

超重症児への頭部挙上保持による自律神経刺激の試み

妹尾晴彦*・小枝達也**

Case study on the effect of upright head maintenance on the autonomic nervous system for a child with profound multiple disabilities

SENOO Haruhiko, KOEDA Tatsuya

キーワード：超重症児、自律神経機能、心拍変動、頭部挙上、健康教育

Key Words: child with profound multiple disabilities, autonomic nervous system, heart rate variability, upright head maintenance, health education

I. はじめに

筆者は肢体不自由養護学校の訪問指導で、濃厚な医療的ケアを必要とする超重症児¹⁾といわれる子どもを担当してきた。これまで、その児童に対する学習活動として、手を握って歌いかけたり、身体のマッサージや体操をしたり、絵本の読み聞かせをしたりしてきた。しかし、顔面の反射的な動きのほかには働きかけに対する応答は感じられない。この児童にどのような働きをすれば受け入れられるのか、またどのような働きかけが好ましいのか、本児を担当して以来数年間暗中模索を続けてきた。本稿では、このような超重症児に対する教育とは何かを考えていきたい。

鈴木ら(1992)が提起した超重症児(注1)とは、後述する表2にあるように、医療的ケアの必要度を点数化した判定基準で25点以上の者を言う。10~24点では「準超重症児」と呼ばれる。このような超重症児に対する教育としては、自立活動を主とした教育課程をとる場合が多い。学習指導要領²⁾には、「学習が著しく困難な児童又は生徒については、各教科、道徳若しくは特別活動の目標及び内容に関する事項の一部又は各教科若しくは総合的な学習の時間に替えて、自立活動を主として指導を行うことができる」と記されている。その自立活動の指導内容は、「健康の保持」「心理的な安定」「環境の把握」「身体の動き」「コミュニケーション」を5つの柱とし、22の項目がある。川住(2003)³⁾は、教師たちが超重症児に関して、指導内容・指導目標をどう考えているかを調査している。それをまとめると、表1のようになる。①は「健康の保持」、②は「心理的な安定」、③は「身体の動き」または「コミュニケーション」、④は「環境の把握」、⑤は「身体の動き」というように、これらはすべて自立活動の指導内容である。

表1 超重症児への教育的対応に関する指導内容・指導方針(川住(2003)より)

- | |
|--|
| ① 健康の維持・増進と生活リズムの改善や安定化 |
| ② 係わり手との信頼関係やリラックスした状態での働きかけの受容 |
| ③ 対人・対物場面における自発的な動きの活用,あるいは、本人なりの表出行動の促進 |
| ④ 特に見ることの促進 |
| ⑤ 関節部の拘縮予防や関節可動域の拡大あるいは運動機能の向上 |

*鳥取大学大学院教育学研究科

**鳥取大学地域学部

障害の程度が重度であれば、指導内容は「健康の保持」が中心となる。身体の状態を安楽に、周辺を安全な状態で保持することが柱になり、体温・心拍数・血中酸素濃度等が適正な状態を保つように働きかけをおこなうことが多い。しかし、中枢神経系に重い障害がある場合、自発的な動きがほとんどないため、視覚・聴覚・認知面等の実態把握や評価を行動面から把握することが非常に困難になる。つまり、このような子どもたちでは、目に見える身体の微細な動きからも、働きかけに対する応答や快・不快などを把握することがきわめて困難である。そのため、客観的な生理的反応（呼吸や心拍等）を手がかりに応答の促進条件などを明らかにしようとする生理心理学的アプローチが注目されるようになってくる。それらの研究を紹介した北島(2005)⁴⁾は、「生理心理学的指標の活用が今後さらに期待されるのは『超重症児』を含む、より重篤な事例に対してであろう」と述べている。ここで言及されているのは、医療的ケアの必要度だけではなく、重度の脳機能障害を伴う超重症児の場合を含んでいると考えられる。

本研究の目的は、このような教育的困難さを有する超重症児に対する心拍の計測結果から、頭部の挙上保持が自律神経系の活動に与える影響を確認しようとするものである。それによって、重度の脳障害を伴う超重症児への働きかけの具体的内容やその意味について検討したいと考える。

II. 対象と方法

対象児は、K養護学校の小学部訪問学級に在籍する5年生(11歳)の女兒である(注2)。脳障害の程度も重度で自発的な動きもほとんどない。乳児期に事故で心肺停止状態に陥り、緊急搬送・蘇生措置後、自発呼吸・意識の回復には至らなかったが、その後全身状態は安定してきた。障害名は「低酸素性脳症後遺症、人工呼吸器装着、遷延性意識障害、体温調節障害」等で、その後、気管切開の手術を受けた。顔面の反射的な動き(眼球、瞼、上唇、舌など)が時々見られるが、意識を示す反応は得られていない。2003年現在の医師の所見として「浅い自発呼吸は時々見られるが、自発呼吸管理をするには値しない程度である。咳嗽反射なし。嚥下不能にて、定期的気管内・口腔内の吸引を必要とする。」となっている。また、2002年に行われた医学的な諸検査では、「脳波は全体に低振幅から平坦であり、聴性脳幹反応では、105dB両耳刺激にて、特に左側にて低振幅ながら明瞭なⅢ波(～Ⅳ波)が認められた。短潜時体性感覚誘発電位では、右正中神経刺激にて、左皮質由来の誘発波は得られなかった。おそらく延髄由来の反応波が確認された。」などとなっている。これらのことから、大脳皮質機能としての視覚・聴覚、皮膚の触感覚等は機能していないと考えられる。

鈴木ら(1992)の提起した超重症児の判定基準(その判定には以下の項目が「6か月以上継続する状態の場合にカウントする」としている)により、担当主治医・保護者にチェックしていただいたところ、対象児は29ポイントで「超重症児」に該当することが明らかになった(表2の太数字で示した部分)。

頭部挙上保持による自律神経刺激を実施したのは、9月28日、10月1日、10月12日の3日間である。時間帯は、おおよそ午前10時から11時の間であった。胸部3点に電極を装着した心拍計(メモリー心拍計 LRR-03, アームエレクトロニクス社製)により、心拍記録を取った。電極が体温に馴染むよう、電極装着後5分程度経過してから計測を開始した。電動による可動式ベッドを操作し、頭(目の高さ)の部分が仰臥位よりも10cm高くした状態を20分間保持した。心拍記録はその前後の安静時10分間も含めて、約50分間連続して記録した。また、その

心拍計が心拍を取り込む際のピッピッという音によって、頭部挙上前 10 分間の 1 分ごとの心拍数をカウントした。同様に、頭部挙上中の 20 分間、その後の仰臥位安静状態での 10 分間も 1 分ごとに心拍数をカウントした。

表 2 超重症児の判定基準 (杉本ら(2006)⁵⁾, p.129 より)
(前提として、運動機能は坐位までとする)

呼 吸 管 理	1. レスピレーター管理	= 10
	2. 気管内挿管・気管切開	= 8
	3. 酸素療法	= 5
	4. 1回/h以上の頻回の吸引	= 8
	5. 6回/日以上以上の頻回の吸引	= 3
	6. ネブライザー常時使用 " 3回/日以上使用	= 5 = 3
食 事 機 能	1. IVH	= 10
	2. 経管・経口全介助	= 5
	3. 体位・手術・内服剤などで抑制 できないコーヒー様の嘔吐	= 5
補 足	1. 体位変換 6回/日以上	= 3
	2. 定期導尿 人工肛門	= 5 = 5
	3. 過緊張により臨時薬	= 3
	4. 血液透析	= 10

安静時の心拍は等間隔で打っているのではなく、実際には生理的・自発的な揺らぎがある。図 1 に示したような心電図の R 波と次の R 波の間隔(R-R 間隔)は、わずかずつ変動している。それを心拍変動(Heart Rate Variability)という。この心拍変動を周波数解析することによって、2 種類のリズムが抽出されることが明らかになっている。一つは、自律神経系の副交感神経活動を反映する 0.15~0.45Hz の高周波成分(High Frequency; 以下, HF と表記する。), もう一つが 0.04~0.15Hz の低周波成分(Low Frequency; 以下, LF と表記する。)である。近年, LF/HF 成分が交感神経成分を反映するという指摘がなされ、研究が積み重ねられてきている^{6) 7)}。本研究でも、これら HF, LF/HF 成分を利用することで、対象児の自律神経系活動を評価しようと考えた。

心拍計による記録から、修正型最大エントロピー法(Maximum Entropy Calculation; MemCalc)を用いて R-R 間隔を変数とする周波数解析をおこない、それぞれの 1 分間ごとの HF, LF 成分を抽出し LF 成分を抽出した。また、統計処理には SPSS12.0J を用いた。

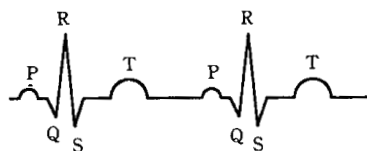


図 1 心電図の模式図

(宮田(1998)⁸⁾, p.158 より)

対象児の保護者・主治医には、本研究の目的・方法を文書で提示して了承を得た上で、協力をいただいた。

Ⅲ. 結果

一元配置分析により平均値や標準偏差を計算し、心拍数、HF、LF/HFの平均値・標準偏差を算出した。以下、「前」・「中」・「後」は、それぞれ挙上前仰臥位安静時・頭部挙上保持中・挙上後仰臥位安静時を表わしている。結果を見ると、心拍数は「中」にやや下がったが、その後は元に戻ったりさらに下がったりした。HF成分の数値は、「中」で上下に大きく変動し、「後」にはほぼ元のレベルに戻った。LF/HF成分では、「前」はバラバラの状態だったのが、「中」には1.9~2.6前後の近い数値に収束していた。そして、その後は再びバラバラな数値になっていた。

心拍数、HF、LF/HFの数値について、Bonferroniの補正で有意水準を確認した。その結果、 $p < 0.05$ で有意差が認められたのは、心拍数では、9月28日の「前-中」、「中-後」、10月12日の「前-中」、「中-後」、「前-後」のペアにおいてであった。HFでは、9月28日の「前-中」、「中-後」、「前-後」のペア、10月1日の「前-中」、「中-後」、そして10月12日の「前-中」の、6ペアで有意差が見られた。LF/HFでは、9月28日の「前-中」、「中-後」、「前-後」、10月12日の「前-中」の4とおりの場合で有意差が見られた。これらの数値は表3のとおりである。また、グラフにすると図2~4のようになった。

表3 頭部挙上前後の生理指標（平均値と標準偏差）の比較

心拍数	9月28日	10月1日	10月12日
前	80.4 (2.9)]*	94.0 (2.3)	90.0 (0.8)]*
中	77.7 (2.7)]*	92.8 (2.1)	88.3 (1.7)]*
後	81.9 (2.2)]*	92.3 (1.9)	85.8 (1.1)]*

HF	9月28日	10月1日	10月12日
前	185.0 (105.8)]*	31.7 (8.1)]*	203.6 (98.4)
中	369.9 (181.7)]*	75.2 (38.4)]*	41.7 (29.5)]*
後	194.0 (106.2)]*	45.7 (34.1)]*	197.1 (75.7)]*

LF/HF	9月28日	10月1日	10月12日
前	6.86 (6.29)]*	2.66 (1.86)	0.35 (0.64)]*
中	2.48 (1.49)]*	2.67 (3.89)	1.95 (2.15)]*
後	3.01 (1.88)]*	0.44 (0.20)	0.16 (0.09)]*

* $p < 0.05$

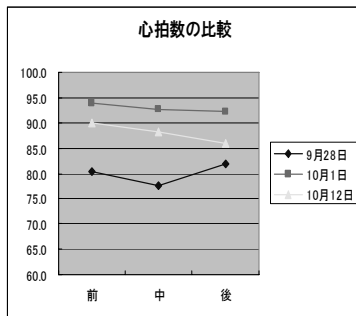


図2 頭部挙上前後の心拍数変化

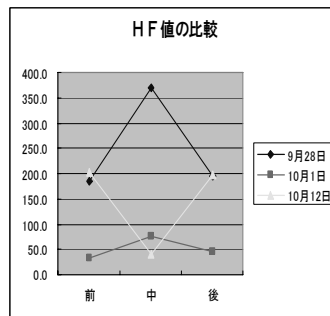


図3 頭部挙上前後のHF値変化

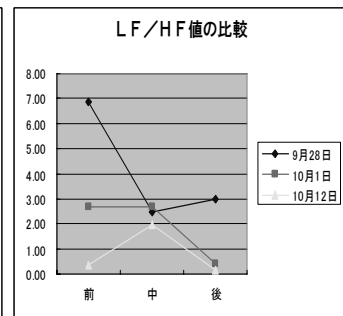


図4 頭部挙上前後のLF/HF値変化

IV. 考察

3回の調査では、10 cmの頭部挙上保持によって、少なくとも心拍数は下がっていた。また、副交感神経活動の成分(HF)は定常的ではないが変動していた。交感神経活動の成分(LF/HF)は挙上中に、互いに近い数値に収束していた。そして、HFの変動とLF/HFの変動は、9月28日と10月12日では拮抗的な関係を示していた。頭部挙上のような抗重力の負荷に対しては、一般に交感神経系の活動が刺激され、副交感神経系の活動は抑制される。つまり、抗重力負荷に対して心拍数は上がる方向に変化すると考えられるが、対象児では逆に心拍数は下がっていた。しかし、その減少は頭部挙上前の心拍数の水準の数%程度(4, 5拍程度)であり、生命活動そのものへの危険性が大きいとは考えにくい。なお、学童の心拍数は一分間におよそ80~90回と言われ⁹⁾、対象児の数値も同水準であった。

これらから、頭部挙上保持という働きかけが自律神経系活動を適度に刺激していると考えられる。重度の障害がある子どもたちは、外部からの刺激がなるべく少なくなるよう安全に配慮された一定の環境のもとで生活していることが多い。しかし、そのような重症児であっても、適度な負荷によって自律神経系の活動が賦活される機会を与えられることは、健康教育という観点において大きな意義をもつと考えられる。自律神経系の活動は、生体内部の環境を調節し、一定の状態に保とうとするホメオスタシス機能である¹⁰⁾。それは、生体の内部環境が「一定の状態」から外れた時には元の「一定の状態」に戻そうとする働きであり、生命活動の維持そのものに不可欠な機能である。自律神経系の活動が変動するという事は、生きていることの証しであるとも言える。本研究で指摘した「適度な自律神経系への刺激」は、重度の脳障害を伴う超重症児への働きかけとして有効であることが示唆された。これは、いわゆる「健康教育」(注3)や障害児教育における自立活動の一指導項目である「健康の保持」にとどまらず、超重症児の生命活動そのものへの働きかけであると言える。

しかし、今回の研究では数回の調査結果に過ぎないため、今後継続して試みることで定常的な変動の有無を確認していく必要があるだろう。また、頭部を挙上する高さや継続時間、心拍数等の増減の程度(安静時の数値から何%程度増減したか)などについて確認し、児に対する自律神経系の活動にどの程度負荷をかけているのかを吟味する必要もある。さらに、可能であれば、他の超重症児でも同様の変動が見られるのかどうか検証することも考えていきたい。

注

- 1 鈴木ら(1992)では「超重障児」と表記しているが、本稿では「超重症児」とした。
- 2 対象児の2003年現在の所見は、主に入学前のカンファレンス資料に基づく。
- 3 健康教育とは、「健康生活に必要な知識、態度、行動の変容を目的とし、生涯にわたる健康生活の実践者としての人間の形成をめざすもの」である。障害児教育における健康教育では、「歯の健康、肥満、偏食・(中略)・」等の保健指導、「生活リズムを整えること、食事や水分の摂取、排泄、疾病に応じた配慮や主治医との連携、医療的ケアなど健康の保持増進」を含むとされる¹¹⁾。

文献

- 1) 鈴木康之, 田角勝, 山田美智子. 障害児に対する早期乳幼児期からの包括的医療が Quality of Life に及ぼす影響とその効果的システム確立の研究—超重障児の定義とその背景. 厚生省心身障害研究「新生児期・乳幼児期の生活管理のあり方に関する総合的研究」平成3年度報告書, 1992: 166-172
- 2) 文部科学省. 盲学校, 聾学校及び養護学校教育要領・学習指導要領(平成11年3月)(改訂版). 国立印刷局, 2004
- 3) 川住隆一. 超重症児の生命活動の充実と教育的対応. 障害者問題研究, 31(1), 2003: 11-20
- 4) 北島善夫. 生理心理学的指標を用いた重症心身障害研究の動向と課題. 特殊教育学研究, 43(3), 2005: 225-231
- 5) 杉本健郎, 二木康之, 福本良之, 編. 障害医学への招待. クリエイツかもがわ, 2006
- 6) Philippe van de Borne, Nicola Montano, Bridget Zimmerman, Massimo Pagani, Virend K. Somers. Relationship Between Repeated Measures of Hemodynamics, Muscle Sympathetic Nerve Activity, and Their Spectral Oscillations. Circulation, 1997, 96: 4326-4332.
- 7) 水田敏郎. 重症心身障害者の持続性心拍変動—心拍変動への周波数解析適用の妥当性について—. 社会環境研究, 創刊号, 1996: 147-153
- 8) 稲森義雄. 心拍の計測と処理, 宮田洋, 監修. 新 生理心理学〈1巻〉 生理心理学の基礎. 北大路書房, 1998: 158-171
- 9) 鈴木宏哉, 編. 人間発達の生理と障害. 青木書店, 1985
- 10) 岩瀬敏. 構造と機能と薬理. 後藤由夫, 本郷道夫, 編. 自律神経の基礎と臨床 改訂3版. 医薬ジャーナル社, 2006: 30-46
- 11) 任海園子. 健康教育. 茂木俊彦, 編. 障害児教育大事典. 旬報社, 1997: p. 197

(2008年2月22日受付、2008年2月25日受理)