総　説

J. Jpn. Soc. Colour Mater., **87**〔9〕，322–325（2014）

—小特集　色材・コーティング領域におけるナノテクノロジー—

液体アンモニア法を用いた窒化物および酸窒化物材料の開発研究

佐々木　洋*,†

*近畿大学共同利用センター　大阪府東大阪市小若江3-4-1（〒577-8502）
† Corresponding Author, E-mail: sasaki@jrc.kindai.ac.jp

（2014年6月14日受付，2014年6月30日受理）

要　　旨

液体アンモニア法を用いた材料合成は窒化物材料・酸窒化物材料の開発研究，組成探索に適した手法である。

キーワード：窒化物，酸窒化物，液体アンモニア法

1. はじめに

持続可能な社会の構築のために，環境負荷の小さな材料が求められており，近年赤色・黄色顔料としてTa系窒化物・酸窒化物が提案され[1]，色材のほか，光触媒としての応用も報告されている[2]。これらの材料合成は酸化物バルク体を出発原料として高温のアンモニア気流中で窒化する方法である。これに対して著者らは金属ハロゲン化物を液体アンモニアで反応処理した前駆体を真空焼成してバルク体材料を得る液体アンモニア法を開発してきた[3]。本稿では，この液体アンモニア法の概略と特徴，合成事例，前駆体，方法の特徴を活かした材料合成について述べる。

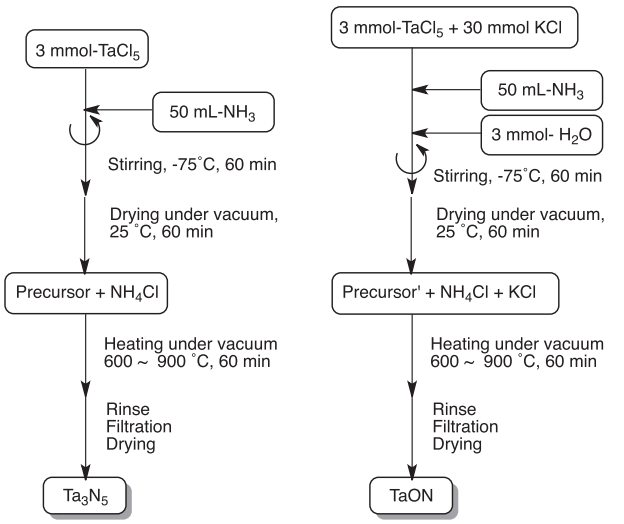

図-1　液体アンモニア法による材料合成のフローチャート

〔氏名〕ささき　よう
〔現職〕近畿大学共同利用センター 講師
〔趣味〕料理・読書
〔経歴〕1988年東京工業大学大学院博士課程修了，博士（工学）。同年近畿大学理工学部助手。専門：結晶工学，X線結晶構造解析。

2. 液体アンモニア法とその特徴

図-1に液体アンモニア法による実験室レベルでの材料合成のフローチャートを示した。液体アンモニア法は金属ハロゲン化物と液体NH_3との反応による前駆体生成過程と前駆体の真空焼成過程に大別される。前駆体生成過程で生じる副生成物は，焼成過程において昇華除去されるが，生成物収率が低いので本法は生産技術よりも出発原料の組成探索に適した技術と言える。

3. 液体アンモニア法を用いた窒化物・酸窒化物材料の合成

本法を用いて合成したTa_3N_5材料のXRDパターンを図-2に，その拡散反射スペクトルを図-3に示した[4]。また図-4には本法で作製したTaON材料のXRDパターンを，図-5にはそれらの拡散反射スペクトルを示した[5]。

本法で合成された材料は還元性の高いNH_3雰囲気にさらされるために金属元素の原子価が想定よりも低くなる場合が多い。ここに示したのは原子価を制御するために再焼成の効果が明らかになった事例である。図-2（a）は図-3（a）に対応しており

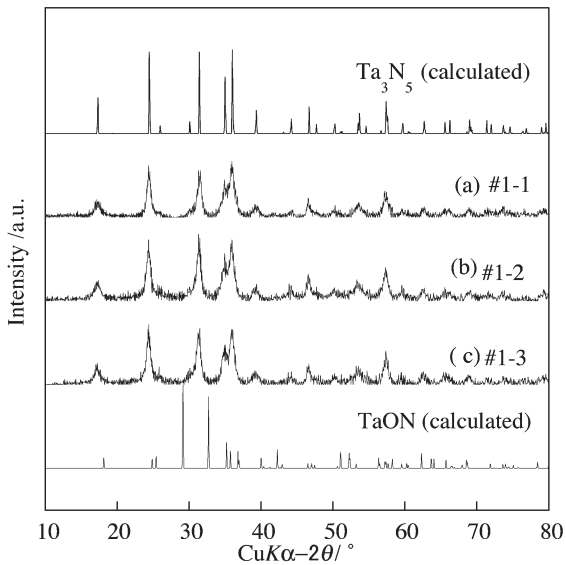

図-2　液体アンモニア法で合成したTa_3N_5材料のXRDパターン

© 2014 Journal of the Japan Society of Colour Material