



神谷・片瀬研究室

アモルファス酸化物を利用した新規機能材料の探索 および新規機能デバイスの創出

フロンティア材料研究所 材料機能設計領域

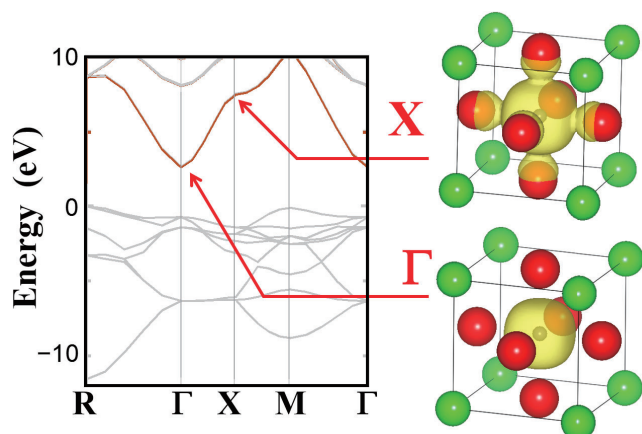
<http://www.msl.titech.ac.jp/~tkamiya>

- ・ アモルファス酸化物半導体を利用した新規デバイスの創出
- ・ コンピュータを利用した新規機能性材料の設計
- ・ 無機化合物のナノ構造を利用した新機能デバイスの開発

当研究室は、今まで使われてきた電子材料とは全く違った材料系を自ら見出し、今までは作れなかった光・電子・エネルギーデバイスに挑戦しています。

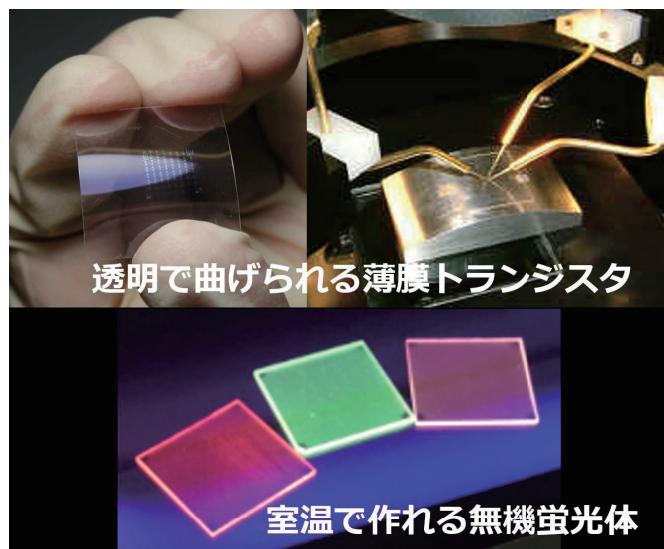
その一例として、25年以上使われてきたアモルファスシリコンに変わる高性能な材料である”IGZO”を開発し、いまでは大型有機ELや液晶ディスプレイとしての量産に至りました。IGZOに続き、実用化されて世界を変える新材料を更に我々の手で生み出すことを目指しています。

太陽電池・トランジスタ・熱電変換素子・発光素子&レーザーなどのありとあらゆる環境デバイスの劇的な能力向上に挑戦します。



第一原理計算を駆使し、絶縁体の材料を透明導電体に

酸化ゲルマニウムは 6 eV 以上の大きなバンドギャップを持ち、非常に良い絶縁体として知られています。量子計算によって電子構造を正しく理解すると、立方晶構造の SrGeO_3 はバンドギャップが 2.7 eV へと極端に小さくなり、良い透明導電体になることが分かりました。

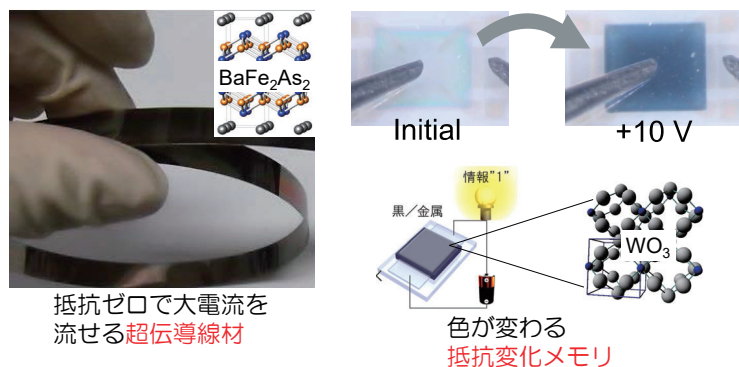


透明で曲げられる薄膜トランジスタ

室温で作れる無機蛍光体

アモルファス酸化物半導体を利用した新材料開発

In-Ga-Zn を成分とする酸化物 IGZO が、アモルファスであるにもかかわらず、透明でフレキシブルな高性能トランジスタとして利用できることを見出しました。さらに最近では、世界で初めて無機の発光薄膜の室温形成に成功し、新規発光デバイスへの応用も視野に入ってきました。



抵抗ゼロで大電流を流せる超伝導線材

色が変わる抵抗変化メモリ

無機化合物のナノ構造を利用した新機能デバイス開発

絶縁層と伝導層が交互に積層した層状構造やナノ空壁を持つ無機化合物を用いて、従来の半導体材料を遥かに凌駕する機能を持つ新電子機能材料とエネルギー社会に役立つデバイスの研究を進めています。