

삼중모드 유도방출의 특성 연구

Studies on characteristics of Triplet-mode Stimulated Emission

권영만, 김형주, 노재우
인하대학교 물리학과
qtmyoung@hanmail.net

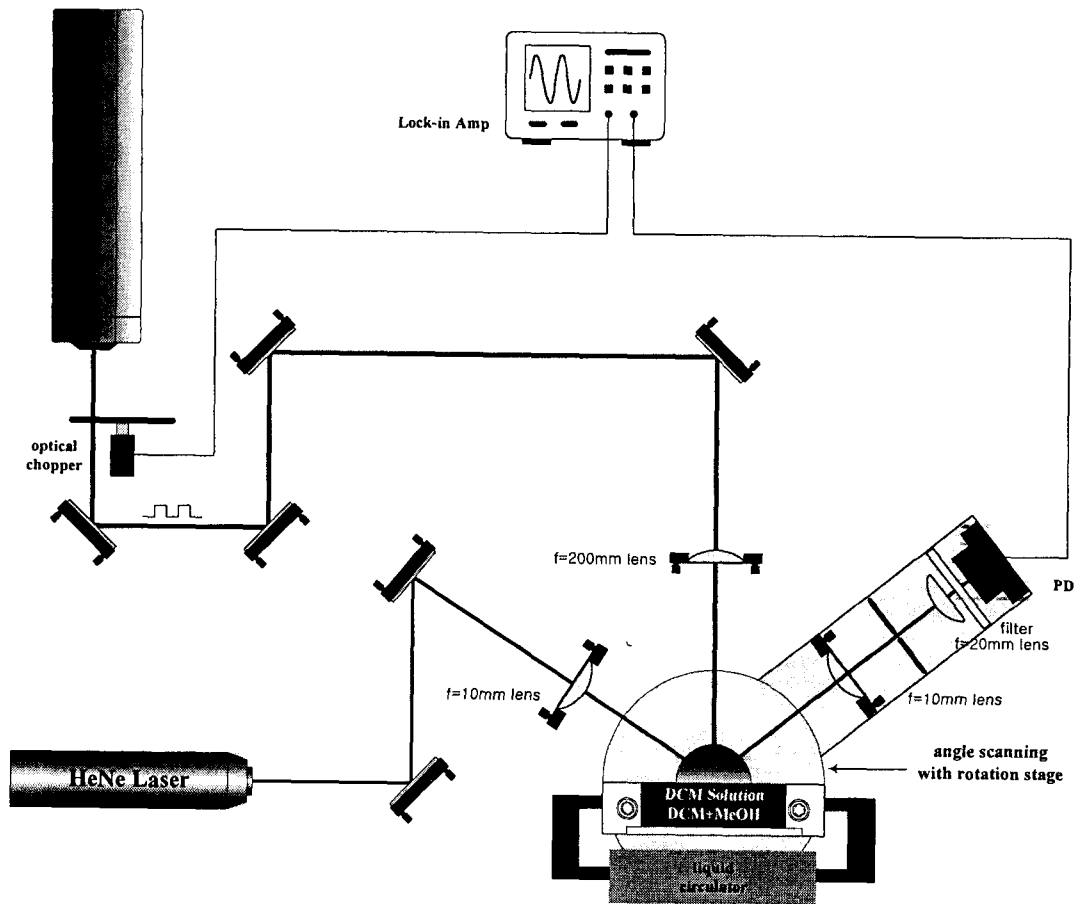
경계면 근처에서의 에바네스cent 파의 상호작용은 입사, 반사 및 굴절된 평면파의 삼중모드로 설명한다. 경계에서 굴절률이 낮은 영역에 위치한 DCM 색소분자에 의한 자발방출은 굴절률이 높은 영역에서 입사된 삼중모드와 굴절률이 낮은 영역에서 입사한 삼중모드와 상호작용을 하며, 광 측정기에서는 이 두 모드의 선형결합을 보게된다.[1] 자발방출에 대한 실험 결과는 이러한 이론을 뒷받침 해준다.[2]

경계면 근처의 좁은 영역에 있는 원자와 삼중모드 광파가 상호 작용을 하여 빛이 유도 방출하는 것을 보기 위하여 [그림 1]과 같은 실험장치를 설계하였다. 빛이 반구렌즈의 중심에 입사할 수 있도록 하여 각도에 따른 빛의 스펙트럼을 측정할 수 있도록 하였다. 또한 굴절률이 1.33인 DCM 색소분자를 메탄올에 녹여 dye cell을 부착시킨 후, DCM 용액을 순환시켜주었다. CW DPSS(diode pumped solid state) laser를 펌프광으로 하여 입사각도에 따라 반사된 빛을 측정하였다. 반사된 빛의 증폭을 낮은 신호잡음을 갖는 포토다이오드로 검출하였고, lock-in-amplifier(phase sensitive detection)를 이용하여 광 변조기(optical chopper)로 변조된 신호와 위상이 일치하는 형광신호를 측정하였다.

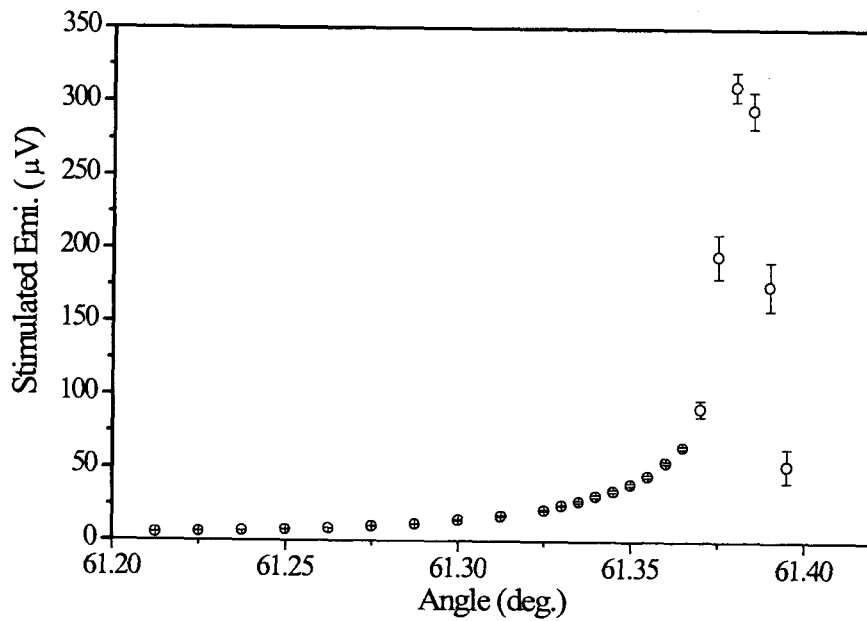
펌프광을 수직으로 입사시켜 주었을 경우 각도에 따른 빛의 세기를 측정하면 [그림 2]와 같이 나타난다. 각도에 따른 유도 방출률의 변화는 에바네스cent 파의 투과 깊이의 변화와 이에 따른 증폭률의 변화에 주로 의존한다. 이 논문에서는 실험 조건에 따른 유도 방출률의 변화를 측정하고 분석하고자 한다.

참고 문헌

- [1] T. Inoue and H. Hori, Phys. Rev. A **63**, 063805 (2001).
[2] H.H. Choi, H. Kim, J. Noh, C. Lee and W. Jhe, Phys. Rev. A **66**, 053803 (2002).



[그림 1] 유도 방출 실험 장치도



[그림 2] 각도에 따른 유도 방출