

I．総括研究報告書

高年齢労働者の身体的能力の実態把握と それに基づく転倒を始めとした労働災害防止対策の効果の検証のための研究

研究代表者 財津 将嘉 産業医科大学高年齢労働者産業保健研究センター・教授

研究要旨

本研究は、高年齢労働者の身体的能力の実態を把握し、転倒を始めとした労働災害防止対策の実効性向上に資する基礎資料を得ることを目的とした。

最終年度の本年度は、労働災害疫学研究グループと心身機能等人間工学研究グループが連携し、①高年齢労働者における身体機能指標と職場での転倒経験との関連の検討、②日本の転倒労働災害の年齢・性別調整発生率の推定、③身体機能・認知機能の評価指標および測定手法の検討を実施した。

身体機能指標と職場での転倒経験研究では、2023 年から 2025 年までに協力事業場で実施された体力測定会の既存データを用い、最終解析対象 502 名について、転倒等リスク評価セルフチェック 5 項目および重心動揺総軌跡長を評価した。身体機能指標は男女ともに加齢に伴う低下傾向を示し、とくに閉眼片脚立位時間は 30 代以降から大きく低下した。職場での転倒経験について、転倒経験あり群では閉眼時の重心動揺総軌跡長が有意に高値であり、ロンベルグ率も高い傾向を示した。

労働災害疫学研究では、厚生労働省「労働者死傷病報告」および総務省統計局「労働力調査」を用い、2014～2021 年の休業 4 日以上での転倒災害 234,711 件、推定雇用者 436,223,186 人を対象として、粗発生率、年齢調整発生率、さらには年齢・性別調整発生率を推定した。その結果、粗発生率は経年的に上昇傾向を示したが、2016 年以降、全業種では年齢調整発生率が粗発生率を下回り、年齢・性別調整後にはさらに低下した。労働力人口の高齢化および性別構成の変化が、転倒災害発生率の経時的推移の解釈に影響していることが示された。

心身機能等人間工学研究では、過去 10 年間のレビュー論文 186 件を対象としたマッピングレビューと、20 歳代から 70 歳代までの 203 名を対象とした測定を実施した。身体機能指標は身体機能レベルだけでなく活動や参加との関連を含む多層的な評価体系として整理され、認知機能指標についても労働災害防止や安全行動の把握に資する可能性が示された。一方、労働現場での評価結果の不利益利用、プライバシー保護、測定妥当性、人的資源の制約など、実装上の課題も明らかとなった。

以上より、転倒災害の監視には人口構成の変化を考慮した年齢・性別調整発生率が有用であり、職場での転倒リスク評価には、従来の環境整備や筋骨格系機能の評価に加え、視覚、前庭覚、体性感覚を統合する平衡機能の客観的評価を組み合わせることが重要であると考えられた。

研究分担者・所属機関名・職名

酒井一博・公益財団法人大原記念労働科学研究所・
主管研究員

東尚弘・東京大学大学院医学系研究科公衆衛生学
分野・教授

研究協力者・所属機関名・職名

渡辺一彦・産業医科大学高年齢労働者産業保健研
究センター・助教

吉見友弘・産業医科大学高年齢労働者産業保健研
究センター・准教授

廣橋聡良・産業医科大学高年齢労働者産業保健研
究センター

川上慧・産業医科大学高年齢労働者産業保健研究
センター

松田文子・公益財団法人大原記念労働科学研究所・
特別研究員

石井賢治・公益財団法人大原記念労働科学研究所・
主任研究員

湯浅晶子・東京女子医科大学看護学部

芳地泰幸・順天堂大学スポーツ健康科学部

原田若奈・川崎市立看護大学看護学科

永峰大輝・東京女子医科大学医学部

池上徹・公益財団法人大原記念労働科学研究所・特
別研究員

A. 研究目的

日本では人口の高齢化と就労期間の延長に伴い、高年齢労働者の安全と健康の確保が重要な産業保健課題となっている。労働災害の中でも転倒は発生件数が多く、休業の長期化や生活機能の低下につながることから、個人、企業、社会の各レベルで予防対策が求められている。

令和8年2月に公示された「高年齢者の労働災害防止のための指針」に基づく職場環境改善や体力測定は進められているが、労働力人口の年齢・性別構

成の変化を踏まえた転倒災害発生率の把握、就業者集団における身体機能と転倒経験との関連、ならびに労働現場で使用可能な身体機能・認知機能評価指標の整理は十分とはいえない。

本研究では、高年齢労働者の身体的能力の実態を把握し、転倒を始めとした労働災害防止対策の効果検証に資する指標を整備するため、全国規模データによる転倒災害発生率の標準化、事業場で取得された身体機能データの分析、ならびに心身機能評価指標と測定手法の検討を行うことを目的とした。

B. 研究方法

【1】高年齢労働者における身体機能指標と転倒経験との関連

2023年から2025年までに協力を得た複数事業場で実施された体力測定会の既存データを用いた後方視的横断研究を実施した。参加者577名の計測データのうち、データ欠損および重複計測者を除外した502名を最終解析対象とした。協力事業場は、製造業、化学分析業、清掃業、サービス業、教育・学習支援業であった。

身体機能は、転倒等リスク評価セルフチェック5項目（2ステップ値、座位ステッピング回数、ファンクショナルリーチ距離、閉眼片脚立位時間、開眼片脚立位時間）を測定した。加えて、重心動揺軌跡測定器を用いて30秒間の開眼および閉眼立位保持時の重心動揺総軌跡長を測定し、閉眼条件値を開眼条件値で除したロンベルグ率を算出した。

職場での転倒経験についてアンケート調査を行い、職場での転倒経験あり群となし群に分類した。年代別・性別の身体機能推移を記述するとともに、転倒経験の有無による群間比較を行った。

【2】日本の転倒労働災害の年齢・性別調整発生率の推定

厚生労働省「労働者死傷病報告」および総務省統計局「労働力調査」を用いた記述疫学研究を実施した。対象期間は2014～2021年とし、労働者死傷病報告において「転倒」と分類された休業4日以上の業務上負傷を転倒災害と定義した。労働力調査では、雇用者を対象とし、役員、自営業主、内職および就業状態不明の者は除外した。

2015年の労働力調査における雇用者人口を基準人口とし、5歳ごとの年齢階級、ならびに年齢階級・性別で層化した直接法により、粗発生率、年齢調整発生率、年齢・性別調整発生率を算出した。全業種に加え、転倒災害件数の多い卸売・小売業、医療・福祉・保健衛生業、製造業について業種別の検討を行った。

【3】身体機能・認知機能の評価指標および測定手法の検討

成人期における身体機能および認知機能の評価指標を体系的に整理するため、PRISMA-ScRおよびJBIの方法論に基づくマッピングレビューを実施し、過去10年間のレビュー論文186件を分析した。さらに、レビュー結果を踏まえ、労働現場における身体機能・認知機能評価指標の選択と活用について、職場適用の観点から整理した。

平衡感覚・姿勢保持能評価については、市販の測定機器4種類（StA²BLE、立位バランス筋力測定センサー、D-walk、StepLab+）を用いた測定を行った。あわせて、握力、長座位体前屈、Mini-Mental State Examination、Trail Making Test、質問紙、動体視力、反応時間を測定し、評価値を年齢層別に比較した。測定参加者は20歳代から70歳代までの203名であった。

本研究は、産業医科大学倫理委員会（R4-054）および大原記念労働科学研究所調査研究のための倫理委員会（承認番号23-008、24-001、25-005）

の承認を得て実施された。

C. 研究結果

【1】身体機能指標と転倒経験との関連

転倒等リスク評価セルフチェック5項目において、2ステップ値、座位ステッピング回数、ファンクショナルリーチ距離は加齢に伴い緩やかに低下した。20代を100%とした場合、50代では2ステップ値93.8%、座位ステッピング回数82.4%、ファンクショナルリーチ距離89.6%であった。

片脚立位時間は加齢に伴う低下が大きく、開眼片脚立位時間は50代で78.2%、70代で44.7%まで低下した。閉眼片脚立位時間はより早期から著明に低下し、30代で73.7%、40代で54.7%、50代で25.5%、70代で9.4%となった。

職場での転倒経験については、アンケート回答が得られた456名を対象に比較した。転倒あり群49名、転倒なし群407名であり、転倒あり群は転倒なし群より年齢が高かった。転倒等リスク評価セルフチェック5項目では統計学的な有意差を認めなかった。一方、重心動揺測定では、転倒あり群において30秒閉眼重心動揺総軌跡長が有意に高値を示し、ロンベルグ率も高い傾向を認めた。

【3】転倒労働災害の年齢・性別調整発生率

2014～2021年における全業種の推定雇用者数は合計436,223,186人であり、年齢情報が欠落した102件を除外した転倒災害234,711件を分析対象とした。転倒災害件数は経年的に増加傾向を示した。

全業種の粗発生率は、2014年から2021年にかけて雇用者10万人あたり51.7、49.4、50.8、52.1、57.2、53.2、55.3、60.1であり、全体として上昇傾向を示した。2016年以降、年齢調整発生

率は粗発生率を下回り、さらに年齢・性別調整発生率は年齢調整発生率を下回った。

業種別では、卸売・小売業および医療・福祉・保健衛生業において、年齢・性別調整発生率が粗発生率を下回る傾向がみられた。一方、製造業では年齢・性別調整発生率が粗発生率および年齢調整発生率を上回っていた。

【3】身体機能・認知機能評価指標および測定手法

マッピングレビューにより、身体機能指標には身体機能レベルに加え、活動遂行能力や社会的役割との関連を含む指標が多く、ICFの「活動と参加」との関連が示された。認知機能指標は5領域に分類され、MMSEが最も多く用いられていた。評価指標の選定には、測定しようとする機能レベルの明確化が重要であることが示された。

労働現場への適用という観点では、認知機能評価指標は職務遂行能力や安全行動の把握に資し、労働災害防止や高齢労働者への配慮に有用となり得る一方、日常の労働が求める機能との乖離、測定妥当性、評価結果の不利益利用、自発性の確保、プライバシー保護、専門人材の確保といった課題が整理された。

実測データでは、長座位体前屈、平均筋力推定値、筋力バランス比、Trail Making Testにおいて年代との関連がみられた。一方、反応時間は20歳代と70歳代の比較では差がみられたものの、経年的な傾向は明確ではなかった。握力については年代との明確な関連性はみられなかった。また、転倒歴と各指標との間に明確な関連は見出せなかった。

D. 考察

本年度の研究から、転倒労働災害の発生率を解

釈するには、労働力人口の高齢化および性別構成の変化を考慮する必要があることが明らかとなった。粗発生率の上昇は、必ずしも基礎的な災害リスクの上昇のみを意味するものではなく、就業者構成の変化によって影響を受ける。したがって、年齢・性別調整発生率は、業種間比較、経時的推移の把握、予防リソースの優先順位付けに有用な監視指標となり得る。

身体機能指標の分析では、従来の転倒等リスク評価セルフチェック項目が加齢に伴う身体機能低下の可視化に有用である一方、健康に就業している労働者集団では天井効果が生じやすく、転倒経験との差を検出しにくい可能性が示された。特に、転倒あり群で閉眼時の重心動揺総軌跡長が高値であったことは、職場における転倒リスク評価において、簡易的な筋骨格系指標だけでなく、平衡機能や感覚統合機能を客観的に測定する必要性を示唆している。

心身機能等人間工学研究では、身体機能・認知機能評価指標が多層化しており、単一の測定値のみで高齢労働者の安全リスクを十分に説明することは困難であることが確認された。市販機器ごとに評価できる能力の強みは異なり、視覚系、認知系、筋力、歩容の安定性などをどのように組み合わせるかが今後の課題である。また、労働現場で測定を行う場合には、労働者の選別や不利益取扱いにつながらないよう、データの取得目的、本人同意、結果の返却方法、情報管理体制を明確にする必要がある。

以上を総合すると、高齢労働者の転倒災害防止には、環境整備、作業方法の改善、筋力・柔軟性・バランス能力の維持向上に加え、加齢に伴う感覚統合機能や認知機能の変化を考慮した多面的な評価と介入が重要である。今後は、縦断データを用いた因果関係の検証、転倒発生をアウトカム

とした予測モデルの構築、さらには転倒災害以外の高年齢者の労働安全に関わる身体機能の評価、および職場で実装可能な簡便かつ倫理的な評価手順の整備が求められる。

E. 結論

本研究により、日本の転倒労働災害の経時的推移を評価する上で、年齢・性別調整発生率が重要な監視指標となることが示された。また、労働者集団において身体機能指標は加齢に伴い低下し、とくに閉眼片脚立位時間や閉眼重心動揺など、視覚代償を遮断した条件での平衡機能指標に顕著な変化が認められた。

職場での転倒経験との関連では、簡易的な身体機能評価だけでは十分に把握できない平衡機能の差が示唆された。今後、身体機能・認知機能評価指標を職場に適用する際には、測定妥当性、実施負担、倫理的配慮を踏まえ、労働者の選別ではなく、作業環境改善、作業負担の調整、健康支援、労働災害予防に活用する枠組みを構築する必要がある。

これらの知見をもとに、エイジフレンドリーな職場づくりの実効性を高めるため、転倒災害の標準化指標によるモニタリング、感覚統合機能を含む身体機能評価、職場実装可能な予防介入を統合した労働災害防止策の立案が必要になってくると考えられる。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表

Watanabe K, Kawachi I, Zaitzu M. Trends in occupational fall incidence in Japan, 2014-2021: a nationwide study (Major Revision)

Watanabe K, Fujino Y, Tabuchi T, Zaitzu M. Incidence and lifestyle risk factors for same-level falls among Japanese workers. *J Occup Environ Med.* 2026. doi: <https://doi.org/10.1097/JOM.0000000000003764>.

Tsushima S, Watanabe K, Hirohashi S, Yoshimi T, Fujino Y, Tabuchi T, Zaitzu M. Occupational fall incidence associated with heated tobacco product use and lifestyle behaviors in Japan. *Sci Rep.* 2025 Jun 6;15(1):20035.

Watanabe K, Kawachi I, Zaitzu M. Occupational Disparities in Cancer Survival Among the Working Population in Japan: 10-Year Survival Analysis Using the Kanagawa Cancer Registry. *Cancer Med.* 2025 Jul;14(13):e71020.

Watanabe K, Tabuchi T, Zaitzu M. Occupational disparities in common cancer screening participation among workers: a nationwide cross-sectional study in Japan. *J Occup Health.* 2025 Jan 7;67(1):uiaf046.

Zaitzu M, Watanabe K, Nagayoshi M, Ikezaki H, Furukawa T, Kato Y, Koyanagi YN, Michihata N, Koriyama C, Suzuki S, Matsui D, Kuriki K, Takashima N, Ishizu M, Kageyama I, Tamura T, Wakai K, Matsuo K; Japan Multi-Institutional Collaborative Cohort (J-MICC) Study. Educational disparities in mortality mediated by modifiable behavioral factors: Findings from the Japan Multi-Institutional Collaborative Cohort Study. *Public Health.* 2026 Mar;252:106142.

財津 將嘉. 加齢の生理学① 高年齢労働者と生理学. 産業医学ジャーナル. 2026;49(1):73-76.
https://doi.org/10.34354/ohpfjrn1.49.1_73

財津 將嘉. 特集 高年齢労働者と労働災害 (第 5 回・最終回)エイジフレンドリーな職場のこれから. ろうさい. 2026;68:6-11

湯浅晶子, 芳地泰幸, 永峰大輝, 原田若奈. 成人の身体機能ならびに認知機能の評価指標: マッピングレビュー. 労働科学 (投稿中)

永峰大輝, 湯浅晶子, 原田若奈, 芳地泰幸. 成人の認知機能評価指標の検討: 労働現場における適用可能性の視点から. 労働科学 (投稿中)

芳地泰幸, 原田若奈, 永峰大輝, 湯浅晶子. 成人の身体機能評価指標の検討: 労働現場における適用可能性の視点. 労働科学 (投稿中)

2. 学会発表

財津 將嘉. 生涯現役を支える身体バランス: 労働災害の疫学が示す未来. 第 65 回近畿産業衛生学会 (2025 年 11 月, 大阪)

石井 賢治, 松田 文子, 芳地 泰幸, 原田 若奈, 永峰 大輝, 池上 徹, 湯浅 晶子, 酒井 一博. ウェアラブル機器を用いた高年齢労働者の転倒評価指標とその特徴. 日本労働科学学会第 6 回年次大会 (2025 年 6 月 29 日)

松田文子. 日本の労働現場における転倒事故の現状と労働安全の課題. 日本転倒科学共創機構発起会 (2026 年 3 月 4 日)

松田 文子. 高齢労働者の安全対策について-心身機能の把握と作業環境の改善-. 日本人間工学会第 67 回大会 (2026 年 5 月 24 日)

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得
なし
2. 実用新案登録
なし
3. その他
なし