

運動習慣を有する高齢者の体力に関する研究

～ゲートボール実施者を対象として～

佐藤 久、竹村 英和

Physical fitness in elderly people with habitual physical activity: A case of gate ball players

SATO Hisashi, TAKEMURA Hidekazu

The purpose of this study was to clarify the physical fitness in elderly people with habitual physical activity. Twenty three men (age: 74.5±4.1 years) and seventeen women (age: 76.1±3.9 years) who have worked out habitual gate ball activity participated in this study. The grip strength, sit-ups, trunk flexion, foot-balance, 10-m hurdle walk, and 6-min walk were measured, and it was compared to mean values in Japanese people.

Although there were no significant differences in the mean value of grip strength, sit-ups, trunk flexion, and 10-m hurdle walk irrespective of the sex or age groups, the mean values of foot-balance and 6-min walk were lower values than that in Japanese people. Particularly, the foot-balance (75-79 years) and 6-min walk (70-74 and 75-79 years) in male and the foot-balance (75-79 years) in female showed remarkably low mean values.

These results suggest that the elderly people with habitual gate ball activity have the strength, muscular endurance, flexibility, and walking ability almost equal to the same age in Japanese general population. However, the balance and aerobic capacity were shown lower than them. Therefore, it is necessary for elderly gate ball players to work out exercise training to enhance the balance and aerobic capacity.

Key words : elderly gate ball player, Japanese general population, physical fitness, comparative study

1. はじめに

平成 16 年発表の日本人の平均寿命は、男性が 78.64 歳、女性が 85.59 歳であり、わが国は男女ともに世界有数の長寿国となっている¹⁾。しかし一方で、寝たきり等に起因した生活の質 (Quality Of Life: QOL) の低下や介護負担の増加が大きな社会的問題となってきた。このような背景から、近年、高齢者が健康で明るく元気に生活できる期間、いわゆる「健康寿命」を延伸させることが重要な政策課題となっており²⁾、その対策として高齢者の運動実践が推奨されている。

高齢者が運動習慣を有することの意義には、

身体機能の維持や仲間づくりを含めた社会との積極的なかかわり、生きる喜びを持つことなどがあげられる。特に、老化による身体機能の低下を遅延させることは重要な課題となっている³⁾。しかしながら、高齢者は若年者に比べ身体的予備能力が低く、運動の実施にあたっては様々な制約を受ける。

図 1 に加齢に伴う生理機能の変化に関する模式図を示した。人間の生理機能は基本的機能に日常生活機能と予備能 (運動、ストレス下の機能) が加わり構成されている。運動に関連する予備能は、20 歳代中頃から加齢とともに低下し、高齢者と定義される 65 歳以降ではその能力が極めて低いことが示されている。したがっ

て、高齢者が運動を実施する際には、種目の選択など安全性に特別な配慮を行う必要がある⁴⁾。また、定期的な運動が高齢者の体力の維持・向上に寄与するとの報告も見受けられるが^{5,6)}、運動実施に伴う体力の変動は運動種目に依存する。したがって、今後、高齢者がより安全で効果的な運動を実施するために、種目別の体力特性を明らかにすることが必要になるといえよう。

わが国では、昭和39年に国民の体力の現状を把握する目的のもと、文部省（現文部科学省）による「スポーツテスト」（12～29歳対象）を用いた体力・運動能力調査が開始された。その後、昭和40年に10～11歳を対象とした「小学校スポーツテスト」、昭和42年に30～59歳を対象とした「壮年体力テスト」、昭和58年に6～9歳を対象とした「小学校低・中学年運動能力テスト」が制定され、体育・スポーツ活動の指導などに広く活用されていたものの、高齢者を対象としたテスト項目は制定されていなかった。しかし、人口の高齢化等に対応するため、2000年に新体力テストが制定され65～79歳を対象としたテスト項目が新たに追加された。このように、新体力テストは制定されてから5年しか経過しておらず、このテストを用いた高齢者の体力に関する検討、特に運動習慣

を有する高齢者の体力に関する知見は十分に蓄積されていないのが現状である。また、高齢者に推奨される運動種目として、ウォーキングや体操、ゲートボールなどがあげられているものの^{2,4)}、新体力テストを用いて高齢ゲートボール実施者の体力特性を検討した報告は見当たらない。

そこで本研究は、運動習慣を有する高齢者の体力について、ゲートボール実施者を対象に検討し、高齢者の安全かつ効果的な運動実施に役立てるための基礎的資料を得ることを目的とした。

2. 方法

(1) 対象者

対象者は、宮城県S町に在住する65～79歳の高齢者40名（男性23名、女性17名）とした。これらの対象者は、ゲートボール協会に加盟するチームに所属し、日常生活において午前9時半～12時頃まで、雨天時を除き定期的にゲートボールを実施していた。対象者の平均年齢は、75.1 ± 4.1歳（男性74.5 ± 4.1歳、女性76.1 ± 3.9歳）であった。

(2) 測定項目・方法

全対象者に対して、2005年11月3日に形態計測および体力測定を実施した。測定項目は、身長、体重、握力、上体起こし、長座体前屈、開眼片足立ち、10m障害物歩行、6分間歩行とした。身長と体重の測定には、タニタ社製体内脂肪計（自動身長計付）TBF-202を用いた。また、その他の項目は、文部科学省新体力テスト³⁾の実施方法に準拠して測定した。なお、6分間歩行の測定は仙台大学屋外陸上競技場の400mトラックを使用し、その他の測定については仙台大学専門教育研究棟スポーツ科学実験室を使用して実施した。対象者には測定する内容を詳細に説明し、本人の同意のもとに安全性を十分配慮して実施した。

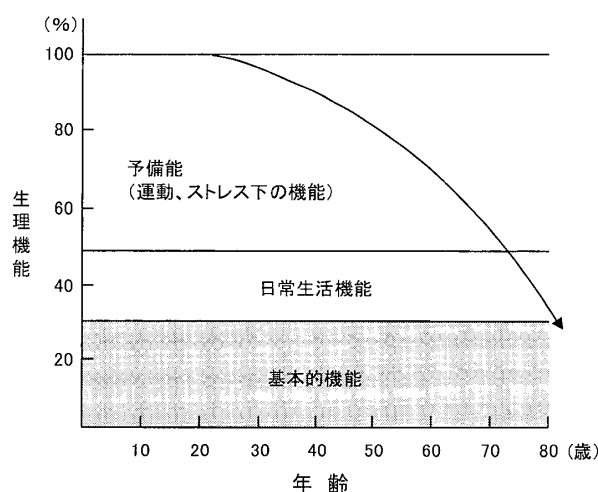


図1 加齢に伴う生理機能の変化

(小澤利男: 循環器系の老化, HEALTH DIGEST, 16(2): 1-10, 2001. を基に作成)

(3) データの分析

データの分析は、性別および年齢階級別（65～69歳、70～74歳、75～79歳）に平均値と標準偏差を算出し、同一年齢階級の日本人の平均値と比較した。日本人の平均値のデータは、文部科学省による平成16年度体力・運動能力調査報告書⁷⁾から引用した。なお、体力・運動能力調査報告書では各データについて少数第2位まで示されているが、本研究では四捨五入して最小位を少数第1位とした。

平均値の差の検定には、対応のないt検定を用いた。有意水準は危険率5%未満とし、 $p < 0.05$ もしくは $p < 0.01$ として表した。なお、対象者数が5人未満の年齢階級については、有意差検定を実施しなかった。

3. 結果

(1) 身長および体重

表1に身長と体重の結果について示した。ゲートボール実施者の身長は、男性の70～74歳が 159.4 ± 5.4 cm、75～79歳が 160.8 ± 5.1 cm、女性の75～79歳が 144.9 ± 4.2 cm

を示し、日本人平均値（男性70～74歳： 163.0 ± 5.9 cm、75～79歳： 162.0 ± 5.8 cm、女性75～79歳： 149.8 ± 5.0 cm）に比べ、有意差は認められないものの低い傾向がみられた。また、ゲートボール実施者が5名未満である女性の65～69歳（ $n=2$ ）、70～74歳（ $n=2$ ）においても同様の傾向がみられたが、男性の65～69歳（ $n=4$ ）では日本人平均値とほぼ等しい値を示した。

体重については、男性の70～74歳が 60.4 ± 8.6 kg、75～79歳が 60.7 ± 6.5 kg、女性の75～79歳が 52.2 ± 7.3 kgを示し、日本人平均値（男性70～74歳： 61.4 ± 7.8 kg、75～79歳： 59.1 ± 7.6 kg、女性75～79歳： 50.4 ± 6.7 kg）とほぼ等しい値を示した。また、ゲートボール実施者が5名未満である女性の65～69歳および70～74歳においては、日本人平均値より体重が重い傾向であったが、男性の65～69歳ではほぼ等しい値を示した。

(2) 握力

図2に握力の結果について示した。ゲートボール実施者の握力は、男性の70～74歳が 35.9 ± 6.8 kg、75～79歳が 33.3 ± 4.4 kg、

表1 ゲートボール実施者の身長、体重と同年代の日本人平均値との比較

| 項目 | 性別 | 年齢(歳) | ゲートボール実施者 | | | 日本人平均値 | | |
|--------|----|---------|-----------|-------|------|--------|-------|------|
| | | | 対象者数 | 平均 | 標準偏差 | 対象者数 | 平均 | 標準偏差 |
| 身長(cm) | 男性 | 65 - 69 | 4 | 164.5 | 4.6 | 925 | 163.9 | 5.5 |
| | | 70 - 74 | 8 | 159.4 | 5.4 | 905 | 163.0 | 5.9 |
| | | 75 - 79 | 11 | 160.8 | 5.1 | 880 | 162.0 | 5.9 |
| | 女性 | 65 - 69 | 2 | 150.2 | 2.8 | 896 | 151.9 | 5.1 |
| | | 70 - 74 | 2 | 147.1 | 1.9 | 897 | 151.0 | 5.3 |
| | | 75 - 79 | 13 | 144.9 | 4.2 | 816 | 149.8 | 5.0 |
| 体重(kg) | 男性 | 65 - 69 | 4 | 62.6 | 12.5 | 923 | 62.9 | 7.3 |
| | | 70 - 74 | 8 | 60.4 | 8.6 | 906 | 61.4 | 7.8 |
| | | 75 - 79 | 11 | 60.7 | 6.5 | 879 | 59.1 | 7.6 |
| | 女性 | 65 - 69 | 2 | 59.9 | 2.8 | 891 | 52.7 | 6.7 |
| | | 70 - 74 | 2 | 55.2 | 1.8 | 896 | 51.8 | 6.7 |
| | | 75 - 79 | 13 | 52.2 | 7.3 | 817 | 50.4 | 6.7 |

女性の75～79歳が $22.0 \pm 2.2\text{kg}$ を示し、日本人平均値(男性70～74歳: $36.1 \pm 6.1\text{kg}$ 、75～79歳: $33.5 \pm 6.0\text{kg}$ 、女性75～79歳: $21.3 \pm 4.1\text{kg}$)とほぼ等しい値であった。また、ゲートボール実施者が5名未満である男性の65～69歳および女性の70～74歳においても同様の傾向がみられたが、女性の65～69歳では、日本人平均値より高値を示す傾向がみられた。

± 7.3 回、女性の75～79歳が 2.8 ± 4.4 回を示し、日本人平均値(男性70～74歳: 11.0 ± 5.6 回、75～79歳: 9.6 ± 5.9 回、女性75～79歳: 5.1 ± 4.9 回)とほぼ等しい値であった。また、ゲートボール実施者が5名未満である女性の65～69歳では、日本人平均値より上体起こし回数が多い傾向を示したものの、男性の65～69歳および女性の70～74歳では少ない傾向であった。

(3) 上体起こし

図3に上体起こしの結果について示した。ゲートボール実施者の上体起こしは、男性の70～74歳が 9.8 ± 6.9 回、75～79歳が 7.5

(4) 長座体前屈

図4に長座体前屈の結果について示した。ゲートボール実施者の長座体前屈は、男性の70～74歳($36.5 \pm 3.6\text{cm}$)および女性の75

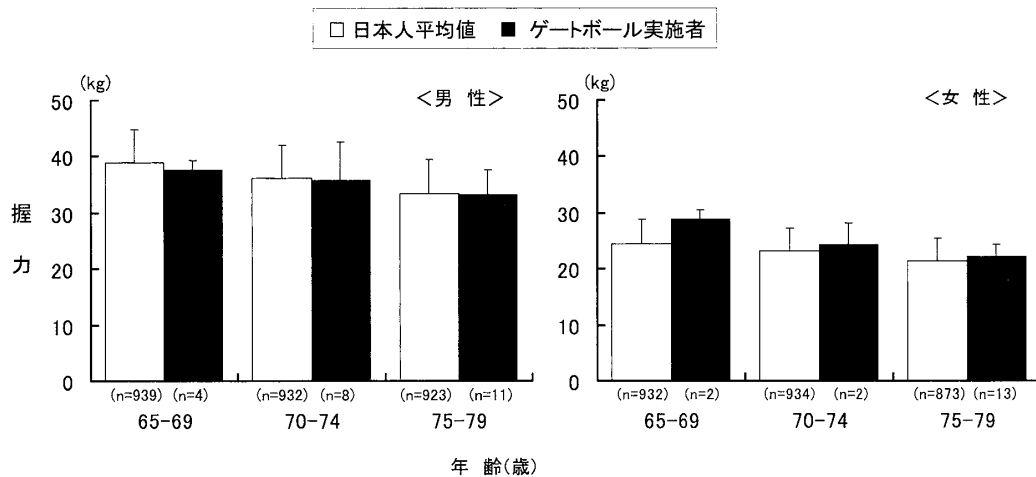


図2 ゲートボール実施者の握力と同年代の日本人平均値との比較

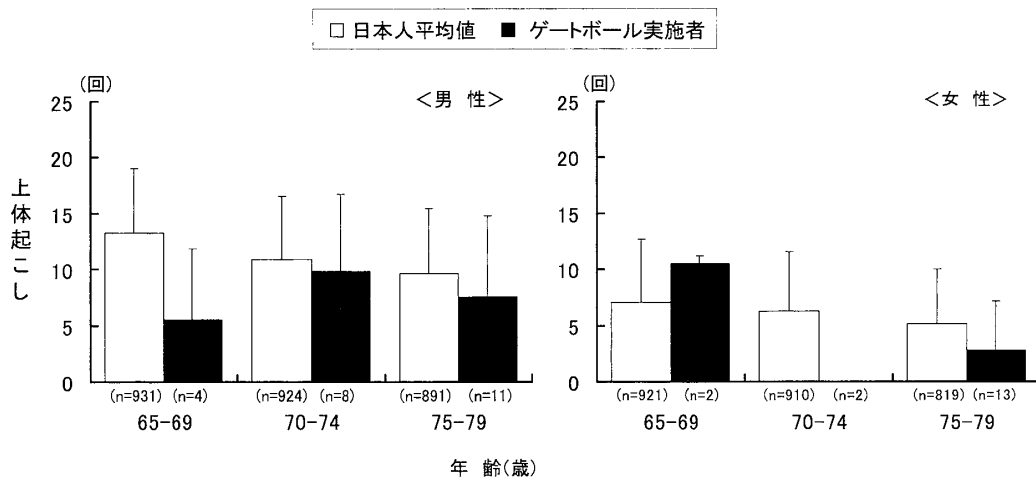


図3 ゲートボール実施者の上体起こしと同年代の日本人平均値との比較

～79歳 (34.1 ± 9.9cm) において、日本人平均値 (男性70～74歳: 36.4 ± 10.2cm、女性75～79歳: 36.4 ± 9.8cm) とほぼ等しい値を示した。一方、男性の75～79歳における長座体前屈は 28.6 ± 10.1cm を示し、有意差は認められないものの日本人平均値 (34.6 ± 10.2cm) より低値を示す傾向がみられた。また、ゲートボール実施者が5名未満である男性の65～69歳では長座体前屈の値が日本人平均値と等しく、女性の65～69歳および70～74歳では高値を示す傾向がみられた。

ゲートボール実施者の開眼片足立ちは、男性の75～79歳 (32.1 ± 22.1秒) および女性の75～79歳 (14.2 ± 8.5秒) において、いずれも日本人平均値 (男性75～79歳: 51.6 ± 41.1秒、女性75～79歳: 40.7 ± 37.0秒) より有意に低値を示した (p<0.01)。同様に、男性の70～74歳においても、有意差は認められないもののゲートボール実施者 (54.1 ± 48.5秒) が日本人平均値 (66.4 ± 42.5秒) より低値を示す傾向であった。また、ゲートボール実施者が5名未満である女性の65～69歳では、日本人平均値より開眼片足立ち時間が長い傾向を示したものの、その他の年齢階級 (男性65～69歳、女性70～74歳) は短い

(5) 開眼片足立ち

図5に開眼片足立ちの結果について示した。

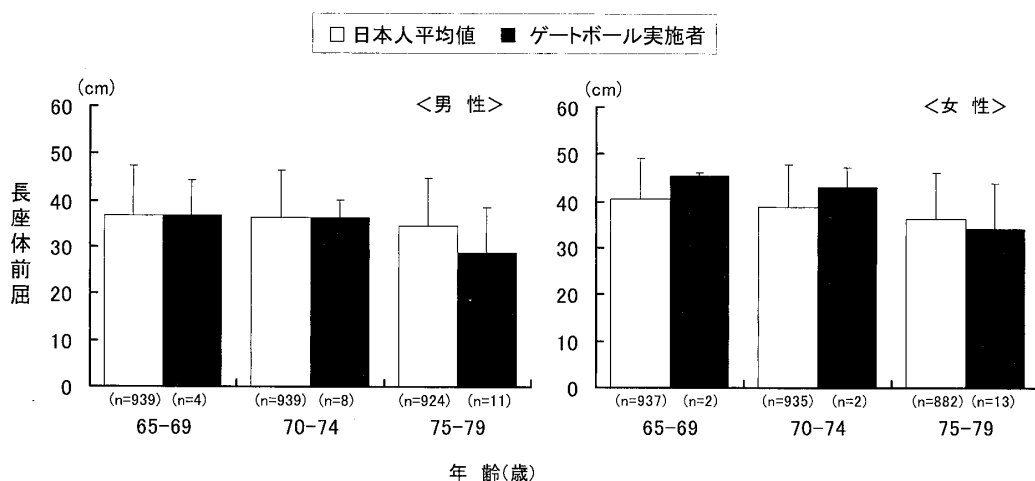


図4 ゲートボール実施者の長座体前屈と同年代の日本人平均値との比較

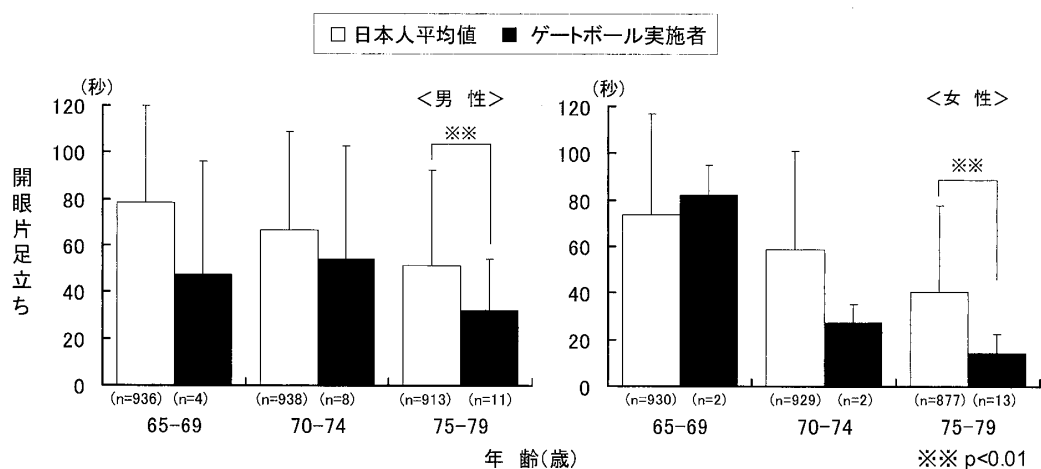


図5 ゲートボール実施者の開眼片足立ちと同年代の日本人平均値との比較

傾向を示した。

値より歩行時間が遅い傾向を示した。

(6) 10m 障害物歩行

図6に10m障害物歩行の結果について示した。ゲートボール実施者の10m障害物歩行は、男性の70～74歳が7.2±1.7秒、75～79歳が7.6±1.8秒、女性の75～79歳が8.9±1.3秒を示し、日本人平均値(男性70～74歳:6.8±1.4秒、男性75～79歳:7.3±1.5秒、女性75～79歳:8.6±1.9秒)とほぼ等しい値を示した。また、ゲートボール実施者が5名未満である男性の65～69歳および女性の65～69歳においても同様の傾向がみられたが、女性の70～74歳では、日本人平均

(7) 6分間歩行

図7に6分間歩行の結果について示した。ゲートボール実施者の6分間歩行は、男性の70～74歳(503.8±31.4m)および75～79歳(507.7±45.5m)において、いずれも日本人平均値(男性70～74歳:586.5±91.8m、75～79歳:554.3±90.1m)より有意に低値を示した(p<0.01)。同様に、女性の75～79歳についても493.8±45.5mと日本人平均値(504.2±91.6m)より歩行距離が短い傾向であった。また、ゲートボール実施者が5名未満である男性の65～69歳では、

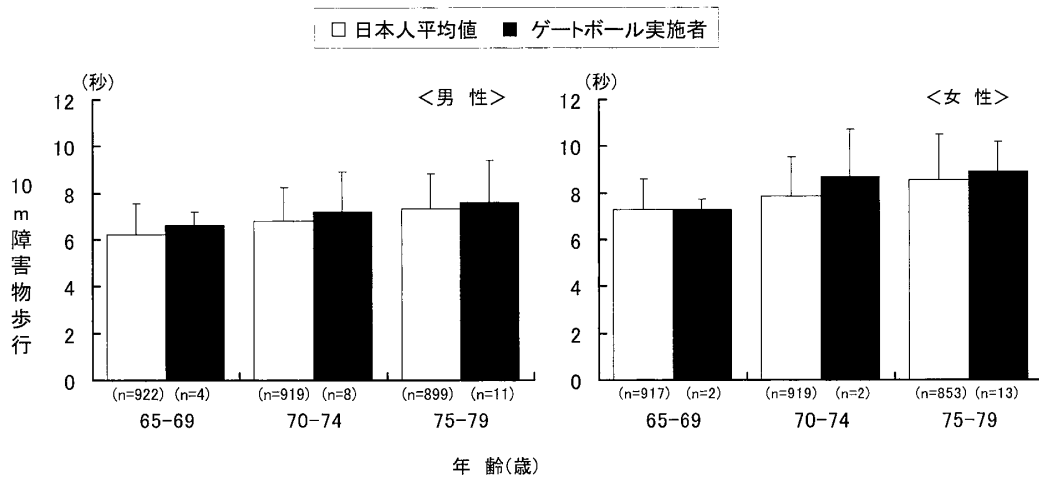


図6 ゲートボール実施者の10m障害物歩行と同年代の日本人平均値との比較

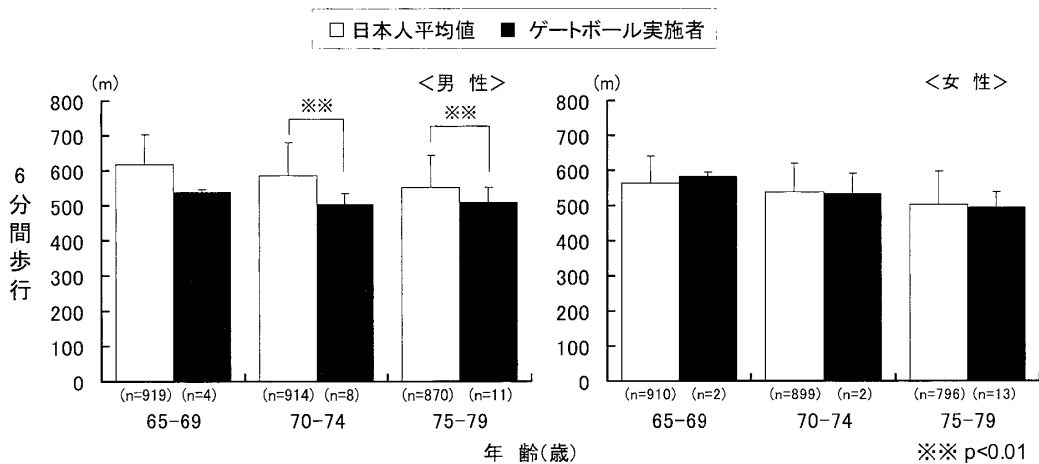


図7 ゲートボール実施者の6分間歩行と同年代の日本人平均値との比較

日本人平均値より歩行距離が短い傾向を示したものの、女性の65～69歳および70～74歳ではほぼ等しい値であった。

4. 考 察

ゲートボールは、17世紀中頃から主にイギリスで行われていたクロッカーを原形として、昭和20年代に北海道で生まれたスポーツである⁸⁾。現在では、高齢者のスポーツとして普及し、愛好者人口は600万人程度と推定されている⁹⁾。

ゲートボールのコートは、縦15m以上20m以下および横20m以上25m以下の長方形であり、用具は直円柱単一計のT字型スティック（一般的に約400～600g）と重量 230 ± 10 g（直径 7.5 ± 0.7 cm）のボールを用いる。ゲームは、スティックによってボールを打撃し、コート内の3つのゲートを第1ゲートから順に通過させ、最後にコートの中心に設置されたゴールポールに当てる形式で行われる。また、勝敗は5名で編成されたチームにおいて、1ゲームの規定時間内（30分）に全員が早くゴールポールに当てることで決定される⁸⁾。このようにゲートボールは、激しい動的な動作を含まず容易なゲーム性を有することから、高齢者が親しみやすい運動となっている。

本研究では、ゲートボール実施者の体力について、性別・年齢階級別に日本人平均値と比較した。ゲートボール実施者が5名以上の年齢階級（男性70～74歳・75～79歳、女性75～79歳）において、筋力の指標となる握力、筋持久力の指標となる上体起こし、歩行能力の指標となる10m障害物歩行は、性別に関わらず日本人平均値とほぼ等しい値を示した。また、柔軟性の指標となる長座体前屈では、男性の75～79歳で日本人平均値より低い傾向を示したものの、その他の年齢階級ではほぼ等しい値であった。これらの結果は、ゲートボールが特異的な体力特性を示すような運動様式・強度を

持たないことを示唆しているといえるが、一方で高い体力水準を必要とせず、高齢者にとって実施しやすい運動であることを示していると考えられた。

バランス能力の指標となる開眼片足立ちは、性別・年齢階級別に関わらず日本人平均値より低値を示す傾向であった。特に、最高齢である男女の75～79歳では、有意に低値を示した。また、全身持久力の指標となる6分間歩行についても、日本人平均値より低い傾向を示し、特に男性の70～74歳・75～79歳において顕著であった。

先行研究によれば、64～75歳の高齢者9名におけるゲートボール1ゲーム中の平均移動距離は88.4mであり、運動強度が最大酸素摂取量の約21%であることが報告されている¹⁰⁾。また、60～70歳代の31名を対象とした研究では、1ゲームの歩行数が542～768歩、心拍数が平均値で83.0拍/分と低強度の運動であることが示された¹¹⁾。一方で、高齢者においては、運動時における安全性に注意を払う必要があるものの、体力を高めるためには中等度以上の運動が推奨されている¹²⁾。これらのことを考慮すると、運動強度の低いゲートボールでは全身持久力を高めるには至らないことが示唆された。また、同一年齢内における体力の個人差は年齢が高いほど大きく、体力要素や運動種目によって大きな違いがみられることも報告されている⁴⁾。さらに、ゲートボール実施者が少数の年齢階級では、バランス能力や全身持久力が日本人平均値と同等あるいは高値を示す項目もみられたことから、ゲートボール実施者のバランス能力や全身持久力が低値であったことは、老化による機能低下や個人差が大きく関連していると考えられた。しかしながら、バランス能力は転倒誘発要因のひとつであり、一方、全身持久力は筋力や筋持久力、柔軟性ととも健康に関連する体力要素であることが指摘されている³⁾。したがって、ゲートボール実施者においては、老化による体力低下を防ぎ、より活動的

な日常生活を送るうえで、バランス能力や全身持久力を可能な限り高める必要性があると考えられた。

本研究において、高齢ゲートボール実施者の筋力や筋持久力、柔軟性、歩行能力は日本人平均値と変わらないことが明らかとなった。また、バランス能力や全身持久力は、日本人平均値より低値であったことから、これらの体力要素を維持するための運動指導を行う必要性が示唆された。しかしながら、高齢者の運動実施は単に体力の向上だけではなく、積極的な社会参加や生きがいをもつなどの目的も有する。したがって、今後は高齢ゲートボール実施者に対してゲートボールの継続を促すとともに、自己の体力を認識し健康寿命を高めるための動機づけを行っていくことが重要であると考えられた。また、高齢者の体力は、以前の運動習慣や職歴などの過去の生活状況や現在の日常生活における身体活動量など多岐にわたる要因が影響すると推察される。本学では、大学祭の日程に併せ実施される「スポーツフェスティバル in 柴田」において、親善ゲートボール大会を開催していることから、参加者の協力のもとに高齢者の体力や関連要因について経年的に調査を行い、高齢者に対するより良い運動指導を行うための対策を検討することが、今後の課題といえるだろう。

参考文献

1. (財)厚生統計協会：国民衛生の動向，厚生指針，臨時増刊 52(9)：65，2005.
2. (財)健康・体力づくり事業財団：健康運動実践指導者用テキスト－健康運動指導の手引き－(改訂第3版)，南江堂，2004.
3. 文部科学省：新体力テスト－有意義な活用のために－，ぎょうせい，2000.
4. 池上晴夫：新版 運動処方，朝倉書店，2000.
5. 西嶋尚彦，大塚慶輔，鈴木宏哉，田中秀典，中野貴博，高橋信二，田淵裕崇，山田 庸，松田光生，久野譜也：地域在住中高齢者の運動教室参加における筋力と歩行能力発達との因果関係，体力科学，52 Suppl：203-212，2003.
6. 宮城県：「みやぎの健康づくり・介護予防モデル事業」ぐっと (GOOD) 元気に倶楽部事業報告書 (実践マニュアル)，宮城県保健福祉部，2001.
7. 文部科学省：平成 16 年度体力・運動能力調査報告書，2005.
8. 左海伸夫：ゲートボール，臨床スポーツ医学，18(7)：802-807，2001.
9. 健康体力づくり事業財団：ゲートボール，<http://www.health-net.or.jp/kenkozukuri/healthnews/030/090/c7049/index.html>
10. 松井美智子，黒田善雄，堀塚克己，雨宮輝也，伊藤静夫，金子敬二，川原 貴：高齢者におけるゲートボールの運動強度，体力科学，32(6)：491，1983.
11. 池上晴夫，鍋倉賢治，曾根涼子：心拍数、血圧、酸素摂取量等からみたゲートボールのスポーツ医学的特徴，体力科学，38(5)：216，1989.
12. アメリカスポーツ医学会編，日本体力医学会体力科学編集委員会監訳：運動処方の指針－運動負荷試験と運動プログラム－(原著第6版)，南江堂，2004.

(平成 18 年 1 月 31 日受付，平成 18 年 3 月 14 日受理)