

フェノール誘導体を用いた溶媒書き込み型揮発性分子メモリの開発

(東理大理工¹・国際ナノアーキテククス研究拠点²・東理大総研³) ○赤松允顕^{1,2}・森泰蔵²・岡本健²・酒井秀樹^{1,3}・ヒル ジョナサン²・阿部正彦^{1,3}・有賀克彦²

情報技術の上に成り立つ我々の社会において、情報保持を担う記憶装置は必要不可欠である。現在利用されているメモリは無機材料が主流であるが、有機化合物を利用した有機メモリも研究されている。有機メモリでは、外部刺激（ゲスト分子、pH、光など）に伴う色素分子の光学特性変化をメモリ機能として利用する。ここで、色素分子の溶媒効果や溶媒の揮発性をメモリ機能に活用すれば、情報となる色調の種類を増加させたり、揮発性メモリの作成する事ができると期待される。本研究では、フェノール蛍光体の蛍光色調の変化を用いて、多元的な情報を扱える揮発性分子メモリの開発を目指した。

フェノール蛍光体として、1 および 2 を鈴木カップリング反応により合成した。(Fig. 1a) 1あるいは2のTHF溶液に塩基としてTBAF (Tetra-*n*-butylammonium fluoride)を加えると、蛍光色調が紫色から緑色(1)あるいはオレンジ色(2)へと大きく変化した。続いて、これらの溶液に酸として働く水を滴下すると、溶液の蛍光色調が1は青色、2は黄色、緑色、白色を通して、初期状態の紫色に戻った。蛍光スペクトル測定から、極大蛍光波長はTBAFの添加で約150 nm レッドシフトし、続く水の滴下で徐々にブルーシフトした。¹H-NMR や励起スペクトルの測定から、この蛍光色調の変化が起こる理由は、TBAFの添加でフェノール状態からフェノキシド状態へと変換し、続く水の滴下でフェノール状態へと再び戻るためだと分かった。(Fig. 1b) この様な多段階の蛍光色調の変化は、保持できる情報の種類を増やし、メモリ容量を増大できると期待される。次に、メモリの実用的な形状を考慮し、溶液のゲル化およびその固

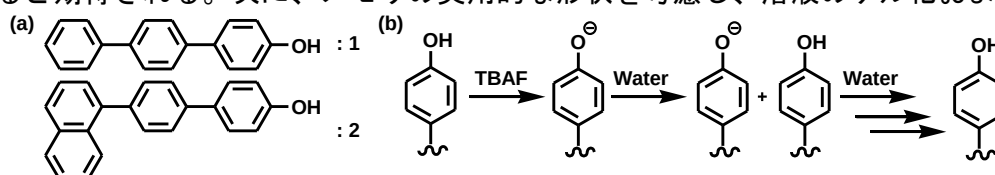


Fig. 1 (a) Structures of phenol fluorophores, (b) Structural changes by addition of TBAF and water.

定化を行った。ゲル化剤としてグルタミン脂質を溶液に添加したところ、TBAFの有無に関わらずオルガノゲルを調製できた。これらのゲルをろ紙上に塗布して固定化し、TBAFや水を含ませたペンを用いてこのろ紙上に情報の書き込みを試みた。TBAFを含むゲルを塗布したろ紙上では、溶媒である水で情報を書き込む事ができた。そして、水は揮発性があるため、時間の経過でこの情報は自動的に消滅した。これより、溶媒書き込み型の揮発性分子メモリを作成できた。さらに、TBAFを含まないろ紙上では、TBAFにより情報が書き込み、この情報は水で削除できた。これより、再書き込み可能な不揮発メモリを作成する事もできた。

以上より、塩基や酸の添加によるフェノール蛍光体の蛍光色調の変化を利用し、溶媒書き込み型の揮発性分子メモリの開発に成功した。

Development of a Volatile Molecular Memory with Solvent Storing Using a Phenol Derivative

M. AKAMATSU^{1,2}, T. MORI², K. OKAMATO², H. SAKAI^{1,3}, J. HILL², M. ABE^{1,3}, K. ARIGA² (Tokyo Univ. of Sci.¹, WPI-MANA², RIST, Tokyo Univ. of Sci.³, j7212701@ed.tus.ac.jp)

Data storage devices are now essential part of the digital world of our modern society. Memory devices consisting of organic compounds have been researched due to their flexibility, processability, light weight, responsiveness to several external stimuli. In this study, we demonstrate a solvent-based volatile molecular memory with phenol fluorophores. Fluorescence colors of phenol fluorophores in THF gradually varied with addition of tetra-*n*-butylammonium fluoride (TBAF) as base and a solvent (water) as acid. These color changes can be used for information. Next, we prepared a volatile memory by storing information with a solvent. On filter paper, supported organogels of these solutions onto, information was stored with a brush soaked in water. As a result, information written with water disappeared spontaneously due to water evaporation.