1P3-11 身体能力に応じた転倒防止のための歩行動作解析

Motion Analysis of Walking for the Prevention of Falling Accident according to Physical Strength

○佐野祥一, 寺田隆哉, 武田真一, 泉佳伸, 西嶋茂宏

大阪大学大学院工学研究科

Shoichi Sano, Takaya Terada, Shin-ichi Takeda, Yoshinobu Izumi, Shigehiro Nishijima

Graduate School of Engineering, Osaka University

1. 緒言

日常生活での基本動作の1つである歩行をできる限り自力で行うことは寝たきりにならないための重要な要素であると考えられる。しかし、高齢者における歩行時の転倒事故例も数多く報告されており、歩行は危険のともなう動作でもある。一般的に転倒の原因として身体能力の低下が考えられているが、未だ詳細な原因がつかめておらず、個人の能力にあった転倒回避方法を提供することは現状では困難である。そこで本研究では、動作解析により転倒のメカニズムを解明し、個人の能力にあった環境整備や運動能力の回復のためのリハビリテーション方法を提案していくことを目指した。動作解析装置による動作追跡およびモーメント計算により身体各部の負荷を計算し、身体能力との関係を検討し、高齢者が安心して安全な日常生活を送るための生活環境の整備について考察した。

2. 実験

直立した状態から右足を一步踏み出した際の滑る動作について解析を行った。両足をそろえて素足で立った状態から乾いているタイル、または水にぬれて滑りやすくなっているタイルに向かってそれぞれ腕を組んだ状態で踏み出した。タイル片は幅 20cm×長さ 40cm のものを床の上に固定し、被験者(20代の男性)からはじめ 50cm 離れた場所に置いておく。被験者の頭、肩、股関節、膝、踵、つま先の位置に右方向からカメラに写るようにマーカーを装着し、2台のカメラを用いて撮影した。その後、3次元運動解析システム Move-tr/3D を用いて動作解析を行った。この解析結果を元に、身体の重心位置の変化を計算した。重心の位置を決定するにあたり、身体各部の質量比を頭 4.4%、頸 3.3%、体幹 47.9%、上腕 5.3%、前腕 3.0%、手 1.8%、大腿 20%、下腿 10.7%、足 3.8%と仮定した。

3. 結果

乾いたタイルの場合は滑らず、水にぬれたタイルの場合は滑るという結果となった。滑らなかった場合と滑った場合の進行方向における右足の位置と体全体の重心の位置の時間変化を図1に示す。滑らなかった場合は重心位置がある一定の場所で安定しているのに対し、滑った場合は重心位置がその後も進行方向へ移動している様子がわかる。これは右足が前方に滑ったために体勢を立て直そうと重心を前に移動し転倒を防止しようとしていることを表していると考えられる。この時身体の筋力が低下していれば体勢を立て直すことができずにバランスを崩してしまい転倒して

しまうと考えられる。

Fig.1 Position of gravity center (direction of movement)

(A) without slip (B) with slip

4. まとめ

人間が滑ると立位姿勢を保持するためにいろいろな調整機構が関与して体位と構えを取り戻そうとする。重心線が安定性限界を超えないよう、滑る動作が完了した後も重心位置は変化している。現在さらに力学的データから滑る、または転倒に関するメカニズムの解析を行っており、これらを総合的に判断することによって身体能力に応じた転倒防止のための歩行動作解析についての評価を行っていく。

<参考文献>

中村隆一 齋藤宏 長崎浩 著「基礎運動学 第6版」
医歯薬出版株式会社