

22 ヒトの足部身体位置覚特性に関する研究—転倒の一要因として—

研究所 運動機能系障害研究部 小林 吉之、中澤 公孝、赤居 正美

1. 緒論：転倒は特に高齢者にとって、しかし高齢者だけでなく全ての年代の人にとって減少させたい歩行中の事故である。そのため転倒の直接的な原因となるつまずきの解明と、つまずきにくい歩行環境の整備が必要とされている。著者らがこれまでに行ってきた研究によって、外側に高く傾いた障害物を跨ぎ越える際には、跨ぎ越える足の外側(第五中側骨頭付近)のクリアランスが、水平な障害物を跨いで越える際と比べて有意に減少することが明らかになった。更にこの結果に基づいて行った実験によって、ヒトは自身の足部の位置を正確に知覚できておらず、実際の足部位置は自身がイメージしているよりも外側に位置していることが明らかとなった。これらのことから、ヒトが歩行中に不意につまづくのは、ヒトが自分の足の位置を正確に知覚できていないことが関係していると考えることができた。しかしこれまでの研究では足部の左右方向のズレのみに着目しており、前後方向にどのような特徴があるかは明らかとなっていなかった。そこで本研究では、足部の前後方向の身体位置覚にも着目し、自身のイメージしている感覚上の位置と、実際の位置との差の比較を行いその特徴を調べることを目的とした。

2. 方法：被験者は若年健常者 10 名とした。本研究における全てのプロトコルは、本センター倫理審査委員会の承認を得た。感覚上の足部位置と実際の足部位置との差を比較するために、足元の視界が遮蔽された状態で、床面に表示された直線（基準線）に対し足部の縁（内側、外側、前部もしくは後部）を、基準線を踏まないようにできるだけ近づけるように指示し、定置された足部の淵と直線との誤差を計測した。計測された誤差より、恒常誤差(CE)、誤差のばらつき(VE)、絶対誤差(AE)を算出し、足部位置（内側、外側、前部もしくは後部）を因子 A、利き足・非利き足を因子 B とした繰り返しのある二元配置分散分析を用いて比較した。

3. 結果と考察：分析の結果、足部位置における CE 及び VE に主効果 (CE: $F(3,27)=10.254$, $p<.01$, VE: $F(3,27)=13.824$, $p<.01$) が認められ、利き足・非利き足、及びそれらの交互作用には有意差は認められなかった。下位検定の結果はそれぞれ図 1(CE)及び図 2(VE)に示す。図 1 を見ると前後方向の誤差量は左右方向の誤差量よりも小さい値を示しており、一見誤差が小さく見える。しかし図 2 に示したとおり、前後方向の誤差は左右方向に比べて、有意に大きくばらついており、図 1 で示された小さな値は、線に踏み込む方向の誤差と線から離れる方向の誤差が相殺しあって見かけ上小さな値となっていることが確認できる。実際誤差の絶対値を示した図 3 をみると前後左右の誤差量に有意差がないことが確認できる。これらのことからヒトは自身の足部位置について、左右方向についてはこれまでの知見通り一定の傾向をもって知覚しているのに対し、前後方向についてはばらつきが大きく特定の傾向が認められないことが示唆された。今後は本研究の対象者を拡大し、高齢者の特徴や義足利用者の特徴などを明らかにしていくことで、転倒リスクの指標や義足の適合性評価などに応用していきたいと考えている。

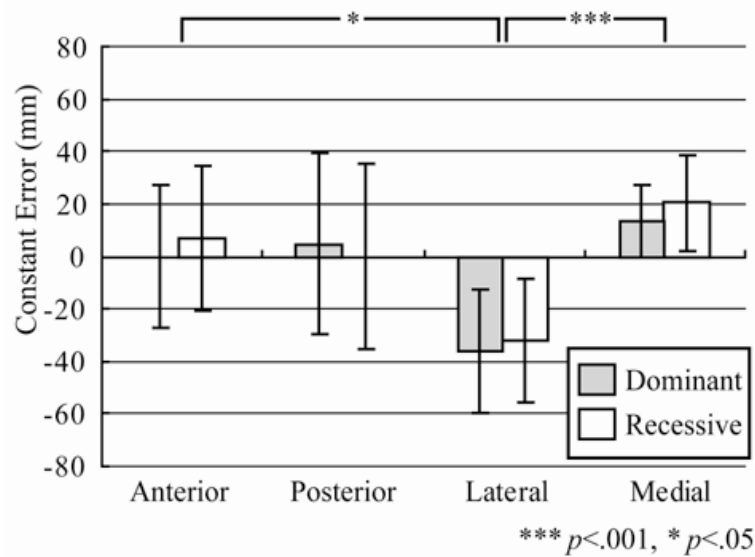


図1. 定置位置間における恒常誤差(CE)

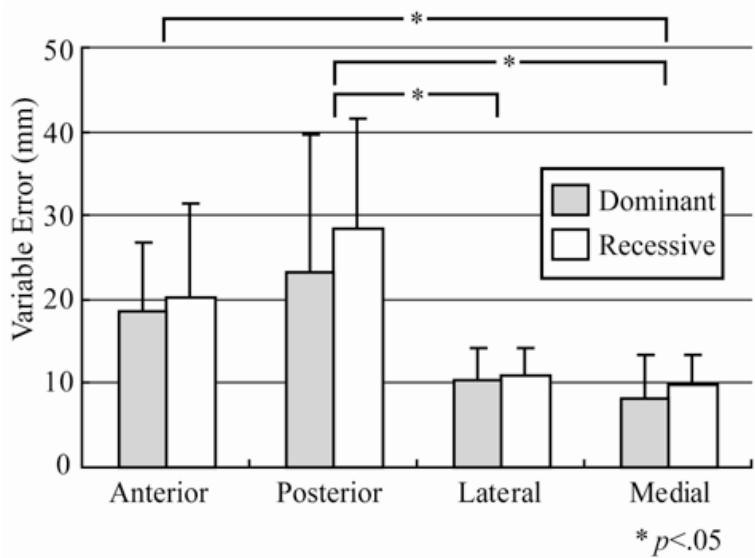


図2. 定置位置間における誤差のばらつき(VE)

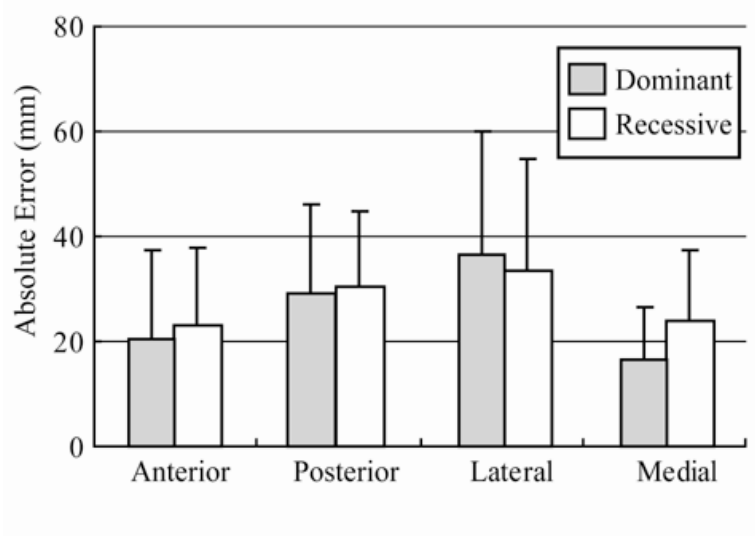


図3. 定置位置間における絶対誤差(AE)