

**科学研究費助成事業 研究成果報告書**

平成 29 年 8 月 2 日現在

機関番号：41106

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2014～2016

課題番号：26870225

研究課題名(和文) 調整力の加齢変化と高齢者の転倒リスク判定に関する評価方法の提案

研究課題名(英文) Proposal of evaluation method for aging change of coordination ability and Fall risk assessment of the elderly.

研究代表者

川端 悠 (Kawabata, Haruka)

八戸学院短期大学・幼児保育学科・講師

研究者番号：20713390

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,600,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は画面上を移動する視標を足圧中心(COP)で追従し、その正確性を評価する「視標追従テスト」によってヒトの重心制御能力の加齢変化および転倒リスクとの関係を明らかにし、高齢者の転倒リスクに関する評価方法を提案することであった。「視標追従テスト」には加齢変化が認められ、転倒リスクの高い高齢者は前後方向よりも左右方向の重心制御能力が低かった。しかし、転倒リスク調査(都老研、ADL等)との相関は強くはなかった。以上のことから高齢者の転倒リスクをスクリーニングする場合、横方向の「視標追従テスト」の成績がひとつの目安となる可能性が示唆された。

研究成果の概要(英文)：This study was to propose a method for evaluating fall risk of the elderly by the visual tracking test which involves pursuing a moving target by COP displayed on a PC monitor. Aging change was found in the visual tracking test, elderly with high risk of falling was inferior in horizontal balance. However there was no strong correlation with the fall risk investigation. From the above, it was suggested that the result of the visual tracking (horizontal balance) test may be one measure when screening risk of falling in the elderly.

研究分野：運動生理学

キーワード：重心制御 加齢変化 バランス

## 1. 研究開始当初の背景

調整力の定量化は、動作の成就度・正確性を客観的に比較・評価することを可能とする。よって、調整力を定量化し評価方法の確立することはトレーニングやリハビリの分野を含め、多角的に関心が持たれている。

これまでに研究代表者は足圧中心 (Center of Pressure: COP) を用いた「視標追従テスト」の性差、信頼性、バランス能力との関係、そして下肢の左右差について検討してきた (Kawabata et al., Advanced in physical education. (2012)2(3),77-81; Kawabata et al., Advanced in physical education. (2013); Kawabata et al., Perceptual and Motor Skills. (2013)。

### 視標追従テストの性差

青年30名 (男女各15名) を対象にテストを実施し性差を検討 (Kawabata et al. 2012) した結果、性差は認められなかった。よって、男女プールしての評価も可能であることが推察された。

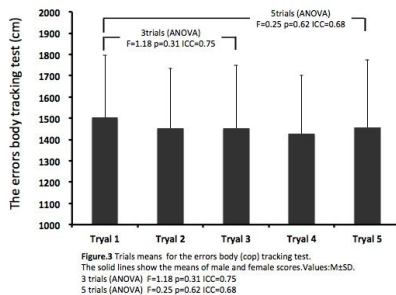


図1 視標追従テストの信頼性

### 視標追従テストの信頼性

青年30名 (男女各15名) を対象にテストを実施した結果、信頼性を示す ICC は5試行が0.68、前半3試行が0.75であった。先行研究 (Landis and Koch, 1997) から信頼性は保障された。

### 視標追従テストとバランス能力との関係

視標追従テストとバランステスト (Dynamic Balance Board Test と Bass Dynamic Balance Test) との関係を検討 (Kawabata et al. 2013) した結果、視標テストは両バランステストと中程度の相関が認められた。実施した全てのテストは支持基底面の中での姿勢制御が求められるが両バランステストは筋力の関与が大きかった。よって、視標追従テストには大きな筋力を必要とせず重心制御 (調整力) を評価する独自性があるため、相関係数が高く

ならなかったと推察される。

この「視標追従テスト」はモニター上に表示される移動視標に COP をどれだけ正確に追従できたかを定量化 (移動視標と COP 間の距離の総和を誤差) することで支持基底面内の調整力 (重心移動の正確さ、随意的姿勢制御) を評価するものであり、誤差が少ないほど、調整力は高いと評価される。

高齢者の転倒原因について、近年の報告では転倒しそうになった際の“代償的ステップ”について報告 (山次, 科研 21700689) されているが、重心が支持基底面を逸脱する以前の局面である立位姿勢で安全に実施できる「視標追従テスト」の実用化はオリジナリティーを有し、様々な体力レベルの高齢者の転倒リスクを判定するために不可欠である。

## 2. 研究の目的

適切な重心移動は日常生活動作やスポーツにおいて不可欠であり、重心が支持基底面から逸脱した場合は“転倒”につながる。適切な重心移動を行うためには筋力、バランス能力、敏捷性等から構成される調整力の関与が必要であるが現在までのところ、重心移動を伴う調整力の加齢変化に関する報告は少ない。よって、研究代表者は調整力を「意思を骨格筋へ伝え、具体化するための複合能力 (複数の体力要素によって構成される能力)」と定義し、新たな視点から調整力を評価するための方法を検討することが必要と考える。

高齢者は“転倒”というきっかけで寝たきりを余儀なくされるケースが多く、調整力評価を転倒予防に応用する取り組みも重要と考える。

本研究は、調整力を「視標追従テスト」によって評価し、調整力の加齢変化および調整力と転倒リスク調査との関係を明らかにすることで、高齢者の転倒リスクに関する評価方法の提案を目的とすることであった。

## 3. 研究の方法

### 視標追従テストと転倒リスク調査

60代~80代を対象に視標追従テストを行い、加齢変化を検討すること。転倒経験群と非転倒経験群に分類し比較した。

解析方法は対応のない2要因分散分析を用いた。有意差はすべて5%に接待された。

視標追従テストのスピードは0.083Hz (速め) と0.05Hz (遅め) であった。移動方向は前後方向と左右方向であった。

転倒リスク調査を実施し、高齢者の調整力と転倒リスクの関係を明らかにすること。

## 4. 研究成果

転倒経験群と非転倒経験群

前後方向の視標追従テストは足関節方略

によって遂行される。一方、左右方向の視標追従テストは股関節方略によって遂行される。

本研究において前後方向の視標追従テストでは、転倒経験群と非転倒経験群に有意差は認められなかったが、左右方向の視標追従テストでは、転倒経験群が非転倒経験群よりも有意に大きかったため、転倒経験群は非転倒経験群よりも股関節方略による姿勢保持が劣っていることが推察された。また、緩やかな加齢変化も認められた。

【知見】左右の股関節方略の評価が転倒リスクをスクリーニングできるのかもしれない。

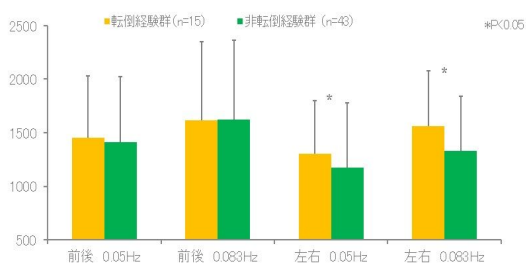


図1 転倒群と非転倒群のトラッキングテスト

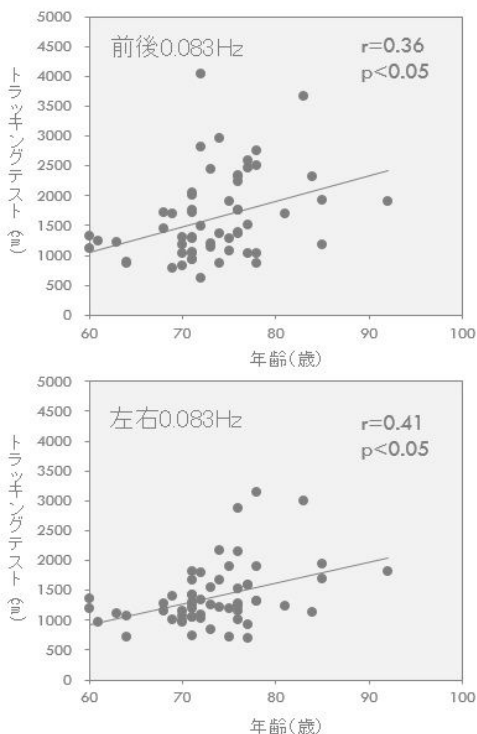


図2 方向別視標追従テストと年齢の関係 (0.083Hz)

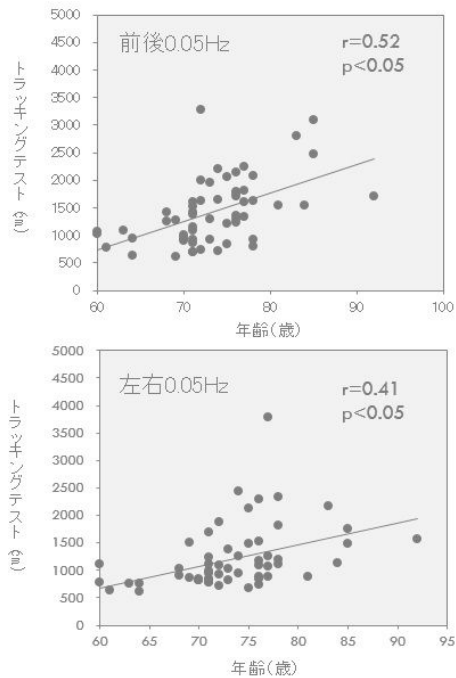


図3 方向別視標追従テストと年齢の関係 (0.05Hz)

転倒リスク調査と視標追従テストの関係  
 転倒リスク調査と視標追従テストには相関が認められると仮説を立てたがいずれも強い相関は認められなかった。  
 転倒リスク調査は以下のテストであった。

**転倒リスク調査**

- Demura et al.'s fall-risk assessment scale (Demura, et al.2011)
- 都老研転倒リスクアセスメント (鈴木, 2003)
- 文科省 ADL 調査 (佐藤ら, 2000)

|            | 視標追従テスト   |            |           |            | 都老研   | DFRA  | ADL |
|------------|-----------|------------|-----------|------------|-------|-------|-----|
|            | 前後 0.05Hz | 前後 0.083Hz | 左右 0.05Hz | 左右 0.083Hz |       |       |     |
| 前後 0.05Hz  |           |            |           |            |       |       |     |
| 前後 0.083Hz | 0.75*     |            |           |            |       |       |     |
| 左右 0.05Hz  | 0.59*     | 0.61*      |           |            |       |       |     |
| 左右 0.083Hz | 0.45*     | 0.55*      | 0.43*     |            |       |       |     |
| 都老研        | 0.29*     | 0.23       | 0.13      | 0.19       |       |       |     |
| DFRA       | 0.19      | 0.22       | 0.20      | 0.22       | 0.63* |       |     |
| ADL        | -0.50*    | -0.36      | -0.33*    | -0.32*     | 0.43* | 0.74* |     |

表1 転倒リスク調査とトラッキングテストの関係

本研究は画面上を移動する視標を足圧中心 (COP) で追従し、その正確性を評価する「視標追従テスト」によってヒトの重心制御能力の加齢変化および転倒リスクとの関係を明らかにし、高齢者の転倒リスクに関する評価方法を提案することであった。「視標追従テスト」には加齢変化が認められ、転倒リスクの高い高齢者は前後方向よりも左右方向の重心制御能力が低かった。しかし、転倒リスク調査 (都老研、ADL 等) との相関は強くなかった。以上のことから高齢者の転倒リスクをスクリーニングする場合、横方向の「視標追従テスト」の成績がひとつの目安と

なる可能性が示唆された。

5. 主な発表論文等  
(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

現在執筆・投稿中

〔雑誌論文〕(計 件)

〔学会発表〕(計 1 件)

〔図書〕(計 件)

〔産業財産権〕

出願状況(計 件)

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
出願年月日：  
国内外の別：

取得状況(計 件)

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
取得年月日：  
国内外の別：

〔その他〕  
ホームページ等

6. 研究組織  
(1)研究代表者 川端 悠(KAWABATA Haruka)  
八戸学院短期大学 幼児保育学科 講師  
研究者番号：20713390

(2)研究分担者  
( )

研究者番号：

(3)連携研究者  
( )

研究者番号：

(4)研究協力者  
( )