金属薄膜上での気固相反応によるオクタシアノ金属フタロシアニン合成とナノロッド成長

Fabrication of octacyanometalphthalocyanine nanorods by vapor-solid phase reaction on metal thin films

°小柴　康子、三澤　明日香、西本　光穂子、三崎 雅裕，石田 謙司（神戸大院工）
°Yasuko Koshiba, Asuka Misawa, Mihoko Nishimoto, Masahiro Misaki, Kenji Ishida (Kobe Univ.)
E-mail: kishida@crystal.kobe-u.ac.jp

【はじめに】1,2,4,5-テトラシアノベンゼン(TCNB)を減圧封管中でアルカリハライド、または金属蒸着膜と加熱すると気固相反応によりオクタシアノ金属フタロシアニン($MPc(CN)_8$) (Fig. 1) が合成され、$MPc(CN)_8$-金属(M)錯体は基板上に堆積し、その一部はロッド成長する[1]。我々は、$MPc(CN)_8$-M 薄膜のロッド構造に注目し、塩化カリウム(KCl)単結晶上での KPc(CN)8-K 薄膜のナノロッド構造制御と光電変換特性に関して報告してきた[2]。本研究では、有機薄膜太陽電池の理想的構造の 1 つとされる相互陥入型構造の形成を目標とし、電極表面上に n 型半導体である $MPc(CN)_8$ のナノロッド作製条件を探索するため、各種金属蒸着膜上での $MPc(CN)_8$ 薄膜の作製と形態観察を行い、金属種による $MPc(CN)_8$ 生成反応とナノロッド形成に関して検討した。

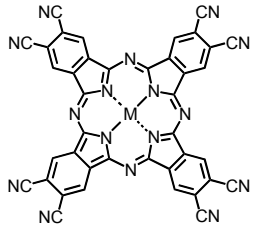

Fig.1. Chemical structure of $MPc(CN)_8$.

【実験と結果】Cu, Fe, Al, Ni を真空蒸着した石英基板と TCNB をパイレックスガラス管中に Ar 置換、1.5KPa 減圧下で封管後、300℃の電気炉中で 1 時間から 5 時間加熱した。加熱後、各金属薄膜上には緑色を呈した薄膜が形成され、紫外可視吸収スペクトル、赤外吸収スペクトルから $MPc(CN)_8$ 生成が示唆された。Fig.2 に各金属蒸着膜 (6nm) 上で生成した $MPc(CN)_8$ 薄膜の 640nm における吸光度（フタロシアニン環 Q バンドに起因）の加熱時間依存性を示す。全ての金属蒸着膜において、加熱時間の増加とともに吸光度は増加したが、Cu 蒸着膜上で得られた薄膜の吸光度が最も高くなり、Cu との反応は Fe, Al, Ni に比べて進行しやすいと考えられる。Fig.3 に 5 時間加熱後の $MPc(CN)_8$ 薄膜の SEM 像を示す。Fe, Al, Ni 上ではロッドは不均一に成長したが、Cu 蒸着膜上では 200～700nm のロッドが高密度に成長した。

この研究の一部は JSPS 科研費 25390115 の助成を受けたものである。

[1] Ashida et. al., Acta Crystallogr., Vol. B44, 146 (1988).
[2] Saeki et. al., Thin Solid Films, Vol.531, 513 (2012).

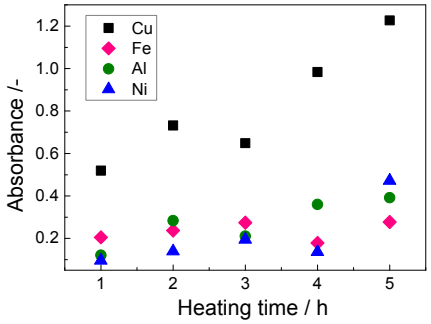

Fig.2. Heating time dependence of absorbance of films prepared on vapor deposited metal films (at 640nm).

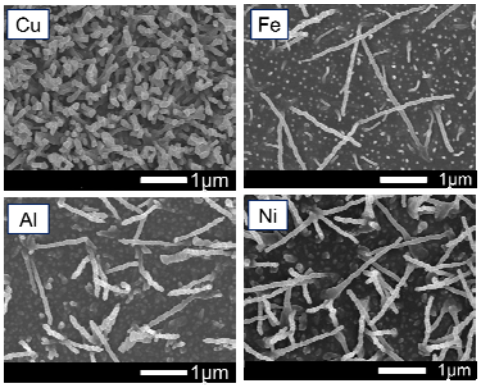

Fig.3. SEM images of $MPc(CN)_8$ prepared on vapor deposited metal films.

© 2015年 応用物理学会