

研究課題別研究評価

1. 研究者名: 柴田 穰

2. 研究課題名: 分子内プロトン移動過程における分子振動の選択的励起の効果

3. 研究のねらい:

分子互変異性体間の変換過程におけるプロトン移動ダイナミクスは、これまで様々な時間分解分光法により研究されてきた。

本研究の目的は、このような基礎的な反応過程に分子内振動がどのように結合しているかを調べ、そのメカニズムの描像を確立することである。最近、レーザー光を照射して分子のある振動モードを選択的に励起し、その分子に起きる反応を制御することが気相中の HOD の反応過程で成功している。

私は、反応ダイナミクスの観測感度を上げ、反応する分子系をうまく選ぶことにより、凝縮系においてもモード選択励起の反応過程をホールバーニングのホログラフィック検出というテクニックを用いて検出し、同時に分子内振動に共鳴したレーザー光を照射してその振動モードを選択的に励起しその効果を観測することを考えている。

4. 研究結果及び自己評価

とにかく、あつという間の3年間であった。当初の目標は、到底達成出来てはいない。この自己評価を書いている時点でも、まだまだこれからという心境にある。

表の目標: 分子の対称性を破るような分子振動を光励起して、その分子の構造変化、さらには色の変化を誘起できるか? を検証する。

裏の目標: 生体分子の機能発現に必要な構造変化のダイナミクスを、ホールバーニング分光法を用いて捕らえる。

当初の目標は、上に挙げたように表裏二つあった。表は申請書に書いた目標であり、裏はその時頭の中に既にあった目標である。

予算が入った直後は、何でも出来そうな気になり両方の目標を平行に実現していこうと考えていた。しかし現実には厳しく、人手がない上に自分の力不足も重なって、とうてい二つのテーマをやっていくことは無理であった。途中いろいろ支離滅裂気味にもなった。成果を出すことに捕らわれすぎて、執着すべき所にじっくりと力を掛ける事をしなかったという面があったとも思う。この点大いに反省している。とにかく最終的には、生体分子のダイナミクスを中心に研究を進め、ある程度の成果は出せたと思う。

様々な環境下にある様々な種類の生体分子に、ホールバーニングが適用可能であることは確認

認出来た。しかし、生体内で起こっているのと同じような反応が、まさに進行しているその時の構造変化のダイナミクスを捕らえなかった訳であるが、そこまでには至っていない。これを実現する方法、研究手法は、世の中にもあまりないと感じているが、その中で私が用いている手法は、その可能性を秘めている数少ないものであると思っている。

3年間予算がつき、おかげでかなり自由に研究を進めることが出来た。本当にありがたいことである。気が付くとこれまで以上に辺境の地に、よく言えばユニークな研究分野に来てしまっている。この3年間、今後に進むべき道を作る作業をしていたような気もする。本研究で整備した装置を有効に使ってこの道を発展させていきたい。

5．領域総括の見解:

本領域第1期研究者の中で、他の9人の研究者が規模の違いはあっても大学という組織化された研究環境にあったのに対して、本研究者は一匹狼的な活動を必要とする孤立した研究環境にあった。本研究者が目指した研究課題は、分子の光反応過程における陽子ダイナミクスを実験的に追跡し、さらにその成果を生体分子(蛋白質)の光ダイナミクスの解明に結び付けようとする野心的なものであった。第1期研究者の採択にあたって、このような野心的研究を目指す異色な若手研究者を採択したのは、ひとつには多少ともそれぞれの専門分野で確立した経歴を持つ他の研究者に対する刺激となることを期待したことと、本人自身が心理的圧迫に屈せずに、将来も異色研究者として発展することを期待してのことであった。3年間の研究成果は率直に評価するば、まだ眼高手低の域を出ていないが、いくつかの点で今後の展開が期待できる研究の端緒が得られていることも見逃せない。 本人の言葉に従えば、生体の光科学という“ 辺境の地 ” にユニークな研究分野を開拓する意欲的努力をさらに持続することを切に期待したい。