

原著論文

冬道歩行セルフエフィカシー尺度の開発

—信頼性及び妥当性の検討—

佐美 靖^{1,2)}

(2019年1月7日受稿)

抄録： この研究の目的は、冬道歩行セルフエフィカシー尺度（以下、冬道SE）の信頼性と妥当性を確かめることであった。この尺度は強風時、零下気温時、降雪中、積雪路、凍結路の5項目から構成されている。研究の被験者は、北海道に住む大学新入生719名（男477名、女242名、平均年齢19.1±1.3歳）と中高年者89名（男18名、女71名、平均年齢65.2±8.4歳）であった。いずれの群においてもクロンバックの α 係数は0.80以上であった。また高齢者20名による再テスト法の結果は、級内相関係数=0.782であった。因子分析により、すべての項目の因子負荷量が0.80以上であり、因子寄与率78.9%の1因子モデルであることが確かめられた。大学生では、北海道の冬の生活を1シーズン経験した後の時点においても、積雪寒冷地域出身であるか否かにより、冬道SEに差が認められた。冬道SEは、大学生、中高年者の両群とも、転倒SE尺度との有意な正相関が認められた。従ってこの尺度の信頼性と妥当性は確かめられた。

キーワード：冬道歩行、セルフエフィカシー、信頼性、妥当性

1. 緒言

1-1. 身体活動の重要性

「身体活動のトロント憲章」(2010)で強調されたように、身体活動量を確保することは、エネルギーバランスの乱れに起因する非感染性疾患やメンタルヘルスの管理にとどまらず、環境問題、医療コスト削減などを含めた様々な利益をもたらす^{1,2)}。高度に機械化が進み高齢社会を迎えたわが国では、生活習慣病予防と健康寿命の延伸を推進するため「21世紀における国民健康づくり運動（健康日本21）」³⁾の中で、運動実施者の増加と日常生活における歩数の増加などの目標値を定めた。

1-2. 冬期積雪寒冷地域の身体活動量の季節差

冬期に積雪寒冷となる地域では、無積雪地域に比べて身体活動量に季節差が認められる^{4,5)}。札幌市の高齢者を対象にした鈴木⁶⁾の調査では、夏

期の外出頻度が「ほぼ毎日」と答えた者が全体の53%であったのに対し、冬期には30%まで減少しており、その最も多い理由は「雪道で滑って転倒するのが怖いため」であった。須田らによると、非積雪期にウォーキングや散歩などの運動習慣を持つ人でも、その多くは積雪期には実行しなくなる⁷⁾。さらに森井ら⁸⁾は、無雪期よりも積雪期の外出頻度が少なくなり、特に女性高齢者においては、子どもの時期に1年をとおして「不活発であった」群は冬道歩行に対して不安が大きいことを報告している。

1-3. 高齢者の転倒に対する不安と恐怖

転倒による骨折は、春・夏・秋期に比較して冬期に高頻度に発生していることが報告されている⁹⁻¹²⁾。その要因は、季節や気温などの気象条件による影響だけでなく、天候以外の季節的行動パターンに関連するらしい⁹⁾。高齢者に見られる身

体機能の低下は、老化によって起こるものよりも加齢に伴って生じやすい不活動によって起こることのほうが多い¹³⁾。特に高齢者の身体機能の低下が原因で起こる事故の一つに転倒があり、転倒は高齢者にとって寝たきりなどの不活動を引き起こす¹⁴⁾。

徳永ら¹⁵⁾による北海道小樽市と旭川市における冬期の転倒事故発生に関する調査の結果、高齢者の転倒事故発生率は、活動範囲の広い大学生や社会人よりは低いものの、転倒による負傷率が高く、そのまま寝たきりにつながる可能性もある。近年、札幌市では転倒に伴う救急搬送者数が増加しており、2012年度には12月～3月の累計が1300人を超えていた¹⁶⁾。

このように積雪寒冷地に暮らす人々は、冬期の生活の中で“転倒の危険”にさらされており、通年の身体活動量確保を妨げる要因にもなっている。冬道歩行における“転倒予防”や“転倒不安”についての報告は増えている^{6,8,16,22)}。

高齢者の健康増進を考えた場合、転倒そのものとは別に、転倒に対する恐怖感が運動や身体活動の実施を制限する大きな要因となっている¹⁴⁾。積雪寒冷のため冬期における身体活動量が減少する傾向⁴⁾にある北国の住民にとって、可能な限り意欲的に屋外に出かけることは健康増進の観点から重要である。転倒予防対策としてはロードヒーティングなど冬期における歩行空間・環境整備が重要であるが、さらに転倒回避のために、路面状態を的確に判断し、状況にあった歩行ができる身体能力を身につけるとともに、冬道歩行についての危険予測能力と自信を高めるなどの意欲的な対処能力向上が重要である^{23,24)}。

1-4. 冬道歩行能力に関連する新しい心理的尺度の提案

転倒恐怖とは、日常生活の基本的であまり危険でない活動中においても、転倒を回避できるであろうという自信、すなわちセルフエフィカシー (self-efficacy: 以下SE) が低い状態をさす²⁵⁾。転倒恐怖を訴える高齢者の半数は、自らの転倒経験

の有無に関わらず、それまで行っていた活動を避ける傾向にある²⁶⁾。このような活動制限は、高齢者の筋萎縮を生じさせ、最終的に自らの健康障害や身体活動機能の低下を招く。そのため転倒恐怖それ自身が更なる転倒の危険因子になると考えられている^{27,28)}。

SEとは、自分がある具体的な状況において、結果を生み出すために必要な行動をどの程度うまく行うことができるかという個人の見込み感、すなわち予測と確信のことである²⁹⁾。SEは行動内容に特異的であり、ダイエットや運動のような特異な行動を達成することに関する個人のエフィカシー (efficacy: 効力感) についての信念である。SEはその時と場合の状況に極めて依存しているため、測定の尺度は特異な状況や場面、あるいは課題や活動に関して、さらにそれぞれの集団のために開発されなければならない³⁰⁾。

運動に関するSEは、身体活動・運動の実施を規定する大きな要因となるが、一方では身体活動・運動の実施によって運動SEが向上するという性質が指摘されている³¹⁾。また、岡³²⁾は、行動変容のトランスセオレティカル・モデル^{33,34)}による運動行動の変容段階と運動SEとの関連を検討した結果、運動行動の変容段階が後期の人ほど運動SEを高く評価する傾向を認めている。

転倒に対するSE (falling self-efficacy: FSE, 以下本稿では転倒SE) と身体活動の程度や運動習慣に関する研究³⁵⁾によると、活動的な高齢者は転倒恐怖が少なく、バランス能力が優れておりSEが高い。竹中ら¹⁴⁾は、高齢者の転倒SE尺度を開発し、その信頼性と妥当性を確認しているが、質問項目は通常の家内での生活や比較的温暖な地域での転倒に関する内容で構成されている。しかし、転倒の危険性の最も高い冬道歩行に関連する項目は、「滑りやすい時に外出する」以外に見られない。

天候や路面状況に見合った冬道歩行に関するSEの向上は、冬期における買物などの日常的な身体活動だけでなく、自宅を離れて他の屋内施設

で行う文化的、スポーツ的活動に参加するためにも重要であり、活動的で健康的なライフスタイル形成に不可欠である。しかし、冬道歩行に関するSEについては、中高年者対象の水中ウォーキング教室及び水中運動教室前後の変化に関する佐美らの報告^{36,37)} 以外にほとんど見られない。

本研究の目的は、北国に生活する人々の転倒予防のための身体能力や、冬期でも積極的に身体活動や運動を実施する意欲を評価する尺度として考案した冬道歩行セルフエフィカシー（以下、冬道SE）尺度について、信頼性と妥当性を検討することである。

II. 方法

2-1. 冬道歩行セルフエフィカシー（冬道SE）尺度の概要

北国の寒冷期に屋外を歩行するSEを把握するため、竹中ら¹⁴⁾により開発された「高齢者における転倒セルフエフィカシー」（以下、転倒SE）を参考に、著者が新たに5項目からなる冬道歩行セルフエフィカシー（冬道SE）尺度を考案し測定した。この尺度は冬期における10分以上の屋外歩行に関する自信の程度を、強風時、零下気温時、降雪中（まだ路面が見えている状態）、10 cm程度の積雪路、凍結路の5条件について、「全く自信がない；-4点」～「どちらともいえない；0点」～「非常に自信がある；+4点」の9段階尺度（得点）で回答させるものである。5項目の歩行条件ごとの得点を合計し冬道SE得点とした。また、15項

目からなる転倒SEについても、竹中ら¹⁴⁾が作成したオリジナル調査票に一部補足的な説明を加えながら、冬道SEと同じ9段階尺度に改変して同時に回答させることとし、その合計点を転倒SE得点とした。なお、初回の調査において、被験者の日常生活における転倒体験を確かめるため、年齢、性別、出身地、積雪寒冷地域に1年以上居住した経験の有無、この1年間における歩行中の転倒回数（乾燥路面、濡れた路面、積雪路面、凍結路面、屋内のそれぞれについて）を回答させた（資料1、資料2）。

2-2. 被験者

被験者は、北海道大学の2003年度新入生719名（男性477名、女性242名、平均年齢19.1 ± 1.3 [SD]歳）と、北海道の道北、道央、道東地域に居住し2003年度～2004年度の健康づくり事業に参加した中高年者89名（男性18名、女性71名、平均年齢65.2 ± 8.4歳）であった（表1）。なお体力測定を実施した中高年被験者の平均身長と平均体重は、男性では165.7 ± 6.6 cm, 69.2 ± 7.9 kg, 女性では152.0 ± 6.1 cm, 54.2 ± 7.6 kgであった。大学生719名は、入学2ヶ月後に初回測定を実施した。そのうち82名は翌年の同時期に2回目の測定を行った。中高年者89名については、全体集計のほかに65歳以上と64歳以下に年齢区分した場合や男女別での解析も行った。また中高年者のうち高齢者20名については、初回測定から2週間後に再テスト調査を実施した。

2-3. 冬道SE尺度の信頼性の検討

表1 冬道歩行セルフエフィカシー（冬道SE）尺度の信頼性及び妥当性検討のための被験者特性

大学生	大学生全体	寒冷地域居住経験		2年間集計対象者		再テスト実施群
		あり	なし	寒地居住あり	寒地居住なし	
人数(名)	719	496	223	63	19	
男女人数(名)	男477, 女242	男316, 女18	男161, 女62	男33, 女30	男11, 女8	
年齢(歳)		19.1 ± 1.3		19.2 ± 2.1		
中高年者	中高年者全体	年齢区分		性別区分		再テスト実施群
		65歳以上	64歳以下	男性	女性	
人数(名)	89	43	46	18	71	20
男女人数	男18, 女71	男10, 女33	男8, 女38			男9, 女11
年齢(歳)	65.2 ± 8.4	71.8 ± 5.9	59.0 ± 4.9	65.8 ± 6.5	65.0 ± 8.8	75.4 ± 5.6

寒冷地域居住経験：冬季に路面積雪あるいは凍結する地域に1年以上居住した経験
年齢：平均値 ± SD

1) 内的整合性

冬道SEの各条件項目（冬道SE1～冬道SE5と略記）の得点をもとに、大学生については全体、男女別、寒冷地域居住経験別にクロンバック（Cronbach） α 係数を求めた。同様に中高年者についても、男女別及び年齢区分別にクロンバック α 係数を求めた。

2) 再現（一致）性

中高年者89名のうち、高齢者20名（男性9名、女性11名、平均年齢75.4 ± 5.6歳）を対象に、2004年3月中旬に1回目測定を、またその2週間後に2回目測定を実施した。それぞれの測定日ごとに内的整合性を確認するためクロンバック α 係数を求めた。さらに1回目と2回目の測定結果についての一致性を求めめるため、冬道SE項目別得点、冬道SE得点及び転倒SE得点について級内相関係数を求めた。

2-4. 冬道SE尺度の妥当性の検討

1) 構成概念妥当性

質問項目の構成概念妥当性を確かめるため、中高年者89名の測定値をもとに因子分析により解析を行った。因子抽出は主成分分析法を用い、因子回転はバリマックス法を用いることとした。また、回転後の因子負荷量が0.40以上の場合を有効な因子として解釈することとした。

2) 判別的妥当性

大学新生における調査結果から、冬期間において路面に積雪や凍結がしばしばあるような積雪寒冷地域に1年以上居住した経験の有無で区分し、冬道SE項目別得点、冬道SE得点及び転倒SE得点について独立2群のt検定により比較検討した。今回調査対象とした大学生は、男子学生（477名）が女子学生（242名）より多かった。そこで寒冷地居住経験の有無と性別が冬道SEにどの程度影響するかを確かめるため、冬道SEを外的基準変数、また性別と寒冷地域居住経験を説明変数として数量化理論I類により影響の状態を解析した。

2年間にわたって調査に回答した大学生82名について、寒冷地居住経験の有無（条件）と1年目

及び2年目（時期）の2要因について、冬道SEの各項目、冬道SE得点及び転倒SE得点を対象に重複測定分散分析（ANOVA）を行った。

3) 基準関連妥当性

冬道SEと同時に測定した転倒SEを外的基準として、大学生の全体、男女別、寒冷地域居住経験別に、冬道SE得点と転倒SE得点のピアソン（Pearson）相関係数を求めた。同様に、中高年者についても、全体、男女別、年齢区分別に冬道SE得点と転倒SE得点の相関係数を求めた。

2-5. 統計解析法と有意水準

数量化理論I類の解析には、社会情報サービス（株）の秀吉Dplusを使用し、その他の統計解析には、SPSS 18.0パッケージソフトを使用した。いずれの検定においても、統計的有意水準を5%未満とした。データは平均値 ± 標準偏差（SD）で示した。

2-6. 倫理的配慮

いずれの調査においても、実施に先立ち測定調査内容を文書と口頭で説明するとともに、測定・調査において、いつでも協力を中止できる権利について説明し、同意を得て行った。

本研究では、被検者名をコード化して処理することとし、すべての個人データから個人名が特定できないように配慮した。

Ⅲ. 結果

3-1. 冬道SE尺度の信頼性

1) 内的整合性

大学新生及び中高年被験者の冬道SEの測定結果を表2に示した。大学生については、冬道SE4（積雪路歩行）において、男性が女性より有意（ $P = 0.037$ ）に低い値であったが、他の測定項目及び冬道SE得点には有意な男女差は認められなかった。冬期寒冷地域の居住経験による比較では、すべての歩行条件項目と冬道SE得点で「経験あり」群が「経験なし」群より有意に高い値（すべての項目で $P < 0.001$ ）であった。中高年者では、冬道SE2（零下気温時歩行）において男性が

表2 冬道SE得点と内的整合性によるクロンバック α 係数

対象群	人数	冬道SE1	冬道SE2	冬道SE3	冬道SE4	冬道SE5	冬道SE得点	クロンバック α 係数	
全体	719	2.8 ± 1.9	2.6 ± 2.0	2.6 ± 2.0	2.4 ± 2.1	1.9 ± 2.5	12.1 ± 9.2	0.917	
大学生	男性	477	2.7 ± 2.0	2.6 ± 2.1	2.5 ± 2.1	2.2 ± 2.2*a	1.9 ± 2.5	11.9 ± 9.6	0.919
	女性	242	2.9 ± 1.7	2.7 ± 1.8	2.7 ± 1.7	2.6 ± 1.9	1.8 ± 2.5	12.7 ± 8.4	0.914
寒冷地域居住経験あり	寒冷地域居住経験なし	496	3.0 ± 1.8*b	3.1 ± 1.7*b	3.0 ± 1.7*b	2.9 ± 1.8*b	2.5 ± 2.1*b	14.5 ± 7.9*b	0.923
		223	2.2 ± 2.2	1.5 ± 2.3	1.6 ± 2.2	1.1 ± 2.3	0.4 ± 2.7	6.8 ± 9.7	0.882
全体	89	3.0 ± 1.8	3.0 ± 1.8	2.7 ± 2.0	2.6 ± 2.0	1.8 ± 2.5	13.0 ± 8.8	0.924	
中高年者	男性	18	3.3 ± 1.5	3.5 ± 1.0*a	3.1 ± 1.5	3.0 ± 1.5	2.3 ± 2.3	15.2 ± 6.2	0.841
	女性	71	2.9 ± 1.8	2.8 ± 1.9	2.7 ± 2.1	2.5 ± 2.4	1.6 ± 2.6	12.5 ± 9.3	0.932
65歳以上	64歳以下	43	3.1 ± 1.7	2.9 ± 2.0	2.7 ± 2.1	2.6 ± 2.1	1.5 ± 2.8	12.6 ± 9.6	0.930
		46	2.9 ± 1.8	3.0 ± 1.5	2.8 ± 1.9	2.7 ± 1.9	2.0 ± 2.3	13.4 ± 8.1	0.919

平均値 ± SD

冬道歩行セルフエフィカシーにおける歩行条件

冬道SE1: 強風時歩行, 冬道SE2: 零下気温時歩行, 冬道SE3: 降雪中歩行, 冬道SE4: 積雪路歩行, 冬道SE5: 凍結路歩行

寒冷地域居住経験: 冬季に路面積雪あるいは凍結する地域に1年以上居住した経験

独立2群のt検定 *: P < 0.05 (a: 対女性, b: 対寒地居住経験なし, c: 対64歳以下)

表3 再テスト法による冬道SEの信頼性係数

	冬道SE1	冬道SE2	冬道SE3	冬道SE4	冬道SE5	冬道SE得点	転倒SE得点
1回目測定	2.35 ± 2.92	2.85 ± 2.18	2.85 ± 2.18	2.05 ± 2.72	2.55 ± 2.56	12.65 ± 9.20	23.15 ± 25.65
2回目測定	3.05 ± 1.32	3.30 ± 1.23	2.55 ± 1.91	2.10 ± 2.81	0.65 ± 2.68	11.65 ± 8.09	23.30 ± 18.44
級内相関係数	0.197	0.294	0.738	0.754	0.674	0.782	0.777
P値	0.319	0.227	0.003	0.002	0.008	0.001	0.001

平均値 ± SD

調査対象: n=20 (男性 9, 女性 11) 平均年齢75.4 ± 5.6歳

冬道歩行セルフエフィカシーにおける歩行条件

冬道SE1: 強風時歩行, 冬道SE2: 零下気温時歩行, 冬道SE3: 降雪中歩行

冬道SE4: 積雪路歩行, 冬道SE5: 凍結路歩行

1回目測定: 2004年3月中旬 2回目測定: 2週間後の3月下旬

表4 冬道SEに関する因子分析の結果

a: 変数間の相関関係(ピアソンの相関係数) *: P<0.001

	冬道SE1	冬道SE2	冬道SE3	冬道SE4	冬道SE5
冬道SE1(強風時)	1.000				
冬道SE2(零下気温時)	0.776*	1.000			
冬道SE3(降雪中)	0.720*	0.848*	1.000		
冬道SE4(積雪路)	0.650*	0.793*	0.875*	1.000	
冬道SE5(凍結路)	0.545*	0.640*	0.701*	0.786*	1.000

b: 因子負荷量

	因子 I	共通性
冬道SE1(強風時)	0.828	0.686
冬道SE2(零下気温時)	0.917	0.841
冬道SE3(降雪中)	0.938	0.880
冬道SE4(積雪路)	0.928	0.861
冬道SE5(凍結路)	0.823	0.678
因子寄与	3.945	3.945
因子寄与率(%)	78.91	78.91

因子抽出法: 主成分分析法 (1因子のみ抽出された)

女性より有意 (P = 0.039) に高い値であったが、他の項目では有意な差は認められなかった。すべての対象群においてクロンバック α 係数は0.80以上の高い値を示し、内的整合性が認められた。

2) 再現 (一致) 性

高齢者20名を対象に2週間の間隔で2度測定した結果を表3に示した。項目別に見ると冬道SE1 (強風時歩行) と冬道SE2 (零下気温時歩行) が

有意でなかったが、その他の項目と冬道SE得点の級内相関係数は0.674から0.782と有意（いずれも $P < 0.01$ ）な高い正相関を示した。

3-2. 冬道SE尺度の妥当性

1) 構成概念妥当性

理科年表³⁸⁾によると、北海道の11観測地点のうち浦河を除く10観測地点において12月から2月までの平均気温月別平年値が零下であった。また、日最深積雪0 cm以上の日数月別平年値で100日を超えているのは釧路、根室、浦河以外のほぼすべての地域である。以上のことから、北海道における積雪寒冷期において、季節風による強風時、零下気温時、降雪中、積雪路面の歩行や凍結路など滑りやすい路面の歩行はしばしば体験すると判断した。冬道SEを構成する5つの歩行条件は、北海

道大学大学院教育学研究科健康教育学専攻の大学院生及び指導教授の話し合いの中で、北海道に暮らす健常人々が、積雪寒冷期に体験することの多い歩行条件として妥当な構成であると認められた。

上記の5項目により作られた冬道SEを用いて、中高年者89名を対象に調査した測定値を因子分析（主成分分析法）により解析した（表4）。5項目の変数はすべて有意（ $P < 0.001$ ）に相関していた（表4a）。因子数について、1因子から3因子までの分析を行いそれぞれの結果を得たが、最適解を得たのは因子数を1にしたときであった。すなわち、5項目すべてが1つの因子に属していた（表4b）。1因子のみの抽出であったため、バリマックス回転は行わなかった。いずれの項目も、因子

表5 北海道の大学新入学生における寒冷地域居住経験による冬道SEの比較

寒冷地域居住経験 人数	あり 496	なし 223	t値	P値
冬道SE1	3.0 ± 1.8	2.2 ± 2.2	5.197	<0.001
冬道SE2	3.1 ± 1.7	1.5 ± 2.3	9.187	<0.001
冬道SE3	3.0 ± 1.7	1.6 ± 2.2	7.934	<0.001
冬道SE4	2.9 ± 1.8	1.1 ± 2.3	9.946	<0.001
冬道SE5	2.5 ± 2.1	0.4 ± 2.7	10.732	<0.001
冬道SE得点	14.5 ± 7.9	6.8 ± 9.7	10.394	<0.001
転倒SE得点	35.0 ± 19.9	28.7 ± 20.6	3.887	<0.001

平均値 ± SD

独立2群のt検定 による解析

冬道歩行セルフエフィカシーにおける歩行条件

冬道SE1: 強風時歩行, 冬道SE2: 零下気温時歩行, 冬道SE3: 降雪中歩行

冬道SE4: 積雪路歩行, 冬道SE5: 凍結路歩行

寒冷地域居住経験: 冬季に路面積雪あるいは凍結する地域に1年以上居住した経験

表6 大学新入生における冬道SE得点に及ぼす性別及び寒冷地域居住経験の影響

クロス集計表 (人)	性別		寒冷地居住経験		
	男性	女性	あり	なし	
性別	男性	477	0	316	161
	女性	0	242	180	62
寒冷地域居住経験	あり	316	180	496	0
	なし	161	62	0	223

数量化理論 I 類分析表	カテゴリースコア	範囲	偏相関係数	重相関係数
性別	男性	0.085	0.252	0.052
	女性	-0.167		
寒冷地域居住経験	あり	0.685	2.207	0.407
	なし	-1.523		

上段: 大学新入生(719名)の性別と寒冷地域居住経験のクロス集計人数

下段: 数量化理論 I 類による性別と寒冷地域居住経験に関する解析

表7 北海道の大学生における新入学時と1年後の冬道SEの変化
(寒冷地域居住経験による比較)

	寒冷地域居住経験	新入学時	1年後	重複測定ANOVA P値		
				条件	時期	交互作用
冬道SE1	あり	3.1 ± 1.5	3.3 ± 1.4	<0.001	0.958	0.570
	なし	2.0 ± 2.7	1.8 ± 2.2			
冬道SE2	あり	3.0 ± 1.7	3.2 ± 1.4	0.005	0.037	0.259
	なし	1.6 ± 2.4	2.5 ± 1.8			
冬道SE3	あり	2.9 ± 1.6	3.1 ± 1.4	<0.001	0.130	0.469
	なし	1.2 ± 2.6	1.7 ± 2.1			
冬道SE4	あり	2.9 ± 1.6	3.0 ± 1.5	<0.001	0.032	0.096
	なし	1.0 ± 2.4	2.1 ± 2.0			
冬道SE5	あり	2.5 ± 1.9	2.6 ± 1.8	<0.001	0.084	0.161
	なし	-0.5 ± 2.9	0.5 ± 2.5			
冬道SE得点	あり	14.4 ± 7.4	15.4 ± 6.9	<0.001	0.078	0.302
	なし	5.3 ± 11.3	8.7 ± 8.0			
転倒SE得点	あり	37.2 ± 15.6	37.5 ± 15.3	0.271	0.475	0.404
	なし	36.7 ± 14.6	32.1 ± 15.3			

平均値 ± SD

寒冷地域居住経験: 冬季に路面積雪あるいは凍結する地域に1年以上居住した経験

寒冷地域居住経験あり: n = 63

寒冷地域居住経験なし: n = 19

冬道歩行セルフエフィカシーにおける歩行条件

冬道SE1: 強風時歩行, 冬道SE2: 零下気温時歩行, 冬道SE3: 降雪中歩行

冬道SE4: 積雪路歩行, 冬道SE5: 凍結路歩行

に対して0.823 ~ 0.938と高い因子負荷量を示し、有効基準の0.40を上回っていた。また抽出された因子の因子寄与率(説明率)は78.91%であった。

2) 判別的妥当性

大学生新入生の冬道SE項目別得点、冬道SE得点及び転倒SE得点について、寒冷地域居住経験の有無により独立2群のt検定で比較した結果(表5)、すべての内容について居住経験のある群が居住経験のない群より有意に高い値であった(すべての比較で $P < 0.001$)。調査対象となった大学は、男性対女性の比率が2対1と大きな偏りがあったため、性別の影響と寒冷地域居住経験の影響が

冬道SE得点にどの程度影響を与え合っているかを数量化理論I類の検定により解析した結果(表6)、重相関係数が $R = 0.407$ であったのに対して性別による偏相関係数は $r = 0.052$ 、寒冷地域居住経験は $r = 0.407$ であった。

大学入学直後と、さらに1年後の2回にわたって調査した82名についての寒冷地域居住経験(条件)と時期の2要因について重複測定分散分析(ANOVA)した結果を表7に示した。転倒SE得点を除くすべての比較項目において、有意な条件の主効果が認められた(冬道SE2は $P = 0.005$ 、他の項目は $P < 0.001$)。時期の有意な主効果は冬道SE2(零下気温時歩行, $P = 0.037$)と冬道SE4(積雪路歩行, $P = 0.032$)に認められた。条件と時期の交互作用は、いずれの項目においても有意ではなかった。

3) 関連基準妥当性

冬道SEと同時に測定した転倒SEを外的基準として、それぞれの得点から求めた相関係数を表8に示した。寒冷地域に居住経験のない大学生においては、 $r = 0.369$ ($n = 223$, $P < 0.001$)と弱い相関関係であったが、他の大学生調査群についてはいずれ

表8 冬道SE得点と転倒SE得点の相関関係

対象群	人数	相関係数	P値
大学生全体	719	0.480	<0.001
男子学生	477	0.484	<0.001
女子学生	242	0.467	<0.001
寒冷地域居住経験あり	496	0.532	<0.001
寒冷地域居住経験なし	223	0.369	<0.001
中高年全体	89	0.656	<0.001
中高年男性	18	0.636	<0.001
中高年女性	71	0.660	<0.001
中高年65歳以上	43	0.641	<0.001
中高年64歳以下	46	0.685	<0.001

相関係数: ピアソン(Pearson)の相関係数

冬道SE得点 対 転倒SE得点

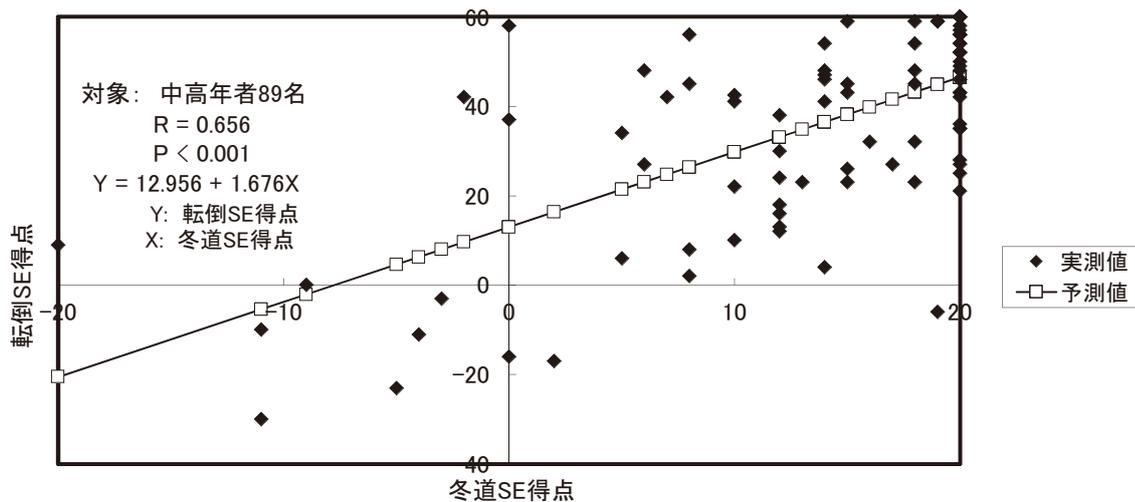


図1 冬道SE得点と転倒SE得点の散布図と回帰式

も $r = 0.400$ を超える有意な相関係数 (いずれも $P < 0.001$) が得られた。中高年者においては、いずれの群も $r = 0.600$ を超える有意な相関係数 (いずれも $P < 0.001$) が得られた。中高年者89名全体についての冬道SE得点と転倒SE得点の散布図と相関係数及び単回帰直線式を図1に示した。

IV. 考 察

4-1. 冬道SE尺度の信頼性の検討

大学生719名, 中高年者89名の全体及び条件群ごとに求めたクロンバック α 係数は, いずれの群においても0.80を超える高い値を示していた (表2)。従って, 冬道SE尺度の内的整合性は年齢や性別に影響を受けることなく認められると判断した。また, 平均年齢75.4歳の高齢者を対象とした再テスト法による再現 (一致) 性においても, 強風時と零下気温時を除く歩行条件と冬道SE得点において, 級内相関係数がほぼ0.70を超えるような比較的高い有意な一致性を示した (表3)。以上のことから, 冬道SE尺度の信頼性は高いものと判断した。

4-2. 冬道SE尺度の妥当性の検討

北海道など冬期に積雪寒冷気候となる地域に生活する人々が, 一冬に何度も経験すると予想される5つの歩行条件におけるSEについて, 89名の中高年者を対象とした冬道SE尺度測定値を因子分

析により解析した (表4)。その結果, 1因子のみの抽出がもっとも適切であり, どの項目も抽出された因子に対して因子負荷量が0.823 ~ 0.938と比較的高く, 有効基準と設定した0.40を超えていた。また因子寄与率は78.91%と高い割合であったことから, 冬道歩行を想定した5項目は, 1つのまとまった概念を構成し, 妥当性の高い1因子モデルの尺度であることが認められた。従って, 各項目の得点 (項目別得点) と同様に, 合計得点 (冬道SE得点) が冬道歩行におけるSEを示すものと推察された。

判別的妥当性を検討するため, 冬期に積雪や路面凍結になることのある地域に1年以上居住した経験の有無により区分した学生について, 冬道SE尺度の測定結果を解析した (表5)。冬道SE尺度の項目別得点, 冬道SE得点及び転倒SE得点のいずれも有意差 ($P < 0.001$) が認められた。調査対象者の男女比率の差によるバイアスも懸念されたため, 寒冷地域居住経験と性別を説明変数, 冬道SE得点を外的基準変数として数量化理論I類により検定したところ (表6), 性別による影響は小さく (偏相関係数は $r = 0.052$), 寒冷地域居住経験が大きく影響していた (偏相関係数 $r = 0.407$) ことを認めた。このことから, 寒冷地域に居住した経験が冬道SE得点に有意な差となって表れたことにより, 冬道SE尺度の判別的妥当

性が確かめられた。さらに入学後の1回目調査から1年後に2回目の調査を行った82名に対して、変化の様子を重複測定分散分析により解析したところ、転倒SE得点には寒冷地域居住の有無という条件の主効果も、1年間経過という時期の主効果も有意性が認められなかったが、冬道SE尺度ではすべての冬道SE項目別得点と冬道SE得点に条件の有意な主効果が認められた(表7)。すなわち、入学後初めて北海道で冬を経験した学生たちの1年後の測定結果においても、入学以前の積雪寒冷地域居住経験の有無という要因による明確な差が判別された。従って、冬道SE尺度の判別的妥当性が認められると判断した。

基準関連妥当性を確かめるため、大学生及び中高年者それぞれの全体及び各区分について、転倒SE得点を外的基準として冬道SE得点との相関係数を算出した。その結果、学生では $r = 0.369 \sim 0.532$ という有意(いずれも $P < 0.001$)な正の相関が認められた。同様に中高年者でも $r = 0.636 \sim 0.685$ という高い相関が認められた。竹中ら¹⁴⁾が作成した転倒SEは、1因子モデルを想定しており、尺度の各項目と同様に合計得点が転倒にかかわるSEを表すものと考えている。転倒SE尺度の開発にあたり、埼玉県内の64歳から98歳までの平均年齢76.5歳の高齢者151名(女性98名、男性53名)を調査対象としている。基準関連妥当性の検討には、10 m歩行時の平均ストライド、平均片足支持時間及び平均速度を測定し、さらに高さ30 cmの障害物またぎ越し動作における最終接近時の障害物までの距離、またぎ越しの距離、通過後の1歩の距離などのパフォーマンス指標を測定し、その相関係数により妥当性を確認している。本研究で測定した冬道SE得点では、中高年者より大学生において転倒SE得点との相関係数が低い値を示していた。その理由としては、もともと転倒SEが高齢者を対象とした日常生活における様々な動作を想定したものであり、大学生などの若者には容易に達成できる動作を多く含んでいることに起因すると推察できる。冬道SE尺度にお

いても、実際の冬道歩行におけるパフォーマンス指標との関連性を検討する必要があるが、今後の課題としたい。

今回、基準関連妥当性の外的基準とした竹中らによるオリジナルの転倒SE尺度¹⁴⁾は、もともと1項目が「全く自信がない(1ポイント)」から「きわめて自信がある(10ポイント)」までの10段階で回答を求めている。冬道SE尺度は、「全く自信がない(-4ポイント)」から「どちらともいえない(0ポイント)」をはさんで「非常に自信がある(+4ポイント)」までの9段階で回答を求めている。今回、冬道SEと同時に測定した転倒SEは、冬道SEの方式に合わせて9段階方式とした。厳密には9段階方式の転倒SEと、竹中らの作成したオリジナルな10段階方式の評価にずれが存在すると予測される。質問紙の反応語の表現とカテゴリ尺度の意味効果に関する織田³⁹⁾の研究では、「カテゴリ(範ちゅう)数と“どちらともいえない”などの中性カテゴリの尺度内位置が等しく、カテゴリ相互の順序関係が明確に定義されているカテゴリ尺度であるならば、反応語あるいは反応言語を異にする尺度であっても、それらの尺度によって判断される結果は近似的に一致する。カテゴリ尺度における尺度値の決定法として、カテゴリ幅の等間隔性仮定のもとに、数値を与えることの妥当性が支持された」としている。“どちらともいえない”という表現が中央付近にあることの意義が重要であり、その上でカテゴリ数一致することが望ましいとしているが、10段階から9段階に変更したことによる反応の差違は大きくなく、転倒SE尺度の価値を損ねるものではないと判断した。従って、転倒SE尺度を外的基準としたときの冬道SE尺度の基準関連妥当性は認められるものと判断した。

以上のように、構成概念の妥当性、内容的妥当性及び関連基準妥当性のいずれも確かめられたことから、冬道SE尺度は冬期に積雪寒冷環境となる地域の屋外歩行に対するSEとして適切なものと判断した。

この尺度は、冬道における自己の歩行能力に關する自信の程度や、冬期の冬道歩行及び自宅外での活動へ参加するための外出意欲を評価する手段の一つとして活用することが期待される。

謝 辞

本研究にあたりご助言を頂いた北海道大学森谷 繋名誉教授ならびに須田力名誉教授に心より感謝申し上げます。また被験者として多大なご協力を頂いた北海道中頓別町、音更町、旭川市、札幌市、北広島市の健康サークルの皆様、ならびに北海道大学の学生、大学院生の皆様に深謝申し上げます。

文 献

- 1) AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE: OLDER ADULTS. In: ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription, NINTH EDITION, Lippincott Williams & Wilkins, Baltimore, pp 204-211, 2013.
- 2) 井上茂, 岡浩一郎, 柴田愛, 荒尾孝, 種田行男, 勝村俊仁, 熊谷秋三, 下光輝一, 杉山岳巳, 田中茂穂, 内藤義彦, 中村好男, 山口幸生, 李廷秀: 身体活動のトロント憲章日本語版: 世界規模での行動呼びかけ. 運動疫学研究, 13: 12-29, 2011.
- 3) 健康日本21企画検討会, 健康日本21計画策定検討会: 「21世紀における国民健康づくり運動 (健康日本21)」について報告. 厚生労働省, 2000.
- 4) 森谷 繋, 本間幸彦: “寒冷地の生活と健康” 北国の健康科学研究会編北国の健康科学. pp.1-34, 学術図書出版社, 1998.
- 5) 竹島伸生, 長谷川太一, 藤田英二, 佐美靖, 佐美俊輔, 津々木晶子: 3軸式加速度計を用いた中高年者における身体活動量の地域差と季節差. 介護福祉・健康づくり研究, 3, 1-10, 2017.
- 6) 鈴木英樹: 札幌市における積雪凍結路面での転倒に伴う救急搬送の現状と高齢者の意識について. 坂倉恵美子編著, 積雪寒冷地における高齢者の居場所づくり, 162-172, ワールドプランニング, 2014.
- 7) 須田力, 中川功哉: 積雪期における高齢者の生活で発揮される体力に関する研究. 平成4・5年度科学研究費補助金一般研究 (C) 報告書, pp.49-71, 1994.
- 8) 森井隆, 富田真未, 金田安弘, 大川戸貴浩, 石本敬志, 野田竜也, 須田力, 金村直俊, 鈴木英樹, 野口勉, 高野伸栄: 積雪地高齢者の冬季歩行の転倒不安. 第30回寒地技術シンポジウム, 2014.
- 9) Jacobsen SJ, Sargent DJ, Atkinson EJ, O'Fallon WM, Melton EJ3rd: Population-based study of the contribution of weather to hip fracture seasonality. American Journal Of Epidemiology, 141, 79-83, 1995.
- 10) Bulajic-Kopjar M: Seasonal variations in incidence of fractures among elderly people. Injury Prevention. Journal Of The International Society For Child And Adolescent Injury Prevention, 6, 16-19, 2000.
- 11) Crawford JR, Parker MJ: Seasonal variation of proximal femoral fractures in the United Kingdom. Injury, 34, 223-225, 2003).
- 12) Mirechandani S, Aharonoff GB, Hiebert R, Capla EI, Zuckerman JD, Koval KJ: The effect of weather and seasonality on hip fractures incidence in older adults. Orthopedics, 28, 149-155, 2005.
- 13) Ehram R: The role of health in motivating the elderly for physical activities. Proceeding of the Fourth International Congress Physical Activity. Aging and Sports, 53-54, 1996.
- 14) 竹中晃二, 近河光伸, 本田譲治, 松崎千明: 高齢者における転倒セルフエフィカシー尺度の開発: 信頼性および妥当性の検討. 体育学研究, 47, 1-13, 2002.
- 15) 徳永ロベルト, 仁平陽一郎, 林 華奈子, 浅

- 野基樹, 北海道の冬期における歩行者の転倒事故と歩行空間対策について. 北海道開発土木研究所月報, No597, pp 45-50, 2003.
- 16) ウィンターライフ推進協議会: ホームページ <<http://tsurutsuru.jp/houkoku/houkoku.html>: 最終アクセス2016年12月24日>
- 17) ウィンターライフ推進協議会: ホームページ <<http://www.winter-life.jp>: 最終アクセス2016年12月24日>
- 18) 大川戸貴浩, 須田力, 野田竜也, 森井隆, 石本敬志: 高齢者の転倒不安軽減に向けた冬期路面での歩行基礎実験. 第30回寒地技術シンポジウム, 2014.
- 19) 富田真未, 金田安弘, 大川戸貴浩, 須田力, 鈴木英樹, 朝日保, 輿水賢治, 竹内健太郎, 丸孝則: 冬期における高齢者の転倒不安に関するアンケート調査. 北海道の雪氷, No.34, 2015.
- 20) 小山昭人: 降雪寒冷地域における冬季の糖尿病運動療法 第2回. PRACTICE プラクティス, 29 (2), 2012.
- 21) 平山光久, 松野丈夫: 冬道(雪道・凍結路面)での転倒予防. 関節外科, 25 (7), 749-752, 2006.
- 22) 新谷陽子, 原文宏, 秋山哲男: ヒューマンエラーによる冬の歩行者転倒事故と対策. 日本雪工学会誌, 21 (2), 121-124, 2005.
- 23) 鏑野目純基, 石井元気, 吉田拓登, 侘美靖, 須田力: 冬道歩行の健康体力科学的研究. 北海道の雪氷, 35, 75-78, 2016.
- 24) 鏑野目純基, 吉田拓登, 石井元気, 須田力, 大森圭, 侘美靖: 北海道における冬道歩行の健康体力科学的研究. 北海道文教大学紀要, 42, 29-38, 2018.
- 25) Tinetti ME, Richman D, Powwel, L: Falls efficacy as a measure of fear of falling. J Gerontol., 45, 239-243, 1990.
- 26) Tinetti ME, Speechly M, Ginter SF: Risk factors for falls among elderly persons living in the community. New England Journal of Medicine, 319, 1701-1707, 1988.
- 27) Tinetti ME: "Falls" In: Hazzard WR, Bierman EL, Blass JP, Ettinger WH, Halter JB (Eds.) Principle of Geriatric Medicine and Gerontology (3rd ed.) . McGraw-Hill, New York, 1995.
- 28) 侘美靖: "加齢に伴う体力や機能の低下 - 身体活動量", ウェルビクス運動のすすめ. pp.16-18, 東京, ナップ, 2017.
- 29) Bandura A: "Self-efficacy" Toward a unifying theory of behavioral change. Psychological Review, 84, 191-215, 1977.
- 30) 竹中晃二, 上地広昭: <総説>身体活動・運動関連研究におけるセルフエフィカシー測定尺度. 体育学研究, 47, 209-229, 2002.
- 31) McAuley E, Blissmer B: Self-efficacy determinants and consequences of physical activity. Exercise Sports Sci. Rev., 28, 85-88, 2000.
- 32) 岡浩一郎: 中年者における運動行動の変容段階と運動セルフエフィカシーの関係. 日本公衆衛生雑誌, 50, 208-215, 2003.
- 33) Prochaska JO, DiClemente CC: Stage and processes of self-change in smoking: Towards an integrative model of change. J. Consult Clin. Psychol., 51, 390-395, 1983.
- 34) Prochaska JO, DiClemente CC, Norcross JC: In search of how people change: Application to addictive behaviors. Am. Psychol., 47, 1102-1114, 1992.
- 35) McAuley E, Mihalko SL, Rosengren K: Self efficacy and balance correlates of fear falling in the elderly. Journal of Aging and Physical Activity, 5, 329-340, 1997.
- 36) 侘美靖, 森谷梨: 週1回12週間の水中ウォーキング教室に参加した中高年女性の健脚度関連体力,感情及び冬道セルフエフィカシーの向上. 日本生気象誌, 42, 5-15, 2005.
- 37) 侘美靖, 森谷梨, 小田史郎, アディカリ・メ

リサ・オカンポ, 福岡永告子: 週2回12週間にわたって水中運動を実施した高齢女性の健脚度関連体力, 冬道セルフエフィカシー, 精神的健康度とQOLの改善. 日本生気象誌, 42, 17-27, 2005.

38) 国立天文台: 理科年表平成17年(机上版)第78刷, 丸善, 2004.

39) 織田揮準: 反応語のカテゴリー内およびカテゴリー間意味効果. 心理学研究, 46, 305-315, 1976.

[資料1]

冬道と日常生活における転倒セルフエフィカシー調査のお願い

この調査は「冬季の屋外歩行」および「日常生活における転倒予防」に対するあなたのセルフエフィカシー(自信の程度)を調査するものです。

転倒事故による「重大な障害」や「寝たきり状態」を予防するために、今後どのような健康づくり指導を展開するかを検討する資料とさせていただきますので、是非ご協力下さい。

※ なお、調査にご協力いただいた皆様個々のデータは、いかなる場合も個人名で公表することはありません。

記入年月日 年 月 日

氏 名 年 齢 歳

性 別 [男 ・ 女] ← ○印をつける

<次の質問にお答え下さい。> 選択肢の場合は当てはまるものに○印をおつけ下さい。

1. あなたの出身地(18歳までの間にもっとも長期間居住した都市・地域)はどこですか。
[]
2. 現在の居住地(都市・地域名)はどこですか。 []
3. 「冬季間、しばしば路面が積雪や凍結状態」になるような地域に1年以上お住まいになったことがありますか?
[ある ・ ない]
4. 現在の居住地(地域)にお住まいになって、どれだけの期間になりましたか?
a. 1年未満 b. 1年以上2年未満 c. 2年以上5年未満 d. 5年以上
5. この1年間において、歩行中のおおよその転倒回数をお知らせ下さい。

a. 乾燥路面で	[回]	<転倒が無い場合は空欄のまま>
b. 雨などにより濡れた路面で	[回]	
c. 積雪路面で	[回]	
d. アイスバーン状態の路面で	[回]	
e. 家や建物の中で	[回]	

Development of A Walking on Sidewalks in Winter Self-Efficacy Scale :

The Reliability and Validity

TAKUMI Yasushi

Abstract: The purpose of this research was to ascertain the reliability and validity of the Walking Self-Efficacy Scale in Winter (WSEW) . The scale has five conditions: walking in strong winds, in temperatures below zero, in snow, on roads covered with snow, and on frozen roads.

The subjects were 719 first year university students (19.1 [1.3SD] yrs.) , and 89 middle-aged and elderly people (65.2 [8.4SD] yrs.) living in Hokkaido. Cronbach's coefficient alpha of WSEW was over 0.80 in both group. The retest of the WSEW on 20 elderly people verified that the intraclass correlation was 0.782. The factor analysis showed that the WSEW was a one-factor model, the factor loadings of the 5 conditions were 0.80 or more, and the accumulated percentage of total variance explained was 78.9 % .

Among university students, even after experiencing one winter in Hokkaido, the significant differences of the WSEW scores depended on whether they were from originally cold regions with snow or not. The WSEW was found to have a significant positive correlation with the falling down self-efficacy in both the student, and middle-aged and elderly groups. Therefore, the reliability and validity of this scale have been confirmed.

Keywords: walking in winter, self-efficacy, reliability, validity