

微生物由来のナノ構造制御鉄酸化物の革新的機能創出

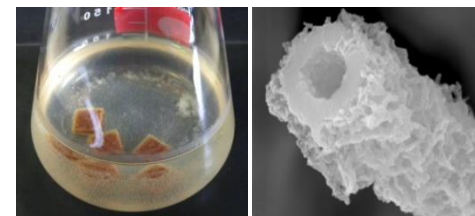
全体計画 (H24年10月～H29年3月)

微生物が作るユニークな鉄酸化物構造体解析とこれに倣った人工合成鉄酸化物の新材料創出と新機能開拓

◎ 培養系鉄酸化物: 単離菌OUMS1の人工培養による鉄酸化物BIOXの化学組成を調整し、ナノ構造を制御した新規な鉄酸化物構造体材料を創製。

◎ 合成系鉄酸化物: 細菌由来のBIOXの特性を模した化学試薬調合によって、ナノ構造を制御した低結晶性鉄酸化物を人工合成。

→ 「高活性触媒」、「Liイオン2次電池高性能正負極材」、「ヒト細胞高親和性を利用した3D培養系」、「高級赤色黄色顔料」、「植物保護剤」などの新規エコ材料の創製



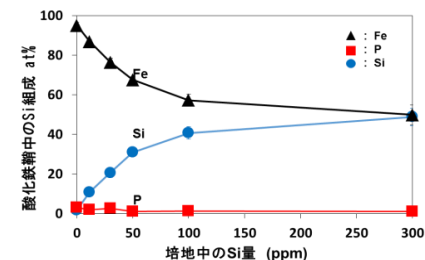
培養系鉄酸化物チューブ

H26年度代表的な研究成果

◆ Si量を調整した培養系鉄酸化物で結晶性の制御に成功

- ✓ 自然界からサンプリングしたL-BIOXの鞘中の構成元素比はほぼ一定であり、結晶性、ナノ構造、更には機能はほとんど変化しない。
- ✓ Si添加量を調整した培地における単離菌OUMS1の人工培養によって、任意のFe-Si組成をもつ鞘を自在に創製。この培養系鉄酸化物鞘中のSi組成比が、鞘の結晶性を左右することを見出した。即ち、低Si組成では γ -FeOOH、高Si組成では低結晶性の鉄酸化物2L-ferrihydriteが形成される。

Minerals, 4, 565-577, (2014)

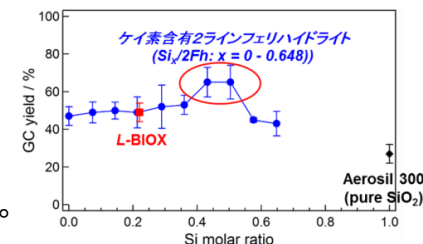


培養系鉄酸化物の
SiとFeの元素比の制御

◆ L-BIOXおよびSi固溶人工合成系鉄酸化物の高い触媒活性を発見

- ✓ 自然界で微生物が作るL-BIOXを触媒として用いた分子状酸素を酸化剤とするBaeyer-Villiger酸化反応において、市販の一般的な鉄化合物に比べてL-BIOXが高い触媒活性を示した。
- ✓ L-BIOXに類似のSi固溶人工合成系鉄酸化物を用いた触媒活性調査により、Si量(モル比)が触媒活性に大きな影響を及ぼすことを見出した。Si量が0.4から0.5付近で触媒活性が極大値を示した。
- ✓ L-BIOX中において、FeとSiが協同的に働き触媒活性を変化させている可能性が示唆された。

(論文投稿中)



Si固溶合成系鉄酸化物の
触媒活性