

## 第 3 章 研究課題 1

### 第3章 研究課題1

#### パフォーマンステストによる COPD 患者の身体活動能力の評価

##### 1. 緒言

COPD は呼吸器疾患の中でも特に高齢期に多くみられる疾患である。この疾患は労作時や運動時に呼吸困難感を訴えることが多いため、日常の基本的な身体活動をおこなわなくなることから、軽度の運動でも呼吸困難が生じやすくなり、さらに運動を避けるようになる、という悪循環を引き起こすといわれている (Hass and Axenk, 1991)。

一方で COPD 患者の呼吸困難感は主観的症状であり、しかも個人差が大きいためといわれており、運動時の病態と症状との関係を客観的に把握するためには運動負荷テストによる評価が必要である。特にトレッドミルや自転車エルゴメータを用いた漸増負荷では、運動制限因子としての呼吸困難の究明はもとより、負荷量を正確に設定でき、全身持久性体力である最大酸素摂取量 ( $\dot{V}O_{2max}$ ) や最大負荷量 ( $Load_{max}$ )、運動中の換気、循環反応等も詳細に観察することができるとされている (鈴木と永井, 1996)。

しかしながら、近年では全身持久性体力と同様に四肢の筋力や柔軟性、あるいは呼吸筋力といった項目をパフォーマンステストで評価することが重要視されており (藤本ら, 1992; 平田ら, 1999)、これらの体力を向上していくことで換気機構の改善がみられ (Niedermaier et al., 1991)、その結果、運動時の呼吸困難感を軽減し、延いては日常生活動作 (activities of daily living, 以下 ADL) や生活の質 (quality of life, 以下 QoL) が改善されるとしている (平田ら, 1999)。このことから、COPD 患者においても運動療法の効果をみる評価として、パフォーマンステストは全身持久性体力の評価と同様に重要であると考えられる。特に外来で管理されている COPD 患者の場合、大半が高齢者であるものの ADL は比較的良好に保たれ

ていることから、ADLよりも難易度が高く、広義のADLとして捉えられている生活関連動作（activities parallel to daily living, 以下APDL）を反映するテスト（Kim and Tanaka, 1995; 重松ら, 2000）を実施することで、COPD患者の身体活動能力が評価できるものと考えられる。

本研究では、ADLが比較的良好に保たれている外来COPD患者に対して、APDLを反映するパフォーマンステスト（身体活動能力）を施行し、一般健常者との差異について検討することを目的とした。

註) 身体活動能力：ADLよりも一般に難易度が高いAPDLを反映するパフォーマンステストによって評価される能力と定義する。

## II. 方 法

### 1. 対象者

対象者は、茨城県に在住する60歳以上の一般高齢者193名（平均年齢71.2±5.2歳）および、筑波大学附属病院呼吸器内科に通院するCOPD患者50名（平均年齢70.4±7.1歳）とした。一般高齢者については、COPDを有さず、他の内科的疾患（心臓病、高血圧、高脂血症、糖尿病、脳血管障害等）によってADLに介助を必要としない男性とした。COPD患者については、COPD以外の疾病を有していないか、もしくは合併症を有していても、それによってADLに支障をきたさず、また介助を必要としない男性COPD患者とした（診断後5～10年の罹病期間をもつ者）。

### 2. 測定項目

#### 1) 身体の形態および組成

形態は、身長と体重を測定し、これらよりbody mass index（BMI:  $\text{weight(kg)/height}^2(\text{m})$ ）を算出した。身体組成については体密度（body density, 以下Db）と体脂肪率、除脂肪組織量（fat-free mass, 以下FFM）を算出した。Dbはキャリパー（栄研式）にて測定した上腕背側中央部と肩甲骨下縁部の皮下脂肪厚を、Nagamine and Suzuki（1964）の式に代入して求めた。次に、得られたDbをもとにBrozek（1963）の式から体脂肪率とFFMを求めた。

#### 2) 呼吸筋力測定

呼吸筋力の測定にはVitalo Power（Chest社製）を使用し、FRCレベルから最大吸気圧（以下、MIP）と最大呼気圧（以下、MEP）を測定した。

#### 3) 運動負荷テスト

運動負荷テストは、座位自転車エルゴメータExaminer 400（Lode社製）

を使用し、症候限界までおこない、最高酸素摂取量（以下、 $\text{peak}\dot{V}\text{O}_2$ ）および最高負荷量（以下、 $\text{peakLoad}$ ）を測定した。酸素摂取量（以下、 $\dot{V}\text{O}_2$ ）、二酸化炭素排泄量（以下、 $\dot{V}\text{CO}_2$ ）は、breath-by-breath法にて測定した。

#### 4) 6分間歩行

運動負荷テストによる全身持久性体力の評価に加え、6分間歩行距離を測定した。10×15 m四方の角にコーン（50 cm以上）をそれぞれ設置し、その周囲を6分間で可能な限り多く歩くよう指示した。測定値は5 m間隔とした。なお、症状の急性増悪を防ぐため、6分終了直後は急停止せず、徐々に歩行速度を落していくよう被験者を指導した。

#### 5) パフォーマンステスト

パフォーマンステストは合計で12項目を測定した。それぞれの項目および項目に対するカテゴリは（Table 3-3）に示すとおりである。これらのパフォーマンステストは先行研究（藤本ら、1992）でCOPD患者に用いられたKraus Wever法（Kraus, 1970）によるカテゴリに対し、APDLを反映する一般高齢者向けのパフォーマンステスト（金ら、1993; 重松ら、2000; 種田, 1998）を位置づけ、さらには身体全体を上肢および下肢に片寄りがなく多面的に評価できるよう項目を選定した。

### 3. 統計処理

すべての測定項目における一般高齢者とCOPD患者との比較については、一般高齢者群を母集団とみなしてZ-testを適応した。また、全身持久性体力、呼吸機能検査の各指標とパフォーマンステストの関係については、Pearsonの積率相関係数により検討した。なお、有意水準はすべて5%未満とした。

### Ⅲ. 結 果

#### 1. 身体の形態および身体組成 (Table 3-1)

体重, BMI, 体脂肪率において, COPD 患者群は一般高齢者群より有意な低値を示した. FFM は両群間に有意な差を認めなかったが, COPD 患者では全体的に低値を示した.

#### 2. 呼吸機能 (Table 3-2)

FVC においては, 両群間に有意な差は認められなかったが, FEV<sub>1.0</sub>, FEV<sub>1.0</sub> %pred および FEV<sub>1.0</sub>%では, COPD 患者群は一般高齢者群に比較し有意な低値を示した. MIP および MEP については両群間に有意な差はなかった.

#### 3. 全身持久性体力および呼吸困難感指標 (Dyspnea Index) (Fig. 3-1)

peak $\dot{V}O_2$  では, COPD 患者群 (15.7 ± 4.8 ml/kg/min) は一般高齢者群 (23.9 ± 6.5 ml/kg/min) に比較し有意な低値を示した. peakLoad では, COPD 患者群 (77.9 ± 33.7 watts) は一般高齢者群 (110.3 ± 37.9 watts) に比較し有意な低値を示した. また 6 分間歩行距離においても, COPD 患者群 (466.4 ± 106.3 m) は一般高齢者群 (540.4 ± 78.3 m) よりも有意な低値を示した.

呼吸困難感指標では COPD 患者群 (0.97 ± 0.44) が一般高齢者群 (0.85 ± 0.37) に比較し有意な高値を示したが, 平均値では 1.0 (100%) より低値であった.

#### 4. パフォーマンステスト (Table 3-4)

筋力: 握力においては, 両群間に有意な差はなかった. また両群間において, 利き腕による差はなかった.

筋持久力：連続上腕屈伸筋持久力においては，COPD 患者群（ $22.6 \pm 5.0$  rep/30 s）は一般高齢者群（ $25.2 \pm 6.0$  rep/30 s）に比べて有意な低値を示した．膝関節屈曲筋持久力においても，COPD 患者群（ $32.6 \pm 16.4$  s）は一般高齢者群（ $42.8 \pm 17.7$  s）に比べて有意な低値を示した．

反応性：落下棒反応においては，両群間に有意な差はなかった．

柔軟性：長座位体前屈および上肢拳上角においては，両群間に有意な差はなかった．

平衡性：開眼片足立ちにおいては，COPD 患者群（ $37.0 \pm 21.0$  s）は一般高齢者群（ $25.8 \pm 22.6$  s）に比べて有意な高値を示した．しかし，閉眼片足立ちおよびファンクショナルリーチにおいては両群間に有意な差はなかった．

調整力：8の字歩行においては，COPD 患者群（ $27.2 \pm 9.4$  s）は一般高齢者群（ $23.3 \pm 5.8$  s）に比べて有意な時間の遅延を示した．8の字歩行はCOPD患者は勿論，一般高齢者においても負担のかかるテストであったが，両群において中断する被検者はみられなかった．

巧緻性：豆運びおよびペグ移動では，いずれも両群間に有意な差はなかった．

#### 5. 全身持久性体力とパフォーマンステストの相関関係（Table 3-5）

全身持久性体力の指標とそれぞれのパフォーマンステストとの関係については，握力と  $\text{peak} \dot{V}O_2$ （ $r = .656$ ）および6分間歩行（ $r = .544$ ），連続上腕屈伸筋持久力と  $\text{peak} \dot{V}O_2$ （ $r = .445$ ）， $\text{peakLoad}$ （ $r = .460$ ）および6分間歩行（ $r = .479$ ），膝関節屈曲筋持久力と  $\text{peak} \dot{V}O_2$ （ $r = .432$ ）および  $\text{peakLoad}$ （ $r = .442$ ），8の字歩行と  $\text{peakLoad}$ （ $r = -.374$ ）および6分間歩行（ $r = -.488$ ）の間でそれぞれ有意な相関関係がみられた．また豆運びと  $\text{peak} \dot{V}O_2$ （ $r = .483$ ），ペグ移動と6分間歩行（ $r = .394$ ）の間でもそれぞれ有意な相関関係がみられた．全体としては，全身持久性体力の指標とパ

パフォーマンステストにおける，筋力，筋持久力および調整力との関係が高い結果が示された。

#### 6. 呼吸機能検査とパフォーマンステストの相関関係 (Table 3-6)

FEV<sub>1.0</sub>，FEV<sub>1.0</sub> %pred，およびMIP，MEPとパフォーマンステストとの関係については，8の字歩行とFEV<sub>1.0</sub> ( $r = -.368$ ) およびFEV<sub>1.0</sub> %pred ( $r = -.339$ ) との間に有意な相関関係がみられたが，その他の呼吸機能の指標との間に有意な差はなかった。



Table 3 - 1 Physical characteristics of the subjects.

Variable	COPD (n = 50)	Normal (n = 193)
	Mean $\pm$ SD	Mean $\pm$ SD
Age, yr	70.4 $\pm$ 7.1	71.2 $\pm$ 5.2
Height, cm	163.0 $\pm$ 6.3	161.1 $\pm$ 5.5
Weight, kg	56.1 $\pm$ 9.2	60.1 $\pm$ 8.3 *
BMI, kg/m <sup>2</sup>	21.1 $\pm$ 3.1	23.1 $\pm$ 2.9 *
Fat, %	14.8 $\pm$ 4.2	16.7 $\pm$ 4.0 *
FFM, kg	47.9 $\pm$ 6.5	50.0 $\pm$ 5.4

FFM: fat-free mass

\*P < 0.05

Table 3-2 Pulmonary function of the subjects.

Variable	COPD (n = 50)	Normal (n = 193)
	Mean $\pm$ SD	Mean $\pm$ SD
FVC, l	2.61 $\pm$ 0.76	2.58 $\pm$ 0.42
FEV <sub>1.0</sub> , l	1.17 $\pm$ 0.58	1.87 $\pm$ 0.37 *
FEV <sub>1.0</sub> , %	44.2 $\pm$ 14.5	72.5 $\pm$ 9.5 *
FEV <sub>1.0</sub> %pred, %	45.1 $\pm$ 21.0	74.9 $\pm$ 14.3 *
MIP, cm	59.9 $\pm$ 27.5	54.4 $\pm$ 21.6
MEP, cm	93.8 $\pm$ 36.8	82.6 $\pm$ 19.9

\*P < 0.05

FVC: forced vital capacity, FEV<sub>1.0</sub>: forced expiratory volume in one second, FEV<sub>1.0</sub> %: forced expiratory volume in one second as percentage of forced vital volume, FEV<sub>1.0</sub> %pred: forced expiratory volume in one second as percentage of the predicted value, MIP: maximal inspiratory pressure, MEP: maximal expiratory pressure.

Table 3-3 Seven categories and 12 functional fitness test items

Category	Item
muscular strength	Hand grip strength
muscular endurance	Arm curls
	Keeping a half-squat position
reaction	Reaction to a dropped bar
flexibility	Sit and reach
	Raising arms
balance	Single-leg balance with eyes open
	Single-leg balance with eyes closed
regulation	Functional reach
	Walking around two cones
manipulation	Moving beans with chopsticks
	Manipulating pegs

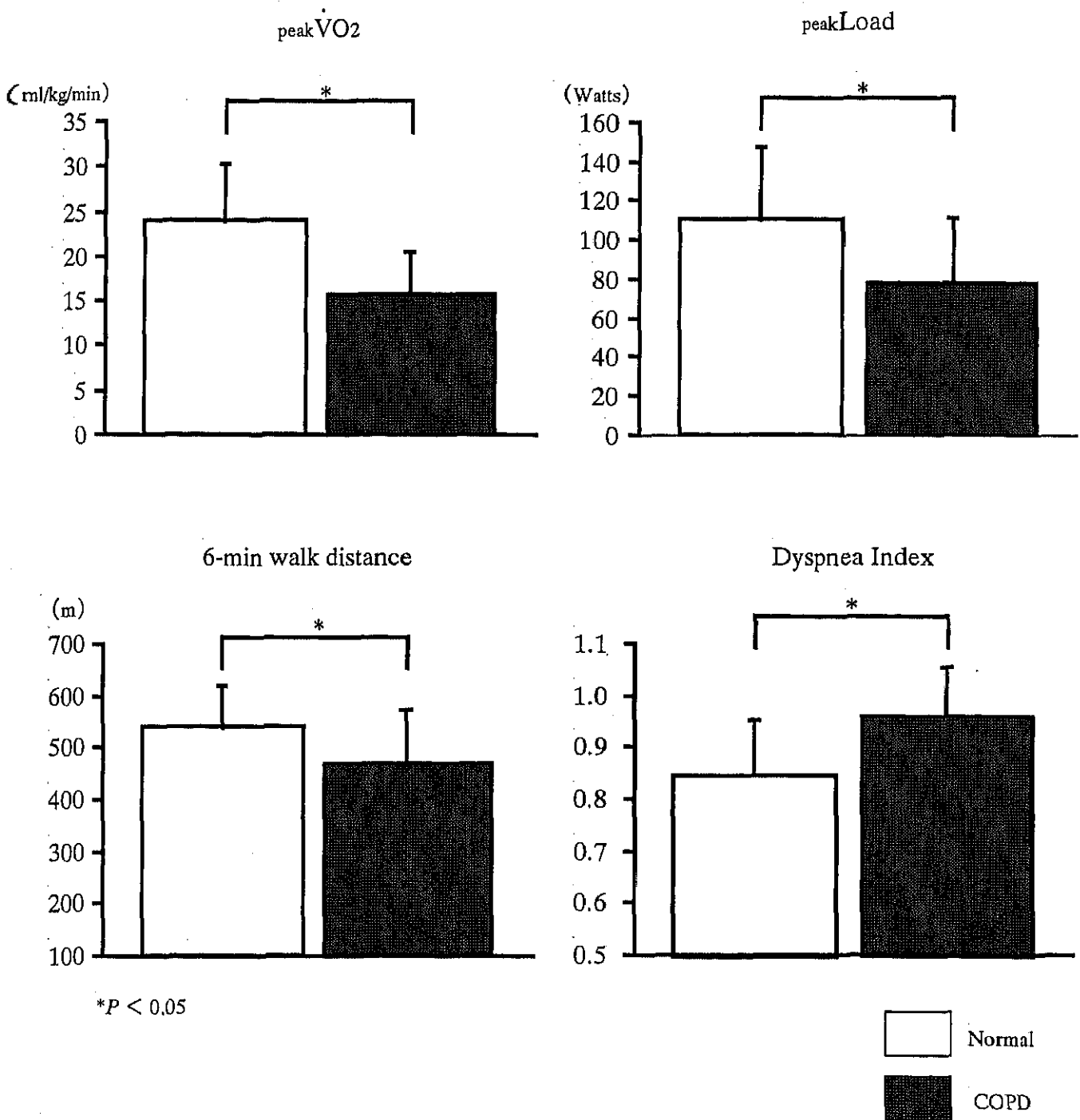


Fig. 3-1 Comparison of cardiorespiratory fitness and Dyspnea Index between Normal (□, n = 30) and COPD (■, n = 29) groups.

Table 3-4. Comparison of functional fitness test items between COPD and Normal groups.

Item	COPD (n = 50)	Normal (n = 193)
	Mean $\pm$ SD	Mean $\pm$ SD
Hand grip strength, kg	32.1 $\pm$ 6.5	30.3 $\pm$ 7.2
Arm curls, rep/30 s	22.6 $\pm$ 5.0	25.2 $\pm$ 6.0 *
Keeping a half-squat position, s	32.6 $\pm$ 16.4	42.8 $\pm$ 17.7 *
Reaction to a dropped bar, cm	24.7 $\pm$ 5.2	22.8 $\pm$ 6.5
Sit and reach, cm	-0.1 $\pm$ 9.6	1.4 $\pm$ 8.2
Raising arms, deg	91.7 $\pm$ 14.5	95.9 $\pm$ 12.9
Single-leg balance with eyes open, s	37.0 $\pm$ 21.0	25.8 $\pm$ 22.6 *
Single-leg balance with eyes closed, s	6.5 $\pm$ 4.4	6.5 $\pm$ 6.9
Functional reach, cm	31.2 $\pm$ 6.3	31.3 $\pm$ 7.7
Walking around two cones, s	27.2 $\pm$ 9.4	23.3 $\pm$ 5.8 *
Moving beans with chopsticks, pieces/30 s	11.5 $\pm$ 2.5	12.3 $\pm$ 3.3
Manipulating pegs, pieces/30 s	38.3 $\pm$ 4.6	36.8 $\pm$ 6.7

\*  $P < 0.05$

Table 3-5. Pearson's correlation coefficients between functional fitness test items and cardiorespiratory fitness in patients with COPD.

Variable	peakVO <sub>2</sub>	peakLoad	6-min walk
Hand grip strength, kg	.656 *	.363	.544 *
Arm curls, rep/30 s	.445 *	.460 *	.479 *
Keeping a half-squat position, s	.432 *	.442 *	.277
Reaction to a dropped bar, cm	.161	.130	.165
Sit and reach, cm	-.030	-.024	.041
Raising arms, deg	.281	.198	.294
Single-leg balance with eyes open, s	.106	.258	.265
Single-leg balance with eyes closed, s	-.005	.124	.268
Functional reach, cm	.162	.060	.165
Walking around two cones, s	-.237	-.374 *	-.488 *
Moving beans with chopsticks, pieces/30 s	.483 *	.299	.200
Manipulating pegs, pieces/30 s	.303	.303	.394 *

\*  $P < 0.05$

Table 3-6. Pearson's correlation coefficients between functional fitness test items and pulmonary function in patients with COPD.

Variable	FEV <sub>1.0</sub>	FEV <sub>1.0</sub> %pred	MIP	MEP
Hand grip strength, kg	.208	.117	.139	.212
Arm curls, rep/30 s	.166	.158	.177	.209
Keeping a half-squat position, s	.182	.207	.048	-.280
Reaction to a dropped bar, cm	.025	.021	-.263	-.271
Sit and reach, cm	-.169	-.156	-.142	-.218
Raising arms, degree	-.082	-.104	.105	.019
Single-leg balance with eyes open, s	.112	.028	.173	.045
Single-leg balance with eyes closed, s	.209	.180	-.008	-.080
Functional reach, cm	-.032	-.114	.141	.237
Walking around two cones, s	-.368 *	-.339 *	-.144	-.210
Moving beans with chopsticks, pieces/30 s	.161	.127	.194	-.038
Manipulating pegs, pieces/30 s	.286	.233	.315	.303

\*  $P < 0.05$

#### IV. 考 察

従来より COPD 患者の呼吸困難感は ADL を制限することが報告 (Casaburi and Wasserman, 1986) されている。一方で全身持久性体力や呼吸機能が良好な患者では、ADL は比較的保たれているとされている (Bendstrup et al., 1997)。しかしながら、ADL よりも高水準の APDL については、一般健常者に比べてどの程度低下しているかは明らかでない。本研究では、ADL が比較的保たれている外来の COPD 患者に対し、全身持久性体力評価としての運動負荷テストや歩行テストに加え、APDL を反映するパフォーマンステストを実施し、いかなる指標が低下しているかを明らかにすることとした。

##### 1. 全身持久性体力

運動負荷テストによって得られた結果から運動制限因子を検索することは、特に COPD 患者にとっては重要とされている (藤本と田中, 1996)。運動制限因子には呼吸器系、循環器系、下肢筋肉系、心因系などがあり、これらを特定することにより、全身持久性体力の判定、運動処方決定、そして呼吸リハビリテーション施行後の効果判定などに用いられる。先行研究によると、慢性呼吸器疾患患者において  $\text{peak } \dot{V}O_2$  や  $\text{peak } La_{O_2}$  が一般健常者よりも低値を示す理由として、運動負荷後における換気障害および呼吸困難感の早期出現が組織への酸素供給不足をまねき、その結果骨格筋の疲労を引き起こすことが原因であるといわれている (Kurihara et al., 1990; Jones et al., 1971)。また、6 分間歩行距離が低下することについても同様の原因が考えられているが、これは  $\text{peak } \dot{V}O_2$  との相関が高いことから明らかにされている (藤本と田中, 1996)。一方、COPD 患者では運動負荷テスト中、呼吸困難感の出現のため浅く早い呼吸 (rapid shallow) パターンを呈することから、換気当量 ( $\dot{V}_E/\dot{V}O_2$ ,  $\dot{V}_E/\dot{V}CO_2$ ) や死腔換気率 ( $V_D/V_T$ )



が高くなり、換気の限界に達することで運動が制限されると報告されている (Cotes, 1979)。COPD 患者では、全身持久性体力をあらわす  $\text{peak}\dot{V}O_2$ 、 $\text{peakLaod}$ 、および6分間歩行距離の各指標において、COPD 群が一般高齢者群より有意な低値を示したため、たとえADLの成就度が高くとも一般健康者に比べると全身持久性体力は顕著に低下していると考えられる。本研究における COPD 患者では、運動中の最大換気量 ( $\dot{V}_{E\max}$ ) が最大換気能力 (MVV) の約97%を示したため、換気の制限による運動中止の可能性が高い。また COPD 患者の  $\text{peak}\dot{V}O_2$ 、 $\text{peakLaod}$ 、および6分間歩行距離は下肢筋持久力 (膝関節屈曲筋持久力) との相関が高いことから、全身持久性体力の低い患者では下肢筋疲労が運動中止の要因であることも考えられる (Serres et al., 1998)。下肢筋疲労については、日常生活における呼吸困難感が活動の忌避を生み、ADLを低下させ、これが心循環系の反応性を中心とした身体の調整力を低下させることにつながるいわゆる physical deconditioning が大きな背景にある (Haas and Axen, 1991) とされている。

以上のことから、本研究の COPD 患者では、換気の制限が大きな運動制限因子であり、また下肢筋力の低い患者では下肢筋疲労も重要な因子であることが示唆される。しかしながら、一般的に活動時における呼吸困難感という症状の出現が運動制限因子になるケースが多く (Casaburi, 1992; Celli, 1995; Clark et al., 1996)、COPD 特有の症状が先行することも考えられるため、患者を慎重に見極める必要がある。

## 2. パフォーマンステスト

パフォーマンステストについては、COPD 患者が一般高齢者よりも有意に低値を示した項目について、それぞれ考察をおこなった。

筋持久力を評価する連続上腕屈伸筋持久力において、COPD 患者は一般高齢者に比べ有意に低値を示した。従来より COPD 患者では、筋持久力が

必要とされる上肢の動作によって呼吸困難感や胸部圧迫感を引き起こすことが多いと考えられている (Ries et al., 1988) . 特に入院を対象とした重症の COPD 患者では, 「ものを持ち上げたり, 掴んだりする」, 「髪の手入れをする」, などといった ADL でも呼吸困難を誘発する (高松ら, 1997) とされ, COPD 患者に対する呼吸困難感軽減のためのリハビリテーションの一環として, 上肢の挙上運動の有効性が報告されている (Celli, 1995) . さらに, 上肢部位, 特に上腕二頭筋および上腕三頭筋の筋力と COPD 患者の ADL における呼吸困難感, 疲労感の指標との間に有意な負の相関関係があることが報告されており, 上肢筋力の回復・維持をねらいとしたトレーニングの重要性も指摘されている (Casaburi and Wasserman, 1986; Gerard and Celli, 1988) . しかしながら, これらはいずれも ADL で呼吸困難感を生じる重症度の高い COPD 患者を対象とした報告であり, ADL の成就率が高い患者での評価は現在までのところ見受けられない. 本研究では, このような ADL が良好に保たれている COPD 患者であっても, APDL を反映するような上肢の筋持久力においては一般高齢者よりも低値が示され, また全身持久性体力の各指標との間においては有意な相関関係がみられた. したがって, 今後は ADL よりも高い水準を維持するために, 身体活動時における呼吸困難感の軽減が期待できうる上肢の筋持久力の回復・維持を目的とした運動を積極的に取り入れていく必要性があろう.

脚筋の機能を高く保持することは, ヒトの身体活動における移動能力を保証する要素であり, 特に高齢者にとっては APDL や健康の維持に不可欠とされている (山崎, 2000) . Nakao et al. (1989) は脚筋 (主に大腿四頭筋) を強化することの重要性を認め, 身体活動能力を反映する重要な項目として膝関節伸展筋持久力を提案している. 本研究では COPD 患者においても同テストを施行し, 下肢における筋持久力を評価することとした. その結果, COPD 患者は一般高齢者に比べ有意な低値を示した. 大腿四頭筋

はADLである歩行を司り、加えて歩行よりも難易度が高い下肢のAPDLに必要なとされる下肢筋群である(Nakao et al., 1989)。先行研究によると大腿四頭筋とCOPD患者の全身持久性体力を示す指標との間には有意な相関関係がある(Serres et al., 1998)ことが報告されており、下肢筋群の強化は身体活動能力の改善はもとより全身持久性体力の改善にもつながることが示唆されている。この下肢筋群強化による生理学的効果としては、筋肉内ミトコンドリアの増加、好氣的代謝に關与する酵素密度の増加等が認められており、これらが結果として高度の運動量を可能にすると言われている(Casaburi and Wasserman, 1986)。

調整力である8の字歩行においては、COPD患者は一般高齢者に比べ有意に低値を示した。これは呼吸困難感や疲労出現に対する不安感や恐怖感(江頭, 1991; 1992)によって、椅子からの立ち上がりの際、意識的に動作を遅らさざるを得ず、姿勢の変換や調整にも影響を及ぼしたものと考えられる。このテストは、「椅子回り歩行」ともいわれ、移動中に素早く「椅子の座り立ち」の動作を含む、という調整力を反映する測定項目である。8の字歩行は直線的な歩行動作そのものについては短時間(10~15秒)であり、座り立ちの動作や方向変換の動作(15~20秒)から構成されていることから、姿勢保持の要素が多分に含まれている。従って、ADLによる歩行とは能力が異なり、歩行中において人間が遭遇する様々な出来事に対しある程度瞬時に対応ができるか否かを判断することができる。調整力は身体活動能力の中では「危険からの回避」や「姿勢保持」に必要であり、COPD患者はもとより一般高齢者においても必要性の高い身体活動能力であると考えられる(金ら, 1994)。

また、8の字歩行とFEV<sub>1.0</sub>やFEV<sub>1.0</sub>%predとの間に有意な相関関係がみられたが、その他の呼吸機能の指標との間にはみられなかった。このことから、たとえADLが比較的良好に保たれている外来のCOPD患者であっ

ても、調整力に関しては重症度により差が大きくなると考えられる。FEV<sub>1.0</sub> や FEV<sub>1.0</sub> %pred は COPD の重症度や呼吸困難感を規定する指標として重要であるが (ATS, 1995; AACVPR, 1997) , これらを改善した報告はみあたらず、呼吸機能の改善については現在までのところ否定的である (Behnke et al., 2000; Bernard et al., 1999; Ries and Moser, 1986) .

以上のことから、一般高齢者よりも低下が明らかとなった要素を改善させるトレーニングを、従来の呼吸リハビリテーションに取り入れていくことが今後必要と考えられる。

## V. まとめ

COPD患者では、同性同年代の一般健常者と比べて、全身持久性体力、筋持久力、調整力が主に低下しており、疾患由来の呼吸機能障害や長期にわたる身体活動量の減少がこれらに影響を及ぼしていることが示唆された。COPD患者が一般健常者と同等の身体活動能力を取り戻すためには、パフォーマンステストの結果や運動負荷テストの結果から得られた運動制限因子を明らかにした上で、適当な身体活動を運動プログラムに取り入れる必要がある。