

Measurement of compression and shear forces in  
the lumbar intervertebral disk L5/S1:  
Comparison using a static kinematical model  
and a frame structure model

著者	柴田 克之
著者別表示	Shibata Katsuyuki
journal or publication title	博士学位論文要旨 論文内容の要旨および論文審査 結果の要旨 / 金沢大学大学院医薬保健学総合研究科 (保健学専攻)
volume	平成17年4月
page range	82
year	2005-04-01
URL	<a href="http://hdl.handle.net/2297/19457">http://hdl.handle.net/2297/19457</a>

# 博士論文審査結果報告書

学位授与番号 医博甲第 1703 号

氏 名 柴田 克之

## 論文審査員

主 査 (職名) 生田 宗博 (教授)

副 査 (職名) 柴矢 富士子 (教授)

副 査 (職名) 二木 淑子 (助教授)



## 論文題目

Measurement of compression and shear forces in the lumbar intervertebral disk L5/S1: Comparison using a static kinematical model and a frame structure model

(腰部椎間板 L5 / S1 内の圧迫力とせん断力の計測: 静的力学モデルと骨格構造モデルによる比較)

## 論文審査結果

本実験の目的は、L5/S1 椎間板内圧迫力 (圧迫力) を、MRI で計測した各被験者の筋モーメントアームを用いて、生体個々の静的力学モデルにより負担の少ない持ち上げ方を示すと事ならびに、新たに作製した骨格構造モデルによって静的力学モデルで発生する圧迫力を推定する事である。対象は過去に腰痛の既往歴が無く、本実験の主旨に同意した 8 名の健常男性である。本実験は静的力学モデルと実験計測の骨格構造モデルを用いた 2 つの実験からなる。静的力学モデルの実験は、被験者にコンテナの持ち上げ動作を体幹伸展動作で持ち上げる back lift と、膝を伸展動作で持ち上げる leg lift の 2 条件とした、コンテナの重量負荷を 0kg, 10kg, 20kg の 3 条件とし、腰部圧迫力を算出した。骨格構造モデルの実験では、まず被験者の筋モーメントアームのパラメータを基に骨格構造モデルを作製した。モデルでは、持ち上げる重量、体幹筋による牽引力、腹腔内圧などの物理的なパラメータを機械的に可変させて加え、モデル第 5 腰椎体で発生した圧迫力を計測した。結果、静的力学モデルで算出した腰部圧迫力は、負荷重量の増加に伴い漸増した。圧迫力は back lift と leg lift で有意差はなかったが、剪断力は back lift と leg lift の間で有意差を示した。骨格構造モデルで計測した圧迫力は、静的力学モデルで算出した圧迫力と高い相関 ( $R=0.95$ ) を示し、負荷重量の増大に伴い圧迫力は有意に漸増した。考察、ヒト静的力学モデルに対する腰部負荷量は、負荷重量で変化する圧迫力と持ち上げ方の違いにより変化する剪断力で評価できた。一方、骨格構造モデルでは、負荷重量、体幹筋の牽引力、腰仙角、腹腔内圧を物理的パラメータとして機械的に任意に設定し可変でき高い精度で繰り返し計測できた。従来の静的力学モデルと今回の新しい骨格構造モデルで計測した圧迫力は高い相関を示した。すなわち骨格構造モデルで負荷条件を模擬的に設定することで、ヒトが持ち上げ動作を行う場合のリスクを予測し測定できた。

以上より、本研究は持ち上げ作業に伴い発生する腰部への負荷力を、新規に作製した機械モデルで予め算定できることを明示したもので、作業療法の新たな発展と研究の新しい展開を開くものであり、博士の学位を授与するに値する論文であると評価できた。