

5. Oh-対称性をもつオフセンターポテンシャル内の 不純物イオンのトンネル運動

田 中 智

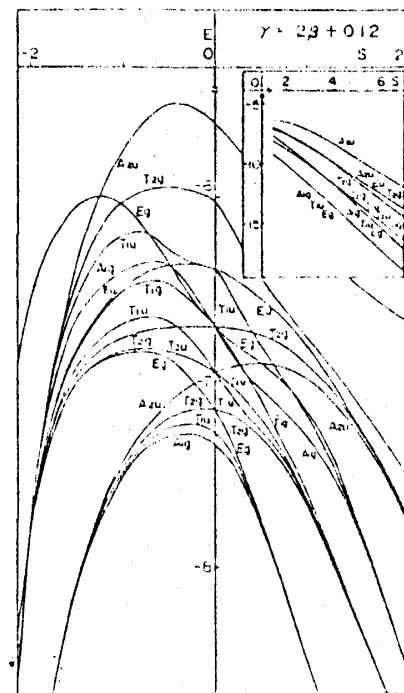
純粋なアルカリハライドの host ion を、それよりも小さな不純物イオンにおきかえると、不純物イオンは元の格子点位置からずれた位置にポテンシャルの安定点をもつことがある。不純物イオンが、ポテンシャルの安定点の間を量子力学的なトンネリング運動をすることによって、低エネルギーの励起が起こる。このようなトンネリング励起は、様々な実験により観測されてきた。

理論的にも、このようなトンネリング状態を解析するためのモデルが提唱されてきた。しかしながら、この問題を一般的な3次元オフセンターポテンシャルの固有値問題として解いたものはなかった。

本研究の目的は、不純物イオンの一体問題として3次元オフセンターポテンシャルの固有値問題を解き、トンネリング運動状態を明らかにすることである。

まず、数値的な厳密解を与える、新しい統一的解法を提示する。それは、原点においた3次元調和振動子の固有関数の線形結合から作られる対称化された完全正規直交基底で波動関数を展開する方法である。

次に、この解法を4次の多項式で表わされる1つのモデルオフセンターポテンシャルに適用し、その形状変化に伴うエネルギーレベルの変化の様子を調べる。このモデルで、今まで調べることのできなかつた、非常に広い薄囲のオフセンターの場合を扱える。右図は、ポテンシャルの形状を表わすパラメータに対するエネルギー固有値の計算結果の一例である。本研究のモデルが今までのモデルを内包していること、また、実際のオフセンター物質への適用例などを紹介する。



References

Satoshi Tanaka, Hiroshi Yamada and Yosuke Kayanuma, J. Phys. Soc. Jpn (to be published)

6. 生体物質のピコ秒蛍光ダイナミックス

野村正英

ピコ秒時間領域で変化する高速且つ微弱な発光現象を、高感度高時間分解能で測定する為にシンクロスキャンストリークカメラ(SSC法)は大変有効な方法である。これにリング型強制モード同期レーザー及び分光器を組み合わせることにより、発光スペクトルの減衰過程を波長/時間二次元の強度分布として同時測定することが可能となる。

本研究は、電子技術総合研究レーザー研究室山下幹雄主任研究員等と共同で、この二次元シンクロスキャンストリークカメラ法をもちいたシステムの設計、組み立て及びそのシステムを用いてバクテリオロドプシン(bR)及び癌親和性色素ヘマトポルフィリン誘導体(HpD)についての、ピコ秒蛍光ダイナミックスの測定及び解析を行なったものである。本発表では、そのうちbRについての測定及び解析結果について報告する。

* 測定装置 試料の測定を行なうに際して、二次元SSC法を可能とするためにいくつかの点について装置を各々試作、設計、改良した。

- 1) シンクロナスモードロックレーザーの試作及び改良。
- 2) 試料及びレンズホルダー系の設計。
- 3) SITカメラ用回転ホルダーの設計。
- 4) データ処理用プログラムの製作及び改良、等。

色素レーザーはAr-ionレーザーの514.5 nmの光でRhodamine 6GをPumpした強制モードロックリングレーザーで、二てい倍光は変換効率を高める為ADP結晶を共振器内においた。測定系の時間分解能を決めている主な要因は、色素レーザーのJitterであり、Ar-ionモードロッカー部分を温度コントロールすること等により、最適条件では10 ps以下のレーザーパルス幅の観測に成功した。

* 実験 測定用試料bRは、高度好塩菌の細胞膜中に紫膜(PM)として存在する色素蛋白で、