

平成13年2月27日

豊橋技術科学大学長 殿

審査委員長 鈴木慈郎



論文審査及び最終試験の結果報告書

このことについて、下記の結果を得ましたので報告いたします。  
記

学位申請者	平野 研	学籍番号	第 943331 号
申請学位	博士(工学)	専攻名	環境・生命工学専攻
論文題目	Manipulation and Processing of a Single DNA Molecule using Laser Trapping and Electrostatic Effect (レーザートラップと静電効果を用いたDNA 1分子の操作と加工)		
公開審査会の日	平成 13 年 2 月 13 日		
論文審査の期間	平成13年1月25日～平成 13年2月26日	論文審査の結果	合格
最終試験の日	平成 13 年 2 月 13 日	最終試験の結果	合格

論文内容の要旨  
本研究は、レーザートラップと静電気力を用いることにより蛍光顕微鏡下でDNA 1分子を対象として操作・加工を行う新しいマイクロマニピュレーション技術の開発、ならびにこの技術のゲノム解析や1分子生理学への応用に関するものである。第1章では、研究の背景となる生命科学分野における1分子解析の現状を概観し、DNA 1分子を対象とした本研究の意義とその目的について述べている。第2章では、DNA分子の1次相転移を用いた巨大DNA 1分子の直接レーザートラップによるマニピュレーション法の開発と基礎特性に関する実験結果を、第3章では、制限酵素EcoRI分子の可視化手法の開発並びにその応用である直接観察によるDNA 1分子上での光学的制限酵素地図作成と酵素の挙動解析について述べている。第4章では、YAGレーザーによる局所温度制御技術により、制限酵素活性場を $\mu\text{m}$ サイズの微小領域に局所化することで、DNAの切断などの分子加工が可能であることを示し、第5章では、蛍光色素と退色防止剤が与えるDNA分子状態への影響に関する基礎特性について述べている。第6章では、ガラス基板上に形成した微小流路内でDNA 1分子の操作と加工が統合的に一連の操作として行うことが可能であることを示した。第7章は、本論文の総括と、1分子を対象とするナノテクノロジー分野への本研究成果の応用に関する展望を述べている。

審査結果の要旨  
DNA 1分子を操作・加工することは生命科学分野における新しい解析技術を開発するために重要である。本研究はレーザートラップと静電気力を用い、可視化したDNA 1分子の蛍光顕微鏡視野内での物理的操作と分子加工法の開発を行うとともに、その基礎特性の解析を進め、開発した手法がゲノム解析やDNA 1分子の動態解析、酵素との相互作用の解析などへ応用が可能であることを示したものである。本論文の第2章では、溶液中では扱うことが困難であった染色体サイズの巨大DNA 1分子をグローブ相転移を用いることでレーザートラップなどにより操作できること示しており、高く評価できる。また第3章では、制限酵素の蛍光標識による可視化技術を開発し、さらにこの標識された酵素分子を直接観察することで、光学的に制限酵素地図の作製が可能であることやDNA分子と酵素分子との相互作用の解析を可能にしたことは、重要な研究成果である。また、本論文の後半では、レーザーにより制限酵素の反応場を限られた空間( $\mu\text{m}$ サイズ)に制限でき、これを用いて分子加工が可能であること、さらに、ガラス基板上に微小流路を形成し、DNA 1分子操作を集約して行うことが可能であることを示しており、これらは、新規性が高く有意義であると評価できる。これらの成果は学術論文4編としてまとめられている。  
以上より、本論文は、博士(工学)の学位論文に相当するものと判定した。

審査委員  
鈴木慈郎  菊池 洋  水野 彰   
桂 進司  印  印 

(注) 論文審査の結果及び最終試験の結果は「合格」又は「不合格」の評語で記入すること。