

本学教員の論文『ビスキノリン型カドミウム蛍光センサー』が Dalton Transaction 誌に Frontier 論文(総説)として掲載され、掲載号のフロントカバーピクチャーに採用されました。本論文は、奈良国立大学機構で採択された OA 加速化事業による APC 支援対象論文に選定され、オープンアクセス出版されました。

奈良女子大学 工学部 三方裕司教授の論文『ビスキノリン型カドミウム蛍光センサー』が、イギリス王立化学会出版の「Dalton Transaction」誌において Frontier 論文(総説)として掲載され、掲載号のフロントカバーピクチャーに採用されました。この論文は、著者の研究室における最近数年間の成果について、研究の背景および研究の経緯を分子デザインの観点から解説したものです。

<掲載先>

<https://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2025/dt/d4dt02788d>

<概要>

有害重金属の検出法を開発することは、環境汚染対策の観点から極めて重要です。いろいろな検出方法が開発されている中で、蛍光検出法は、標的金属に対する高い感度と選択性が期待されることから広く研究されています。蛍光検出法には、標的となる金属イオンに結合して蛍光を発生する蛍光センサーが必要です。本研究では、標的金属としてカドミウムを選択し、含窒素二環性芳香族化合物である「キノリン」部位を二つ有する「ビスキノリン」を基本骨格として、さまざまな蛍光センサーを開発しました。蛍光センサーを用いたカドミウム検出にあたっては、同族元素である亜鉛との区別が難しいため、これまで多くの取り組みがなされてきました。本研究では、蛍光部位としての「キノリン」の特性をうまく利用することで、亜鉛イオンに反応しないカドミウムイオンセンサーを開発することができました。

これまでの研究により、ビスキノリン化合物の多くは、カドミウムイオンに対する結合親和性が、亜鉛イオンよりも 10 倍程度高いことがわかりました。そこで、ビスキノリン化合物の金属イオンに対する親和性を下げることで、亜鉛イオンに結合しない(すなわちカドミウムイオンのみに対して蛍光応答する)化合物ができると考え、さまざまな分子設計を行いました。その結果、TriMeOBQMOA (14) という、比較的単純な構造を有する化合物が、高いカドミウム特異性と親和性 ($I_{Zn}/I_{Cd}^{*1} = 0.02$ 、 $K_d(Cd)^{*2} = 10^{-5} M$) を有することを見出しました(図参照)。

本研究の成果は、カドミウムイオンに限らず、他の金属イオンや小分子の検出法の開発に応用できると期待されています。

*1 I_M は M イオン存在下での蛍光強度 (この値が小さいほどカドミウム選択性が高い)

*2 カドミウム錯体の解離定数 (この値が小さいほどカドミウム親和性が高い)

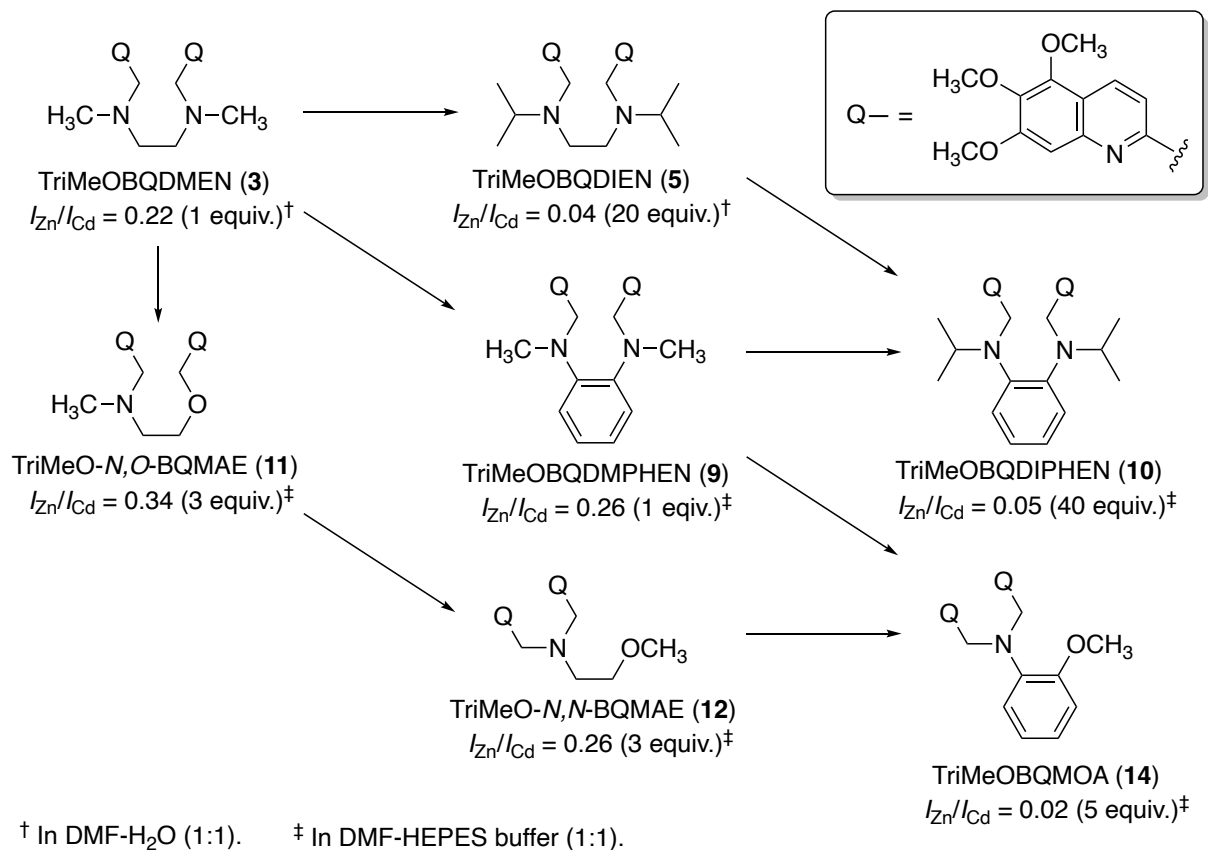


図 ビスキノリン型カドミウム蛍光センサーの構造