

京都府大 生活科学 金井宏倣

目的 硫酸鉄と四塩化スズから共沈法で作られたFe-Sn複合酸化物が家庭用ガスセンサーとして用いられている。センサー感度は SnO_2 を15-20 mol%含む時最も高い。両酸化物系の相図によれば $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ への SnO_2 の固溶限界は高々1 mol%であるのに対し、このようにかなり広い範囲で SnO_2 が $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ に置換的に固溶していることが予想されるので本方法で調製された複合酸化物の局所構造をx線吸収法で調べた。

方法 x線吸収法は高エネルギー物理学研究所放射光実験施設BL-10BでFeおよびSn K吸収端について室温、透過法で行なった。x線吸収スペクトルよりEXAFS関数の抽出、フーリエ変換を行なって動径分布関数を求め、カーブフィッティング法により構造パラメーターを決定した。

結果 SnO_2 の添加量の増加に伴うFe-Sn系複合酸化物の局所構造の変化は、(1) SnO_2 15 mol%までは系は $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ 構造で、そのFeの位置にSnが固溶置換しそこで飽和する。(2) SnO_2 がさらに増すと置換できなかつたSnは、 SnO_2 33 mol%あたりでは置換によって生じた格子欠陥にもぐりこみ系を不規則にする。(3) SnO_2 50 mol%になると置換できなかつたSnは凝集して SnO_2 の相を形成し、ルチル構造の SnO_2 とSnが $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ のコランダム構造に固溶置換した相が共存する。(4) SnO_2 67 mol%以上ではルチル構造の SnO_2 が主となり、Feの周りの構造は不規則になる。 SnO_2 が $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ に固溶置換する飽和値とセンサー感度の最高値が一致することは、 $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ と置換したSnの割合がセンサーの検出感度に関連していると結論した。

本研究に協力下さった吉田郷弘、船引卓三、田中庸裕、水谷浩、高野幹夫(京大工、京大化研)の各氏に感謝します。