

わが国の水質基準に関する省令(厚生労働省令第101号、平成15年5月30日付)が改正され、大腸菌群の試験項目は大腸菌に変更されました<sup>1)</sup>。今回の改正で採用された大腸菌の試験方法は、培地中に配合された4-メチルウンベリフェリル-β-D-グルクロニド(MUG)が大腸菌の特異な酵素(β-D-グルクロニダーゼ)により加水分解され、4-メチルウンベリフェロンが遊離し、この物質の発する蛍光を比色液と比較して大腸菌の存否を判定する方法です。試験操作は、検水100mLを培地に加え、恒温器内静置して、24時間培養後に波長366nmの紫外線を照射し、蛍光の有無を確認し、培地に対応する比色液より蛍光が強い場合は陽性と判定し、蛍光が弱い場合は陰性と判定します。

お客様からは、「判定時に照射する紫外線は、告示には366nmの単一の波長が記載されているが、市販の365nmの紫外線照射ランプを使用できるのか」、また「紫外線ランプの目や皮膚に対する安全性はどうなのか」といったお問い合わせが多く寄せられていますので、これらについてお答えいたします。

## 1. 365nmの紫外線照射ランプの使用

結論からいいますと、大腸菌検査に使用することができます。

4-メチルウンベリフェロンは、360nm付近の紫外線を照射すると、450nm付近にピークを有する青白い蛍光を発する物質です。図1に示すように364~367nmの範囲で励起光波長を変化させて照射しても、励起される450nm付近の蛍光強度には大差が認められません。さらに、この蛍光の強さを肉眼で判定するため、照射する紫外線照射ランプの主波長が365nmでも366nmでも判定を誤ることはありません。

弊社では、大腸菌検査に用いる紫外線照射ランプには、300nm以下の紫外線をカットするフィルター膜を貼り付けた主波長が365nmのブラックライトをお勧めしています。ブラックライトは国産品があり、安価(メーカー希望納入価格1,300~2,000円程度)で購入しやすく、4~50Wのタイプはいずれも普通の蛍光灯用器具に簡単に取り付け使用することができます。

## 2. 紫外線照射ランプの安全性

紫外線には、UV-C(100~280nm)といわれる殺菌灯として使用され殺菌作用が強く皮膚障害を起こすものから、UV-A(315~400nm)の近紫外線といわれるカラオケやインテリアなどに使用され軽い日焼けを起こす程度のもまであります。

ブラックライトは紫外線照射ランプにフィルター膜を貼り付けたもので、図2に示すように可視光線をカットし、蛍光作用の強い360nm付近の近紫外線を効率よく発し、さらに目や皮膚に有害な300nm以下の紫外線は放射しないランプです。

紫外線照射ランプのメーカーからは、40Wのブラックライトから5cm離れた位置の紫外線(367nm)の放射強度は1.23mW/cm<sup>2</sup>、20cmでは0.36mW/cm<sup>2</sup>、30cmでは0.22mW/cm<sup>2</sup>であるとのデータが公表されています。また、自然界でもうす曇時には0.3mW/cm<sup>2</sup>、曇天時には0.19mW/cm<sup>2</sup>程度の紫外線があるといわれています。

そこで、弊社ではブラックライトを判定に使用する際には、光源から50cm以上離れた位置で短時間に照射することをお勧めしています。しかし、ブラックライトを照射する時間が長くなるような場合には、軽い日焼けを防ぐために目や皮膚を防御する必要があります。

1) 古畑勝則: 水質基準に関する省令改正について, es, No.035, 2004

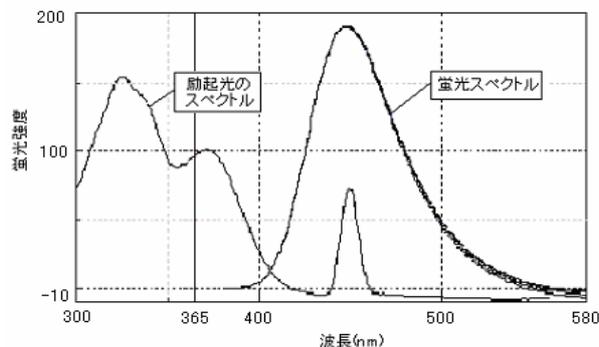


図1 4-メチルウンベリフェロンの蛍光スペクトル

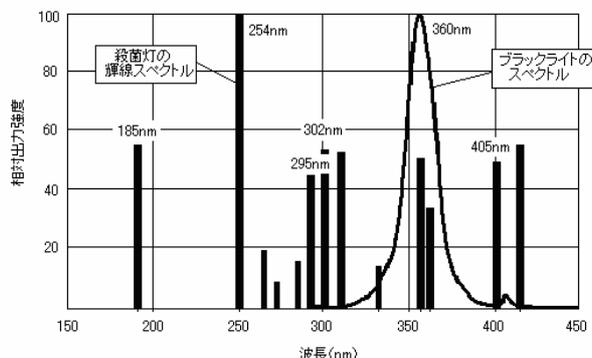


図2 ブラックライトのスペクトルと殺菌灯の輝線スペクトル