

未来を支える粒子になる。



TODA KOGYO CORP.

ハイドロタルサイト

(Mg/Al系炭酸型層状複水酸化物)

戸田工業株式会社

ハイドロタルサイトとは

ハイドロタルサイト(Hydrotalcite)とは、ハイドロタルク石の別名で、天然に産出する粘土鉱物の一種です。炭酸型の化学組成が代表的で、その組成は $Mg_6Al_2(OH)_{16}CO_3 \cdot 4(H_2O)$ です。戸田工業ではハイドロタルサイトを人工的に合成しています。

ハイドロタルサイトは一般的にMg/Al系炭酸型層状複水酸化物(LDH : Layered Double Hydroxide)に代表されます。層間の炭酸イオン(CO_3^{2-})とのイオン交換により塩化物イオン(Cl^-)などの陰イオンを吸着します。また、含有する炭酸イオン(CO_3^{2-})が赤外線を吸収し、蓄熱・保温効果を発現します。その他、水分吸着やハロゲンを含むゴムの受酸剤としての機能も発揮します。

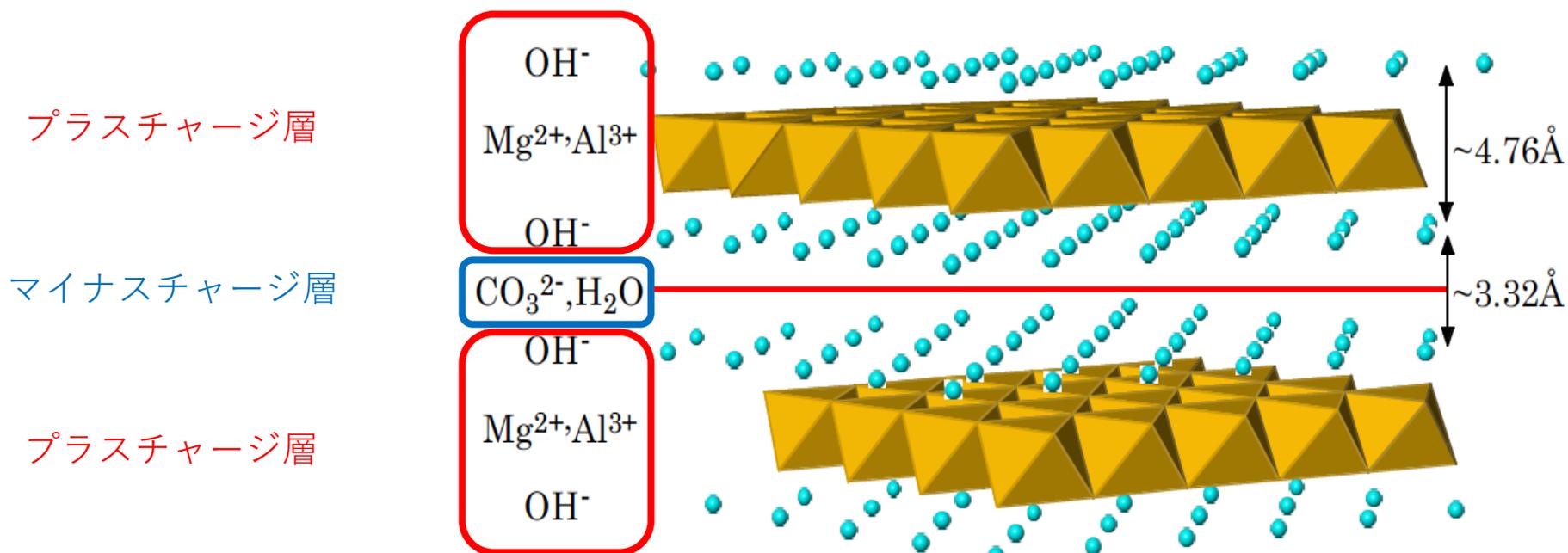
戸田工業のハイドロタルサイトは上記特徴を活かして、環境に優しい鉛フリーの塩化ビニル安定剤用材料、農業用ポリオレフィン(農PO)フィルム保温剤、半導体封止剤用イオントラップ材、水処理用陰イオン吸着剤など様々な用途にご利用いただいております。

また、長年培ってきた湿式合成技術によって、様々な用途に合わせて最適な粒子形状設計や組成をコントロールすることが可能です。



ハイドロタルサイトの結晶構造(層状構造)

代表的な組成 : $\text{Mg}_6\text{Al}_2(\text{OH})_{16}\text{CO}_3 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$



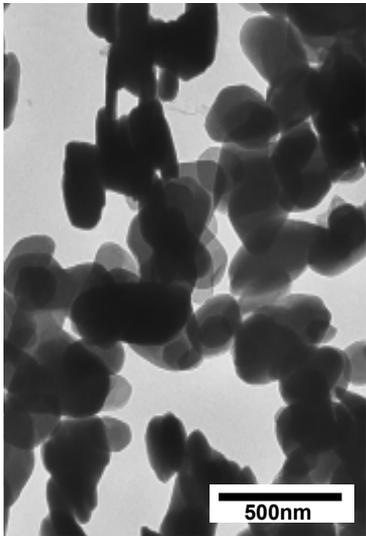
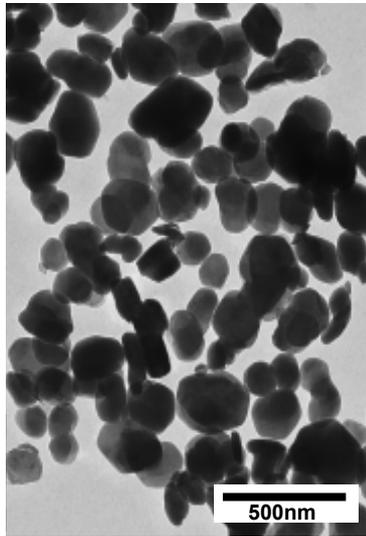
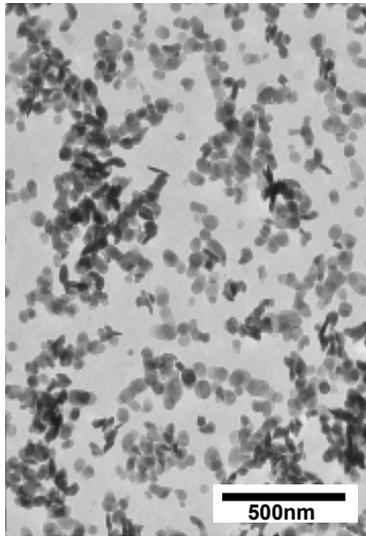
特徴

用途

- ・ 多様なアニオンと交換可
- ・ Mg/Al比を変化可($1.5 \leq \text{Mg}/\text{Al} \leq 4.0$)
- ・ 加熱による脱水、脱炭酸で多孔質化

吸着剤 (受酸剤)
触媒担体など

戸田工業のハイドロタルサイト

		大粒子	中粒子	小粒子
平均板面径	nm	300	200	60
BET比表面積	m ² /g	12~14	13~15	40~45
電子顕微鏡写真 (透過型)				

粒子径の制御技術(特に微粒子)+ハイドロタルサイトの特徴 = 様々な用途への展開

ハイドロタルサイトの機能と用途

(I) 色々なアニオンをインターカレートする。

- ・ 塩化ビニル用安定剤（鉛フリー）, 触媒残渣の捕捉剤
- ・ 各種アニオン吸着剤



(II) 無色金属の組み合わせでは無色添加剤となる。

- ・ 農業用POフィルムの保温剤（遠赤外吸収能 + 透明性）
- ・ 透明樹脂添加剤（受酸剤、フィラーなど）



(III) 色々な金属（2価, 3価）の組み合わせが可能

- ・ 触媒用途など、機能金属（Ni, Cu, Fe・・・）を固定化

(IV) 水酸化物⇔酸化物と可逆的に変化（加熱・水和）

- ・ 水分コントロールによる調湿, 絶乾機能

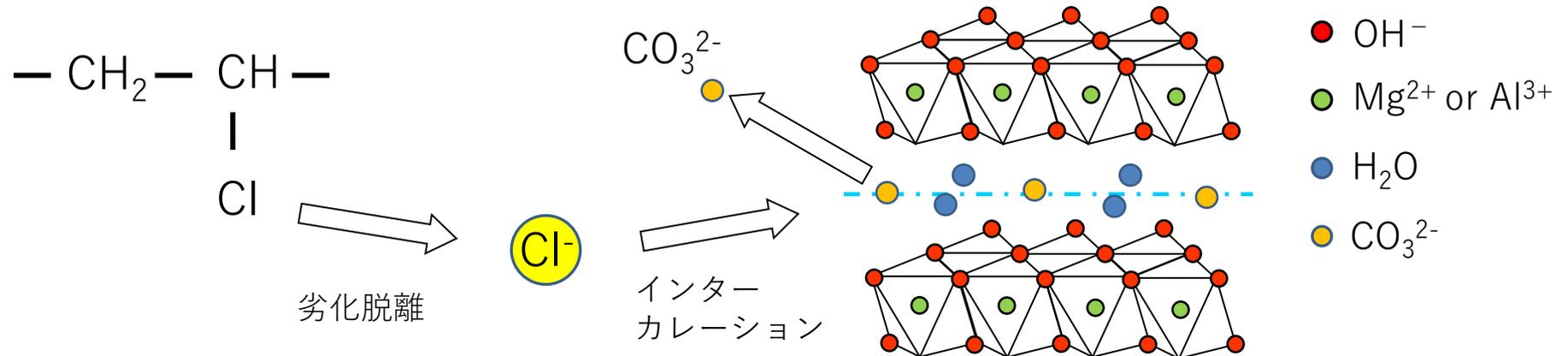


(I) 色々なアニオンをインターカレートする。

塩化ビニル用安定剤

紫外線や熱への耐久性を向上させる添加剤として使用されています。

劣化により脱離した塩素をヒドロタルサイトにて捕捉



塩化ビニル樹脂の劣化加速テスト (190℃加熱時間による外観変化の比較)

(min.)	0	20	40	60	80	100	120	140	160	180
ヒドロタルサイト無								—	—	—
ヒドロタルサイト有										

⇒ ヒドロタルサイトを添加することで大幅に劣化が抑制されていることが分かります。

(I) 色々なアニオンをインターカレートする。

半導体封止材用塩素捕捉剤

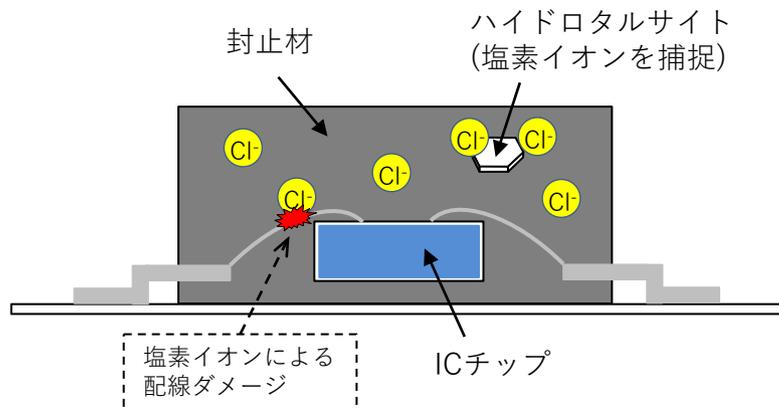
半導体封止材とは、半導体を光、熱、湿気、ほこりや衝撃などから保護する半導体パッケージを構成する材料のひとつです。エポキシやシリコンなどの樹脂材料、硬化剤、充填剤（フィラー）、添加剤で構成されます。

添加剤の1種にアニオン吸着剤があり、ハイドロタルサイトはその材料として使用されています。ハイドロタルサイトが、樹脂材料に含まれる塩素イオンを捕捉し、配線回路の断線を防ぎます。

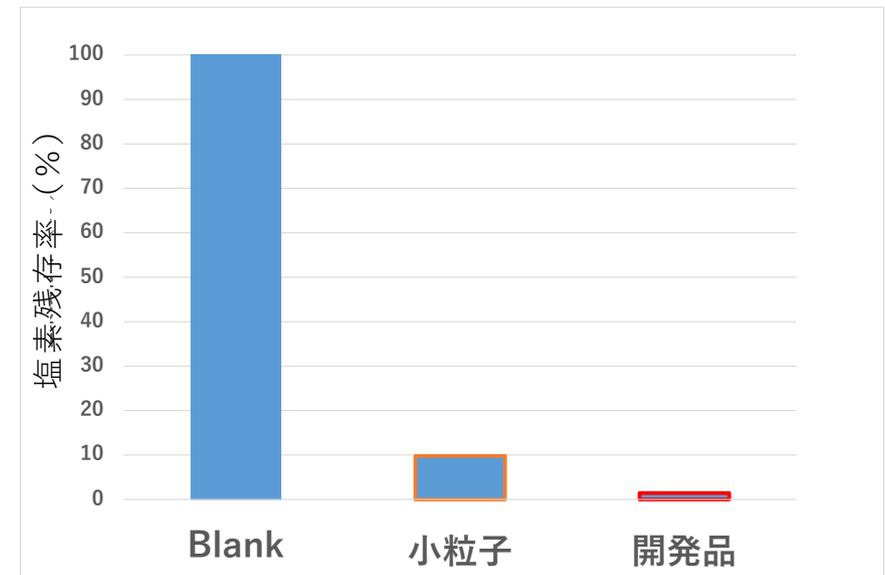


- 高い塩素捕捉能
- 配線の微細化に対応した微粒子設計

半導体チップイメージ図



塩素吸着性能評価 (Pressure Cooker Test)



- ビスフェノールエポキシ樹脂+アミン系硬化剤 100%、イオン捕捉剤 2.0%
- プレッシャークッカーテスト:サンプル/イオン交換水=5.0g/50ml, 120°C×24時間

(Ⅱ) 無色金属の組み合わせでは無色添加剤となる。

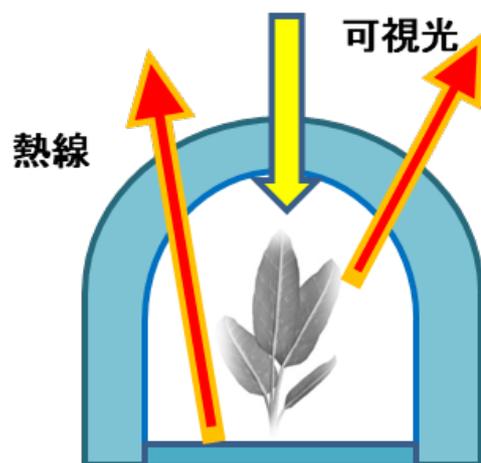
農業用POフィルムの保温剤

透明性を損なわず高い赤外線吸収能を付与できるため、ポリオレフィン系フィルム添加剤として使用されています。

- 屈折率のコントロール
- 高い赤外線吸収能

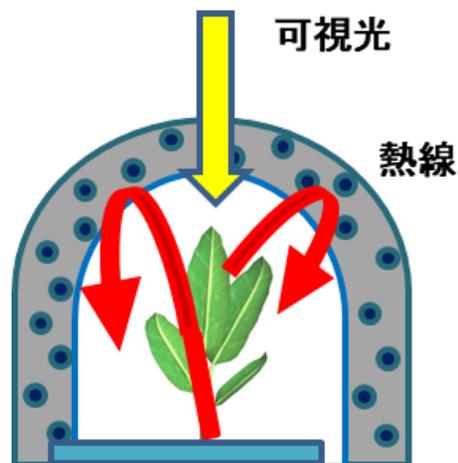
ハイドロタルサイトの約1400 cm⁻¹の吸収帯が地面や植物からの熱線放射を吸収

(a) 未添加の農PO

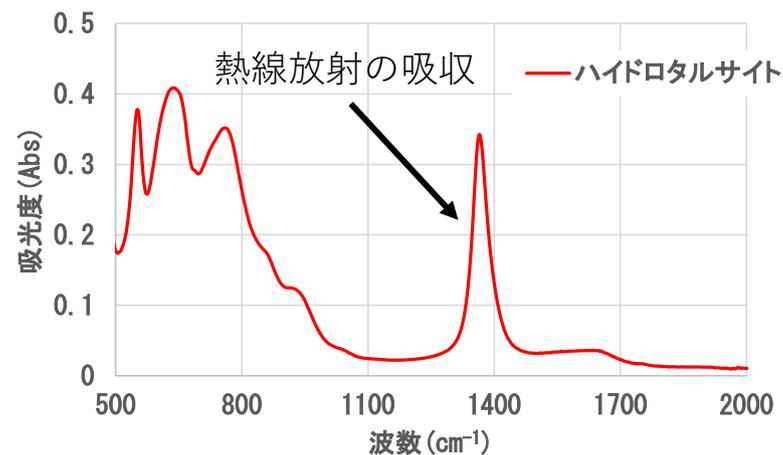


透明だが保温性無
⇒ 夜間は温度が下がる

(b) ハイドロタルサイト
添加農PO



透明且つ保温性有
⇒ 夜間も温度が下がらない。



ハイドロタルサイトの吸光度

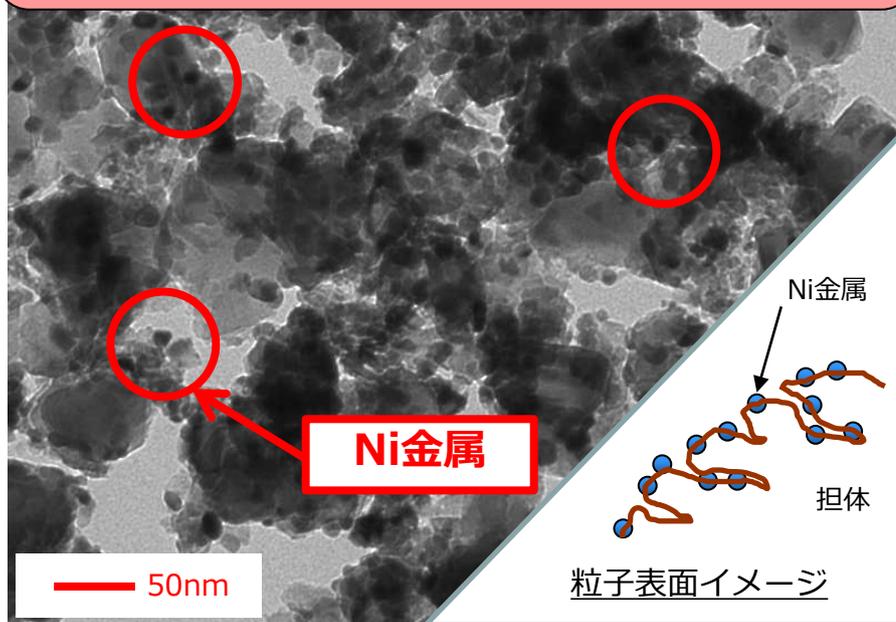
(Ⅲ) 色々な金属(2価, 3価)の組み合わせが可能

触媒 (エネファーム用水蒸気改質触媒 (担体: 焼成ハイドロタルサイト))

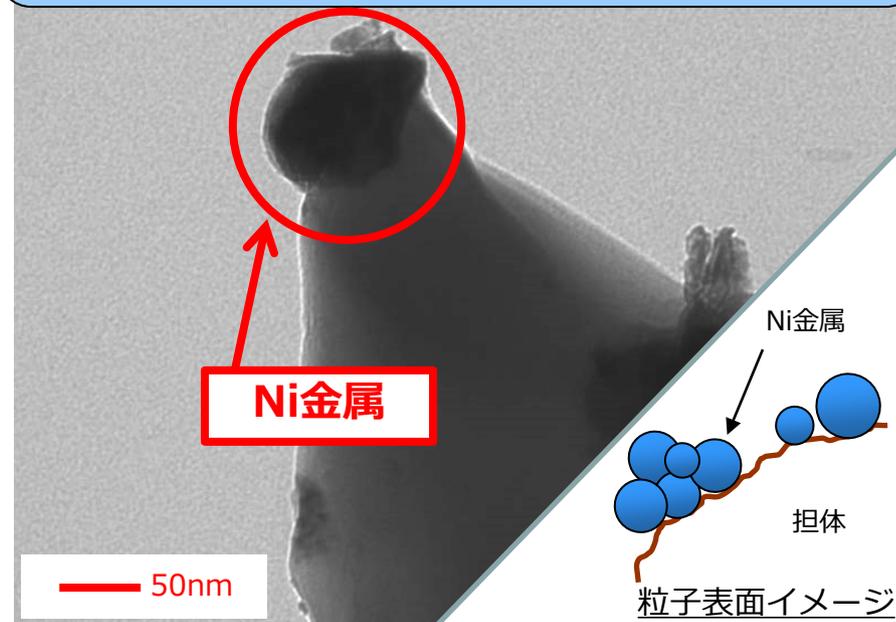
⇒ 従来よりも小さいシングルナノサイズのNi粒子が担持可能、Ni粒子の焼結防止

⇒ 焼成ハイドロタルサイトにより、従来よりも高活性、高機能な触媒を実現

戸田工業製
(比表面積: 37.6 m²/g)



市販Ni触媒
(比表面積: 2.8 m²/g)





戸田工業株式会社

【お問い合わせ先】

東京オフィス

〒108-0014 東京都港区芝5丁目13番15号 芝三田森ビル6階
TEL. 03-5439-6040 FAX. 03-5439-6045

webmaster@todakogyo.co.jp



<https://www.todakogyo.co.jp/>