

| | |
|----------|------|
| ディビジョン番号 | 12 |
| ディビジョン名 | 触媒化学 |

| | |
|-----|------------------|
| 大項目 | 1. 触媒キャラクタリゼーション |
| 中項目 | 1-1. 種々の触媒解析法 |
| 小項目 | 1-1-9. 表面化学種の識別 |

概要（200字以内）

走査プローブ顕微鏡 (SPM) の発明と関連技術の進歩により、触媒材料に用いられる絶縁性試料についても原子分解能の構造観察や個々の吸着分子の観察が可能となってきたが、現状ではそれらの化学種を識別する能力はない。反応機構を解明するためには触媒反応中の活性点近傍での化学種分布を明らかにする必要があり、そのために分子間の化学的相互作用を巧みに利用して、SPM へ化学種識別能を賦与することが検討されている。

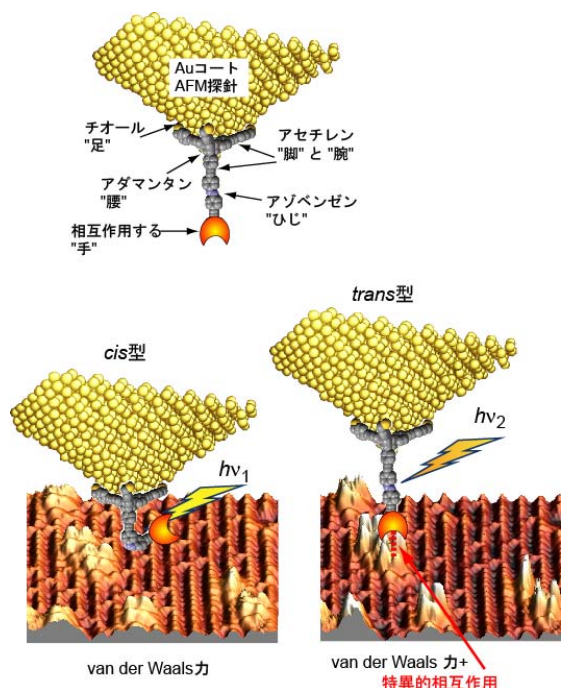


図1 光異性化により構造変化する分子探針を利用した化学的相互作用の抽出計測

現状と最前線

- ・非接触原子間力顕微鏡 (NC-AFM) を利用することで、絶縁性試料についても原子分解能の構造観察や個々の吸着分子の観察が可能。
- ・走査トンネル顕微鏡 (STM) で非弾性トンネル現象を利用して単一吸着分子の振動スペクトルを測定することが可能。しかし、原理的に導電性試料に限られる。
- ・分子修飾探針を利用した STM 測定で、表面吸着種の官能基識別が報告。しかし、これも原理的に導電性試料に限られる。
- ・分子修飾探針を利用した摩擦力測定で、化学的相互作用の違いによりマイクロメートルスケールの化学種ドメインの識別が実現。分解能向上には抜本的な分子設計の変更が必要。

- ・ NC-AFM に三脚型分子探針を用いることで、単一分子による表面構造観察に成功 (図 1 の概念図参照。)
- ・ 先端に水素結合能をもつ三脚型分子探針を用いた NC-AFM により、酸化物表面の表面水酸基との水素結合マッピングに成功

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
 1. 分子探針を利用した酸化物触媒の酸点の種類と強度の実空間分布測定
 2. 分子探針を利用した安定中間体の分子配向識別
 3. 反応をクエンチした触媒表面の化学種分布の計測
- ・ 10 年後までに解決・実現が望まれる課題
 1. 固-液界面での触媒反応における表面化学種の識別
 2. 酵素触媒 (生体触媒) のキャラクタリゼーション

キーワード

分子探針、化学種識別、分子間相互作用、走査プローブ顕微鏡、界面計測

(執筆者: 福井 賢一)