

## ビジネスの種を見つけましょう ～宮崎大学産学・地域連携センター<Vo. 3>

真空紫外光に関する研究開発および光を利用した洗浄・加工や分析技術の研究

<研究者>

光科学研究グループ（甲藤正人・加来昌典\*・亀山晃弘\*・窪寺昌一\*・横谷篤至\*：産学・地域連携センター・\*工学部）

■どのような研究でしょうか

主として真空紫外光の発生について研究開発しています。また、真空紫外光とその他のレーザー光を用いて物質の洗浄、改質（物質の性質を変える）、成膜（物質に膜をつくる）、分析（不純物・異物等の検出）技術についての研究もおこなっています。

■まず、真空紫外光について教えてください

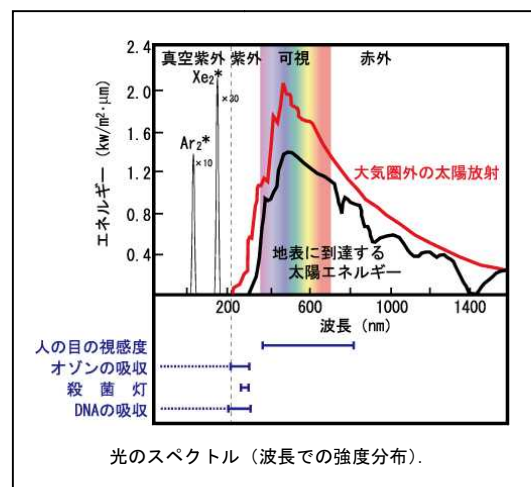
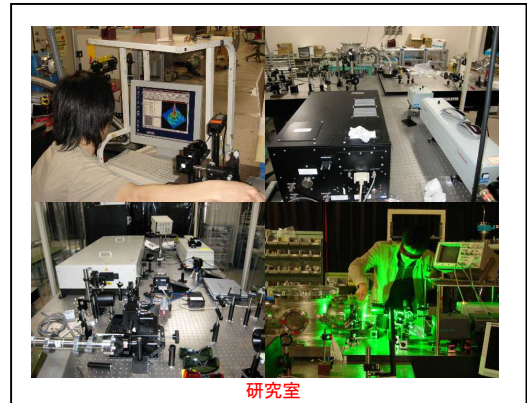
波長が105nm（ナノメートル：1mの10億分の1、以下同じ）から200nmの光を真空紫外光といいます。200nmより短い波長の光は酸素に吸収されるため、真空しか通らない光です。つまりは地球上には存在しない光ですので、人工でしか得ることができません。ちなみに波長200nmから400nmの領域を紫外、400nmから800nmを可視と分類しています。

■真空紫外光の研究開発について、もう少し詳しく説明してください

真空紫外光の開発では大きく3種類、波長の長い順に、キセノンガスを利用してつくる波長172nmの光、クリプトンガスを利用した波長146nmの光、アルゴンガスによる波長126nmの光について研究開発しています。現在は波長126nmの光が研究の中心です。真空紫外光は波長が短いことから、エネルギーが高く物質に及ぼす効果が大きいので、いろいろなものづくりに応用ができます。

■応用について教えてください

大きくは4つ、まず1つ目は洗浄です。代表的なのは半導体やガラス基板などの洗浄ですが、洗浄に使うための126nmの波長を利用した蛍光管タイプのエキシマランプを作製しました。ランプにすることで光の大きなエネルギーをある程度抑えて、物質の表面のみを処理することが可能です。半導体の洗浄には薬品を利用することが一般的ですが、光を使う



ことで溶液処理も不要となり、環境面でも優れています。エキシマランプについては、宮崎大学発ベンチャー企業(株)NTP(前頁下部図参照)を起ち上げて開発・販売体制を整えています。この会社ではランプを組み込んだ既製装置も販売していますが、ユーザーの希望に沿ったオーダーメイド受注も可能です。2つめは改質です。具体的な例として、二酸化ケイ素( $\text{SiO}_2$ )へ照射した表面の箇所だけをシリコン( $\text{Si}$ )に変えたり、また疎水性物質を親水性に変えたりできます。こちらも前述のエキシマランプの装置を活用できます。3つめは成膜です。原料に真空紫外光をあてることだけで膜をつくるのが可能となります。例えば、半導体の絶縁膜が作成できます。4つめは表面分析です。物質に付着している不純物の検出が可能です。半導体製造業では熱によって検出する方法が一般的ですが、フレキシブル基板であるプラスチックなどは熱に弱いため、光による分析が有用です。

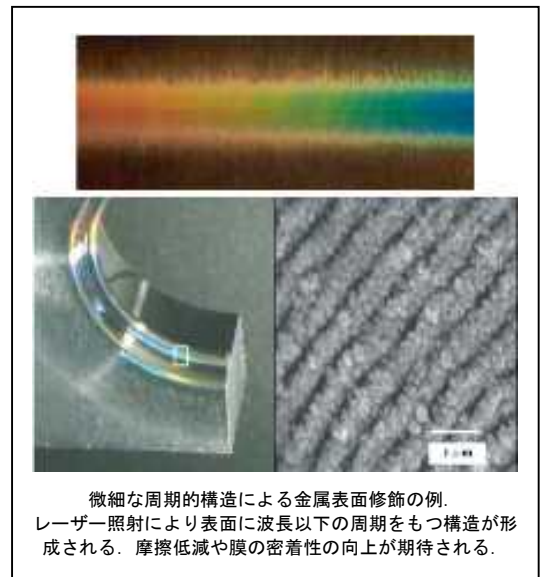
また、真空紫外光ではないのですが、光を使ってプラスチックを診断・判別する技術や食品中に含まれる異物を検出する技術も開発しました。

#### ■食品への利用について、もう少し詳しく教えてください。

収穫した農産物に混入あるいは付着した異物、また加工食品では加工過程で混入する可能性がある異物等について、レーザーを使って検出する技術を開発しました。共同研究の結果、国産装置として実用化し、従来では見つけられなかった異物を検出することに成功しました。海外でも光による食品の異物検出がすでに製品化されています。また国内では米などに含まれる異物をカメラで検出する装置を使っている例もありますが、レーザー光を使っても同等あるいはそれ以上の効果を得ることが可能です。

#### ■光の技術はどのような利用が可能でしょうか

レーザー装置開発を事業化するのには難しい現状ですので、真空紫外光をはじめ色々な光を応用した技術；物質の切断、穴あけ、修飾、被膜形成、計測技術を利用するのが良いと思います。切断や穴あけはイメージできると思いますが、修飾とは、例えば車に使われているような金属シリンダーに溝を作ったりする共同研究例があります。光を調整することで、極めて細かな加工が可能となります。被膜はまだ研究段階で実例としてはありませんが、高い強度のレーザーを当てた時に物質から放出される粒子を利用して膜をつくる技術です。例えば医療分野でのインプラントにおける保護膜などをイメージしてください。計測については、劣化や薬品汚染の度合いや異物の検出等にレーザー光を利用することが可能です。



#### ■真空紫外光やレーザー光など、光を利用したい企業に期待することはありますか

「光を利用してどのようなことができますか」という照会では、上にあります様な一般的な回答しかできません。ものづくりやその他の産業分野で、他の方法で難しく困っていることなどについて具体的に申し出てもらえたら対応が可能です。たとえば、「この材料にこのような加工がしたい」とか、また、さきほどお話しましたように農産物の分野でも「異物がなかなか見つけられないが、どうしたらいいか？」など、問題・課題を具体的に照会してもらえたら解決方法を探ることが可能です。光を使った

新しい技術を共同で開発できればと考えていますので、ぜひご相談ください。

■産学官連携コーディネーターからの一言

真空紫外光やレーザー光の利用は、これからの新技術に欠かせないものになってくると思います。今後も、様々な研究や展開が考えられる分野です。レーザーに関する基礎的な事や自社技術の利・活用など、気軽にご相談下さい。