

様 式 F - 7 - 2

科学研究費助成事業（学術研究助成基金助成金）実績報告書（研究実績報告書）

所属研究機関名称		奈良先端科学技術大学院大学	機関番号	1 4 6 0 3
研究 代表者	部局	先端科学技術研究科		
	職	准教授		
	氏名	香月 浩之		

1．研究種目名 挑戦的研究（萌芽） 2．課題番号 18K19059

3．研究課題名 振動ポラリトン状態を利用したコヒーレント光反応制御

4．補助事業期間 平成30年度～令和元年度

5．研究実績の概要

本研究課題では、分子の振動遷移とそれと共鳴する中赤外波長の光子が結合して生成する振動ポラリトン状態を実現し、化学反応制御へ向けた応用を探った。キャビティミラーとして外注して作成した石英板に金と保護膜のAl2O3を積層したミラーを用いることで、有機液体試料を用いた実験でも十分な耐久が得られた。また、薄膜の厚さの評価手法について、近赤外領域での透過率を測定することで、再現性のある安定した膜厚が得られるようになった。このミラー2枚にスペーサーを挟み、液体試料を封じることによって振動ポラリトンの作成を試みた。キャビティモードと振動遷移を共鳴させるにはキャビティ長を微調整することが必須であり、異なる厚みのスペーサーと外部から加える圧力を変えることで実現できた。FTIR分光器を用い、吸収スペクトルを測定すると、上枝、下枝ポラリトンによる分裂した吸収が観測され、角度分解透過スペクトル測定では角度に依存した分散も観測された。得られた結果を解析して、ラビ分裂パラメータを見積もることに成功した。

この結果をもとに、DPPA(ジフェニルリン酸アジド)を試料として、異なる溶媒（DMF、アセトン、THF）との混合溶液を用い、ラビ分裂パラメータの変化を評価した。ラビ分裂パラメータは試料の濃度や屈折率、分子配向などに依存する。また、周囲に存在する溶媒の分極率も影響を与えられ、上に示した3種の溶媒に対して、neat liquidから様々な濃度に希釈された溶液で角度分解透過スペクトル測定を行い、ラビ分裂パラメータの濃度依存性を計測し、溶媒によって異なった濃度依存性曲線が観測された。現在この結果について、混合溶液の屈折率変化などをもとに考察中である。

6．キーワード

振動ポラリトン 強結合状態

7．研究発表

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計1件（うち招待講演 0件／うち国際学会 0件）

1．発表者名	Garrek Stemo, Jonas Paletschek, Hiroyuki Katsuki and Hisao Yanagi
2．発表標題	Concentration dependence of Rabi splitting in coupled vibration-cavity polaritons
3．学会等名	日本化学会 第100春季年会
4．発表年	2020年

【研究代表者・所属研究機関控】

日本学術振興会に紙媒体で提出する必要はありません。

2 版

〔図書〕 計0件

8．研究成果による産業財産権の出願・取得状況

計0件（うち出願0件／うち取得0件）

9．科研費を使用して開催した国際研究集会

計0件

10．本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

-

11．備考

-