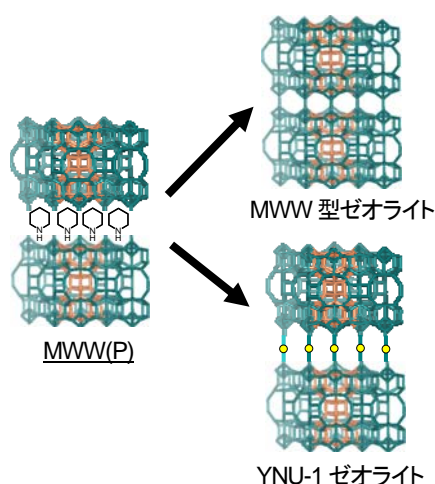


ディビジョン番号	12
ディビジョン名	触媒化学

大項目	2. 触媒調製
中項目	2-1. 多孔性物質
小項目	2-1-4. 層状前駆体からのゼオライト触媒

#### 概要（200字以内）

MWW 型ゼオライトの層状前駆体 MWW(P)から、その層間をメソ孔まで拡張した MCM-36、無限膨潤したシングルシート・ゼオライト ITQ-2 が調製できる。最近では MWW(P)の層間にケイ素原子を挿入することで拡張したマイクロ孔をもつ YNU-1 が報告された。これらは比較的大きな分子の反応の固体触媒として高い活性を示す。このようにゼオライト骨格からなるシリケートの層構造から新たなゼオライト触媒の構築が行われている。



#### 現状と最前線

MWW 構造をもつ MCM-22 ゼオライトが既存の工業触媒である ZSM-5 よりも優れた触媒であることが明らかとなり、エチルベンゼンやクメン合成プロセスの触媒として実用化されるまでに至った。この MWW 型ゼオライトは層状前駆体 MWW(P)が脱水縮合して MWW 構造となる、ユニークなゼオライトである。MWW(P)の層間に界面活性剤を挿入した後に金属酸化物のピラーを立てることで層間にメソ孔が存在する MCM-36 や、MWW(P)の層剥離によりシングルシート・ゼオライト ITQ-2 の調製法が開発され、さらにこれらの多孔体が比較的大きな分子の触媒反応に高い活性を示すことも見出された。

また過酸化水素を酸化剤とする液相酸化では工業触媒として Ti を含有する MFI 型ゼオライト TS-1 が知られているが、近年 Ti-MWW が TS-1 よりも高い酸化活性を示すことが報告された。この Ti-MWW は MWW(P)を経由して得られるゼオライトであることに基いて開発された構造可逆転換法により調製された。この転換法の処理過程で、Ti 含有層状前駆体を直接焼成すると 10 員環マイクロ孔をもつ MWW 構造を生成するが、酸処理を行った後に焼成を行った場合、もとの拡張した層間に相当する間隔が維持されている構造体が見いだされ、Ti-YNU-1 と命名された。この Ti-YNU-1 は環状アルケンのエポキシ化に高活性を示し、これは細孔径の拡大によるアクセスビリティの高さを反映しているものと考えられる。

Ti-YNU-1 の生成過程を考察すると、ゼオライトの一部が構造崩壊し生成したシリカの"debris"から供給されるケイ素原子が MWW 層間に挿入して拡張した細孔が得られたものと考察されている。さらにこの考察に基づいて MWW(P)をシリル化剤との反応させた後、焼成することにより、YNU-1 と同じ構造の 12 員環ゼオライトが得られることも報告された。このようにゼオライト骨格からなるシリケートの層構造をナノパーツとして、三次元網目構造でかつ広い最高をもつゼオライト触媒の構築が実現されつつあり、この方法論はゼオライト物質群の新たな構造設計原理になりうる。

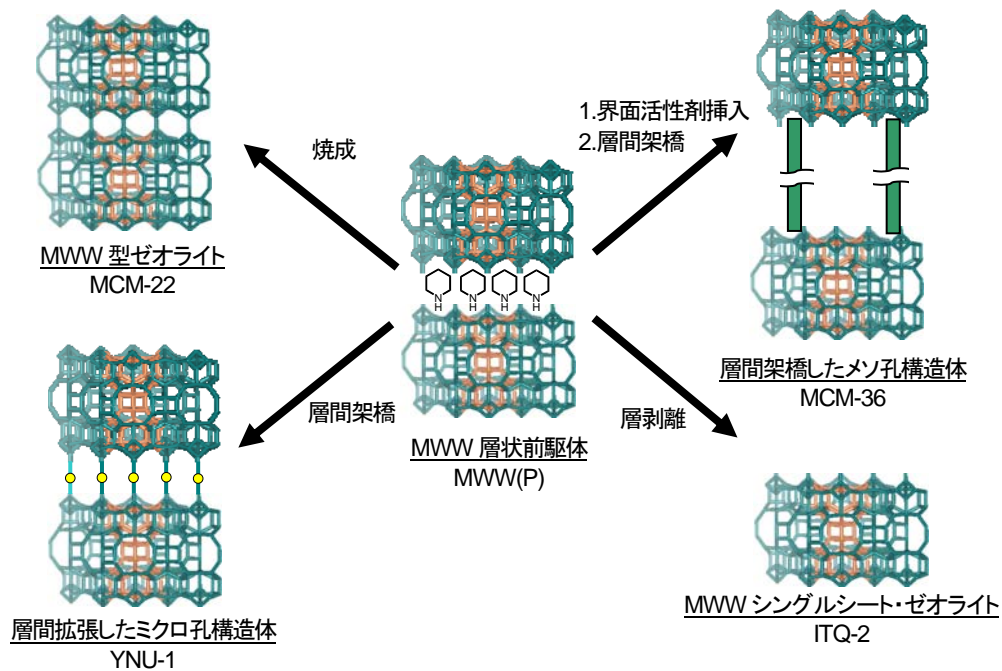


図 1. MWW 層状前駆体の各処理により形成する規則性多孔体.

#### 将来予測と方向性

- ・ 5 年後までに解決・実現が望まれる課題  
有機シランによるゼオライト層状前駆体の層間修飾法の開発  
新しい構造もつゼオライト層状前駆体の合成
- ・ 10 年後までに解決・実現が望まれる課題  
ゼオライト層状前駆体の層間にヘテロ原子を挿入した規則性マイクロ多孔体の調製

キーワード (5 個以内)

ゼオライト層状前駆体, ミクロ孔, 層間修飾, 形状選択性

(執筆: 辰巳 敬 )