

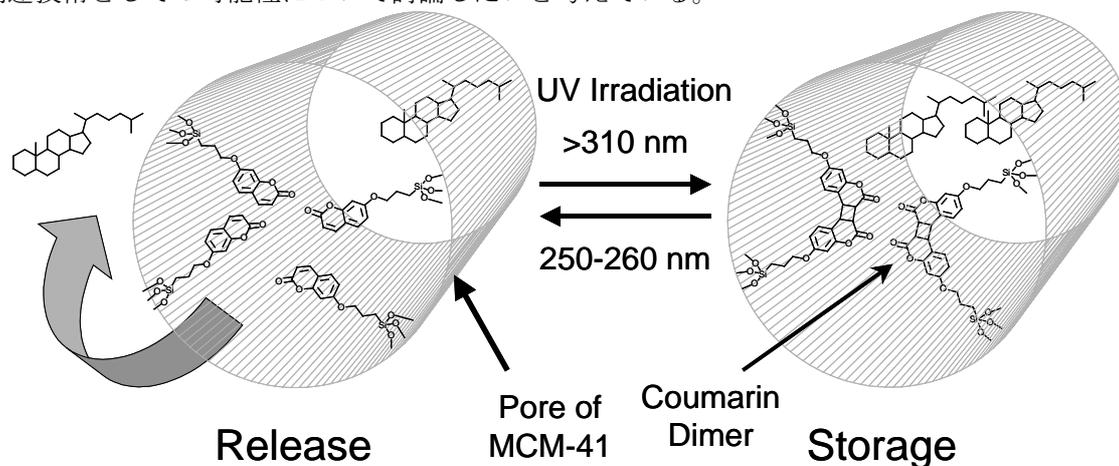
## 光二量化学官能基を修飾したMCM-41による化学物質拡散制御

○藤原正浩・Nawal Kishor Mal・田中裕子・田口隆久  
(産業技術総合研究所 関西センター)

化学物質の野放図な拡散により、人類や地球上の多くの生物は、存亡の危機に立っている。特に20世紀に人類が作り出した人工化学物質は、本来地球上に存在しないものであり、生態系や環境への影響は計り知れない。しかしながら、本来これらの人工化学物質は、一部の例外(化学兵器等)を除き、人類に役に立つと想定されたがゆえに、合成されたものである。すなわち、人工化学物質による生態系や環境の悪化は、人工化学物質そのものの害悪と同時に、その環境中での拡散が制御されていないことに由来するとも考えることができる。もしそうであるならば、逆に言えば、化学物質の拡散を十分にコントロールできれば、生態系・環境汚染は、かなり抑制されると期待される。

「グリーンケミストリー」は、「環境に与える負荷が小さい化学技術」として定義されている。具体例としては、酵素・微生物などを用いた生体触媒による化学合成、省資源・省エネルギーに資する生産技術などをあげることができるだろう。一方、化学プロセスには人工化学物質は必須であり、その環境中での拡散を厳密に管理することも、「グリーンケミストリー」と言えるかもしれない。化学物質をカプセル状化合物に充填して外部への拡散・放出を制御する技術は、一般にコントロール・リリースと呼ばれ、医療技術(ドラッグ・デリバリー・システム:DDS等)において特に注目されてきているが、「グリーンケミストリー」という観点からアプローチすることも可能である。

今回、触媒担体等によく用いられているMCM-41等のヘキサゴナル・メソポーラス・シリカのナノサイズの細孔を、化学物質の貯蔵空間として用いて、化学物質の拡散制御技術へと展開する可能性について検討した。これらのナノサイズの空間は、多くの化学物質を内包するには十分な大きさであるからである。一方、適当な置換基を修飾することで、細孔内外のアクセスを抑制することもできるだろう。特に、ヘキサゴナル・メソポーラス・シリカは細孔径が揃っているため(「ドア枠」の大きさが揃っている)、一つの置換基を全ての細孔の「ドア」として機能させることができる。その結果、講演者らは、MCM-41の細孔出口近傍に可逆的光二量化学能を持つクマリン基を導入して分子の「ドア」として用い、その可逆的開閉による光応答性の化学物質の拡散制御に成功した(図)。本技術は、上述のような、化学物質の拡散管理という技術を分子レベル、ナノレベルで実現するもので、「グリーンケミストリー」への応用展開が期待できるとも考えられる。本講演ではその詳細について報告し、本技術の「グリーンケミストリー」関連技術としての可能性について討論したいと考えている。



文献:N. K. Mal, M. Fujiwara, Y. Tanaka, *Nature*, **421**, 350 (2003); N. K. Mal, M. Fujiwara, Y. Tanaka, T. Taguchi, M. Matsukata, *Chem. Mater.*, **15**, 3385 (2003).