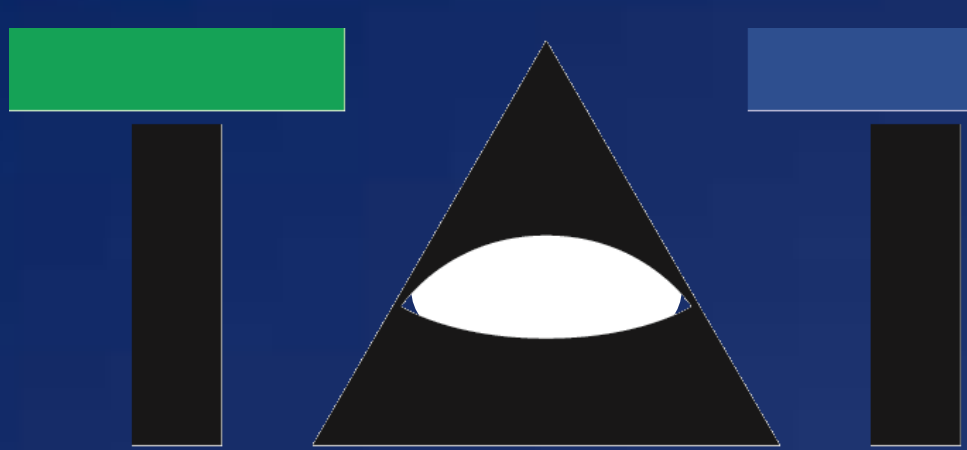


# 省エネで環境問題解決に貢献する

## 新材料の作製

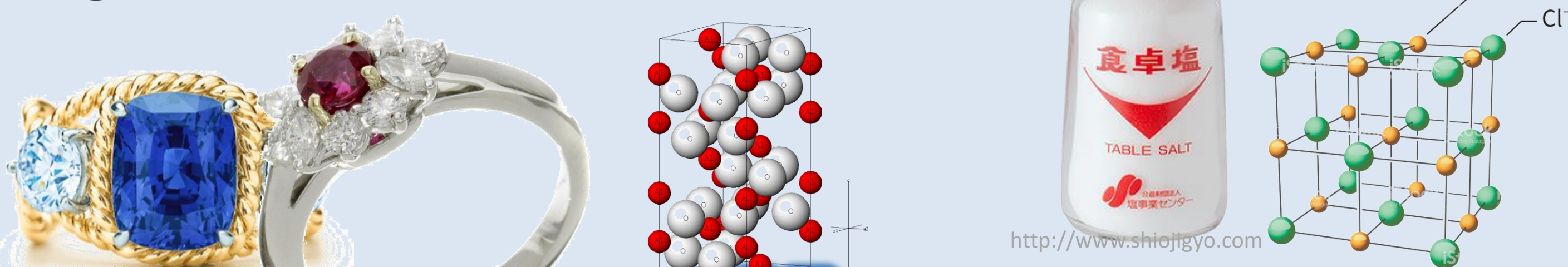
～自然界に存在しない結晶の創造～



東京農工大学

応用化学専攻 博士前期課程2年 佐藤万由子(村上尚研究室) 鎌倉女学院高等学校

### ①結晶とは



酸化アルミニウム( $Al_2O_3$ )

食塩( $NaCl$ )

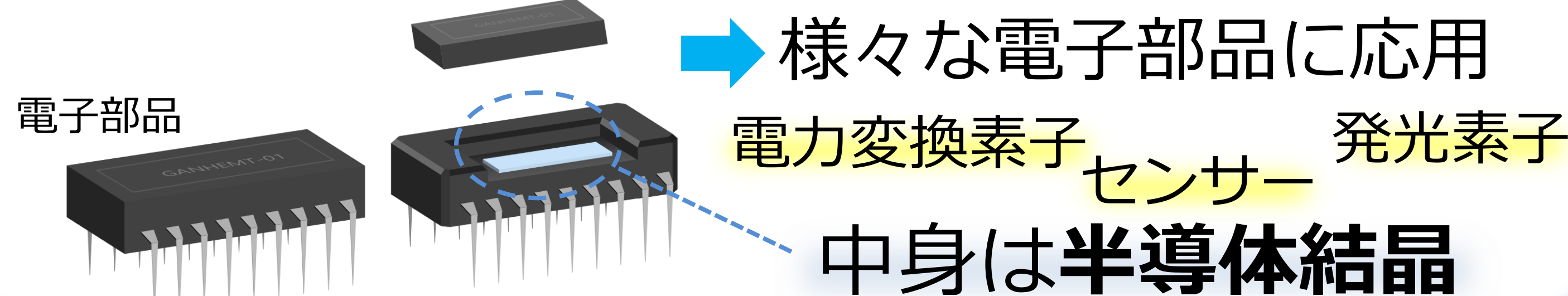
原子が規則正しく配列したもの

結晶の中には半導体の性質を示すものがある!

### ②半導体とは



条件によって電気が流れたり流れなかったりする性質



### ④酸化ガリウム( $Ga_2O_3$ )とは

環境に優しい新材料となる半導体結晶

現在主流の半導体材料

物質名	シリコン Si	$\beta$ 型酸化ガリウム $\beta-Ga_2O_3$	$\epsilon$ 型酸化ガリウム $\epsilon-Ga_2O_3$
バンドギャップ (eV)	1.2	4.8	???
安定性	自然にも存在	自然にも存在	存在しない

※JOURNAL OF APPLIED PHYSICS 118, 085301 (2015)

バンドギャップが大きいほど省エネ率が高い

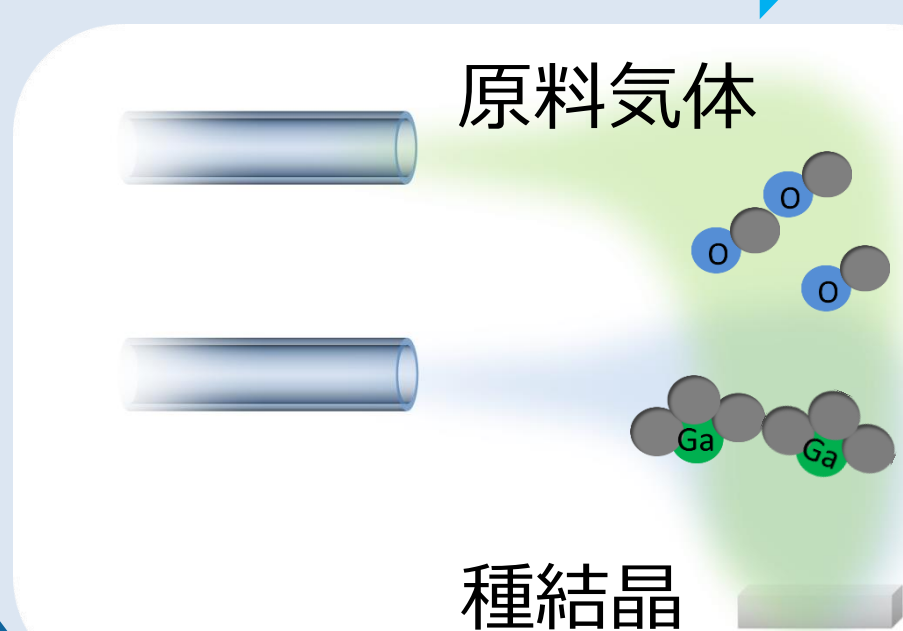
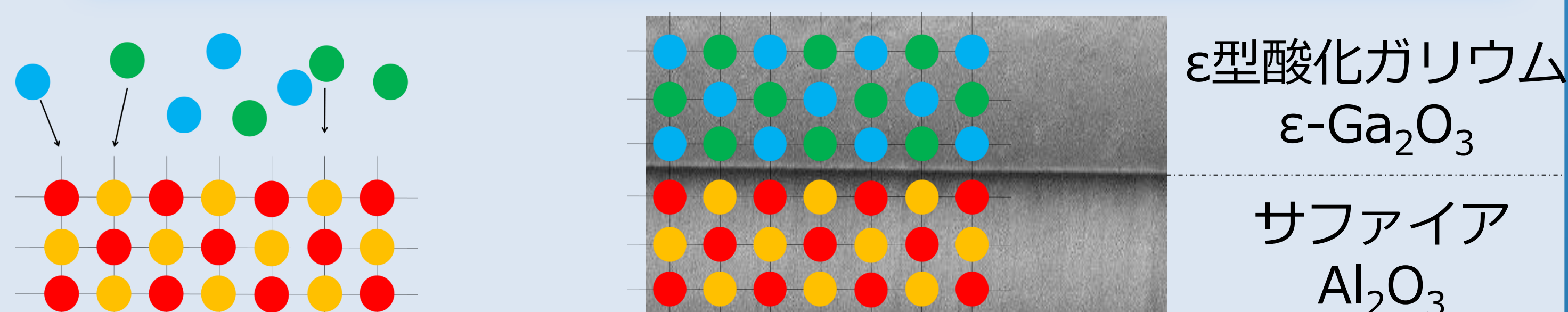


物性の説明が必要

$\epsilon$ 型酸化ガリウムは人工でしか得られず、製法も難しいため、まだ物性が明らかになっていない

### ⑤自然界にない結晶を作るには?

存在する結晶の力を借りて新たな結晶を作る!



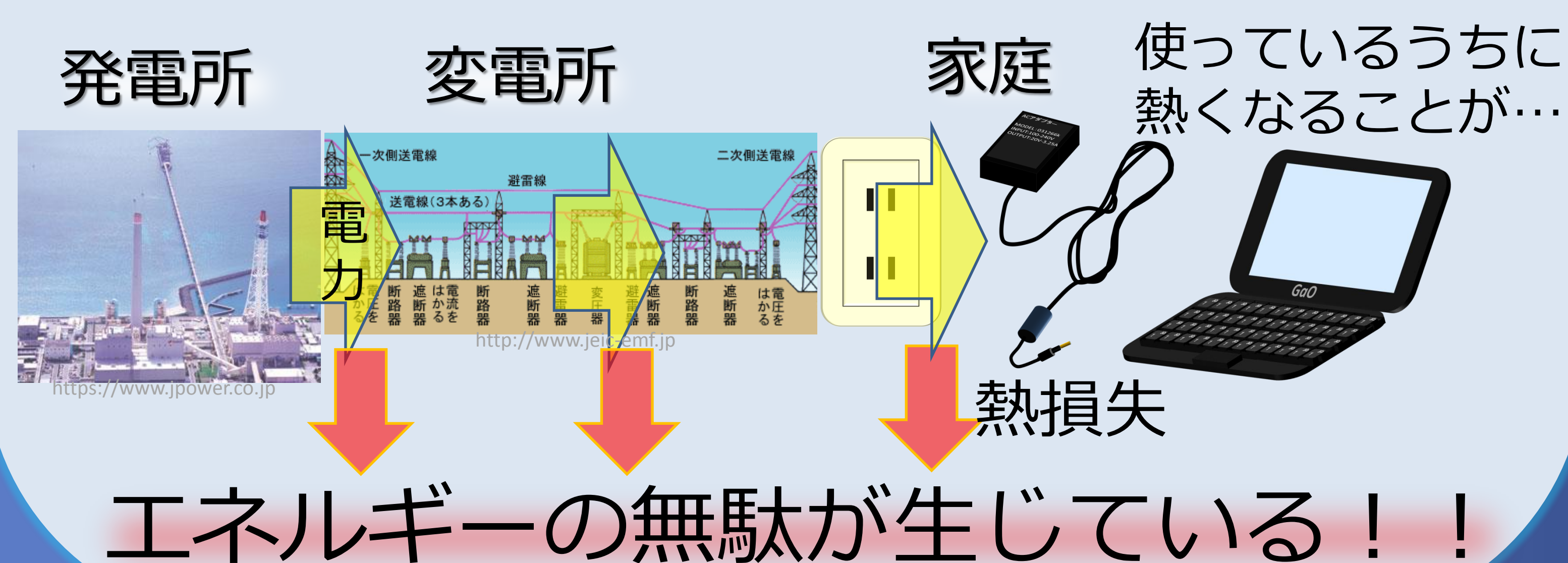
必要な原子(ガリウムGa、酸素O)が含まれた気体を種結晶に吹き付けると...

種結晶の上に原子が整列して新しい結晶( $\epsilon-Ga_2O_3$ )が得られる!

### ③身の回りの半導体



半導体は身近な電気機器に搭載されている!



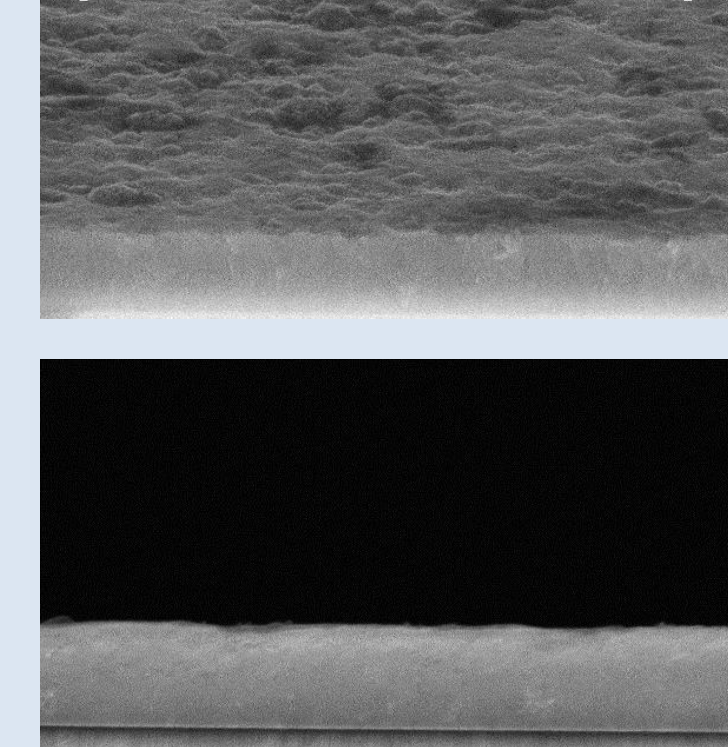
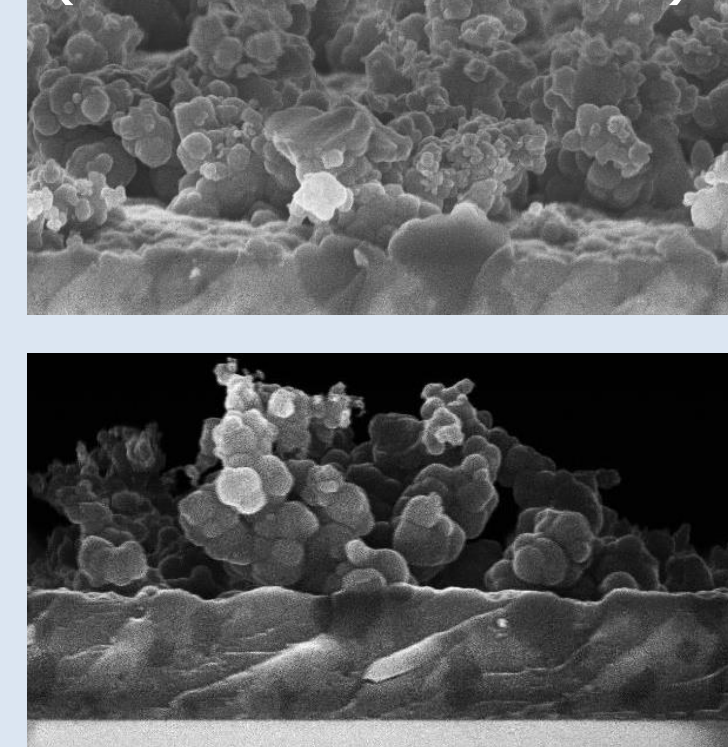
### ⑥研究内容

自然界に存在しない $\epsilon$ 型の酸化ガリウム結晶の作製を試みた

\*原料の選定

$GaCl$  (原料部温度850°C)

$GaCl_3$  (原料部温度500°C)



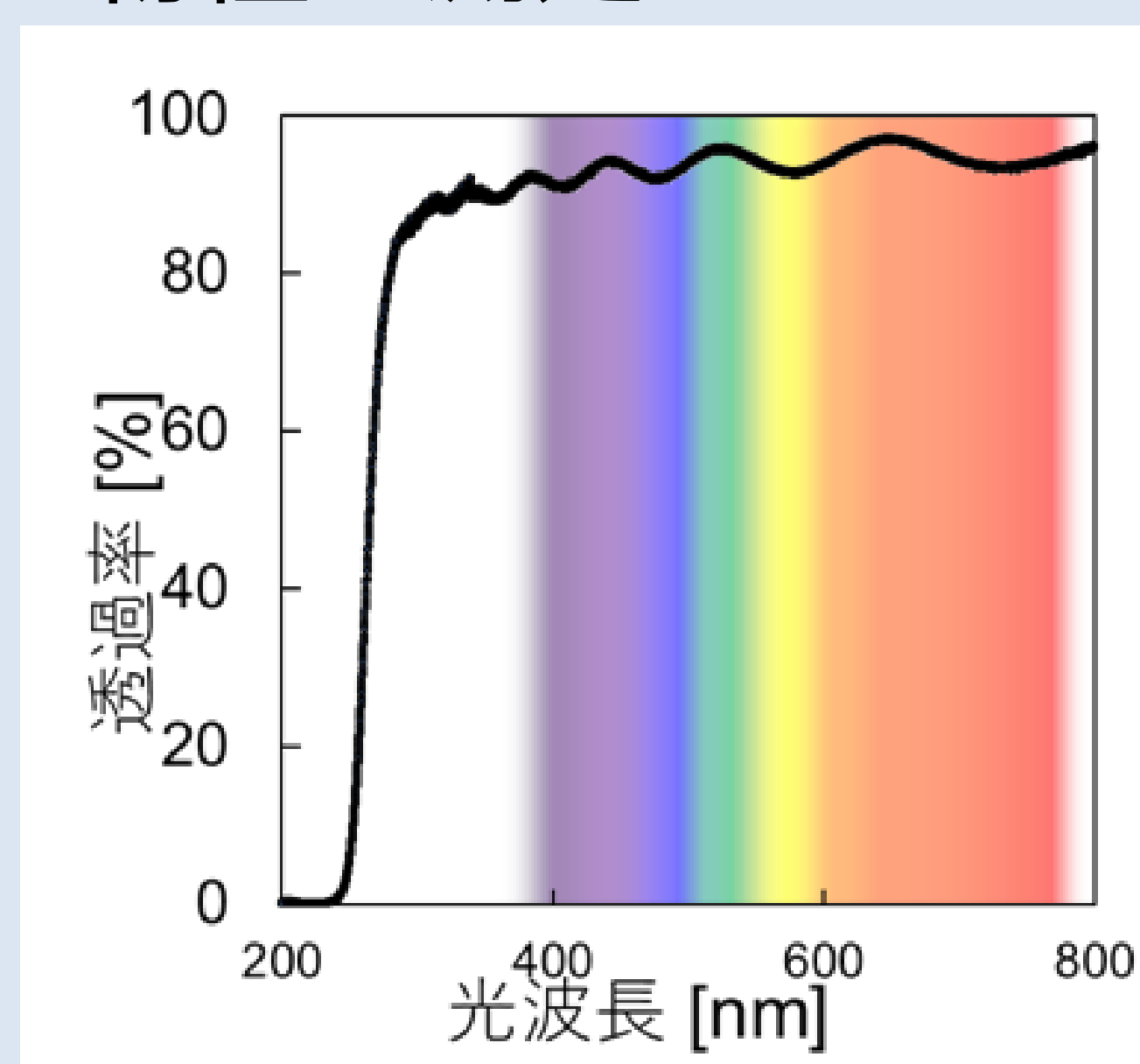
走査電子顕微鏡写真撮影風景

インフルエンザウイルス(100 nm)  
— 500 nm

$GaCl_3$ を原料に用いることで、表面の粉体の抑制に成功!

高品質 $\epsilon$ 型酸化ガリウム試料が得られたので物性を測定

\*物性の測定



世界初の製法を用いて世界一の透明性を実現!

バンドギャップ値が5.08 eVだと見積もり

$\epsilon-Ga_2O_3$ の応用へ期待が高まった!

半導体の普及で電力消費を減らして持続可能な社会実現に貢献!

