

氏名（本籍地）	中井 真悟（埼玉県）			
学位の種類	博士（健康デザイン学）			
報告・学位記番号	甲第 453 号（甲（健）第一号）			
学位記授与の日付	平成 31 年 3 月 25 日			
学位記授与の要件	本学学位規程第 3 条第 1 項該当			
学位論文題目	ラット大腿骨に及ぼす物理的刺激の要因に関する形態学的解析			
論文審査委員	主査	教授	博士（歯学）	大迫 正文
	副査	教授	博士（医学）	杉田 記代子
	副査	教授	博士（医学）	齊藤 恭平
	副査	東京医科歯科大学名誉教授		
		歯学博士	山下 靖雄	

# 学位論文審査結果報告書〔甲〕

## 【論文審査】

柔道整復師、あん摩マッサージ指圧師、鍼灸師は地域医療の一端を担い、医師とは異なる立場からさまざまな疾病、傷害に対する治療のほか、健康づくりや健康寿命の延伸にも寄与している。しかし、これらの分野では施術自体の機序の解明が遅れ、経験に基づく知識によって施術法が伝承される面が多いとされている。そのため、施術者は治療に際して、的確で効果的な治療方針や施術法とは何か、また、その施術の機序がいかなるものかという問題に常に直面している。柔道整復師、あん摩マッサージ指圧師、鍼灸師の資格を有する中井真悟院生も、それらの養成校を卒業した後、地域において多くの患者に触れあい、施術してきた。しかし、中井院生自身も施術を通してそれらの解明が必要であることを痛感し研究に従事するに至った。また、今日、我が国では高齢化に伴って骨の脆弱化が進んだ人が増え、さらに骨粗鬆症による骨折が脳卒中に次いで寝たきり状態を招く可能生が高いとされている。このことから、本博士論文の研究では多くの健康問題の中でも骨に関するテーマを取り上げ、これまでに多くの実験を行った。それらの実験の内容とその特徴を挙げると以下のような。

## 第一章

本章では序論として、まず学術的な背景と博士論文全体の目的を示している。また、本博士論文の実験はすべて実験動物（ラット）を用いて行われ、そのような意味ではすべて基礎研究として見なされる。しかし、実験内容の面から、その中でも基礎研究と応用研究に分類している。

## 第二章

本章の実験は、第三章以降の実験で観察するラットの骨の基本構造を明らかにするもので、骨の構造をマクロ、ミクロ的な視点から示し、また、その所見と骨の破断試験による強度との関連性も論じている。それらの中には、電子顕微鏡による微細構造の観察所見をもとに骨の発育変化が論じられているものや、標本作製に高度な技術を要する血管鋳型標本の結果が提示されているものがあり、これらの解析の技術に高度な専門性が認められる。

## 第三章

通電刺激実験を本論文における応用実験とした場合、第三章では通電刺激を行っていないために、この章も基礎研究に位置づけられる。本章では、破断試験機を用いて毎回同じ条件で骨折を引き起こし、それによって生じる骨折線の現れ方を発育度別に検討している。一般に、幼児期の骨は成人期に比べ石灰化度が低く、幼児が骨折した場合、破折面が草木を無理に折った時のようにささくれ立つとされ、施術の現場では、そのような若木骨折が生じていることを前提に治療がなされている。しかし、本論文の実験結果では破断の影響は破折部位に留まらず、そこから近位、遠位方向へ層板構造に沿って骨内にも亀裂が生じていた。このことは治療を破折面の前後にまで拡げて考える必要があることを示唆するものであり、ここに本実験の独創性や有用性が認められる。

## 第四章および第五章

これらの章では、ラット後肢の不動化や尾部をケージの天井からつり下げて後肢への加重低減を図ることによって骨量を減少させ、その条件で通電刺激を行い、効果を検討している。なお、第四章は鍼灸針を用いて通電し、第五章はパッドによって経皮的に通電したものである。

鍼灸の分野では神経や筋、内臓系の障害への治療がなされているが、骨に対してはほとんど着目されておらず、まず、骨の健康作りに鍼灸の応用性について検討した本論文のこの点に独創性があると思われる。さらに、鍼灸針を用いた方法は医師または鍼灸師という有資格者しか使えない。そのため、より多くの人がこの方法を活用できるように、鍼を使わず皮膚表面に貼ったパッドで行う方法も考案し、その実験も本研究で行い、成果がみられている。このことは本研究が社会への還元性が高いことを意味すると考えられる。

本博士論文では動物実験しか行っておらず、人への応用性という面では今後さらなる研究が必要である。また、本論文ではあたかも通電刺激自体が骨に直接作用して、加重低減によって引き起こされる骨量減少を抑制すると考えられている。しかし、通電刺激は筋を収縮させるため、この骨への影響が筋収縮を介してなされている可能性もある。そのため、今後の課題として、筋の腱または神経切除によって筋収縮を起こさせない状態にして通電刺激を行う実験も必要と思われる。

以上のように、本論文には課題が残されているが、一方では、鍼灸が骨量維持にも効果を有する可能性を初めて明らかにした点に、本論文の新規性よび独創性があると思われる。また、通電刺激実験は本論文の中で繰り返し行われ、それらの実験の中で一貫して有効な結果が得られており、本論文の信頼性が認められる。さらに、通電刺激の方法を一般化し、鍼灸鍼を使う資格のない人でも骨への通電刺激をできるように経皮的な刺激方法についても検討し、その効果があることも明らかにしている。この点に社会へ高い還元性がある論文であると評価できる。

#### 【審査結果】

本博士論文には、ヒトへの応用の可能性や、通電刺激が筋ではなく骨自体に影響をもたらすか否かという機序について検討する課題は残されている。しかし、加重低減によって骨量が減少したラットに通電刺激を用いて骨吸収の抑制を図る本研究は独創的であり、分析方法にも高度な技術が駆使されている。鍼を用いたこの研究成果は鍼灸師界に有用な示唆となり、経皮的な実験は無資格の一般人をも視野に入れた研究で、社会への還元性もあるものと思われる。また、福祉社会デザイン研究科（ヒューマンデザイン専攻）の博士学位審査基準に照らしても妥当な研究内容であると認められる。

本審査委員会は、中井真悟氏の博士学位請求論文について、所定の試験結果と上述の論文審査結果に基づき、全員一致をもって本学博士学位を授与するに相応しいものと判断した。