



「東海大学市民健康スポーツ大学」参加者の呼吸機能と体力測定・歩数

沓澤智子（東海大学スポーツ医科学研究所） 浦野哲哉（東海大学医学部医学科基礎医学系）

岩本敏志（東海大学医学部看護学科） 中岡正昭（静岡県立大学看護学部）

若林律子（順天堂大学大学院医療看護学研究科） 谷口幸一（NPO 法人こどもとシニアのこころ支援の会）

Respiratory Function, Physical Fitness, and Step Count in Participants of the "Tokai University Health Club"

Tomoko KUTSUZAWA, Tetsuya URANO, Satoshi IWAMOTO, Masaaki NAKAOKA, Ritsuko WAKABAYASHI and Koichi YAGUCHI



(Tokai J. Sports Med. Sci. No. 38, 39-47, 2026)

I. 緒言

東海大学健康科学部（現医学部看護学科・健康学部健康マネジメント学科）・体育学部では伊勢原市と共同で、市民の健康・体力維持・増進のため、「東海大学健康クラブ」（以下、健康クラブ）という総合型地域スポーツクラブを2009年度から開催している。健康クラブは、単にスポーツの実践のみでなく、健康・福祉に関する講演や実技を通して、健康維持・増進を促進することを目的としている。両学部の教員が協力して、2019年度まで各年度100人程度の市民会員を募り、毎年24回にわたる講座で、講演や調査、運動指導に基づく体力づくりなどを実践していた。プログラムは1年間で終了だが、3年間の継続は可能である。2019年度末から2021年度まで、新型コロナウイルス感染症流行のため、活動を休止し、2022年度9月

から再開した。健康クラブでは、市民の健康維持・増進を図る実践の一環として、市民会員の健康度測定と体力測定を実施してきた。本報告では、2009年から2016年までの市民会員の、1年目の呼吸機能の解析、握力・3分間歩行試験・平均歩数と呼吸機能の関連、および3年間継続した市民会員の2年間の呼吸機能の経年変化を報告する。

II. 方法

1. 健康クラブプログラム

表1に2012年度のプログラムを示す。土曜午前中に計24回の講座が開講され、市民会員は60分の健康講座と60分の体力づくりプログラムを受講する。健康講座は、主に健康科学部看護学科・同学部社会福祉学科教員が、健康・医療・福祉などに関する講義を行い、体力づくりプログラムは、主

表1 2012年度東海大学健康クラブのプログラム
Table 1 Program of the Tokai University Health Club in 2012

回数	日程		内 容
1	6月9日	第1部	開講式
		第2部	体力測定
2	6月30日	第1部	体力測定
		第2部	体力測定
3	7月14日	第1部	呼吸機能と健康
		第2部	体力づくりトレーニング（仲間と楽しむ身体を動かすトレーニング）
4	7月28日	第1部	会員親睦のためのグループワーク
		第2部	体力づくりトレーニング（歩き方を見直そう）
5	8月11日	第1部	がんに備える
		第2部	体力づくりトレーニング（ウォーキングとロコチェック）
6	8月25日	第1部	ボランティア活動
		第2部	体力づくりトレーニング（からだほぐしとウォーキング）
7	9月8日	第1部	健康と遺伝子
		第2部	体力づくりトレーニング（日常生活で取り入れたい体操）
8	9月22日	第1部	認知症予防に役立つ運動の役割
		第2部	体力づくりトレーニング（ボール遊びによる体力づくり①）
9	10月13日	第1部	生活習慣病
		第2部	体力づくりトレーニング（簡単リズム体操）
10	10月27日	第1部	退職後の生活管理
		第2部	体力づくりトレーニング（いつでもできる簡単ストレッチングとおもしろスポーツ）
11	11月10日	第1部	食生活と健康
		第2部	体力づくりトレーニング（ボールを使ったウォーキング）
12	11月24日	第1部	認知症予防と心構えと介護方法
		第2部	体力づくりトレーニング（介護予防のための自宅でもできる簡単筋力トレーニング）
13	12月8日	第1部	認知症対策
		第2部	体力づくりトレーニング（「走って、考えて、また走る」脳と身体を元気にするランニングエクササイズ）
14	12月22日	第1部	成年後見人制度の活用
		第2部	体力づくりトレーニング（みんなで楽しもうニュースポーツ）
15	1月12日	第1部	体力測定
		第2部	体力測定
16	1月26日	第1部	体力測定
		第2部	体力測定
17	2月9日	第1部	知っておきたい医療制度
		第2部	体力づくりトレーニング（体ほぐしとニュースポーツ）
18	2月23日	第1部	働く世代の健康をみんなで守ろう
		第2部	体力づくりトレーニング（一生続ける筋トレの話ー介護・寝たきり予防の運動と栄養）
19	3月9日	第1部	老いても生き生きと暮らすためには
		第2部	体力づくりトレーニング（ボール遊びによる体力づくり②）
20	3月23日	第1部	骨粗鬆症の予防
		第2部	体力づくりトレーニング（音楽体操アドバンス）
21	4月13日	第1部	元気に生きる生活のコツ
		第2部	体力づくりトレーニング（運動・スポーツを通じた交流エクササイズ）
22	4月27日	第1部	老いと情報障害
		第2部	体力づくりトレーニング（運動・スポーツを通じた交流エクササイズ）
23	5月11日	第1部	少子化と子供家庭福祉に関わる地域社会の役割
		第2部	体力づくりトレーニング（運動・スポーツを通じた交流エクササイズ）
24	5月25日	第1部	体力づくりトレーニング（運動・スポーツを通じた交流エクササイズ）
		第2部	閉講式

に体育学部生涯スポーツ学科の教員と体育学部の学生により施行されている。健康クラブの開講時（6月）と終了時（3月）の年2回、健康度測定（身体測定、体組成、骨密度、呼吸機能測定）と体力測定（握力、上体起こし、長座体前屈、3分

間歩行試験など）を施行している。市民会員は、ダンス教室やスポーツ教室の運動プログラム（伊勢原市が開催）にも参加している。

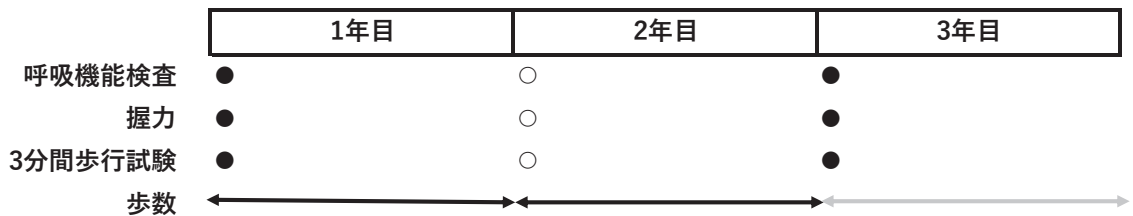


図1 測定スケジュール。呼吸機能検査・握力測定・3分間歩行試験は、毎年健康クラブ開始時に施行している。歩数は年間を通じて記録している。解析には1年目と3年目の測定（●）と平均歩数を用いた。

Fig. 1 Measurement schedule. Respiratory function tests, grip strength, and the 3-minute walk test were performed annually at the start of each Health Club program year. Step counts were recorded through the year, and the average value was used for analysis. Measurements from the 1st and 3rd years (●), together with the average step counts, were included in the analysis.

2. 対象

2009年度から2016年度の市民会員のうち、1年目の呼吸機能検査をうけた316名（男性74名、女性242名）。

3. 測定スケジュール

本報告に用いた呼吸機能検査・体力測定・歩数の測定スケジュールを図1に示した。呼吸機能・体力測定は、年2回の測定のうち、1年目と3年目の開講時のものを、歩数は年間を通しての平均値を解析に用いた。従って、2年間の健康クラブ参加前後の解析となる。

4. 喫煙歴、心肺疾患の病歴

呼吸機能測定時に、喫煙歴（非／過去／現）を質問票にて調査した。心肺疾患の病歴についても、呼吸機能検査時の質問票に記載を依頼した。

5. 呼吸機能検査¹⁾

呼吸機能検査は、Fukuda Denshi Spiro Sift SP-670/COPD（フクダ電子）のスパイロメーターを使用した。測定項目は、肺活量（VC: Vital Capacity）、対標準肺活量（肺活量／予測肺活量、%VC）、1秒量（FEV₁: Forced Expiratory Volume in 1 second）、1秒率（FEV₁/FVC（forced vital capacity））、対標準1秒量（1秒量／予測1秒量、%FEV₁）である。VCは、ゆっくりと呼吸した際の最大吸気位（めいっぱい息を吸ったとき）から最大呼気位（息をはき切ったとき）までに呼出される呼気量である。%VCは、性別、年齢、身

長からとめた肺活量の標準値に対する割合で、肺または胸郭コンプライアンスや肺弾性力、呼吸筋力などが関係し、正常値は80%以上である。1秒量は、努力呼吸時の呼気開始から1秒間の肺容量の変化（1秒間の呼気量）である。1秒量を努力肺活量で除した値が1秒率で、気道抵抗、すなわち気道の通りやすさを示し、正常値は70%以上である。%FEV₁は、性別、年齢、身長から求めた1秒量の標準値に対する割合で、慢性閉塞性肺疾患（COPD）の重症度判定に用いられている。肺活量の低下のみ（%VC低下、1秒率正常）の場合を拘束性換気障害、1秒率の低下のみ（%VC正常、1秒率低下）の場合を閉塞性換気障害、肺活量・1秒率ともに低下している場合を混合性換気障害と定義している。

肺年齢は、慢性閉塞性肺疾患（COPD）に対する啓発活動の一環として、また呼吸機能の加齢減少を判りやすく示す指標として、2007年日本呼吸器学会から提言された²⁾指標で、測定された1秒量から、下記計算式を用いて計算した。

$$\text{男性：肺年齢} = 0.036 \times \text{身長}(\text{cm}) - 1.178 - \text{FEV}_1(\text{L}) / 0.028$$

$$\text{女性：肺年齢} = 0.022 \times \text{身長}(\text{cm}) - 0.005 - \text{FEV}_1(\text{L}) / 0.022$$

肺年齢と暦年齢の差（年齢差：肺年齢－暦年齢）を算出した。

6. 経皮酸素飽和度（SpO₂）

スパイロメトリー施行前に、パルスオキシメーター（PULSOX-Me300, コニカミノルタ）を用い

で測定した。

7. 握力

左右交互に2回ずつ測定し、2回のうち右の最大値を採用した。

8. 3分間歩行試験

全身持久力を評価するために、3分間歩行試験を施行した。大学内の平坦な廊下を、3分間「ややきつい」と感じる速さで歩き、その距離を測定した³⁾。

9. 歩数

万歩計（ヘルスカウンタ HJ-7201T、オムロン社）を市民会員に貸与した。この万歩計は、パソコンに接続することにより、CSV方式で歩数などのデータが転送され、Excel上で集計が可能となる。健康クラブの講座開催時に、万歩計のデータをPCに転送した。測定歩数の積算値を測定日数で除し、年間の1日の平均歩数を算出した。

10. データ解析

各測定値は、平均±標準偏差で示した。男女間

の年齢、体格、1年目の呼吸機能の比較は、対応のないt検定で行った。1年目の呼吸機能の結果から、正常／拘束性換気障害／閉塞性換気障害の判定を行った。また非喫煙、過去喫煙、現喫煙の3群間の呼吸機能を、分散分析後、Holm法を用いて解析した。1年目と3年目の呼吸機能の変化は、対応のあるt検定で評価した。1年目の呼吸機能と3分間歩行距離、握力、歩数の相関（ピアソンの相関係数）を検討した。統計は、統計フリーソフトHAD（Ver. 18）を用いた⁴⁾。p<0.05を統計的有意とした。

11. 倫理的事項

本調査は、東海大学健康科学部倫理委員会の承認を受けた。測定を実施するにあたっては、市民会員に本測定の意義、測定項目については選択可能であること、測定への参加は自由意志であることを説明し、文書にて同意を得た。

表2 市民のプロフィールと呼吸機能検査結果

Table 2 Participant Profiles and Results of Pulmonary Function Tests (n = 316)

		All n=316		Men n=74		Women n=242		p
Age	years	63.2	± 8.1	66.6	± 5.3	62.2	± 8.5	<0.001
Height	cm	157.5	± 7.9	167.0	± 6.0	154.6	± 5.9	<0.001
Weight	Kg	56.3	± 9.3	64.6	± 6.7	53.8	± 8.4	<0.001
BMI	Kg/m ²	22.6	± 2.9	23.2	± 2.3	22.5	± 3.1	0.064
VC	L	2.95	± 0.69	3.81	± 0.66	2.69	± 0.44	<0.001
%VC	%	101.8	± 13.8	102.1	± 15.9	101.8	± 13.2	0.837
FEV ₁	L	2.21	± 0.50	2.66	± 0.55	2.07	± 0.39	<0.001
FEV ₁ /FVC	%	80.7	± 7.3	77.3	± 9.0	81.8	± 6.4	<0.001
%FEV ₁ pred.	%	99.1	± 15.6	89.2	± 16.2	102.1	± 14.0	<0.001
Lung age	years	63.3	± 16.7	75.6	± 15.7	59.5	± 15.2	<0.001
△age	years	0.0	± 14.2	9.0	± 14.9	-2.7	± 12.8	<0.001
SpO ₂	%	97.1	± 1.1	96.9	± 1.1	97.1	± 1.2	0.201

BMI: body mass index; VC: vital capacity; %VC: VC as a percentage of predicted value; FEV₁: forced expiratory volume in 1 second; FVC: forced vital capacity; △age: lung age minus chronological age; SpO₂: percutaneous oxygen saturation

表3 喫煙歴と呼吸機能

Table 3 Pulmonary Function by Smoking History

Smoking history		Never (N) (n=262, M/F=35/227)	Ex (n=47, M/F=33/14)	Current (C) (n=7, M/F=6/1)	One-way ANOVA with post-hoc Holm tests	
VC	L	2.83 ± 0.61	3.61 ± 0.72	3.43 ± 0.56	N<Ex (p<0.01)	N<C (p<0.05)
%VC	%	101.2 ± 13.4	105.1 ± 15.0	102.5 ± 20.9		
FEV ₁	L	2.16 ± 0.47	2.47 ± 0.54	2.51 ± 0.48	N<Ex (p<0.01)	
FEV ₁ /FVC	%	81.4 ± 6.7	77.3 ± 9.6	80.4 ± 4.5	N>Ex(p<0.01)	
%FEV ₁	%	100.5 ± 14.4	92.0 ± 18.8	95.5 ± 22.5	N<Ex (p<0.01)	
△age	years	-1.2 ± 13.2	6.4 ± 17.0	4.6 ± 21.4	N<Ex (p<0.01)	

VC: vital capacity; %VC: VC as a percentage of predicted value; FEV₁: forced expiratory volume in 1 second; FVC: forced vital capacity; △age: lung age minus chronological age; ANOVA: Analysis of Variance

表4 換気機能障害の頻度

Table 4 Frequency of Ventilatory Dysfunction

拘束性換気障害		(%VC<80%、1秒率≥70%)	10名	(3.2%)
男性		6名 (8.1%)		
		現喫煙 1名、過去喫煙 3名、非喫煙 2名		
女性		4名 (1.7%)		
		非喫煙 4名		
		喘息 2名		
閉塞性換気障害		(%VC≥80%、1秒率<70%)	22名	(7.0%)
男性		14名 (18.9%)		
		過去喫煙 7名、非喫煙 7名		
		COPD 3名、喘息1名		
女性		8名 (3.3%)		
		非喫煙 8名		
		喘息 1名		

%VC: vital capacity as a percentage of predicted value.

Ⅲ. 結果

1. 市民会員のプロフィールおよび呼吸機能

1回目の呼吸機能測定者は316名 (63.1 ± 8.1歳) であった。市民会員の人数は男性 (74名) に比べ、女性 (242名) のほうが多かった。男性の年齢が有意に高齢だった (p<0.001) が、BMIには差を認めなかった。

呼吸機能は、%VCには男女間で差を認めなかった (p=0.837) が、1秒率、%FEV₁は男性で有意に低く (両者ともに p<0.001)、肺年齢は男性で有意に高かった (p<0.001)。年齢差は、男性の方が女性より大きかった (p<0.001)。SpO₂には差を認めなかった (p=0.201)。

参加市民会員の喫煙歴は、現喫煙 7名 (2.2%、

男性 6名、女性 1名)、過去喫煙 47名 (14.9%、男性 33名、女性 14名) であった。喫煙の有無による呼吸機能の比較を表3に示した。%VCは3群間で差を認めなかったが、1秒率、%FEV₁は過去喫煙群が非喫煙群に比べて有意に低かった。肺年齢と実年齢の差は、過去喫煙群が有意に高かった。

市民会員316名中、拘束性換気障害を10名 (3.2%) に認めた。このうち男性は6名 (8.1%) で、4名が現または過去喫煙者であった。女性は4名 (1.7%) で喫煙者はいなかった。閉塞性換気障害は、全体で22名 (7.0%) に認め、男性は14名 (18.9%) で、そのうち過去喫煙が7名、COPDと診断されている会員が3名、喘息が1名であった。女性は8名が閉塞性換気障害と判定されたが、全員喫煙なしで、喘息と診断されてい

表5 2年間の呼吸機能変化
Table 5 Changes in Respiratory Function Over Two Years

		Sex	n	1st		After 2 years		p
V C	L	All	100	2.86	± 0.58	2.91	± 0.57	0.062
		Men	26	3.47	± 0.63	3.46	± 0.56	0.866
		Women	74	2.65	± 0.38	2.72	± 0.44	0.015
%VC	%	All	100	101.2	± 14.9	104.2	± 16.7	0.002
		Men	26	95.3	± 16.0	96.5	± 14.0	0.470
		Women	74	103.2	± 14.0	106.9	± 16.8	0.002
FEV ₁	L	All	100	2.12	± 0.40	2.14	± 0.41	0.454
		Men	26	2.42	± 0.48	2.40	± 0.48	0.800
		Women	74	2.02	± 0.31	2.05	± 0.34	0.135
FEV ₁ /FVC	%	All	100	80.5	± 8.0	78.4	± 8.0	0.001
		Men	26	77.8	± 9.6	74.3	± 11.0	0.042
		Women	74	81.4	± 7.2	79.8	± 6.1	0.009
%FEV ₁	%	All	100	98.2	± 17.2	101.1	± 20.2	0.003
		Men	26	84.0	± 16.4	83.8	± 17.9	0.941
		Women	74	103.2	± 14.6	107.2	± 17.3	0.000
△age	years	All	100	1.0	± 14.7	-1.2	± 16.0	0.003
		Men	26	13.2	± 13.6	12.5	± 13.2	0.650
		Women	74	-3.3	± 12.6	-6.0	± 14.0	0.002

VC: vital capacity; %VC: VC as a percentage of predicted value; FEV₁: forced expiratory volume in 1 second; FVC: forced vital capacity; △age: lung age minus chronological age.

る会員が1名だった。

呼吸機能を2年間追跡できた人数は100名（男性26名、女性74名）であった。2年後のVC、%VCは、男性は変化なし、女性で有意に増加していた。2年後の1秒量は、男女ともに変化なかった。%FEV₁は女性が増加していたが、1秒率は男女とも有意に低下していた（表5）。%FEV₁が女性で増加していたことから、年齢差は女性で小さくなっていた。

2. 体力テストと身体活動

1年目の呼吸機能測定者316名中、歩数が測定できたのは、267名（男性64名、女性203名であった。平均歩数は男性のほうが女性より有意に多かった（表6）。平均歩数は、VC、FEV₁とごく弱い正の相関を認めたが、年齢・性別の影響を除い

た%VCや1秒率とは相関を認めなかった（表7）。

1年目の呼吸機能測定時に3分間歩行試験を施行できた会員は239名（男性49名、女性190名）であった。3分間歩行距離は男女とも平均値は330m以上で、男女間で差を認めなかった（表6）。3分間歩行距離は、VC、%VC、FEV₁、%FEV₁とごく弱い正の相関を認めた。年齢差は、3分間歩行距離とごく弱い負の相関を認めた。

握力を施行できた会員は、244名（男性53名、女性191名）であった。握力は男性のほうが有意に高い値を示した。呼吸機能との関連は、%VCを除くすべての項目で関連を認めた。

表6 体力テストと歩数

Table 6 Physical Fitness Measures and Step Counts

	All	Men	Women
Daily steps	n=267	n= 64	n=203
(day)	6417.0 ± 2181.8	7046.8 ± 2728.7	6218.4 ± 1944.4*
3MWD	n=239	n= 49	n=190
(m)	337.4 ± 45.2	336.7 ± 46.6	337.5 ± 45.0
Grip strength	n=244	n=53	n=191
right (kg)	28.8 ± 7.8	40.1 ± 5.4	25.7 ± 5.0**

3MWD: distance in the 3-min walk test.

*: $p < 0.05$ between men and women. **: $p < 0.01$ between men and women.

表7 呼吸機能と体力テスト・歩数の相関

Table 7 Correlations Between Respiratory Function and Daily Step Counts or Physical Fitness

	Steps/day		3MWD (m)		Grip strength, right (kg)	
	r	p	r	p	r	p
VC	0.134	0.029	0.232	<0.001	0.707	<0.001
%VC	0.028	0.647	0.163	0.011	0.077	0.232
FEV ₁	0.139	0.023	0.305	<0.001	0.564	<0.001
FEV ₁ /FVC	-0.005	0.930	-0.006	0.926	-0.193	0.002
%FEV ₁ pred	-0.001	0.983	0.135	0.036	-0.234	<0.001
△age	0.006	0.920	-0.156	0.016	0.221	<0.001

VC: vital capacity; %VC: VC as a percentage of predicted value; FEV₁: forced expiratory volume in 1 second; FVC: forced vital capacity; △age: lung age minus chronological age.

Ⅳ. 考察

「健康クラブ」は、健康に関心のある市民の参加が多い。そのため、喫煙率も2.2%と、2016年の日本の喫煙率18.3%より低かった⁵⁾。また、このような住民参加型のプログラムは、男性より女性の参加が多い⁶⁾。本クラブでも、女性の参加人数は、男性の約3倍であった。

市民会員のスパイロメトリーは、男性のほうが、1秒率、%FEV₁が女性より低く、年齢差が大きかった。肺年齢の計算には、%FEV₁を用いるため、%FEV₁が予測値より低くなると、肺年齢が高くなるためと考えられる。喫煙歴のない一般住民の呼

吸機能検査を比較した先行研究では⁶⁾、男女間の%FEV₁には差を認めていない。本調査において、男性の過去喫煙と現喫煙は男性参加市民の52.7%を占める。喫煙歴と呼吸機能との関連をみると、過去喫煙群は、非喫煙群より1秒率、%FEV₁が有意に低いことから、男性の1秒率、%FEV₁の低さは、喫煙歴が関係していると考えられる。

参加市民のうち、呼吸機能の異常を示したのは、拘束性換気障害10名(3.2%)、閉塞性換気障害22名(7.0%)であった。このうち7名が、慢性閉塞性肺疾患(COPD)または喘息と診断されているが、他は診断されていない。日本人のコホート調査では、COPDの有病率は40歳以上の約8.5%と推定されている⁷⁾が、実際に診断されている患

者は少ない。本調査では、結果を会員に返却するときに、異常を示した場合の意味の説明と受診の勧奨をしている。呼吸機能検査は、職場健診や住民健診の項目には含まれていないため、疾病を早期にみつけることが難しい状況にある。過去喫煙群で1秒率、 $\%FEV_1$ の低さが認められたことから、過去・現喫煙者にはスパイロメトリーを積極的に受けていただくよう、啓発していく必要がある。

呼吸機能と時間歩行距離や歩数との関係を調査した研究は、一般住民を対象としたものは少なく、対象の年齢、調査項目の違いなどから、結果が異なる。一般住民を対象とした呼吸機能と運動の関係の調査では、59歳未満の非喫煙者は呼吸運動に関与する体幹筋力・柔軟性および下肢筋力・筋持久力と努力肺活量（FVC）との間に正の相関を認めたが、60歳以上では関連を認めなかったと報告している。また $\%FEV_1$ に相関はなかったとしている。これは、60歳未満では、体幹筋力および柔軟性の維持・向上によって、VCの維持・増加が期待されるが、60歳以上では加齢による影響が強くなり筋力などの影響が相対的に小さくなるためと考察されている⁶⁾。また、日本人359名（13歳から82歳）を最大酸素摂取量によって3つの群に分け、年齢と $\%FEV_1$ との関連を調査した研究⁸⁾では、3群間で $\%FEV_1$ の差を認めていない。これは、運動耐容能は $\%FEV_1$ の影響を受けないことを示唆している。大曲ら⁹⁾は、運動習慣の有無と肺年齢の関係性を調査し、運動習慣のある人は、肺年齢と実年齢の差が小さいことを報告している。これは $\%FEV_1$ が運動習慣のある人のほうが保たれていることを示している。居宅高齢者を調査した研究に、運動習慣の呼吸機能、呼吸筋力、運動耐容能への影響を調査した研究¹⁰⁾がある。この研究では、FVC、 $\%FVC$ 、 FEV_1 、1秒率、 $\%FEV_1$ は、運動習慣（歩行）の有無で差を認めていない。しかし、6分間歩行距離は、運動習慣ありが有意に長く、運動習慣あり群で FEV_1 、無群でFVCがその影響要因であったと述べている。

本調査では、VC、 FEV_1 が握力、3分間歩行距離、歩数と正の相関が認められたが、性別、年齢、

身長を要素を除いた $\%VC$ は3分間歩行距離のみ、 $\%FEV_1$ は3分間歩行距離と握力が関連を認めた。肺年齢は、 $\%FEV_1$ を用いて計算するため、年齢差（肺年齢と実年齢の差）にも、3分間歩行距離と握力が関連していた。これは、筋力・持久力の高い市民が、高い呼吸機能を持っていることを示している。本研究では、平均歩数は、呼吸機能と関連がなかったが、日常の身体活動量には筋力・持久力が関連することから筋持久力の維持のためにも、身体活動量の低下をきたさないようにしていく必要がある。

VC、 FEV_1 は年齢ともに低下していく。しかしながら、本クラブの会員は、2年後のVCはむしろ増加していた。肺年齢の計算式にもあるように、非喫煙健康者 FEV_1 は、1年あたり男性が28mL、女性が22mL低下すると予測されているが、本クラブの会員は、 FEV_1 の低下は認められていない。1秒率が低下したのは、 FEV_1 が変化していないのにFVCが増加したことが関係していると考えられる。年齢差は男性では変化がないが、女性では明らかに低下している。これらは、年間を通じて運動プログラムに参加し、筋力の維持・増強ならびに身体活動量（歩数）の維持・増加に勤めていた成果と考えられる。

V. 結語

「健康クラブ」に参加した会員の呼吸機能は、2年間低下しなかった。また、呼吸機能は、筋力・筋持久力と関連しており、運動プログラムに参加したことが呼吸機能の維持をもたらしたと考えられた。

文献

- 1) 日本呼吸器学会肺生理専門委員会 編. 呼吸機能検査ガイドライン ―スパイロメトリー, フローボリューム曲線, 肺拡散能力. 日本呼吸器学会. 2004.
- 2) 日本呼吸器学会肺年齢普及推進事務局: 肺年齢の利用について“肺年齢コンセプト”仕様書

Ver.11b, 2008. <http://www.hainenrei.net/about/composition.html>

- 3) 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～ 副題：エクササイズガイド2006 p14, 2006. <https://www.mhlw.go.jp/shingi/2006/07/dl/s0719-3c.pdf>
- 4) 清水裕士. フリーの統計分析ソフト HAD：機能の紹介と統計学習・教育, 研究実践における利用方法の提案 メディア・情報・コミュニケーション研究, 1: 59-73, 2016.
- 5) 第4章 飲酒・喫煙に関する状況. 令和5年 国民健康・栄養調査結果の概要 厚生労働省 p20-24
- 6) 岩渕健輔, 高橋一平, 塚本利昭, 沢田かほり, 三宅良輔, 平川裕一, 上谷英史, 千葉大輔, 石橋恭之, 中路重之. 一般住民における肺機能と体力の関係. 体力・栄養・免疫雑誌 23: 29-35, 2015.
- 7) Fukuchi Y, Nishimura M, Ichinose M, Adachi M, Nagai A, Kuriyama T, Takahashi K, Nishimura K, Ishioka S, Aizawa H, Zaher C. COPD in Japan: the Nippon COPD epidemiology study. *Respirology* 9: 458-465, 2004
- 8) Suzuki M, Aoyama S, Shindo D, Ishiyama I. Regular exercise and age-associated decline of pulmonary and renal function in healthy individuals. *Adv Exerc Sports Physiol* 17: 7-14, 2011.
- 9) 大曲正樹, 千住秀明. トレーニングによる1秒量の増加 ―生活習慣が肺年齢に及ぼす影響について―. *日胸* : 67: 831-839, 2008.
- 10) 堀江淳, 村田伸, 林真一郎, 村田潤, 宮崎純弥, 大田尾浩, 溝田勝彦, 堀川悦夫. 居宅高齢者における運動習慣の有無による呼吸機能, 呼吸筋力, 運動耐容能への影響. *日呼ケアリハ学誌* 21: 264-269, 2011.