

# 慢性閉塞性肺疾患患者の身体活動量に 最も影響をおよぼす呼吸機能の指標

朝倉千絵・宮本佳織・山下はるか

## 要旨

本研究では、集中的な呼吸リハビリテーション終了後の外来通院中 COPD 患者 16 例(男性 16 名,  $76.0 \pm 6.9$  歳,  $\%FEV_1 47.8 \pm 21.5\%$ )を対象に身体活動量と呼吸機能の関係を調査することを目的とした。対象者 7 日間身体活動量(歩数, 運動量, 総消費量)を測定し, これらの 1 日の平均値と呼吸機能との相関を検討した。その結果, 対象者を GOLD の重症度分類を用い分類したところ, stage III, IV の者が 10 名と多かったが, 歩数の平均は 70 歳以上の健常高齢者の平均値である 5263 歩とほぼ同程度で 5072 歩であった。また, 身体活動量と呼吸機能との間に統計学的に有意な相関はみとめられなかった。今回, 身体活動量に影響を及ぼす呼吸機能の指標は抽出されなかった。一定期間の呼吸リハビリテーション終了後の COPD 患者の身体活動量は呼吸機能のみと関係するのではなく, ささまざまな因子が関与していることが考えられた。

## はじめに

近年, 慢性閉塞性肺疾患(Chronic Obstructive Pulmonary Disease: COPD)患者が増加しており, COPD は日本人死亡原因の第 9 位(男性では第 7 位)である。世界では, 2030 年には死亡原因の第 3 位となるといわれている。日本においても COPD 潜在患者が多いことや高齢化が進行していることなどにより, 今後も順位が上昇することが予想されている<sup>1)</sup>。COPD は, 主症状である息切れによって身体活動量の低下を招くことが問題視されており, 身体活動量が低い COPD 患者ほど死亡率が高いということが判明している<sup>2)</sup>。さらに Benzo RP らの重症の COPD 患者 597 名を対象に行った先行研究<sup>3)</sup>で, COPD 患者の身体活動量は独立して入院のリスクと相関することを明らかにしている。したがって, COPD 患者と身体活動量は密接な関係にあるといえる。

COPD 患者において, 身体活動量の低下をみとめることは Bossenbroek らの先行研究<sup>4)</sup>によって明らかである。しかし身体活動量と呼吸機能との関係をみた研究は数少ないが, ブラジルで COPD 患者 40 名(男性 21 名, 女性 19 名)を対象

として身体活動量と呼吸機能との関係をみた Pitta らの報告<sup>5)</sup>がある。最大換気量(Maximal Voluntary Ventilation : MVV)は, ①一日の総消費量, ②中強度(3METs; Metabolic equivalents)以上の活動に使われた消費量および時間, ③歩数に相関したが, 最大吸気量(Inspiratory Capacity: IC)と一秒量(Forced expiratory volume in 1 second: FEV<sub>1</sub>)は相関しなかったと報告されている。また, 対象者を $\%FEV_1$  および $\%MVV$  の値で 3 群に分類し比較したところ,  $\%FEV_1$  での GOLD の重症度分類(GOLD; Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease)よりも,  $\%MVV$  での分類の方が中強度以上の活動時間に統計学的に有意な差がみとめられ,  $\%MVV$  が低い群ほど中強度以上の活動時間が有意に少なくなっていた。

しかし, この先行研究における制限因子として, 身体活動量の計測期間が 2 日間と短いことが挙げられる。曜日ごとの活動量や活動内容の違いなどによって実際の生活を反映した活動量を計測できないと考えられる。また, この研究は, 生活様式や生活環境が異なるブラジル人が対象であり, 日本人の生活様式で暮らす邦人 COPD 患者に適用できるか否かは明らかではない。

そこで本研究の目的は、邦人 COPD 患者を対象とした身体活動量と呼吸機能の調査を行い、身体活動量に最も影響を及ぼす呼吸機能の指標を明らかにすることである。

## 対象

①平成 22 年 1 月 1 日～平成 25 年 4 月 1 日の間に田上病院もしくは長崎呼吸器リハビリクリニック(以下、データ収集場所)で集中的な呼吸リハビリテーションを終了し、外来通院していた COPD 患者、②平成 25 年 4 月 1 日～同年 11 月 30 日の間で外来通院中の COPD 患者を対象とした。①と②それぞれに身体活動量と呼吸機能のデータ収集を行った。①はカルテより後方視的に調査した。3 か月以内に急性増悪を起こした者、不安定な心疾患や臨床的に重大な内分泌疾患がある者、現在喫煙をしている者は除外した。対象者は本研究の理解が得られる者とし、口頭と書面にて本研究の目的、方法およびリスクについて説明し、同意及び署名を得た。なお、本研究は当大学の倫理審査委員会の承認を受けている。

## 方法

以下の項目を調査した。

### i) 身体活動量

身体活動量の指標は、ライフコーダ(LifecorderGS®, スズケン社)を用い歩数、運動量および総消費量とした。身体活動とは、安静にしている状態よりも多くのエネルギーを消費する全ての動作を指し、日常生活における労働、家事、通勤・通学等の「生活活動」と、体力の維持・向上を目的とし、計画的・継続的に実施される「運動」の 2 つに分けられる<sup>7)</sup>とされているためである。

測定は、ライフコーダを配布日と回収日を含めた 9 日間腰部に着用してもらい、1 日における装着時間は、水泳や更衣、入浴時などやむを得ない場合を除いた起床時から就寝前までとした。

身体活動量のデータ解析は専用ソフトウェア(Lifelyzer 05 Coach, スズケン社)を用い、9 日間のうち配布日と回収日を除いた 7 日間をデータ解析し平均値を使用した。

### ii) 呼吸機能

データ収集場所の、呼吸機能検査に熟練している理学療法士が、スパイロメータ(AUTOSPIRO AS-500, ミナト医科学株式会社)を用いて検査を行った。Pitta らの報告に基づいて、FEV<sub>1</sub>、MVV、IC のデータを研究に使用した。なお呼吸機能検査は、身体活動量を測定した期間の前後 1 週間以内の結果を使用した。

### iii) 統計解析

正規性の検定に Shapiro-Wilk 検定を行ったのち、歩数、運動量および総消費量と各独立変数(FEV<sub>1</sub>, %FEV<sub>1</sub>, MVV, %MVV, IC)との相関分析に Pearson の相関係数または Spearman の順位相関係数を用いた。統計ソフトは日本製 IBM PASW ver.18 Statistics を使用し、有意水準を危険率 5%未満とした。

## 結果

対象者は男性 COPD 患者 17 名のうち、呼吸機能検査に不備があった者(1 名)を除いた 16 名であった。対象者特性を表 1 に示す。

表 1 対象者特性

	N=16
年齢(歳)	76.0 ± 6.9
身長(cm)	162.5 ± 5.6
体重(kg)	58.4 ± 8.7
BMI(kg/m <sup>2</sup> )	22.1 ± 3.0
歩数(歩/日)	5072 ± 1769
運動量 (kcal/日)	115.8 ± 49.8
総消費量 (kcal/日)	1632 ± 155
FEV <sub>1</sub> (L)	1.2 ± 0.5
%FEV <sub>1</sub> (%)	47.8 ± 21.5
MVV(L)	46.4 ± 21.3
%MVV(%)	58.9 ± 23.8
IC(L)	2.0 ± 0.6

BMI: Body Mass Index, FEV<sub>1</sub>: 1 秒量, MVV: 最大換気量, IC: 最大吸気量

GOLD の重症度分類<sup>8)</sup>にて、本研究における対象者を分類すると、中等度～重症者が多くみられた(表 2)。歩数、運動量および総消費量と呼吸機能(FEV<sub>1</sub>, %FEV<sub>1</sub>, MVV, %MVV, IC)との相関分析を行ったところ、統計学的に有意な結果は得られなかった。また、主に歩数と運動量において相関係数が負の値を示した(表 3-5)。

表 2 GOLD の重症度分類

stage	対象者数
I 軽度の気流閉塞	2 名
II 中等度の気流閉塞	4 名
III 高度の気流閉塞	7 名
IV 極めて高度の気流閉塞	3 名

表 3 統計結果(歩数)

	歩数(歩/日)	
	r	p
FEV <sub>1</sub> (L)	-0.42	0.106
%FEV <sub>1</sub> (%)	-0.45	0.082
MVV(L)	-0.37	0.160
%MVV(%)	-0.34	0.200
IC(L)	0.003	0.991

表 4 統計結果(運動量)

	歩数(歩/日)	
	r	p
FEV <sub>1</sub> (L)	-0.42	0.106
%FEV <sub>1</sub> (%)	-0.45	0.082
MVV(L)	-0.37	0.160
%MVV(%)	-0.34	0.200
IC(L)	0.003	0.991

表 5 統計結果(総消費量)

	歩数(歩/日)	
	r	p
FEV <sub>1</sub> (L)	-0.42	0.106
%FEV <sub>1</sub> (%)	-0.45	0.082
MVV(L)	-0.37	0.160
%MVV(%)	-0.34	0.200
IC(L)	0.003	0.991

### 考察

MVV は、①一日の総消費量、②3METs 以上の活動に使われた消費量および時間、③歩数に相関したが、IC と FEV<sub>1</sub> は相関しなかったという Pitta らの報告を基に、本研究では日本の COPD 患者の身体活動量に最も影響をおよぼす呼吸機能の指標を検討した。しかし、歩数、運動量および総消費量と各独立変数(FEV<sub>1</sub>, %FEV<sub>1</sub>, MVV, %MVV, IC)との間に、統計学的に有意な結果は得られなかった。この要因として、GOLD の重症度分類にて本研究における対象者を分類すると、中等度～重症者が多くみられたにも関わらず、平均歩数が健常高齢者(70 歳以上:5263 歩)<sup>10)</sup>に対し同等の値(76.0 ± 6.9 歳:5072.0 ± 1769.9 歩)であったことが考えられる。一般的に、COPD 患者は息切れを主症状に身体活動量が低下すると言われているが、本研究の対象者は、中等度～重症であるにも関わらず健常高齢者と同程度の身体活動量を行っており、一般的な COPD 患者の身体活動量の傾向とは異なっていた。これは、対象者が一定期間集中的な呼吸リハビリテーションプログラムを終えた外来患者であり、リハビリによる機能向上が反映したためと考えられる。呼吸リハビリテーションには運動耐容能や下肢筋力といった身体機能を向上させ、高齢 COPD 患者の身体活動量を増加させる効果があるという報告<sup>11)</sup>もされており、本研究の対象者においても同様の効果が得られていたのではないかと考える。また、身体活動量には居住環境や天候といった環境因子や、不安や抑うつ、人とのつながりといった心理・社会的因子など、

さまざまな因子が影響している<sup>9)</sup>と言われていることから、今回身体活動量と呼吸機能との関係は得られなかったのではないかと考えられる。具体的に、身体活動量には世帯密度、土地利用の多様性、サービスへのアクセス、道路の連結性、歩道自転車道、景観、交通安全、治安が有意に相関している<sup>12)</sup>、冬季は夏季に比べ室内での生活時間が長くなり、活動量も30~40%減少する<sup>13)</sup>、日常身体活動の強度と総量はともに気象要素、特に降水量と平均気温に左右され、降水量増加に伴い活動量は減少する<sup>14)</sup>、といった環境因子に関する報告がある。加えて、COPD患者の身体活動量はうつ傾向のある者で低下がみられ、不安傾向のある者で増加がみられる<sup>15)</sup>、地域社会活動参加が多い者はそうでない者と比較して有意に身体活動時間が長い<sup>16)</sup>などの心理・社会的因子に関する報告もあるように、身体活動量に関係する因子について述べた報告が多くある。これらの様々な要因が本研究の対象者の身体活動量に影響をおよぼしていた可能性を示しているが、今回検討は出来ていない。そのため、本

研究の制限として、様々な環境因子や心理・社会的因子などを考慮できていないことや、活動強度別でも比較を行っていないことが挙げられる。

今後は対象者数を拡大し、環境因子や心理・社会的因子を考慮した検討を行うことで、患者ひとりひとりにより見合った呼吸リハビリテーションの目標設定やプログラムの作成に役立つことが期待される。

## 謝辞

本研究を進めるにあたり、ご指導、ご尽力を賜りました千住秀明教授ならびに長崎大学大学院医歯薬学総合研究科の諸先生方、データ収集にご協力いただいた田上病院ならびに長崎呼吸器リハビリクリニックの理学療法士の先生方ならびに患者の方々に厚く御礼申し上げます。

## 参考文献

- 1) 福地義之助:COPDの疫学。臨牀と研究。2012;89:1013-1016.
- 2) 佐々木淳:生命予後を改善する身体活動・運動にせまる。Life Style Medicine。2010;4:238-244.
- 3) Benzo RP, Chang CC, et al. Group NR:Physical activity, health status and risk of hospitalization in patients with severe chronic obstructive pulmonary disease. international review of thoracic diseases. 2010;80:10-18.
- 4) Bossenbroek L, de Greef MH, et al. :Daily physical activity in patients with chronic obstructive pulmonary disease. A systematic review. Copd. 2011;8:306-319.
- 5) Pitta F, Takaki MY, et al. :Relationship between pulmonary function and physical activity in daily life in patients with copd. Respiratory medicine. 2008;102:1203-1207.
- 6) Pitta F, Breyer M, et al. :Comparison of daily physical activity between COPD patients from Central Europe and South America. Respiratory medicine. 2008;103:421-426.
- 7) 厚生労働省, 健康づくりのための身体活動基準 2013
- 8) 日本呼吸器学会, COPD(慢性閉塞性肺疾患)診断と治療のためのガイドライン第4版, メディカルレビュー社
- 9) 角田憲治, 辻大士, 他:高齢者の身体活動量と関連する要因についての分析. 日本体育協会スポーツ医・科学研究報告. 2009;2:25-28.
- 10) 厚生労働省, 平成23年国民健康・栄養調査結果の概要
- 11) 川越厚良, 清川憲孝, 他:外来COPD患者の身体活動量に対する包括的呼吸リハビリの介入効果—3軸加速時計を用いた解析—. 第48回日本理学療法学会(名古屋). S-C 内部-017.

- 12) 井上茂, 下光輝一, 他: 日常生活の歩数に影響を与える環境要因に関する検討. 研究成果報告書. 2007.
- 13) 岡山寧子, 木村みさか, 他: 季節による高齢者の身体活動量の変動と体力(東北農村部の場合). 体力科学. 2001;50:891.
- 14) 青柳幸利, 朴眩泰, 他: 高齢者における日常的な身体活動と心身の健康. 保健師ジャーナル. 2009;65:1042-1053
- 15) Huong Q, Vincent S, et al. :Patients With COPD With Higher Levels of Anxiety Are More Physically Active. Chest. 2013;144:145-151.
- 16) 吉澤裕世, 横山典子, 他: 地域コミュニティの再構築がソーシャルキャピタル及び身体活動量に及ぼす影響. 日本臨床スポーツ医学会誌. 2013;21:201-210.

(指導教員 千住秀明, 田中貴子)