

Title	有機分子固体の時間分解拡散反射分光に関する研究
Author(s)	深澤, 憲正
Citation	
Issue Date	
Text Version	none
URL	http://hdl.handle.net/11094/39114
DOI	
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

氏名	深澤憲正
博士の専攻分野の名称	博士(工学)
学位記番号	第11900号
学位授与年月日	平成7年3月23日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当 工学研究科応用物理学専攻
学位論文名	有機分子固体の時間分解拡散反射分光に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 増原 宏 教授 樹下 行三 教授 一岡 芳樹 教授 後藤 誠一 教授 八木 厚志 教授 志水 隆一 教授 中島 信一 教授 豊田 順一 教授 石井 博昭 教授 河田 聡 教授 興地 斐男 教授 岩崎 裕 教授 城田 靖彦

論文内容の要旨

本研究では、有機分子固体の光物理過程および光化学反応の研究に有効な手法として、ピコ秒レーザーとマルチチャンネル検出器を組み合わせたピコ秒時間分解拡散反射分光システムを製作し、分析光の特性を含め、本測定法に関する問題点およびシステムの性能について検討している。また、マイクロ秒、ミリ秒の時間領域での測定結果と合わせ、時間分解拡散反射分光法におけるスペクトルの帰属法、解析法の検討を行うとともに、代表的な有機分子固体の光物理過程を調べている。本論文の内容構成は以下の通りである。

第1章では、有機分子固体の光物理・光反応の研究の重要性とそれに有効な時間分解拡散反射分光法について述べ、本研究の意義と目的についてまとめている。

第2章では、拡散反射分光法の原理と、製作した時間分解拡散反射分光システムの詳細を述べている。また、クリセンおよびベンゾフェノンの多結晶粉末に関する測定結果をもとに、本システムの問題点、性能について明らかにしている。

第3章では、時間分解拡散反射分光法を代表的な有機分子結晶に適用した結果についてまとめている。アントラセン類の分子結晶の過渡吸収測定の結果について、結晶中における隣接分子間の相対的な距離や重なるの差異を反映したスペクトルが得られることを示すとともに、電荷移動錯体結晶の励起状態がイオンの電子構造を有することを直接的に明らかにしている。

第4章では、ポリエチレンテレフタレート粉末の光物理・光反応の実験結果についてまとめている。その過渡吸収スペクトルは固体内の局所的な構造を反映することを見だし、それをもとに高分子の集合状態と光物理過程の相関について明らかにしている。

第5章では、色素分子多結晶粉末の結果について述べている。キサンテン系色素をとりあげ、非常に強い基底状態の吸収をもつ色素固体の過渡吸収スペクトルの帰属法・解析法について検討するとともに、光熱変換過程がレーザー励起エネルギーの失活に重要な役割を果たしていることを示している。

第6章では、本研究の総論として本論文で明らかにした内容をまとめている。

論文審査の結果の要旨

気相、液相の光化学反応に比べ、有機分子固体の光物理、光化学初期過程の研究は手つかずの分野である。しかしながらその固体粉末系は、光触媒、光エネルギー変換や光記録等の材料として注目されており、光初期過程解明の必要性が高まっている。本論文では、このような背景をもとに行われた研究をまとめたもので、その主な成果を要約すると以下の通りである。

- (1) 粉末系に有効なピコ秒時間分解能を有する拡散反射分光測定システムを製作し、分析光として用いるピコ秒白色光の時間特性を明らかにするとともに、測定したスペクトルの帰属法、解析法について提案している。
- (2) 代表的な有機分子結晶で今まで報告のないアントラセン結晶の三重項状態、ベンゾフェノン結晶の最低励起一重項状態の吸収測定に初めて成功している。また、アントラセン誘導体の結晶では、得られる時間分解吸収スペクトルと隣接分子間の距離・重なりとの関係を明らかにしている。
- (3) フェナントレン／無水ピロメリト酸およびアントラセン／無水ピロメリト酸の電荷移動錯体結晶について、励起状態が数ピコ秒以内に生成しイオニックな電子構造を有することを初めて実証している。
- (4) ポリエチレンテレフタレート粉末の時間分解吸収スペクトルにもとづいて、高分子の集合構造と光物理過程の相関について明らかにしている。
- (5) キサンテン系の色素分子結晶のマイクロ秒～ミリ秒の遅延時間領域で観測される吸収が、振動励起された基底状態による吸収、即ちホットバンドであることを明らかにし、光熱変換過程の重要性を示している。

以上のように、本論文は、ピコ秒時間分解拡散反射分光システムを製作し、スペクトルの帰属法・解析法を提案するとともに、代表的な有機分子固体の光物理初期過程に関する新しい多くの知見を得ており、応用物理学並びに光化学、特にレーザー誘起プロセスの研究分野の発展に寄与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。