

10. キーワード

(1) コヒーレント制御	(2) 液体パラ水素	(3) 近接場光	(4)
(5)	(6)	(7)	(8)

11. 現在までの進捗状況

(区分)(3) やや遅れている。

(理由)

固体パラ水素に光照射した際に、タイトフォーカスの影響でクラックが発生する問題が生じたが、原因が極低温中での顕微分光の問題にあり、安易な解決手法がないことから二段階に切り分けて実験を進めることにした。当初のアイデアであるドーナツ型の光スポットとガウス型の光スポット間の干渉を取る実験を極低温で行う際には、対象として固体パラ水素に変わって液体パラ水素を用いることでクラックの影響はなくなる。この状態でフ라운ホーファー回折近似の範囲内で実験を試みる。液体を利用することで緩和時間は多少短くなるが、本質に影響はないと判断した。実験において、セルからの液体水素リークの問題が生じ、現在その解決法を試している状況である。

一方、回折限界レベルの微小スポットを利用してドーナツ型の光スポットとガウス型の光スポット間の干渉を取る実験ができるような環境として、近接場光を利用したプロッホ表面波 = 有機分子強結合系を選択した。励起された結合状態は二次元平面内を運動し、それに応じたイメージが計測できることが知られているため、時間経過後の拡散状態の広がり方から、当初のスポットの状態について議論は可能であると期待している。励起光として405nmのcw半導体レーザーと415nmフェムト秒レーザーを使用する予定であり、このため試料としてクマリン540色素を選択した。単純なバルク薄膜での強結合状態を実現するためにサンプルの調製を行っている。計測用の全反射顕微光学系はほぼ完成しており、励起光の入射角度を変更させつつ、蛍光の空間分布、運動量分布、スペクトルのそれぞれを測定することが可能となっている。現在、顕微鏡用のカバーガラスを基板として、その表面に周期多層膜をスパッタしたものを準備中である。この準備ができ次第、表面に色素薄膜を成膜して、プロッホ表面波 = 有機分子強結合状態の確認を行う。

12. 今後の研究の推進方策 等

(今後の推進方策)

上に上げたとおり、(1)液体パラ水素のコヒーレント制御実験と(2)プロッホ表面波 = 有機分子強結合系の制御実験を進めていく。(1)については、リーク安定してなくせるようなシール方法を開発する。窓板の再利用を廃止することで窓板を剥がすときにできる傷などの影響を減らせると考えている。まずは、室温からの長焦点距離レンズを用いたコヒーレント制御実験を行う。その際、リング及びガウス型の集光スポットを用い、両者の干渉を取る。長焦点距離レンズでの実験なので、回折限界は越えられないが、原理的にラン励起の空間スポットの量子干渉によるサイズ制御が可能であることを示したい。リークの問題に安定した解決法が得られない場合には従来通り固体ターゲットを利用してリング+ガウス型のスポットでの検証実験を行う予定である。

(2)については外部機関(産総研)の施設を利用して、プロッホ表面波を保持できるDBR多層膜を作成する予定である。その上にシアン系色素をPVAで展開した薄膜を成膜することで試料を作成する。まずはバルクサンプルで強結合状態の確認とラビ分裂の観測を行う。空間的に励起スポットが移動する様子をイメージとして計測し、これを元に励起時の集光スポット径とポラリトンの空間分布間の関連性について調べる予定である。回折限界レベルのスポット径と、それより大きなスポット径で励起した場合での空間分布の違いから、逆算して励起した瞬間のスポット形状を求められるかどうかを実証する。可能であれば、励起スポット形状を複雑な形状に変化させて同様な計算を行い、励起スポット形状が最終的なポラリトンのフローパターンからどこまで辿れるかを実証し、この手法が回折限界を超えた場合の励起スポット径評価の手法として使用できることを実証したい。

(次年度使用額が生じた理由と使用計画)

(理由)

ターゲット試料として水素以外にプロッホ表面波 = 有機薄膜結合系を利用することを計画しており、そのために新たにDBR(Distributed Bragg reflector)の成膜を次年度に行う必要が生じ、このために必要となる費用として187,138円を翌年度分として請求した。

(使用計画)

産総研の装置の外部利用の枠組みを用いて、DBR(Distributed Bragg reflector)の成膜を行う予定である。そのための費用として計上する。

(課題番号: 16K13936)

(注)・印刷に当たっては、A4判(縦長)・両面印刷すること。

(2/4)

13. 研究発表（平成28年度の研究成果）

〔雑誌論文〕 計（0）件 / うち査読付論文 計（0）件 / うち国際共著 計（0）件 / うちオープンアクセス 計（0）件

著者名		論文標題				
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	国際共著	
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子）						
オープンアクセス						

〔学会発表〕 計（1）件 / うち招待講演 計（0）件 / うち国際学会 計（0）件

発表者名		発表標題		
辰巳 源太, 香月 浩之, 柳 久雄		液相におけるJ会合体を用いた強結合系の研究		
学会等名	発表年月日	発表場所		
第10回分子科学討論会	2016年09月13日	神戸ファッションマート（兵庫県神戸市）		

〔図書〕 計（0）件

著者名		出版社		
書名			発行年	総ページ数

14. 研究成果による産業財産権の出願・取得状況

〔出願〕 計（0）件

産業財産権の名称	発明者	権利者	産業財産権の種類、番号	出願年月日	国内・外国の別

〔取得〕 計（ 0 ）件

産業財産権の名称	発明者	権利者	産業財産権の種類、番号	取得年月日	国内・外国の別
				出願年月日	

15. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計（ 0 ）件

国際研究集会名	開催年月日	開催場所

16. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

（ 1 ）国際共同研究： -

17. 備考

--