靴の適合性に対する 足の骨格軸と柔軟性の影響

○山崎信寿、大堀あき子（慶大・理工）

河内まき子（製品科学研）

Influence of flexibility and skeletal axis in foot on shoe fitting

N.Yamazaki, A.Oohori (Keio Univ., Fac. of Sci. & Tech.)

M.Kouchi (Indus. Prod. Research Insti.)

1. はじめに

靴の適合性には足寸法と共に形状と柔軟性が関与する。最近の足型調査によれば、日本人のほぼ半数は従来の直線的な靴型軸に合わない骨格軸を持っていることがわかった。¹⁾このため本研究では、従来の靴型による靴と足型調査に基づく修正靴（外転靴）を試作し、柔軟性を含む足型特徴と適合靴型軸との関係を考察した。

2. 実験方法

足型形状の分類と試作靴型形状を図1に示す。足型形状は踵部の曲がりと内側足根部の肉付きにより4タイプに分類されるが、骨格変形を伴う足軸は踵の外転の有無による2タイプになる。このため靴型は従来の直線型と足長の $\frac{1}{2}$ で踵部を 5.5° 外転させた型の2種とした。

試験靴はヒール高30mm、ウィズEのキット製紐付婦人靴とし、サイズは230 ± 5mmの3

種とした。このため被験者の事前足型調査を行い、試験靴の適用可能な女子27名（平均年齢21歳）両足について以下の計測を行った。

足型計測と特徴観察の後に、靴型軸の異なる2足の靴について部位別圧迫感や歩行感に関する官能検査を行った。その後、両足の母指と小指の指骨および中足骨頭側面に圧力センサ（共和電業PS-10KA）を付け、その上からナイロンスッキングを履かせて2種の靴による歩行時足靴間圧力の計測を行った。さらに中足骨頭部の締めつけ硬さを計測し²⁾、最後に再度、同一の官能検査を行った。

3. 足型形状と靴型軸の関係

足型外郭投影図をディジタル入力し、画像処理手法の一つであるスケルトン抽出によって足軸タイプ进行分类した。また前足部については、第1指側角度で外反型($>13^\circ$)と平行型に分類した。この結果、図2に示すように、直線型は直線型の靴を、外転型と回内型は外転靴を好む傾向があり、複合型については爪先形状によって評価が分かれることがわかった。これは踵部の外転によって母指への圧迫が変化するためである。

4. 足型形状と圧力の関係

定常歩行状態における5指側平均圧力と足軸角度の関係を図3に示す。足靴間圧力は足表面の押し込み硬さに関係するためばらつき大きい値となるが、 8° 前後で最小になる。なお、直線型の靴を好む者の第5中足骨頭側面圧力(0.11Mpa)は外転型の靴を好む者

図1. 足型分類と靴型軸

θ : 外転角度、…… : ふくらみ除去修正軸

図2．足型分類と靴の好みの関係

のそれ(0.21Mpa)と比較して有意に小さいが、同一被験者の靴別圧力には有意差はなかった。これより、外転型を嫌う理由は第5指側の圧力が高いためであると考えられる。

5．足の柔軟性の影響

靴型軸の好みと中足部柔軟性との間には明確な関係はないが、傾向としては柔軟性が高い者は直線型を、中等度の柔軟性を持つものは外転靴を好み、硬い者は他の要因で好みが決まる。これらは踵軸の変更に伴う爪先部の適合性変化に対する許容度差による。

6．足軸修正靴の可能性

各靴の評価割合を表1に示す。本実験で用いた修正靴は外観上の問題から比較的軽度の外転角度にしたために、直線形と外転型の両方を許容する者が半数強に達した。また、足軸、寸法、柔軟性にかかわらず両方に満足しない者が2割いることは、試験靴のウィズを1通りにしたためであろう。直線型好みの合計と外転型好みの合計に有意差はなく、どちらも1種類では6～7割程度しか満足させら

図3．足軸外転角度と足靴間圧力の関係

表1．靴軸の好み

	外転好き	外転嫌い	合 計
直線好き	51.2 %	12.2	63.4
直線嫌い	17.0	19.5	36.5
合計	68.2	31.7	100%

れないことがわかる。したがって、市販靴全体の適合性向上には、従来のサイズ・ウィズ区分に加え、直線型と外転型の2タイプを与えることが必要になろう。

7．おわりに

踵部の軸を曲げる試みは靴の適合性向上の新技术であるために、これに伴う口まわりおよび爪先形状の修正など、解決すべき問題も多い。今後はさらに試作靴の改良を加え、より具体的な修正指針を得る予定である。

試験靴の借用を許可された(社)日本皮革産業連合会および被験者の御紹介をいただいたお茶の水女子大学富田 守先生、松浦秀治先生、大妻女子大学芦澤玖美先生、(株)ヨシノヤ靴店に謝意を表す。また、本研究の一部は慶応義塾学術振興資金の補助を受けた。

参考文献

- (1) (社)日本皮革産業連合会：イーージーオーダーシステム研究報告書、(1989)
- (2) 阪口善樹、山崎信寿：足の締めつけ硬さの計測、第32回人間工学会抄録、(1991)