

地域在住自立高齢者における転倒リスクの関連要因とその性差

亀岡スタディ

マスモト 榊本	タエコ 妙子*	ヤマダ 山田	ヨウスケ 陽介 ^{2*}	ヤマダ 山田	ミノル 実 ^{3*}	ナカヤ 中谷	トモキ 友樹 ^{4*}
ミヤケ 三宅	モトコ 基子 ^{5*}	ワタナベ 渡邊	ユウヤ 裕也 ^{5*,6*}	ヨシダ 吉田	ツカサ 司 ^{7*,8*}	ヨコヤマ 横山	ケイイチ 慶一 ^{9*}
ヤマガタ 山縣	エミ 恵美*	ダテ 伊達	ヘイワ 平和 ^{10*,11*}	ナンリ 南里	ヒナコ 妃名子 ^{12*}	コマツ 小松	ミツヨ 光代*
ヨシナカ 吉中	ヤスコ 康子 ^{13*}	フジワラ 藤原	ヨシノリ 佳典 ^{14*}	オカヤマ 岡山	ヤスコ 寧子*	キムラ 木村	みさか ^{5*}

目的 地域在住自立高齢者の転倒リスクとその関連要因および性差を検討した。

方法 京都府亀岡市の65歳以上の全高齢者の中で要介護3以上を除く18,231人に対して2011年7～8月に行った自記式留め置き式質問紙調査への回答者13,159人のうち（回収率72.2%）、要支援・要介護認定者を除く「自立高齢者」12,054人について分析した。調査票は個別に配布し郵送で回収した。調査内容には、基本属性、鳥羽らによる転倒リスク簡易評価指標5項目、日常生活圏域ニーズ調査基本チェックリスト25項目、老研式活動能力指標13項目を用い、高齢者の諸機能や生活機能の低下の有無を示す9つの指標（①運動機能、②低栄養、③口腔機能、④閉じこもり、⑤物忘れ、⑥うつ傾向、⑦IADL、⑧知的能動性、⑨社会的役割）で調査した。分析は、性、年齢別の転倒リスクとその関連要因および性差をカイ二乗検定とロジスティック回帰分析により把握し、9つの評価指標を独立変数、年齢と教育年数を共変量、転倒リスクを従属変数とするロジスティック回帰分析（ステップワイズ法）を行って各要因による転倒リスクへの独立した影響を性別ごとに分析した。

結果 本調査回答者の過去1年間の転倒率は20.8%で、転倒リスク高群は26.6%であった。転倒リスクは、男女とも加齢とともに高くなり、女性はすべての年齢層において男性よりも高かった。また、男女とも、すべての評価指標と転倒リスクとの関連がみられ、それぞれの要因を調整した結果では、男性は運動機能、低栄養、口腔機能、物忘れ、うつ傾向、IADLに、女性は運動機能、口腔機能、物忘れ、うつ傾向、IADLに有意な関連がみられ、運動機能低下は男女とも最も強い要因であった。性差では、低栄養、口腔機能は男性の方に、IADL、知的能動性は女性の方に転倒リスクとの関連が強かった。

結論 地域在住自立高齢者の5人に1人は過去1年間に転倒を経験し、4人に1人は転倒リスクを有していた。転倒リスクと9つすべての評価指標との間に有意な関連がみられ、とくに男女とも運動機能低下が最も大きかった。また、転倒リスクに影響する要因に性差がみられ、性別を考慮した支援策が必要と示唆された。

Key words : 転倒リスク要因, 地域在住自立高齢者, 性差, 高齢者集団全数調査

日本公衆衛生雑誌 2015; 62(8): 390-401. doi:10.11236/jph.62.8_390

* 同志社女子大学看護学部

2* 国立研究開発法人医薬基盤・健康・栄養研究所 国立健康・栄養研究所基礎栄養研究部

3* 筑波大学大学院人間総合科学研究科

4* 立命館大学文学部・歴史都市防災研究所

5* 京都学園大学健康医療学部

6* 京都府立医科大学大学院医学研究科

7* 亀岡市役所高齢福祉課

8* 京都工芸繊維大学大学院工芸科学研究科

9* NPO法人元気アップAGEプロジェクト

10* 京都大学大学院文学研究科

11* 日本学術振興会特別研究員

12* 昭和大学医学部

13* 京都学園大学経済経営学部

14* 東京都健康長寿医療センター研究所

責任著者連絡先：〒610-0395 京都府京田辺市興戸
同志社女子大学看護学部 榊本妙子

I はじめに

急速にすすむ高齢化は世界的な現象であるが、とりわけ諸外国に類をみない速度で進行するわが国にとっては、高齢者の健康維持とクオリティ・オブ・ライフ (QOL) の向上は保健医療福祉の観点から最重要課題となっている。

厚生労働省によると、高齢者の QOL を低下させる要因のひとつであるけがや転倒は、要支援・要介護認定の原因の約10%を占めている¹⁾。転倒の発生頻度については、各国によって幅があるものの、世界的には65歳以上の約28~35%が過去1年間に転倒している²⁾と報告されている。わが国では、高齢者の約20%が毎年転倒したとの報告があり³⁾、地域在住の高齢者では12.7%~20.8%となっている⁴⁾。性別では、過去1年間の転倒経験は、男性よりも女性に多いとする報告^{4,5)}と、男性と女性で差がなかったという報告^{6,7)}があり、性差の見解は一致していない。年齢との関連では、高齢になるにしたがって転倒の発生率は上昇するが^{5,6)}、この傾向はとくに女性に顕著で、男性においては有意な関連が認められなかった⁷⁾との報告もある。いずれにしても転倒は、高齢者にとって健康障害の重要なリスクファクターであることは明らかであり、社会問題としても見逃すことのできないものとなっている。

転倒はさまざまな要因によって発生し、年齢、性別、人種、疾患などの生物学的リスク、多剤服薬や過度のアルコール摂取、運動不足などの行動的リスク、家庭や公共施設などの環境的リスク、低所得、教育レベルなどの社会経済的リスクが指摘されている^{2,8)}。

また、予防を視野に入れた公衆衛生的な観点から、転倒そのものをアウトカムとするのではなく、転倒を引き起こすリスクを評価指標にすることの意義は大きいといえる。鳥羽らは、将来を予測した転倒のリスク簡易評価指標を開発し⁹⁾、Okochi らは、この指標が感度68%、特異度70%でその後6か月間の転倒を予測できるとの信頼性、妥当性を検証した¹⁰⁾。

この転倒リスク指標を用いて検討した研究は緒に就いたばかりであり、どのような要因がどの程度転倒リスクに関連しているかについては十分明らかにされていない。

そこで本研究では、転倒予防のポピュレーション介入のための予備的研究として、鳥羽らによって開発され、Okochi らによって将来予測可能性が検証されている指標^{9,10)}を用いて、地域在住自立高齢者の転倒リスクとその関連要因および性差について検

討することとした。

II 研究方法

1. データ収集方法

調査対象の亀岡市は、京都府の中部に位置し、高度経済成長期以降、京都市のベッドタウンとして発展してきた人口93,306人 (H.23年) の中規模市町村である。平成23年の統計では、出生率(人口千対)8.0、死亡率9.5、高齢者割合20.8%の地域である^{11~14)}。

本研究では、平成23年7月1日時点の亀岡市の65歳以上の全高齢者の中で要介護3以上を除く18,231人に対して行った自記式留め置き式質問紙調査への回答者13,159人のうち(回収率72.2%)、要支援・要介護認定者を除く、いわゆる「自立高齢者」12,054人について分析した。12,054人の内訳は、男性5,598人、女性6,456人である。年齢区分では、74歳までの前期高齢者が60%(男性62%、女性58%)、75~84歳までの後期高齢者が34%(男性32%、女性35%)、85歳以上の超後期高齢者は6%(男性5%、女性8%)、平均年齢は、73.7±6.3歳(男性73.3±6.1歳、女性74.0±6.5歳)である。調査票は個別に配布し郵送で回収した。調査期間は、2011年7~8月である。

2. 調査内容

調査内容は、基本属性の他、鳥羽らによる転倒リスク簡易評価指標5項目⁹⁾、厚生労働省が提示した日常生活圏域ニーズ調査基本チェックリスト25項目¹⁵⁾、老研式活動能力指標13項目¹⁶⁾の合計4領域45項目を用いた。

厚生労働省が提唱する基本チェックリストは、要介護認定をスクリーニングするために作成された25項目からなる調査票で、約1万人を対象に実施した調査結果をふまえて作成され¹⁷⁾、一定の手法による特定高齢者の決定および自治体間の介護予防事業の効果を比較評価する際に活用することを想定している¹⁸⁾。また、この基本チェックリストの要介護認定発生の予測妥当性は、遠又らによって検証され¹⁹⁾、虚弱判定にも活用されている²⁰⁾。高齢者を対象とした諸研究においても、基本チェックリストを用いた研究が散見され^{20~23)}、知見の積み重ねもすすめられている。本研究では、これらの基本チェックリストおよび老研式活動能力指標を用いて、高齢者の諸機能や生活機能の低下の有無を示す9つの指標で調査した。それぞれの調査項目と評価指標は下記のとおりである。

1) 基本属性

基本属性として、性、年齢、家族構成、教育年

数、経済状況、介護の必要性、日中一人の頻度、主観的健康感を調査した。

2) 転倒リスクの評価

鳥羽らが開発した転倒リスク簡易評価指標⁹⁾を用いた。転倒リスク簡易評価指標は、「過去1年間に転倒したことがある(5点)」、「歩く速度が遅くなった(2点)」、「背中が丸くなってきた(2点)」、「杖を使用している(2点)」、「5種類以上の服薬をしている(2点)」の5項目からなり、これらに「はい」、「いいえ」で回答し、その合計点(範囲0-13点)を算出して、6点をカットオフ⁹⁾としてリスク低群(5点以下)、リスク高群(6点以上)に区分した。

3) 各評価指標

①運動機能：本来は、「階段を手すりなしで昇る」、「椅子から何もつかまらずに立つ」、「15分くらい続けて歩く」、「この1年間で転倒した」、「転倒の不安が大きい」の5項目であるが、このうち「この1年間で転倒した」は、転倒リスクと重複する項目であるため除外し4項目とした。

②低栄養：「6か月間で2~3kg以上体重が減少した」、「BMIが18.5未満」の2項目。

③口腔機能：「固いものが食べにくくなった」、「お茶や汁物等でむせる」、「口の渇きが気になる」の3項目。

④閉じこもり：「週に1回以上外出する」、「昨年に比べて外出の回数が減少した」の2項目。

⑤物忘れ(認知機能)：「いつも同じことを聞くとされる」、「電話番号を調べてかける」、「今日が何月何日かわからない時がある」の3項目。

⑥うつ傾向：(ここ2週間)「充実感がない」、「楽しめない」、「おっくうに感じる」、「自分が役に立つ人間と思えない」、「疲れを感じる」の5項目。

⑦IADL(手段的ADL)：「一人で外出しているか」、「日用品の買い物をしているか」、「食事の用意をしているか」、「請求書での支払いをしているか」、「預貯金の出し入れをしているか」の5項目。

⑧知的能動性：「書類の記載できるか」、「新聞を読むか」、「本や雑誌を読むか」、「健康関連の記事に関心があるか」の4項目。

⑨社会的役割：「友人宅を訪問する」、「家族や友人の相談にのる」、「病人を見舞うことができる」、「若い人に話しかける」の4項目。

これらの評価指標は、各質問項目の「はい」または「できない」に1点を配し、その合計をスコアとして、それぞれの基準^{16,18)}に基づいて「該当なし」または「問題なし」の群と「該当あり」または「低い」の群の2群に区分した。

3. 倫理的配慮

本研究は、京都府立医科大学医学倫理審査委員会の承認を得て分析を実施した(平成24年1月16日付承認第E-363号)。調査対象者への説明にあたっては、調査の目的、得られた情報は目的以外に使用しないこと、個人情報保護条例に基づき厳正に取り扱うことを文書で説明し、調査票の返送をもって同意を得たと判断した。また、日常生活圏域ニーズ調査のデータの使用にあたっては、疫学研究に関する倫理指針を遵守し個人情報が出漏らないよう留意した。

4. 分析方法

単純集計を行って対象の背景を検討した後、性、年齢と転倒リスクのクロス集計を行い、カイ二乗検定により性、年齢による転倒リスクの関連を分析した。また、年齢区分ごとに性と転倒リスクのオッズ比(男性=1)を算出して転倒リスクの性差を分析した。次いで、性別に層化して、転倒リスクの低群・高群と上記9つの評価指標とのクロス集計を行い、カイ二乗検定により転倒リスクとこれら指標との関連を分析するとともに、評価指標を独立変数、年齢と教育年数を共変量、転倒リスクを従属変数とするロジスティック回帰分析を各指標ごとに行い、転倒リスクへの影響度を分析した。あわせて、各評価指標を独立変数、性、年齢、教育年数、性×各評価指標の交互作用項を共変量、転倒リスクを従属変数とするロジスティック回帰分析を行い、転倒リスクに関連する要因毎の性差を分析した。

さらに、性別に層化して、9つの評価指標を独立変数、年齢と教育年数を共変量、転倒リスクを従属変数とするロジスティック回帰分析(ステップワイズ法)を行い、選択された変数(要因)による転倒リスクへの独立した影響を分析した。なお、データに無回答がある場合、「該当あり」に区分する研究¹⁹⁾と「該当なし」に区分する研究²¹⁾の両方みられるが、いずれにしても実際の回答とは異なるため、本研究では欠損値として処理した。統計ソフトはIBM SPSS Statistics 19.0j for Windowsを用い、有意水準は両側5%未満とした。

Ⅲ 研究結果

家族構成は、ひとり暮らしが全対象者の13%を占め、男女別では、女性(18%)は男性(7%)に比べ2.6倍多かった($P<0.001$)。教育年数は、10~12年が47%で最も多く、次いで7~9年29%、13~15年13%の順であった。男性は女性に比べ高学歴の者が多かった($P<0.001$)。経済状況では、男女ともに67%が「苦しい・やや苦しい」と答えていた。本研究の対象者は要介護認定を受けていない者であ

たが、普段の生活で誰かの介護・介助が必要と答えた者は、男女ともに約10%存在していた。昼間独居は、男女ともに20%程度が「ない」と答えていたが、約80%の者は「よくある・たまにある」と答えていた。

主観的健康感では、男性79.3%、女性81.3%が「とても健康・まあまあ健康」と答え、「あまり健康でない・健康でない」と答えたのは男性20.7%、女性19.7%であった。

1. 地域在住自立高齢者の転倒経験および転倒リスクの実態

調査対象者のうち、過去1年間に転倒経験があった者は、全体では20.8%であり、女性22.8%が男性18.4%より有意に高率であった ($P < 0.001$)。

表1には、転倒リスクの性別、年齢区別の人数と割合を示した。将来を予測した転倒リスク得点(範囲0-13点)をカットオフ(5点以下/6点以上)⁹⁾で低群、高群の2群に群分けすると、73.4%が低群、26.6%が高群であった。高群への出現割合は女性30.6%が男性22.2%より有意に高率であった ($P < 0.001$)。年齢区別にみると、男女とも高齢になるにしたがって転倒リスク高群が増えた(男女とも $P < 0.001$)。また、女性の年齢区別転倒リスクは、男性の1.1~1.5倍であり ($P < 0.001$)、とくに80歳以上で高くなった。

2. 転倒リスクに関連する要因と性差

表2には、性別に層化して行った9つの評価指標と転倒リスク高低群のクロス集計の結果を示した。男性、女性ともに、転倒リスクは、運動機能、低栄養、口腔機能、閉じこもり、物忘れ、うつ傾向、IADL、知的能動性、社会的役割のすべての評価指標と有意な関連を示し、各評価指標のレベルが低いほど転倒リスク高群が高率であった。

表3には、性別に層化して評価指標ごとに行った、評価指標を独立変数、年齢、教育年数を共変量、転倒リスクを従属変数とするロジスティック回帰分析の結果を示した。男女ともにすべての評価指標において有意な関連がみられ(すべて $P < 0.001$)、各指標とも「該当あり」は「該当なし」に比べて転倒リスクが有意に高かった。そのうち最も強く関連したのは、運動機能低下(男性OR = 6.03, 女性OR = 4.92)で、次いで口腔機能低下であった。

これら転倒リスク関連要因の性差は、低栄養 ($P = 0.032$)、口腔機能 ($P = 0.035$)、IADL ($P < 0.001$)、知的能動性 ($P = 0.021$) に認められ、低栄養、口腔機能低下による転倒リスクへの影響は男性が強く、IADL、知的能動性の低下による転倒リスクは女性が強かった。運動機能、閉じこもり、物忘れ、うつ傾向、社会的役割は、転倒リスクとの関連は認められたが、性差はみられなかった。

表4には、要因相互の影響を制御して各要因が転倒リスクにどの程度影響しているかを分析するために行った、9つの評価指標を投入したロジスティック回帰分析(ステップワイズ法)の結果を示した。その結果、転倒リスクとの間に有意な関連がみられた要因は、男性では、運動機能(OR = 3.76)、低栄養(OR = 2.85)、口腔機能(OR = 2.24)、物忘れ(OR = 1.64)、うつ傾向(OR = 1.88)、IADL(OR = 1.34)であり、女性では、運動機能(OR = 3.35)、口腔機能(OR = 1.63)、物忘れ(OR = 1.47)、うつ傾向(OR = 1.93)、IADL(OR = 1.84)であった。

IV 考 察

本研究の目的は、転倒予防のポピュレーションアプローチとして、「自立高齢者」の転倒を予防する

表1 性別年齢別転倒リスクと性による比較

区 分	年 齢 区 分					合 計 人数 (%)	χ^2 二乗 検定 P値
	65~69歳 人数 (%)	70~74歳 人数 (%)	75~79歳 人数 (%)	80~84歳 人数 (%)	85歳以上 人数 (%)		
男性 (n=5,598)	転倒リスク低群(5点以下)	1,474(86.2)	1,119(80.6)	702(72.8)	361(66.1)	115(48.3)	3,771(77.8)
	転倒リスク高群(6点以上)	235(13.8)	269(19.4)	262(27.2)	185(33.9)	123(51.7)	1,074(22.2)
	分析対象数 ¹⁾	1,709(100.0)	1,388(100.0)	964(100.0)	546(100.0)	238(100.0)	4,845(100.0)
女性 (n=6,456)	転倒リスク低群(5点以下)	1,472(82.7)	1,134(76.8)	705(63.3)	336(49.1)	141(35.3)	3,788(69.4)
	転倒リスク高群(6点以上)	309(17.3)	343(23.2)	409(36.7)	349(50.9)	259(64.8)	1,669(30.6)
	分析対象数 ¹⁾	1,781(100.0)	1,477(100.0)	1,114(100.0)	685(100.0)	400(100.0)	5,457(100.0)
	χ^2 二乗検定 P値	0.004	0.014	0.001	<0.001	0.001	<0.001
性差	オッズ比(男性=1)	1.16	1.13	1.28	1.50	1.40	1.27
	(95%信頼区間)	(1.05-1.28)	(1.02-1.25)	(1.15-1.42)	(1.30-1.71)	(1.14-1.70)	(1.21-1.34)

注1) 分析対象数は、性、年齢、転倒リスクすべてに回答のあった人数(欠損を除く)

表2 性別にみた転倒リスク高低別の評価結果

リスク評価指標	男 性				女 性			
	分析対象数 ¹⁾	転倒リスク		χ^2 二乗検定P値	分析対象数 ¹⁾	転倒リスク		χ^2 二乗検定P値
		低群 (5点以下) 人数(%)	高群 (6点以上) 人数(%)			低群 (5点以下) 人数(%)	高群 (6点以上) 人数(%)	
1 運動機能 (4項目) ²⁾								
該当なし (0~2点)	5,018	3,326(93.2)	655(65.2)	<0.001	5,674	3,089(87.1)	764(49.9)	<0.001
該当あり (3点以上)		241(6.8)	350(34.8)			457(12.9)	768(50.1)	
2 低栄養 (2項目)								
該当なし (0~1点)	4,797	3,360(98.8)	874(95.1)	<0.001	5,348	3,323(98.1)	1,305(96.2)	<0.001
該当あり (2点)		42(1.2)	45(4.9)			65(1.9)	52(3.8)	
3 口腔機能 (3項目)								
該当なし (0~1点)	5,327	3,068(82.7)	574(54.5)	<0.001	6,071	3,095(83.7)	960(59.9)	<0.001
該当あり (2点以上)		644(17.3)	480(45.5)			601(16.3)	642(40.1)	
4 閉じこもり (1項目)								
該当なし(週1回以上外出)	5,417	3,489(94.7)	918(87.1)	<0.001	6,243	3,441(92.7)	1,316(80.4)	<0.001
該当あり(週1回外出なし)		196(5.3)	136(12.9)			272(7.3)	321(19.6)	
5 物忘れ (3項目)								
該当なし (0点)	5,346	2,413(65.0)	430(41.0)	<0.001	6,142	2,687(72.5)	806(50.0)	<0.001
該当あり (1点以上)		1,302(35.0)	620(59.0)			1,017(27.5)	807(50.0)	
6 うつ傾向 (5項目)								
該当なし (0~1点)	4,938	2,762(77.7)	462(47.9)	<0.001	5,513	2,681(76.8)	702(48.3)	<0.001
該当あり (2点以上)		791(22.3)	503(52.1)			809(23.2)	752(51.7)	
7 IADL (5項目)								
問題なし (5点)	5,313	3,103(85.6)	728(71.0)	<0.001	6,113	3,498(95.2)	1,231(77.3)	<0.001
低い (4点以下)		524(14.4)	298(29.0)			176(4.8)	362(22.7)	
8 知的能動性 (4項目)								
問題なし (4点)	5,349	2,585(70.7)	601(58.0)	<0.001	6,094	2,809(76.5)	894(56.5)	<0.001
低い (3点以下)		1,069(29.3)	435(42.0)			861(23.5)	688(43.5)	
9 社会的役割 (4項目)								
問題なし (4点)	5,269	1,948(53.8)	400(39.4)	<0.001	6,001	2,415(66.5)	749(47.6)	<0.001
低い (3点以下)		1,673(46.2)	616(60.6)			1,215(33.5)	824(52.4)	

注1) 分析対象数は、性、転倒リスク、各判定項目すべてに回答した欠損値を除く人数

注2) 運動機能評価は本来5項目だが、「過去1年間の転倒経験」は転倒リスクと重複しているため、削除して4項目とした

ため、地域在住自立高齢者の転倒リスクとその関連要因および性差について検討することであった。調査対象者は、京都府中部の中規模市町村である亀岡市の全高齢者を母集団とした自立高齢者である。なお、分析は欠損値を除いて行っているためすべてに回答した解析対象数は少なくなったが、全対象者(男性5,598人、女性6,456人)を母数とした各調査項目への回答率(男性86.9~100%,女性86.2~100%)では極端に低い数値のものではなく、欠損値による大きなバイアスは少ないと判断した。このことを踏まえて以下に考察を述べる。

1. 地域在住自立高齢者の転倒歴および転倒リスクの実態と性差

地域在住自立高齢者の約20%は、過去1年間に転倒の経験があり、5人に1人は年に1回以上転倒していると推察された。この結果は、高齢者の約20%が毎年転倒したとの報告³⁾や地域在住の高齢者の12.7%~20.8%が過去1年間に転倒したとの報告⁴⁾と類似の数値を示し、先行研究を支持するものとなった。しかし、これら先行研究で示された転倒の発生頻度は、地域に在住する要介護を含む高齢者を対象とした数値であり、本研究のように自立した高齢

表3 性別にみた転倒リスクに関連する要因毎のロジスティック回帰分析¹⁾

要因	カテゴリ	男			女			性 × 各判定項目の積項の P 値 ⁴⁾				
		分析対象数 ²⁾	ロジスティック回帰係数	オッズ比 ³⁾	95%信頼区間	P 値	分析対象数 ²⁾	ロジスティック回帰係数	オッズ比 ³⁾	95%信頼区間	P 値	
指標 1 運動機能 ⁵⁾	「該当あり」 (参照:「該当なし」)	4,153	1.80	6.03	4.91~7.40	<0.001	4,583	1.60	4.92	4.21~5.76	<0.001	0.207
指標 2 低栄養	「該当あり」 (参照:「該当なし」)	3,951	1.18	3.26	2.00~5.31	<0.001	4,320	0.44	1.55	1.01~2.37	0.046	0.032
指標 3 口腔機能	「該当あり」 (参照:「該当なし」)	4,304	1.27	3.56	3.03~4.19	<0.001	4,751	1.01	2.76	2.37~3.20	<0.001	0.035
指標 4 閉じこもり	「該当あり」 (参照:「該当なし」)	4,281	0.62	1.87	1.43~2.44	<0.001	4,787	0.69	1.99	1.62~2.45	<0.001	0.449
指標 5 物忘れ	「該当あり」 (参照:「該当なし」)	4,296	0.87	2.40	2.05~2.79	<0.001	4,766	0.82	2.26	1.97~2.59	<0.001	0.627
指標 6 うつ傾向	「該当あり」 (参照:「該当なし」)	4,113	1.18	3.26	2.77~3.83	<0.001	4,477	1.10	3.02	2.61~3.49	<0.001	0.692
指標 7 IADL	「低い」 (参照:「問題なし」)	4,205	0.75	2.12	1.76~2.54	<0.001	4,711	1.28	3.59	2.85~4.52	<0.001	<0.001
指標 8 知的能動性	「低い」 (参照:「問題なし」)	4,234	0.44	1.56	1.32~1.83	<0.001	4,711	0.69	1.99	1.72~2.30	<0.001	0.021
指標 9 社会的役割	「低い」 (参照:「問題なし」)	4,198	0.43	1.54	1.32~1.80	<0.001	4,663	0.51	1.67	1.45~1.91	<0.001	0.337

注1) 年齢および教育年数を調整後
 注2) 分析対象数は、性、年齢、教育年数、転倒リスク、各評価指標に回答した欠損値を除く人数
 注3) オッズ比は、各評価指標毎に、年齢、教育年数を共変量として投入した値
 注4) 各評価指標毎に、性、年齢、教育年数、性 × 各評価指標の交互作用項を共変量として投入した場合の、性 × 各評価指標の積項の P 値
 注5) 運動機能評価は本来 5 項目だが、「過去 1 年間の転倒経験」は転倒リスクと重複しているため、削除して 4 項目とした

表4 性別にみた転倒リスクに関連する要因のロジスティック回帰分析¹⁾

要 因	カテゴリー	男性 n=3,442 ²⁾				女性 n=3,417 ³⁾			
		ロジスティック 回帰係数	オッズ比 ⁴⁾	95% 信頼区間	P 値	ロジスティック 回帰係数	オッズ比 ⁵⁾	95% 信頼区間	P 値
指標 1 運動機能 ⁶⁾	「該当あり」 (参照:「該当なし」)	1.32	3.76	2.91~4.86	<0.001	1.21	3.35	2.75~4.07	<0.001
指標 2 低栄養	「該当あり」 (参照:「該当なし」)	1.05	2.85	1.58~5.16	0.001	—	—	—	—
指標 3 口腔機能	「該当あり」 (参照:「該当なし」)	0.81	2.24	1.82~2.75	<0.001	0.49	1.63	1.33~2.00	<0.001
指標 4 閉じこもり	「該当あり」 (参照:「該当なし」)	—	—	—	—	—	—	—	—
指標 5 物忘れ	「該当あり」 (参照:「該当なし」)	0.49	1.64	1.35~1.99	<0.001	0.38	1.47	1.22~1.76	<0.001
指標 6 うつ傾向	「該当あり」 (参照:「該当なし」)	0.63	1.88	1.54~2.31	<0.001	0.66	1.93	1.61~2.31	<0.001
指標 7 IADL	「低い」 (参照:「問題なし」)	0.29	1.34	1.06~1.70	0.018	0.61	1.84	1.35~2.51	<0.001
指標 8 知的能動性	「低い」 (参照:「問題なし」)	—	—	—	—	—	—	—	—
指標 9 社会的役割	「低い」 (参照:「問題なし」)	—	—	—	—	—	—	—	—
定数		-11.17			<0.001	-9.83			<0.001

注1) ステップワイズ法により、年齢および教育年数を調整後

注2) 男性のnは、性、年齢、教育年数、転倒リスク、判定1~9のすべてに回答した人数

注3) 女性のnは、性、年齢、教育年数、転倒リスク、判定1~9のすべてに回答した人数

注4) 男性のオッズ比は、年齢、教育年数を共変量とし、ステップワイズ法により選択されなかった変数を除いて算出した値

注5) 女性のオッズ比は、年齢、教育年数を共変量とし、ステップワイズ法により選択されなかった変数を除いて算出した値

注6) 運動機能評価は本来5項目だが、「過去1年間の転倒経験」は転倒リスクと重複しているため、削除して4項目とした

者に限って言えば、20%の転倒率というのは決して低い数値とは言えないであろう。そのため、自立した高齢者であっても、転倒は起こりやすい事故であることを伝え、転倒予防のための啓発をすすめていくことが重要であると考えられる。

また先行研究で示されている転倒率の数値に若干の差異がみられるのは、転倒の記録方法(調査方法)や観察期間に違いがあること、転倒の定義が十分明らかになっていないことが指摘されている⁶⁾。観察期間が長くなるほど転倒発生率は減少傾向になるとの報告²⁴⁾もあるが、過去1年間の記憶による回答であってもおおむね信頼できるデータが得られ、地域における調査では過去1年間の記憶に基づく調査が主流²⁵⁾であることから、本研究において過去1年間の回想による回答方法は、妥当な方法であったと考えている。転倒の定義について安村⁶⁾は、「本人の意思からでなく、地面またはより低い面に身体が倒れること」と定義しているが、転倒に関連する国内外の研究がこのように転倒の定義を明確に示したうえで行っているとは限らない。本研究においても、質問紙調査で「過去1年間に転倒しましたか?」と質問しているにとどまっているため、単なる尻もち

や地面に手をつく程度は「いいえ」と答えている可能性がある。これらのことを考慮すると、地域で自立して生活している高齢者の5人に1人が「転倒した」と回答していることは注目すべき結果と受け止めている。

また転倒は、男性よりも女性に多いことが示され、女性が男性よりも転倒しやすいというこれまでの研究結果^{4~6,26)}を支持するものであった。その理由として、男性は女性よりも筋力、バランス能力に優れていることが考えられる^{7,26~28)}。一方、要介護高齢者を対象にした調査²⁹⁾では、女性よりも男性に転倒率が有意に高いとの報告もあるが、本調査では対象者が自立高齢者であることから一概に比較はできない。また本研究を含むこれらの研究は「過去1年間」についての結果であり、5年間を視野に入れば、村木ら⁷⁾の報告にあるように性差は認められなくなるとも考えられる。この点については、今後コホート研究をすすめていくうえで検討課題としていきたいと考えている。

さらに、本研究結果から、地域に在住している自立高齢者の約25%、つまり4人に1人は将来転倒する可能性のある「転倒リスク」を有していること、

とくに、この転倒リスク保有者の割合は女性が男性に比べて有意に高いことが明らかになった。本研究と同じ転倒リスクスケールを用いて年齢別に検討した研究はみられないため、転倒経験のみを指標にした研究を参考にすると、転倒発生率は高齢になるにしたがって上昇したとの報告^{5,6)}があることから、本研究結果は先行研究と大きく矛盾するものではないと考える。また、年齢区分別性別の転倒リスクでは、すべての年齢層において女性は男性よりも転倒リスクが高く、80歳以上の女性の2人に1人は6か月以内に転倒する可能性があることが示唆された。今回と同じ転倒リスクスケールを用いた研究はまだ緒に就いたばかりであり³⁰⁾、性差に関する研究成果も十分報告されていない。しかし、転倒を引き起こすリスクを多面的にとらえ、転倒予防を早期から取り組むことはきわめて重要であると考える。

2. 転倒リスクの関連要因と性差

1) 転倒リスクの関連要因

転倒はさまざまな要因によって発生し、年齢、性別、人種、疾患などの生物学的リスク、多剤服薬や過度のアルコール摂取、運動不足などの行動的リスク、家庭や公共施設などの環境的リスク、低所得、教育レベルなどの社会経済的リスクが指摘されている^{2~8)}。本研究においても、9つすべての評価指標(運動機能、低栄養、口腔機能、閉じこもり、物忘れ、うつ傾向、IADL、知的能動性、社会的役割)と有意な関連がみられ、転倒が複合的な要因に関連しているとする先の研究を裏付けるものといえる。これらの要因が、どの程度転倒リスクに関連するかを明らかにするため、各評価指標別にロジスティック回帰分析を行ったところ、転倒リスクに最も強い影響を及ぼすと考えられたのは運動機能で、次いで口腔機能であった。

また、上述したように、転倒リスクはさまざまな要因が関連していることから、相互の関連性を考慮して分析した結果、なお独立して男女とも有意差のみられたものは、運動機能、口腔機能、物忘れ、うつ傾向、IADLであった。

このように、運動機能が低下すると、男女とも転倒リスクの大きな要因であることが推察された。運動機能低下と転倒に関しては多くの研究が報告されており^{7,8,26,31~35)}、木村ら³⁵⁾も、地域在住高齢者においてつまづきやふらつきと体力との関連を指摘している。これらは運動機能を反映するものであり、運動機能と転倒との関連を裏付けるものとなっている。

口腔機能については、運動機能ほど強い影響はないものの、口腔機能が低下すると男女とも転倒リス

クが高くなった。口腔機能の低下は、咀嚼力や嚥下能力の低下を示すものであり、Yoshidaら³⁶⁾は、歯を喪失した者ではバランス能力が低いことを指摘している。

物忘れと抑うつについても、転倒との関連を指摘する先行研究^{8,30,34)}があり、本研究はそれらを支持するものとなった。米国老年医学会、英国老年医学会、米国整形外科学会によるガイドライン³⁴⁾において、うつ傾向は2.2倍転倒に関与しているとき、本研究での結果は妥当なものとする。その理由として、抑うつ傾向を伴う高齢者においては、体幹保持能力や平衡反応能力が低く、四肢の筋肉量も少ないこと、心気性を伴うため転倒不安が強く、医療機関に受診する頻度が多くなり服薬数も多くなることが指摘されている³⁰⁾。

IADLを構成する外出や家事、請求書の支払や預貯金の払い出し能力は、運動機能や認知機能が求められ、これらが低下すると転倒リスクを高めることが推察された。IADLについて鈴木は^{22,23)}、かつては「していた」ことを「できがしなくなり」やがて「できなくなる」ことから、「実行状況」を把握することは、介護予防をすすめるうえで意義があると指摘している。本研究でも「できがしていない」は「していない」に区分し「実行状況」を問う内容となっているため、より将来を予測した評価が可能になっていると考える。

一方、評価指標相互の影響を調整して分析したロジスティック回帰分析(ステップワイズ法)の結果において男女とも変数選択されなかったのは、閉じこもり、知的能動性、社会的役割であった。

閉じこもりについては、転倒との関連を指摘する先行研究が数多くあり^{37,38)}、本研究においても単独要因では有意差がみられたが、年齢と教育歴、他の要因を調整して分析した場合には関連が認められなかった。このことは、閉じこもりが転倒のみならず、身体的、心理的、社会的機能も低下させ^{37,38)}、相互に影響を及ぼしているためと考えられる。

知的能動性と社会的役割もまた、他の要因との相互作用があると考えられる。知的能動性や社会的役割は、IADLの障害に数年先行して障害を受けやすいことが指摘され³⁹⁾、独立して転倒リスクに影響を及ぼさないにしても、いずれIADLの障害を来たし、転倒リスクを高める可能性があると考えられる。

2) 関連要因の性差

前述した通り、転倒や転倒リスクの出現頻度が男性と女性で異なった様相を呈したことは、これらを引き起こす背景要因が性によって異なると推察される。性差がみられたのは、低栄養、口腔機能、

IADL, 知的能動性であった。このうち低栄養, 口腔機能低下は男性の方が, IADL, 知的能動性は女性の方が転倒リスクへの影響を強く受けていた。

低栄養, 口腔機能ともに, 食生活との密接な関連があり, 女性よりも体格の大きい男性の食生活が乏しくなると加速度的に筋力や活力への影響が反映されると推測される。しかし, 咀嚼力には性差がないとの報告⁴⁰⁾もあり, この点については, 今後さらに分析をすすめる必要がある。

女性が男性に比べて IADL, 知的能動性の影響を強く受ける理由として, 一般に女性は, 男性に比べて近所づきあいや親せきづきあい, 知人・友人との交流に熱心で, ソーシャルサポートネットワークが豊かである⁴¹⁾と言われており, この機能が低下すると活力や気力に影響を与え, その結果転倒リスクが高くなると推察される。

運動機能, 閉じこもり, 物忘れ, うつ傾向, 社会的役割は, 転倒リスクとの単一の関連性は認められたが, 性差はみられなかった。つまり, これらの要因は, 程度の差はあっても男女ともに転倒リスクとなり得ると考えられる。なかでも運動機能については, 男性の方が筋力, バランス能力等に優れているために, 女性の方がより転倒しやすいと考えられる^{7,26~28)}が, 運動機能低下による転倒リスクへの影響には性差がないことがわかった。このことは, もともと女性は男性よりも運動機能が低いために転倒しやすいが, 男女とも同じ運動機能レベルと仮定すると, 運動機能が低下すると転倒しやすくなるには性差がないということになる。したがって, 転倒予防のためには, 男女とも運動機能を低下させないことが重要であるが, 女性はとくに運動機能を向上させる取り組みが必要であると考えられる。この点については, 今後体力測定結果と合わせてコホート研究を進めていく予定である。

また, 転倒には, 社会環境的要因も関連していると指摘されている^{2~8)}ように, 本調査結果からも, 男性においては, 低栄養や口腔機能低下という食生活との関連が強く示唆され, 女性においては, IADL や知的能動性といった社会的要因が強く影響を及ぼしていると推察された。

世界保健機関 WHO のレポート²⁾では, 転倒は男性高齢者より女性高齢者に起こりやすい一方で, 転倒に関連した死亡率は, 男性高齢者の方が高いことから, 転倒予防に関する政策・方針やプログラムには性別の視点を反映させる必要性を指摘している。本研究においても, 転倒と関連する要因に性差がみられたことから, 性別を考慮した支援策の検討も意義があると考えられる。

また, 転倒リスクはさまざまな要因が複雑に絡んでおり, 単独要因に比べ複数要因を有している者の転倒発生リスクは, 相加的, 相乗的に大きくなる⁴²⁾との報告があることから, 心身の要因の相互作用を含めた対策を検討する必要がある。角田ら³²⁾も, 転倒予防の戦略は, 各人の転倒リスクをアセスメントシートや機能評価検査で評価し, その結果に基づいて転倒要因を解消させることが重要との見解を示している。最近では, 山田⁴³⁾が, テーラーメイド型の子供介入を提唱しており, 個別アセスメントに基づく転倒予防の知見の積み重ねが期待されている。

3. 本稿の独自性と限界

本研究は, 京都府亀岡市の地域在住の自立高齢者全数を対象にした研究であり, 将来の転倒リスクを予測し, 転倒予防対策を検討するための基礎資料となり得ると考える。

今回は, 性, 年齢, 教育年数, 運動機能等の内的要因を中心に分析したが, 生活環境, 住環境等の環境要因や社会的要因を加味して総合的, 構造的に分析する必要がある。また, 本研究は横断的分析にとどまっていることから, その要因の因果関係を明らかにしたわけではない。今後は, 前向きコホート研究をすすめる, 転倒リスクの検証を行っていきたいと考える。

V 結 語

地域在住自立高齢者の転倒リスクとその関連要因および性差について検討することを目的に調査を行った結果, 以下のことが明らかになった。

1) 本調査回答者の20.8% (5人に1人)は過去1年間に転倒を経験しており, 男性(18.4%)に比べ女性(22.8%)が有意に高率であった。

2) 本調査回答者の26.6% (4人に1人)は, 近い将来転倒するリスクを有し, リスク保有率は男女とも高齢になるにしたがって高率になり, 年齢区別にみると, 女性は男性の1.1~1.5倍であった。

3) 転倒リスクには, 男女とも, 運動機能, 低栄養, 口腔機能, 閉じこもり, 物忘れ, うつ傾向, IADL, 知的能動性, 社会的役割のすべての評価指標が有意関連要因と認められ, 各評価指標のレベルが低いほど転倒リスクが高かった。

4) それぞれの要因を調整して分析した結果, 転倒リスク要因には, 男性は運動機能, 低栄養, 口腔機能, 物忘れ, うつ傾向, IADLが, 女性は運動機能, 口腔機能, 物忘れ, うつ傾向, IADLが有意に関連し, とくに運動機能低下は男女とも最も関連の強い要因であった。

5) 転倒リスクとの関連において性差がみられたのは、低栄養、口腔機能、IADL、知的能動性であり、低栄養、口腔機能は男性が有意に高く、IADL、知的能動性は女性が有意に高かった。

本研究は、文科省科研費基盤研究(A)24240091(代表者木村みさか)、挑戦的萌芽研究25560339(代表者木村みさか)、特別研究員奨励費23-333(代表者山田陽介)および京都府地域包括ケア推進機構、亀岡市からの助成を受けて実施したものである。協力いただいた亀岡市職員、京都府地域包括ケア推進機構職員、関係者各位、ならびに住民の皆さまに厚くお礼申し上げる。

(受付 2014.10. 6)
採用 2015. 5.18)

文 献

- 厚生労働省. 平成22年国民生活基礎調査の概況 表24 要介護度別にみた介護が必要となった主な原因の構成割合. 2011. <http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/k-tyosa/k-tyosa10/4-2.html> (2015年6月27日アクセス可能)
- World Health Organization. WHOグローバルレポート 高齢者の転倒予防 [WHO Global Report on Falls Prevention in Older Age] (鈴木みずえ, 金森雅夫, 中川経子, 監訳). 東京:クオリティケア, 2010. http://whqlibdoc.who.int/publications/2008/9784904363171_jpn.pdf (2014年9月27日アクセス可能)
- 川上 治, 加藤雄一郎, 太田壽城. 高齢者における転倒・骨折の疫学と予防. 日本老年医学会雑誌 2006; 43(1): 7-18.
- 新野直明. 平成11年度厚生科学研究費補助金(長寿科学総合研究事業)研究報告書 地域の高齢者における転倒・骨折の発生と予防に関する疫学的研究(主任研究者 新野直明) 2000.
- 新野直明, 小坂井留美, 江藤真紀. 在宅高齢者における転倒の疫学. 日本老年医学会雑誌 2003; 40(5): 484-486.
- 安村誠司. 高齢者の転倒・骨折の頻度. 日本医師会雑誌 1999; 122(13): 1945-1949.
- 村木重之, 阿久根徹, 岡 敬之, 他. 高齢者における運動機能低下の危険因子および転倒との関連の解明. 健康医科学研究助成論文集 2012; 27: 138-147.
- 三木隆己, 嶋田裕之. 老年症候群の予防と管理 転倒・骨折. 日本老年医学会雑誌 2011; 48(6): 655-658.
- 鳥羽研二, 大河内二郎, 高橋 泰, 他. 転倒リスク予測のための「転倒スコア」の開発と妥当性の検証. 日本老年医学会雑誌 2005; 42(3): 346-352.
- Toba K, Kikuchi R, Iwata A. Simple screening test for risk of falls in the elderly. *Geriatrics & Gerontology International* 2006; 6(4): 223-227.
- 亀岡市. 平成24年版亀岡市統計書. 2014. <https://www.city.kameoka.kyoto.jp/bunshokanri/shise/toke/tokesho/h24.html> (2015年6月27日アクセス可能)
- 亀岡市. 平成22年国勢調査: 亀岡市の結果概要. 2014. <https://www.city.kameoka.kyoto.jp/bunshokanri/shise/toke/kekka/h22kokuse.html> (2015年6月27日アクセス可能)
- 京都府. 京都府保健福祉統計 第2章 人口動態(平成24年). <http://www.pref.kyoto.jp/hofuku-tokei/24/2jinkodotai.html> (2015年6月27日アクセス可能)
- 厚生労働統計協会. 厚生指針増刊 国民衛生の動向 2013/2014. 東京: 厚生労働統計協会, 2013; 44-58.
- 厚生労働省老健局介護保険計画課. 平成22年度日常生活圏域ニーズ調査モデル事業全国担当者等会議資料. 2011. <http://www.mhlw.go.jp/topics/kaigo/needs/2010/> (2014年7月22日アクセス可能)
- 古谷野亘, 柴田 博, 中里克治, 他. 域老人における活動能力の測定: 老研式活動能力指標の開発. 日本公衆衛生雑誌 1987; 34(3): 109-114.
- 「介護予防のための生活機能評価に関するマニュアル」分担研究班(主任研究者 鈴木隆雄). 介護予防のための生活機能評価に関するマニュアル(改訂版). 2009. http://www.mhlw.go.jp/topics/2009/05/dl/tp0501-1c_0001.pdf (2014年9月7日アクセス可能)
- 厚生労働省老健局老人保健課. 基本チェックリストの活用等について(事務連絡). 2005. <http://www.mhlw.go.jp/topics/kaigo/kaigi/051219/dl/2.pdf> (2014年8月30日アクセス可能)
- 遠又靖丈, 寶澤 篤, 大森(松田)芳, 他. 1年間の要介護認定発生に対する基本チェックリストの予測妥当性の検証: 大崎コホート2006研究. 日本公衆衛生雑誌 2011; 58(1): 3-13.
- 小川貴志子, 藤原佳典, 吉田裕人, 他. 「基本チェックリスト」を用いた虚弱判定と虚弱高齢者の血液生化学・炎症マーカーの特徴. 日本老年医学会雑誌 2011; 48(5): 545-552.
- 浜崎優子, 森河裕子, 中村幸志, 他. 介護予防事業対象者選定における生活機能検査の参加状況と要介護状態発生との関連. 日本公衆衛生雑誌 2012; 59(11): 801-809.
- 鈴木直子, 牧上久仁子, 後藤あや, 他. 地域在住高齢者のIADLの「実行状況」と「能力」による評価の検討: 基本チェックリストと老研式活動能力指標から. 日本老年医学会雑誌 2007; 44(5): 619-626.
- 鈴木直子, 後藤あや, 横川博英, 他. 地域在住高齢者のIADLの「実行状況」と「能力」の1年後の変化. 日本老年医学会雑誌 2009; 46(1): 47-54.
- 藤本弘一郎, 近藤弘一, 岡田克俊, 他. 地域高齢者における転倒調査の方法論的検討. 日本公衆衛生雑誌 2000; 47(5): 430-439.
- 芳賀 博, 安村誠司, 新野直明, 他. 在宅老人の転倒に関する調査法の検討. 日本公衆衛生雑誌 1996; 43(11): 983-988.
- 江藤真紀, 久保田新. 在宅健常高齢者の転倒に影響する身体的要因と心理的要因. 日本看護研究学会雑誌 2000; 23(4): 43-58.

- 27) 板東 彩, 河野あゆみ, 津村智恵子. 独居虚弱高齢者の身体的機能, 心理社会的機能, 生活行動における性差の比較. 日本地域看護学会誌 2008; 11(1): 93-99.
- 28) Sinaki M, Nwaogwugwu NC, Phillips BE, et al. Effect of gender, age, and anthropometry on axial and appendicular muscle strength. *Am J Phys Med Rehabil* 2001; 80(5): 330-338.
- 29) 鈴川芽久美, 島田裕之, 牧迫飛雄馬, 他. 要介護高齢者における転倒と骨折の発生状況. 日本老年医学会雑誌 2009; 46(4): 334-340.
- 30) 田中美加, 久佐賀眞理, 牛島佳代, 他. 地域在住高齢者における抑うつと転倒リスクの関連. 日本老年医学会雑誌 2012; 49(6): 760-766.
- 31) 金 憲経. 高齢者の転倒: その成因の解明と予防対策 転倒予防のための運動介入の効果と課題. 日本老年医学会雑誌 2011; 48(1): 39-41.
- 32) 角田 亘, 安保雅博. 転倒をなくすために: 転倒の現状と予防対策. 東京慈恵会医科大学雑誌 2008; 123(6): 347-371.
- 33) Rubenstein LZ, Josephson KR. The epidemiology of falls and syncope. *Clin Geriatr Med* 2002; 18(2): 141-158.
- 34) American Geriatrics Society, Geriatrics Society, American Academy of Orthopaedic Surgeons Panel on Falls Prevention. Guideline for the prevention of falls in older persons. *J Am Geriatr Soc* 2001; 49(5): 664-672.
- 35) 木村みさか, 奥野 直, 坂本周亮, 他. 高齢者の転倒と体力について: 健康づくり事業に参加した高齢者における調査結果. 体育科学 2000; 29: 91-105.
- 36) Yoshida M, Kikutani T, Okada G, et al. The effect of tooth loss on body balance control among community-dwelling elderly persons. *Int J Prosthodont* 2009; 22(2): 136-139.
- 37) 渡辺美鈴, 渡辺丈眞, 松浦尊磨, 他. 生活機能の自立した高齢者における閉じこもり発生の予測因子. 日本老年医学会雑誌 2007; 44(2): 238-246.
- 38) 蘭牟田洋美, 安村誠司, 藤田雅美, 他. 地域高齢者における「閉じこもり」の有病率ならびに身体・心理・社会的特徴と移動能力の変化. 日本公衆衛生雑誌 1998; 45(9): 883-892.
- 39) Fujiwara Y, Shinkai S, Kumagai S, et al. Longitudinal changes in higher-level functional capacity of an older population living in a Japanese urban community. *Arch Gerontol Geriatr* 2003; 36(2): 141-153.
- 40) 永井晴美, 柴田 博, 芳賀 博, 他. 地域老人における咀嚼能力の健康状態への影響. 日本老年医学会雑誌 1990; 27(1): 63-68.
- 41) 西村昌記. 高齢者の一人暮らし 一人暮らし高齢者の生活課題: サポート・ネットワークの観点から. 老年精神医学雑誌 2004; 15(2): 184-191.
- 42) 畑山知子, 熊谷秋三. 高齢者の転倒と身体的・精神的要因との関連. 健康科学 2004; 26: 21-30.
- 43) 山田 実. 高齢者のテラーモード型転倒予防. *Research in Exercise Epidemiology* 2012; 14(2): 125-134.
-

Fall risk factors and sex differences among community-dwelling elderly individuals in Japan

A Kameoka study

Taeko MASUMOTO^{*}, Yosuke YAMADA^{2*}, Minoru YAMADA^{3*} Tomoki NAKAYA^{4*},
Motoko MIYAKE^{5*}, Yuya WATANABE^{5*,6*}, Tsukasa YOSHIDA^{7*,8*}, Keiichi YOKOYAMA^{9*},
Emi YAMAGATA^{*}, Heiwa DATE^{10*,11*}, Hinako NANRI^{12*}, Mitsuyo KOMATSU^{*},
Yasuko YOSHINAKA^{13*}, Yoshinori FUJIWARA^{14*}, Yasuko OKAYAMA^{*} and Misaka KIMURA^{5*}

Key words : fall risk factors, community-dwelling independent elderly individuals, sex difference, complete survey of geriatric population

Objectives Although factors associated with falls might differ between men and women, no large-scale studies were conducted to examine the sex difference of risk factors for falls in Japanese elderly. The purpose of this study was to examine fall risk factors and sex differences among community-dwelling elderly individuals using a complete survey of the geriatric population in Kameoka city.

Methods A self-administered questionnaire survey was conducted with 18,231 community-dwelling elderly individuals aged 65 years or over in Kameoka city, Kyoto Prefecture, between July and August 2011, excluding people who were publicly certified with a long-term care need of grade 3 or higher. The questionnaire was individually distributed and collected via mail. Out of 12,159 responders (recovery rate of 72.2%), we analyzed the data of 12,054 elderly individuals who were not certified as having long-term care needs. The questionnaire was composed of basic attributes, a simple screening test for fall risk, the Kihon Check List with 25 items, and the Tokyo Metropolitan Institute of Gerontology (TMIG) index of competence with 13 items. These items were grouped into nine factors: motor function, malnutrition, oral function, houseboundness, forgetfulness, depression, Instrumental Activity of Daily Living (IADL), intellectual activities, and social role.

Results Of all the respondents, 20.8% experienced falls within the last year, and 26.6% were classified as having high fall risk. Fall risk increased with age in both sexes, and risk in all age groups was higher for women than for men. All factors were significantly associated with fall risk in both sexes. After controlling for these factors, a significant relationship was found between fall risk and motor function, malnutrition, oral function, forgetfulness, depression, and IADL in men and motor function, oral function, forgetfulness, depression, and IADL in women. The deterioration of motor function was associated with three-times-higher risk than non-deterioration of motor function. In addition, significant interaction was found in sex × malnutrition, oral function, IADL, and intellectual activities; malnutrition and low oral function were stronger factors in men than in women; and IADL and intellectual activities were stronger factors in women than in men.

Conclusion One in five community-dwelling independent elderly individuals experienced falls in the last year, and one in four had high fall risk. We found a significant relationship between fall risk and the nine factors, particularly deterioration of motor function in both sexes. Sex difference was observed for fall risk factors; therefore, a sex-specific support policy for fall prevention is necessary.

* Faculty of Nursing, Doshisha Women's College of Liberal Arts

2* Department of Nutritional Science, National Institute of Health and Nutrition, National Institutes of Biomedical Innovation, Health and Nutrition

3* Graduate School of Comprehensive Human Sciences, University of Tsukuba

4* College of Letters and Institute of Disaster Mitigation for Urban Cultural Heritage, Ritsumeikan University

5* Faculty of Health and Medical Sciences, Kyoto Gakuen University

6* Graduate School of Medical Science, Kyoto Prefectural University of Medicine

7* Senior Citizen's Welfare Section, Kameoka City

8* Graduate School of Science and Technology, Kyoto Institute of Technology

9* Non-Profit Organization Genki-up AGE Project Inc.

10* Graduate School of Letters, Kyoto University

11* Japan Society of Promotion for Science Research Fellow

12* Showa University School of Medicine

13* Faculty of Economics and Business Administration, Kyoto Gakuen University

14* Tokyo Metropolitan Institute of Gerontology