

## 金属樹の生成と電解電流の関係について

大阪府立天王寺高等学校

奥本大貴 三木孝馬 塩田悠介  
山口 快 角村 仁

私たちは、金属樹であるスズ樹の生成と電解電流の関係について研究しています。金属樹とは二種類の金属のイオン化傾向の差によって、イオン化傾向が小さい金属が大きい金属の周りに樹枝状に生成したものです。金属樹の一種であるスズ樹は通常主軸(既に析出しているスズ樹の生成方向を主軸とする)に対しておよそ90度方向に生成されます<sup>(1)</sup>。そこでどのような条件下でもスズ樹がその形で生成されるのかについて興味を持ち研究を始めました。今回の研究では、亜鉛板と塩化スズ(II)溶液でスズ樹を生成しました。磁石を用いて磁場をかけたり電解電流を流したりと外部条件を変化させながら実験していくうちに、電解電流をかけながらスズ樹を生成させた際に、スズ樹の形に変化が起きたことを発見しました。このことから電解電流とスズ樹の生成との関係に絞ってさらに実験を行いました。今回の研究では図1に示す実験装置を用いました。溶液は0.10 mol/LのSnCl<sub>2</sub>水溶液を8.0 mLにCH<sub>3</sub>COOH(99 mass%以上)を2.0 mL加えて調整し、亜鉛板は厚さ1.0 mm、長さ20.0 mm、幅3.0 mmに切断し、切断面を80番の紙やすりで研磨しました。亜鉛板をプレパラートの真ん中に置き、そして亜鉛板を覆うように溶液を2.0 mL程度滴下しました。そこに亜鉛板を左右から挟む形でステンレス板を電極として置き、電解電流を1.0 mA、3.0 mA、5.0 mAでそれぞれ10分間ずつ流しました。その状態で生成したスズ樹を光学顕微鏡で観察しました。観察結果を図2に示します。電解電流を流したところ、図2, 3のようなスズ樹の生成方向が直角でない、今までの報告にない新規の形(以下Y型)のスズ樹が亜鉛板のまわりに生成されました。Y型は図2に示すようにスズ樹の先端に多数見られました。また、Y型が生成された先に直角あるいはY型の金属樹が更に生成されることも確認できました。また電解電流を大きく流せば流すほどY型の数は増加し、スズ樹が生成するスピードも速くなることが分かりました。次に、電解電流を流す際に電極を寝かせて、亜鉛板に対して電場の方向がより一様になるようにして実験を行い、Y型の生成方向が電場方向と関係があるのかどうかを調べたところ、現段階ではY型の生成方向と電場の方向には関係がないという結果になっています。

今回のポスター発表の際、教授の方から「手で電極を押さえていたら、電解電流に微妙な変化が起きたり、実験が持続しにくかったりするのではないのか」と指摘を頂きました。頂いたアドバイスをもとに更に装置に改良を加えたいと思

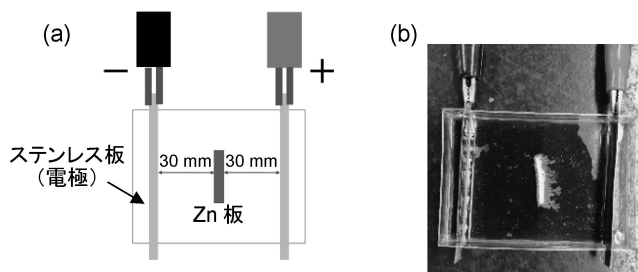


図1 作製した装置の(a)模式図と(b)外観写真(鉛直方向)。

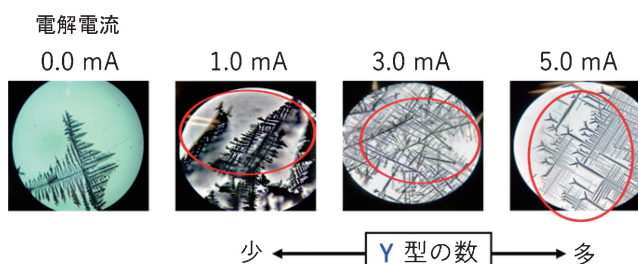


図2 生成されたY型スズ樹と電解電流の関係。(オンラインカラー)

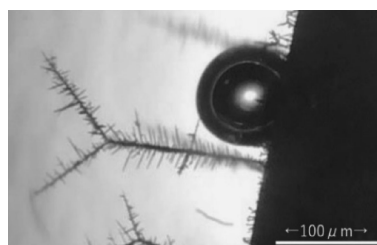


図3 電解電流5.0 mAで生成したスズ樹の拡大写真。

ます。加えて先ほどの電場と生成方向の関係について、より多くのデータをとり、陰極方向にスズ樹があまり成長しなかった理由や、電解電流とスズ樹の成長速度の関係を定量的に測定することや、電場の方向とY型の生成方向との関係をより正確に突き詰める実験をしていきたいです。またスズ以外の金属はこれまで実験を行っていないので、それも実験したいと思います。今回発表させて頂いた際に、私たちが初めて行った研究で始めて間もない時だったにも関わらず、沢山の方々が発表を真剣に聞いて下さりました。また大学生や社会人となった私たちの学校の先輩にもアドバイスを頂けてとても刺激を受けました。発表を通して私たちの研究を発信できただけでなく、他の方の研究やアドバイスも吸収でき、とても良い経験になりました。

## 文 献

- (1) 鹿児島県立国分高等学校「金属樹の成長の条件とその形状について」: 国立研究開発法人 科学技術振興機 次世代人材育成事業 中高生の科学研究実践活動推進プログラム 報告書 (2017), [https://www.jst.go.jp/cpse/jissen/pdf/houkoku/SG160035\\_matome2017\\_002.pdf](https://www.jst.go.jp/cpse/jissen/pdf/houkoku/SG160035_matome2017_002.pdf)

(2019年11月29日受理)[doi:10.2320/materia.59.163]  
(連絡先: 〒545-0005 大阪市阿倍野区三好町2-4-23)