

**平成 30 年度 厚生労働科学研究費補助金  
労働安全衛生総合研究事業**

**エビデンスに基づいた転倒予防体操の開発およびその検証**

**平成 30 年度 総括・分担研究報告書**

**研究代表者 松平 浩**

**2019 年 5 月**

# 目 次

## ．総括研究報告

エビデンスに基づいた転倒予防体操の開発およびその検証 -----	1
東京大学医学部附属病院 22 世紀医療センター	
運動器疼痛メディカルリサーチ&マネジメント講座 松平浩	
(資料)転倒予防体操の内容	

## ．分担研究報告

1 ．転倒予防体操実施率調査と腰痛対策も加味した転倒予防体操の開発に関する研究 -----	19
関東労災病院 整形外科 岡崎裕司	
2 ．マルチタスクの屋外作業者の転倒要因と対策の検討～ゴルフ場のキャディ～ -----	22
関西労災病院 治療就労両立支援センター 高野 賢一郎	
3 ．職場での転倒のリスク要因と転倒予防のための エクササイズ・体操についての文献レビュー -----	34
東京大学医学部附属病院 22 世紀医療センター	
運動器疼痛メディカルリサーチ&マネジメント講座 藤井朋子	

．研究成果の刊行に関する一覧表 -----	43
-----------------------	----

厚生労働科学研究費補助金（労働安全衛生総合研究事業）

平成 30 年度総括研究報告書

## エビデンスに基づいた転倒予防体操の開発およびその検証

研究代表者 松平浩

東京大学医学部附属病院 22 世紀医療センター

運動器疼痛メディカルリサーチ&マネジメント講座

**研究要旨：**厚労省統計によると労働災害中、転倒災害が最も多く、平成 27 年から「STOP！転倒災害プロジェクト」が推進され、リスク要因になる設備改善等が促されているものの転倒災害は減少していない。高齢者雇用が進む中、転倒のリスク要因は明らかにされてきており、ハード面での対策を含む教育、転倒等災害リスク評価の提案も、着実に普及されつつある。しかし、転倒防止体操に関しては、どのようなメニューが適切なのか明確化されておらず、現場での実践も浸透していない。本研究では、腰痛対策も加味した転倒予防体操の開発、普及を目的に、本年度は以下の 2 つのサブテーマに関して研究を実施した。

### (1)建設業、小売業、製造業、保健衛生業等における実態調査

建設業、小売業、保健衛生業の 39 の事業所で転倒防止を目的とした体操の実施率は 5%であった。製造業に従事する 950 人のうち、体操習慣があったのは 48%(n=452)、そのうち就業時間に行っているのは 50%(n=224)、そのうち転倒対策として体操を行っているのは 12%(n=26)であった。好事例として、JFE スチール西日本製鉄所では 2004 年以降、運動器疾患や転倒対策として、機能テストによるリスク評価と、職場体操を導入し、以降、腰痛が減少し、50 歳以上の転倒も減少傾向がみられている。

### (2)文献検索と研究者協議による体操案開発

職場での転倒の身体機能に関連するリスク要因、エクササイズや体操などによりそれらのリスク要因に介入した事例、研究についての文献レビューを行った。リスク要因としてはバランス能力や歩行機能の重要性が報告されていた。エクササイズメニューとしては、片脚立ち、つぎ足、スクワット、カーフレイズなどであり、介入後バランス能力や歩行速度の改善が見られたと報告されていた。職場での体操メニューとしては、肩の可動域運動、四肢のストレッチ、片脚立ち、腿上げ、つま先立ち、踵立ち、スロースクワットなどであり、転倒やヒヤリハットが減少したと報告されていた。

専門家の協議により、転倒予防体操の作成では筋力やバランス能力だけでなく、姿勢改善やバランスを崩した際の反応も考慮した。具体的なメニューは、肩関節、肘関節、手関節、股関節、足関節の可動域向上のための動き、腸腰筋、アキレス腱ストレッチのためのランジ、体重移動のための 4 方向へのランジ、猫背改善のための胸郭やハムストリングのストレッチ、下肢筋力強化のためのスロースクワット、腰痛予防のためのこれだけ体操(R)、バランス能力向上のためのつま先立ちと片足立ち、骨粗鬆対策として踵骨への刺激のための踵おとしである。全体で 3 分のプログラムとなっている。次年度は体操案の効果検証を行う予定である。

## A. 研究目的

厚労省統計によると労働災害中、転倒災害の割合が最も多く、平成 27 年から「STOP! 転倒災害プロジェクト」が推進され、リスク要因になる設備改善等が促されている。しかし、転倒災害は減少しておらず、設備的不備がない場所での災害が散見される。さらに転倒災害が多い小売業の現場で、災害にいたらないヒヤリハットは少なくないとの声を聴く。高齢者雇用が進む中、加齢に伴う心身機能の変化と転倒リスクに関する労働安全衛生総合研究事業が推進され、リスク要因は明らかにされてきた。ハード面での対策を含む教育、転倒等災害リスク評価の提案は、着実に普及されつつあるが、転倒防止体操に関しては、どのようなメニューが適切なかの明確化されているとは言い難く、労働衛生対策として重要視されている腰痛体操と比べ転倒予防も念頭に置いた現場での体操実践は浸透していない。

本研究では、円滑な歩行にも関わる腰痛対策も加味した転倒予防体操の開発と普及を目標に、以下の 4 つのサブテーマを設定した。

**(1)建設業、小売業、製造業、保健衛生業等における実態調査**

**(2)文献検索と研究者協議による体操案（新プログラム）開発**

(3)新プログラムの効果検証

(4)新プログラムの確定と普及・啓発

本年度は(1)(2)を実施した。

## B. 研究方法

**(1) 建設業、小売業、製造業、保健衛生業等における実態調査**

建設業(n=11)、小売業(n=10)、保健衛生業(n=18)の 39 の事業所を対象に、1)ラジオ体操を、日常的に行っているか、2)腰痛予防対策として、日常的に体操を行っているか、3)転倒防止のために、日常的に体操をおこなっているかを調査し、実施率を算出した。また、製造業に従事する 950 人に対して健康診断受診時に、体操習慣の有無、体操実施時間、体操の目的、過去 1 年の転倒回数、過去 1 年のつまずきや転びそうになった回数を、問診票にて調査した。体操習慣、就業時間内での体操の実施、そのうち転倒対策としての体操の実施率を算出した。また、体操習慣がある群と無い群で、過去 1 年の転倒およびつまずきの有無をカイ 2 乗検定で比較した。p<0.05 を統計的有意差があるとした。

体力の低下による運動器疾患や転倒の発生を予防する取り組みを 2004 年度から行っている JFE スチール西日本製鉄所（倉敷地区）の継続的な実施状況、転倒予防効果、好事例等を把握する。

### (2)-1 文献検索

医学中央雑誌および Ovid Medline で検索を行った。労働者、勤労者、労働災害、転倒転落、転倒予防、Accidental Falls, Occupational Injuries, Prevention & Control などの検索語を用い、医学中央雑誌では 154 件、Medline では 31 件がヒットした。アブストラクトの内容から本研究と関連があると考えられたのは 56 件および 2 件であった。このうち入手可能だった 53 件の全文を読み、その中から主要な 23 文献を中心にレビューを行った。

## (2)-2 研究者協議による体操案(新プログラム)開発

文献レビューにより過去の事例や研究で用いられていた具体的なメニューを抽出した。実際に職場の体操メニューを考案した経験のある研究者、理学療法士、整形外科医により、どのような要素が必要かを協議し、腰痛対策も加味した転倒予防体操に入れる動きのメニュー案を決定した。体操用のオリジナル曲も作成した。

(倫理面への配慮)

(1)の体操の実施調査について、建設業、小売業、保健衛生業については保健担当者を通じ事業場レベルのYes/Noデータを取得し、個人情報取得しなかった。製造業については、検診時に保健師が従業員の同意を得て取得したデータを匿名化した後に、研究者が取得した。

(2)の文献検索、および体操案の作成についてはヒトを対象とする研究ではない。次年度の体操の効果検証は、倫理委員会への申請を行ったのちに行う。

## C. 研究結果

### (1) 建設業、小売業、製造業、保健衛生業等における実態調査

建設業、小売業、保健衛生業における体操実施率は、ラジオ体操が23.1%、腰痛予防体操が2.6%、転倒予防体操が5.1%であった。製造業に従事する950人のうち、体操習慣があったのは48%(n=452)、そのうち就業時間に行っているのは50%(n=224)、そのうち転倒対策として体操を行っているのは12%(n=26)であった。過去1年に1回以上転倒があった割合は体操習慣ありで10%(45人/450人)、体操習慣なしでは9%(46

人/489人)で統計的有意差は無かった( $p=0.76$ )。過去1年に1回以上つまずきや転びそうになった割合は、体操習慣ありで64%(289人/450人)、体操習慣なしでは62%(304人/489人)で、統計的有意差は無かった( $p=0.51$ )。

2004年より運動器疾患対策として「アクティブ体操(R)」part 1を、2009年より転倒対策として「アクティブ体操®」part 2を導入した。Part 1は作業動作から身体的負担を改善する種目、part 2は転倒に関わる体力機能や不良姿勢の観点から改善種目を選定している。また、2004年より「安全体力(R)」機能テストでリスク評価を行い、再出勤時に休業前と比べて著しい低下が認められた従業員には、産業医が運動指示を行っている。これらの取り組みを行った結果、腰痛で休む人は激減し、50歳以上の転倒は減少傾向を示し、休業損失金額も減少している。「アクティブ体操(R)」は現在約20社と契約を行い実施されている。

### (2)-1 文献検索

#### 転倒のリスク要因

転倒のリスク要因を大きく分けると環境要因と個人的な要因がある。高齢者の転倒は頻度が高く、転倒による死亡や骨折などを契機に自立した生活が困難となることも多いため、高齢者の転倒のリスク要因に関しては多くの研究がある。個人的なリスク要因としてはバランス能力の低下、歩行障害、転倒歴、多剤投与、眼鏡が合っていないなどの視力障害、認知機能、年齢、女性であることなどがあげられている(Amboseら2013)。職場での転倒の個人要因については、高齢者についてと比較して多

くの報告がされていないが、日本では労働者は高齢化しており、労働者の転倒リスク要因も高齢者におけるリスク要因と重複するものがあると考えられる。

バランス能力については、製造業、物流業、設備管理、人材派遣に従事する男性労働者 545 人を対象とした研究で、厚生労働省監修「介護予防テキスト」から抜粋した「転倒リスクチェックシート」による転倒リスクスコアの評価と身体機能テストを行い、閉眼片足立ちテストが転倒リスクスコアと有意な相関 ( $r=-0.195$ )があったと報告している(横田ら 2011)。また永田らも閉眼片足時間が 8 秒以下になると転倒リスクが急激に高まる傾向がみられたと述べている(永田 2009)。労働科学研究所の奥村は、転倒歴のあるものではないものと比べて、片足立ちの重心が後ろに偏るとのべている(奥村 2015)。フランスの病院に勤務する平均年齢 45 歳の女性労働者のうち、複数回の転倒歴がある群、1 回の転倒歴がある群および転倒歴のないコントロール群でバランス能力を比較した研究では、複数、1 回の転倒歴がある群では静的、動的バランス能力ともコントロール群と比較して低下しており、特に閉眼条件で著しかった。このことは転倒群では固有受容性感覚への依存が減り、視覚への依存が増加していることを示していると報告している(Vouriot ら 2004)。

歩行に関することとして、労働科学研究所における歩容解析から、転倒歴のある群ではない群と比べ、歩行時のつま先の高さが低く、歩行時の目線が低かったと報告されている(池上・奥村 2014, 奥村 2015)。

転倒歴について Tsukada らは、473 人の

家電製造に従事するの労働者(そのうち 83 人は 50 歳以上)を 1 年間追跡した結果、62 人が職場外を含めた転倒を経験したが、ベースラインの自記式調査項目の中で転倒歴のみが新規発生の転倒と関連があったと報告している(Tsukuda ら 2016)。

池上らは転倒歴と歩行時のつま先の高さの関連を述べたうえで、100m 歩行時のつま先の高さが高い群では低い群と比較して運動機会が有意に多かったとし、運動機会と転倒リスクの関連を示唆している(池上・奥村 2014)。フランスの鉄道会社に勤務する平均年齢 41 歳の男性労働者のうち、バランス不良に起因する休業を伴った労働災害を経験した 427 人と、職種や産業医をマッチさせたコントロール群の比較では、全外傷と関連があったものとして、スポーツ活動がないことが報告されている(Gauchard ら 2003)。その他のリスク要因としては、上述の横田らの研究では転倒リスクスコアと有意な相関があったものとして年齢 ( $r=0.212$ )、握力 ( $-0.110$ )、立位体前屈 ( $-0.129$ )をあげている(横田ら 2011)。河津は総合小売業の一部の店舗で閉眼片足立ちやファンクショナルリーチなどの体力測定を試験的に導入したが、肥満や年齢の方が転倒と関連していたと報告している(河津 2015)。

#### 転倒リスクへの介入

従業員数約 900 人の旭化成グループでは、転倒による多発骨折で長期休職を要した事例が発生したことなどから、産業保健スタッフによる転倒防止対策を開始した。中災防のセルフチェックをもとに行った体力測定の結果が一定以下、あるいは職場内転倒ありと回答した従業員に対しては産業医に

よる下肢筋力増強とバランス感覚を保つための説明を行い、個別の運動指導を行った。職場内転倒ありはほぼ全員がつまずき程度で体力測定には問題がなかった。また職場内体操実施の実態調査と導入、月に1回、就業時間後に社外インストラクターによる運動指導を行った。その結果、面談実施者11名中8名で体力測定が改善し、運動習慣がない従業員が48%から30%に減少し、活動開始後の3年間で転倒災害が起っていないと報告している(國本ら2017)。

従業員数1600人の山崎製パン福岡工場では、転倒災害の75%が40歳以上であり、身体能力の低下も要因と考えられた。防止対策として、40歳以上の従業員に対して災害防止教育、すべり体感機による体感教育、転倒災害を予防するためのストレッチおよび筋力トレーニングを紹介していると報告している(西門2013)。岩根も、社員2500人、関係協力会社を含めて約13000人が勤務する企業における転倒予防対策として、平成20年より職場ごとに体力測定リーダーを養成し、始業前ストレッチの実施、体力アップシートの配布、体力測定の結果が悪かった社員に体力づくり講演や転倒予防教室を実施していると報告している(岩根2012)。

#### 労働者に対するエクササイズ介入例

Granacherらは、スイスバーゼルの大企業2社をランダムに介入群とコントロール群に割り付け、50歳以上のsedentaryなオフィスワーカー22名(うち女性が5名)を対象にバランスと筋力強化エクササイズを行った。エクササイズは8分間のものを1日3回、週5回、8週間行った。1回目の運動は朝、静的バランスに関するもの、2回目は

昼食後に動的バランスに関するもの、3回目は帰宅の前に筋力強化エクササイズを行った。静的バランスは両足立ち、片足立ち、動的バランスは前方と後方へのつぎ足歩行、筋力強化はスクワットとカーフレイズからなる。プログラムは足元のサポートを減らす、上半身の運動を加える、閉眼して行なうなど、徐々に発展させた。介入群には写真入りのプロトコルを配布し、トレーニング記録を付けるようにし、週に1回は専門家による指導を行った。ベースライン(pre)、介入8週後(post)、16週後(FU)にバランス(片足立ちでのcenter of pressure COPの変位)、歩行速度、ジャンプの高さ、足関節底屈筋力を評価した。介入による怪我はなく、エクササイズの実施率は99%であった。介入群ではCOPがpreからpost、preからFUで有意に減少していた。歩行速度は介入群ではpreからpost、preからFU、postからFUで有意に増加していた。ジャンプの高さは介入群でpreからpostで有意に増加していたが、postからFUでは有意に低下していた。足関節底屈筋力も介入群でpreからpostで有意に増加していたが、postからFUでは有意に低下していた(Granacherら2011)。

Faudeらはスイスバーゼルの建築会社従業員を対象にした介入を報告している。内容はGranacherらのメニューにもとづいた動的、静的バランスと筋力強化エクササイズであり、具体的には砂袋を足や頭にのせて立つ、片足に砂袋を乗せ、反対の足で立つ、これにカーフレイズやキック運動を組み合わせる、砂袋を足か頭にのせて前後につぎ足歩行、これにカーフレイズやキック運動を組み合わせる、砂袋を放りながらの

カーフレイズなどであり、15分間を13週間、63セッション(約週5回)実施した。介入前後と8週間後に評価を行った。解析はper protocolで行っている。介入群では姿勢動揺と後ろ歩きのバランスが直後で改善し、8週間後も維持された。ジャンプの高さには変化が見られなかったと報告している(Fraudeら 2015)。

### 転倒対策としての体操

国内の報告では、舟橋らは従業員数約2万人の自動車製造業マツダでの転倒災害対策としての体操の実施について報告している。転倒災害は敷地内ではつまずきが2/3で、段差解消や表示の変更による外的要因の改善、安全教育による行動要因への働きかけでは転倒災害が撲滅できなかったため、安全作業能力テストによる評価と、いきいき安全体操を実施した。これは1)ストレッチ：背のび→左右上体倒し→ジャンプ→しゃがみこみからの背伸びと2)主動作：かかと・つま先立ち→左右フォワードランジ→左右つま先タッチ→左右サイドランジ→左右つま先タッチ→左右片足スクワットからなる。この体操導入後8カ月では50歳以上の、特に閉眼片足立ちテストが向上し、転倒経験が各年代2~3割から1割程度に低下、工作中転びそうになった従業員が5~6割から3割程度に低下した。その後、評価項目は5項目からなる口コチェック(1)開眼片足立ち、2)閉眼片足立ち、3)2ステップテスト、4)片足立ち上がり、5)スクエアステップテスト)へ変更し、体操もZOOM-ZOOMストレッチアクティブバージョンに発展させた。これは動的ストレッチ、バランスや筋力を維持、向上するバランストレーニングやスロースクワットの動

作を組み合わせでVer.1~8からなる。例えばVer.1は背中ストレッチ→深呼吸(胸骨拡大)→肩の運動→肩周囲のストレッチ→つま先・踵立ち→バランストレーニング→大腿ストレッチ→深呼吸という構成となっている。体操導入6ヵ月後、口コチェックの全項目、特に40歳以上の閉眼片足立ちが向上し、転倒経験、ヒヤリハット経験とも2割前後から1割前後に減少したと、転倒予防体操の有効性を報告している(舟橋2015)。

同様の報告として乍らは、従業員約5600名、そのうち40歳以上が約80%であるJFEスチール西日本製鉄所での取り組みを報告している。リスク評価としては健康診断時や復職時に安全体力機能テストを実施している。これは転倒リスクテスト(片脚立ち、2ステップテスト、5mバランス歩行)、ハンドリングテスト(肩外転テスト、握力)、危険回避テスト(全身反応時間)、腰痛リスクテスト(座位体前屈、上体起こし)からなる。5段階評価で1及びテスト中止となった場合は2ヶ月間の運動指導を行い、再測定で合格しなければ産業医による面談を行っている。また2種類の体操を実施している。腰痛、膝痛の予防や改善を目的としたアクティブ体操 part Iは2004年より実施しており、不良姿勢や身体的負荷、加齢や運動不足から生じる関節可動域や筋力の低下に対応するために行った個別運動指導の中で効果のあった運動を参考に作成されている。具体的には8時50分に放送で実施し、運動時間はナレーションの長さだけで回数を指定せず、各自が体力に応じて強度や量を調整できるものとしている。公開されてい る 動 画



(<https://www.youtube.com/watch?v=KPxt7vyQ6Zo>)によるとその内容は、1)胸を広げる運動、2)肩回し運動、3)首のストレッチ、4)肩の運動、5)体側のストレッチ、6)スクワット、7)ふとももの前側のストレッチ、8)ふとももの後ろ側のストレッチ、9)つま先立ちの運動、10)ふくらはぎの運動からなる。バランス能力の維持、向上を目的としたアクティブ体操 part II は 2009 年から実施しており、相撲や体操の床運動を参考に作成している。転倒予防および転倒した際に受け身を取れる時間を生み、けがの予防や軽減に役立つと考え、バランス運動を入れている。こちらは体力機能向上のために回数を指定し、体操のテンポも早めに設定している。公開されている動画(<https://www.youtube.com/watch?v=LEr6r1Mxgu8>)によるとその内容は、1)肩回し、2)肩の強化(外転位での腕回し)、3)四股ストレッチ、4)肩入れ、5)脚の強化、6)伸脚運動(サイドランジ)、7)屈伸と前屈、8)脚の強化(フォワードランジ)、9)バランスを保った股関節回し(片脚)、10)バランスを保ったももあげ運動(片脚)からなる。Part I 導入後、筋骨格系疾患の休業件数率と休業日数率が低下傾向を示し、Part II 導入後、転倒災害発生件数と転倒/全災害割合が低下傾向にあると報告している(乍 2013)。

## (2)-2 研究者協議による体操案(新プログラム)開発

上記、国内外の文献に記載されていたエクササイズメニューをまとめると、片脚立ち、つぎ足、スクワット、カーフレイズなどであり、職場での体操メニューとしては、肩の可動域運動、四肢のストレッチ、片脚

立ち、腿上げ、つま先立ち、踵立ち、スクワットなどであった。

専門家の協議により、転倒予防体操の作成では筋力やバランス能力だけでなく、姿勢改善やバランスを崩した際の反応も考慮した。具体的なメニューは、肩関節、肘関節、手関節、股関節、足関節の可動域向上のための動き、腸腰筋、アキレス腱ストレッチのためのランジ、体重移動のための4方向へのランジ、猫背改善のための胸郭やハムストリングのストレッチ、下肢筋力強化のためのスクワット、腰痛予防のためのこれだけ体操(R)、バランス能力向上のためのつま先立ちと片足立ち、骨粗鬆対策として踵骨への刺激のための踵おとしである。高年齢労働者でも、危険なく出来るように配慮した。全体で3分のプログラムとなっている。これにオリジナルに作成した曲を付けた。

## D. 考察

転倒防止を目的とした体操の実施率は建設業、小売業、保健衛生業の事業所レベルでの調査では5%、製造業の従業員の個人レベルでの調査でも12%と低値であった。

職場での転倒リスクの個人要因も、高齢者におけるものと同様にバランス能力、歩行機能、運動習慣などがあげられている。バランス能力の改善や筋力強化を目的としたエクササイズを用いた介入により、バランス能力の改善がみられたという報告がある。転倒対策としての体操については、マツダとJFEスチール西日本製鉄所の実施例があり、転倒やヒヤリハット事例が低下傾向であると報告している。これらの結果から、転倒の身体機能に関する個人要因に

介入する体操は、転倒対策として有効であると考えられる。その内容としては、肩甲骨帯や四肢のストレッチ、フォワードランジ、スクワットやつま先立ちなどの下肢筋力強化運動、バランス能力向上のための片足立ちやつぎ足などが有効であると考えられる。しかし、勤労者の転倒リスク要因や、転倒対策としての体操による介入効果に関する研究はまだ少なく、今後の縦断研究が必要であると考えられる。

人口の高齢化に伴い、労働者の高齢化が進んでいる日本では、従業員の身体機能という個人要因による転倒のリスクはますます高まると考えられ、転倒予防体操の普及などの対策が必要であると考えられる。

#### E. 結論

建設業、小売業、保健衛生業、製造業での転倒予防体操の実施率 10%未満と低かった。文献的エビデンスと労働衛生、リハビリ分野の専門家との協議に基づき、腰痛対策も加味した転倒予防体操(新プログラム)を開発した。今後、新プログラムの効果検証を行う予定である。

#### F. 健康危険情報

なし

#### G. 研究発表

##### 1. 論文発表

1. Fujii T, Oka H, Katsuhira J, Tonosu J, Kasahara S, Tanaka S, Matsudaira, K. Association between somatic symptom burden and health-related quality of life in people with chronic low back pain. **PloS one** 13:e0193208, 2018.

2. Fujii T, Oka H, Katsuhira J, Tonosu J, Kasahara S, Tanaka S, Matsudaira, K. Disability due to knee pain and somatising tendency in Japanese adults. **BMC Musculoskelet Disord** 19:23, 2018.
3. Fujimoto Y, Fujii T, Oshima Y, Oka H, Tanaka S, Matsudaira K. The association between neck and shoulder discomfort-Katakori-and high somatizing tendency. **Mod Rheumatol**:1-14, 2018.
4. Fukushima M, Oshima Y, Oka H, Chang C, Matsubayashi Y, Taniguchi Y, Matsudaira K., Tanaka S. Potential pathological mechanisms of L3 degenerative spondylolisthesis in lumbar spinal stenosis patients: A case-control study. **J Orthop Sci**, in press.
5. Hasegawa T, Katsuhira J, Potential pathological mechanisms of L3 degenerative spondylolisthesis in lumbar spinal stenosis patients: A case-control study Oka H, Fujii T, Matsudaira K. Association of low back load with low back pain during static standing. **PloS one**13:e0208877, 2018.
6. Hashimoto Y, Matsudaira K., Sawada SS, Gando Y, Kawakami R, Kinugawa C, Okamoto T, Tsukamoto K, Miyachi M, Naito H, Blair SN. Objectively Measured Physical Activity and Low Back Pain in Japanese Men. **J Phys Act Health** 15:417-422, 2018.
7. Hashimoto Y, Matsudaira K., Sawada SS, Gando Y, Kawakami R, Sloan RA, Kinugawa C, Okamoto T, Tsukamoto K, Miyachi M, Naito H. Association between

- objectively measured physical activity and body mass index with low back pain: a large-scale cross-sectional study of Japanese men. **BMC public health** 18:341, 2018.
8. Igawa T, Katsuhira J, Hosaka A, Uchikoshi K, Ishihara S, Matsudaira K. Kinetic and kinematic variables affecting trunk flexion during level walking in patients with lumbar spinal stenosis. **PLoS one** 13:e0197228, 2018.
  9. Katsuhira J, Yamamoto S, Machida N, Ohmura Y, Fuchi M, Ohta M, Ibayashi S, Yozu A, Matsudaira K. Immediate synergistic effect of a trunk orthosis with joints providing resistive force and an ankle-foot orthosis on hemiplegic gait. **Clin Interv Aging** 13:211-20, 2018.
  10. Matsudaira K, Oka H, Oshima Y, Chikuda H, Taniguchi Y, Matsubayashi Y, Kawaguchi M, Sato E, Murano H, Laurent T, Tanaka S, Mannion AF. Development of the Japanese Core Outcome Measures Index (COMI): cross-cultural adaptation and psychometric validation. **BMC Musculoskelet Disord** 19:71, 2018.
  11. Matsudaira K, Takahashi M, Kawaguchi M, Hamaguchi A, Haga Y, Koga T. Assessment of risk factors for non-specific chronic disabling low back pain in Japanese workers-findings from the CUPID (Cultural and Psychosocial Influences on Disability) study. **Ind Health**, in press.
  12. Oka H, Kadono Y, Ohashi S, Yasui T, Ono K, Matsudaira K, Nishino J, Tanaka S. Assessing joint destruction in the knees of patients with rheumatoid arthritis by using a semi-automated software for magnetic resonance imaging: therapeutic effect of methotrexate plus etanercept compared with methotrexate monotherapy. **Mod Rheumatol** 28:235-241, 2018.
  13. Oka H, Matsudaira K, Takano Y, Kasuya D, Niiya M, Tonosu J, Fukushima M, Oshima Y, Fujii T, Tanaka S, Inanami H. A comparative study of three conservative treatments in patients with lumbar spinal stenosis: lumbar spinal stenosis with acupuncture and physical therapy study (LAP study). **BMC Complement Altern Med** 18:19, 2018.
  14. Oka H, Nomura T, Asada F, Takano K, Nitta Y, Uchima Y, Sato T, Kawase M, Sawada S, Sakamoto K, Yasue M, Arima S, Katsuhira J, Kawamata K, Fujii T, Tanaka S, Konishi H, Okazaki H, Miyoshi K, Watanabe J, Matsudaira K. The effect of the "One Stretch" exercise on the improvement of low back pain in Japanese nurses: a large-scale, randomized, controlled trial. **Mod Rheumatol** :1-17, 2018.
  15. Takahashi M, Uetake C, Nakayama N, Eura A, Yamaguchi N, Kameda Y, Muto G, Endo M, Kawamata K, Fujii T, Oka H, Matsudaira K. A cooperative support model for cancer therapy and employment balance: from focus-group interviews of health and business professionals. **Ind Health**, in press.
  16. Tonosu J, Inanami H, Oka H, Takano Y,


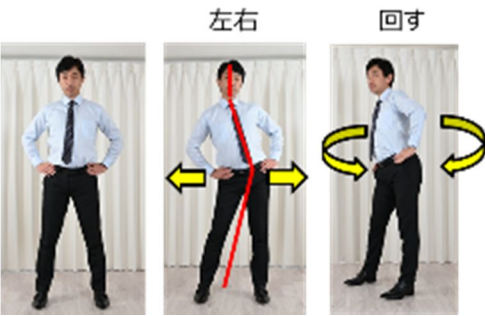

- Koga H, Yuzawa Y, Shiboi R, Oshima Y, Baba S, Tanaka S, Matsudaira K. Factors related to subjective satisfaction following microendoscopic foraminotomy for cervical radiculopathy. **BMC Musculoskelet Disord** 19:30, 2018.
17. Tonosu J, Oka H, Watanabe K, Abe H, Higashikawa A, Yamada K, Kuniya T, Nakajima K, Tanaka S, Matsudaira K. Validation study of a diagnostic scoring system for sacroiliac joint-related pain. **J Pain Res** 11:1659-1663, 2018.
18. Tsuji T, Matsudaira K, Sato H, Vietri J, Jaffe DH. Association between presenteeism and health-related quality of life among Japanese adults with chronic lower back pain: a retrospective observational study. **BMJ open** 8:e021160, 2018.
2. 学会発表  
なし
- H. 知的財産権の出願・登録状況(予定を含む)**
1. 特許取得  
なし
2. 実用新案登録  
なし
3. その他
- I. 引用文献**
1. Ambrose AF, Paul G, Hausdorff JM. Risk factors for falls among older adults: a review of the literature. *Maturitas*. May 2013;75(1):51-61.
2. 横田 直, 樋口 善, 泉 博, 槇塚 忠, 神代 雅. 転倒リスクと体力測定結果との関連. *産業保健人間工学研究*. 2011.09 2011;13(増補):43-46.
3. 永田 久. 【高年齢労働者に配慮した安全管理 転倒災害をいかに防止するか】 転倒災害の発生状況と防止対策の基本. *安全と健康*. 2009.11 2009;60(11):1061-1067.
4. 奥村 隆. 【未然に防止!転倒災害～6月は「STOP!転倒災害プロジェクト2015」重点取組期間】 高年齢労働者の転倒災害を防ぐために 心身機能測定調査から. *安全と健康*. 2015.06 2015;66(6):553-555.
5. Vouriot A, Gauchard GC, Chau N, et al. Sensorial organisation favouring higher visual contribution is a risk factor of falls in an occupational setting. *Neuroscience Research*. 2004.03 2004;48(3):239-247.
6. 川越 隆. 職場における転倒災害 その原因から対策まで 高年齢労働者の転倒障害防止 心身機能からのアプローチ. *産業保健人間工学研究*. 2013.09 2013;15(増補):20-21.
7. 池上 徹, 奥村 隆. 【転倒・転落事故を予防する】 高年齢労働者の健康と転倒・転落リスクへの対応 心身機能測定調査から. *労働の科学*. 2014.12 2014;69(12):712-716.
8. 泉 博. 職場における転倒災害 その原因から対策まで 歩行の特徴と転倒リスク. *産業保健人間工学研究*. 2013.09 2013;15(増補):22-23.
9. Tsukada T, Sakakibara H. Risk assessment of fall-related occupational accidents in the workplace. *Journal of*



- Occupational Health. 2016.11 2016;58(6):612-621.
10. Gauchard GC, Chau N, Touron C, et al. Individual characteristics in occupational accidents due to imbalance: a case-control study of the employees of a railway company. Occupational and environmental medicine. May 2003;60(5):330-335.
  11. Chau N, Mur J-M, Benamghar L, et al. Relationships between Some Individual Characteristics and Occupational Accidents in the Construction Industry: A Case-Control Study on 880 Victims of Accidents Occurred during a Two-Year Period. Journal of Occupational Health. 2002.05 2002;44(3):131-139.
  12. 河津 雄. 【実例!小売業, 飲食店, 社会福祉施設の安全衛生】(事例 1)平和堂の労働安全対策. 安全と健康. 2015.08 2015;66(8):756-757.
  13. 國本 政, 安部 留, 工藤 泰. 【多発! 転倒, 腰痛, 切創】【転倒】事例 職場特性に特化した 転倒災害への防止対策. 安全と健康. 2017.06 2017;68(6):542-543.
  14. 西門 浩. 【食料品製造業での災害を防ぐ】福岡工場の機械災害・転倒災害防止対策. 安全と健康. 2013.05 2013;64(5):453-456.
  15. 岩根 幹. 【元気にいきいきと働く～高年齢労働者の安全衛生管理～】事例 2 住友金属和歌山製鉄所の高年齢労働者対策. 安全と健康. 2012.08 2012;63(8):755-758.
  16. 砂田 真. 転倒・腰痛の防止 職場でできる足腰鍛錬法(No.1) 転倒が起こる原因は? 安全と健康. 2011.01 2011;62(1):66-67.
  17. 鈴木 規. 転倒・腰痛の防止 職場でできる足腰鍛錬法(No.2) 転倒防止のための筋力トレーニング 脚. 安全と健康. 2011.02 2011;62(2):170-171.
  18. 水沼 今. 転倒・腰痛の防止 職場でできる足腰鍛錬法(No.3) 転倒防止のための筋力トレーニング 腰, 背中, 腹部. 安全と健康. 2011.03 2011;62(3):274-275.
  19. 福島 光. 転倒・腰痛の防止 職場でできる足腰鍛錬法(No.4) 転倒防止のための筋力トレーニング 椅子を使って. 安全と健康. 2011.04 2011;62(4):378-379.
  20. 宮永 賢. 転倒・腰痛の防止 職場でできる足腰鍛錬法(No.5) 転倒防止のための筋力トレーニング 床に寝転んで. 安全と健康. 2011.05 2011;62(5):482-483.
  21. Granacher U, Wick C, Rueck N, Esposito C, Roth R, Zahner L. Promoting balance and strength in the middle-aged workforce. International journal of sports medicine. Jan 2011;32(1):35-44.
  22. Faude O, Donath L, Bopp M, Hofmann S, Erlacher D, Zahner L. Neuromuscular training in construction workers: a longitudinal controlled pilot study. International archives of occupational and environmental health. Aug 2015;88(6):697-705.
  23. 舟橋 敦. 産業保健分野における人間

工学の実践的活用グッドプラクティスとその活用 高齢労働職場のグッドプラクティス 加齢と労働災害. 産業医学ジャーナル. 2015.09 2015;38(5):27-32.







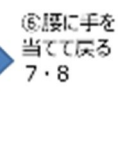
24. 乍 智. 職場における転倒災害 その原因から対策まで 転倒災害・筋骨格系疾患予防への取り組み 安全でげんきに働くために必要な体力機能の観点から. 産業保健人間工学研究. 2013.09 2013;15(増補):24-27.

転倒予防体操の内容




01．手首足首	準備体操、足首運動（捻挫予防）、末端の血行促進
動き	<p>1・2・3・4・5・6・7・8 左足首 2・2・3・4・5・6・7・8 右足首</p> 
02．腰の運動	体幹の傾きを感じ取る（平衡感覚）、股関節の動きをよくする
動き	<p>1・2 左、3・4 右、5・6 左、7・8 右 1・2・3・4・左回し、5・6・7・8 右回し</p> 
ポイント	頭部をまっすぐにして身体を傾ける（バイクやショートトラックのカーブのようなイメージ）
03．肩甲骨寄せ、ぐるぐる体操	猫背を改善する運動（猫背姿勢を改善し、準備体操として続く体操を実施しやすくする） 肩甲骨の内・外転
動き	<p>1・2 小さく前ならえをする 3・4 手のひらを上に 5・6 手を開く 7・8 手を閉じる 2・2 手を開く 3・4 手を閉じる 5・6 手を開く 7・8 指先を肩に置く 2・2・3・4・5・6・7・8 肩を回す×2</p> 
ポイント	<ul style="list-style-type: none"> <li>・肘の先の動きが重要</li> <li>・顎を少し引き、耳が肩の位置になるように意識して、骨盤を立てて肋骨を引き上げる</li> <li>・特に肘を後ろへ（肩甲骨内転）が重要（肘の先で大きな円を描く）</li> </ul>


04．肘・手首		常に曲がりがちな肘と指をしっかりと伸ばす	
動き	1・2・3・4・5・6・7・8 肘を伸ばして手のひらを前に向ける 指先を反対の手で反らすように押さえ伸ばす。左右各 1 回		
ポイント	<ul style="list-style-type: none"> <li>・肩が上がらないように気を付けましょう。</li> <li>・手首の柔軟性を保つことで、転倒時に手を突いた時、手首の骨折を予防します。</li> <li>・肘の痛みの予防にもつながります</li> </ul>		
05．4方向ランジ（減災） お祭り運動		転倒を想定し、手と足を同時に出す（素早く出す）	
動き	1・2 で踏み出しパッと手を開いて出す 3・4 で戻るときに手は握り腰に当てる を左前 右前 左後ろ 右後ろ各方向 1 回ずつ	<p>①左斜め前 1・2出す 3・4戻す</p> <p>②右斜め前 5・6出す 7・8戻す</p> <p>③左斜め後 2・2出す 3・4 戻す</p> <p>④右斜め後 5・6出す 7・8戻す</p> 	
ポイント	<ul style="list-style-type: none"> <li>・狭い所や筋力に合わせて足幅は調整する（狭くても良い）但し、出した足にしっかり荷重し、カラダの勢いを止めることが重要</li> <li>・手が遠くなるとぎっくり腰になりやすいため、体の近くに着くようにする</li> </ul>		



06 . 胸ハリとバランス	バランス能力の向上、姿勢改善、下腿三頭筋の収縮によりむくみも改善
動き	<p>1・2・3・4・5・6・7・8 両手を腰に当て左足上げ</p> <p>2・2・3・4・5・6・7 両手万歳</p> <p>8 で手を後ろに組む</p> <p>1・2・3・4・5・6・7・8 両手後方（胸ハリ）つま先立ち</p> <p>1・2 で一度踵を下し軽く屈伸</p> <p>3・4・5・6・7・8 再度つま先立ち</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;"> <p>①両手を腰に当て左足上げ 1・2・3・4 5・6・7・8</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>② 両手万歳 1・2・3・4 5・6・7・8で手を後ろに組む</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>③両手後方（胸ハリ）つま先立ち 1・2・3・4・5・6・7・8</p>  </div> </div>
ポイント	<p>足を上げた時に、骨盤が後傾して軸足が曲がらないようにしましょう。</p> <p>片足立ちが5秒できない人は転倒のリスクが高いと言われています。</p>
07 . ランジ	腓腹筋・ヒラメ筋・腸腰筋のストレッチ。足関節可動性向上、重心の前方移動
動き	<p>1・2・3・4 つま先に体重をかけて粘る</p> <p>5・6・7・8 浅く足を前に出すのと同時に手を前に突き出す（腓腹筋）</p> <p>1・2・3・4・5・6そこから踵が浮かないように膝を下す（ヒラメ筋）</p> <p>7・8 つま先を上げながら足をもとに戻す。この時手の甲を腰に当てる</p> <p>1・2・3・4・5・6・7・8 次は大きめに足を前に出す（手は腰のまま）</p> <p>1・2・3・4・5・6・膝が90度になるように腰を前に出す。（腸腰筋）</p> <p>7・8 で元に戻す</p> <p>反対側も行う</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;"> <p>①前方荷重 1・2・3・4</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>②両手突出し浅いランジ 5・6・7・8</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>③ひらめ筋ストレッチ 2回 1・2・3・4・5・6 7・8で戻す</p>  </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;"> <p>④膝（骨盤）に手を当てる 1・2・3・4・5・6・7・8</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>⑤両手で押し込みながら深く 1・2・3・4・5・6</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>⑥腰に手を当てて戻る 7・8</p>  </div> </div>
ポイント	<p>前に出すときに、踵から着く。戻るときはつま先を上げて戻る。</p>

08 . 下腿前傾+ハムスト		足首の可動性向上、ハムストリングスのストレッチ	
動き	<p>1・2・3・4・5・6・7・8</p> <p>2 拍で指を股関節の付け根にあて挟むようにして屈伸を 4 回する</p> <p>1・2・3・4・5・6・7・8</p> <p>胸を張ってお尻を突き出すように体を倒しハムストリングスのストレッチ</p>	<p>①2拍で屈伸4回 1・2・3・4・5・6・7・8</p> <p>②両手ふとももの前において上体倒し 1・2・3・4・5・6・7・8 (8で体を起こす)</p>	
ポイント	胸を張ることで腰に負担がかからないように		
09 . 踵おとし		踵骨への刺激(ビタミン D の活性化 D の活性化は骨折リスクを軽減する)	
動き	<p>赤数字で床へ落とす</p> <p>1・2・3・4・5・6・7・8・1・2・3・4・5・6・7・8 (足を開く)</p>		
ポイント	踵を刺激することで、たんぱく質の一種であるオステオカルシンの分泌を促す		
10 . これだけ体操		腰痛予防、姿勢改善	
動き	<p>8 拍で膝は伸ばしたまま、腰を反らすというよりは前に押し込む</p> <p>×2 回</p>		
			

ポイント	<p>顎を上げないようにしましょう。</p> <p>肘を内側に寄せて肩甲骨を寄せながらやりましょう</p> <p>足を肩幅より広めに、まっすぐ開く。</p> <p>指を下にして手のひらをベルトの位置より少し下に当てます（この時小指側がそろうとより良いでしょう）</p>	
11. 横これ	腰痛予防（広背筋のストレッチ）	
動き	<p>足を肩幅より広めに、まっすぐ開く。</p> <p>両手をつないで上にあげる</p> <p>手を左に倒す。</p>	
ポイント	左に倒すときは、骨盤を右に引っ張るようにしましょう	
12. スロースクワット	下肢全体の筋力強化	
	<p>1・2・3・4・5・6・7・8 しゃがむ</p> <p>太ももが床と並行位が望ましいですが、個人個人の状態に合わせて調整しましょう</p> <p>1・2・3・4・5・6・7・8 立ち上がる</p> <p>立ち上がるときに、膝を完全に伸ばし切らず少し曲げた状態にしましょう。</p>	
ポイント	膝がつま先より出ないように気を付けましょう	
13. 深呼吸	呼吸を整える	
動き	<p>1・2・3・4 足を一步前に出しながら手をあげて息を大きく吸う</p> <p>5・6・7・8 手と足をもとに戻しながら息を吐く</p>	
ポイント	腕を後ろに引くことでより胸郭が開き深呼吸がしやすくなります。	

14. 指さし呼称	安全確認の基本である指さし呼称を、サービス業や小売業にも根 づくように体操にも取り入れた	
動き	「ヨシ！」と言いながら左・右・足もと・前方を指さし安 全を確認する	

厚生労働科学研究費補助金（労働安全衛生総合研究事業）

平成 30 年度 分担研究報告書

転倒予防体操実施率調査と腰痛対策も加味した転倒予防体操の開発に関する研究

研究分担者 岡崎裕司 関東労災病院

### 研究要旨

厚労省統計によると休業 4 日以上労働災害中、転倒災害が最も多く、平成 27 年から「STOP！転倒災害プロジェクト」が推進され、環境整備や適切な靴の装用などハード面での対策が促されているものの、転倒災害は減少していない。転倒の個人的なリスク要因としては身体機能の低下があり、転倒対策としての職場体操の有効性の示唆されている。今回、建設業、小売業、保健衛生業、製造業での転倒予防体操の実施率を調査した。建設業、小売業、保健衛生業における体操実施率は、ラジオ体操が 23.1%、腰痛予防体操が 2.6%、転倒予防体操が 5.1%であった。製造業に従事する 950 人のうち、体操習慣があったのは 48%、そのうち就業時間に行っているのは 50%、そのうち転倒対策として体操を行っているのは 12%であった。また、文献的エビデンスと労働衛生、リハビリ分野の専門家との協議に基づき、腰痛対策も加味した転倒予防体操の新プログラムを開発した。

### A. 研究目的

厚労省統計によると休業 4 日以上労働災害中、転倒災害が最も多く、平成 27 年から「STOP！転倒災害プロジェクト」が推進され、4S = 整理・整頓・清掃・清潔や適切な靴の装用などハード面でのリスク要因に関する対策が促されているものの、転倒災害は減少しておらず、設備的不備がない場所での災害が散見される。高齢者雇用が進む中、加齢に伴う心身機能の変化と転倒リスクに関する研究により、バランス能力や歩容の変化などのリスク要因は明らかにされてきた。腰痛予防体操は労働衛生対策として重要視されているが、転倒予防も念頭に置いた現場での体操実践は浸透していない。本研究の目的は、1)建設業、小売業、製造業、保健衛生業における転倒予防体操

や腰痛予防体操の実施状況を調査し、2)専門家との協議および文献的エビデンスもふまえて、腰痛対策も加味したオリジナルの転倒予防体操案を開発するものである。

### B. 研究方法

建設業(n=11)、小売業(n=10)、保健衛生業(n=18)の 39 の事業所を対象に、(1)ラジオ体操を、日常的に行っているか、(2)腰痛予防対策として、日常的に体操を行っているか、(3)転倒防止のために、日常的に体操をおこなっているかを調査し、実施率を算出した。また、製造業に従事する 950 人に対して健康診断受診時に、体操習慣の有無、体操実施時間、体操の目的、過去 1 年の転倒回数、過去 1 年のつまずきや転びそうになった回数を、問診票にて調査した。体操

習慣，就業時間内での体操の実施，そのうち転倒対策としての体操の実施率を算出した。また，体操習慣がある群と無い群で，過去1年の転倒およびつまずきの有無をカイ2乗検定で比較した。 $p < 0.05$ を統計的有意差があるとした。

医学中央雑誌や Medline 等のデータベースを用いて，職場での転倒の身体機能リスク要因について，エクササイズや体操などにより介入した事例，研究についての文献を検索し，レビューを行った。それらの事例や研究で用いられていた具体的なメニューを抽出した。実際に職場の体操メニューを考案した経験のある研究者，理学療法士，整形外科医により，どのような要素が必要かを協議し，腰痛対策も加味した転倒予防体操に入れる動きのメニュー案を決定した。体操用のオリジナル曲の作成をした。

### C. 研究結果

建設業，小売業，保健衛生業における体操実施率は，ラジオ体操が23.1%，腰痛予防体操が2.6%，転倒予防体操が5.1%であった。製造業に従事する950人のうち，体操習慣があったのは48%( $n=452$ )，そのうち就業時間に行っているのは50%( $n=224$ )，そのうち転倒対策として体操を行っているのは12%( $n=26$ )であった。過去1年に1回以上転倒があった割合は体操習慣ありで10%(45人/450人)，体操習慣なしでは9%(46人/489人)で統計的有意差は無かった( $p=0.76$ )。過去1年に1回以上つまずきや転びそうになった割合は，体操習慣ありで64%(289人/450人)，体操習慣なしでは62%(304人/489人)で，統計的有意差は無かった( $p=0.51$ )。

国内外の文献に記載されていたエクササイズメニューとしては，片脚立ち，つぎ足，スクワット，カーフレイズなどであり，介入後バランス能力や歩行速度の改善が見られたと報告されていた。職場での体操メニューとしては，肩の可動域運動，四肢のストレッチ，片脚立ち，腿上げ，つま先立ち，踵立ち，スロースクワットなどであり，転倒やヒヤリハットが減少したと報告されていた。

専門家の協議により，転倒予防体操の作成では筋力やバランス能力だけでなく，姿勢改善やバランスを崩した際の反応も考慮した。具体的なメニューは，肩関節，肘関節，手関節，股関節，足関節の可動域向上のための動き，腸腰筋，アキレス腱ストレッチのためのランジ，体重移動のための4方向へのランジ，猫背改善のための胸郭やハムストリングのストレッチ，下肢筋力強化のためのスロースクワット，腰痛予防のためのこれだけ体操<sup>®</sup>，バランス能力向上のためのつま先立ちと片足立ち，骨粗鬆対策として踵骨への刺激のための踵おとしである。全体で3分のプログラムとなっている。これにオリジナルに作成した曲を付けた。

### D. 考察

転倒防止を目的とした体操の実施率は建設業，小売業，保健衛生業の事業所レベルでの調査では5%，製造業の従業員の個人レベルでの調査でも12%と低値であった。人口の高齢化に伴い，労働者の高齢化が進んでいる日本では，従業員の身体機能という個人要因による転倒のリスクはますます高まると考えられ，転倒予防体操の普及な

どの対策が必要であると考えられる。

#### E. 結論

文献的エビデンスと労働衛生，リハビリ分野の専門家との協議に基づき，腰痛対策も加味した転倒予防体操(新プログラム)を開発した。今後，新プログラムの効果検証を行う予定である。

#### F. 健康危険情報

該当なし

#### G. 研究発表

##### 1. 論文発表

1. Oka H, Nomura T, Asada F, Okazaki H, et al. The effect of the "One Stretch" exercise on the improvement of low back pain in Japanese nurses: a large-scale, randomized, controlled trial. *Modern rheumatology*. 2018;1-17.
2. Yamada K, Abe H, Higashikawa A, Okazaki H, et al. Evidence-based Care Bundles for Preventing Surgical Site Infections in Spinal Instrumentation Surgery. *Spine*. 2018;43(24):1765-1773.
3. Yamada K, Nakajima K, Nakamoto H, Okazaki H,

et al. Association between Normothermia at the End of Surgery and Postoperative Complications following Orthopaedic Surgery. *Clinical infectious diseases : an official publication of the Infectious Diseases Society of America*. 2019.

4. 福島 斉, 佐藤 和, 苅田 達, 伊賀 徹, 近藤 泰, 岡崎 裕. 超高齢者の過半数は段差や障害物により転倒しているのではない 85 歳以上の大腿骨近位部骨折患者 246 例に対する聞き取り調査から. *臨床整形外科*. 2018;53(11):999-1004.

##### 2. 学会発表

なし

#### H. 知的財産権の出願・登録状況(予定を含む)

##### 1. 特許取得

なし

##### 2. 実用新案登録

なし

##### 3. その他

## 研究要旨

今回の研究のコンセプトは、転倒予防を目的に、体力低下に気づいていないであろう従業員に産業保健理学療法士が職場で簡単な体力測定でそれに気づかせ、体力改善指導、作業方法の教育を通して自発継続に導くプログラムの教育効果を調査することであり、そのために以下の研究を実施した。

### 1. プレ研究：ゴルフ場における転倒調査

### 2. 介入研究：転倒予防教育プログラムと有効性の調査

転倒事故は体力低下により増加するため、高齢化が進むゴルフ場ではその改善が急務である。しかし転倒は体力だけが原因で無く、ながら作業（マルチタスク）、作業管理、作業環境管理が必要であることが示された。また仕事に不慣れな新人ではその仕事に必要な体力も養われていないという問題も示された。転倒対策として、1回だけの運動指導や転倒予防教育により転倒発生率が減少することも示された。厚生労働省が進める転倒予防対策に合わせて、第1次産業など屋外作業を実施する職種に応じた転倒予防対策を進めることが肝要であろう。

## A. 研究目的

厚生労働省の平成 29 年労働災害発生状況の調査<sup>1)</sup>によると労働災害 120,460 件のうち転倒転落が 48,684 件（40%）と最も多く、しかもその割合が年々増加している。これが長期の休暇につながることも多く、深刻な問題となっている。また平成 26 年の労働者死傷病報告<sup>2)</sup>と総務省労働力調査「年齢別転倒災害の発生率」<sup>3)</sup>によると高齢者ほど転倒災害のリスクが増加し、55 歳以上では 1,000 人に 1 人以上が被災している。本邦において、労働者の高齢化に伴う体力低下（特に平衡性）<sup>4)</sup>、高齢労働者に多い糖尿病や各種疾病の服薬などによるふらつき、眠気などを要因とする転倒事故の増加傾向に歯止めがかからないのが現状である。<sup>5)</sup>また高齢女性の場合、骨粗鬆症の進行も相まって傷害が重篤化しやすいのも問題である。

このような社会背景の中、厚労省から「STOP！転倒災害プロジェクト 2015」が施行された。<sup>6)</sup> 転倒の原因となる作業通路における段差・凹凸・突起物・継ぎ目等の解消、段差マップの作成、床面の水濡れや油汚れ等の清掃、「ながら作業（マルチタスク）」の解消などがある。工場や事務所など屋内で働く作業者にとって、それらの対策は転倒予防として有効であろうが、第 1 次産業や一部のサービス業など屋外で働く作業者にとっては不十分ではないだろうか。ゴルフ場のコースにおいて、このような方法を実施することはゴルフのゲーム性を損ねてしまい、現実的ではない。転倒の危険と隣りあわせのコースで主体的に働いているのがキャディである。キャディの仕事は自然相手、人間相手、そして時間相手でもある。雨の日も風の日も滑る道、ぬかるむ道、道なき道、そ



して種々の勾配の坂を，クラブを抱えて，どこに行くかわからないボールを追いかけ，4人のゴルファーに気を使い，他のコースから飛来するボールにも注意して，そして時間にも配慮したマルチタスクを実施しており，まさに転倒する条件がズラリとそろっている．仕事に不慣れな新人にとっては厳しい状況といえよう．<sup>7)</sup>さらに女性が大半であり，高齢化も進んでおり，最近では40才代の新人も珍しくない．転倒しても大きなケガをしなければ生活や仕事に支障はないが，中高年の転倒，特に中高齢女性においては女性ホルモンの減少から骨粗鬆症の罹患率も高くなり，転倒が骨折などの大きな傷害につながる．<sup>8)</sup>

小坂らは，50歳代の中高年齢層と20歳代の若年層の好発年齢者を対象とした個別の安全指導および日々の就労開始直後と，就労終了数時間前に労働災害を予防するように注意を促すような事業所内放送などを行えば，労働災害防止に有効としている．<sup>9)</sup>

中央労働災害防止協会の平成22年高年齢労働者の身体的特性の変化による災害リスク低減推進事業に係る調査研究報告書によると全国74事業所の調査で転倒予防対策をほとんどやっていない，全くやっていないと回答した事業所が73%となっている．<sup>10)</sup>

果たしてゴルフ場において転倒予防対策がなされているのであろうか．従事している作業においても加齢による体力低下に気づいておらず，予防がなされていないのではないだろうか．

今回の研究のコンセプトは，転倒予防を目的に，体力低下に気づいていないであろう従業員に産業保健理学療法士が職場で簡単な体力測定でそれに気づかせ，体力改善指導，作業方法の教育を

通して自発継続に導くプログラムの教育効果を調査することである．

## 1. プレ研究：ゴルフ場における転倒調査

ゴルフ場における転倒の状況を調査し，身体的要因を探る

### B1. 研究方法

後ろ向き研究である．平成12～平成21年までの過去10年間，阪神間で最もキャディ数が多いゴルフ場1ヶ所における転倒事故の状況を労災事故報告の記録より調査した．

次に平成25年時点のキャディを対象にアンケート調査を実施し，健康状況，体組成，体力と転倒との関係を調査した．体組成測定では，InBody770を利用して，体脂肪率，スコア（年齢・性別・体組成からみた総合点数であり，70点未満：虚弱・肥満，70～79：一般，80点以上：スポーツマンとしている）を測定した．体力測定では，竹井機器工業株式会社製の体力測定機器（図1）を利用して，握力（筋力）・長座位体前屈（柔軟性）・垂直とび（瞬発力）・全身反応時間（敏捷性）・閉眼片足立ち（平衡性）・腹筋（筋持久力）を測定し，それぞれの測定値と転倒との関係を調査した．分析は対応の無いt検定を用い，有意水準5%とした．

### C1. 研究結果

キャディの人数が，全従業員の57%であった．労働災害の記録から平成12～平成21年までの過去10年間の97件の労働災害事故のうちキャディの事故が85件（88%）であり（図2），そのうち段差や斜面での転倒によって骨折や捻挫など仕事に支障をきたした事故が41件（48%）であった．転倒者の経験年数では，1年目までと18年目以降に転倒が集中していた．（図3）

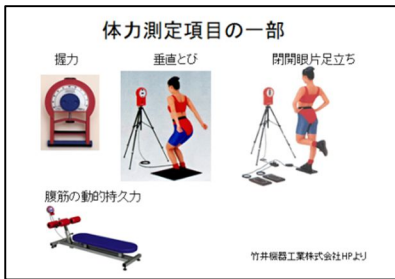


図1 体力測定機器

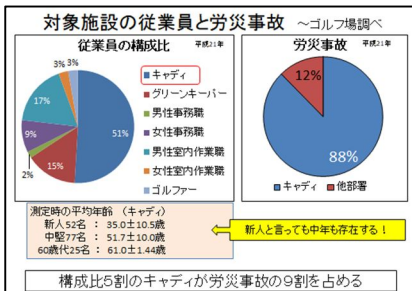


図2 ゴルフ場の従業員と労災事故

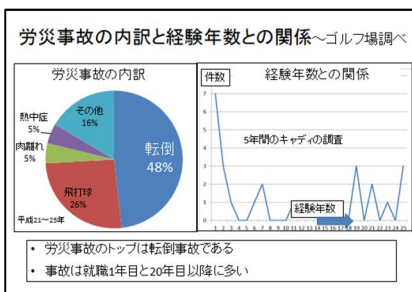


図3 労災事故の内訳と経験年数との関係

体組成や体力を測定できたキャディは154名(42.7±13.0歳)であり、全て女性であった。転倒者は有意に平均年齢が高く(転倒あり49.5歳、なし41.8歳)、有意に下肢筋量体重比が低かった。(転倒あり89.8%、なし97.3%)(図4)また転倒者は有意に瞬発力が低かった。(転倒あり28.9cm、なし32.5cm)有意差はなかったが転倒者は全身反応時間と上体起こしの成績が不良であった。(図5)60才以上の者の体力は、中堅(就職して1年以上経過した者)に比べて有意に低下していた。但し、柔軟性だけは有意差がなかった。(図6)

60才以上の者の体脂肪率は中堅に比べ、有意に高

かった。新人のスコアは中堅に比べ有意に低下していた。(図7)

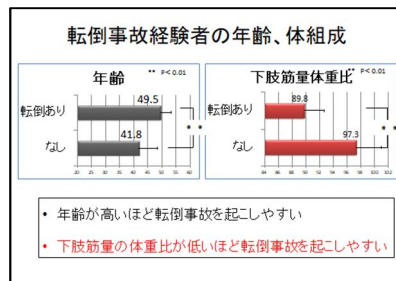


図4 転倒事故経験者の年齢と体組成

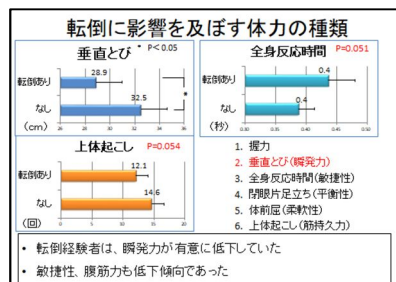


図5 転倒と体力との関係

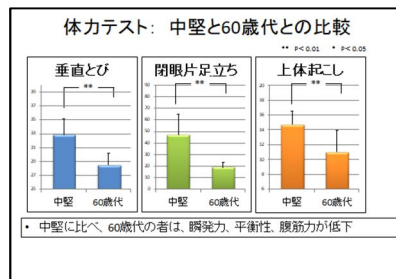


図6 世代別の体力(60才を基準)

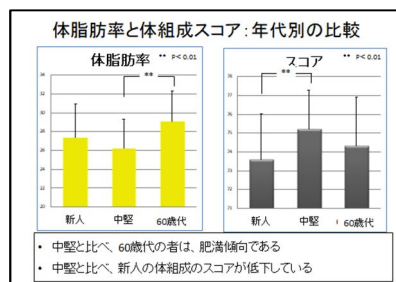
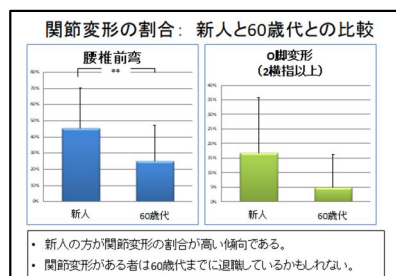


図7 体脂肪率と体組成のスコア



## 図8 新人と60才代の関節変形

新人キャディ 70 名の入職時の健康測定では、全ての者に何らかの健康面のトラブルがあり、筋力面で問題となった者が 56 名(80%)と最も多く、次いで異常姿勢 25 名(36%)であった。新人は 60 才以上の者に比べ、有意に腰椎前弯の異常が多く、O 脚変形の割合が高い傾向を示した。さらに柔軟性低下 18 名(26%)、肥満 16 名(23%)と続いた。関節不安の訴えでは、膝 17%、股関節 17%、足関節 10%、腰 10%であり、また明らかな関節の緩み 6 名(9%)であった。60 歳キャディ 22 名の理学療法的検査において問題となったのが、腹筋力低下、膝関節障害、平衡性低下、そして異常姿勢であった。

### D1. 考察

ゴルフ場構成員 50%のキャディが労災事故率の 88%を占めており、軽微な転倒も合わせるとその割合はもっと高くなるかもしれない。キャディは坂や不整地を毎日 2 万歩以上歩き、一般の事務員に比べて体力も優れている。そんなキャディの転倒事故率が高いのは体力だけの問題でないことがわかる。危険と隣り合わせのコース、“マルチタスク”などが転倒の原因になっていると推察される。キャディにおいても加齢とともに平衡性が減少することが示された。しかし転倒事故と平衡性が有意に相関しておらず、下肢筋量体重比や瞬発力が有意に相関していたことは意外であった。肥満傾向の 60 歳代のキャディは瞬発力、平衡性が低下しており、もし転倒すれば関節の経年劣化などでそのダメージが大きくなるだろう。他にも転倒率に腹筋力、敏捷性が関わっていることから、転倒予防には下肢や体幹筋力をアップさせるものを組み入れる必要があるだろう。敏捷性低下に対してはリズムカルな運動で改善することがわかっており、これを向上させる始業時体操を業務の一環として取り入れることも必要であろう。

経験不足の新人キャディは異常姿勢が多く、筋力

や柔軟性が低下していた。60 才時のキャディに異常姿勢が少ないことから、新人でこれらに問題がある者は 60 才まで働くことができないのかもしれない。新人キャディに体力アップを含めて対策を講じなければ転倒する可能性は高いままであり、入社時の健診などで早期発見に努め、受診勧奨することが必要であろう。(図8)

## 2. 介入研究：転倒予防教育プログラムと有効性の調査

キャディとコース担当者における転倒の要因を調査し、キャディの転倒予防プログラムの効果を明らかにする。

(1) 広域のゴルフ場で転倒状況を探り、転倒の要因を明らかにする。

(2) 転倒プログラムの教育効果を探る。

### B2. 研究方法

#### (1) ゴルフ場への事前調査

北海道を除いて全国で最もゴルフ場の多い兵庫県における全 159 か所のゴルフ場のうち、南部のゴルフ場の安全衛生担当者へアンケート調査を実施し、キャディの年齢構成、転倒状況(事故数、転倒事故への対策の有無、事故した者の年齢・経験年数・事故の場所・ケガの部位と程度・職場復帰状況など)の調査を実施する。

#### (2) 転倒予防教育の介入調査

転倒事故の多い 12 か所のゴルフ場を選択して、くじにより無作為に 6 ヶ所ずつ、転倒予防プログラムを実施する群と何もしないコントロール群に分ける比較対照試験を実施し、教育プログラムの効果を調査する。対象は転倒者が急増するとされる 50 歳以上の高齢キャディとコース担当者である。全員に研究説明した後、研究同意者にアンケート調査を実施し、共通プログラムとして体力

テストと運動指導を実施する。介入群には、転倒予防プログラムのテキストを利用した転倒予防講習会を実施する。コントロール群には、共通プログラムのみを実施する。

転倒予防講習会の冊子は、転倒予防を目的とし体力向上のための運動と体操、坂の歩き方、正しい姿勢、靴の選び方や靴底チェック、安全な作業方法、上手な転倒方法などをまとめた 17 項目、24 ページの資料である。ポケットに入れられる冊子も携行してもらう。(図 9)

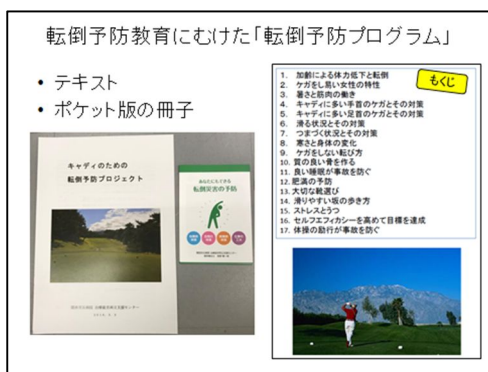


図 9 転倒予防テキストと携帯版の冊子

初回と 1 年後に両群に対し、アンケート調査、体力テストを実施し、両群間で比較検討し、今回の転倒予防プログラムの効果を調査する。

アンケート調査は、質問紙法を用いて、氏名、年齢、職種、経験年数、肥満 (BMI25 以上を肥満)、視力障害 (矯正視力が 0.7 未満を視力障害)、高血圧 (最高血圧が 140 以上を高血圧)、睡眠時間 (平均睡眠時間)、運動習慣 (1 週間に 1 回以上の運動習慣でありとする)、めまい (5 段階評価)、目の疲れ・肩こり・腰痛・ストレス (10 段階評価)、パフォーマンス (100 点評価)、始業体操 (実施しているかどうか)、終業体操 (実施しているかどうか)、ヒヤリハット (この 1 年間の転倒ヒヤリハット経験の有無)、転倒 (この 1 年間の転倒経験の有無)、ケガ (この 1 年間の転倒によるケガ

の経験の有無)、転倒状況 (坂・天気・気温・地面の状況・靴)、体操実施の有無を調査する。

体力テストは、体前屈 (柔軟性)、閉眼片足立ち (平衡性)、ペン落下テスト (反射神経)、ステップングテスト (敏捷性)、片足起立 (下肢筋力) を実施し、評価は日本人の体力標準値を基に、20 代、30 代、40 代、50 代、60 代、70 代とそれぞれ年代で記録用紙に記入させる。<sup>11)</sup>

初回テストで、転倒と関連する項目を明らかにし、最終回 (1 年後) のテストで転倒予防講習会の効果を判定する。群間・群内における介入効果を検討する。

主要評価項目は、1 年間の転倒およびケガの回数とし、副次的評価項目を体操の実践率、各種体力測定値とする。

#### 【倫理面への配慮】

本研究は「ヘルシンキ宣言」「臨床研究に関する倫理指針」を遵守する。

研究に使用するアンケート用紙は記名式とする。アンケートの集計用紙には個人名が特定できないような配慮をする (ナンバリング、全てその番号により情報を統一する)。研究を実施するにあたり、説明文書を用いて紙面によって説明を行う。説明内容は、本研究の目的・方法・必要性、研究対象者の利益・不利益、個人情報保護、同意しなくても不利益がないこと、研究協力の任意性と同意撤回の自由について、研究終了後のデータの取扱は再度の倫理委員会での承認後に実施するということ、結果の公表が匿名であること、万が一の健康被害発生の際には整形外科での通常診療で自己負担となること、健康被害以外の個人の金銭的負担が無いこと、研究参加への謝金が無いこと、そして相談窓口が関西労災病院 治療就労

両立支援センターであることについてである。情報の保管場所は関西労災病院治療就労両立支援センター内とする。また、得られた個人情報を守られ、研究終了後に廃棄する。

## C2. 研究結果

### (1) ゴルフ場への事前調査

(1) ゴルフ場へのアンケート調査では、49ヶ所のゴルフ場から回答があった。キャディ採用施設42ヶ所、コース担当者採用施設49ヶ所(うち委託が6ヶ所)、キャディには女性が多く、コース担当者には男性が多かった。男性キャディ以外は平均年齢が45才以上の中高齢であった。(図10)

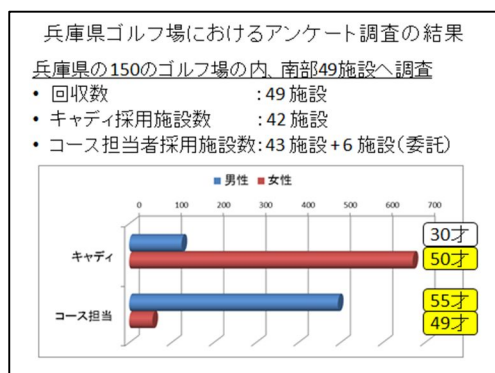


図10 ゴルフ場におけるアンケート結果

労災事故として報告された事故のうち、転倒事故が31件、休業日数平均9日、転倒事故の多い場所は斜面であり、転倒事故の93%を占めた。転倒者はキャディが11名でそのうち91%が、コース担当者では100%が50才以上であった。

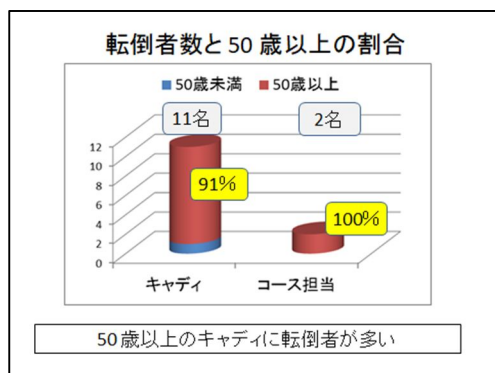


図11 転倒者数と50才以上の割合

転倒事故が生じた時間帯は午前中が71%であり、天候は雨が41%で最も多く、雪が18%であった。例年、兵庫県南部の年間の降雨日は90日、降雪日は18日であるがゴルフ場がクローズとなるから主に凍結を原因とするが、いずれにせよ3割の悪天候時に6割の転倒事故が発生したことになる。始業時体操の実践率について、グループ体操を実施している施設は10%、本人任せが16%、なしが16%であった。転倒予防対策の実施率は、実施49%、実施予定20%、未定31%であり、多くのゴルフ場で転倒予防対策ができていないと言える。

### (2) 転倒予防教育の介入調査 (介入前)

12施設の参加者数320名、男性106名(49.6±15.8才、転倒率28%、ケガ6%)、女性209名(49.5±14.8才、転倒率45%、ケガ19%)であった。

(図12)

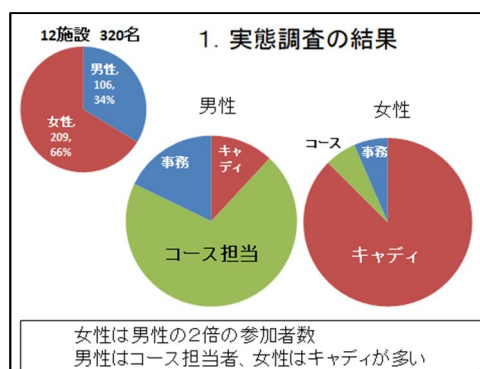


図12 12施設の実態調査の結果

キャディ187名(平均47.1才、女性94%、転倒率45%、ケガ19%)、コース担当84名(平均53.4才、女性14%、転倒率42%、ケガ11%)、事務職35名(平均47.8才、女性37%、転倒率11%、ケガ0%)であった。キャディやコース担当者は事務職に比べて体力年齢が若く、始業時体操の実践

率も有意に高いが、転倒、ケガの発生率が有意に高かった。転倒やケガをした者は反射神経、柔軟性、下肢筋力、柔軟性が低下していた。(表1)

	キャディ		コース		事務	
	男性	女性	男性	女性	男性	女性
人数	12	175	71	12	18	13
平均年齢(才)	30.8	48.2	52.9	56.8	47.2	48.5
肥満	0%	18%	23%	18%	20%	18%
視力障害	44%	19%	23%	38%	23%	14%
高血圧	14%	12%	26%	33%	23%	14%
睡眠時間(h)	6.2	6.1	6.5	6.0	6.2	6.1
運動習慣	78%	52%	49%	56%	31%	29%
めまい	56%	75%	45%	11%	0%	50%
目の疲れ	3.1	3.4	2.9	1.1	4.8	6.6
肩こり	2.7	4.2	3.0	2.6	3.5	6.0
腰痛	3.0	3.7	3.6	3.2	3.1	4.9
ストレス	1.8	4.9	2.5	1.0	3.9	5.3
パフォーマンス	71.1	69.7	69.6	74.4	67.7	66.3

	屋外作業者		屋内作業者		事務	
	キャディ		コース		事務	
	男性	女性	男性	女性	男性	女性
始業体操	33%	47%	21%	0%	8%	13%
終業体操	67%	28%	26%	56%	23%	13%
ヒヤリハット	67%	81%	75%	83%	38%	23%
転倒	9%	47%	40%	55%	7%	15%
ケガ	0%	21%	9%	20%	0%	0%
平衡性	48.2	51.0	56.8	60.8	51.1	56.2
反射神経	32.7	34.8	42.5	49.2	42.2	36.2
敏捷性	36.7	30.1	39.1	32.5	38.9	30.0
柔軟性	47.5	40.2	55.5	45.8	55.0	56.9
下肢筋力	38.9	41.3	45.9	44.2	38.9	46.9

キャディの男性の転倒割合が低いのは若いから?!

表1 結果の内訳

図13に体力年齢のグラフを示す。数値が高いほど体力年齢が高い、つまり棒グラフが高いほど体力が低下していることを表している。体力を性別にみると男女とも年齢に有意差はないが、女性の方が男性に比べて有意に反射神経、敏捷性、柔軟性が優れていた。

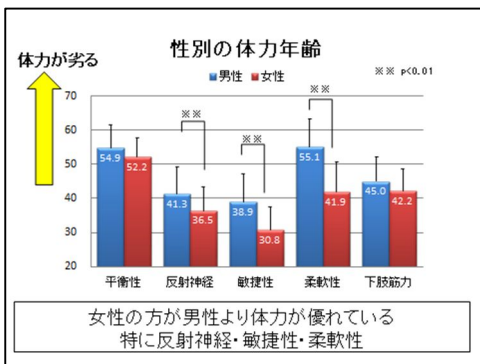


図13 性別の体力年齢

体力年齢をキャディ、コース担当者、事務職の職種別に示す。男性のコース担当者、事務職で反射神経、敏捷性、下肢筋力が実年齢より優れていた。女性のキャディ、コース担当者、事務職で反射神経、敏捷性、下肢筋力(事務職を除く)が優れていた。(図14)

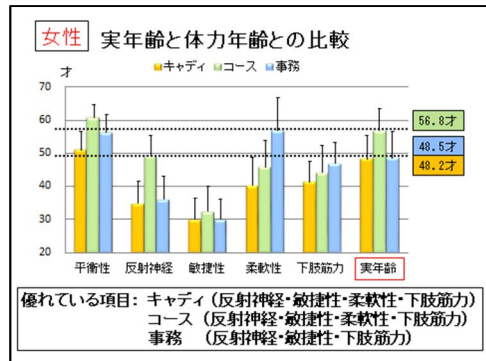
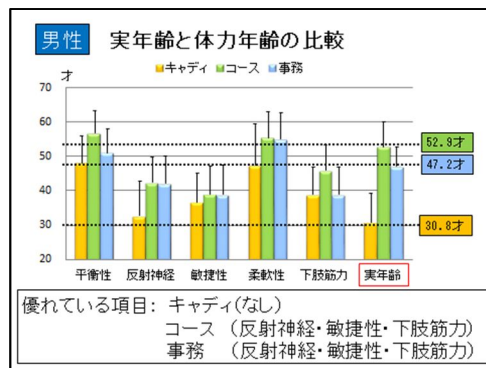


図14 実年齢と体力年齢の比較

50才以上と以下に分けて、体力を比較した。50才以上の者はそれ以下の者に比べ、柔軟性以外の項目で有意に劣っていた。(図15)

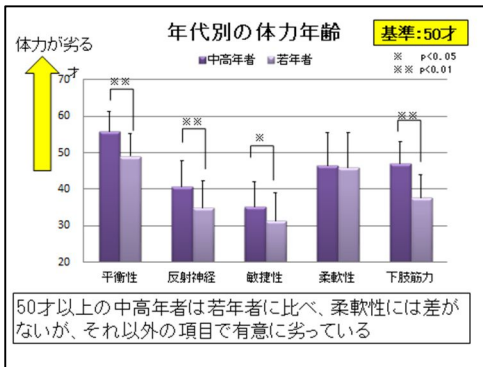


図 15 年代別の体力年齢

次に 50 歳以上のキャディとコース担当者の屋外作業者、そして屋内作業の事務職を比較した。転倒のヒアリハットがあった者は屋外作業者の 81%、事務職の 34%であり、転倒した者は屋外作業者の 46%、事務職の 18%であった。(表 2)(図 16)

	屋外作業者	キャディ コース	SD	事務	SD
平均年齢	60.1	6.43	61.2	8.99	
ヒアリハット	81%	0.39	34%	0.48	
転倒	46%	0.50	18%	0.39	
平衡性	55.3	11.40	58.8	8.16	
反射神経	39.7	13.89	46.0	15.28	
敏捷性	34.5	13.48	38.1	17.67	
柔軟性	45.2	17.73	53.6	17.77	
下肢筋力	46.3	12.28	50.4	13.38	
労働時間	7.1	1.36	8.3	1.53	
睡眠時間	6.3	1.14	6.1	0.92	
運動習慣	51%	0.50	46%	0.51	
めまい	52%	1.34	15%	0.77	
目の疲れ	3.3	2.92	3.8	2.98	
肩こり	3.7	3.28	2.8	3.42	
腰痛	3.6	3.29	3.4	3.43	
ストレス	3.6	3.20	3.1	3.57	
パフォーマンス	71.5	15.06	71.5	15.86	
終業時体操	39%	0.49	19%	0.40	
昼間の体操	68%	0.47	63%	0.49	
終業時体操	34%	0.47	33%	0.48	
傷害予防	56%	0.50	21%	0.41	

P<0.01

表 2 屋外作業者と事務職との比較(転倒, 体力, 身体症状など)

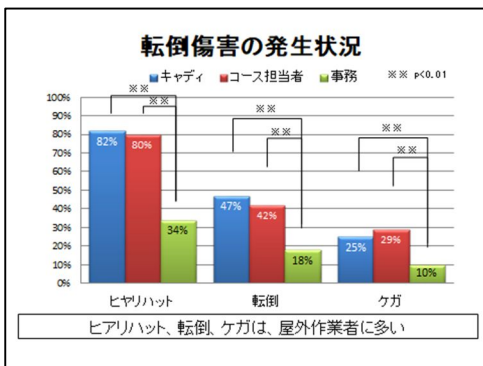


図 16 職種別にみた転倒の発生状況

転倒のヒアリハットと転倒、そして転倒によるケガについて、高齢労働者の全ての職種において、転倒のヒアリハット経験者はそうでない者に比べ、有意に転倒しており、転倒の経験者はそうでない者に比べ、有意にケガをしていた。転倒のヒアリハット経験者はそうでない者に比べ、キャディでは有意に目が疲れており、ストレス度が高く、そして平衡性が不良であった。コース担当者では有意差が認められなかった。転倒の経験者はそうでない者に比べ、キャディでは有意差は認められなかったが、コース担当者では有意に BMI が高く、始業時体操をしていなかった。転倒によるケガの経験者はそうでない者に比べ、キャディでは有意に終業時の体操を実施しておらず、コース担当者では有意に高血圧であり、障害予防をしていなかった。キャディ、コース担当者における転倒原因の作業は主に斜面の作業であり、最も多い転倒パターンは足が滑ったことによるものであり、キャディでは 2 割がつまずいたことを原因としてあげた。(図 17)

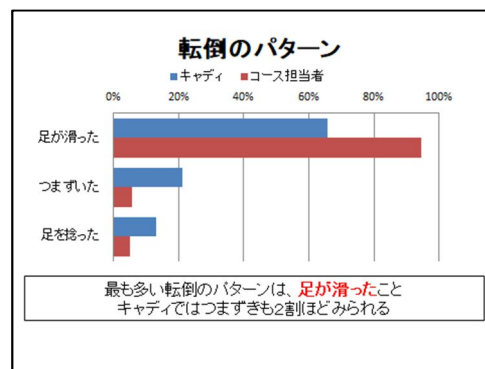


図 17 転倒のパターン

滑りの原因は、斜面の落葉、草などで足をとられたことであった。(図 18)また、つまずく原因は、段差、草、人工物が主であった。さらに足を捻る

原因は足の引っかかり・強い傾斜が主であった。

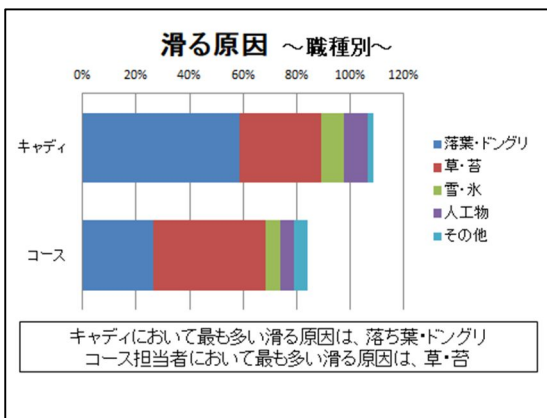


図 18 滑りの原因

転倒でケガする部位は、膝，足関節，手関節がほとんどであった。ケガの種類は、キャディでは捻挫，打撲，骨折の順で多く，コース担当者ではすり傷，打撲，捻挫の順が多かった。(図 19)

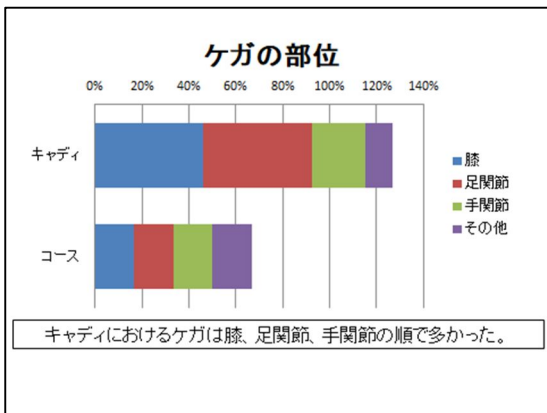


図 19 ケガの部位と種類

高齢男性の転倒者の特性について、転倒しない者に比べ有意に肥満であり、高血圧の傾向を示したが、女性には有意な差がなかった。(図 20, 21)  
高齢男性の転倒者の転倒予防について、転倒者は転倒していない者に比べ、有意に始業時体操，終業時体操を実施していた。(図 22)

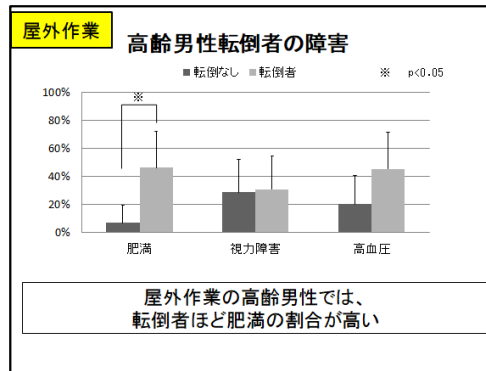


図 20 転倒者における障害の特性 (男性)

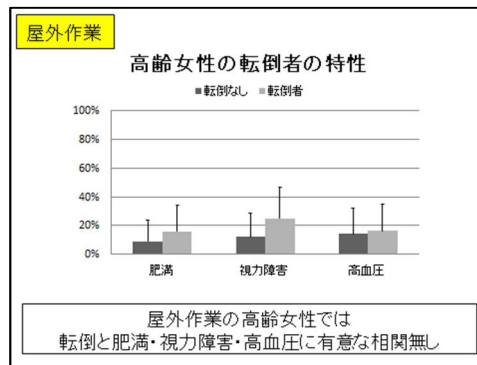


図 21 転倒者における障害の特性 (女性)

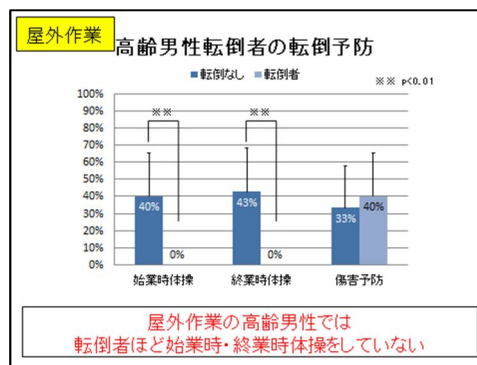


図 22 転倒予防 (男性)

初回と1年後にアンケート調査，体力測定ができた者は104名であった。両群とも体力測定に加え運動指導を実施している。ここでどちらも実施していないアンケートのみ提出した者を加えた113名で比較検討した。教育群54名(60歳,女性72%)，コントロール群54名(60.5歳,女性72%)，アン



ケートのみ9名(62.8歳,女性33%)の介入前後の結果を示す。(表3)

	アンケートのみ	コントロール群	教育群
人数	9名	50名	54名
女性割合	33%	72%	72%
年齢	62.8	58.1	60.5
始業時体操	22%	39%	25%
終業時体操	56%	24%	29%
転倒	33%	52%	48%
ケガ	22%	21%	29%
1年後の評価			
始業時体操2	33%	20%	27%
終業時体操2	56%	37%	33%
転倒 2	44%	40%	36%
ケガ 2	33%	18%	13%

表3 前後比較できた50歳以上の結果

9名だけだったが始業時体操を開始した集団は、そうでない集団に比べ、転倒率には差がなかったが、ケガの発生率が有意に低下した。終業体操を開始した者集団はそうでない集団と比べて転倒やケガの発生率に有意差がなかった。(図23)

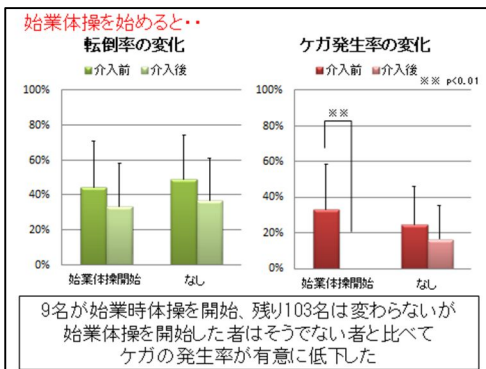


図23 始業時体操開始の効果

介入に関係なく、ヒヤリハットの発生率は高いままであった。(図24)

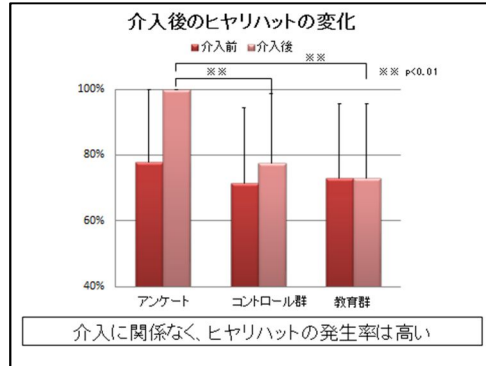


図24 介入によるヒヤリハットの変化

転倒率、ケガ発生率とも両群間で有意差はなかった。転倒率が、介入群が49%から37%へ、コントロール群52%から42%へと低下傾向を示したが有意差はなかった。ケガ発生率が、介入群30%から14%へと有意に低下し、コントロール群21%から19%へと低下傾向を示した。(図25)(図26)(図27)

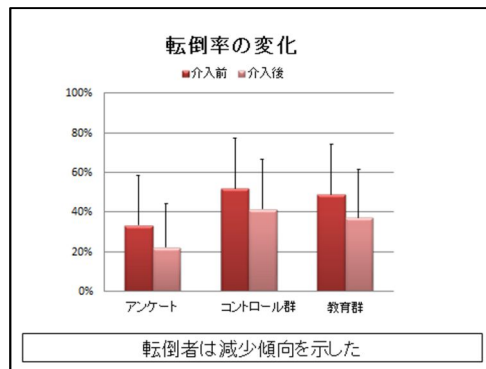


図25 介入による転倒の変化

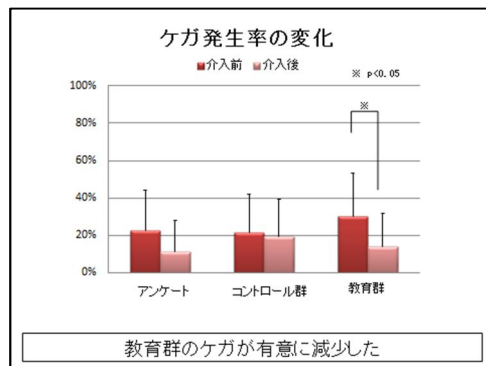


図26 介入によるケガ発生率の変化

## D2. 考察

転倒予防をしている屋外作業者は、屋内作業者に比べ、体力は優れているが、転倒のヒヤリハット、転倒、ケガの発生率が有意に高かった。安全への意識が高い為だと思われるが、それでも転倒事故はキャディに多いのは変わらない。屋外作業において体力が優れているのにも関わらず転倒が多いのは、作業方法や作業環境の影響が大きいことが推察される。多くの転倒者が訴えている斜面での作業、斜面を覆う落ち葉や雪や氷が滑り転倒へとつながっているのであろう。性と年齢を考慮した体力面、靴などを考慮した作業面、天気を考慮した作業環境面など包括的に転倒予防対策を進めていくことが労使双方に求められる。

転倒のヒヤリハット経験者は転倒しやすく、転倒の経験者はケガをしやすいわけであるから、転倒による労災事故を減少させるためにはヒヤリハットを引き起こす条件を解消していくことが有用だろう。転倒のヒヤリハットは目の疲れや平衡性に影響されているが、これらが直接転倒や転倒によるケガに結びついているわけではない。転倒には平衡性より敏捷性や下肢筋力の低下が関係していることから、ヒヤリハットの条件である目の疲れ、高ストレス、平衡性不良の改善と転倒の条件である肥満、始業時体操の未実施の改善、そして転倒によるケガの条件である終業時の体操未実施、高血圧、傷害予防の未実施の改善をできるものから実施していくというのが現実的であろう。両群ともに1回だけ体力テストと運動指導を実施し、介入群にはそれらに加えて転倒予防の教育をしたが、1回の運動指導だけでも体力向上に加え転倒率が低下傾向を示した。一般に運動の意識づけは難しいが、今回の体力テストによって

体力低下と加齢に気づかせることができ、それが体力アップや体操・運動の意識づけにつながり、エビデンスの高い運動指導により体力改善させることができたのではないかと考える。

転倒は不良な作業環境、マルチタスク下で発生しており、体力が改善してもこれらが整っていない限り、危険性は高い。転倒する場所として最も多い坂において、安全な歩き方、靴底チェックの方法、比較的 안전한転倒方法などが教育されていない。天候や季節により滑りやすくなる現場での作業の注意、転倒マップ、危険予知などの指導がなされていないのが多くのゴルフ場の現状である。厚生労働省の「STOP! 転倒」で示される対策に加え、ゴルフ場という特性に合わせた対策を組み合わせる必要がある。また今回利用した体力測定や教育方法は第1次産業にも応用でき、今後はその方向にも対応していく所存である。

## F. 健康危険情報

該当なし

## G. 研究発表

### 1. 論文発表

1. 高野 賢一郎. 理学療法士直伝! 予防&業務能率アップ 見てすぐできる職場の30秒体操 脚のむくみ・捻挫・転倒予防. 産業保健と看護. 2018;10(2):172-173.

2. 高野 賢一郎, 山縣 英久. ゴルフ場における高齢キャディとコース担当者の転倒予防研究. 日本職業・災害医学会会誌. 2018;66(臨増):別 159.

### 2. 学会発表

## H. 知的財産権の出願・登録状況(予定を含む)

### 1. 特許取得

- なし
- 2. 実用新案登録
  - なし
- 3. その他

#### 1. 参考文献

- 1) 厚生労働省：H29 労働災害統計「事故の型別死傷者数の推移」, 2017
- 2) 労働者死傷病報告と総務省労働力調査「年齢別転倒災害の発生率」, 2014
- 3) 永田久雄；「転び」事故の予防科学，労働調査会，2007
- 4) 梅崎重夫，深谷潔；性別年齢別閉眼片足立ち時間の平均，高年齢者の安全確保のための機器及び作業システムの開発に関する特別研究（第1報）」，(独)労働安全衛生総合研究所
- 5) 永田久雄；年齢別の「転倒」災害の割合，月刊誌「安全衛生のひろば」，中災防，2015.2
- 6) 厚生労働省・都道府県労働局・労働基準監督署；「STOP！転倒災害プロジェクト」, 2015
- 7) 松井瑞子，若松信吾，前田華郎，他；労働災害を原因とした手の外傷における受傷機転の検：討．日手会誌，12：968 - 971，1996．
- 8) 小西英樹，橋本 務，正岡 悟，他；労働災害による手の外傷例の分析．中部整災誌，42：169 - 170，1999．
- 9) 小坂義樹，織田道広，橋詰博行，榎崎慎二；府中地区医師会内で発生した労災による上肢外傷と労災補償中四整会誌 20,(1) 1~6 2008
- 10) 中央労働災害防止協会：平成 22 年高年齢労働者の身体的特性の変化による災害リスク低減推進事業に係る調査研究報告書，2010
- 11) 首都大学東京体力標準値研究会；新・日本人の体力標準値 ，2007

厚生労働科学研究費補助金 労働安全衛生総合研究事業

平成 30 年度 分担研究報告書

職場での転倒のリスク要因と転倒予防のためのエクササイズ・体操についての

文献レビュー

研究分担者 藤井朋子

東大病院 22 世紀医療センター 運動器疼痛リサーチ & マネジメント講座

## 研究要旨

休業 4 日以上労働災害の中で転倒・転落は約 4 分の 1 を占め、最も割合が高い。環境整備や適切な靴の装用など、ハード面での対策がすすめられてきたが、身体機能の低下などの個人要因に介入することを目的とした、転倒予防体操についてのエビデンスは確立しているとは言えない。職場での転倒の個人的なリスク要因および転倒対策としてのエクササイズや職場体操に関する文献のレビューを行った。職場での転倒リスクの個人要因には、高齢者の転倒と同様に、バランス能力や転倒歴、歩容などが含まれる。バランス能力や下肢筋力の向上を目的としたメリューやストレッチからなるエクササイズ、体操の導入により、バランス能力の改善や転倒件数の減少などが報告されていた。

### A. 研究目的

休業 4 日以上労働災害の中で転倒・転落は約 4 分の 1 を占め、最も割合が高い。STOP！転倒災害プロジェクトが推進され、ハード面での対策は普及しつつあるが、転倒の個人要因にアプローチする転倒体操についてのエビデンスは確立しているとは言えない。職場での転倒に関する個人要因および転倒予防のためのエクササイズ・体操について文献レビューを行った。

### B. 研究方法

医学中央雑誌および Ovid Medline で検索を行った。労働者，勤労者，労働災害，転倒転落，転倒予防，Accidental Falls, Occupational Injuries, Prevention & Control などの検索語を用い、医学中央雑誌では 154 件、Medline では 31 件がヒットした。アブストラクトの内容から本研究と関連がある

と考えられたのは 56 件および 2 件であった。このうち入手可能だった 53 件の全文を読み、その中から主要な 23 文献を中心にレビューを行った。

### C. 研究結果

#### 転倒のリスク要因

転倒のリスク要因を大きく分けると環境要因と個人的な要因がある。職場での転倒の環境要因については、4S = 整理・整頓・清掃・清潔や適切な靴の装用など、対策が普及しつつある。高齢者の転倒は頻度が高く、転倒による死亡や骨折などを契機に自立した生活が困難となることも多いため、高齢者の転倒のリスク要因に関しては多くの研究がある。個人的なリスク要因としてはバランス能力の低下、歩行障害、転倒歴、多剤投与、眼鏡が合っていないなどの視力障害、認知機能、年齢、女性であることな

どがあげられている (Ambose ら 2013)。職場での転倒の個人要因については、高齢者についてと比較して多くの報告がされていないが、日本では労働者は高齢化しており、労働者の転倒リスク要因も高齢者におけるリスク要因と重複するものがあると考えられる。

労働者の災害リスクの個人要因をチェックするツールとしては中央労働災害防止協会(中災防)が自己評価項目と5つの身体機能評価項目(2ステップテスト、ファンクショナルリーチ、開眼片足立ち、閉眼片足立ち、座位ステップングテスト)をあげており、これらや類似した評価項目を使用した報告が散見された。

#### バランス能力

バランス能力については、製造業、物流業、設備管理、人材派遣に従事する男性労働者545人を対象とした研究で、厚生労働省監修「介護予防テキスト」から抜粋した「転倒リスクチェックシート」による転倒リスクスコアの評価と身体機能テストを行い、閉眼片足立ちテストが転倒リスクスコアと有意な相関( $r=-0.195$ )があったと報告している(横田ら2011)。また永田らも閉眼片足時間が8秒以下になると転倒リスクが急激に高まる傾向がみられたと述べている(永田2009)。労働科学研究所の奥村は、転倒歴のあるものではないものと比べて、片足立ちの重心が後ろに偏るとのべている(奥村2015)。フランスの病院に勤務する平均年齢45歳の女性労働者のうち、複数回の転倒歴がある群、1回の転倒歴がある群および転倒歴のないコントロール群でバランス能力を比較した研究では、複数、1回

の転倒歴がある群では静的、動的バランス能力ともコントロール群と比較して低下しており、特に閉眼条件で著しかった。このことは転倒群では固有受容性感覚への依存が減り、視覚への依存が増加していることを示していると報告している(Vouriotら2004)。また、川越は、自動車製造業に従事する20-64歳の労働者を対象に閉眼および開眼片足立ちテストを行い、50-54歳、60-64歳では20歳代と比較して特に閉眼片足立ちテストの結果に低下がみられたことを報告している(川越2013)。

#### 歩行

歩行に関することとして、労働科学研究所における歩容解析から、転倒歴のある群ではない群と比べ、歩行時のつま先の高さが低く、歩行時の目線が低かったと報告されている(池上・奥村2014、奥村2015)。泉らは歩行周期に関する転倒リスクの加齢の影響として、おもに動作のばらつきの拡大による外乱の増大と、バランス回復のための補償動作の失敗によるのではないかと指摘している(泉2013)。

#### 転倒歴

転倒歴についてTsukadaらは、473人の家電製造に従事する労働者(そのうち83人は50歳以上)を1年間追跡した結果、62人が職場外を含めた転倒を経験したが、ベースラインの自記式調査項目の中で転倒歴のみが新規発生の転倒と関連があったと報告している(Tsukadaら2016)。

#### その他のリスク要因

池上らは転倒歴と歩行時のつま先の高さ

の関連を述べたうえで、100m 歩行時のつま先の高さが高い群では低い群と比較して運動機会が有意に多かったとし、運動機会と転倒リスクの関連を示唆している（池上・奥村 2014）。フランスの鉄道会社に勤務する平均年齢 41 歳の男性労働者のうち、バランス不良に起因する休業を伴った労働災害を経験した 427 人と、職種や産業医をマッチさせたコントロール群の比較では、全外傷と関連があったものとして、スポーツ活動がないことが報告されている（Gauchard ら 2003）。フランスの建築業労働者で 2 年間に休業を伴う労災を経験したケースと、5 年間に労災の無かったコントロールを比較した研究でも、スポーツ活動などの項目を検討しているが、同じ高さからの転倒と関連が見られた項目は無かったと報告している。しかし、著者らは同じ高さからの転倒が 93 件と少なかったためではないかと考察している（Chau ら 2002）。

その他のリスク要因としては、上述の横田らの研究では転倒リスクスコアと有意な相関があったものとして年齢 ( $r=0.212$ )、握力 ( $-0.110$ )、立位体前屈 ( $-0.129$ ) をあげている（横田ら 2011）。また上述の Gauchard らの研究では全外傷と関連していたものとして、do-it-yourself 活動をしていないこと、喫煙、職場異動の希望を出していることを報告している（Gauchard 2003）。河津は総合小売業の一部の店舗で開眼片足立ちやファンクショナルリーチなどの体力測定を試験的に導入したが、肥満や年齢の方が転倒と関連していたと報告している（河津 2015）。

### 転倒リスクへの介入

従業員数約 900 人の旭化成グループでは、

転倒による多発骨折で長期休職を要した事例が発生したことなどから、産業保健スタッフによる転倒防止対策を開始した。中災防のセルフチェックをもとに行った体力測定の結果が一定以下、あるいは職場内転倒ありと回答した従業員に対しては産業医による下肢筋力増強とバランス感覚を保つための説明を行い、個別の運動指導を行った。職場内転倒ありはほぼ全員がつまずき程度で体力測定には問題がなかった。また職場内体操実施の実態調査と導入、月に 1 回、就業時間後に社外インストラクターによる運動指導を行った。その結果、面談実施者 11 名中 8 名で体力測定が改善し、運動習慣がない従業員が 48% から 30% に減少し、活動開始後の 3 年間で転倒災害が起こっていないと報告している（國本ら 2017）。

従業員数 1600 人の山崎製パン福岡工場では、転倒災害の 75% が 40 歳以上であり、身体能力の低下も要因と考えられた。防止対策として、40 歳以上の従業員に対して災害防止教育、すべり体感機による体感教育、転倒災害を予防するためのストレッチおよび筋力トレーニングを紹介していると報告している（西門 2013）。ストレッチや筋力トレーニングの具体的内容については記載されていない。

岩根も、社員 2500 人、関係協力会社を含めて約 13000 人が勤務する企業における転倒予防対策として、平成 20 年より職場ごとに体力測定リーダーを養成し、始業前ストレッチの実施、体力アップシートの配布、体力測定の結果が悪かった社員に体力づくり講演や転倒予防教室を実施していると報告している（岩根 2012）。ストレッチや教室の具体的な内容については記載されてい

ない。

#### 転倒予防の運動メニュー

中災防の雑誌「安全と健康」では、2011年に転倒防止のための筋力トレーニングを毎月紹介している。(1)脚については、ふんばる力、脚を引き上げる力が必要であり、座位での膝伸ばし、スクワット、立位で脚を引き上げての片足立ち、(2)大腰筋とその周辺の筋肉を鍛えるためのドロイン、ヒップアップ(ブリッジ)、アームレッグレイズ、(3)椅子を使って前脛骨筋と下腿三頭筋を鍛える運動として、座位での足踏み、つま先足踏み、踵足踏み、(4)床に寝転んでインナーマッスルを鍛える運動として、横向きで上の脚を上げ1-2秒キープ(小殿筋)、仰臥位で膝を伸ばしたまま片脚を上げて1-2秒キープ(腸腰筋)といった運動を紹介している(安全と健康 2011)。

#### 労働者に対するエクササイズ介入例

Granacherらは、スイスバーゼルの大企業2社をランダムに介入群とコントロール群に割り付け、50歳以上のsedentaryなオフィスワーカー22名(うち女性が5名)を対象にバランスと筋力強化エクササイズを行った。エクササイズは8分間のものを1日3回、週5回、8週間行った。1回目の運動は朝、静的バランスに関するもの、2回目は昼食後に動的バランスに関するもの、3回目は帰宅の前に筋力強化エクササイズを行った。静的バランスは両足立ち、片足立ち、動的バランスは前方と後方へのつぎ足歩行、筋力強化はスクワットとカーフレイズからなる。プログラムは足元のサポートを減らす、上半身の運動を加える、閉眼して行なうなど、徐々に発展させた。介入群には写真入りのプロトコルを配布し、トレーニ

ング記録を付けるようにし、週に1回は専門家による指導を行った。ベースライン(pre)、介入8週間後(post)、16週間後(FU)にバランス(片足立ちでのcenter of pressure COPの変位)、歩行速度、ジャンプの高さ、足関節底屈筋力を評価した。介入による怪我はなく、エクササイズの実施率は99%であった。介入群ではCOPがpreからpost、preからFUで有意に減少していた。歩行速度は介入群ではpreからpost、preからFU、postからFUで有意に増加していた。ジャンプの高さは介入群でpreからpostで有意に増加していたが、postからFUでは有意に低下していた。足関節底屈筋力も介入群でpreからpostで有意に増加していたが、postからFUでは有意に低下していた(Granacherら 2011)。

Fraudeらはスイスバーゼルの建築会社従業員を対象にした介入を報告している。内容はGranacherらのメニューにもとづいた動的、静的バランスと筋力強化エクササイズであり、具体的には砂袋を足や頭にのせて立つ、片足に砂袋を乗せ、反対の足で立つ、これにカーフレイズやキック運動を組み合わせる、砂袋を足か頭にのせて前後につぎ足歩行、これにカーフレイズやキック運動を組み合わせる、砂袋を放りながらのカーフレイズなどであり、15分間を13週間、63セッション(約週5回)実施した。介入前後と8週間後に評価を行った。解析はper protocolで行っている。介入群では姿勢動揺と後ろ歩きのバランスが直後で改善し、8週間後も維持された。ジャンプの高さには変化が見られなかったと報告している(Fraudeら 2015)。

転倒対策としての体操

国内の報告では、舟橋らは従業員数約 2 万人の自動車製造業マツダでの転倒災害対策としての体操の実施について報告している。転倒災害は敷地内ではつまずきが 2/3 で、段差解消や表示の変更による外的要因の改善、安全教育による行動要因への働きかけでは転倒災害が撲滅できなかったため、安全作業能力テストによる評価と、いきいき安全体操を実施した。これは(1)ストレッチ：背のび→左右上体倒し→ジャンプ→しゃがみこみからの背伸びと(2)主動作：かかと・つま先立ち→左右フォワードランジ→左右つま先タッチ→左右サイドランジ→左右つま先タッチ→左右片足スクワットからなる。この体操導入後 8 カ月では 50 歳以上の、特に閉眼片足立ちテストが向上し、転倒経験が各年代 2~3 割から 1 割程度に低下、仕事中転びそうになった従業員が 5~6 割から 3 割程度に低下した。その後、評価項目は 5 項目からなるロコチェック( (1)開眼片足立ち、(2)閉眼片足立ち、(3)2 ステップテスト、(4)片足立ち上がり、(5)スクエアステップテスト)へ変更し、体操も ZOOM-ZOOM ストレッチアクティブバージョンに発展させた。これは動的ストレッチ、バランスや筋力を維持、向上するバランストレーニングやスロースクワットの動作を組み合わせで Ver.1~8 からなる。例えば Ver.1 は背中ストレッチ→深呼吸(胸骨拡大)→肩の運動→肩周囲のストレッチ→つま先・踵立ち→バランストレーニング→大腿ストレッチ→深呼吸という構成となっている。体操導入 6 カ月後、ロコチェックの全項目、特に 40 歳以上の閉眼片足立ちが向上し、転倒経験、ヒヤリハット経験とも 2 割前後から 1 割前後に減少したと、転倒

予防体操の有効性を報告している(舟橋 2015)。

同様の報告として乍らは、従業員約 5600 名、そのうち 40 歳以上が約 80%である JFE スティール西日本製鉄所での取り組みを報告している。リスク評価としては健康診断時や復職時に安全体力機能テストを実施している。これは転倒リスクテスト(片脚立ち、2 ステップテスト、5m バランス歩行)、ハンドリングテスト(肩外転テスト、握力)、危険回避テスト(全身反応時間)、腰痛リスクテスト(座位体前屈、上体起こし)からなる。5 段階評価で 1 及びテスト中止となった場合は 2 ヶ月間の運動指導を行い、再測定で合格しなければ産業医による面談を行っている。また 2 種類の体操を実施している。腰痛、膝痛の予防や改善を目的としたアクティブ体操 part I は 2004 年より実施しており、不良姿勢や身体的負荷、加齢や運動不足から生じる関節可動域や筋力の低下に対応するために行った個別運動指導の中で効果のあった運動を参考に作成されている。具体的には 8 時 50 分に放送で実施し、運動時間はナレーションの長さだけで回数を指定せず、各自が体力に応じて強度や量を調整できるものとしている。Youtube 上に公開されている動画(<https://www.youtube.com/watch?v=KPxt7vyQ6Zo>)によるとその内容は、(1)胸を広げる運動、(2)肩回し運動、(3)首のストレッチ、(4)肩の運動、(5)体側のストレッチ、(6)スクワット、(7)ふとももの前側のストレッチ、(8)ふとももの後ろ側のストレッチ、(9)つま先立ちの運動、(10)ふくらはぎの運動からなる。バランス能力の維持、向上を目的としたアクティブ体操 part II は 2009 年か



ら実施しており、相撲や体操の床運動を参考に作成している。転倒予防および転倒した際に受け身を取れる時間を生み、けがの予防や軽減に役立つと考え、バランス運動を入れている。こちらは体力機能向上のために回数を指定し、体操のテンポも早めに設定している。Youtube 上に公開されている動画

(<https://www.youtube.com/watch?v=LEr6r1Mxgu8>)によるとその内容は、(1)肩回し、(2)肩の強化(外転位での腕回し)、(3)四股ストレッチ、(4)肩入れ、(5)脚の強化、(6)伸脚運動(サイドランジ)、(7)屈伸と前屈、(8)脚の強化(フォワードランジ)、(9)バランスを保った股関節回し(片脚)、(10)バランスを保ったももあげ運動(片脚)からなる。Part I 導入後、筋骨格系疾患の休業件数率と休業日数率が低下傾向を示し、Part II 導入後、転倒災害発生件数と転倒/全災害割合が低下傾向にあると報告している (乍 2013)。

#### D. 考察

職場での転倒リスクの個人要因も、高齢者におけるものと同様にバランス能力、歩行機能、運動習慣などがあげられている。バランス能力の改善や筋力強化を目的としたエクササイズを用いた介入により、バランス能力の改善がみられたという報告がある。転倒対策としての体操については、マツダと JFE スティール西日本製鉄所の実施例があり、転倒やヒヤリハット事例が低下傾向であると報告している。これらの結果から、転倒の身体機能に関する個人要因に介入する体操は、転倒対策として有効であると考えられる。その内容としては、肩甲帯や四肢のストレッチ、フォワードランジ、

スクワットやつま先立ちなどの下肢筋力強化運動、バランス能力向上のための片足立ちやつぎ足などが有効であると考えられる。しかし、勤労者の転倒リスク要因や、転倒対策としての体操による介入効果に関する研究はまだ少なく、今後の縦断研究が必要であると考えられる。

#### E. 結論

職場での転倒リスクの個人要因には、高齢者の転倒と同様、バランス能力などの身体機能が含まれる。バランス能力や下肢筋力の向上を目的としたメリューやストレッチからなるエクササイズ、体操の導入により、バランス能力の改善や転倒件数の減少などが報告されている。

#### F. 健康危険情報

該当なし

#### G. 研究発表

##### 1. 論文発表

1. Fujii T, Oka H, Katsuhira J, et al. Association between somatic symptom burden and health-related quality of life in people with chronic low back pain. *PloS one*. 2018;13(2):e0193208.
2. Fujii T, Oka H, Katsuhira J, et al. Disability due to knee pain and somatizing tendency in Japanese adults. *BMC musculoskeletal disorders*. 2018;19(1):23.
3. Fujimoto Y, Fujii T, Oshima Y, Oka H, Tanaka S, Matsudaira K. The association between neck and shoulder discomfort-Katakori-and high somatizing tendency. *Modern rheumatology*.

- 2018:1-14.
4. Hasegawa T, Katsuhira J, Oka H, Fujii T, Matsudaira K. Association of low back load with low back pain during static standing. *PloS one*. 2018;13(12):e0208877.
  5. Oka H, Nomura T, Asada F, Fujii T, et al. The effect of the "One Stretch" exercise on the improvement of low back pain in Japanese nurses: a large-scale, randomized, controlled trial. *Modern rheumatology*. 2018:1-17.
  6. Takahashi M, Uetake C, Nakayama N, Fujii T, et al. A cooperative support model for cancer therapy and employment balance: from focus-group interviews of health and business professionals. *Industrial health*. 2019;57(1):40-51.
2. 学会発表  
なし
- H. 知的財産権の出願・登録状況(予定を含む)**
1. 特許取得  
なし
  2. 実用新案登録  
なし
  3. その他
- I. 引用文献**
1. Ambrose AF, Paul G, Hausdorff JM. Risk factors for falls among older adults: a review of the literature. *Maturitas*. May 2013;75(1):51-61.
  2. 横田 直, 樋口 善, 泉 博, 榎塚 忠, 神代 雅. 転倒リスクと体力測定結果との関連. *産業保健人間工学研究*. 2011.09 2011;13(増補):43-46.
  3. 永田 久. 【高年齢労働者に配慮した安全管理 転倒災害をいかに防止するか】 転倒災害の発生状況と防止対策の基本. *安全と健康*. 2009.11 2009;60(11):1061-1067.
  4. 奥村 隆. 【未然に防止!転倒災害～6月は「STOP!転倒災害プロジェクト2015」重点取組期間】 高年齢労働者の転倒災害を防ぐために 心身機能測定調査から. *安全と健康*. 2015.06 2015;66(6):553-555.
  5. Vouriot A, Gauchard GC, Chau N, et al. Sensorial organisation favouring higher visual contribution is a risk factor of falls in an occupational setting. *Neuroscience Research*. 2004.03 2004;48(3):239-247.
  6. 川越 隆. 職場における転倒災害 その原因から対策まで 高年齢労働者の転倒障害防止 心身機能からのアプローチ. *産業保健人間工学研究*. 2013.09 2013;15(増補):20-21.
  7. 池上 徹, 奥村 隆. 【転倒・転落事故を予防する】 高年齢労働者の健康と転倒・転落リスクへの対応 心身機能測定調査から. *労働の科学*. 2014.12 2014;69(12):712-716.
  8. 泉 博. 職場における転倒災害 その原因から対策まで 歩行の特徴と転倒リスク. *産業保健人間工学研究*. 2013.09 2013;15(増補):22-23.
  9. Tsukada T, Sakakibara H. Risk assessment of fall-related occupational accidents in the workplace. *Journal of*

- Occupational Health. 2016.11 2016;58(6):612-621.
10. Gauchard GC, Chau N, Touron C, et al. Individual characteristics in occupational accidents due to imbalance: a case-control study of the employees of a railway company. Occupational and environmental medicine. May 2003;60(5):330-335.
  11. Chau N, Mur J-M, Benamghar L, et al. Relationships between Some Individual Characteristics and Occupational Accidents in the Construction Industry: A Case-Control Study on 880 Victims of Accidents Occurred during a Two-Year Period. Journal of Occupational Health. 2002.05 2002;44(3):131-139.
  12. 河津 雄. 【実例!小売業, 飲食店, 社会福祉施設の安全衛生】(事例 1)平和堂の労働安全対策. 安全と健康. 2015.08 2015;66(8):756-757.
  13. 國本 政, 安部 留, 工藤 泰. 【多発! 転倒, 腰痛, 切創】【転倒】事例 職場特性に特化した 転倒災害への防止対策. 安全と健康. 2017.06 2017;68(6):542-543.
  14. 西門 浩. 【食料品製造業での災害を防ぐ】福岡工場の機械災害・転倒災害防止対策. 安全と健康. 2013.05 2013;64(5):453-456.
  15. 岩根 幹. 【元気にいきいきと働く～高年齢労働者の安全衛生管理～】事例 2 住友金属和歌山製鉄所の高年齢労働者対策. 安全と健康. 2012.08 2012;63(8):755-758.
  16. 砂田 真. 転倒・腰痛の防止 職場でできる足腰鍛錬法(No.1) 転倒が起る原因は? 安全と健康. 2011.01 2011;62(1):66-67.
  17. 鈴木 規. 転倒・腰痛の防止 職場でできる足腰鍛錬法(No.2) 転倒防止のための筋力トレーニング 脚. 安全と健康. 2011.02 2011;62(2):170-171.
  18. 水沼 今. 転倒・腰痛の防止 職場でできる足腰鍛錬法(No.3) 転倒防止のための筋力トレーニング 腰, 背中, 腹部. 安全と健康. 2011.03 2011;62(3):274-275.
  19. 福島 光. 転倒・腰痛の防止 職場でできる足腰鍛錬法(No.4) 転倒防止のための筋力トレーニング 椅子を使って. 安全と健康. 2011.04 2011;62(4):378-379.
  20. 宮永 賢. 転倒・腰痛の防止 職場でできる足腰鍛錬法(No.5) 転倒防止のための筋力トレーニング 床に寝転んで. 安全と健康. 2011.05 2011;62(5):482-483.
  21. Granacher U, Wick C, Rueck N, Esposito C, Roth R, Zahner L. Promoting balance and strength in the middle-aged workforce. International journal of sports medicine. Jan 2011;32(1):35-44.
  22. Faude O, Donath L, Bopp M, Hofmann S, Erlacher D, Zahner L. Neuromuscular training in construction workers: a longitudinal controlled pilot study. International archives of occupational and environmental health. Aug 2015;88(6):697-705.
  23. 舟橋 敦. 産業保健分野における人間

工学の実践的活用グッドプラクティスとその活用 高齢労働職場のグッドプラクティス 加齢と労働災害. 産業医学ジャーナル. 2015.09 2015;38(5):27-32.

24. 乍 智. 職場における転倒災害 その

原因から対策まで 転倒災害・筋骨格系疾患予防への取り組み 安全でげんきに働くために必要な体力機能の観点から. 産業保健人間工学研究. 2013.09 2013;15(増補):24-27.

研究成果の刊行に関する一覧表

雑誌

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	ページ	出版年
Fujii T, Oka H, Katsuhira J, Tonosu J, Kasahara S, Tanaka S, Matsudaira, K	Association between somatic symptom burden and health-related quality of life in people with chronic low back pain	PloS one	13	e0193208	2018
Fujii T, Oka H, Katsuhira J, Tonosu J, Kasahara S, Tanaka S, Matsudaira, K	Disability due to knee pain and somatizing tendency in Japanese adults	BMC Musculoskeletal Disord	19	23	2018
Fujimoto Y, Fujii T, Oshima Y, Oka H, Tanaka S, Matsudaira K	The association between neck and shoulder discomfort-Katakori-and high somatizing tendency	Mod Rheumatol		1-14	2018
Hasegawa T, Katsuhira J, Oka H, Fujii T, Matsudaira K	Association of low back load with low back pain during static standing	PloS one	13	e0208877	2018
Hashimoto Y, Matsudaira K, Sawada SS, Gando Y, Kawakami R, Kinugawa C, Okamoto T, Tsukamoto	Objectively Measured Physical Activity and Low Back Pain in Japanese Men	J Phys Act Health	15	417-422	2018
Igawa T, Katsuhira J, Hosaka A, Uchikoshi K, Ishihara S, Matsudaira	Kinetic and kinematic variables affecting trunk flexion during level walking in patients with lumbar spinal stenosis	PloS one	13	e0197228	2018
Katsuhira J, Yamamoto S, Machida N, Ohmura Y, Fuchi M, Ohta M, Ibayashi S, Yozu A, Matsudaira K	Immediate synergistic effect of a trunk orthosis with joints providing resistive force and an ankle-foot orthosis on hemiplegic gait	Clin Interv Aging	13	211-20	2018
Matsudaira K, Oka H, Oshima Y, Chikuda H, Taniguchi Y, Matsubayashi Y, Kawaguchi M, Sato E, Murano H, Laurent T, Tanaka S, Mannion AF	Development of the Japanese Core Outcome Measures Index (COMI): cross-cultural adaptation and psychometric validation	BMC Musculoskeletal Disord	19	71	2018
Matsudaira K, Takahashi M, Kawaguchi M, Hamaguchi A, Hagiya Y, Koga T	Assessment of risk factors for non-specific chronic disabling low back pain in Japanese workers-findings from the CUPID (Cultural and Psychosocial Influences on Disability) study	Ind Health			in press

Oka H, Matsudaira K, Takano Y, Kasuya D, Niiya M, Tonosu J, Fukushima M, Oshima Y, Fujii T, Tanaka S, Inanami H	A comparative study of three conservative treatments in patients with lumbar spinal stenosis: lumbar spinal stenosis with acupuncture and physical therapy study (LAP study)	BMC Complement Altern Med	18	19	2018
Oka H, Nomura T, Asada F, Takano K, Nitta Y, Uchima Y, Sato T, Kawase M, Sawada S, Sakamoto K, Yasue M, Arima S, Katsuhira J, Kawamata K, Fujii T, Tanaka S, Konishi H, Okazaki H, Miyoshi K, Watanabe J, Matsudaira K	The effect of the "One Stretch" exercise on the improvement of low back pain in Japanese nurses: a large-scale, randomized, controlled trial	Mod Rheumatol		1-17	2018
Tonosu J, Oka H, Watanabe K, Abe H, Higashikawa A, Yamada K, Kuniya T, Nakajima K, Tanaka S, Matsudaira K	Validation study of a diagnostic scoring system for sacroiliac joint-related pain	J Pain Res	11	1659-1663	2018
Tsuji T, Matsudaira K, Sato H, Vietri J, Jaffe DH	Association between presenteeism and health-related quality of life among Japanese adults with chronic lower back pain: a retrospective observational study	BMJ open	8	e021160	2018
高野 賢一郎	理学療法士直伝! 予防&業務能率アップ 見てすぐできる職場の30秒体操 脚のむくみ・捻挫・転倒予防	産業保健と看護	10(2)	172-173	2018
高野 賢一郎, 山縣英久	ゴルフ場における高齢キャディとコース担当者の転倒予防研究	日本職業・災害医学学会誌	66巻臨増	別159	2018

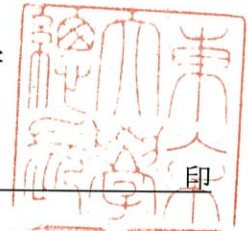
平成 31 年 2 月 8 日

厚生労働大臣 殿

機関名 東京大学

所属研究機関長 職名 総長

氏名 五神 真



次の職員の平成 30 年度厚生労働科学研究費の調査研究における、倫理審査状況及び利益相反等の管理については以下のとおりです。

1. 研究事業名 労働安全衛生総合研究事業

2. 研究課題名 エビデンスに基づいた転倒予防体操の開発およびその検証

3. 研究者名 (所属部局・職名) 医学部附属病院・特任教授

(氏名・フリガナ) 松平 浩・マツダイラ コウ

#### 4. 倫理審査の状況

	該当性の有無		左記で該当がある場合のみ記入 (※1)		
	有	無	審査済み	審査した機関	未審査 (※2)
ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
遺伝子治療等臨床研究に関する指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
人を対象とする医学系研究に関する倫理指針 (※3)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	東京大学	<input type="checkbox"/>
厚生労働省の所管する実施機関における動物実験等の実施に関する基本指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
その他、該当する倫理指針があれば記入すること (指針の名称: )	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

(※1) 当該研究者が当該研究を実施するに当たり遵守すべき倫理指針に関する倫理委員会の審査が済んでいる場合は、「審査済み」にチェックし一部若しくは全部の審査が完了していない場合は、「未審査」にチェックすること。

その他 (特記事項)

(※2) 未審査の場合は、その理由を記載すること。

(※3) 廃止前の「疫学研究に関する倫理指針」や「臨床研究に関する倫理指針」に準拠する場合は、当該項目に記入すること。

#### 5. 厚生労働分野の研究活動における不正行為への対応について

研究倫理教育の受講状況	受講 <input checked="" type="checkbox"/> 未受講 <input type="checkbox"/>
-------------	---

#### 6. 利益相反の管理

当研究機関におけるCOIの管理に関する規定の策定	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由: )
当研究機関におけるCOI委員会設置の有無	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合は委託先機関: )
当研究に係るCOIについての報告・審査の有無	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由: )
当研究に係るCOIについての指導・管理の有無	有 <input type="checkbox"/> 無 <input checked="" type="checkbox"/> (有の場合はその内容: )

(留意事項) ・該当する□にチェックを入れること。  
・分担研究者の所属する機関の長も作成すること。

平成 31 年 4 月 22 日

厚生労働大臣 殿

機関名 関東労災病院

所属研究機関長 職 名

氏 名 院長 根本



次の職員の平成 30 年度厚生労働科学研究費の調査研究における、倫理審査状況及び利益相反等の管理については以下のとおりです。

1. 研究事業名 労働安全衛生総合研究事業
2. 研究課題名 エビデンスに基づいた転倒予防体操の開発およびその検証
3. 研究者名 (所属部局・職名) 副院長・整形外科統括部長  
(氏名・フリガナ) 岡崎 裕司

4. 倫理審査の状況

	該当性の有無		左記で該当がある場合のみ記入 (※1)		
	有	無	審査済み	審査した機関	未審査 (※2)
ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
遺伝子治療等臨床研究に関する指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
人を対象とする医学系研究に関する倫理指針 (※3)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
厚生労働省の所管する実施機関における動物実験等の実施に関する基本指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
その他、該当する倫理指針があれば記入すること (指針の名称: )	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

(※1) 当該研究者が当該研究を実施するに当たり遵守すべき倫理指針に関する倫理委員会の審査が済んでいる場合は、「審査済み」にチェックし一部若しくは全部の審査が完了していない場合は、「未審査」にチェックすること。

その他 (特記事項)

(※2) 未審査に場合は、その理由を記載すること。

(※3) 廃止前の「疫学研究に関する倫理指針」や「臨床研究に関する倫理指針」に準拠する場合は、当該項目に記入すること。

5. 厚生労働分野の研究活動における不正行為への対応について

研究倫理教育の受講状況	受講 <input checked="" type="checkbox"/> 未受講 <input type="checkbox"/>
-------------	---

6. 利益相反の管理

当研究機関におけるCOIの管理に関する規定の策定	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由: )
当研究機関におけるCOI委員会設置の有無	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合は委託先機関: )
当研究に係るCOIについての報告・審査の有無	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由: )
当研究に係るCOIについての指導・管理の有無	有 <input type="checkbox"/> 無 <input checked="" type="checkbox"/> (有の場合はその内容: )

(留意事項) ・該当する□にチェックを入れること。  
・分担研究者の所属する機関の長も作成すること。



平成 31 年 4 月 19 日

厚生労働大臣 殿

機関名 労働者健康安全機構  
関西労災病院  
治療就労両立支援センター

所属研究機関長 職 名 所長

氏 名 津田 隆之 印



次の職員の平成 30 年度厚生労働科学研究費の調査研究における、倫理審査状況及び利益相反等の管理については以下のとおりです。

1. 研究事業名 労働安全衛生総合研究事業
2. 研究課題名 エビデンスに基づいた転倒予防体操の開発およびその検証
3. 研究者名 (所属部局・職名) 関西労災病院 治療就労両立支援センター・理学療法士  
(氏名・フリガナ) 高野 賢一郎

4. 倫理審査の状況

	該当性の有無		左記で該当がある場合のみ記入 (※1)		
	有	無	審査済み	審査した機関	未審査 (※2)
ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
遺伝子治療等臨床研究に関する指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
人を対象とする医学系研究に関する倫理指針 (※3)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
厚生労働省の所管する実施機関における動物実験等の実施に関する基本指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
その他、該当する倫理指針があれば記入すること (指針の名称： )	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

(※1) 当該研究者が当該研究を実施するに当たり遵守すべき倫理指針に関する倫理委員会の審査が済んでいる場合は、「審査済み」にチェックし一部若しくは全部の審査が完了していない場合は、「未審査」にチェックすること。

その他 (特記事項)

(※2) 未審査に場合は、その理由を記載すること。  
(※3) 廃止前の「疫学研究に関する倫理指針」や「臨床研究に関する倫理指針」に準拠する場合は、当該項目に記入すること。

5. 厚生労働分野の研究活動における不正行為への対応について

研究倫理教育の受講状況	受講 <input checked="" type="checkbox"/> 未受講 <input type="checkbox"/>
-------------	---

6. 利益相反の管理

当研究機関におけるCOIの管理に関する規定の策定	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由: )
当研究機関におけるCOI委員会設置の有無	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合は委託先機関: )
当研究に係るCOIについての報告・審査の有無	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由: )
当研究に係るCOIについての指導・管理の有無	有 <input type="checkbox"/> 無 <input checked="" type="checkbox"/> (有の場合はその内容: )

(留意事項) ・該当する□にチェックを入れること。  
・分担研究者の所属する機関の長も作成すること。

平成 31 年 月 日

厚生労働大臣 殿

機関名 東京大学

所属研究機関長 職名 総長

氏名 五神 真



次の職員の平成 30 年度厚生労働科学研究費の調査研究における、倫理審査状況及び利益相反等の管理については以下のとおりです。

1. 研究事業名 労働安全衛生総合研究事業

2. 研究課題名 エビデンスに基づいた転倒予防体操の開発およびその検証

3. 研究者名 (所属部局・職名) 医学部附属病院・特任助教

(氏名・フリガナ) 藤井 朋子・フジイ トモコ

4. 倫理審査の状況

	該当性の有無		左記で該当がある場合のみ記入 (※1)		
	有	無	審査済み	審査した機関	未審査 (※2)
ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
遺伝子治療等臨床研究に関する指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
人を対象とする医学系研究に関する倫理指針 (※3)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	東京大学	<input type="checkbox"/>
厚生労働省の所管する実施機関における動物実験等の実施に関する基本指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
その他、該当する倫理指針があれば記入すること (指針の名称: )	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

(※1) 当該研究者が当該研究を実施するに当たり遵守すべき倫理指針に関する倫理委員会の審査が済んでいる場合は、「審査済み」にチェックし一部若しくは全部の審査が完了していない場合は、「未審査」にチェックすること。

その他 (特記事項)

(※2) 未審査に場合は、その理由を記載すること。

(※3) 廃止前の「疫学研究に関する倫理指針」や「臨床研究に関する倫理指針」に準拠する場合は、当該項目に記入すること。

5. 厚生労働分野の研究活動における不正行為への対応について

研究倫理教育の受講状況	受講 <input checked="" type="checkbox"/> 未受講 <input type="checkbox"/>
-------------	---

6. 利益相反の管理

当研究機関におけるCOIの管理に関する規定の策定	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由: )
当研究機関におけるCOI委員会設置の有無	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合は委託先機関: )
当研究に係るCOIについての報告・審査の有無	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由: )
当研究に係るCOIについての指導・管理の有無	有 <input type="checkbox"/> 無 <input checked="" type="checkbox"/> (有の場合はその内容: )

(留意事項) ・該当する□にチェックを入れること。  
・分担研究者の所属する機関の長も作成すること。