

# 複合窒化物および複合酸窒化物の低温合成とその物性評価



**渡邊 友亮**

Tomoaki Watanabe

理工学部 応用化学科 無機材料化学研究室

School of Science and Technology, Department of Applied Chemistry

<p>研究目的</p>	<p>材料を機能の発現機構から2つに分けて考えてみる。一つは不純物のない純物質や均質物質，結晶構造の完全な単結晶などが究極の目標となる，構造材料や耐火，耐腐食性を持った材料と考えることができる。これを仮に耐環境性材料とする。もう一つは逆に不純物や構造の欠陥が機能の源となる材料が挙げられる。これらの一例として半導体やセンサー材料，蛍光体など多種多様の材料が開発されている。たとえばこれを機能性材料としてみる。このように分類してみると，たとえ同じ物質を研究しようと，自ずと目標とする機能を得るための研究方法も全く別のものとなるはずである。本テーマでは，まだほとんど研究がおこなわれていない，複合窒化物及び複合酸窒化物系における機能性材料の研究を最終目的としている。しかしこれらの物質は高温における合成例さえほとんど報告がないため，現在はその低温合成法を確立することを目標として研究を行っている。</p>
<p>研究内容</p>	<p>複合窒化物および複合酸窒化物を合成するためには通常1600–1800℃程度の超高温と数百から2000気圧程度の超高压が用いられることが多いが，実用化はともかく実験室レベルの合成実験でさえも困難を極める。我々は出発原料に金属合金を用いた全く新しい低温合成プロセスを発見し，ごく最近論文発表（下記参照）を行った。提案した方法では化合物の一例としてCaAlSiN<sub>3</sub>を800℃という低温で合成することに成功しており，希土類であるEuをドーピングしたものについての発光物性も調査済みである。</p> <p>その結果，青紫光である460nmの可視光線による励起が可能で，およそ650nmに発光中心スペクトルをもつ赤色光蛍光体材料となることが確認された。また本プロセスは比較的低温の超臨界状態のアンモニアを用いるために，亜臨界で行われる液相プロセスに近い条件下での合成反応が起こっていると考えられ，非常に結晶性のよい窒化物が得られる。特に，結晶性の非常によい複合窒化物を得るのは難しく，1500℃以上の高温プロセスによっても得られていない。800℃という低温でこのような良好な結晶性複合酸窒化物が得られた報告は我々の知る限り見あたらず，世界初のチャンピオンデータであると考えられる。現在はこの方法を拡張して様々な複合窒化物の合成を行っている。</p>
<p>用途</p>	<p>光触媒，半導体，蛍光体，センサー，アップコンバージョン発光粒子，バイオイメージングなど</p>
<p>関係論文</p>	<p>①Jinwang Li, Tomoaki Watanabe, Hiroshi Wada, Tohru Setoyama, Masahiro Yoshimura : Low-Temperature Crystallization of Eu-Doped Red-Emitting CaAlSiN<sub>3</sub> from Alloy-Derived Ammonometallates, Chemistry of Materials 19 (2007) 3592</p>



●お問合せ先●

明治大学 研究推進部 生田研究知財事務室

TEL: 044-934-7639 E-mail: tlo-ikuta@mics.meiji.ac.jp

2014年6月改訂