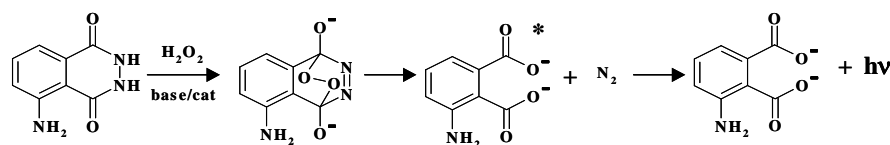


ディビジョン番号	10
ディビジョン名	分析化学

大項目	1. 分析化学
中項目	1-7. フローインジェクション分析
小項目	1-7-4. 蛍光検出フローインジェクション分析

概要（200字以内）

蛍光法および化学発光法はフローインジェクション分析（Flow Injection Analysis: FIA）における高感度かつ簡便な検出法として広く用いられている。試料自身が蛍光性である場合のみならず、非蛍光性試料については試薬との反応によって試料を蛍光誘導体化することができる。とともに、蛍光性の反応生成物を与える場合にも本検出法を適用することができる。このような方法により、タンパク質などの生体関連化合物や薬剤などを高感度かつ連続的に分析することが可能になる。また、ルミノールを用いる化学発光系やルシフェリンに代表される生物化学発光系も利用されている。化学発光検出法においては励起光源が必要がないため、分析機器を小型化できるという利点を有するため、今後とも、高感度分析法として重要な位置を占めるものと予測される。

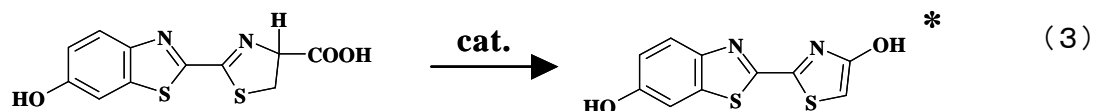
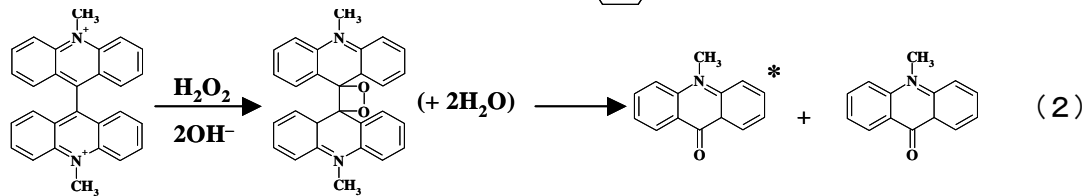
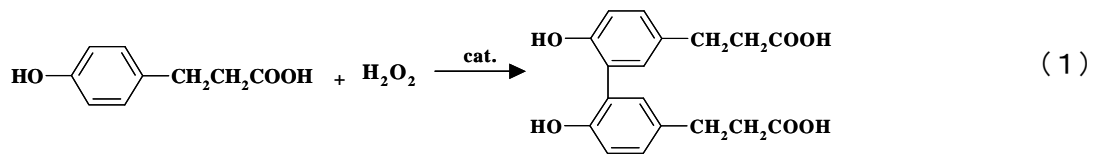


ルミノールの化学発光

現状と最前線

フローインジェクション分析（Flow Injection Analysis: FIA）の検出法として、吸光法、蛍光法、電気化学法、原子スペクトル分析法などが用いられている。吸光法では、フローセルを市販の分光光度計などに接続することにより容易に試料を検出できることから、従来から、広く用いられてきたが、生成物の濃度が高く、十分な吸光度を持つ場合に限られる。電気化学法は高感度で装置の小型化が可能という利点はあるが、試料に対する選択性については分光法に劣る。原子スペクトル分析法は選択性や感度の点で多くの利点があるが、FIA 装置全体としては大型化せざるを得ない。その点、蛍光検出法は感度・選択性の点から優れているとともに、化学発光検出を利用することにより装置を小型化することが可能であるという大きな利点を有する。また、レーザー光源を利用したレーザー誘起蛍光法を用いることにより、さらに高感度化が可能である。

蛍光検出はタンパク質などの生体関連試料を対象とした臨床化学分析の分野において広く利用されている。例えば、血清アルブミンを蛍光色素である 1,8-アニリノナフタレンスルホン酸 (ANS) により染色し、アルブミン-ANS 複合体からの蛍光を検出することによりアルブミ



ンの分析を行う。免疫不全症に関連して重要なプリンヌクレオシドホスホリラーゼ (PNP) については、酵素触媒存在下において、PNP の化学反応によって生じる過酸化水素と 3-(p-ヒドロキシフェニル)プロピオン酸を反応させ、式 (1) に示した生成物として蛍光検出・分析することができる。また、概略に示したルミノールの化学発光も、発光に関与する成分 (金属や酸化剤) の分析に利用されるとともに、ルシニゲンの化学発光も過酸化水素 (式 (2))、アスコルビン酸、尿素などの分析に利用されている。さらに、式 (3) に示すホタルルシフェリンの化学発光もアデノシン三リン酸の分析に用いられている。

蛍光・発光検出法は本質的に高感度であるとともに、励起光源や光検出器の改善により、更に高感度化することが可能である。また、マイクロチップ FIA などの研究も進展しているため、近い将来、蛍光・発光検出マイクロチップ FIA による単一分子やイオンの検出・分析が可能になるものと予測される。

参考文献：

フローインジェクション分析法、黒田六郎、小熊幸一、中村 洋 著、共立出版 (1990)

将来予測と方向性

- ・ 5 年後までに解決・実現が望まれる課題
高感度光検出器の利用による蛍光検出 FIA に基づく単一分子・イオン検出・分析
- ・ 10 年後までに解決・実現が望まれる課題
蛍光・発光検出マイクロチップ FIA による単一分子・イオン検出・分析

キーワード

高感度・高選択性、蛍光誘導体化、化学発光、生物化学発光、装置小型化

(執筆者： 喜多村 昇)