

## 原著論文

## 北国における健康づくり体操の有益性に関する研究

—北海道文教大学版じえじえじえ体操の運動特性と健康増進効果—

吉田 拓登<sup>\*1</sup>・鏑野目 純基<sup>\*2</sup>・石井 元気<sup>\*3</sup>・須田 力<sup>\*4</sup>・大森 圭<sup>\*5</sup>・侘美 靖<sup>\*6</sup>

(2019年1月7日受稿)

**抄録：** 健康増進とQOL向上のためには、身体活動の継続が重要である。北海道の住民は冬道歩行による転倒を心配して冬期の外出を控える傾向があるため、運動不足になりやすい。そのため、冬期の身体活動量確保が重要課題である。

本研究の目的は、じえじえじえ体操の有酸素運動能力と動的バランス能力改善効果を検討し、科学的根拠を持ち、健康増進に有益であることを確認することである。

3名の被験者は呼吸代謝測定装置と心拍数/活動記録計を装着し、体操の強度（低、中、高）とテンポ（ゆっくりと標準）の組み合わせによる6パターンのそれぞれについて、3回連続で体操を行い、体操中と体操前後の呼吸代謝、心拍数、腰部の3軸加速度を測定した。

その結果、低・中・高強度体操の3条件間で運動強度、合成加速度指標に有意差が見られた。また、すべての運動指標が、低強度、中強度、高強度の順に徐々に増大していた。動作要素では、低中高の3タイプに異なる傾向が認められた。低強度体操は「軽い身体活動」に相当し、中および高強度体操は「中等度の身体活動」に相当していた。じえじえじえ体操では、6パターンの体操に運動強度と動作要素に特徴があり、実施者は体調を考慮した体操パターンの選択が可能である。

この体操は、高齢者や初心者に日常的な運動実施を導入する手段として、そして身体活動量を確保する手段として有用であることが示唆された。

キーワード：健康づくり運動、身体活動、転倒予防、積雪寒冷、じえじえじえ体操

## I. 緒言

## 1. 身体活動の重要性と健康づくり体操

健康保持・増進とQOL向上のためには、食生活に配慮しながら、個人の身体特性に応じた運動・スポーツを1年を通して継続的に実施することが重要である<sup>1)</sup>。“健康のための身体活動に関する国際勧告と身体活動のトロント憲章2010”のなかでは、身体活動の推進が健康や社会の持続的発展、経済発展に対して恩恵をもたらすとされている<sup>2)</sup>。また、アメリカスポーツ医学会<sup>3)</sup>においても、身体的に不活動・不活発な人にとって、現在の生活において意図的に身体活動量を増やすこと

によって、a) 運動能力を衰えさせる加齢による生理的变化を減速させること、b) 身体組成において年齢に応じた最適な変化にすること、c) 心理的及び認知的に良好な健康状態を促すこと、d) 慢性疾患の管理、e) 身体障害の危険性を減らすこと、f) 寿命の延伸などの有益な効果があると指摘されている。

このように、身体活動がもたらす利益が周知されている一方で、高齢者は全ての年齢層の中で最も身体的に不活動であるとされている。わが国の健康水準を示す統計指標である「平成27年国民健康・栄養調査」<sup>4)</sup>においても、身体活動と相関関

<sup>\*1</sup> 岩内町民生部保健福祉課(北海道文教大学大学院健康栄養科学研究科修了) <sup>\*2</sup> SOMOKUYA(北海道文教大学大学院健康栄養科学研究科修了)

<sup>\*3</sup> 苫小牧市立病院 <sup>\*4</sup> 北方圏体育スポーツ研究会 <sup>\*5</sup> 北海道文教大学人間科学部理学療法学科 <sup>\*6</sup> 北海道文教大学大学院健康栄養科学研究科

係が強いとされる歩数の状況において、65歳以上の高齢者は64歳以下の年代に比べて男女とも1日当たり約2,000歩少ない状況であった。吉中ら<sup>5)</sup>の報告では、体格や体力、身体活動量には加齢変化が認められ、女性の歩数は、10歳年齢が進むごとに約2,000歩減少していた。また、身体活動レベル (PAL:総消費エネルギー量/基礎代謝量) の高い者ほど下肢パワーや持久性が優れており、PALと歩数との間には高い相関係数が認められていたとしている。高齢者の活動量は加齢に伴って低下しており、これが体力や筋力の低下、とりわけ高齢者特有のサルコペニアに関連している可能性を示唆している。

近年、高齢者においても、筋力トレーニングを行うことにより筋力増強の効果が得られることに関して肯定的な研究が多い。Fiataroneら<sup>6)</sup>は、90歳代の虚弱高齢者を対象とした高強度トレーニングにより174±31 %の筋力の増強と9.0±4.5 %の筋断面積の増加をみたことを報告している。筋力や筋量の低下は可逆的な変化であるが、このことは活動的な生活を取り戻し、廃用を防ぐ手段として、高齢期の生活に筋力トレーニングを取り入れるべきだとの浅川<sup>7)</sup>の主張に通じている。

このように、身体機能の維持のために、日常生活における一定歩数以上の歩行やその他の身体活動量の増加などを積極的に行うことが求められている一方で、冬期積雪寒冷地域の住民においては、冬道歩行時の転倒事故に対する不安や負担感などから外出を控え、身体活動量が低下する傾向がある<sup>8)</sup>。

このような状況を防ぐため、各自治体や地域の健康づくり団体などが様々な健康づくり運動教室を開催しており<sup>9)</sup>、プログラムの一つとして、ご当地体操等を実施している行政機関も多い<sup>10)</sup>。北国の生活環境やライフスタイルに根ざした健康づくり体操もいくつか考案されている<sup>11,12)</sup>が、本稿で取り上げる北海道文教大学考案の「じぇじぇじぇ体操」のように、演技構成にストーリー(筋書)性を持っているものは少ない。近年、徳島大学考

案の「阿波踊り体操」<sup>13)</sup>や高知市健康福祉部高齢支援課考案の「いきいき百歳体操」<sup>14)</sup>などのように、科学的検討により体操の健康増進効果が示されている健康づくり体操が考案され、全国的に広がり、多くの住民に親しまれているが、体操の運動強度や筋活動を多角的に検討している研究報告は少ない。

## 2. 北海道文教大学「じぇじぇじぇ体操」の概要

この体操は、北海道文教大学人間科学部健康栄養学科の学生が、平成26年度公衆栄養学実習(実習先:室蘭保健所)の中で、高齢者の転倒予防を目的として作成した健康づくり体操である(資料)。

じぇじぇじぇ体操は、2013年4月から日本放送協会(NHK)で放送された連続テレビ小説「あまちゃん」のテーマ曲「あまちゃん オープニングテーマ(大友良英作曲,あまちゃんスペシャル・ビッグバンド演奏)」の曲に合わせ、足踏みやつま先立ち、スクワット、ランジなどの動きをストーリーに沿って行う体操である。

体操の特徴として、それぞれの動作に“海に向かって歩く”, “ウニを探す”, “泳ぐ”, “ウニを拾い上げる”などの意味がこめられており、全体を通してストーリー仕立てになっていること、さらに体操のテンポと運動負荷強度を自分の体力やその日の体調に合わせて、その場で6通りの組み合わせの中から自由に選択できるよう配慮されていることが挙げられる。

体操のテンポは、原曲(オープニングテーマ曲)と同じ“標準”(123 bpm, 1分30秒)と、“スロー(ゆっくり)”(112 bpm, 1分38秒)の2種類が用意されている。また、体操の運動負荷強度は、椅子座位で行う“低強度”, 立位で行う“中強度”, さらに中強度(体操)の動作をよりダイナミックにしバランストレーニング要素もくわえて運動負荷が強くなるように変化させた“高強度”の3種類がある。

楽曲の作曲者である大友は「毎日聴いてもあき

ない、その上元気が出る『みそ汁』みたいな感じで作りました<sup>15)</sup>とコメントするなど、明るい雰囲気が特徴の音楽で、このテーマ曲は甲子園などの高校野球大会で応援曲として使用されるなど、幅広い世代に認知されている。

なお、この楽曲については、「じぇじぇじぇ体操」解説・指導用DVD作成にあたり、一般社団法人日本音楽著作権協会（JASRAC）から許諾番号（V-1506984）を取得して使用した。

### 3. 研究目的

本研究の目的は、北海道文教大学のオリジナル体操である「じぇじぇじぇ体操」について、心肺持久力（有酸素能力）や動的バランス能力への影響について調査し、科学的根拠をもった健康づくり体操としての有益性と利用可能性を検証することである。本研究の成果は、転倒予防や生活習慣病予防のための健康づくり体操として「じぇじぇじぇ体操」の普及につながり、さらにそれに続く有益性の高い新しい健康づくり体操考案の先鞭となることが期待される。

## Ⅱ. 方法

### 1. 被験者と測定環境

2016年3月29日、30日、5月16日、6月20日、21日に北海道文教大学大学院演習室（測定環境：気温 $21.7 \pm 1.4$  °C、湿度 $28.7 \pm 21.9$  %）において測定を行った。被験者は男子学生3名（年齢 $23.0 \pm 0.0$ 歳、BMI  $24.1 \pm 4.2$ ）で、体調に問題なく、特別なスポーツ活動を行っていなかった。数回の体験を通して「じぇじぇじぇ体操」の動きを習得していた。

### 2. 測定方法

#### (1) 腰部の動作加速度と心拍数

心拍数・活動度記録機アクティブトレーサー AC-301A（ジー・エム・エス社製）を腰部前面に装着し、動作加速度と心拍数（Heart Rate: HR）を測定記録した。加速度は1秒1データで

3軸方向（左右x軸、上下y軸、前後z軸）を個別に記録し、さらに3軸合成加速度を $0.002 \sim 2G$ （Gは重力加速度）の範囲で同時記録した。それぞれの加速度データは10秒ごとの平均値により解析データとした。

心拍数は胸部V5位誘導心電図により1秒1データで測定した。本測定では、5分間の椅子座位安静状態の心拍数平均値を被験者の安静心拍数（安静時HR）とした。また、 $[220 - \text{年齢}]$ 式から最高HR推定値を算出し、さらに $[(\text{測定HR} - \text{安静時HR}) \div (\text{最高HR推定値} - \text{安静時HR})]$ 式より、%心拍予備量（% Heart Rate Reserve: % HRR）を算出した<sup>3)</sup>。

(2) 呼吸代謝（呼吸代謝当量 metabolic equivalent: METs）

呼吸代謝測定装置VO2000（Medical Graphics Corporation製）を使用し、30秒間隔で測定した。専用ソフトm-Graphにより表示METsデータを抽出した。安静期5分間のうち2分目から4分目の3分間平均値を解析上のベースライン（安静METs）とし、体操実施時の実測METs値を安静METs値で除した値を呼吸代謝データ（解析用METs値）として解析に用いた<sup>17)</sup>。

(3) 体格測定

身長及び体重の計測値から、Body Mass Index  $[BMI: \text{体重 (kg)} \div \text{身長 (m)}^2]$  を算出した。

(4) 動作画像記録

測定全体の流れと各データの測定タイミングを確かめるため、実験測定中の全過程をビデオカメラ（SONY HDR-CX670）により画像記録した。

### 3. 測定プロトコル

椅子に座った状態で5分間安静にし（安静期）、安静期終了後30秒後から体操を実施させ、体操終了後即座に椅子に座り安静にした（回復期）。回復期は体操終了30秒後から5分間とした。「じぇじぇじぇ体操」の2種類のテンポ（ゆっくりと標準）と3段階の体操強度（低強度、中強度、高強度）

の組み合わせによる6つのパターンについて、被験者にはそれぞれ3回連続で体操を実施させた。同一被験者が異なる体操パターンを同日中に測定実施する場合は、前のパターン測定の影響が出ないように次の測定開始まで4時間以上の間隔を置いた。また、呼吸代謝データに食事の影響が及ばないように、全ての測定は食後90分以上の時間をおいてから開始するようにした。

#### 4. 統計解析

テンポ・体操強度の組み合わせの違いによる合成加速度及び% HRRの差、また体操強度の違いによるMETs値（以下、解析用METsの意味で使用）の差を検討するため、一元配置分散分析及び多重比較検定（Tukey-Kramer法）を用いた。また、3軸方向加速度の差については重複測定-分散分析を行った。

全ての測定において、統計解析にMicrosoft Excel用アドインソフトStatcel3（オーエムエス出版、2012）を使用し、いずれの検定法も統計的有意水準を5%未満とした。データの代表値は、パラメトリックデータにおいて平均値±標準偏差で示した。

#### 5. 倫理的配慮について

本研究は、北海道文教大学倫理審査委員会の承認（承認番号27011）を得て行われた。

1) 研究の対象となる個人（以下、研究対象者）の人権擁護への対応について

研究の概要についての説明会を行い、研究へ参加・協力するか否かは、研究概要の説明の後に自由意志のもとで決定してもらった。

2) 研究によって生じうる危険と不快に対する配慮について

測定機器の電極、採気用マスク等について、慣れないために違和感や不快を感じる可能性があるため、装着時及び測定時に被験者本人に不快感の有無を確認しながら、可能な限り不快要素を取り

除き、本人の了解のもとで準備を進め測定を行った。

### Ⅲ. 結果

#### 1. 心拍数・呼吸代謝の測定

体操のテンポ・強度の違いによる% HRRの差について図1に示した。運動中5分間の% HRR平均値は、ゆっくり・低強度体操 $12.4 \pm 2.2$  %，ゆっくり・中強度体操 $15.1 \pm 2.9$  %，ゆっくり・高強度体操 $27.2 \pm 3.7$  %，標準・低強度体操 $14.3 \pm 2.5$  %，標準・中強度体操 $17.9 \pm 3.3$  %，標準・高強度体操 $28.0 \pm 4.9$  %であった。多重比較検定の結果、全てのテンポ・体操強度間において有意な差がみられた。（ $p < 0.05$ ）。

体操のテンポ・強度の違いによるMETsの差について図2に示した。体操時のMETs平均値は、ゆっくり・低強度体操 $2.8 \pm 0.2$  METs，ゆっくり・中強度体操 $3.9 \pm 0.4$  METs，ゆっくり・高強度体操 $5.7 \pm 0.6$  METs，標準・低強度体操 $2.7 \pm 0.2$  METs，標準中・強度体操 $3.6 \pm 0.3$  METs，標準・高強度体操 $5.3 \pm 0.4$  METsであった。重複測定-分散分析の結果、強度の違いによる有意な差がみられたが（ $p < 0.01$ ），テンポの違いによる有意差及び交互作用はみられなかった。

体操の強度の違いによるMETsの差について図3に示した。各体操強度における2つのテンポのMETs平均値は、低強度体操 $2.7 \pm 0.7$  METs，中強度体操 $3.7 \pm 0.4$  METs，高強度体操 $5.5 \pm 0.6$  METsであった。多重比較検定の結果、全ての体操強度間で有意な差がみられた（ $p < 0.01$ ）。

#### 2. 動作加速度の測定

体操のテンポ・強度の違いによる3軸方向加速度の推移を図4に示した。また、踊っている間の各加速度指標の平均値を図5に示した。重複測定-分散分析の結果、テンポ・強度間変動、加速度方向間変動及び交互作用が有意であった（いずれも $p < 0.01$ ）。

体操のテンポ・強度の違いによる合成加速度



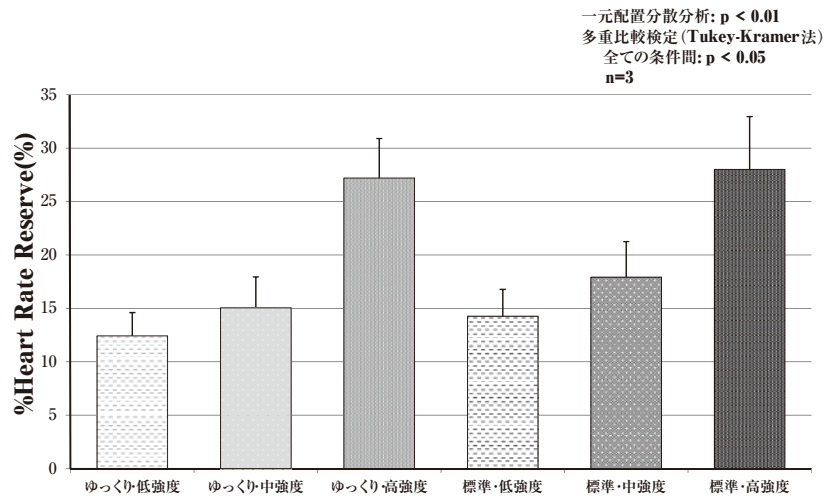


図1. 体操のテンポ・強度の違いによる%HRR (Heart Rate Reserve) の差

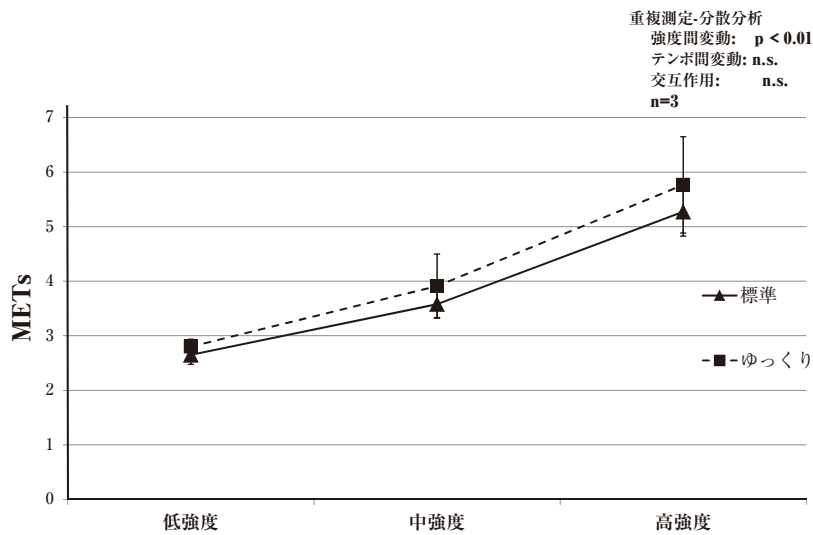


図2. 体操のテンポ・強度の違いによるMETsの差

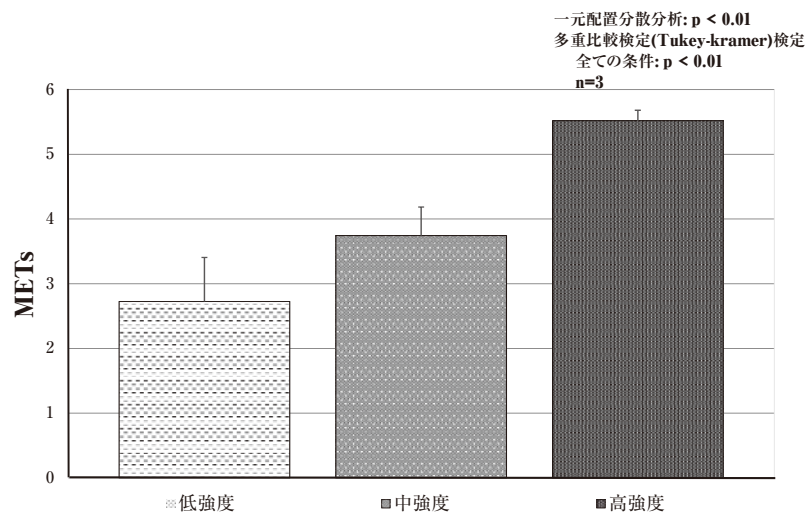
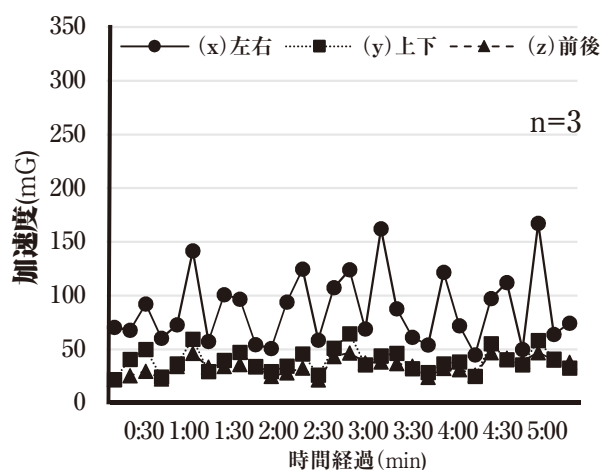
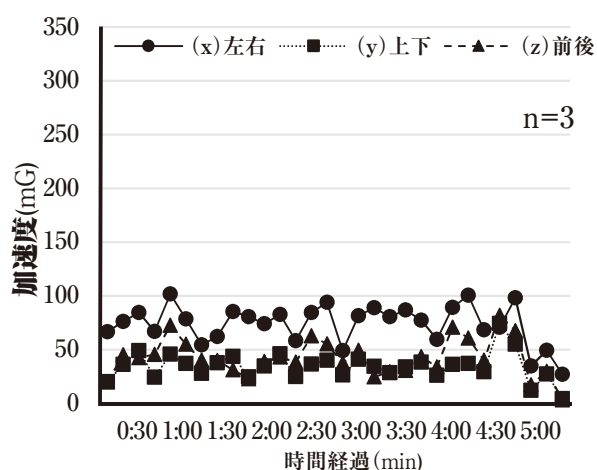


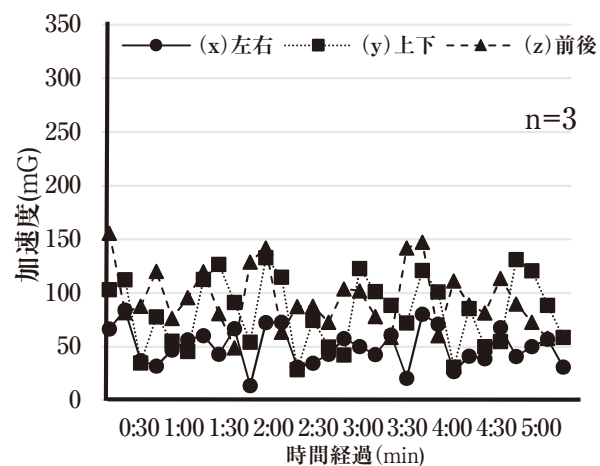
図3. 体操の強度の違いによるMETsの差



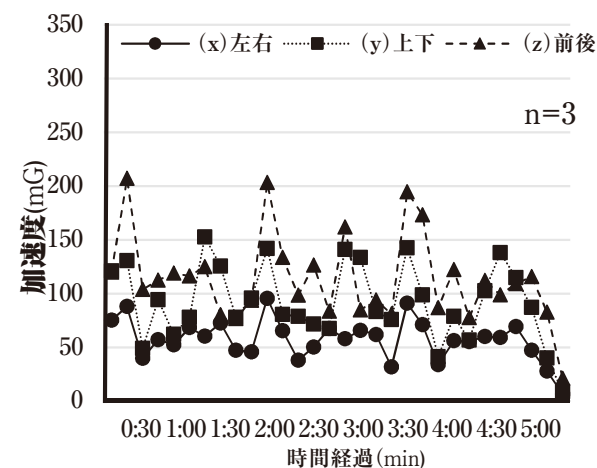
ゆっくり・低強度



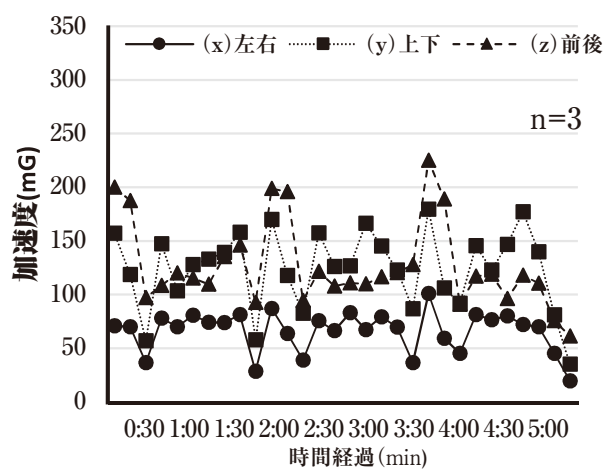
標準・低強度



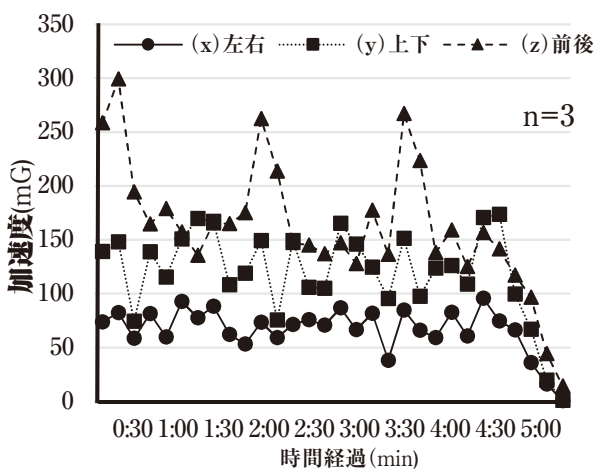
ゆっくり・中強度



標準・中強度



ゆっくり・高強度



標準・高強度

図4. 体操のテンポ・強度の違いにおける3軸方向加速度の推移

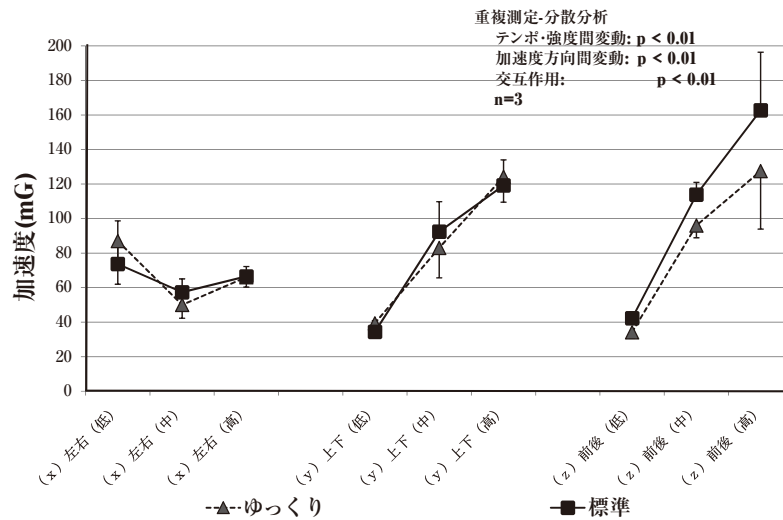


図5. 体操の強度・テンポの違いによる3軸方向加速度の体操実施中平均値の差

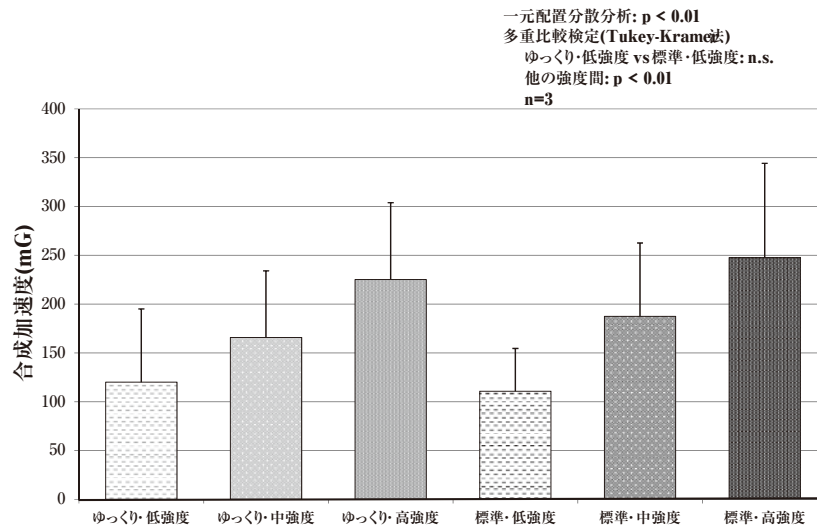


図6. 体操のテンポ・強度の違いによる動きの激しさ（合成加速度）の差

（全体的な動きの激しさ）の差について図6に示した。合成加速度平均値は、ゆっくり・低強度体操 $120.0 \pm 75.0$  mG, ゆっくり・中強度体操 $165.8 \pm 68.2$  mG, ゆっくり・高強度体操 $225.1 \pm 78.8$  mG, 標準・低強度体操 $110.7 \pm 43.9$  mG, 標準・中強度体操 $187.4 \pm 75.2$  mG, 標準・高強度体操 $247.6 \pm 96.6$  mGであった。多重比較検定の結果、ゆっくり・低強度体操と標準・低強度体操の間には有意な差がみられなかったが、他のすべての条件間で有意な差がみられた ( $p < 0.01$ )。

#### Ⅳ. 考察

##### 1. じえじえじえ体操の動作特性について

腰の位置の3軸方向加速度については、テンポ・強度間変動と加速度方向変動に有意差がみられた(図5)。また、有意な交互作用も認められたことから、テンポや運動強度が比較的低レベルの動作でも大きな加速度を生じていることを示しており、低強度体操特有の運動効果が存在することを示唆している。

図4, 5に示すように、低強度体操においては明らかに左右方向(x)の加速度が上下方向(y)や前後方向(z)と比べて大きく、左右方向より

上下方向及び前後方向が大きい中強度及び高強度体操とは異なる傾向を示している。これは、低強度体操は椅座位での体操であるため、上下方向や前後方向への移動がしにくく、上下及び前後方向への加速度が小さくなる特徴があると推察された。また、図6の合成加速度において、ゆっくり・低強度体操と標準・低強度体操の間にのみ有意差がみられなかったこと、すなわちテンポの影響を受けなかったことから、立位の体操であれば比較的テンポの影響を受けやすい上下方向や前後方向の加速度が、椅座位の低強度体操ではほとんどテンポの影響を受けなかったと考えられる。一方、身体的に安定した椅座位姿勢であるため、片方の臀部が軽く浮く程度に左右方向へ大きく身体を傾ける動作においては、より大きな動作を必要とする要因となっていると考えられる。

中強度体操と高強度体操において、それぞれの加速度方向の関係性においては同じ傾向がみられたものの、中強度体操に比べて高強度体操がいずれの軸方向において加速度が大きくなっており、図6の合成加速度の結果も同様の傾向が認められた。また、図5における交互作用有意の結果は、低強度体操の左右方向加速度が大きい特徴が要因となり起こったものであり、「低強度体操は左右方向の動きが多い」、「中強度体操と高強度体操は上下・前後方向の動きが多い」、「低強度 < 中強度 < 高強度の順で動きが激しい」といった特性から、それぞれのテンポ・体操強度条件間には動きの要素や激しさに関して明確な特徴があるということが示唆された。

以上のことから、じえじえじえ体操における3つの体操強度の分類は、運動負荷強度や動きの激しさ、動きの要素に差異があることから、動かしたい動作の方向や筋の種類など健康づくり体操の目的に応じて体操パターンを使い分けることに意義があると考えられる。

## 2. じえじえじえ体操の運動強度について

### 1) % HRRによる運動負荷強度の評価

体操実施中の% HRRは、約12.4 % (ゆっくり・低強度体操) から約28.0 % (標準・高強度体操) となっており (図1)、運動しながら会話ができる程度から軽く息が弾む程度の強さであり、低強度負荷から中強度負荷運動に部類されるものと考えられる<sup>17)</sup>。

METs (呼吸代謝当量, 図2) や合成加速度 (低強度体操のみ, 図6) においてテンポの違いによる有意な差がみられなかったにも関わらず、本研究の% HRRではテンポによる有意な差が確認された (図1)。この理由の1つとして、テンポの異なる音楽刺激による心拍変動への影響があったことも考えられる<sup>18)</sup>。しかしながら、本研究においてはテンポの異なる同じ曲による心拍変動への影響を検証することは困難であったため、今後の更なる検討が必要と考える。

### 2) METsによる運動負荷強度の評価

図2に示したように、今回の測定におけるMETsについては交互作用がなかったことから、テンポ間には差はなかったものの、体操強度間では有意な差が認められた。

図3において2つのテンポで平均値を取り、体操強度間での差をより詳細に検討した結果、全ての体操強度間で有意な差がみられた。独立行政法人国立健康・栄養研究所による「身体活動のメッツ表」<sup>19)</sup>に照らし合わせると、低強度体操の約2.7 METsは「ゆっくりとした歩行と同程度」、中強度体操の約3.7 METsは「家庭でのコンディショニング運動全般と同程度」、さらに高強度体操の約5.5 METsは「フィットネスクラブでのコンディショニング運動全般と同程度」となっていた。またアメリカスポーツ医学会 (ACSM) の「身体活動の判定基準」に当てはめると、低強度体操は「軽度の身体活動」、また中強度体操と高強度体操は「中等度の身体活動」と判断される<sup>17)</sup>。このことから、低強度体操は健康づくりのための体操としては弱めであるものの、高齢者や運動に不慣れな者に対する運動として適しており、日常的な運動実践へ



の導入として活用できると判断した。また、中強度体操と高強度体操は、健康づくりのために推奨されている身体活動として適しており、健康な一般成人においても、3回以上連続して体操を実施することで日常生活の中での身体活動量を確保する手段として活用できると考えられる。

本研究では、運動負荷強度の指標として加速度計強度値、運動直後心拍数、% HRRを用いたが、どの指標においても運動負荷としては強すぎるものではないと判断でき、高齢者においても日常生活の中や健康づくり教室などにおいて安全に活用できると考えられる。

### 3) じえじえじえ体操の運動生理学的特性のまとめ

低強度体操、中強度体操、高強度体操の3条件間では、運動強度の指標（% HRR, METs, 合成加速度）において有意な差が見られた。いずれの指標も、低強度体操 < 中強度体操 < 高強度体操と動きの激しさが増大していくとともに、必要とされるエネルギー消費量や、心肺機能の活動が増大していくことが理由と考えられる。また、体の動きの方向（動きの要素）にもそれぞれ異なる傾向がみられた。以上のことから、じえじえじえ体操における3つの強度の分類は、運動強度や動きの激しさ、動きの要素に差があり、体操実施者が体調などの条件を考慮した上で選択することができるよう工夫されていることに大きな意義があると考えられる。

## V. 結論

じえじえじえ体操は、テンポや体操強度の分類を実施者が当日の体調に合わせてその場で選択することにより、運動負荷の強さを調節できるように工夫が施されている体操であることが示された。

また、日常生活の中で数回連続して体操を実施することにより、健康増進に有効な身体活動量を確保する手段としても用いることができ、転倒予

防や生活習慣病予防に活用できる可能性が示唆された。

よって、高齢者でも無理なく日常生活の中に取り入れることや、高齢者の健康づくり教室での活用が期待でき、外出頻度が減少しがちな冬期積雪寒冷地域における高齢者の健康増進に有効な体操であることが示唆された。

## 謝 辞

本研究を進めるにあたり、北海道文教大学人間科学部健康栄養学科岡部晋彦先生、松川典子先生、松本洋子先生、さらに恵庭市民の皆様には本研究についてご理解をいただき、研究にご協力いただきました。皆様のご支援とご協力に対しまして、深く感謝申し上げます。

## 文 献

- 1) 厚生労働省: 健康づくりのための身体活動基準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: 世界規模での行動の呼びかけ. 運動疫学研究, 13 (1) : 12-29, 2011.
- 3) AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE: ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription, NINTH EDITION, Lippincott Williams & Wilkins, Baltimore, 2013.
- 4) 厚生労働省: 平成27年国民健康・栄養調査の概要 第3章 身体活動・運動及び睡眠に関する状況, 25-26, 2016.
- 5) 糸井亜弥, 山田陽介, 奇本明, 木村みさか: 高齢者における身体活動量と体力—身体活動量目標設定に関する基礎的研究—. ウォーキング研究, 19: 21-29, 2016.
- 6) Fiatarone MA, Marks EC, Ryan ND, Meredith CN, Lipsitz LA, Evans WJ : High intensity strength training in nonagenarians: effect on

- skeletal muscle. The Journal of the American Medical Association, 263: 3029-3034, 1990.
- 7) 浅川康吉: 高齢者の筋力と筋力トレーニング. 理学療法学, 18 (1) : 35-40, 2003.
  - 8) 森谷 紘, 本間行彦: 寒冷地の生活と健康. 北国の健康科学研究会, 北国の健康科学, 学術図書出版社, 東京, 1-34, 1998.
  - 9) 公益財団法人健康・体力づくり事業団体: 健康づくり, 460 (8) : 8-10, 2016.
  - 10) 神奈川県立保健福祉大学健康サポート研究会: 保健所・市町村保健センターの受け持ち地域におけるラジオ体操・みんなの体操の普及状況調査 (概要版) . 一般財団法人 簡易保険加入者協会, 平成22年度ラジオ体操事業調査研究: 5-6, 22, 2011.
  - 11) 札幌市HP (<http://www.city.sapporo.jp/kensetsu/yuki/taisou.html>) : 雪かき前の! ポカポカ体操 (雪かき体操) , 2014.
  - 12) 青森県庁ウェブサイト (<http://www.pref.aomori.lg.jp/bunka/sports/kenkou-yukikaki-taisou.html>) : 健康雪かき体操, 2010.
  - 13) 田中俊夫, 川島歩, 中屋豊: 阿波踊り体操と阿波踊りのエネルギー消費量に関する研究. 徳島大学大学開放実践センター紀要, 19: 45-56, 2009.
  - 14) 堀川俊一: 高知市発! 全国へ「いきいき百歳体操」その効果と理念. 保健師ジャーナル, 67 (8) : 683-688, 2011.
  - 15) 音楽ニュースメディア音楽ナタリー (<http://natalie.mu/music/news/87781>) , 2013年3月31日の記事2 “大友良英音楽担当のNHKドラマ「あまちゃん」参加メンバーより抜粋.
  - 16) 金海燕, 鴻上雄一, 小林法一, 真木誠, 境信哉, 井上馨: 高齢者の任意速度歩行における運動強度の評価. 日本生理人類学会誌, 12 (3) : 24-32, 2007.
  - 17) American College of Sports Medicine, 日本体力医学会体力科学編集委員会: 運動処方 of 指針—運動負荷試験と運動プログラム—原書第8版, 3-4, 160, 2014.
  - 18) 星芝貴之, 植村元, 北條尚志, 徳弘一路: 音楽刺激に対する心拍変動波形解析. 日本音響学会誌, 51 (3) : 163-173, 1994.
  - 19) 独立行政法人国立健康・栄養研究所: 改訂版『身体活動のメッツ (METs) 表』, 2012.

体操じゅじゅじゅ

～ムいなくロコモ予防寝たきりにならんじゅ！～

## ①海に向かって歩き、準備体操！！



かかとの上げ下げ(4回) うでを大きく振って行進

● 別に入浴時に注意事項！



ひじを圓つて圓をひねる(左右 2 回ずつ)

②ウニはどこだ？キヨロキヨロ、あった！！じえじえじえ！！！！



手はウニを探すポーズで

足を横に大きく開いて上半身を倒し、一度起こして戻る(左右2回ずつ)

手でメガネを作り  
膝を曲げて戻す

### ③泳いで泳いで、ウニとっただぞー！！



ふんわりと云うに  
ふんわりと云うに



手は後ろから前に回し、  
足は後ろに高く上げる(左右2回ずつ)



足をしっかりと曲げてかがむ

④やったーやったー!! 大漁だー大漁だー!!



手と足を曲げてから大きく伸びる(左右 2 回ずつ)



手はかごを背負っているポーズ  
足は開いて閉じる(左右に2回ずつ)

## A Study on the Benefits of Health Promotion Exercise in Cold Northern Areas:

### Exercise Characteristics and Health Promotion Effect of Jejeje-Taiso

YOSHIDA Takuto, YARINOME Junki, ISHII Genki, SUDA Tsutomu, OMORI Kei and TAKUMI Yasushi

**Abstract:** In order to improve health conditions and quality of life, maintaining physical activity is important.

Residents in Hokkaido are in danger of falling while walking in winter, thus maintaining physical activity in winter while being safe is an important issue.

The purpose of this study is to investigate the effect on aerobic capacity and dynamic balance ability by Jejeje-Taiso(an original gymnastics of Hokkaido Bunkyo University). It is also to make sure that Jejeje-Taiso has a solid scientific basis and is beneficial.

Three subjects wore a respiratory metabolism measurement device and a heart rate / activity recorder, and danced three times for each of the six patterns of Jejeje-Taiso, using a combination of gymnastics intensity (low, medium, high) and tempo (slow and standard). We measured respiration metabolism, heart rate and triaxial acceleration of the movement before, during and after the gymnastics.

As a result, significant differences were found in the indicators of exercise intensity, and synthetic acceleration of the movement between the three conditions of low, medium and high intensity gymnastics. In all indicators, intensity of movement gradually increased in the order of low, medium, and high intensity gymnastics. Different trends were found in the three types of gymnastics in terms of motion elements. Low intensity gymnastics corresponds to mild physical activity, medium and high intensity gymnastics corresponds to moderate physical activity. There were differences in exercise intensity, and the element of motion in the six different patterns of performance present in Jejeje-Taiso. For this reason, gymnasts can select an appropriate Jejeje-Taiso pattern after considering their individual physical conditions.

It is suggested that Jejeje-Taiso is useful as a means to introduce daily exercise practices to elderly people or beginners and as a means of maintaining on adequate amount of physical activity.

**Keywords:** health promotion exercise, physical activity, fall prevention, cold area, Jejeje-Taiso (gymnastics)