

女子学生におけるラジオ体操のトレーニング効果について（第2報） ～運動群と非運動群の実験前後の比較から～

The training effect of radio calisthenics in the female university students (Part 2)
～A comparison of before-after the experiment the athlete's and nonathlete's～

宮 辻 和 貴

Kazuki MIYATSUJI

要 旨

本研究はKS女子大学に在籍する女子学生（21歳～22歳）を対象に「ラジオ体操」を3ヶ月間にわたって実施したうえで、運動群4名（21.8±0.5歳）と非運動群4名（21.3±0.5歳）のそれぞれの実験前後における新体力テストを比較することにより、ラジオ体操のトレーニング効果に関する差異を明らかにすることを目的とした。

その結果、それぞれの実験前後における身体的特徴については、身長と体重および体脂肪率などの「体格」に変化はみられなかった。また、運動群はトレーニング実験後の方が実験前よりも「筋力・筋パワー・全身持久力（ $p<0.05$ ）」の体力測定値、非運動群はトレーニング実験後の方が実験前よりも「敏捷性（ $p<0.05$ ）」の体力測定値がそれぞれ向上する影響がみられた。

これらの結果から、ラジオ体操における運動群と非運動群の実験前後をそれぞれ比較した特徴として、運動群が「筋力・筋パワー・全身持久力」、非運動群が「敏捷性」の体力測定値に影響を与えていることが観察されたことから、運動習慣の有無がトレーニングによる効果に差異を生じさせる可能性があることを示唆した。

キーワード：女子学生、ラジオ体操、トレーニング効果、新体力テスト

1. 緒言

ラジオ体操は80年以上の歴史を有する体操として、我が国では世間一般的に親しまれている健康運動である。その理由としては、ラジオ体操第1・第2の身体動作が複雑な動きを伴った運動ではないため、比較的容易に実施することができる。特に、日常的な生活習慣の中では、気軽に誰でも音楽に合わせて取り組みやすいことから、幅広い年齢層（幼児期・学童期・青年期、中・高齢

期など）にわたって浸透している。実際に、子ども園（保育所・幼稚園など）でのお遊戯会や運動会をはじめ、小学校、中学校および高等学校での運動会、学校体育（夏休みの朝会を含む）などの活動場所により準備運動として実施されている。また、身体が資本となる労働環境（朝礼後の工事現場など）では、1日の始まりに準備体操として取り入れる場合が多くみられる。

ラジオ体操の歴史に関しては、まず「国民保健

体操』として逋信省簡易保険局を中心に日本放送協会および文部省等の協力により昭和天皇の即位の大礼にあわせ、昭和3（1928）年11月に制定したのが始まりである（NPO 法人 全国ラジオ体操連盟，2016a）。この国民保健体操が、現在のラジオ体操の基礎となる旧ラジオ体操第一へと形を変化させ、それが旧ラジオ体操第二（1932年）や旧ラジオ体操第三（1939年）を制定するきっかけとなった。湯浅（2007）の報告によれば、ラジオ普及率の低い状況の中、実際にラジオを持っていない家庭ではラジオを持っている家庭に出向き放送を聞いていたことが記録として残されている。事実、その当時の日本放送協会とラジオの聴取契約が約56万人と推定されており、情報の媒体としてラジオが幅広く活用されていたことが明らかである。そして、昭和13（1938）年4月に「国家総動員法」が公布されたことにより、ラジオ体操は「銃後を護る国民の体力向上」と「皇国精神徹底の場」として重要視される位置づけとなった。しかしながら、日本における戦後の混乱期（1945～1947年頃）においては、民間情報教育局がラジオ体操を中止するようとの決定を国民に向けて伝達している。それから数年後の戦後の混乱期が収束するにあたり、ラジオ体操復活への第1歩として「ラジオ体操考案委員会」が昭和26（1951）年5月に「一、簡単、容易でだれでもできるもの」、「二、どこでもすぐにやれるもの」、「三、調子がよくて気持ちが良いもの」という3つの基本方針を決定したことにより、ラジオの放送が再開されることにつながった（湯浅，2007）。そして、湯浅（2007）は昭和28（1953）年7月から「夏期巡回ラジオ体操」が全国約40数か所で開始されたことによって、実際にラジオ媒体で実況放送されるようになったことから、ラジオ体操人口が徐々に増えていったことを示している。さらに、平成11（1999）年9月には国際連合（以下：国連）の「国際高齢者年」にちなみ、新たに「みんなの体操」が制定されることにつながった（NPO 法人 全国ラジオ体操連盟，2016b）。今では一般的に認知されている「みんなの体操」

の体操』のコンセプトは、ユニバーサルデザインという考え方をを用いて、「年齢・性別・障がいの有無を問わず、すべての人々が楽しく安心してできる体操」として考案されている（かんぼ生命，2016）。この積極的なラジオ体操普及に関わる取り組みの成果は、平成15（2003）年12月に毎日新聞の主催する表彰式において、健康運動であるラジオ体操が「2003毎日スポーツ人賞文化賞」を受賞する運びとなった（毎日新聞，2003）。このようにラジオ体操の歴史的な背景から読み取れることは、今後の超高齢社会に向けた問題への対応に活用できる仕組みを構築することが必要であるといえる。

国内におけるラジオ体操の実態調査について確認したところ、全国の小学校におけるラジオ体操実施率は76.4%に及ぶことから、多くの小学校現場においてラジオ体操が活用されていることが明らかとなっている（NPO 法人 全国ラジオ体操連盟，2004）。上記のデータに対する根拠としては、「児童が小学校以外でもラジオ体操を行う機会がある」と回答した小学校は83.3%（その一方で、機会がない児童は3.4%程度）に達しているため、ほとんどの児童はラジオ体操を何らかの機会に経験していると考えられる。また、高校生によるふれあいラジオ体操の授業実践について調査した藤瀬ほか（2002，p.466）は、『『ふれあいラジオ体操』は楽しく、仲間と触れ合いながら運動量も確保できる体づくり運動の教材の一つとして十分活用できる』ことを示している。さらに、体づくり運動の視点から大学生におけるラジオ体操の調査報告を示した小島（2018，p.180）は、「ラジオ体操第一における体づくり運動としての運動効果は少なからずあった」と述べている。そして、渡部ほか（2011）は全国建設業・運輸業関係企業におけるラジオ体操の普及状況調査において、ラジオ体操の実施状況は「社内全体で実施している」が32.8%、「実施している部署がある」が22.4%、「イベントの時にのみ実施している」が1.7%を示したことから、いわゆる過半数（56.9%）の労働者がラジオ体操を何らかの形で実践していることが

明らかにされている。このようにラジオ体操は、多くの企業で事故防止と健康管理のための大切な取り組みであると位置づけているが、マンネリ化が否めないと回答する企業が多くみられるのも事実である。今後のラジオ体操の在り方としては、学術的な背景を示したうえで、それらを実践する意義や目的を理解させることにより、結果的にどのような効果が得られているのかを伝えていく必要性も求められると考える。

国外でのラジオ体操の普及状況について下和田(2015)は、ブラジルはラジオ体操普及組織が確立されているため、積極的に日本語学校などでラジオ体操が取り入れられていると報告している。今後、ブラジルではラジオ体操が普及する可能性が極めて高いが、それと同様にラジオ体操の普及が年々減少傾向にあることも示されている(下和田, 2015)。また、諸外国の中でもラジオ体操の普及に可能性を秘めているのがハワイである。その理由として、ハワイには伝統的なラジオ体操の運動が存在していないが、地元メディアを通じてラジオが毎朝流れている状況(他国に例を見ない)である。そのため計画的にラジオ体操の普及に携われれば、ハワイでの普及率が高くなる可能性(現地の小・中学校にニーズが存在)は極めて大きい。先行研究において、「海外進出企業が多い地域では、ピンポイントでラジオ体操普及の可能性が高い地域の特定は難しい」とも述べられており、それは「ラジオ体操の独特の動きが特異的な動作として扱われる危険性も含まれている」と明らかにしている(下和田, 2015, p.20)。さらに、海外におけるラジオ体操等の普及状況に関する調査研究を行った齋尾(2016, p.30)は、「歴史的な背景に関する表現に注意をすれば、ハワイ地域でのラジオ体操等を普及させていく上での障害は見られないこと」などの内容を報告している。このように海外目線での日本のラジオ体操の印象は、「音楽が流れれば国民の誰もが認知している動作となっているため、海外ではこれらの文化が備わっていないこと」が違いとして明らかにされている(齋尾, 2016, p.30)。つまり、日本の伝

統的な文化であるラジオ体操の動きを紹介することによって、異国の地であるハワイで普及する可能性を秘めていることは否めない。

これまで国内や国外でのラジオ体操に関する研究は様々な視点から報告されているが、特に普及活動に関わる取り組みが多く明示されている。また、健康運動の内容として子どもから高齢者までの幅広い世代での取り組みが主となっている。その中でも高齢者を対象としたラジオ体操の効果を検証した研究内容は多くみられる。例えば、高齢者におけるラジオ体操の効果について調査した武藤ほか(2014, p.217)は、「全体的には、形態では体内年齢が実年齢より低く、生活活動力でも体力年齢が実年齢に比して低かった。生理機能においてもラジオ体操実施は好影響を及ぼすこと」を示唆している。そして、「身体活動量からみると、ラジオ体操を実施することが活動量を増加させる一要因であることがうかがわれた」ことを明らかにしている(武藤ほか, 2014, p.217)。これは中村(2012, p.56)の報告で示されているように、「ラジオ体操は速い動きやストレッチをうまく組み合わせ、なんと約400種類ある全身の筋肉をまんべんなく動かせるようにできている」を改めて示唆する結果である。それはヒトが日常生活動作における筋肉や関節を半分程度しか活用しておらず、ラジオ体操のように短時間(3分程度)に効率良く全身を動かすことが可能なことから、まさに「究極の全身運動」として位置づけられている(中村, 2012)。しかしながら、戸田(2016, p.25)は「ラジオ体操は上半身に比べて下半身の効果的な運動が少ない体操です。ラジオ体操をやっているだけでは、ひざを守ることができず、特に高齢者はむしろ悪化すらさせてしまう危険があるので」との見解を示している。このように65歳以上の高齢者には、ラジオ体操のような健康・体力づくりに最適であると認知されている動作があまり好ましくないことを明らかにしている。先述した通り、高齢者を対象とした知見は多いが、これまで若年者を対象とした研究報告の事例が少ないために、ラジオ体操による運動機能の効果に着目

した内容について奥深くまで追求されていないのが現状である。

そこで本研究では、女子学生のラジオ体操におけるトレーニング効果を探るため、運動群と非運動群にラジオ体操を実施させることにより、実験前後の新体力テストをそれぞれ比較したうえで、どのような相違がみられるのかについて明らかにすることを目的とした。

II. 方法

2-1. 被験者

被験者は、KS 女子大学に在籍する女子学生 8 名（運動群 4 名：21.8±0.5歳，非運動群 4 名：21.3±0.5歳）を対象とし、運動群と非運動群ともに週 4 回のラジオ体操および体力測定項目に測定不能、記入漏れ等の不備がある場合は分析対象外とした。また、運動群は週 5～6 日程度の運動習慣（ラクロス、ソフトテニス、バレーボール、ダンスなどの競技スポーツを実践）を有する群と定義し、非運動群においては 1 日 30 分以上の日常的な運動習慣を有していない群と定義した。

2-1-1. 身体的特徴（実験前後）

被験者の身体的特徴については、実験前と実験後にそれぞれ分類することにより、下記に示した。実験前の身体的特徴に関して、被験者の身長は運動群が 1.56±0.06m、非運動群が 1.54±0.05m、体重（身体質量）は運動群が 54.3±5.5kg、非運動群が 49.4±4.2kg、体脂肪率（TANITA 社製・デュアル周波数体組成計 DC-320 ポールタイプを使用）は運動群が 23.8±5.8%、非運動群が 29.1±2.7% であった。

実験後における被験者の身長は、運動群が 1.56±0.06m、非運動群が 1.54±0.05m、体重（身体質量）は運動群が 54.5±5.1kg、非運動群が 49.7±4.1kg、体脂肪率は運動群が 25.2±5.5%、非運動群が 28.7±3.2% であった。

なお、被験者には本研究の目的や内容を詳細に説明した後、これら研究主旨（トレーニング実験への協力は自由であるため、決して強制ではないことなどを含む）に同意を、同意書にて得たうえ

で測定を実施した。さらに、本研究における倫理的な取り組みとして、トレーニング実験は神戸親和女子大学発達教育学部福祉臨床学科の承認を受けて行った。

2-2. 実施期間

実施期間に関しては、平成 28（2016）年 7 月 20 日から 10 月 26 日までの約 3 ヶ月間にわたってトレーニング実験を実施した。

2-3. 実施場所

実施場所については、各被験者の自宅でラジオ体操を実践するように定義し、身体的特徴や体力測定テストは KS 女子大学の体育館（室内）で計測を実施した。

2-4. ラジオ体操

トレーニング実験で用いるラジオ体操は、世間一般的に周知されている全国共通のラジオ体操第 1（3 分 13 秒）と第 2（3 分 8 秒）の身体動作を 1 週間内に 4 回にわたって実践するように定義した（1 日の中であれば、時間帯は自由）。なお、被験者にはトレーニング時の様子を確認するため、必ずラジオ体操を実践している動画および画像を撮影するように依頼した。

2-5. 新体力テスト

体力測定テストは、文部科学省の新体力テスト実施要項（20歳から64歳対象、65歳から79歳対象）に準じて、体育館内（室内）で測定を実施することが可能である項目を選定した。本研究で用いる測定項目としては、「握力（筋力）」、「立ち幅とび（筋パワー）」、「長座体前屈（柔軟性）」、「上体起こし（筋持久力）」、「反復横とび（敏捷性）」、「閉眼片足立ち（平衡性）」、「20m シャトルラン（全身持久力）」の 7 項目に設定した（文部科学省，2000）。

また、最大酸素摂取量（ $\dot{V}O_{2max}$ ）を推定する全身持久力の指標である 20m シャトルランに関しては、実施場所となる体育施設の設営および用具の確保等による時間的な制約に限りがあることから、児童から高齢者まで幅広い年齢層に適應されている 3 分間シャトル・スタミナテスト（以下：SST-R）を代替法として採用することとした

(木村ほか, 1998:中尾ほか, 2000)。

なお、体力測定テストを実施するにあたり、測定当日における各個人の健康状態（運動制限、発熱、倦怠感、睡眠不足、食欲不振など）を詳細に把握したうえで、測定により起こりうるスポーツ傷害（外傷や障害など）の事故防止に努め、個々の能力を最大限に引き出すための入念な準備運動（ウォーミングアップ）を行った。さらに、体力測定テスト終了後の健康状態の確認（外傷や障害の発生の有無など）および整理運動（クーリングダウン）についても併せて実施した。

2-6. 統計処理

実験前後の比較においては、検定の前に2標本の差の正規性を確認した後、正規分布に従っている場合は対応のあるT検定を、正規分布に従わない場合はウィルコクソン符号付順位和検定をそれぞれ用い、統計的有意水準を危険率5%未満($p < 0.05$)として設定した。

III. 結果

3-1. 身体的特徴の前後比較

運動群と非運動群の身体的特徴においては、両群ともに身長と体重（身体質量）は同程度の値を示した。また、実験前後における体脂肪率を比較したところ、運動群は実験前が $23.8 \pm 5.8\%$ 、実験後が $25.2 \pm 5.5\%$ であった。運動群は実験後の方が実験前よりも有意に増加する特徴がみられた($p < 0.05$)。非運動群については、実験前が $29.1 \pm 2.7\%$ 、実験後 $28.7 \pm 3.2\%$ を示していたが、統計的な有意差は認められなかった。

3-2. 運動群と非運動群における新体力テストの前後比較

3-2-1. 握力

実験前後の握力における運動群、非運動群それぞれの有意差検定結果を図1に示した。なお、握力は「左右の平均値」を用いて比較することにした。まず、運動群は実験前が $28.3 \pm 2.2\text{kg}$ 、実験後が $30.1 \pm 2.1\text{kg}$ であった。運動群は実験後の方が実験前より有意に大きい ($p < 0.05$) という結果が得られた。また、非運動群の実験前の平均値は

$22.7 \pm 2.7\text{kg}$ 、実験後が $21.3 \pm 3.1\text{kg}$ 、実験前の方が実験後よりも大きな値を示す傾向がみられた。

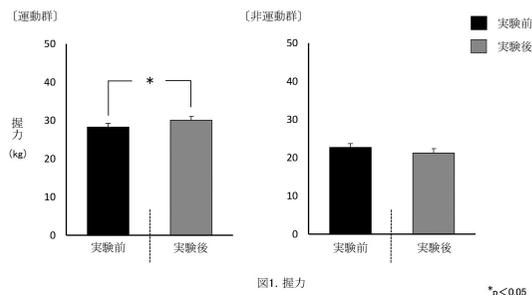


図1. 握力

* $p < 0.05$

3-2-2. 立ち幅とび

図2に運動群と非運動群における実験前後の立ち幅とびを比較した結果をそれぞれ示した。まず、運動群の実験前の平均値は $184.5 \pm 10.6\text{cm}$ 、実験後が $194.3 \pm 6.1\text{cm}$ であった。運動群は、実験後の方が実験前より有意に大きかった ($p < 0.05$)。さらに、非運動群は実験前が $148.0 \pm 24.2\text{cm}$ 、実験後が $158.0 \pm 15.2\text{cm}$ 、実験後の方が実験前よりも大きい値を示したが、有意な差は認められなかった。

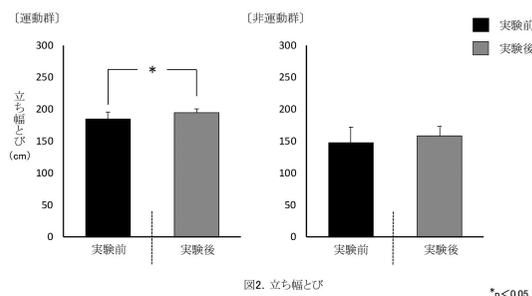


図2. 立ち幅とび

* $p < 0.05$

3-2-3. 長座体前屈

長座体前屈における実験前後の運動群と非運動群の有意差検定結果をそれぞれ示した (図3)。まず、運動群の長座体前屈の平均値は、実験前が $44.3 \pm 7.4\text{cm}$ 、実験後が $47.1 \pm 6.1\text{cm}$ であった。また、非運動群の長座体前屈における平均値は、実験前が $36.9 \pm 13.6\text{cm}$ 、実験後が $39.0 \pm 11.9\text{cm}$ を示した。その結果、両群ともに実験後の方が実験前よりも高い値を示したが、有意差は認められなかった。

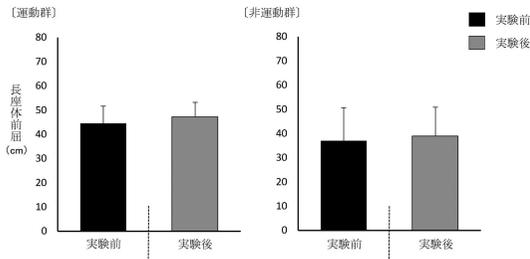


図3. 長座体前屈

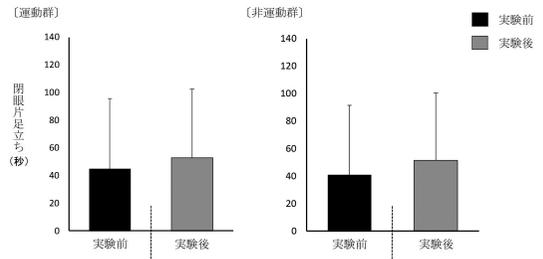


図5. 閉眼片足立ち

3-2-4. 上体起こし

図4に運動群と非運動群それぞれの実験前後における上体起こしについて比較した結果を示した。まず、運動群の上体起こしの平均値は、実験前が28.5±3.1回、実験後が32.5±1.3回であった。また、非運動群の上体起こしにおける平均値は、実験前が15.8±1.7回、実験後が19.0±5.1回を示した。その結果、両群ともに実験後の方が実験前よりも多い値を示したが、有意な差は認められなかった。

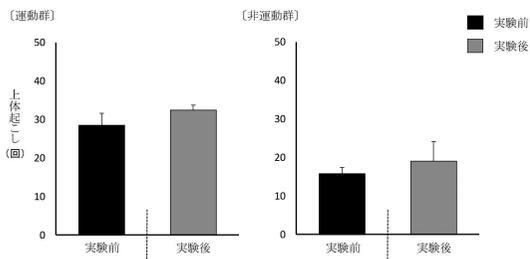


図4. 上体起こし

3-2-6. 反復横とび

図6に実験前後の反復横とびにおける運動群と非運動群の有意差検定結果をそれぞれ示した。まず、運動群は実験前が49.3±2.2回、実験後が54.3±2.2回、実験後の方が実験前よりも高い値を示したが、有意な差は認められなかった。さらに、非運動群の実験前の平均値は41.8±7.2回、実験後が48.3±7.1回であった。非運動群は実験後の方が実験前より有意に高い値 ($p<0.05$) が得られた。

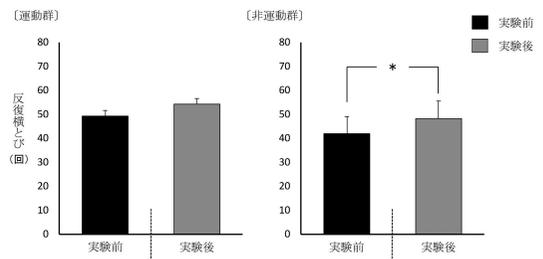


図6. 反復横とび

* $p<0.05$

3-2-5. 閉眼片足立ち

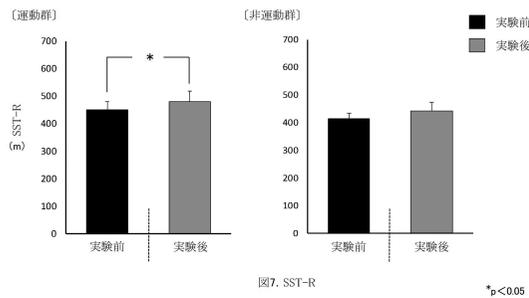
運動群と非運動群における実験前後の閉眼片足立ちを比較した有意差検定結果をそれぞれ示した(図5)。まず、運動群の閉眼片足立ちの平均値は、実験前が44.8±50.9秒、実験後が53.0±49.6秒であった。また、非運動群の閉眼片足立ちにおける平均値は、実験前が41.0±50.6秒、実験後が51.5±48.7秒を示した。その結果、両群ともに実験後の方が実験前よりも高い値を示したが、有意差は認められなかった。

3-2-7. SST-R (3分間シャトル・スタミナテスト)

SST-Rにおける実験前後の運動群、非運動群それぞれを比較した有意差検定結果を図7に示した。なお、SST-Rに関しては、3分間に10m区間の往復走を行い、時間内に走った距離を計測するため、20m シャトルランよりも簡便に最大酸素摂取量 ($\dot{V}O_{2max}$) を測定することができる代替法として開発された方法である(中尾ほか, 2000)。

その結果、運動群のSST-Rの平均値は、実験前が450.0±29.4m、実験後が480.0±39.2mであった。運動群は実験後の方が実験前より有意に高い値 ($p<0.05$) を示した。また、非運動群は実験前が415.0±19.1m、実験後が442.5±31.0m、実験後

の方が実験前よりも高い値であったが、有意差は認められなかった。



IV. 考察

本研究はKS女子大学に在籍している女子学生(21~22歳)の8名(運動群4名と非運動群4名)を対象にラジオ体操のトレーニング効果を探るため、運動群と非運動群にラジオ体操を約3ヶ月間にわたって実施させることにより、それぞれの実験前後における新体力テスト(7項目)から特徴を調べ、どのような差異が生じているのかを調査することであった。

先行研究において「ラジオ体操」に着目した報告では、これまで一般的に高齢者を対象者とした調査が主としてなされてきた(渡部ほか, 2009: 中村, 2012: 武藤ほか, 2014: 戸田, 2016: 宮辻, 2017)。渡部ほか(2009)による報告では、ラジオ体操が身体機能に与える影響について検討したところ、ラジオ体操を継続的に実施することで、身体の諸機能の維持・増進に貢献できると明らかにしている。また、戸田(2016)によれば、ラジオ体操は上半身に比べて下半身の効果的な運動が少ない体操であるため、高齢者はむしろ悪化すらさせてしまう危険性があると述べている。このように高齢者に関する知見が多く示されている一方で、若年者に焦点を絞ったラジオ体操のトレーニング効果を明らかにしている研究は見当たらない。そのためラジオ体操のトレーニング効果を示すうえで非常に重要なキーワードが「体力」の指標であるといえる。まず、猪飼(1969, p143-146)によって定義された「人間の活動や生存の基礎となる身体能力である『体力(行動体力

と防衛体力)』について、第一に把握することから始めなければならない。それは若年者の身体不活動による「体力」の低下や生活習慣病が引き起こす「体型」に関わる諸問題が、加速度的に超高齢社会へと向かう要因につながるものが危惧されている。下門ほか(2013)は、大学生における26年間の体型と体力の推移とその関連性について縦断的に調べた結果、近年の大学生における体型(やせ・標準・肥満)の多様化と体力の低下には関連性があることから、要因の特定と対策が必要であると述べている。さらに、女子大学生の体脂肪と運動に対する意識との関係を調査した間瀬ほか(2013)は、体脂肪の大小が体力に影響を及ぼすとともに運動習慣の形成に関与する可能性があることを示唆している。それは女子学生自身の「体力」や「体型」に対する問題意識の低下が一番の原因として挙げられ、将来の日常生活動作(Activities Daily of Living: 以下ADL)や生活の質(Quality of Life: 以下QOL)などに影響を及ぼす布石となる可能性をもっと深く考えさせるべきである。

そこで本研究では、運動群と非運動群のラジオ体操における実験前後の体力特性について着目した結果、運動群では実験後の方が実験前よりも「握力(筋力)、立ち幅とび(筋パワー)、SST-R(全身持久力)」が有意に高値を示した(それぞれ $p<0.05$)。また、非運動群においても実験後の方が実験前よりも「反復横とび(敏捷性)」が有意に高い値($p<0.05$)であった。その他の体力測定値に関して有意差は認められなかったが、両群ともに実験後の方が実験前よりも概ね体力測定値が高くなる傾向を示した。これらの結果より、両群の身体的特徴(身長、体重、体脂肪率)が同程度の体格であったにもかかわらず、運動群では「筋力・筋パワー・全身持久力」、非運動群においては「敏捷性」の体力特性がそれぞれ向上するデータが観察された。つまり、日常的に運動習慣を有している運動群と運動習慣を有していない非運動群とでは、トレーニングを実施した際の効果に差異が生じている可能性があることは否定できな

い。しかしながら、運動群は日頃の部活動のトレーニングに関わる要因が影響を受けていると考えられる。その要因に対しては、部活動を1種目に限定するのではなく、様々な部活動（ラクロス、ソフトテニス、サッカー、ダンスなど）の被験者を選定することで体力測定値への影響を少なからず抑えた。なお、本研究の結果より得られた体力測定値の差異に対しては、どのようにラジオ体操の動作が体力向上につながったのかを考える必要性がある。そのため両群に差異が生じた体力測定値に関して、ラジオ体操の実際の動作と照らし合わせつつ、その縦断的なトレーニングから得られた影響を探ることが重要であると考えられる。

実際のところ、運動群については「握力、立ち幅とび、SST-R」、非運動群では「反復横とび」の体力測定値にそれぞれ差異が生じていた。まず、運動群で得られた体力測定値に注目すると、筋力の指標である「握力」は最大筋力を測定できる運動様式であることから、誰でも気軽に測定がなされている。この実験では運動群にのみ実験後の方が実験前よりも有意に大きくなる値を示していた ($p<0.05$)。文部科学省 (2000, p14) は、最大筋力の大きさを決定するのは、筋の断面積とそれを活動させるために必要な神経の興奮であると述べている。そして、筋線維をできるだけ多く活動させるためには、意欲や動機づけが高く、力を出すことに集中できる能力が必要であると示している。このラジオ体操における動作の中には、上肢を曲げたり伸ばしたり、いわゆる回旋や回転を伴う動作を主な運動として活用している。そのため肩関節、肘関節、手関節の動きを最大限に利用しながら、これらの動きを模倣していることとなる。つまり、常に腕（手を含む）を意識した状態のまま運動を実施しているため、それらの動き（手を開いたり閉じたりなど）が握力の最大筋力を高める要因につながると推察される。事実、これらの影響を受けていたのが運動習慣を有する運動群であり、運動習慣を有していない非運動群では力を発揮する部分において運動への意識づけが少し低かったのではないかと考えられる。次に、

筋パワーの指標である「立ち幅とび」は、最大筋力よりは低い状態の筋力発揮で得られる。そのため、高くとぶ、遠くへとぶ、遠くへ投げる、強く打つ、全力で一気に押すなどの運動を支える能力が筋パワー（瞬発力）であり、すべての運動の発現に関与する能力であると示されている（文部科学省, 2000, p21-22）。本研究における立ち幅とびの値は、運動群にのみ実験後の方が実験前に比べ有意に大きかった ($p<0.05$)。筋パワーは「立ち幅とび」以外にも「垂直とび」や「走り幅とび」でも把握することができるが、各運動課題に対して巧緻性が少なからず関与していると文部科学省 (2000, p21-22) は報告している。しかしながら、ラジオ体操は上肢と下肢の複合的な運動であることから、腕を振って脚を曲げ伸ばす、両脚で跳ぶなどの運動形態がトレーニング効果をより引き出していると考えられる。そして、全身持久力の指標である「SST-R」に関しても、運動群にのみ実験後の方が実験前よりも有意に高かった ($p<0.05$)。一見、ラジオ体操は長時間にわたる運動が遂行できる全身持久力とは関わりがあまり深くないイメージではあるが、運動効果としては早歩き以上のエネルギー消費量を伴っていることが明らかにされている (Ainsworth et al., 2000, S498-S504)。そのため約3ヵ月間のトレーニングを実施すると有酸素的な能力においても、トレーニング効果を得ることが可能となる部分に対して否定できない。さらに、非運動群における体力測定値については、「反復横とび（敏捷性）」にのみ実験後の方が実験前よりも有意に高い値を示していた ($p<0.05$)。その他にも敏捷性を測定するテスト（バーピー、ステップングなど）は多く開発されているが、反復横とびは幅広い年代（高齢者を除いた）に適応できるなどの利点がある。特に、敏捷性は速い動作速度が要求される運動に共通して関与する能力であることから、多くのスポーツでの運動遂行に大きな役割を果たしている（文部科学省, 2000, p19）。特に、ラジオ体操は音楽に合わせて素早く運動を実施しなければならないため、全身を効率良く動かすことがポイント

となる。それはラジオ体操で多く出現する動作の中に、背伸びの動作、身体を前後左右斜めに曲げる動作、身体を回旋する動作などの複合的な運動が含まれており、その動きが敏捷性の能力を向上させることにつながると推察される。しかし、本実験では運動習慣を有していない非運動群にのみ影響を受けていたが、実際に運動習慣を有する運動群に特徴となる効果が得られていなかった。ラジオ体操の動作自体は、ゆっくりとした動き（負荷が軽い）から素早い動き（負荷が重い）まで幅広く、専門的な運動種目に取り組んでいる運動群ほど複合的な動きへの負荷に対する影響が少し薄くなるのではないかと考えられる。このように両群のトレーニング実験後の身体部位への効果には、身体全体に対してさまざまな要素が少なからず影響を与えている可能性が示唆される。

本研究の結果より、ラジオ体操には一定のトレーニング効果を得られる可能性があるということが特徴としてみられたが、それが必ずしも身体全体に影響を与えているのかどうかという点では言い切れないため、実験条件の見直しも含め詳細に調査する必要があると考える。最近では、幻の体操と呼ばれている「ラジオ体操第3」の運動がメディアを通じて取り上げられるようになってきた。この動きが普及しなかった原因として、放送当時は生放送のラジオ音声を用いて動きを伝達していたことから、テンポが速く、両腕を大きく回しながら屈伸する動作、両脚を開閉しつつリズムよく跳びはねるなどの複雑な動作が多かったことが挙げられる。現在、安西・井上(2014)によってラジオ体操第3の動きが復刻され、映像化することで「うつ病予防」や「健康づくり事業」に向けた活用方法が模索されつつある。そして、学術的根拠を得るためにラジオ体操第3を普及する取り組みの中で、滋賀県東近江市が開催した指導者講習会に参加されたラジオ体操指導者資格の指導員に約3ヶ月間にわたって動作を習熟させた結果、平均心拍数がラジオ体操第1、第2、第3の順番で運動強度が強くなることを示した(安西・井上, 2015)。この結果より推察されることは、

ラジオ体操第1、第2よりも身体的な運動負荷が重いことが考えられ、よりトレーニング効果を引き出す運動として成り立つ可能性が示唆される。

今後の課題として、本研究では気軽に自宅でも実践できるラジオ体操を活用したトレーニング効果に関する調査を実施し、ある一定の効果が得られる可能性について示したが、より詳細なデータを積み重ねるためには被験者の選定や実験条件を含めた設定を見直すことが必要であると考えられる。

V. まとめ

本研究では、KS女子大学に在籍する女子学生を対象に「ラジオ体操」を3ヶ月間にわたって実施したうえで、運動群4名と非運動群4名の実験前後の新体力テストをそれぞれ比較することにより、ラジオ体操のトレーニング効果にはどのような相違がみられるのかについて明らかにし、概ね以下の結果が得られた。

1) 運動群は、トレーニング実験後の方が実験前よりも「筋力・筋パワー・全身持久力」などの体力測定値が向上する影響がみられた。

2) 非運動群は、トレーニング実験後の方が実験前よりも「敏捷性」の体力測定値が向上する影響がみられた。

以上の結果より、ラジオ体操における運動群と非運動群の実験前後をそれぞれ比較した特徴として、運動群が「筋力・筋パワー・全身持久力」、非運動群が「敏捷性」の体力測定値に影響を与えていることが観察されたことから、運動習慣の有無がトレーニングによる効果に差異を生じさせる可能性があることを示唆した。

VI. 参考文献

Ainsworth, B.E., Haskell, W.L., Whitt, M.C., Irwin, M.L., Swartz, A.M., Strath, S.J., O'Brien, W.L., Bassett, Jr., D.R., Schmitz, K.H., Emplainscourt, P.O., Jacobs, Jr., D.R., and Leno, A.S. (2000) Compendium of physical activities: an update of activity codes and MET intensities. *Med. Sci. Sports*

- Exerc., 32 : S498-S504.
- 安西将也・井上辰樹 (2014) 安西教授と井上教授, 幻のラジオ体操第3復活への取り組み. <https://www.ryukoku.ac.jp/news/detail.php?id=5745>, (参照日2019年4月4日).
- 安西将也・井上辰樹 (2015) DVD付き 幻のラジオ体操第3. 角川書店:東京. pp1-48.
- 藤瀬佳香・石橋泰・長谷川聖修・本谷聡 (2002) ペア体操における体づくり運動の教材に関する研究—高校生によるふれあいラジオ体操の授業実践について—. 日本体育学会大会予稿集 (53), 466.
- 猪飼道夫 (1969) 運動生理学入門. 杏林書院:東京. pp1-227.
- かんば生命 (2016) ラジオ体操・みんなの体操について. http://www.jp-life.japanpost.jp/aboutus/csr/radio/abt_csr_rdo_index.html, (参照日2019年3月10日).
- 木村みさか・岡山寧子・田中靖人・金子公宥 (1998) 高齢者のための簡便な持久性評価法の提案 シャトル・スタミナ・ウォークテストの有用性について. 体力科学, 47 : 401-410.
- 小島正憲 (2018) 大学生におけるラジオ体操の調査報告. —体づくり運動の視点から—. 東邦学誌, 47 (1) : 173-181.
- 間瀬知紀・宮脇千恵美・小原久未子・田中真紀・中村晴信 (2013) 女子大学生における体脂肪と運動に対する意識と関係. 医学と生物学, 157 (6) : 1263-1270.
- 毎日新聞 (2003) 2003年度スポーツ人賞文化賞. <http://macs.mainichi.co.jp/sports/>, (参照日2019年3月11日).
- 宮辻和貴・大森美沙季 (2017) 女子学生におけるラジオ体操のトレーニング効果について～運動群と非運動群の比較から～. 神戸親和女子大学ジュニアスポーツ教育学科紀要, 5 : 7-25.
- 文部科学省 (2000) 新体力テスト—有意義な活用のために—. 株式会社ぎょうせい:東京, pp1-135.
- 武藤三千代・白石まりも・渡部隼二 (2014) 高齢者におけるラジオ体操の効果について. 日本体育学会大会予稿集 (65), 217.
- 中村格子 (2012) 実はスゴイ!大人のラジオ体操. 講談社:東京, pp1-79.
- 中尾泰史・金子公宥・豊岡示朗・田路秀樹・西垣利男・末井健作 (2000) シャトル・スタミナテストの妥当性と20mシャトルランテストの相関—小学生と大学生のデータから—. 体育学研究, 45 : 377-384.
- NPO法人 全国ラジオ体操連盟 (2004) 小学校におけるラジオ体操の実態調査. http://www.rajio-taiso.jp/taisou/shiryuu/h16_research_01.html, (参照日2019年3月10日).
- NPO法人 全国ラジオ体操連盟 (2016a) ラジオ体操の歩み. <http://www.rajio-taiso.jp/taisou/ayumi.html>, (参照日2019年3月10日).
- NPO法人 全国ラジオ体操連盟 (2016b) ラジオ体操・みんなの体操. <http://www.rajio-taiso.jp/taisou/index.html>, (参照日2019年3月10日).
- 斎尾親徳 (2016) 海外におけるラジオ体操等の普及状況に関する調査研究. 一般財団法人簡易保険加入者協会報告書:1-30.
- 下門洋文・中田由夫・富川理充・高木英樹・征矢英昭 (2013) 大学生における26年間の体型と体力の推移とその関連性. 体育学研究, 58 : 181-194.
- 下和田功 (2015) 海外におけるラジオ体操等の普及状況に関する調査研究. 一般財団法人簡易保険加入者協会報告書:1-20.
- 戸田佳孝 (2016) ラジオ体操は65歳以上には向かない. 太田出版:東京. pp1-205.
- 渡部隼二・青山敏彦・川守田千秋・渡部月子・武藤三千代・若山葉子・松井知子 (2009) ラジオ体操が身体機能に与える影響についての調査研究. 神奈川県立保健福祉大学報告書:1-37.

渡部 隼二・青山敏彦・渡部 月子・武藤三千代・本
田直子 (2011) 全国建設業・運輸業関係企
業におけるラジオ体操の普及状況調査. 神奈
川県立保健福祉大学 健康サポート研究会：
1-31.

湯浅景元 (2007) 本当はすごい「ラジオ体操」
健康法. 中経出版：東京. pp1-126.