

Ni担持 $12\text{CaO}\cdot 7\text{Al}_2\text{O}_3$ ハニカム型触媒の作製とメタン分解反応への応用

特許出願中

機能性材料

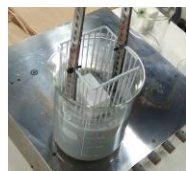
先端材料開発セクター 染川 正一

TEL 03-5530-2646

特徴

$12\text{CaO}\cdot 7\text{Al}_2\text{O}_3$ は優れた機能性材料ですが、水との反応性があるため支持体への安定したコーティングが難しく、用途が限定されています。そこで新たなコーティング手法を開発し、Ni担持 $12\text{CaO}\cdot 7\text{Al}_2\text{O}_3$ ハニカム型触媒の作製を可能にしました。

Ni担持 $12\text{CaO}\cdot 7\text{Al}_2\text{O}_3$ ハニカム型触媒の作製



熱処理



乾燥・焼成



$12\text{CaO}\cdot 7\text{Al}_2\text{O}_3$ を含む水性スラリーにハニカム型セラミック支持体を浸す

Niコロイド溶液に浸す

完成した
Ni担持 $12\text{CaO}\cdot 7\text{Al}_2\text{O}_3$
ハニカム型触媒

ハニカム型
セラミック支持体



拡大

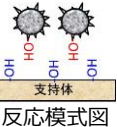


$12\text{CaO}\cdot 7\text{Al}_2\text{O}_3$
(カルシウムアルミネート)

Niナノ粒子

Ni担持 $12\text{CaO}\cdot 7\text{Al}_2\text{O}_3$
ハニカム型触媒の模式図

$12\text{CaO}\cdot 7\text{Al}_2\text{O}_3$

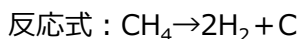


$12\text{CaO}\cdot 7\text{Al}_2\text{O}_3$ と水が反応し、表面に水酸基が形成されます。この水酸基とハニカム型セラミック支持体表面の水酸基が結合し、支持体表面に $12\text{CaO}\cdot 7\text{Al}_2\text{O}_3$ がコーティングされます。

* 水への分散によって、 $12\text{CaO}\cdot 7\text{Al}_2\text{O}_3$ 粒子の表層が水和し変化しますが、この時表面積は増加し、その後加熱することで表面積を維持したまま結晶が再生成します。

応用例：メタン分解反応

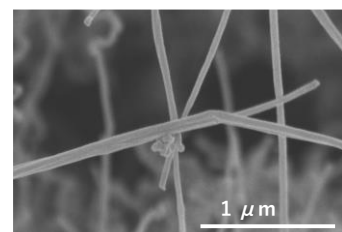
Ni担持 $12\text{CaO}\cdot 7\text{Al}_2\text{O}_3$ 触媒を用いることで、効率的なメタンの直接分解反応が可能になります。



生成した炭素



電子顕微鏡で観察



二酸化炭素を生じずに水素を生成
→ クリーンエネルギー源として活用が期待されます

約 $\phi 50$ nmの長い繊維状のカーボンナノファイバー
→ 機能性炭素としての活用が期待されます

従来技術に比べての優位性

- ハニカム型セラミック支持体への $12\text{CaO}\cdot 7\text{Al}_2\text{O}_3$ のコーティング手法を開発しました
- $12\text{CaO}\cdot 7\text{Al}_2\text{O}_3$ は高温・還元雰囲気下でも安定であり、導電性や触媒燃焼能を有し、用途の拡大が期待されます
- 同触媒をメタン分解反応に応用することで、水素およびカーボンナノファイバーの効率的な製造が期待できます

今後の展開

- 水素およびカーボンナノファイバー製造技術への応用
- 環境分野への展開
- 触媒・水素・カーボンナノファイバーの製造販売企業とのパートナーシップ形成

研究成果に関する文献・資料

- 染川正一, 柳捷凡, 山中俊幸, 林浩志 : 第123回触媒討論会要旨, 2P47 (2019)

研究員からのひとこと

開発した技術により、 $12\text{CaO}\cdot 7\text{Al}_2\text{O}_3$ の多方面への応用が可能になりました。ご興味のある企業の皆さまはぜひお問い合わせください。