

北海道の高齢者の生活機能評価指標としてのショベリング投擲力

Shoveling throw test developed for evaluate the functional mobility of the elderly people in Hokkaido

須田 力 (北方圏体育・スポーツ研究会), 森田 勲 (北海道医療大学),
上田知行 (北翔大学), 浅尾秀樹 (北翔大学), 五十公野修 (イズミック),
加納 修 (士別市教育委員会)

1. はじめに

豪雪地で高齢者が自立生活を維持するためには, 雪処理に関わる体力が欠かせない. しかし, 高齢者の自立能力を評価するテストは全国一律で, 地域の自然環境, 生活条件は考慮されていない. 人力除雪作業は, 作業強度が平地歩行の2倍あるいはそれ以上に達し, 循環機能への負担が高い特徴^{1), 2)}から, これまでの多くの研究は呼吸循環機能(持久力)に集中している. 歩行, ランニング, 球技スポーツなどでは, 使われるエネルギー(酸素摂取量)の大部分が作業者自身の体重の移動のため, 体格の影響は少ない. 一方, 人力除雪の主運動であるショベル除雪は, 雪塊という外的負荷を投擲する動作の繰り返しであることから, この投擲力を決定する筋力, 筋パワーも重要な体力要素^{3), 4)}と考えた.

そこで, 我々は北海道各地の住民に対して, 文部科学省による「新体力テスト」と共に豪雪地の高齢者の生活機能評価のため「ショベリング投擲力」テストを実施してきた. 今回は, この「ショベリング投擲力」テストについて, 高年齢者層に焦点をあて, 性, 年齢, 体格, 体力要因について検討した.

2. 方法

(1) 被験者: 2002~2006年まで, 北海道の17市町村の住民を対象に文部科学省の「新体力テスト」及び「ショベリング投擲力」テストを実施した. このうち60歳以上の在宅高年齢者男性161名, 女性313名, 計474名のデータを分析対象とした.

(2) 体力測定: ①体格は, 身長, 体重, 体力は, 文部科学省による「新体力テスト」を測定した. 体力は, このうち全年齢共通の「握力」, 「長座体前屈」および「上体起こし」の3種目を集計対象とした.



図-1 ショベリング投擲力テスト

②ショベリング投擲力テスト: 重量1.5kg, 柄の長さ76cm, ブレード面積1344cm²のショベル(セキスイ社製)を用いて, 男性5kg, 女性4kgの砂袋をショベル負荷として投擲した水平距離を計測した. 被験者たちには事前に練習させた後, 2回測定し, 高い値を採用した. 本テストの妥当性, 信頼性については, 森田たち³⁾が「雪氷」で報告している.

3. 結果および考察

(1) 性別, 年齢別分布

「ショベリング投擲力」の年齢別分布を, 図-2(男性)および図-3(女性)に示す. 男

性においては、60歳代が6.78±1.36 m、70歳代が5.66±1.12 m、80歳代では5.13±1.03 mと年齢が高くなるにつれ低下した。女性の場合も、60歳代が4.28±0.88 m、70歳代が3.71±0.82 m、80歳代で2.97±0.36 mと同様に年齢と負の相関を示し低下した。

本研究の被験者達は、腰痛などの異常のない在宅高齢者であった。同年齢代の集団の中には、施設入居者や生活機能障害のある人も一定数存在する。体力テストや「ショベリング投擲力」テストが実施可能であること自体、セレクションバイアスを考慮しなければならない。

ショベル負荷は男性の方が1 kg 重いにもかかわらず、投擲距離は60歳代の女性の3.71 mよりも80歳代の男性の5.13 mのほうがはるかに優れている。「ショベリング投擲力」のような筋力、筋パワーの体力要素が関わる生活機能では、男女差が顕著となる特徴⁵⁾が伺われる。因みに本研究の被験者達の新体力テストにおける「6分間歩行」の平均値は、80歳代の男性の438±116 mに対し60歳代の女性が556±86mと、60歳代女性の方がはるかに優れていた。

(2) 体格との関係

ピアソンの単相関係数は、「ショベリング投擲力」は、男女いずれも身長、体重と有意な相関を示した。男性では、身長と $r=0.443$ 、体重と $r=0.451$ 、女性の場合、身長と $r=0.267$ 、体重と $r=0.292$ と、男性に対しやや低めであった。

(3) 体力との関係

図-4(男性)、図-5(女性)に筋力の指標である握力との相関、図-6(男性)、図-7(女性)に筋力・筋持久力の指標である「上体起こし」(通称「腹筋運動」)との相関を示す。ただし、「上体起こし」は、一回も起こせない者も男性で12%、女性で42%おり、正規分布とならず、0回の者も投擲力では必ずしも低い値を示していない。男性においては、「握力」($r=0.597$)、「上体起こし」($r=0.469$)と高い相関が見られた。一方、女性の場合は、握力は、 $r=0.530$ と高かったものの、「上体起こし」は、 $r=0.173$ と低かった。

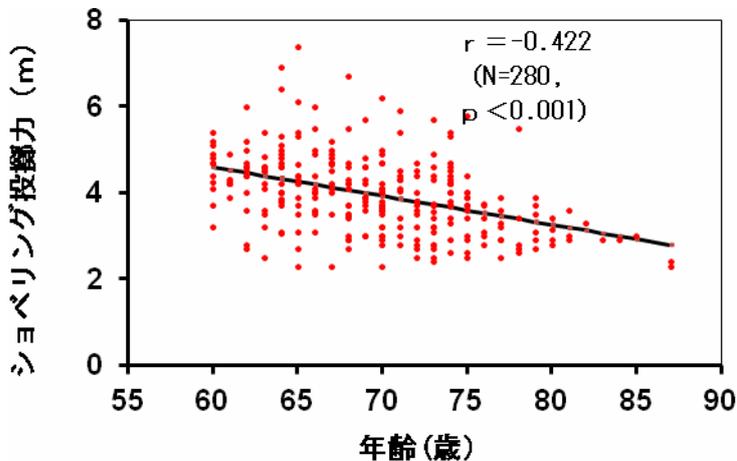


図-2 北海道の高齢女性のショベリング投擲力(ショベル負荷4 kg)の年齢分布

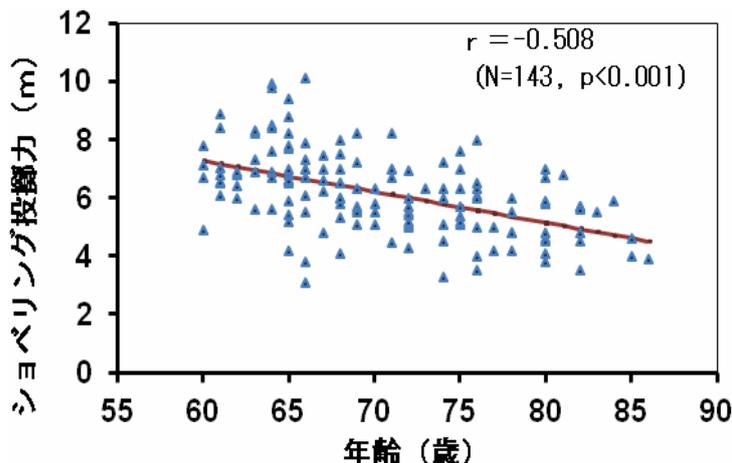


図-3 北海道の男性高齢者のショベリング投擲力(ショベル負荷5 kg)の年齢別分布

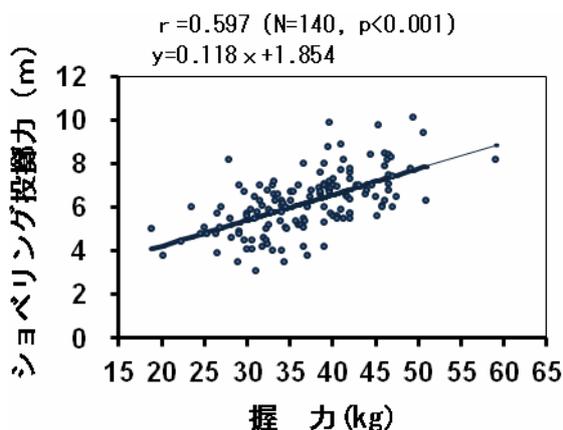


図-4 「握力」と「ショベルリング投擲力」との関係 (男性)

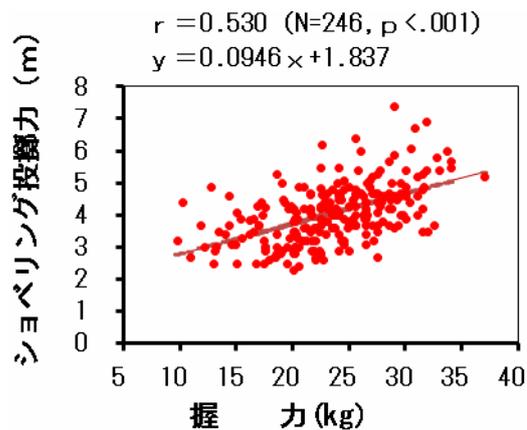


図-5. 「握力」と「ショベルリング投擲力」との相関 (女性)

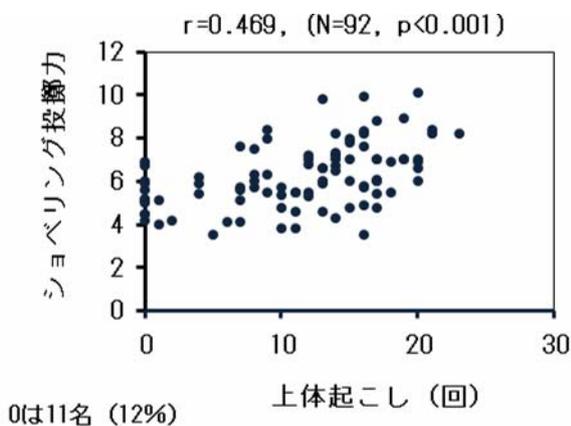


図-6 「上体起こし」と「ショベルリング投擲力」との関係 (男性)

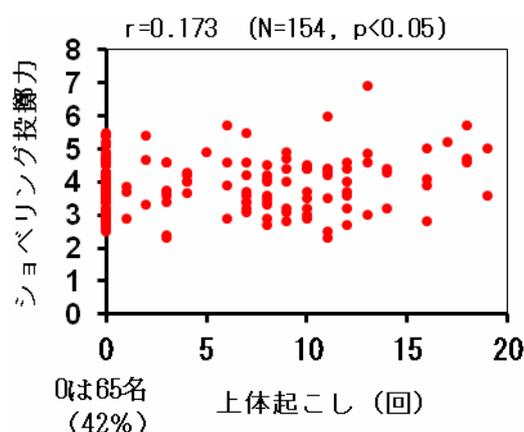


図-7 上体起こしとショベルリング投擲力との関係 (女性)

(4) 重回帰分析の結果

「ショベルリング投擲力」と有意な単相関が見られた「年齢」、「身長」、「体重」、「握力」、「上体起こし」に全年齢共通の種目で柔軟性の評価指標である「長座体前屈」を加えた6種目を説明変数、「ショベルリング投擲力」を目的変数とする重回帰分析の結果を表1に示す。

男性においては、 $R^2 = 0.472$ で、偏相関で有意であったのは、「上体起こし」で、「握力」もp値は0.053と有意に近かった。女性においては、 $R^2 = 0.359$ とやや低めであった。年齢、体重、握力で有意であったが、男性で有意であった「上体起こし」は、有意とならなかった。「長座体前屈」は、男女とも単相関、偏相関とも低い結果となった。

「上体起こし」は、体幹の腹筋群の筋力の指標である。陸上競技の投擲競技においては、いずれも、脚筋群による助走や加速が大きく上半身とともに脚筋群の瞬発力も重要である。一方、雪投げ動作では助走のない両足をふんばった姿勢で、古川⁶⁾によるショベル動作における「反動づけ」、「振込み」、「投げ出し」の局面において、腰を中心とした上半身のスイングにおいて腹筋や背筋などの体幹筋の筋力も重要な役割を果たしていると推察する。

表1 ショベリング投擲力を目的変数, 体格, 体力を説明変数とする重回帰分析の結果

	男性 (N=86)		女性 (N=126)	
	偏相関係数	P 値	偏相関係数	P 値
X ₁ 年齢	-0.179	0.111	-0.227	0.012
X ₂ 身長	0.178	0.113	0.023	0.796
X ₃ 体重	0.176	0.115	0.231	0.011
X ₄ 握力	0.216	0.053	0.313	0.000
X ₅ 長座体前屈	-0.039	0.729	0.013	0.881
X ₆ 上体起こし	0.340	0.002	0.144	0.115
R	0.687		0.599	
R ²	0.472		0.359	
回帰式	y=-0.037x ₁ + 0.038x ₂ + 0.025x ₃ +0.046x ₄ -0.005x ₅ +0.007x ₆ -1.067		y=-0.030x ₁ +0.003x ₂ +0.026x ₃ +0.049x ₄ +0.001x ₅ +0.019x ₆ +2.829	

4. 結論

積雪地住民の生活機能評価指標である「ショベリング投擲力」テストについて, 高年齢者の体力要素との関係は, 以下の通りであった.

- (1) 年齢とともに低下し, 男女差が大きいことから高齢女性にとって最も不利である.
- (2) 体格と正の相関が見られ, 特に女性において体重は偏相関でも有意であった.
- (3) 重回帰分析の結果, 体力では男性では握力 (筋力), 上体起こし (体幹の筋力), 女性では握力 (筋力) との相関が最も高かった.

以上の結果, ショベル除雪では, 体格, 筋力, パワーが低い高齢女性が最も不利となることから, 積雪地では共助の心の込められた体力づくりが望まれる.

5. 参考文献

- 1) Franklin, B.A., and 6 others, 1995: Cardiac demands of heavy snow shoveling. *J.A.M.A.*, **15**, 880-882.
- 2) Suda, T., and 4 others, 1990: Physiological Responses to Snow Shoveling Observed in Aged Men. *Fitness for the Aged, Disabled, and Industrial Worker* (Ed. Kaneko, M), 75-78, Human Kinetics, Illinois.
- 3) 森田勲,山口明彦,須田力, 2001: ショベル除雪と筋力・筋パワーについて. *雪氷*, **64**, 631-639.
- 4) Suda, T., and 2 others, 2004: Differences in the Relationships Between Physical Resources and Vital Functions of College Students and Elderly People Living in Snowy Region. *Journal of Aging and Physical Activity*. **12**,82-86.
- 5) 須田力, 森田勲, 2004: 豪雪地住民の人力除雪の作業能力と体力要素. *北海道の雪氷*. **26**, 83-86.
- 6) 古川巖, 1963: 人力除雪 “歩掛かり” の研究. *雪氷*, **25**, 3-7.