

原子・分子の自在配列と特性・機能
2022 年度採択研究代表者

2022 年度
年次報告書

檉田 啓

名古屋大学 大学院工学研究科
准教授

新規配列解析法を利用した機能性 PNA アプタマーの開発

研究成果の概要

本研究ではペプチド核酸(PNA)の配列解析法を確立し、それを利用した機能性 PNA アプタマーの開発を目指している。本年度は PNA の配列解析法について主として検討を行った。

これまでに、PNA10量体の配列解析に成功している。そこで、まず PNA の鎖長と配列が配列解析結果に影響について検討を行った。GC を 0~100%含む PNA を合成し、それらの配列解析を行ったところ、GC 含量 0~80%の PNA の配列解析が可能であることがわかった。また、鎖長について検討を行ったところ、中央部位にも固定配列を導入することで 12 量体の配列解析が可能であることがわかった。

また、シアヌル酸を導入した PNA の配列解析についても検討を行った。シアヌル酸はチミンと同様の水素結合部位を両面に持つ。そのため、チミンと同様の配列解析が期待できる。また、チミンと比べてより多くの水素結合部位を持つため、結合能や選択性の高いアプタマー開発が期待できる。まず、シアヌル酸を塩基部位に持つ PNA モノマーを有機合成によって合成した。その後、Fmoc 固相合成法によってシアヌル酸を導入した PNA 配列を合成した。合成した配列を解析したところ、設計通り目的とする配列が得られたことがわかった。また、コントロールとしてチミンを導入した PNA の配列解析結果と比較したところ、目的配列の割合が若干向上することが明らかとなった。

更に、DNA 骨格を利用して蛍光色素(ピレン)を会合させた際の、円偏光発光(CPL)特性を調べた。その結果、ピレン二量体が最も大きな異方性因子(g 値)を示すことがわかった。また、ピレン二量体間の塩基対数を変化させた際の影響を調べたところ、ピレン二量体間の配向に応じて g 値が変化することがわかった。これらの結果は CPL を利用した生体分子検出を実現する上で非常に重要な知見であると言える。

【代表的な原著論文情報】

- 1) “Orientational Control of Circularly Polarized Luminescence from Pyrene Clusters by Using a DNA Scaffold”, [Hiromu Kashida](#), Yuka Ito, Takahiro Kakuta, Tomoki Ogoshi, and Hiroyuki Asanuma, *Chemistry A European Journal*, e202300182 (2023).