


30C07

平成 30年 8月 21日
所属: 名古屋大学大学院
工学研究科
氏名 村田 和優 

平成30年度 助成 海外調査研究終了報告書 ※ゴシック文字で記入下さい。

渡航目的	国際学会での発表と金属ナノ粒子の調製法及び触媒反応に関する情報収集をするため。
渡航日程と海外での成果 (発表・調査など)	<p>7月8日 移動日(名古屋ーブリュッセル) 7月9日～13日 学会(12th International Symposium Scientific Bases for the Preparation of Heterogeneous Catalysts) 7月14日 移動日(ブリュッセルー名古屋)</p> <p>題目 "Particle size and metal-support interaction induced surface structure variation of Pd/Al₂O₃ catalysts for methane combustion"でポスター発表を行い、海外の研究者と英語での討論をした。 また、新規の触媒合成に関する知見を得た。具体的には、担体(金属酸化物)上に金属を担持する際に水溶液のpHを制御することによって、用いた金属前駆体と担体表面との間に特異的に強い相互作用が発現する。この触媒調製法によって、従来よりも高分散かつ均一に金属ナノ粒子の担持が可能となる。</p>
研究内容の概要	<p>Al₂O₃は耐熱性や機械的強度の高いことから、一般的な触媒担体(金属成分の支持体)として工業的に広く用いられる。Al₂O₃は様々な結晶相を持つが、金属を高分散に担持するために高い比表面積を持つγ-Al₂O₃がよく用いられてきた。金属種の高分散化は重要ではあるが、メタン燃焼においては、単純に高分散化するだけでは従来以上の性能向上を達成できない。つまり、メタン燃焼用Pd触媒の開発においてPd高分散化以外の新しい機軸が必要である。そこで、申請者はAl₂O₃の結晶相によって変化する金属-担体相互作用の強さに注目した。γ-Al₂O₃はPd等の担持金属種と強く相互作用するが、θ-Al₂O₃及び、α-Al₂O₃は弱く相互作用する。Al₂O₃の結晶相で変わる相互作用はPdの構造と活性に影響すると予想した。実際に、3種のAl₂O₃担体上で様々なサイズのPdナノ粒子を調製し、メタン燃焼活性のサイズ依存性を調べた。Pd/γ-Al₂O₃の表面Pd原子当たりの活性(以下、TOF)は粒子サイズが増大するにつれて、わずかに増加した。一方で、Pd/θ-Al₂O₃とPd/α-Al₂O₃は5-10 nmで特異的に高いTOFを示した。そのTOFは従来のPd/γ-Al₂O₃と比較して7倍以上であった。また、既報の最高活性のPd触媒であるPd@CeO₂/H-Al₂O₃(Science, 337, 713 (2012))を上回る活性を示した。 更に、反応活性がPdナノ粒子の構造に起因すると考え、本研究では高活性サイトの構造及び、その発現条件を解明する。それらの知見から新たなメタン燃焼用Pd触媒の設計指針を提案することによって、Pdの高活性化、使用量削減に貢献できる。</p>

提出期限: 帰国後すみやかに助成金の「必要経費使途明細書」「領収書」と合わせて提出下さい。