

# 窒化物微粒子の合成と機能開拓

Keywords: 窒化物, 微粒子, 蛍光体, 光触媒

光機能分野 サイアロングループ

末廣 隆之

SUEHIRO.Takayuki@nims.go.jp | [https://samurai.nims.go.jp/profiles/suehiro\\_takayuki](https://samurai.nims.go.jp/profiles/suehiro_takayuki)



## 研究の背景

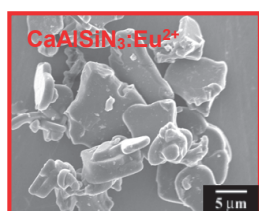
●  $\text{Si}_3\text{N}_4$ ,  $\text{AlN}$ ,  $\text{SiAlON}$ 等に代表される14族および13族元素からなる窒化物群は、これまでにエンジニアリングセラミックス、高熱伝導性基板およびフィラーとして集中的な研究開発が行われてきました。近年では白色LED用の蛍光体ホストとして欠かせない存在になっています。

## 研究の狙い

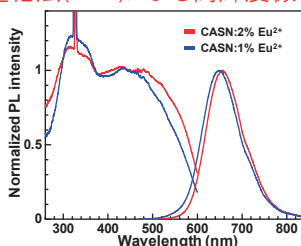
● LED用蛍光体への応用を契機に、これまで殆ど確立していなかった窒化物の粉末・微粒子合成技術の開発が重要となっています。本研究では、安価で安定な酸化物原料から多元系窒化物微粒子の直接合成を行うプロセスを追究し、新機能の開拓を目指しています。

### 最先端研究トピックス

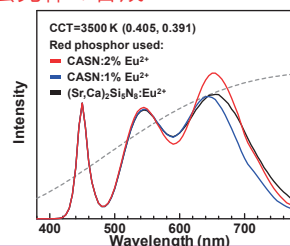
#### ガス還元窒化法(GRN)による高輝度微粒子蛍光体の合成



結晶性に優れた板状粒子の  $\text{CaSiN}_5\text{:Eu}^{2+}$  でEQE=72%を達成

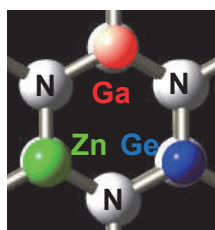


希土類フッ化物のポスト合成付活により精密な波長制御が可能

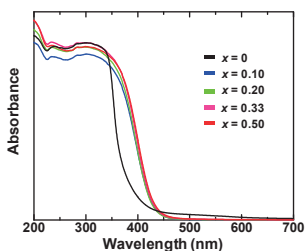


一般照明に重要な深紅・肌色の濁色性を最適化 ( $R_9=75-95$ ,  $R_{15}=95-97$ )

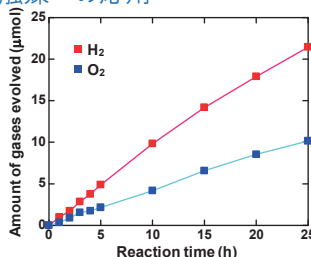
#### 13/14族新規窒化物の合成と水素生成光触媒への応用



新規四元系ウルツァイト基窒化物  $\text{Zn}_{1-x}\text{Ge}_{1-x}\text{Ga}_{2x}\text{N}_2$ を開発



固溶体形成による可視光応答化を達成 ( $E_g=3.02-3.05$  eV)



$\lambda > 400$  nmの可視光照射下において純水の量論分解に成功

- 文献
- Suehiro *et al.*, Industrial & Engineering Chemistry Research **53**, 2713 (2014).
  - Suehiro *et al.*, Inorganic Chemistry **55**, 2355 (2016).
  - Suehiro *et al.*, The Journal of Physical Chemistry C **121**, 27590 (2017).

### 応用分野と今後の展開

- LED照明用蛍光体の量産プロセスへの応用
- 創エネルギーを指向した窒化物系光触媒の開発
- GRNプロセスに関し、日本、アメリカ、中国、台湾、韓国、ドイツにて製法特許を登録

### 実用化へ向けた課題

- 企業との連携による、実用化に向けたコストアセスメント
- 量産プロセスとしてのスケールアップ条件の確立