



Title	豪雪地の生活に適った生活機能の評価に関する検討
Author(s)	森田, 勲; MORITA, Isao; 須田, 力 他
Citation	北海道大学大学院教育学研究科紀要, 99, 35-44
Issue Date	2006-09-25
DOI	<a href="https://doi.org/10.14943/b.edu.99.35">https://doi.org/10.14943/b.edu.99.35</a>
Doc URL	<a href="https://hdl.handle.net/2115/14783">https://hdl.handle.net/2115/14783</a>
Type	departmental bulletin paper
File Information	2006-99-35.pdf



# 豪雪地の生活に適った生活機能の 評価に関する検討

森 田 勲\* 須 田 力\*\*

## The evaluation of the vital function for snowy regions

Isao MORITA Tsutomu SUDA

【要旨】本研究の目的は、豪雪地の生活に適った生活機能の評価指標としてショベリング投擲力テストに着目し、その信頼性および妥当性について従来の体力指標やパフォーマンスとの関連性から検討することであった。20名の高齢男性と15名の高齢女性および34名の男子大学生による5kgと10kgの測定では、それぞれ6週間（男性高齢者、 $r=0.957$ ；女性高齢者、 $r=0.924$ ）と4週間（5kg、 $r=0.924$ ；10kg、 $r=0.923$ ）を隔てたtest-retest法による信頼性に関する有効な係数が得られた。男子大学生258名における妥当性の検証でも地域性や実施頻度が反映されるとともに、41名の男子大学生による垂直方向との有意な相関がみられたことにより「ショベリング投擲力テスト」が積雪地住民の生活機能評価として有効であることが検証された。

【キーワード】 ショベリング投擲力テスト、信頼性、妥当性

### 緒 言

競技力向上および体力科学に関する近年の研究は目覚ましく、さまざまなスポーツやトレーニング方法に関する技術分析、生理的応答およびスポーツパフォーマンスとの相互関係などが明らかにされている。積雪環境の身体活動においてもスキーやスケートなどを中心に研究成果が蓄積され（Bergstrom, et al., 2003；北澤, 2003）、学校教育や社会教育における身体教育に活用されている。しかし、運動様式上の問題点の指摘があるものの一般のスポーツに匹敵する運動強度を有する人力除雪に関する研究成果は少なく、これらの成果が豪雪地の住民や子どものからだの教育に生かされている例はみられない。

一方、超高齢化社会の到来を背景として高齢者に対する定期的な運動プログラムの実施が、生活機能の改善に役立つことが多くの研究によって実証されている（Fiatarone et al., 1990；藤田ら, 2000；Kallinen et al., 2002；Vincent et al., 2002）。高齢者の運動が生活機能向上におよぼす効果は、歩行能力や起居能力など高齢者に共通して要求される生活機能に関する研究がほとんどで、地域性を考慮した研究はほとんどみられない。豪雪地で高齢者が自立して生活してゆくためには、歩行能力のみに着目するだけでなく除雪の際に要求される高い筋力と持

\* 北海道医療大学看護福祉学部教授（人間基礎科学講座）

\*\*北海道大学大学院教育学研究科健康スポーツ科学教授

久力が重要である（須田，1992；森田・須田，2005）。これらの身体資質は，高齢者のサポートを行うことや，やがては高齢者の仲間入りを間違いなく果たす高齢者以外の年齢層にとっても要求される要素である。すなわち，沼野（2003）のいう「高齢者が自立した生活を全うできる雪国の実現が，健常者にとっても住み良い雪国をつくっていくうえでの試金石といえる」を見据えた体力づくりと身体教育の構築が重要なる。

須田（1992）は，ショベリングによる除雪が児童・生徒および大学生にとっては「有酸素性作業能力発達の運動」として，適度に行えば主婦や高齢者にとっては「健康保持に必要な運動として位置づけられうる」ことを提唱し，その根拠とした酸素摂取量や心拍数による運動強度の評価を行い，人力除雪作業における有酸素性能力とショベル除雪パフォーマンスの間に高い相関がみられることと，作業成績にはショベリング頻度よりもショベル負荷との相関が高かったことを報告している。作業成績とショベル負荷との相関が高いことから，筋力やパワーを向上させることによって呼吸循環系の負担が軽減される可能性を示唆している。

除雪に関する能力は，一般的に行われている標準化された体力指標において差違が見いだせなくても，経験や除雪に対する慣れも決定因子となる（須田，1992）。森田ら（2002）は，「ショベリング投擲力テスト」を開発し，男子大学生によるショベリング投擲力テストと身体資質の測定結果から，出身地による影響が反映されることと背筋力および脚伸展パワーとの有意な相関がみられたことを報告している。したがってショベリング投擲力テストは，除雪の身体的負担を軽減するための体力レベルを探ったり，既存の標準化された体力評価では見いだせない北国の生活指標として，より生活に密着した測定方法であると思われる。しかし，ショベリング投擲力テストに関する検証は十分ではない。

本研究では，豪雪地の生活に適った生活機能の評価指標としてショベリング投擲力に着目し，その信頼性を評価し，さらに妥当性について従来の体力指標やパフォーマンスとの関連性から検討することを目的とした。

## 方 法

### 1. ショベリング投擲力テストの評価指標としての根拠と方法

豪雪地域の住民にとってショベル除雪作業は老若男女を問わず多くの住民にとって共通に必要な身体活動であり，その運動様式は，雪という重量物（ショベル負荷，shovel load）を持ち上げ投げ出す動作の繰り返しである。この投擲距離は筋力と投げ出しの速度，すなわち上肢，下肢および体幹筋が総動員されたパワーによって決定される。したがって，局所の筋力の評価指標である握力や全身の筋力が動員されるものの静的な筋力の評価指標である背筋力などの測定よりも実際の運動様式に準じた筋力の総体が反映されると考える。パワーの評価指標として垂直跳や文部科学省による立ち幅跳が広く実施されている。これらのテストでは体重当りのパワーすなわちパワーの相対値が評価される。しかし，一定質量の雪をショベルで投げ出す動作ではパワーの相対値よりも絶対値の大きさが要求される。すなわち，垂直跳や立ち幅跳で同じ距離であっても，投擲技術に差がなければ体重の大きい程投擲距離が優れると思われる。垂直跳で劣っていても体重（筋量）に大きな差があれば，体格の大きい方が優れた成績を発揮するのではないかと考えた。このことから，体格に応じてショベル負荷を変えずに同一の尺度で比較できるように負荷を一定にした。しかし，男女差については体格，筋力，パワーに明ら

かに差があり、実際の除雪場面でも女性の方が低いショベル負荷で投擲距離も劣るのではないかと想定して男女で負荷重量に差をつけた。投擲能力には筋力やパワーだけでなく踏み込み、反動付け、投げ出しなどで筋の協調性や最適な投げ出し角度などの技術や経験差なども当然反映される。このような筋力、絶対値のパワー、筋の協応能などの複合された能力が発現された評価指標が適切と考えた。

ショベリング投擲力テスト (Shoveling throw ability test) は、規定重量の砂袋を除雪用ショベルで前方に全力で投擲した際の水平距離を測定することにより、積雪地住民の生活機能を評価するために開発したテストである (森田ら, 2002; 森田・須田, 2005)。投擲物は、本来実際の雪を用いる事が望ましいが、同じショベル負荷に規定することの困難さや投擲距離を把握することの困難さなどから実施が難しいものと判断し、そのパフォーマンスを簡便に評価し、フィードバックできること、さらにショベリング作業の人間工学的研究でも砂袋が利用されている点などから砂袋を雪の代用として用いた。砂袋はテント地様の袋(縦 0.3 m×横 0.25 cm: 酒井医療器製)に砂を入れたもので、重量は男性が 5 kg、女性が 4 kg とした。ショベルの形状は重量 1.5 kg、柄の長さ 0.76 m、雪を掬うブレード面の面積は約 1.34 m<sup>2</sup> (セキスイ社製) を用いることとした。

測定場所は体育館などの空間に余裕のあるスペースが望ましく、足場やマットは特に設けず靴は運動に適した任意の物で良い。床にラインテープを貼るなどの工夫をし、測定距離はラインに靴が接触している点から砂袋が落下した直線距離を測る。2 回投擲して上位の値を採用した。測定に際してはその意義および腰痛への配慮など予想されるリスクについての説明を行ない、その理解と協力の意志を確認し、十分なウォーミングアップを実施するなど細心の注意が必要である (写真 1)。

## 2 ショベリング投擲力テストに関する信頼性の検討

ショベリング投擲力テストに関する信頼性 (test-retest 法) を確認するため、以下の実験および測定を行った。



写真 1 ショベリング投擲力の測定

- 1) 20 名の高齢男性（5 kg の砂袋を使用）および 15 名の高齢女性（4 kg の砂袋を使用）による 6 週間を隔てたショベリング投擲距離の測定。
- 2) 男子大学生 34 名に対し 5 kg および 10 kg の砂袋による 4 週間の期間を隔てたショベリング投擲距離の測定。

信頼性係数を得るために、これらの測定結果を下記の公式にあてはめて級内相関係数 ( $R$ ) を求めた。

$$R = (MS_S - MS_E) / MS_S$$

$MS_S$ : 被験者についての平均平方和

$MS_E$ : (試行についての平方和 + 残差についての平方和) / (試行の自由度 + 残差の自由度)

### 3 ショベリング投擲力テストに関する妥当性の検討

ショベリング投擲力テストの妥当性を検証するために、重量設定に関する先行研究の調査を行った。また、論理的妥当性および基準妥当性の検証は、男子大学生（1 年生）258 名の無雪地・積雪地別差異と除雪実施程度別差異に関する森田ら（2002）による報告を検討するとともに、垂直投擲距離との関連性についての調査および測定を行った。さらに、通常の除雪作業と違い、よりバランス能力や筋力が必要とされる屋根雪おろしとの関連性についても検討した。

垂直投擲距離との関連性については、男子大学生を対象に負荷要因（5 kg と 10 kg）と投擲方向要因（水平距離と垂直距離）の比較を行った。垂直方向の距離の測定は幅 3 m、高さ 7 m の木枠に 10 cm 毎にゴムを張り投擲した砂袋がゴムに触れた高さを測定した。屋根雪下しについては、特別豪雪地帯の土別市および三笠市に住む屋根雪おろしを行った高齢男性（ $N=12$ ）と行わなかった高齢男性（ $N=9$ ）のショベリング投擲力のほか、文部科学省による高齢者対象の体力測定を実施した。

## 結 果

### 1 ショベリング投擲力テストの信頼性について

信頼性に関する検討結果は以下の通りである。

- (1) 20 名の高齢男性（5 kg）および 15 名の高齢女性（4 kg）による 6 週間を隔てた test-retest の測定で、それぞれ  $r=0.957$ 、 $r=0.924$  の信頼性係数（級内相関係数）が得られた。
- (2) 男子大学生 34 名に対し 5 kg および 10 kg の負荷で 4 週間の期間を隔て同様の測定を実施した結果、5 kg で  $r=0.924$ 、10 kg で  $r=0.923$  の信頼性係数（級内相関係数）が得られた。この際に同様の方法で握力と背筋力について検討したところ、握力で  $r=0.913$ 、背筋力で  $r=0.827$  とショベリング投擲距離よりやや低かった。

### 2 ショベリング投擲力テストの妥当性

妥当性に関する検討結果は以下の通りである。

#### (1) 重量設定について

重量設定に関する先行研究の調査により、本テストの負荷を男性 5 kg、女性 4 kg とした根拠

についての以下の結果が得られた。

- 1) ショベル負荷とショベリング頻度の2つのパラメーターによる作業効率と心拍数の回復率から Stevenson and Brown (1923) が18回/分のテンポの場合、至適な負荷は4.5 kgと提唱していること。
- 2) Müller and Karrasch (1956) は、重量1.5–11.8 kgのショベル負荷を用いた場合、最も効率の高いパフォーマンスの得られたショベル負荷は5 kgという結果を得ており、この理由として、「ショベリング頻度が高い場合、かがんだ姿勢のままリズムカルな動作を連続して行えるため効率が高く、ショベル負荷が高い場合かがんだ姿勢から直立姿勢にもどるための動作を頻繁に繰り返すため、エネルギーの割合が多くなり効率が低下するため」と考察していること。
- 3) 実際の雪を用いた研究において古川(1963 a, 1963 b)が、人力除雪作業時の観察から「快適に投げられる—ショベル当たりの雪塊重量は5 kgである」と報告していること。
- 4) Sheldahl et al. (1992) や Dougherty et al. (1993) のショベル除雪の研究においてショベル負荷はほぼ5 kg程度であったことを報告していること。
- 5) 須田(1992)による実際の雪を用いた除雪の実験で、ショベルの柄にストレイン・ゲージを装着し歪み曲線から推定されたショベル負荷の平均値が男性高齢者で約5 kgであったこと。

以上が男性のショベリング負荷を5 kgとした重量設定に関する調査結果である。女性の負荷を4 kgとしたのは、1) 女性の筋力は男性に比べて劣ること、2) 須田ら(1992)の主婦のショベル除雪時のショベル負荷をショベルの柄に装着したストレイン・ゲージの歪み曲線から平均4 kgであったとの報告を根拠とした。

## (2) 無雪地・積雪地別差異と除雪実施程度別差異

森田ら(2002)は、5 kgおよび10 kgの砂袋によるショベリング投擲力テストで男子大学生の1年生258名について身長、体重、握力、背筋力、脚伸展パワーなどの体力指標と出身高校の豪雪地帯指定区分別、ショベリング経験や除雪経験などの技術的要因の調査から、1) 筋力や脚伸展パワーとショベリング投擲力テストとの間に有意な相関がみられること、2) 体格や筋力の平均値がほぼ同じであるにもかかわらず積雪地出身群と非積雪地出身群の投擲距離に有意な差がみられたこと(図1)、3) 積雪地出身群の中でも除雪をよく実施している群が時々実施している群およびほとんどしない群よりも投擲距離が有意に優れていたことを報告している。また、前掲の森田ら(2002)の研究ではショベリング投擲力の値は出身地や経験を反映し、除雪動作中の「反動づけ」や「投げ出し」といった動作に関連する背筋力や脚パワーとの有意な相関が得られていること、さらに、Morita et al. (2003)による年齢層の異なる女性のショベリング投擲力の値に関する研究(表1)や中年女性のショベリング投擲力の平均値が頻繁に除雪をしている群が有意に高かったこと(表2)、脚伸展パワーとの有意な相関( $r=0.629$ ,  $n=11$ ,  $p<0.05$ )がみられた(図2)とするこのテストの特異性に関する報告も行われている。

高校生を対象とした森田(2006)の報告でも、ショベリング投擲力を目的変数として体格や体力指標を説明変数とした場合の重回帰分析の結果、男女共通して体重と垂直跳の貢献度が大きく、大学生や女性でみられたように脚のパワーが重要であることが明らかにされている。

特別豪雪地帯である土別市と三笠市の高齢者の冬季の運動記録と体力測定の結果、屋根の雪

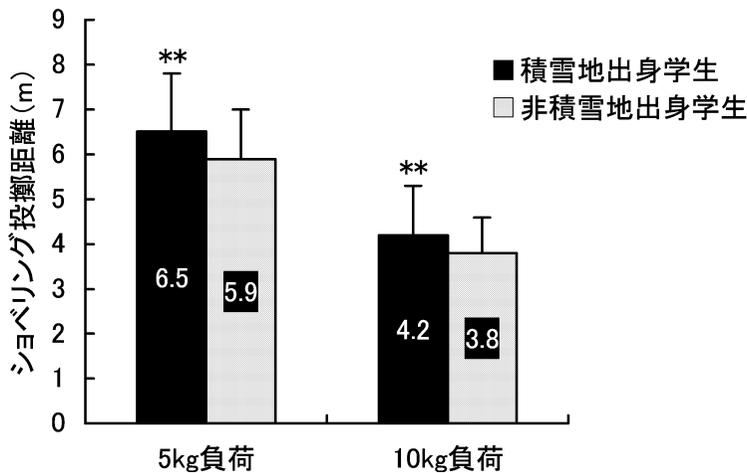


図1 男子大学生の出身地別のシヨベリング投擲距離の比較\*\*  
p < 0.01

表1 年齢層の異なる女性における筋力、投擲距離および脚伸展パワーの比較

グループ	n	握力 (kg)	背筋力 (kg)	シヨベリング投擲距離 (m)	脚伸展パワー (W)
女子大学生	41	25.7±4.7	81.1±19.3	4.1±1.0	803.6±350
中年女性	21	26.3±4.2	93.3±20.0	5.8±1.1	702.0±202
高齢女性	23	23.6±3.5	79.3±14.4	4.6±1.1	390.6±141

(Mean±SD) \*, P < 0.05, \*\*, P < 0.01

\* P < 0.05, 中年女性 VS 高齢女性 (握力)

\* P < 0.01, 女子大学生, 中年女性 VS 高齢女性 (背筋力およびシヨベリング投擲力, 中年女性 VS 高齢女性, 女子大学生 VS 高齢女性 (脚伸展パワー))

表2 中年女性における握力、シヨベリング投擲力および脚伸展パワーの測定結果

	n	握力 (kg)	シヨベリング投擲力 (m)	脚伸展パワー (w)
Ev	11	30.5±7.7	5.4±1.1**	764±231*
So	12	28.3±3.1	4.7±0.7	613±193
No	10	28.2±4.3	4.6±0.8	658±180

(Mean±SD) \*\* P < 0.05 vs So and No, \* P < 0.05 vs So

Ev: 降雪の度に除雪を行う, So: 時々行う, No: ほとんど行わない

下ろしを行った男性高齢者 (平均年齢 70 歳, 12 名) と行っていない男性高齢者 (平均年齢 73 歳, 9 名) のシヨベリング投擲距離と体力について測定したところ, 両群の 10 m 障害物歩行とシヨベリング投擲距離の値にそれぞれ 1%水準の有意な差がみられた (表 3)。

### (3) シヨベル負荷, 投擲方向 (水平方向・垂直方向) の検討

5 kg 負荷 (n=41) での水平方向の最大投擲距離と垂直方向の最大投擲距離の間で  $r = 0.650$  ( $p < 0.01$ ) の有意な相関がみられた。また, 同様の条件による 10 kg 負荷 (n=36) の場合にも  $r = 0.864$  ( $p < 0.01$ ) の有意な相関がみられた (図 3)。

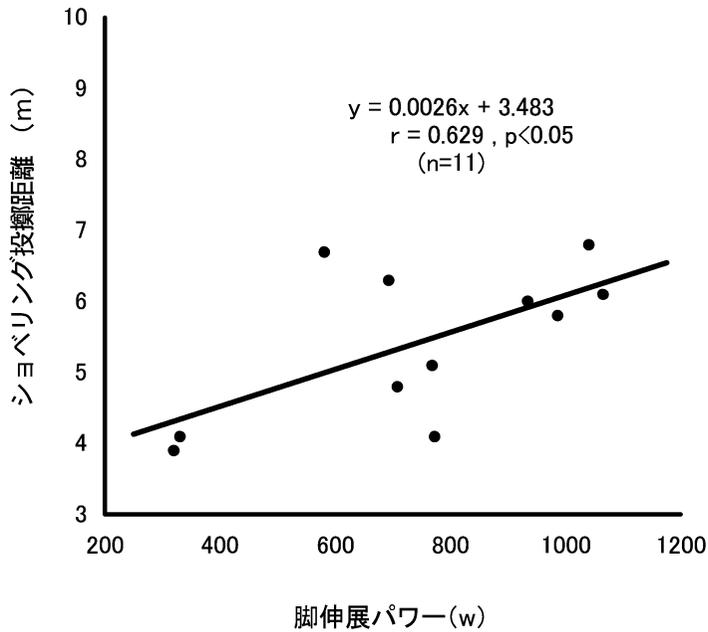


図2 除雪をいつも行っている中年女性のシヨベリング投擲距離と脚伸展パワーの相関

表3 男性高齢者の屋根の雪おろしを行った群と行っていない群の体力

	屋根の雪おろしを行った群 (12名)	屋根の雪おろしを行っていない群 (N=9)	P値
年齢 (歳)	70.1±4.4	73.3±6.9	0.227
身長 (cm)	160.4±5.5	163.6±4.6	0.222
体重 (kg)	64.2±6.4	63.5±4.6	0.821
ADL合計点 (点)	30.9±3.2	30.4±3.4	0.759
握力左右平均 (kg)	40.7±5.7	35.8±4.7	0.059
長座位前屈 (cm)	40.7±9.6	34.9±7.7	0.186
上体起こし (回/30秒)	15.8±6.9	15.1±4.3	0.809
開眼片足立 (秒/min)	89.2±30.1	62.4±42.5	0.160
10m障害物歩行 (秒)	5.5±1.0	7.0±1.1	0.005
6分間歩行 (m)	658±90	579±90	0.074
シヨベリング投擲力 (m)	7.2±1.4	5.6±0.9	0.001

(Mean±SD)

## 考 察

これまでの諸研究によって、除雪が有酸素トレーニングとしては高い強度で心循環機能への高い負担を要求することから、有酸素能力が除雪パフォーマンスの決定因子であることが明らかにされている。高齢者のシヨベル除雪についてのこれまでの研究において、作業成績とシヨベル負荷との相関が高い(須田, 1992)という特徴から、日常生活で求められる身体資質に着目した研究では、有酸素能力と共に筋力やパワーも作業能力の決定因子となっていることが明

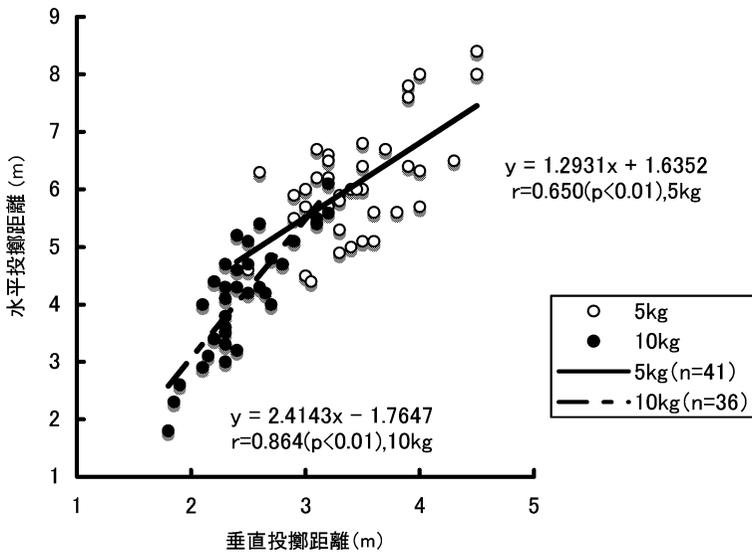


図3 5 kg と 10 kg 負荷による水平および垂直投擲距離の相関

らかにされている (森田ら, 2005)。

同じ筋力やパワーでもショベルで掬った雪の投擲パフォーマンスには、構え、反動づけ、投げ出し局面における筋の協応能の違いや適切な投擲角度など除雪経験の差による技術の影響も関与すると考え、このことを検証するためには作業成績の決定要因となる筋力やパワーの評価指標として、標準化された筋力指標である握力やパワーの指標である垂直跳、立幅跳び(パワー)よりも実際の作業場面で基本となる全身の動作で発揮される投擲パワーを再現した評価指標がより有効なのではないかという仮説から、「ショベリング投擲力テスト」という新しい評価指標を開発し、その信頼性、妥当性について検討した。

その結果、信頼性 (test-retest 法) については 20 名の男性高齢者 (5 kg 負荷)、15 名の女性高齢者 (4 kg 負荷) および男子大学生 34 名による 5 kg と 10 kg の測定によって級内相関がそれぞれ  $r=0.957$ ,  $r=0.924$ ,  $r=0.924$  および  $r=0.923$  と高い信頼性係数が得られた。これらの数値は信頼性に関する有効な係数であると判断する。特に男子大学生の測定時に得られた握力の  $r=0.913$ 、背筋力の  $r=0.827$  と比べても既存の測定法と遜色のない方法であることは明らかである。

妥当性に関しては、先行研究による重量設定の検討の結果、男性では実際の作業条件や効率から判断して 5 kg の負荷が適当と判断された。また、女性でもその筋力レベル (Kramaer and Häkkinen, 2002) や実際の作業モデルにより 4 kg が適当と判断された。ただし、除雪作業によるその後の疲労が腰背部に多い (須田, 1992) ことや年齢や体力差を考慮した工夫が必要である。

ショベルで重量物をすくって投擲するという動作は、多くの積雪地住民においては冬季に共通的である一方、無雪地域においては、土砂作業やサイレージ作業などの肉体労働者を除くとほとんど経験することがないと思われることから、体格および握力や脚伸展パワーなど標準化された筋力、パワーとしての身体資質において差がなくとも除雪経験の有無、出身地の積雪・無雪などの条件によって「ショベリング投擲力」に差がみられれば、この評価指標が積雪地住民の生活機能評価として有効であることが検証されると考え、大学生を対象として測定したと

ころ、体格、筋力、脚伸展パワー指標において群間に有意な差がないにもかかわらず「ショベリング投擲力」においては積雪地出身の学生群が無雪地出身の学生群よりも、有意にすぐれていた。同様に、積雪地出身群の中でも、降雪のたびに除雪している群と時々する群、しない群の順に平均値が高い傾向がみられ、これらの群間においても体格、筋力、脚伸展パワーに差がなかったことなどから、その妥当性が検証された。

ショベルによる雪の投擲力は特別豪雪地帯や狭い敷地における排雪条件では水平方向だけでなく垂直方向も重要となるが、本方法において男子大学生 ( $n=41$ ) による垂直方向の投擲力との相関は、5 kg で  $r=0.650$  ( $p<0.01$ )、10 kg で  $r=0.864$  ( $p<0.01$ ) であった。しかし、垂直方向での最大距離の測定はむずかしく、抗重力筋へのストレス、椎間板への負担の大きさなどから重量設定に関する考察でも触れたように中高年齢者や低体力などには安全性の面で危惧されることから、水平方向の投擲距離のみを評価することが望ましいと考える。

除雪作業の中でも屋根雪おろしは通常の除雪と違ってバランス能力、敏捷性、身体支配能力が要求される危険な作業である (中峠, 1982; 青山・木村, 2001; Pipas et al., 2002)。これらの能力が求められる屋根の雪おろしは、豪雪地に対する支援としてニーズが高いが (国土庁, 1996)、特別豪雪地帯である土別市と三笠市の高齢者の冬季の運動記録と体力測定の結果、屋根の雪下ろしを行った男性高齢者と行っていない男性高齢者 (平均年齢 73 歳, 9 名) のショベリング投擲距離と体力について測定したところ、両群の 10 m 障害物歩行とショベリング投擲距離の値にそれぞれ有意な差がみられ、積雪要因を反映する結果が得られた。

以上、ショベリング投擲力テストは論理的妥当性および基準妥当性の面から妥当な測定方法であると結論する。また、本テストは測定に特別な用具を要せず、テスト法も単純明快で、誰でもどこでも実施でき、除雪に関する能力の評価指標として一般的に行われている標準化された体力要素の比較に比べて経験や除雪に関する慣れも決定要因として含まれるため有効な評価指標であると考えられる。

## [参考文献]

- 青山清道・木村智博, 2001: 豪雪地帯における雪処理中の人身事故に関する考察. 日本雪工学会誌, 17, 35-36.
- Bergstrom, K. A., Brandseth, K, Fretheim, S., Tvilde, K. and Ekeland, A., 2004: Back injuries and pain in adolescents attending a ski high school. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 12, 80-85.
- Dougherty, S. M., Sheldahal, L. M., Wilke, N. A., Levandoski, S. G., Hoffman, M. D. and Tristian, F. E., 1993: Physiologic responses to shoveling and thermal stress in men with cardiac disease. *Med. Sci. Sport. Exerc.* 25, 790-795.
- Fiatarone, M. A., Marks, E. C., Ryan, N. D. Meredith, C. N., Lipsitz, L. A. and Evans, W. J., 1990: High-intensity strength training in nonagenarians: Effects on skeletal muscle. *Journal of American Medical Association*, 263, 3029-3034.
- 藤田和樹・永富良一・佐藤浩哉・斎藤昌宏・入江徳子・大久保孝義・玉川明朗・辻一郎・大森浩明・久道茂, 2000: 高齢者に対する身体運動訓練が生活体力に及ぼす効果——仙台シルバーセンター・トライアル (SSCT) ——, 2, Suppl., 44-53.
- 古川 巖, 1963 a: 人力除雪“歩掛り”の研究. 雪氷, 25, 3-7.
- 古川 巖, 1963 b: 手力除雪の歩掛りの研究——一人役の除雪量を判定する——. 日本積雪連合資料, 56, 1-21.
- Kallinen, M. Sipila, S., Alen, M. and Suominen, H., 2002: Improving cardiovascular fitness by strength or endurance training in women aged 76-78 years. A population-based, randomized control trial. *Age and Aging*, 31, 247-254.

- 北澤純子, 2003: 軽度発達障害児における運動発達支援活動——スケート・スキー体験の有効性——. 岐阜聖徳学園大学教育実践科学研究センター紀要, 2, 221-229.
- 国土庁地方振興局, 1996: 人と自然にやさしい雪国づくり調査報告書.
- Kraemer, W. J. and Häkkinen, K., 2002: Strength training for sport. Blackwell science, 135-159.
- 森田 勲・山口明彦・須田 力, 2002: ショベル除雪と筋力・筋パワーについて. 雪氷, 64, 631-639.
- Morita, I., Yamaguchi, A. and Suda, T., 2003: Physical factors in females related to snow shoveling power. Physical activity, health promotion and regional development in Northeast Eurasia, Kyodo Bunkasha, 62-65.
- 森田 勲・須田 力, 2005: 高齢者の人力除雪で発揮される体力要素. 雪氷, 67, 233-243.
- 森田 勲, 2006: 雪国の生活と身体活動, 須田 力編. 北海道大学出版会, 67-79.
- Müller, E. A. and Karrasch, K., 1956: Die grösste Dauerleistung beim Schaufeln. Internationale Zeitschrift für angewandte Physiologie einschliesslich Arbeitsphysiologie, 16, 318-324.
- 中峠哲朗, 1982: 北陸地方での市民除雪労力とその災害指数. 雪氷, 44, 211-216.
- 沼野夏生, 2003: 雪国の高齢化と防災の課題, 日本雪工学会誌, 2, 112.
- Pipas, L., Schaefer, N. and Brown, L., 2002: Falls From Rooftops After Heavy Snowfalls: The Risks of Snow Clearing Activities, American Journal of Emergency, 20, 635-637.
- Sheldahl, L. M., Wilke, N. A., Doughety, S. M., Levandoski, S. G., Hoffman, M. D. and Tristian, F. E., 1992: Effects of Age and Coronary Artery Disease on Response to Snow Shoveling. J. A. C. C., 20, 1111-1117.
- Stevenson, A. G. and Brown, R. L., 1923: An Investigation on the motion study of digging and the energy expenditure involved, with the object of increasing efficiency of output and economizing energy. Journal of the Royal Army Medical Corps. 40, 340-349.
- 須田 力, 1992: 除雪作業と体力. 北海道大学教育学部紀要, 57, 141-183.
- Vincent, K. R., Braith, R. W., Feldman, R. A., Magyari, P. M., Cutler, R. B., Persin, S. A., Lennon S. L., Gabr A. H. and Lownthal D. T., 2002: Resistance exercise and physical performance in adults aged 60 to 83. Journal of American Geriatrics Society, 50, 1100-1107.

### Abstract

The present study focuses on the “shoveling throw ability” test for evaluating lifestyle function in areas that experience heavy snowfall. The objective of this study was to investigate the reliability and validity of the test in relation to conventional indicators of physical fitness and performance. Measurements collected at 6-week intervals from 20 elderly men and 15 elderly women yielded reliability coefficients of  $r=0.957$  and  $r=0.924$ , respectively. Measurements collected at 4-week intervals from 34 male college students using 5 and 10 kg sand bags also yielded high reliability coefficients of  $r=0.924$  and  $r=0.923$ , respectively. The results of an investigation of the validity of the test, conducted on 258 male college students, reflected the local characteristics and implementation frequency of the subjects while in 41 male college students, a significant correlation was observed with vertical throw distance. These findings indicate that the “shoveling throw ability” test is effective for evaluating lifestyle function among residents of regions that experience heavy snowfall.

**Keywords:** shoveling throw ability test, reliability, validity