

## Ce:GAGG ナノ粒子シンチレータの開発

### Development of Ce:GAGG nanoparticle scintillators

東北大院工 °越水 正典, 藤本 裕, 浅井 圭介

Tohoku Univ., °Masanori Koshimizu, Yutaka Fujimoto, Keisuke Asai

E-mail: koshi@qpc.che.tohoku.ac.jp

【はじめに】医療および生体研究において、外部からの放射線照射による生体内部での光発生技術の需要が高まっている。これに応じるためには、なおかつ高い密度と高いシンチレーション収率とを備えたシンチレータを、侵襲性の低いナノ粒子とすることが有力な手段である。本研究では、このような観点から、GAGG ナノ粒子を開発した。

【実験方法】含有すべきカチオンの硝酸塩を量論比で蒸留水に溶解し、カチオンの総和の2倍の物質量の酒石酸分子も溶解し、室温での24時間の攪拌、80℃での2時間の乾燥、120℃での一昼夜の乾燥の後、焼成によってナノ粒子を得た。ナノ粒子のホスト組成として、 $\text{Gd}_3\text{Al}_2\text{Ga}_3\text{O}_{12}$  と  $\text{Gd}_3\text{Al}_3\text{Ga}_2\text{O}_{12}$  を比較し、後者でより高い蛍光量子収率が得られたため、後者のホスト組成を採用し、Gd に対する Ce 濃度を 0.01~3 mol% で、また、焼成温度を 1100~1500℃ で変化させて合成した。

合成したナノ粒子について、TEM 観察により粒子形状とサイズを解析した。また、XRD 測定により結晶相を同定した。さらに、蛍光量子収率を求めた。

【結果】図1に1200℃で焼成して得たナノ粒子の XRD パターンを示す。30.4°付近に  $\beta\text{-Ga}_2\text{O}_3$  と思われる異相のピークが観測された以外には、全て GAGG に帰属されるピークであった。異相の多寡と焼成温度などの合成パラメータとの明確な相関は見られなかった。TEM 観察によると、100 nm 以下の多様な形状のナノ粒子が支配的に得られていた。

図2に蛍光量子収率を示す。0.1 mol% 近辺が最適濃度であり、1300℃での焼成により90%の蛍光量子収率が得られた。

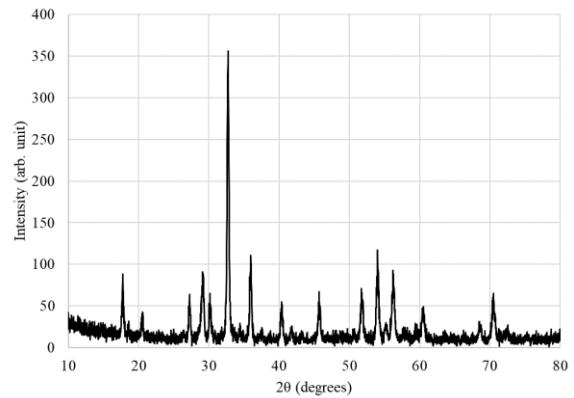


Figure 1. XRD pattern of nanoparticles synthesized at 1100°C.

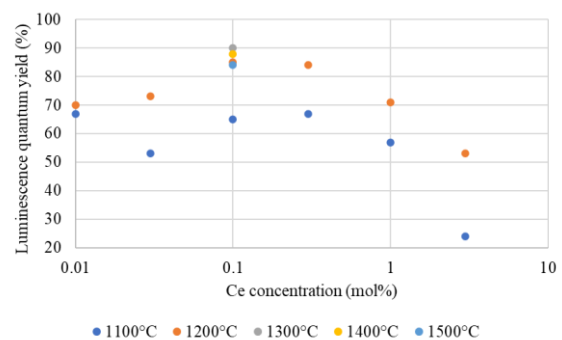


Figure 2. Luminescence quantum yield of nanoparticles synthesized at different temperatures with different Ce concentrations.