

埼玉工業大学大学院工学研究科

丹羽 修 研究科長 殿

学位論文予備審査委員会

主査 巨 東英



副査 丹羽 修



副査 熊澤 隆



副査 石川 正英



副査 古谷 清蔵



## 学 位 (論文博士) 論文及び最終試験の審査結果について (報告)

専攻名:

学籍番号: \_\_\_\_\_

氏 名: 安 鋼

論文題目: 新規機能性素材を用いた育毛剤の開発と皮膚改善への応用に関する研究

(Study on development of hair restorer and its application of skin improvement by using of novel functional materials)

上記の学位 (博士) 論文について、平成29年2月3日に審査および最終試験を行い、その結果を下記のとおり報告します。

### 記

#### 1 学位論文の内容の要旨

マグネタイト超微粒子の表面修飾により、様々な機能を付与できる。本論文において、液相共沈法 マグネタイト超微粒子を合成し、マグネタイト超微粒子の表面に親水系膜と治療薬剤をコーティングし、育毛剤、アトピー皮膚炎治療剤及び皮膚がん治療薬剤への応用について検討した。その作用機構について仮説を確立したが、今後、薬剤の作用機構及びマグネタイト超微粒子の経皮透過、浸透、代謝に関する検討を行った。論文は七章で構成されている。第一章では、研究背景、歴史、現在の使用状況、本研究の目的及び構成を述べた。第二章では、超微粒子の合成方法を述べた。第三章では、育毛成分を合成したマグネタイト超微粒子の表面にコーティングを説明し、TEMによるナノ育毛剤試作品を観察し、C3H マウスの背部を用い、発毛状況を観察した。また、皮膚の切片や毛根

部の観察によりナノ育毛剤試作品は育毛効果を評価した。また、ヒト皮膚細胞由来の三次元皮膚モデルによる安全性試験を行い、安全性を確認した。第四章では、治療薬剤であるプレドニゾロンをマグネタイト超微粒子の表面にコーティングし、ナノ治療剤試作品の作成を説明し、そして、TEMによるナノアトピー性皮膚炎治療薬剤を観察し、アトピー性皮膚炎に対する治療効果を確認した。また、ヒト皮膚細胞由来の三次元皮膚モデルによる安全性試験を行い、安全性を確認した。第五章では、ヌードマウスモデルを用い、20-メチルコラントレン溶液を塗布し、皮膚扁平上皮がんを誘発させ、がん腫形成が確認された。皮膚扁平上皮がんモデルマウスの皮膚切片を観察した。さらに治療薬剤をコーティングした磁性治療剤による皮膚がんへの治療効果を確認した。第六章では、新規疎水性セルロースの特徴を紹介し、頭皮に対して水分量の向上、硬さの改善及び毛髪の質感改善効果を検証し、育毛剤での応用を述べた。第七章では、本研究の総括であり、各章にから得られた結論を簡潔にまとめ、さらに皮膚透過性について考察を行った。

## 2 審査意見：

以上の学位論文は、マグネタイト超微粒子を用い、育毛成分等の薬剤のコーティング技術を開発し、さらにナノ化薬剤による生体への評価を行い、優れる育毛効果が確認された。さらに、長期間使用による蓄積性がないことを確認した。高い有効性と安全性を有する研究成果が得られた。

したがって、この論文から得られた有用な知見があり、とくにこの論文によりマグネタイト超微粒子の生体への応用に関連する研究の発展に寄与するところが少なくない。

当審査委員会は、平成29年2月3日に審査委員ならびに関係教員出席のもとに、論文の最終審査および最終試験を行った、その結果、本人はバイオ工学と材料工学に関する学力、および英語に関し十分な学力があるものと認定し、本論文を博士（工学）の学位論文として合格と認める。

## 3 学位に付記する専攻分野の名称（いずれかを○で囲む）

工学                      学術

## 4 学位授与できるか否かの意見

### 1) 審査結果（いずれかを○で囲む）

① 学位論文及び最終試験の判定                      合格                      不合格

### 2) 意見

学位申請者の報告を審査した結果、申請者の論文は博士学位論文に適している。