

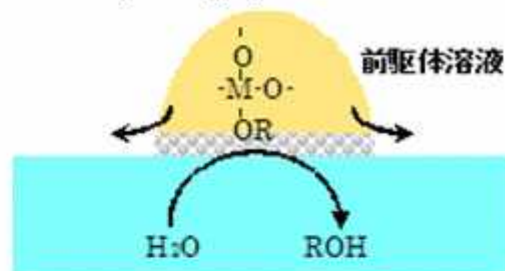
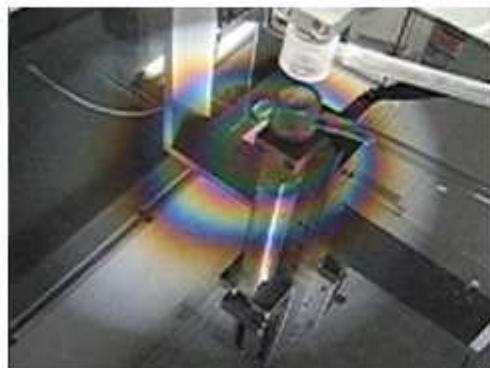
# 高レベル放射性廃液中の白金族物質に対するセラミックスナノシートの収着特性

(株式会社アート科学) 長谷川 良雄・菱沼 行男・鈴木 将  
(原子力機構) 天本 一平・横澤 拓磨・小林 秀和・田口 富嗣  
(日本原燃分析) 山川 敦

# 実験方法

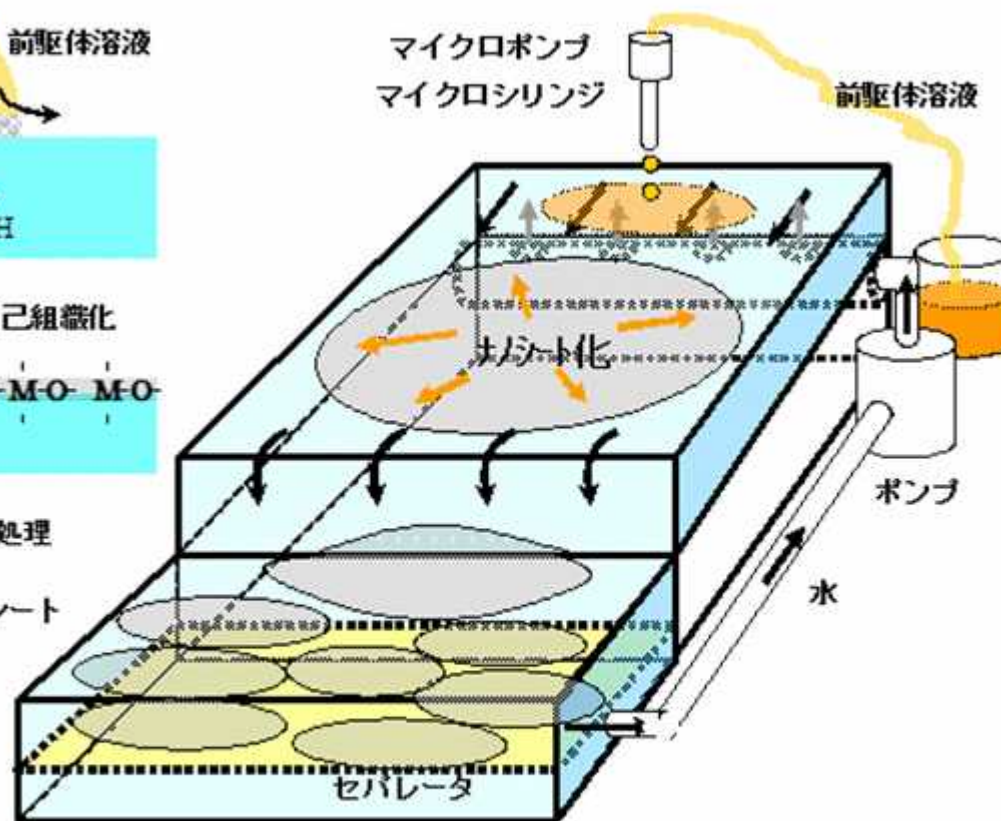
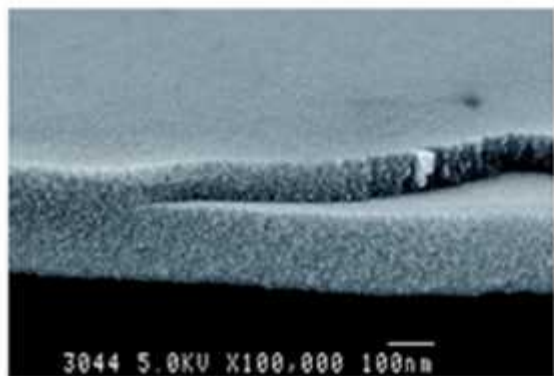
## セラミックスナノシートの製造

### 流動界面ゾルーゲル法



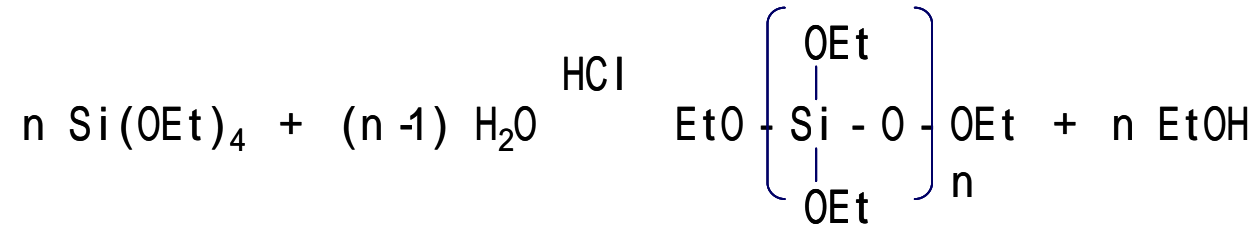
熱処理

セラミックスナノシート



# セラミックスナノシート前駆体の製造

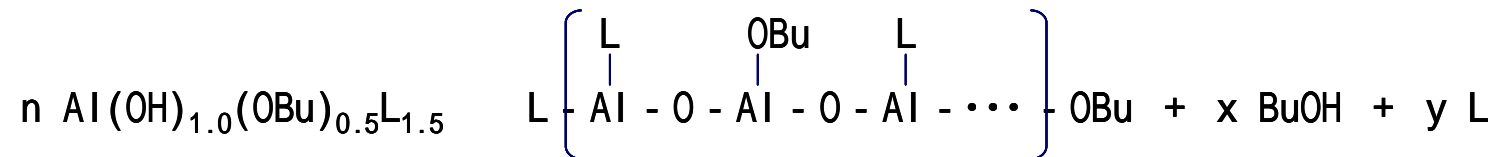
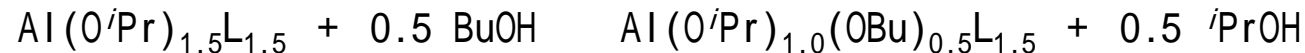
シリカ前駆体 (L:CH<sub>3</sub>COCH<sub>2</sub>COOC<sub>2</sub>H<sub>5</sub>, Et:C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>)



ポリシロキサン

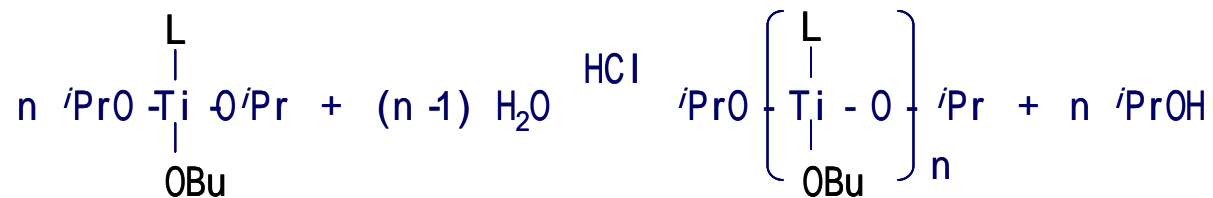
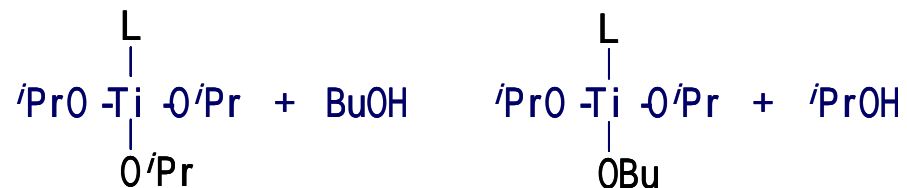
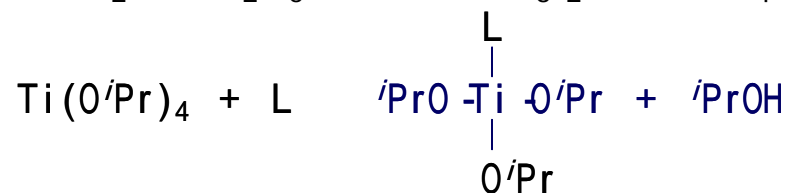
## アルミナ前駆体

(L:CH<sub>3</sub>COCH<sub>2</sub>COOC<sub>2</sub>H<sub>5</sub>, *i*Pr:CH(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, Bu:n-C<sub>4</sub>H<sub>9</sub>)



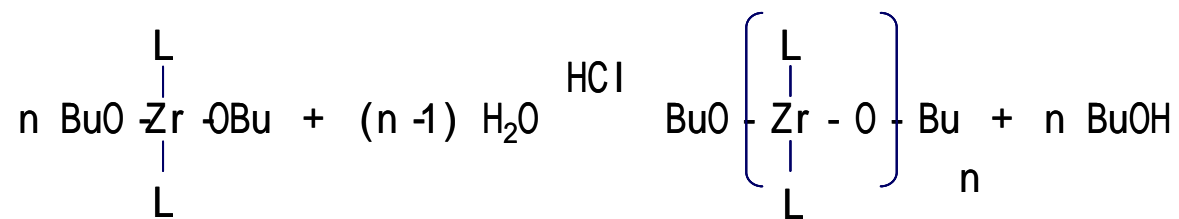
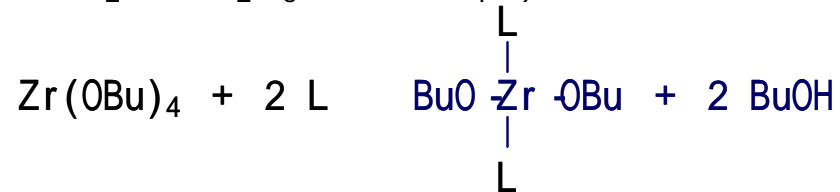
ポリアルミノキサン

チタニア前駆体 (L: CH<sub>3</sub>COCH<sub>2</sub>COOC<sub>2</sub>H<sub>5</sub>, <sup>i</sup>Pr: CH(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, Bu: n-C<sub>4</sub>H<sub>9</sub>)



ポリチタノキサン

ジルコニア前駆体 (L: CH<sub>3</sub>COCH<sub>2</sub>COOC<sub>2</sub>H<sub>5</sub>, Bu: n-C<sub>4</sub>H<sub>9</sub>)



ポリジルコノキサン

# 収着試験用セラミックスナノシート

目的:通常のセラミックスナノシート(-M-O-結合で構成される)とゲルナノシート(-M-OH基を含有する)の2種類を試作し、M-OH基の効果(化学吸着)を確認したい。

ナノシート試料		乾燥温度/	乾燥時間/h	焼成温度/	焼成時間/h
ゲルナノシート	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	65	18	200*	18
	SiO <sub>2</sub>			100	
	Mullite			150*	
	ZrO <sub>2</sub>			200	
	TiO <sub>2</sub>			200*	
セラミックス ナノシート	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	65	18	1000	1
	SiO <sub>2</sub>			500	
	Mullite			1000	
	ZrO <sub>2</sub>			1000	
	TiO <sub>2</sub>			500	

\* 試料溶液の硝酸濃度では50%程度溶解してしまう。

# セラミックスナノシートの構造

## BET法によるセラミックスナノシートの比表面積

セラミックスナノシート試料		比表面積/m <sup>2</sup> ·g <sup>-1</sup>
組成	熱処理温度/	
ZrO <sub>2</sub>	1000	8.2
Mullite	1000	10
SiO <sub>2</sub>	500	670
TiO <sub>2</sub>	500	58
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1000	160

### 測定方法:

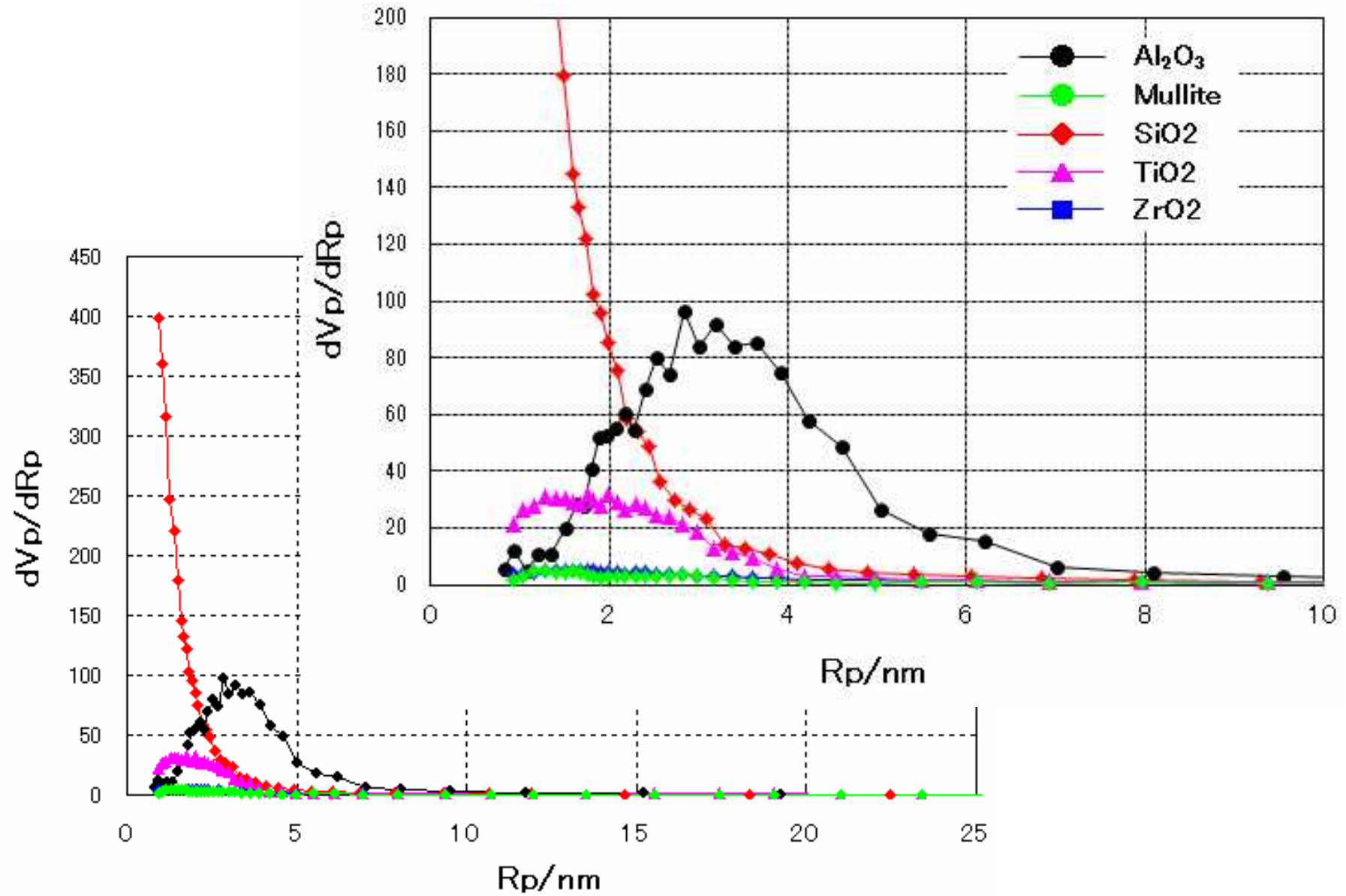
測定装置: 日本ベル株式会社製Belsorp 28SA

前処理: 400 、 10<sup>-3</sup>torr

吸着法: 77Kで定容式窒素ガス吸着法 (BET法)

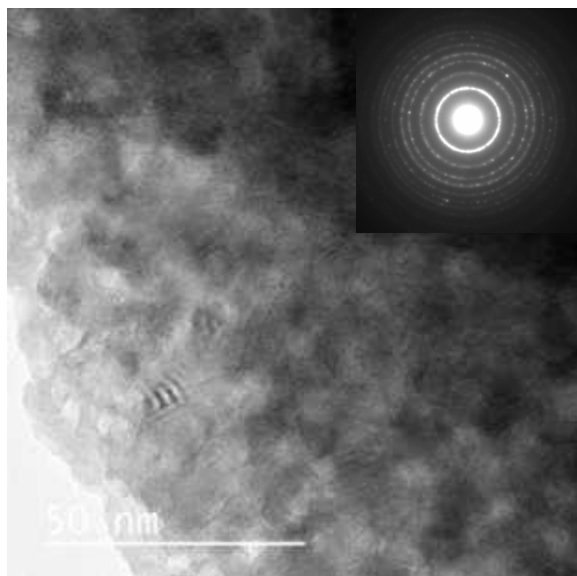
細孔径分布: DH法

## セラミックスナノシートの細孔分布

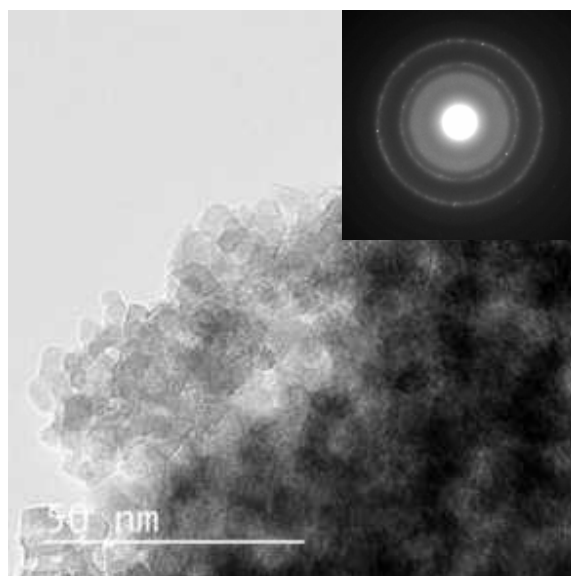




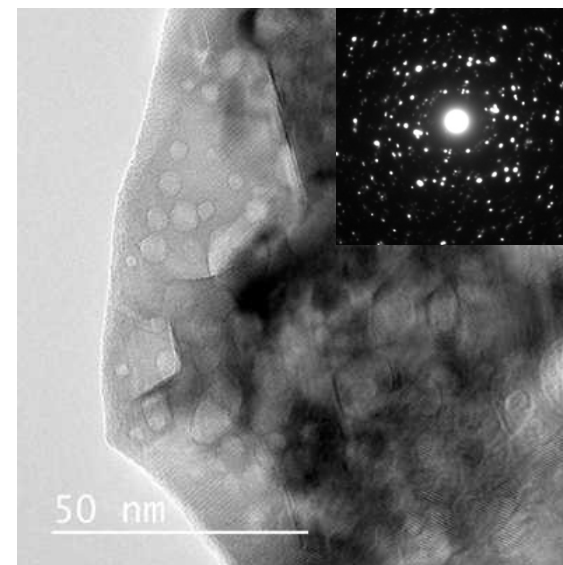
## セラミックスナノシートのTEM観察



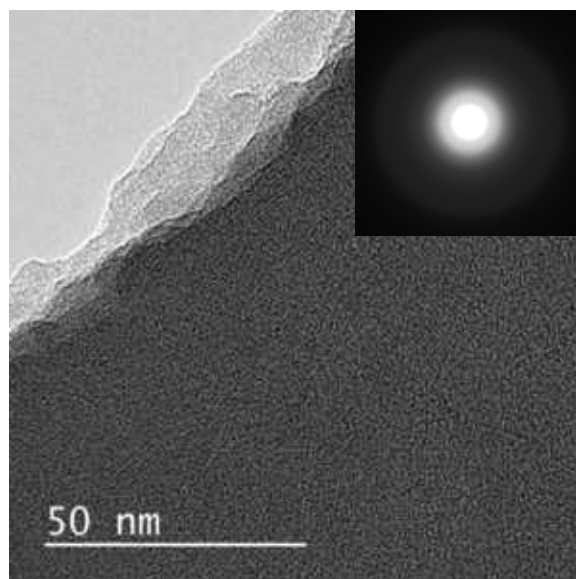
TiO<sub>2</sub> nanosheet



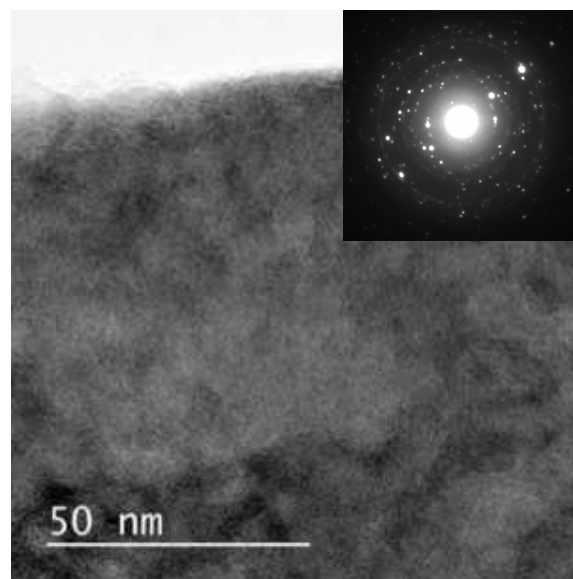
Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> nanosheet



ZrO<sub>2</sub> nanosheet



SiO<sub>2</sub> nanosheet



Mullite nanosheet

TiO<sub>2</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>: 微結晶が凝集したナノシート。粒間に気孔。

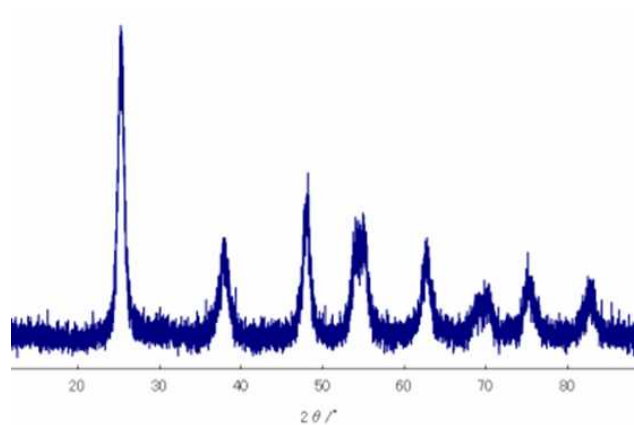
ZrO<sub>2</sub>: 粒径が100nm以上で最大。粒内にボイドが多数存在し、粒間に気孔。

Mullite: TiO<sub>2</sub>やAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>と同様に、微結晶が凝集したナノシートと推定。粒径は、TiO<sub>2</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>以上、ZrO<sub>2</sub>以下。アモルファス相も残存の可能性あり。

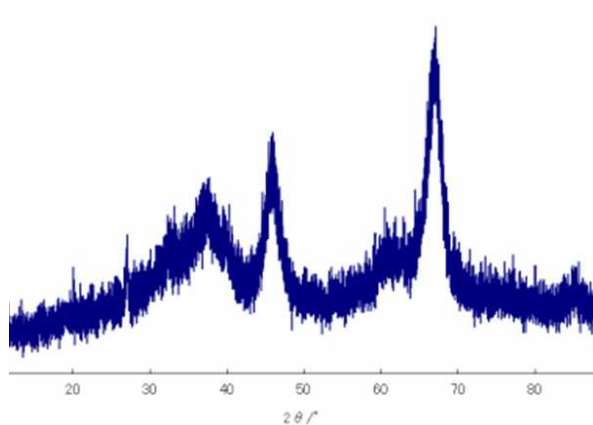
SiO<sub>2</sub>: アモルファス



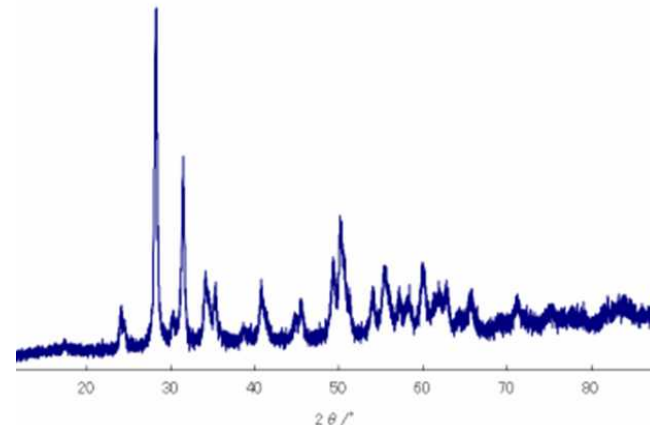
## セラミックスナノシートのXRD



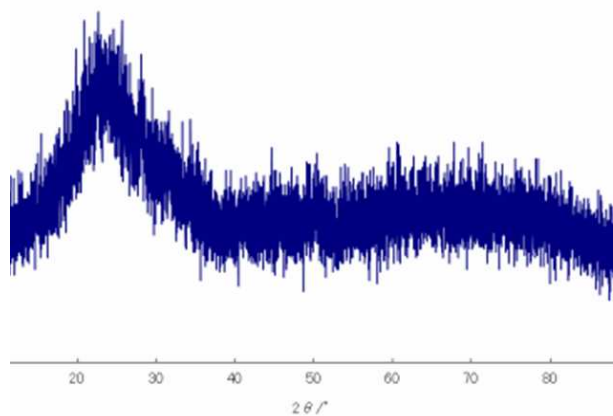
TiO<sub>2</sub> nanosheet



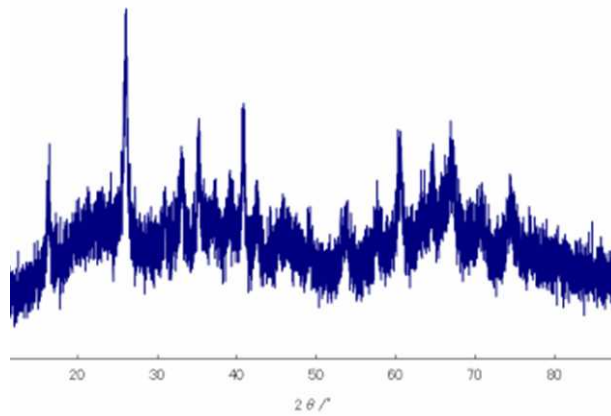
Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> nanosheet



ZrO<sub>2</sub> nanosheet



SiO<sub>2</sub> nanosheet



Mullite nanosheet

TEMの結果と矛盾しない。  
TiO<sub>2</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>: 微結晶が凝集したナノシート。粒間に気孔。  
ZrO<sub>2</sub>: 粒径が最大。  
Mullite: TiO<sub>2</sub>やAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>と同様に、微結晶が凝集したナノシートと推定。粒径は、TiO<sub>2</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>以上、ZrO<sub>2</sub>以下。アモルファス相も残存する。  
SiO<sub>2</sub>: アモルファス