

つまずき予防サポーターの設計に関する研究

生活科学課 中橋美幸、浦上 晃 生活資材開発課 吉田 巧

1. 緒言

加齢による筋力低下等が原因とみられる高齢者のつまずき転倒は、家庭内で多発しているという報告がみられる¹⁾。特に高齢者では、寝たきりを引き起こす場合があると懸念されることから、様々な分野においてつまずき転倒を予防できる対策が検討されている。

本研究では、昨年度は、つまずき転倒を予防できるサポーターを開発することを目的に基礎実験を行い、既存のつまずき予防ソックスやサポーター、テーピングの効果を明らかにした。今年度は、昨年度の実験結果に基づき、効率よくつま先を持ちあげる構造をもつサポーターを試作し、その着用効果について明らかにした。

2. 実験方法

2.1 実験試料

図1に、実験に用いた試料を示す。(A)：つま先アップ効果を謳った転倒予防靴下、(R)：ノーマルタイプの靴下の2種は比較対象として選択した市販品である。(T)：今回試作したサポーターである。母趾～小趾の裏にかかるように巻いたつま先ベルト部分を足の甲から下腿前面に沿って引っ張り膝部下方で止める前ベルトと、つま先からふくらはぎの腓腹筋内側頭・外側頭上に沿って引っ張り、両筋の上端付近で止める後ベルトからなる。前ベルトの甲部分と後ベルトには、通常のスポンジ用生地と同様の伸縮性をもつ素材を用い、前ベルトの下腿前面部分には、伸び抵抗が大きい素材を用いてつま先をできるだけ持ち上げる構造をもつサポーターを試作した。図2に、各実験試料を構成している生地の伸長特性を示す。



図1 実験試料

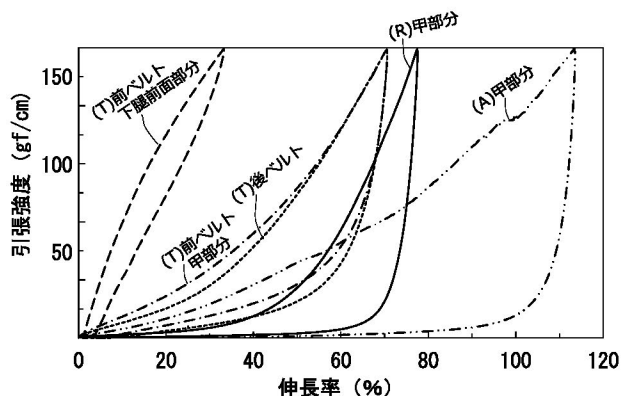


図2 実験試料の生地の伸長特性(ウェール方向)

2.2 歩行実験

健康な40歳代と60歳代の女性2名を被験者とした。被験者は、実験試料を着用し、フォースプレート内蔵型トレッドミルFTMH-1244WA((株)テック技販製)上で、被験者が歩く推進力で走行ベルトを制御する負荷制御モードにより、目標負荷25kg、メトロノームテンポ100bpmに合わせて歩行動作を行った。歩行動作が安定した後、左右足の床反力(F_x , F_y , F_z)、活動筋の表面筋電図、つま先高さの軌跡を測定した(図3)。表面筋電図の測定には、テレメータ筋電計DL-5000((有)エスアンドエムイー製)を用い、前脛骨筋(TA)、腓腹筋の内側頭(GMH)及び外側頭(GLH)に電極を貼付して各筋の活動電位を記録した。つま先高さの軌跡については、動作解析装置Carrot((株)ライブラリー製、撮影速度250fps)を用い、第一趾尖点に貼付したマーカーの位置座標を計測した。

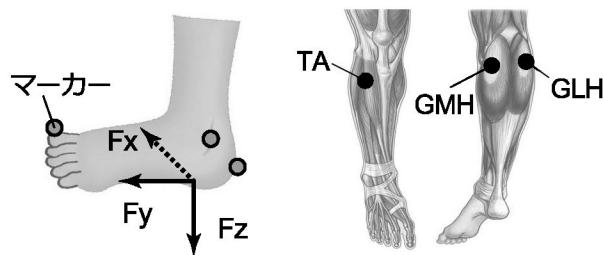


図3 足床反力の3分力、マーカー貼付位置(左)、表面筋電図の測定部位(右)

3. 実験結果及び考察

3.1 試料着用が歩行時の床反力に及ぼす影響

図4は、各被験者のトレッドミル歩行時の床反力測定の結果から、一步分の F_z :垂直分力、 F_y :前後分力の波形を示している。 F_z :垂直分力では、40歳代と60歳代の被験者ともに二峰性波形を示し、若干ではあるが、加齢によ