

学会参加報告書

R20-015 岡本 侑里香

学会名：応用物理学会

発表形態：ポスター発表

発表日時：2023 年 9 月 20 日 13 時 30 分から 15 時 30 分

1. 発表の概要

簡便に多チャンネルの検出器を作成するために、読み出し基板上に溶液を塗布し、直接ペロブスカイト厚膜を作成することを目指している。昨年秋の講演会で本研究室は溶媒と結晶形態の関係を報告した。今回は厚膜化が容易な微結晶分散液による厚膜作成方法と、作成したペロブスカイト膜の特性評価について報告した。

2. 質疑応答・反響

(1) タムロン(装置メーカー)

本研究では結晶粒と結晶粒の間に空隙ができたために追加溶媒を滴下した。しかし単結晶の密度には及ばなかった。これを改善する方法として微粒子の大きさを小さくして均一化することが求められる。析出した微粒子の均一性を上げる方法として、バブルリングやプロペラによる攪拌があると提案を受けた。MAPbI₃は低コストであるため大容量で作成し攪拌することで均一性を上げることができる。しかし本実験で使用した容器はかなり小さいものであるためシリンジ等で気体を送り込む方法もある。

(2) 理研(放射線計測)、木更津高専(化合物太陽電池放射線計測)

均一な微結晶を作成するには量子ドットの製法を活用した方がいいと提案を受けた。本実験の製法ではペロブスカイト微結晶に B、Gd を添加分散させることで中性子検出器の作成が可能となる。中性子は理研で照射できるため、共同研究を進めることが可能であると話があった。福島第一原子力発電所の事故で高エネルギー中性子のスクリーニングを行う際、Si や Ge 半導体検出器では強い放射線を浴びることで壊れてしまう。しかしペロブスカイトのような粒子構造が柔軟な材料を用いた検出器は強い放射線にも壊れることなく使用することができる。共同開発して中性子の検出器を作成することができると話があった。

3. 関連発表の内容

(1) $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbBr}_3$ ペロブスカイト単結晶を用いた放射線検出器の開発(九州大学)

九州大学の実験では MAPbBr_3 を使用して X 線検出器を作成し特性評価を行った。当初市販されている結晶を用いて開発を進めていたが、入手困難さや結晶の質を制御できないことから逆温度結晶化法を用いて自身で単結晶の生成を行った。プラスバイアスとマイナスバイアスを比較するとマイナスバイアスの方が暗電流の値が大きくなった。マイナスバイアスでは電荷の注入が生じたと考えられるとの説明があった。

(2) PAN 添加溶液を用いた好感度 $\text{MA}_3\text{Bi}_2\text{I}_9$ 膜の作成(京都大学)

京都大学の実験ではミストデポジション法を用いて $\text{MA}_3\text{Bi}_2\text{I}_9$ の厚膜の作成を行った。 $\text{MA}_3\text{Bi}_2\text{I}_9$ 溶液を霧吹き状にして吹きかけながら加熱し厚膜を作成する。加熱していくことで表面が溶けてその上にまた溶液を噴射することで厚膜化を行える。あまりに厚い膜(110 μm 程度)を作成すると膜にヒビが入りやすくなるため、厚さは 10 μm 前後が良いとされている。結晶を作成していくと結晶欠陥ができるため結合の先に原子空孔ができてしまう。電気的な活性となり暗電流が増え、膜として低抵抗となる。これを埋めるために PAN を混入することで欠陥を埋めることができる。PAN の量を増やしていくことで結晶の粒径が小さくなった。これより PAN を混入することで感度が上がった。しかし PAN を滴下しすぎるとクラックが入るという結果が得られた。現在、読み出し基板上に成膜を行っているが、クラックの関係から膜の厚さが薄いため X 線が止まらない。これより濃度差の出ない画像しか取得できていない。

4. 学会参加の感想

初めて学会に参加して論理的にまとめて発表する難しさを痛感した。他の発表者は手短に研究内容を発表しており、専門分野を学んでいない人でも理解することができる説明をしてくれた。逆にどんな研究を行ったか聞かれた際に、自身の研究内容をわかりやすく伝えることができなかった。違う分野を研究しているところで話を聞いた際に、自身の研究内容や放射線の分野に共通することや応用できそうなものには積極的に質問し話を聞くことができた。違う分野であるからこそその視点や考え方を知ることができとてもいい経験ができた。

