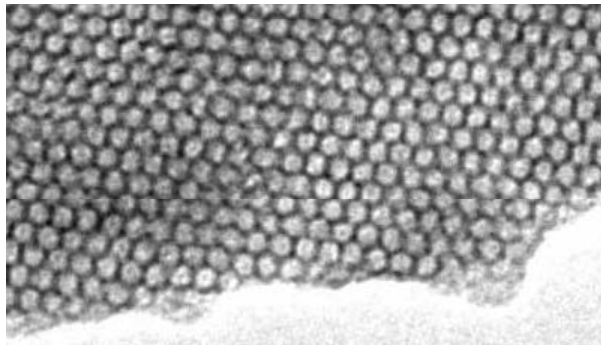


ナノスケルトン実験と 社会への波及



50 nm

東京理科大学
理工学部教授
阿部正彦



ナノスケルトン®

ナノスケルトン/NANOSKELETONは宇宙航空研究開発機構および株式会社資生堂の登録商標です。

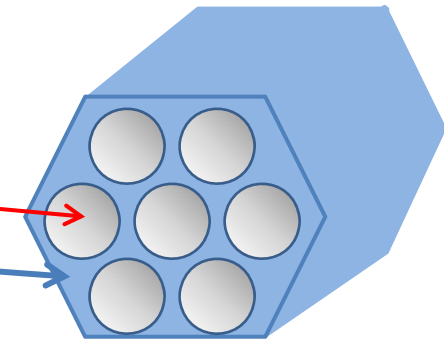
ナノスケルトンとは

骨格自体に機能性があるメソポーラス金属酸化物新規材料

2-50ナノメートルの微細な穴

主な特徴

大きさのそろった**細孔**を有する。7~15 nm
壁膜の**結晶性**が高い。



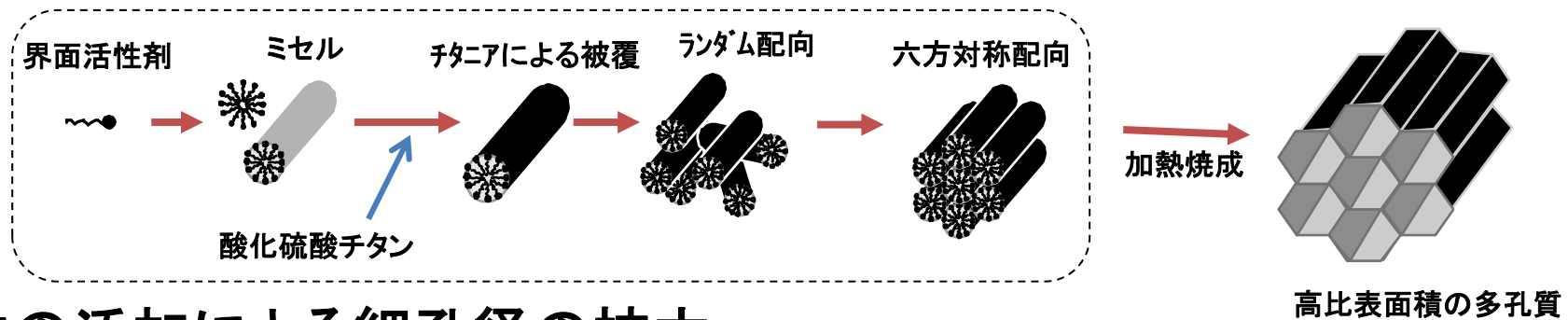
適用範囲

まずは

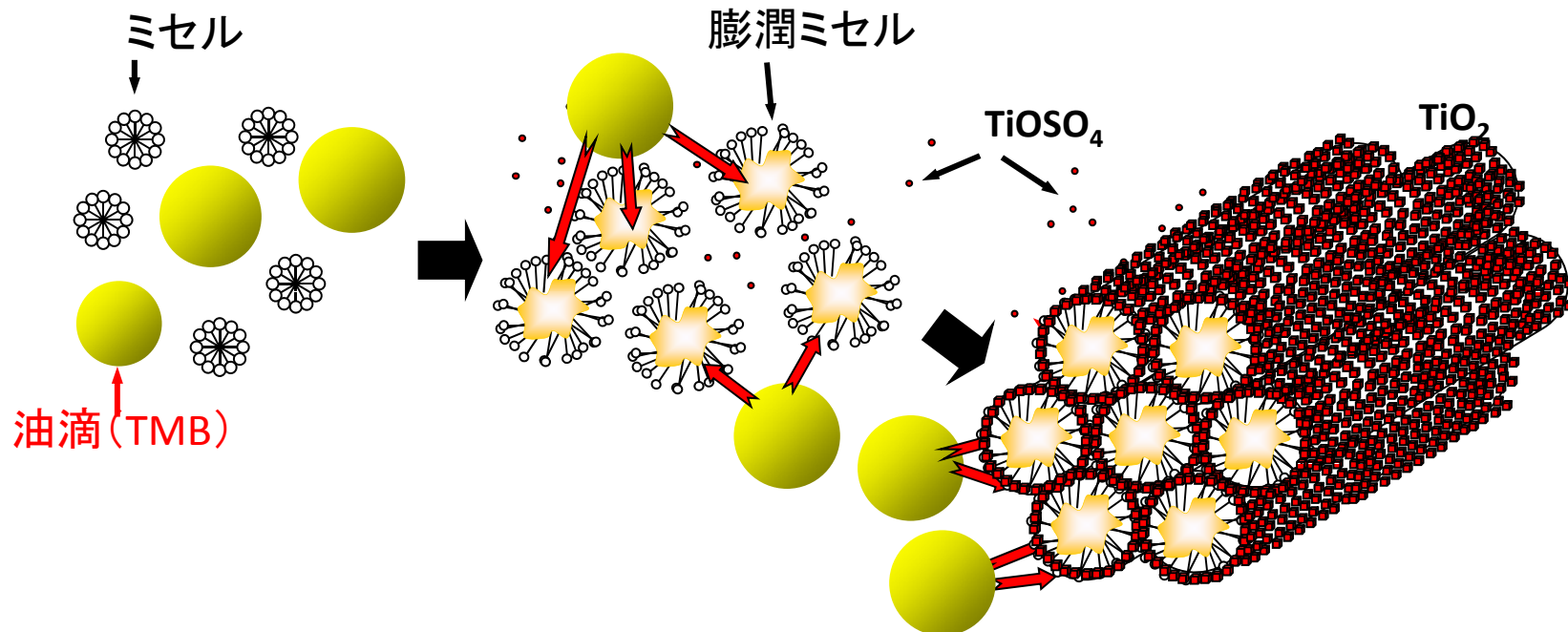
- チタニア チタンの酸化物(TiO_2)。光触媒、太陽電池に応用可能である。結晶化しやすいので今回の宇宙実験で利用。
- ジルコニア ジルコニウムの酸化物(ZrO_2)シリカと同様原油の改質をはじめ様々な触媒に用いることができる。
- シリカ ケイ素酸化物(SiO_2)。メソポーラスではよくつかわれる材料。結晶化すれば原油の改質などの触媒に利用可能。メソポーラスでの結晶化は難しい。

ナノスケルトンの形成

界面活性剤からナノスケルトンへ



油の添加による細孔径の拡大

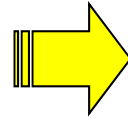
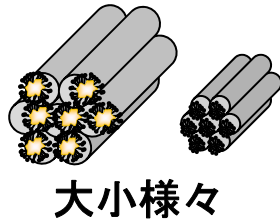
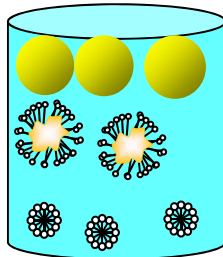


微小重力のメリット

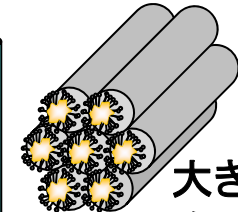
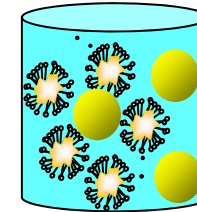
重力影響① 油の浮上

原料に油が均一に分布すれば、大きく均一な細孔を実現できるモデルの検証

<地上>
(現状)



<μG>
(可能性)

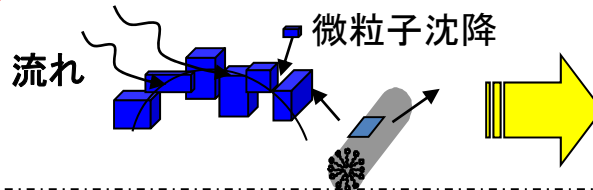


μG実験で重力影響を除外したデータ取得

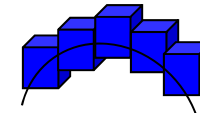
重力影響② チタニア結晶成長への対流影響 (欠陥・不純物取り込み)

対流・沈降の抑制で生成結晶の欠陥が少なくなるモデルの妥当性評価

<地上>
(現状)



<μG>
(可能性)

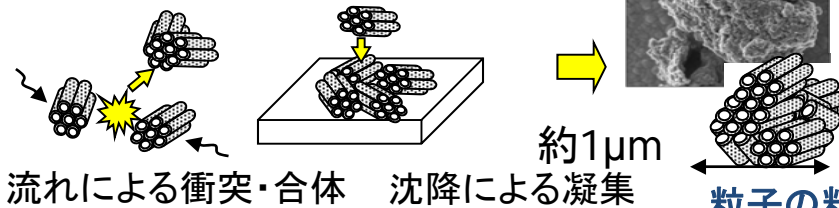


拡散によるゆっくりとした物質供給
→低欠陥試料

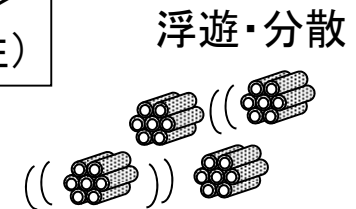
重力影響③ 粒子凝集への影響

触媒粒子の凝集に対流や沈降が関係するのかわかる。

<地上>
(現状)



<μG>
(可能性)



粒子の粗大化→接合面で細孔が塞がる

「きぼう」内でのナノスケルトン調製

地上準備

界面活性剤 (CTAB)
油剤 (TMB)
水溶液



クリップ

酸化硫酸チタン
3重封入

軌道上操作

打ち上げ
予熱
クリップ取り外し

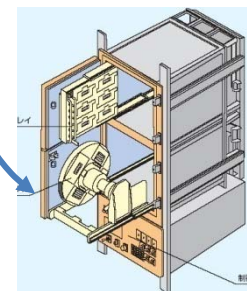
ナノスケルトンが白色
懸濁液として得られる。



40°Cのインキュベーター (CBEF) 内で3日間
熟成させる。

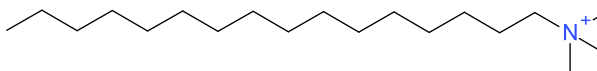


Meas. Unit



CBEF
(40 deg.C)

CTAB



Br⁻

TMB

