

じん肺健診受診者における身体活動量の要因に関する研究

名古屋大学大学院医学系研究科  
リハビリテーション療法学専攻理学療法学分野

川路 具弘

令和4年度学位申請論文

じん肺健診受診者における身体活動量の要因に関する研究

名古屋大学大学院医学系研究科  
リハビリテーション療法学専攻理学療法学分野

(指導：内山 靖 教授)

川路 具弘

じん肺健診受診者における身体活動量の要因に関する研究  
名古屋大学大学院医学系研究科リハビリテーション療法学専攻理学療法学分野  
川路 具弘  
指導教員 内山 靖

**【背景】**

慢性呼吸器疾患患者の身体活動量に関連する要因については様々な報告がある。しかし、身体活動量と心理的・環境的要因との関連についての研究はない。そこで本研究では、じん肺患者を対象に身体活動量と心理的・環境的要因との関連について検討した。

**【方法】**

本研究は、2019年にじん肺健診を受診したじん肺患者を対象とした横断研究である。自記式質問票を用いて調査を行った。身体活動量は国際身体活動質問票を用いて評価し、自覚症状（呼吸困難感、QOL）、環境的要因（自宅周辺環境、生活空間）、心理的要因（うつ、行動変容ステージ、自己効力感、意思決定バランス、結果期待）、その他（呼吸リハビリテーションの経験など）について検討した。

**【結果】**

回答者数は185名（男性：171名、女性：14名）であった。年齢、呼吸困難、行動変容ステージ、自己効力感、結果期待、QOL、抑うつ、意思決定バランス、生活空間は身体活動量と有意な相関があった。多変量解析では、結果期待、呼吸困難感が独立した因子として抽出された。パス解析では、結果期待と呼吸困難感は身体活動量に直接的な影響を及ぼしていた。また、呼吸困難感は身体活動量だけでなく、結果期待、行動変容ステージ、QOL、生活空間、抑うつにも直接的な影響を及ぼした。

**【結論】**

じん肺患者の身体活動量には、呼吸困難感と結果期待が関連していた。じん肺患者の身体活動量を向上させるためには、呼吸困難感の改善と身体活動量の理解を促す介入が必要である可能性が示唆された。

Dyspnea and outcome expectations are associated with physical activity in persons with  
pneumoconiosis: a cross-sectional study

(じん肺健診受診者における身体活動量の要因に関する研究)

Department of Rehabilitation Therapy,  
Nagoya University Graduate School of Medicine

Tomohiro Kawaji

Academic adviser: Yasushi Uchiyama

**Background:** There are various reports on factors associated with physical activity in patients with chronic respiratory diseases. However, there are no studies on the relationship between physical activity and psychological or environmental factors. In this study, we investigated the relationship between physical activity and psychological and environmental factors using questionnaires for patients with pneumoconiosis.

**Methods:** This cross-sectional study included patients with pneumoconiosis who underwent a pneumoconiosis health examination in 2019. A self-administered questionnaire was used to conduct the study. Physical activity was evaluated using the International Physical Activity Questionnaire, and subjective symptoms (dyspnea and quality of life [QOL]), environmental factors (environment around home and life space), psychological factors (depression, stage of change, self-efficacy, decisional balance, and outcome expectations), and others (e.g., experience with pulmonary rehabilitation) were investigated.

**Results:** The number of respondents in the study was 185 (men: 171, women: 14). Age, dyspnea, stage of change, self-efficacy, outcome expectations, QOL, depression, decisional balance, and life space were significantly correlated with physical activity. In the multivariate analysis, outcome expectations and dyspnea were extracted as independent factors. In the path analysis, outcome expectations and dyspnea had a direct influence on physical activity. Dyspnea directly impacted not only physical activity but also outcome expectations, stage of change, QOL, life space, and depression.

**Conclusions:** Dyspnea and outcome expectations were associated with physical activity in patients with pneumoconiosis. To improve physical activity in pneumoconiosis patients, it was suggested that it may be necessary to improve dyspnea and promote an understanding of physical activity.

## 【背景】

じん肺は「粉じんを吸入することによって肺に生じた線維増殖性変化を主体とする疾病」と定義される肺のびまん性線維化を特徴とする疾患であり、代表的な労働関連呼吸器疾患である[1]。吸入する粉じんの種類による分類と作業別による分類があり、遊離珪酸を吸入して生じるけい肺、溶接の際に発生するヒュームを吸入して発症する溶接工肺などがある。病因として、肺内に沈着した粉じんの粒子が滞留性を有すると肺障害につながると考えられているが、そのメカニズムについてはいまだ十分に解明されていない。日本ではじん肺法に基づいてその予防と健康管理が行われており、現在または過去に業務上粉じんにさらされた労働者は健康管理の対象となっている。じん肺法では各種検査の結果からじん肺管理区分（管理 1～4）が定められており、管理区分に従って健康管理が行われている。管理 1 の者はじん肺所見がなく、予防的に定期的な検査を受けさせることが事業者に義務付けられている。管理 2 以上の者はじん肺所見がある者であり、じん肺の肺病変は粉じんばく露がなくなった後も進行することが多いことから在職中だけでなく定年退職後にも定期的にじん肺健診を受診することが可能となっている[1,2]。じん肺は完治することがない疾患であるため症状に応じて対症療法が行われており、その一つに呼吸リハビリテーションがある[1]。

呼吸リハビリテーションに関する研究は慢性閉塞性肺疾患（COPD： chronic obstructive respiratory disease）を中心に行われており、COPD や間質性肺炎（IP： interstitial pneumonia）などの慢性呼吸器疾患（CRD： chronic respiratory disease）は呼吸器症状に加えて筋力低下、運動耐容能低下、抑うつなど全身的な併存症状があることが報告されている。さらに近年では CRD 患者においては、疾病を問わず身体活動量（PA： physical activity）が減少することが報告されている [3,4]。これらの報告に基づいて呼吸リハビリテーションが行われ、運動療法プログラムやその効果についてエビデンスが示されている。運動療法はそれ自体では血液ガスや肺機能を改善させることはないが骨格筋の機能異常を是正するとされ、運動療法プログラムとして歩行に関わる筋群のトレーニング、筋力トレーニング、上肢支持なし持久力トレーニング、低強度負荷運動療法がエビデンス A とされている[3]。また運動療法を中心とした呼吸リハビリテーションの効果として、運動耐容能の改善、呼吸困難の軽減、健康関連 QOL の向上、入院回数と日数の減少、不安・抑うつの軽減がエビデンス A とされている [3]。しかし、COPD 以外の呼吸器疾患について呼吸リハビリテーションに関する研究は少なく、COPD 以外の CRD 患者に対しても COPD に準じた運動療法が行われているがその効果に関するエビデンスは少ない。特にじん肺患者の呼吸リハビリテーションに関する研究は少なく、呼吸困難などの呼吸器症状や全身的な併存症状、PA については不明である。じん肺患者の身体機能障害や PA についての先行研究では、じん肺患者の多くに呼吸困難感や筋力低下、PA の低下を認め、90%の者が呼吸リハビリテーションの対象となることが報告されている。また、PA と筋力や呼吸機能などの身体機能とは関連性が認められず、じん肺患者の PA には身体機能以外の要因が関連することが示唆さ

れている[5]。

PA は呼吸機能や呼吸困難感などの他の因子と比較して、CRD 患者の生命予後の最も強い予測因子であることが報告されている [6,7]。そのため、PA を改善することは呼吸リハビリテーションの最終的な目標の 1 つとなる[8]。しかし、呼吸リハビリテーションの PA 改善に関するエビデンスは示されておらず、PA を改善する効果的な方法は確立されていない。これは、CRD 患者の PA に影響を与える要因が十分に明らかになっていないことが原因であると考えられている[9]。CRD 患者の PA に関連する要因については年齢、教育、飲酒歴などの個人的要因、肥満度、全身性炎症などの身体的要因、肺過膨張、呼吸機能、呼吸困難などの呼吸器的要因など多くの要因が報告されているが、CRD 患者における PA に影響を与える要因に関するエビデンスは示されていない[10]。健常高齢者においては、PA に対して身体的、社会的、環境的、心理的要因が複雑かつ多次元的に相互に作用していると考えられており、慢性疾患患者では健常高齢者と同様の要因に加えて疾患特有の要因も存在することが報告されている [11-14]。これらの報告に基づきそれぞれの要因に対して様々な介入が行われており、心理的要因に着目した介入の有効性が健常高齢者や糖尿病患者において報告されている。その方法の 1 つが **Transtheoretical model (TTM)** である。TTM は行動変容ステージ、自己効力感 (SE : self-efficacy)、意思決定バランス (DB : decisional balance)、結果期待 (OE : outcome expectations) などからなり、各個人の行動変容への準備段階に合わせた介入方法である[11]。TTM を用いた介入は健常高齢者や慢性疾患患者の PA 改善に有効であることが報告されている[15-17]。その一方で、CRD 患者の PA について心理的要因や環境的要因を含めて検討した研究はほとんどない。そのため CRD 患者における PA に影響を与える要因に関するエビデンスは示されていないものと思われる。そこで本研究では、じん肺患者における PA に関連する心理的・環境的要因を明らかにすることを目的とした。

## 【方法】

### 対象

A 病院にてじん肺健診を受診する予定のじん肺患者 500 名を対象とした。除外基準は **Mini-Mental State Examination** スコア 22 点以下であり説明が理解できない者、呼吸リハビリテーションが禁忌とされる者 (心臓疾患、コントロールされていない高血圧、急性全身疾患と発熱、重度の腎臓/肝臓機能障害/整形外科疾患/精神疾患、最近の肺梗塞/急性肺性心疾患、重度の肺高血圧)、担当医師が適応でないと判断する者とした。また、COPD、IP、喘息を合併している者も除外した。

本研究は、名古屋大学大学院医学系研究科生命倫理審査委員会保健学臨床・疫学研究審査委員会 (承認番号 : 18-515) および A 病院倫理委員会 (2019.3) の承認を得た。本研究はヘルシンキ宣言に基づき実施され、全ての患者に説明の上で書面による同意を得た。

## 方法

郵送法による質問紙での横断検討として実施した。調査項目は個人的要因、自覚症状（呼吸困難感、QOL）、身体活動量、心理的要因（抑うつ、行動変容ステージ、SE、DB、OE）、環境的要因（自宅周辺環境、生活空間）とした。

### (1) 個人的要因

個人的要因は年齢、性別、じん肺管理区分、喫煙歴とした。喫煙歴については、喫煙の有無、年数、本数を調査し Brinkman index (BI) を算出した。また、呼吸リハビリテーションの経験、呼吸リハビリテーションの認知度について調査した。呼吸リハビリテーションの認知度は呼吸リハビリテーションを知っているかどうかを 5 段階で調査した。

### (2) 自覚症状

自覚症状として呼吸困難感と QOL を評価した。日常生活における呼吸困難感の調査には修正 Medical Research Council (mMRC) 呼吸困難スケールを用いた[18]。QOL は COPD Assessment Test (CAT) 日本語版を用い、合計得点をガイドライン[19]に従い算出した。

### (3) 身体活動量

PA は、国際身体活動調査票 (IPAQ : International Physical Activity Questionnaire) short Form を用いて調査した。総活動量をガイドラインに準じて算出した (MET·Minutes/week)。また、ガイドライン従いカテゴリー (低活動/中活動/高活動) に分けた[20]。

### (4) 心理的要因

抑うつは Self-rating Depression Scale (SDS) を用いて調査し、ガイドラインに従い総得点を算出した。

TTM の理論に基づき行動変容ステージ、SE、DB、OE を調査した。行動変容ステージは、身体活動の実行状況と行動変容への準備性を 5 段階 (無関心期、関心期、準備期、行動期、維持期) で評価した[11]。SE は様々な状況下で身体活動を実施できるという自信について調査した。6 項目について調査し、各項目は 5 点満点で評価し合計点を算出した[21]。DB は対象者が考える身体活動で得られるメリットとデメリットの割合について調査した。10 項目について調査し、各項目を 5 点満点で評価し合計点を算出した[22]。OE は、身体活動を行うことで得られる恩恵に対する期待や理解について調査した。9 項目について調査し、各項目を 5 点満点で評価し合計点を算出した[23]。

### (5) 環境的要因

自宅周辺環境と日常生活における空間的広がりについて調査した。自宅周辺環境は IPAQ-Environment Module (IPAQ-E) を用いて調査し、ガイドラインに従って合計点数を算出した[24]。日常生活における空間的広がりには、Life Space Assessment (LSA) を用いて調査した。合計点数はガイドラインに従って算出した[25]。

## 統計解析

サンプルサイズを効果量 0.3、有意水準 0.05、検出力 0.80、独立変数数 10 で算出し、64 名を目標人数として研究を実施した。統計解析は SPSS ソフトウェア (version 26.0 for Windows; IBM Corporation, Armonk, NY, USA) を用いて行った。正規性の仮定は統計的手法で評価した。有意水準は 5% とした。じん肺患者の PA と各項目の相関は、Spearman の順位相関係数を用いて分析した。重回帰分析 (ステップワイズ法) を行い、PA に独立して影響を与える因子について解析した。その後、SPSS Amos (Version 26.0 for Windows; IBM Corporation, Armonk, NY, USA) を用いてパス解析を行った。この分析により、効率的かつ直接的に、変数間の間接的または媒介的な関連性を同時にモデル化し、検定することができる。先行研究に基づき仮説モデルを作成した (図 1)。この仮説モデルを相関分析および重回帰分析の結果に基づいて修正し、パス解析を実施して適合性を検討した。

## 【結果】

旭労災病院でじん肺健診を受診する予定の 500 名のうち、123 名が除外基準に該当し、377 名が対象となった。377 名のうち、有効な回答が得られた者は 185 名 (男性: 171 名、女性: 14 名) で、回答率は 50.4% であった。156 名は質問票の返送がなく、36 名が質問票の欠損により除外された。参加者の基本属性を表 1 に示す。呼吸リハビリテーションの経験がないものが 90% ( $n = 167$ ) であり、「知らない」と「あまり知らない」を合わせて 75% ( $n = 138$ ) の者は呼吸リハビリテーションを知らなかった。自覚症状については、54% ( $n = 100$ ) が mMRC Grade1 以上の呼吸困難感を有していた。PA については 47% ( $n = 86$ ) が低活動群であった。行動変容ステージは 65% ( $n = 121$ ) が行動・維持期であり、定期的に身体活動を行っていた。

PA (IPAQ 総活動量) と各項目との相関分析の結果を表 2 に示す。PA は年齢、呼吸困難感、QOL、抑うつと有意に負の相関を示した (年齢  $r = -0.26$ 、呼吸困難  $r = -0.34$ 、QOL  $r = -0.33$ 、抑うつ  $r = -0.15$ )。さらに、生活空間、行動変容ステージ、SE、OE、DB と有意な正の相関が見られた (生活空間  $r = 0.31$ 、行動変容ステージ  $r = 0.43$ 、SE  $r = 0.33$ 、OE  $r = 0.36$ 、DE  $r = 0.19$ )。行動変容ステージは中程度の相関を示したが、他の項目は弱い相関であった。重回帰分析の結果を表 3 に示す。PA (IPAQ 総活動量) を従属変数とし、相関分析で有意であった項目を独立変数 (年齢、呼吸困難感、QOL、生活空間、抑うつ、行動変容ステージ、SE、OE、DB) として重回帰分析を行った。重回帰分析では、OE と呼吸困難感が独立した因子として抽出された。

パス解析の結果を図 2 に示す。本研究における重回帰分析の結果に基づいて、仮説モデルは呼吸困難感と OE を PA (IPAQ 総活動量) の共変量として加えて修正した。また、相関分析の結果から、SE、DE、行動変容ステージ、抑うつ、QOL、生活空間を PA (IPAQ 総得活動量) の媒介変数として修正した。このパスモデルは優れた適合性を示した。OE (標準化推定値 = 0.26) と呼吸困難 (標準化推定値 = -0.20) は PA に直接的な影響を及ぼし、



SE と DB は OE を介して間接的に PA に影響を与えた (図 3)。さらに、呼吸困難は PA に影響を与えるだけでなく、OE (標準推定値 $\cdot$ 0.17)、行動変容ステージ (-0.12)、QOL (0.50)、生活空間 (-0.26)、うつ状態 (0.34) にも直接影響を与えた (図 4)。

### 【考察】

本研究はじん肺患者の PA と心理的要因、環境的要因の関係を明らかにすることを目的として行った。パス解析を行うことにより、PA とそれに関連する要因について包括的な関係を明らかにすることができた。本研究の結果から、心理的要因では OE が直接 PA に影響を与えた。SE と DB は、OE を媒介として間接的に PA に影響を与えた[26]。

CRD 患者における PA と心理的要因の関連については、SE との関連性が報告されている[27,28]。SE は、身体活動を行う際の自信を表すものである[11]。SE は CRD 患者のみならず、健常高齢者や糖尿病患者など様々な対象者において、PA との関連が報告されている。そのため、行動変容は SE に依存すると考えられている[11]。本研究において SE は PA と相関し、先行研究の報告と同様の結果であった。しかし、PA に直接的な影響を与える心理的要因としては OE が抽出された。OE とは身体活動の利点の理解とそれに伴う期待のことであり、TTM では行動変容を媒介する因子と考えられている[11]。健常高齢者や慢性疾患患者においては、OE が PA と関連していることが報告されている[29-32]。本研究において OE が SE よりも PA に影響を与えていた原因として、本研究の対象者が適切な PA に関する知識が不十分であったことが挙げられる。本研究の対象者のほとんどは、行動変容ステージにおいて実行期または維持期の段階にあり、習慣的に運動していると回答していた。しかし、多くの対象者は IPAQ によって算出された PA が低活動群に分類される者であった。つまり、主観的な PA と実際の PA に差があった。そのため、PA を行う自信を表す SE よりも PA に対する理解を表す OE の影響が大きかったと考えられる。必要な PA に関する知識がない理由として、呼吸リハビリテーションの実施率の低さが考えられる。本研究の対象者の呼吸リハビリテーションの実施率は、日本の在宅 COPD 患者を対象とした報告[33]よりも低いものであった。そのため本研究の対象者は PA の重要性、必要量、強度についての知識を得る機会が少なかったと推測される。

呼吸困難感 は CRD 患者の最も一般的な症状である [34]。呼吸困難感のある CRD 患者は意識的または無意識的に身体活動を避けるため、呼吸困難感 は運動制限を引き起こす基本的な症状であると報告されている[35,36]。さらに、呼吸困難感 は抑うつなど様々な症状に影響を与えることが報告されている。CRD 患者において、経験的に呼吸困難は活動性の低下や身体機能の低下を引き起こし、さらに呼吸困難を増大させるという悪循環に陥ることが報告されている [18]。近年、この悪循環が COPD 患者においてパス解析を用いて実証されている[37]。本研究の結果は、他の CRD 患者と同様にじん肺患者においても、呼吸困難感 が直接 PA に影響を与えることを示している。さらにパス分析の結果、呼吸困難感 は PA に影響を与えるだけでなく、抑うつや QOL など他の多くの項目にも影響を与えること

が示された。したがって、じん肺患者においても呼吸困難感は PA や他の多くの項目に影響を与える重要な症状であることが明らかとなった。呼吸リハビリテーションは、COPD や IP などの CRD 患者の呼吸困難感を改善することが報告されている[18,38]。本研究の結果も、呼吸リハビリテーションがじん肺患者の呼吸困難を改善し、QOL や他の症状も改善する可能性があることを示している。

環境的要因では生活空間 (LSA) と PA の間に有意な相関が見られた。生活空間 (LSA) は健常高齢者の PA と関連することが報告されており、先行研究と同様の結果であった[39,40]。その一方で、自宅周辺環境 (IPAQ-E) は PA と関連しなかった。自宅周辺環境は健常高齢者や膝や股関節の変形性関節症 (OA:Osteoarthritis) など様々な疾患の患者において、PA や歩数に関連することが報告されている[24,41-43]。本研究では、これまでの高齢者を対象とした報告とは異なり、PA と自宅周辺環境との関連は見られなかった。これは、CRD 患者に特有の傾向であると思われる。つまり、CRD 患者は自覚症状 (呼吸困難感) が強ければ、自宅周辺環境に関係なく PA が低下する可能性がある。膝や股関節の OA 患者では PA は自宅周辺の環境と関連するが、痛みなどの身体的要因の影響の方が強いことが報告されている[43]。呼吸器疾患患者では、他の疾患患者に比べ自覚症状 (呼吸困難感) が PA にさらに強い影響を与える可能性があると考えられた。

先行研究にて PA が同程度であっても、高齢じん肺患者は健常高齢者患者よりも下肢筋力が低下しており、呼吸リハビリテーションが必要であることを報告されている[5]。本研究の結果からも、じん肺患者に対する呼吸リハビリテーションの必要性が示唆された。呼吸リハビリテーションは、呼吸困難感の改善をもたらすことが報告されている[44]。しかし、呼吸困難感の改善だけでは PA の改善には不十分であり、心理的要因に関する患者教育も重要である。これまで呼吸リハビリテーションにおける患者教育は、SE に焦点を当てたものが多かった。しかし、OE は行動変容の前提であり、行動変容を起こすためには SE と OE の両方を改善する必要があると考えられており、OE は PA を促進することを目的とした介入プログラムに取り入れるべきである心理的要因であるとされている [45,46]。したがって、従来の呼吸リハビリテーションに加え、OE を高めるような PA に対する理解を向上させるための患者教育が必要である。

本研究の限界として、研究デザインが横断的であったため因果関係を推定することができなかった。また、本研究は単一施設で実施されたため、選択バイアスが発生した可能性がある。そのため今後、介入による変化を評価するような縦断的研究や多施設共同研究を実施する必要がある。

## 【結論】

じん肺患者において、呼吸困難感と OE は PA と関連していた。じん肺患者の身体活動を改善するためには、呼吸困難感の改善と身体活動への理解を促すことが必要であることが示唆された。

## 【参考文献】

1. Cullinan P, Reid P. Pneumoconiosis. *Prim Care Respir J*. 2013;22:249-52.
2. Ministry of Health. L and W. Pneumoconiosis law. Law No. 30 of March 31, 1960. <http://law.egov.go.jp/htmldata/S35/S35HO030.html> (in Japanese). Accessed 17 Sept 2019.
3. Vestbo J, Hurd SS, Agustí AG, Jones PW, Vogelmeier C, Anzueto A, et al. Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease: Gold executive summary. *Am J Respir Crit Care Med*. 2013;187:347-65.
4. Nishiyama O, Yamazaki R, Sano H, Iwanaga T, Higashimoto Y, Kume H, et al. Physical activity in daily life in patients with idiopathic pulmonary fibrosis. *Respir Investig*. 2018;56:57-63.
5. 川路具弘. じん肺患者の健康状態と呼吸リハビリテーションに関する研究—身体活動量と肺機能および身体機能の関連—. 名古屋大学大学院医学系研究科博士課程前期課程リハビリテーション療法学専攻理学療法学分野修士論文.2017
6. Waschki B, Kirsten A, Holz O, Müller KC, Meyer T, Watz H, et al. Physical activity is the strongest predictor of all-cause mortality in patients with COPD: A prospective cohort study. *Chest*. 2011;140:331-42.
7. Bahmer T, Kirsten AM, Waschki B, Rabe KF, Magnussen H, Kirsten D, et al. Prognosis and longitudinal changes of physical activity in idiopathic pulmonary fibrosis. *BMC Pulm Med*. 2017;17:104.
8. Ueki J, Kozu R. Pulmonary Rehabilitation in Japan: A position statement from the Japan Society for Respiratory Care and Rehabilitation, the Japanese Society of Respiratory Physical Therapy, and the Japanese Respiratory Society. *J Jpn Soc Respir Care Rehabil*. 2018;27:95-114.
9. Tödt K, Skargren E, Jakobsson P, Theander K, Unosson M. Factors associated with low physical activity in patients with chronic obstructive pulmonary disease: A cross-sectional study. *Scand J Caring Sci*. 2015;29:697-707.
10. Gimeno-Santos E, Frei A, Steurer-Stey C, De Batlle J, Rabinovich RA, Raste Y, et al. Determinants and outcomes of physical activity in patients with COPD: A systematic review. *Thorax*. 2014;69:731-9.
11. Prochaska JO. In search of how people change. Applications to addictive behaviors. *Am Psychol*. 1992;47:1102-14.
12. Bauman AE, Reis RS, Sallis JF, Wells JC, Loos RJJ, Martin BW, et al. Correlates of physical activity: Why are some people physically active and others not? *Lancet*. 2012;380:258-71.

13. Salman A, Ukwaja KN, Alkhatib A. Factors associated with meeting current recommendation for physical activity in Scottish adults with diabetes. *Int J Environ Res Public Health*. 2019;16.
14. Tadaki S, Sakata Y, Miura Y, Nochioka K, Miura M, Miyata S, et al. Factors limiting habitual exercise in patients with chronic heart failure: A multicenter prospective cohort study. *Heart Vessels*. 2020;35:655-64.
15. Svetkey LP, Harsha DW, Vollmer WM, Stevens VJ, Obarzanek E, Elmer PJ, et al. Premier: A clinical trial of comprehensive lifestyle modification for blood pressure control: Rationale, design and baseline characteristics. *Ann Epidemiol*. 2003;13:462-71.
16. Clark PG, Nigg CR, Greene G, Riebe D, Saunders SD, Study of Exercise and Nutrition in Older Rhode Islanders Project Team. The Study of Exercise and Nutrition in Older Rhode Islanders (SENIOR): Translating theory into research. *Health Educ Res*. 2002;17:552-61.
17. Kirk A, MacMillan F, Webster N. Application of the transtheoretical model to physical activity in older adults with Type 2 diabetes and/or cardiovascular disease. *Psychol Sport Exerc*. 2010;11:320-4.
18. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease. Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease 2020REPORT.2020.[https://goldcopd.org/wp-content/uploads/2019/12/GOLD-2020-FINAL-ver1.2-03Dec19\\_WMV.pdf](https://goldcopd.org/wp-content/uploads/2019/12/GOLD-2020-FINAL-ver1.2-03Dec19_WMV.pdf). Accessed 27 Oct 2021.
19. Jones PW, Harding G, Berry P, Wiklund I, Chen WH, Kline Leidy N. Development and first validation of the COPD Assessment Test. *Eur Respir J*. 2009;34:648-54.
20. IPAQ. Guidelines for data processing and analysis of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) – Short and Long Forms. IPAQ. 2005; November:1-15.
21. Nigg CR, Riebe DF, Rossi JS, Stillwell KM, Garber CE, Burbank PM, et al. Do the transtheoretical model instruments for exercise behavior apply to older adults? *Med Sci Sports Exerc*. 2001;33:149.
22. Burbank PM, Riebe D, Takenaka K. Promoting exercise and behavior change in older adults: Interventions with the transtheoretical model. In: Book House HD, Ltd; 2002.
23. Resnick B, Zimmerman SI, Orwig D, Furstenberg AL, Magaziner J. Outcome expectations for exercise scale: Utility and psychometrics. *J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci*. 2000;55:S352-6.
24. Inoue S, Murase N, Shimomitsu T, Ohya Y, Odagiri Y, Takamiya T, et al.

- Association of physical activity and neighborhood environment among Japanese adults. *Prev Med.* 2009;48:321-5.
25. Peel C, Sawyer Baker PS, Roth DL, Brown CJ, Brodner EV, Allman RM. Assessing mobility in older adults: The UAB study of aging life-space assessment. *Phys Ther.* 2005;85:1008-119.
  26. Tomohiro Kawaji, Takashi Hasegawa, Yasushi Uchiyama. Dyspnea and outcome expectations are associated with physical activity in persons with pneumoconiosis: a cross-sectional study(in press). *BMC Pulmonary Medicine.*2022.
  27. Altenburg WA, Bossenbroek L, De Greef MHG, Kerstjens HAM, Ten Hacken NHT, Wempe JB. Functional and psychological variables both affect daily physical activity in COPD: A structural equations model. *Respir Med.* 2013;107:1740-7.
  28. Hartman JE, Boezen HM, de Greef MH, Ten Hacken NH. Physical and psychosocial factors associated with physical activity in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Arch Phys Med Rehabil.* 2013;94:2396-2402.e7.
  29. Resnick B, Nahm ES, Zhu S, Brown C, An M, Park B, et al. The impact of osteoporosis, falls, fear of falling, and efficacy expectations on exercise among community-dwelling older adults. *Orthop Nurs.* 2014;33:277-86.
  30. Lorig K, Chastain RL, Ung E, Shoor S, Holman HR. Development and evaluation of a scale to measure perceived self - efficacy in people with arthritis. *Arthritis Rheum.* 1989;32:37-44.
  31. Goossens MEJB, Vlaeyen JWS, Hidding A, Kole-Snijders A, Evers SMAA. Treatment expectancy affects the outcome of cognitive-behavioral interventions in chronic pain. *Clin J Pain.* 2005;21:18-26.
  32. Marszalek J, Price LL, Harvey WF, Driban JB, Wang C. Outcome expectations and osteoarthritis: Association of perceived benefits of exercise with self-efficacy and depression. *Arthritis Care Res.* 2017;69:491-8.
  33. The Japanese Respiratory Society. The respiratory failure Research Group from the Ministry of Health, Labour and Welfare J. In: White paper on home respiratory care 2010. 2013. <http://www.jrs.or.jp/uploads/uploads/files/photos/1096.pdf>. Accessed 27 Oct 2021.
  34. Blinderman CD, Homel P, Billings JA, Tennstedt S, Portenoy RK. Symptom distress and quality of life in patients with advanced chronic obstructive pulmonary disease. *J Pain Symptom Manage.* 2009;38:115-23.
  35. Kurosawa H. Approaches for pulmonary rehabilitation to improve daily physical activity. *J Jpn Soc Respir Care Rehabil.* 2017;26:451-5.
  36. Troosters T, Van Der Molen T, Polkey M, Rabinovich RA, Vogiatzis I, Weisman I, et

- al. Improving physical activity in COPD: Towards a new paradigm. *Respir Res.* 2013;14:115.
37. Ramon MA, Ter Riet G, Carsin AE, Gimeno-Santos E, Agustí A, Antó JM, et al. The dyspnoea–inactivity vicious circle in COPD: Development and external validation of a conceptual model. *Eur Respir J.* 2018;52.
  38. Dowman LM, McDonald CF, Hill CJ, Lee AL, Barker K, Boote C, et al. The evidence of benefits of exercise training in interstitial lung disease: A randomised controlled trial. *Thorax.* 2017;72:610-9.
  39. Tsai LT, Rantakokko M, Rantanen T, Viljanen A, Kauppinen M, Portegijs E. Objectively measured physical activity and changes in life-space mobility among older people. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2016;71:1466-71.
  40. Seinsche J, Zijlstra W, Giannouli E. Motility in frail older adults: Operationalization of a new framework and first insights into its relationship with physical activity and life-space mobility: An exploratory study. *Int J Environ Res Public Health.* 2020;17:1-20.
  41. Barnett DW, Barnett A, Nathan A, Van Cauwenberg J, Cerin E, Council on Environment and Physical Activity (CEPA) – Older Adults working group. Built environmental correlates of older adults’ total physical activity and walking: A systematic review and meta-analysis. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2017;14:103.
  42. Moran M, Van Cauwenberg J, Hercky-Linnewiel R, Cerin E, Deforche B, Plaut P. Understanding the relationships between the physical environment and physical activity in older adults: A systematic review of qualitative studies. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2014;11:79.
  43. Stubbs B, Hurley M, Smith T. What are the factors that influence physical activity participation in adults with knee and hip osteoarthritis? A systematic review of physical activity correlates. *Clin Rehabil.* 2015;29:80-94.
  44. Spruit MA, Singh SJ, Garvey C, ZuWallack R, Nici L, Rochester C, et al. An official American Thoracic Society/European Respiratory Society statement: Key concepts and advances in pulmonary rehabilitation. *Am J Respir Crit Care Med.* 2013;188:e13-64.
  45. Bandura A. *Self-efficacy: The exercise of control.* New York: WH Freeman and Company; 1997.
  46. Williams DM, Anderson ES, Winett RA. A review of the outcome expectancy construct in physical activity research. *Ann Behav Med.* 2005;29:70-9.
  47. Wytyske A Altenburg, Linda Bossenbroek, et al. Functional and psychological variables both affect daily physical activity in COPD: a structural equations model.

- Respir Med. 2013 Nov;107(11):1740-1747; 2013.
48. Jorine E Hartman, H Marika Boezen, et al. Physical and psychosocial factors associated with physical activity in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Arch Phys Med Rehabil.* Dec;94(12):2396-2402;2013.
  49. Garcia-Aymerich J, Félez MA, et al. Physical activity and its determinants in severe chronic obstructive pulmonary disease. *Med Sci Sports Exerc.* Oct;36(10):1667-1673;2004.
  50. Huong Q Nguyen, Vincent S Fan, Jerald Herting, et al. Patients with COPD with higher levels of anxiety are more physically active. *Chest.*144(1):145-151;2013.
  51. Bestall JC, Paul EA, Garrod R, et al. Usefulness of the Medical Research Council (MRC) dyspnoea scale as a measure of disability in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax.*54(7):581-6;1999.
  52. Milla Katajisto, Henna Kupiainen, Piritta Rantanen, et al. Physical inactivity in COPD and increased patient perception of dyspnea. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis.*7.743-55; 2012.
  53. Jehn M, Schindler C, Meyer A, Tamm M, et al. Daily walking intensity as a predictor of quality of life in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Med Sci Sports Exerc.*44(7).1212-8;2012.
  54. L-T Tsai, E Portegijs, M Rantakokko, et al. The association between objectively measured physical activity and life-space mobility among older people. *Scand J Med Sci Sports.*25(4).368-73;2015.
  55. Merja Rantakokko, Susanne Iwarsson, Erja Portegijs, et al. Associations between environmental characteristics and life-space mobility in community-dwelling older people. *J Aging Health.*27(4).606-621;2015.

表 1. 対象者の基本属性(n = 185)

<b>個人的要因</b>	
性別 (男性/女性)	171/14
年齢 (歳)	78.5 ± 6.1
じん肺管理区分(2/3/4)	129/48/8
呼吸リハビリテーションの経験(ある/ない)	18/167
呼吸リハビリテーションの認知度 (知らない/あまり知らない/どちらとも言えない/少し知っている/知っている)	52/86/11/23/13
<b>喫煙歴</b>	
(喫煙者/既喫煙者/非喫煙者)	8/128/62
<b>自覚症状</b>	
呼吸困難感 (mMRC Grade 0/1/2/3/4)	85/53/35/10/2
QOL (CAT 0-40 点)	11 (18-6)
<b>身体活動量</b>	
総活動量 (Mets・minutes/week)	876 (2970-198)
カテゴリー分類 (低活動/中活動/高活動)	86/52/47
<b>心理的要因</b>	
抑うつ (SDS 20-80 点)	49 (52-44)
行動変容ステージ	
(無関心期、関心期、準備期、行動期、維持期)	49/9/6/12/109
SE	14 (18-10)
OE	31 (35 - 27)
DB	3 (6 - 0)

正規分布であった項目は平均±標準偏差、非正規分布であった項目は中央値 (第 3 四分位 - 第 1 四分位) で示した

略語 : mMRC ; modified Medical Research Council、CAT ; COPD assessment test、SE ; 自己効力感、DB ; 意思決定バランス、OE ; 結果期待



表 2. 身体活動量と各項目との相関 (n=185)

Variables	r	p-value
年齢	-0.26	0.000 **
呼吸困難感 (mMRC)	-0.34	0.000 **
QOL(CAT)	-0.33	0.000 **
自宅周辺環境 (IPAQ-E)	0.14	0.052
生活空間 (LSA)	0.31	0.000 **
抑うつ (SDS)	-0.15	0.037 *
行動変容ステージ	0.43	0.000 **
SE	0.33	0.000 **
OE	0.36	0.000 **
DB	0.19	0.010 *

\*p < 0.05, \*\*p < 0.01

略語 : mMRC ; modified Medical Research Council、CAT ; COPD assessment test、SE ; self-efficacy、DB ; decisional balance、OE ; outcome expectations、IPAQ-E ; International Physical Activity Questionnaire- Environment Module、LSA ; life space assessment、SDS ; Self-rating Depression Scale、SE ; 自己効力感、OE ; 結果期待、DB ; 意思決定バランス

表 3. 身体活動量を従属変数とした重回帰分析の結果

	Unstandardized		Standardized	p-value	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> -Change
	Coefficient		B			
	B	SE	B			
(Constant)	-1421.4	1443.5				
OE	141.0	39.8	0.26	0.001		
呼吸困難感 (mMRC)	-537.4	198.9	-0.20	0.008		
					0.20	

略語 : mMRC ; modified Medical Research Council、OE ; 結果期待

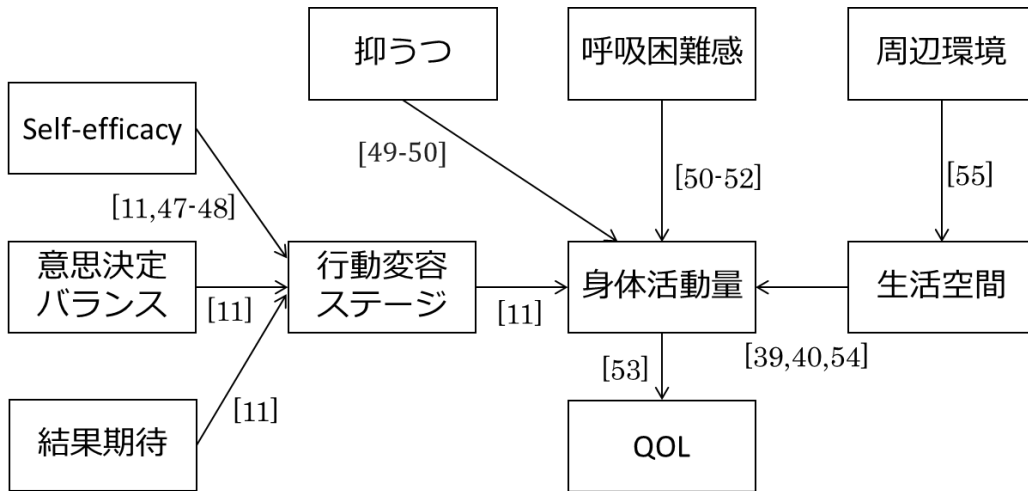


図 1. 仮説モデル

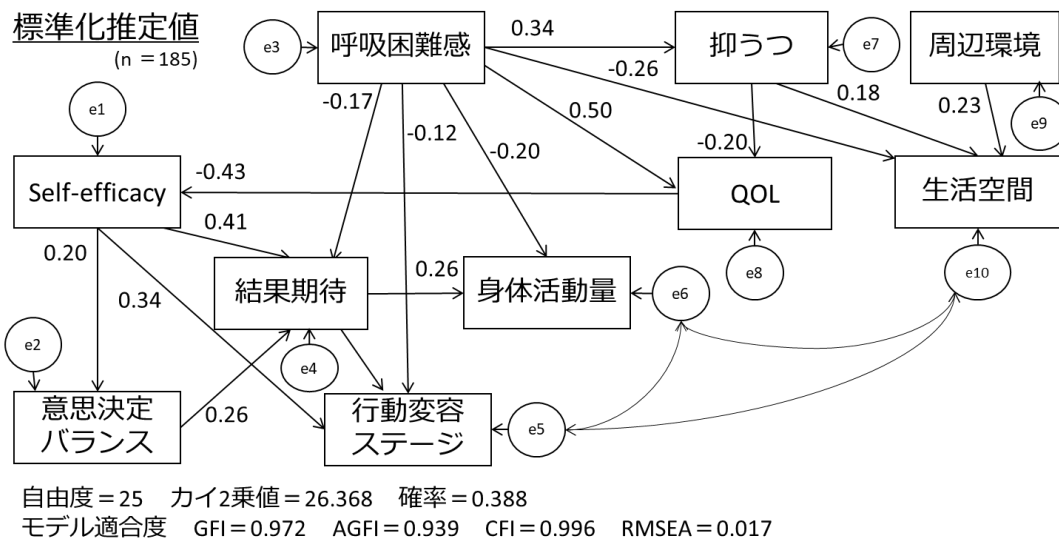


図 2. 修正パスモデル

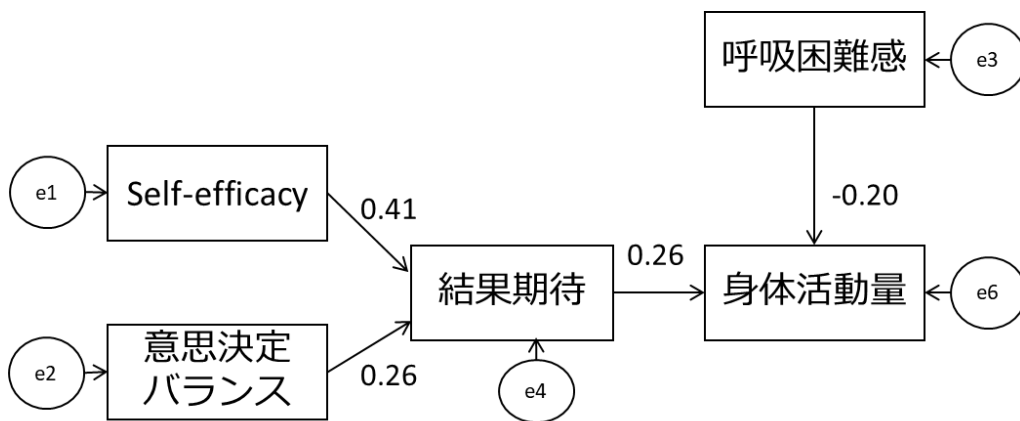


図 3. 修正パスモデル：身体活動量に関連する要因

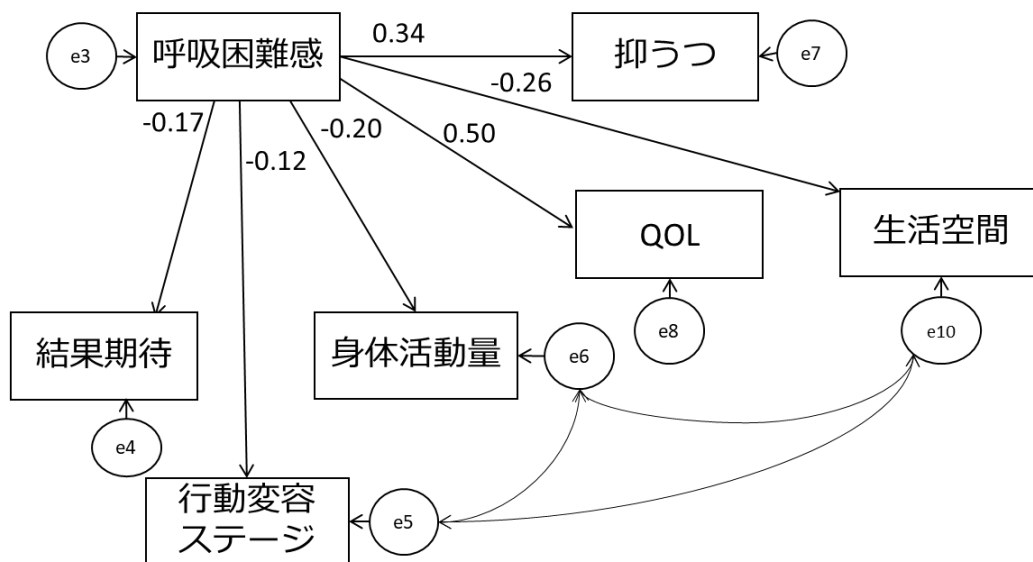


図 4. 修正パスモデル：呼吸困難感が影響を与える要因