

## 定期的な運動習慣のある高齢者の形態、骨密度、 10m歩行、バランス能力、筋力の比較検討

大村靖夫<sup>1)</sup>、望月康司<sup>1)</sup>、大金雅子<sup>2)</sup>、金高宏文<sup>3)</sup>、西藪秀嗣<sup>3)</sup>、合志徳久<sup>2)</sup>

鹿屋体育大学大学院<sup>1)</sup> 鹿屋体育大学スポーツ科学講座<sup>2)</sup>

鹿屋体育大学スポーツトレーニング教育センター<sup>3)</sup>

近年、出生率の低下や医療福祉の発達に伴って人口の高齢化は予想以上の速度で進んでいる。また日常生活の機械化が招いた運動不足症が問題となり、健康を支える基盤としての基礎的体力の持つ意味が重要であると考えられる。このような中で高齢者のスポーツとしてゲートボールがある。そこで本研究ではゲートボールを行っている高齢者の体力水準を明らかにすることを目的とした。

### 研究方法

#### 被検者

被検者は県内に住むゲートボールを行う男性80名、女性39名、計119名である。被検者を年齢ごとに男女それぞれ60歳代(男性35名、女性27名)、70歳代(男性45名、女性12名)の4グループに分けた。

#### 測定項目

測定項目は身長、体重、体脂肪率、10m歩行時間、開眼片足立ち、閉眼片足立ち、握力、骨密度であった。体脂肪率はTANITA社TBF-501を用い、インピーダンス法により測定した。骨密度はLUNAR社A-1000plusを用いStiffness値で評価した。また男性にBiodex V4.5を用いて大腿四頭筋のコンセントリック、エキセントリック筋力を60degree/secのスピードで等速性筋力の測定を行った。それらの結果を60歳代と70歳代で比較検討した。

### 結果

表1に男・女60、70歳代での全測定結果の平均値と標準偏差を示した。

身体的特性を図1に示した。男性の身長では60歳代と70歳代において有意な差が認められた。また体重で減少する傾向があったが有意ではなかった。体脂肪率は有意な差が認められなかった。

図2に10m歩行速度、開眼片足立ち、閉眼片足立ち、握力(右・左)の結果を示した。10m最大歩行速度では60歳代に比べ70歳代では男女ともこの時間に増加傾向があったが、有意な差は認められなかった。開眼片足立ちでは男女とも60歳代に比べ70歳代では有意に低下した。しかし閉眼片足立ちでは同じように減少傾向はあるが有意な差は認められなかった。握力では男女とも右握力、左握力において60歳代に比べ70歳代では低下する傾向がみられた。さらに70歳代の男性では右握力、左握力それぞれで有意な低下が認められた。

図3に骨密度と膝関節の等速性筋力の結果を示した。骨密度の結果における20歳比較は20歳を100%としたときのその人の相対的な骨密度のことである。骨密度のStiffness値は60歳代に比べ70歳代では低下する傾向は男女ともみられたが有意な差は認められなかった。

膝関節の等速性筋力についての測定は男性のみ測定したものであり、膝関節伸展動作、屈曲動作、屈曲/伸展すべてにおいて60歳代に比べ70歳代では低下する傾向がみられた。さらに膝関節屈曲では有意な差が認められた。

表1. 男女60・70歳代の全測定結果の平均値と標準偏差

年齢区分 (歳)	男性		女性	
	60	70	60	70
年齢 (歳)	65.4±2.6	73.6±2.9	64.9±3.0	73.4±2.8
身長 (cm)	161.9±6.5	158.4±6.0	150.6±4.5	149.4±4.7
体重 (kg)	62.5±9.8	58.7±7.9	55.9±7.0	53.1±7.9
体脂肪率 (%)	19.3±4.9	19.0±4.4	30.0±6.0	30.6±11.2
10m歩行時間 (秒)	4.1±0.6	4.3±0.7	4.6±0.6	4.9±0.8
開眼片足立ち (秒)	50.0±28.9	33.6±32.3	37.6±27.5	16.8±15.6
閉眼片足立ち (秒)	5.5±4.8	5.2±5.3	6.4±5.5	5.7±5.4
握力右 (kg)	40.3±6.7	35.2±5.3	27.4±3.4	26.7±4.8
握力左 (kg)	38.6±6.2	34.7±3.6	26.2±3.5	25.5±4.6
ステフネス	84.6±10.5	77.2±9.2	64.8±6.1	63.1±9.8
20歳比較 (%)	81.4±10.5	74.2±8.8	70.5±6.7	69.1±10.6
膝関節伸展 (Nm)	96.0±38.4	88.7±23.9		
屈曲 (Nm)	57.6±23.9	44.9±18.4		
屈曲/伸展 (%)	56.2±14.1	50.1±14.4		

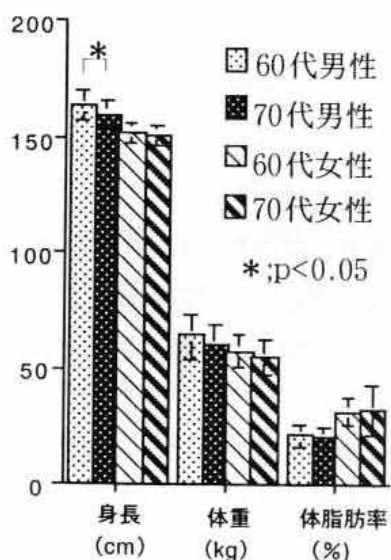


図1. 被検者の身体的特性

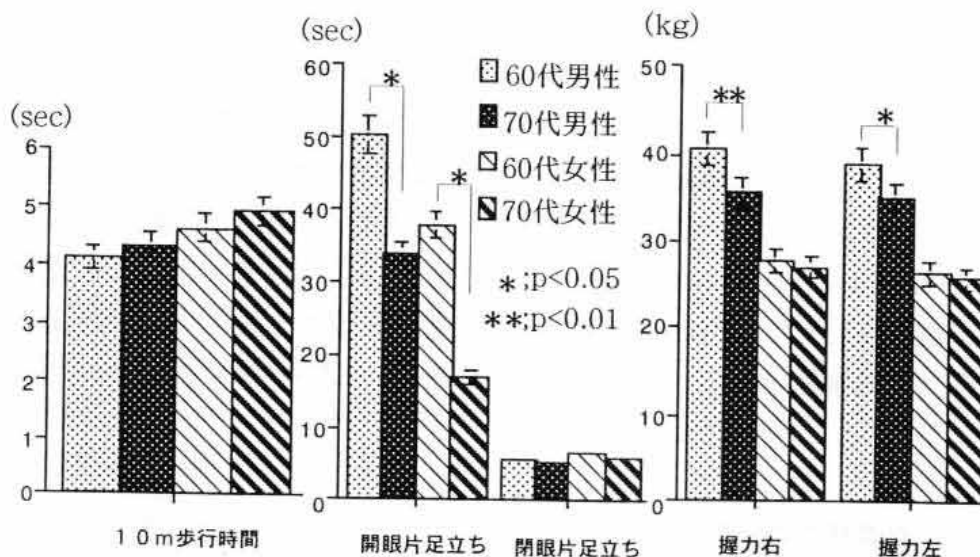


図2. 10m歩行、開眼・閉眼片足立ち、握力の結果

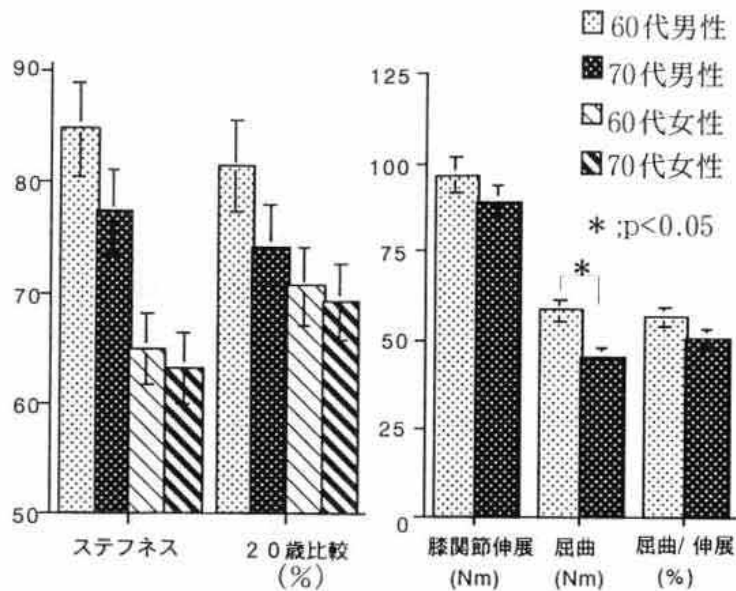


図3. 骨密度と膝関節の等速性筋力の測定結果

### 考 察

身長について男性で60歳代よりも70歳代の男性の方が有意に低かった。それ以外は大きな差は認められなかった。しかし、女性の体脂肪率は60歳代、70歳代ともに30%を越えていた。このことは軽度の肥満と評価され、脂質代謝及びインスリン感受性の改善という観点から有酸素的な運動を加えるなど何らかの対策が必要である<sup>4, 6)</sup>。

臨床での脳卒中片麻痺患者の治療効果の判定に10mの距離をできるだけ速く歩かせた時の速度がある<sup>15)</sup>。佐藤ら<sup>16)</sup>は10mの最大歩行速度と日常生活活動遂行を分析している。その結果、身辺処理や新聞を読むなどの静的な活動は10m最大歩行速度と無関係で、20m/min以上で家事や余暇活動、40m/min以上で社会参加、80m/min以上で他者の世話などを行っており、10m歩行時間は日常生活活動の予知に有用であると述べている。今回の測定では平均4.5秒であり、133m/minになる。このことは運動を行っている高齢者としての指標になると思われる。

平衡性をみる開眼片足立ちでは年齢、性別により大きな差がみられた。閉眼片足立ちは視覚に頼らないバランスの保持能力をみようとするものであり、これらは年齢や性別によって大き

な差は認められなかった。よって閉眼片足立ちでは運動を行っている60歳代よりも前に閉眼での平衡性の能力が落ちていることを示している。

骨密度は60歳代に比べ70歳代で減少する傾向がみられた。また女性は男性と比べ低い値を示し、女性の中でも60歳代に比べ70歳代ではさらに大きな減少がみられた。骨量の減少に起因した骨の力学的破綻による骨折や骨痛として骨粗鬆症がある。骨には血中のカルシウムを骨の中に取り入れる骨形成という過程と骨からカルシウムがでていく骨吸収という2つの過程があり、前者はカルシトニンや女性ホルモン、後者は副甲状腺ホルモンのパラソルモンが関与するとされている<sup>3)</sup>。特に女性は閉経を境に女性ホルモンが低下してくるためカルシウムを摂取するだけではなく強度の運動を行い、骨に力学的ストレスを与え骨量の低下を防がなければならない。

また膝関節での等速性の筋力測定はすべての測定項目において60歳代に比べ70歳代で減少傾向がみられた。膝関節の屈曲で60歳代と比較し70歳代が有意に減少したことは大腿四頭筋のエキセントリックな筋力が低下していることを示している。このことはゲートボールを行う高齢者の生活の中で大腿四頭筋のエキセントリックな筋力はトレーニングされづらいことを示している。また屈曲の筋力減少が屈曲/伸展の割合

を減少させている。これは膝関節における伸展筋力と屈曲筋力のバランスの崩れを示すものであり、このことが障害を招くおそれも考えられる。

### まとめ

定期的な運動習慣のある高齢者、60歳、70歳代の高齢者の体力水準を明らかにしようとして本研究を行った。

- ① 男性の右握力、左握力、開眼片足立ち、膝関節屈曲筋力、女性の開眼片足立ちではそれぞれ60歳代と比較し70歳代で有意に減少した。そのほかすべての項目で60歳代と比較し70歳代では減少する傾向がみられた。
- ② 特に膝関節における伸展筋力と屈曲筋力のバランスの崩れは運動をしている高齢者でも起こるため、今後適切なトレーニングの必要性があると考えられる。

### 謝辞

この研究を進めるにあたり鹿児島県ゲートボール協会の皆様には多大な協力を得たことを感謝します。

### 参考文献

- 1) 木村みかさ、徳広正俊、岡山寧子、奥野直、中尾高広：閉眼片足立ちと開眼片足立ちからみた高齢者の平行機能、体力科学24：118-129、1996.
- 2) 江橋博：中高年者の最大筋出力パワーと骨密度、1993年度日本体育協会スポーツ科学研究報告書：23-34、1994.
- 3) 松崎俊久：老化の謎を解く、東京書籍、1987.
- 4) 宮下充正、武藤芳：高齢者とスポーツ、東京大学出版会、1986.
- 5) 辻秀一：骨代謝、臨床スポーツ医学12：1337-1344、1996.
- 6) 小林規、太田壽城、外山淳治、安野尚史、柳等：高齢者の日常運動の強度に対する総合的研究83：193-198、1993.

- 7) 加賀谷淳子ら：中高年者の筋力向上に関する研究、1994年度日本体育協会スポーツ科学研究報告書：1-84、1995.
- 8) 加賀谷淳子ら：中高年者の筋機能向上に関する研究、1995年度日本体育協会スポーツ科学研究報告書：1-84、1996.
- 9) 山本逸雄：超音波方式による骨粗鬆症の診断、病態生理14(6)：444-448、1995.
- 10) 勝田茂、七五三木聡：成長期の骨発達に及ぼす運動の効果、病態生理9(7)：576-578、1990.
- 11) 勝田茂、七五三木聡：筋肉と骨組織との関係、Bone7(2)：61-69、1993.
- 12) 山本逸雄ら：超音波法による検診の実施経験、OsteoporosisJapan2(2)：41-46、1994.
- 13) 七五三木、聡勝田茂：マスターズランナーの骨量、Japanese Journal of Sports Sciences3(3)：722-728、1995.
- 14) Satosi Shimegi：Physical Exercise Increases Bone Mineral Density in Postmenopausal Women, Endocrine Journal41(1)：49-56、1994.
- 15) 久保見ら：高齢者の体力評価、理学療法ジャーナル31(5)：352-356、1997.
- 16) 佐藤信彦：在宅脳卒中患者の生活行動と歩行機能の関連、リハ医学28：541-547、1991.