

厚生労働科学研究費補助金
労働安全衛生総合研究事業

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

令和6年度 総括・分担研究報告書

研究代表者 財津 将嘉
令和7(2025)年5月

目 次

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 2

II. 分担研究報告書

1. 日本の年齢調整転倒災害発生率の推移、および加齢による転倒リスク関連の身体能力低下
(中間報告)

研究代表者 財津 将嘉
研究分担者 東 尚弘 9

2. 身体機能・認知機能の評価指標および測定手法の検討

研究分担者 酒井 一博 35

III. 研究成果の刊行に関する一覧表 38

I . 総括研究報告書

高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 産業医科大学高齢労働者産業保健研究センター・教授

研究要旨

日本の高齢者人口の増加に伴い、高齢労働者の労働災害も増加している。特に60歳以上の労働者の労働災害は増加傾向にあり、全労働災害の29.3%を占めている（令和5年）。「高齢労働者の安全と健康確保のためのガイドライン」（令和2年3月厚生労働省、以下「エイジフレンドリーガイドライン」）が存在するが、高齢労働者の労働災害の減少には至っていない。一般的に高齢者は心身機能の低下により労働災害リスクが高まるが、若年層と高齢労働者の心身機能を直接比較した指標は1967年まで通り、その後の最新指標がなく、高齢労働者の労働災害防止に対してエビデンスに基づいた対策が実施できていない。よって、本研究では、この最新版の指標を作成し、さらに高齢労働者の労働災害の詳細な分析を通じてエイジフレンドリーガイドラインの実施状況や効果を把握し、該当ガイドラインのエッセンス版の作成を行い、最終的にはより効果的な労働災害防止策の提言を目的とする。

本研究は、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相互連携して実施した。

労働災害疫学研究グループでは、高精度の年齢調整直接法による日本の転倒災害の発生率を算出し、高齢化の影響を除いた転倒災害の発生状況の推移を明らかにすることを目的として、総務省「労働力調査」および厚生労働省「労働者死傷病報告」のデータを用いて、2014年～2021年の年齢調整直接法による年齢調整転倒災害発生率を算出し、分析を行った。5歳ごとかつ90歳以上を単一の年齢階級とした、より高い精度の年齢調整転倒災害発生率を算出した結果、10万人あたり50件前後の転倒による休業4日以上の災害が発生しており、年齢調整転倒災害発生率は減少傾向にないということが示唆された。また、企業の体力測定等の健康イベントにて収集された転倒リスク関連データを中間報告として集計したところ、ロンベルグ率には加齢による変化を認めなかったものの、2ステップ値、座位ステップ回数、ファンクショナルリーチ、片脚立位時間、重心動揺総軌跡長の身体的能力に加齢による線形的な低下を認めた。

心身機能等人間工学研究グループでは、最新指標の作成のために、文献レビューおよび平衡感覚・姿勢保持能評価の測定を実施した。文献レビューによって把握した心身機能に関する測定・評価と実場面での使われ方について検討した。平衡感覚・姿勢保持能の測定では、多くの指標において、20歳代と70歳代の差はみられるものの、加齢の過程による変化の傾向が見出しにくい指標があることが分かった。傾向が顕著な例であっても、どの世代から変化が生じるかそのトレンドにも相違があった。

引き続き、身体指標の測定データ収集と労働災害データの詳細な分析を継続して実施し、最新指標とエイジフレンドリーガイドラインのエッセンス版の作成を目指す。

研究分担者・所属機関名・職名

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

酒井一博・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・教授

研究協力者・所属機関名・職名

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

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

津島沙輝・産業医科大学高年齢労働者産業保健研究センター・産業医学専修医

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・産業医学専修医

松田文子・大原記念労働科学研究所・特別研究員

石井賢治・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・講師

芳地泰幸・順天堂大学スポーツ健康科学部・准教授

原田若奈・川崎市立看護大学看護学科・助教

永峰大輝・東京女子医科大学医学部・助教

池上徹・大原記念労働科学研究所・特別研究員

A. 研究目的

日本の高齢者人口の増加に伴い、高年齢労働者の労働災害も増加している。特に60歳以上の労働者の労働災害は増加傾向にあり、全労働災害の29.3%を占めている（令和5年）。エイジフレンドリーガイドラインが存在するが、高年齢労働者の労働災害の減少には至っていない。一般的に高齢者は心身機能の低下により労働災害リスクが高まるが、現在、若年層と高年齢労働者の心身機能を比較する最新指標がなく、高年齢労働者の労働災害防止に対してエビデンスに基づいた対策が実施できていない。この最新指標の作成と、高年齢労働者の労働災害の状況の詳細な分析を通じて、より効果的な防止

策を講じることが求められている。本研究では、高年齢労働者の心身機能の測定に関する項目を整理し、試行を通じて測定項目を選定するとともに高年齢労働者の労働災害データの分析を行い、特色を明らかにすることを目的とした。

B. 研究方法

【1】労働災害の疫学分析（労働災害疫学研究グループ、東班員との共同した分担研究）：

高精度の年齢調整直接法による日本の転倒災害の発生率を算出し、高齢化の影響を除いた転倒災害の発生状況の推移を明らかにすることを目的として、以下の大規模データによる労働災害疫学分析を実施した：

(1)総務省「労働力調査」の基本集計データを e-Stat から取得し、2次利用申請を行った「労働者死傷病報告」とともに年齢調整直接法による年齢調整転倒災害発生率を算出した（2014年～2022年）。

(2a)総務省「労働力調査」匿名データ（(独)統計センターに利用申請を行い取得）、厚生労働省「労働者死傷病報告」データを用いて、各年齢階級の労働者数と休業が4日以上となった転倒による労働災害について直接法による年齢調整を行い、年齢調整転倒災害発生率の推移を観察した（2014年～2021年）。

(2b)総務省「労働力調査」における乗率を、総務省「人口推計」データを用いて算出したリサンプリング率を用いることでより正確に求め、(2a)の結果と比較を行った（2014年～2021年）。

また、R6年度より企業等の健康イベントにて、転倒リスク関連の身体能力の測定協力を行っているため、(3)提供を受けた227名分の転倒リスク関連データである転倒等リスク評価セルフチェックデータ（2ステップ値、座位ステップ回数、ファンクショナルリーチ、閉眼・開眼片脚立位時間）

および30秒間両脚立位重心動揺の平衡機能検査データ（閉眼・開眼総軌跡長およびロンベルグ率）を中間報告として集計した。さらに、加齢による身体能力の変化を分析した。

本研究の実施にあたっては、産業医科大学倫理委員会（R4-054）の承認を得た。

【2】高年齢労働者の心身機能の測定及び指標作成（心身機能等人間工学研究グループ，酒井班員による分担研究）：

2023年度に引き続き、PubMedと医中誌を用いて文献レビューを行った。検索ワードは、身体機能を“physical function” OR “physical fitness”、認知機能を“cognitive function”、測定・評価を“test” OR “measurement” OR “assessment”とした。発行年は検索時点から過去10年間とし、19歳以上を対象としたレビュー論文で抄録および本文が入手できることを条件にした。分析対象のレビュー論文から、身体機能、認知機能の測定方法および評価指標を整理した。

平衡感覚・姿勢保持能評価については、転倒リスク・姿勢保持やバランス能力等を計測可能な市販の機器3種類（StA²BLE、立位バランス筋力測定センサー、D-walk）について、測定を行い、握力、長座位体前屈、Mini-Mental State Examination、Trail Making Test、質問紙に加え、2024年度の測定では、動体視力、反応時間を追加し、評価値を年齢層別に比較した。

C. 研究結果

【1】(1)転倒災害の年齢調整発生率（雇用者10万対）は、48.8（2014年）、46.0（2015年）、47.1（2016年）、47.8（2017年）、54.3（2018年）、50.1（2019年）、51.1（2020年）、53.1（2021年）54.4（2022年）であった。

(2a)転倒災害の年齢調整発生率（雇用者10万対）は、52.4（2014年）、49.4（2015年）、50.2（2016年）、50.8（2017年）、55.0（2018年）、50.2（2019年）、51.5（2020年）、55.3（2021年）であった。

(2b)研究2aの年齢調整転倒災害発生率と大きな違いは認めなかった。

(3)ロンベルグ率には加齢による変化を認めなかったものの、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、片脚立位時間、重心動揺の身体的能力に加齢による線形的な低下を認めた。

【2】文献レビューで身体機能、認知機能の測定方法ならびに評価指標を整理した結果と、国内における企業等の実際の取り組みをみると、論文になっていない測定方法も散見された。具体的な測定項目名が明らかになっていないものや、上位項目、下位項目など区分のレベルが異なるものが混在しており、レビュー結果のみでは、有用な測定方法や指標について、判別がしにくいことが明らかになった。また、どの測定を組み合わせる実施し、総合的な指標に展開するかについても、組み合わせは多岐に渡るため、検討が必要であることが明らかになった。

平衡感覚・姿勢保持能の測定では、2023年度の予備試行と合わせて20～70歳代まで169名（男性73名、女性96名、平均48.6±18.2歳）で測定を実施した。年代との関連性が見えるものとして、長座位体前屈（柔軟性）、平均筋力推定値、筋力バランス比（下肢筋力の指標を水平方向のバランス指標で除したもの）、Trail Making Test（認知機能）が挙げられた。反応時間については、20歳代と70歳代との比較では差異がみられるもの、経年の観点からは明確な傾向は見出せない

かった。また、転倒歴と各指標との間には、明確な関連性は見出せなかった。

D. 考察

総務省「労働力調査」および厚生労働省「労働者死傷病報告」のデータを用いて、5歳ごとかつ90歳以上を単一の年齢階級とした、より高い精度の年齢調整転倒災害発生率を算出した結果、日本の年齢調整転倒災害発生率は減少傾向にないことが明らかになった。人口動態は年々変化していくため比較可能な年齢調整発生率の推移は重要な指標である。10万人あたり50件前後の転倒による休業4日以上の災害が発生しており、年齢調整転倒災害発生率は減少傾向にないということが示唆され、転倒災害の現状に対する具体的なイメージを行政や企業、労働者一人一人が持ちやすくなったと言える。今後高い精度の年齢調整法を用いた労働災害の分析が必要である。

また、中間報告であるが、エイジフレンドリーガイドラインを基に、企業等の体力測定で使用されている「転倒等リスク評価セルフチェック票」の身体的能力の5項目（歩行能力・筋力、敏捷性、動的バランス、静的バランス[閉眼]、静的バランス[開眼]）については、加齢による線形的な減少傾向が確認され、平衡機能検査として高精度の重心動揺測定についても同様の低下が確認されたため、汎用されている転倒リスク関連の指標については一定の有用性があることが示唆された。

これまでの文献レビューでは、身体機能あるいは認知機能はさまざまな指標によって評価され、その中でも採用されやすい指標があることがわかっているが、労働現場で労働者を対象に測定する実場面を踏まえると、論文での取り上げられ方とは異なる面もみられる。これらの分析を踏まえ、エビデンスをどこに求めるのか、レビュー対象の絞り込みを含め、

レビュー結果の活用の仕方について、議論の必要性が示唆された。平衡感覚・姿勢保持能評価の測定からは、多くの指標において、20歳代と70歳代の差はあるものの、年齢による差異が顕著な指標とその傾向が見出しにくい指標があることが分かった。また、その傾向が顕著な例であっても、どの世代から変化が生じるか、トレンドにも相違があった。転倒リスク・姿勢保持やバランス能力等を計測可能な市販の機器3種類は、それぞれ、視覚系や認知系、筋力、歩容の安定性など評価できる能力の「強み」が異なるため、心身機能の加齢変化の機序との関連等も含め、これらの差異は慎重に取り扱う必要がある。今後はデータを増すことで、より加齢による心身機能の変化を推定できると考える。

E. 結論

本研究により、公開データを用いて、より高精度の年齢調整転倒災害発生率を算出した結果、10万人あたり50件前後の転倒による休業4日以上の災害が発生しており、年齢調整転倒災害発生率は減少傾向にないということが示唆された。また、若年者と高齢労働者の身体測定には3種類の測定機器の組み合わせで実現可能性が高いことが示唆された。今後、さらにデータの収集を進めることで、より加齢による心身機能の変化を推定できると考える。これらの測定及び分析を通じて、高齢労働者の心身機能の指標作成に繋げるとともに、高齢労働者の労働災害の詳細な分析を通じて、エイジフレンドリーガイドラインのエッセンス版の作成に繋げていく。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表

・Watanabe K, Iizuka S, Kobayashi T, Tsushima S, Hirohashi S, Yoshimi T, Zaitso M. Daily walking habits can mitigate age-related decline in static balance: a longitudinal study among aircraft assemblers. *Sci Rep*. 2025;15(1):2207. Published Jan 16, 2025. doi:10.1038/s41598-025-86514-w

・査読前プレプリントとして発表 (Tsushima S, Watanabe K, Hirohashi S, Yoshimi T, Fujino Y, Tabuchi T, Zaitso M. Occupational fall incidence associated with heated tobacco product smoking and lifestyle behaviors: a nationwide cross-sectional study in Japan. medRxiv 2025.02.16.25321430; doi:https://doi.org/10.1101/2025.02.16.25321430)

2. 学会発表

・Masayoshi Zaitso, Saki Tsushima, Sora Hirohashi, Shinji Niki. Epidemiological trends of age-standardized rates for workplace accidents in Japan (2012-2019). 口演. The 34th International Congress on Occupational Health. Marrakesh, Morocco. 2024年5月

・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. 高年齢労働者の平衡感覚・姿勢保持能評価に関する評価手法の検討. ポスター. 日本労働科学学会第5回年次大会. 北九州. 2024年5月

・渡辺一彦, 津島沙輝, 廣橋聡良, 吉見友弘, 財津將嘉. 労働者死傷病報告における保健衛生業の転倒災害の傾向. ポスター. 日本労働科学学会第5回年次大会. 北九州. 2024年5月

・廣橋聡良, 津島沙輝, 渡辺一彦, 吉見友弘, 財津將嘉. 年齢調整法を用いた転倒災害発生率の推移 (2014-2022). 口演. 第97回日本産業衛生学会. 広島. 2024年5月

・湯浅晶子, 芳地泰幸, 永峰大輝, 原田若奈. レビュー論文からみた成人の身体機能および認知機能の評価指標. 口演. 第97回日本産業衛生学会. 広島. 2024年5月

・渡辺一彦, 飯塚晶子, 津島沙輝, 廣橋聡良, 吉見友弘, 財津將嘉. 労働者の加齢に伴う閉眼片脚立位時間の短縮と歩行習慣の予防効果. 口演. 第83回日本公衆衛生学会総会. 札幌. 2024年10月

・津島沙輝, 渡辺一彦, 廣橋聡良, 吉見友弘, 財津將嘉. 転倒労働災害の年齢調整発生率の経年変化 (2014-2022年). ポスター. 第83回日本公衆衛生学会総会. 札幌. 2024年10月

・廣橋聡良, 津島沙輝, 渡辺一彦, 吉見友弘, 田淵貴大, 財津將嘉. 就労者における業務中の転倒発生状況について. ポスター. 第83回日本公衆衛生学会総会. 札幌. 2024年10月

・津島沙輝, 渡辺一彦, 廣橋聡良, 吉見友弘, 藤野善久, 田淵貴大, 財津將嘉. 加熱式タバコの喫煙と職場での転倒の関連 (中間報告). 自由集会口演. 第83回日本公衆衛生学会総会. 札幌. 2024年10月

・廣橋聡良, 津島沙輝, 渡辺一彦, 吉見友弘, 財津將嘉. 日本の5歳階級基準人口による年齢調整転倒災害発生率の推移. 口演. 第98回日本産業衛生学会. 仙台. 2025年5月

・Sora Hirohashi, Masayoshi Zaitso. Age-standardized rates of occupational falls in Japan. ポスター The 32nd Korea-Japan-China Conference on Occupational Health and Safety. Seoul, Korea. 2025年5月予定

・Masayoshi Zaitso. Working Longer, Staying 'Balanced': What Epidemiology Tells Us. 口

演. The 32nd Korea-Japan-China Conference on
Occupational Health and Safety. Seoul,
Korea. 2025年5月予定

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

Ⅱ. 分担研究報告書

2024 年度厚生労働科学研究費（労働安全衛生総合研究事業）

高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

分担研究報告書

日本の年齢調整転倒災害発生率の推移、

および加齢による転倒リスク関連の身体能力低下（中間報告）

研究協力者 廣橋 聡良 産業医科大学 高齢労働者産業保健研究センター

研究分担者 東 尚弘 東京大学 大学院医学系研究科公衆衛生学分野

研究協力者 渡辺 一彦 産業医科大学 高齢労働者産業保健研究センター

研究協力者 津島 沙輝 産業医科大学 高齢労働者産業保健研究センター

研究協力者 吉見 友弘 産業医科大学 高齢労働者産業保健研究センター

研究代表者 財津 将嘉 産業医科大学 高齢労働者産業保健研究センター

研究要旨

【目的】本研究は、高精度の年齢調整直接法による日本の転倒災害の発生率を算出し、高齢化の影響を除いた転倒災害の発生状況の推移を明らかにすること、および加齢による転倒リスク関連の身体能力低下を明らかにすること目的とした。

【方法】研究 1：政府統計である総務省「労働力調査」の基本集計データを e-Stat から取得し、2 次利用申請を行った「労働者死傷病報告」とともに年齢調整直接法による年齢調整転倒災害発生率を算出した。総務省「労働力調査」匿名データ、厚生労働省「労働者死傷病報告」データを用いて、各年齢階級の労働者数と休業が 4 日以上となった転倒による労働災害について直接法による年齢調整を行い、年齢調整転倒災害発生率の推移を観察した。

研究 2a：総務省「労働力調査」データは匿名性確保のため全体の約 8 割をリサンプリングしたデータを入手したため、乗率を 0.8 で割った値を用いた。

研究 2b：総務省「労働力調査」における乗率を、総務省「人口推計」データを用いて算出したリサンプリング率を用いることでより正確に求め、研究 2a の結果と比較を行った。

研究 3：企業の健康イベントにて測定された 227 名の転倒等リスク評価セルフチェックデータ（2 ステップ、座位ステッピング、ファンクショナルリーチ、閉眼・開眼片脚立位）および重心動揺データ（閉眼・開眼総軌跡長およびロンベルグ率）を集計し、加齢による身体能力の変化を分析した。

【結果】研究 1：転倒災害の年齢調整発生率（雇用者 10 万対）は、48.8（2014 年）、46.0

(2015年)、47.1 (2016年)、47.8 (2017年)、54.3 (2018年)、50.1 (2019年)、51.1 (2020年)、53.1 (2021年) 54.4 (2022年) であった。

研究 2a: 転倒災害の年齢調整発生率 (雇用者 10 万対) は、52.4 (2014年)、49.4 (2015年)、50.2 (2016年)、50.8 (2017年)、55.0 (2018年)、50.2 (2019年)、51.5 (2020年)、55.3 (2021年) であった。研究 2b: 研究 2a の年齢調整転倒災害発生率と大きな違いは認めなかった。

研究 3: ロンベルグ率には加齢による変化を認めなかったものの、2 ステップ値、座位ステップ回数、ファンクショナルリーチ、片脚立位時間、重心動揺総軌跡長の身体的能力に加齢による線形的な低下を認めた。

【結論】日本の年齢調整転倒災害発生率は減少傾向にないことが明らかになった。今後も高い精度の年齢調整法を用いた労働災害の分析が必要である。また、汎用されている転倒リスク関連の指標について、身体的能力の評価に一定の有用性があることが示唆された。

A. 研究目的

世界の労働人口の高齢化とともに、日本の労働人口も高齢化の一途をたどっている。労働災害の中でも、転倒災害防止対策は喫緊の課題であり、第 14 次労働災害防止計画において達成すべき目標として挙げられている。現在、転倒災害の発生状況を把握するための指標として、公開されている政府統計においては発生件数に限られている。しかしながら、発生件数は人口と発生率から導かれるため、人口の変化の影響を大きく受け、転倒災害の実態を十分に把握できていない可能性がある。また、発生件数の増減は人口の増減とともに変動するため、その推移を正確に解釈することは難しい。そこで、我々は人口の変化を調整した、年齢調整法による発生率の推移を比較することが重要と考え、オープンデータを用いて年齢調整法を用いた高齢

化の影響を除いた労働災害発生率 (2013-2019) の分析を行った。その結果、年齢調整死亡災害発生率は減少傾向であり、全労働災害の年齢調整発生率は不変であると明らかになった¹⁾。しかしながら、この先行研究では、転倒労働災害に関する分析はなされておらず、オープンデータを用いた分析であったため、基準人口の年齢階級が 10 歳ごとかつ 60 歳以上を単一のカテゴリーとした年齢階級を用いていた。

これらを踏まえ、本研究では、より詳細な分類を用いたデータを用いることで、さらに高精度の年齢調整直接法による日本の転倒労働災害の発生率を算出し、高齢化の影響を除いた転倒労働災害の発生状況の推移を明らかにすることを目的とした。

また、現在、エイジフレンドリーガイドラインを基に、企業等の体力測定で使用されて

いる「転倒等リスク評価セルフチェック票」や平衡機能検査で測定される重心動揺の身体能力の指標に着目して、加齢による身体的能力の低下を明らかにすることを目的とした。

B. 研究方法

1. 研究デザイン

本研究のデザインは、国の統計データを用いた記述分析とした。観察期間は 2014～2021 年とした。また、既存の体力測定データについては、横断研究のデザインを用いた。研究実施については、産業医科大学倫理委員会での承認を得て実施した (R4-054)。

2. データソース

研究 1: 政府統計の総合窓口 e-Stat から総務省「労働力調査」の基本集計データを取得し、該当年の年齢階級別雇用者数を算出した。転倒災害については、厚生労働省「労働者死傷病報告 (休業 4 日以上)」の 2 次利用を申請し、許可を経て取得した各該当年の年齢階級発生数を分析に用いた。

研究 2a: 総務省「労働力調査」の匿名データについて、(独)統計センターに利用申請を行い、2014～2021 年の 15 歳以上の雇用者数に関するデータを収集した。また、研究 1 と同様に、厚生労働省「労働者死傷病報告」データの 2 次利用を行い、休業が 4 日以上となった転倒による労働災害発生数を算出した(図 1)。

研究 2b: 総務省「労働力調査」データ内

の乗率が、匿名性確保のため約 8 割の値とされていたため、研究 2a に用いたデータに加えて、より正確な乗率の算出のために総務省「人口推計」オープンデータを活用した。

研究 3: R6 年度の企業等の健康イベントにて収集された 20 歳～69 歳の 227 名の既存の転倒リスク関連の身体能力データを対象とした。

3. アウトカム: 転倒による労働災害

アウトカムは、転倒による労働災害とした。研究 1、2a、2b いずれも労働者死傷病報告の匿名データを 2 次利用し、事故の型が転倒に該当するものについて、災害発生日時と被災者の生年月日から、被災時の年齢を算出した。これらをもとに、15 歳以上の雇用者について、研究 1 では 10 歳ごと、研究 2a および 2b では 5 歳ごとの年齢階級に分けた。また、研究 1 では 60 歳以上、研究 2a、2b では 90 歳以上を単一の年齢階級として、転倒労働災害の発生件数を集計した。労働可能な実年齢を考慮し、被災時の年齢が 15 歳未満の 102 件のデータについては分析より除外した。

4. 母集団および基準人口

研究 1: 労働者の母集団については、政府統計の総合窓口 e-Stat から総務省「労働力調査」の基本集計データを取得し、該当年の年齢階級別雇用者数 (10 歳階級かつ 60 歳以上は同一階級) を算出した。対象は労働者死傷病報告に合わせ、労災保険に加入してい

る、役員を除く雇用者とした。

研究 2a：総務省「労働力調査」匿名データにおいて、母集団の対象としたのは、2017 年以前においては①常雇の人(無期の契約)、②常雇の人(有期の契約)、③臨時雇の人、④日雇の人とし、2018 年以降は質問票の変更に応じて、①正規の職員・従業員、②パート、③アルバイト、④労働者派遣事業所の派遣社員、⑤契約社員、⑥嘱託、⑦その他、とした。なお、「労働力調査」は毎月行われる調査である。年齢階級別(5 歳階級かつ 90 歳以上は同一階級)の乗率の合計の月平均を算出し、その年の労働者人口とした。匿名性確保の観点から、全体の約 8 割をリサンプリングしたデータを入手したため、乗率を 0.8 で割った値を用いた。第 8 回匿名データ部会(平成 23 年 7 月 4 日)にて乗率の再付与・再計算について、数値を 1.25 倍することにより元の値とほぼ一致するという説明が総務省よりなされている²⁾。こうして算出した各サンプルの乗率を足し合わせることで、年齢階級別の雇用者人口を算出した。

研究 2b：統計省「人口推計」データを用いて総務省「労働力調査」のリサンプリング率をより正確に算出し、その値で乗率を割る方法を用いた。各年 1 月の日本全体の人口推計データと、各年 1 月の労働力調査の全人口を示す乗率の合計との比から、より正確なりサンプリング率を算出した(表 1)。各年で算出したリサンプリング率で乗率を割り、各サンプルの乗率を年齢階級別に足し合わせることで人口を推計した(表 2)。

基準人口については、これまで労働災害に関する報告では確立されていないため、本研究においては、最新のがん統計などで使用されている基準人口³⁾(2015 年人口モデル)にあわせて、2015 年の全雇用者数と定義した。

5. 年齢調整発生率の算出

直接法による年齢調整を用いて各年の転倒災害の年齢調整発生率(雇用者 10 万対)を以下の式で求めた。

$$\begin{aligned} \text{年齢調整転倒災害発生率} = \\ \Sigma \left(\text{年齢階級別転倒災害発生率} \right. \\ \left. \times \frac{\text{年齢階級別標準人口}}{\text{標準人口の合計}} \right) \end{aligned}$$

研究 1：2014～2022 年の時間的推移の記述統計値として年齢調整発生率(雇用者 10 万対)を求めた。各年齢階級は、15～19 歳、20～29 歳、30～39 歳、40～49 歳、50～59 歳、60 歳以上とした。

研究 2a および 2b：各年齢階級は、15～19 歳、20～24 歳、25～29 歳、30～34 歳、35～39 歳、40～44 歳、45～49 歳、50～54 歳、55～59 歳、60～64 歳、65～69 歳、70～74 歳、75～79 歳、80～84 歳、85～89 歳、90 歳以上とした。

6. 加齢による転倒リスク関連の身体能力の低下

研究 3 については、転倒等リスク評価セルフチェック票の 2 ステップ値、座位ステップ回数、ファンクショナルリーチ、閉眼・開眼片脚立位時間の 5 項目の実測値、および 30 秒間両脚立位による重心動揺の平衡機能検査データ（閉眼・開眼総軌跡長およびロンベルグ率）を中間報告として集計し、加齢による身体能力の変化を記述分析した。

C. 研究結果

研究 1： 転倒災害の年齢調整発生率（雇
用者 10 万対）は、48.8（2014 年）、46.0
（2015 年）、47.1（2016 年）、47.8（2017
年）、54.3（2018 年）、50.1（2019 年）、51.1
（2020 年）、53.1（2021 年）54.4（2022 年）
であった（表 3）。

研究 2a： 転倒災害の年齢調整発生率（雇
用者 10 万対）は、52.4（2014 年）、49.4
（2015 年）、50.2（2016 年）、50.8（2017
年）、55.0（2018 年）、50.2（2019 年）、51.5
（2020 年）、55.3（2021 年）であった（表
4）。

研究 2b： 転倒災害の年齢調整発生率（雇
用者 10 万対）は、52.0（2014 年）、49.0
（2015 年）、49.8（2016 年）、2017 年が 50.5
（2017 年）、56.9（2018 年）、52.2（2019
年）、51.1（2020 年）、55.0（2021 年）であ
った（表 5）。

研究 3： 20～69 歳の 10 歳階級別の各転
倒関連指標平均値と標準偏差を表に示す
（表 6）。重心動揺のロンベルグ率以外は、
どの指標も年齢が上昇するとともに低下を

示した。男女別に見ると、男性は全体と同様
であったが（表 7）、女性はサンプル数の低
下により統計学的に有意な項目が減少した
（表 8）。1 歳毎の年齢に対する各パラメー
タの分布を散布図にて示す（図 3～10）。全
体としては、ロンベルグ率以外は概ね線形に
身体能力が減少している傾向が確認された。

D. 考察

本研究では国の全数データを用いて、より
正確な年齢調整直接法による転倒災害の発
生率を求めることができた。乗率を 0.8 で
割り、5 歳ごとかつ 90 歳以上を単一の年齢
階級としたことで、高い精度の年齢調整転倒
災害発生率を算出した。近年増加傾向にあ
る転倒災害の発生件数は人口と発生率から
導かれる。人口動態は年々変化していくため
比較可能な年齢調整発生率の推移は重要な
指標である。高齢化が進む日本において転倒
災害対策が急がれているのにもかかわらず、
これまで国全体の年齢調整転倒災害発生率
の報告はなかった。本研究では 10 万人あた
り 50 件前後の転倒による休業 4 日以上の大
害が発生しており減少傾向にないというこ
とが示唆され、転倒災害の現状に対する具
体的なイメージを行政や企業、労働者一人
一人が持ちやすくなったと言える。

これまで第 14 次労働災害防止計画では千
人率を用いた分析がなされてきた。年齢階級
ごとの千人率で評価する方法も今後の高齢
化の影響を考える際には有効であるが、日本
全体をイメージした数字を算出することは

難しい。年齢調整発生率であれば、その年の日本全体の労働災害の発生状況の推移を追うことが可能となる。転倒災害に限らず、本研究のような疫学的な分析を行うことで、より精度の高い労働災害の発生状況を明らかにすることができる。令和7年1月1日より、労働災害の申請が電子化されたため、労働災害に関するデータの集積と、頑健な疫学分析がさらに加速することが期待される。

研究1における年齢調整発生率は、研究2a, 2bと比較して低い値で推移した。研究1では60歳以上を同一の年齢階級として扱っているが、例えば60歳と85歳の身体能力に大きな差があることは明らかであり、高齢化の影響を調整するには精度が低くなり、過小評価されたと考えられる。今後も、高齢労働者に関する分析が必要であり、60歳以上の年齢階級においても、より詳細なデータ解析が必要となる。公開する国の統計データについては、同一の年齢階級とする集団をある程度高い年齢階級(例えば75歳以上や80歳以上)にすることで、分析においては一定の精度が保証されると考えられる。研究2a, 2bにおいては、年次推移や値は近似していたことから、研究2aのように乗率を0.8で割ることで十分に推計可能であると考えられる。

また、中間報告であるが、エイジフレンドリーガイドラインを基に、企業等の体力測定で使用されている「転倒等リスク評価セルフチェック票」の身体的能力の5項目(歩行能力・筋力、敏捷性、動的バランス、静的バ

ランス[閉眼]、静的バランス[開眼])については、加齢による線形的な減少傾向が確認され、平衡機能検査として高精度の重心動揺測定についても同様の低下が確認されたため、汎用されている転倒リスク関連の指標については一定の有用性があることが示唆された。

厚生労働省は2020年3月に「高齢労働者の安全と健康確保のためのガイドライン」(エイジフレンドリーガイドライン)を策定し、高齢者でも安全に働き続けられるような職場環境の整備を進めることに加え、高齢労働者の健康や体力の状況の把握および心身両面にわたる健康保持増進措置を実施することを定めている⁴⁾。近年、身体のバランス能力の指標である閉眼片脚立位時間は、年齢とともに有意に減少するが、日常的な歩行習慣により改善する可能性があることが報告されている⁵⁾。また、加熱式たばこの使用が職場での転倒と有意に関連しているとの報告もある⁶⁾ため、個人の内的因子として、生活習慣の是正も含めた労働災害対策が勧められる。今後は作業環境などのハード面での整備だけでなく、労働者自身の体力やバランス能力など、ソフト面での転倒災害防止対策が充実することで、幅広い年齢階級において転倒労働災害の対策を推進することが重要である。また、本研究で推計した年齢調整転倒災害発生率の指標が改善することが期待される。

今回算出した年齢調整転倒災害発生率については、今後、トレンド分析など統計学的

手法による分析や国全体のデータとして諸外国との比較を行うことで、高年齢労働者の労働災害対策の先進国としてのデータを世界に提供できると考えられる。また、「労働者死傷病報告」には転倒のほかにも様々な労働災害にまつわるデータが集積されている。傷病の種類だけでなく性別、受傷した場所や業種、事業場の規模など、年齢調整という疫学的な分析方法を掛け合わせることで、データの価値を数倍に高めることができると確信している。また、感染症の流行など、社会的なイベントや施策と労働災害の関係を推測することも可能となる。現在、我々は、転倒労働災害の発生場所についての分析を開始しており、さらなる成果が期待される。今後、新たに2022年以降のデータの分析も進め、近年の年齢調整転倒災害発生率の傾向や新型コロナウイルス感染症の流行前後での比較などを行う予定としている。

E. 結論

高精度の日本全体の年齢調整直接法による転倒災害の発生率を算出した。日本全体の年齢調整転倒災害発生率は、2014年から2021年にかけては減少傾向にないことが明らかになった。年齢調整転倒災害発生率が労働衛生を評価するうえでの一つの指標として今後も活用されることが推奨される。

F. 研究発表

1. 論文発表
なし

2. 学会発表

・Masayoshi Zaitso, Saki Tsushima, Sora Hirohashi, Shinji Niki. Epidemiological trends of age-standardized rates for workplace accidents in Japan (2012-2019). 口演. The 34th International Congress on Occupational Health. Marrakesh, Morocco. 2024年5月2日

・廣橋聡良, 津島沙輝, 渡辺一彦, 吉見友弘, 財津将嘉 年齢調整法を用いた転倒災害発生率の推移 (2014-2022) 口演. 第97回日本産業衛生学会. 広島. 2024年5月24日

・廣橋聡良, 津島沙輝, 渡辺一彦, 吉見友弘, 財津将嘉 日本の5歳階級基準人口による年齢調整転倒災害発生率の推移 口演. 第98回日本産業衛生学会. 仙台. 2025年5月17日

・Sora Hirohashi, Masayoshi Zaitso. Age-standardized rates of occupational falls in Japan. ポスター The 32nd Korea-Japan-China Conference on Occupational Health and Safety. Seoul, Korea. 2025年5月予定

G. 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

文献

1. 津島沙輝, 仁木真司, 財津將嘉. 労働災害の年齢調整発生率の推移: 公開統計を用いた分析. 産業医学ジャーナル 2023;46(4):48-57
2. 総務省 統計委員会 匿名データ部会 会議記録第8回議事概要
https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/singi/toukei/tokumei/tokumei_8/gaiyou.pdf
3. 厚生労働省 年齢調整死亡率の基準人口について
https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/jinkou/kakutei20/dl/14_nencho.pdf
4. 厚生労働省 エイジフレンドリーガイドライン
<https://www.mhlw.go.jp/content/001107783.pdf>
5. Watanabe K, Iizuka S, Kobayashi T, Tsushima S, Hirohashi S, Yoshimi T, Zaitzu M. Daily walking habits can mitigate age-related decline in static balance: a longitudinal study among aircraft assemblers. Sci Rep. 2025;15(1):2207. Published 2025 Jan 16. doi:10.1038/s41598-025-86514-w
6. Tsushima S, Watanabe K, Hirohashi S, Yoshimi T, Fujino Y, Tabuchi T, Zaitzu M. Occupational fall incidence associated with heated tobacco product smoking and lifestyle behaviors: a nationwide cross-sectional study in Japan. medRxiv 2025.02.16.25321430; doi: <https://doi.org/10.1101/2025.02.16.25321430>

表1 研究 2b : リサンプリング率の算出

年月	乗率の合計	人口推計	リサンプリング率
2013 01	87993480.3	110908000	0.79339164
2014 01	87983493.6	110850000	0.79371668
2015 01	87938230.9	110800000	0.79366634
2016 01	87932888.1	110770000	0.79383306
2017 01	88323189.9	111110000	0.79491666
2018 01	88315836.3	111030000	0.79542319
2019 01	88343980.2	110930000	0.79639394
2020 01	88117477.7	110860000	0.79485367
2021 01	87978789.7	110590000	0.79554019

表2 本研究での基準人口 (2015年労働力調査より)

年齢階級	研究 1	年齢階級	研究 2a	研究 2b
15～19 歳	900000	15～19 歳	880920	887950
20～29 歳	9160000	20～24 歳	3876849	3907787
		25～29 歳	5114902	5155720
30～39 歳	11930000	30～34 歳	5392445	5435478
		35～39 歳	6108727	6157476
40～49 歳	14190000	40～44 歳	7097421	7154060
		45～49 歳	6271407	6321454
50～59 歳	11260000	50～54 歳	5562069	5606455
		55～59 歳	4795727	4833998
60 歳以上	8960000	60～64 歳	3844036	3874713
		65～69 歳	2378852	2397836
		70～74 歳	881661	888696
		75～79 歳	233005	234865
		80～84 歳	57819	58280
		85～89 歳	16123	16252
		90 歳以上	2446	2466

表3 研究1：10歳階級での転倒災害の発生数および年齢調整発生率の推移（2014～2022）

年齢階級	2014		2015		2016		2017		2018		2019		2020		2021		2022	
	発生数 (件)	雇用者数 (万人)																
全体	26964	5595	25934	5640	27135	5729	28290	5818	31816	5936	29981	6004	30921	5974	33670	5972	35295	6041
15～19 歳	238	90	251	90	244	97	211	95	240	109	258	116	242	103	249	100	251	104
20～29 歳	1748	925	1642	916	1579	932	1684	929	1774	957	1651	971	1718	974	1768	978	1851	971
30～39 歳	2987	1223	2675	1193	2518	1171	2500	1170	2663	1156	2453	1138	2377	1110	2446	1097	2444	1102
40～49 歳	4839	1393	4733	1419	4775	1459	4963	1486	5349	1491	4794	1480	4721	1454	4904	1421	4925	1409
50～59 歳	8013	1103	7648	1126	8044	1138	8309	1167	9214	1201	8475	1232	8969	1255	9769	1287	10365	1341
60歳 以上	9139	861	8985	896	9975	932	10623	971	12576	1022	12350	1067	12894	1078	14534	1089	15459	1114
年齢調整 発生率	48.8		46.0		47.1		47.8		53.6		47.9		49.2		53.1		54.4	

表4 研究2a：転倒災害の発生数および年齢調整発生率の推移（2014～2021）

年齢階級	2014		2015		2016		2017		2018		2019		2020		2021	
	発生数	雇用者数														
	(件)	(人)														
全体	26964	52122103	25934	52514408	27135	53423489	28290	54285095	31816	55644630	29981	56309179	30921	55932437	33670	56022342
15～19歳	238	879426	251	880920	244	955322	211	931490	240	1074912	258	1141146	242	994576	249	975158
20～24歳	751	3846002	723	3876849	765	4058792	789	4080645	822	4319826	803	4412515	843	4420749	848	4371266
25～29歳	997	5242404	919	5114902	814	5095320	895	5054540	952	5052325	848	5115290	875	5158574	920	5242770
30～34歳	1233	5494081	1108	5392445	1079	5369464	1111	5450148	1186	5421495	1059	5313047	1045	5129538	1093	5069602
35～39歳	1754	6294679	1567	6108727	1439	5896786	1389	5838121	1477	5804384	1394	5722412	1332	5623816	1353	5547811
40～44歳	2281	7010043	2224	7097421	2132	7116459	2103	7080808	2247	6969935	1932	6675839	1907	6354637	1900	6169165
45～49歳	2558	6087674	2509	6271407	2643	6660360	2860	6941693	3102	7188405	2862	7367836	2814	7363619	3004	7301796
50～54歳	3476	5355579	3414	5562069	3594	5632657	3664	5784839	4036	6038066	3759	6242506	3886	6353623	4278	6655341
55～59歳	4537	4760369	4234	4795727	4450	4853583	4645	4997475	5178	5111510	4716	5206761	5083	5320401	5491	5392626
60～64歳	4891	3943830	4594	3844036	4655	3824536	4600	3906823	5346	3997494	4925	4095856	5005	4116841	5509	4127884
65～69歳	2809	2127606	2893	2378852	3644	2692619	3932	2739055	4429	2846452	4148	2860775	4180	2783658	4584	2706993
70～74歳	1056	802022	1112	881661	1193	891745	1465	1031031	1998	1290460	2295	1517216	2646	1658688	3243	1777625
75～79歳	320	212684	323	233005	414	293364	524	346410	654	416035	800	507270	856	514054	931	514645
80～84歳	52	51190	54	57819	58	64490	87	78433	125	86858	153	101973	186	107839	221	132903
85～89歳	9	11953	7	16123	10	14417	14	18874	21	21417	25	23623	15	24675	40	29745
90歳以上	2	2561	2	2446	1	3575	1	4712	3	5056	4	5113	6	7149	6	7014
年齢調整 発生率	52.4		49.4		50.2		50.8		55.0		50.2		51.5		55.3	

表5 研究2b：転倒災害の発生数および年齢調整発生率の推移（2014～2021）

年齢階級	2014		2015		2016		2017		2018		2019		2020		2021	
	発生数 (件)	雇用者数 (人)														
全体	26964	52534715	25934	52933482	27135	53838511	28290	54632237	31816	55964802	29981	56564144	30921	56294572	33670	56336403
15～19歳	238	886388	251	887950	244	962744	211	937447	240	1081097	258	1146313	242	1001016	249	980624
20～24歳	751	3876448	723	3907787	765	4090323	789	4106740	822	4344682	803	4432495	843	4449371	848	4395771
25～29歳	997	5283904	919	5155720	814	5134904	895	5086863	952	5081395	848	5138452	875	5191974	920	5272161
30～34歳	1233	5537574	1108	5435478	1079	5411177	1111	5485000	1186	5452690	1059	5337105	1045	5162750	1093	5098022
35～39歳	1754	6344510	1567	6157476	1439	5942596	1389	5875454	1477	5837782	1394	5748323	1332	5660228	1353	5578913
40～44歳	2281	7065537	2224	7154060	2132	7171744	2103	7126088	2247	7010039	1932	6706067	1907	6395780	1900	6203749
45～49歳	2558	6135866	2509	6321454	2643	6712102	2860	6986084	3102	7229766	2862	7401198	2814	7411295	3004	7342730
50～54歳	3476	5397975	3414	5606455	3594	5676415	3664	5821832	4036	6072808	3759	6270772	3886	6394760	4278	6692651
55～59歳	4537	4798053	4234	4833998	4450	4891288	4645	5029433	5178	5140921	4716	5230337	5083	5354848	5491	5422857
60～64歳	4891	3975051	4594	3874713	4655	3854247	4600	3931807	5346	4020496	4925	4114402	5005	4143495	5509	4151025
65～69歳	2809	2144448	2893	2397836	3644	2713537	3932	2756571	4429	2862830	4148	2873729	4180	2801681	4584	2722169
70～74歳	1056	808371	1112	888696	1193	898672	1465	1037624	1998	1297886	2295	1524086	2646	1669427	3243	1787591
75～79歳	320	214367	323	234865	414	295643	524	348625	654	418429	800	509567	856	517382	931	517530
80～84歳	52	51596	54	58280	58	64991	87	78934	125	87358	153	102435	186	108537	221	133648
85～89歳	9	12047	7	16252	10	14529	14	18994	21	21540	25	23730	15	24834	40	29912
90歳以上	2	2582	2	2466	1	3603	1	4742	3	5085	4	5136	6	7195	6	7053
年齢調整 発生率	52.0		49.0		49.8		50.5		54.7		50.0		51.1		55.0	

表 6 体力測定結果

項目	平均値 (標準偏差)						P 値 ^a
	全年齢	20～29 歳	30～39 歳	40～49 歳	50～59 歳	60～69 歳	
N	227	14	37	46	88	42	
転倒等リスク評価セルフチェック票							
2 ステップ値, 2 歩幅/身長	1.6 (0.2)	1.8 (0.1)	1.7 (0.2)	1.7 (0.1)	1.6 (0.1)	1.6 (0.1)	<0.001
座位ステップング, 回	34.9 (5.9)	39.1 (6.2)	37.6 (6.3)	35.1 (6.3)	33.7 (4.6)	33.1 (6.0)	<0.001
ファンクショナルリーチ, cm	39.3 (6.8)	45.1 (4.0)	41.6 (8.6)	40.9 (5.4)	38.3 (6.2)	35.7 (6.3)	<0.001
閉眼片脚立位, 秒 (最大 91 秒)	32.5 (31.3)	67.8 (34.2)	47.4 (33.4)	40.9 (34.0)	20.7 (20.1)	23.0 (28.9)	<0.001
開眼片脚立位, 秒 (最大 121 秒)	107.2 (30.6)	121.0 (0.0)	118.5 (9.1)	113.1 (24.3)	107.5 (30.4)	85.6 (42.3)	<0.001
平衡機能検査：重心動揺 (30 秒間両脚立位)							
閉眼総軌跡長, mm	391.2 (140.4)	299.2 (70.5)	357.2 (111.8)	347.9 (169.6)	435.7 (144.9)	397.2 (105.4)	<0.001
開眼総軌跡長, mm	281.8 (80.1)	234.1 (47.5)	255.7 (64.4)	247.6 (58.8)	310.2 (88.8)	294.0 (80.7)	<0.001
ロンベルグ率 (閉眼/開眼)	1.4 (0.4)	1.3 (0.2)	1.4 (0.3)	1.4 (0.5)	1.4 (0.4)	1.4 (0.3)	0.75

^a P 値: ANOVA

表 7 男性の体力測定結果

項目	平均値 (標準偏差)						
	全年齢	20~29 歳	30~39 歳	40~49 歳	50~59 歳	60~69 歳	P 値 ^a
N	188	10	30	32	75	41	
転倒等リスク評価セルフチェック票							
2 ステップ値, 2 歩幅/身長	1.6 (0.2)	1.8 (0.1)	1.7 (0.2)	1.7 (0.1)	1.6 (0.1)	1.6 (0.1)	<0.001
座位ステップング, 回	34.5 (5.9)	37.9 (5.1)	38.4 (6.5)	35.0 (6.7)	33.2 (4.6)	32.8 (5.8)	<0.001
ファンクショナルリーチ, cm	39.3 (6.9)	44.5 (4.2)	41.6 (9.1)	41.0 (5.6)	38.8 (6.0)	35.8 (6.4)	<0.001
閉眼片脚立位, 秒 (最大 91 秒)	31.0 (30.9)	67.1 (32.9)	50.8 (33.3)	41.2 (34.9)	19.2 (18.9)	21.3 (27.1)	<0.001
開眼片脚立位, 秒 (最大 121 秒)	105.4 (31.9)	121.0 (0.0)	117.9 (10.0)	109.7 (28.5)	107.7 (29.4)	84.8 (42.5)	<0.001
平衡機能検査：重心動揺 (30 秒間両脚立位)							
閉眼総軌跡長, mm	401.1 (145.5)	290.6 (80.9)	353.6 (110.8)	377.0 (189.7)	442.2 (152.0)	399.1 (106.0)	0.003
開眼総軌跡長, mm	285.6 (78.6)	230.3 (52.5)	250.1 (54.9)	259.8 (63.5)	309.4 (86.2)	294.6 (81.6)	<0.001
ロンベルグ率 (閉眼/開眼)	1.4 (0.4)	1.3 (0.2)	1.4 (0.3)	1.5 (0.5)	1.4 (0.4)	1.4 (0.3)	0.62

^a P 値: ANOVA

表 8 女性の体力測定結果

項目	平均値 (標準偏差)						P 値 ^a
	全年齢	20～29 歳	30～39 歳	40～49 歳	50～59 歳	60～69 歳	
N	39	4	7	14	13	1	
転倒等リスク評価セルフチェック票							
2 ステップ値, 2 歩幅/身長	1.6 (0.1)	1.7 (0.2)	1.6 (0.2)	1.6 (0.1)	1.6 (0.1)	1.6	0.83
座位ステップング, 回	36.6 (5.4)	42.2 (8.3)	34.1 (3.9)	35.4 (5.4)	36.9 (3.9)	43	0.078
ファンクショナルリーチ, cm	39.4 (6.7)	46.5 (3.3)	41.4 (6.4)	40.6 (5.2)	35.2 (6.8)	32	0.012
閉眼片脚立位, 秒 (最大 91 秒)	39.7 (32.9)	69.8 (42.5)	32.9 (32.2)	40.3 (32.9)	29.5 (25.0)	91	0.11
開眼片脚立位, 秒 (最大 121 秒)	116.1 (21.9)	121.0 (0.0)	121.0 (0.0)	121.0 (0.0)	106.2 (37.0)	121	0.43
平衡機能検査：重心動揺 (30 秒間両脚立位)							
閉眼総軌跡長, mm	343.3 (101.6)	320.9 (32.4)	372.3 (123.7)	281.4 (83.3)	398.2 (88.7)	319.8	0.029
開眼総軌跡長, mm	263.4 (85.8)	243.4 (36.6)	279.5 (97.5)	219.9 (33.9)	314.9 (106.2)	267.9	0.055
ロンベルグ率 (閉眼/開眼)	1.3 (0.3)	1.3 (0.3)	1.3 (0.3)	1.3 (0.4)	1.3 (0.2)	1.2	0.98

^a P 値: ANOVA

図1 転倒災害発生件数

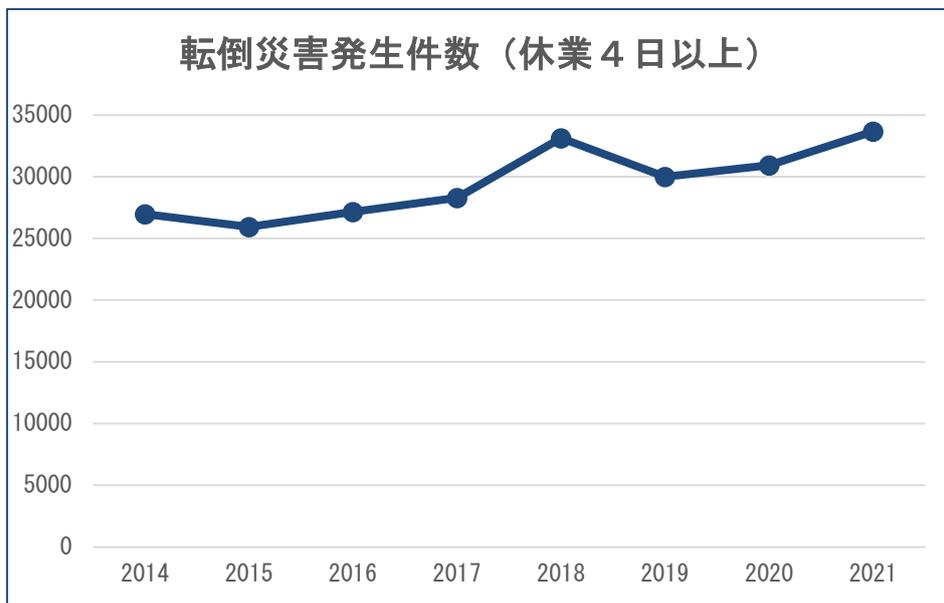


図2 年齢調整転倒災害発生率 10万対

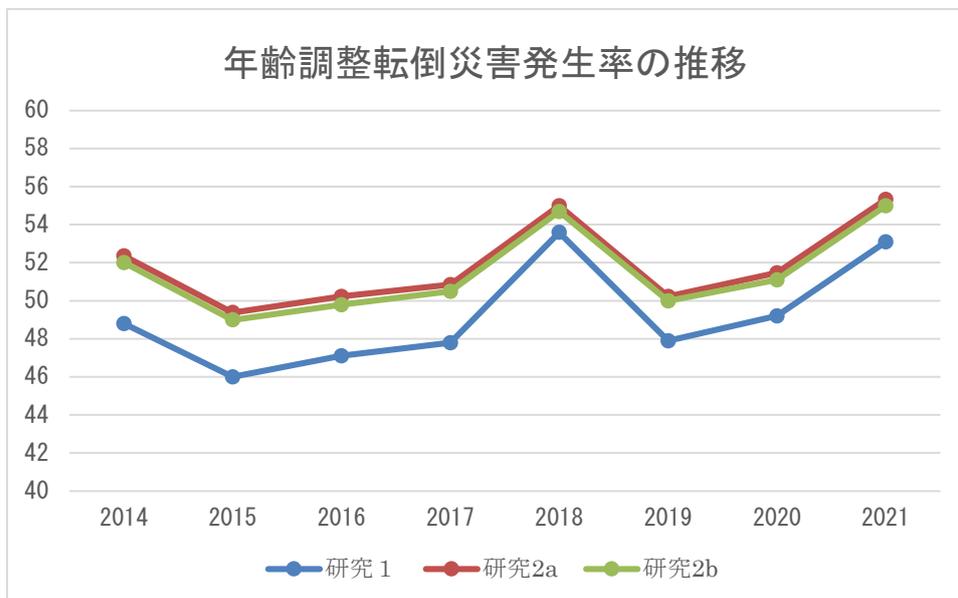


図3 2ステップ値 (2歩値 cm/身長 cm) と年齢の関連

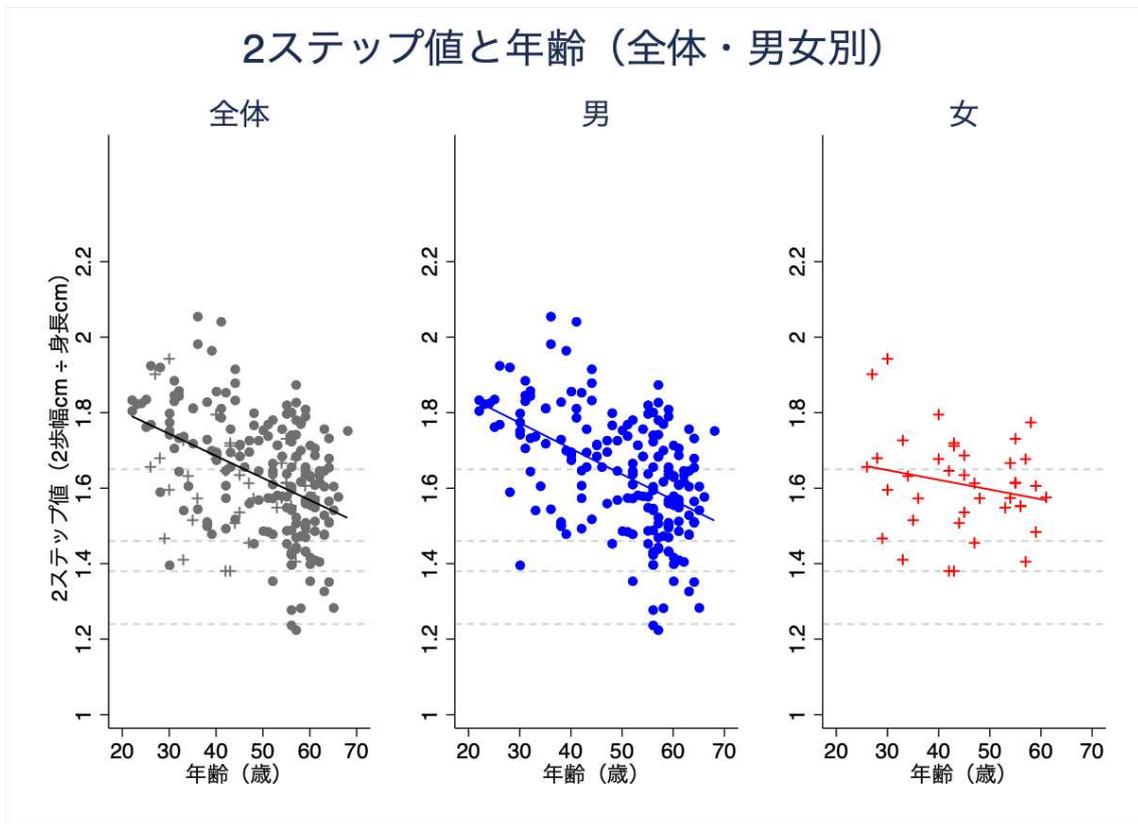


図4 座位ステップ回数と年齢の関連

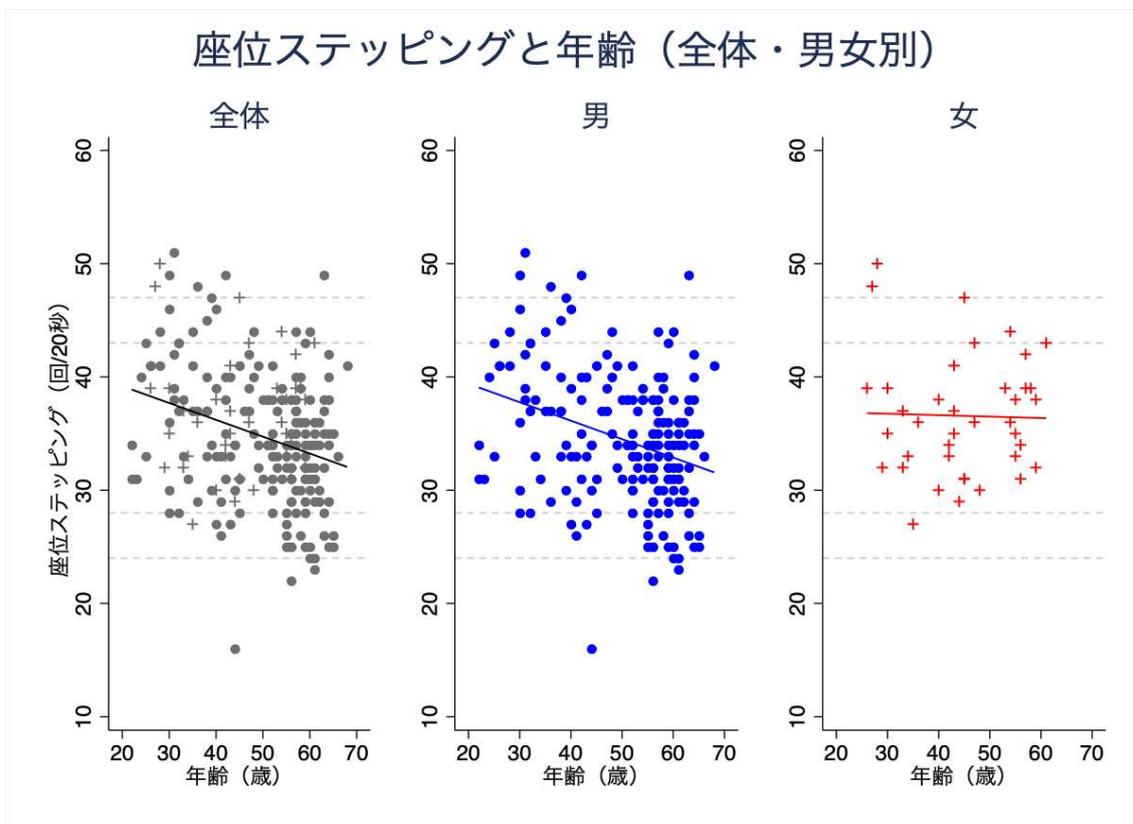


図5 ファンクショナルリーチ (cm) と年齢の関連

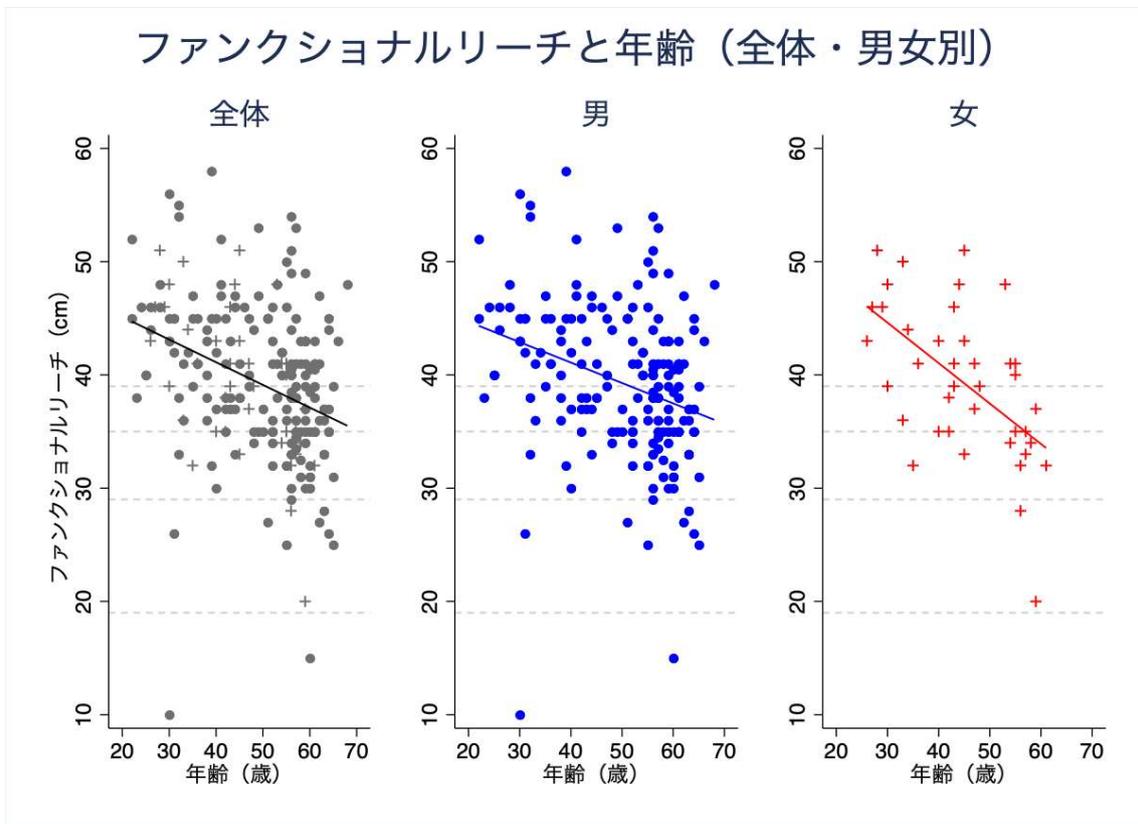


図6 閉眼片脚立位時間（秒）と年齢の関連. 最大 91 秒

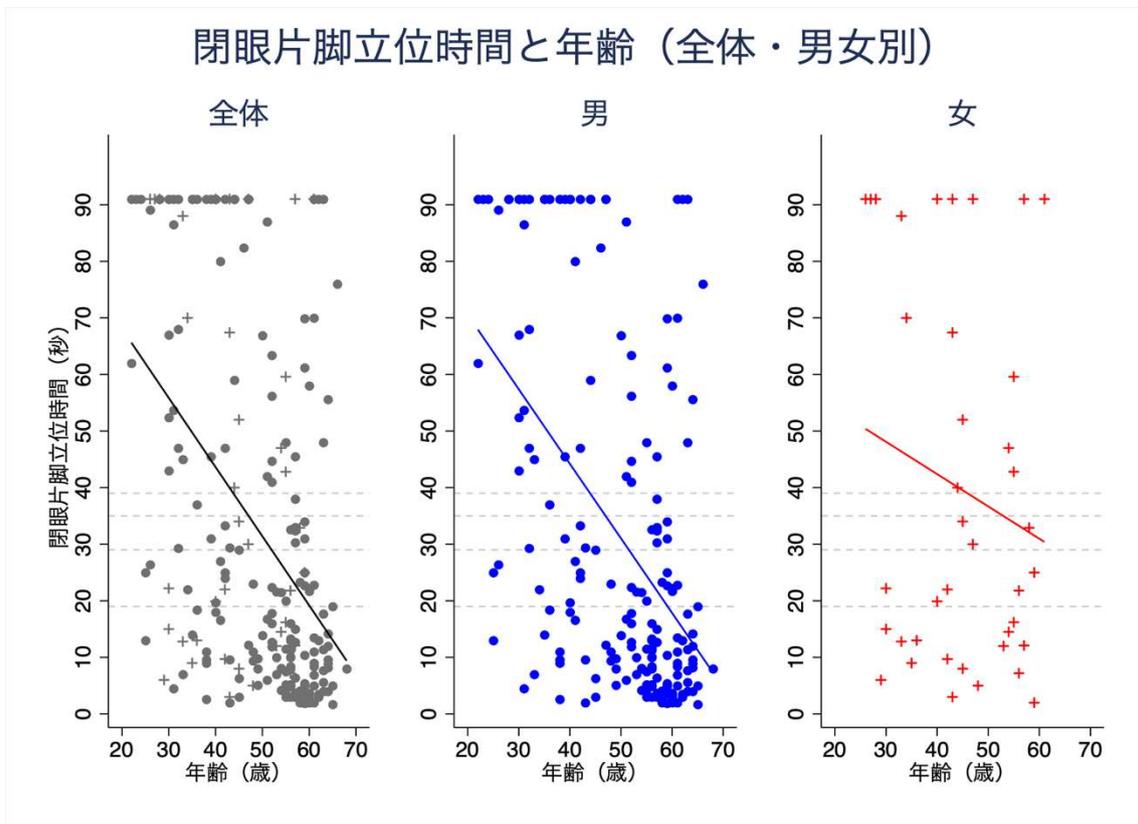


図7 開眼片脚立位時間（秒）と年齢の関連. 最大 121 秒

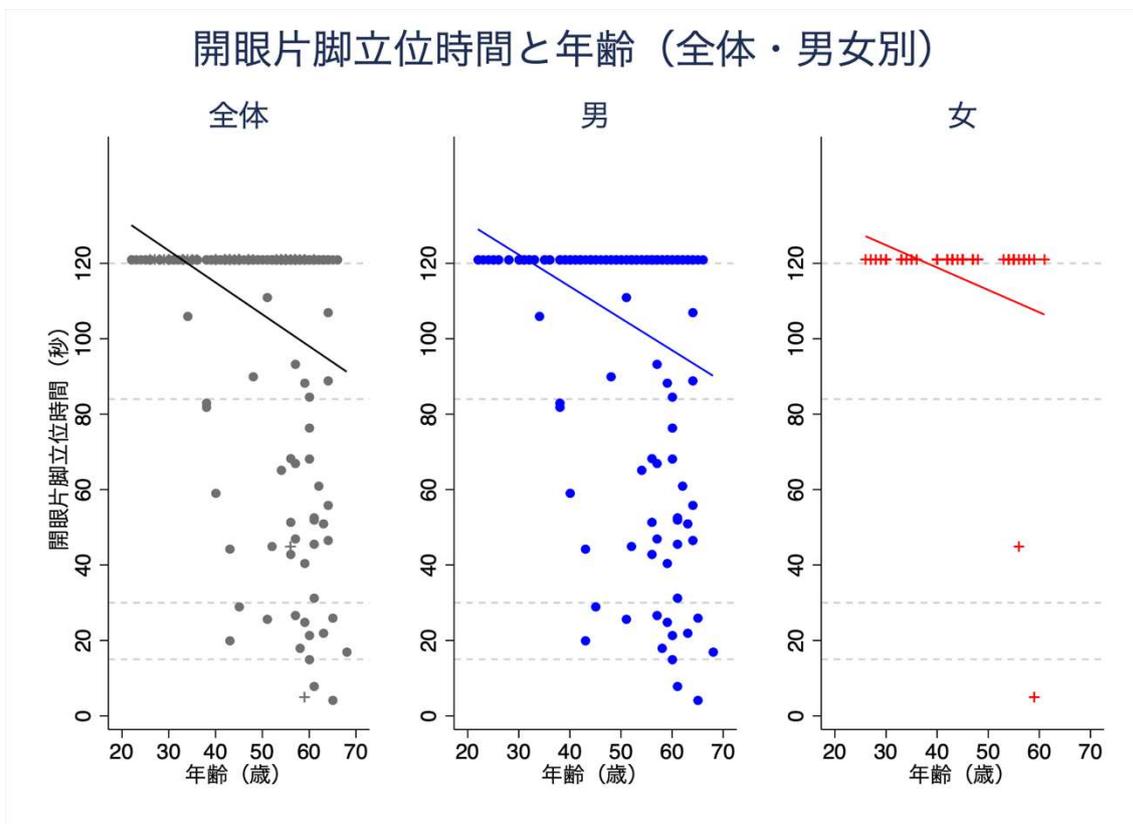


図8 閉眼両脚立位 30 秒間の重心動揺総軌跡長 (mm) と年齢の関連

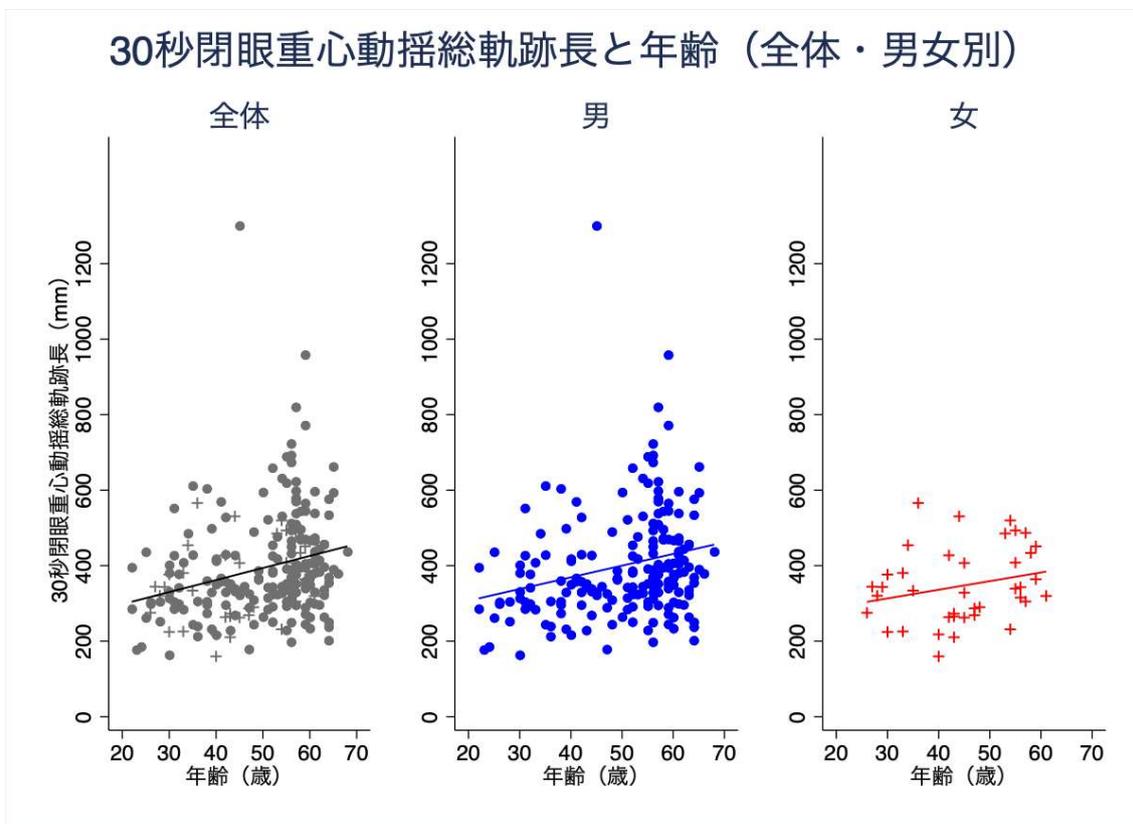


図9 開眼両脚立位 30 秒間の重心動揺総軌跡長 (mm) と年齢の関連

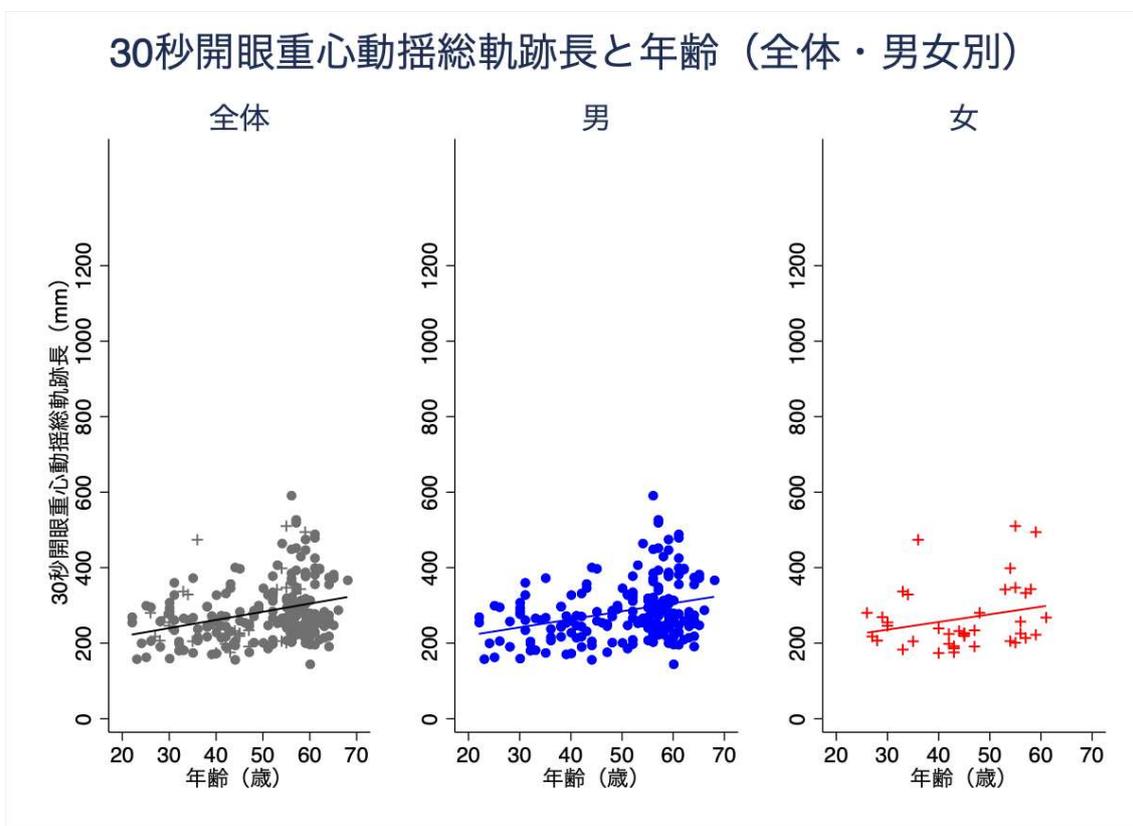
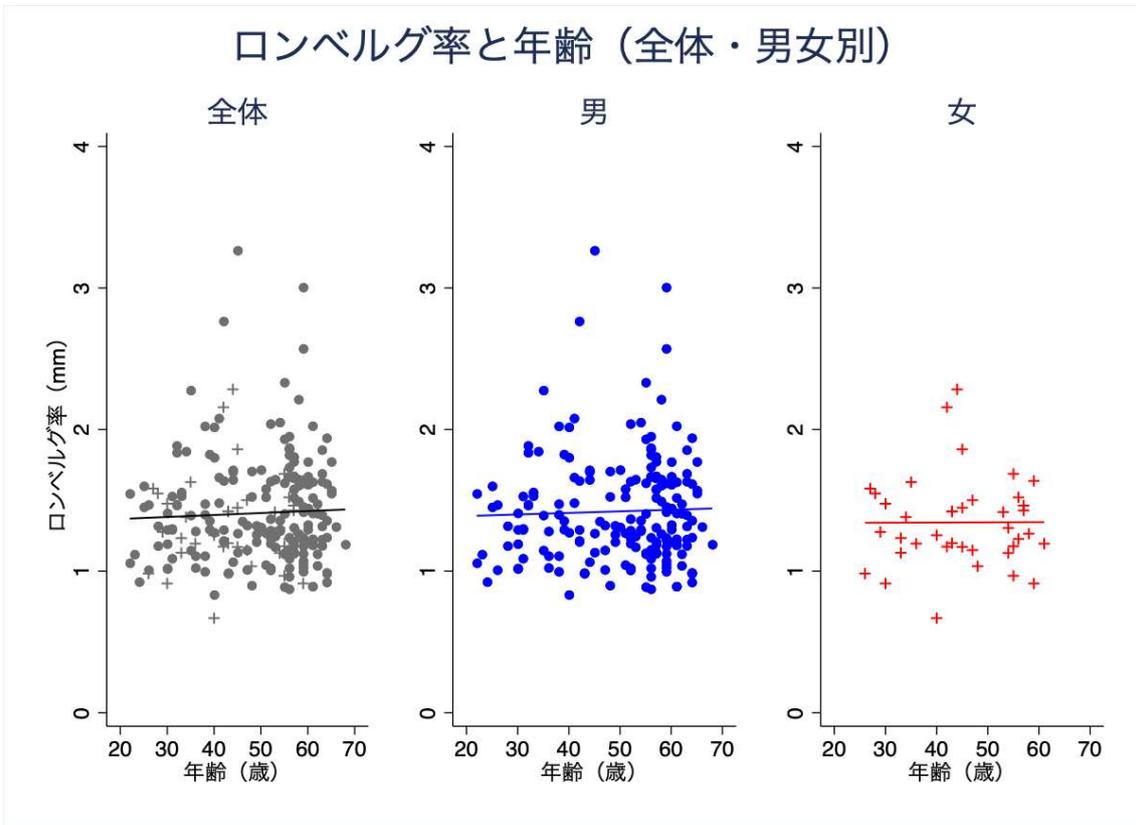


図 10 ロンベルグ率（閉眼 mm/開眼 mm）と年齢の関連



2024 年度厚生労働科学研究費（労働安全衛生総合研究事業）
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
分担研究報告書

身体機能・認知機能の評価指標および測定手法の検討

研究協力者	松田 文子	公益財団法人大原記念労働科学研究所
研究協力者	石井 賢治	公益財団法人大原記念労働科学研究所
研究協力者	湯浅 晶子	東京女子医科大学看護学部
研究協力者	芳地 泰幸	順天堂大学スポーツ健康科学部
研究協力者	原田 若奈	川崎市立看護大学看護学科
研究協力者	永峰 大輝	東京女子医科大学医学部
研究協力者	池上 徹	公益財団法人大原記念労働科学研究所
研究分担者	酒井 一博	公益財団法人大原記念労働科学研究所

研究要旨

【目的】現在の産業構造や労働形態の変化に資する高年齢労働者と若年齢労働者を比較した最新指標の作成に繋げるため、高年齢労働者の心身機能の測定に関する評価指標、測定する項目を整理するとともに、その測定方法を検討する。

【方法】

平衡感覚・姿勢保持能評価および基本的な心身機能について測定を実施した。

【結果・考察】

文献レビューによって把握した心身機能に関する測定・評価と実場面での使われ方について検討した。実際の測定では、多くの指標において、20歳代と70歳代の差はみられるものの、30～60歳代の結果を踏まえると、加齢の過程による変化の傾向が見出しにくい指標があることが分かった。傾向が顕著な例であっても、どの世代から変化が生じるかそのトレンドにも相違があった。

A. 研究目的

第14次労働災害防止計画においても、これまでに引き続き、産業現場の高齢化に伴う転倒防止対策や高年齢労働者に配慮した職場環境の整備等が求められている。一般的に高齢になるほど、心身機能の低下がみられ、

労働災害の発生リスクも高まるとされている。現在、死亡災害については減少傾向にあるが、転倒や腰痛などの死亡を含まない労働災害が増加しており、高年齢労働者にこれらの災害が発生した場合、休業期間が1ヶ月以上と重症する傾向が見られている。しかし

ながら、その元となる高年齢労働者の身体・精神機能や、年齢とパフォーマンスの関連については十分に知見がない。

本研究では、労働者の心身機能の性別ごとの加齢による変化をデータ化するために、成人の身体機能および認知機能の評価に用いられている指標を過去10年間のレビュー論文から明らかにすること、および、主に転倒リスク・姿勢保持やバランス能力等について、測定を行い、評価値を年齢層別に比較することを目的とする。

B. 研究方法

1. 文献レビュー

2023年度に実施した、レビューについて、引き続き、分析を行った。データベース検索はPubMed、医中誌を用いた。検索ワードは、身体機能を"physical function" OR "physical fitness"、認知機能を"cognitive function"、測定・評価を"test" OR "measurement" OR "assessment"とした。発行年は検索時点から過去10年間とし、19歳以上を対象としたレビュー論文で抄録および本文が入手できることを条件にしたものである。

2. 平衡感覚・姿勢保持能評価の測定

転倒リスク・姿勢保持やバランス能力等を計測可能な市販の機器3種類(StA²BLE、立位バランス筋力測定センサー、D-walk)について、測定を行い、握力、長座位体前屈、Mini-Mental State Examination、Trail Making Test、質問紙に加え、2024年度の測定では、動体視力、反応時間を追加し、評価値を年齢層別に比較した。

測定参加者は、2023年度の予備試行と合

わせて20歳代から70歳代まで、169名(男性73名、女性96名)で、平均48.6±18.2歳であった。歩行試験を含むため、杖等を伴わずに自力で歩行ができない方は、募集の段階で除外した。試験実施時点で、抗てんかん薬等の服薬している方はいなかった。

C. 結果

1. 文献レビュー

身体機能、認知機能の測定方法ならびに評価指標を、2023年に引き続き整理した。これらの結果と、国内における企業等の実際の取り組みをみると、論文には必ずしもなっていない測定方法も散見されることが分かった。具体的な測定項目名が明らかになっていないものや、上位項目、下位項目など区分のレベルが異なるものが混在しており、レビューの結果のみでは、有用な測定方法や指標について、判別がしにくいことが明らかになった。また、どの測定を組み合わせる実施し、総合的な指標に展開するかについても、組み合わせは多岐に渡るため、検討が必要であることが明らかになった。

2. 平衡感覚・姿勢保持能評価の測定

年代との関連性が見えるものとして、長座位体前屈(柔軟性)、平均筋力推定値、筋力バランス比(下肢筋力の指標を水平方向のバランス指標で除したもの)、Trail Making Test(認知機能)が挙げられた。反応時間については、20歳代と70歳代との比較では差異がみられるもの、経年の観点からは明確な傾向は見出せなかった。また、転倒歴と各指標との間には、明確な関連性は見出せなかった。

また、全体の測定の所要時間を計測し、実

際の企業等での測定場面を想定した測定方法の検討を開始した。

D. 考察

2023年度のレビュー論文の分析からは、身体機能あるいは認知機能はさまざまな指標によって評価され、その中でも採用されやすい指標があることがわかっている。とりわけ、労働現場で労働者を対象に測定する実場面を踏まえると、論文での取り上げられ方とは異なる面もみられる。

これらの分析を踏まえ、エビデンスをどこに求めるのか、レビュー対象の絞り込みを含め、レビュー結果の活用の仕方について、議論の必要性が示唆された。

平衡感覚・姿勢保持能評価の測定からは、多くの指標において、最も若い20代の群と最も高齢の70代の群の差はあるものの、各年代層の結果を踏まえると年齢による差異が顕著な指標と、その傾向が見出しにくい指標があることが分かった。また、その傾向が顕著な例であっても、どの世代から変化が生じるか、そのトレンドにも相違があった。

転倒リスク・姿勢保持やバランス能力等を計測可能な市販の機器3種類は、それぞれ、視覚系や認知系、筋力、歩容の安定性など評

価できる能力の「強み」が異なるため、心身機能の加齢変化の機序との関連等も含め、これらの差異は慎重に取り扱う必要がある。

今後はデータを増すことで、より加齢による心身機能の変化を推定できると考える。

E. 研究発表

レビュー論文からみた成人の身体機能および認知機能の評価指標：湯浅 晶子, 芳地 泰幸, 永峰 大輝, 原田 若奈. 第97回日本産業衛生学会 (2024年5月)

高年齢労働者の平衡感覚・姿勢保持能評価に関する評価手法の検討：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. 日本労働科学学会 第5回年次大会 (2024年5月18日)

F. 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

Ⅲ. 研究成果の刊行に関する一覧表

研究成果の刊行に関する一覧表

書籍

著者氏名	論文タイトル名	書籍全体の 編集者名	書 籍 名	出版社名	出版地	出版年	ページ
該当なし							

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
<u>Watanabe K,</u> <u>Iizuka S,</u> <u>Kobayashi T,</u> <u>Tsushima S,</u> <u>Hirohashi S,</u> <u>Yoshimi T,</u> <u>Zaitso M.</u>	Daily walking habits can mitigate age-related decline in static balance: a longitudinal study among aircraft assemblers.	Sci Rep.	15(1)	2207	2025
<u>Tsushima S,</u> <u>Watanabe K,</u> <u>Hirohashi S,</u> <u>Yoshimi T,</u> <u>Fujino Y,</u> <u>Tabuchi T,</u> <u>Zaitso M.</u>	Occupational fall incidence associated with heated tobacco product smoking and lifestyle behaviors: a nationwide cross-sectional study in Japan.	medRxiv 査読前プレプリントとして発表	2025.02. 16.25321 430	doi: https://doi.org/10.1101/2025.02.16.25321430	2025

実施可否通知書

研究責任者

高年齢労働者産業保健研究センター

教授 財津 将嘉 殿

産業医科大学学長



研究の実施について、下記のとおり決定しましたので通知します。

記

承認番号 第R4-054号

研究課題名	がん及び労働災害を含む周辺疾患の社会格差の解明
研究期間	2023年01月01日 ~ 2025年12月31日
研究代表機関	産業医科大学
研究代表者	高年齢労働者産業保健研究センター・教授・財津 将嘉
判定結果	<input checked="" type="checkbox"/> 許可 <input type="checkbox"/> 不許可
特記事項	
備考	<ol style="list-style-type: none">研究参加者の同意書の原本は、研究責任者が責任をもって保管すること（文書によるICのみ）。研究終了時に研究結果を報告すること。研究を中止した時は報告すること。進捗状況については、年1回、報告すること（試料・情報提供のみの場合は除く）。有害事象等が生じた場合は、速やかに報告すること。