

酸化物前駆体から調製した鉄-コバルト触媒の高圧アンモニア合成活性の組成依存性

(沼津高専) ○森野 航平・稲津 晃司

Dependence of high-pressure ammonia synthesis activity of iron-cobalt catalysts prepared from composite metal oxides upon the chemical composition (*Department of Chemistry and Biochemistry, National Institute of Technology (KOSEN), Numazu College*) ○Kohei Morino, Koji Inazu

Iron-cobalt catalysts prepared from composite oxide exhibits extremely high ammonia synthesis activity at high reaction pressure compared to conventional iron-based catalysts and even some ruthenium catalysts. The activity of the catalyst is dependent upon the chemical composition such as iron-cobalt ratio, the amount of alkali-earth metal oxide, the presence of alkali promoter. The crystallite size of iron and cobalt remains small even after high temperature activation with larger amount of alkali-earth metal oxide additives.

Keywords : Catalytic ammonia synthesis; Iron based catalyst; Mixed metal oxide

生産時の消費エネルギーが基礎化成品で最大であるアンモニアは、代表的な肥料原料としての使用の増大が見込まれることに加えて、使用時に温室効果ガスの発生がほとんどない燃料としての利用への期待が高まっている。さらなる生産拡大を可能とするためには、現行法よりもエネルギー消費が穏やかな条件で高いアンモニア収量とすることを可能とする触媒の開発が重要である。本研究では、混合金属酸化物を前駆体とする鉄-コバルト触媒のアンモニア合成活性向上を目指し、マグネシウム等の添加を検討し、触媒組成の活性への影響を調査した。所定組成の金属前駆体を含む溶液からクエン酸塩法で調製した混合金属酸化物を水素還元して得た触媒の活性は、鉄とコバルトの比率、その他の添加物の種類と量で大きく異なった。鉄とコバルトにマグネシウムを添加した触媒が最も高い活性を示し、その活性は、図1に示すように添加するマグネシウムの量に依存した。また、マグネシウムの添加量が増すと高い前処理温度での活性向上が見られ、これはマグネシウムが鉄とコバルトの結晶子径の増大を抑制することを示唆する。

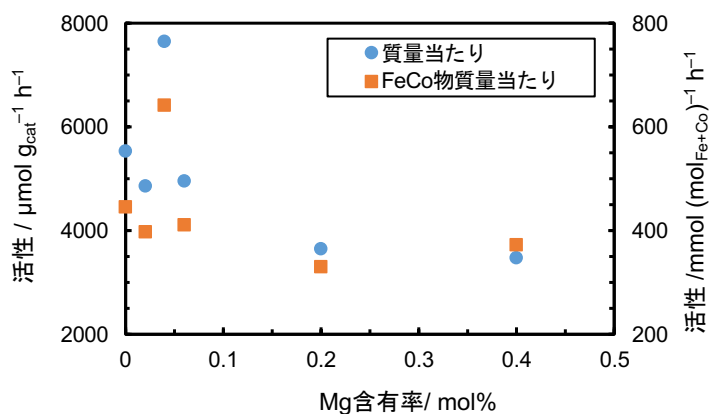


図1. マグネシウム添加量が異なる鉄-コバルト触媒の活性。
 $n_{\text{Fe}}/n_{\text{Co}} = 3.5$, 還元処理温度 450 °C, 反応温度 400 °C, 全圧 1.0 MPa, $p_{\text{H}_2}/p_{\text{N}_2} = 3$, WHSV 12000 mL g_{cat}⁻¹ h⁻¹.