

原 著

地域在宅高齢者における転倒恐怖感と日常生活活動との関連

トミタ	ヨシヒト	アリマ	カズヒコ	カワシリ	シンヤ	ツジモト	リツ
富田	義人*	有馬	和彦*	川尻	真也 ^{2*}	辻本	律 ^{3*}
カナガ	エミツオ	ミズカミ	サトシ	オカベ	タクヒロ	ヤマモト	ナオコ
金ヶ	江光生 ^{4*}	水上	諭 ^{4*}	岡部	拓大 ^{4*}	山本	直子 ^{5*}
オオマチ		ナカハラ	カズミ	ニシムラ	タカユキ	アベ	ヤスヨ
大町	いづみ ^{6*}	中原	和美 ^{7*}	西村	貴孝*	安部	恵代*
アオヤギ	キヨシ						
青柳	潔*						

目的 地域在宅高齢者において、転倒恐怖感と日常生活活動（Activities of daily living: ADL）の一部を構成する4動作（脊柱屈曲動作、脊柱伸展動作、立位持久力、歩行関連動作）困難との関連を明らかにする。

方法 対象は、65歳以上の642人（男性267人、女性375人）である。年齢は72.2±5.1歳であった。転倒恐怖感の有無および、その関連要因として痛み（腰痛または膝痛）、転倒歴、慢性疾患、白内障の有無について調べた。ADLは、脊柱屈曲動作（車の乗り降り、床から軽い物を持ち上げる、床から5 kgの物を持ち上げる、靴下を履く）、脊柱伸展動作（頭の上に手を伸ばす）、立位持久力（2時間立つ）、歩行関連動作（100 m 歩く、階段を昇る、階段を降りる）について困難の有無を調査した。転倒恐怖感と各ADL項目困難との独立した関連を検討するため、転倒恐怖感の有無を従属変数としたロジスティック回帰分析を行った。

結果 転倒恐怖感有り群は、無し群と比較して男女ともに、有意に年齢が高く（ $P<0.01$ ）、転倒歴を有する割合が高く（ $P<0.05$ ）、痛みを有する割合が高かった（ $P<0.01$ ）。100 m 歩く項目を除いたADL項目困難は、年齢、BMI、性別、転倒歴、痛み、慢性疾患とは独立に転倒恐怖感有りと関連していた。

結論 転倒恐怖感は、脊柱屈曲動作、脊柱伸展動作、立位持久力、100 m 歩く項目を除いた歩行関連動作困難との関連を認めた。

Key words : 転倒恐怖感, 日常生活活動, 地域在宅高齢者

日本公衆衛生雑誌 2019; 66(7): 341-347. doi:10.11236/jph.66.7_341

I 緒 言

転倒恐怖感は、Post-fall syndrome のひとつであり¹⁾、高齢者の日常生活活動（Activities of daily living: ADL）を低下させ、寝たきりに繋がる要因である²⁾。転倒恐怖感は一般的に転倒後に発症するが、転倒歴が無くとも発症する³⁾。転倒恐怖感は、

歩行機能の低下、身体活動の低下、ADLの制限、施設入所や生活の質の低下と関連するため、高齢者において重要な健康問題である⁴⁻⁷⁾。

転倒恐怖感の関連要因として、高年齢、女性、転倒歴、痛み、慢性疾患、視覚障害が報告されている^{8,9)}。因果関係を検討した縦断研究では、転倒恐怖感⁸⁾は1年後のADL低下や施設入所と関連するため、転倒恐怖感を軽減することは健康上の利益に繋がると指摘された⁶⁾。転倒恐怖による活動制限は、3年後のADL能力低下と関連していた¹⁰⁾。一方、10年間の追跡調査にて転倒恐怖感の発生要因として、ADL制限が報告されている¹¹⁾。このように、転倒恐怖感とADLとの関連を調査した研究は欧米では散見されるが、日本人における調査は少ない¹²⁾。

転倒恐怖感とADL項目別の検討はさらに少ない¹³⁾。高齢者の基本的ADLと手段的ADL評価項

* 長崎大学大学院医歯薬学総合研究科公衆衛生学分野

^{2*} 長崎大学大学院医歯薬学総合研究科地域医療学分野

^{3*} 長崎大学病院整形外科

^{4*} 医療法人祥仁会西諫早病院

^{5*} 鹿児島大学大学院母性・看護学講座

^{6*} 長崎大学大学院医歯薬学総合研究科看護実践科学分野

^{7*} 熊本保健科学大学リハビリテーション学科

責任著者連絡先: 〒852-8523 長崎市坂本 1-12-4

長崎大学大学院医歯薬学総合研究科公衆衛生学分野
有馬和彦

目として、Huangらは脊椎圧迫骨折数が、脊柱屈曲動作（車の乗り降り、床から軽い物を持ち上げる、床から5kgの物を持ち上げる、靴下を履く）、脊柱伸展動作（頭の上に手を伸ばす）、歩行関連動作（100m歩く、階段を昇る、階段を降りる）困難と関連することを報告した¹⁴⁾。脊椎圧迫骨折は、バランス能力の障害と関連しており¹⁵⁾、バランス能力の指標であるファンクショナルリーチや片脚立位時間の短縮は、転倒恐怖感との関連が認められている¹⁶⁾。以上のように、脊椎圧迫骨折とADL動作困難が関連し、脊椎圧迫骨折と転倒恐怖感との関連が考えられることから、HuangらのADL動作項目と転倒恐怖感との間に関連があると予想される。しかし、本邦においてこの9つのADL評価項目と転倒恐怖感との関連を検討した先行研究は見当たらない。

本研究の目的は、地域在宅高齢者において、転倒恐怖感と脊柱屈曲動作（車の乗り降り、床から軽い物を持ち上げる、床から5kgの物を持ち上げる、靴下を履く）、脊柱伸展動作（頭の上に手を伸ばす）、立位持久力（2時間立つ）、歩行関連動作（100m歩く、階段を昇る、階段を降りる）の4カテゴリー9項目のADL困難との関連を明らかにすることである。

II 研究方法

1. 対象

2011年から2013年に実施された長崎県雲仙市の特定健診会場で、研究参加の同意を得られた65歳以上の施設入所していない地域在住の642人（男性267人、女性375人）を解析対象とした。

対象者には本研究の目的と内容などについて文書により説明を行い、同意を得た。本研究は、長崎大学大学院医歯薬学総合研究科倫理委員会の承認（2011年8月10日）を得て実施した。

2. 調査項目

転倒恐怖感、転倒歴、痛み、慢性疾患、白内障の有無について、自記式質問紙を用いて調査した。転倒恐怖感は、「あなたは現在、転倒することが怖いと感じますか？」の問いに対し「はい」、「いいえ」で回答してもらった⁵⁾。そこで、「はい」と答えた者を転倒恐怖感有りとして定義した⁵⁾。転倒歴は過去一年間の転倒の有無を尋ねた。痛みは、調査時に膝痛もしくは腰痛を有する者とした。慢性疾患は、心疾患、糖尿病、肺疾患および脳卒中既往の有無を尋ね、少なくとも一つを有する者を慢性疾患有りとした¹⁷⁾。視覚障害の指標として、白内障の有無を尋ねた。

体重と身長を測定し、Body Mass Index (BMI)

を算出した。

ADL困難の評価は、既報にて基本的ADLと手段的ADLの動作困難評価として用いられている以下のADLの一部である9つの生活関連動作の評価を用いた¹⁴⁾。脊柱屈曲動作（車の乗り降り、腰を曲げ軽い物を持ち上げる、床から5kgの物を持ち上げる、靴下やストッキングを履く）、脊柱伸展動作（頭より高いところにある物に手を伸ばす）、立位持久力（2時間立っている）、歩行関連動作（平らな所を100m歩く、止まらずに階段を10段昇る、階段を10段降りる）の4カテゴリー9項目について「どのくらい不自由を感じますか？」と質問し、「無し」、「少し」、「かなり」、「助けがいつも必要」の4件法で尋ねた^{14,18)}。ADL困難は、「無し」をADL困難無し、それ以外をADL困難有りとする2群に分けて解析に用いた¹⁸⁾。

3. 統計解析

転倒恐怖感有り群無し群の群間における年齢、BMIの比較にはt検定を、転倒歴、痛み、慢性疾患、白内障、各ADL項目の比較にはFisherの正確確率検定を行った。

転倒恐怖感と各ADL項目困難との独立した関連を検討するため、転倒恐怖感の有無を従属変数とし、ADL項目ごとに年齢、性別、BMI、転倒歴、痛み、慢性疾患で調整したロジスティック回帰分析を行った。解析にはIBM SPSS statistics version 20 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA)を用い、有意水準は5%未満とした。

III 研究結果

1. 対象者の属性

平均年齢は男性72.5歳、女性72.1歳であった（表1）。BMIは、女性に比べ男性において有意に高かった（ $P < 0.001$ ）。転倒恐怖感を有する割合は女性において有意に高かった（ $P < 0.001$ ）。転倒歴を有する割合は女性において有意に高かった（ $P = 0.032$ ）。慢性疾患を有する割合は男性において有意に高かった（ $P = 0.005$ ）。白内障を有する割合は女性において有意に高かった（ $P = 0.015$ ）。

2. 転倒恐怖感有り群無し群間の比較

転倒恐怖感有り群、無し群間における各要因の比較を表2に示す。男女ともに、転倒恐怖感有り群は、無し群と比較して有意に年齢が高く（ $P < 0.01$ ）、転倒歴を有する割合が高く（ $P < 0.05$ ）、痛みを有する割合が高かった（ $P < 0.01$ ）。男性において、転倒恐怖有り群は、無し群と比較して有意にBMIが低かった（ $P < 0.05$ ）。女性において、転倒恐怖有り群は、無し群と比較して有意に慢性疾患を

表1 対象者の属性 (n=642)

項目	全体 n=642	男性 n=267	女性 n=375	有意 確率
年齢 (歳)	72.2±5.1	72.5±5.3	72.1±5.0	0.310
BMI (kg/m ²)	22.7±3.2	23.2±2.8	22.3±3.3	<0.001
転倒恐怖感有り	243(37.9)	73(27.8)	170(45.3)	<0.001
転倒歴有り	103(16.0)	33(12.4)	70(18.7)	0.032
痛み有り ^a	448(69.8)	177(66.3)	271(72.3)	0.104
慢性疾患有り ^b	143(22.3)	74(27.7)	69(18.4)	0.005
白内障有り	48(7.5)	12(4.5)	36(9.6)	0.015

平均±標準偏差, 人数 (%)

t検定, χ^2 検定^a: 腰痛もしくは膝痛を有する^b: 心疾患, 脳卒中, 肺疾患, 糖尿病のうち少なくとも一つを有する有する割合が多かった ($P<0.05$)。

3. 転倒恐怖感に関連する ADL 項目

転倒恐怖感有り群, 無し群間における各 ADL 困難の単変量解析結果を表3に示す。男女ともに, 転倒恐怖感有り群は, 無し群と比較して車の乗り降り, 床から軽い物を持ち上げる, 床から 5 kg の物を持ち上げる, 靴下を履く, 頭の上に手を伸ばす, 2時間立つ, 100 m 歩く, 階段を昇る, 階段を降りるの9項目すべての生活関連動作において有意に困難を有する割合が高かった ($P<0.05$)。転倒恐怖感を従属変数とした各 ADL 困難の多変量解析結果を表4に示す。ADL 項目ごとに年齢, BMI, 性別, 転倒歴, 痛み, 慢性疾患で調整したロジスティック回帰分析の結果, 100 m 歩く項目を除いた ADL 項目困難は転倒恐怖感と年齢, BMI, 性別, 転倒歴, 痛み, 慢性疾患とは独立に関連していた。

さらに, 調整変数とともにすべての ADL 項目を

表2 転倒恐怖感有り群無し群間における各要因の比較 (n=642)

項目	全体 n=642		男性 n=267		女性 n=375	
	転倒恐怖有り n=243	転倒恐怖無し n=399	転倒恐怖有り n=73	転倒恐怖無し n=194	転倒恐怖有り n=170	転倒恐怖無し n=205
年齢	73.8±5.4**	71.3±4.7	74.8±5.4**	71.6±5.0	73.3±5.3**	71.0±4.5
BMI (kg/m ²)	22.6±3.6	22.7±2.9	22.6±2.8*	23.4±2.8	22.6±3.9	22.1±2.8
転倒歴有り	62(25.5)**	41(10.3)	15(20.5)*	18(9.3)	47(27.6)**	23(11.2)
痛み有り ^a	197(81.1)**	251(62.9)	58(79.5)**	119(61.3)	139(81.8)**	132(64.4)
慢性疾患有り ^b	65(26.7)*	78(19.5)	26(35.6)	48(24.7)	39(22.9)*	30(14.6)
白内障有り	22(9.1)	26(6.5)	4(5.5)	8(10.6)	18(8.8)	18(8.8)

平均±標準偏差, 人数 (%) **: $P<0.01$ *: $P<0.05$ t検定, χ^2 検定^a: 腰痛もしくは膝痛を有する^b: 心疾患, 脳卒中, 肺疾患, 糖尿病のうち少なくとも一つを有する

表3 転倒恐怖感有り群無し群間における ADL 困難を有する割合の比較 (n=642)

項目	全体 n=642		男性 n=267		女性 n=375	
	転倒恐怖有り n=243	転倒恐怖無し n=399	転倒恐怖有り n=73	転倒恐怖無し n=194	転倒恐怖有り n=170	転倒恐怖無し n=205
車の乗降り	18(7.4)**	2(0.5)	4(5.5)*	1(0.5)	14(8.2)**	1(0.5)
軽量物持ち上げる	33(13.6)**	13(3.3)	9(12.3)**	5(2.6)	24(14.1)**	8(3.9)
5 kg 持ち上げる	55(22.6)**	25(6.3)	13(17.8)**	6(3.1)	42(24.7)**	19(9.3)
靴下を履く	25(10.3)**	15(3.8)	10(13.7)*	10(5.2)	15(8.8)**	5(2.4)
頭上に手を伸ばす	43(17.7)**	20(5.0)	15(20.5)**	10(5.2)	28(16.5)**	10(4.9)
2時間立つ	115(47.3)**	81(20.3)	37(50.7)**	41(21.1)	78(45.9)**	40(19.5)
100 m 歩く	35(14.4)**	17(4.3)	9(12.3)**	6(3.1)	26(15.3)**	11(5.4)
階段を昇る	78(32.1)**	38(9.5)	23(31.5)**	14(7.2)	55(32.4)**	24(11.7)
階段を降りる	84(34.6)**	46(11.5)	27(37.0)**	16(8.2)	57(33.5)**	30(14.6)

困難有りの人数 (%) **: $P<0.01$ *: $P<0.05$

Fisher の正確確率検定

表4 転倒恐怖感有りと各ADL困難有りと関連 (n=642)

カテゴリー	項目	ユニット	モデル1 年齢, BMI, 性別で調整	モデル2 年齢, BMI, 性別, 転倒歴, 痛み ^a , 慢性疾患 ^b で調整
脊柱屈曲動作	車の乗降り	有り/無し	10.6(2.3-49.4)	8.3(1.8-38.3)
	軽量物持ち上げる	有り/無し	3.8(1.9-7.6)	3.0(1.5-6.0)
	5 kg 持ち上げる	有り/無し	3.0(1.8-5.1)	2.5(1.5-4.3)
	靴下を履く	有り/無し	2.7(1.3-5.4)	2.2(1.0-4.5)
脊柱伸展動作	頭上に手を伸ばす	有り/無し	3.1(1.7-5.6)	2.5(1.4-4.6)
立位持久力	2時間立つ	有り/無し	2.9(2.0-4.2)	2.5(1.7-3.6)
歩行関連動作	100 m 歩く	有り/無し	2.3(1.2-4.3)	1.8(0.9-3.4)
	階段を昇る	有り/無し	3.3(2.1-5.3)	2.6(1.7-4.2)
	階段を降りる	有り/無し	3.1(2.0-4.8)	2.5(1.6-3.9)

オッズ比 (95%信頼区間)

転倒恐怖感の有無を従属変数としたロジスティック回帰分析

^a: 腰痛もしくは膝痛を有する

^b: 心疾患, 脳卒中, 肺疾患, 糖尿病のうち少なくとも一つを有する

投入したロジスティック回帰分析を行ったところ2時間立っているのみが有意な関連を示した ($P=0.005$)。

IV 考 察

1. 転倒恐怖感とADL困難

本研究から、地域在宅高齢者において、転倒恐怖感とADL困難との関連を認めた。Tideiksaarらは、転倒恐怖感から活動低下する現象を“fallaphobia”と表現した¹⁹。転倒恐怖感は、1年後のADL能力の低下と関連するとの報告がある²⁰。転倒恐怖感を有する高齢者はADL動作を避けるようになり、活動性が低下することが懸念される。

一方、10年間の追跡調査にて転倒恐怖感の発生要因として、女性、家族の交流頻度、うつ病、慢性疾患、手段的ADL（電話の使用、旅行、買い物、食事の準備、家事の執行、薬の服用、金銭管理）制限、認知障害、転倒歴が報告されている¹¹。このことから、ADL制限があると転倒恐怖感を生じる可能性があり、転倒恐怖感とADL制限との関連には双方向性があると考えられた。

2. ADL評価項目について

本研究で用いたADL評価項目を使用した研究が報告されている。Ensrudらは自己申告式のADL障害が、神経筋機能（筋力、バランス能力、歩行速度）の客観的測定値と強く相関したことを示した²¹。Huangらは欧米人において、脊椎圧迫骨折数や背部痛の重症度が、本研究で用いたADL動作の困難と関連していたと報告している¹⁴。Jinbayashiらは日本人を対象として、複数の椎体変形が本研究で用いた9項目のADL制限と関連したことを報告して

いる²²。今回我々は、これらの先行研究に沿ってADL評価項目を使用した。

3. 転倒恐怖感と歩行関連動作、脊柱屈曲・伸展動作、立位持久力

食事、歩行、入浴、更衣、排泄動作において、女性では転倒恐怖感は歩行、入浴動作困難と関連した報告がある¹³。転倒予防自己効力感の尺度を用いて転倒恐怖感を調べた報告では、年齢、移動能力、日常生活動作、その中でもよりダイナミックな動作「入浴する」や「立ったり、座ったりする」、「布団を干す」などで転倒恐怖感との高い関連性が認められた²³。本研究では、転倒恐怖感と歩行関連動作との関連に加え、脊柱屈曲・伸展動作や、立位持久力との関連を認めた。本研究は横断調査であり因果関係が不明であるため、歩行関連動作だけでなく、脊柱屈曲・伸展動作や立位持久力の向上が転倒恐怖感低減に繋がるかについて今後の検討が必要である。

4. 転倒恐怖感と脊柱屈曲・伸展動作、立位持久力、歩行関連動作との関連のメカニズム

脊柱屈曲・伸展動作は、主に前後方向に動的な重心移動を伴う動きである。転倒恐怖感と、Functional reach test, 360度振り回りテストや物を拾う動作にかかる時間との関連が報告されている¹⁶。重心動揺やバランスマット上・不安定板上での立位時間を検討した研究から、姿勢制御能力の中でも、動的な重心移動能力と不安定な状況下で姿勢を修正・保持する能力は、転倒恐怖感や生活活動量との関連が強いことを示唆した報告がある²⁴。脊柱屈曲・伸展動作に困難を有する者は、動的な重心移動能力が低下しており、転倒恐怖感を有していた可能性がある。

転倒恐怖感は、低BMI、歩行時間遅延や筋力低下といった身体的虚弱状態と関連する²⁵⁾。虚弱状態は体重減少、筋力低下、易疲労性、歩行速度低下、活動性の低下で定義される²⁶⁾。また、下肢筋の疲労により、静止立位時の重心動揺は大きくなると報告されている²⁷⁾。本研究でも同様に立位持久力に困難を有する者は、筋力低下により易疲労性を有していた可能性があり、転倒恐怖感と関連したのかもしれない。

転倒恐怖感は、跛行や階段昇降動作困難と関連していたとの報告がある²⁸⁾。10ブロック歩くことへの困難や、階段を昇ることに手助けがいるような虚弱状態と、転倒恐怖感との関連が報告されている²⁹⁾。本研究でも同様に転倒恐怖感を有する者は、歩行や階段昇降に困難を有する者の割合が多かった。転倒恐怖感による活動制限と歩行速度、歩行変動性との関連を示し、転倒恐怖感への介入が、運動機能、活動性の低下（虚弱状態）を予防できる可能性を示唆した報告がある³⁰⁾。

今回評価した9項目のADLは、日常生活で誰もが行う動作であり、関節疾患などによる重度の疼痛や特別な疾患を除いては、安全を確保しながら毎日繰り返すことで、自然に筋力増強運動やバランス訓練になり、転倒しない自信にも繋がると考えられた。因果関係については、今後の検討が必要である。

5. 研究の限界

本研究の限界は、特定健診会場に来所できた地域在宅高齢者を対象としたため、健康状態が不良な者が含まれていない可能性があり結果を一般化できない。横断的調査であるため、転倒恐怖感とADL困難の因果関係を示すことはできない。本研究での転倒恐怖感の聴取は、転倒恐怖感の有無を指標としており、転倒恐怖感の程度についての情報は把握していない。うつ病や認知機能に関する調査をしていないため、結果に潜在的に影響した可能性がある。本研究では視覚障害の指標として、白内障の有無を用いたため、他の視覚障害を取りこぼした可能性がある。

V 結 論

地域在宅高齢者において、転倒恐怖感は、脊柱屈曲動作、脊柱伸展動作、立位持久力、100m歩く項目を除いた歩行関連動作困難と関連していた。転倒恐怖感を有する高齢者において、転倒恐怖感の減弱にはADLの維持向上が有効である可能性が考えられるので、今後の検討が必要である。普段の生活に密着したADL動作をできる限り安全を確保しながら行うことで、転倒しないことへの自信の回復・維

持に繋がると考える。

本研究は、文科省科研費基盤研究(B)23370105(代表者青柳潔)からの助成を受けて実施したものである。なお、本報告に開示すべきCOI状態はない。

(受付 2018. 2. 13)
(採用 2019. 3. 5)

文 献

- 1) Murphy J, Isaacs B. The post-fall syndrome. A study of 36 elderly patients. *Gerontology* 1982; 28: 265-270.
- 2) 鈴木隆雄. 転倒の疫学. *日本老年医学会雑誌* 2003; 40: 85-94.
- 3) Aoyagi K, Ross PD, Davis JW, et al. Falls among community-dwelling elderly in Japan. *J Bone Miner Res* 1998; 13: 1468-1474.
- 4) Ayoubi F, Launay CP, Annweiler C, et al. Fear of falling and gait variability in older adults: a systematic review and meta-analysis. *J Am Med Dir Assoc* 2015; 16: 14-19.
- 5) Chang HT, Chen HC, Chou P. Factors associated with fear of falling among community-dwelling older adults in the Shih-Pai study in Taiwan. *PLoS One* 2016; 11: e0150612.
- 6) Cumming RG, Salkeld G, Thomas M, et al. Prospective study of the impact of fear of falling on activities of daily living, SF-36 scores, and nursing home admission. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2000; 55: M299-305.
- 7) Pohl P, Ahlgren C, Nordin E, et al. Gender perspective on fear of falling using the classification of functioning as the model. *Disabil Rehabil* 2015; 37: 214-222.
- 8) Palagyi A, Ng JQ, Rogers K, et al. Fear of falling and physical function in older adults with cataract: exploring the role of vision as a moderator. *Geriatr Gerontol Int* 2016.
- 9) Scheffer AC, Schuurmans MJ, van Dijk N, et al. Fear of falling: measurement strategy, prevalence, risk factors and consequences among older persons. *Age Ageing* 2008; 37: 19-24.
- 10) Deshpande N, Metter EJ, Lauretani F, et al. Activity restriction induced by fear of falling and objective and subjective measures of physical function: a prospective cohort study. *J Am Geriatr Soc* 2008; 56: 615-620.
- 11) Dierking L, Markides K, Al Snih S, et al. Fear of falling in older Mexican Americans: a longitudinal study of incidence and predictive factors. *J Am Geriatr Soc* 2016; 64: 2560-2565.
- 12) 村上泰子, 柴 喜崇, 渡辺修一郎, 他. 地域在住高齢者における転倒恐怖感に関連する因子. *理学療法科学* 2008; 23: 413-418.
- 13) Suzuki M, Ohyama N, Yamada K, et al. The relationship between fear of falling, activities of daily living and quality of life among elderly individuals. *Nurs Health Sci* 2002; 4: 155-161.

- 14) Huang C, Ross PD, Wasnich RD. Vertebral fracture and other predictors of physical impairment and health care utilization. *Arch Intern Med* 1996; 156: 2469-2475.
 - 15) Greig AM, Bennell KL, Briggs AM, et al. Balance impairment is related to vertebral fracture rather than thoracic kyphosis in individuals with osteoporosis. *Osteoporos Int* 2007; 18: 543-551.
 - 16) Kressig RW, Wolf SL, Sattin RW, et al. Associations of demographic, functional, and behavioral characteristics with activity-related fear of falling among older adults transitioning to frailty. *J Am Geriatr Soc* 2001; 49: 1456-1462.
 - 17) Norimatsu T, Osaki M, Tomita M, et al. Factors predicting health-related quality of life in knee osteoarthritis among community-dwelling women in Japan: the Hizen-Oshima study. *Orthopedics* 2011; 34: e535-540.
 - 18) Ettinger B, Black DM, Nevitt MC, et al. Contribution of vertebral deformities to chronic back pain and disability. The Study of Osteoporotic Fractures Research Group. *J Bone Miner Res* 1992; 7: 449-456.
 - 19) Tideiksaar R. Preventing falls: home hazard checklists to help older patients protect themselves. *Geriatrics* 1986; 41: 26-28.
 - 20) Tinetti ME, Mendes de Leon CF, Doucette JT, et al. Fear of falling and fall-related efficacy in relationship to functioning among community-living elders. *J Gerontol* 1994; 49: M140-147.
 - 21) Ensrud KE, Nevitt MC, Yunis C, et al. Correlates of impaired function in older women. *J Am Geriatr Soc* 1994; 42: 481-489.
 - 22) Jinbayashi H, Aoyagi K, Ross PD, et al. Prevalence of vertebral deformity and its associations with physical impairment among Japanese women: the Hizen-Oshima Study. *Osteoporos Int* 2002; 13: 723-730.
 - 23) 上岡洋晴, 岡田真平, 武藤芳照, 他. 転倒恐怖者の移動能力と生活状況に関する研究. *身体教育医学研究* 2003; 4: 21-26.
 - 24) 小栢進也, 池添冬芽, 建内宏重, 他. 高齢者の姿勢制御能力と転倒恐怖感および生活活動量との関連. *理学療法学* 2010; 37: 78-84.
 - 25) Tomita Y, Arima K, Kanagae M, et al. Association of physical performance and pain with fear of falling among community-dwelling Japanese women aged 65 years and older. *Medicine (Baltimore)* 2015; 94: e1449.
 - 26) Fried LP, Tangen CM, Walston J, et al. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2001; 56: M146-156.
 - 27) Gribble PA, Hertel J. Effect of lower-extremity muscle fatigue on postural control. *Arch Phys Med Rehabil* 2004; 85: 589-592.
 - 28) Verghese J, Wang C, Xue X, et al. Self-reported difficulty in climbing up or down stairs in nondisabled elderly. *Arch Phys Med Rehabil* 2008; 89: 100-104.
 - 29) Arfken CL, Lach HW, Birge SJ, et al. The prevalence and correlates of fear of falling in elderly persons living in the community. *Am J Public Health* 1994; 84: 565-570.
 - 30) Rochat S, Bula CJ, Martin E, et al. What is the relationship between fear of falling and gait in well-functioning older persons aged 65 to 70 years? *Arch Phys Med Rehabil* 2010; 91: 879-884.
-

Association between fear of falling and activities of daily living among community-dwelling Japanese older adults

Yoshihito TOMITA*, Kazuhiko ARIMA*, Shin-ya KAWASHIRI^{2*}, Ritsu TSUJIMOTO^{3*}, Mitsuo KANAGAE^{4*}, Satoshi MIZUKAMI^{4*}, Takuhiro OKABE^{4*}, Naoko YAMAMOTO^{5*}, Izumi OHMACHI^{6*}, Kazumi NAKAHARA^{7*}, Takayuki NISHIMURA*, Yasuyo ABE* and Kiyoshi AOYAGI*

Key words : activities of daily living, community-dwelling adults, fear of falling

Objectives This study aimed to explore the association of difficulties in activities of daily living (ADL) (activities related to bending, spine extension, standing endurance, and walking) with fear of falling among community-dwelling older adults.

Methods We recruited 642 older adults (men, $n = 267$; women, $n = 375$) aged 65 years and over. The mean age was 72.2 ± 5.1 years. Fear of falling, falls in the previous year, pain (low back pain or knee pain), comorbidity, and cataracts were assessed using a self-administered questionnaire. ADL difficulties were assessed individually, such as activities related to bending (getting in or out the car, picking up a lightweight object, putting on socks or stockings, and lifting a 5 kg object from the floor), spine extension (reaching an object above your head), standing endurance (standing on your feet for 2 h), and walking (walking 100 m on a level surface, climbing 10 steps without stopping, and walking down 10 steps). The independent association between fear of falling and each ADL difficulties was assessed using logistic regression analysis.

Results Participants with fear of falling, compared with those without fear of falling, had an older age (74.8 and 71.6 in men, 73.3 and 71.0 in women, respectively; $P < 0.01$), more falls in the previous year (21% and 9% in men, 28% and 11% in women, respectively; $P < 0.05$), pain (80% and 61% in men, 82% and 64% in women, respectively; $P < 0.01$), and comorbidity (23% and 15% in women, respectively; $P < 0.05$). Multivariate logistic regression analysis identified each ADL difficulties except walking 100 m on a level surface as being independently associated with fear of falling after adjusting for age, body mass index, sex, falls in the previous year, pain, and comorbidity.

Conclusion ADL difficulties, such as activities related to bending, spine extension, standing endurance, and walking, except for walking 100 m on a level surface, were associated with fear of falling.

* Department of Public Health, Nagasaki University Graduate School of Biomedical Sciences

^{2*} Department of Community Medicine, Nagasaki University Graduate School of Biomedical Sciences

^{3*} Department of Orthopedic Surgery, Nagasaki University Hospital

^{4*} Department of Rehabilitation, Nishi-Isahaya Hospital

^{5*} Department of Health Science, Faculty of Medicine Kagoshima University

^{6*} Department of Health Science, Nagasaki University Graduate School of Biomedical Sciences

^{7*} Department of Rehabilitation, Kumamoto Health Science University