

四級アミンの活性酸素消去発光

Reactive oxygen scavenging emission from quaternary amines

吉城由美子¹⁾, 鈴木 信孝²⁾, 大野 智²⁾, 大久保一良²⁾

1) 東北大学生命構造化学, 2) 金沢大学補完代替医療学

We studied the reactive oxygen scavenging emission (ROSE) from 70 kinds of commercial analysis column. ROSE using H_2O_2 could only detected from AG1 \times 8 ion exchange column, quaternary amines column. Comparison of ROSE from Cl^- , OH^- , CH_3COO^- and gallic acid $^-$ (GA^-) form suggested the different anion form of AG1 \times 8 resulted in reactive oxygen binding ability. Based on ROSE emission analysis, we demonstrated reactive oxygen binding activity of GA^- form using cigarette smoke. GA^- form emitted 55.6 cd/m^2 equivalent to 2.89 mM H_2O_2 after smoke absorption from one cigarette.

[目 的]

化学発光反応は量子収率が小さいにも関わらず、極めてわずかな変化でも検出できることから高感度分析法の一つとして注目されている。我々はこれまで活性酸素 (reactive oxygen species, X), 水素供与体 (hydrogen donor, Y), メディエータ (mediator, Z) の 3 種存在下における発光現象の機構解明とその応用について検討してきた。様々な 3 種の組み合わせで生じるこれら発光は濃度に依存し $[P]=k[X][Y][Z]$ で表せる発光強度を示し、また発光強度が活性酸素消去能と高い相関性を示す。本研究では分析用樹脂の活性酸素消去発光を調べ、樹脂の特性を利用することで発光のコントロールとその応用について検討した。

[結 果]

70 種類の樹脂の活性酸素消去発光をスクリーニングした結果、イオン交換樹脂である AG1 \times 8 から Y 発光を検出した。AG1 \times 8 は四級アミンを用いた陰イオン交換樹脂である。そこで Cl^- form (0.1 N HCl に分散), OH^- form (0.1 N NaOH に分散), CH_3COO^- form (0.1 N CH_3COOH 分散), GA^- form (satd. gallic acid 分散) の発光を測定した。 Cl^- form と OH^- form から X, Y 発光が、 CH_3COO^- form から Y, Z 発光が、そして GA^- form から Y, Z, YZ 発光を観察した。これらの結果は四級アミンが結合する陰イオンにより X, Y, Z 成分のアフィニティカラムになりえることを意味している。特に YZ 発光を示した form は X の捕獲の点で興味をもたれた。今回 YZ 効力の高い GA^- form を X 捕獲の素材として使用した。たばこ 1/2, 1, 2 本分の煙を吸引し X を捕獲した結果、 25.7 cd/m^2 (1/2 本) および 55.6 cd/m^2 (1, 2 本) の発光量を観察した。この系において H_2O_2 濃度と発光量との関係式から換算した吸着 X の量は 1/2 本で 2.06 mM , 1 本で 2.89 mM H_2O_2 に相当した。

[成 果]

大気汚染などの評価では様々な状態変化に合わせ細分化した方法で単一物質の増減が分析される。しかしながら、様々な物質、作用が複合した環境変化を考える場合、総合的な動向の探求が必要である。本研究で明らかにした四級アミンの活性酸素種捕獲能は大気汚染状況の総合判断を発光分析で行える可能性を示唆している。