

報告

応用行動分析的技法を使用した座位訓練の効果 — 高次脳機能障害を合併した重症脳血管障害患者における検討 —

中山 智晴¹⁾, 山崎 裕司²⁾, 斉藤 誠司³⁾

The effects of sitting exercise using the technique in applied behavior analysis
— The examination of a serious cerebral vascular accident patient
with high cortical function disorder —

Tomoharu Nakayama¹⁾, Hiroshi Yamasaki²⁾, Seiji Saitou³⁾

要 旨

右片麻痺，運動性失語症の既往のある重度左片麻痺患者の座位訓練に応用行動分析的技法を導入し，その効果について検討した．

介入では，60秒間の座位保持を目標行動とした．手がかり刺激として，身体傾斜の情報をフィードバックするため適切な右手のつき位置を手形で示した．目標時間への接近を視覚・聴覚的にフィードバックし，60秒間の座位保持が成功すれば，即時的に注目・賞賛を行った．さらに座位保持時間をグラフ化してベッドサイドに提示し，時間が延長した場合にはPT，Ns，家族から注目・賞賛が得られるように配慮した．

ベースライン期は，目標時間に到達することはなかった．介入期には座位保持時間は延長し，6日のうちの3日は目標を達成した．ブローブ期では，座位保持時間が減少し，目標を達成することはなかった．2度目の介入では4日の内3日は目標時間に到達した．フェイディング（10日間）は，失敗が極めて少ない状態で実施できた．介入中には，運動麻痺や筋力，高次脳機能に著変はなかった．

以上のことから，本介入は座位保持能力を向上させる上で有効に機能したものと考えられた．

キーワード：脳血管障害，高次脳機能障害，座位訓練，応用行動分析

【はじめに】

脳血管障害患者では，重度の運動麻痺や感覚障害，あるいは半側空間無視，注意障害，運動維持困難などの合併によって座位保持の困難性が増大する．これら機能障害の自然回復にはおのずと限界があり，

座位保持能力低下の原因を機能障害に求めた場合，慢性期になれば座位保持能力を改善させるすべはなくなる．

応用行動分析学では，行動の障害があった場合，機能障害によって獲得困難な部分と，学習によって

1) くぼかわ病院 リハビリテーション科

Department of Rehabilitation, Kubokawa Hospital

2) 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

3) くぼかわ病院 脳神経外科

Department of Neurosurgery, Kubokawa Hospital

可変性を持つ部分があると考え、環境を変化させることで可変性のある部分の獲得を援助していく¹⁾。我々は、キャスト上げ、大腿模擬義足歩行訓練、非利き手による箸操作練習などを通じて、試行錯誤型学習よりも応用行動分析的技法をとり入れた動作練習によって、動作がより速やかに熟練することを報告してきた²⁻⁴⁾。これらの動作練習は数十分という単位で実施されており、身体機能・認知機能には変化はない。つまり、機能障害の改善がなくとも、動作を熟練させることによって動作能力は変化させるのである。

鈴木ら⁵⁾は、発症から73病日が経過した重度左片麻痺、半側無視、注意障害、運動維持困難、pusher 現象を合併した対象者に対して、体幹の傾斜をブザー音によってフィードバックすることで着衣動作練習中の座位保持を2日間で可能にした。この間には機能障害の改善は無く動作学習によって動作が自立させられる可能性を示唆した。

今回、右片麻痺、運動性失語症の既往のある高齢患者に重度の左片麻痺と注意障害、運動維持困難、pusher 現象を合併した対象者を経験した。通常の座位訓練によって座位保持時間の延長が得られなかった本症例に対して応用行動分析的技法を取り入れた座位訓練を実施し、シングルケース法にてその効果を検討した。

【症例紹介】

78歳、男性、右利き、脳塞栓による軽度右片麻痺、運動性失語(62歳)、心房細動、心不全(65歳)の既往あり。運動性失語によって、発話は困難であったが、入院前のADLは全て自立し、畑仕事も可能であった。

平成20年7月15日、脳梗塞発症(図1)。当日入院し、薬物治療開始。第2病日よりベッドサイドにてリハビリテーション開始。第24病日より回復期病棟へ転棟となった。

神経学的所見

第38～46病日(ベースライン期)において意識レベルは清明。自発性が低下しており、ベッド上での

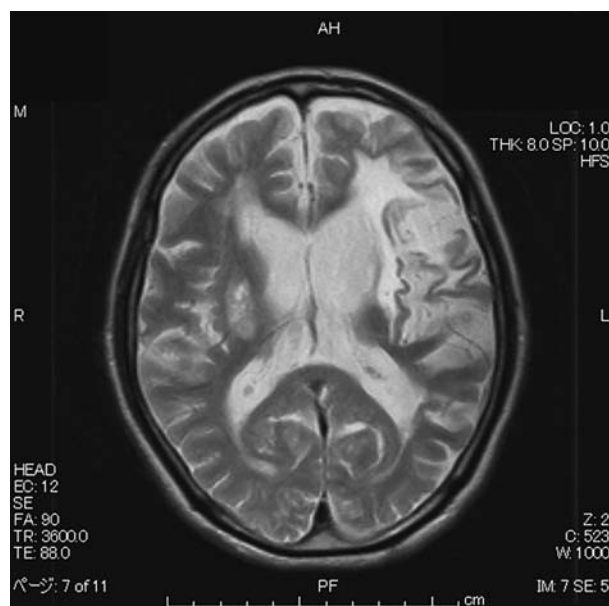


図1 頭部MRI像

体動はほとんどなかった。Brunnstrom stageは左側が上肢Ⅰ、手指Ⅰ、下肢Ⅱ～Ⅲであった。感覚障害は表在・深部ともに鈍麻が疑われた。右側については、Brunnstrom stageは上肢Ⅵ、手指Ⅵ、下肢Ⅵであり、MMTは上肢5レベル(右握力20kgf)、体幹2レベル、下肢は4～5レベルであった。固定用ベルトを併用したアニマ社製μTas-F1によって測定された下腿下垂位での右膝伸展筋力体重比は0.17kgf/kgであった。

第93病日(介入後)においても、自発性は乏しく、運動麻痺、感覚障害には変化を認めなかった。右膝伸展筋力体重比は0.20kgf/kg、右握力は23kgfであり、大きな筋力変化はなかった。

神経心理学的検査

第38病日～第46病日において、運動維持困難、左半側空間無視を認めた。運動維持困難は、閉眼挺舌テストで舌を出した状態が維持できていたが、閉眼の持続が不可能であった。左半側空間無視は線分二等分課題で、中心より3.0cm右に偏位した箇所印をつけた。線分末梢課題は、38/40で左側の見落としはなかった。また、左上下肢に無関心であり、動作が性急になっていたことから身体失認、Pacing障害が疑われた。その他、認知機能検査は運動性失語により困難であったが、数時間前の出来事や昨日

の出来事などは記憶できていた。

第93病日においても、閉眼挺舌テストでは同様の症状を呈しており、線分二等分課題は中心より2.4cm 右に偏位、線分末梢課題では37/40と改善は認められなかった。身体失認、Pacing 障害も同様に認められた。

座位バランス

第38病日～第46病日における座位バランスは、右上肢支持の静的座位保持条件で数秒から数十秒の保持が可能であった。座位保持中、体幹が、前方、後方、あるいは左側方向へ傾斜し、支持基底面から重心線が外れた。独力での修正は全く不可能であった。Pusher 現象を認め、網本ら⁶⁾の評価チャートで座位1，立位1，歩行1の計3／6点であった。

以上の情報から、本症例の座位バランス障害にはpusher 現象、注意障害、運動麻痺など複数の要因が影響していると考えられた。

ベースライン期では、手がかり刺激として鏡に垂直線を示す視覚的代償方法、体幹の傾斜を言語的にフィードバックする方法、健側への重心移動介助などが行われたが、座位保持能力の向上は認められなかった。そこで本症例の座位バランス障害に対し、応用行動分析的技法を取り入れた座位訓練を導入することになった。

【介入1】

ターゲット行動は、「60秒間の座位保持」とし、足底を接地させた条件下で右手支持の座位保持時間を測定した。測定時間は60秒を上限とし、3回測定した平均値を記録した。

実験は、シングルケースデザイン（ABAC 法）を用いた。第38病日～第46病日の6日間の訓練機会をベースライン期とした。次に、第50病日～第56病日の6日間に介入を実施した。さらに、介入が有効であるか否かを検討するために、第59病日～第64病日までの5日間をプローブ期とした。そして、第65病日～第69病日の4日間に再度介入を実施した。

介入では、身体傾斜をフィードバックするために、右手を付く適切な位置に手形を置き、この位置から



図2 介入場面

右手は手形の上におき、眼前に時計の秒針を提示した。理学療法士は転倒に注意しつつ、対象者の耳元で秒数をカウントダウンしている。

手ははずさないように指示した。さらに、目標時間への接近を視覚・聴覚的にフィードバックするために、眼前に時計をかざし、「60, 59, 58…」と後方で理学療法士がカウントダウンを行った(図2)。60秒間の座位保持が成功すれば、即時的に注目・賞賛を与えた。さらに座位保持時間をグラフ化してベッドサイドに提示し、時間が延長した場合や60秒間の座位保持に成功した場合には、PT、Ns、家族から注目・賞賛が与えられるよう配慮した。

座位時間の推移を図3に示す。ベースライン期では目標時間に到達することはなかった。注意が持続しなかったことや右手の位置が徐々に内転し、前方、後方、あるいは左側方向へ重心線が外れ、座位保持が失敗していた。

介入期では、全て50秒以上の座位保持が可能とな

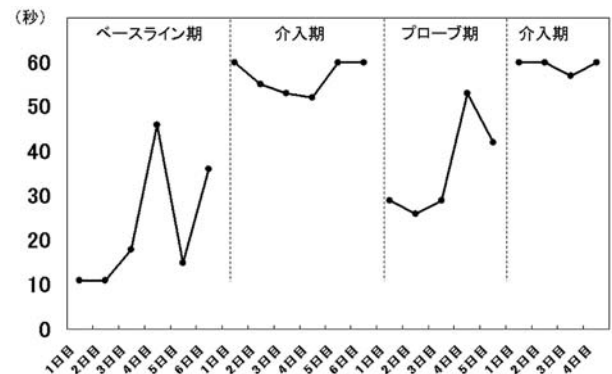


図3 座位時間の推移

り、6日間のうち3日間は目標の60秒を達成した。プローブ期では、座位保持時間が減少し、目標時間に到達することは無かった。2度目の介入期では、4日間のうち3日間は目標の60秒を達成した。

【介入2】

ターゲット行動へ近づけるために、介入期のプロンプトを徐々にフェイディングしていった。最初に、手形を除去した座位訓練を4日間（第72病日～第74病日）実施した（フェイディング①）。次にカウントダウンを「60...50...」と10秒間隔に空けた座位訓練を3日間（第77病日～第80病日）実施した（フェイディング②）。さらに、第81病日～第85病日の3日間は、カウントダウンをなくした（フェイディング③）。最後、第86病日～91病日の3日間は時計を除去し、全ての手がかり刺激を無くした条件で座位訓練を実施した。

フェイディング期の座位保持時間の推移を図4に示す。フェイディング①において1度60秒の座位保持が達成できなかったが、残り全ての機会で60秒の座位保持が可能であった。

この他のエピソードとして、グラフが記入され、注目・賞賛されることによって笑顔が見られた。看護サイドからは、介入前と比べると明るい表情を見せる機会が多くなったことが報告された。手支持でのベッド端座位保持は、依然として困難であった。

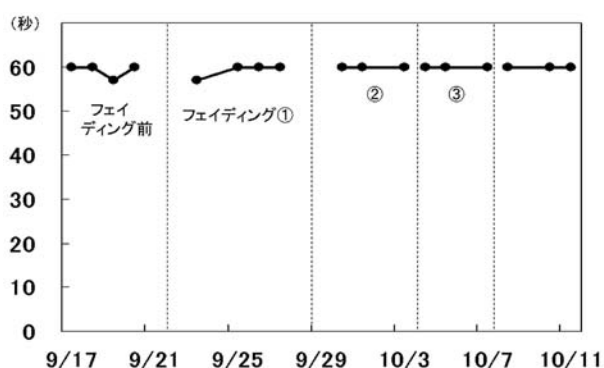


図4 プロンプト・フェイディングの過程

フェイディング①では手形を除去。②ではカウントダウンを10秒ごとに変更。③では、カウントダウンを中止した。

【考察】

右片麻痺、運動性失語症の既往のある重度の左片麻痺患者の座位訓練に応用行動分析的技法を導入し、その効果について検討した。

介入前の座位訓練をABC分析⁷⁾すると（図5）、座位保持行動には手がかり刺激として、鏡による視覚的フィードバックや口頭による言語的フィードバックが与えられていた。しかし、座位保持行動に到達目標がなく、常にバランスの崩れという失敗体験が随伴していた。失敗は嫌悪刺激であり、座位保持行動は弱化されていたと推察された。失敗経験を繰り返すことで学習が阻害されることは明らかであり^{8,9)}、成功や上達を得られる介入が必要なものと考えられた。介入では、60秒間という明確な行動目標を設け、座位保持時間を即時的にフィードバックすることで座位訓練中に目標への接近という強化刺激が常時得られるように配慮した。また、体幹側方で支持した右上肢の位置の内転方向への偏移をフィードバックするため手形を設置した。さらに、座位保持時間の延長をグラフ化してフィードバックし、医療スタッフや家族から賞賛・注目が得られるようにした（図6）。その結果、介入によって座位保持時間は即時的に向上した。一方、プローブ期では、座位保持時間は再度短縮した。そして、再介入によってほとんどの機会で座位保持時間は目標の60

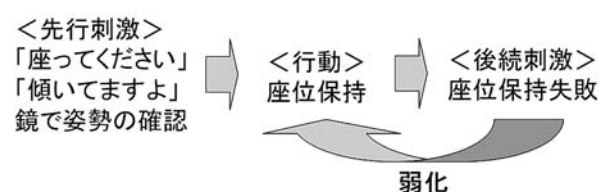


図5 介入前座位訓練のABC分析



図6 介入中の座位訓練のABC分析

秒を達成した。介入前後の神経学的および神経心理学的検査所見に著変はなく、座位保持能力の改善は運動麻痺や高次脳機能障害の回復ではなく、今回の介入に依存するものと考えられた。

即時的な座位バランスの改善に、手形、目標時間への接近・到達、社会的評価・社会的強化のいずれが有効であったのかは今回の検討からは明らかにできない。しかし、ベースライン期まで鏡による視覚的フィードバックや口頭指示による言語的フィードバックを行っていたことを考慮すると、手形の機能によって座位保持時間が延長した可能性は低いものと考えられた。鈴木ら⁵⁾は、注意障害、運動維持困難を有する片麻痺患者に対して体幹の傾斜をブザー音によってフィードバックし、着替え動作中の座位保持能力を即時的に改善させた。しかし、注意障害、運動維持困難などによって、着衣動作中のブザー音は減少しなかった。ブザー音の減少は遅延した強化刺激(お茶をもって散歩)の提示によって可能となったことから、動作訓練における強化刺激の重要性が示された。本症例でも目標時間への接近・到達、さらに、座位保持時間のフィードバックによる社会的評価、賞賛・注目などの社会的強化の効果が大きかったものと推察された。

フェイディング段階では、10日間の訓練機会中9日間は成功を体験させながら、手形や座位保持時間のフィードバックを全て除去することができた。失敗経験を極力回避できたことから今回の3段階のフェイディング過程は妥当なものと考えられた。身体機能の改善がなかったにもかかわらず座位保持が可能となった背景には、動作学習の影響が大きかった

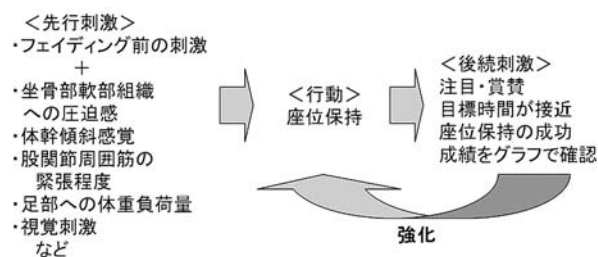


図7 フェイディング過程における座位の学習

座位保持訓練には、意識して準備した先行刺激以外に、様々な固有受容感覚や視覚刺激が対提示されている。

たものと推察される。つまり、座位保持訓練には、意図的に準備した先行刺激以外に、体重を支持した軟部組織への圧迫感覚や体幹の傾斜感覚、股関節周囲筋の緊張状態など固有受容感覚や視覚刺激が対提示されている(図7)座位の修正が成功するたびに、どの程度の圧迫感があれば良いのか、どの程度の体幹傾斜感覚があればよいのかという情報が学習されていき、手形や時計に頼らない安定した座位保持が可能になったものと推察された。

介入後も病棟における座位保持能力には大きな変化がなかった。この原因としてはベッドにエアーマットが使用されていたことによって座位の難易度が高かったことが考えられた。また、病棟での座位保持能力に著変がなかったことは、今回の座位保持能力向上が機能障害の改善というよりも、むしろプラットフォーム上での座位行動の学習に依存したものであったことを示唆している。

ベースライン期、プローブ期とも介入期に比較して座位保持時間は短くなったが、そのスロープの傾きは右肩上がりであった。このことは介入のない時期にも座位保持能力が改善していたことを示唆している。この自然経過の中の回復が何に起因するかは明らかにできないが、こういった座位保持能力の回復基調がない対象者において本介入が有効に機能するかどうかについては今後の検討が必要である。

【結語】

応用行動分析的技法を使用した座位保持訓練は、軽度の右片麻痺の既往を有し、種々の高次脳機能障害を合併した重症左片麻痺患者の座位保持能力を向上させる上で有効であった。

【文献】

- 1) 山崎裕司：動作障害と学習．理学療法学33：196-198，2006．
- 2) 山崎裕司，松下恵子：車椅子キャスター上げスキルトレーニング行動分析的コーチングの効果一．高知リハビリテーション学院紀要9：29-33，2008．

- 3) 豊田 輝, 山崎裕司・他: 練習方法の違いが模擬大腿義足歩行技能に及ぼす影響について. 理学療法科学23: 67-71, 2008.
- 4) 山崎裕司, 鈴木 誠: 身体的ガイドとフェイディング法を用いた左手箸操作の練習方法. 総合リハ33: 859-864, 2005.
- 5) 鈴木 誠, 寺本みかよ・他: ルール制御理論に基づく座位バランス訓練の有効性. 総合リハ29: 837-842, 2001.
- 6) 網本 和, 杉本 諭・他: 左半側無視例における『Pusher 現象』の重症度分析. 理学療法学21: 29-33, 1994.
- 7) 山崎裕司, 山本淳一: リハビリテーション効果を最大限に引き出すコツ. 三輪書店, 東京, 2008, pp14.
- 8) 山崎裕司, 中村明香: 身体的ガイドを用いた箸操作練習ー箸操作技能と学習効果の関係ー. 高知リハビリテーション学院紀要 8: 39-42, 2007.
- 9) Hiroto DS, Seligman MEP: Generality of learned helplessness in man. Journal of Personality and Social Psychology 31: 311-327, 1975.