

分子集合体内電荷移動相互作用を利用した 比色不斉分子認識

藤田典史*

Colorimetric Chiral Molecular Recognition by Charge Transfer Interaction in Molecular Assemblies

Norifumi FUJITA*

Aiming at colorimetric chiral molecular recognition, a naphthalene diimide (NDI)-based compound was synthesized by attaching cholesterol moieties to NDI core to form one-dimensional helical molecular aggregate in the gel state. The NDI molecule successfully assembles in benzene, cyclohexane, decalin, and *p*-xylene/1-propanol = 3:1 to give gels. Colorimetric molecular recognition property was evaluated for three kinds of dihydroxynaphthalenes by mixing them with the NDI compound in *p*-xylene/1-propanol = 3:1 mixed solvent system. The obtained gels show different colors from each other originated from formation of charge-transfer complexes through NDI-dihydroxynaphthalene interactions. To evaluate colorimetric chiral molecular recognition properties, an optically active dihydroxynaphthalene derivative was synthesized. Upon addition of the chiral molecule to the NDI derivative, the color slightly change from light yellow to dark yellow.

1. はじめに

ケモセンサーはイオンや分子を認識して信号に変換する分析法で、溶液中のイオンや分子、大気中のガス分子を可能な限り直接分析するものである。一般的には、検知部分である分子認識部位と信号変換部分をカップルさせたもので、分子認識部位に続く信号変換部位から電気信号や光信号の出力を検知するものが、電気化学センサーやオプティカルセンサーとしてよく知られている。また、生体内の分子がかかわる現象を可視化することを目的としたケモセンサーは、特定のタンパク質の位置や濃度、様々な生体内化学反応の経時変化などを追跡する上で、現在では欠かせないプローブの一つとなっている。このような、分子認識を可視化するケモセンサーは、ナトリウムイオン認識を可視化する分子として、クラウンエーテルにアゾベンゼンを取り付けた化合物が1970年代に報告されている。可視化プローブとしてのケモセンサーは、装置を必要とせず手軽で簡便な比色分析が可能となるため、これまでに液体や気体あるいは固体中において作動する比色ケモセンサーが多数報告されてきており、その分析対象物質（アナライト）は、アルカリ金属イオンや重金属イオンをはじめとした無機イオンや様々な有機化合物や生体分子がターゲットとなっている。中でも、不斉分子のキラリティー情報を正確かつ定量的に見極めることは、医薬農学、食品・香料科学などにおける生理活性物質の構造推定や薬理作用活性や毒性を見積もる上で重要な課題である。また、近年では液晶をはじめとする有機エレクトロニクス材料にも不斉分子が含まれるものがある。不斉分子の比色認識は、溶液中におけるものが知られているが、不斉分子の認識には、対象物質ごとに三次元的で複雑な分子デザインが必要となる。

本研究では、分子集合体を用いて柔軟性に富む不斉分子認識空間を構築し、数多くの不斉分子を一つあるいはごく少数の分子による比色分子認識の達成を目的とする。

2. 実験と結果

これまでに、電子不足な芳香環を基体とした一次元分子集合性化合物が、電子豊富なゲスト分子を包接しながら分子認識を行うことを報告した[1]。ナフタレンジイミド核の両端にアミド結合を介して長鎖アルキル基を有する没色子酸骨格を導入したゲル化剤ホスト分子（1: 図1）は、その分子集合過程で、ジヒドロキシナフタレンを包接し、電荷移動

