別紙1－1

論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※　甲　　第　　14186　　号

氏　　名　鷲見　隼人

論　文　題　目

DNA修飾ナノ粒子を用いた3次元超格子の結晶構造安定性に関する研究
(Study of Crystal Structure Stability of DNA-functionalized Nanoparticle Superlattice)

論文審査担当者

主査	名古屋大学	未来材料・システム研究所	准教授	田川　美穂
委員	名古屋大学	未来材料・システム研究所	教授	宇治原　徹
委員	大阪大学	工学研究科	招へい教授	塚本　勝男
委員	名古屋大学	工学研究科	教授	髙見　誠一
委員	名古屋大学	工学研究科	教授	澤　博
委員	名古屋市立大学	医薬学総合研究院	教授	山中　淳平

別紙１－２

論文審査の結果の要旨

鷲見隼人君提出の論文「DNA修飾ナノ粒子を用いた3次元超格子の結晶構造安定性に関する研究」は、DNA修飾ナノ粒子（DNA-NP）の結晶化において、X線小角散乱による構造解析及び格子乱れを解析して結晶性を評価することにより、高品質単結晶が作製できる条件を見出している。また、溶液中で作製したDNA-NP結晶の乾燥に伴う構造変化を詳細に解析し、脱水に伴い結晶格子が収縮しても結晶対称性が維持される条件を見出したことを明らかにしている。各章の概要は以下の通りである。

第1章では、ナノ粒子超格子一般に関して、様々な作製法に焦点をあてて述べ、DNAを用いて作製したナノ粒子超格子の乾燥に伴う構造変化や不完全性が与える影響に関して述べている。研究の目的も述べている。

第2章では、DNAの構造、DNAナノテクノロジー、DNA-NP超格子に関して述べている。

第3章では、DNA修飾金ナノ粒子超格子の作製方法や測定方法、X線小角散乱による結晶構造解析方法について述べている。

第4章では、DNA-NP超格子の粒子体積率が乾燥に伴う構造変化に与える影響にを明らかにしている。この結果は、乾燥すると結晶構造が壊れると考えられていたこれまでの常識を覆し、粒子体積率を制御することで等方収縮できることを示した有用な知見である。

第5章では、乾燥後も結晶構造を維持できるDNA-NP超格子作製のためのDNA塩基配列の設計方法に関して述べ、実際に設計したDNAを用いて結晶化を行った結果を述べている。DNA-NP超格子の結晶性に与える要因を多角的に考察しており、固体状のDNA-NP超格子の高品質単結晶を得るために有用な知見である。

第6章では、高い結晶性を持つDNA-NP超格子を作製するための溶媒設計に関して述べている。異なる塩濃度における結晶化の結果を比較し、特に高塩濃度下における結晶成長に関して深く考察している。高塩濃度下における結晶成長に関する過去の知見は極めて少なく、DNA-NP超格子の新しい結晶成長法として有用な知見である。

第７章では、DNA-NP超格子の単結晶構造解析に関して述べている。X線小角散乱を用いた単結晶構造解析法は確立されておらず、広くコロイド結晶分野に応用できる有用な知見である。

第８章では、本研究の結論を与えている。

以上のように本論文では、乾燥後も結晶対称性を維持できるDNA-NP超格子の作製方法と、高い結晶性を持つDNA-NP超格子の作製方法、及びX線小角散乱による新しい結晶構造解析法に関して明らかにしている。これらの評価方法並びに得られた結果は、コロイド結晶成長分野の発展のみならず、ナノ粒子やその集合体が発現する新規な物性を利用した光学材料や電子材料の実現のために重要であり、工学の発展に寄与するところが大きいと判断できる。よって、本論文の提出者である鷲見隼人君は博士（工学）の学位を受けるに十分な資格があると判断した。