

ホスト-ゲスト相互作用で駆動する二重鎖 DNA の可逆制御機構の開発

(東北大多元研¹・東北大院理²) ○矢尾 健行^{1,2}・岡村 秀紀^{1,2}・永次 史^{1,2}

Development of a host-guest-driven molecular system for reversible regulation of duplex hybridization (¹IMRAM, Tohoku Univ., ²Grad. Sch. Sci., Tohoku Univ.) ○Takeyuki Yao,^{1,2} Hidenori Okamura,^{1,2} Fumi Nagatsugi^{1,2}

Reversible control of nucleic acid structure by external stimuli provides a fundamental tool for nucleic acid-based biotechnology and nanotechnology. In this study, we aimed to develop a molecular system that allows the reversible control of nucleic acid structure using host-guest interaction. To this end, we designed adenosine derivatives modified with cucurbit[7]uril (CB[7])-specific guest moieties; these nucleoside derivatives were expected to form a stable duplex by base-pairing with thymidine whereas in the presence of CB[7] forms a bulky host-guest complex to dissociate the duplex structure. Furthermore, we anticipated that addition of a high-affinity guest would induce guest exchange reaction to reassociate the duplex structure. We have successfully demonstrated the design concept and will discuss the details of molecular design and reversible control of duplex DNA formation in the presentation.

Keywords : Functional nucleic acid; Host-guest interaction; Cucurbituril; Structural control; Supramolecular chemistry

外部刺激による核酸構造の可逆制御は、核酸を用いるバイオテクノロジーやナノテクノロジーの基盤技術となる。本研究では、ホスト-ゲスト相互作用を利用し、核酸の可逆的制御を可能にする人工核酸の開発を目指した。具体的には、ククルビット[7]ウリル (CB[7]) と結合するゲスト分子を付与したアデノシン誘導体を設計した(図 1)。本誘導体は、CB[7]の非存在下ではチミジンと塩基対を形成することで安定な二重鎖を形成するが、CB[7]の存在下では、強固かつかさ高い CB[7]-ゲスト複合体を形成し、二重鎖構造を解離すると考えられる。さらに、CB[7]に対してより強く結合するゲスト分子を添加することでゲスト交換が生じ、二重鎖構造の再形成を誘起できると期待した。本設計概念を検証したところ、本システムにより DNA 二重鎖の解離と形成の制御が可能であることを確認した。発表では、分子設計と二重鎖形成の可逆制御の詳細について議論する。

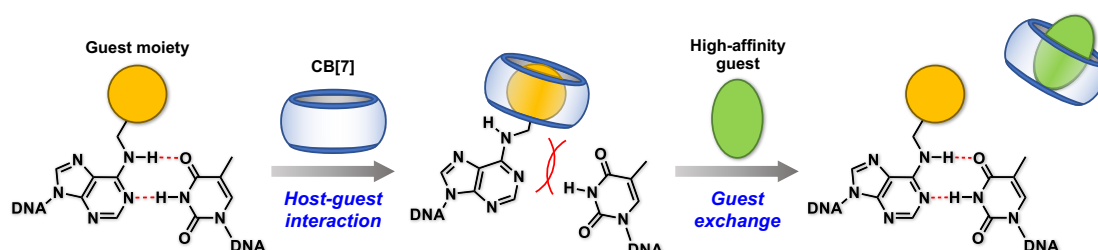


図 1 ホスト-ゲスト相互作用を利用した核酸構造制御の設計概念