

複合技術分野の技術動向と展望について、当研究室で行っている研究紹介を中心に解説する。

QCMを用いた環境汚染物質モニタリングシステム

データ例

共振数低下 Δf [Hz]

経過時間 [min]

データ受信・処理回路 <受信・表示部>

PCなどの表示装置

マイクロ波を用いた滅菌システムの開発

マイクロ波滅菌システム

マイクロ波照射
2.45GHz

清浄な空気

細菌

汚染された空気

研究背景

SARS・鳥インフルエンザなど
空気感染の恐れがある感染症の大流行が懸念される

航空機などにも搭載可能な
低パワー・高速で滅菌する空気洗浄システムが必要
マイクロ波滅菌法は選択的加熱により短時間での滅菌が可能
低パワー (100W)、高速 (15秒) で滅菌
できるマイクロ波空気洗浄システムを開発

実験

種々の菌を移植した触媒フィルタに
マイクロ波を照射・菌を培養

濁度により滅菌性を確認

滅菌

菌が生存

実験に使用した菌の種類

Name	Attest™ Biological Indicators 1264	Attest™ Biological Indicators 1262
Microorganism	<i>Geobacillus Stearothermophilus</i> ATCC 9372	<i>Bacillus Atrophorus</i> ATCC 7953
Population (mean/strip)	3.5×10^6 CFU	5.2×10^6 CFU

Tiベースのインプラントセラミック材料

ケミカルバス法：水溶液中でハイドロキシアパタイト (HAp) を化学的に析出させる手法
簡単な装置で、高結晶性・高純度のHApの成膜ができ、成膜速度が早く、プロセス温度により膜厚や表面の結晶状態を制御可能

60°C析出 (粒状結晶)

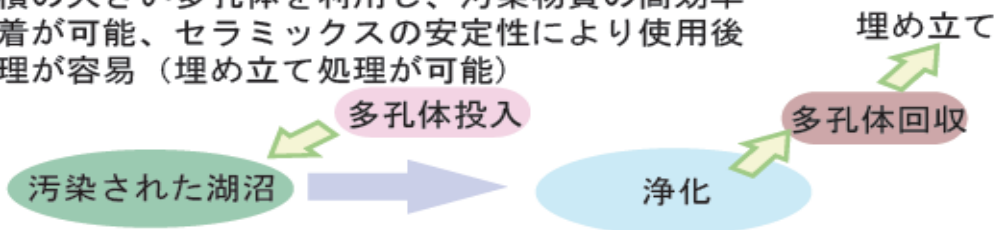
80°C析出 (針状結晶)

110°C析出 (板状結晶)

セラミック多孔体による水の浄化

セラミックス多孔体

表面積の大きい多孔体を利用し、汚染物質の高効率な吸着が可能、セラミックスの安定性により使用後の処理が容易（埋め立て処理が可能）



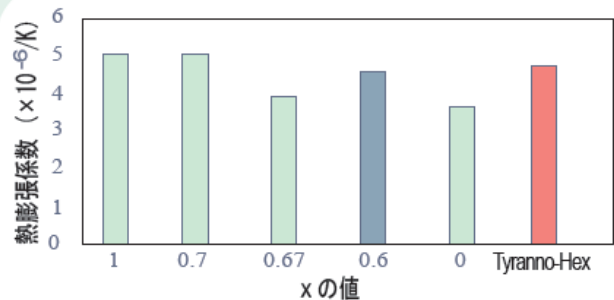
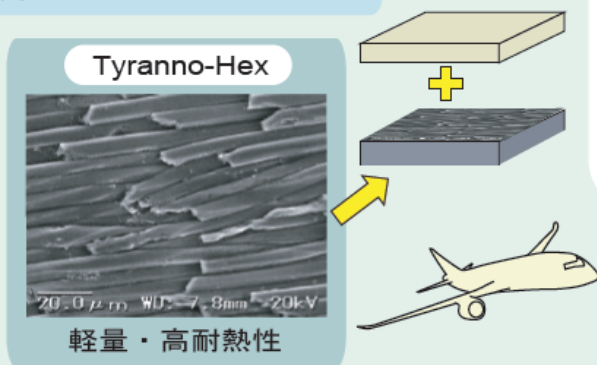
リンの吸着

- ・リン酸（濃度 $1000\text{mgPO}_4^{3-}\text{dm}^{-3}$ ）100ml中に吸着材（グリーンシート廃材）1.1gを投入し24時間保持、400mgのリン酸が吸着
- ・リン酸（濃度 $250\text{mgPO}_4^{3-}\text{dm}^{-3}$ ）100ml、粘土を元に作製した吸着材1gで同様の実験で50mgのリン酸が吸着

次世代宇宙航空材料” Tyranno-Hex” の表面処理

Zr_xHf_{1-x}SiO₄セラミックス

Tyranno-Hexにコーティングすることで高温水蒸気・酸素雰囲気下での耐蝕性を向上



Zr_xHf_{1-x}SiO₄のxの値を変化させた際の熱膨張係数変化 (313-1373K)

ZrとHfの比率を変えコーティング層の熱膨張率を制御しTyranno-Hexに近似。熱膨張によるクラック・剥離を防止。

引用文献：

[1] Y.Miyakawa, Y.Kanno, “Microwave sterilization with metal thin film coated catalyst in Liquid phase”, Mater.Sci&Eng.C, vol.27, pp. 898-903, 2007.

[2] S.Ichinose,H.Tanaka,Y.Kanno, ”Gas sensing by AT-cut quartz crystal oscillator coated with mixed-lipid film”, Sen.&Act B.Chem., vol123, p.306-312, 2007.