

豊橋技術科学大学長 殿

平成 8 年 2 月 26 日

審査委員長 榊原 建樹



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	西岡 将輝	学籍番号	第 871311 号
申請学位	博士(工学)	専攻名	総合エネルギー工学専攻
論文題目	静電力と光圧力を組み合わせた細胞及びDNA分子のマニピュレーション		
公開審査会の日	平成 8 年 2 月 14 日		
論文審査の期間	平成 8 年 1 月 24 日~平成 8 年 2 月 23 日	論文審査の結果	合格
最終試験の日	平成 8 年 2 月 14 日	最終試験の結果	合格

論文内容の要旨

本論文は、レーザ光圧力と静電力を組み合わせた、個々の細胞やDNA一分子など数 μ m以下の微粒子を対象とする操作技法(光圧静電微小操作法)の開発およびその応用についての研究の成果である。光圧静電微小操作法はバイオテクノロジーに応用できる技術であり、第1章ではこの重要性・新規性について述べている。第2章ではレーザ光圧力と静電力の原理について概説し、これらを微小操作に適用する利点について述べている。第3章では、微小電極中に捕捉した細胞の静電配向による回転操作を実現している。回転原理について理論的な解析を行っており、回転特性の違いから細胞の生死の判定に利用できる可能性を提示している。

第4章以降では生物の遺伝情報の本体であるDNA分子の操作法について述べている。第4章は操作に不可欠である顕微鏡下でのDNA分子の可視化最適条件を見いだしている。第5~7章では、従来まで不可能であったDNA一分子のマニピュレーションを3種類の異なる方法(光電場渦・冷却凍結・ビーズによる間接操作)により実現し、これらの操作例を示している。第8章では分子操作に加え、切断等の加工技術を導入し、DNA一分子を伸張固定し、端から順番に切断・回収することで順序情報を維持したDNA断片を得るという操作が可能であることを実験的に示している。これにより、長鎖DNAの塩基配列解析の高速化への適用が可能となる。

審査結果の要旨



本論文は、個々の細胞や生体高分子のマニピュレーション法の開発を目的としており、バイオテクノロジーへの貢献度の大きいテーマである。


第3章の細胞の回転操作においては、世界に先駆けて、フォトリソグラフィーで作製した6極の微小電極の中心に細菌一個をレーザで捕捉し静電配向による回転操作を実現した。この回転特性に関して理論的な考察を行うとともに、回転特性から細胞の生死判定が可能であることを示した。


第4章以降ではDNA一分子のマニピュレーションについて述べている。国内外において、一分子の操作を実現している研究機関は皆無と言って良い状況である。本論文では、光電場渦・冷却凍結・ビーズによる間接操作の3種類の操作技法を開発しており、有用性に富むと共に極めて新規的な研究であると言える。本操作技法を長鎖DNAの塩基配列決定の高速化のために適用すべく、DNA一分子の伸張固定法、断片回収法を実現した。またDNAの切断法ならびにPCR(Polymerase Chain Reaction)増幅時の問題点を実験的に調べており有用な知見を得ている。

以上により、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

榊原 建樹 
水野 彰 

小崎 正光 
印

藤江 幸一 
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。