

1. 緒言

ウォーキングは、安全かつ効果的な有酸素運動として一般的に推奨されている。しかし繰り返される歩行動作は、膝関節に対して継続的な荷重負荷が生じる。更に前額面上の膝アライメントに異常（内反膝、外反膝）を呈すると、膝関節への局所負荷が生じることで、軟骨の変性による膝関節の痛みを誘発する可能性があり、将来的には変形性膝関節症につながる可能性もある。特に日本人は内反膝の割合が他国と比較しても多いため、膝の特徴に応じた安全な歩行方法を探る必要がある。そこで本研究では、異なる膝アライメントが、歩行速度により歩行周期割合にどのような影響を及ぼすのかを検討する。そして、それぞれの違いによる歩行周期の特徴を明らかにするとともに、膝の特徴に応じた安全な歩行方法を提案することを目的とした。

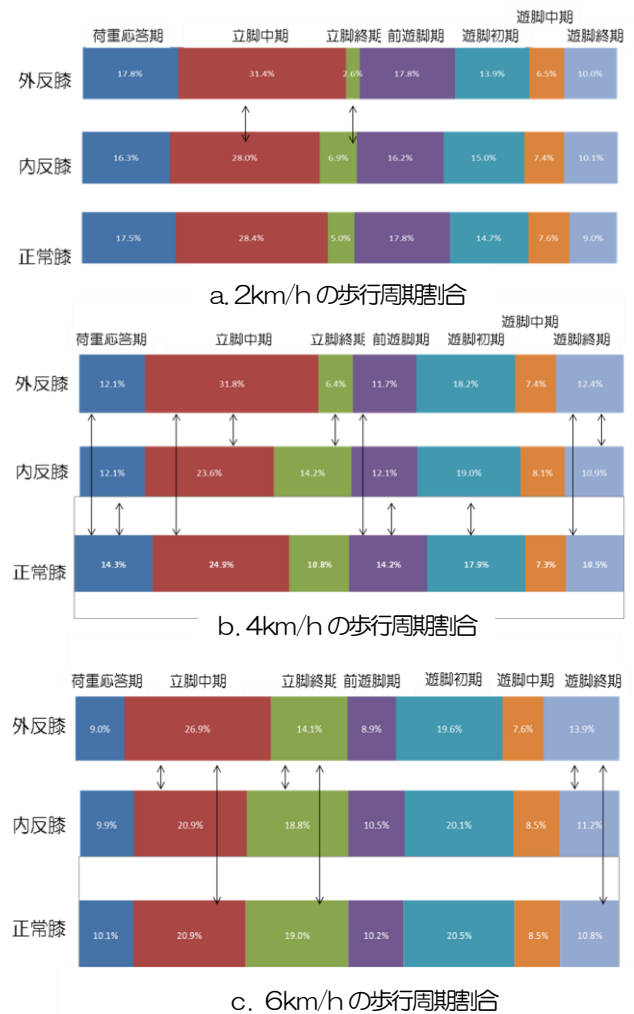
2. 方法

被験者は膝関節に既往症のない健康男性 15 名（正常膝 5 名、内反膝 5 名、外反膝 5 名）を対象とした。膝関節の分類は、X 線による下肢長像から大腿骨と脛骨の成す角（FTA:femorotibial angle）を測定し、 175° 以下を外反膝、 $175^{\circ} \sim 178^{\circ}$ を正常膝、 178° 以上を内反膝とした。各被験者には、Sifit 社製トレッドミル（DC1000）上で速度 2km/h、4km/h、6km/h でそれぞれ 30 秒間の歩行を行わせた。歩行中の 3 次元動作解析データは、赤外線カメラ 8 台（Eagle デジタルカメラ、Motion Analysis 社製）を用い、Mac 3D システム（Motion Analysis 社製）を用いてサンプリング周波数 100Hz にて PC 取り込んだ。身体の反射マーカは Helen Hayes Marker Set を参考にし、身体標点計 31 箇所を取り付けた。解析はリアルタイム動作解析システム EvaRT 4.4（Motion Analysis 社製）を用いて行った。歩行の立脚期を荷重応答期、立脚中期、立脚終期、遊脚期を前遊脚期、遊脚初期、脚中期、脚終期に分類した。30 秒間実施した際の速度が安定したと思われる周期から連続した 5 周期を抽出し、得られたデータの最大値、最小値を除いた 3 周期で比

較を行った。各群間で一元配置分散分析を行い、有意差がみられた場合には Tukey 法による多重比較検定を行った。なお有意水準は 5%未満とした。

3. 結果

膝アライメントごとの歩行周期割合の比較を以下に示す。



4. 考察

外反膝では速度を上げると歩行周期における立脚中期の割合が高くなることが分かった。更に速度が速くなるスポーツ動作では、片脚立位時での Knee in を誘発する可能性があるため、前十字靭帯損傷などのリスクが高くなる可能性がある。そのため、外反膝を呈する場合には歩行時においても立脚期において膝が内側に入らないように意識することが重要であると考えられる。