

ソルボサーマル反応による 革新的自動車排ガス浄化触媒の創製



佐藤次雄 教授



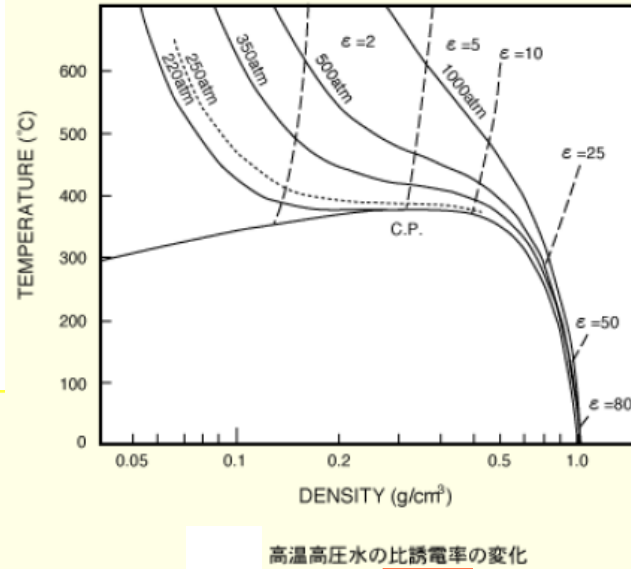
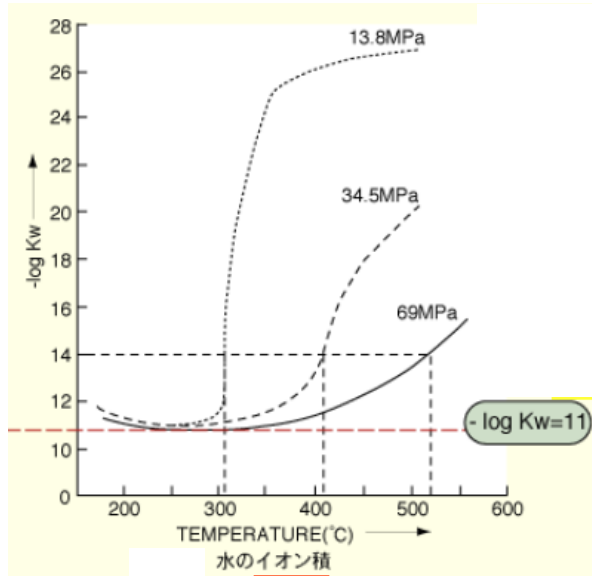
殷 澍 准教授



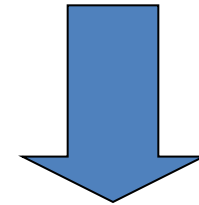
董 強 助教

東北大学多元物質科学研究所

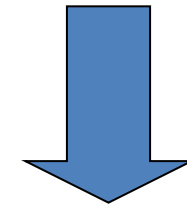
ソルボサーマル反応による環境調和機能セラミックスの創製



高温の水および非水
溶媒を用いる反応



高結晶化度・微結晶・
形態制御・凝集制御



環境調和機能性の
高度発現

ソルボサーマル反応

--様々な可能性を秘めた材料合成プロセス

Solvothermal

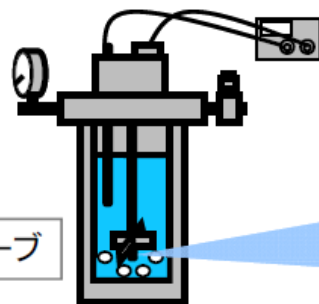
Solvent (溶媒) + Thermal (熱)

The 1st International Conference on Solvothermal Reactions

(1994, Takamatsu)

$\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3/\text{CeO}_2\text{-ZrO}_2\text{-M}_2\text{O}_3/\text{Pd}$ の調製

●ソルボサーマル法



・ $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3/\text{CeO}_2\text{-ZrO}_2\text{-M}_2\text{O}_3$ 1g
・溶媒 100ml
・0.005M $\text{Pd}(\text{NO}_3)_2$ aq 9.4ml
(Pd担持量: 0.5 wt.%)

オートクレーブ

ソルボサーマル処理

200°C, 2h

遠心分離・洗浄

乾燥

110°C, 一晚
電気オーブン中

焼成

1000°C, 1h ~ 20h

$\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3/\text{CeO}_2\text{-ZrO}_2\text{-M}_2\text{O}_3/\text{Pd}$

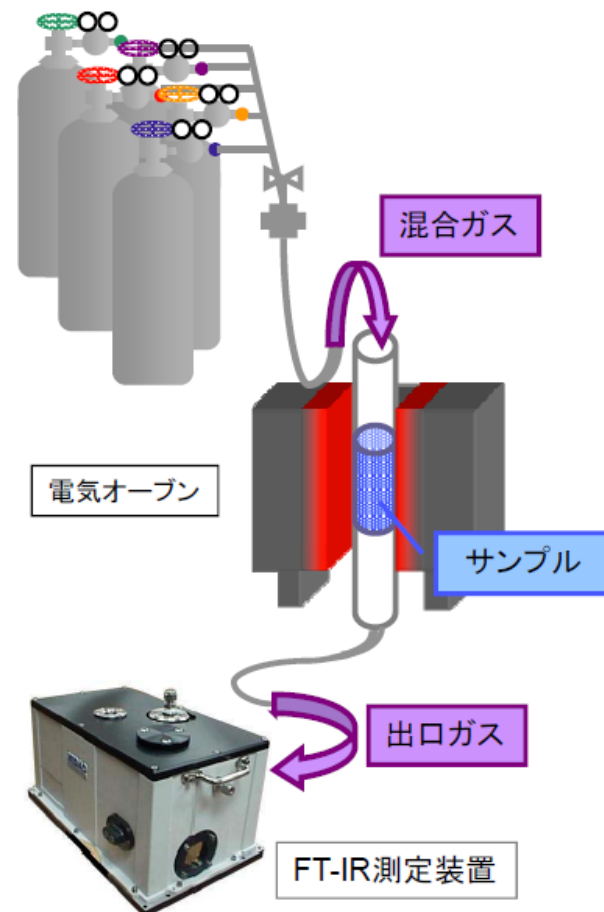
溶媒

1, EtOH

2, EG

3, EtOH + EG

EtOH : EG = 1 : 1(体積比)



CO - NO - $n\text{-C}_4\text{H}_{10}$ ガス浄化活性測定装置

ガス流量	1L/min
ガス組成	O_2 : 3000ppm CO : 3000ppm NO : 500ppm $n\text{-C}_4\text{H}_{10}$: 700ppm N_2 : balance

酸素ストレージ機能 (OSC) の改善による革新的自動車排ガス浄化触媒の開発

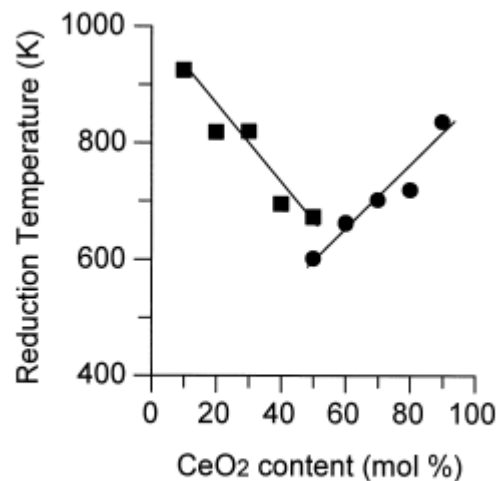
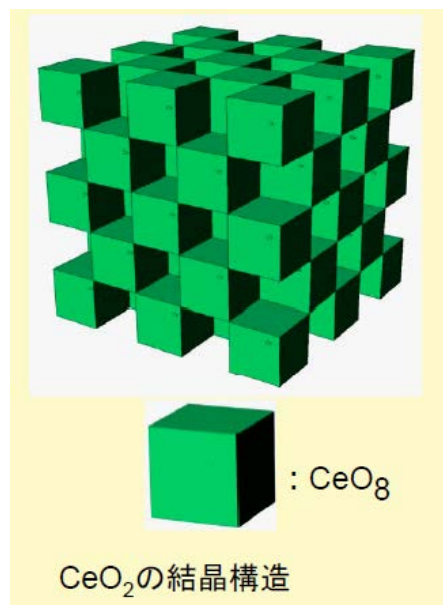
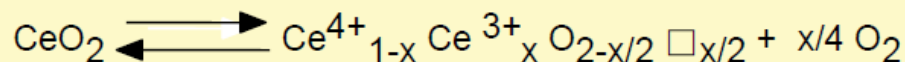


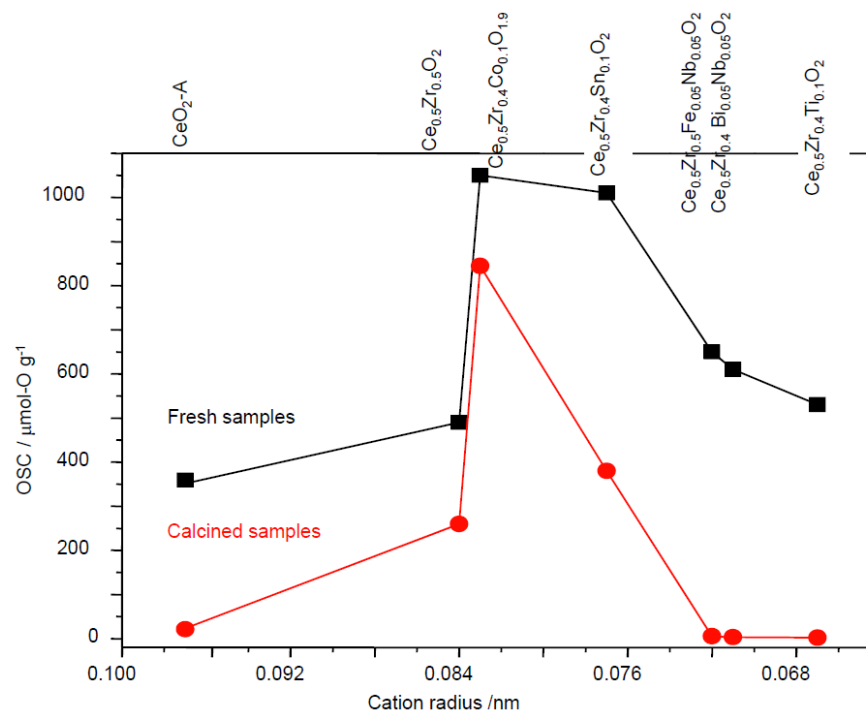
Fig. 2. Peak temperatures for the reduction of the support in the Rh/Ce_xZr_{1-x}O₂ (x=0.1-1) LSA (2) (●) c and t', (■) t and t' phases.

R.D.Monte, J. Alloy Comp., 275-277, 877 (1998).



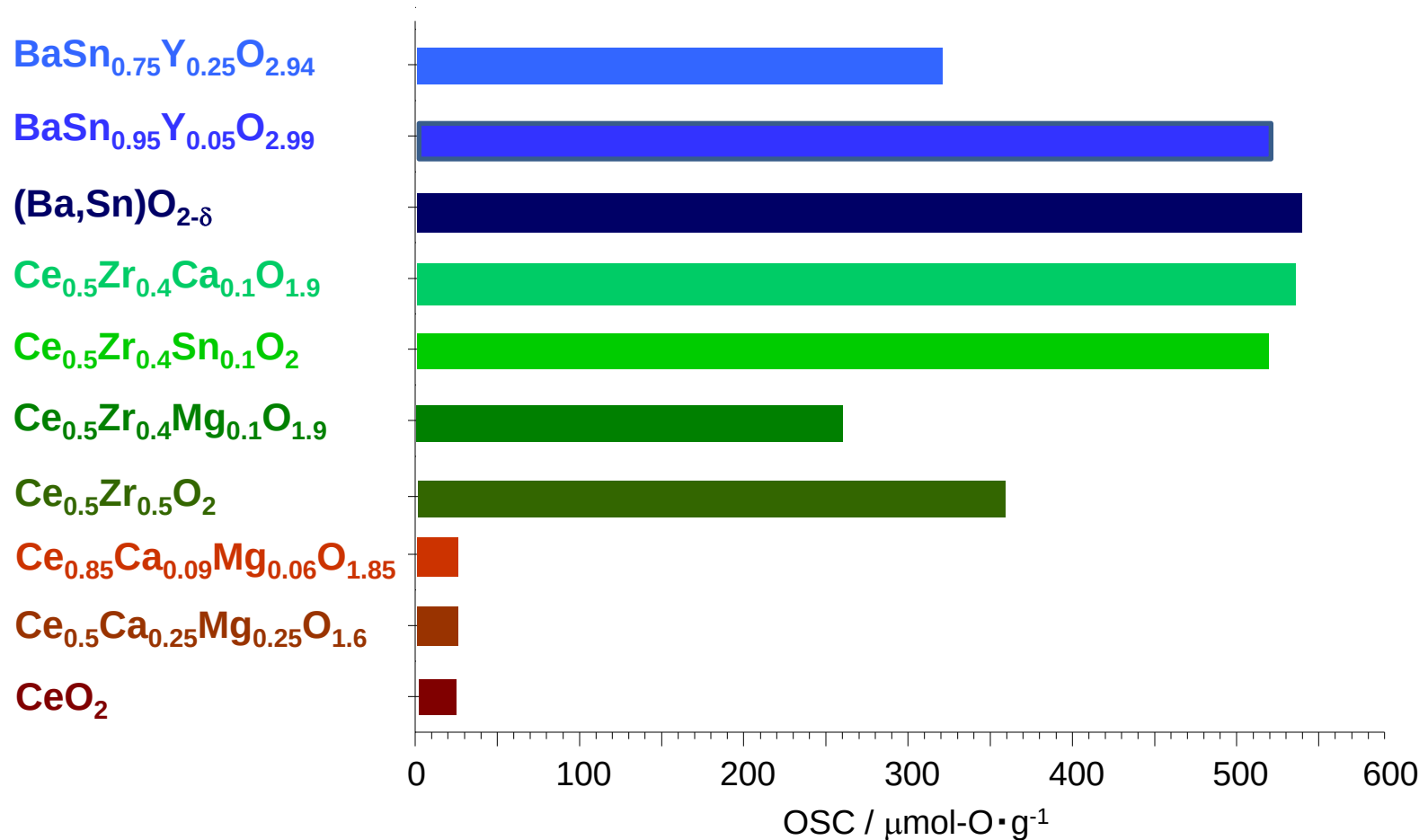
MO₈ 酸化物における理想的 $r(\text{M}^{n+})/r(\text{O}^{2-}) = 0.732$
 CeO₂におけるイオンサイズ比: $r(\text{Ce}^{4+})/r(\text{O}^{2-}) = 0.703$

Ce⁴⁺ は蛍石構造を形成するには小さい

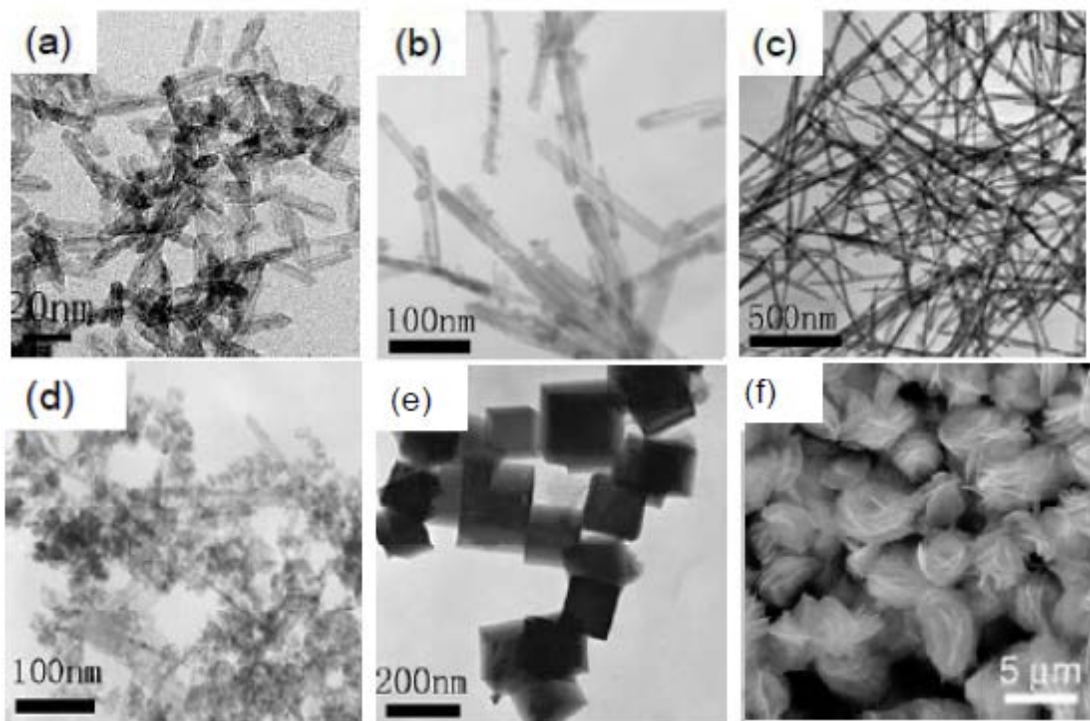


セリアへの金属イオンのドーピングでOSCの大幅に向上可能

種々の試料のOSC(600℃)



材料組成の最適化によって、更なるOSC機能の大幅向上が期待される



溶液法によるセリアの形態制御

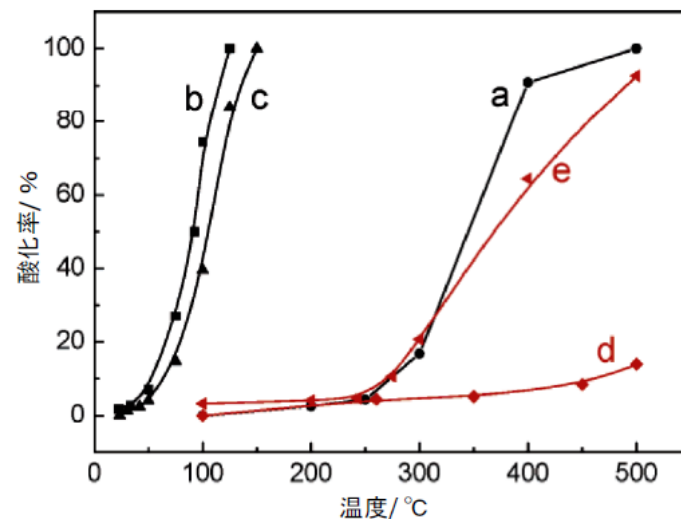
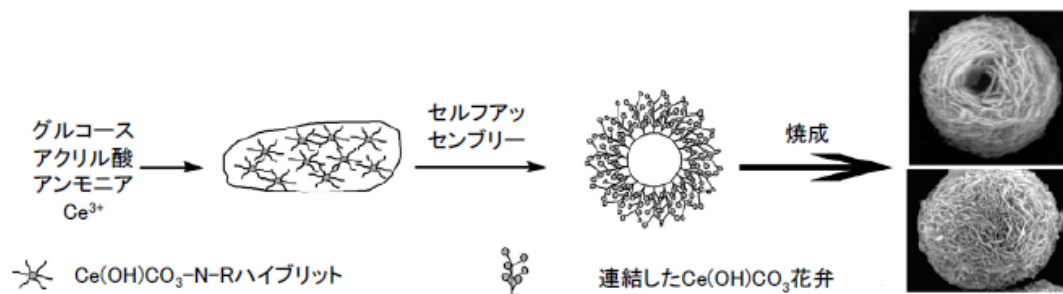


図 CO酸化反応に対する CeO_2 粒子の触媒特性

- a: 花状 CeO_2
- b: Au担持花状 CeO_2 (新規調製)
- c: Au担持花状 CeO_2 (繰返し使用)
- d: 不定形 CeO_2
- e: Au担持不定形 CeO_2

L. Zhong et al., Chem. Mater., **19**, 1648 (2007).

花状粒子



優れた触媒特性と耐久性

東北大学多元物質科学研究所

多元CAF (Central Analytical Facility) の各種測定機器の共用が可能

http://www.tagen.tohoku.ac.jp/modules/public/index.php?content_id=53

