

核酸触媒を利用した金属イオンセンサーの開発

代表研究者 山上 龍太
愛媛大学 大学院 理工学研究科 応用化学講座 特任講師

共同研究者 堀 弘幸
愛媛大学 大学院 理工学研究科 応用化学講座 教授

研究要旨

現在、世界人口の約 80%の人々が安全でない水のリスクに晒されている。特に発展途上国では、適切な水質を管理するのが困難であり、水に混入した金属イオンによる人の健康を害する公害問題が深刻になっている。本研究では、金属イオン依存的に触媒活性を有する核酸触媒を、金属イオンセンサーとして応用できるのではないかと考え、核酸触媒による新規金属イオンセンサーの開発を行った。本研究の鍵となる核酸触媒は、SMRZ を用いた。SMRZ は、銅イオン (Cu^{2+}) を触媒活性中心に結合し、S-アデノシル-L-メチオニン (SAM) のメチル基を SMRZ 内の 27 位の標的グアノシンに転移し、7-メチルグアノシン (m^7G) を合成する核酸触媒である。本研究では、SMRZ を Cu^{2+} および SAM の存在下で反応させ、 $\text{m}^7\text{G27-SMRZ}$ を合成した。 $\text{m}^7\text{G27-SMRZ}$ を検出するために、7-メチルグアニンを特異的に認識する抗 7-メチルグアノシン抗体を一次抗体として用いた。さらに二次抗体として、抗マウス抗体-HRP を使用し、化学発光によって $\text{m}^7\text{G27-SMRZ}$ の検出を試みた。その結果、 Cu^{2+} および SAM の両方が存在するときのみ、HRP に由来する化学発光を検出できた。この結果は、SMRZ の触媒活性依存的に化学発光を制御できることを示唆している。したがって、本システムは、核酸触媒による金属イオンセンサーの基盤として利用できるものと期待できる。現在、 Cu^{2+} に対する感受性と SMRZ の触媒活性を最大化するために、様々な SMRZ 変異体を調製し、その触媒活性を測定している。