

報告

不安によって身体活動が困難となった患者に対する 応用行動分析学的介入

山崎 裕司¹⁾, 長谷川輝美²⁾, 山本 淳一³⁾

The intervention using applied behavior analysis for the patient limited
physical activity by the anxiety

Hiroshi Yamasaki¹⁾, Terumi Hasegawa²⁾, Junichi Yamamoto³⁾

要 旨

胸部外科術後に極度の呼吸困難感を経験した後、呼吸機能の回復が得られたにもかかわらず呼吸苦を訴え、離床や非侵襲的人工呼吸器からの離脱が困難になった肺嚢胞症患者を経験した。この症例に対して、歩行量の増加を目的とした応用行動分析学的介入を行い、その効果について検討した。介入では、不安を軽減するために人工呼吸使用時間について自己決定を行わせ、嫌悪刺激を除去した。そして安静に拮抗する行動として歩行量の増加を目標行動とした。介入としては、先行刺激の明確化と強化刺激の整備を実施した。介入開始後、歩行量は増加し、非侵襲的人工呼吸器からの離脱が可能となった。退院後歩行量は一時的に減少したが、退院後11週目以降に歩行量は増加し、練習行動も定着した。以上のことから、本症例に対する応用行動分析学的介入は歩行量を増加させ、回復につなげる上で有効に機能したものと考えられた。

Key Words : 行動分析学, 胸部外科術後患者, 呼吸苦, 不安

【はじめに】

呼吸器疾患患者における呼吸困難感は、重度換気障害に伴う呼吸仕事量の増大と低酸素血症によって生じ、日常生活活動の主要な制限要因となる。肺嚢胞症患者に対する気腫性嚢胞切除術は肺気腫患者に対する肺容量減少術と同様、呼吸機能の改善と呼吸困難感を改善させる効果を有している¹⁾。今回、その術後に呼吸機能の改善が得られたにもかかわらず、呼吸苦と強い不安感を訴え、離床や非侵襲的人工呼吸器管理からの離脱が困難になった症例を経験

した。

不安に対処する方法としては、不安を喚起する刺激を弱い刺激から徐々に導入することで不安低減をねらう系統的脱感作療法が知られている。しかしながら、不安低減のための最も有効な方法は、不安に拮抗するオペラント行動を増加させていくことであり、教育場面においてその有効性が報告されている²⁾。今回は、本症例に対して、不安の軽減と身体活動量の向上を目標とした応用行動分析学的介入を実施し、その効果と今後の課題について検討した。

1) 高知リハビリテーション学院理学療法学科

Department of Physical Therapy, Kochi Rehabilitation Institute

2) 聖マリアンナ医科大学東横病院リハビリテーション部

Department of Rehabilitation Medicine, St. Marianna University Toyoko Hospital

3) 慶應義塾文学部心理学専攻

Department of Psychology, Keio University

【方法】

1. 対象と経過

65歳男性，診断は気腫性嚢胞症．手術前は重度の換気障害を認め（表1），平地歩行は可能であったが，歩行スピードは6分間で300mに障害されていた（Fletcher-Hugh-Jones 分類：Ⅲ度）．

10/13気腫性嚢胞切除術を実施．翌日再出血のため開胸止血術が施行された．しかし，極度の呼吸苦，術創痛を認め，50%の高濃度酸素投与下においても低酸素血症を認めた．10/17から非侵襲的人工呼吸器管理が開始となり，症状は徐々に軽快．10/26酸素投与中止，10/30には院内歩行が自立した．10/24時点で，肺活量，1秒量，最大吸気圧は手術前値と比較し，顕著な改善を認めた（表1）．

11/6イレウスを併発，開腹手術が実施された．術後低酸素血症はなかったが，創痛を契機として呼吸苦を訴え，本人の希望から非侵襲的人工呼吸器管理が実施された．11/8にはトイレ歩行（約20m）が自立したが，活動量は増加せず，医療スタッフによる離床や人工呼吸器離脱に向けた励ましに対しては攻撃的な口調によって拒否を続けていた．11/16時点での肺活量，1秒量，最大吸気圧は開腹術前値と著変を認めなかった（表1）．

離床拒否と人工呼吸器への依存の原因として心理的，行動的問題が想定されたため，応用行動分

析学的介入を開始した．

2. 介入方法

1) 目標行動

「日中の臥床，人工呼吸器への依存」に拮抗する行動として，「歩行量の増加」を目標とした．歩行量は患者と話し合いの上，体力低下を予防する観点から1日2000m，退院後は4000歩を目標値とした．

2) 嫌悪刺激の除去

人工呼吸器離脱，活動量増加に関する注意や励ましの言葉が嫌悪刺激になっている可能性があるため，それらを用いないようにした．具体的には日中の臥床や人工呼吸器の使用を見つけた際にも注意しないように努めた．

3) 先行刺激の整備

（1）自己決定機会の導入：それまで，「できるだけ人工呼吸器を使用しないように」というルールのみが与えられていた．介入では，人工呼吸器の使用を患者に決定させる許可を担当医師から得た．

（2）事実とルールの教示：呼吸機能を手術前値と日常生活に必要な呼吸機能と対比して説明し，問題のない呼吸機能に回復していることを患者に示した．酸素飽和度を測定し，歩行中に酸素不足が無いことを確認させた．そして，呼吸困難感の原因が換気能力の低下と低

表1．呼吸機能の推移

	肺 活 量	一 秒 量	最大吸気圧	日常活動量
術 前（9/19）	1530ml	510ml	-31.2cmH ₂ O	院内自立
胸部術後（10/24）	1960ml	960ml	-97.7cmH ₂ O	院内自立
腹部術後（11/16）	1920ml	1220ml	-94.7cmH ₂ O	トイレ歩行のみ
退 院 時（12/11）	2000ml	1050ml	-107.7cmH ₂ O	院内自立
正 常 値	3240ml ^a	2530ml	-75~-100cmH ₂ O ^b	
離脱の目安	750ml		-20~-30cmH ₂ O ^c	

胸部術後，呼吸機能は著しく改善し，最大吸気圧は正常範囲に回復した．腹部術後に日常活動量低下や人工呼吸器依存がみられたが，呼吸機能の変化はなかった．

a：肺活量，一秒量の正常値はBaldwin EFらの予測式を採用．

b：最大吸気圧は，文献3）から引用．

c：人工呼吸器離脱の目安は，文献4）から引用．

酸素血症に起因していないことを説明した．また，歩行量増加によって体力の回復が促進され，労作時の息切れが軽減することを文章でルールとして提示した．

4) 歩行行動を維持するための強化刺激の整備

- (1) 歩行や人工呼吸器を使用しない状態での椅子座位に注目した．また，呼吸機能の改善に対して前向きな発言があった場合には同意した．例えば「手術前には苦しくて仰向けには寝られなかったのに今はできるんだよ．やっぱり手術してよかったのかな」など．
- (2) 1日の歩行距離を患者に記録させ，理学療法士がグラフ化した（社会的評価）．歩行量が増加していた場合には，スタッフによる注目と賞賛を与えた（社会的強化）．
- (3) 定期的に歩行時酸素飽和度を記録し，歩行距離が伸びても酸素不足が生じていないことを本人に示した．これらの強化刺激は，歩行量の増加に伴って徐々に減らしていった．これは，身体的な活動の改善そのものが内在型強化刺激になり，それだけで行動が維持されるようにするためである．
- (4) 退院後は，2週に1回の頻度で，外来通院時に同様のアプローチを実施し，歩行量の記録やグラフ化は徐々に患者自身に行わせていった（自己記録・自己評価）．

5) 評価方法

- (1) 患者の主たる移動先までの距離を測定し，何回どこへ歩いたのかを記録させた．一日の歩行量は，当初理学療法士が計算してグラフへ記入した．退院後は万歩計によって歩数を準備したグラフ用紙に記録させ，2週間ごとの外来時に理学療法士がチェックした．
- (2) 呼吸機能検査には，チェスト社製マイクロスパイロ HI601 スパイロメータおよび，Chest 社製バイタロパワー KH-101を用い，努力性肺活量，1秒量，ならびに最大吸気圧を測定した．
- (3) 歩行中の動脈血酸素飽和度と心拍数をパル

スオキシメータ（テイジン社製 Pulsox-M）によって測定した．

- (4) 経過中の人工呼吸器，鎮痛薬の使用状況をカルテから後方視的に調査した．

6) 分析方法

介入前3日間をベースライン期として歩行量を調査した．その後，4週間の入院期間と，退院後3ヶ月を介入期とした．

【結果】

ベースライン期は1日200m 前後の歩行量であった（図1）．介入開始後，歩行量は徐々に増加し，17日目には院内移動が自立，人工呼吸器は必要ないと申し出が本人からあった．また，これ以後歩行量は急速に増加し，22日目には目標の2000m を超えた．攻撃的な言動は，介入開始後速やかに消失した．入院中の鎮痛剤の使用量は，介入前後での変化を認めなかった．退院時の呼吸機能は11/16時点と変化がなかった（表1）．

退院後，屋外歩行時の歩数は徐々に減少し，退院後10週目までは1000歩未満の歩行量に止まった（図2）．11週目以降，歩数は増加し，12週目以後はおおむね2500歩以上の歩行量を維持することが可能であった．鎮痛剤の使用量は，退院後5週目から減少傾向にあったが，鎮痛剤の使用は20週目においても続いていた．

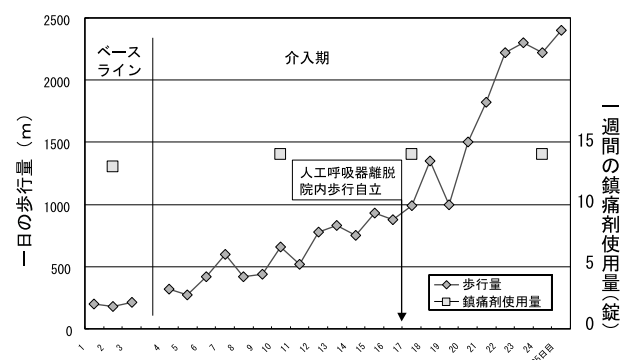


図1．入院中の歩行量と鎮痛剤使用量の推移

介入開始後，歩行量は順調に増加した．17日目には人工呼吸器を完全離脱し，院内歩行も自立した．22日目以降は目標の2000m に到達した．

期間中，鎮痛剤使用量には大きな変化はなかった．

退院後3か月時点には、グラフ用紙の作成、及び歩数の記録は全て患者自身が行うようになっていた。

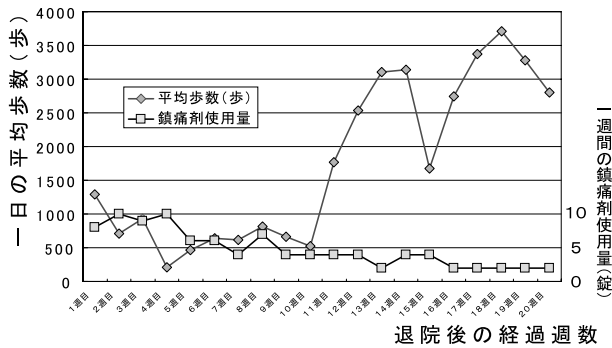


図2．退院後の歩行量と鎮痛剤使用量の推移

退院後、屋外歩行時の歩数は1000歩を下回っており、退院前に比較し歩行量は大きく低下した。退院11週以後、鎮痛剤使用量の減少とともに歩行距離は増加した。

【考察】

本研究では、呼吸機能の回復が得られたにもかかわらず呼吸苦を訴え、離床や非侵襲的人工呼吸器からの離脱が困難であった胸部外科術後患者に対して、歩行量の増加を目的とした応用行動分析学的介入を行った。

呼吸器疾患患者において離床や非侵襲的人工呼吸器からの離脱が困難となる原因は、換気予備能の低下や酸素化能の低下に起因する。しかし、本症例の胸部術後、腹部術後の呼吸機能指標は、いずれも手術前値と比較して顕著な改善を認めていた。また、同時に呼吸機能は人工呼吸器への依存が必要な値を大きく上回っていた。したがって、呼吸苦や離床拒否、人工呼吸器への依存の原因は身体的問題というよりも、むしろ心理的・行動的問題に根ざしたものと考えられた。

人間の行動には、人間の身体と同じように、それを制御する原理がある。オペラント行動とレスポナント行動の原理である。心理的・行動的な介入を行う場合、それぞれの原理を知らなくてはならない。それぞれは、環境側の条件（刺激）が行動にどのような影響を与えるかという観点から分析される。オ

ペラント行動は、「行動のはじめに与えられた先行刺激（antecedent stimulus）」、「行動した結果与えられる後続刺激（consequent stimulus）」によって成立維持している⁵⁾。人間のふるまいのほとんどがオペラント行動である。オペラント行動のメカニズムの基礎は、米国の心理学者スキナー（Skinner, B. F.）が見いだしたものである。

一方、先行刺激のみによって機械的、自動的に決まってくる行動がレスポナント行動である⁶⁾。臨床で問題となるレスポナント行動は、不安、緊張、苛立ち、興奮などである。これらの行動は直接自分でコントロールすることはできず、環境からの嫌悪刺激によって誘発される。また、嫌悪刺激と同時に存在する刺激（中性刺激：これまで不安や興奮を誘発しなかった刺激）が、レスポナント行動を誘発するようになることをレスポナント条件づけという。その際、中性刺激が条件性嫌悪刺激になったという。レスポナント条件づけは、ロシアの生理学者パブロフ（Pavlov, I. P.）が見いだした条件反射と同じものである（図3）。

本症例では、呼吸機能が回復しているにもかかわらず呼吸苦が出現し、本人の希望によって非侵襲的人工呼吸器管理が再開された。この呼吸苦と人工呼吸器の強い要望は、中性刺激が条件性嫌悪刺激となった「レスポナント条件づけ」と嫌悪刺激の回避という「オペラント条件づけ」が関与したものと推測される（図4）。すなわち症例は初回の開胸手

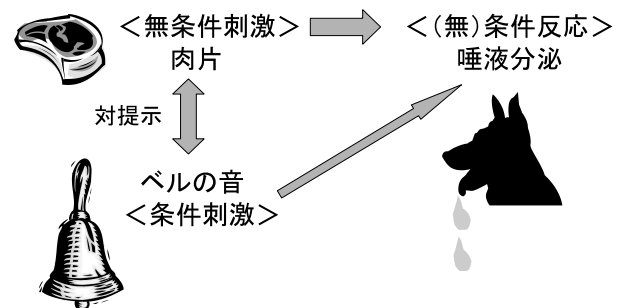


図3．パブロフの古典的条件づけ

肉片を提示されると犬は無条件に唾液を分泌する（無条件反応）。これにベルの音を対提示し続けると、肉片が無くてもベルの音だけで唾液分泌が生じるようになる（条件づけ）。

術後、再出血のために低酸素血症と換気予備能の低下を生じ、極度の呼吸苦を経験していた。これは強力な嫌悪刺激であり、不安、緊張、苛立ち、興奮などのレスポナント行動を誘発したと推察される。そして、この際には呼吸努力や疼痛などが対提示されており、これがレスポナント条件づけによって条件性嫌悪刺激となったものと推察される。イレウスに対する開腹手術後にみられた攻撃的な口調は、条件性嫌悪刺激となった呼吸努力や疼痛によって不安、興奮、苛立ちなどのレスポナント行動が誘発された結果と考えられる。また、離床を拒否し、非侵襲的人工呼吸器へ依存することによって、呼吸努力や疼痛などの条件性嫌悪刺激を受けることを回避できる。このような嫌悪刺激の除去によって回避行動が増えていったと考えられる(図5⁶⁾)。

このような形で、回避行動が学習された場合には、条件性嫌悪刺激に拮抗したオペラント行動を形成し、定着させることが有効である^{2,6)}。そこで本症例に対しては、安静臥床に拮抗する行動として、歩行距離の延長を目標行動とした。介入では、まず不必要なレスポナント行動の誘発を避け、医療スタッフとの人間関係を修復するために非侵襲的人工呼吸器の使用の決定権を患者にゆだねた。その上で、歩行行動を強化するために「先行刺激」と「強化刺激」の整備を行った(図6)。その結果、ベースライン期において変化のなかった歩行量も徐々に増加し、攻撃的な言動は速やかに消失した。17日目には院内移動が自立し、人工呼吸器は必要ないとの申し出が本人からあった。22日目には目標の2000mを超え、退院となった。退院時の呼吸機能(表)は11/16時点と変化なかった。このことは、患者の歩行量増加が呼吸機能の回復に由来するものでなかったことを示唆している。

我々は、①明確な見通しを与えるルールの提示、②注目・賞賛あるいは散歩などの強化刺激、③社会的評価などの後続刺激の有効性について、これまでも報告してきた⁷⁻⁹⁾。今回、強い不安を有する症例にも有効に機能したことから、これらの先行刺激と後続刺激の調節による介入パッケージは、運動療法

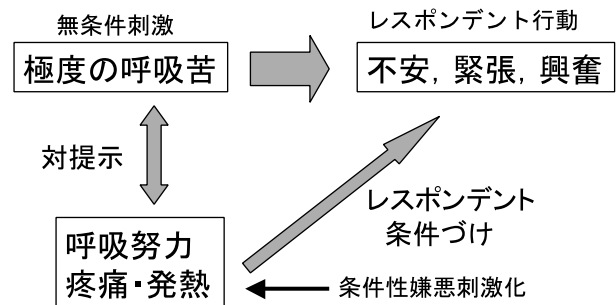


図4．極度の呼吸苦によるレスポナント行動の誘発とレスポナント条件づけ

極度の呼吸苦は無条件に不安・緊張・興奮などのレスポナント行動を誘発する。呼吸苦を体験する際には例外なく呼吸努力が対提示されているため、これが繰り返されると、運動などに伴う呼吸努力によってレスポナント行動が誘発されるようになる。レスポナント行動を誘発するようになった呼吸努力は、条件性嫌悪刺激と呼ばれる。

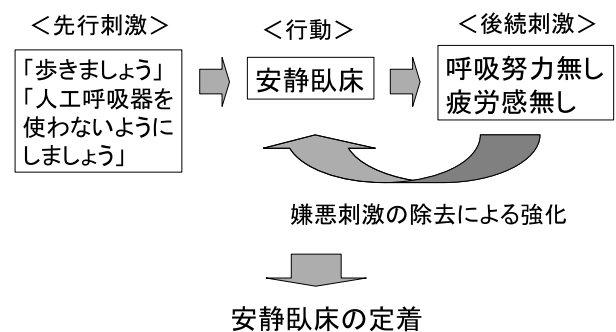


図5．回避行動の形成

安静臥床や人工呼吸器の使用によって呼吸努力の必要が無くなる。疲労感や息切れ感も無い。これらは嫌悪刺激の除去(強化刺激)にあたり安静臥床を強化する。

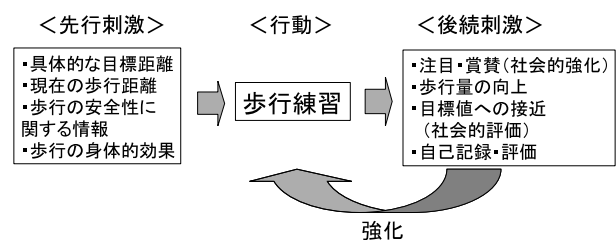


図6．歩行練習定着のための介入

先行刺激として、具体的な目標と、見通しを持たせるルールを与えた。そして歩行練習後には、社会的強化や社会的評価などの強化刺激とセルフ・マネジメント行動を定着させるための自己記録・評価を取り入れた。

への動機づけが得られない患者の行動変容のツールとして有用なものと考えられた。

しかし、退院後の歩数は一時的に500歩未満まで減少した。この原因としては次の2つが考えられた。第1には、退院時期の問題が考えられた。つまり、1月の退院であったため、担当医から寒冷時には外出を控える指導がなされていた。また、この年降雪日数が多かったことも原因と考えられた。温暖になった3月以降に歩行距離が延長したことはこのことを支持しているであろう。第2には、創部痛の関与が考えられた。歩行量の増加した11週目以降は退院後4週目までに比べ鎮痛剤の使用量が半減していた。このことから、疼痛の減少やそれに伴う不安感の軽減が歩行量の増加に寄与したものと推察された。但し、これらの考察は推測の域をでるものではなく、今後入院中の行動を家庭でも維持させるために有効な制御変数を明らかにしていく必要がある。

11週目以降に歩数は増加し、それ以後は一定の歩行量を維持することが可能であった。退院後13週以降には、グラフ用紙の作成、及び歩数の記録は全て患者自身が行うようになっていた。2週間に一度の外來時のみの介入であったにもかかわらず、歩行練習が定着したことから、自己記録・自己評価の継続によってセルフマネジメント行動が形成されつつあったものと推察された。

【結語】

胸部外科術後、呼吸機能の回復が得られたにもかかわらず呼吸苦を訴え、離床や非侵襲的人工呼吸器からの離脱が困難であった患者を経験した。応用行動分析学に基づいた介入は人工呼吸器からの離脱と入院中の歩行量を増加させる上で有効に機能した。

【文献】

- 1) 田原 稔, 益田貞彦: 巨大気腫性嚢胞に関する術後呼吸機能の推移について. 順天堂医学47: 209-220, 2001
- 2) 杉山尚子, 島宗 理・他: 行動分析学入門. 産業図書, 東京, 1998, pp257-270
- 3) 宮川哲夫, Sanderson RR: 呼吸理学療法のための評価. PT ジャーナル23: 637-645, 1989
- 4) 宮川哲夫: ウィーニングと呼吸筋訓練. 人工呼吸13: 38-42, 1996
- 5) 山本淳一: 理学療法における応用行動分析学の基礎—理論と技法—. PT ジャーナル35: 59-64, 2001
- 6) 山本淳一: 理学療法における応用行動分析学の基礎—理論と技法—. PT ジャーナル35: 59-64, 2001
- 7) 山崎裕司, 長谷川輝美, 山本淳一: 離床過程における応用行動分析学的アプローチ—起立性低血圧例での検討—. 高知リハビリテーション学院紀要4: 19-24, 2003
- 8) 山崎裕司, 長谷川輝美: 理学療法への参加行動促進のための応用行動分析学的介入. 高知リハビリテーション学院紀要5: 7-12, 2004
- 9) 山本哲生, 山崎裕司: 筋力トレーニングの導入が困難であった虚弱高齢患者に対する応用行動分析学的介入. 総合リハビリテーション33: 277-281, 2005