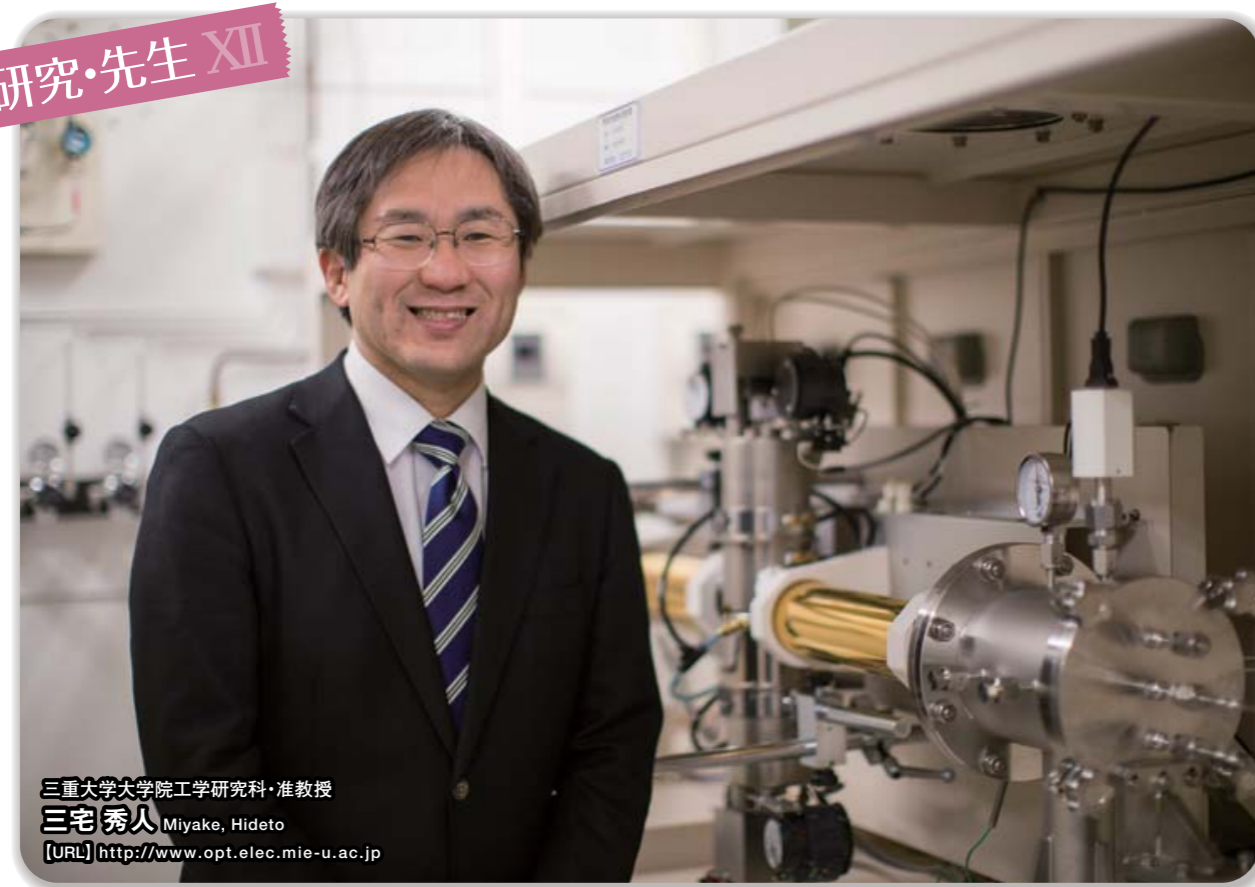


特集 おもしろ研究\*先生XII

青色の向こう側をめざす!!

ナノメートルの結晶から

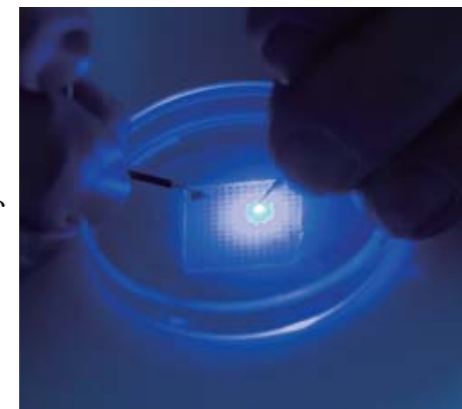


三重大学大学院工学研究科・准教授 三宅 秀人 Miyake, Hideto [URL] http://www.opt.elec.mie-u.ac.jp

窒化物半導体成長装置にて

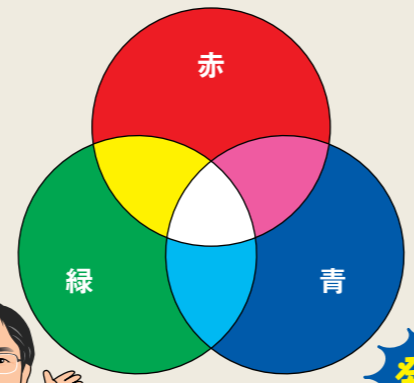
2014年ノーベル物理学賞は青色LED

2014年のノーベル物理学賞に日本の研究者3人が選ばれました。受賞理由は、「明るく、省エネルギーの白色光源を可能とした高効率青色LEDの発明」です。白色LED照明は、青色LEDとオレンジ色の蛍光体発光でできています。この青色LEDに用いられている材料は窒化物半導体です。私は、この窒化物半導体の結晶成長とその応用に関する研究を行っています。



青色LED

光の3原色(赤、緑、青)の加法混色

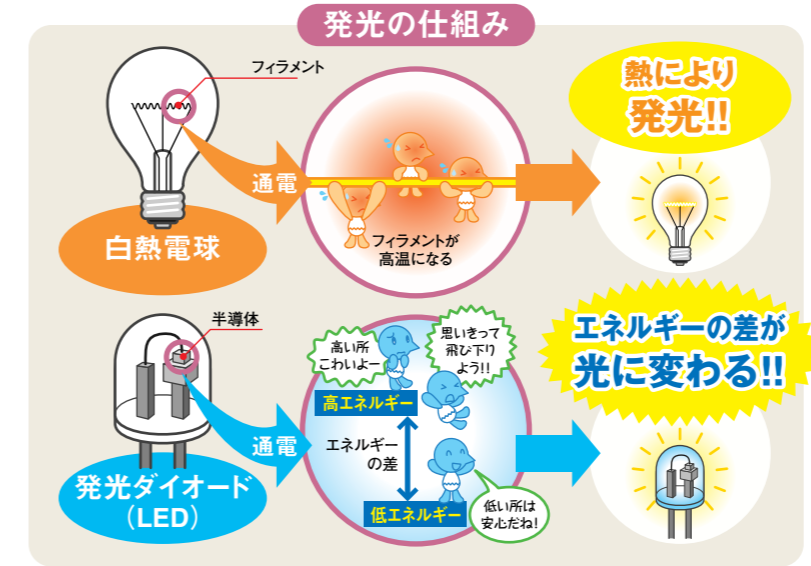


発明! 青色LEDの発明で全部の色を表現できるよ!!

LEDは光る半導体です

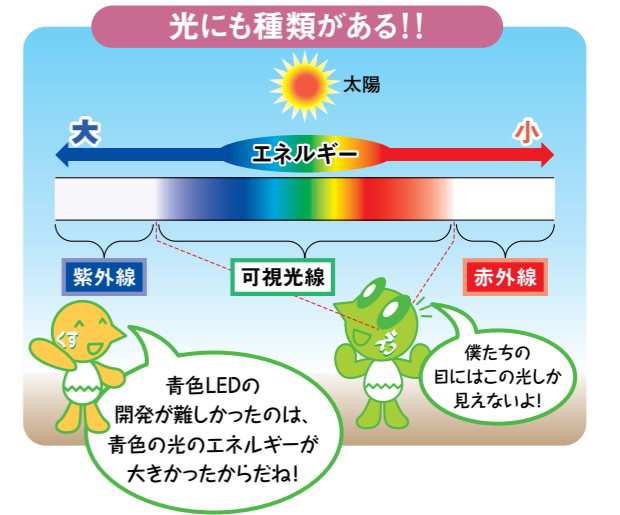
白熱電球は、フィラメントが光ります。フィラメントが高温になって、熱の副産物として発光しています。蛍光灯も両端にフィラメントがあって、電気を通すと放電がおきて、その放電でガラスの内側が光ります。これに対して、LEDは光る半導体\*です。半導体に電気を流すと電子の移動により生じたエネルギーから直接光に変わるので、効率がいいのです。つまり、「省エネ」の照明です。

\*電気を通す「導体」と通さない「絶縁体」の両方の性質を持つ物質



紫外光源の開発をめざして

空にかかる虹は、赤色から紫色まで7色に見えますが、実は目には見えない「光」が存在しています。赤の外側には、目に見えない「赤外線」があり、紫の外側には「紫外線」があります。テレビのリモコンには赤外線が使われていて、目には見えませんが、光の信号を送ってチャンネルを切り替えています。紫外線も目には見えませんが、大きなエネルギーを持っていて、殺菌や消臭などに使われています。紫外線の光源開発は未来の光技術としてとても重要です。



欠陥の少ない結晶成長を実現せよ

LEDを効率よく発光させるためのポイントは、半導体に使われる結晶の欠陥をいかに少なくするかということです。そのためにサファイヤなどの基板の上に、数ナノメートル(髪の毛の10万分の1以下)ほどの厚さの膜をMOVPEと言う結晶成長装置で作製します。欠陥を少なく結晶成長することは非常に難しく、青色LEDではこの技術がノーベル賞につながりました。紫外線は赤・緑・青などの可視光線よりも大きなエネルギーを持つので、紫外線LEDの実用は難しいです。しかし、工夫とアイデア、加えて「気合い」で、欠陥の少ない結晶を作ることで、強い紫外線を出すLEDなどの光源開発をめざします。

先生の実験を拝見! 目に見えない小さな結晶を、きれいに育てます。 ●ガリウム有機金属ガス ●アンモニア ●約100°C

黄色の照明の下、クリーンルームで実験する三宅先生(左)と学生