



奥野 刚史  
Tsuyoshi OKUNO

**研究课题** 研究高效率发光半导体、创制新型纳米材料

**关键词** 光物性物理，纳米技术，高亮度发光，硅光技术

所属专业	研究生院信息理工学研究科 先进理工学专业
研究成员	奥野 刚史 副教授
所属学会	日本物理学会，应用物理学会
研究设备	温度可变光学特性评价装置

### 研究概要

#### 让不发光的硅发光，希望飞跃性地提高半导体的性能

该研究室的研究目标是制作纳米结构等比较特别的半导体，并由此开拓、理解、应用在制作过程中发现的光的新功能特性。

被称为「产业之米」的半导体大部分是由硅制作的。比较庆幸，硅是地球上第二大容易获取的元素，是半导体产业不可缺少的物质，但硅唯一可称得上缺点的就是「不发光」。

因此该研究室从事「使硅发光的研究」，思考能否制作出「发光半导体」、「发光硅晶圆」。如果硅本身能发光的话，就不必使用像发光二极管这种其它的发光部品，这样一个集成电路本身就包含了发光部分及其驱动电路，关系到省电、降低成本、增大信息传输量等。

目前世界上有很多研究人员在从事使不发光的硅发光的研究，这是现代半导体技术中的重大课题。研究的方法各种各样，比如在表面贴发光膜，或者制作成具有发光性的极微细的结构（纳米结构）等等。

该研究室目前取得了一定的成果，比如将发光元素导入纳米结构的硅中，得到发光效率高达 2% 的物质。

### 优势

#### 半导体微细结构的光物性研究

该研究室在导入铈 (Eu) 制作硅时，已确认该硅变黄并发光。

为了与光纤直接连接，该研究室用 1.5 微米的波长使硅发光，作为目前最有效的「使硅发光」的方法而备受关注。他们专心于这项研究，通过利用电气通信大学所有的 X 线衍射装置及电子显微镜等等设备分析这些新型导体材料，很快就能发现高亮度发光及其特定的原因。

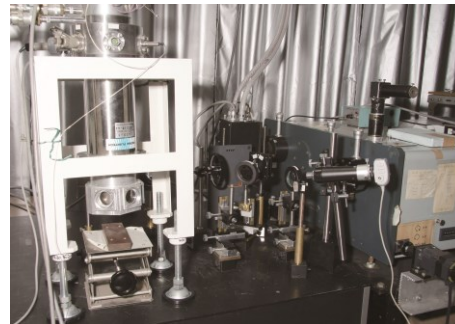
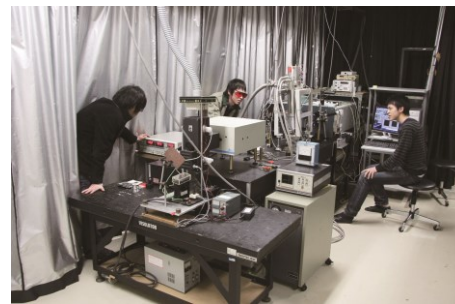
#### 在高分解能分光技术等物质解析方面，还拥有丰富的技术诀窍

此外，该研究室采用高分解能分光技术，利用结晶振动等方法能够分析物质的结构。我们认为运用各种物质分析评价方法来积累研究经验，是不是与发现及制造新型材料有关呢？该研究室实际上还有与活用这些技术的企业进行共同研发的实绩。

### 未来展望

#### 深入研究「发光物性的机制」

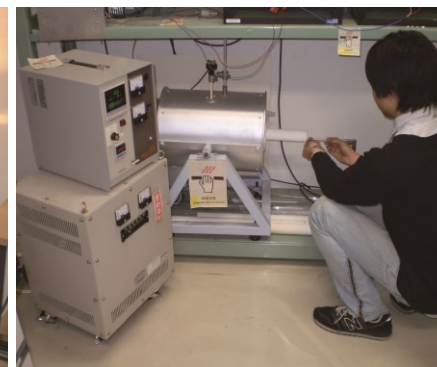
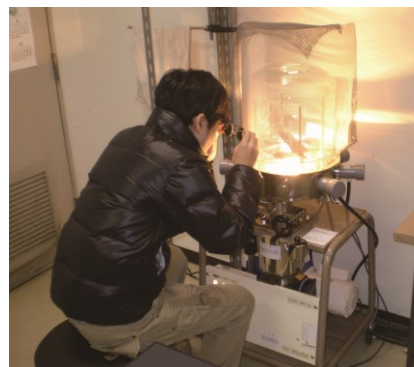
该研究室今后会继续研究硅，这是毋庸置疑的，但并不只局限于硅，他们还会研究纳米这种有特点的结构，希望使其呈现出更有用的发光现象，并探明它的机制。



温度可变光学特性评价装置

氧化锌也是用于化妆品的安全廉价的白色材料，通过增长纳米尺寸的极细小的「针」，能够发出很强的红色光。由于氧化锌原本是发出蓝色及绿色的光，所以用 1 种材料或许就能制作出具有所有颜色的二极管。

并且制作「发光硅」就等于是「用硅制作发光二极管」，如果能够实现这项技术，就如同目前发光二极管正在大幅度改变「光」的世界一样，在广泛的产业领域内，一定能够成为隐藏了巨大潜力的技术。该研究室希望累积研究经验，为这项技术的实用化贡献自己的微薄之力。



新型纳米材料的制作