

AI姿勢推定を活用した健常高齢者向け身体評価システムの有用性の検討

尾山裕介¹⁾ 田宮公成²⁾ 小宮康宏²⁾ 川崎哲哉²⁾ 大嶋洋一³⁾

1) 桐蔭横浜大学スポーツ科学部 2) 株式会社WisH Lab 3) One Smile a Day合同会社



WisH Lab

One Smile a Day

結論

AI姿勢推定を用いた身体評価は、**研究機器と同程度の精度でバランス能力や下肢筋群の力発揮を評価できる可能性がある**。運動指導現場での有用性が高く、**今後は利便性や精度の向上、動画とデータを組み合わせた運動指導への活用が期待される**。

背景

身体機能の測定・評価方法

目視での評価	研究機器を使用した評価	AI姿勢推定を用いた評価
SPPBやロコモ度テスト(立位時間や可否を評価) ◎ 簡単に実施可能 × 動作の質が不明	重心動揺計や地面反力計(重心動揺や力発揮を評価) ◎ 詳細な評価が可能 × 高価格・可搬性が低い	身体各部(頭、腰、膝、足)の動きを抽出(動作を画像と波形で評価) ◎ 簡単に実施可能 × 動作の質が不明

動作解析には、これまで主に三次元モーションキャプチャシステムを用いた研究が報告されているが、これらは高精度な動作解析が可能である一方、**専用機器および実験室環境が必要**

地域や臨床現場での簡便な評価が必要



課題1：研究機器を使用した評価とAI姿勢推定(汎用カメラ)を用いた評価との比較

課題2：課題1の評価結果に基づく、新たな運動指導のポイントの明確化

AI姿勢推定を用いると、どこでも、簡便に、詳細に身体機能の評価が可能

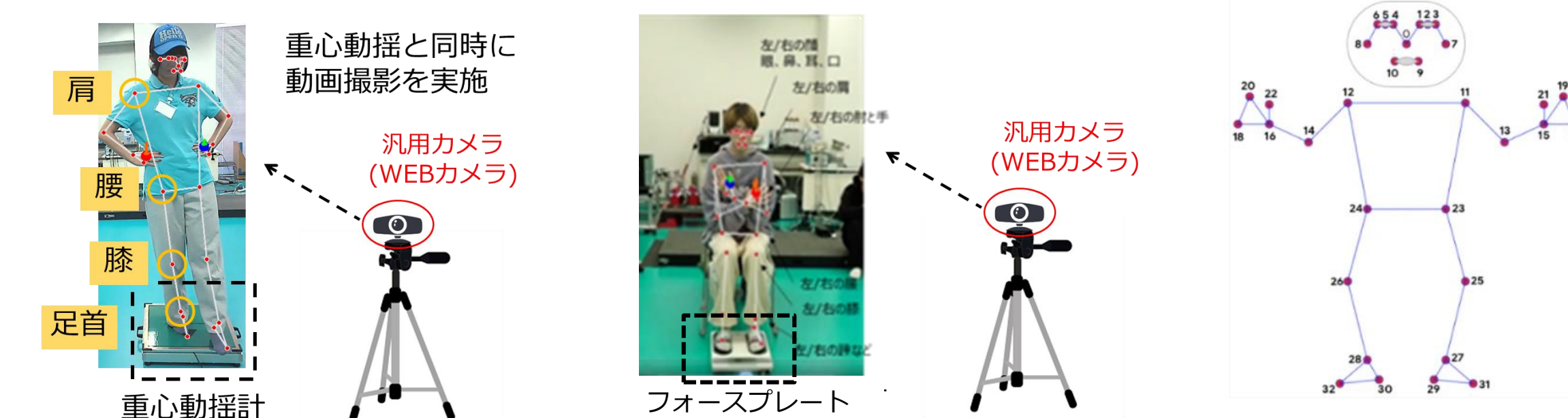
方法

実験参加者

- 若年者19名 (21.1±0.6歳)
- 高齢者31名 (78.4±6.3歳)

AI姿勢推定を用いた評価

- 前額面から撮影し、MediaPipe(Google)を用い、全身の33の骨格位置をリアルタイムに検出



課題1

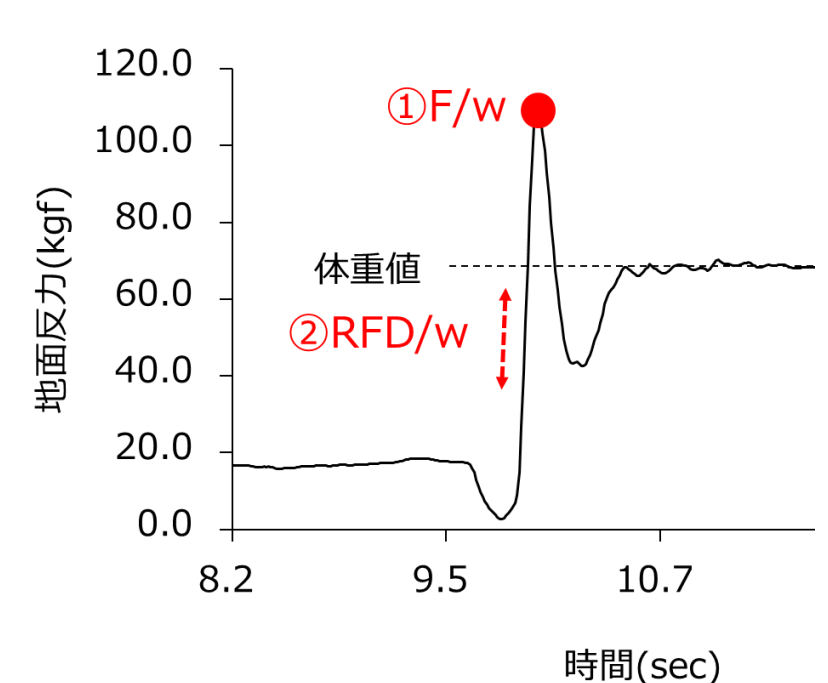
機器を使用した評価

①片脚立ち(バランス能力)

- 重心動揺計上で30秒間の片脚立ち
- 若年者は閉眼条件, 高齢者は開眼条件
- 単位時間軌跡長を評価

②椅子立ち上がりテスト(下肢筋群の力発揮)

- 地面反力計上で椅子立ち上がり動作
- 素早く全力で実施するように指示
- F/wおよびRFD/wを評価(右図参照)



①片脚立ち

- 足首および膝の移動軌跡を評価

②椅子立ち上がりテスト

- 肩の移動加速度(F/w相当)
- 肩のjerk(加速度の微分)(RFD/w相当)

課題2

実験参加者

- 理学療法士2名, 看護師1名



使用した動画の一部



課題1の取り組みや研究成果をまとめたビデオを視聴

ヒアリングとディスカッション

(1)~(3)で観察するポイントをヒアリング

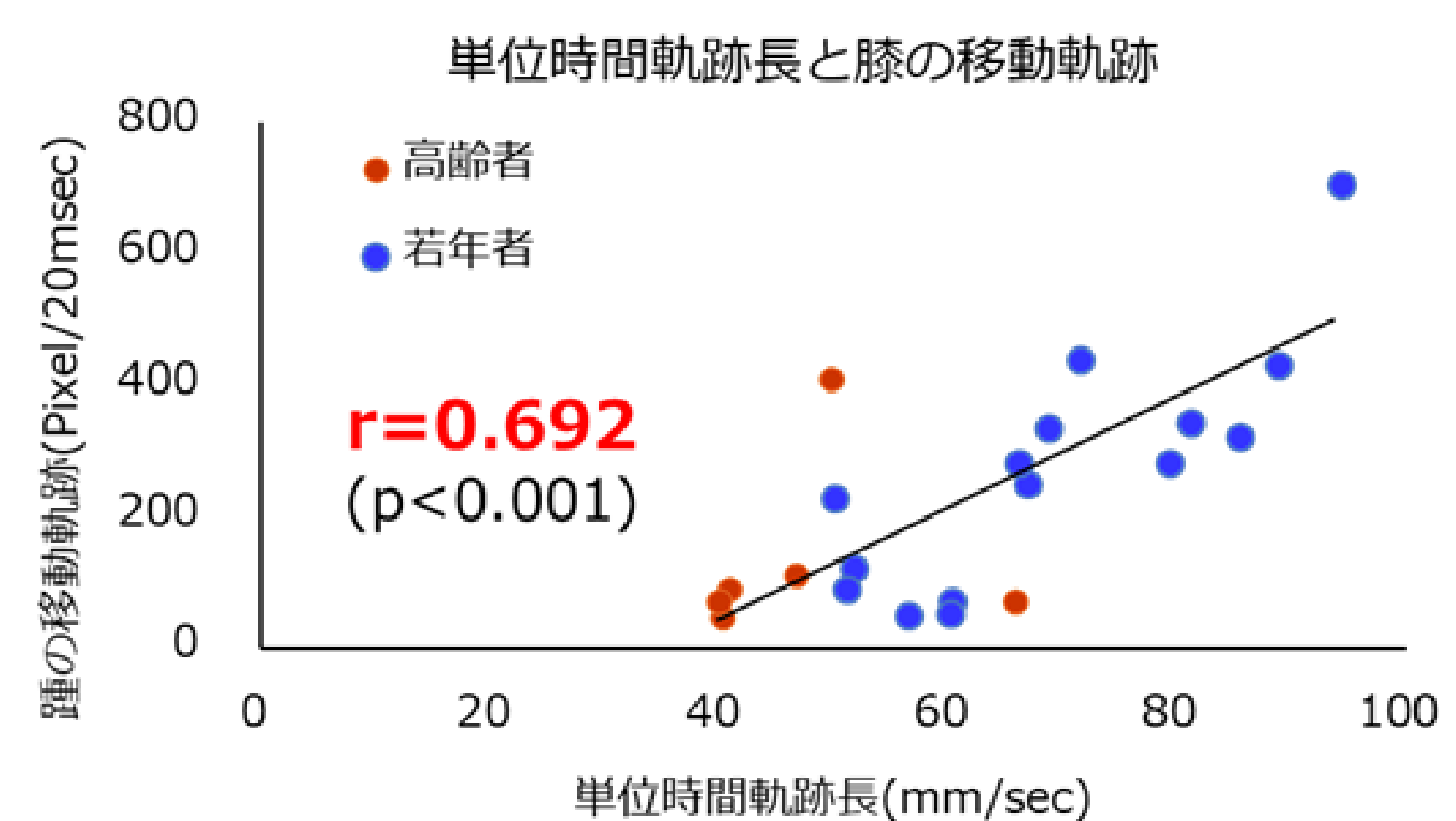
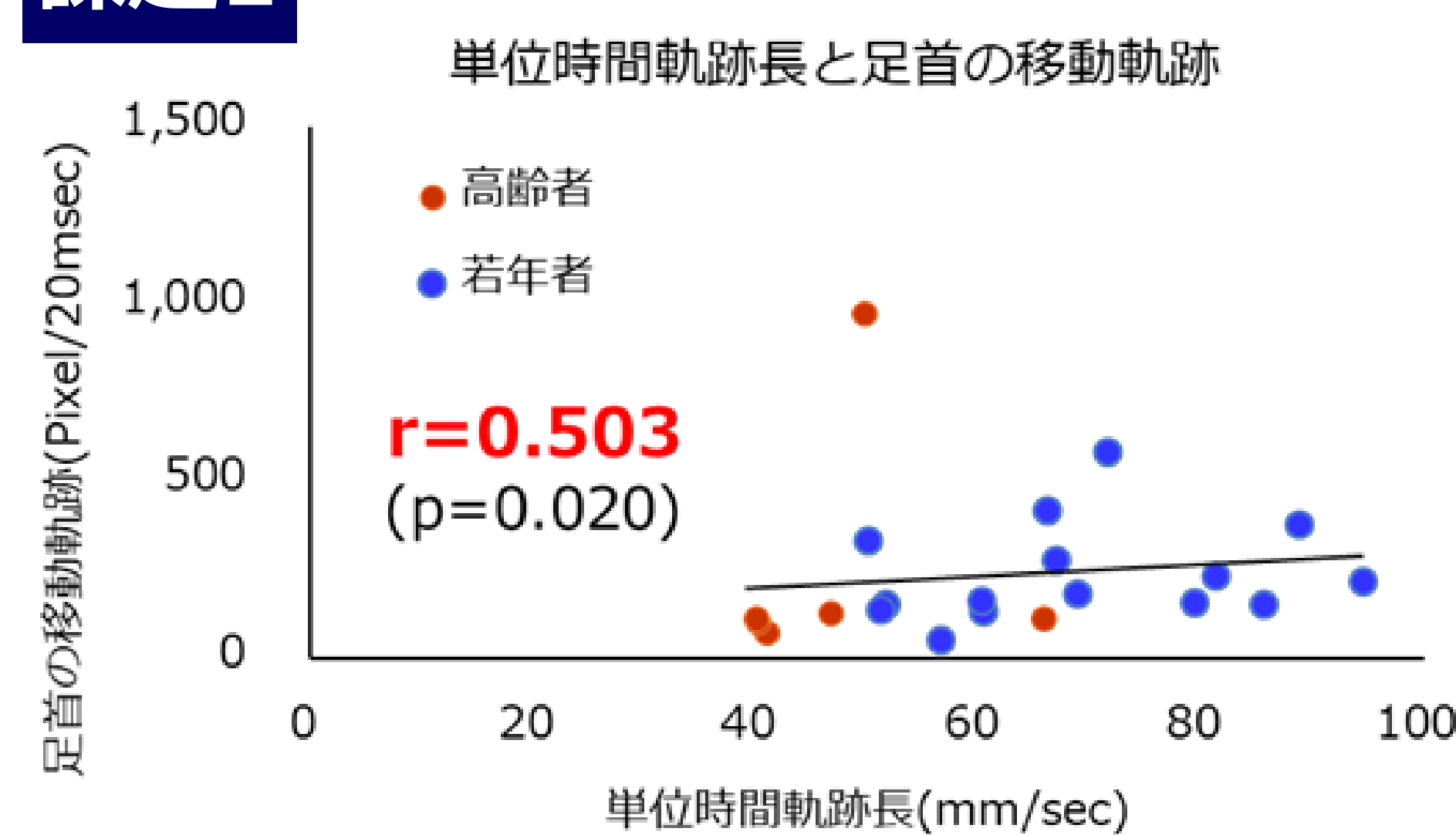
- 高齢者が椅子から立ち上がる時
- 高齢者が片脚立ちをする時
- 多くの眼があった時

結果・考察

AI姿勢推定を活用した指標と研究機器を使用した指標(バランス能力, 下肢筋群の力発揮)との関連は大きい

課題1

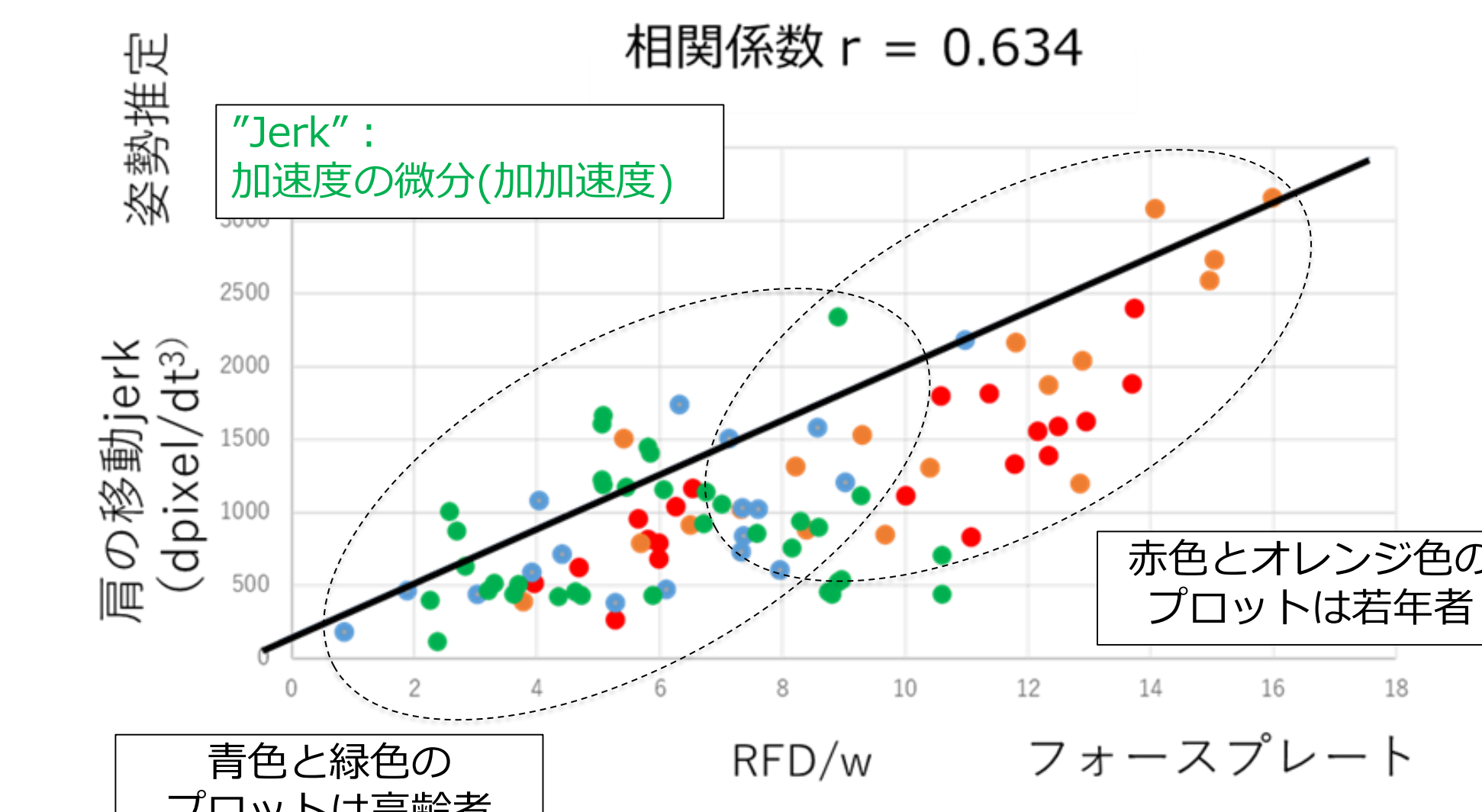
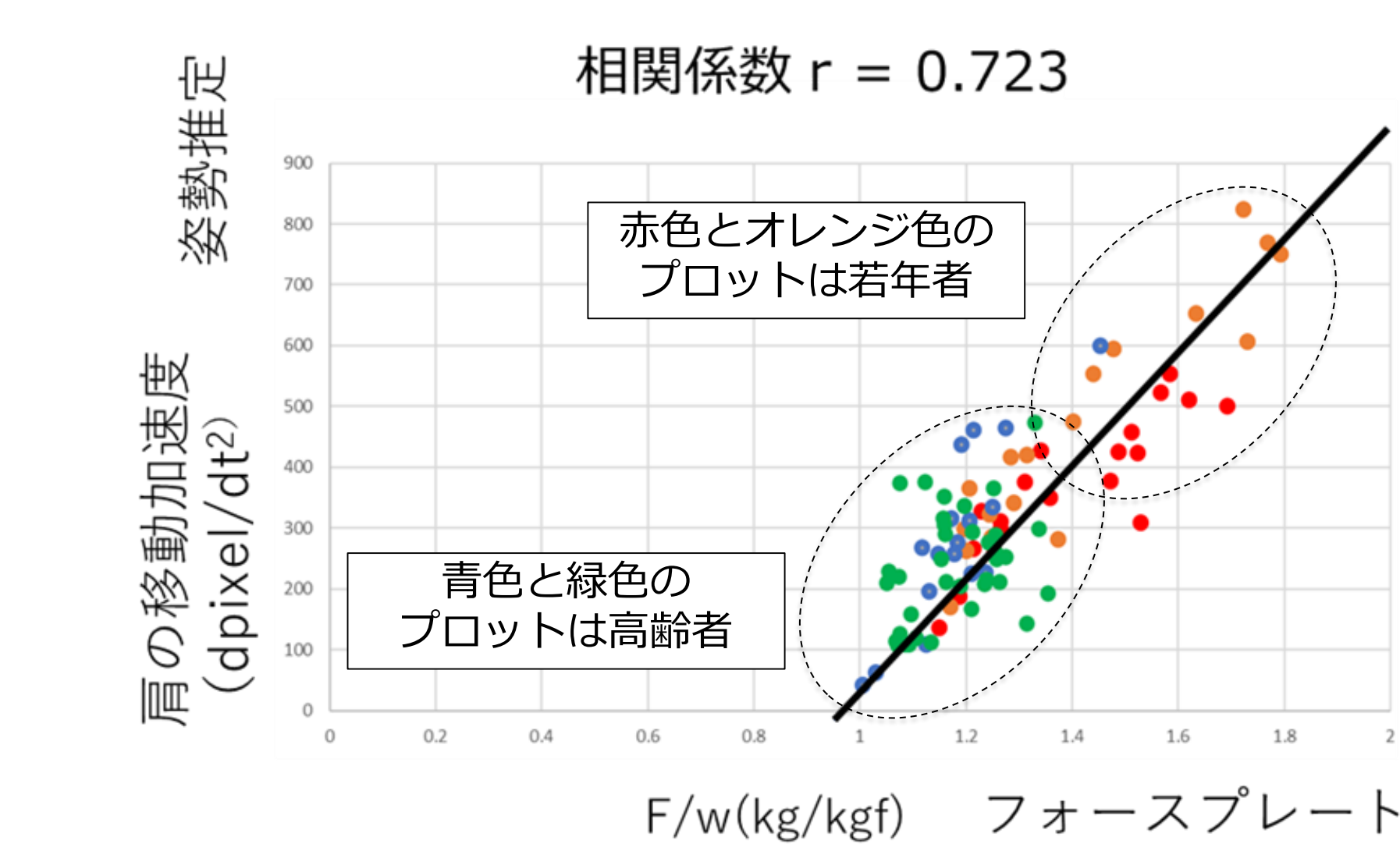
①片脚立ち(バランス能力)



足首および膝の移動軌跡と単位時間軌跡長で正の有意な相関関係が示された

足首の移動軌跡は変動量が小さく、上げた脚に隠れて撮影が難しくなるため膝の移動軌跡よりも関連が小さかった

②椅子立ち上がりテスト(下肢筋群の力発揮)



肩の移動加速度とF/w, 肩のjerkとRFD/wで正の有意な相関関係が示された

股関節屈曲速度の上昇で体幹の運動量を発生させ、重心を上昇 → 体幹の前傾を素早く行うと下肢にエネルギーを伝達

課題2

視覚的情報の提示で、参加者だけでなく運動指導者にも有益なツールになる

(1)高齢者が椅子から立ち上がる時

- 足の位置や体幹の前傾角度
- 手の位置(手を大腿部や椅子に置いていないか)や反動の有無

(2)高齢者が片脚立ちをする時

- 遠目から全体像の観察や立ち直り反応の有無
- 転倒リスクのある方には、立てているかどうかを観察するだけで精一杯(姿勢等を見る余裕がない, ストップウォッチで秒数を確認するだけで精一杯)

(3)多くの眼があった時

- 後方や側方, 上方から観察したい

(4)その他

- 同じ秒数や回数の人でも、動きの質が人によって異なるので、それら进行评估できるのは価値がある
- 参加者は自分の姿や状態がわからないので、数値や視覚的情報で示せるのは指導者にとって説明や指導をしやすい