

樹枝状硫化銅の作製

Growth of copper sulfide dendrites

群馬大理工 ○後藤 民浩、廣瀬 宏樹、西川 遼太郎

Graduate School of Science and Technology, Gunma University,

○T. Gotoh, H. Hirose, R. Nishikawa

E-mail: tgotoh@gunma-u.ac.jp

はじめに：硫化銅(Cu_2S)は天然には輝銅鉱として知られ、銅の主要な鉱物である。物性として 1.4 eV のバンドギャップを持ち、p 型伝導を示す半導体材料である。比較的大きな光吸収係数を持つことから、光電材料としての応用が期待できる。我々はこれまでに真空蒸着で作製した Cu_2S 薄膜の物性評価を行ない、サブギャップ光吸収の変化を確認した[1]。さらに、硫黄ガス熱処理による様々な試料作製を試みたところ、硫化銅において樹枝状構造の成長を見出した[2]。その樹枝状構造を詳しく観察すると自己相似な構造（フラクタル）を有することがわかった。本研究では、樹枝状構造の成長条件を明らかにし、生成物の構造と成長メカニズムについて考察する。

実験：試験管内に硫黄粉末(純度 99%)と銅板(純度 99.96%)を配置した。硫黄粉末を 400 °C に加熱し、銅板を硫黄蒸気環境で熱処理した。銅板の質量をほぼ一定とし、硫黄粉末の質量を変えて熱処理を行なった。樹枝状構造が現れた試料について、光学顕微鏡、走査型電子顕微鏡による観察、および XRD により構造を評価した。

結果：図に典型的な樹枝状構造の電子顕微鏡像を示す。(a)は樹枝状構造の全体図、(b)は拡大図である。(a)(b)ともに多角形の板状構造が積み重なるような領域が確認できる。また、(b)には斜めに成長する枝の構造があり、その様子は(a)の全体図と自己相似な構造といえる。粉末 XRD の結果より、生成物は $\text{Cu}_x\text{S}(x=1.8-2.0)$ の混合物であることが確認された。多角形の板状構造は Cu_xS の結晶系に由来すると思われる。

[1] 後藤民浩：第 76 回応用物理学会学術講演会 12a-A28-2 (2015 年 9 月)

[2] T. Gotoh, Phys. Status Solidi A 214 (2017) 1700621.

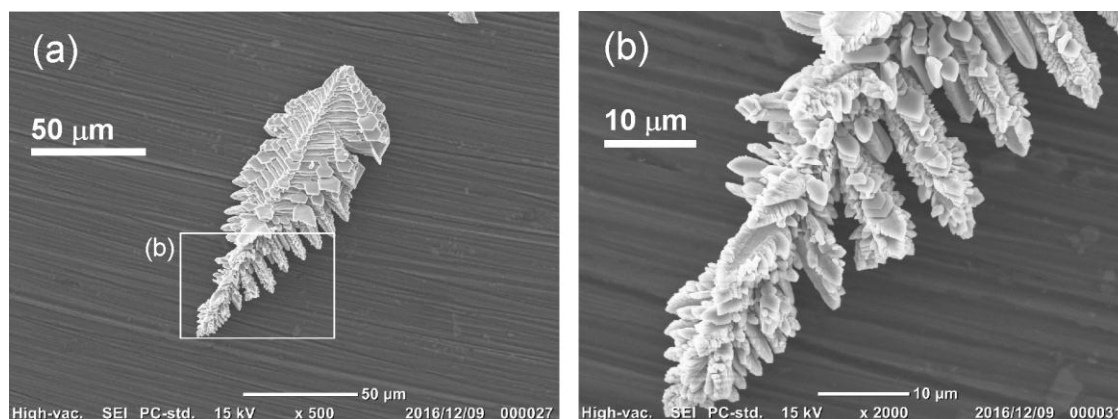


図 樹枝状硫化銅の電子顕微鏡像 (a) 全体図、(b) 拡大図