

蛍光観察用照射システム 色素励起照射システムの利点

はじめに

1990年半ばに初めての論文が発表されて以来、蛍光観察にとってLEDなどの固体光源は非常に魅力的な光源として認識されてきました。長寿命と安定出力、高速デジタルシャッターが特に有用です。しかし多くの波長で必要な出力がないばかりでなく、蛍光には輝度が足りず、これらの光源を使う事は容易ではありませんでした。LEDはいくつか特定の波長には使用可能ですが、バイオ関連の実験ではもっと広域の波長セットが必要です。この問題を解決する方法として色素を使用する方法があります。これは以前から放射性同位体検出から小型蛍光照射などに使用されてきた方法です。これら色素の仕組みは至ってシンプルです。1波長のエネルギーを吸収、別の一般的には吸収した波長より長い波長を発光します。異なる合成で非常に多くの色素が開発されてきました。そのため様々な発光波長を得る事が可能です。色素の組合せる事によって、新しい固体光源を得る事が可能になりました。この励起色素照射システムは、究極の蛍光観察用固体光源を実現しました。

動作原理

図1は励起色素照射システムの基本的な操作概要を示したものです。非常に高い出力の固体励起光源を入力、色素がその光を吸収、希望の波長を発光します。このようにして得られた光を蛍光照射光源として使用するので、

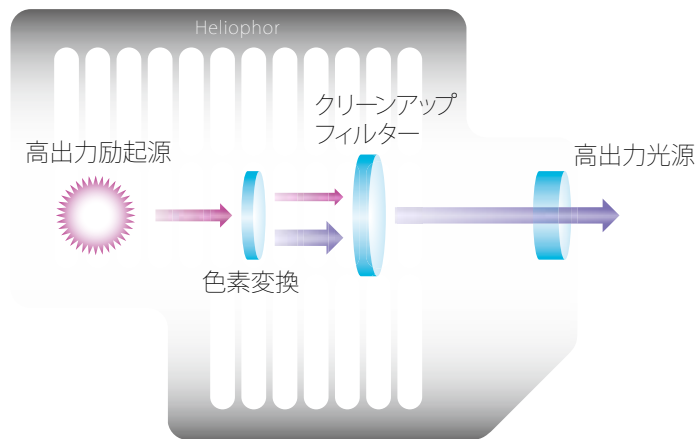


図1 概要

励起色素照射システムの利点

現在、蛍光イメージングシステムの殆どはアークランプやメタルハライドランプを使用しています。これらの強度は高いものの、2つの大きな問題があります。1つはランプ寿命が200から長くても2000時間しかない事、これに対して励起色素光源の寿命は50,000時間以上(図2)まで延ばす事が可能です。50,000時間とは毎日フルパワーで使用したとして、交換まで2,000日(5.7年)使用出来るという事です。これに対して一般的な水銀ランプは9日以下、メタルハライドランプは約3ヶ月です。ランプ交換の頻度に加えて費用も高くなります。励起色素光源の50,000時間をアークランプでまかなうためには、寿命を200時間と考えると250個分の交換が必要です。2つめの問題は、アークランプやメタルハライドランプは使用前に数分間のウォームアップが必要という事です。これは単純にスイッチを切り替えるだけではサンプルに当たる光を効果的に除去する事が出来ないという事で、通常機械的シャッターを使用します。

しかしこのシャッターは、カメラの露光時間にサンプルを照射するだけで可能な高速イメージングのスピードを制限する事になってしまいます。励起色素光源は固体技術に基づいています。オンオフの時間は10usec以下で高速デジタルシャッターリングを可能にします。最速のタイムラプス時でも、カメラが実際に露光していない時に励起光をシャッターリング出来、結果ライブセルイメージング時の光退色と光毒性を最小にする事が可能です。最近LEDなどの固体光源が市場に登場、上記にあげた問題の多くを解決可能です。LEDは長寿命で、デジタルシャッターリングによって素早いオンオフが行えます。多くの点でLEDは蛍光イメージングにとって理想的な光源ですが、LEDはスペクトル全体、特に緑と赤において十分な出力を持っていないのが欠点です。そのため、LEDの実用性は高速ライブセルイメージングに限定され、輝度の高い蛍光サンプルでのみ役に立つというのが現状です。この問題を効果的に除去したのが励起色素デザインです。

Benefits of the Pumped Phosphor Illumination System

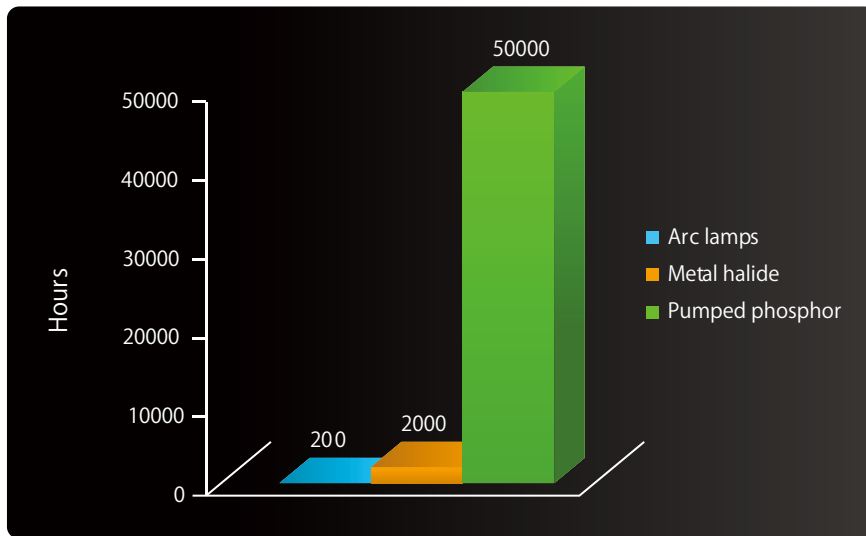


図2 一般的光源の寿命

現在色素は、405nmからNIR域まで非常に多くの種類があります。それらの色素を出力の高い光源と組みあわせる事によって、まだ高出力LEDが提供出来ない波長でも高い出力の励起源を得る事が可能です。励起色素照射システムは670nmまでの波長を供給可能で、現在780nmまでの波長を開発中です。

Heliophor™の高輝度、超安定性などは、蛍光イメージング用途において励起色素光源の大きな利点です。

Heliophorは、交換可能な波長モジュールを6個まで提供致します。

高度なトリガー技術とマクロのアップロードを含むコントロール機能によって、Heliophorは素早い多次元イメージングを可能にします。

システムの提供する高出力、素早いスイッチ時間、サブミリ秒デジタルシャッターリングによって、高速ライブセルイメージングを可能にします。Heliophorは、リキッドライトガイドと柔軟性のあるコントロール機構によって実験用のセットアップにもすぐに組み込み可能です。製品の優れた安定性とシンプルなキャリブレーションシステムにより、保証寿命にわたって一定の出力強度を得ることが可能です。コントロール機構の柔軟性に加えて、HeliophorのLEDモジュールや光学フィルターなどのコンポーネントは全てお客様で交換可能です。

Heliophorは長い保証寿命、安定した高い出力によって信頼性の高い定量的蛍光観察を可能にします。