

職場における転倒労働災害のリスク評価に関する調査研究

(Risk Assessment of Fall-Related Occupational Accidents in the Workplace)

名古屋大学大学院医学系研究科

看護学専攻

塚田 月美

平成 28 年度学位申請論文

職場における転倒労働災害のリスク評価に関する調査研究

(Risk Assessment of Fall-Related Occupational Accidents in the Workplace)

名古屋大学大学院医学系研究科

看護学専攻

(指導: 榊原 久孝 教授)

塚田 月美

職場における転倒労働災害のリスク評価に関する調査研究

要旨

【緒言】WHO は、2012 年 10 月のファクトシート No.344 において、「世界全体で転倒は偶発的又は非意図的な傷害による死亡原因の第 2 位である」「致命傷となる転倒のうち、65 歳以上の高齢者による転倒が最も多い」「転倒を予防するため、教育、訓練、より安全な環境の構築、転倒関連研究の優先及びリスク低減への効果的政策の確立に注力すべきである」等を指摘している。本邦では、転倒・転落事故による事故死亡者数は年々増加しており、交通事故による死亡者を超えた。労働災害の型別死傷者の年次推移（1989-2010 年）は、1990 年までは機械などによる「はさまれ・まき込まれ事故」がトップであった。しかし、2005 年からは床面での「転倒事故」がトップとなった。労働災害の型別死傷者数の構成割合（1999-2010 年）では、転倒事故による死傷病数の増加が 2005 年からの労働災害全体の減少傾向に歯止めをかけた。Han T Yeoh らは、2006 年から 2010 年の米国労働省労働統計局（Bureau of Labor Statistics (BLS)）の労働災害のデータを評価した。その結果、2006 年から 2009 年で全補償費は 25%増加しているが、労働現場での転倒予防活動を計画・実行することが賠償費用の削減に貢献すると示唆している。本邦における現役の労働者を対象にした転倒についての調査は、「高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」（2010 年）が初めてとされている。しかし、報告書の転倒等災害リスク評価セルフチェック身体機能計測項目については、従来から用いられている閉眼・開眼片足立ちの検査法などについて検討がされてきたが、現場のニーズに応えられるほどの内容に達しているとは言えないとの意見がある。一方、転倒リスク低減のため、転倒の危険評価表の開発は、介護施設や病院で行われている。そして、地域では、転倒危険因子の抽出が行われている。本邦では 2005 年に鳥羽らが、地域高齢者の転倒を前向きに調査し、過去の転倒歴と質問項目を用いることによって、感度 65.1%、特異度 72.4%で将来の転倒を予測できる「転倒スコア」を開発した。Okochi らは、転倒スコアを用いて、地域高齢者の転倒を前向きに調査し、感度 68%、特異度 70%の結果を得た。しかし、職場での転倒を予測できる効果的な機能評価法についてまだ定まったものがない。そこで、「職場の転倒等リスク評価セルフチェック（身体機能計測と質問票）」とともに「転倒スコア（質問票）」を用いて、1 年後の転倒の有無に対する有効性を検討することにした。職場における「転倒予測」「身体的要因」「労働環境要因」を定量的に比較し、実技テストとの関連性や転倒予測の有効性を検討し、客観的なデータ活用として利用可能か検討することとした。

【方法】同一敷地内にある系列会社である電気機械器具製造業 2 社の 436 名（男性 305 名、女性 131 名）を分析対象とした。「職場の転倒等リスク評価セルフチェック（身体機能計測と質問票）」と「転倒スコア」質問票による調査を 2014 年に実施した（baseline）。その 1

年後にその間の転倒の有無を調査した。調査期間中の転倒経験の有無を **outcome** にして、**baseline** 調査の「転倒等災害リスク評価セルフチェック（質問票および身体機能検査）」と「転倒スコア（質問紙）」の各項目との関連性を検討した。また、転倒スコア質問票に追加した「職場で仕事中に転倒した回数、場所、状況、原因と思うこと」などの転倒状況の項目は、記述疫学的に解析した。

【結果】 調査期間中の転倒経験（プライベートを含む）者は、**62 名（14.2%）**であった。転倒経験と有意な関連が示されたのは **baseline** 調査での「過去 1 年間で、転んだことがある」（オッズ比：**5.0**；**95%**信頼区間：**2.5-9.7**）のみであった。さらに、その「過去 1 年間で、転んだことがある」と答えたものは、「1 キロメートルくらい続けて歩けない（オッズ比：**0.1**；**95%**信頼区間：**0.1-0.6**）」、「つまずくことがある（オッズ比：**4.0**；**95%**信頼区間：**1.6-9.9**）」、「家の中に段差がある（オッズ比：**3.0**；**95%**信頼区間：**1.3-6.8**）」、「製造部門である（オッズ比：**0.2**；**95%**信頼区間：**0.1-0.5**）」であった。身体機能測定項目である「筋力（歩行能力を含む）」、「敏捷性」、「平衡性（動的）」「平衡性（静的）」では、転倒の有無に対する身体機能計測項目で有意にいたる項目はなかった。

【考察】 今回の研究では、「転倒スコア」調査票における過去 1 年間の転倒経験はその後の転倒に対するきわめて強い予知因子であることが明らかになった（オッズ比：**5.0**；**95%**信頼区間：**2.5-9.7**）。また、職場においても「過去 1 年間で、職場で仕事中に転んだことがある（オッズ比：**9.2**；**95%**信頼区間：**1.4-62.6**）」で示された。一方、「転倒等災害リスク評価セルフチェック」における身体機能計測では、その後の転倒の有無と関連を示す項目は見られなかった。したがって、「転倒スコア」調査票を活用し、「転倒の既往」を把握することは、労働現場において転倒リスク評価のために簡易で有用なことであると考えられる。

【結語】 「転倒スコア」調査票における「転倒の既往」、特に過去 1 年間の転倒経験はその後の転倒に対するきわめて強い予知因子であることが明らかになった。職場における転倒労働災害のリスク要因を「転倒スコア」調査票を用いて調査することは、労働現場での転倒リスクを評価し、転倒予防活動に有用である。

Risk Assessment of Fall-Related Occupational Accidents in the Workplace

(職場における転倒労働災害のリスク評価に関する調査研究)

Abstract

Introduction : The number of casualties from slips, trips, and falls increases with age. Fact Sheet No. 344, published in October 2012 by the World Health Organization (WHO), states that falls are the second leading cause of accidental or unintentional injury deaths worldwide. Adults older than 65 suffer the greatest number of fatal falls, and prevention strategies should emphasize education, training, creating safer environments, prioritizing fall-related research, and establishing effective policies to reduce risk. In Japan, accidental fall deaths are the most prominent cause of casualties, aside from traffic accidents.

For occupational accidents, the Japanese annual report of occupational accidents (1989–2010) has reported that the most common cause of casualties was “being caught in the machine” until 1990, while “fall accident on floor” has increased and become number one cause of casualty since 2005. Based on data from the United States Bureau of Labor Statistics, Yeoh et al. (2013) reported that the entire compensation cost of casualties from slips, trips, and falls increased by 25% from 2006 to 2009, and they suggested that planning and implementation of falls prevention programs in workplaces might contribute to a reduction in necessary compensation.

In order to reduce falls in the workplace, the *research study report on promotion for reduction of disaster risk according to the change of physical characteristics in older workers (self-check risk assessment of physical function measurement and questionnaire)* was published in 2010 in Japan. The report has proposed a means of self-check risk assessment for falls and other accidents in the workplace, which consists of physical function measurements and a questionnaire for self-check. Some trials have used this assessment in the workplace. However, it is not simple to use because the assessment requires time and manpower to measure physical functions, and the efficacy has not been clearly confirmed.

Meanwhile, fall risk assessment lists have been developed in nursing facilities for the elderly and in hospitals. They have also been used to examine the community population. Among them, Toba et al. (2005) prospectively studied falls in aged residents in seven regions of Japan, and they developed the *fall score questionnaire* to predict future falls with a sensitivity of 65.1 % and a specificity of 72.4 %. Okochi et al. have also developed a self-rated questionnaire based screening test and reported 68%

sensitivity and 70% specificity for the fall risk assessment in community-dwelling elder persons. Since such a questionnaire can also be useful as a fall assessment tool in the workplace setting, we implemented an assessment using the *fall score questionnaire* as well as the *self-check risk assessment of falls and other accidents in the workplace (physical function measurement and questionnaire)*, and then performed a one-year follow-up of fall occurrence to examine their effectiveness in predicting the risk of falls.

Methods: There were 436 employees (305 males and 131 females) of electrical appliance manufacturers included in this study. In 2014, a baseline survey was conducted using the *fall scores questionnaire* and the *self-check risk assessment of falls and other accidents in the workplace (physical function measurement and questionnaire)*. In 2015, the occurrence of falls in the past year was investigated. Multivariate logistic regression analyses were performed to examine factors relevant to falls.

Results: In total, 62 subjects (14.2%) fell during the year, including those who fell during off-hours. The occurrence of falls during that one year was only associated with having experienced falls during the past year in the baseline survey (odds ratio [OR] 5.0; 95% confidence interval [CI] 2.5–9.7). Falls during that year were also related to the inability to walk 1 km continuously (OR 0.1; 95% CI 0.1–0.6), tripping sometimes (OR 4.0; 95% CI 1.6–9.9), step height differences at home (OR 3.0; 95% CI 1.3–6.8), and working in the production section (OR 0.2; 95% CI 0.1–0.5). Measurements of physical functions, such as muscle strength, balance, and agility, were not different between subjects who fell and those who did not.

Discussion : The present study showed that a fall history during the past year in the fall score questionnaire could be a good indicator of the risk of falls in the next year (OR 5.0; 95% CI 2.5–9.7). A fall history in the workplace during the past year was also associated with the occurrence of falls of the next year (OR 9.2; 95% CI 1.4–62.6). On the other hand, physical function measurements were not significantly associated with the occurrence of falls. A questionnaire assessing fall history during the past year may be a useful and simple assessment of future falls in the workplace.

Conclusions: Our results showed that the questionnaire assessing falls during the past year could be useful to assess the risk of falls in the workplace. Annual checks for falls using questionnaire may contribute to fall prevention programs in the workplace.

目次

緒言	.....	1
方法		
1. 対象	.....	2
2. 調査内容	.....	2
3. 分析方法	.....	5
4. 倫理的配慮	.....	6
結果	.....	6
考察	.....	8
研究の限界	.....	10
結語	.....	10
謝辞	.....	10
参考文献	.....	11
図表	.....	14

【緒言】

転倒は高齢者のリスクが高いと指摘され、転等予防の研究は高齢者を対象にしたものが多い。WHO は、2012 年 10 月のファクトシート No.344 において、「世界全体で転倒は偶発的又は非意図的な傷害による死亡原因の第 2 位である」「致命傷となる転倒のうち、65 歳以上の高齢者による転倒が最も多い」「転倒を予防するため、教育、訓練、より安全な環境の構築、転倒関連研究の優先及びリスク低減への効果的政策の確立に注力すべきである」等を指摘している¹⁾。本邦では、転倒・転落事故による事故死亡者数は年々増加しており、交通事故による死亡者を超えた²⁾。

労働災害の型別死傷者の年次推移(1989-2010 年)は、1990 年までは機械などによる「はさまれ・まき込まれ事故」がトップであった。しかし、2005 年からは床面での「転倒事故」がトップとなった。労働災害の型別死傷者数の構成割合(1999-2010 年)では、転倒事故による死傷病数の増加が 2005 年からの労働災害全体の減少傾向に歯止めをかけた³⁾。Han T Yeoh らは、2006 年から 2010 年の米国労働省労働統計局(Bureau of Labor Statistics (BLS))の労働災害のデータを評価した。その結果、2006 年から 2009 年で全補償費は 25% 増加しており、労働現場での転倒予防活動を計画・実行することが賠償費用の削減に貢献すると示唆している⁴⁾。

このような傾向の中、本邦では、退職年齢の 60 歳から 65 歳までの段階的な引き上げがあり、2013 年 4 月から労働者を 65 歳まで雇用する義務が事業主側に生じた。高年齢労働者の労働災害全体の増加、特に、高年齢労働者が多くを占める「転倒」「墜落・転落」による労働災害の増加が懸念された。本邦における現役の労働者を対象にした転倒についての調査は、「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」(2010 年)が初めてとされている。また、安全衛生のための客観的なデータがなかったと報告書にも記載されている。しかし、報告書の転倒等災害リスク評価セルフチェック身体機能計測項目については、従来から用いられている閉眼・開眼片足立ちの検査法などについて検討がされてきたが、現場のニーズに応えられるほどの内容に達しているとは言えないとの意見がある³⁾。

一方、転倒リスク低減のため、転倒の危険評価表の開発は、介護施設⁵⁾や病院⁶⁻⁸⁾で行われている。そのスクリーニング項目は、過去の転倒歴、認知機能、感覚機能、運動・歩行機能、薬剤、立ちくらみ、慢性疾患がある。転倒は家庭内の居間などの室内で過半数がおきるとされているが、外的要因に関して、危険因子を標準化する試みは少ない。そして、地域では、転倒危険因子の抽出は行われているが、機能評価が質問紙票のみで完了せず、測定に人手を要するものが多い⁹⁻¹³⁾。本邦では 2005 年に鳥羽らが、地域高齢者の転倒を前向きに調査し、過去の転倒歴と質問項目を用いることによって、感度 65.1%、特異度 72.4% で将来の転倒を予測できる「転倒スコア」を開発した¹⁴⁾。Okochi らは、転倒スコアを用いて、地域高齢者の転倒を前向きに調査し、感度 68%、特異度 70%の結果を得た¹⁵⁾。しかし、職場での転倒を予測できる効果的な機能評価法についてはまだ定まっていない。そこで、

「職場の転倒等リスク評価セルフチェック（身体機能計測と質問票）」とともに「転倒スコア（質問票）」を用いて、1年後の転倒の有無に対する有効性を検討することにした。そして、職場における「転倒予測」「身体的要因」「労働環境要因」を定量的に比較し、実技テストとの関連性や転倒予測の有効性を検討し、客観的なデータ活用として利用可能か検討することとした。

【方法】

1. 対象

対象は電気機械器具製造業 2 社の 2014 年度在籍社員 473 名（男性 333 名、女性 140 名）であった。社員全員を対象に、「職場の転倒等リスク評価セルフチェック（身体機能計測と質問票）」と「転倒スコア」質問票による調査を 2014 年 9 月に実施した（baseline 調査）。その 1 年後の 2015 年 9 月に転倒スコア質問票にてこの 1 年間の転倒の有無の調査をした。2014 年と 2015 年の両調査に参加した 436 名（男性 305 名：43.7±8.9 歳 女性 131 名：41.0±8.5 歳）を分析対象とした（回収率 92.2%）。

調査対象の電気機械器具製造業 2 社は同一敷地内にある系列会社で、分析対象者は、同じ商品群の形成・組立作業を主とする軽作業の製造部門（男性 144 名、女性 61 名）と技術・評価・企画・経理・人事等のスタッフ部門である非製造部門（男性 161 名、女性 70 名）に属していた。年齢区分は、『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（職場の転倒等リスク評価セルフチェック）』の定義により、50 歳以上を高年齢労働者とした。50 歳未満は 353 名（男性 235 名、女性 118 名）、50 歳以上は 83 名（男性 70 名、女性 13 名）であった。

「転倒等災害リスク評価セルフチェック身体機能計測」は、436 名のうち、身体的な症状がなく安全に実施した 335 名（「2 ステップテスト」項目欠損者 2 名、「座位ステッピングテスト」「閉眼片足立ち、開眼片足立ち」項目欠損者 1 名を含む）を分析対象とした（Figure 1）。

2. 調査内容

・転倒スコア

『転倒スコア』調査票は、鳥羽らにより考案された自己記入式調査票であり、身体機能に関連する 8 項目、認知、感覚器、骨運動器に関する 7 項目、薬の服用 1 項目、環境要因に関する 5 項目の計 21 項目と、過去 1 年間での転倒歴を問う全 22 項目からなっている¹⁴⁾。

鳥羽らは、地域住民を対象に 1 年後の「非転倒」に寄与する要因は、前年度の転倒リスクスコアが 10 点未満であることを示した（感度 65.1%、特異度 72.4%）。

本調査では、職場における転倒状況をさらに詳細調査するため、「過去 1 年間で、職場で

「仕事中に転倒した回数、場所、状況、原因と思うこと」「過去1年間で、職場で仕事につまずいた経験の有無と原因と思うこと」を『転倒スコア』質問票に追加して調査した。

・転倒等災害リスク評価セルフチェック

「職場の転倒等リスク評価セルフチェック」の身体機能測定項目と自己記入式質問票を用いた¹⁶⁾。

身体機能測定項目は、転倒に影響を与える主な身体機能の項目として「筋力、平衡性、敏捷性」が選定されている。「筋力(歩行能力を含む)」には「2ステップテスト」、「敏捷性」には「座位スッテッピングテスト」、「平衡性(動的)」には「ファンクショナルリーチ」、「平衡性(静的)」には「閉眼片足立ち、開眼片足立ち」と選定されている。それぞれの身体計測項目の基準値は、測定値により、5段階で評価され、「1」及び「2」をハイリスク、「3」から「5」をローリスクとし、「5」が最もリスクが少ない評価と設定されている。

測定方法

「2ステップテスト」は、歩行能力・下肢筋力を把握するため、バランスを崩さずに実施可能な最大2歩幅を測定する。

- (ア) 両足のつま先をスタートラインにそろえて立つ。
- (イ) 反動をつけずに可能な限り大股で2歩歩き、2歩目の位置に両足をそろえて立ち止まる。左右どちらから始めてもかまわないが2回とも同じ足からスタートする。
- (ウ) 測定幅はスタートラインから最終位置(2歩目)のつま先までの距離をcm単位で測定する。mm単位は四捨五入する。
- (エ) 2回測定し、セルフチェック票に良い方の測定距離(cm)を記入し、さらに、身長(cm)で割った数値を記入する。
- (オ) 評価表を確認し、評価結果を記入する。

「座位スッテッピングテスト」は、下肢の敏捷性を測るため、どのくらい素早く足を動かせるか確認する。

- (ア) 椅子に浅く座り、両手で座面を握り身体を安定させる。
- (イ) 両足を2本のライン(30cm幅)の内側におく。
- (ウ) 「始め」の合図で、つま先をラインの外側の床に触れ、内側の床に触れ・・・をできるだけ早く繰り返す。
- (エ) 練習(5秒程度)の実施後、足を内側の位置に戻し、20秒間で何回内側に両足のつま先をついたかを数える。
- (オ) 回数をセルフチェック票に記入し、評価結果を算出する。

「ファンクショナルリーチ」は、動的バランス能力の測定のため、バランスを崩さずに

どのくらいからだを傾斜できるか測定する。

- (ア) 壁に対して横向きに立ち、両足を軽く開き、両腕を肩の高さ(90 度)まで持ち上げる。
- (イ) 測定者はその状態の指先を 0 c mとし目盛付き磁石を水平に設置する。左右どちらの距離を測定してもかまいません。
- (ウ) 足を動かさずに、指先の高さを維持したまま目盛付き磁石にそって、できるだけ前に両手を伸ばす(つま先立ち可)。測定者はバランスを保持できる地点までの指先の距離を c m単位で測定する。
- (エ) ゆっくりと開始姿勢に戻る。(壁に寄りかかったり、身体をねじったり、前に踏み出した場合等は、再度測定を行う。)
- (オ) 2回測定し、良い方の計測結果をセルフチェック票に記入し、評価結果を算出する。

「閉眼片足立ち」は、静的バランス能力を測るため、眼を閉じた状態で片足立ちを行う。

- (ア) 測定終了の条件※(目を開く、両足が地面につく等)をあらかじめ伝える。
 - ※ 測定終了条件：目を開く、上げている足が支持足又は床につく、支持足が移動する、これらに一つでも該当した時点で終了とする。
- (イ) 靴を脱いで、基本姿勢から片足を上げる。手は腰に当てても、広げても自由とする。
- (ウ) 被検者のタイミングで目を閉じ、スタートする。
- (エ) そのままの姿勢でできるだけ長時間立位を保ち、その最大保持時間を秒単位で小数点第 1 位まで計る。(小数点第 2 位以下は切捨て)
- (オ) 2回実施し、良い方の計測結果をセルフチェック票に記入し、評価結果を算出する。

「開眼片足立ち」は、静的バランス能力を測るため、眼を開けた状態で片足立ちを行う。

- (ア) 測定終了の条件(※ 1 両足が地面につく等)をあらかじめ伝える。
 - ※ 1 測定終了条件：手が腰から離れる、上げている足が支持足又は床につく、支持足が移動する、これらに一つでも該当した時点で終了とします。
- (イ) 靴を脱いで、両手を腰に置く。
- (ウ) 眼は開けたまま、被検者のタイミングで片足を上げスタートする。
- (エ) そのままの姿勢でできるだけ長時間立位を保ち、その最大保持時間を秒単位で小数点第 1 位まで計る。(小数点第 2 位以下は切捨て)
- (オ) 2回実施し、良い方の計測結果をセルフチェック票に記入し、評価結果を算出する。

評価値

2 ステップテストの評価値 1 は、1.24 以下、2 は、1.25 以上 1.38 以下、3 は、1.39 以上 1.46 以下、4 は、1.47 以上 1.65 以下、5 は、1.66 以上。

座位ステッピングテスト評価値 1 は、24 回以下、2 は、25 回以上 28 回以下、3 は、29

回以上 43 回以下、4 は、44 回以上 47 回以下、5 は、48 回以上。

ファンクショナルリーチ評価値は、1 は、19cm 以下、2 は、20～29cm、3 は、30～35cm、4 は、36～39cm、5 は、40cm 以上。

閉眼片足立ち評価値は、1 は、7.0 秒以下、2 は、7.1～17.0 秒、3 は、17.1～55.0 秒、4 は、55.1～90.0 秒、5 は、90.1 秒以上。

開眼片足立ち評価値は、1 は、15.0 秒以下、2 は、15.1～30.0 秒、3 は、30.1～84.0 秒、4 は、84.1～120.0 秒、5 は、120.1 秒以上。

質問票は、転倒等のリスクに大きく影響を及ぼしていると考えられる「身体機能に関する自己認識」「安全行動に対する意識」「その他の転倒等リスク」を確認する構成になっている。具体的には、「質問項目 1～9」が身体機能の把握の質問であり、「質問項目 1、2」が「2 ステップテスト」に対応し、「質問項目 3、4」が「座位スッテッピングテスト」に対応し、「質問項目 5、6」が「ファンクショナルリーチ」に対応し、「質問項目 7」が「閉眼片足立ち」、「質問項目 8、9」が「開眼片足立ち」に対応している。例えば、質問項目 1「人ごみの中、正面から来る人にぶつからず、よけて歩けますか」に対する、回答項目は、「①自信がない、②あまり自信がない、③人並み程度、④少し自信がある、⑤自信がある」となっている。そこで、本調査では、質問票の回答項目の①②を「いいえ」、③④⑤を「はい」となるようにした。

3. 分析方法

Baseline 調査（2014 年 9 月）の 1 年後の 2015 年 9 月に「転倒スコア（質問票）」にて調査期間中の 1 年間の転倒の有無の調査をした。この調査期間中の転倒の有無を outcome にして、baseline 調査の「転倒等災害リスク評価セルフチェック（質問票および身体機能検査）」と「転倒スコア（質問紙）」の各項目の関連性を検討した。まず、転倒の有無の 2 群で χ^2 検定を行なった。そこで有意な傾向の見られた項目（ $p < 0.1$ ）を独立変数とし、転倒経験の有無を従属変数とし、多変数ロジスティック回帰分析を行い、転倒との関連する項目の抽出を行った。調整項目として、年齢と性別を加えた。同様の解析を、職場での転倒経験の有無を従属変数として行った。

転倒の定義は、本邦の労働災害分類により「人がほぼ同一平面上でころぶ場合をいい、つまずきまたはすべりにより倒れた場合等をいう。車両系機械などとともに転倒した場合を含む。」となっているが、本研究での転倒は、「人がほぼ同一平面上でころぶ場合をいい、つまずきまたはすべりにより倒れた場合等」とした。

高齢労働者の定義は、「高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」の定義により「50 歳以上」として、50 歳以上と未満に区分して解析した。

転倒スコア質問票に追加した「職場で仕事に転倒した回数、場所、状況、原因と思う

こと」などの転倒状況の項目は、記述疫学的に解析した。

解析には、統計解析ソフト SPSS Version23 for Windows を用い、統計学的有意水準は 0.05 未満とした。

4. 倫理的配慮

本研究は、名古屋大学大学院医学系研究科臨床研究等実施決定通知書(承認番号 13-157)に基づき調査を開始した。調査対象事業場では、2014年9月調査時に調査目的と内容について対象者に説明し、記名により同意を得た。その上で調査データは個人が判別できないように個人コードを用いて匿名化し、解析用のデータベース作成は事業場の責任において行われた。匿名化されたデータベースを用いた解析については、調査対象事業場と個人情報保護などを定めた「共同研究に関する契約書」を締結して行った。

【結果】

・転倒経験

2014年(baseline)から1年後(2015年9月調査時)までの調査期間中に転倒経験(プライベートを含む)のあった者は、62名(男性40名、女性22名)であり、平均年齢は、男性 44.9 ± 9.8 、女性 39.2 ± 10.7 であった。転倒経験率は14.2%(50歳未満13.3% : 50歳以上18.0%)であった。年齢区分50歳以上と50歳未満の2グループ間の転倒経験の率に有意差はみられなかった($p=0.29$)。

・転倒スコア

2014年(baseline)から1年後(2015年9月調査時)までの調査期間中の転倒経験(プライベートを含む)の有無で、baseline調査での転倒スコア調査票の各質問項目との関連を示した(Table 1)。有意な傾向($P<0.1$)が認められたのは、「製造部門である」「過去1年間で、転んだことがある」「つまずくことがある」「転ばないかと不安になる」「廊下、居間、玄関によけて通るものが置いてある」「階段をつかわなくてはならない」であった。そこでこれらの項目と性別、年齢区分を独立変数として、調査期間中の1年間の「転倒経験の有無」(0=転倒なし/1=転倒あり)を従属変数とし、多変量ロジスティック回帰分析を行った。その結果、転倒経験と有意な関連が示されたのは、baseline調査での「過去1年間で、転んだことがある」(オッズ比: 5.0 ; 95%信頼区間: 2.5-9.7)のみであった(Table 2)。Baseline調査時における過去1年間の転倒経験者は、56名(男性33名女性23名)であった。その中で翌年も転倒したものは24名(42.9%)であり、男性は11名(33.3%)、女性は13名(56.5%)であった。

次に、従属変数を調査期間中の「職場での転倒経験の有無」(0=転倒なし/1=転倒あり)とし、「製造部門である」「過去1年間で、職場で仕事に転んだことがある」「職場でつま

ずくことがある」「転ばないかと不安になる」「廊下、居間、玄関によけて通るものが置いてある」「階段をつかわなくてはならない」と性別、年齢区分を独立変数として、ロジスティック回帰分析を行った。その結果、職場での転倒経験と有意な関連が示されたのは、baseline 調査での「過去 1 年間で、職場で仕事中に転んだことがある」(オッズ比：9.2；95%信頼区間：1.4-62.6)であった (Table 3)。

Baseline 調査での「過去 1 年間の転倒経験の有無」がその後の 1 年間の転倒経験の予測因子であることが示された。そこでさらに過去の転倒経験者の特性を検討するため、baseline 調査結果について、転倒経験者と他の質問項目との関連を χ^2 検定にて解析した。有意な傾向 ($p < 0.1$) がみられたのは、「男性である」「製造部門である」「つまずくことがある」「歩く速度が遅くなってきた」「1 キロメートルくらい続けて歩けない」「めまい、ふらつきがある」「耳が聞こえにくい」「もの忘れが気になる」「転ばないかと不安になる」「廊下、居間、玄関によけて通るものが置いてある」「家の中に段差がある」「転倒スコア 10 点以上」であった。そこで、これらの変数と年齢を独立変数とし、「過去 1 年間の転倒経験の有無」(0=転倒なし/1=転倒あり)を従属変数とした多変量ロジスティック回帰分析を行った。その結果、過去転倒経験のある者は、「つまずくことがある」(オッズ比：4.0；95%信頼区間：1.6-9.9)、「1 キロメートルくらい続けて歩けない」(オッズ比：0.1；95%信頼区間：0.1-0.6)、「家の中に段差がある」(オッズ比：3.0；95%信頼区間：1.3-6.8)、「製造部門である」(オッズ比：0.2；95%信頼区間：0.1-0.5)であった (Table 4)。

・転倒等災害リスク評価セルフチェック実施マニュアル

実技身体機能計測項目では、調査期間中の転倒の有無に対する実技身体機能計測項目で有意にいたる項目はなかった (Table 5)。Table 5 は、実技身体機能計測項目と点数分布を表している。実技身体機能計測結果は、測定値により、1 から 5 の 5 段階で評価し、1 と 2 がハイリスクである。

自己記入式質問票は、「転倒スコア」質問票と同様に、調査期間中の 1 年間の「転倒経験の有無」について、項目との関連を χ^2 検定にて行った (Table 6)。そして、有意な傾向 ($p < 0.1$) がみられたのは、「同年代に比べて体力に自信がない」「突発的な事態に対する体の反応は素早い方とは思わない」「歩行中、小さい段差に足を引っ掛けたとき、すぐに次の足が出るとは思わない」「治療のために処方された薬や市販薬を服用している」であった。これらの項目と性別、年齢区分、所属を独立変数として、調査期間中の「転倒経験の有無」(0=転倒なし/1=転倒あり)を従属変数とし、多変量ロジスティック回帰分析を行った。その結果、転倒経験の有無と有意な関連を示す質問票の項目は見られなかった (Table 7)。

・工作中的転倒場面

2014 年の baseline 調査時に、工作中的転倒経験があったと回答したものは 10 名 (男性 3 名、女性 7 名) であり、転倒率は 2.7% (50 歳未満 2.5%：50 歳以上 1.2%) であった。

2015年の調査時は、13名（男性6名、女性7名）であり、転倒率は3.5%（50歳未満3.1%：50歳以上2.4%）であった。

部門別では、製造部門では2014年も2015年ともに、2名の転倒者があった。2015年の転倒者のうち、1名が2014年も転倒していた。転倒原因は、製造フロア内でつまずいた、パレットに足を引っ掛けた、階段での段差であった。非製造部門では2014年は8名、2015年は11名の転倒者があった。2015年の転倒者のうち、3名が2014年も転倒していた。2015年の転倒原因は、階段での段差が9名、作業場へ行った時のパレットに足を引っ掛けたが1名、スロープが1名であった（Table 8）。

【考察】

今回の研究では、「転倒スコア」調査票において、特に過去1年間での転倒経験は、その後の転倒に対するきわめて強い予知因子であることが明らかになった（オッズ比：5.0；95%信頼区間：2.5-9.7）。また、職場においても「過去1年間で、職場で仕事中に転んだことがある（オッズ比：9.2；95%信頼区間：1.4-62.6）」で示された。一方、「転倒等災害リスク評価セルフチェック」における身体機能計測では、その後の転倒の有無と関連を示す項目は見られなかった。したがって、「転倒スコア」調査票を活用し、「転倒の既往」を把握することは、労働現場において転倒リスク評価のために簡易で有用なことであると考えられる。

・転倒の既往

転倒原因の内的要因である「転倒の既往」、特に過去1年間での転倒経験は、その後の転倒に対するきわめて強い予知因子であることが、国内外のいくつかの研究から立証されている。米国老年医学会、英国老年医学会および米国整形外科学会転倒予防委員会によって合同で作成された転倒予防ガイドライン¹⁷⁾では、転倒リスクの相対リスクが最も高かったのは、オッズ比4.4の筋力低下であり、次にオッズ比3.0の「過去1年間における転倒の既往」であったと示している。Nevittらは、過去1年間に3回以上の転倒経験、過去1年間に損傷を伴う転倒経験が1回でもあった人は、1年間の観察調査中に複数回転倒する頻度が有意に高かったと報告している¹⁸⁾。また、Ryynanenらも、過去1年間における転倒経験が、その後における複数回の転倒発生に有意に相関していることを報告している¹⁹⁾。本邦では、鈴木らの研究において、「過去1年間の転倒経験」が、他のさまざまな要因の影響をコントロールしても、複数回転倒に対するオッズ比が3.8（ $p<0.001$ ）と、すべての要因のなかで最も強い値を示している。そして、在宅高齢者での転倒発生（ひいては骨折の発生）の重要な予知因子であることが示されている。転倒経験はきわめて簡単な問診によって得られる情報であり、容易に転倒・骨折ハイリスク者を把握できる可能性がある^{20,21)}と示唆されている。これらの結果は地域在住高齢者を対象にしたものである。職場の20～60歳代の調査は、本調査が初めてである。地域在住高齢者を対象とする先行研究と同様に、労

働現場においても、転倒原因の内的要因である「転倒の既往」、特に過去 1 年間の転倒経験はその後の転倒に対するきわめて強い予知因子であることが明らかになった。

・身体機能

本調査では、「転倒等災害リスク評価セルフチェック」における身体機能計測では、その後の転倒の有無と関連を示す項目は、見られなかった。これは、本研究の 50 歳未満の対象者が約 8 割であったことが影響していたと考えられる。先行研究において、疾病によらない身体機能に関連した転倒の危険因子はいずれも加齢に伴う機能低下にもとづくものであり、反応時間の遅延、筋力低下、バランス機能低下、起居動作能力の低下、視聴覚機能低下や深部知覚低下などの感覚障害、そして歩行機能の低下が指摘されている^{22,23,24)}。しかし、本調査では、「転倒の既往」を有するものは、「つまずくことがある」と答えている。鳥羽らの調査では、「転倒スコア」中の「つまずく」等は下肢筋力低下の具体的な表現としており¹⁴⁾、本調査でも下肢筋力低下を示唆する結果が得られた。Moreland らの転倒の前向きコホート研究のメタアナリシスでも、下肢筋力低下（オッズ比：1.76；95%信頼区間：1.31-2.37）が抽出されており、さらに複数回転倒の下肢筋力低下（オッズ比：3.06；95%信頼区間：1.86-5.04）が抽出されている²⁵⁾。労働者においても、「転倒の既往」を有するものは、下肢筋力低下を示唆する結果が得られた。

・労働環境

本調査では、非製造部門での転倒率が製造部門より高かった。転倒場所は、延 23 回の転倒において、事業所内の階段が 14 件（61%）と多く、その他にも出張先の階段や駅の階段での転倒も見られた。非製造部門では事業所内の階段での転倒が約 7 割を占めていた。この結果から、特に階段における転倒の危険性の評価と対策の必要性が示唆される。次に多かったのは、製造現場でのパレットにつまずいたが 3 件あった。パレットの整理整頓のような職場環境の整備も大切である。転倒原因となる階段での段差、つまずき、パレットに足を引っ掛けた等に対して、環境整備とともに、身体機能低下にも配慮した転倒防止対策の必要性が示唆される。

・提言

今回の研究では、特に過去 1 年間の転倒経験は、その後の転倒に対するきわめて強い予知因子であることが明らかになった（オッズ比：5.0；95%信頼区間：2.5-9.7）。「転倒スコア」調査票を活用し、「転倒の既往」を把握することは、労働現場において転倒リスク評価のために簡易で有用なことであると考えられる。過去転倒経験者では、下肢筋力低下を示唆する結果が得られた。転倒予防の介入に関して先行研究では、集団教育による運動介入ではなく、個別的な筋力アップ、バランス・歩行能力向上のための運動介入が効果的であると指摘されている²⁶⁾。こうした転倒予防の介入の必要性も示唆された。また、今回の調査

から、職場での転倒は、工場内のパレットでのつまずきに加えて、一般的な階段で多く起きていることが示された。職場での転倒を予防するためには、広い視野からの労働環境のメンテナンスが必要であることが示唆された。さらに、定期健康診断時等に「転倒スコア」を実施することにより、転倒の既往を把握し、個別的に職場内の転倒原因を精査することも考慮すべきである。

【研究の限界】

調査対象が一つの製造業従事者に限定され、被験者数も限られていた。さらに他の業種を含めたより多くの被験者での調査が必要である。転倒経験の有無は自己申告であった。転倒経験者も 62 名で、さらに職場での転倒経験者は 10 余名と少なく、職場での転倒経験の詳細な要因解析は出来なかった。このような限界はあるが、労働職場の 20～50 歳代労働者での転倒調査は初めてであり、本調査結果は意義がある。さらに、すべりに関しても調査が可能と思われる²⁷⁻³⁰⁾ が、すべりを誘発する環境である濡れていたり、凍っていたりする環境では異なった調査結果となると思われる。

【結語】

「転倒の既往」、特に過去 1 年間での転倒経験はその後の転倒に対するきわめて強い予知因子であることが明らかになった。「転倒スコア」調査票を活用し、「転倒の既往」を把握することは、労働現場において転倒リスク評価の簡易で有用な方法であることが示された。職場における転倒労働災害のリスク要因を調査することは、労働現場での転倒予防活動に貢献できる。

【謝辞】

本研究の調査にご協力をいただきました電気機械器具製造業 2 社社員の皆様に心より感謝申し上げます。

References

- 1) World Health Organization Falls Fact sheet N°344 October 2012.
- 2) Occupational Accidents: Ministry of Health, Labour and Welfare. [Online] 2015 [cited 2016 March 3]; Available from URL: <http://anzeninfo.mhlw.go.jp/user/anzen/tok/anst00.htm>
- 3) Nagata Hisao [Accidental falls and social issues]. *Equilibrium Res* 2012; 71(2): 110–114 (in Japanese).
- 4) Yeoh HT, Lockhart TE, Wu X. Non-fatal occupational falls on the same level. *Ergonomics* 2013; 56 (2): 153–165.
- 5) Tinetti ME, Williams TF, Mayewski R. Fall risk index for elderly patients based on number of chronic disabilities. *Am J Med* 1986; 80 (3): 429–434.
- 6) Nyberg L, Gustafson Y. Using the Downton index to predict those prone to falls in stroke rehabilitation. *Stroke* 1996; 27 (10): 1821–1824.
- 7) Morse JM, Morse RM, Tylko SJ. Development of a scale to identify the fall-prone patients. *Canad J Aging* 1989; 8: 366–377.
- 8) Brians LK. The development of the RISK tool for fall prevention. *Rehab Nurs* 1991; 16: 67–69.
- 9) Tinetti ME, Speechley M, Ginter SF. Risk factors for falls among elderly persons living in the community. *N Engl J Med* 1988; 319: 1701–1707.
- 10) O'Loughlin JL, Robitaille Y, Boivin JF. Incidence of and risk factors for falls and injurious falls among the community-dwelling elderly. *Am J Epidemiol* 1993; 137: 342–354.
- 11) Davis JW, Ross PD, Nevitt MC, Wasnich RD. Risk factors for falls and for serious injuries on falling among older Japanese women in Hawaii. *J Am Geriatr Soc* 1999; 47: 792–798.
- 12) Campbell AJ, Borne MJ, Spears GF. Risk factors for falls in a community-based prospective study of people 70 years and older. *J Gerontol* 1989; 44: M113–M117.
- 13) Tromp AM, Pluijm SMF, Smit JH, Deeg DJ, Bouter LM, Lips P. Fall-risk screening test. A prospective study on predictors for falls in community-dwelling elderly. *J Clin Epidemiol* 2001; 54: 837–844.
- 14) Toba K, Okochi J, Takahashi T, et al. [Development of a portable fall risk index for elderly people living in the community]. *Nihon Ronen Igakkai Zasshi* 2005; 42 (3): 346–352 (in Japanese).
- 15) Okochi J, Toba K, Takahashi T, et al. Simple screening test for risk of falls in the elderly. *Geriatr Gerontol Int* 2006; 6: 223–227.
- 16) Japan Industrial Safety and Health Association (2009) Fall Such as Disaster

Risk Assessment Self-Check Implementation Manual. Ministry of Education
Science Sports and Culture Press, Tokyo.

http://www.mhlw.go.jp/new-info/kobetu/roudou/gyousei/anzen/dl/101006-1a_07.pdf.

- 17) American Geriatrics Society, British Geriatrics Society, and American Academy of Orthopaedic Surgeons Panel on Falls Prevention. Guideline for the prevention of falls in older persons. *J Am Geriatr Soc*. 2001; 49(5): 664–672.
- 18) Nevitt MC, Cummings SR, Kidd S, Black D. Risk factors for recurrent nonsyncopal falls. *JAMA* 1989; 261: 2663–2668.
- 19) Ryyanen OP, Kivela SL, Honkanen R, Laippala P. Recurrent elderly fallers. *Scand J Prim Care* 1992; 10: 277–283.
- 20) Suzuki, T, Sugiura M, Furuna T, et al. [Association of physical performance and falls among the community elderly in Japan in a five year follow-up study]. *Nippon Ronen Igakkai Zasshi* 1999; 36 (7): 472–478 (in Japanese).
- 21) Suzuki, T. Epidemiology and implications of falling among the elderly. *Nippon Ronen Igakkai Zasshi* 2003; 40(2): 85–94 (in Japanese).
- 22) Buvhner DM, Cress ME, de Lateur BJ, et al. The effect of strength and endurance training on gait, balance, fall risk, and health services use in community-living older adults. *J Gerontol A Bio Sci Med Sci* 1997; 52: M218–M224.
- 23) Lord SR, McLean D, Stahers G. Physiological factors associated with injurious falls in older people living in the community. *Gerontology* 1992; 38: 338–346.
- 24) Campbell AJ, Borne MJ, Spears GF. Risk factors for falls in a community-based prospective study of people 70 years and older. *J Gerontol* 1989; 44: M112–M117.
- 25) Moreland JD, Richardson JA, Goldsmith CH, Clase CM. Muscle weakness and falls in older adults: a systematic review and meta-analysis. *J Am Geriatr Soc* 2004; 52: 1121–1129.
- 26) Gillespie LD, Gillespie WJ, Robertson MC, Lamb SE, Cumming RG, Rowe BH. Interventions for preventing falls in elderly people. *Cochrane Database Syst Rev* 2003; (4): CD000340.
- 27) Parijat P, Lockhart TE. Effects of lower extremity muscle fatigue on the outcomes of slip-induced falls. *Ergonomics* 2008; 51(12): 1873–1884.
- 28) Lockhart TE, Smith JL, Woldstad JC. Effects of aging on the biomechanics of slips and falls. *Hum Factors* 2005; 47(4): 708–729.
- 29) Han L, Yang F. Strength or power, which is more important to prevent slip-related falls? *Hum Mov Sci* 2015; 44: 192–200.

- 30) Caban-Martinez AJ, Courtney TK, Chang WR, et al. Preventing slips and falls through leisure-time physical activity: Findings from a study of limited-service restaurants. *PLoS One* 2014; 9(10): e110248.

Figure1. 研究デザイン概要



Table1. 調査期間中の転倒者と非転倒者の baseline 調査での転倒スコア質問項目の「はい」と答えた率 (%)

転倒スコア質問項目 (baseline 調査)	非転倒者 n=374	転倒者 n=62	有意差 (p)
男性である	70.9	64.5	0.37
50 歳以上である	18.2	24.2	0.29
転倒スコア 10 点以上	3.5	4.8	0.49
製造部門である	55.1	40.3	0.04
過去 1 年間で、転んだことがある	8.6	38.2	<0.001
過去 1 年間で、職場で仕事に転んだことがある	1.6	6.5	0.04
つまずくことがある	62.0	82.3	0.002
過去 1 年間で、職場で仕事につまずいたことがある	39.8	71.0	<0.001
手すりにつかまらず、階段の昇り降りをできない	5.6	8.1	0.40
歩く速度が遅くなってきた	28.3	30.6	0.76
横断歩道を青のうちにわたりきれない	1.3	1.6	1.00
1 キロメートルくらい続けて歩けない	1.3	3.2	0.26
片足で 5 秒くらい立てない	3.5	1.6	0.70
杖をつかっている	2.1	3.2	0.64
タオルを固く絞れない	2.7	3.2	0.68
めまい、ふらつきがある	16.8	24.2	0.21
背中が丸くなってきた	28.3	30.6	0.76
膝が痛む	19.0	16.1	0.73
目がみにくい	42.8	50.0	0.33
耳が聞こえにくい	15.0	16.1	0.85
もの忘れが気になる	31.6	41.9	0.11
転ばないかと不安になる	5.3	11.3	0.09
毎日お薬を 5 種類以上飲んでいる	1.9	1.6	1.00
家の中で歩くとき暗く感ずる	2.9	0.0	0.38
廊下、居間、玄関によけて通るものが置いてある	29.7	45.2	0.02
家の中に段差がある	64.7	75.8	0.11
階段を使わなくてはならない	73.5	87.1	0.03
生活上、家の近くの急な坂道を歩く	24.6	25.8	0.87

Table2. 調査期間中の転倒経験の有無（0＝転倒なし/1＝転倒あり）と baseline 調査の転倒スコア質問項目（ $p < 0.1$ ）および性別・年齢区分との多変量ロジスティック回帰分析結果

Baseline 調査質問項目	OR	95%CI		p
男性である	0.8	0.4	1.6	0.57
50 歳以上である	0.7	0.3	1.3	0.25
製造部門である	0.8	0.4	1.4	0.36
過去1年間で、転んだことがある	5.0	2.5	9.7	<0.001
つまづくことがある	1.9	0.9	3.9	0.09
転ばないかと不安になる	1.2	0.4	3.3	0.73
階段を使わなくてはならない	2.1	0.9	4.8	0.07
廊下、居間、玄関によけて通るものが置いてある	1.5	0.9	2.8	0.15

Table3. 調査期間中の職場で仕事での転倒経験の有無（0＝転倒なし/1＝転倒あり）と baseline 調査の転倒スコア質問項目（ $p < 0.1$ ）および性別・年齢区分との多変量ロジスティック回帰分析結果

Baseline 調査質問項目	OR	95%CI		p
男性である	0.5	0.1	2.0	0.36
50 歳以上である	0.7	0.2	3.2	0.66
製造部門である	0.2	0.4	1.0	0.06
過去1年間で、職場で仕事に転んだことがある	9.2	1.4	62.6	0.02
職場でつまづくことがある	4.2	0.8	21.0	0.08
転ばないかと不安になる	3.9	0.8	19.0	0.09
階段を使わなくてはならない	1.6	0.3	8.8	0.58
廊下、居間、玄関によけて通るものが置いてある	1.1	0.3	4.5	0.93

Table4. Baseline 調査における過去1年間の転倒経験の有無(0=転倒なし/1=転倒あり)と転倒スコア質問項目 (p < 0.1) および年齢区分との多変量ロジスティック回帰分析結果

	OR	95%CI		p
男性である	0.5	0.3	1.0	0.05
50歳以上である	1.3	0.6	3.1	0.48
転倒スコア10点以上	2.5	0.6	10.4	0.21
製造部門である	0.2	0.1	0.5	<0.001
つまずくことがある	4.0	1.6	9.9	0.003
歩く速度が遅くなってきた	1.5	0.8	3.0	0.25
1キロメートルくらい続けて歩けない	0.1	0.1	0.6	0.01
めまい、ふらつきがある	1.2	0.6	2.5	0.65
耳が聞こえにくい	1.4	0.6	3.4	0.46
もの忘れが気になる	1.2	0.6	2.4	0.60
転ばないかと不安になる	1.2	0.4	3.6	0.76
廊下、居間、玄関によけて通るものが置いてある	1.4	0.7	2.6	0.34
家の中に段差がある	3.0	1.3	6.8	0.009

Table 5. 転倒等災害リスク評価セルフチェック実施マニュアルによる測定結果
 実技身体機能計測項目の実技実施者の評価点数分布人数 (n) と実技実施項目別の転倒経験
 の有無の割合 (%)。評価点数の 1 と 2 がハイリスクである。

実技身体機能 計測項目	転倒に影響を与える 身体機能	実技実施者の評価点数 分布 (n)					非転倒 者の割 合(%) n = 291	転倒者 の割合 (%) n = 43	p value
		1	2	3	4	5			
2ステップテスト (n = 333)	筋力 (歩行能力を含む)	8	6	21	116	182	3.4 ^{a)}	9.3	0.92
座位スッテッピ ングテスト (n = 334)	敏捷性	9	20	250	38	17	8.2	11.6	0.40
ファンクシヨナ ルリーチ (n = 335)	平衡性 (動的)	2	22	64	56	191	6.9	9.1 ^{b)}	0.54
閉眼片足立ち (n = 334)	平衡性 (静的)	25	61	136	46	66	25.4	27.9	0.71
開眼片足立ち (n = 334)	平衡性(静的)	11	20	42	30	231	8.2	16.3	0.10

a) n = 290, b) n = 44

Table 6. 調査期間中の転倒者と非転倒者における baseline 調査での転倒等災害リスク評価セルフチェック実施マニュアルによる質問項目の「はい」と答えた率 (%)

身体機能に関する自己認識 (baseline 調査)		非転倒者 n=374	転倒者 n=62	有意差 (p)
1	人ごみの中、正面から来る人にぶつからず、よけて歩く自信がない	93.3	91.9	0.60
2	同年代に比べて体力に自信がない	28.3	48.4	0.003
3	突発的な事態に対する体の反応は素早い方と思わない	17.6	30.6	0.02
4	歩行中、小さい段差に足を引っ掛けたとき、すぐに次の足が出ると思わない	19.3	33.9	0.01
5	片足で立ったまま靴下を履くことができないと思う	14.7	12.9	0.85
6	一直線に引いたラインの上を、継ぎ足歩行（後ろ足のかかとを前脚のつま先に付けるように歩く）で簡単に歩くことができないと思う	7.2	6.5	1.00
7	目を閉じて片足で 20 秒程度なら立てる	51.1	58.1	0.34
8	電車に乗って、つり革につかまらず 30 秒以下程度なら立てる	28.1	24.2	0.65
9	目を開けて片足で 30 秒程度なら立てる	22.7	19.4	0.62
安全行動に対する認識		非転倒者 n=374	転倒者 n=62	有意差 (p)
10	普段から怪我のないよう工夫していることはない (階段で手すりをつかむ、移動中は両手に物を持たない、整理整頓など)	54.0	56.5	0.78
11	自宅で、バリアフリー化、手すりの設置、床や階段の滑り止めなどの対策をとっていない	52.1	56.5	0.58
12	仕事をしている最中に走ることがある	39.0	38.7	1.00
13	納期のために作業手順を守れないことがある	20.6	24.2	0.51
14	業務を行う際に、「この作業は危険だ、気をつけないと怪我をする。」と思うことがない	35.6	33.9	0.89
15	ぬれている床面では滑るかもしれないと気にならない	8.8	9.7	0.81
16	安全には「運」も影響すると思う	41.7	45.2	0.68
17	怪我は努力次第で防げないと思う	9.1	4.8	0.33

その他の転倒リスク		非転倒者 n=374	転倒者 n=62	有意差 (p)
19	ここ1年間で、仕事中に怪我をしたことがある	4.8	8.1	0.35
19	ここ1年間で、仕事中に怪我をしそうになったことがある	21.1	27.4	0.32
20	治療のために処方された薬や市販薬を服用している（健康補助食品：ビタミン剤等を除く）	24.9	35.5	0.09
21	普段仕事をしている時に、照明の暗さが気になる	41.2	43.5	0.78
22	膝を曲げたり、太ももを上げる動作はつらい	41.9	37.1	0.58
23	誰かと会話をしながら歩くことができない	2.1	1.6	1.00
24	カレンダーやスケジュール帳を確認しながら電話で会話することができない	3.2	1.6	0.71
25	相手の話を聞きながら返答を考えることができない	2.4	3.2	0.66

Table 7. 調査期間中の転倒者と非転倒者の転倒経験の有無（0＝転倒なし/1＝転倒あり）と baseline 調査の転倒等リスク評価セルフチェック質問票頻度項目（ $p < 0.1$ ）および性別・年齢区分との多変量ロジスティック回帰分析結果

Baseline 調査質問項目	OR	95%CI		p
男性である	0.7	0.4	1.4	0.32
50 歳以上である	0.9	0.4	2.0	0.83
製造部門である	0.3	0.2	0.6	<0.001
同年代に比べて体力に自信がない	0.6	0.8	3.3	0.20
突発的な事態に対する体の反応は素早い方とは思わない	2.2	0.98	4.76	0.053
歩行中、小さい段差に足を引っ掛けたとき、すぐに次の足が出るとは思わない	1.2	0.6	2.6	0.56
治療のために処方された薬や市販薬を服用している	1.3	0.7	2.4	0.47

Table 8. 仕事中の転倒場面

部門	年齢区分	性別	2014年の転倒回数	場所	場面	状況	2015年の転倒回数	場所	場面	状況
製造	25-	男性					1	作業場	歩行中	パレットに足を引っ掛けた
	45-	男性	1	事業場内階段	下っていた	踏み外した				
	55-	女性	1	製造フロアー	作業中	つまずいた	1	製造フロアー	作業中	つまずいた
非製造	20-	女性	3	事業場内階段	上っていた	つまずいた	3	事業場内階段	上っていた	つまずいた
	25-	男性	1	共有フロアー	歩いていた	すべった				
	25-	女性					2	事業場内階段	歩いていた	踏み外した
	25-	女性					1	事業場内階段	上っていた	段差につまずいた
	35-	女性	2	事業場内階段	下っていた	すべった	1	事業場内階段	職場に戻る時	すべった
	40-	Male					1	事業場内階段	歩いていた	踏み外した
	40-	Male					1	作業場	生産管理	パレットに足を引っ掛けた
	40-	Male					1	事業場内階段	下っていた	普通に下りていた
	40-	女性	1	事業場内階段	手ぶらで上っていた	階段につまずいた				
	40-	女性	2	製造フロアー	検査をしようとしていた	空パレットがあることに気がつかなかった	1	事業場内階段	出勤時上がっていた	後ろに人がいた
	40-	男性	1	出張時の駅階段	下っていた	踏み外した				
	40-	女性	1	出張先倉庫の階段	上っていた	足が上がらなかった				
	45-	男性					1	スロープ		
	45-	女性	1	事業場内階段	上っていた	踏み外した				
	50-	男性					2	事業場内階段	上っていた	踏み外した
60-	女性					5	事業場内階段	書類を持って上がっていた	つま先がつまずいた	