

論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※ 甲 第 11482 号
------	---------------

氏 名 土居 哲也

論 文 題 目

Study on Functionalization of DNA by Artificial Pseudo Base Pairs
(DNAを機能化する疑似塩基対の開発に関する研究)

論文審査担当者

主査	名古屋大学	教授	浅沼 浩之
委員	名古屋大学	准教授	樫田 啓
委員	名古屋大学	教授	関 隆広
委員	名古屋大学	教授	岸田 英夫

論文審査の結果の要旨

土居哲也君提出の学位論文「Study on Functionalization of DNA by Artificial Pseudo Base Pairs (DNAを機能化する疑似塩基対の開発に関する研究)」は、DNAの天然塩基対に代わる、疑似塩基対の開発及びその機能性評価について論じており、全5章で構成されている。

第1章では、研究背景としてDNAをナノマテリアルとして利用した場合の問題点を挙げ、それらの問題を解決すべく開発されてきた人工塩基対・疑似塩基対とそれらの特徴について述べている。

第2章では、アゾベンゼン誘導体の静電的相補性に基づいた疑似塩基対の開発と機能評価について述べている。ドナー・アクセプター型アゾベンゼン疑似塩基対は、分子の静電的相補性に基づいて、天然塩基対と直交性を有する極めて安定なヘテロ選択的疑似塩基対として機能することを明らかにした。さらに、疑似塩基対のリンカーのキラリティを利用することで、水素結合や静電的相補性と直交する第三の認識能の付与に成功した。

第3章では、蛍光性ドナー・アクセプター型疑似塩基対の開発及びそれを利用した完全人工二重鎖の形成について述べている。ピレン・アントラキノン疑似塩基対として利用することで、塩基対形成に伴いピレンの蛍光強度が変化する蛍光性ヘテロ選択的疑似塩基対として機能することを明らかにした。さらに、疑似塩基対のみで構成された配列が、極めて安定な完全人工二重鎖を形成することを明らかにした。

第4章では、スチルバゾール誘導体の[2+2]光環化付加反応を利用した光反応型疑似塩基対の開発及び機能評価について述べている。スチルバゾール誘導体を二対導入したDNA二重鎖に対し紫外光照射を行うことで、スチルバゾール誘導体の[2+2]光環化付加反応が極めて選択的に進行することを明らかにした。また、反応後のDNA二重鎖は鎖間で共有結合的に架橋され、非常に高い熱的安定性を有することを見出した。

第5章では、DNA二重鎖内におけるスチルベン誘導体の[2+2]光環化付加反応の反応性評価について述べている。DNA二重鎖を足場として利用することで様々なスチルベン誘導体のホモ及びヘテロ[2+2]光環化付加反応の反応性を系統的に明らかにした。さらに、それらの反応性がスチルベン誘導体の一重項励起エネルギーや誘導体間のフロンティア軌道のエネルギー差によって決定づけられていることを明らかにした。

以上のように、本論文は様々な新規疑似塩基対の開発及びそれによるDNA二重鎖の機能化に成功しており、学術的にも非常に興味深い結果が得られている。これらの疑似塩基対は、DNAをナノマテリアルとして利用する際に大変有用であり、本論文を通じて得られた成果は今後の核酸化学分野における様々な研究に大きく貢献するものである。よって土居哲也君は博士（工学）の学位を受けるに十分な資格があるものと判定した。