

# 種々pH調整剤を用いたAlドープZnOの水熱合成と近赤外線反射特性

(岐阜大学) ○水野すみれ・(岐阜県セラミックス研究所) 尾畑成造・  
(岐阜大学) 吉田道之・櫻田 修・(河合石灰工業) 木戸健二

【緒言】 近年、職場や家庭、自動車室内等の環境の向上、省エネルギー化を目的として、窓ガラス等に太陽光中の近赤外線 (NIR) を遮蔽する機能を持たせる方法が検討されている。遮蔽する材料としてアルミニウム (Al) をドープした酸化亜鉛 (ZnO) やインジウムをドープした酸化スズがある。そこで本研究室ではAlドープZnO (AZO) の水熱合成法を検討してきた<sup>1)</sup>。その中で、合成時に使用するpH調整剤を変えるとAZO粒子のNIR領域の反射特性が変化することが認められた。本研究では、水熱合成法によってAZOを合成する際にイオン半径の異なる種々pH調整剤を添加し、合成粉末のNIR領域の反射特性に与える影響を検討した。

【実験】 硝酸亜鉛水溶液と硝酸アルミニウム水溶液を所定量分取し、種々pH調整剤 [アンモニア水NH<sub>3</sub> (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, 1.48Å)、水酸化テトラメチルアンモニウムTMAH (TMA<sup>+</sup>, 2.84 Å)、水酸化テトラエチルアンモニウムTEAH (TEA<sup>+</sup>, 3.39 Å)、水酸化テトラプロピルアンモニウムTPAH (TPA<sup>+</sup>, 3.81 Å)、( )内に各々の陽イオンのイオン半径を示す] を用いてpH 10に調整した後、160°Cで20時間水熱処理を行い、合成粉末を得た。得られた粉末についてXRD測定、分光反射率測定、SEM観察を行った。

【結果と考察】 XRD測定の結果からAlを種々量添加して合成した粉末は、いずれのpH調整剤においてもZnOのピークが認められた。またAlを添加した試料では、全てのpH調整剤においてAl無添加の試料よりもZnOのピーク [ (101)面、 $2\theta = 35.5^\circ$  ]が高角側にシフトしたことから、ZnO結晶中にAl<sup>3+</sup>が置換固溶したAZOが生成したと考えられる。さらに、TMAH、TEAH、TPAHを用いて合成した粉末ではAZOのピーク以外にZnAl<sub>2</sub>O<sub>4</sub>(Gahnite)の生成が認められた。そこでGahniteの生成が認められなかったNH<sub>3</sub>と、Gahniteの生成が認められたTMAHをpH調整剤として、合成した粉末の特性評価を行った。

NH<sub>3</sub>とTMAHを用いて合成したAZO粉末の紫外可視近赤外反射スペクトルをFig. 1に示す。波長780~2000 nmのNIR反射率について、NH<sub>3</sub>をpH調整剤として用いた試料はAl添加量2 mol%で最小値を示した後、Al添加とともに反射スペクトルは徐々に増大した。一方でTMAHをpH調整剤として用いた試料のNIR反射率は、Al添加量2 mol%まではほとんど変化しないが、Alを5 mol%以上添加することで反射率は大きく減少した。

1) 河合、他、日本セラミックス協会 第52回セラミックス基礎科学討論会、講演番号2C16 (2014).

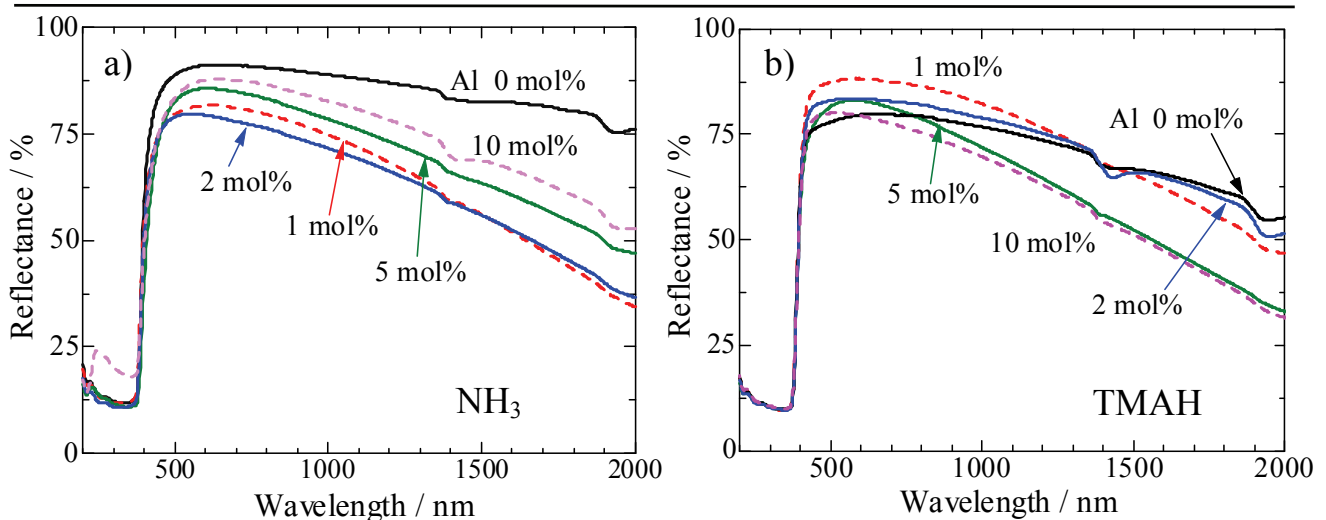


Fig. 1 Reflectance spectra of the AZO powders with different Zn / Al molar ratio synthesized from the solution of pH 10 by a) NH<sub>3</sub> and b) TMAH.