OUKA
The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	微弱光領域における顕微分光測光法に関する研究
Author(s)	Somkiat, Wungkobkiat
Citation	大阪大学, 1980, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/32803
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

The University of Osaka

【6】

氏名・(本籍)	SOMKIAT WUNGKOBKIAT (ソム キエット ワン グ コブ キエット)
学位の種類	工学博士
学位記番号	第 5126 号
学位授与の日付	昭和55年12月20日
学位授与の要件	工学研究科 応用物理学専攻 学位規則第5条第1項該当
学位論文題目	**微弱光領域における顕微分光測光法に関する研究**
論文審査委員	(主査) 教授 南 茂夫 (副査) 教授 藤田 茂 教授 庄野 利之 教授 鈴木 達朗 教授 杉山 博 教授 三石 明善

論文内容の要旨

顕微分光法では，形態情報に加えて物質情報の収集が行なわれる点が特長である。しかし生物試料においては，熱ならびに光化学反応による試料破壊を避けるため照明光や励起光強度に制限があり，高感度・高精度測光を遂行する上での隘路となっている。本論文はこの点を打開するための，微弱光レベルを対象とした装置の開発結果と，生物試料への適用例をまとめたもので，全5章からなっている。

第1章では，生物試料に対する分光測光の意義と，微弱光レベルでの顕微分光測光法の有用性を説明している。

第2章では，一般型の顕微鏡に改造を加えて主光学系とし，これに回転平板スキャナーと波長可変フィルターを組み合わせた，多目的顕微吸光分光光度測定システムの試作について述べている。この装置では，単光束測光は勿論のこと，スキャナーとピンホール位置の交換のみで複光束測光と2波長測光のモード切り換えが可能となり，またスポット振動走査方式のビームスイッチとゲート回路の連動により，同一視野内で測定位置を選択できるような複光束化に成功している。つぎにこの装置を赤血球及び藍藻類の吸光分光測定に用いて，その有用性を実証している。

第3章では，2次元的電子走査により微弱発光強度を精密測定するための，イメージディセクターによる高感度測光法について述べている。さらにイメージティセクターの管構造が光電子増倍管と類似である点に着目し，微弱光に対処するための光子計数モードを適用することを考え，基礎実験によってその可能性を確かめている。

第4章では，光子計数モードで作動するイメージディセクターを検出器とする，顕微分光けい光光

度計の試作と,これをDNAの測定に適用した結果について述べている。この装置では,顕微鏡視野内に点在する微弱光スポットの位置と強度を自動的に計測するスポット追跡と,スポット中の発光強度分布のパターン計測の両者が可能である。また,測光には光子計数法を利用しており,スポット追跡とパターン化のための走査をはじめ,ヒストグラム作成やマッピング処理を,すべてマイクロコンピューターを介して実行している。ついで実際にフォイルゲン染色したラットの肝細胞中のDNAを測定し,その性能を確認している。

第5章では,本研究でえられた成果を総括し考察すると共に,今後の課題についても述べている。

論文の審査結果の要旨

顕微分光測光法では,試料の形態情報に物質情報が付加されるので,その構造や挙動に関する詳細な知見がえられる。そのため,この方法は生物学・医学分野における計測手法の一つとして,近年次第に定着しつつある。しかし,それは微小な局所的測光であるため有効信号光レベルが極めて低いこと,また信号光を増加させるため照射光強度を高めると光化学反応や熱によって試料破壊が起こるなど,感度・精度の向上が難かしい。その上,現在までに開発されている装置は大型であり,高価かつ取り扱いも複雑である。

本論文は,これらの難点を解決するための,微弱光測定とデータ処理技術を融合した独得な顕微分光装置の開発に関する研究をまとめたものである。測光装置については,吸光測光用とけい光測光用の2機種が開発され,次のような新しい結果をえている。

(1) 回転平板スキャナーと波長可変フィルターを併用し,前者の位置の変更によって複光束あるいは2波長吸光測定が可能な多用型顕微測光系を考案すると共に,スポット走査照明の採用により低迷光の高精度測光が可能であることを確認している。

(2) ビーム走査と可変ゲート回路の併用により,同一視野内で測光位置選択が可能な複光束測光の手法を確立し,装置の小型化と共に吸光測光の安定化に成功している。

(3) イメージディセクターを光子計数モードで用いる方法を初めて試み,その測光性と作像性を検討することによって,この方法が微弱光のパターン計測に極めて有用であることを明らかにしている。

(4) イメージディセクターのランダム走査性と光子計数能力とを結合して,コンピューター指令によって制御可能な,微弱光スポットの位置・強度同時計測システムを試作・検討し,生物学・医学のみならず産業計測にも広い用途のあることを示唆している。

(5) 試作した微弱光パターン計測システムを,細胞中のDNA量の測定に利用しうる点に着目し,けい光測定結果のヒストグラム自動作成システムを完成,従来法に較べ計数能率が1桁以上向上することを実証し,細胞検査の高精度化・高速化への有効性を確認している。

以上のように,本研究は微弱光を対象とした顕微分光法に幾つかの新しい手法を導入して,従来法の欠点を除去すると共にその応用範囲の拡張を図っており,医用計測工学のみならず計測工学全般に貢献するところが大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。