

厚生労働科学研究費補助金（労働安全衛生総合研究事業）
令和3年度分担研究報告書

転倒リスクスコアの検討

研究分担者 大須賀洋祐 東京都健康長寿医療センター研究所

埼玉県シルバー人材センターの会員 1113 名を対象に、就業中の転倒発生状況をベースライン調査から 1 年間観察した。その結果、112 名（10.1%）が就業中に転倒を経験し、その発生件数は 214 件であった。簡便に評価可能な 10 の質問項目を用いて転倒リスクスコアを作成し、就業中の転倒発生回数との関連性を負の二項回帰分析を用いて検討した。その結果、転倒リスクスコアが高いと、転倒発生率比は有意に高値を示した。

A) 研究目的

本研究の目的は、簡便な質問項目を用いた労働安全指標を作成し、就業中の転倒・転落（以後、転倒）事故の発生リスクとの関連性を検討することで、その予測妥当性を検証することとした。

B) 研究方法

1) 対象者

対象者は、埼玉県内にある 18 のシルバー人材センターで働く会員とした。募集はポスター、チラシ、口コミ等を利用しておこなった。組入基準は、1) 60 歳以上であること、2) 週に 1 日/以上働いていることとした。除外基準は、1) ベースライン時に同意が得られなかった者、2) 追跡調査を辞退・脱落した者とし、1113 名を分析対象者とした。

2) 倫理面への配慮

本研究は、ヘルシンキ宣言および厚生労働省が定める「疫学研究に関する倫理指針」に基づいて研究を実施した。研究参加者に対して書面および口頭にて研究内容と生じうる利益と不利益、危険性とその対処方法、補償等を説明し、研究参加および試料提供への同意が得られた場合には、同意文書に署名を受けた。その際、随時同意を撤回できる旨も説明し、

同意撤回の手続きについても説明をおこなった。本研究は、分担研究者が所属する東京都健康長寿医療センター倫理審査委員会の承認を得た上で実施した。

3) 測定項目

主要評価項目は、追跡期間中に発生した就業中の転倒回数とした。

曝露因子である労働安全指標は、簡便性を重視して、自記式アンケートから評価可能な 25 項目（年齢、性、就業日数、就業時間、業務内容、過去一年間の転倒歴、高血圧、糖尿病、心臓病、脳卒中、パーキンソン病、目の疾患、うつ病、てんかん、膝関節症、貧血、多剤併用（5 種類以上の薬剤の服用）、転倒リスク増加薬、主観的なバランス能力、転倒不安感、視力の問題、聴力の問題、主観的な歩行速度、杖の使用、円背）を選定し、結果を容易に解釈できるように、それぞれ二値変数（例：あり、なし）に変換した。

就業中の転倒発生回数と各労働安全指標との関連性は、負の二項回帰分析から検討した。その際、有症率や割合が 3%未満の項目は、解析から除外した。

次に、1) 就業中の転倒発生回数と有意に関連した項目で、2) 解析結果が臨床的に妥当である項目を選定した。その後、二値変数（1点または0点）をもとに合計点数を算出し、これを「転倒リスクスコア」と定義した。転倒リスクスコアは3分位に近似するように分類し（0-2点、3点、4点以上）、就業中の転倒発生回数との関連性を負の二項回帰分析を用いて検討した。

C) 研究結果

研究参加者のベースライン情報は表1)のとおりである。

表1) ベースライン情報

	n = 1113
年齢 (75 歳以上), 該当	474 (42.6)
性 (男), 該当	805 (72.3)
就業日数 (3 日以上), 該当	631 (56.7)
就業時間 (6 時間以上), 該当	449 (40.3)
業務内容 (身体的作業), 該当	874 (78.5)
過去1年間の転倒歴, あり	191 (17.2)
高血圧, あり	479 (43.0)
糖尿病, あり	145 (13.0)
心臓病, あり	81 (7.3)
脳卒中, あり	27 (2.4)
パーキンソン病, あり	3 (0.3)
目の疾患, あり	164 (14.7)
うつ病, あり	5 (0.4)
てんかん, あり	2 (0.2)
膝関節症, あり	50 (4.5)
貧血, あり	23 (2.1)
多剤併用, あり	120 (10.8)
転倒リスク増加薬の使用, あり	50 (4.5)
主観的なバランス能力, 悪い	54 (4.9)
転倒不安感, あり	45 (4.0)
視力の問題, よくある以上	46 (4.1)
聴力の問題, よくある以上	52 (4.7)
歩く速度が遅くなったと感じますか, はい	518 (46.5)
杖を使っていますか, はい	6 (0.5)
背中が丸くなってきましたか, はい	267 (24.0)

注 | データは n (%) から示した。

追跡期間中に 112 名 (10.1%) が就業中に転倒を経験し、その発生件数は 214 件であった。

次に、就業中の転倒発生回数と労働安全指標との

関連性を分析した結果、「年齢 (75 歳以上)、性 (男性)、業務内容 (身体的作業に従事している)、過去一年間の転倒歴 (あり)、糖尿病 (あり)、転倒リスク増加薬の使用 (あり)、主観的なバランス能力 (悪い)、転倒不安感 (あり)、聴力の問題 (よくある以上)、背中が丸くなってきましたか (はい)」の 10 項目に該当した場合、就業中の転倒発生率比が有意に高値を示した (表 2)。

表 2) 就業中の転倒発生回数と労働安全指標との関連

労働安全指標	IRR (95% CI)
年齢 (75 歳以上), 該当	1.93 [1.43, 2.60]
性 (男性), 該当	1.89 [1.29, 2.77]
就業日数 (3 日以上), 該当	1.18 [0.88, 1.59]
就業時間 (6 時間以上), 該当	0.96 [0.71, 1.29]
業務内容 (身体的作業), 該当	2.98 [1.80, 4.93]
過去1年間の転倒歴, あり	2.06 [1.48, 2.87]
高血圧, あり	0.62 [0.45, 0.84]
糖尿病, あり	2.48 [1.75, 3.52]
心臓病, あり	0.56 [0.28, 1.13]
脳卒中, あり	0.57 [0.17, 1.90]
目の疾患, あり	0.91 [0.59, 1.39]
変形性膝関節症, あり	0.51 [0.20, 1.29]
貧血, あり	1.84 [0.81, 4.17]
多剤併用, あり	1.20 [0.77, 1.87]
転倒リスク増加薬, あり	2.31 [1.36, 3.94]
主観的なバランス能力, 悪い	1.80 [1.03, 3.14]
転倒恐怖感, あり	2.86 [1.69, 4.83]
視力の問題, よくある以上	1.75 [0.96, 3.19]
聴力の問題, よくある以上	1.99 [1.15, 3.44]
歩く速度が遅くなったと感じますか, はい	1.22 [0.91, 1.63]
背中が丸くなってきましたか, はい	1.57 [1.15, 2.16]

注) IRR: incidence rate ratio, CI: confidence interval

これら 10 項目を 1 点または 0 点に得点化し、合計得点を「転倒リスクスコア」とした。転倒リスクスコアの分布は図 1 のとおりである。

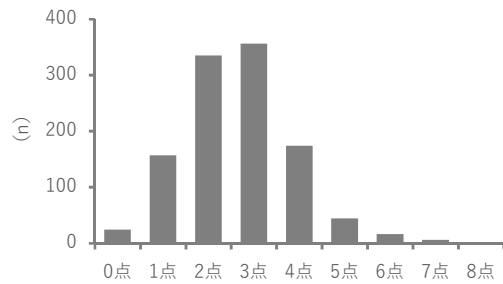


図 1) 転倒リスクスコアの分布

次に、転倒リスクスコアを 3 分位に近似するように分類し、就業中の転倒発生回数との関連性を分析した。その結果、転倒リスクスコアが高いと、就業中の転倒発生率比は有意に高値を示した (表 3)。表 3) 就業中の転倒発生回数と転倒リスクスコアとの関連

転倒リスクスコア	n (%)	IRR (95% CI)
0-2 点	516 (46.4)	Reference
3 点	356 (32.0)	1.57 [1.04, 2.37]
4 点以上	241 (21.7)	4.89 [3.38, 7.08]

注) IRR: incidence rate ratio, CI: confidence interval

D) 考察

就業転倒経験者の割合は、10.1%であった。ベースライン調査の際、後ろ向きに評価した割合 (5.8%) と比較して高値を示した。後ろ向き評価にはリコールバイアスが含まれるため、転倒発生情報を過小評価したと考えられる。転倒の発生率を正確に把握するためには、前向きに評価することの重要性が改めて示された。

就業中の転倒発生回数と労働安全指標との関連性を網羅的に分析した結果、年齢、性、業務内容、過去一年間の転倒歴、糖尿病、転倒リスク増加薬の使用、悪化したバランス能力や聴力、転倒恐怖感、円背は、転倒発生回数のリスクを増加させる要因となった。これらの多くは、日常生活下における転倒危険因子としてよく知られており、介護施設や病院などでは包括的な評価が実施されている。本研究は、このような日常生活下における転倒危険因子が就

業中の転倒発生リスクを増加させる要因にもなりうることを初めて明らかにした研究であり、シニアの職場でも包括的な転倒リスク評価を導入する必要性が示された。

本研究で作成された転倒リスクスコアは 0~10 点で示され、この得点が高いと就業中の転倒発生率比は有意に高値を示したことから、労働安全指標としての予測妥当性を実証できたと考えられる。転倒リスクスコアは、簡易な質問・回答方法で評価できることから、実用的な労働安全指標としての活用が期待される。

E) 結論

就業中の転倒発生回数を増加させる危険因子として、年齢 (75 歳以上)、性 (男性)、業務内容 (身体的作業を伴う作業)、糖尿病の既往、転倒リスク増加薬の使用、主観的なバランス能力や聴力の悪化、転倒恐怖感、円背) が特定された。これらに関する質問項目を利用して転倒リスクスコアを作成することで、就業中の転倒リスクを予測できることが示された。転倒リスクスコアは簡便かつ迅速に評価可能であることから、実用性の高い労働安全指標としてシニアの労働安全対策の構築に寄与するものと考えられる。

F) 該当なし

G) 研究発表

(ア) 論文発表

- Osuka Y**, Kojima N, Nishihara K, Sasai H, Wakaba K, Tanaka K, Kim H. β -Hydroxy- β -Methylbutyrate Supplementation May Not Enhance Additional Effects of Exercise on Muscle Quality in Older Women. *Med Sci Sports Exerc.* 2022 Apr 1;54(4):543-550. doi: 10.1249/MSS.0000000000002836. PMID: 35288513.
- Osuka Y**, Okubo Y, Nofuji Y, Sasai H, Seino S, Maruo K, Fujiwara Y, Oka H, Shinkai S, Lord SR, Kim H. Modifiable intrinsic factors related to occupational falls in older workers. *Geriatr Gerontol Int.* 2022 Apr;22(4):338-343. doi: 10.1111/ggi.14370. Epub 2022 Mar

9. PMID: 35266260.
16. Azuma K, **Osuka Y**, Kojima N, Sasai H, Kim H, Inoue S. Association of Vitamin K Insufficiency With Cognitive Dysfunction in Community-Dwelling Older Adults. *Front Nutr.* 2022 Jan 31;8:811831. doi: 10.3389/fnut.2021.811831. PMID: 35174198; PMCID: PMC8841429.
17. Kosaki K, Tarumi T, Sugawara J, Tanahashi K, Kumagai H, Matsui M, Sugaya T, **Osuka Y**, Tanaka K, Kuro-O M, Saito C, Yamagata K, Maeda S. Renal hemodynamics across the adult lifespan: Relevance of flow pulsatility to chronic kidney disease. *Exp Gerontol.* 2021 Sep;152:111459. doi: 10.1016/j.exger.2021.111459. Epub 2021 Jun 23. PMID: 34171394.
18. **Osuka Y**, Kojima N, Sasai H, Wakaba K, Miyauchi D, Tanaka K, Kim H. Effects of exercise and/or β -hydroxy- β -methylbutyrate supplementation on muscle mass, muscle strength, and physical performance in older women with low muscle mass: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Am J Clin Nutr.* 2021 Oct 4;114(4):1371-1385. doi: 10.1093/ajcn/nqab176. PMID: 34081113.
19. Yamashita M, Seino S, Nofuji Y, Sugawara Y, **Osuka Y**, Kitamura A, Shinkai S. The Kesenuma Study in Miyagi, Japan: Study Design and Baseline Profiles of Participants. *J Epidemiol.* 2021 Apr 10. doi: 10.2188/jea.JE20200599. Epub ahead of print. PMID: 33840651.
20. Iwasaki M, Watanabe Y, Motokawa K, Shirobe M, Inagaki H, Motohashi Y, Mikami Y, Taniguchi Y, **Osuka Y**, Seino S, Kim H, Kawai H, Sakurai R, Edahiro A, Ohara Y, Hirano H, Shinkai S, Awata S. Oral frailty and gait performance in community-dwelling older adults: findings from the Takashimadaira study. *J Prosthodont Res.* 2021 Oct 15;65(4):467-473. doi: 10.2186/jpr.JPR_D_20_00129. Epub 2021 Feb 22. PMID: 33612666.
- (イ) 学会発表
1. **大須賀洋祐**, 野藤悠, 笹井浩行, 清野諭, 丸尾和司, 藤原佳典, 新開省二, 金憲経, 高齢就労者の就業中の転倒に関連する修正可能な個人要因: 埼玉県シルバー人材センター安全就業コホート. 第16回日本応用老年学会大会. オンライン. 2021.11.6-7.
 2. **大須賀洋祐**, 小島成実, 笹井浩行, 金憲経. 体力テストは軽度認知障害の早期診断指標となり得るか: お達者研究. 第22回日本健康支援学会年次学術大会・第8回日本介護予防・健康づくり学会大会. 茨城. 大会優秀賞. 2021.3.6-7.
 3. 東浩太郎, **大須賀洋祐**, 小島成実, 笹井浩行, 金憲経, 井上聡. 都市部在住高齢者におけるビタミンK充足度と認知機能の関連: お達者研究. 第21回日本抗加齢医学会総会. 最優秀演題賞, 2021.6.25-27.
 4. 小島成実, **大須賀洋祐**, 笹井浩行, 金憲経. 高齢者における Body Mass Index と各フレイル基準項目の該当割合との関連. 第63回日本医老年学会総会. オンライン. 2021.6.11-13.
 5. 笹井浩行, 小島成実, **大須賀洋祐**, 金憲経. 都市在住高齢女性における2年後のうつ症状発生の関連: お達者研究. 第32回日本老年学会総会. オンライン. 2021.6.11-13.
 6. 安藤貴史, 岸本裕歩, 笹井浩行, 矢次春風, 小島成実, **大須賀洋祐**, 金憲経, 長谷川国大, 小西直喜, 木村元洋, 佐藤稔久, 武田裕司, 木原健. コロナ禍における高齢者のライフスペースとQoLの縦断調査〜プロトコル報告〜. 第23回日本運動疫学会学術総会. オンライン. 2021.6.26-27

7. 金憲経, 小島成実, 大須賀洋祐, 笹井浩行, 本川佳子, 小原由紀, 岩崎正則, 平野浩彦. 地域在住高齢女性における身体的フレイルを伴う尿失禁の特徴-お達者健診研究. 第 8 回日本サルコペニア・フレイル学会大会. オンライン. 2021.11.6-7.
 8. 青木登紀子, 小島成実, 大須賀洋祐, 笹井浩行, 本川佳子, 小原由紀, 岩崎正則, 平野浩彦, 金憲経. 地域在住高齢女性における心理的フレイルの特徴-お達者健診研究. 第 8 回日本サルコペニア・フレイル学会大会. オンライン. 2021.11.6-7.
 9. 上田由美子, 小島成実, 大須賀洋祐, 笹井浩行, 本川佳子, 小原由紀, 岩崎正則, 平野浩彦, 金憲経. 地域在住高齢女性におけるフレイル・サルコペニア診断項目と認知機能低下との関連について-お達者健診研究. 第 8 回日本サルコペニア・フレイル学会大会. オンライン. 2021.11.6-7.
 10. Ohta T, Sasai H, Kojima N, Osuka Y, Kim H. Knee extensor muscle strength and the depressive status among older Japanese women: A cross-sectional study. ACSM 2021Annual Meeting. Washington DC. 2021.6.1-5.
- H) 知的財産権の出願・登録状況
- (ア) 特許取得
予定あり
 - (イ) 実用新案登録
予定あり