

## 1. 実践研究

# 労働者におけるロコモ度テストを利用した

## 転倒リスク評価方法の検討

長尾 麻子\*

### 抄録

【背景・目的】高齢者の就業率が上昇する中、転倒による労働災害も増加傾向にある。転倒は性格等の意識要因、環境状態などの外的要因、個人の体力や健康状態などの内的要因などの様々な要因が複合して発生するとされる。本研究では、簡便な方法によって転倒リスクを評価できる体力テストおよびロコモ度テストの有用性を検討し、現場での活用可能性を探ることを目的とした。

【方法】建設業関連の作業員研修会に参加した労働者を対象に、ロコモ度テスト（立ち上がりテスト、2ステップテスト、ロコモ25、ロコモチェック）、体力測定（握力、閉眼片足立ち）、形態測定、血圧測定、ならびに転倒関連の質問紙調査を実施した。年齢・各指標間の相関分析および転倒リスク別の群間比較を行った。

【結果】加齢はバランス機能や移動能力の低下と有意に関連しており、また、歩容、認知機能、めまい、疾病などが転倒リスクに関与することが示された。体力テスト項目自体に群間差は認められなかったが、複数の転倒関連因子との間に中等度の相関が認められた。

【結論】体力測定は、簡便かつ実施しやすい評価手段として、転倒リスクを把握する有用なツールとなり得る。測定を通じた自己認識の促進や職場での安全配慮意識の向上に寄与する可能性があり、実践的な活用が期待される。

キーワード：労働者，転倒リスク評価，体力測定，ロコモ度テスト，

---

\* 駒沢女子大学・駒沢女子短期大学 非常勤講師 等

## 1. はじめに

近年、日本において少子高齢化が進行し、労働市場における高齢労働者の割合が増加している。厚生労働省の統計によると、60歳以上の労働者の割合は年々上昇しており、特に製造業や建設業、運輸業などの現場作業を伴う職種では、高齢労働者の占める割合が顕著に増加している<sup>1)</sup>。一方で、高齢労働者の労働災害は深刻な課題となっており、特に転倒による事故が多く報告されている。労働者全体における転倒災害の発生率は高齢化とともに上昇しており、高齢労働者（60歳以上）の転倒災害は、若年労働者と比較して有意に多い<sup>2)</sup>。このような背景から、高齢労働者の転倒リスクを適切に評価し、予防策を講じることが求められている。

転倒災害は、高齢労働者の身体機能の低下と職場環境の影響の両方によって引き起こされると考えられる。加齢に伴い、筋力やバランス能力、歩行能力の低下が生じ、これが転倒リスクの上昇に寄与するとされている<sup>3)</sup>。特に、高齢労働者では、転倒後の骨折や長期の機能障害を伴うリスクが高く、復職困難に陥るケースも多い<sup>4)</sup>。また、Chang et al.<sup>5)</sup>は、職場環境の設計や床の滑りやすさ、作業動線の不備などが、労働者の転倒リスクを増大させることを示しており、労働現場における環境要因の評価も不可欠である。

転倒リスクの評価には、従来より *timed up & go* (TUG) テストや *Berg Balance Scale* (BBS) などの測定手法が用いられてきたが、これらは測定に時間や専門的な設備を要し、労働現場におけ

る評価手法としては適用が困難である<sup>6)</sup><sup>7)</sup>。そのため、より簡便かつ迅速にできる評価手法の開発が求められている。一方、日本整形外科学会が提唱する「ロコモティブシンドローム (ロコモ)」に基づくロコモ度テストは、特別な機器を必要とせず短時間で測定が可能であり、高齢労働者の転倒リスク評価に適用できる可能性がある<sup>8)</sup>。ロコモ度テストには、立ち上がりテスト、2ステップテスト、ロコモ 25 の3つの指標が含まれ、運動機能を包括的に評価することができる<sup>9)</sup>。

以上のことから、労働者の転倒リスクを総合的に評価するためには、測定項目を最小限に抑えつつ、実際の身体機能を直接測定することが重要である。本研究では、労働者を対象に、ロコモ度テストと体力テストを組み合わせた簡便な転倒リスク評価方法を検討することを目的とする。

## 2. 方法

### 2-1. 対象

2024年6月～2025年2月までに日比谷総合設備(株)羽田安全研修センターにおいて開催された作業員研修会に出席する労働者（20歳代～70歳代までの男女）128名を対象とした。そのうち、女性1名、研究同意を得られなかった者、関節疾患により測定不可能であった者、およびデータ欠損のある45名を除いた82名を分析対象とした。

### 2-2. 研究方法

### 1) 研究手順

作業員研修会の開始時に、各質問紙への回答や血圧測定を行うように指示した。その後、自身が担当する「あなたの転倒リスクを知ろう なぜ、転倒が起きるのか？—体力の観点から—」の中で、初めに労働災害の中での転倒発生についての現状や、転倒要因の一つとなるロコモについての講義の後に、ロコモ度テスト、体力測定、形態測定を行った。

### 2) ロコモ度評価

日本整形外科学会が提唱するロコモ度テストは、運動機能の低下を簡便に評価するために開発された指標であり、立ち上がりテスト、2ステップテスト、ロコモ25の3つの評価項目から構成される<sup>8)</sup>。本研究では、これらの3つのテストを標準的な手順に従って採用し、それぞれの測定結果を解析した。また、ロコモのスクリーニングツールとして提唱しているロコチェックも行った。

立ち上がりテストは、対象者が40 cm、30 cm、20 cm、10 cmの高さの椅子または台から、両脚または片脚で立ち上がることが可能か否かを評価した。なお、分析の際には、両脚40 cm可能を1点、両脚30 cm可能を2点、両脚20 cm可能を3点、両脚10 cm可能を4点、片脚40 cm可能を5点、両脚30 cm可能を6点、両脚20 cm可能を7点、両脚10 cm可能を8点とスコア化した。

2ステップテストは、対象者がスタートラインに両脚のつま先をあわせた地点から、できるだけ大きな2歩を踏み出し、最終的に両足を揃えた際のつま先の位置

をゴール地点として記録する。測定値は、スタートラインからゴール地点までの直線距離 (cm) を被験者の身長 (cm) で除した値 (2ステップ値) として算出した。

ロコモ25は、運動器疾患の特徴である疼痛や身辺動作から社会参加までの問題を項目に含んでおり、患者の状況を幅広く把握しようとする自記式質問票である。25項目の質問に対し、それぞれ「まったく問題ない (0点)」から「非常に困難である (4点)」までの5段階で回答する形式で、25項目の合計点を算出した。

ロコチェックは、運動器の障害による移動能力の低下を早期に検出するための自己申告式質問票であり、7つの質問項目から構成されている<sup>8)</sup>。本研究では対象者が「はい」と回答した場合を1点とし、合計得点を算出した。

### 3) 体力測定

体力測定として、握力、閉眼片足立ちを採用した。

握力は、デジタル握力計 (竹井機器工業 T.K.K.5401) を用いた。対象者に対し直立姿勢をとり、両足を肩幅程度に開いた状態で、最大努力で握りしめるように説明した後に右手と左手で交互に2回ずつ測定を行い左右の最高値の平均を記録した。

閉眼片足立ちは、対象者が両足を肩幅程度に開き、背筋を伸ばして直立し、手は腰に添えた状態で任意のタイミングで片足を持ち上げ、足が床から5 cm程度離れた状態で静止させた。その後、目を閉じた瞬間から計測を開始し、片足立ちを

維持できた時間を記録した。測定は、上げている足が支持脚や床に触れた場合、支持脚が移動した場合、目を開けた場合、あるいは手が腰から離れた場合に終了とした。最大計測時間は150秒とし、二回の測定を行い、より長く片足立ちを維持できた時間を採用した。

#### 4) 形態測定および血圧測定

形態測定として、体組成計 (TANITA RD-803L) を用いて体重、BMI (body mass index)、体脂肪率を測定した。

血圧測定は、研修会の合間に各自で自動血圧計を使用し、収縮期血圧および拡張期血圧を記録した。

#### 5) 質問紙調査

本研究では、転倒リスク、現在および過去の健康状態(既往歴、治療中の疾患、内服状況等)、転倒歴等を調査するため Demura らの転倒リスク評価票<sup>10) 11)</sup>を使用した。この調査票は、易転倒性、身体機能、疾病・身体症状、行動・性格、環境の5要因を代表する50項目および転倒経験により転倒リスクをスクリーニング評価するための調査票である。質問項目「1) 過去1年間に転びそうになりましたか」、「2) つまづくことが多いですか」、「3) 他の人に転びそうだと言われたことがありますか」の3項目については、易転倒性要因とされ、1つでも該当する場合に高転倒リスク者と判定しており、本研究においても同様に、1つでも該当する場合に「高リスク者」とした。また、その他の要因については、合計得点を算出した。

### 2-3. 統計分析

年齢と各測定指標との関連、およびロコモ度テストや体力測定、転倒関連質問紙の各指標間における関連については、Spearman の順位相関係数を用いて相関分析を行った。さらに、転倒リスク評価票に基づいて高リスク群と低リスク群に分類し、各群における測定値の分布の違いについては、対応する項目のデータ分布に応じて  $t$  検定または Mann-Whitney の  $U$  検定を用いて群間比較を行った。統計的有意水準は5%未満とした。

## 3. 結果

### 3-1. 年齢の各指標の関連

年齢とロコモ度テスト、体力測定、形態測定および血圧、転倒リスク評価因子との関連について表1に示した。

ロコモ度測定および体力測定に関する指標では、閉眼片足立ち時間は年齢との間に強い負の相関 ( $\rho = -0.57, P < 0.01$ ) を示し、2ステップ値 ( $\rho = -0.39, P < 0.01$ ) および立ち上がりスコア ( $\rho = -0.42, P < 0.01$ ) においては、いずれも中等度の負の相関を示した。握力については、弱い負の相関 ( $\rho = -0.26, P < 0.05$ ) が確認された。また、ロコモチェックとの間には中等度の正の相関 ( $\rho = 0.31, P < 0.05$ ) がみられた。

形態測定および血圧との関連では、体重 ( $\rho = -0.26, P < 0.05$ )、BMI ( $\rho = -0.28, P < 0.05$ )、体脂肪率 ( $\rho = -0.26, P < 0.05$ )、筋肉量 ( $\rho = -0.22, P < 0.05$ ) において、いずれも弱い負の相関が認められた。収縮期血圧は年齢と弱い正の相関を示し ( $\rho = 0.25, P < 0.05$ )、拡張期

表 1. 年齢との各項目との相関 (Spearman の順位相関係数)  
 (\*p<0.05, \*\*p<0.01)

評価	評価項目	平均値±標準偏差	相関係数 (ρ)	P 値
ロコモ度評価	ロコチェック (点)	0.23 ± 0.48	0.31	**
	2ステップ値	1.55 ± 0.14	-0.39	**
	立ち上がりスコア (点)	5.00 ± 1.69	-0.42	**
	ロコモ25 (点)	4.96 ± 5.10	0.13	
体力測定	閉眼片足立ち (秒)	24.60 ± 44.29	-0.57	**
	握力 (kg)	43.76 ± 8.09	-0.26	*
血圧	収縮期血圧 (mmHg)	135.01 ± 16.63	0.25	*
	拡張期血圧 (mmHg)	85.30 ± 11.74	0.14	
形態測定	体重 (kg)	77.50 ± 14.43	-0.26	*
	BMI (kg/m <sup>2</sup> )	26.31 ± 5.28	-0.28	*
	体脂肪率 (%)	25.08 ± 6.32	-0.26	*
	筋肉量 (kg)	54.37 ± 6.23	-0.22	*
転倒リスク評価	身体機能	2.15 ± 2.87	0.36	**
	筋力	0.10 ± 0.34	0.12	
	下肢筋力	0.00 ± 0.00	Nan	
	バランス能力	0.44 ± 0.82	0.31	**
	歩行能力	0.45 ± 0.71	0.18	
	昇降能力	0.12 ± 0.36	0.22	*
	起居動作能力	0.29 ± 0.62	0.40	**
	上肢機能	0.22 ± 0.52	0.25	*
	歩容	0.52 ± 0.83	0.28	*
	疾病	1.95 ± 1.73	0.35	**
	めまい・失神	0.44 ± 0.67	-0.02	
	服薬・循環器疾患	0.43 ± 0.69	0.34	**
	認知・視聴力	0.99 ± 0.99	0.33	**
	脳血管疾患	0.01 ± 0.11	-0.13	
	関節・骨疾患	0.04 ± 0.19	0.17	
	代謝系疾患	0.05 ± 0.22	0.14	
	環境	0.93 ± 0.84	0.13	
	周辺環境	0.32 ± 0.63	0.12	
	着衣	0.61 ± 0.49	0.07	
	行動性格	2.78 ± 1.19	0.11	
	不活動	0.78 ± 0.72	-0.15	
	トイレ行動	0.60 ± 0.58	0.27	*
転倒不安	0.82 ± 0.52	0.13		
危機行動	0.59 ± 0.65	0.01		

血圧は有意な相関をみられなかった。

転倒リスク評価票における4つの上位因子（身体機能：筋力、下肢筋力、バランス能力、歩行能力、昇降能力、起居動作能力、上肢機能。疾病：めまい・失神、服薬・循環器疾患、認知・視聴力、脳血管疾患、関節・骨疾患、代謝系疾患。環境：周辺環境、着衣。行動性格：不活動、トイレ行動、転倒不安、危機行動）について、各構成項目の合計得点を用いて年齢との相関を分析した結果、「身体機能」は年齢と中等度の正の相関（ $\rho = 0.36, P < 0.01$ ）を示し、「疾病」も同様に中等度の正の相関（ $\rho = 0.35, P < 0.01$ ）が認められた。一方、「環境」および「行動性格」については、年齢との間に有意な相関は認められなかった。

さらに、下位項目の相関をみると、「身体機能」を構成する起居動作能力（ $\rho = 0.40, P < 0.01$ ）は中等度の正の相関を、バランス能力（ $\rho = 0.31, P < 0.01$ ）と歩容（ $\rho = 0.28, P < 0.05$ ）はいずれも弱い正の相関を示した。昇降能力（ $\rho = 0.22, P < 0.05$ ）および上肢機能（ $\rho = 0.25, P < 0.05$ ）についても、年齢と弱い正の相関が認められた。

「疾病」に含まれる項目では、認知・視聴力（ $\rho = 0.33, P < 0.01$ ）および服薬・循環器疾患（ $\rho = 0.34, P < 0.01$ ）のいずれも中等度の正の相関を示した。

また、「行動性格」に含まれるトイレ行動（ $\rho = 0.27, P < 0.05$ ）においても、年齢との間に弱い正の相関が認められた。

### 3-2. 体力・ロコモ度測定項目と他項目との関連

体力測定およびロコモ度測定項目と他の評価指標との関連について表2および表3に示した。

2ステップ値と立ち上がりスコアの間には強い正の相関（ $\rho = 0.64, P < 0.01$ ）が認められたほか、2ステップ値は閉眼片足立ちとの間に中等度の正の相関（ $\rho = 0.36, P < 0.01$ ）を示した。立ち上がりスコアと閉眼片足立ちの間にも中等度の正の相関（ $\rho = 0.51, P < 0.01$ ）が認められた。また、ロコチェックと閉眼片足立ちの間には中等度の負の相関（ $\rho = -0.40, P < 0.01$ ）、ロコチェックとロコモ25の間には中等度の正の相関（ $\rho = 0.42, P < 0.01$ ）、ロコチェックと立ち上がりスコアの間には弱い負の相関（ $\rho = -0.23, P < 0.05$ ）が認められた。体力・ロコモ度測定項目と質問紙による転倒関連因子の間にも有意な関連が認められた。閉眼片足立ちはバランス能力との間に弱い負の相関（ $\rho = -0.267, P < 0.05$ ）を示した。2ステップ値は起居動作能力との間に中等度の負の相関（ $\rho = -0.418, P < 0.01$ ）、歩容との間に弱い負の相関（ $\rho = -0.275, P < 0.05$ ）を示した。立ち上がりスコアは起居動作能力（ $\rho = -0.414, P < 0.01$ ）、歩容（ $\rho = -0.393, P < 0.01$ ）、筋力（ $\rho = -0.350, P < 0.01$ ）との間に中等度の負の相関を示し、さらに上肢機能（ $\rho = -0.326, P < 0.01$ ）、昇降能力（ $\rho = -0.295, P < 0.01$ ）、代謝系疾患（ $\rho = -0.281, P < 0.05$ ）、バランス能力（ $\rho = -0.271, P < 0.05$ ）、着衣（ $\rho = -0.226, P < 0.05$ ）との間にも弱い負の相関が認められた。

ロコチェックは、起居動作能力（ $\rho =$

表 2. ロコモ度・体力・形態・血圧測定との相関 (Spearman の順位相関係数) (\*p<0.05, \*\*p<0.01)

項目	ロコモ チェック	2ステッ プ値	立ち上が りスコア	ロコモ 25	閉眼片足 立ち	握力	収縮期 血圧	拡張期 血圧	体重	BMI	体脂肪率	筋肉量
ロコモ チェック		-0.15	-0.23*	0.42**	-0.40**	-0.05	0.28*	0.15	0.00	-0.04	0.03	-0.05
2ステッ プ値	-0.15		0.64**	-0.10	0.36**	0.24*	0.13	0.18	-0.18	-0.07	-0.18	-0.12
立ち上がり スコア	-0.23*	0.64**		-0.14	0.51**	0.10	-0.25*	-0.14	-0.32**	-0.23*	-0.39**	-0.22
ロコモ 25	0.42**	-0.10	-0.14		-0.23	-0.02	0.09	0.08	0.08	0.18	0.17	0.00
閉眼片足 立ち	-0.40**	0.36**	0.51**	-0.23		0.20	-0.17	-0.06	-0.04	-0.03	-0.06	-0.01
握力	-0.05	0.24*	0.10	-0.02	0.20		0.25*	0.24*	0.44**	0.30**	0.24*	0.54**
収縮期血圧	0.28*	0.13	-0.25*	0.09	-0.17	0.25*		0.70**	0.16	0.15	0.14	0.12
拡張期血圧	0.15	0.18	-0.14	0.08	-0.06	0.24*	0.70**		0.16	0.16	0.20	0.10
体重	0.00	-0.18	-0.32**	0.08	-0.04	0.44**	0.16	0.16		0.89**	0.83**	0.92**
BMI	-0.04	-0.07	-0.23*	0.18	-0.03	0.30**	0.15	0.16	0.89**		0.86**	0.74**
体脂肪率	0.03	-0.18	-0.39**	0.17	-0.06	0.24*	0.14	0.20	0.83**	0.86**		0.61**
筋肉量	-0.05	-0.12	-0.22	0.00	-0.01	0.54**	0.12	0.10	0.92**	0.74**	0.61**	

表3. 測定項目と転倒リスク因子との相関 (Spearmanの順位相関係数) (\*p<0.05, \*\*p<0.01)

指標	ロコエ ック	2ステッ プ値	立ち上が りスコア	ロコモ 25	閉眼片足 立ち	握力	収縮期 血圧	拡張期 血圧	体重	BMI	体脂肪率	筋肉量
身体機能	0.45**	-0.33**	-0.41**	0.50**	-0.37**	-0.11	-0.01	-0.04	0.08	0.08	0.14	-0.01
筋力	0.31**	-0.26*	-0.35**	0.36**	-0.25*	-0.07	0.04	-0.03	0.15	0.20	0.24*	0.04
下肢筋力	nan	nan	nan	nan	nan	nan	nan	nan	nan	nan	nan	nan
バランス能力	0.37**	-0.33**	-0.27*	0.23	-0.27*	-0.14	-0.01	-0.14	0.01	-0.00	0.01	-0.03
歩行能力	0.16	-0.07	-0.20	0.24*	-0.08	0.02	0.14	0.15	0.05	0.09	0.06	0.02
昇降能力	0.19	-0.12	-0.30**	0.30**	-0.29**	-0.28*	-0.11	-0.14	-0.02	0.04	0.03	-0.06
起居動作能力	0.44**	-0.42**	-0.41**	0.30**	-0.30**	-0.17	-0.01	-0.00	0.03	-0.06	0.01	-0.02
上肢機能	0.19	-0.29**	-0.33**	0.22	-0.34**	0.02	-0.11	-0.23*	0.20	0.14	0.20	0.13
歩容	0.32**	-0.27*	-0.39**	0.54**	-0.38**	-0.18	-0.10	-0.11	0.04	0.13	0.15	-0.04
疾病	0.32**	-0.20	-0.19	0.41**	-0.32**	0.01	0.05	0.00	-0.00	-0.05	0.04	-0.01
めまい・失神	0.08	-0.10	-0.04	0.24*	-0.05	0.00	-0.14	-0.11	0.05	-0.01	0.11	0.04
服薬・ 循環器疾患	0.15	-0.18	-0.27*	0.17	-0.17	0.07	0.23*	0.25*	0.10	0.07	0.12	0.08
認知・視聴力	0.24*	-0.12	-0.11	0.37**	-0.31**	-0.03	-0.02	-0.08	-0.09	-0.11	-0.08	-0.07
脳血管疾患	0.21	0.05	-0.00	0.13	-0.10	-0.04	-0.17	-0.19	0.08	0.12	0.14	0.00
関節・骨疾患	0.25*	-0.26*	-0.03	0.14	-0.10	-0.12	-0.10	-0.23*	-0.08	-0.03	-0.02	-0.13
代謝系疾患	0.19	-0.30**	-0.28*	0.07	-0.18	-0.16	-0.07	0.05	0.10	0.04	0.11	0.06
環境	0.17	-0.13	-0.22*	-0.05	-0.16	0.10	0.19	0.12	0.10	0.07	-0.02	0.15
周辺環境	0.22*	-0.08	-0.12	0.23	-0.21	0.04	0.08	0.03	0.08	0.05	-0.02	0.12
着衣	0.04	-0.13	-0.23*	-0.24*	-0.07	0.12	0.18	0.13	0.07	0.04	-0.01	0.11
行動性格	0.10	-0.11	-0.24*	0.17	-0.11	0.05	-0.03	0.09	0.04	0.01	0.13	-0.03
不活動	-0.04	0.08	-0.06	0.22	0.06	0.26*	-0.05	0.13	0.19	0.15	0.22*	0.13
トイレ行動	0.32**	-0.12	-0.18	0.19	-0.24*	-0.15	0.06	0.10	-0.08	-0.06	0.10	-0.18
転倒不安	0.01	0.02	-0.04	-0.11	-0.01	-0.13	0.13	0.08	-0.18	-0.18	-0.18	-0.20
危機行動	-0.09	-0.12	-0.15	-0.13	-0.06	0.04	-0.12	-0.11	0.06	-0.00	0.06	0.09

0.44,  $P < 0.01$ )、バランス能力 ( $\rho = 0.37$ ,  $P < 0.01$ )、歩容 ( $\rho = 0.32$ ,  $P < 0.01$ )、筋力 ( $\rho = 0.31$ ,  $P < 0.01$ ) との間に中等度の正の相関を示し、さらに認知・視聴力 ( $\rho = 0.24$ ,  $P < 0.05$ ) と弱い正の相関が認められた。

ロコモ 25 は歩容との間に強い正の相関 ( $\rho = 0.54$ ,  $P < 0.01$ )、「身体機能」との間に強い正の相関 ( $\rho = 0.50$ ,  $P < 0.01$ ) が認められた。さらに、疾病 ( $\rho = 0.41$ ,  $P < 0.01$ )、認知・視聴力 ( $\rho = 0.37$ ,  $P < 0.01$ ) との間にも中等度の正の相関が確認された。

握力については昇降能力 ( $\rho = -0.28$ ,  $P < 0.05$ ) および不活動 ( $\rho = 0.26$ ,  $P < 0.05$ ) との間に有意な相関が認められた。

### 3-3. 転倒リスク別の群間比較

易転倒性から分類した高リスク群および低リスク群の各項目の結果を表 4 に示した。

いくつかの項目において有意な群間差が認められた。「身体機能」において低リスク群  $1.52 \pm 2.96$  に対し、高リスク群は  $2.80 \pm 2.66$  であり、有意に高かった ( $P < 0.01$ )。歩容は、低リスク群での  $0.33 \pm 0.75$ 、高リスク群  $0.72 \pm 0.88$  であり、高リスク群の方が有意に高い値を示した ( $P < 0.05$ )。

また、めまい・失神は低リスク群  $0.24 \pm 0.43$ 、高リスク群  $0.65 \pm 0.80$  ( $P < 0.05$ )、認知・視聴力は低リスク群  $0.71 \pm 0.92$ 、高リスク群  $1.27 \pm 0.99$  ( $P < 0.01$ )、服薬・循環器疾患は低リスク群  $1.40 \pm 1.47$ 、高リスク群  $2.53 \pm 1.83$  ( $P < 0.01$ ) であり、いずれも高リスク

群の方が有意に高い値を示した。

なお、その他の体力測定、ロコモ度測定、質問紙項目については、両群間において有意な差は認められなかった。

## 4. 考察

本研究では、労働者における転倒リスクとその関連因子を明らかにすることを目的として、体力テスト、ロコモ度テスト、形態測定、ならびに転倒関連の質問紙項目を対象とした分析を行った。加齢が身体機能へ与える影響を含め、各指標間の関連性や転倒リスク群間の違いについて多角的に検討した。

年齢と身体機能指標との相関分析では、加齢に伴いバランス能力や下肢筋力、歩行機能などの低下が有意に進行することが確認された。これは、先行研究においても加齢に伴う身体機能の低下が転倒の主な要因であるとされており<sup>12) 13)</sup>、本研究の結果もそれを支持するものである。特に、閉眼片足立ち時間や 2 ステップテスト、立ち上がりテストといった下肢機能の指標は、加齢との負の相関が強く、身体バランスの維持や移動能力の低下が加齢とともに生じていることが示唆された。

本研究で用いた体力測定は、握力や閉眼片足立ちといった身体能力の構成要素（筋力・平衡性）を個別に評価するものである。一方、ロコモ度テストに含まれる 2 ステップテストや立ち上がりテストは、歩行能力や下肢筋力・バランス能力といった日常生活動作に直結する総合的な体力指標として位置づけられる。これら異なる側面の測定を併用することによ

表 4. 転倒リスク別の各項目の比較 (\*p<0.05, \*\*p<0.01)

評価項目	低リスク群		高リスク群		P 値	検定
	(n)	平均±SD	(n)	平均±SD		
研修日当日年齢	42	46.29 ± 10.65	40	46.90 ± 12.40		†
ロコチェック (点)	42	0.17 ± 0.44	40	0.30 ± 0.52		‡
2ステップ値	42	1.56 ± 0.12	40	1.53 ± 0.16		‡
立ち上がりスコア (点)	42	5.24 ± 1.79	40	4.75 ± 1.55		‡
ロコモ25 (点)	42	33.79 ± 59.17	40	14.94 ± 14.41		‡
閉眼片足立ち (秒)	41	4.15 ± 4.75	38	5.84 ± 5.38		‡
握力 (kg)	42	43.67 ± 8.26	40	43.86 ± 8.01		†
収縮期血圧 (mmHg)	42	133.29 ± 16.62	39	136.87 ± 16.66		‡
拡張期血圧 (mmHg)	42	86.24 ± 11.79	39	84.28 ± 11.76		†
身長 (cm)	42	170.52 ± 6.88	40	170.12 ± 5.58		†
体重 (kg)	42	77.39 ± 15.93	39	77.61 ± 12.81		‡
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	42	26.56 ± 4.97	40	26.05 ± 5.64		‡
筋肉量 (kg)	42	54.26 ± 6.14	39	54.50 ± 6.40		†
体脂肪率 (%)	42	24.76 ± 6.98	39	25.43 ± 5.60		‡
身体機能	42	1.52 ± 2.96	40	2.80 ± 2.66	**	‡
筋力	42	0.07 ± 0.26	40	0.12 ± 0.40		‡
下肢筋力	42	0.00 ± 0.00	40	0.00 ± 0.00		†
バランス能力	42	0.33 ± 0.82	40	0.55 ± 0.81		‡
歩行能力	42	0.38 ± 0.73	40	0.53 ± 0.68		‡
昇降能力	42	0.07 ± 0.34	40	0.17 ± 0.38		‡
起居動作能力	42	0.21 ± 0.56	40	0.38 ± 0.67		‡
上肢機能	42	0.12 ± 0.40	40	0.33 ± 0.62		‡
歩容	42	0.33 ± 0.75	40	0.72 ± 0.88	*	‡
疾病	42	1.40 ± 1.47	40	2.52 ± 1.83	**	‡
めまい・失神	42	0.24 ± 0.43	40	0.65 ± 0.80	*	‡
服薬・循環器疾患	42	0.40 ± 0.59	40	0.45 ± 0.78		‡
認知・視聴力	42	0.71 ± 0.92	40	1.27 ± 0.99	**	‡
脳血管疾患	42	0.00 ± 0.00	40	0.03 ± 0.16		‡
関節・骨疾患	42	0.00 ± 0.00	40	0.07 ± 0.27		‡
代謝系疾患	42	0.05 ± 0.22	40	0.05 ± 0.22		‡
環境	42	0.83 ± 0.73	40	1.02 ± 0.95		‡
周辺環境	42	0.19 ± 0.45	40	0.45 ± 0.75		‡
着衣	42	0.64 ± 0.48	40	0.57 ± 0.50		‡
行動性格	42	2.62 ± 1.10	40	2.95 ± 1.26		‡
不活動	42	0.71 ± 0.71	40	0.85 ± 0.74		‡
トイレ行動	42	0.52 ± 0.55	40	0.68 ± 0.62		‡
転倒不安	42	0.93 ± 0.46	40	0.70 ± 0.56	*	‡
危機行動	42	0.45 ± 0.59	40	0.72 ± 0.68		‡

†: t検定 (等分散あり) による検定 ‡: Mann-Whitney U 検定による検定

り、転倒リスクをより多角的に捉えることが可能となる。

一方で、転倒リスク群間の比較分析では、体力テストおよびロコモ度テストの項目において統計的に有意な差は見られなかった。これは、対象者が建設業に従事しており、体力水準が全体的に高いことや、集団として均質であったことや、転倒リスクを左右する要因が身体機能のみならず、認知機能、平衡感覚、心理的要素など多面的に影響する可能性が考えられる。

実際に、本研究では認知・視聴力や歩容、めまい・失神、服薬・循環器疾患といった指標において、リスク群間で有意な差が確認されており、これらの要因が転倒の内的要因として関与していることが示唆された。これらは、Rubenstein<sup>13)</sup>が報告したように、筋力、バランス、認知機能、環境要因などが複合的に関与することを裏づけるものであり、本研究の結果もそれと一致している。また、小西ら<sup>14)</sup>は、高齢者の転倒予測において、筋力やバランス、視覚・認知機能、生活環境といった複数の要因を組み合わせた多因子アセスメントの有用性を示しており、本研究が示す多面的評価の必要性とも合致する知見である。

本研究の結果は、転倒リスクの評価において、従来の体力テストやロコモ度テストだけでなく、認知機能や歩容などの状況確認を含めた多面的評価の必要性を裏付けるものと考えられる。

同時に、体力テストの意義は評価だけに留まらず、労働者が自身の身体機能を定期的に確認する機会を持つことにより、

転倒への注意喚起や自己管理意識の向上にもつながる可能性がある。

このような継続的な健康管理の取り組みは、長期的には企業における健康経営にも資すると考えられる。実際に、日本政策金融公庫の報告<sup>15)</sup>では、中小企業において従業員の健康増進が生産性向上や医療費の削減といった成果につながる可能性が示されており、体力評価の職場導入はその一助となることが期待される。

また、同一の体力テストを異なる年齢層の労働者が受けることで、世代間の身体機能の違いが可視化され、互いに配慮し合うきっかけとなり得る。これは、職場全体の安全文化の醸成に寄与するものであり、転倒しにくい環境の構築に向けた行動変容の促進が期待される。

しかし、本研究にはいくつかの限界が存在する。第一に、本研究の対象は特定の地域および職域における労働者に限定されており、一般的な高齢労働者全体への結果の一般化には慎重な解釈が求められる。

第二に、本研究では横断的なデータを用いて分析を行っており、因果関係を直接的に示すものではない。たとえば、ある身体機能が転倒リスクに関連していたとしても、その要因が転倒を引き起こす直接的な原因であるかは明確にできない。

第三に、転倒歴の有無などの転倒に関する客観的な既往データを用いていないため、転倒リスクの層別化が主観的尺度に依存している側面がある。今後は、実際の転倒発生との関連を追跡できる縦断的研究が必要である。

さらに、本研究で採用した体力測定や

質問紙調査は、簡便性を重視した内容で構成されており、測定精度や詳細な身体機能の評価に限界がある。特に、測定の実施体制については、必ずしも健康運動指導士がすべての場面で関与していたわけではなく、事前に測定の練習は行ってはいるが、測定のばらつきや説明内容の統一性に影響を及ぼした可能性も考慮すべきである。

本研究の結果より、体力テストやロコモ度テストを単なる評価手段として位置づけるのではなく、継続的な健康管理ツールとして活用し、転倒リスクの早期発見と、予防に向けた環境・意識の整備に結びつけることが求められる。また、今後の研究では、これらの指標を活用した転倒リスク予測モデルの構築や、職場における予防プログラムの介入効果の検証、さらには多職種連携による安全対策の枠組み作りが課題となる。

以上のことから、本研究は、労働者の転倒予防における体力テストやロコモ度テストなどの身体機能評価の有効性を支持するとともに、その活用が職場全体の安全推進に資する可能性を示したものであり、今後の実践と研究の双方において意義のある知見を提供したと考える。

## 5. 結論

本研究により、体力テストおよびロコモ度テストは、労働者の転倒リスクを把握するための有効な評価手段となり得ることが示された。特に、身体機能の低下に加え、認知機能や疾患などの内的要因も転倒リスクに関連することが明らかとなり、多面的な評価の重要性が示唆され

た。

## 引用文献

- 1) 厚生労働省 (2023). 労働力調査年報. <https://www.mhlw.go.jp/>
- 2) 厚生労働省 (2022). 労働災害統計. <https://www.mhlw.go.jp/>
- 3) Narici, M. V., Flück, M., King, A., & Al-Dabbagh, S. (2020). Sarcopenia: Etiology, clinical consequences and the role of physical exercise. *Experimental Gerontology*, 130, 110785.
- 4) 上田将史, 木須史大, 徳光大輝, 溝口亮平, 八谷瑞紀, 久保温子, 大川裕行, 坂本飛鳥, 藤原和彦, 岸川由紀, 溝田勝彦, 釜崎大志郎, 溝上泰弘, 鎌田實, 大田尾浩 (2019). 地域在住高齢者の転倒リスクに關与する身体機能および心理・精神機能. *日本転倒予防学会誌*, 8(1), 25-32.
- 5) Chang, W. R., Leclercq, S., Lockhart, T. E., & Haslam, R. (2004). State of science: Occupational slips, trips and falls on the same level. *Ergonomics*, 47(4), 345-366.
- 6) Podsiadlo, D., & Richardson, S. (1991). The Timed "Up & Go": A test of basic functional mobility for frail elderly persons. *Journal of the American Geriatrics Society*, 39(2), 142-148.
- 7) Berg, K. O., Wood-Dauphinee, S. L., Williams, J. I., & Maki, B. (1992). Measuring balance in the elderly: Validation of an instrument. *Canadian Journal of Public Health*, 83(S2),

S7-S11.

- 8) 日本整形外科学会 (2014). ロコモチャレンジ! 推進ガイド: ロコモティブシンドローム予防啓発のために. 東京: 日本整形外科学会. <https://locomo-joa.jp/>
- 9) 石井慎一郎 (2017). ロコモ度テストによる運動機能の評価と介入効果の検討. 理学療法科学, 32(1), 25-30.
- 10) Demura, S., Sato, S., Yamaji, S., Kasuga, K., & Nagasawa, Y. (2011a). Examination of validity of fall risk assessment items for screening high fall risk elderly among the healthy community-dwelling Japanese population. Archives of Gerontology and Geriatrics, 53, e41-e45.
- 11) 佐藤進, 出村慎一, 辛紹熙, 杉浦宏季, 内田雄 (2012). 転倒リスクプロファイル評価法の提案と地域高齢者の転倒リスク特性. 体育測定評価研究, 11, 49-55.
- 12) 山田実, 遠藤俊郎 (2013). 加齢と身体機能低下の関連. 老年リハビリテーション, 10(2), 101-107.
- 13) Rubenstein, L. Z. (2006). Falls in older people: Epidemiology, risk factors and strategies for prevention. Age and Ageing, 35(suppl\_2), ii37-ii41.
- 14) 小西秀樹, 鈴木章浩 (2020). 高齢者の転倒リスク予測における多因子評価の有効性. 日本公衆衛生雑誌, 67(5), 459-468.
- 15) 日本政策金融公庫 (2015). 中小企業の健康経営に関する調査結果. [https://www.jfc.go.jp/n/findings/pdf/soukenrepo\\_15\\_09\\_01.pdf](https://www.jfc.go.jp/n/findings/pdf/soukenrepo_15_09_01.pdf)

本研究は、令和6年度健康・体力づくり事業財団の助成金を受けて実施しています。