金属薄膜を用いた発光性イリジウム錯体LB膜の発光増強と発光色の制御

Emission enhancement and color control of Langmuir-Blodgett film on a metal layer

愛媛大院理工　°尾崎 良太郎，山田 達也，弓達 新治，門脇 一則，佐藤 久子

Ehime Univ., °Ryotaro Ozaki, Tatsuya Yamada, Shinji Yudate, Kazunori Kadowaki, Hisako Sato

E-mail: ozaki.ryotaro.mx@ehime-u.ac.jp

イリジウム錯体は、燐光型発光材料として注目されている材料である。様々な応用に向けてイリジウム錯体の発光色の制御するため、様々な分子構造のものが提案されている。物質の発光色は分子構造に起因するが、化学的なアプローチだけでなく、物理的なアプローチでも発光色の制御は可能である。例えば、量子ドットやフォトニック結晶などでは構造のサイズを制御することによって色を変えることができる。古典的には、吸収フィルタやダイクロイックミラーを用いて光をカットすることで必要な波長領域を取り出すことも可能である。本研究では、金属薄膜による発光増強効果を用いた発光性イリジウム錯体 LB 膜の発光色の制御を試みている。

Fig. 1 には測定試料の構造を示している。ガラス基板の片側にはアルミを蒸着しており、その上に PMMA スピンコート薄膜を設け、最表面にイリジウム錯体 LB 膜を 1 層形成している。Fig. 2 には、PMMA 薄膜の厚さを変えたときのサンプルの写真と発光スペクトルを示している。サンプルの左右で色が大きく異なっているが、これはアルミ薄膜の有無によるものである。興味深いことは、アルミ薄膜上の LB 膜は同じ材料であるにも関わらず、青、薄緑、赤と全く異なる色を示していることである。また、スペクトルに注目すると、アルミ無しの部分のスペクトルは同じであるが、アルミ薄膜上のスペクトルはいずれも発光が増強していることがわかる。PMMA の厚さが 46 nm のピーク波長では 15 倍の増強が観測された。干渉フィルタや吸収フィルタを用いる場合は、不要な光をカットすることによって波長域を制御するが、ここでは、発光の色変化と増強が両立されている。つまり、本構造では、光をカットすることで色を制御しているのではなく、特定の発光を増強させることで発光色を制御しているといえる。また、当日は実験結果に加えて、シミュレーション結果についても報告する。

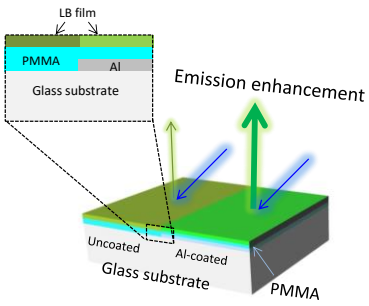

Fig.1　Schematic experimental setup to measure the metal enhanced emission.

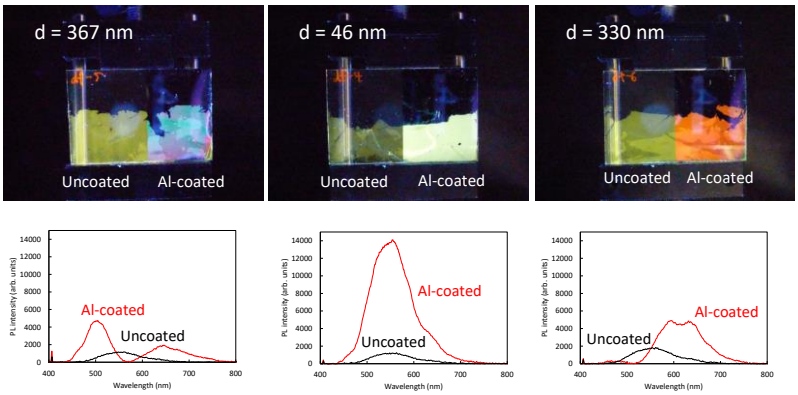

Fig. 2　Photographs and PL spectra of the LB films on Al-coated and uncoated regions with three different PMMA thicknesses.

[1] R. Ozaki, T. Yamada, S. Yudate, K. Kadowaki, and H. Sato, Sci. Rep., Vol. 8, 17119, 2018.

© 2019年 応用物理学会