

博 士 論 文

Development and persistence of fear of falling relate to
a different mobility functions in community-dwelling older adults:
one-year longitudinal predictive validity study
転倒恐怖感の新規発生と持続的保有は異なる運動機能が関連する：
1 年間の縦断予測妥当性研究

令和 3 年 1 月 19 日 提出

神戸学院大学大学院総合リハビリテーション学研究科

医療リハビリテーション学専攻

大島 賢典

I. 緒言

転倒恐怖感(fear of falling, 以下FoFとする)は、それ自体が介護状態を招く要因となることや、介護状態を招く他の要因と関連することが多数報告されており、介護予防を考える際に重要な心理的問題である¹⁻³⁾。先行研究より、移動能力の低下がFoFの新規発生と関連することが報告されている⁴⁻⁷⁾。しかし、これらの先行研究では、FoFの新規発生と関連する特定の運動機能は未だ明らかにされていないのが現状である。もしFoFの新規発生に関連する特定の運動機能が明らかになれば、より効果的な介入方法への示唆となることが考えられる。したがって、本研究では、どの運動機能がFoFの新規発生に関連しているかを明らかにすることを一つ目の目的とした。

加えて、興味深いことに、FoFを縦断的に調査した先行研究によると、改善と再発を数ヶ月～数年単位で報告する例が報告されている^{3) 7-9)}。これらの先行研究は、FoFには一過性の状態と持続的な状態の2つのサブタイプがあると報告している。一過性のFoFは「FoFに関して人々が改善と再発を繰り返す状態」であったり「恒常的になっていない状態」などと先行研究によってまだ厳密に定義されていない。一方で、持続的なFoFは、「人々が継続的にFoFを感じている状態」として定義されている³⁾⁷⁾。以前の研究では、FoFへの曝露が長くなると運動機能低下のリスクが高まることが報告されている³⁾。これらの結果は、一過性のFoFを有する高齢者を早期に特定し、FoFが継続しないように適切な対策を行う必要があることを示唆している。しかし、どのような高齢者が一過性の状態から持続的保有状態に変化するリスクが高いかについては未だ不明である。我々の知る限り、この臨床的問題に関連する研究はほとんどない。上記の先行研究に基づく、特定の運動機能が、FoFの変化に関連している可能性がある。したがって、一過性のFoFと持続的なFoFを持つ高

齢者の運動機能の違いを明らかにすることを二つ目の目的とした。

本研究では、地域在住高齢者を対象とした1年間の予測妥当性研究を行い、どのベースライン時の運動機能が、1年後のFoFの変化における独立した予測因子であるかを明らかにすることを目的とした。具体的には、(i) どの運動機能がFoFの新規発生に関連するか、(ii) 一過性のFoFと持続的保有の違いにはどの運動機能が関連するかを明らかにすることを目的とした。

II. 対象と方法

A. 対象

本研究は、1年間の予測妥当性研究として行った。20のコミュニティセンターを訪問し、ベースラインでの体力測定会を行った。それぞれの会場ごとに、1年後に再度体力測定会にてフォローアップデータを取得した。本研究の対象は、日常生活自立した地域在住65歳以上高齢者1025名であった。包含基準は、(i) 要支援・要介護認定を受けていない、(ii) 運動機能に影響を与える可能性のある神経性疾患のない者とした。除外基準は、データに欠損値のあるものとし、これにより164名を除外した861名を対象とした。対象者のうち589名が1年後もフォローアップ可能であった(フォローアップ率:68%)。フォローアップ期間中に神経性疾患を発症した高齢者8名を除外し、最終的に、統計解析対象者は581名とした(Figure 1)。

B. 転倒恐怖感(FoF)

FoFは、自記式アンケートにてデータを取得した。「日常生活の中で転倒が怖いと感じたことがありますか?」という問いに対して、対象者は「はい」または「いいえ」と回答した。先行研究の多くは、Fear Efficacy Scale International (FES-I)¹⁰⁾のような多項目尺度を用いて研究されている。しかし、基準値

がないため、ベースライン時とフォローアップ時のスコア差から FoF のサブタイプを定義することは困難である。また、単一項目質問法の方が短時間で実施しやすく臨床的にも応用しやすいため、本研究では単一項目質問でデータを取得することにした。先行研究では、単一項目での質問で収集されているにもかかわらず再検査信頼性が高く ($\kappa=0.66$)¹¹⁾、多項目質問法である FES-I との順位相関係数が 0.70 と報告されている¹²⁾。そのため、本研究では、対象者をベースラインとフォローアップ時の FoF の組み合わせによって 4 つのグループに分類すること [7, 8] は一定の妥当性があると考えられる。本研究では、Never FoF はベースラインとフォローアップ共に転倒恐怖感のない者とし、newly developed FoF はベースラインに FoF がなかったがフォローアップで FoF を有していると報告した者とした。Transitory FoF はベースライン時には FoF があったが、フォローアップ時には FoF なしと答えた者とし、Persistent FoF はベースラインとフォローアップで FoF があると答えた者とした。

C. 運動機能検査

本研究では、運動機能を客観的に評価するために、Short Physical Performance Battery (SPPB) を用い、先行研究の方法¹³⁾に従って測定した。SPPB は 5 回起立テスト (5CST)、5m 歩行テスト、静止立位バランステストの 3 つの運動機能検査項目からなる包括的な運動機能検査バッテリーである。5CST は、座面高 45cm のモジュラー型パイプ椅子からの連続 5 回の起立・着座動作時間を測定した¹⁴⁾。すべての検査はデジタルストップウォッチを使用した。静的立位バランステストでは、参加者は閉脚立位、セミタンデム (半継ぎ足)、タンデム (継ぎ足) の姿勢を 10 秒間維持することを指示し、それぞれの保持時間を計測した。5m 歩行テストでは、参加者は、歩行補助

具の有無にかかわらず、5m の歩行路を、快適歩行速度で歩行した。4m の長さの歩道の両端には、加速と減速のために 0.5m のスペースを設けた。このような歩道を設置した理由は感覚障害により検査結果の妥当性を低下させないようにするためである。具体的に、聴覚障害はスタート指示への反応を遅らせ、視力低下はゴールタイミングを遅らせる可能性がある。しかし、測定会場によっては、最大 5m までしか歩行路を確保できないことがあり、測定会場の最小規模に合わせて、0.5m 分の加減速区間を設けることにした。先行研究では、スタートの種類 (静止状態と歩行状態) を変えても歩行速度に有意な差がないことが報告されている¹⁵⁾。本研究被験者の 75% が原版 SPPB でのスコアがフルスコアであり、天井効果が危惧された。そこで、本研究では SPPB を日本人地域在住高齢者向けに修正した community based SPPB (SPPB-com)¹⁴⁾を使用した。SPPB-com の合計スコアは 0~10 点の範囲をとる。5CST スコアは 0~4 点の範囲で (0=立位動作ができない, 1=9.7 秒以上, 2=8.15~9.69 秒, 3=6.85~8.14 秒, 4=6.84 秒未満) スコアリングされている。静止立位バランステストの得点範囲は 0~2 点 (0=タンデム姿勢を維持できない, 1=タンデム姿勢を 0~9 秒維持できる, 2=タンデム姿勢を 10 秒以上維持できる)、歩行テストのスコアは 0~4 点 (0=バランスのとれた歩行を維持できない, 1=1.10m/秒未満, 2=1.11~1.24m/秒, 3=1.25~1.36m/秒, 4=1.37m/秒以上) の範囲でスコアリングした。さらに本研究では、SPPB-com の合計スコアを low (0-4 点), middle (5-7 点), high (8-10 点) の 3 値に名義変数として分類した¹⁴⁾。さらに、SPPB-com サブスコアにおいても、中央値により 2 値に名義変数として分類した。5CST は low (0-2 点) と high (3-4 点)、タンデムバランステスト: low (0-1 点) と high (2 点)、歩行テスト: low (0-2 点) と high (3-4 点) とした。

D. 自記式アンケートと認知機能検査

自記式アンケートでは、FoF、転倒歴、非活動的な生活習慣、および基本情報を取得した。対象者の過去1年間の転倒歴は、「過去1年間に転倒したことはありますか？」に対し、参加者は「はい」または「いいえ」の二件法の回答として評価した。転倒とは、「意図せずに地面または床に身体が接地した出来事」と定義した¹⁶⁾。この定義は質問の下に記載されており、参加者は転倒後に怪我の有無を問わずに記入した。非活動的な生活習慣は、「1日中家の外には出ず、家の中で過ごすことが多いですか？」という問いに対し参加者は「はい」または「いいえ」の二件法での回答として評価した¹⁷⁾。基本情報には、年齢、性別、身長、体重、病歴、服薬数、過去1年間の入院の有無、筋骨格系の疼痛が含まれている。認知機能検査はRapid Dementia Screening Test (RDST)を用いて評価した¹⁸⁾。RDSTは、スーパーやコンビニで売っている商品をできるだけ多く口頭で答えてもらう口頭課題と、提示された数字を漢数字に変換する筆記課題の二つの課題からなる簡易的認知機能検査である。

E. 統計学的解析

まず、対象者をベースライン時のFoFの状態に基づいて(i)FoFのない高齢者(非FoF群)と(ii)FoFのある高齢者(FoF群)の二つのグループに分類した。非FoF群では、FoFの1年間の変化とSPPB-com合計スコアとの関連を調べるために、二項ロジスティック回帰モデルを作成し、他のFoF関連因子(年齢、性別、過去1年間の転倒歴、筋骨格系疼痛、非活動的な生活習慣)の交絡因子で調整した。このモデルを「FoF development risk model」とし、非FoF群における運動機能とFoFの新規発生との関連を検討した。次に、FoF群については、同じ変数を用いて同じプロセスで

二項ロジスティック回帰モデルを構築した。

このモデルの目的は「FoF persistent risk model」とし、FoF群の高齢者における運動機能と持続的FoFとの関連を検討した。最後に、各群(非FoF群とFoF群)について、各FoFリスク(すなわち、FoF development riskとFoF persistent risk)とSPPB-comの各サブスコア(歩行テストスコア、バランステストスコア、および5CSTスコア)との関連を、年齢、性別、および過去1年間の転倒歴で調整し検討した。本研究における有意水準はすべて $p < 0.05$ とし、すべての統計解析はJMP 12.0verにて行った。

III. 結果

Table1に、本研究の対象者とドロップアウト者における基本情報、運動機能検査及び認知機能検査の結果を示す。ベースラインにFoFを持つ高齢者は対象者の55%を占めた。参加者は4つのグループに分類され、それぞれの人数は、Never FoF ($n = 211$), Newly developed FoF ($n = 49$), Transitory FoF ($n = 140$), persistent FoF ($n = 181$)。Table2は、4つのグループにおける基本情報及びFoF関連指標を示す。Table3は、各モデルの二項ロジスティック回帰分析の結果を示す。FoF development risk modelでは、転倒恐怖感の新規発生とSPPB-com合計スコアとの間に有意な関連を示した(low群オッズ比[OR]. 95%信頼区間(95%CI) = 4.85 [1.82~13.2])。さらに、FoF persistent risk modelでは、FoF持続リスクとSPPB-com合計スコアmiddle群(OR [95%CI] = 1.90 [1.12~3.24]), low群(OR [95%CI] = 3.14 [1.68~6.00])で有意差を示した。さらにTable4にて、各モデルにおけるFoFリスクとSPPB-comのサブスコアとの関係について二項ロジスティック回帰を行った結果を示した。FoF development risk modelでは、FoF新規発生と歩行テスト(OR [95%CI] = 2.34 [1.12~5.12]), タンデム

バランステスト (OR [95% CI]=3.62 [1.46–8.90]) との間に有意な関係が認められた。FoF persistent risk model では、持続的FoFは5CST (OR [95% CI]=1.96 [1.19–3.24]) と有意に関連していた。

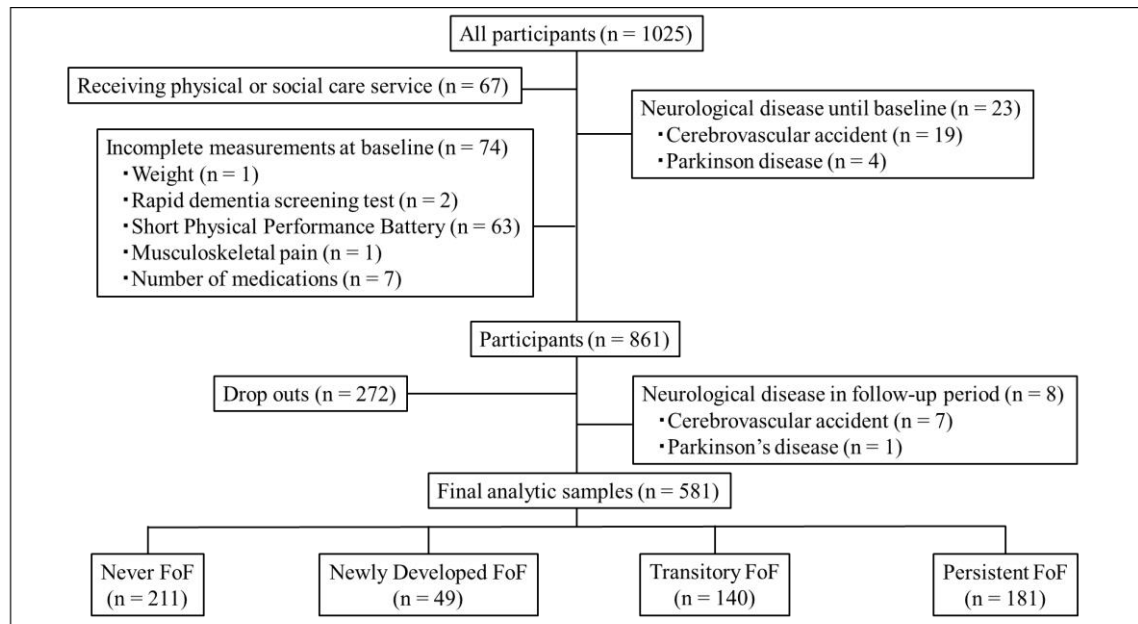


Figure1. Flow diagram for the selection of research participants.

Table 1. Baseline sociodemographic data for all participants and dropouts from the study

Baseline Characteristic	Participants (n = 861)		<i>p</i> -value
	Final analytic sample (n = 581)	Dropouts (n = 272)	
Age, year, mean \pm SD	76.0 \pm 5.3	75.6 \pm 5.9	0.32
Female, n, %	376, 65	151, 56	0.01
Height, cm	154.5 \pm 8.7	155.7 \pm 8.8	0.07
Weight, kg	55.0 \pm 9.9	55.4 \pm 10.4	0.65
Hypertension, n, %	281, 48	127, 47	0.74
Diabetes mellitus, n, %	75, 13	30, 11	0.52
Cardiovascular disease, n, %	68, 12	45, 17	0.04
Respiratory disease, n, %	23, 4	6, 2	0.16
Musculoskeletal pain, n, %	318, 55	146, 54	0.84
Inactive lifestyle, n, %	54, 9	35, 13	0.12
Hospitalizations, n, %	61, 11	29, 11	0.81
Past one-year history of falls, n, %	114, 20	52, 19	0.84
Fear of falling, n, %	320, 55	133, 49	0.89
Rapid Dementia Screening Test	10.1 \pm 2.5	9.9 \pm 2.5	0.30
SPPB-com total score			
High (8–10), n, %	108, 51	91, 33	
Middle (5–7), n, %	85, 40	122, 45	0.16
Low (0–4), n, %	18, 9	59, 21	

Notes: Mean \pm SD: mean \pm standard deviation; comparison of all participants and dropouts by *t*-test, χ^2 -test;

SPPB-com: Community-based Short Physical Performance Battery

Table 2. Baseline factors related to the one-year change in fear of falling (FoF)

Baseline Characteristic	Final analytic sample (n = 581)			
	Baseline	Without FoF		With FoF
	Follow-up	Without FoF	With FoF	
		Never FoF (n = 211)	Newly Developed FoF (n = 49)	Without FoF Transitory FoF (n = 140) Persistent FoF (n = 181)
Age, year		75.0 ± 5.2	75.9 ± 5.1	76.2 ± 5.6 76.9 ± 5.2
Female, n, %		97, 46	35, 71	103, 74 141, 78
Musculoskeletal pain, n, %		104, 50	26, 53	72, 52 114, 63
Inactive lifestyle, n, %		14, 7	9, 18	10, 7 22, 12
Hospitalizations, n, %		31, 15	5, 10	12, 9 13, 7
Past one-year history of falls, n, %		29, 14	8, 16	31, 22 47, 26
Rapid Dementia Screening Test		10.2 ± 2.5	9.7 ± 2.6	10.3 ± 2.3 9.9 ± 2.7
SPPB-com total score				
High (8–10), n, %		108, 51	16, 33	62, 44 45, 25
Middle (5–7), n, %		85, 40	18, 37	52, 37 72, 40
Low (0–4), n, %		18, 9	15, 31	26, 19 64, 35
Low five chair stand test (0–2), n, %		68, 32	21, 43	60, 43 114, 63
Low tandem balance test (0–1), n, %		15, 7	12, 25	18, 13 34, 19
Low gait test (0–2), n, %		114, 54	35, 71	79, 56 130, 71

Notes: Mean ± SD: mean ± standard deviation; SPPB-com: Community-based short physical performance battery

Table 3. Association of one-year change in fear of falling (FoF) with baseline mobility functions according to a multiple logistic regression analysis

Baseline FoF risk factors	FoF Development Risk Model		FoF Persistent Risk Model	
	Never FoF vs. Newly Developed FoF		Transitory FoF vs. Persistent FoF	
	Odds ratio (95% CI)	<i>p</i> -value	Odds ratio (95% CI)	<i>p</i> -value
SPPB-com total score				
High (8–10)	1.00 (Reference)		1.00 (Reference)	
Middle (5–7)	1.44 (0.66–3.17)	<0.01	1.90 (1.12–3.24)	< 0.01
Low (0–4)	4.85 (1.82–13.2)		3.14 (1.68–6.00)	
Age	1.00 (0.94–1.07)	0.94	1.00 (0.96–1.05)	0.83
Sex (Female)	2.94 (1.48–6.15)	< 0.01	1.36 (0.80–2.33)	0.26
Past one-year history of falls	1.31 (0.50–3.13)	0.57	1.14 (0.66–1.97)	0.64
Musculoskeletal pain	1.14 (0.58–2.26)	0.70	1.41 (0.88–2.26)	0.15
Inactive lifestyle	2.41 (0.87–6.42)	0.09	1.59 (0.74–3.86)	0.23
Generalised R^2	0.17		0.09	

Notes: 95% CI: 95% confidence interval; SPPB-com: Community-based short physical performance battery

Table 4. Relation between one-year change in fear of falling (FoF) and each baseline mobility function by multiple logistic regression analysis

	FoF Development Risk Model			FoF Persistent Risk Model	
	Never FoF			Transitory FoF	
	vs. Newly Developed FoF			vs. Persistent FoF	
SPPB-com sub-scores	Odds ratio (95% CI)	<i>p</i> -value		Odds ratio (95% CI)	<i>p</i> -value
Five chair stand test score					
High (3–4)	1.00 (Reference)	–		1.00 (Reference)	–
Low (0–2)	1.10 (0.44–1.91)	0.81		1.96 (1.19–3.24)	<0.01
Tandem balance test score					
High (2)	1.00 (Reference)	–		1.00 (Reference)	–
Low (0–1)	3.62 (1.46–8.90)	<0.01		1.13 (0.57–2.25)	0.81
Gait test score					
High (3–4)	1.00 (Reference)	–		1.00 (Reference)	–
Low (0–2)	2.34 (1.12–5.12)	0.02		1.57 (0.95–2.60)	0.08
Generalised R^2	0.15			0.07	

Notes: 95% CI: 95% confidence interval; SPPB-com: Community-based short physical performance battery; Both models were adjusted for age, sex, and past one-year history of falls at baseline.

IV. 考察

本研究は、日常生活自立地域在住高齢者を対象とした縦断予測妥当性研究である。本研究では、(i)FoFの新規発生とどのような運動機能が関連しているのか、(ii)持続的 FoF とどのような運動機能が関連しているのかを明らかにした。その結果、FoF 新規発生と持続的 FoF はそれぞれ別々の特定の運動機能と関連していることが示唆された。

A. FoF 新規発生リスク運動機能との関係

FoF development risk model の二項ロジスティック回帰分析の結果、1 年後に新たに発生した FoF は SPPB-com 合計スコアとの有

意な関連を認めた。さらに、SPPB-com のうち、静的立位バランステストと歩行テストが FoF 新規発生と有意に関連していた。これらの結果から、非 FoF 群の中で静止立位バランス能力や歩行能力が低い高齢者では、未来 1 年間に FoF を発生させる傾向にあることが示唆された。過去のシステマティックレビューでは、静的立位バランス能力と歩行能力が FoF に関連していると報告されている¹⁾。Cochrane Review では、立位バランスと歩行の要素を含む運動介入が FoF の予防に有効であることが報告されている¹⁹⁾。我々の結果はこれらのシステマティックレビューを支持するものであると考えられる。このように、立位バランスと歩行能力の向

上を目的とした運動介入は、FoF の新規発生を予防するために有用である可能性が考えられる。

B. FoF 持続リスクと運動機能との関係

FoF persistent risk model において、FoF の 1 年間の変化は SPPB-com 合計スコアと有意に関連しており、SPPB-com の中でも、5CST が持続的 FoF と有意に関連していることが明らかになった。これらの結果から、起立能力が低い高齢者は持続的な FoF を保有している傾向があることが示唆された。これまでの研究では、持続的 FoF を持つ高齢者は、FoF のない高齢者に比べて移動機能が低下していることが示されている^{7) 8)}。さらに、他の先行研究では、FoF の持続期間が長いほど ADL 能力低下のリスクが高く、その効果は他の危険因子よりも強かったと報告されている³⁾。本研究結果はこれらの先行研究を支持するものであった。

さらに、他の先行研究では、起立能力と心理的不安感との関連が報告されている²¹⁾。一般的に、私たちは動くためには座った状態（椅子や床から）から立つ必要がある。したがって、起立することができない、または起立に不安がある高齢者は、移動する度に FoF を感じてしまう可能性がある。この仮説は、FoF と座位傾向のライフスタイルとの関連性を示した先行研究⁶⁾と部分的に一致している。しかし、我々の研究では、起立における不安と座位傾向のライフスタイルとの関連性は検討していない。そのため、持続的な FoF と起立に対する不安との関連性を明らかにするためには、FES-I を使用するなどの更なる研究が必要である。

C. FoF と運動機能の概念化プロセス

本研究は、他の研究結果と合わせて考察すると、FoF の新規発生から持続的 FoF へのプロセスと運動機能との関係性を概念化

し示した (Figure2)。その結果、FoF の保有プロセスは、特定の運動機能の低下に関連している可能性が考えられた。先行研究では、FoF の縦断的变化と ADL 能力低下との間に正の用量反応関係があることが報告されている³⁾。仮説として、FoF のない高齢者では、バランスや歩行能力が低下すると、日常生活での立ち姿勢や歩行時によるめきやつまずきを経験し、それが FoF の新規発生につながると考えられる。さらに、FoF を有する高齢者は、日常生活での身体活動量が低下し、FoF の改善と再発を繰り返していく中で、徐々に座位傾向の生活に移行していく可能性が考えられる⁶⁾。起立能力が低下すると、高齢者は全ての移動の前に不安を感じやすく、これが持続的な FoF へつながるプロセスであることが考えられる。しかし、この仮説は、運動機能の縦断的变化と FoF サブタイプとの関係を定量的に明らかにすることを目的とした今後の研究課題であり、十分に計画されたコホート研究が必要である。さらに、先行研究で報告されている知覚と生理的転倒リスクのモデル²²⁾に基づいて本研究の結果を解釈すれば、FoF 介入のための新たな洞察を得ることができる。この先行研究では、転倒自己効力感が低い高齢者は、生理的な転倒リスクとは無関係に、転倒率が高く、筋力やバランス機能がより低下している傾向があることが示された。これらの結果は、転倒の心理的認知が将来の転倒や移動機能の低下を予測する上で重要であることを示唆している²²⁾。これらの結果と他の研究結果を総合すると、FoF を持つ高齢者に対して、FoF のサブタイプに応じた個別介入プログラムが転倒や運動機能低下に有効である可能性があると考えられる。しかし、この新たな仮説を明らかにするためには、十分にデザインされたコホート研究と介入研究が必要である。

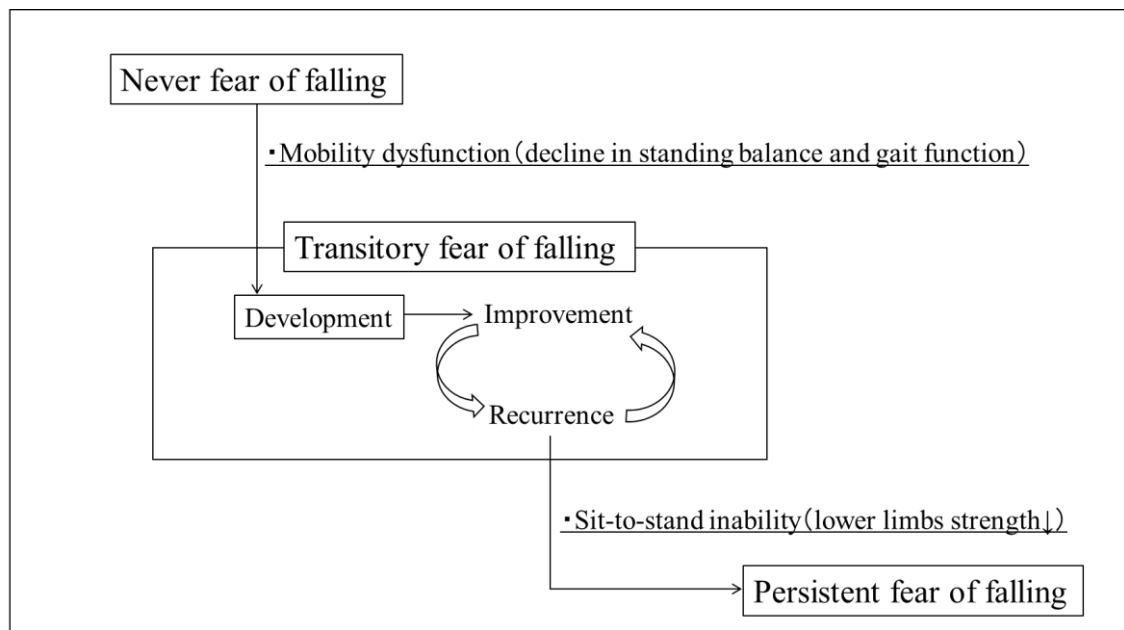


Figure2. Conceptualisation process pertaining of fear of falling and mobility functions.

D. 研究の限界

この研究にはいくつかの限界がある。第一に、サンプリングバイアスがある。本研究でのデータ収集は、各会場にて行われた体力測定会に、自らベースライン時と1年後のフォローアップ時に参加を申し込んだ者である。そのため、本研究対象者は自身の健康に対して意識の高い高齢者であり、転倒に対して敏感な集団である可能性が考えられる。また、フォローアップ率は68%であり、本研究対象者はドロップアウト者よりも女性が多く、心血管疾患を有する者が少なかった。これまでの研究では、女性がFoFの危険因子の一つであることが報告されている。^{7) 8)}そのため、本研究のサンプルは、FoFのリスクが高い高齢者に偏重している可能性がある。第二に、FoFや不活発な生活習慣など、参加者から報告された単一項目の質問にも限界がある。これらの質問では、過大報告やリコールなどの測定バイアスが発生している可能性がある。さらに、これらの質問に対する回答は、年齢や文化的背景などの母集団の特徴に影響されている可能

性がある²³⁾。したがって、本研究の知見を他国に一般化することには注意が必要である。さらに、本研究のFoF評価は、ベースライン時とフォローアップ時の2回のみであった。そのため、フォローアップ期間中にFoFや活動量がどのように定量的に変化したかを知ることができなかった。これらの問題点を解決するためには、FES-IやInternational Physical Activity Questionnaire²⁴⁾のような定量的な評価を用いた更なる縦断的研究が必要である。第三に、Nagelkerkeの一般化 R^2 値²⁵⁾では、FoF persistent risk modelにおいて低い値を示した(0.07)。したがって、他の潜在的な要因を考慮する必要がある。

V. 結論

これまでの研究では、FoF新規発生と持続的FoFのそれぞれのサブタイプに関連する特定の運動機能を明らかにしたものはほとんどない。本研究の結果は、特定の運動機能が新規発生FoFと持続的FoFの独立した予測因子であることを示唆しており、具体的には、(i)歩行と静的立位バランス能力が

FoF 新規発生と関連し, (ii) 起立能力が持続性 FoF と関連していることを明らかにした。本研究の結果は, FoF のサブタイプに応じた FoF に対する効果的な運動介入の必要性を臨床的に示唆するものである。したがって, FoF に対する効果的な運動介入を明らかにするためには, 十分に計画されたコホート研究や介入研究が必要である。

VI. 参考文献

- 1) Scheffer AC, Schuurmans MJ, Van dijk N, et al (2008) Fear of falling: Measurement strategy, prevalence, risk factors and consequences among older persons. *Age Ageing* 37:19–24. <https://doi.org/10.1093/ageing/afm169>
- 2) Denkinger MD, Lukas A, Nikolaus T, Hauer K (2015) Factors associated with fear of falling and associated activity restriction in community-dwelling older adults: A systematic review. *Am J Geriatr Psychiatry* 23:72–86. <https://doi.org/10.1016/j.jagp.2014.03.002>
- 3) Choi K, Jeon GS, Cho S Il (2017) Prospective study on the impact of fear of falling on functional decline among community dwelling elderly women. *Int J Environ Res Public Health* 14:. <https://doi.org/10.3390/ijerph14050469>
- 4) Arfken C, Birge SJ (1993) The Prevalence and Correlates of Fear of Falling in Elderly Persons Living in the Community. *Am J Public Health* 565–570
- 5) Vellas BJ, Wayne SJ, Romero LJ, et al (1997) Fear of falling and restriction of mobility in elderly fallers. *Age Ageing* 26:189–193. <https://doi.org/10.1093/ageing/26.3.189>
- 6) Murphy SL, Dubin JA, Gill TM (2003) The Development of Fear of Falling Among Community-Living Older Women: Predisposing Factors and Subsequent Fall Events. *Journals Gerontol Ser A Biol Sci Med Sci* 58:M943–M947. <https://doi.org/10.1093/gerona/58.10.m943>
- 7) Austin N, Devine A, Dick I, et al (2007) Fear of falling in older women: A longitudinal study of incidence, persistence, and predictors. *J Am Geriatr Soc* 55:1598–1603. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2007.01317.x>
- 8) Oh-Park M, Xue X, Holtzer R, Verghese J (2011) Transient versus persistent fear of falling in community-dwelling older adults: Incidence and risk factors. *J Am Geriatr Soc*. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2011.03475.x>
- 9) Dierking L, Markides K, Al Snih S, Kristen Peek M (2016) Fear of Falling in Older Mexican Americans: A Longitudinal Study of Incidence and Predictive Factors. *J Am Geriatr Soc* 64:2560–2565. <https://doi.org/10.1111/jgs.14496>
- 10) Yardley L, Beyer N, Hauer K, et al (2005) Development and initial validation of the Falls Efficacy Scale-International (FES-I). *Age Ageing*. <https://doi.org/10.1093/ageing/afi196>
- 11) Tinetti ME, Richman D, Powell L (1990) Falls efficacy as a measure of fear of falling. *Journals Gerontol* 45:239–243.

- <https://doi.org/10.1093/geronj/45.6.P239>
- 12) Denkinger MD, Igl W, Coll-Planas L, et al (2009) Practicality, validity and sensitivity to change of fear of falling self-report in hospitalised elderly - A comparison of four instruments. *Age Ageing*
 - 13) Guralnik JM, Ferrucci L, Pieper CF, et al (2000) Lower extremity function and subsequent disability: Consistency across studies, predictive models, and value of gait speed alone compared with the short physical performance battery. *Journals Gerontol - Ser A Biol Sci Med Sci*.
<https://doi.org/10.1093/gerona/55.4.M221>
 - 14) Makizako, Hyuma, Shimada, Hiroyuki, Doi, Takehiko, et al (2017) The Modified Version of the Short Physical Performance Battery for Community-dwelling Japanese Older Adults. *J Japanese Phys Ther Assoc* 44:197–206
 - 15) Peel NM, Kuys SS, Klein K (2013) Gait speed as a measure in geriatric assessment in clinical settings: A systematic review. *Journals Gerontol - Ser A Biol Sci Med Sci* 68:39–46.
<https://doi.org/10.1093/gerona/gls174>
 - 16) Lamb SE, Jørstad-Stein EC, Hauer K, Becker C (2005) Development of a common outcome data set for fall injury prevention trials: The Prevention of Falls Network Europe consensus. *J Am Geriatr Soc*.
<https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2005.53455.x>
 - 17) Kojima G, Taniguchi Y, Kitamura A, Shinkai S (2018) Are the Kihon Checklist and the Kaigo-Yobo Checklist Compatible With the Frailty Index? *J Am Med Dir Assoc*.
<https://doi.org/10.1016/j.jamda.2018.05.012>
 - 18) Kalbe E, Calabrese P, Schwalen S, Kessler J (2003) The Rapid Dementia Screening Test (RDST): A new economical tool for detecting possible patients with dementia. *Dement Geriatr Cogn Disord* 16:193–199. <https://doi.org/10.1159/000072802>
 - 19) Kendrick D, Kumar A, Carpenter H, et al (2015) Exercise for reducing fear of falling in older people living in the community (Review). *Cochrane Libr*.
<https://doi.org/10.1002/14651858.CD009848.pub2>. www.cochranelibrary.com
 - 20) Hadjistavropoulos T, Delbaere K, Fitzgerald TD (2011) Reconceptualizing the role of fear of falling and balance confidence in fall risk. *J Aging Health* 23:3–23.
<https://doi.org/10.1177/0898264310378039>
 - 21) Lord SR, Murray SM, Chapman K, et al (2002) Sit-to-stand performance depends on sensation, speed, balance, and psychological status in addition to strength in older people. *Journals Gerontol Ser A* 57A:M539–M543.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1093/gerona/57.8.M539>
 - 22) Delbaere K, Close JCT, Brodaty H, et al (2010) Determinants of disparities between perceived and physiological risk of falling among

- elderly people: Cohort study. *BMJ*.
<https://doi.org/10.1136/bmj>
- 23) Tomita Y, Arima K, Tsujimoto R, et al (2018) Prevalence of fear of falling and associated factors among Japanese community-dwelling older adults. *Med (United States)* 97:1–4.
<https://doi.org/10.1097/MD.00000000000009721>
- 24) Craig CL, Marshall AL, Sjöström M, et al (2003) International physical activity questionnaire: 12-Country reliability and validity. *Med Sci Sports Exerc.*
<https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000078924.61453.FB>
- 25) Nagelkerke NJD (1991) Miscellanea A note on a general definition of the coefficient of determination. *Biometrika* 691–692

博士課程でのその他研究実績

論文

Asai, T, Oshima, K, Fukumoto, Y, Yonezawa, Y, Matsuo, A, Misu, S. Association of fall history with the Timed Up and Go test score and the dual task cost: A cross-sectional study among independent community-dwelling older adults. *Geriatr. Gerontol. Int.*.2018; 18: 1189– 1193.

Tsuyoshi Asai, Kensuke Oshima, Yoshihiro Fukumoto, Hiroki Kubo, Shota Koyama, Shogo Misu, Changes in step time variability, not changes in step length and width, are associated with lower-trunk sway during dual-task gait in older adults, *Human Movement Science*, Volume 66, 2019, Pages 157-163,

Asai, T., Oshima, K., Fukumoto, Y. *et al.* Does dual-tasking provide additional value in timed “up and go” test for predicting the occurrence of falls? A longitudinal observation study by age group (young-older or old-older adults). 2020, *Aging Clin Exp Res*.

学会発表

Asian Confederation for Physical Therapy (ACPT) Congress 2018

Kensuke Oshima, et al. Association of the one-year-followed-up change in fear of falling with motor functions: gait, balance and lower-limbs-strength in community-dwelling older adults, Asian Confederation for Physical Therapy (ACPT) Congress 2018

1st World Congress on Falls and Postural Stability 2019

Kensuke Oshima, Tsuyoshi Asai, Fumihiro Naruse, Junshiro Yamamoto, Chie Minami, 92 Development and Validity of a Fall-Risk Score for Older People who Receive Nursing-Care-Service, *Age and Ageing*, Volume 48, Issue Supplement_4, December 2019, Pages iv18–iv27,