

中高年者に対する三年間の身体運動の実践と
その効果に関する研究
～男女混合による実践について～

小原史朗

Effects of Training for Three Years Period
on Physical Fitness of the Middle and Old Aged
～Exercise by Both Men and Women～

Shirou OHARA

The purpose of this study was to investigate the effect of physical training for three years on the feeling of health condition and physical fitness. The training program was mainly consisted of activities at submaximal intensity and sports by men and women. The duration of exercises were about 120 minutes. The frequency of exercises were one trial per week.

The results were as follows:

(1) As for the effects of exercises, 9 subjects (5 men and 4 women) answered that they felt pleasure and refreshment in mind and body. Secondly, 6 subjects (3 men and 3 women) answered that they felt very comfortable and had a good appetite after training. Other answers were as follows; feeling easy on shoulders, breathing, confidence in health, having good friends through training and so on.

(2) As for the effect to physical fitness of training, men showed significant increase of vertical jump, grip strength, standing trunk flexion, sit-up, step test and zigzag dribble. In the case of women, significant increases were shown in side steps, grip strength, standing trunk flexion, sit-up, step test and zigzag dribble. However, significant increment was not found in side steps by men and vertical jump by women.

緒言

高度に機械化された生活は省力化の進展から運動不足の一般化をもたらし、高度に組織化された生活環境は精神的ストレスの増大をもたらしている。この現象は、体力の低下、種々の生理的予備力の減少、あるいは様々な疾患の増加に起因することから、予防策の一つとして身体運動の生活化がクローズアップされている。そこで、中高年者を対象とし

た身体運動の方法、効果に関する多くの研究^{1)～21)}が行われ、成果が一般的に周知されてきたことから、実践活動も盛んになってきた。そのため、実践活動の成果に関する報告¹⁾³⁾⁸⁾¹³⁾¹⁵⁾¹⁷⁾は多く見られるが、相似したものが少なく、実施要領の立案や実際の運動指導上で配慮しなければならないこと等が十分検討出来ない。

近時、中高年者を対象とした運動指導の機会が得

られたので、成果の基本的目標を身体コンディショニング、呼吸循環機能の改善、筋機能の向上、調整力の向上、あるいは精神的ストレスの解消などに設定して、3年間にわたり体力作りの実践を行った。

本報告は実践活動の向上に寄与する基礎資料を得るために、長期間実施した身体運動の実践内容、および健康状態と体力・運動能力に見られた効果から中高年者の体力作りに関して検討した。

表-1 対象者の身体的特徴

項目	男(5名)	女(7名)
年齢(才)	47.6±4.3	38.4±4.5
身長(cm)	163.6±1.8	154.8±5.3
体重(kg)	63.4±10.6	52.6±9.6

研究方法

1. 対象者

対象者は地域の体力作り講座の終了後にも継続して、自主的に体力作りを行う為に結成した中高年・体力作りグループの構成員で、年間の出席率が70%以上を3年間維持することができた12名(男5名, 女7名)であった。年齢構成は平均42.3±6.3才(男47.6±4.3才, 女38.4±4.5才)であった。対象者は全て住宅地域に居住していた。職業は専門・管理的職業4名(男3名, 女1名), 事務的職業3名(男1名, 女2名), 販売, サービス業1名(男1名), 主婦4名(女4名)であった。日頃の歩行は1日当り1キロ未満とする者が11名, 1~2キロ未満とする者が1名であった。グループの構成員になる以前の運動・スポ

ーツ実施状況は、全ての者がときたま(月1~2回)実施していた。しかし、定期的には運動を行っていなかった。対象者が本体力作りに参加した動機・目的は「運動不足を解消するため」と答えた者が多く、男4名, 女6名の計10名であった。2番目は「運動は楽しく肉体的, 精神的ストレスの解消になるから」と答えた者が男女合わせて7名, その性別の内訳は男2名, 女5名であった。また「いろいろな人と交流できるから」と「知人に進められて」にも男2名, 女5名の計7名が答えた。次いで「健康の保持増進に役立つと思うから」であり、男3名, 女3名の計6名であった。対象者の年齢, 身長, 体重の平均値と標準偏差は表1に示した。また, 体力作りに参加した動機・目的を表2に示した。

2. 運動実施の条件

グループは週1回, 定期的に市の体育施設を借用し, 午後6時30分~8時30分の120分間に指導者のもとで体力作りを実施した。体力作りは毎週月曜日を原則とし, 施設の借用が困難な場合は他の曜日に実施した。

3. 体力作りの運動と時間配分

体力作りは下記の運動と配分時間を原則として次の様な順序で実施した。

① 準備体操, 準備運動(30分間)

手, 腕, 脚, 体幹および首の様々な筋と関節を屈伸, 回転および捻転する運動を行った。さらに, ランニング, 上体起こし, 上体そらし, 腕立て伏臥腕屈伸, 脚の屈伸, 跳躍, 短距離疾走などを行った。

② ストレッチング(20分間)

ボブ・アンダーソンの方法を基本として行った。

表-2 対象者の体力作り参加の動機・目的

内 容	男 (5名)	女 (7名)	計 (12名)
1) 健康の保持増進に役立つと思うから	3	3	6
2) 肥満の防止と解消のため	1	3	4
3) スタイルの良い身体になるから	0	0	0
4) 運動は楽しく, 精神的ストレスの解消になるから	2	5	7
5) 運動不足を解消するため	4	6	10
6) 筋力・持久力・敏捷性など体力の向上がみられるから	0	0	0
7) 精神の鍛錬になるから	0	0	0
8) いろいろな人と交流できるから	2	5	7
9) 社交性・協調性を身につけることができるから	0	1	1
10) 知人に進められて	2	5	7
11) 高血圧・心臓病・糖尿病など成人病の予防のため	1	0	1
12) 時間にゆとりができたから	0	1	1
13) 腰痛・肩凝りなどの軽減・予防のため	2	2	4
14) その他	0	0	0

表-3 対象者の体力作りでの主観的効果

内 容	男 (5名)	女 (5名)	計 (10名)
1) 身体を動かすことの喜びを感じ、心身が爽快になった	5	4	9
2) 身体が軽くなった	3	3	6
3) 快く眠れるようになった	3	1	4
4) 健康に自信がついた	3	1	4
5) 肩が凝らなくなった	2	3	5
6) 頭痛がなくなった	0	1	1
7) 足の痛みがなくなった	1	0	1
8) 体重が減った	0	1	1
9) 胃腸の調子が良くなった	2	0	2
10) 便通が良くなった	1	0	1
11) 風邪を引かなくなった	1	1	2
12) 息切れしなくなった	3	2	5
13) 食事がおいしくなった	3	3	6
14) 食事の内容に気を使うようになった	1	0	1
15) 友人ができて一層楽しくなった	2	2	4
16) 日頃の活動量が増えた	0	1	1
17) 労働意欲が増した	2	0	2

③スポーティ運動 (20分間)

様々な用具を用いて、投球、捕球、キック、打つあるいは跳躍などの基本動作を必要とするスポーティな動きと簡易ゲームを行った。

④ソフト・ミニバレーボール (40分間)

ゲームを主として行った。用具は約130gのゴム製ソフト・バレーボールを使った。コートはバドミントン用を使い、高さ2mの位置にネットを張った。チーム構成は4~5名であった。ラリーは3回目に相手コートにかえた。但し、味方でのボール接触は一人1回限りとした。得点は6人制バレーボールと同一であった。40分間に2~3セット行った。

⑤整理運動、整理体操 (10分間)

スタティックな運動を行った。

なお、四季によっては各項目の運動内容や時間を若干変更した。

4. 運動効果の判定

①日頃の体力作りにおける精神的、身体的および社会的側面への主観的効果についてアンケート形式にて調査した。

②客観的効果については握力、反復横跳び、垂直跳び、立位体前屈、上体起こし、踏台昇降運動、ジグザグ・ドリブルを採用した。測定は年1回、10月に実施した。

結果

1. 体力作りによる主観的効果

「あなたは体力作りを行ってきて、運動による良

い影響が何かございましたか?」の質問に対して「Yes」と答えた人数は男が5名、女が5名であった。さらに、「Yes」と答えたものに対して身体的、精神的および社会的な事項について複数選択形式で得られた結果を男女別に集計して表3に示した。

①精神的、身体的効果について:

「からだを動かすことの喜びを感じ、心身が爽快になった」が最も多く、男5名、女4名の計9名が答えた。次いで「身体が軽くなった」と「食事がおいしくなった」でそれぞれ男3名、女3名が答えた。また「肩が凝らなくなった」と「息切れしなくなった」も多く、男女合わせて5名が答え、それぞれの内訳は前者が男2名、女3名であり、後者が男3名、女2名であった。

②社会的な影響について:

「友人ができて一層楽しくなった」と答えた者が多く男女合わせて4名、その性別の内訳は男2名、女2名であった。次いで「労働意欲が増した」は男2名が答えた。

2. 体力測定及び体力作りの効果

①対象者の初期体力水準

表4は1年目に行った体力測定値の水準を確認しておくために、日本人の標準値²²⁾を用いて各測定を年齢別にTスコア化し、その平均値と標準偏差を男女別に示した。男の体力的水準は踏台昇降運動と立位体前屈は標準値を若干下回り、上体起こしは標準であった。反復横とび、握力およびジグザグ・ドリブルは標準値を大きく上回っていた。女の体力的水準は踏台昇降運動と上体起こしが標準値を若干下

表-4 Tスコアで示した対象者の初期体力水準

測定項目	男・5名 Mean(S.D.)	女・7名 Mean(S.D.)
反復横とび	58.6 (4.9)	52.3 (5.9)
垂直跳び	58.5 (4.0)	53.4 (9.2)
握力(平均)	58.2 (5.0)	54.0 (12.6)
立位体前屈	48.0 (7.7)	52.9 (9.2)
上体起こし	51.0 (2.8)	47.0 (10.9)
踏台昇降運動	47.6 (4.4)	48.3 (5.3)
Z.ドリブル	62.9 (1.7)	55.2 (4.1)

基準：日本人の体力標準値²²⁾， 単位：点

Z.ドリブル：ジグザグ・ドリブル

回り、反復横とび、垂直跳び、握力、立位体前屈およびジグザグ・ドリブルが若干上回っていた。

②体力、運動能力への効果

体力作りの体力、運動能力への効果は表5に男女別にして、各測度ごとに平均値と標準偏差で示した。また、各測度における増加率の男女間差も同表に示した。

1)反復横とび：

男は1年ごとに増加を示したが、統計的に有意ではなかった。女は1年目に対して2年目が 2.7 ± 2.6 回($7.3 \pm 6.6\%$)の増加を示し、5%水準で統計的に有意であった。また、3年目と4年目もそれぞれ 5.0 ± 3.1 回($12.7 \pm 6.7\%$)と 5.7 ± 3.4 回($15.0 \pm 8.4\%$)の増加を示し、これらは0.5%水準で統計的に有意であった。増加率の男女間差はどの経過年とも統計的な有意差は認められなかった。

2)垂直跳び：

男は4年目に 7.7 ± 5.5 cm($15.7 \pm 10.4\%$)の増加を示し、これは5%水準で有意であった。女は1年毎に跳躍力の増加を示したが、統計的に有意な向上を認めるには至らなかった。増加率の男女間差はどの経過年とも統計的な有意差は認められなかった。

3)握力(左右の平均値)：

男は4年目に 2.5 ± 1.6 kg($5.2 \pm 3.5\%$)の増加を示し、これは5%水準で統計的に有意であった。女は3年目が 3.0 ± 3.0 kg($10.5 \pm 9.8\%$)、4年目が 3.6 ± 2.8 kg($12.6 \pm 8.9\%$)の増加を示し、これらはそれぞれ5%水準と2.5%水準で有意であった。増加率の男女間差はどの経過年とも統計的な有意差は認められなかった。

表-5 3年間の体力作りにおける形態および体力・運動能力への効果

測定項目	測定年	男性(人数=5名)				P	女性(人数=7名)				増加率の男女間差 P
		測定値	1年目との差	増加率	測定値		1年目との差	増加率	P		
		Mean(S.D.)	Mean(S.D.)	Mean(S.D.)	Mean(S.D.)		Mean(S.D.)	Mean(S.D.)			
体 重 (kg)	1年目	63.4(10.6)			52.6(9.6)						
	2年目	62.9(9.9)	-0.5(1.6)	-0.1(2.6)	52.5(9.8)	-0.1(0.5)	-0.4(1.1)	-	-		
	3年目	62.5(10.3)	-0.9(1.8)	-0.1(3.7)	52.2(9.5)	-0.4(1.4)	-0.8(2.5)	-	-		
	4年目	62.0(9.4)	-1.4(1.9)	-2.1(3.1)	52.1(9.4)	-0.5(1.6)	-0.9(2.9)	-	-		
反復横とび (回/20sec)	1年目	44.2(2.9)			38.7(3.8)						
	2年目	45.4(4.2)	1.2(1.5)	2.6(3.2)	41.4(3.6)	2.7(2.6)	7.3(6.6)	*	-		
	3年目	46.2(5.9)	2.0(3.8)	4.3(8.4)	43.7(5.9)	5.0(3.1)	12.7(6.7)	****	-		
	4年目	47.8(5.3)	3.6(3.6)	8.0(8.4)	44.4(4.7)	5.7(3.4)	15.0(8.4)	****	-		
垂 直 跳 び (cm)	1年目	49.4(2.1)			32.7(7.1)						
	2年目	54.2(5.8)	4.8(6.3)	9.9(13.0)	34.6(5.9)	1.9(3.7)	7.4(13.2)	-	-		
	3年目	52.3(4.3)	2.9(2.9)	5.8(5.7)	35.6(6.8)	2.9(4.8)	10.8(16.8)	-	-		
	4年目	57.1(4.9)	7.7(5.0)	15.7(10.4)	35.9(5.4)	3.1(4.8)	12.4(18.5)	-	-		
握力(平均) (kg)	1年目	48.2(3.6)			31.2(5.8)						
	2年目	48.4(3.4)	0.1(1.7)	0.3(3.6)	30.6(5.3)	-0.6(1.0)	-1.5(3.2)	-	-		
	3年目	49.5(3.3)	1.3(2.3)	2.8(4.9)	34.2(5.4)	3.0(3.0)	10.5(9.8)	*	-		
	4年目	50.8(4.3)	2.5(1.6)	5.2(3.5)	34.8(4.7)	3.6(2.8)	12.6(8.9)	**	-		
立位体前屈 (cm)	1年目	7.8(4.6)			14.4(5.5)						
	2年目	8.8(6.0)	1.0(2.2)	22.3(50.1)	15.9(4.0)	1.6(2.0)	18.4(24.1)	-	-		
	3年目	9.4(5.9)	1.6(2.0)	31.8(40.4)	16.5(5.0)	2.1(3.4)	23.5(37.0)	-	-		
	4年目	10.9(5.2)	3.1(1.9)	69.4(78.9)	17.1(4.5)	2.8(2.4)	26.6(23.6)	**	-		
上体起こし (回/30sec)	1年目	15.8(0.8)			8.1(6.1)						
	2年目	17.0(2.1)	1.2(1.9)	7.6(12.1)	12.7(6.4)	4.6(1.9)	104.0(112.8)	****	-		
	3年目	18.4(1.8)	2.6(1.5)	16.4(9.7)	14.4(7.8)	6.3(3.1)	159.6(176.1)	****	-		
	4年目	19.2(2.2)	3.4(2.3)	21.8(15.1)	15.3(7.6)	7.1(2.8)	190.7(198.7)	****	-		
踏台昇降運動 (点)	1年目	61.6(4.9)			61.0(5.8)						
	2年目	65.6(7.5)	4.0(7.0)	6.7(11.2)	62.8(6.4)	1.7(1.2)	2.7(2.1)	**	-		
	3年目	64.8(8.0)	3.2(3.8)	4.9(6.1)	63.5(5.7)	2.5(1.2)	4.1(1.9)	****	-		
	4年目	65.5(6.3)	3.9(2.5)	6.3(3.8)	62.4(5.2)	1.4(1.8)	2.4(2.9)	*	-		
ジグザグ・ ドリブル (sec)	1年目	15.4(1.3)			18.3(1.4)						
	2年目	15.2(1.4)	0.2(0.3)	1.4(2.1)	17.6(1.5)	0.7(0.4)	3.9(2.1)	****	*		
	3年目	15.2(1.3)	0.1(0.7)	0.9(4.1)	17.1(1.7)	1.2(0.5)	6.7(3.2)	****	**		
	4年目	14.5(1.0)	0.9(0.7)	5.5(3.9)	16.3(0.8)	2.0(0.9)	10.9(4.1)	****	*		

- : P>0.05, * : P<0.05, ** : P<0.025, *** : P<0.01, **** : P<0.005

4) 立位体前屈：

男は4年目で 3.1 ± 1.9 cm (69.4 \pm 78.9%)の増加、女も4年目で 2.8 ± 2.4 cm (26.6 \pm 23.6%)の増加を示し、男女とも2.5%準で統計的に有意であった。増加率の男女間差はどの経過年とも統計的な有意差は認められなかった。

5) 上体起こし：

男は3年目が 2.6 ± 1.5 回 (16.4 \pm 9.7%)、4年目が 3.4 ± 2.3 回 (21.8 \pm 15.1%)の増加を示し、3年目が2.5%水準、4年目が5%水準で統計的に有意であった。女は2年目で 4.6 ± 1.9 回 (104.0 \pm 112.8%)の増加を示し、これは0.5%水準で統計的に有意であった。また、3年目と4年目もそれぞれ 6.3 ± 3.1 回 (159.6 \pm 176.1%)と 7.1 ± 2.8 回 (190.7 \pm 198.7%)の増加を示し、これらも0.5%水準で統計的に有意であった。増加率の男女間差はどの経過年とも統計的な有意差は認められなかった。

6) 踏台昇降運動：

男は1年目に対して、各経過年ともに向上の傾向ではあったが、4年目のみが 3.9 ± 2.5 点 (6.3 \pm 3.8%)の増加を示し、5%水準で統計的に有意であった。女は2年目が 1.7 ± 1.2 点 (2.7 \pm 2.1%)、3年目が 2.5 ± 1.2 点 (4.1 \pm 1.9%)および4年目が 1.4 ± 1.8 点 (2.4 \pm 2.9%)の増加を示し、2年目が2.5%水準、3年目が0.5%水準および4年目が5%水準で統計的に有意であった。増加率の男女間差はどの経過年とも統計的な有意差は認められなかった。

7) ジグザグ・ドリブル：

男は1年目に対して各経過年ともに向上の傾向ではあったが、4年目のみが 0.90 ± 0.70 sec (5.5 \pm 3.9%)の時間短縮を示し、これは5%水準で統計的に有意であった。女は2年目が 0.70 ± 0.40 sec (3.9 \pm 2.1%)、3年目が 1.20 ± 0.50 sec (6.7 \pm 3.2%)および4年目が 2.00 ± 0.90 sec (10.9 \pm 4.1%)の時間短縮を示し、2年目、3年目および4年目ともに0.5%水準で統計的に有意であった。増加率の男女間差は3年目が2.5%水準、4年目が5%水準で統計的な有意差が認められた。

考察

1. 体力作りによる主観的効果について

本対象者による健康・体力作りの主観的効果を表3でみると、男女共に「からだを動かすことの喜び

を感じ、心身が爽快になった」、「友人ができて一層楽しくなった」あるいは「労働意欲が増した」の精神的、社会的側面に効果がみられた。一方、身体的側面に関する主観的効果についてみると、「身体が軽くなった」、「肩が凝らなくなった」、「息切れしなくなった」あるいは「健康に自信がついた」という項目であり、男女共にほぼ同傾向であった。

表2によって対象者の運動参加の動機・目的についてみると、精神的側面では「精神的ストレスの解消」が主であった。身体的側面では「運動不足の解消」、「健康の保持増進」あるいは「腰痛、肩凝りあるいは肥満の解消」といったことが主であった。また、社会的側面では「仲間との協調性」が主であった。

これらの結果はこれまでの調査・研究¹⁾²⁾²³⁾²⁴⁾の傾向とほぼ一致するものであり、対象者が期待した、体力作りでの効果の内容と参加動機・目的の内容とがほぼ合致するものでもあった。すなわち、週1回、120分間の定期的な身体運動の継続的实施は近時のライフスタイルから招来する「メンタルヘルス」、「ボディーヘルス」あるいは「人間相互の協調性」などの心身のコンディショニングに対して効果的で有意義なことであったものと思われる。

星川³⁾は主観的効果と客観的効果の因果関係について分析しようとしたが複雑すぎるとしている。また、星川³⁾は井川⁴⁾が「中高齢者の体力にいたくイメージとして行動体力よりも、むしろ防衛体力にある」としていることを参考に、主観的なトレーニング効果は客観的なトレーニング効果と同等、あるいは、それ以上の評価が与えられるべきであるとしている。羽間²⁵⁾は健康のための運動について「鍛えることを主たる目的にするのではなく、ましてや有酸素性持久力を増すことだけを目的にするのではなく、身体をよく動かすこと、運動することそれ自体を目的にすべきであり、その運動の結果として、体力が付き、鍛えられるものだ」としている。

対象者は実生活で社会的活動に支障をきたすほどの機能低下を感じているものは無に等しかった。また、対象者の目的は「健康体力作り」の強調よりも「身体を動かすこと」や「身体運動を行うこと」の意識が先行した。さらに、同士と共に楽しく身体を動かし、気持ち良く帰宅する態度が印象深く、星川³⁾あるいは羽間²²⁾の提言は当を得ているものと考えられる。したがって、中高齢者の体力作りの指

表-6 対象者の年間出席率

出席率 %	出席年	男 (5名)	女 (7名)	男女間 差・P
	1年目	89.2±10.9	87.5±7.7	—
2年目	81.4±9.6	83.5±8.8	—	
3年目	76.5±10.3	82.4±9.0	—	
平均	82.5±8.1	84.5±7.0	—	

脚注) 1年目は50日/年, 2年目は52日/年,
3年目は54日/年を実施した.

導においては、ライフスタイルの改善・充実の貢献に関与する、主観的効果の認められる、内容が重要と思われる。

2. 体力、運動能力への効果

本報告における体力作りの時間(120分間)、頻度(1回/週)は男女同一であった。表6は対象者の年間出席率を男女別に示した。長期継続ということから出席率を比較したが、男女間の差は認められなかった。

トレーニングの方法(時間、強度、頻度)に関しては様々な報告がなされている。加藤ら¹⁸⁾、宮下ら¹⁹⁾、Pollockら²⁶⁾、南谷ら²⁷⁾は頻度が多い場合に身体への影響は大きいとし、Daviesら²⁸⁾は頻度の影響よりも強度が大切だとしている。進藤ら⁵⁾、石河ら²⁰⁾、Durninら²⁹⁾は弱い強度でもトレーニング時間の延長によっては効果的であることを報告している。勝木ら⁹⁾は体力因子への影響を時間的側面から検討し、運動時間の長い者ほど効果が大きいことを報告している。

本体力作りが体力・運動能力の測度におよぼした効果についてみると(表5参照)、3年間に効果を認めたのは、男が垂直跳び、握力、立位体前屈、上体起こし、踏台昇降運動およびジグザグ・ドリブルであり、女が反復横とび、握力、立位体前屈、上体起こし、踏台昇降運動およびジグザグ・ドリブルであった。本報告と同様、中高年者に対して週1回の体力作りを実施した報告を見ると、宇津野ら¹⁵⁾は1日当り90分間の運動を6ヵ月間実施して、反復横とび、握力、ジグザグ・ドリブルに効果を認め、垂直跳びに効果を認めていない。内野⁸⁾は1日当り120分間、3ヵ月間の実施で反復横とび、垂直跳び、握力、急歩、ジグザグ・ドリブルに効果を認めている。南谷ら¹⁶⁾は1日当り90~120分間、2年間の実施で反復横とび、立位体前屈、踏台昇降運動に効果を認め、垂直跳びは変化なし、握力は低下することを報告して

いる。また、小島ら¹⁷⁾は1日当り110分間、2年間の実施で全身持久性を評価する測度に効果を認めている。これらの報告は運動様式や強度あるいは体力の初期水準に違いがみられることから、一様な結果が得られなかったものと考えられる。しかし、週1回、1日当り90分間以上、3ヵ月間以上を条件とした上述の報告に於て、様々な効果が認められた事実は、過去に習慣的な身体運動を実施していなかった中高年者にとっては意味深いものと考えられる。

南谷ら¹⁶⁾、小島¹⁷⁾ら、Kaschら³⁰⁾は初めの1年間には向上の傾向が認められるが、次の1年間には変化がないか、中には低下を示す測度のあることを報告している。このことについて、南谷ら¹⁶⁾は「1年目で体力水準が高くなっておれば、相対的運動強度が弱くなっていることから、2年目においても相対的運動強度を強くしていれば体力的な向上が期待できたかも知れない」と考察を加えている。本体力作りでは男が4年目の測定期になってようやく多くの測度に向上が認められた。女は2年目以降より多くの測度で向上が認められ、前述の報告とは逆の結果を示した。

山岡ら³¹⁾、Shephard³²⁾、Klissouras³³⁾はトレーニング効果は、トレーニング前の体力水準によって異なり、体力水準の低い者の方が高い者よりも大きい傾向にあることを指摘している。本対象者の1年目における体力水準を日本人の標準値²²⁾を用い、Tスコア化して男女別に示した表4を見ると、立位体前屈と踏台昇降運動を除く他の項目は女の方が初期水準が低かった。以上のことから、女の方が男より早期に体力作り効果を示すに至ったものと考えられる。そして、女の早期効果は体力づくりグループ全体の活動量を増すこととなり、さらには、男の活動量をも徐々に増加させるのに影響したものである。この男女にみられる活動量の相乗的效果は女の体力水準を継続的に向上させ得ることに寄与し、また、男の体力水準には遅延して効果をもたらしたものである。

トレーニングの方法は対象者の継続要因や運動による危険性をも考慮して組み合わせることが重要である。

男女合同での実施は即効果ということを考えた場合には効率の良いものではなかったものの、男のリードが女の運動離れを阻止し、お互いの影響力が長期継続の実績に関与したものである。危険性に

関しては調査を行っていないので不明である。

以後は体力作りで行った内容の特性を各測定項目の効果から推察すると共に、効果における要因についても考察を加える。

①反復横とび：

敏捷性の測定で素早く動く能力と移動動作能力を見る測定項目である。男は年々増加しているものの統計的に有意な向上ではなかった。女は2年目から有意な向上を示した。反復性の素早い動作を行うという日常の生活動作にほとんどない動作様式を、本体力作りの内容に取り入れたことが、普段使用されない機能を刺激して、向上へ効果を示すに至ったものと思われる。

②垂直跳び：

大きな瞬発力を養成するには脚の筋力あるいは筋収縮スピードの向上が必要である。

本結果で、統計的に有意な向上が認められたのは男の4年目の測定のみであった。しかし、男女共に初期値より平均値で1.9～3.1cm程上昇している。田路ら³⁴⁾は垂直跳びトレーニングに於て、跳躍力が高められたことを報告している。本体力作りでは運動内容の一部に必ず跳躍運動を取り入れていた。さらには、2mのネットを張ったコートでソフト・ミニバレーボールを行い、スパイクの禁止規制をしないで実施させた。1～2年目はスキルの向上が観察されず、1ゲームの時間が10分前後と短かった。3年目以降は円陣パス（4名で実施）が連続100～150回も続くようになり、スキルの向上が観察できた。この結果、ゲームでもラリーが続き、1ゲーム20分間かかるようになった。その為、ステップ動作や跳躍動作の連続が見られるようになった。これら、一連の動作の熟練が瞬発力に関与する神経-筋機能を改善させ得たものと思われる。

③握力：

本結果で統計的に有意な向上は男が4年目の測定で認められた。女は3年目、4年目共に有意な向上を認めた。本体力作りでは日常生活でもほとんど行わない腕支持による動作での運動、上腕や前腕部への屈伸負荷運動、あるいは体幹や下肢の筋力的運動を内容の一部に取り入れて実施した。このような配慮が筋力の強化に寄与したものと思われる。

④立位体前屈：

筋肉の伸展性の増大は関節の可動範囲を広め、効率の良い動きと各運動機能を高める為の一助とな

る。本体力作りは男女共に、年々、伸展性を増大し、4年目で統計的に有意な向上を示した。本プログラムでは15～20分間、脚伸展性の運動を準備運動あるいはストレッチングで指導していた。この積み重ねが、立位体前屈のような柔軟性の測度に効果をもたらしたものと思われる。

⑤上体起こし：

筋持久性の測定であるが、自己の体重を負荷していることから筋力の影響もみのがせない。本結果を見ると、女は特に大幅な改善を認め、4年目には初期に比べて約2倍、190%の増加で、男の1年目の測定値に相当する成績を示した。これは、筋力アップと相乗して得られた結果とも考えられる。

⑥踏台昇降運動：

全身持久力は中高年者における体力・健康の指標の中でも大切なperformance barometerの一つである。したがって、踏台昇降運動の向上は本体力作りの指導要領の中でも第一の目標に掲げた。

踏台昇降運動の測定に際しては物理的な負担度に影響を及ぼす体重の変化は見逃せない。対象者の体重の変化は1年目から4年目までに著しい増減を認めなかった（表5参照）。したがって、踏台昇降運動の測定時には物理的負担度の影響はほとんどなかったものと考えられる。踏台昇降運動に効果が認められるのは心拍水準の応答低下あるいは回復期心拍数の早期減少が単一あるいは共に影響した場合である。

結果を見ると、男は2年目以降で初期値よりも向上を示したが、統計的に有意な向上を認めたのは4年目の測定のみであった。女は2年目から毎年、統計的に有意な向上を認めた。

全身持久力の向上には運動強度と持続時間との関係が適正に保たれていなければならない。本体力作りでの運動中の心拍水準を把握するため、男2名、女5名に心拍メモリー（VINE社製）を装着して心拍数を記録し、MAC・READER 232を介してパーソナル・コンピュータで解析した結果を表7に示した。対象者や運動内容によって心拍水準に差異はあるものの、体育科学センター³⁵⁾による全身持久性に効果が期待できる強度と時間とのノモグラムに当てはめてみると、軽度のトレーニング域内に位置するものであった。

様々な運動の組合せによる内容と定常状態の運動という運動の差異を考慮しなくてはならないが、以上のことより全身持久性に関する基本的なresource

表-7 体力作り時の各運動内容別にみた心拍数水準

性	被験者	準備運動	ランニング	ストレッチ	様々な動作	軽スポーツ	整理運動	全体
男	A. N. [45才]	95.9 (12.0)	133.6 (11.6)	107.3 (7.2)	122.7 (12.2)	132.5 (13.7)	121.4 (13.9)	118.6 (18.6)
男	B. T. [47才]	101.8 (16.4)	144.3 (9.0)	111.9 (7.9)	118.1 (13.2)	126.2 (13.6)	114.5 (8.6)	119.1 (17.1)
女	A. F. [44才]	98.6 (9.8)	114.7 (17.0)	82.6 (6.1)	106.9 (10.5)	111.8 (10.7)	110.5 (7.4)	101.2 (15.7)
女	B. H. [41才]	104.0 (9.6)	124.5 (16.96)	91.4 (6.8)	110.2 (16.7)	108.2 (8.9)	103.4 (8.1)	104.4 (14.3)
女	C. M. [42才]	108.4 (12.6)	147.5 (12.8)	105.4 (9.0)	127.9 (13.3)	141.5 (18.0)	110.0 (8.4)	125.7 (21.9)
女	D. K. [37才]	119.2 (12.8)	171.3 (8.4)	119.3 (8.8)	129.0 (9.4)	136.9 (8.7)	121.6 (5.4)	131.2 (17.7)
女	E. H. [31才]	124.3 (12.0)	160.9 (21.3)	101.2 (8.6)	130.9 (16.3)	136.6 (14.6)	127.4 (13.9)	126.1 (22.5)

単位：拍/分（標準偏差）

の改善がなされ、踏台昇降運動の向上に寄与したもののと思われる。

⑦ジグザグ・ドリブル：

男は初期値と比べ4年目に有意な向上を認めた。女は2年目を以降続けて有意な向上を認めた。本体力作りの運動プログラムは合目的な効果に配慮して多彩な運動・動作で構成した。すなわち、持続的な走運動、スプリント走、跳躍運動、急速な方向変換動作などで石河ら²¹⁾が調整力を高めるのに有効だとしている内容の運動を取り入れ、さらには、ボールの投捕球、ドリッピングなどの運動・動作も採用していた。これらのことが、男女共にジグザグドリブルの測度に向上をもたらしたものと思われる。

要約

中高年者の男女を対象として柔軟性、筋力、持久力あるいはソフト・バレーボール等の軽スポーツを主体とした体力作りを週1回、1日当たり120分間、3年間にわたって実施した。そのうち、年間70%以上の出席率を3年間確保した男5名、女7名について体力作りの効果を調べた。結果は次のようであった。

1) 体力作りによる主観的效果のうち身体的、精神的側面への効果では、「からだを動かすことの喜びを感じ、心身が爽快になった」が最も多く、次いで「身体が軽くなった」、「食事がおいしくなった」であり、以下「肩が凝らなくなった」、「息切れしなくなった」であった。

2) 社会的側面への効果では、「友人ができて一層楽しくなった」が最も多く、次いで「労働意欲が増

した」であった。

3) 体力・運動能力への効果については、男が垂直跳び、握力、立位体前屈、上体起こし、踏台昇降運動、ジグザグ・ドリブルで統計的に有意な向上を認め、女は反復横とび、握力、立位体前屈、上体起こし、踏台昇降運動、ジグザグ・ドリブルで統計的に有意な向上を認めたが、男の反復横とび、女の垂直跳びには向上が認められなかった。

4) 男女の効果の現れ方を見ると、男は多くの測度で3年目から4年目の1年間に効果を認め、女は多くの測度で2年目の測定から毎年効果を認めた。

5) 上述の結果から、男女双方が一緒に、週1回、120分間、3年間の長期継続という実践は、過去に習慣的な身体運動を行っていなかった中高年者の健康と体力の保持増進にとって、意味深いことが示唆された。

引用及び参考文献

- 1) 山本隆久, 生田香明, 稲葉太一, 北園忠美: 男子勤労者の運動習慣化の動機・要素と体力トレーニングの効果. 体育科学 10: 205-215, 1982.
- 2) 井川幸雄, 松井秀治, 南谷和利, 沼尻幸吉, 鈴木慎次郎, 高沢晴夫, 臼谷三郎, 山本隆久, 山岡誠一, 寄金義紀, 生田香明: 体力・運動・健康に関する基礎的調査. 体育科学 4: 221-240, 1976.
- 3) 星川 保, 豊島進太郎, 松井秀治: 中年者における体育科学センター方式運動処方の実践と効果に関する研究. 体育科学 5: 1-16, 1977.

- 4) 井川幸雄, 伊藤 朗, 鈴木政登, 金刺喜美子: 中高年者の運動処方の方考え方. 体力科学 24: 71-72, 1975.
- 5) 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% $V_{O_2 \max}$ 強度の60分間トレーニング. 体育科学 2, 139-152, 1974.
- 6) 跡見順子, 伊藤克子, 宮下充正: 中・高年女子にみられる有酸素作業能のトレーニング効果. 体育学研究 18(5): 245-252, 1974.
- 7) 黒田善雄, 片岡幸雄, 小山秀哉, 沢田美智子, 水野忠和: Physical Working Capacity と Body Composition の変化からみた中高年者の身体トレーニング効果. 東京大学 教養部 体育学紀要 8: 1-18, 1974.
- 8) 内野欽司: 体力診断にもとづいた運動処方とその効果～神奈川県立体育センターの場合～. 体育の科学, 26(10): 725-730, 1978.
- 9) 勝木新次, 小野三嗣, 黒田善雄, 鈴木慎次郎, 増田 允, 飯塚鉄雄: 社会体育の効果に関する研究報告. 1972年度 日本体育協会スポーツ科学研究報告集: 1-50, 1972.
- 10) 勝木新次, 小野三嗣, 黒田善雄, 鈴木慎次郎, 増田 允, 飯塚鉄雄, 井川幸雄, 村山正博, 伊藤 朗: 社会体育の運動処方に関する研究～IV. 体格体力の測定結果から～. 1973年度日本体育協会スポーツ科学研究報告集: 12-30, 1973.
- 11) 日本体育協会 中高年のスポーツと健康に関する研究班: 中高年のスポーツと健康に関する研究 第2報. 1977年度 日本体育協会スポーツ科学研究報告集: 3-103, 1977.
- 12) 南谷和利, 辻 博明: 中高年者の体力と運動に関する研究(2) -1977年と1978年の比較-. 体育科学 7: 199-209, 1979.
- 13) 高岡郁夫: 市民クラブにおける体力づくりとその効果～千葉県柏市の場合～. 体育の科学 32(6): 421-426, 1982.
- 14) 杉岡邦由: 企業における体力づくりとその効果. 体育の科学 32(6): 427-430, 1982.
- 15) 宇津野年一, 藤墳規明, 山崎良比古, 横井保信, 稲葉寿雄: 中高年者の体力づくりー軽運動実施に伴う心身の変化ー. 日本体育学会第27回大会資料: 1-13, 1976.
- 16) 南谷和利, 辻 博明: 中高年者の体力と運動に関する研究(3) -同一頻度での長期トレーニング(2年間)の効果-. 体育科学 9: 228-236, 1981.
- 17) 小島達也, 塚田直和, 山本高司, 北川 薫, 藤松 博, 朝比奈一男: 中高年齢者に対する二年間の健康増進トレーニングの効果. 東海保健体育科学 4: 37-43, 1982.
- 18) 加藤橋夫, 金子公有, 豊岡示朗, 石井喜八: 勤労青壮年の有酸素的作業能に及ぼすトレーニング効果頻度の差の影響. 体育科学 1: 116-124, 1973.
- 19) 宮下充正, 跡見順子, 伊藤克子, 岩崎洋子: 有酸素的作業能のトレーニング効果に及ぼす強度と頻度の影響. 体育科学 3: 76-84, 1975.
- 20) 石河利寛, 前嶋 孝, 青木純一郎, 浪越信夫: 全身持久力向上のための強い強度ー短時間運動および弱い強度ー長時間運動の効果. 体育科学 4: 13-19, 1976.
- 21) 石河利寛, 清水達雄, 勝亦絃一: 幼児を対象とした調整力トレーニングの実験的研究(2) 走運動種目を中心とした運動プログラムの効果について. 体育科学 5: 183-191, 1977.
- 22) 東京都立大学身体適性学研究室編: 日本人の体力標準値 第3版. 不昧堂: 東京, 1975.
- 23) 宮村実晴, 松井秀治, 青樹和夫: 運動を習慣化している中高年者の体力と継続要因について. 体育科学 9: 281-287, 1981.
- 24) 山岡誠一, 木村みさか, 永田久紀, 池田順子: 運動の習慣化と健康. 体育科学 11: 247-257, 1983.
- 25) 羽間鋭雄: 現在の健康と体力づくりの動向に対する提言. 大阪市立大学 保健体育学研究紀要 20: 39-43, 1984.
- 26) Pollock, M. L., J. Broida, Z. Kendrick, H. S. Miller, Jr., R. Janeway and A. G. Linnerud: Effect of walking on body composition and Cardiovascular function of middle-aged men. J. Appl. Physiol. 30: 126-130, 1971.
- 27) 南谷和利, 辻 博明: 中高年者の体力と運動に関する研究(1) 自動車利用の影響について. 体育科学 6: 197-205, 1978.
- 28) Davies, C. T. M. and A. V. Knibbs: The training stimulus. The effects of intensity, duration and frequency of effort on maximum

- aerobic power output. *Int. Z. angew. Physiol.* 29: 299-305, 1971.
- 29) Durnin, J. V. G. A., J. M. Brockway and H. W. Whitcher: Effects of short period of training of varying severity on some measurements of physical fitness. *J. Appl. Physiol.* 15: 161-165, 1960.
- 30) Kasch, F. W., Phillips, J. E. L. Carter and J. L. Boyer: Cardiovascular changes in middle-aged man during two years of training. *J. Appl. Physiol.* 34: 53-57, 1973.
- 31) 山岡誠一, 辻田純三, 平川和文: 中高年者に対する持久性のトレーニング効果ならびに持久能評価尺度相互間の関係. *体育科学* 3: 22-30, 1975.
- 32) Shephard, R. J.: Intensity, duration and frequency of exercise as determinants of the response to an training regime. *Int. Z. angew. Physiol.* 26: 272-278, 1968.
- 33) Klissouras, V.: Genetic limit of functional adaptability. *Int. Z. angew. Physiol.* 30: 85-94, 1972.
- 34) 田路秀樹, 末井健作, 金子公宥: 垂直跳びのパフォーマンスにおよぼす複合トレーニングの効果. 第38回日本体育学会 大会号B: 624, 1987.
- 35) 体育科学センター編: 健康づくり運動カルテ, 55-57, 講談社: 東京, 1976.

(受理 平成2年3月20日)