

実践ノート

## 揺動型ベッドの重症心身障害児の精神性緊張感に与える効果について

岩永竜一郎<sup>1)</sup> 村田 潤<sup>1)</sup> 原口 由里<sup>2)</sup>  
徳永 瑛子<sup>1)</sup> 檜川 亜衣<sup>3)</sup> 立石 憲治<sup>4)</sup>

**要旨：**本研究では揺動型ベッドの刺激が重症心身障害児の自律神経反応、情動面にどう影響するかを検証した。

大島の分類1と判定された重症心身障害児2名に揺動型ベッドでの揺れ刺激を受けてもらい、使用時の手掌部発汗の変化量と情動反応を調査した。

その結果、A児の発汗量はゆっくりとした揺動刺激(揺動周期1.57s)時には、開始後徐々に減少していた。B児では、揺動刺激開始2分後から減少傾向を示していた。また、2症例共に、揺動刺激入力時のほうが、「楽しみ」、「満足」などのスコアが高くなっていた。

本研究結果より、揺動式ベッドでの揺れを重症心身障害児の情動面の安定化、生活の質の向上、楽しみの提供などに役立てられることが推察される。

### はじめに

重度の肢体不自由と重度の知的障害が重複した状態として重症心身障害が知られている。重症心身障害児・者の運動障害は、日常生活活動の遂行を困難にするだけでなく、特定の姿勢や肢位が習慣化し、関節可動域の制限(関節拘縮)や変形を助長してしまうことが知られている<sup>1)</sup>。これらの問題を解決するためには筋緊張をコントロールし、自発的な運動を現れやすくする必要がある。リハビリテーションにおいては、筋緊張をコントロールするための手技の一つとしてリラクゼーションを促す方法が用いられており、姿勢のポジショニングや筋のストレッチなどが行われている<sup>2)</sup>。その他にも、心理的な緊張を軽減することもリラ

クゼーションに対して有効な要素として考えられている。

一方、揺りかごは幼児の保育においてしばしば用いられるが、その目的は幼児の心理的な安定を得ることであると考えられる。また、児童に好まれる遊具としてシーソーやブランコがあるが、これらの遊具は身体の揺れなどの感覚入力が快刺激となっていると考えられる。今回、新たに開発された揺動型ベッドの身体を揺らす刺激も同様に、重症心身障害児・者に対して快刺激となり、心理的な緊張を和らげることが考えられる。ところが、これまで揺動刺激が情動にどのような影響をもたらすのか検証した報告が見当たらない。乗馬療法でバランスなど脳性麻痺児の日常生活機能や運動機能が改善したことを検証した研究はあるが<sup>3)4)</sup>、その情動面への効果は実証できていない。そこで本研究は、揺動型ベッドの刺激が重症心身障害児・者の心理的な緊張度を減弱させる効果を有するという研究仮説を設け、これを検証することを目的

1) 長崎大学大学院医歯薬総合研究科

2) 長崎市障害福祉センター

3) みさかえの園むつみの家

4) アイクォーク株式会社

として、揺動型ベッド使用時の情動反応と手掌部発汗の変化量を調査した。

## 方法

### 1. 対象

調査対象者は重症心身障害を呈する児童2名であった。これらの児童はA療育施設で職員から保護者に研究内容を説明してもらい、研究参加の希望があったケースである。それぞれの児に関する基本情報は次の通りである。

A児：5歳女児，診断：レノックス・ガストー症候群（脳梁切断後）。在胎39週3062gにて仮死なく出生した。生後2ヶ月より発作が出現し、現在も後頭部優位の発作が見られる。大島の分類1，未定頸，低緊張で腰椎は後弯変形を呈するが，四肢は痙性麻痺を伴い，内反尖足，膝伸展制限，母子内転を呈し，手指は握り込んでいることが多い。背臥位から側臥位までの姿勢変換は体幹屈曲動作を主として可能であるが寝返りは不可能である。視力は光覚弁レベル。音源定位が可能で，聴覚優位である。日常的に聴覚情報から周囲の状況を判断し，人の話し声により表情が変わり，身近な人と見知らぬ人では表情が異なる。他者からの呼びかけに対し右膝を伸展しYes-No反応を示すことがある。毛布に乗せられての揺れ遊びで喜ぶ。

B児：3歳男児，診断：症候性てんかん，原因不明の精神運動発達遅滞。頭部MRIでは髄鞘化の遅延が確認されている。在胎38週3332グラムにて仮死なく出生した。大島の分類1。低緊張で背臥位ではflog positionを呈する。背臥位から側臥位までは移行することはあるが寝返りは不可能。視覚はコントラストがはっきりした絵の頭部の回旋を伴う追視ができることがある。中等度の難聴がある。感覚遊びが主で，他の人が関わらないと自分の顎を左手背部で叩く自傷行為を繰り返す。反応遅延が見られる。スイングなどダイナミックな遊びを好む。感情コントロールが難しく，少しでも楽しいことがあると過剰に興奮し，随意的

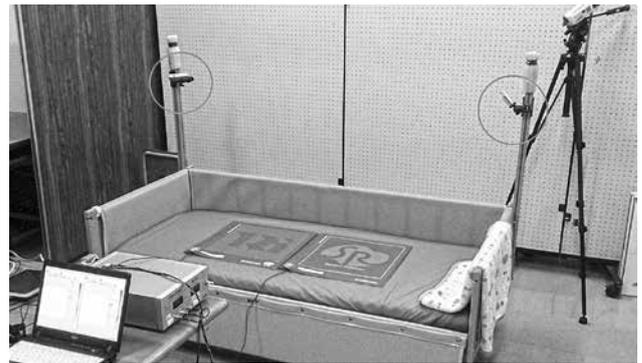


写真1. 揺動型ベッドと児の表情観察のために設置されたカメラ（○で表示している部分）

目覚め・覚醒(10が最も覚醒, 1は睡眠状態)									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
楽しみ(10が最も楽しそう)									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
体の動き(活発さ)(10が最も活発)									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
リラックス(10が最もリラックス)									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
満足(10が最も満足)									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
怒り(10が最も怒っている)									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
抑うつ・悲哀(10が最も悲しい)									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
不安・恐れ(10が最も不安)									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

図1. 保護者観察用シートの内容。安静時と揺動刺激提示時の表情を保護者が動画で観察し，10段階のいずれかにチェックをした

に伸展緊張を高め，全身を反り返らせる。

実験に際し，A児とB児の母親に実験の概要を説明し，研究の参加に関する同意を得た。

### 2. 揺動ベッド

アイクォーク社製の揺動型ベッドfulfulを用いた（写真1）。このベッドは電動にて4cmの幅で繰り返し水平方向に揺れる。ベッドは揺動速度が調整できるが，本研究ではゆっくりとした揺動（揺動周期1.57s）と速い揺動（揺動周期0.57s）の2種を用いた。

### 3. 計測機器

ベッド臥床時にみられる手掌部の精神性発汗量は連続発汗測定装置（SS-100，ケーアンドエス製）を用いて計測した。発汗測定用センサーは児童の掌側母指球部に装着した。計測データは、アナログ／デジタル変換器（Powerlab 16/30，ADInstruments社製）を介し、サンプリング周波数200Hzでパーソナルコンピュータに記録・保存された。解析はoff-line下で実施され、解析ソフト（Chart Ver. 5.2.2，ADInstruments社製）を用いて行った。

### 4. 実験手順

測定装置センサー装着後に児童をベッドに臥床させ、5分間の安静を保持させた。安静後10分間の静止状態の次に、10分間の揺動刺激（揺動周期1.57s）を与えた。さらに、3分間の安静データ収録後、別の揺動刺激（揺動周期0.57s）を与えた。安静時及び揺動刺激提示時に次の測定を行った。

- ① 前述の計測機器にて発汗量データの測定を行った。
- ② 揺動型ベッドにデジタルカメラを2台装着し（写真1），各安静時，各揺動刺激提示時に20秒ずつ対象児の表情を動画撮影した。

そして、実験2日後に母親に②で撮影した動画の時系列をランダムにして、提示した。母親には、図1の質問紙に示した項目ごとに各動画の子どもの様子を10段階評価してもらった。

### 5. データ解析

発汗量のデータは、5秒毎に平均化され、各期間開始前1分間のデータをベースライン値として、各期間で観察された発汗量の変化量を算出し、それぞれの児童の揺動刺激の手掌部発汗量に対する影響を検討した。

保護者観察用シートへの母親の回答は時系列にそって表記し、その変化を見た。

### 結果

図2は、手掌部発汗変化量の経時的变化を示している。A児の発汗量は安静臥位時にはほとんど変動はみられなかったのに対して、ゆっくりとした揺動刺激（揺動周期1.57s）時には、開始後徐々に発汗量が減少していた。B児においては、安静臥位時に発汗量の短期的な変動はあるものの一定的な変化を示さなかったのに対して、揺動刺激時には刺激開始2分後から減少傾向を示していた。

母親の観察による子どもの状態の評価では、ゆっくりとした揺れ（揺動周期1.57s）の際に安静時と比較して、A児は「リラックス」、「満足」のスコアが向上し、「抑うつ・悲哀」のスコアが低下していた。一方、B児は「目覚め・覚醒」、「楽しみ」、「体の動き（活発さ）」のスコアが向上していた。ゆっくりとした揺れ（揺動周期1.57s）の後の安静時には、A児は「楽しみ」、「リラックス」、「満足」のスコアが低下し、「不安・恐れ」のスコアが上がっており、B児は「楽しみ」、「体の動き（活発さ）」のスコアは低下していたものの「リラックス」のスコアが上がっていた。

なお、速い揺れ（揺動周期0.57s）では2例ともに「楽しみ」、「体の動き」、「満足」のスコアが安静時に比べ高くなっていた。

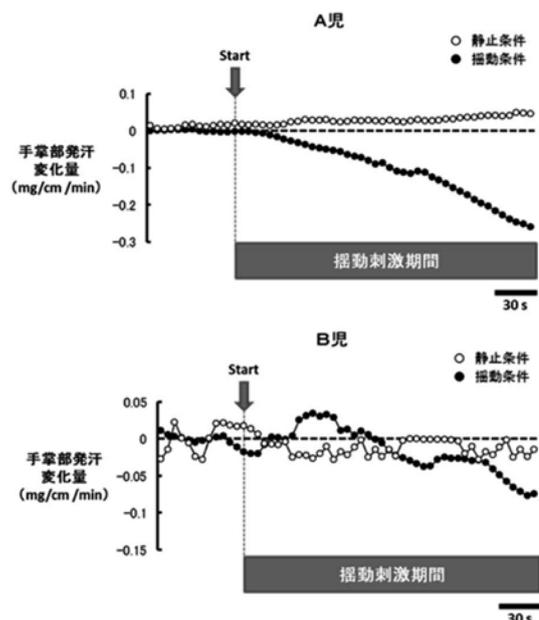


図2. A児とB児の手掌部発汗変化量

	安静 1	遅い 揺動	安静 2	速い 揺動	安静 3
目覚め・覚醒(10が最も覚醒)	9	9	9	10	10
楽しみ(10が最も楽しそう)	2	5	2	10	3
体の動き(活発さ)(10が最も活発)	4	4	4	7	5
リラックス(10が最もリラックス)	1	6	3	10	5
満足(10が最も満足)	2	6	1	10	4
怒り(10が最も怒っている)	2	2	1	1	2
抑うつ・悲哀(10が最も悲しい)	7	2	1	1	5
不安・恐れ(10が最も不安)	1	4	8	3	2

表1. 母親がとらえた各時期のA児の状態(遅い揺動は揺動周期1.57s, 速い揺動は揺動周期0.57s)

	安静 1	遅い 揺動	安静 2	速い 揺動	安静 3
目覚め・覚醒(10が最も覚醒)	6	8	6	8	6
楽しみ(10が最も楽しそう)	4	7	4	9	4
体の動き(活発さ)(10が最も活発)	5	8	5	9	5
リラックス(10が最もリラックス)	6	5	8	6	6
満足(10が最も満足)	5	6	5	9	6
怒り(10が最も怒っている)	1	1	1	1	1
抑うつ・悲哀(10が最も悲しい)	1	1	1	1	1
不安・恐れ(10が最も不安)	1	1	1	1	1

表2. 母親がとらえた各時期のB児の状態(遅い揺動は揺動周期1.57s, 速い揺動は揺動周期0.57s)

### 考 察

本研究は、重症心身障害児を対象として揺動型ベッドの心理的緊張度に対する有効性について検討することを目的として、揺動刺激の手掌部発汗への影響を調査した。その結果、A児において安静臥位時の発汗量はほとんど変化しなかったのに

対して、揺動時には刺激開始後徐々に発汗量が減少していた。一方、B児では、揺動刺激が始まった直後には手掌部発汗量は減少しなかったが、刺激開始2分後から減少が確認された。これらの結果は、揺動刺激が重症心身障害児の精神性発汗量を抑制する作用があることを示唆する。

ヒトの手掌部には交感神経支配の汗腺細胞(エクリン腺)の密度が高く、恐怖や困惑などの精神活動(精神的ストレス)にともなう交感神経活動亢進を反映して発汗量が増加することが知られている(精神性発汗)<sup>5)6)7)</sup>。本研究の結果においては、発汗量が揺動刺激を与えることによって徐々に減少することを示した。この結果は、揺動刺激が重症心身障害児の心理的緊張を和らげ、交感神経活動を抑制する効果を有する可能性を示す。

母親による状態の評価でもA児はゆっくりとした揺れの際にリラックスの得点が高く評定されており、B児ではゆっくりとした揺れの後の安静時にリラックスのスコアが高くなっていた。これらの子どもの状態の変化の違いは手掌発汗量の低下がA児はすぐに起こった一方で、B児は少し遅れて起こったという現象を説明できるかもしれない。なお、速い揺れでは2例ともにもに「楽しみ」、「体の動き」、「満足」のスコアが高くなっており、速い揺れは今回の対象児にとって快反応が得られる刺激であり、この刺激は子どもにとって遊びとしての楽しみを提供できる可能性があると考えられる。重度心身障害児にスイングなどの活動を提供し、対象者の快反応が得られたことが報告されていることから、揺動型ベッドなどを重症心身障害児・者のQOL改善に役立てられることが推察される。

本研究では、サンプル数が2例であったことから、統計学的な比較・検討はできなかった。同様の揺れでも子どもの特徴や好みなどによって、反応が異なることもうかがわれた。そのため、今後は対象者の数を増やし、対象児の特性を統制し症例数を増やして揺動型ベッドの効果を詳細に検討する必要がある。

## 引用文献

- 1) 長屋政博, 鈴木真弓: 体幹機能障害とリハビリテーション 重症心身障害児・者の体幹機能障害と脊柱の変形. 総合リハビリテーション 21(5):369-374, 1993
- 2) 岸本光夫: 重症脳性麻痺児のポジショニング. 作業療法 17(5):378-384, 1998
- 3) Whalen CN, Case-Smith J.: Therapeutic effects of horseback riding therapy on gross motor function in children with cerebral palsy: a systematic review. Phys Occup Ther Pediatr. 32(3):229-42. 2012
- 4) Casady RL, Nichols-Larsen DS.: The effect of hippotherapy on ten children with cerebral palsy. Pediatr Phys Ther. 16(3):165-72. 2004
- 5) Homma S, Nakajima Y, Toma S, Ito T, Shibata T: Intracerebral source localization of mental process-related potentials elicited prior to mental sweating response in humans. Neurosci Lett. 247(1):25-8, 1998
- 6) Homma S, Matsunami K, Han XY, Deguchi K: Hippocampus in relation to mental sweating response evoked by memory recall and mental calculation: a human electroencephalography study with dipole tracing. Neurosci Lett. 305(1):1-4, 2001
- 7) Kato F, Iwanaga R, Chono M, Fujihara S, Tokunaga A, Murata J, Tanaka K, Nakane H, Tanaka G: Relationship between Sympathetic Skin Responses and Auditory Hypersensitivity to Different Auditory Stimuli. J Phys Ther Sci. 26(7):1087-1091, 2014

Effectiveness of the sway bed on the mental condition of children with severe physical and intellectual disabilities.

Ryoichiro Iwanaga<sup>1)</sup>      Jun Murata<sup>1)</sup>      Yuri Haraguchi<sup>2)</sup>  
Akiko Tokunaga<sup>1)</sup>      Ai Kashikawa<sup>3)</sup>      Kenji Tateishi<sup>4)</sup>

- 1) Nagasaki University Graduate School of Biomedical Sciences
- 2) Nagasaki-City Welfare Center
- 3) The Misakaenosono-Mutsumi Developmental, Medical and Welfare Center
- 4) IQuark Corporation

Abstract : This study examined the effectiveness of the newly developed sway bed—a motorized bed that gently sways back and forth—on the autonomic nerve reactions and the emotional responses of children with severe physical and intellectual disabilities.

Two children with severe physical and intellectual disabilities were lay down in the sway bed and given sway stimuli.

For subject A, the sympathetic skin response value decreased soon after sway stimuli started. In subject B, the sympathetic skin response value decreased 2 minutes after sway stimuli started. ‘Willingness’ and ‘satisfyingness’ scores as measured by the mothers were higher during the sway periods than control periods.

Results indicated that the sway bed could be used to improve emotional conditions and general quality of life, and provide a certain degree of pleasure for children with severe physical and intellectual disabilities.