

原 著

在宅高齢者の転倒・転落に関連した器物・設備および
その使用方法別受傷率：救急活動記録を用いた算出シミス テツヤ バンドウミチコ アソウ ヤスコ ヨコヤマ テツジ
清水 鉄也* 阪東美智子^{2*} 麻生 保子^{3*,4*} 横山 徹爾^{4*}

目的 転倒・転落の外的因子への介入は転倒・転落を減少させることが明らかになっている。一方で、介入の対象となる器物・設備およびその使用方法（以下器物等）と受傷率を網羅的に示した研究はわずかである。本研究では在宅高齢者の転倒・転落に関連した外的因子のうち、住宅内の詳細な器物等を示すこと、器物等の受傷率を受傷者の属性別に示すこと、および受傷程度が重くなる器物等を明らかにすることを目的とした。

方法 2019年中に自宅での転倒・転落により救急搬送された65歳以上の者を対象とした。埼玉県内の消防本部に救急活動記録の提供を依頼し、器物等毎の年齢層（65–74歳、75–84歳、85歳以上に区分）・性別の10万人年あたり受傷率と95%信頼区間、中等症以上の傷者数とその割合を示した。器物等はICD-10を用いて分類した後、使用方法別の細分類を行った。さらに、床を参照とし性、年齢層で調整したロジスティック回帰分析により、中等症以上となるオッズ比が有意に高い器物等を示した。

結果 3つの消防本部から計5,060例のデータ提供を受け、うち4,421例を分析対象とした。器物等はICD-10の20分類からさらに44に細分類できた。中等症以上は2,154例（48.7%）であった。65歳以上の受傷率は床（受傷率450.9, 95%CI: 434.5–467.9）、階段（76.6, 69.9–83.8）、ベッド（ベッド上から）（25.5, 21.7–29.8）、段差（21.2, 17.7–25.1）、トイレ（14.5, 11.6–17.8）の順で高かった。受傷率は器物等の中で異なることがあり、また同じ器物等であっても受傷者の年齢層や性別により異なることがあった。中等症以上となるオッズ比は屋根で高く（オッズ比8.95, 95%CI: 1.52–169.40）、他に有意差のある器物等はなかった。

結論 在宅高齢者の転倒・転落の受傷率や、受傷率の高い受傷者の属性、中等症以上となるオッズ比は転倒・転落に関連する器物等により異なっており、外的因子の低減策を検討するにはこれらの特性を考慮する必要がある。

Key words：転倒・転落，在宅高齢者，外的因子，救急活動記録

日本公衆衛生雑誌 2025; 72(2) : 115–125. doi:10.11236/jph.24–022

I 緒 言

1. 背景

転倒・転落は、高齢者にとって深刻な健康上の課題である。65歳以上の在宅高齢者のおよそ3割は1年間のうちに転倒・転落を経験し、うち1割は骨折や重い外傷を負う^{1,2)}。転倒・転落は高齢者の死

因にもなり、わが国では65歳以上の家庭における不慮の事故による死因の17%を占める³⁾。転倒・転落による重い外傷は要介護状態の原因となるほか、転倒・転落経験者は次の転倒・転落を恐れて活動を制限し、結果的に生活機能の低下をもたらす²⁾。

高齢者の転倒・転落は、内的因子、外的因子と行動因子の相互作用に起因するとされる^{4,5)}。内的因子は加齢や合併症の進展による危険への対応力の低下を、外的因子は環境因子を、行動因子は転倒・転落に対しリスクとなる行動をとることを指す⁴⁾。高齢者の転倒・転落因子として外的因子は重要であり、転倒・転落予防のシステムティックレビューでは、外的因子への介入である住宅の安全性の評価と

* 国立保健医療科学院研究課程

^{2*} 国立保健医療科学院生活環境研究部

^{3*} 和洋女子大学看護学部

^{4*} 国立保健医療科学院生涯健康研究部

責任著者連絡先：〒351-0197 和光市南 2–3–6

国立保健医療科学院研究課程 清水鉄也

E-mail : shimizu.t.zz@niph.go.jp

改善が、内的因子への介入である運動と並んで転倒・転落の発生率を減少させることが明らかになっている⁶⁾。

外的因子の研究は進んでいるが、転倒・転落に直接関連した器物・設備およびその使用方法（以下、器物等）の全体像を明らかにした研究は少なく、また器物等の特定も十分ではない。在宅高齢者の転倒・転落に関連した器物等の先行研究はいくつかは認められた⁷⁻¹³⁾が、器物等を網羅的に示し、それぞれの器物等の性・年齢層別の受傷率を示した研究はEllisらの1篇¹⁴⁾のみであった。Ellisらの研究では、転倒・転落を国際疾病分類（International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems：ICD）で分類し、転倒・転落の種類により好発年齢や性別の構成、治療費が異なることを明らかにしたが、「その他及び特定できない転倒・転落」が37%を占めていた¹⁴⁾。人口動態統計でも、高齢者の転倒・転落による死亡のうち、どこで転落したかが読み取れない「その他の転落」が死因第3位であった¹⁵⁾。在宅高齢者の転倒・転落に関連した器物等を詳細かつ網羅的に示すことができれば、器物等の観点から在宅高齢者の転倒・転落予防対策作りに役立てることができる。

2. 目的

本研究の目的は、第一に、在宅高齢者の転倒・転落に関連した外的因子のうち、住宅内の詳細な器物等を示すこと、第二に、器物等別の受傷率を受傷者の属性別に示すこと、第三に、受傷程度が重くなる器物等を明らかにすることである。

II 研究方法

1. 対象と方法

本研究には消防本部が保有する救急活動記録を用いた。埼玉県内の消防本部に依頼し、2019年1月から12月までの間で、事故種別が一般負傷（労働災害事故や交通事故等に分類されない不慮の事故）であり、傷者の年齢が65歳以上で住宅または住宅敷地内で発生した転倒・転落における覚知年月、傷者の年齢・性別、発生場所、事案の概要、初診時傷病程度の提供を受けた。高齢者福祉施設で発生した転倒・転落は抽出段階で除外されている。

転倒・転落に関連した器物・設備は事案の概要から特定し、ICD-10（2013年版）に準拠した我が国の疾病、傷害及び死因の統計分類の基本分類表¹⁶⁾における「転倒・転落・墜落（W00-W19）」の3桁分類に従い分類した後、可能な範囲で器物・設備別に細分類した。さらに、車椅子からの転落（W05）、ベッドからの転落（W06）、椅子からの転落（W07）

および同一平面上でのその他の転倒（W18）は、同一の器物・設備であっても転倒・転落時の使用方法が異なることから、使用方法によっても分類した。事案の概要中に器物等の記載がない場合は床に分類した。

対象を埼玉県内の居住者とした理由は、高齢者人口の上位5府県¹⁷⁾の中で住宅に占める戸建て住宅の割合が全国平均に最も近く（埼玉54.8%、全国53.6%）¹⁸⁾、高齢化率が全国平均に2番目に近い（埼玉県26.7%、全国28.4%）¹⁷⁾ためである。救急搬送された者を対象としたのは、ある地域において転倒・転落し一定程度以上の受傷をした者を網羅的に把握するためである。

研究に要する高齢者の対象数は5,000人程度を目標とした。人口動態統計では、高齢者の転倒・転落による死亡中最も少ない器物等であるその他の家具からの転落（W08）が、転倒・転落による死亡の0.02%であった¹⁹⁾。本研究においても、最も少ない器物等に関連した転倒・転落による救急搬送を高齢者の転倒・転落による全救急搬送の0.02%と仮定し、その器物等での転倒・転落を少なくとも1件把握するため、高齢者の転倒・転落を5,000件程度収集する計画とした。既存のデータでは高齢者の人口10万人当たりの住宅等居住場所における転倒・転落による救急搬送は1,264件であった²⁰⁾ことから、高齢者の転倒・転落による救急搬送数が5,000件になると見込まれる管内高齢者の人口40万人を超えるよう、埼玉県内の複数の消防本部にデータ提供を依頼した。

2. 統計分析

転倒・転落に関係した器物等ごとに、年齢層別（65-74歳、75-84歳、85歳以上）・性別の受傷者数、10万人年あたりの受傷率と95%信頼区間、中等症以上の傷者数とその割合を算出した。95%信頼区間はClopperとPearsonの信頼区間で求めた。個人の特定を避けるため、器物等別の受傷者数が1人の場合、年齢層別の詳細を非表示とした。さらに、中等症（入院加療を必要とするもの）以上が多い器物等を明らかにするためロジスティック回帰分析を行った。ロジスティック回帰分析は、中等症以上の有無を目的変数、各器物等を説明変数とし、床を参照として性、年齢層で調整して行った。有意水準は0.05未満とし、統計解析にはExcel 2016およびR4.1.0を用いた。人口は、2019年1月の住民基本台帳の登録数とした。

3. 研究倫理

本研究は国立保健医療科学院の研究倫理審査委員会の承認を得て実施した（2022年1月19日承認、承

認番号 NIPH-IBRA#12358)。研究に用いる記録は個人が特定できない形式で消防本部から提供された。

Ⅲ 研究結果

3 消防本部から計5,060例の提供を受けた。このうち転倒・転落がないまたは不明、転倒・転落・墜落の3桁分類に該当しない、および住宅敷地外で発生した計639例を除外した4,421例を分析の対象とした。対象地域は7市1町（うち人口50万人以上が1市、20万人以上が2市）からなり、65歳以上の人口は622,479人、高齢化率は25.3%、市部での住宅に占める戸建て住宅の割合は50.3%¹⁸⁾であった。対象の平均年齢は82.1歳（標準偏差7.9）であり、男性が1,590人（36.0%）であった。中等症以上の者は2,154人（48.7%）であった。

各器物等の65歳以上の受傷率を図1に示す。器物等は転倒・転落・墜落の3桁分類の20分類からさらに44に細分類できた。65歳以上全体で10万人年あたりの受傷率上位5つは床（受傷率450.9, 95%CI: 434.5–467.9）、階段（76.6, 69.9–83.8）、ベッド（ベッド上から）（25.5, 21.7–29.8）、段差（21.2, 17.7–25.1）、トイレ（14.5, 11.6–17.8）であった。

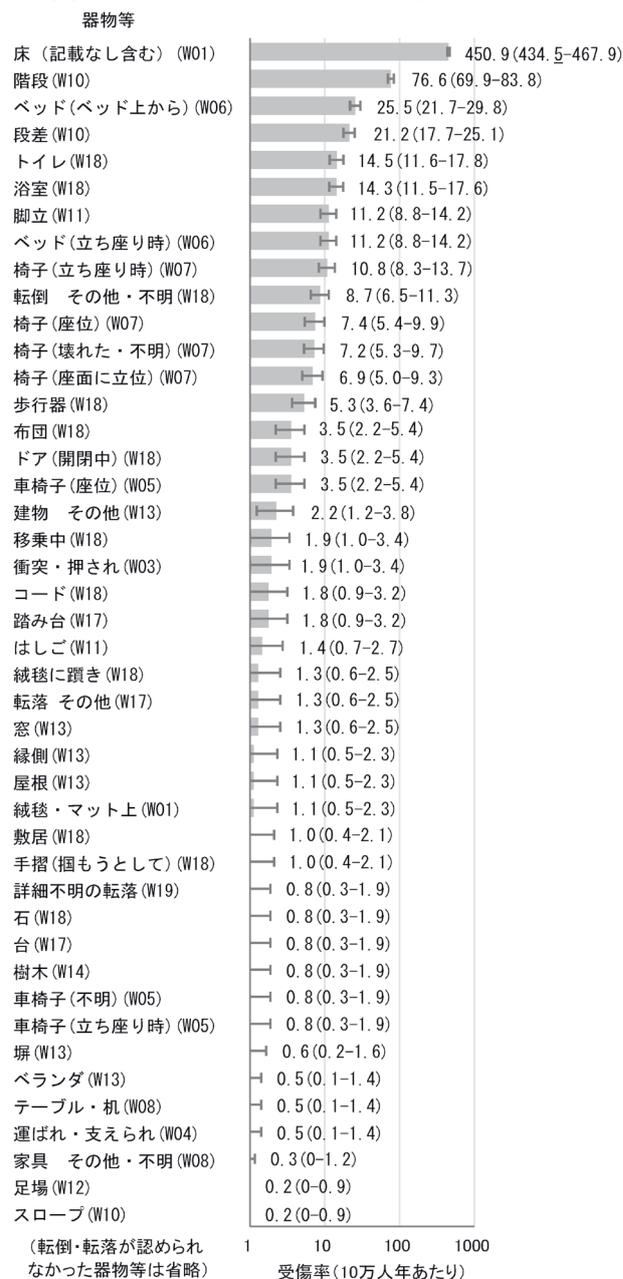
各器物等の性・年齢層別受傷率を表1, 2に示す。男女とも、すべての器物等を合計した転倒・転落による受傷率は、年齢層が高くなるにつれて上昇していた。高齢者全体の受傷率は女性で高く、器物等別でははしご、脚立で男性の、床、ベッド（ベッド上から）、椅子（座面に立位）、段差、トイレ、同一平面上でのその他の転倒（その他・不明）で女性の受傷率が高かった。高齢者全体で受傷率の高い器物等の上位は、男性では床、階段、脚立、ベッド（ベッド上から）、段差、女性では床、階段、ベッド（ベッド上から）、段差、トイレであった。

ロジスティック解析の結果、中等症以上となるオッズ比は屋根で高く（オッズ比8.95, 95%CI: 1.52–169.40）、他に統計的に有意差のある器物等はなかった。

Ⅳ 考 察

救急活動記録から在宅高齢者の転倒・転落に関連した器物等を44に分類し、詳細な器物等別の受傷率を示した。先行研究ではその他や特定できない転倒・転落が37%であった¹⁴⁾のに対し、本研究では0.1%（5例）であった。具体的な器物等や受傷率が示されたことにより、対策の対象や優先度の判断に役立つと考えられる。

図1 65歳以上の器物等別受傷率と95%信頼区間



女性の受傷率が高いのは、女性がより早く内的因子の増加による影響を受けるためと考えられる。転倒・転落には筋力や平衡機能、歩行能力などの内的因子が影響を与える²⁾が、これらを測定する Timed Up and Go Test では高齢者の各年齢層で男性に比べ女性が時間を要する^{21,22)}。フレイルの割合も、同じ年齢層では男性よりも女性で高い傾向が見られた²³⁾。

ただし、性別による受傷率の違いは、行動因子も反映している可能性がある。手の届かない場所の清掃などの際に使用される椅子（座面に立位）と脚立では、椅子（座面に立位）では女性の受傷率が高く、脚立では男性の受傷率が高かった。行動因子に

表1 各器物等の年齢層別受傷率および中等症以上の割合（男性・10万人年あたり）

器物・設備・使用方法	65歳-74歳		75歳-84歳		85歳以上		高齢者（65歳以上全体）	
	傷者数	受傷率（95%CI）	傷者数	受傷率（95%CI）	傷者数	受傷率（95%CI）	傷者数	受傷率（95%CI）
総計	339	254.1(229.5-280.7)	662	657.1(608.1-708.9)	539	2110.7(1938.0-2294.6)	1590	569.2(541.6-597.8)
スリッパ, つまづきおおよびよめきによる同一平面上での転倒 (W01)	196	128.1(110.8-147.3)	412	408.9(370.5-450.3)	353	1382.4(1242.8-1533.2)	961	344.0(322.6-366.4)
床 (記載なし含む)	-	-	-	-	-	-	1	0.4(0.0-2.0)
絨毯・マット上	1	0.7(0.0-3.6)	1	1.0(0.0-5.5)	2	7.8(0.9-28.3)	4	1.4(0.4-3.7)
他人との衝突又は他人に押されることによる同一平面上でのその他の転倒 (W03)	0	0(0-2.4)	0	0(0-3.7)	0	0(0-14.4)	0	0(0-1.3)
他人によって運ばれているとき又は支えられているときの転倒・転落 (W04)	13	8.5(4.5-14.5)	16	15.9(9.1-25.8)	20	78.3(47.8-120.9)	49	17.5(13.0-23.2)
車椅子からの転落 (W05)	3	2.0(0.4-5.7)	14	13.9(7.6-23.3)	13	50.9(27.1-87.0)	30	10.7(7.2-15.3)
座位	5	3.3(1.1-7.6)	10	9.9(4.8-18.3)	10	39.2(18.8-72.0)	25	8.9(5.8-13.2)
立ち座り時	2	1.3(0.2-4.7)	5	5.0(1.6-11.6)	2	7.8(0.9-28.3)	9	3.2(1.5-6.1)
不明	5	3.3(1.1-7.6)	9	8.9(4.1-17.0)	9	35.2(16.1-66.9)	23	8.2(5.2-12.4)
ベッドからの転落 (W06)	3	2.0(0.4-5.7)	12	11.9(6.2-20.8)	7	0(0-14.4)	22	7.9(4.9-11.9)
ベッド上から	13	8.5(4.5-14.5)	16	15.9(9.1-25.8)	5	31.3	49	17.5(13.0-23.2)
立ち座り時	3	2.0(0.4-5.7)	14	13.9(7.6-23.3)	5	35.7	30	10.7(7.2-15.3)
椅子からの転落 (W07)	5	3.3(1.1-7.6)	10	9.9(4.8-18.3)	6	60.0	25	8.9(5.8-13.2)
座位	2	1.3(0.2-4.7)	5	5.0(1.6-11.6)	1	20.0	9	3.2(1.5-6.1)
座面に立位	5	3.3(1.1-7.6)	9	8.9(4.1-17.0)	5	55.6	23	8.2(5.2-12.4)
立ち座り時	3	2.0(0.4-5.7)	12	11.9(6.2-20.8)	5	41.7	22	7.9(4.9-11.9)
壊れた・不明	-	-	-	-	-	-	1	0.4(0.0-2.0)
その他の家具からの転落 (W08)	-	-	-	-	-	-	1	0.4(0.0-2.0)
テーブル・机	-	-	-	-	-	-	-	-
その他・不明	-	-	-	-	-	-	-	-
階段およびステップからの転落およびその上での転倒 (W10)	76	49.7(39.1-62.1)	85	84.4(67.4-104.3)	49	191.9(142.0-253.6)	210	75.2(65.4-86.1)
階段	9	5.9(2.7-11.2)	15	14.9(8.3-24.6)	17	66.6(38.8-106.6)	41	14.7(10.5-19.9)
段差	0	0(0-2.4)	0	0(0-3.7)	0	0(0-14.4)	0	0(0-1.3)
スロープ	4	2.6(0.7-6.7)	5	5.0(1.6-11.6)	0	0(0-14.4)	9	3.2(1.5-6.1)
はしごからの転落又はその上での転倒 (W11)	29	18.9(12.7-27.2)	14	13.9(7.6-23.3)	10	39.2(18.8-72.0)	53	19.0(14.2-24.8)
はしご	29	18.9(12.7-27.2)	14	13.9(7.6-23.3)	6	42.9	20	37.7
脚立	4	2.6(0.7-6.7)	5	5.0(1.6-11.6)	4	80.0	9	3.2(1.5-6.1)
脚立	29	18.9(12.7-27.2)	14	13.9(7.6-23.3)	6	42.9	20	37.7

表1 各器物等の年齢層別受傷率および中等症以上の割合 (男性・10万人年あたり) (つづき)

器物・設備・使用方法	65歳-74歳			75歳-84歳			85歳以上			高齢者 (65歳以上全体)		
	傷者数	受傷率 (95%CI)	中等症以上 (%)	傷者数	受傷率 (95%CI)	中等症以上 (%)	傷者数	受傷率 (95%CI)	中等症以上 (%)	傷者数	受傷率 (95%CI)	中等症以上 (%)
足場からの転落又はその上での転倒 (W12)	0	0(0-2.4)	0(0)	0	0(0-3.7)	0(0)	0	0(0-14.4)	0(0)	0	0(0-1.3)	0(0)
建物又は建造物からの転落 (W13)												
窓	0	0(0-2.4)	0(0)	0	0(0-3.7)	0(0)	2	7.8(0.9-28.3)	0(0)	2	0.7(0.1-2.6)	0(0)
屋根	4	2.6(0.7-6.7)	3(75.0)	3	3.0(0.6-8.7)	3(100)	0	0(0-14.4)	0(0)	7	2.5(1.0-5.2)	6(85.7)
縁側	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.4(0.0-2.0)	0(0)
塀	2	1.3(0.2-4.7)	2(100)	0	0(0-3.7)	0(0)	0	0(0-14.4)	0(0)	2	0.7(0.1-2.6)	2(100)
ベランダ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.4(0.0-2.0)	1(100)
その他	1	0.7(0.0-3.6)	0(0)	2	2.0(0.2-7.2)	1(50.0)	0	0(0-14.4)	0(0)	3	1.1(0.2-3.1)	1(33.3)
樹木からの転落 (W14)	1	0.7(0.0-3.6)	0(0)	2	2.0(0.2-7.2)	2(100)	0	0(0-14.4)	0(0)	3	1.1(0.2-3.1)	2(66.7)
その他の転落 (W17)												
踏み台	1	0.7(0.0-3.6)	1(100)	2	2.0(0.2-7.2)	0(0)	0	0(0-14.4)	0(0)	0	0(0-3.1)	1(33.3)
台	1	0.7(0.0-3.6)	0(0)	2	2.0(0.2-7.2)	1(50.0)	0	0(0-14.4)	0(0)	3	1.1(0.2-3.1)	1(33.3)
その他	3	2.0(0.4-5.7)	2(66.7)	0	0(0-3.7)	0(0)	1	3.9(0.1-21.8)	1(100)	4	1.4(0.4-3.7)	3(75.0)
同一平面上でのその他の転倒 (W18)												
浴室	7	4.6(1.8-9.4)	1(14.3)	17	16.9(9.8-27.0)	4(23.5)	16	62.7(35.8-101.7)	9(56.3)	40	14.3(10.2-19.5)	14(35.0)
トイレ	7	4.6(1.8-9.4)	1(14.3)	14	13.9(7.6-23.3)	4(28.6)	5	19.6(6.4-45.7)	1(20.0)	26	9.3(6.1-13.6)	6(23.1)
歩行器	1	0.7(0.0-3.6)	1(100)	1	1.0(0.0-5.5)	0(0)	5	19.6(6.4-45.7)	1(20.0)	7	2.5(1.0-5.2)	2(28.6)
ドア (開閉中)	2	1.3(0.2-4.7)	1(50.0)	0	0(0-3.7)	0(0)	5	19.6(6.4-45.7)	1(20.0)	7	2.5(1.0-5.2)	2(28.6)
布団	2	1.3(0.2-4.7)	2(100)	3	3.0(0.6-8.7)	0(0)	0	0(0-14.4)	0(0)	5	1.8(0.6-4.2)	2(40.0)
移乗	0	0(0-2.4)	0(0)	1	1.0(0.0-5.5)	1(100)	2	7.8(0.9-28.3)	1(50.0)	3	1.1(0.2-3.1)	2(66.7)
コード	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.4(0.0-2.0)	1(100)
絨毯に躓き	0	0(0-2.4)	0(0)	2	2.0(0.2-7.2)	1(50.0)	1	3.9(0.1-21.8)	0(0)	3	1.1(0.2-3.1)	1(33.3)
手摺 (掴もうとして)	1	0.7(0.0-3.6)	0(0)	1	1.0(0.0-5.5)	0(0)	0	0(0-14.4)	0(0)	2	0.7(0.1-2.6)	0(0)
敷居	0	0(0-2.4)	0(0)	0	0(0-3.7)	0(0)	0	0(0-14.4)	0(0)	0	0(0-1.3)	0(0)
石	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.4(0.0-2.0)	0(0)
その他・不明	4	2.6(0.7-6.7)	2(50.0)	5	5.0(1.6-11.6)	1(20.0)	3	11.7(2.4-34.3)	0(0)	12	4.3(2.2-7.5)	3(25.0)
詳細不明の転落 (W19)	1	0.7(0.0-3.6)	0(0)	1	1.0(0.0-5.5)	1(100)	0	0(0-14.4)	0(0)	2	0.7(0.1-2.6)	1(50.0)

転倒・転落が認められなかった器物等は省略。器物等別の傷者が1人の場合、年齢層別の詳細 (受傷者数、受傷率とその95%信頼区間、中等症以上の傷者数とその割合) を一で示す。

表2 各器物等の年齢層別受傷率および中等症以上の割合（女性・10万人年あたり）

器物・設備・使用方法	65歳-74歳		75歳-84歳		85歳以上		高齢者（65歳以上全体）		
	傷者数	受傷率（95%CI）	傷者数	受傷率（95%CI）	傷者数	受傷率（95%CI）	傷者数	受傷率（95%CI）	
総計	439	266.5(242.2-292.6)	1119	896.6(845.0-950.5)	1273	2374.2(2247.0-2506.7)	2831	825.0(795.1-855.9)	1485(52.5)
スリッパ, つまづきおよびよろめきによる同一平面上での転倒 (W01)	236	143.3(125.6-162.8)	704	564.1(523.3-607.2)	906	1689.8(1582.4-1802.4)	1846	538.0(513.8-563.0)	994(53.8)
床（記載なし含む）	1	0.6(0.0-3.4)	2	1.6(0.2-5.8)	3	5.6(1.2-16.4)	6	1.7(0.6-3.8)	2(33.3)
絨毯・マット上	3	1.8(0.4-5.3)	4	3.2(0.9-8.2)	1	1.9(0.0-10.4)	8	2.3(1.0-4.6)	2(25.0)
他人との衝突又は他人に押されることによる同一平面上でのその他の転倒 (W03)	0	0(0-2.2)	1	0.8(0.0-4.5)	0	0(0)	3	0.9(0.2-2.6)	1(33.3)
他人によって運ばれているとき又は支えられているときの転倒・転落 (W04)	1	0.6(0.0-3.4)	4	3.2(0.9-8.2)	2	3.7(0.5-13.5)	10	18.7(8.9-34.3)	3(30.0)
車椅子からの転落 (W05)	-	-	-	-	-	-	1	0.3(0.0-1.6)	0(0.0)
座位	0	0(0-2.2)	0	0(0-3.0)	3	5.6(1.2-16.4)	3	0.9(0.2-2.6)	1(33.3)
立ち座り時	12	7.3(3.8-12.7)	47	37.7(27.7-50.1)	51	95.1(70.8-125.0)	110	32.1(26.3-38.6)	53(48.2)
不明	4	2.4(0.7-6.2)	19	15.2(9.2-23.8)	17	31.7(18.5-50.8)	40	11.7(8.3-15.9)	17(42.5)
ベッドからの転落 (W06)	1	0.6(0.0-3.4)	7	5.6(2.3-11.6)	13	24.2(12.9-41.5)	21	6.1(3.8-9.4)	10(47.6)
立ち座り時	12	7.3(3.8-12.7)	18	14.4(8.5-22.8)	4	7.5(2.0-19.1)	34	9.9(6.9-13.8)	14(41.2)
不明	5	3.0(1.0-7.1)	16	12.8(7.3-20.8)	23	42.9(27.2-64.4)	44	12.8(9.3-17.2)	25(56.8)
椅子からの転落 (W07)	4	2.4(0.7-6.2)	9	7.2(3.3-13.7)	10	18.7(8.9-34.3)	23	6.7(4.2-10.1)	16(69.6)
座位	1	0.6(0.0-3.4)	7	5.6(2.3-11.6)	13	24.2(12.9-41.5)	21	6.1(3.8-9.4)	10(47.6)
座面に立位	12	7.3(3.8-12.7)	18	14.4(8.5-22.8)	4	7.5(2.0-19.1)	34	9.9(6.9-13.8)	14(41.2)
立ち座り時	5	3.0(1.0-7.1)	16	12.8(7.3-20.8)	23	42.9(27.2-64.4)	44	12.8(9.3-17.2)	25(56.8)
壊れた・不明	4	2.4(0.7-6.2)	9	7.2(3.3-13.7)	10	18.7(8.9-34.3)	23	6.7(4.2-10.1)	16(69.6)
その他の家具からの転落 (W08)	1	0.6(0.0-3.4)	1	0.8(0.0-4.5)	0	0(0-6.9)	2	0.6(0.1-2.1)	1(50.0)
テーブル・机	-	-	-	-	-	-	1	0.3(0.0-1.6)	1(100)
その他・不明	70	42.5(33.1-53.7)	125	100.2(83.4-119.3)	72	134.3(105.1-169.1)	267	77.8(68.8-87.7)	129(48.3)
階段およびステップからの転落およびその上での転倒 (W10)	21	12.7(7.9-19.5)	38	30.4(21.5-41.8)	32	59.7(40.8-84.2)	91	26.5(21.4-32.6)	47(51.6)
階段	-	-	-	-	-	-	1	0.3(0.0-1.6)	0(0)
段差	0	0(0-2.2)	0	0(0-3.0)	0	0(0-6.9)	0	0(0-1.1)	0(0)
スロープ	6	3.6(1.3-7.9)	10	8.0(3.8-14.7)	1	1.9(0.0-10.4)	17	5.0(2.9-7.9)	9(52.9)
はしご	-	-	-	-	-	-	-	-	-
脚立	0	0(0-2.2)	0	0(0-3.0)	0	0(0-6.9)	0	0(0-1.1)	0(0)
はしごからの転落又はその上での転倒 (W11)	6	3.6(1.3-7.9)	10	8.0(3.8-14.7)	1	1.9(0.0-10.4)	17	5.0(2.9-7.9)	9(52.9)

表2 各器物等の年齢層別受傷率および中等症以上の割合（女性・10万人あたり）（つづき）

器物・設備・使用方法	65歳-74歳			75歳-84歳			85歳以上			高齢者（65歳以上全体）		
	傷者数	受傷率 (95%CI)	中等症以上 (%)	傷者数	受傷率 (95%CI)	中等症以上 (%)	傷者数	受傷率 (95%CI)	中等症以上 (%)	傷者数	受傷率 (95%CI)	中等症以上 (%)
足場からの転落又はその上での転倒 (W12)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.3(0.0-1.6)	1(100)
建物又は建造物からの転落 (W13)												
窓	1	0.6(0.0-3.4)	1(100)	1	0.8(0.0-4.5)	0(0)	4	7.5(2.0-19.1)	2(50.0)	6	1.7(0.6-3.8)	3(50.0)
屋根	0	0(0-2.2)	0(0)	0	0(0-3.0)	0(0)	0	0(0-6.9)	0(0)	0	0(0-1.1)	0(0)
縁側	2	1.2(0.1-4.4)	1(50.0)	1	0.8(0.0-4.5)	1(100)	3	5.6(1.2-16.4)	2(66.7)	6	1.7(0.6-3.8)	4(66.7)
塀	0	0(0-2.2)	0(0)	2	1.6(0.2-5.8)	0(0)	0	0(0-6.9)	0(0)	2	0.6(0.1-2.1)	0(0)
ベランダ	1	0.6(0.0-3.4)	1(100)	0	0(0-3.0)	0(0)	1	1.9(0.0-10.4)	1(100)	2	0.6(0.1-2.1)	2(100)
その他	1	0.6(0.0-3.4)	0(0)	7	5.6(2.3-11.6)	4(57.1)	3	5.6(1.2-16.4)	0(0)	11	3.2(1.6-5.7)	4(36.4)
樹木からの転落 (W14)	2	1.2(0.1-4.4)	1(50.0)	0	0(0-3.0)	0(0)	0	0(0-6.9)	0(0)	2	0.6(0.1-2.1)	1(50.0)
その他の転落 (W17)												
踏み台	5	3.0(1.0-7.1)	1(20.0)	3	2.4(0.5-7.0)	2(66.7)	0	0(0-6.9)	0(0)	8	2.3(1.0-4.6)	3(37.5)
台	0	0(0-2.2)	0(0)	1	0.8(0.0-4.5)	1(100)	1	1.9(0.0-10.4)	0(0)	2	0.6(0.1-2.1)	1(50.0)
その他	0	0(0-2.2)	0(0)	3	2.4(0.5-7.0)	0(0)	1	1.9(0.0-10.4)	1(100)	4	1.2(0.3-3.0)	1(25.0)
同一平面上でのその他の転倒 (W18)												
浴室	15	9.1(5.1-15.0)	8(53.3)	20	16.0(9.8-24.7)	5(25.0)	14	26.1(14.3-43.8)	10(71.4)	49	14.3(10.6-18.9)	23(46.9)
トイレ	9	5.5(2.5-10.4)	5(55.6)	18	14.4(8.5-22.8)	6(33.3)	37	69.0(48.6-95.1)	24(64.9)	64	18.7(14.4-23.8)	35(54.7)
歩行器	0	0(0-2.2)	0(0)	7	5.6(2.3-11.6)	6(85.7)	19	35.4(21.3-55.3)	10(52.6)	26	7.6(4.9-11.1)	16(61.5)
ドア（開閉中）	1	0.6(0.0-3.4)	1(100)	8	6.4(2.8-12.6)	4(50.0)	6	11.2(4.1-24.4)	4(66.7)	15	4.4(2.5-7.2)	9(60.0)
布団	3	1.8(0.4-5.3)	2(66.7)	11	8.8(4.4-15.8)	7(63.6)	3	5.6(1.2-16.4)	2(66.7)	17	5.0(2.9-7.9)	11(64.7)
移乗	3	1.8(0.4-5.3)	1(33.3)	1	0.8(0.0-4.5)	0(0)	5	9.3(3.0-21.8)	3(60.0)	9	2.6(1.2-5.0)	4(44.4)
コード	3	1.8(0.4-5.3)	1(33.3)	7	5.6(2.3-11.6)	5(71.4)	0	0(0-6.9)	0(0)	10	2.9(1.4-5.4)	6(60.0)
絨毯に置き	0	0(0-2.2)	0(0)	2	1.6(0.2-5.8)	2(100)	3	5.6(1.2-16.4)	2(66.7)	5	1.5(0.5-3.4)	4(80.0)
手摺（掴もうとして）	0	0(0-2.2)	0(0)	2	1.6(0.2-5.8)	2(100)	2	3.7(0.5-13.5)	1(50.0)	4	1.2(0.3-3.0)	3(75.0)
敷居	0	0(0-2.2)	0(0)	2	1.6(0.2-5.8)	2(100)	4	7.5(2.0-19.1)	2(50.0)	6	1.7(0.6-3.8)	4(66.7)
石	0	0(0-2.2)	0(0)	1	0.8(0.0-4.5)	1(100)	3	5.6(1.2-16.4)	1(33.3)	4	1.2(0.3-3.0)	2(50.0)
その他・不明	12	7.3(3.8-12.7)	4(33.3)	15	12.0(6.7-19.8)	7(46.7)	15	22.4(11.6-39.1)	8(53.3)	42	12.2(8.8-16.5)	19(45.2)
詳細不明の転落 (W19)	2	1.2(0.1-4.4)	1(50.0)	0	0(0-3.0)	0(0)	1	1.9(0.0-10.4)	0(0)	3	0.9(0.2-2.6)	1(33.3)

転倒・転落が認められなかった器物等は省略。器物等別の傷者が1人の場合、年齢層別の詳細（受傷者数、受傷率とその95%信頼区間、中等症以上の傷者数とその割合）を一で示す。

より両者の使用頻度に性差があり、そのことが受傷率に影響を与えているのかもしれない。

加齢の影響が強い器物等に対しても、外的因子の低減による転倒・転落防止効果が全くないわけではない。床や女性のベッド（ベッド上から）、男性の階段などでは加齢とともに受傷率が上昇しており、内的因子の影響が強いと考えられる。先行研究によると、内的因子の影響が強い器物等に対しては、外的因子を詳細に調査して対処法を教育したり²⁴⁾、内的因子と外的因子を組み合わせることで転倒・転落防止を図る²⁵⁾ことが効果的である。さらに転倒・転落時の傷害を低減する改良を加えれば、転倒・転落しても被害を低減することが可能になる。

受傷率が高かった器物等のうち、対策が明らかになっているものも多い。椅子（座位）²⁶⁾、階段²⁷⁾、脚立²⁸⁾、浴室²⁹⁾、トイレ^{30,31)}では、設計や改修による改善策がすでに示されている。ただし、我が国の住宅に対し改善策がどの程度適用されているのかわかっておらず、調査の必要がある。

一方で、対策作りが進んでいない器物等もある。床^{32,33)}やベッド（ベッド上から）、ベッド（立ち座り時）³⁴⁾は、医療機関や高齢者福祉施設での研究が行われているが、効果的な対策は明らかになっていない。屋根は、他の器物等と比較して身体に加わるエネルギーが高いため中等症以上となるオッズ比が高いと考えられるが、労働災害や雪下ろし以外での研究は少ない³⁵⁾。椅子（座面に立位）についても、危険性は以前より指摘されていた^{36,37)}が、詳細な分析は行われていない。これらは受傷率や重症度が高く、器物等からの対策作りの必要性が高いと言える。

本研究の限界は、次の四点が考えられる。一点目は、救急要請を行わない軽度の受傷は研究に組み入れられず、受傷率が過少に評価された可能性がある点である。二点目は、記録された器物等の信頼性である。救急隊は受傷者の救護を最優先するため、実際とは異なった器物等が記載された可能性がある。一方で、転倒・転落の研究では受傷者が転倒・転落を正確に思い出せないことが問題となる³⁸⁾。救急要請は受傷直後に行われることが多いため、転倒・転落を思い出せないことは少なく³⁹⁾、器物等もより正確に報告される可能性が高い。三点目は、転倒・転落のリスク因子のうち、受傷者の運動機能や投擲状況²⁾などを考慮できず、外的因子を過大に評価した可能性がある点である。しかし、多数のリスク因子を考慮した研究を行う場合、本研究のような人口ベースの研究は困難となる。四点目は、一般化の限界である。本研究は都市近郊である埼玉県で行った

研究であり、住居構造や気候、生活様式等が異なる地域への一般化には限界がある。

V 結 語

救急活動記録を用いて、高齢者の転倒・転落による受傷率を、器物等別、受傷者の性・年齢層別に明らかにした。器物等により受傷率や影響を受ける受傷者は異なっており、これらの特性を踏まえた外的因子の低減策を考慮する必要がある。

多忙な中、本研究にご協力いただいた消防本部に深く感謝いたします。本研究は日本公衆衛生協会研究奨学金の助成を受けて実施しました。なお本論文に関して、開示すべき利益相反（COI）状態はありません。

（ 受付 2024. 3.27
採用 2024. 8.19
J-STAGE 早期公開 2024.12.18 ）

文 献

- 1) Masud T, Morris RO. Epidemiology of falls. *Age Ageing* 2001; 30(suppl 4): 3–7.
- 2) Tinetti ME, Kumar C. The patient who falls: “It’s always a trade-off”. *JAMA* 2010; 303: 258–266.
- 3) 厚生労働省. 令和4年人口動態統計 上巻 死亡 第535表. 家庭における主な不慮の事故による死因（三桁基本分類）別にみた年齢（特定階級）別死亡数及び百分率. https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00450011&tstat=000001028897&cycle=7&year=20220&month=0&tclass1=000001053058&tclass2=000001053061&tclass3=000001053065&result_back=1&tclass4val=0 (2023年10月1日アクセス可能).
- 4) Peel NM. Epidemiology of falls in older age. *Can J Aging* 2011; 30: 7–19.
- 5) Feldman F, Chaudhury H. Falls and the physical environment: a review and a new multifactorial falls-risk conceptual framework. *Can J Occup Ther* 2008; 75: 82–95.
- 6) Gillespie LD, Robertson MC, Gillespie WJ, et al. Interventions for preventing falls in older people living in the community. *Cochrane Database Syst Rev* 2012; 2012: CD007146.
- 7) Droller H. Falls among elderly people living at home. *Geriatrics* 1955; 10: 239–244.
- 8) Waller JA. Falls among the elderly — Human and environmental factors. *Accid Anal Prev* 1978; 10: 21–33.
- 9) Tinetti ME, Speechley M, Ginter SF. Risk factors for falls among elderly persons living in the community. *N Engl J Med* 1988; 319: 1701–1707.
- 10) Sattin RW, Rodriguez JG, DeVito CA, et al. Home envi-

- ronmental hazards and the risk of fall injury events among community-dwelling older persons. Study to Assess Falls Among the Elderly (SAFE) Group. *J Am Geriatr Soc* 1988; 46: 669–676.
- 11) Clemson L, Cumming RG, Roland M. Case-control study of hazards in the home and risk of falls and hip fractures. *Age Ageing* 1996; 25: 97–101.
- 12) Gill TM, Williams CS, Tinetti ME. Environmental hazards and the risk of nonsyncopal falls in the homes of community-living older persons. *Med Care* 2000; 38: 1174–1183.
- 13) Aldailami D, Banta JE, McCleary KJ, et al. Predictors of fall-related injuries due to common consumer products among elderly adult emergency department visits in the United States during 2007–2017. *Int J Inj Contr Saf Promot* 2022; 29: 186–192.
- 14) Ellis AA, Trent RB. Do the risks and consequences of hospitalized fall injuries among older adults in California vary by type of fall? *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2001; 56: M686–692.
- 15) 厚生労働省. 令和元年人口動態統計下巻 死亡第1表-1 死亡数, 死因(三桁基本分類)・性・年齢(5歳階級)別(ICD-10コード V~Y, U). https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00450011&tstat=000001028897&cycle=7&year=20190&month=0&tclass1=000001053058&tclass2=000001053061&tclass3=000001053065&stat_infid=000031982788&result_back=1&tclass4val=0 (2023年10月1日アクセス可能).
- 16) 厚生労働省. ICD-10(2013年版)準拠 基本分類表. <https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Fwww.mhlw.go.jp%2Ftoukei%2Fshippei%2Fxls%2Fkihon2013.xlsx&wdOrigin=BROWSELINK> (2023年10月1日アクセス可能).
- 17) 内閣府. 令和2年版高齢社会白書. 2020; 2–11. https://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2020/zenbun/02pdf_index.html (2023年10月1日アクセス可能).
- 18) 総務省. 平成30年住宅・土地統計調査 表8-2 住宅の建て方(4区分), 構造(5区分), 階数(5区分)別住宅数—全国, 都道府県, 市区. <https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00200522&tstat=000001127155&cycle=0&tclass1=000001129435&tclass2=000001129436&tclass3val=0> (2023年10月1日アクセス可能).
- 19) 平成29年から令和元年の人口動態統計. 厚生労働省. 人口動態統計 下巻 死亡 第1表-1 死亡数, 死因(三桁基本分類)・性・年齢(5歳階級)別(ICD-10コード V~Y, U). <https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00450011&tstat=000001028897&cycle=7&tclass1=000001053058&tclass2=000001053061&tclass3=000001053065&tclass4val=0> (2023年10月1日アクセス可能).
- 20) 東京消防庁. 救急搬送データからみる高齢者の事故. <https://www.tfd.metro.tokyo.lg.jp/life/topics/202009/kkhansoudeta.html> および東京都総務局統計部人口統計課: 住民基本台帳による東京都の世帯と人口(町丁別・年齢別)第3-1表 区市町村, 年齢3区分別人(人口総数). <https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Fwww.toukei.metro.tokyo.lg.jp%2Fjuukiy%2F2019%2Fjy19qa0301.xls&wdOrigin=BROWSELINK> (2020年12月7日アクセス可能).
- 21) 島田裕之, 古名丈人, 大淵修一, 他. 高齢者を対象とした地域保健活動における Timed Up & Go Test の有用性. *理学療法学* 2006; 33: 105–111.
- 22) Kwan MMS, Lin SI, Chen CH, et al. Sensorimotor function, balance abilities and pain influence Timed Up and Go performance in older community-living people. *Ageing Clin Exp Res* 2011; 23: 196–201.
- 23) Kojima G, Iliffe S, Taniguchi Y, et al. Prevalence of frailty in Japan: A systematic review and meta-analysis. *J Epidemiol* 2017; 27: 347–353.
- 24) Clemson L, Mackenzie L, Ballinger C, et al. Environmental interventions to prevent falls in community-dwelling older people: a meta-analysis of randomized trials. *J Aging Health* 2008; 20: 954–971.
- 25) Pynoos J, Steinman BA, Nguyen AQD. Environmental assessment and modification as fall-prevention strategies for older adults. *Clin Geriatr Med* 2010; 26: 633–644.
- 26) Alexander NB, Koester DJ, Grunawalt JA. Chair design affects how older adults rise from a chair. *J Am Geriatr Soc* 1996; 44: 356–362.
- 27) Jacobs JV. A review of stairway falls and stair negotiation: lessons learned and future needs to reduce injury. *Gait Posture* 2016; 49: 159–167.
- 28) Bedi HS, Goldbloom D. A review of nonoccupational ladder-related injuries in Victoria: as easy as falling off a ladder. *J Trauma* 2008; 64: 1608–1612.
- 29) Edwards N, Lockett D, Aminzadeh F, et al. Predictors of bath grab-bar use among community-living older adults. *Can J Aging* 2003; 22: 217–227.
- 30) Rubenstein LZ, Robbins AS. Falls in the elderly: a clinical perspective. *Geriatrics* 1984; 39: 67–78.
- 31) Tideiksaar R. Preventing falls: home hazard checklist to help older patients protect themselves. *Geriatrics* 1986; 41: 26–28.

- 32) Lachance CC, Jurkowski MP, Dymarz AC, et al. Compliant flooring to prevent fall-related injuries in older adults: A scoping review of biomechanical efficacy, clinical effectiveness, cost-effectiveness, and workplace safety. *PLoS One* 2017; 12: e0171652.
- 33) Drahota A, Felix LM, Raftery J, et al. The SAFEST review: a mixed methods systematic review of shock-absorbing flooring for fall-related injury prevention. *BMC Geriatr* 2022; 22: 32. doi:10.1186/s12877-021-02670-4.
- 34) Anderson O, Boshier PR, Hanna GB. Interventions designed to prevent healthcare bed-related injuries in patients. *Cochrane Database Syst Rev* 2012; 2012: CD008931.
- 35) Psoinos CM, Emhoff TA, Sweeney WB, et al. The dangers of being a “weekend warrior”: a new call for injury prevention efforts. *J Trauma Acute Care Surg* 2012; 73: 469–473.
- 36) Lewis DJ, Winsor RJ. Handle yourself with care: an instructor’s guide for an accident prevention course for older Americans. U.S. Department of Health, Education and Welfare, the Administration on Aging, Social and Rehabilitation Service, 1969; 14.
- 37) Commission USCPS. Safety for older consumers: home safety checklist. U.S. Consumer Product Safety Commission, 1991; 13.
- 38) Ganz DA, Higashi T, Rubenstein LZ. Monitoring falls in cohort studies of community-dwelling older people: effect of the recall interval. *J Am Geriatr Soc* 2005; 53: 2190–2194.
- 39) 吉本好延, 佐野尚美, 三木章江, 他. 高知市における救急搬送活動記録を用いた転倒・転落の実態調査. *日本公衆衛生雑誌* 2009; 56: 322–327.
-

Associations between fall injury rates and instrumentation, equipment, and use among community-dwelling older adults: Computation using emergency medical service records

Tetsuya SHIMIZU^{*}, Michiko BANDO^{2*}, Yasuko ASO^{3*,4*} and Tetsuji YOKOYAMA^{4*}

Key words : fall, community-dwelling older adult, extrinsic factor, emergency medical service record

Objective This study aimed to examine the instrumentation, equipment, and use associated with falls among community-dwelling older adults, assess the injury rates by instrumentation, equipment, and use according to the characteristics of individuals with injuries, and identify the instrumentation, equipment, and use that cause severe injury.

Methods We analyzed individuals aged ≥ 65 years who experienced falls on their property and required emergency medical transport to a hospital in 2019. The fire departments in Saitama Prefecture provided relevant emergency records. We calculated injury rates and 95% confidence intervals (CI) per 100,000 person-years for each age group (classified as 65–74, 75–84, and ≥ 85 years), sex for each type of instrumentation, equipment, and use, and the number of moderate or severe injuries and their percentages. The instrumentation and equipment associated with falls were categorized using ICD-10 and subdivided according to the conditions of use. Logistic regression analysis was conducted to identify instrumentation, equipment, and use associated with moderate or severe injuries, after adjusting for sex and age groups, with the floor as a reference.

Results This study included 4,421 patients. Patients were categorized according to 44 types of instrumentation, equipment, and use associated with falls. Overall, 2,154 cases (48.7%) were classified as moderate or severe injuries. Older adults had higher fall injury rates on floors (injury rates; 450.9, 95% CI; 434.5–467.9), stairs (76.6, 69.9–83.8), beds (25.5, 21.7–29.8), steps (21.2, 17.7–25.1), and toilets (14.5, 11.6–17.8), with differences on instrumentation, equipment, and use, sex, and age groups. Logistic regression analysis revealed that the odds ratio (OR) for moderate or severe injuries was higher for falls occurring on the roof (OR; 8.95, 95% CI; 1.52–169.40).

Conclusion Fall injury rates and the characteristics of injured individuals among community-dwelling older adults differ based on the instrumentation, equipment, and use associated with falls. The implementation of measures to mitigate the external factors associated with this risk is necessary.

* Advanced Research Course, National Institute of Public Health

^{2*} Department of Environmental Health, National Institute of Public Health

^{3*} Department of Nursing, Wayo Women's University

^{4*} Department of Health Promotion, National Institute of Public Health