

## 論文審査の結果の要旨

報告番号	甲 先 第 262 号	氏 名	水野 孝彦
審査委員	主査 安井 武史 副査 橋本 修一 副査 岩田 哲郎		
学位論文題目 <p style="text-align: center;">位相変調方式蛍光寿命測定手法に関する研究</p>			
審査結果の要旨 <p>位相変調方式蛍光寿命測定手法は、一般的なパルス励起法と比較して簡便かつ高精度に蛍光寿命値が取得できる手法である。しかし、原理的に微弱蛍光に対応できず、複数回の測定を行わない限りは多成分試料には適用しにくいという問題点を有していた。また、測定の分解時間も使用する検出器の帯域で制限されるため、生体関連分野での二次元蛍光画像計測への適用への隘路となっていた。このような事情を鑑み、本研究では、古くからある位相変調方式蛍光寿命測定に関する手法と装置の新たな局面を展開した。本論文は、その研究成果をとりまとめたものであり、主な成果は次の通りである。</p> <p>第一に、「位相変調励起光源を用いた位相変調方式蛍光寿命測定法」を提案した。光源として青色LEDや紫外LDを採用し、簡便かつ高精度に多成分蛍光試料の測定が可能であることを示した。</p> <p>第二に、「光子計数型位相変調方式蛍光寿命計」を提案した。装置構成は、従来の古典的な位相変調法と、通常はパルス励起法で使用される「時間相関単一光子計数法」とを初めて結合させたものであり、極微弱蛍光に対応可能とするのみならず、ピコ秒オーダーの分解時間が容易に達成できることを示した。それに付随し、紫外LDの1.0GHzを超える電流変調も成功させた。</p> <p>第三に、フーリエ変換型位相変調法とアダマールイメージング法を組み合わせた「アダマール変換型蛍光寿命イメージング法」を提案した。その結果、光電子増倍管のような単一検出器を用い、その高速性と高感度性を最大限に活かしつつ、従来の位相変調法が有する高精度性を保持しながら、蛍光寿命値毎に相対振幅分布画像が取得できることを示した。</p> <p>以上のように、本論文は位相変調法による多成分蛍光試料への対応、極微弱蛍光への対応、サブナノ秒オーダーの蛍光寿命への対応手法を提供するのみならず、蛍光寿命値毎の相対成分比率画像を取得する手段を提供しており、関連の発展に寄与するところが大きい。これらの観点から、本論文は博士（工学）の学位授与に値するものと判定する。</p>			