

前方への足圧中心移動課題における 前傾位の違いが足圧中心位置に及ぼす影響

1) 尾山裕介 2) 村山敏夫 3) 太田玉紀

1) 新潟大学大学院

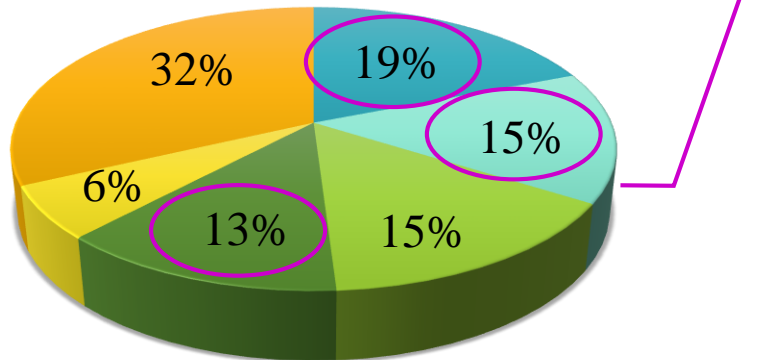
猫山宮尾病院メディカルフィットネスCUORE

2) 新潟大学教育学部

3) 猫山宮尾病院

背景

介護が必要になった主な原因(要支援者)



- 関節疾患
- 骨折・転倒
- 高齢による衰弱
- 心疾患
- 脳血管疾患
- その他

要介護度が低い場合、
身体機能の低下による原因が大きい

- ・20歳以降、加齢とともに身体機能が低下
(文部科学省, 2014)
- ・転倒と関連のある身体機能が特に低下
(Demura et al., 2003)



QOLの向上、健康寿命の延伸

<転倒の危険因子>

- ・外的要因 → 段差、履物、滑りやすい床、照明(の不良)など
- ・内的要因 → 感覚障害、筋力低下、バランス機能低下、歩行機能低下など

転倒の主要因


姿勢制御能力

= 静的な要素(静止立位保持)から動的な要素(歩行や応用動作)

動的姿勢制御能力の測定・評価 ⇒ 転倒予防

研究目的

<動的姿勢制御能力の分類・評価法>



随意運動中のバランス機能
— 支持基底面の固定 —

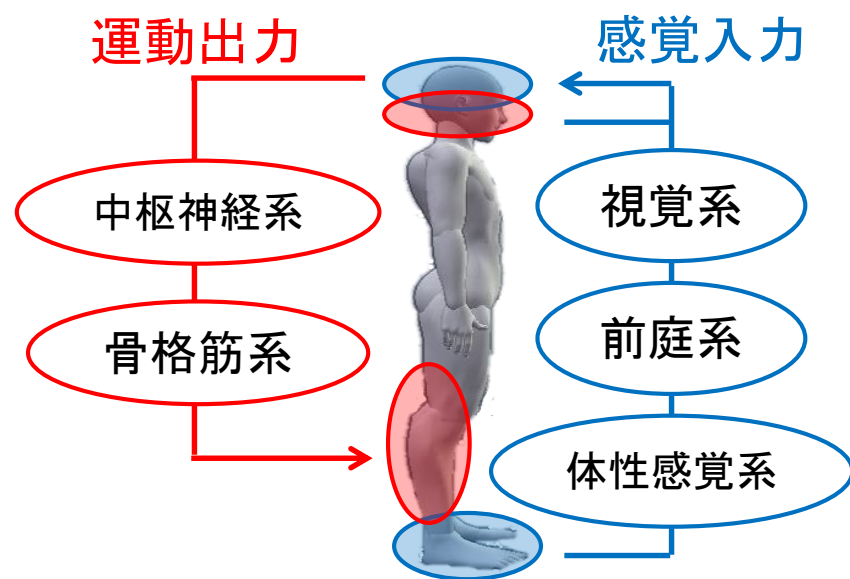
- 支持基底面を固定して重心を移動させる
- Functional Reach Test
- Cross Test



安定性限界の測定

・安定性限界の範囲が大きいほど、転倒頻度が少なくなる(望月, 2008)

<フィードバック制御>



感覚入力と運動出力の差異 ⇒ 転倒

転倒予防には安定性限界の範囲の拡大だけでなく、
フィードバック情報に基づく正確な運動出力が必要

<研究目的>

前方への足圧中心(COP)移動課題において、
前傾位の違いがCOP位置に及ぼす影響を明らかにする

研究方法

<被験者>

・女性中高齢者 35名

Mean±SDを示す

年齢(歳)	身長(cm)	体重(kg)	BMI(kg/m ²)
59.1±7.7	153.8±4.2	60.9±13.0	25.7±5.3

<動的姿勢制御能力>

- ・前方へのCOP移動課題
- ・バランスWiiボード(任天堂社製)を使用

<画像解析>

- ・矢状面からの画像撮影を実施

① 体幹前傾角度

(大転子－肩峰を結んだ線と垂直線のなす角)

② 脚角度

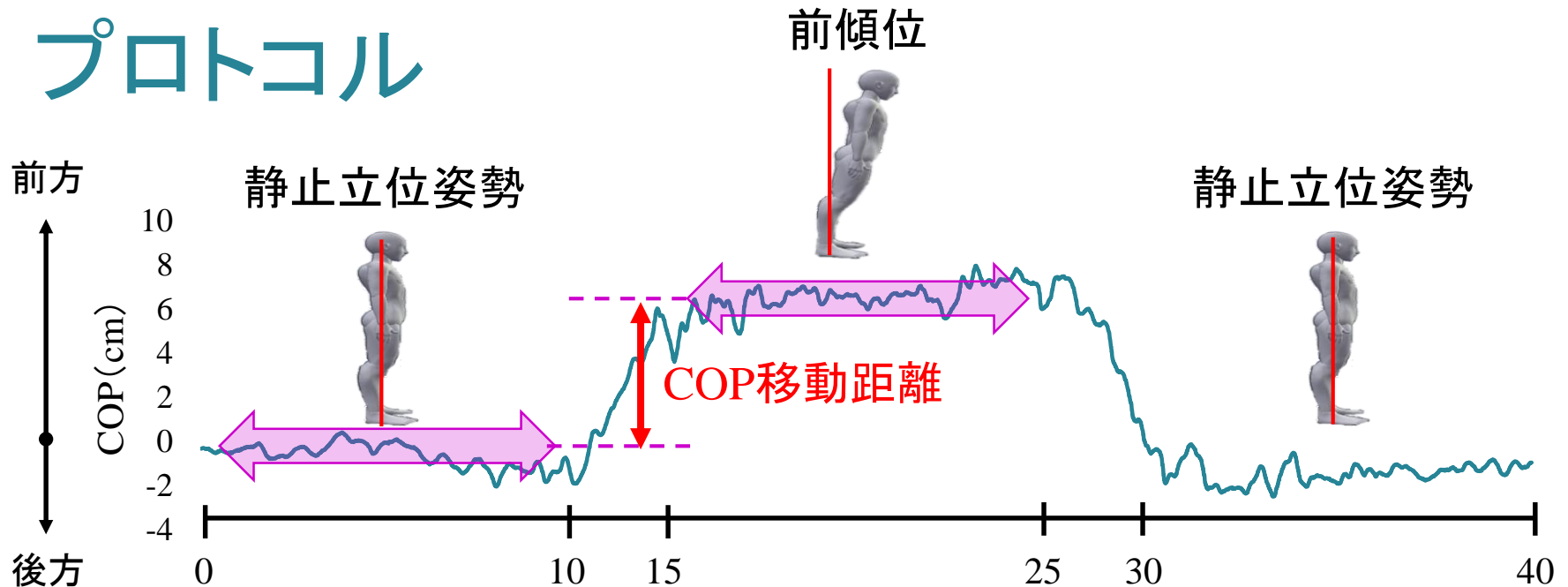
(大転子－外果を結んだ線と垂直線のなす角)

③ 股関節屈曲角度

(肩峰－大転子－外果を結んだ線のなす角)



プロトコル



<COP移動課題>

- ・ 静止立位姿勢 (10秒間) → 前傾位 (10秒間) → 静止立位姿勢 (10秒間)
- ・ 1試技を40秒、3条件の前傾位 (30%、60%、100%) を実施
- ・ 100% 前傾位を実施後、30% および60% 前傾位をランダムで実施

<評価変数>

- ・ 始めの静止立位姿勢と前傾位に着目
- ・ 各姿勢の10秒間のCOP位置からCOP移動距離を算出
- ・ 誤差 (%) = $\{(\text{発揮値} - \text{要求値}) / \text{最大値}\} \times 100$ (重谷ら, 2015)
- ・ 誤差はすべて絶対値化

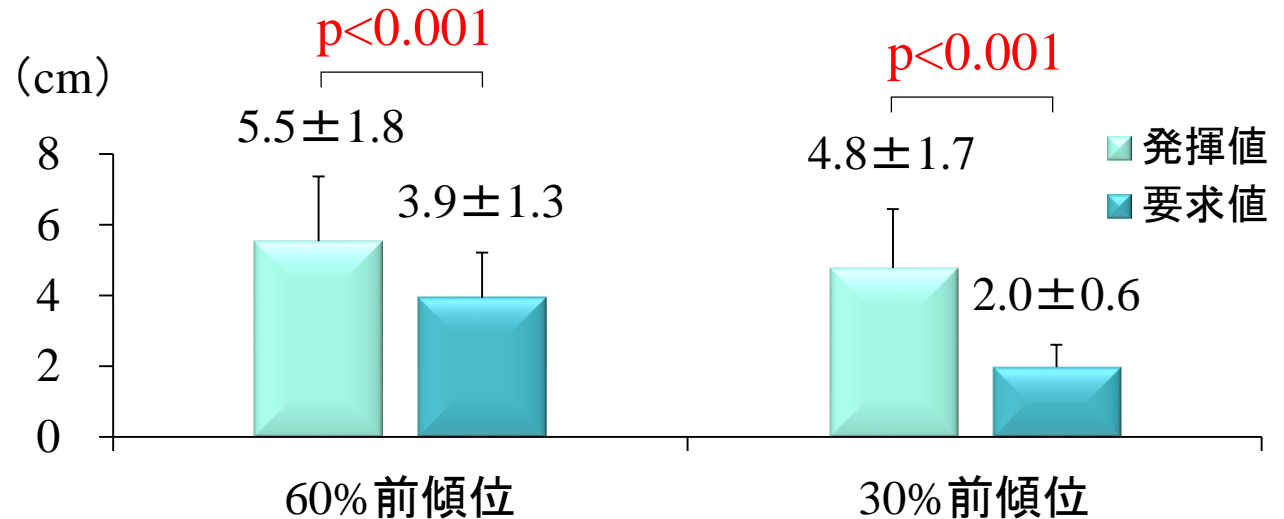
結果・考察①

<COP移動距離の発揮値と要求値の比較>

100%前傾位
(最大値)



6.6±2.1cm



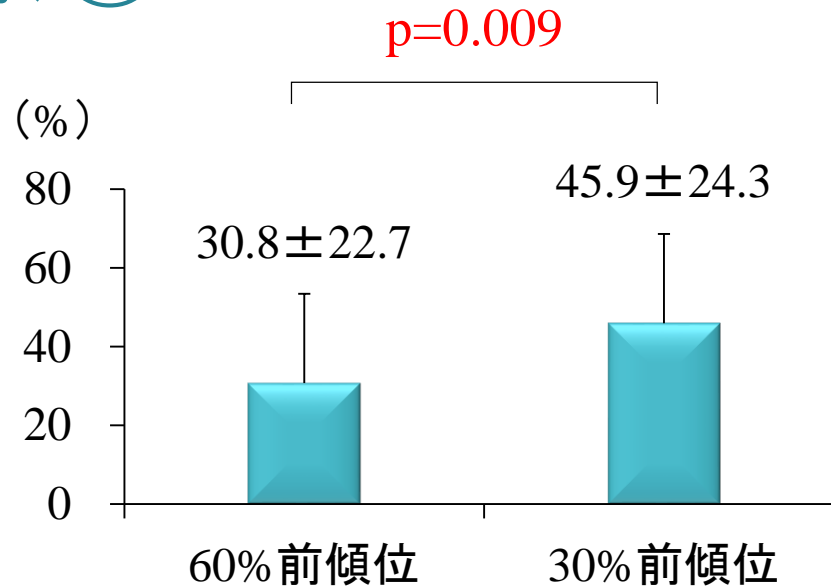
両条件とも要求値よりも発揮値が有意に大きい

- ・握力発揮や走・投・跳動作では、要求値よりも発揮値が上回る傾向がある(伊藤と村木, 1997; 関ほか, 2010)
- ・若年者は自己の身体能力を過小評価するのに対して、虚弱高齢者は過大評価する傾向にある(Robinovitch and Cronin, 2003)

要求値 < 発揮値

結果・考察①

<誤差の比較>



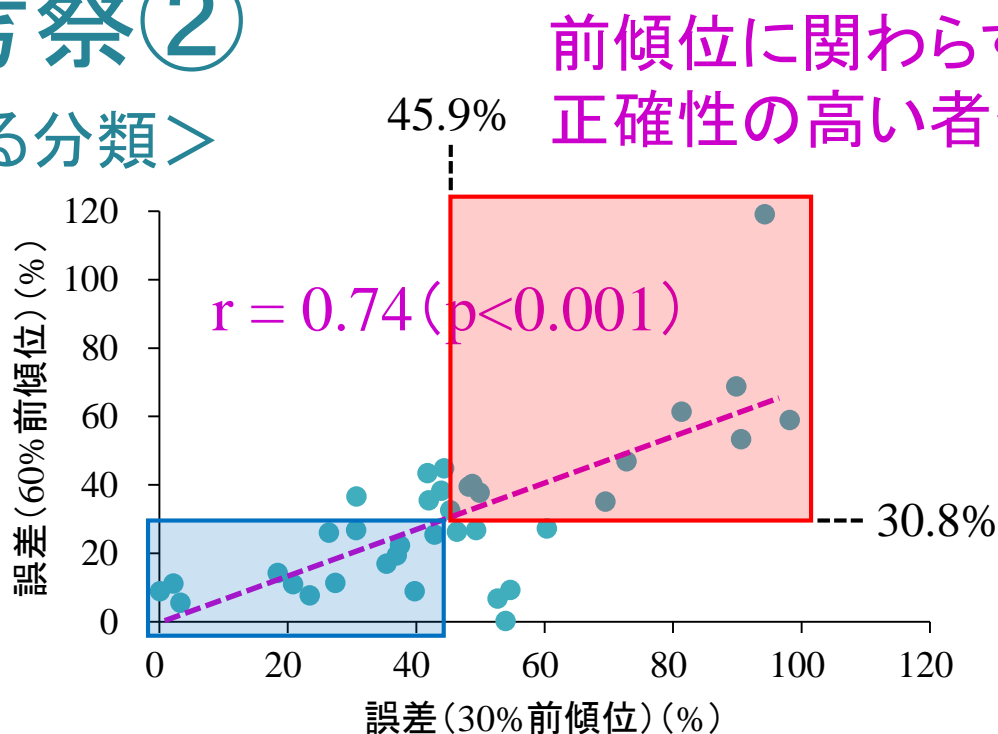
誤差は要求値が小さいほうが有意に大きい

- ・発揮値として出力されるパフォーマンスの被験者ごとのばらつきの場合には要求値が低くなるほど増大(伊藤と村木, 1997)
- ・Postural stability仮説の適用
(バランスを崩すことなく姿勢を元に戻すことを考慮して、見積もりを行うという仮説)

前傾位の違いに関わらず、過大評価(要求値<発揮値)する傾向があり、前傾位が小さいほど誤差は大きくなる

結果・考察②

<正確性による分類>



- ・各前傾位における誤差の平均値(45.9%、30.8%)を基準にして、
上位群(n=14)と下位群(n=10)を抽出



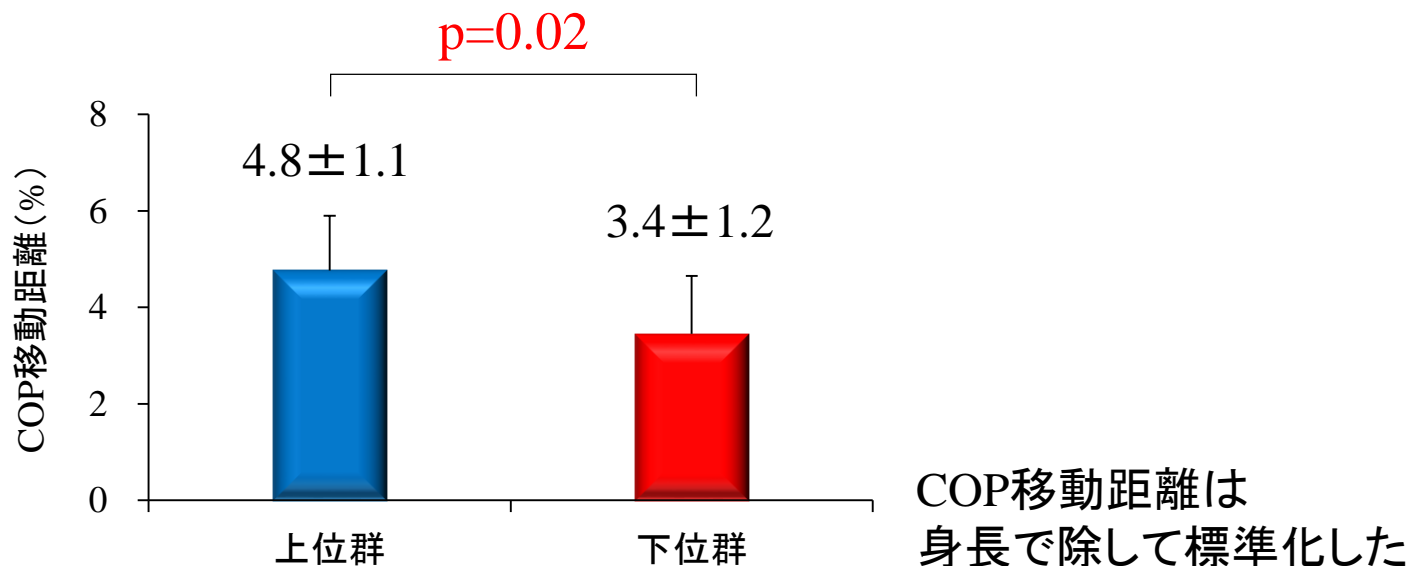
COP移動距離(100%前傾位)



- ① 体幹前傾角度
- ② 脚角度
- ③ 股関節屈曲角度

結果・考察②

<COP移動距離(100%前傾位)による2群比較>



COP移動距離は上位群が有意に大きい

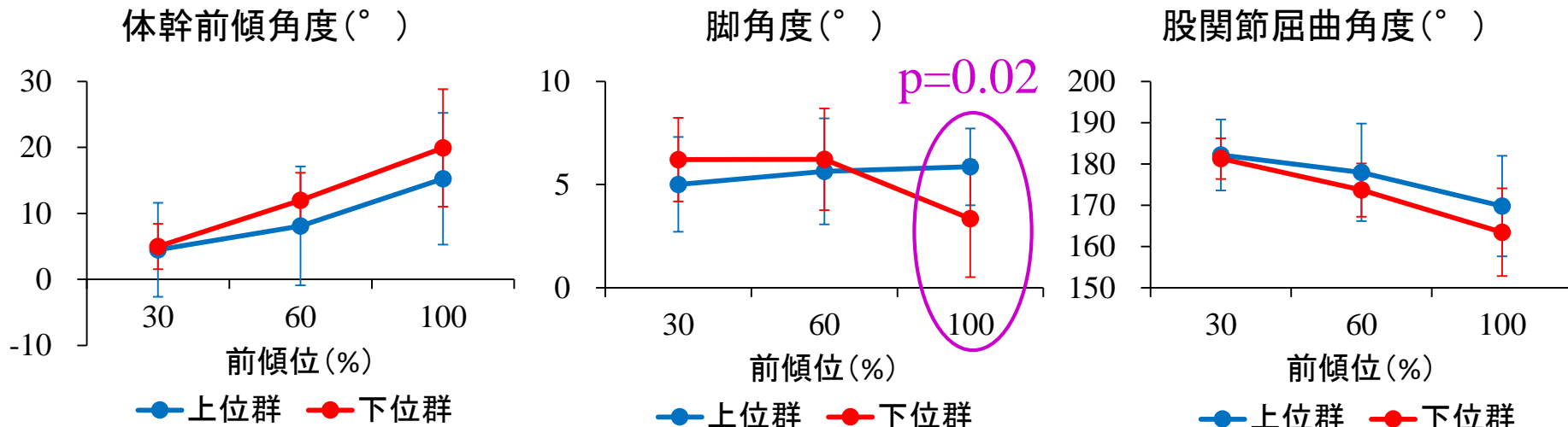
- ・FRTとリーチ距離の見積もり誤差は有意な負の相関関係 (岡田ら, 2008)



正確性が高い群ほど、安定性限界の範囲も大きい

結果・考察②

<画像解析による2群比較>



100%前傾位の脚角度のみ有意差あり

⇒ 下位群は体幹前傾角度が大きくなり、脚角度が小さくなる傾向



足関節戦略から股関節戦略にシフト

高齢者: 足関節戦略 < 股関節戦略 (Horak et al., 1989)

30%および60%前傾位では違いがないものの、
100%前傾位では異なる姿勢戦略を用いる

まとめ

- 要求値に関わらず、過大評価（要求値 < 発揮値）をし、要求値が小さいほど誤差は大きい
⇒ 自己の認識よりも大きなCOP移動によって転倒する危険性
- COP移動の正確性が高い（要求値と発揮値の誤差が小さい）ほど、安定性限界の範囲は大きい
- 要求値の違いによる姿勢戦略の違いはみられないが、最前傾位では正確性が高いほど、足関節戦略を用いる傾向がある
⇒ 安定性限界の範囲の拡大が正確性の向上につながる可能性