

**論文名：** Blue-Emitting Electron-Donor/Acceptor Dyads for Naked Eye Fluorescence Detection of Singlet Oxygen

**著者名：** Reiko Kohara, Ken-ichi Yuyama, Yasushi Shigeri, and Vasudevanpillai Biju

**掲載誌名、巻、ページ、掲載年：** ChemPhotoChem, 1, 299–303, 2017

### 松野環境科学賞受賞理由

活性酸素の積極的利用は、光エネルギーを用いた環境改善法や癌の光線力学治療、酸化ストレスによる細胞活動の活発化などにおいて有用なアプローチである。活性酸素を効率よく利用するには、活性酸素を「精度よく検知」しながらコントロールする必要がある。活性酸素の中でも特に「一重項酸素」は反応性に富むため、多くの場面で利用されている。

本論文は、既存の一重項酸素検知試薬が有する光照射における不安定性を改善した上で、高感度の一重項酸素検知を実現する新規分子の開発と性能実証を行ったものである。

一重項捕捉能のあるアントラセン部位を持つクロロメチルアントラセンと、高い蛍光量子収率と高い光安定性を併せもつクマリン部位を有するアミノクマリンを、共有結合にて連結した分子 (**Sensor 1**) を一段階のカップリング反応により合成した。得られた **Sensor 1** の吸収および蛍光スペクトル測定から電子的性質を検討したところ、光励起に伴う効率的な電子移動が起こり、これによるクマリンの蛍光消光が確認された。

次に **Sensor 1** 溶液において一重項酸素を発生させながら吸収および蛍光スペクトルにて反応追跡を行ったところ、**Sensor 1** のアントラセン部位により一重項酸素が効果的に捕捉されることが明らかになった。さらにこれに伴いアントラセン部位からの分子内電子移動が抑制され、結果としてクマリン由来の蛍光が観測された。この蛍光強度は、捕捉された一重項酸素量と良い相関を示し、**Sensor 1** が蛍光強度の増大によって一重項酸素の量を示す検知試薬として働くことを確認した。その上で、市販の一重項酸素検知試薬 SOSG との比較から、**Sensor 1** は光照射を長時間続けても光分解されず、高い光安定性で働くことを見出した。

本論文は受賞者とその指導教員 2 名の共著であり、記載された研究の立案から遂行までを受賞者が主体的に行った。本論文で報告された新規ドナー・アクセプター型蛍光分子は、光安定性と一重項酸素検知感度において既存の分子より優れた側面を持つため、一重項酸素を利用した環境浄化技術や光センシング技術の進展に資する基礎研究として高く評価できる。以上のことから、本論文は、松野環境科学賞を受けるに相応しい論文と判断された。