

LEDを用いた異物検出手法の開発

電子部

1 はじめに

びん等は資源の有効利用の観点から、厳密な洗浄を行い再利用してありますが、従来はそれほど問題とならなかった異物(醤油、ソース等)の残留がまれにあり問題となることがあります。現在、最も多く利用されてるびんは茶色びんであるため、醤油等と同系色になりCCDカメラを用いた検査や目視検査で検出が困難になっています。そこで、本研究では、従来の検査方法で検出されにくい異物を検出するために、光を用いた簡易な検出手法を検討しました。

2 CCDカメラを用いた検出手法

茶色びんに付着した醤油等を、可視光及び紫外線を用いて、CCDカメラ等で画像として検出可能か検討しました。可視光(白色光)では、シャーレに醤油を入れ、透過光を用いてCCDカメラで撮像した結果、透明なシャーレでは観察可能でしたが、茶色びんと同系色ガラス板を乗せれば観察が困難でした。次に、紫外線では、光源に362nmを中心波長としたブラックライトを用い、光電子増倍管とCCDカメラを用いた装置を試作し実験しました。その結果、醤油等から微弱な蛍光を発することが確認され、試作した実験装置で観察が可能でした。

3 紫外線と蛍光

紫外線と蛍光の関係を調べたところ、醤油においては、紫外線照射による蛍光だけではなく、可視光領域においても特定波長で蛍光を発することが分かりました。図1は、可視光線および紫外線と蛍光状態を示したものです。醤油等を含んだ液体に、紫外線(波長360nm)を照射して発光する蛍光より、波長417nm(青色)を照射した場合に発する蛍光が強いことが分かりました。

4 LEDを用いた検出手法

紫外線と蛍光では、蛍光分光光度計を用いて実験しましたが、装置の構造が複雑で計測時間が長く実時間で計測できませんでした。このため、光源にLEDを用い、受光部にCCDアレイを用いた計測方法を検討しました。当初、波長417nmの青色LEDを検討しましたが、入手できなかったため、波長405nmのLEDを用いて行いました。図2は、水のみ、水200ml:醤油0.1ml(soy1)、

水100ml:醤油0.1ml(soy2)の3種類を用いて行った結果です。417nmの励起波長より発光量が少ないものの蛍光を発しました。CCDアレイにおいても蛍光の検出は可能でした。また、蛍光分光光度計と比較して実時間計測が可能でした。

5 おわりに

可視光(白色光)を用いてCCDカメラで検出する場合は、びんと醤油等が同系色のため識別が困難でしたが、紫外線を用いた場合は、醤油等から微弱な蛍光を発することが確認され、CCDカメラで観察が可能でした。

可視光領域の紫外線に近い波長で蛍光を発することが分かりました。この光源にLED(波長405nm)を用いて蛍光を確認しました。実験では、蛍光の検出にCCDアレイを用いました。CCDアレイを用いた検出部は、機械的な駆動部が無く高速処理が行えるため、試作できれば小型で実時間処理が行えるセンサとして利用可能と思われる。

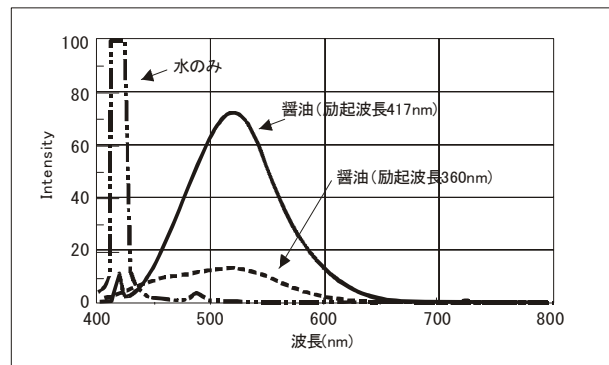


図1 可視光線と蛍光

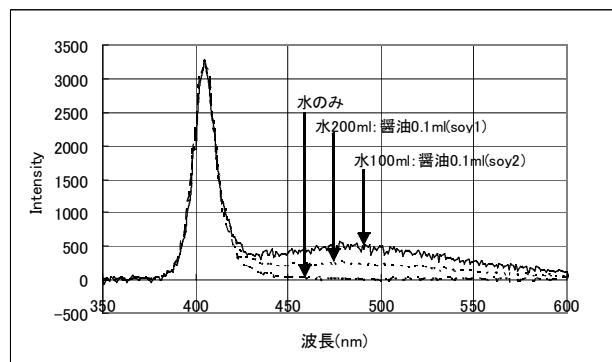


図2 LEDでの蛍光(補正後)