

# 靴の形状が姿勢・歩容・関節負荷に及ぼす 動態力学的影響

文化学園大学 永井伸夫  
(共同研究者) 同 有泉知英子  
同 田村照子

## Effects of Kinetic Dynamics by Shoes on Posture, Gait and Joint Moments in Human Body

by

Nobuo Nagai,  
Chieko Ariizumi, Teruko Tamura  
*Department of Functional Design*  
*Bunka Gakuen University*

### ABSTRACT

In recent years, the number of women who wear high-heeled shoes even while commuting to work is increasing. Because they tend to wear shoes that are fashionable rather than practical, many complain of ailments affecting their feet, knees and back. In this study, we analyzed the effects of four common types of shoe—specifically, sneakers, pumps (heel height: 3 cm), shoes for the elderly and toning shoes—to determine how their shape and the presence of a heel affect joint moment and the angle of joints of the lower limbs in one gait cycle, and to investigate the kinetic dynamic effects that shoes have on the human body. We examined eight healthy young females based on three-dimensional motion analysis and floor reaction force, and calculated joint moment using interactive musculoskeletal modeling software. An examination of joint moment in one gait cycle showed that hip joint moment increased at the time

of heel contact, especially when the subject wore pumps. In addition, the peak values of hip and talocrural joint moment increased in the propulsive period, with the highest peak value seen in shoes for the elderly. It was therefore thought that shoes for the elderly soften impact in the contact period and aid propulsion even when worn by young people. We expect that the result of this study will contribute to the design of highly safe and functional shoes and safer methods for wearing shoes.

## 要 旨

近年、多くの女性が社会進出することに伴い、毎日の通勤でもハイヒールを履用する女性が多くなり、ファッション性偏重の靴を履くことにより、足、膝、腰の疾患の原因となることも多いといわれている。本研究では、身近な履物として、スニーカー、パンプス（ヒール高：3cm）、高齢者用シューズ、トーニングシューズの4種について、その形状やヒールの有無が、下肢の関節に及ぼす負荷量や、関節角度について分析し、靴の形状が身体に及ぼす影響を動態力学的に検討した。健康な若年女性8名を対象として、三次元動作解析装置、床反力計、筋骨格モデリングソフトウェアに動作データを移行することにより、関節モーメントを計算した。歩行一周期における関節モーメントの変化をみると、踵部接地時に股関節の関節モーメントが増大し、特にパンプス履用時に高値を示した。また、蹴り出し時（推進期）に股関節、距腿関節の関節モーメントピーク値が増大し、高齢者用シューズで最も高かった。高齢者用シューズは、若年者が履いた場合でも接地時の衝撃を緩和し、前方への推進力を促すものと思われた。本研究の成果が、安全性・機能性の高い靴の設計や、安全な靴の履用方法の向上に貢献することを期待する。