とメタンの混合ガスプラズマでダイヤモンドを造るという場合のCH₃ラジカルはLIFでは測定できないので、吸収法を使ったりします。このCH₃に関しては、私達は別の方法も考えています。例えばレーザー光を分子が何個か同時に吸う多光子過程でイオン化が起きCH₃がCH₃⁺になります。イオンができるのと検出の方法はいくつ

たきっかけは何ですか。
橋 1978年から2年間、米国にいたのですが、JILAというコロラド大学とNBSの共同研究所があって、そこでは実験室天体物理ということでプラズマの素過程の研究が行われていました。これは天体の中のプラズマ現象についてでしたから今とははずい分対象が違うものでしたが、基本的にはかなり共通した研究もしていたのです。そして、プロセスに使われている複雑な反応性プラズマの解明は、今後のメシのタネになるんじゃないかと感じたわけです。しかし、1980年に日本に帰ってきた時は、どういう風に着手すればいいのか分からなかったのですが、当時、応用物理学会等ではアモルファスシリコンについて白熱した議論が交わされていて、その活気あるところが非常に面白いと思いました。研究者は、材料から入っている人達が主でしたからプラズマから見ている人間も何か言えることが

★プラズマの役割

—— 先生のご研究内容について簡単に説明いただけますか。

橋 光・プラズマ応用技術の基礎研究ということで、プラズマ中の原子分子過程を調べることによって、プラズマをトータルに理解していこうという立場に立っています。プラズマプロセス、エキシマレーザー、プラズマディスプレイ等その対象は多岐にわたっていますが、元になっているプラズマ中で起きている電子と分子の衝突過程や反応過程は共通しています。ですから、素過程としての速度定数の計測やプラズマの中で起きている励起状態の原子分子や反応活性なラジカルの検出を行うことによってプラズマの振舞を解明しようと考えています。

—— プラズマプロセスの研究を始められ

かありますから、現在、実際のプラズマ中で適用できる方法を開発中です。しかし、私達の使う方法そのものは既に様々な分野で開発されているものが多いのです。それを総合的に一つの反応性プラズマの中に適用してプラズマの役割全体を捉えようということなのです。

★反応系プラズマの制御

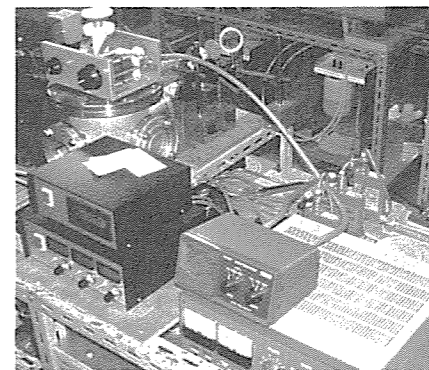
—— 先生の研究はこの研究室を離れていろいろな所でも進められているようですね。

橋 1988年から文部省の科学研究費補助金の重点領域で京都大学の板谷先生を中心とした3年計画のプロジェクト研究「反応系プラズマの制御」を進めています。今年の1月に京都で報告会が開かれ、約300名の方が参加され、プラズマ反応系の研究もようやく一つの学問分野として認められたように思いました。産学共同ということで民間との研究も進んでいます。それから、同じく1988年からNHKの客員研究員となりましたので、そこでハイビジョンに関連したプラズマディスプレイの研究もしています。プラズマディスプレイは、実用に近い位置にありますが、やはり効率の問題の解決に時間がかかりそうです。

★今後の展望

—— プラズマプロセス研究の今後の展望についてお話していただけますか。

橋 プラズマの中にどんな species があって、基板表面にどのくらいの量が輸送されているかというラジカルの空間的分布によって色々変えてやる必要があります。LIFでは例えば炭化水素のプラズマの中のCHというラジカルやシラン系ガスのプラズマ中のSiHというラジカル等を計測していますが、今よく研究されている水素とメタンの混合ガスプラズマでダイヤモンドを造るという場合のCH₃ラジカルはLIFでは測定できないので、吸収法を使ったりします。このCH₃に関しては、私達は別の方法も考えています。例えばレーザー光を分子が何個か同時に吸う多光子過程でイオン化が起きCH₃がCH₃⁺になります。イオンができるのと検出の方法はいくつ



改組を行いました。我々の研究もまさにプラズマプロセス技術におけるソフトウェア開発と捉えています。つまり、サムコのようなプラズマ装置メーカーが作るハードウェアに魂を入れるような役割ができればと思っています。

—— サムコの装置を利用されるようになったのはどのような経緯があるのでしょうか。

橋 帰国して間もない頃のことですが、実験しようと思っても我々の目的、特に計測の目的に合った反応器、装置がない状態でした。その時、サムコにも相談に乗ってもらって、いろいろ自分達で作りました。1986年にはエキシマレーザー試作の共同研究も行いましたが、当時のレーザー発振器は、今も実験室で稼働中です。

—— 今までのご研究を振り返ってみてどのような感想をお持ちでしょうか。

橋 元々機械工学出身で、応用物理を勉強してきた人間が電子工学に飛び込んだのですから、回路も何も知らなかったのですが、装置づくりということで計測器、反応容器等全部作ることから始めたことが、非常に勉強になりました。だから本当は今の学生にも苦労して装置を作って成果を出すという喜びを体験してほしいと思います。しかし、今は皆が競り合って研究している時代ですから、早く装置を手に入れ、早くデータを出して発表しなくてはいけない。そんな悠長なことはできなくなってしまいました。とても残念なことだと思います。

—— 最後にサムコについて一言お願いします。

橋 今までも他のメーカーにできないことをやってこられたと思いますが、今後も試行的研究に対応できるフレキシブルな姿勢を失わずに頑張してほしいと思います。