

## WASSR 法によるナノ蛍光体の合成

### Synthesis of the Nano-Phosphor Materials Using WASSR Method

新潟大<sup>1</sup>, N-ルミネセンス(株)<sup>2</sup> °戸田 健司<sup>1</sup>, 長谷川 拓哉<sup>1</sup>, 金 善旭<sup>1</sup>, 上松 和義<sup>1</sup>,  
佐藤 峰夫<sup>1</sup>, 工藤 嘉昭<sup>2</sup>

Niigata Univ.<sup>1</sup>, N-Luminescence Co.<sup>2</sup>, °Kenji Toda<sup>1,2</sup>, Takuya Hasegawa<sup>1</sup>, Sun-woog Kim<sup>1</sup>,  
Kazuyoshi Uematsu<sup>1</sup>, Mineo Sato<sup>1</sup>, Yoshiaki Kudo<sup>2</sup>

E-mail: ktoda@eng.niigata-u.ac.jp

一般的に、セラミックス材料は高温固相反応と呼ばれる、1000°C以上の高温で加熱する方法により合成される。高温処理が必要な理由は、界面での拡散律速の克服また格子の組み替えにエネルギーを要するためであると考えられている。これに対し当研究室では、WASSR (Water-assisted Solid State Reaction) 法と呼ばれる新規低温合成法を開発した<sup>1-5)</sup>。この合成法では、酸化物や水酸化物、炭酸塩等の混合物に少量の水を添加して混合する、もしくは上記混合物を主として低温の水蒸気雰囲気中で保持するだけで、ナノオーダーのセラミックスを合成することが可能である。

様々な原料の組み合わせで合成を試みた結果、リン酸塩、バナジン酸塩、モリブデン酸塩、タングステン酸塩、チタン酸塩、ケイ酸塩等の多種の蛍光体材料の合成に成功した。合成した蛍光体は、多くの場合に数 nm の結晶子が凝集した微粒子である。合成に成功した原料は必ずしも反応性の高いものでなくても良く、酸化物や炭酸塩でも反応は進行した。これらの反応における水の役割は原料粉末の接触界面の形成であり、ある種の酸塩基反応が表面から内部に浸透するように起きていると考えられる。ナノサイズの形態制御と高い表面結晶性を同時に実現できることから、ナノ蛍光体の合成に適している。今後の検討により、ナノ蛍光体の高速探索および量産への適用が期待できる。

- 1) T. Kaneko, S-W. Kim, A. Toda, K. Uematsu, T. Ishigaki, K. Toda, M. Sato, J. Koide, M. Toda, Y. Kudo, T. Masaki, and D. H. Yoon, *Sci. Adv. Mater.*, **7**, 1502 (2015).
- 2) K. Toda, S-W. Kim, T. Hasegawa, M. Watanabe, T. Kaneko, A. Toda, A. Itadani, M. Sato, K. Uematsu, T. Ishigaki, J. Koide, M. Toda, Y. Kudo, T. Masaki, and D-H. Yoon, *Key Eng. Mater.*, **690**, 268 (2016).
- 3) T. Hasegawa, S-W. Kim, Y. Abe, M. Muto, M. Watanabe, T. Kaneko, K. Uematsu, T. Ishigaki, K. Toda, M. Sato, J. Koide, M. Toda and Y. Kudo, *RSC Advances*, **7**, 25089 (2017).
- 4) M. Watanabe, J. Inoi, S-W. Kim, T. Kaneko, A. Toda, M. Sato, K. Uematsu, K. Toda, J. Koide, M. Toda, E. Kawakami, Y. Kudo, T. Masaki and D-H. Yoon, *J. Ceram. Soc. Jpn.*, **125**, 472 (2017).
- 5) S-W. Kim, K. Toda, T. Hasegawa, M. Watanabe, T. Kaneko, A. Toda, A. Itadani, M. Sato, K. Uematsu, T. Ishigaki, J. Koide, M. Toda, Y. Kudo, T. Masaki and D-H. Yoon, *Sci. Adv. Mater.*, in press.