

新考案 フロア・ラリー・テニス時の強度と主観的評価

Intensive and Objectivity-Estimation of Floor Rally Tennis

小原 史朗[†]
Shirou OHARA

松下 智之^{††}
Tomoyuki MATUSHITA

白井 智^{††}
Satosi SHIRAI

Abstract The sports are one of the means to contribute to the development of physical fitness and health of the people. However, the normal sports are not the means that they can carry out easily. Therefore, the device of the new sports which many people can carry out for the making of physical fitness and health easily is necessary. We devised new sports called the floor rally tennis. This research investigated about the intensity of the heart rate and subjective evaluation (element = mental, physical and repetitive practice) by floor rally tennis. Subjects are seven male university students that health does not have a hindrance. As a result of investigation, the floor rally tennis (new sports) that we devised was able to prove an effective stimulated thing for improvement of the aerobic power. The subjective evaluation (element = mental, physical and repetitive practice) in the floor rally tennis was a high standard.

1. はじめに

職場や家庭の電化・機械化の促進は青年勤労者、中高年者あるいは主婦など多くの人に筋肉活動の減少を導き、それによる、一日のエネルギー消費量を少なくさせている¹⁾²⁾³⁾。一方、食料は生産加工技術の進歩によってその種類がますます豊富となり、炭水化物中心の食事からタンパク質や脂質を多くとる食事になってきた²⁾⁴⁾。このような生活の変化は身体に少なからぬ影響を与え、不調を訴えている者が多くなってきている⁴⁾⁵⁾⁶⁾⁷⁾。

菊池ら⁸⁾は「健康関連 QOL の向上には、健康観が高く、精神状態が良好かつ身体機能も良好な状態であることが大切である」との見解を示している。今後、さらに進展する少子化・高齢化の社会を迎えるにあたり、青少年や中高年者は医療や薬剤、介護などに頼らず自立的に健康的な生活を築いていかなければならない。運動やスポーツは呼吸循環器系の状態を良好にし、生活習慣病のリスクを軽減させる効果を与えてくれる。そして、健康寿命の延伸と医療・介護などの福祉事業に頼らない「自立した人づくり」を促進する。その為には、積極的に運動やスポーツ(含；ニュースポーツ)を実施して、呼吸循環器系の機能改善・向上を促進することが必要である。

一般的に、体力・健康づくりを目的とした運動形式としては歩・走運動のような一定強度を持続する全身運動

が良いという認識を持っている人は多いと思われる。進藤ら⁹⁾は体力・健康づくりに役立つ運動として歩・走・固定自転車によるニコニコペースの運動を推奨している。また、運動所要量・運動指針の策定検討会¹⁰⁾が作成した「健康づくりのための運動指針 2006」も歩・走形式による運動を推奨している。しかし、歩・走運動は技術的要素の少ないことや、変化の少ない単調な運動であることから、参加の動機付けや興味の持続といった点で誰にでも満足のできる運動形式とは言い難い。その点、複雑な動きを伴う球技は興味や技術向上への関心、戦術や戦略の知的好奇心を躍起させるという特質を持っている。

文部科学省によるスポーツ振興基本計画¹¹⁾には「スポーツは人生をより豊かにし、充実したものとすると共に、人間の身体的・精神的な欲求にこたえ、心身の両面に影響を与える文化であり、活力に満ちた社会の形成や個人々の心身の健全な発達に必要な不可欠なものである」として、スポーツの意義を示している。

内閣府「体力・スポーツに関する世論調査」¹²⁾および江橋¹³⁾が示した「この一年間に行ったスポーツ・運動の種目」によると、第1位はウォーキングが占めている。しかし、男女共に上位5位以内には比較的軽度のスポーツが好まれている。さらに注目すべき点は男女共に「軽い球技」が示されている。また、年代別に見ても、「軽い球技」は60歳未満までの各年代で上位5位以内に位置し、軽い球技の志向率および実施率は高い。単にレクリエーションとしてスポーツを行う場合には、個人の好みに従って行えば良いのだが、体力・健康づくりの為にスポー

† 愛知工業大学 基礎教育センター (豊田市)

†† (株)ゴトウコンクリート (豊川市)

ツを行うという場合には、そのスポーツの持つ特性を考慮した上で、目的に適したスポーツ種目の選択や実施方法の配慮を行う必要がある。

体力・健康づくりを踏まえた健康志向の種目としてはジョギング、ウォーキング、卓球、サッカー、バレーボール、バスケットボール、水泳、太極拳、テニス、バドミントン、ソフトボール、エアロビクスダンスなどが挙げられる。しかし、従来の運動・スポーツよりもさらに簡易に実施することが出来るニュースポーツの数は十分とは言い難い。そして、ニュースポーツが呼吸循環機能の維持・向上に寄与するかどうかを検証した知見は見当たらない。

一般的に、呼吸循環機能の維持・向上を目的とした運動処方では「安全性、効果性、継続性」の3要素を満たすことは大切であり、その中でも安全性と効果性に関わる最も重要な条件は運動強度である。アメリカスポーツ医学協会 (ACSM)¹⁴⁾では、呼吸循環機能の改善を促す刺激として%HRR強度で40%HRR~75%HRR強度を推奨している。また、中村・高石¹⁵⁾は「自転車で健康になる」の著書の中でアメリカスポーツ医学協会 (ACSM) が示した40%HRR~75%HRRの強度を推奨し、その中でも運動習慣のない体力低位者は40%HRRの低強度からはじめることを提示している。進藤・田中ら¹⁶⁾¹⁷⁾は安全性を配慮し、呼吸循環機能の向上を促す刺激として50%VO_{2max}、心拍数で示すと[138-年齢/2±5]⁹⁾の式で算出される心拍数を推奨している。

本研究は、我々が考案した「フロア・ラリー・テニス」の運動強度と運動量および実施者の主観的評価を調査分析して、「フロア・ラリー・テニス」が「呼吸循環機能の改善の為に有効な手段となり得るか」、また「継続的に実施することが受け入れられるスポーツなのか」をポイントとして、ニュースポーツとしての特性を明らかにすることを目的とした。

2. 研究方法

2-1. 被験者

被験者は、運動実施に影響を及ぼす内科的および外科的な疾病や障害がなく、身体を存分に動かすことが可能な男子大学生7名で、内訳は下記の通りであった。

- ・大学サッカー部に所属し、週4日以上運動習慣のある者が3名。
- ・大学バドミントン部に所属し、週3日以上運動習慣の有る者が1名。
- ・健康上問題のない一般男子学生が3名。

表1には被験者の身体的特徴を示した。年齢は18~21歳で、平均20.3±1.1歳であった。BMIは18.8kg/m²~23.9kg/m²で、進藤らの健康づくりトレーニングハンドブック⁹⁾に示されているBMIの判定表に当てはめると、各被験者とも普通であった。最大酸素摂取量は6分間の走行距離から分速を求め、分速と6分間終了直前の心拍数を用い、猪飼編著「身体運動の生理学」¹⁸⁾に示された石井の最大酸素摂取量を求めるモノグラムにて算出した。VO_{2max}の評価は、K.N.が49.2ml/kg/minで「よい」、Y.F.が39.8kg/m²で「普通」であった。K.N.とY.F.を除く5人は32.0ml/kg/min~37.9ml/kg/minで「劣る」の評価であった。最大酸素摂取量の評価は、山地¹⁹⁾が「最大酸素摂取量の科学」に示した評価表を参照した。安静時心拍数は安静状態を5分間測定し5分間の平均値を採用した。

最大心拍数は様々な方法で算出した。H.S.、M.S.およびY.F.の3名は、[220-年齢]の式で算出した。Y.I.はエアロバイクを用いて限界まで追い込み、得られた心拍数の最高値を最大心拍数とした。K.N.、H.K.およびT.S.は走運動によって限界まで追い込み、記録していた心拍数の最高値を採用した。%HRRに相当する心拍数はカルボネンの心拍数予備量(%HRR)法²¹⁾に基づいて算出した。

表1. 被験者の身体的特徴

被験者	年齢	身長	体重	BMI	VO _{2max}	H. R. max.	H. R. rest	40%HRR
	(歳)	(cm)	(kg)	(kg/m ²)	(ml/kg/分)	(拍/分)	(拍/分)	(拍/分)
Y. I. (♂)	20.0	170.0	65.0	22.5	35.4	190.0	77.0	122.2
K. N. (♂)	20.0	183.0	63.0	18.8	49.2	198.0	65.0	118.2
H. S. (♂)	21.0	172.0	66.0	22.3	37.9	199.0	64.0	118.0
H. K. (♂)	21.0	181.0	71.0	21.7	35.2	197.0	66.0	118.4
T. S. (♂)	18.0	177.0	75.0	23.9	32.0	198.0	59.0	114.6
M. S. (♂)	21.0	162.0	62.0	23.6	35.5	199.0	64.0	118.0
Y. F. (♂)	21.0	167.0	59.0	21.2	39.8	199.0	64.0	118.0
平均	20.3	173.1	65.9	22.0	37.9	197.1	65.6	118.2
S. D.	1.1	7.6	5.5	1.7	5.6	3.2	5.5	2.2

被験者 7 名の 40%HRR に相当する心拍数は 114.6 拍/分～122.2 拍/分であり、平均すると 118.2±2.2 拍/分であった。

2-2. 「フロア・ラリー・テニス」の進め方

「フロア・ラリー・テニス」は、床に縦 830 cm、横 240 cm のコートを描き、中央に高さ 70 cm のネットを設置し、ネットを挟んで卓球用ラケットと公式球を使用してラリーを楽しむニュースポーツである。

基本ルールは下記のように設定した。

1. サーブはバックラインの外から相手のコートのどこへ入れてもよい。
2. サーブは腰から下で打つアンダーサーブでなければならない。
3. 変化球は使ってもよい。
4. サーブは 1 回のみ。ミスをする则ち相手の得点となり、サーブ権が移る。
5. ボレーで打ち返してはいけない。床に落下させ、跳ね返った球を相手のコートに打ち返してラリーをする。
6. 得点はラリーポイント制で、10 点先取した方がそのゲームの勝者とする。

2-3. 運動強度、運動量の測定と主観的評価の調査

2-3-1. 運動強度(心拍数)の測定

運動強度の指標は心拍数を採用した。心拍数の測定は POLAR 社製心拍数計測器(POLAR RS800CX)を胸部に装着し、15 秒ごとに記憶させ、測定終了後にパソコンへ取り込みデータ化して処理を行った。

2-3-2. 運動量(歩数および消費量)の測定

運動量の指標は歩数及び消費エネルギー量を採用した。測定は山佐デジタル歩数計(YAMASA MY・CALORY EC-510)を身体前面の腰部に装着し、運動開始直前にリセットボタンを押し、運動終了までの 15 分間を連続記録させた。データは回復安静時に読み取り記録した。

2-3-3. 主観的評価の調査

我々が考案した「フロア・ラリー・テニス」の評価の知見を得るために、体験者に協力してもらい、「精神的要素(4 項目)」、「身体的要素(4 項目)」および「反復実践要素(5 項目)」に関する主観的評価を体験直後にアンケート形式にて採取した。アンケート調査の対象は運動強度および運動量の測定実験に協力してくれた男子学生 7 名と大学スポーツ実習の授業受講者の中で、「フロア・ラリー・テニス」に興味を持ちラリーとラリー・ゲームを実践体験した男子学生 92 名と女子学生 2 名の総計 101 名であった。

調査に使用したデータ件数は運動強度測定者が一人 3 回、実習時の体験者は一人 1 回の調査で、延べ調査総数は 115 件で、全てが有効回答(100%)であった。

各項目の評価は 1(低い)～10(高い)の 10 段階で回答させた。アンケートの実施は「フロア・ラリー・テニス」の体験直後に用紙を配布し、その場で回収する集合調査法²⁰⁾を採用した。各質問項目は表 2 の通りであった。

表 2. 各要素における質問項目

<p>A. 精神的要素</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) ストレスを解消できた 2) 気分爽快になった 3) 達成感があった 4) 満足感を感じられた
<p>B. 身体的要素</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 身体は楽でしたか 2) 呼吸は楽でしたか 3) 筋肉への負担は楽でしたか 4) 身体に良いと思いますか
<p>C. 反復実践的要素</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 楽しいスポーツだと思いますか 2) 簡単なスポーツだと思いますか 3) またやりたいと思いますか 4) 充実した時間を過ごせたと思いますか 5) 技術的に簡単だと思いましたか

2-4. 実験の手順

被験者は一連の流れにより運動強度と運動量の測定および主観的評価の調査を 3 回ずつ行った。

測定の流れは心拍計と歩数計を装着した後に、座位姿勢にて 5 分間の安静状態を保たせ、その後 15 分間の運動をおこなわせた。運動は、開始から 3 分間はウォーミング・アップとして軽いラリーを行わせ、3 分経過後からの 12 分間はシングルゲームをおこなわせた。ゲーム終了後は回復状態を観察するために、座位姿勢で 5 分間の安静状態を保たせた。回復の測定が終了後にアンケート調査と運動量を記録した。

対戦相手は運動状況が同じ様相にならないように対戦相手を変えた。さらに、ゲームでの疲労の影響が反映されないよう実施日を変えながら行った。

2-5. 測定期間と場所

測定は 2011 年 5 月下旬から 7 月上旬及び、9 月下旬から 11 月下旬に板張りの体育室にて実施した。

2-6. 統計処理

2-6-1. 運動強度(心拍数)の分析

POLAR 社製心拍数計測器(POLAR RS800CX)に記録したデータは心拍数読み取りソフト(Polar Pro Trainer5)を用いてパソコンに取り込んだ後にExcel 2007にデータを移し、下記のように分析した。

運動中の心拍数に関しては、運動開始 3 分目から 15 分までの 12 分間の平均心拍数を被験者ごとに求め、40%HRR 及び 75%HRR に相当する心拍数と比較した。統計処理は一对の標本による平均値の差の検定(t 検定)を用い、有意水準は5%未満とした。

回復 5 分目の心拍数に関しては、安静時心拍数および運動終了後の回復 5 分目の平均心拍数を被験者ごとに求め、安静時心拍数と運動終了後の回復 5 分間の平均心拍数を比較した。比較には一对の標本による平均値の差の検定(t 検定)を用い、有意水準は5%未満とした。データ処理は全て Excel 2007 で行った。

2-6-2. 運動量(歩数、消費エネルギー、METs)の分析

被験者の歩数と消費エネルギー量(kcal)のデータは試技3回で得たそれぞれのデータ(15分間の値)の平均値と標準偏差を求めた。また、消費エネルギー量(kcal)を運動強度に読み替えるために、運動所要量・運動指針の策定検討会が作成した「健康づくりのための運動指針2006」¹⁰⁾に記載されているMETs(強度)への換算式を用いて、各回の消費エネルギー量(kcal)をMETs(強度)に変換した。採用データは試技3回のMETsへの変換データの平均値と標準偏差の値を用いた。

2-6-3. 主観的評価の分析

主観的評価の分析は、それぞれの質問項目に対して「肯定的(10~7ポイント)」、「普通(6~4ポイント)」および「否定的(3~1ポイント)」の3区分に分類し、項目ごとに区分別人数と人数比率を求めた。人数比率は区分ごとに集計された人数を延べ調査件数(115件)に対す

表 3. 各被験者における%HRR の心拍数

被験者	40%HRR	50%HRR	60%HRR	75%HRR
	拍/分	拍/分	拍/分	拍/分
Y. I.	122.2	133.5	144.8	161.8
K. N.	118.2	131.5	144.8	164.8
H. S.	118.0	131.5	145.0	165.3
H. K.	118.4	131.5	144.6	164.3
T. S.	114.6	128.5	142.4	163.3
M. S.	118.0	131.3	145.0	165.3
Y. F.	118.0	131.5	145.0	165.3
平均	118.2	131.3	144.5	164.2
S. D.	2.2	1.5	0.9	1.3

る割合として算出した。統計処理は質問項目ごとに比率の差に関する検定²⁰⁾を行ない、有意水準は5%未満とした。データ処理は全て Excel 2007 にて行った。

3. 結果および考察

3-1. ラリー時における心拍数について

表 3 には各被験者の 40%HRR、50%HRR、60%HRR および 75%HRR に相当する心拍数を示した。平均値でみると 40%HRR では 118.2±2.2 拍/分、50%HRR では 131.3±1.5 拍/分、60%HRR では 144.5±0.9 拍/分および 75%HRR では 164.2±1.3 拍/分であった。

呼吸循環系の改善の強度に関して、カルボーネン法²¹⁾では当日の体調に合わせ 40%HRR~75%HRR での運動強度が適切とされている。アメリカスポーツ医学会(ACSM)¹⁴⁾では運動の初期に 40%HRR~60%HRR 強度を適正範囲として推奨している。また、中村、高石¹⁵⁾は運動習慣のない体力低位者が運動をはじめる時点では 40%HRR を推奨している。以上のことを踏まえると、呼吸循環機能の改善に相応しい心拍数は 115 拍/分~165 拍/分の範囲になる。表 4 には各被験者のラリー・ゲーム開始(3分目)から終了(15分目)までの12分間の平均心拍数を試技ごとに示した。

表 4. 各被験者におけるラリー・ゲーム時の心拍数と%HRR

被験者	試技 1 (%HRR)		試技 2 (%HRR)		試技 3 (%HRR)		平均 (%HRR)	
	(拍/分)	%	(拍/分)	%	(拍/分)	%	(拍/分)	%
Y. I. (♂)	140.8	56.5	151.0	65.6	133.8	50.3	141.9	57.4
K. N. (♂)	124.6	44.8	126.0	45.9	122.7	43.4	124.7	44.7
H. S. (♂)	129.3	48.4	136.0	53.4	144.8	59.8	136.7	53.9
H. K. (♂)	130.3	49.1	125.6	45.5	137.3	54.4	131.0	49.6
T. S. (♂)	126.7	48.7	106.7	34.3	115.0	40.3	116.1	41.1
M. S. (♂)	131.0	49.8	137.4	54.6	149.1	63.2	139.2	55.9
Y. F. (♂)	143.7	59.0	135.2	52.7	149.8	63.5	142.9	58.4
平均	132.3	50.9	131.1	50.3	136.1	53.6	133.2	51.6
S. D.	7.2	5.0	13.7	9.7	13.3	9.3	9.9	6.7

12分間のラリー・ゲーム時の各被験者における平均心拍数(平均%HRR)は、T.S.が116.1拍/分(41.1%HRR)、K.N.が124.7拍/分(44.7%HRR)、H.K.が131.0拍/分(49.6%HRR)、H.S.が136.7拍/分(53.9%HRR)、M.S.が139.2拍/分(55.9%HRR)、Y.I.が141.9拍/分(57.4%HRR)およびY.F.が142.9拍/分(58.4%HRR)であった。試技ごとに見ると、T.S.の106.7拍/分(34.3%HRR)からY.I.の151.0拍/分(65.6%HRR)の範囲で行われていた。

どの被験者も心拍数水準が40%HRR~65%HRRの範囲でゲームを進めることができおり、「フロア・ラリー・テニス」は身体運動としての安全性が確保され、呼吸循環器系の機能に好影響を及ぼす効果的な刺激になり得る良質なニュースポーツということが示唆された。

図1はラリー実施中の心拍数の推移を被験者ごとで示した。図中に示した心拍数の推移は各被験者が3回ずつ実施したデータの平均値の推移を示したものである。

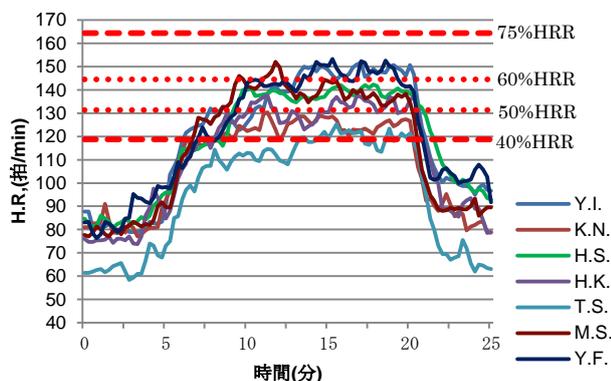


図1. 各被験者の心拍数(1人3回の平均)の推移

心拍数の推移はどの被験者においても、ウォーミングアップのラリー開始直後から徐々に上昇していき、ゲームを開始した3分目以降には変動を繰り返しながらほぼ水平に推移していた。人が3分以上の有酸素運動を行った場合の適応時間は開始から3~4分間であり、それ以後は運動状態によっても変化はあるが、運動状態が同じならば、ほぼ一定水準で推移することが認められている²²⁾。本研究の運動は開始から3分はアップ(軽めのラリー)、残り12分間はラリー・ゲームであった。ゲーム中はポイントごとに2~4秒ほどプレーの途切れることはあったが、ラリーの継続で概ね定常な状態がキープされていて、運動開始から持続的に呼吸循環器系を稼働させていたものと思われる。

%HRRによる心拍強度の水準を見ると、被験者Y.I.とY.F.の2名はゲーム後半からであるが60%HRRを超えていた。被験者H.S.とM.S.の2名は60%HRRに近い水準で推移していた。被験者H.K.とK.N.の2名は50%HRRに相当する水準で推移していた。そして、被験者T.S.は40%HRR

に相当する水準であった。各被験者間で高低の差異は認められたものの、全ての被験者は40%HRRから75%HRRの範囲の強度が確保されていた。

心血管系への安全性や乳酸蓄積による疲労あるいは生活習慣病のリスクに対する効果的改善などを考慮した場合、呼吸循環機能の改善・向上を促す運動強度の理想は40%HRR~75%HRRの範囲であるとされている¹⁴⁾¹⁵⁾²¹⁾。

本実験では、どの被験者もゲーム中は心拍水準が40%HRR~65%HRRの範囲をキープすることができており、呼吸循環器機能の改善・向上に好影響を及ぼすのに効果的、理想的な刺激になり得るものと思われる。そして、強度が75%HRRを越えることは無く、高くても65%HRRまでの強度内で進めることができていることから、呼吸循環器系への安全性も確保される運動と思われる。

ゲーム時の心拍数の水準に各被験者間で高低の差異が認められているのは対戦相手との技量の差や戦術・戦略の試合内容が関係していると考えられる。特に、相手との技術力の差がラリーの持続に関係し、ラリーが持続的状況か断続的状況かの違いで心拍数の水準に影響を及ぼしていたのであろう。したがって、お互いの運動強度を高めるためには技術や体力に著しい差の無い者同士で行い、得点が僅差になる内容でゲームを進められることが良いと思われる。

以上の結果を踏まえると、「フロア・ラリー・テニス」でのラリーおよびゲームは呼吸循環器系に対して軽度から中等度の範囲内に収まる強さが確保され、呼吸循環機能の改善・向上の為の刺激確保が可能であり、かつ、呼吸循環器系への安全性の確保が可能な「ニュースポーツ」としての考案に値するものと考えられる。

3-2. ゲーム終了後の回復心拍数について

表5には各被験者の安静時心拍数、ラリー・ゲーム12分間の平均心拍数および回復5分目の心拍数を示した。

表5. 各被験者の%HRR及びラリー・ゲーム時の心拍数

被験者	安静時心拍数(拍/分)	ゲーム12分の平均心拍数(%HRR)(拍/分)	回復時の心拍数(拍/分)
Y. I.	77.0	141.9 (57.4%)	97.0
K. N.	65.0	124.4 (44.7%)	79.0
H. S.	64.0	136.7 (53.9%)	93.0 (#)
H. K.	66.0	131.0 (49.6%)	79.0 (#)
T. S.	59.0	116.1 (41.1%)	63.0 (#)
M. S.	64.0	139.2 (55.9%)	90.0 (#)
Y. F.	64.0	142.9 (58.4%)	85.7
平均	65.5	133.2 (51.6%)	83.8
S. D.	5.5	9.9 (6.7%)	11.4

(#)は回復10分目の値で2回の平均値を採用。

心拍数の回復状況は運動中に起こった身体的疲労の回復状況を反映するものである。本実験ではラリー・ゲーム開始前の安静時心拍数（5分間の平均心拍数を採用）とラリー・ゲームの終了後から5分経過した時点での心拍数の水準を比較し「フロア・ラリー・テニス」で上昇した心拍数が早期回復して、身体的な疲労を残すことなく、呼吸循環機能に対して効果的に運動を実施出来るかを検証するもので、「フロア・ラリー・テニス」の1つの特性を把握することになるものとする。

回復5分目の心拍数について見ると、T.S.のみ運動後5分間で安静時心拍数のレベルに回復している。Y.I.、H.S.、M.S.およびY.F.は80拍/分の水準をオーバーしており、安静レベルへの回復には達していなかった。回復5分目の心拍数と安静時心拍数をt検定で比較した結果は、統計的に有意な差(P<0.001)が認められ、全体としては回復5分では安静時の心拍数に至っていない。

しかし、ラリー・ゲーム時の心拍水準が低い者は早い回復傾向を示し、ラリー・ゲーム時の心拍水準が高い者は遅い回復傾向が認められていることから、回復5分目の心拍数と安静時心拍数との関連性を見るために相関分析を試みた。

図3にはラリー・ゲーム時の心拍数と回復5分目の心拍数との相関関係を示した。

2つの変数間の相関係数は $r=0.8636$ ($p<0.001$)で極めて顕著な相関関係が認められ、ラリー・ゲーム時の運動強度が高いほど安静水準への回復までに時間がかかることが示された。本研究の被験者の安静時心拍数は平均 65.5 ± 5.5 拍/分を示しており、ラリー・ゲーム中の心拍数が130拍/分以下の場合、5分間の休息でも安静時の水準にほぼ回復している。しかし、ゲーム中の心拍数が60%HRRに相当する144.2拍/分から145.0拍/分以上の強度になると、回復5分目の心拍数は運動開始前の水準には至っていない（表5、図3参照）。

そこで、参加者の内の4名に回復時間を10分に延長した追加実験を行った。その結果、ゲーム中の心拍数が

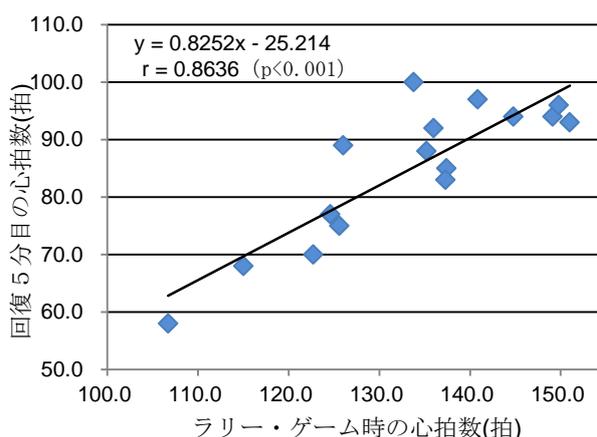


図3. ラリー・ゲーム中の心拍数と回復5分目の心拍数との関係

55%HRRを超えた場合は90拍/分の水準までにしか回復しなかった。ゲーム中の心拍数が50%HRRを超えなかった場合には、ほぼ安静時の水準に回復した（表5参照）。したがって、運動強度が高くなるに伴って回復時間は長くなり、遅延することが分かった。山地は²²⁾心拍数の回復時間は作業強度が高くなるに伴って長くなることを認めている。本結果は山地の見解と同様の様子が認められた。

球技は誰でもがいつでもどこでも簡単に楽しめる要素を含んでいるが、呼吸循環機能への負担度、効果性、安全性に配慮するならば、運動の仕方の工夫により運動の強さをコントロールすることも大切なことと考える。

3-3. 運動量（歩数、消費エネルギー）について

表6は「フロア・ラリー・テニス」を試技した時の歩数（歩）、消費エネルギー量（kcal）、METs（強度）の15分間値および3試技の平均値を被験者ごとに示した。

各被験者の試技ごとに得られた15分間の歩数を見ると、H.K.の697歩/15分からT.S.の1498歩/15分と幅がある。さらに、各被験者の3試技の平均値においても15分間で400歩/15分の幅が認められ、試合内容やゲーム時の展開の差が影響していたものと思われる。

表6. フロア・ラリー・テニス15分間の各被験者の歩数、消費エネルギー量、METs

METs	試技1			試技2			試技3			平均		
	歩数	kcal	METs									
Y. I.	951.0	32.3	2.2	1047.0	35.3	2.4	805.0	26.5	1.8	934.3	31.4	2.1
N. K.	1201.0	40.3	2.7	1025.0	32.7	2.2	1342.0	46.4	3.1	1189.3	39.8	2.7
H. S.	1222.0	38.7	2.6	1118.0	34.8	2.3	1188.0	38.3	2.6	1176.0	37.3	2.5
T. S.	1317.0	42.6	2.8	1109.0	34.3	2.3	1498.0	51.6	3.4	1308.0	42.8	2.9
H. K.	834.0	25.9	1.7	697.0	21.5	1.4	1251.0	40.8	2.7	927.3	29.4	2.0
M. S.	1251.0	40.7	2.7	1415.0	48.1	3.2	1210.0	38.3	2.6	1292.0	42.4	2.8
Y. F.	933.0	30.8	2.1	1315.0	42.2	2.8	1315.0	42.2	2.8	1187.7	38.4	2.6
平均	1101.3	35.9	2.4	1103.7	35.6	2.4	1229.9	40.6	2.7	1145.0	37.3	2.5
S. D.	189.7	6.2	0.4	229.7	8.3	0.6	214.0	7.8	0.5	155.3	5.2	0.3

試技ごとの平均値でみると、試技 1 では 1101.3 歩±198.7 歩/15 分、試技 2 では 1103.7 歩/15 分、試技 3 では 1229.9 歩/15 分であった。全体の平均値でみると 1145.0 歩/15 分となっており、15 分間で 1200 歩ほどの稼働歩数を確保できるスポーツである。

運動所要量・運動指針の策定検討会が作成した「健康づくりのための運動指針 2006」²³⁾や健康日本 21 の身体活動・運動²⁴⁾では、体力・健康づくりのために一日当たり一万歩が目標値に掲げられている。本実験では平均歩数が 1145.0±155.3 歩/15 分の水準であり、一日に推奨されている一万歩の約 10%の歩数が確保できている。例えば、「フロア・ラリー・テニス」を 30 分行えば一万歩という目標値の約 20%から、多い者では約 30%を満たすことができる。

各被験者が 15 分間に消費したエネルギー量を各試技で見ると、最低水準を示した H.K. の 21.5kcal/15 分から最高水準を示した T.S. の 51.6kcal/15 分の範囲であった。さらに、15 分間の消費エネルギー量の平均値を各被験者で見ると H.K. が 29.4kcal/15 分、Y.I. が 31.4kcal/15 分、H.S. が 37.3kcal/15 分、Y.F. が 38.4kcal/15 分、N.K. が 39.8kcal/15 分、M.S. が 42.4kcal/15 分、T.S. が 42.8kcal/15 分であった。橋本・進藤ら²⁵⁾²⁶⁾によると、昨今の体力・健康づくりの為の付加運動量として、男性で 1 日当たり 200~300kcal、女性で 100~200kcal の消費を推奨している。また、運動所要量・運動指針の策定検討会が作成した「健康づくりのための運動基準 2006」²³⁾では、体重 60kg 場合、週当たり約 250kcal、70kg の場合は約 300kcal とされている。本実験では、21.5kcal/15 分から多い者で 51.6kcal/15 分を消費している。平均では 37.3kcal/15 分であり、男性の一日の付加運動量の 12%から 18%を 15 分間で消費できている。多い者では 17%から 25%を消費できている。「フロア・ラリー・テニス」は少しの時間で体力・健康づくりに良い影響を及ぼすスポーツとして示唆される活動であると考えられる。

近年、厚生労働省が策定した「健康づくりのための運動指針 2006」¹⁰⁾において、METs での運動強度指標を用いた必要運動量を提示している。そこで、アメリカスポー

ツ医学会 (ACSM)「運動処方指針」¹⁴⁾に示された METs への変換式を利用して、表 6 に示した 15 分間当たりの消費エネルギー量 (kcal) を METs/15 分に変換して示した。

$$METs = kcal / kg \cdot hr = \frac{kcal}{\text{体重}(kg) \times \text{運動時間}(h)}$$

消費エネルギー量を変換した METs/15 分は、H.K. が 2.0METs/15 分、Y.I. が 2.1METs/15 分、H.S. が 2.5METs/15 分、Y.F. が 2.6METs/15 分、N.K. が 2.7METs/15 分、M.S. が 2.8METs/15 分、T.S. が 2.9METs/15 分であった。各試技では、H.K. の 1.4METs/15 分が最低水準となり T.S. の 3.4METs/15 分が最高水準であった。平均では 2.5METs/15 分であり、これを 1 時間の運動にすると 10.0METs/60 分で、試技ごとでは 5.7METs/60 分から 13.8METs/60 分になる。これらの強度は「健康づくりのための運動指針 2006」¹⁰⁾に示されている運動に照らし合わせると、ランニングや水泳と同等の運動となる。

「フロア・ラリー・テニス」は歩、走、サイクリング、水泳などのスポーツと同様に体力・健康づくりに寄与できる種目だと思われる。

3-4. 主観的評価

「フロア・ラリー・テニス」の体験者を対象に実施した、「精神的要素への主観的効果」、「身体的要素への主観的負担感」および「反復実践要素への主観的評価」に関するアンケートを分析して得られた知見を以下に示す。

3-4-1. 精神的要素への主観的効果に関して

精神的要素への主観的効果は「フロア・ラリー・テニス」を実施した際に心のケアとしての精神的効果に期待が持てるのかの情報を得るために 4 項目の質問について調査した。表 7 は「精神的要素への主観的効果」に対する評価区分ごとの人数割合とその人数を示した。回答の区分は 10~7 ポイントが「効果は高い」とする肯定的評価、6~4 ポイントが「普通」、3~1 ポイントが「効果は低い」とする否定的評価として判定した。

「ストレスが解消できる」とする精神的ストレス解消に関して、「効果は高い」の肯定的評価の割合は全体験者

表 7. 精神的要素への主観的効果に対する評価区分ごとの人数割合とその人数

項目 (主観的効果)	肯定 (10~7 ポイント)		普通 (6~4 ポイント)		否定 (3~1 ポイント)	
	割合 (%)	人数 (名)	割合 (%)	人数 (名)	割合 (%)	人数 (名)
1. ストレスを解消できた	74.8	86	15.7	18	9.6	11
2. 気分爽快になった	73.0	84	23.5	27	3.5	4
3. 達成感があった	59.1	68	29.6	34	11.3	13
4. 満足感を感じられた	66.1	76	23.5	27	10.4	12

の74.8% (86/115件)であった。この割合は「普通」あるいは「効果は低い」の否定的評価をした者の割合と比べて統計的に極めて有意に上回る ($p < 0.005$) 値であった。なお、「ストレスが解消できる」ことに対して、「普通」と評価した者の割合は15.7% (18/115件)、「効果は低い」と評価した者の割合は9.6% (11/115件)であった。

「気分が爽快になる」とする精神的爽快感の主観的効果に関して「効果は高い」の評価をした者の割合は全体験者の73.0% (84/115件)であった。この割合は「普通」あるいは「効果は低い」と評価した者の割合と比べて統計的に極めて有意に上回る ($p < 0.005$) 値であった。なお、「気分が爽快になる」の主観的効果に対して、「普通」と評価した者の割合は23.5% (27/115件)、「効果は低い」と評価した者の割合は3.5% (4/115件)であった。

「達成感が得られる」とする目標達成の精神的効果に関して「効果は高い」の評価をした者の割合は全体験者の59.1% (68/115件)であった。この割合は「普通」あるいは「効果は低い」と評価した者の割合と比べて統計的に極めて有意に上回る ($p < 0.005$) 値であった。なお、「達成感が得られる」ことへの期待感に対して、「普通」と評価した者の割合は29.6% (34/115件)、「効果は低い」と評価した者の割合は11.3% (13/115件)であった。

「満足感を感じた」とする精神的好奇心に関する主観的効果に関して「効果は高い」の評価をした者の割合は全体験者の66.1% (76/115件)であった。この割合は「普通」あるいは「効果は低い」と評価した者の割合と比べて統計的に極めて有意に上回る ($p < 0.005$) 値であった。なお、「満足感を感じた」ことに対して、「普通」と評価した者の割合は23.5% (27/115件)、「効果は低い」と評価した者の割合は10.4% (12/115件)であった。

精神的要素への主観的効果に対する評価は4項目いずれにおいても、「効果は高い」の評価をする割合が「普通」および「効果は低い」の評価の割合と比較して、極めて上回っていることにより、新考案の「フロア・ラリー・テニス」は様々な精神的要素に好影響をもたらす可能性を持ったニューススポーツだということが考えられる。

しかし、2割から3割強の者は全ての質問事項で効果への期待感が「普通」または「効果は低い」とする者が存在する。「達成感があった」という項目では、「効果は高い」という肯定的評価をしたものが59.1%と6割を切っており、他の評価項目に比べやや低い結果となった。これは、ゲーム時の勝敗や相手との技術力の差、体力差、またラリーの継続状況などが要因と考えられ、ゲームに勝つという目標に対する結果や、ラリーの状況などが精神的要素に影響するスポーツであると考えられる。

3-4-2. 身体的要素への負担感に関して

身体的要素への負担感とは身体的嫌悪感の情報を得るために、身体的な負担の主観的感想に関した4項目の質問について調査した。表8は「身体的要素への負担感」に対する人数割合とその人数を示した。回答の判定は10~7ポイントが「楽である」または「身体的に良い」の肯定的評価、6~4ポイントが「普通」、3~1ポイントが「楽ではない」または「身体的に良いとは思わない」の否定的評価として判断した。

「身体は楽でしたか」とする身体的ストレスの負担感に関しては「楽である」と評価した者の割合が全体験者の53.9% (62/115件)であった。「普通」と評価した者は31.3% (36/115件)であった。身体的に「楽ではなかった」と評価した者は14.8% (17/115件)であった。「楽であった」と「普通」の評価を合わせると、「楽ではなかった」とする者との割合の差は統計的に極めて有意に上回る ($p < 0.005$) 差が認められた。すなわち、8割強の者が身体的ストレスの負担を感じることなく、「身体的に楽な感じで実施できる軽スポーツである」との評価をしたものと思われる。

「呼吸は楽でしたか」とする呼吸循環器系の負担感に関しては「楽であった」と評価した者の割合が全体験者の61.7% (71/115件)であった。「普通」と評価した者は31.3% (36/115件)であった。身体的に「楽ではなかった」とした者は7.0% (8/115件)であった。「楽であった」と「普通」の評価をした者を合わせると、「楽では

表8. 身体的要素への負担感に対する評価区分ごとの人数割合とその人数

項目(身体的負担感)	肯定 (10~7ポイント)		普通 (6~4ポイント)		否定 (3~1ポイント)	
	割合(%)	人数(名)	割合(%)	人数(名)	割合(%)	人数(名)
1. 身体は楽でしたか	53.9	62	31.3	36	14.8	17
2. 呼吸は楽でしたか	61.7	71	31.3	36	7.0	8
3. 筋肉への負担は楽でしたか	60.0	69	35.7	41	4.4	5
4. 身体に良いと思いますか	67.8	78	27.8	32	4.3	5

なかった」とする者との割合の差は統計的に極めて有意に上回る ($p < 0.005$) 値が認められた。すなわち、8割強の者が「呼吸循環器系への負担を感じることなく、身体的に楽な感じで実施できる軽スポーツである」との評価をしたものと思われる。

「筋肉への負担は楽でしたか」とする筋肉的な疲労感に関しては「楽であった」の割合が全体験者の 60.0% (69/115 件) であった。「普通」と評価した者は 35.7% (41/115 件) であった。筋肉的に「楽ではなかった」とした者は僅かで 4.3% (5/115 件) であった。「楽であった」と「普通であった」の評価を判断した者を合わせれば全経験者の 9割以上を占め、「楽ではなかった」とする 4.3%の者との比率の差は統計的に極めて有意に上回る ($p < 0.005$) 値が認められた。すなわち、「フロア・ラリー・テニス」は多くの人が筋力的な負担によって疲労することもなく、筋肉を動かすことが可能なスポーツとしての特性が示唆された。

「身体に良いと思いますか」という身体的健康に及ぼす効果に関しては「良いと感じる」と肯定評価した者の割合が 67.8% (78/115 件) であった。「普通」と評価した者は 27.8% (32/115 件) であった。身体的健康の刺激として「良いとは思わない」とする者は僅かであり 4.4% (5/115 件) であった。9割以上の者が「身体に良い」または「普通」の評価であり、「良いとは思わない」とする 4.4%の者との比率の差は統計的に極めて有意に上回る ($p < 0.005$) 値が認められた。すなわち、「フロア・ラリー・テニス」は身体的機能の維持・向上として効果的な刺激が加えられ、身体的ストレスの解消にも効果的なスポーツとしての特性が示唆されたものと思われる。

上記の結果を踏まえ、身体的要素への負担感に関して考察してみる。身体的負担感に対する評価に関して、4項目いずれにおいても、「高い」また「普通」の評価をする人の割合が「低い」の評価をした人の割合と比較して、極めて上回っていることにより、新考案の「フロア・ラリー・テニス」は、身体的負担感を感じることなく、楽

に行うことができるスポーツと考えられる。しかし、「身体は楽でしたか」の項目では、「楽だった」と肯定的評価をした人が 53.9%であり、「普通」が 31.3%、「楽ではなかった」と否定的評価をした人が 14.8%と他の 3項目に比べて肯定的評価が低い結果となった。

体験者の疲労、精神的落ち込み、体験時の体調に問題があった場合、体験者が日常運動を行っているか等の体力的問題、技術力に大差のない者同士で行った場合には運動量が大きくなっていく。「フロア・ラリー・テニス」体験時、お互いの技術や体力に差が無かった為、運動量が大きくなり、身体的負担感への影響が大きかったのではないかと考えられる。

3-4-3. 反復実践的要素の主観的評価に関して

反復実践的要素は今後も継続するために必要とする要素に関する 5項目の質問について調査した。表 9は「反復実践的要素の主観的評価」における 3区分ごとの人数割合と人数を示した。回答の判定は 10~7ポイントが「そうである」の肯定的評価、6~4ポイントが「どちらでもない」の普通評価、3~1ポイントが「そうではない」の否定的評価として判断した。

「楽しいスポーツだと思いますか」とする「スポーツの楽しさの魅力」に関する評価では、「楽しいスポーツであった」と「肯定評価」をした者の割合が 77.4% (89/115 件) であった。「どちらとも言えない」とする「普通評価」をした者は 15.7% (18/115 件) であった。「楽しくなかった」とする「否定評価」をした者は僅かで、7.0% (8/115 件) であった。「楽しいスポーツであった」との評価を示した者は全経験者のほぼ 8割で、他の評価を示した者との割合の差は統計的に顕著な差 ($p < 0.005$) が認められた。すなわち、「フロア・ラリー・テニス」は気軽にラリーが続けられて試合を楽しむ動機付けが容易であり、「スポーツとしての取り組みが楽しめて」、しかも、「気軽に身体を動かすことが可能」であることの特性が 1つ示唆されたものと思われる。

表 9. 反復実践的要素に対する評価区分ごとの人数割合とその人数

項目(反復実践要素)	肯定 (10~7ポイント)		普通 (6~4ポイント)		否定 (3~1ポイント)	
	割合 (%)	人数(名)	割合 (%)	人数(名)	割合 (%)	人数(名)
1. 楽しいスポーツだと思いますか	77.4	89	15.7	18	7.0	8
2. 簡単なスポーツだと思いますか	73.9	85	19.1	22	7.0	8
3. またやりたいと思いますか	74.8	86	19.1	22	6.1	7
4. 充実した時間を過ごせたと思いますか	77.4	89	17.4	20	5.2	6
5. 技術的に簡単だと思いましたか	56.5	65	27.8	32	15.7	18

「簡単なスポーツだと思いますか」とする「気軽に出来る魅力」に関する評価では、「簡単なスポーツであった」と「肯定評価」をした者の割合が73.9% (85/115件)であった。「どちらとも言えない」とする「普通評価」をした者は19.1% (22/115件)であった。「簡単ではなかった」の「否定評価」をした者は僅かで7.0% (8/115件)であった。「簡単なスポーツであった」の肯定評価を示した者は全経験者の7割を超え、他の評価を示した者との割合の差は統計的に顕著な差 ($p < 0.005$) が認められた。

このことは、「フロア・ラリー・テニス」を反復して実施したいとする「動機付け」に必要な要素であり、その特性が示唆されたものと思われる。

「またやりたいと思いますか」とする「反復実践の意欲」に関する評価では、「また行いたいと思った」の「肯定評価」をした者の割合が74.8% (86/115件)であった。「どちらとも言えない」の「普通評価」をした者は19.1% (22/115件)であった。「またやりたいと思わない」の「否定評価」をした者は僅かで、6.1% (7/115件)であった。

「またやりたい」という気持ちは「簡単なスポーツであった」との質問と同様に反復実践の意欲を表す指標であり、その意見は重要であると考えられる。「またやりたい」という肯定的評価を示した者は全経験者の7割を超えており、他の評価を示した者との割合の差は統計的に顕著な差 ($p < 0.005$) が認められた。

このことは、「フロア・ラリー・テニス」を反復して実施したいとする「動機付け」の要素に対して、肯定的な判定が示唆されたものと思われ、反復実践の意欲を維持することが可能な軽スポーツと捉えることが出来るものと考えられる。

「充実した時間が過ぎせたか」とする「有意義な時間利用」に関する評価では、「充実していた」の「肯定評価」をした者の割合が77.4% (89/115件)であった。「どちらとも言えない」の「普通評価」をした者は17.4% (20/115件)であった。「充実していたと思わない」の「否定評価」をした者は僅かで5.2% (6/115件)であった。

スポーツ的活動を行うに当たり、そのスポーツに費やす時間を意義ある時間として使うことは重要なことである。「充実した時間が使えた (過ぎせた)」とすることは効率よい時間利用で、無駄なく身体活動が可能であったとの認識に結びつき、活動への意欲高揚に繋がるものである。「充実した時間が過ぎせた」という肯定的評価を示した者は全経験者の7割を超えており、他の評価を示した者との割合の差は統計的に顕著な差 ($p < 0.005$) が認められた。したがって、「フロア・ラリー・テニス」を反復実践したいとする「動機付け」の要素に対して良好な意

思決定を持つことが可能なスポーツとして捉えることが出来るものと考えられる。

「技術的に簡単である」とする「テクニック修得と発揮要素」に関する評価では、「簡単だった」の「肯定評価」をした者の割合が56.5% (65/115件)であった。「どちらとも言えない」の「普通評価」をした者は27.8% (32/115件)であった。「簡単だとは思わない」の「否定評価」をした者は僅かで15.7% (18/115件)であった。「技術的に簡単である」という肯定的評価を示した者は全体験者の7割を超えており、他の評価を示した者との割合の差は統計的に顕著な差 ($p < 0.005$) が認められた。したがって、「フロア・ラリー・テニス」を体験するに当たり、技術的に簡単であると感じ、誰しもが気軽に楽しみ、取り組むことが可能なスポーツとして捉えることが出来るものと考えられる。

これまでのアンケートの結果を踏まえ、反復実践要素の主観的評価について考察してみると、肯定的評価をした者の割合は「普通」または「否定的」評価をした者の割合と比較しても統計的に極めて上回っており、新考案の「フロア・ラリー・テニス」は、反復して行うに当たり、取り組みやすく、また無駄なく充実した時間を過ごすことの可能性を持ったニュースポーツだということが示唆される。

しかし、2割から3割強の者が、全ての質問事項で「普通」または「否定的」な評価をしている。中でも、「技術的に簡単だと思いましたが」という質問に対しては、「肯定的」評価をした者が56.5%で、他の項目に比べ低い結果となった。「否定的」評価をしたものは15.7%であり、1割から2割の体験者が技術的に難しいと評価している。

「フロア・ラリー・テニス」では、カットやドライブといった変化のあるボールを打つ場合があり、慣れた体験者には反復実践に対する好奇心に好影響をもたらす要因となり得ると思われる。しかし、初めて体験した者はボールが上手くラケットに当たらずに返球出来ないことや、返球が出来ても相手コートに入る確率が低いなどでラリーを続ける魅力の喪失と共に、運動強度や運動量の確保において減少の要因にもなるであろう。変化のあるボールが技術的に難しいと感じさせる一つの要因だと考えられる。

以上のアンケート調査から、「精神的要素」、「身体的要素」、「反復実践要素」のいずれにおいても、高い評価を得ることが出来た。これは、新考案の「フロア・ラリー・テニス」が、気軽に、そして反復して実践することのできる特性をもつスポーツだということが示唆された。さらに、体験者の体力や技術に応じて様々なレベルの運動が行えるという特性も備えた軽度なスポーツということも示唆を得た。

4. まとめ

本研究は、新たに考案した「フロア・ラリー・テニス」の運動強度と運動量の測定および実施者の主観的評価を調査し、呼吸循環器系の機能に有効な手段となり得るのかとニューススポーツとしての特性を明らかにすることを目的とした。以下に本研究の要約を掲げる。

- 1) 12 分間のラリー・ゲーム時における各被験者の心拍数は 116.1 拍/分 (41.1%HRR) ~ 142.9 拍/分 (58.4%HRR) であった。どの被験者も心拍水準が 40%HRR~65%HRR の範囲で推移しており、「フロア・ラリー・テニス」は身体運動としての安全性が確保され、呼吸循環器系の機能に好影響を及ぼす効果的な刺激を確保できることが示唆された。
- 2) 心拍数はウォーミング・アップのラリー開始直後から徐々に上昇して、ゲーム開始の 3 分目以降は 40%HRR~65%HRR の間で推移していた。運動開始からの適応時間が経過した後は呼吸循環機能を常に働かせることができていたものと思われた。
- 3) ラリー・ゲーム時の心拍数と回復 5 分目の心拍数との相関関係は 2 つの変数の間に $r=0.8636$ ($p<0.001$) で極めて顕著な関係が認められ、運動後の回復時間は運動強度が高くなるに伴って長くなることが認められた。呼吸循環機能への負担度、効果性、安全性に配慮するならば、運動の仕方の工夫により運動強度をコントロールすることも大切だと考える。
- 4) 「精神的要素」への主観的効果は 4 項目の調査を行い、「ストレスを解消できた」の 74.8%、「気分爽快になった」の 73.0%、「満足感を感じられた」の 66.1% と 3 項目で高い評価を得た。様々な精神的要素に好影響をもたらす可能性を持ったニューススポーツだと示唆された。
- 5) 「身体的要素」への負担感は 4 項目の調査を行い、「呼吸は楽でしたか」の 61.7%、「筋肉への負担は楽でしたか」の 60.0%、「身体に良いと思いますか」の 67.8% と 3 項目で高い評価を得た。身体的負担感を感じることなく、楽に行うことができるニューススポーツということが示唆された。
- 6) 「反復実践的要素」の主観的評価は 5 項目の調査を行い、「楽しいスポーツだと思いますか」の 77.4%、「簡単なスポーツだと思いますか」の 73.9%、「またやりたいと思いますか」の 74.8%、「充実した時間を過ごせたと感じますか」の 77.4% と 4 項目で高い評価を得た。初めて体験する人にも取り組みやすく、充実した時間を過ごすことのできる可能性を持ったニューススポーツだということが示唆された。
- 7) 以上の結果から、「フロア・ラリー・テニス」が、気軽に、そして反復して実践することのできる特性を

もつスポーツだということが示唆され、体験者の体力や技術に応じて様々なレベルの運動が行えるという特性も備えたニューススポーツということも示唆された。

5. 引用および参考文献

- 1) 加藤橘夫編著：体力科学からみた健康問題(日本学術会議, 産業・国民生活特別委員会報告), 杏林書院, 東京, 1975.
- 2) 勝木新次：健康と体力づくり—文明病としての運動不足の克服—, 光生館, 東京, 1968.
- 3) 水野肇：日本人のからだは変わった, 講談社, 東京, 1980.
- 4) クラレの都会の主婦の実態調査：朝日新聞, 1975. 11. 25. (朝刊).
- 5) 日本体育協会：日本人のスポーツ行動, 1974.
- 6) 労働省のサラリーマンの健康調査：朝日新聞, 1975. 08. 18. (朝刊).
- 7) 筑波大学の体力・医学実態調査：朝日新聞, 1976. 08. 16. (朝刊).
- 8) 菊池広人, 岡浩一朗, 中村好男, 宮内孝知：運動・スポーツの実施と健康関連 QOL, 体育の科学 Vol. 53/No. 6, pp. 455-459, 2003.
- 9) 進藤宗洋, 田中宏暁, 田中守：健康づくりトレーニングハンドブック, pp. 16-19, pp. 355-356, 朝倉書店, 2010.
- 10) 厚生労働省, 運動所要量・運動指針の策定検討会：健康づくりのための運動指針 2006～生活習慣病予防のために～(エクササイズガイド 2006), pp. 16-27, 2006.
<http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/undou01/pdf/data.pdf>
- 11) 文部科学省：スポーツ振興基本計画 I 総論 1. スポーツの意義.
http://www.mext.go.jp/a_menu/sports/plan/06031014/001.htm
- 12) 内閣府大臣官房政府広報室：体力・スポーツに関する世論調査, 2009.
<http://www8.cao.go.jp/survey/h21/h21-tairyoku/index.html>
- 13) 江橋慎四郎：[運動を継続する手がかりを探して] ウォーキング～実践者の立場から～, 体育の科学 Vol. 55/No. 1, pp. 45-48, 2005.
- 14) アメリカスポーツ医学協会：運動処方指針, pp. 27-32, 南江堂, 1982.
- 15) 中村博司, 高石鉄雄：自転車健康になる, pp. 17-19, 日本経済新聞出版社, 2009.

- 16) 進藤宗洋, 田中宏暁, 小原史朗, 徳山郁夫: 中高年者の自転車エルゴメーターによる 50% V_{O_2max} 強度の 60 分間トレーニング. 体育科学2, pp. 139-152, 体育科学センター, 1974.
- 17) 福岡大学スポーツ科学部運動生理学研究室編集: 進藤宗洋教授退職記念誌, pp. 228-231, 福岡大学スポーツ科学部, 2008.
- 18) 猪飼道夫 編著: 身体運動の生理学, pp. 381-382, 杏林書院, 1976.
- 19) 山地啓司: 最大酸素摂取量の科学, pp. 121-123, 杏林書院, 1992.
- 20) 内田治: すぐに使える EXCEL によるアンケートの集計と解析, pp. 8-9, pp. 117-120, 東京図書, 2009.
- 21) エアロバイク健康情報館: カルボーネン法 エアロバイクなどを安全で効率的に運動するために
<http://cliff-top.com/Karvonen.html>
- 22) 山地啓司: 運動処方のための心拍数の科学, pp. 15-19, 大修館書店, 1981.
- 23) 厚生労働省, 運動所要量・運動指針の策定検討会: 健康づくりのための運動基準 2006～身体活動・運動・体力～報告書, pp. 4-5、2006.
<http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/undou02/pdf/data.pdf>.
- 24) 厚生労働省, 健康日本 21: 身体活動・運動.
http://www1.mhlw.go.jp/topics/kenko21_11/b2f.html
- 25) 橋本勲: 健康づくりのための運動所要量, 『HOW to 健康管理』第 55 号別刷, 1989. 10.
- 26) 進藤宗洋: 運動所要量とニコニコペースの運動, 『HOW to 健康管理』第 55 号別刷, 1989. 11.

6. 謝辞

最後にこの論文の作成にあたり、実験に協力してくださった方々に心から感謝し、ここに謝意を表します。

(受理 平成 25 年 3 月 19 日)