

## 論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※ 甲 第 12754 号
------	---------------

氏 名 Mardiansyah Mardis

### 論文題目

Rapid Fabrication of Metal Nanostructures by Laser Ablation  
under Supreme Condition

(超臨界中でのレーザーアブレーションによる金属ナノ粒子生成に  
関する研究)

### 論文審査担当者

主査	名古屋大学	教授	後藤 元信
委員	名古屋大学	教授	高見 誠一
委員	名古屋大学	教授	則永 行庸
委員	名古屋大学	教授	豊田 浩孝

## 論文審査の結果の要旨

Mardiansyah Mardis君提出の論文「Rapid Fabrication of Metal Nanostructures by Laser Ablation under Supreme Condition (超臨界中でのレーザーアブレーションによる金属ナノ粒子生成に関する研究)」は、高圧の超臨界流体から液体にわたる高密度流体中でのパルスレーザーによる金属や炭素からなる複合ナノ粒子の迅速調製法を開発しており、粒子の構造と調製条件との関係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、レーザーアブレーションによるナノ材料調製の基本概念および超臨界流体中への応用に関する既往研究について述べるとともに本論文における研究目的を述べている。

第2章では、液体二酸化炭素中でのニッケルナノ粒子の調製について検討しており、コアシェル構造を有するニッケル/炭素の複合ナノ粒子が生成できることを明らかにしている。

第3章では、7-15MPa、21-25℃の高圧二酸化炭素中での金/炭素の複合ナノ粒子の調製について検討しており、粒子は球状およびナノクラスター状であることをFE-SEM、TEM、STEM、EDSなどの測定法により明らかにしている。

第4章では、8-15MPa、40-80℃の超臨界二酸化炭素中での金/炭素のナノ粒子の調製について検討しており、球状粒子の周りを小さい粒子からなるクラスターが取り巻いている構造の粒子が得られることを見出しており、粒子への温度や圧力依存性を明らかにしている。

第5章では、アミノ酸水溶液中での金のナノ粒子調製を検討しており、グリシンを用いると7nm程度の金ナノ粒子、L-プロリンを用いると11nm程度の金ナノ粒子が得られること、ならびにアミノ酸により金ナノ粒子の凝集が抑制できることを示した。

第6章では、水中での金/二酸化チタンの複合ナノ粒子の調製を述べている。100-150nmの酸化チタンの粒子の表面に5-20nmの金の粒子が結合した構造体が見られることを示した。これらの結果は金属を含む複合ナノ粒子の迅速な調製がレーザーアブレーションにより可能であることを示すものであり、複合ナノ粒子調製に対する有用な知見である。

第7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超臨界流体から液体の高密度流体中でのレーザーアブレーションによる複合ナノ粒子の調製法を報告しており、その粒子の構造を明らかにしている。これらの手法並びに得られた結果は、薬品を用いない複合ナノ粒子の迅速な製造法を実現するために重要であり、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Mardiansyah Mardis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。