

Title	光のゆらぎを用いたスペクトル線の測定に関する研究
Author(s)	吉村, 武晃
Citation	大阪大学, 1974, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/2216
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

[15]

氏名・(本籍)	吉村武晃
学位の種類	工学博士
学位記番号	第 3247 号
学位授与の日付	昭和 49 年 12 月 25 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	光のゆらぎを用いたスペクトル線の測定に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 吉永 弘 (副査) 教授 藤田 茂 教授 鈴木 達朗 教授 三石明善

論文内容の要旨

本論文は、溶液中に分散した高分子から散乱されたレーザー光を分光することを目的とし、光のゆらぎを検出する光ビート分光器および遅延同時計数分光器を試作し、高精度化に対する研究を行い、次にそれぞれの分光器の特徴を利用した応用研究を行った結果をまとめたものである。本文を 3 章から構成した。

第 1 章では光ビート分光器についての結果を示した。分光器の主たる構成要素である周波数分析器をデジタル化し多重掃引型とした。この結果高安定にしかも実時間で分光することが可能となり、不安定な系からの散乱光をも分光可能とした。さらに、任意の波形のスペクトルをも容易に検出可能である点を利用し、電気泳動法を併用することにより、溶液中に分散した二種類の高分子の濃度分析を可能とした。この結果従来の電気泳動装置に比べ、極めて短時間に濃度分析を行えることが分った。また高分子からの散乱光のスペクトル幅は分散媒の pH および濃度に依存し、高分子に帯電している電荷量がその一つの要因であることを指摘した。

第 2 章では、第 3 章で扱う遅延同時計数分光器を構成するための基礎研究として、諸種の入射光とそれらの光電流パルスのゆらぎとの関係を実測することにより検討した結果を示した。また波高分析器を用い中間波高領域のみのパルスを検出することにより、暗電流パルスが減少し、しかもこのパルスはポアソン性が保証されていることを示した。

第 3 章では、第 2 章で得た結果をもとに試作した、遅延同時計数分光器についての結果を示した。遅延線をカウンター素子で構成し、その遅延線を多チャンネル化した分光装置および遅延線を大容量のシフトレジスタ素子で構成した分光装置を試作し、パルスの正確な遅延、遅延線での計数損失の

大幅な減少、各遅延点での同時計数値の同時測定等を可能とした。さらに平均計数値から偶然同時計数値を決定することを示した。これらの結果、試作装置で短時間に十分高精度にスペクトル幅を求めることを可能とした。さらにスペクトル幅が正確に求まる点を利用し、溶液中に分散した大きさが異なる二種類の高分子からの散乱光を分光し、解析することにより、濃度分析の可能性を指摘した。また時間的に不安定な生体高分子の拡散係数の決定、分散粒子の分散度の判定ができるようになり工業界への応用の可能性を指摘した。

論文の審査結果の要旨

本論文は、溶液中に分散した高分子から散乱されるレーザー光を分析するために、光のゆらぎを検出する光ビート分光器と遅延同時計数分光器を研究試作し、それらの応用について述べたものである。

光ビート分光器の研究では、周波数分析器をデジタル化し、多重掃引型としたため、安定でしかも実時間で分光することが可能となり、電気泳動法と併用することにより、溶液中に分散した二種類の高分子の濃度分析を可能にした。

遅延同時計数分光器を改良し、短時間に十分高精度にスペクトル巾を求められるようにして、溶液中に分散した大きさの異なる二種類の高分子からの散乱光を分光することにより、濃度分析の可能性を見出している。

本研究によって試作された装置により、時間的に不安定な生体高分子の拡散係数の決定、分散粒子の分散度の判定ができるようになったことは、基礎研究は勿論工学的にも寄与するところが大きく、博士論文として価値あるものと認める。