

環境汚染物質の高感度センサの開発

内海通弘¹⁾、甲斐郁矢¹⁾、下釜光平¹⁾、古賀一力¹⁾、富永伸明²⁾、出来恭一³⁾

1) 有明工業高等専門学校 電子情報工学科

2) 有明工業高等専門学校 物質工学科

3) 元有明工業高等専門学校 電気工学科

1. はじめに

高専の研究の研究シーズを発展させて、地場産業の発展に寄与することが本プロジェクトの目的である。当研究室では、主に光センシングを中心に各種応用計測を研究している。今回紹介するのは、微量成分検知用センサーの開発分野である。

化学物質による環境汚染が深刻になって久しいが、中でも平均男性の精子数の半減に象徴される環境ホルモンの汚染が進行している。これら環境ホルモンの微量検出は緊急の課題となっているが、目下のところ、これらの超微量物質測定は、表面プラズモン共鳴（SPR）によらざるを得ないところまでは、行っていない。それは、SPR の利用は取扱いに高度な技術が必要なこと、低分子化合物が測定できないことなどが障害になっているためである。このように、SPR 測定原理は注目を集め、理論が先行している割に、技術的な問題点を抱えている。我々は、これらの問題を解決することを念頭に研究を行っている。

2. 測定原理

SPR, Surface Plasmon Resonance, センサは通常の光吸収や発光を全く異なり、使いこなしていくらかのノウハウを必要とするため、生物系や食品系の研究室には標準で装備されている装置ではあるが、現状では十分使いこなされているとは言えないのが現状である。右図のようなクレッチマン配置と呼ばれるプリズム配置により、光を入射し、全反射させるとエバネッセント波が試料側に浸透

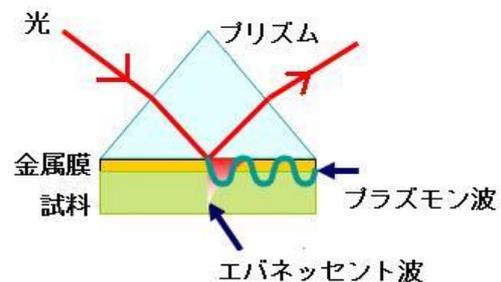


図 1 クレッチマン配置による SPR センサ

しプラズモン波を励起する。この共鳴現象により光エネルギーが消費され、プリズムから出てくる光が急激に減少するのが観測される。この角度依存性により試料の屈折率が測定される。一般に吸収法は感度が悪いことが知られているので、改良の余地がある。

3. 研究概要

今回は、SPR 装置に用いるセンサ部に使用している金属薄膜の形成過程を研究した。真空蒸着装置 coater を用いて、金蒸着を行い、3次元プロファイラーにより観察して形成過程の研究を行った。現状では、プリズムへの吸着が不十分で、蒸着面に欠陥が見られ、これが測定精度を悪化していることが判明した。今後、真空度を上げることや予備蒸着などの方法で、改良を試みる計画である。また、使用するレーザの波長安定化のために、現在温度制御を行っているが、更なる改良のため、PID 制御方式を試みている。現在、理論的なシミュレーションを行い、これらの裏付けを行っている。今後、これらの改良を行って、対外発表などに努めていく予定である。