

I．総括研究報告書

「ナッジ」等の行動経済学的アプローチによる労働災害防止の取組促進に資する研究

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

高齢労働者の増加に伴い、転倒や腰痛などの労働災害は増加傾向にある。特に、転倒は軽度な災害という認識があり、十分な対策が開発されているとは言えない。従来型の環境側面のみの対策だけでは効果が限定的なため、環境および個人要因の両方の側面から総合的予防対策が必要である。新たな予防アプローチの開発として、行動経済学のナッジ理論の利活用が候補となるが、安全衛生対策における効果検証は不十分である。本研究では、労働災害疫学ビッグデータ分析や介入実験を通じてナッジ手法の効果検証をすることを目的とし、最終的には、行動経済学的アプローチによる効果的な労働災害対策を提示することを目指す。

現状把握として文献レビューを行ったが、行動経済学的アプローチによる安全衛生対策効果の確立したエビデンスは得られなかった。そこで、探索的に疫学データによる分析を行い、ナッジ理論の検証を行った。2014～22年の休業4日以上労働者死傷病報告全数データをもとに、性別、年齢、地域、業種別による転倒災害発生分析を実施した。転倒災害は男女ともに増加傾向、特に65歳以上で顕著であった。地域別では関東が最多、季節別では1月に発生数がピークに達する地域が多く、業種別では商業が最多、2020年以降では社会福祉施設での増加が顕著であった。

一般住民を対象としたコホート研究では、筋力増強運動や柔軟運動が慢性腰痛や膝痛の発症予防に関連するかの検証を開始した。身体活動のタイミング（日内変動）に関する研究ではスマートフォンアプリ「パ・リーグウォーク」の利用者の歩数データを用いて、身体活動のタイミング（日内変動）についても調査を開始した。日本におけるCOVID-19問題による社会・健康格差評価研究（JACSIS研究）のインターネット調査データを用いた横断研究では、19,318人の就労者を解析し、最近1年間の転倒経験あり割合は全体で6.2%であった。属性別においては、男性が7.2%、16～19歳が11.4%、農業・林業・水産業・漁業が13.0%、建設・採掘職が14.1%であった。転倒災害が増加する職場として社会福祉施設をターゲットとし、管理者へヒアリングを行い、転倒リスクのある作業場や作業を調査し、従業員に対して転倒リスクの認知度と転倒の回避行動を評価するためのアンケートの作成を行った。

本研究では、疫学分析と産業保健・作業環境管理分析の相互的な分析が順調に進行している。転倒や腰痛災害の予防に対する行動経済学的アプローチの効果検証を引き続き実施する。

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

宮内博幸・産業医科大学産業保健学部作業環境計測制御学・教授

鎌田真光・東京大学・大学院医学系研究科・講師
田淵貴大・大阪国際がんセンターがん対策センター疫学統計部・部長補佐

研究協力者・所属機関名・職名

仁木真司・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

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

庄司卓郎・産業医科大学産業保健学部安全衛生マネジメント学・講師

A. 研究目的

労働災害による死亡者数は長期的に減少傾向にある。一方、転倒や腰痛を含む休業4日以上之死傷者数は、高年齢労働者の増加に伴い増加し続けている。

転倒災害は、高齢・女性労働者ほど発生率が高くなっている。転倒や腰痛といった作業行動に起因する災害については、骨折や後遺症を伴う重大なものも散見され、予防対策が喫緊の課題である。一方、軽度な災害という認識も相まって、従来型の対策のみでは十分な成果が得られていない。この状況を変えるためには、従来型の環境側面のみでの対策だけでは効果が限定的なため、環境および個人要因の両方の側面から総合的予防対策が必要である。新たな予防アプローチの開発として、行動経済学のナッジ理論の利活用が候補としてあがるが、安全衛生対策における効果検証およびその手法の利活用の探索は不

十分である。

本研究では、転倒や腰痛災害の状況について、既存ビッグデータ分析、およびアンケートやヒアリング調査を用いて労働災害の傾向やメカニズムを把握し、ナッジを用いた労働災害防止対策案を検討する。さらに、現場における介入を試験的に試み、行動経済学的アプローチによる効果的な労働災害対策を提示することを目指す。

B. 研究方法

【1】転倒災害に関する疫学研究

(1) 文献レビューを行った結果、ナッジを用いた労働災害予防については、まとまったエビデンスや知見を見つけることが出来なかった。そこで、探索的に大規模疫学データによる分析を行い、ナッジ理論が成り立つかの検証を実施した。転倒による労働災害発生数の推移の分析のため、厚生労働省へ二次利用申請をし、2014～2022年の労働者死傷病報告データを取得した。観察期間の全死傷病報告件数1,308,058件のうち事故型が転倒であったのは272,710件で、15歳未満となった104件は除外し、272,606件を解析対象とした。観察期間における転倒災害発生数を、性別、年齢、地域（地方別/都道府県別）、業種それぞれの属性別に集計を行い、その年ごとの推移を示した。地域（都道府県別）については、月ごとの推移も示した。業種については、保健衛生業に注目し、業種を細分化した結果も示した。

(2) 慢性腰痛・膝痛の発症予防を検証するため、一般住民を対象としたコホート研究の2010年と2012年の縦断データ725人分を整備した。性・年代別の身体活動の日内変動パターン調査では、アプリ「パ・リーグウォーク」利用者の時間単位の歩数データの利活用の整備を行った。2016年から2019年の各11月の匿名の歩数データ約5

万人分から 4131 人分のデータが解析対象として抽出した（鎌田班員による分担研究）。

（３）就労者の業務中の転倒発生状況を調査するために、日本における新型コロナウイルス感染症（COVID-19）問題による社会・健康格差評価研究コホート（JACSIS）の 19,318 人の就労者を解析した。調査期間は 2023 年 9 月 25 日～2023 年 11 月 17 日で、性別、年齢、業種、職種にて最近 1 年間での転倒経験の有無のクロス集計を行った（田淵班員による分担研究）。

【２】環境要因の転倒防止策に関する研究：

（４）社会福祉施設内従業員の転倒防止において、危険回避行動にセンサーを用いた危険予知ライトの有効性の調査として、福岡県下にある 2 箇所の社会福祉施設の管理者へヒアリングを行い、転倒リスクのある作業場や作業の洗い出しを行った。その情報を元に従業員に対して転倒リスクの認知度と転倒の回避行動を評価するためのアンケートの作成を行った（宮内班員による分担研究）。

（倫理面への配慮）

本研究の実施にあたっては、関連する法律および機関のガイドラインを遵守し、産業医科大学倫理委員会（R4-054）、身体教育医学研究所うなん倫理審査委員会（承認番号：R5-3-30-1）、東京大学大学院医学系研究科・医学部倫理委員会（審査番号：2019188NI-(3)）、大阪国際がんセンター研究倫理審査委員会（20084）の承認を得て実施した。次年度開始予定である介入研究については、産業医科大学倫理委員会に申請し、審議中である。

C. 結果

（１）国の全数調査において、休業 4 日以上

の災害発生数は、男性よりも女性の方が多く、男女共に増加傾向であった。年齢別では男女共に若年層では横ばいであるが、高齢になるにつれ増加傾向であった。特に 65 歳以上では男女共に、2022 年の発生数が 2014 年の約 2 倍となっていた。地方別では 2022 年の発生数は男女共に関東地方が最多、都道府県別では 1 月に発生数のピークのある地域が多くみられた。業種別で全体では商業、保健衛生業、製造業、運輸交通業、接客娯楽業の順で多かった。保健衛生業では、社会福祉施設、病院、一般診療所の順で多く、特に社会福祉施設で 2020 年以降の発生数増加が顕著であった。

（２）島根県雲南市における一般住民コホートの 725 名（41 歳から 80 歳）を対象に、信頼性検証済みの質問紙を用いて各種運動の実践と慢性腰痛・膝痛（3 ヶ月以上続く痛み）の 2010 年と 2012 年の縦断データを調査した。パ・リーグウォークでは、分析対象者 4,131 人の基本属性は、平均年齢 42.5 歳（標準偏差 11.6）、女性が 42.7%であった。60 歳代はサンプル数が少ないものの、20～50 歳代は性・年代別の分析にも十分な数が確保できたと考えられた。

（３）JACSIS コホートにおいて、最近 1 年間に休業の有無は問わずに就業中に転倒の経験があった者は 6.2%（男性 7.2%、女性 5.0%）であった。年齢別では 16～19 歳が 11.4%、業種別では農業・林業・水産業・漁業が 13.0%、職種別では建設・採掘職が 14.1%で最多であった。

（４）文献調査等により職場環境側面からのアプローチとして、転倒災害の起こりやすい場所に危険回避行動を促す転倒予知ライトの設定の着想に至り、効果判定の指標を作成した（①危険行動（ニアミス）回数、②危険回避行動の回数、③転倒リスクの認知度、④危険回避行動の必要性の主

観評価)。

D. 考察

転倒災害は、高齢になるほど発生数が多く、特に高齢女性で非常に多くなっていた。観察期間8年の間でも65歳以上の発生数は約2倍まで増加している。インターネットコホート研究では、日常的な就労者の業務中の転倒発生は年間6%もあることが明らかとなった。厚生労働省報告の令和4年休業4日以上転倒災害発生件数35,295件を、総務省統計局労働力調査報告の令和4年雇用者数6,041万人を分母にして計算すると、転倒災害発生率は0.06%となる。大小を問わず転倒災害自体の総数は、毎年公表されている統計値の100倍以上も発生していることとなる。年齢別では、若年層の方が転倒発生数は多いため、高齢者は転倒発生数そのものは若年者より少なくとも重大災害になっている。2023年からスタートした第14次労働災害防止計画において、高年齢労働者ならびに中高年齢の女性を中心とした転倒災害予防について触れられているが、その重要性は本結果によっても明らかとなった。

総務省の労働力調査では65歳以上の雇用者数は2014年の414万人から2022年は639万人と増加は約1.5倍であるにもかかわらず、転倒災害発生数が2倍まで増加している背景には、年齢以外の要因の可能性もあり得る。地方別では関東地方が最多であり労働人口に比例していたが、年間を通して1月に発生数のピークがある地域が多いため、気象や環境要因(降雪や凍結)も考えられる。転倒・腰痛災害は、地域や季節の環境要因も組み込んだナッジによる行動変容にて防止できる可能性がある。業種別では、保健衛生業が発生数の多い業種で、特に社会福祉施設での発生数の増

加が顕著であった。2020年以降の増加は、国の全数調査の結果であるため、理論上は国家規模での負の影響を与える曝露・介入が起こっていなければ説明がつかない。よって、新型コロナウイルス感染症の負のナッジ効果の存在が想定される(感染を避けるために手すりなどを掴む物理的接触を避ける結果として転倒が増える)。ナッジ理論による労働安全衛生対策の理論的根拠をより頑健なものにするためには、さらに詳細な検証が必要であり、年齢調整を行った発生率による非連続性回帰分析などの行動経済学分野の統計モデルで検証を行う予定である。

一般住民のコホート研究では、日常生活での詳細な筋力増強・柔軟運動種目別の実践状況と慢性腰痛・膝痛の発症との関連を明らかにする準備が整った。さらにはスマートフォンでの歩数データにて、平日・週末を考慮した上での性・年代別の行動の日内変動パターンの調査を開始している。さらには、職場環境への介入として、対光反応(瞳孔の瞳孔括約筋および瞳孔散大筋は自律神経支配のため、疲労や年齢による影響は比較的受け難い)を利用した転倒危険予知ライトの検証も予定している。今後は、環境と個人要因の両方の側面からの総合的な転倒・腰痛の1次予防に加えて、転倒災害が発生したとして大怪我に繋がらないような2次予防の検証も行う。

E. 結論

労働災害疫学データの検証により、各属性別の転倒災害発生の推移や発生状況を明らかにした。年齢や業種、地域などで転倒パターンが異なるため、今後は、ターゲット集団を絞り行動経済学を取り入れたアプローチを検討し、介入戦略立案に資する知見を創出していく。