

Industrial Catalyst News

触媒学会工業触媒研究会

酸化雰囲気で機能する合金触媒

1. 貴金属の性質を示す合金の作製

金属酸化物固溶体 (Solid Solution) は、 CeZrO_2 をはじめとして、その酸素吸蔵・放出能力から自動車排ガス浄化触媒に利用され実用化されてきた【ⁱ】。また、他にも様々な金属酸化物の固溶体が合成され、その触媒活性が報告されており、実用触媒の領域において重要な研究分野として認識されている。固溶体は混合して焼成することで得られるような金属酸化物どうしの親和性の高いものもあれば、調製条件を制御して丹念に調製する必要があるものもあり、特に後者はこれまでにない機能の発現などの新たなブレークスルーを見出す可能性が期待できる。

新規な固溶体形成による新規な特性発見の期待は酸化物固溶体に限ったことではなく、合金についても同様である。単純には固溶しない Rh と Ag に対して有機溶媒中での Rh-Ag 合金ナノ粒子形成が可能になり、その Rh-Ag 合金が Pd と同等以上の水素吸蔵特性を示すことが見出された【ⁱⁱ】。価格面での問題はさておき、これにより単純混合では固溶しない物質同士で新たな特性を見出すことができることは示された。さらに最近、単純混合では

固溶しない Pd と Ru の合金ナノ粒子形成に成功し、その合金ナノ粒子の CO 酸化能が Pd 触媒だけでなく Rh 触媒よりも高いことが見出された【ⁱⁱⁱ】。新たな合金の作製は新たな触媒性能の発現が期待できると考えられる。

2. 合金触媒の実用性能

合金もしくはナノレベルで固溶した金属触媒の自動車排ガス浄化触媒への応用を見据えた研究は、近年興味深い成果がすでに報告されている。Pd-Ag 触媒において、Pd 単独よりも Ag が共存することによって高い CO 酸化活性を示し、Pd と Ag がナノレベルで固溶していることが報告された【^{iv}】。また、Pd-Ag 触媒は、高温エージング後も Ag 単独発現されるスス燃焼活性を保持するとともに、炭化水素と CO に対する高い燃焼活性も併せ持つことが報告された【^v】。これらの報告においては、Pd-Ag 合金相が酸化雰囲気においても分離することなく触媒機能を発現している。このように、自動車排ガスの過酷な条件下でも機能する合金触媒を始めとして酸化雰囲気で高い活性を示す合金触媒は、今後も注目されることが考えられる。

文責 産業技術総合研究所 難波 哲哉

ⁱ M. Sugiura, Catal. Surv. Asia, 7 (2003) 77.

ⁱⁱ K. Kusada et al., J. Am. Chem. Soc., 132 (2010) 15896.

ⁱⁱⁱ K. Kusada et al., J. Am. Chem. Soc., 136 (2014) 1864.

^{iv} 永田ら, 第 110 回触媒討論会, 3E10.

^v 古川ら, 第 108 回触媒討論会, P036.