

博士論文

スヌーズレンが重症心身障害児・者の自律神経機能と  
自発的行動に及ぼす影響

平成26年3月

広島大学大学院総合科学研究科

総合科学専攻

北川かほる

## 目次

第 1 章 序論	・・・ 1
1.1 はじめに	・・・ 2
1.2 重症心身障害児・者とは	・・・ 3
1.3 重症心身障害児・者の生活支援	・・・ 8
1.4 重症心身障害児・者の QOL	・・・ 11
1.5 QOL が向上する生活支援とスヌーズレン	・・・ 14
1.6 自律神経機能評価	・・・ 17
1.7 スヌーズレンの有効性に関する評価	・・・ 19
1.8 従来のスヌーズレン研究の問題点	・・・ 21
1.9 本研究の目的と検討手順	・・・ 23
第 2 章 重症心身障害児・者の自律神経機能の日内変動に関する研究	・・・ 26
2.1 はじめに	・・・ 27
2.2 目的	・・・ 28
2.3 方法	・・・ 29
2.4 結果	・・・ 31
2.5 考察	・・・ 38
2.6 要約	・・・ 39
第 3 章 重症心身障害児・者の活動の評価指標に関する研究	・・・ 41
3.1 はじめに	・・・ 42
3.2 目的	・・・ 43
3.3 方法	・・・ 43
3.4 結果	・・・ 45
3.5 考察	・・・ 53
3.6 要約	・・・ 56

第 4 章	スヌーズレンが重症心身障害者の自律神経機能と自発的行動に及ぼす影響	・・・57
研究 3		・・・58
4.1	はじめに	・・・58
4.2	目的	・・・59
4.3	方法	・・・60
4.4	結果	・・・62
4.5	考察	・・・64
研究 4		・・・64
4.6	目的	・・・64
4.7	方法	・・・65
4.8	結果	・・・66
4.9	考察	・・・69
4.10	第 4 章のまとめ	・・・71
第 5 章	スヌーズレン以外の感覚刺激活動が重症心身障害者の自律神経機能と自発的行動に及ぼす影響とスヌーズレン活動との違い	・・・73
5.1	はじめに	・・・74
5.2	目的	・・・75
5.3	方法	・・・75
5.4	結果	・・・77
5.5	考察	・・・80
5.6	要約	・・・83
第 6 章	スヌーズレンに対する自発的行動に違いがみられる重症心身障害者の自律神経機能と自発的行動に及ぼす影響	・・・84
6.1	はじめに	・・・85
6.2	目的	・・・85
6.3	方法	・・・86
6.4	結果	・・・89

6.5 考察	・・・96
5.6 要約	・・・99
第7章 総合考察	・・・101
7.1 総括	・・・102
7.2 重症児・者の自発性を高めるスヌーズレン活動の選択	・・・106
7.3 重症児・者のスヌーズレン活動の選択と主観的 QOL 向上モデル	・・・109
7.4 学術研究への示唆	・・・110
7.5 今後の課題と限界および展望	・・・111
要約	・・・113
引用文献	・・・118

## 第 1 章 序論

## 1.1 はじめに

わが国の乳幼児死亡率は、終戦（1945年）まで高かったが、戦後は行政による母子保健対策や医学・医療技術の進歩と相まって著しく低下した（宮寄，2009）。厚生労働省「人口動態統計」では、乳児死亡率の年次推移が1950年に6%であったものが、2006年には0.26%と低下し（Fig. 1-1）、1～4歳死亡率の年次推移も1950年に0.93%であったものが、2002年には0.025%と大幅に低下している（厚生労働省，2013）。

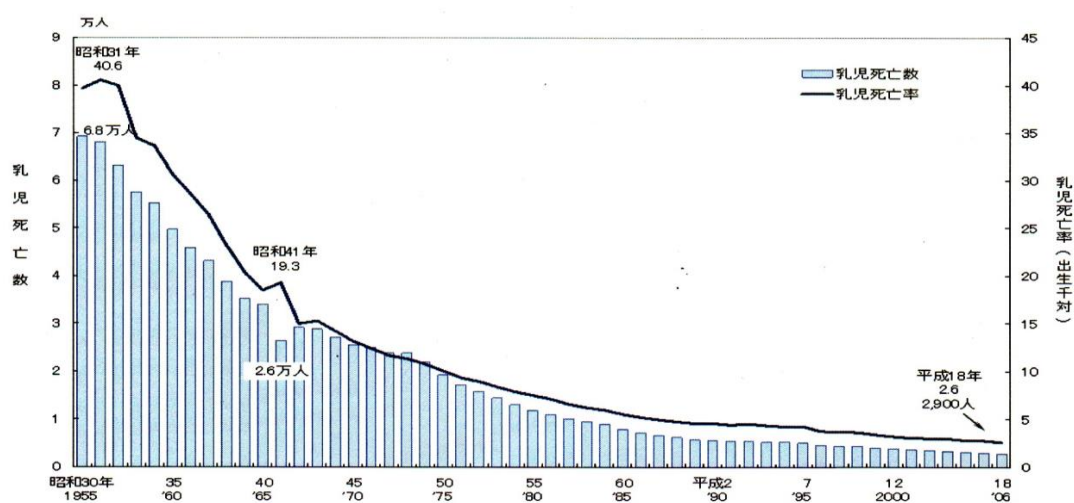


Fig. 1-1 乳児死亡数，乳児死亡率の年次推移

このように戦後わが国の乳幼児死亡率は低下した。しかし、重症心身障害児・者（以下、重症児・者と略す）の死亡率についての正確な調査はないが、昭和40年頃（1965年）までの死亡率は著しく高く、多くは短命であったと推定されている（有馬，2005）。その後の公法人立重症心身障害児施設入所児死亡調査（折口・宮野・今井・西間，2008；三上・三田・花岡・平元・岡田・末光・江草，2009）によると、定義上の重症心身障害児（大島分類1～4）の死亡割合は、1980年が約3.0%で2002年には約1.5%と経年的に減少し、平均死亡年齢は1980年が14歳であったものが2002年には30歳，2010年には40歳を超え急激に高くなっている（日本重症児福祉協会，2010）。現在の発症率は、出生1,000あたり1前後，2000年ごろは学童の1,000あたり0.7～0.8と推計されている。また、重症児・者の死因として肺炎等の呼吸器感染が第1位で、

呼吸器感染症による死亡減少が重症児・者の死亡減少に大きくかかわっている（鈴木，2005）。このように，わが国における重症心身障害児（以下、重症児と略す）重症児の出生率は減少しているものの，行政による母子保健対策や医学・医療技術の進歩によって乳幼児死亡率の著しい低下にともない，重症児・者の死亡率も減少し寿命も伸びていることが伺え若年重症児の実数は増加傾向にある（鈴木，2005）。全国重症児・者数（推定）は，1991年 32,139人（森，1994），2010年は約 40,000人（日本重症児福祉協会，2010）である。今後も寿命が伸びると予測される。そこで重症児・者のケアは，治療中心から「生活の質」の向上を目的とした支援が課題となっている。

しかし，発達期に脳障害を受けている重症児・者は，外界の知覚・認知に問題があり，外部の刺激や周囲からの働きかけに対する反応や応答行動，環境への能動的働きかけが乏しい（川住，2007）。そのため，言葉や身体表現などにより感情を伝えることが困難な重症児・者の生活の質が向上する支援を提供するためには，重症児・者の感情反応を介護者が正確に把握し，重症児・者の自発性を高める活動を提供することだといえよう。自発性を高める活動がある生活は，重症児・者の生活の質（Quality of Life：QOL）の向上につながると考えられる。重症児・者の QOL 向上に関係する生活支援として近年着目され，日本においても取り組まれるようになった活動に，“スヌーズレン”活動がある（河本，2003；姉崎，2007）。そこで，本研究はスヌーズレンが重症児・者の感情に及ぼす影響について検証することとした。

## 1.2 重症心身障害児・者とは

重症心身障害児という用語が正式に使われるようになったのは，1958年に開催された全国社会福祉大会において，全国社会福祉協議会の中の重症心身障害児対策委員会で「重症心身障害児」の呼称が決定されたことによる（北浦，2002）。また，重症心身障害児という言葉は日本で生まれ，海外ではこれに相当する言葉が長い間なく，*severely retarded*（重度知的障害）や *severe cerebral palsy*（重度脳性麻痺）という表現が用いられていた。1996年第10回国際知的障害学術会議世界会議でオランダの Han Nakken より重度重複障害（*Profound Multiple Disabilities：PMD*）という概念が提唱された（曾根，2009）。この

ような国際社会の状況からも分かるように、重症心身障害児の福祉や医療に関しては、わが国が諸外国よりも進んでいるといえよう。

岡田は(2005)行政上の用語である重症心身障害児(者)の略語はかならずしも一致していなかったと述べ、重症児・者の略語を使用している。一方、日本重症心身障害学会では、当学会誌(2012)の投稿規定で、重症心身障害児(者)の略語は重症児(者)または重障児(者)に統一するように示している。このように、用語が1つに統一されていないのが現状である。本研究では、重症児・者の略語を使用する。

### 1.2.1 重症心身障害の定義

重症心身障害とは、重度の肢体不自由と重度の知的障害とが重複した状態を指し、その状態にある子どもを重症心身障害児という。さらに成人した重症心身障害児を含めて重症心身障害児(者)と定めている。これは医学診断名ではなく児童福祉での行政上の措置を行うための定義であり、以下のような定義がなされている。

1)国は1963年に初めて重症心身障害児の療育事業を開始し、「身体的精神的障害が重複し、かつ、重症である児童」を重症心身障害児と定義した。また、「重症心身障害児施設入所対象選定基準」(厚生省次官通達1963年)を下記のように示した。

①高度の身体障害があつてリハビリテーションが著しく困難であり、精神薄弱を伴う者。ただし、盲またはろうあのみと精神薄弱が合併したものを除く。

②重度の精神薄弱があつて、家庭内療育はもとより高度の精神薄弱児を収容する精神薄弱児施設において集団生活指導が不可能と考えられるもの。

③リハビリテーションが困難な身体障害があり、家庭内療育はもとより、肢体不自由児施設において療育することが不適當と考えられるもの。

2)身体的、精神的障害が重複し、かつ、それぞれの障害が重度である児童および満18歳以上の者(重症心身障害児(者))(厚生省次官通達1966年)。

3)文部省研究班は重症心身障害児の医学研究を進めるにあたりTable 1-1に示すように、1969年に独自の定義を設定した。それは、重症心身障害児のIQ



の上限を 50 とし，身体障害の程度が軽度の場合でも，行動異常や感覚障害を伴うものは含まれるとしている。

4) 重度の精神薄弱（1999 年より知的障害に改正）と重度の肢体不自由が重複している児童。同様の障害をもつ 18 歳以上の者でも児童と同じ扱いがうけられる（児童福祉法第 43 条，第 63 条，1967 年一部改正）（岡田，1982）。

5) 大島は，Fig. 1-2 に示したように知能指数を縦軸に，姿勢保持機能と移動能力を横軸として，各軸を 5 段階に分け，25 通りの組み合わせにより障害程度を示している。この障害分類において，身体的障害が寝たきりから座れる，精神的障害が IQ35 以下の区分 1～4 に属する者を定義上の重症心身障害児と定めている（大島，1971）。大島による障害分類は，東京都立の入所者判定の基準として発表され，今日においても研究対象者の障害区分として広く用いられている（糸数・高嶋・廣瀬他，2009；長谷，2009；鈴木・椎木，2011；溝上・松尾・松藤，2011；小杉・浅野・山倉，2011）。

Table 1-1 文部省研究班による心身障害児区分表

知能障害 IQ(DQ)		85 以上	85～75	75～50	50～25	25 以下
		A 正常	B 劣等	教育可能 C 軽愚	訓練可能 D 痴愚	要保護 E 白痴
0	身体障害なし	1	2	3	4	5
I	日常生活が不自由ながらもできる	6	7	8	9	10
II	軽度の障害 制約されながらも有用な運動ができるもの	11	12	13	14	15 (行動異常 盲・聾)
III	中等度の障害 有用な運動がきわめて制限されているもの	16	17	18	19	20
IV	高度の障害 なんら有用な運動ができないもの	21	22	23	24	25

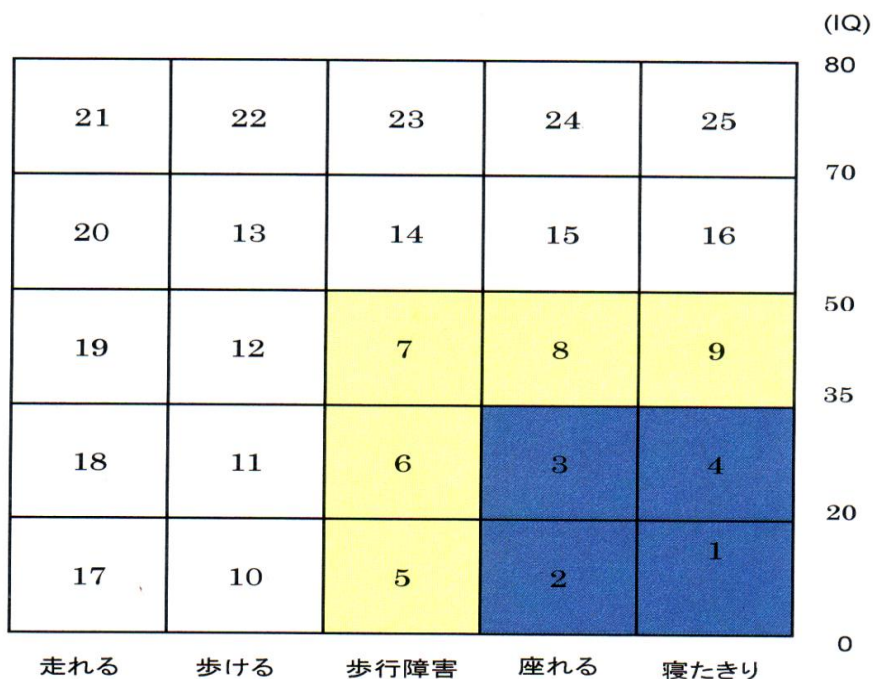


Fig. 1-2 大島による障害分類  
(1～4=定義上の重症心身障害児、5～9=周辺児)

### 1.2.2 障害の原因と特徴

重症心身障害をきたす原因は脳障害である。胎生期（受精から周生期直前まで）における脳障害の主要な原因は、遺伝子異常・染色体異常・脳形成異常・脳血管障害・低酸素症であり、重症心身障害の発生率は出生 1,000 に対して 0.6 程度である。周生期から新生児期における脳障害の主要な原因は、低酸素性脳症、脳循環障害、頭蓋内出血、低血糖症、髄膜炎、高ビリルビン血症であり、発生率は 0.4 程度であり、両者の合計は出生 1,000 に対して 1 前後となる。また、生後 5 週から 18 歳までにおける脳障害の主要な原因は、脳炎、髄膜炎、脳症、頭部外傷、脳血管障害、低酸素性脳症などであり、同年齢の人口 1,000 に対して発生率は 0.3 程度と推定されている（鈴木，2005）。

言語の獲得や使用についての脳の高次活動の結果、知的能力が 2 歳近くに発達して始めて言語獲得が可能になる（田中，1993）。また、感情はまず感覚が入力され、それが脳で処理されて感情が生じ、表出（情動行為、自律神経変化）される反応系として捉えることができる（扇谷，1993）。しかし、重症児・者

は脳障害により脳の高次機能に障害が認められるものの、現在の知能検査や発達検査では測定不能の者が多く、生理的評価の方法もない。また、脳障害により情緒や運動などが未発達と考えられ、明らかな表情の変化(笑い・泣きなど)、固視・追視、発声、体動などが極端に少ない者もいる。このような最重症例は、いつもとなんとなく違う雰囲気、あるいはバイタルサインの変化が、唯一外界とのコミュニケーション手段となっている(立花, 1993)。このように、言葉や身体表現などから感情や意思を伝えることが困難な重症児・者にとって、自律神経系活動、特に心拍の変化は重要な感情伝達の情報になりうると考えられる。

### 1.2.3 重症心身障害児・者のライフサイクル

平均死亡年齢が 40 歳に伸びた重症児・者のライフサイクルは、各期で以下のような状況となっている(鈴木, 1995; 田中, 2009)(Fig. 1-3)。

#### 1)乳幼児期

生後まもなく多くの重症児は病的な症状を呈して高度な医療を手厚く受ける。退院後は医療機関に通院しながら、障害児通園施設や地域の訓練会に通うか、一般の保育園や幼稚園での障害児保育を受ける。一方、家庭において介護ができない場合は施設に入所し、医療や保育、介護を受けることになる。

#### 2)学童期

義務教育期間は、学校生活が生活の中心となる。教育は特別支援学校へ通学するか、地域の小中学校の特別支援学級へ通学するか、訪問教育を受けるかを保護者が選択する。1979年の養護学校義務制が実施され、大島分類1の児童・生徒の養護学校(現在特別支援学校)への在籍率が1982年25.3%から1993年38.7%に増加している(松永, 1995)。通学の場合、週5日昼間学校に通学することになるが、通学して教育を受けることが困難な場合や病院等に入院している場合は、訪問による教育を受ける。重度重複障害児の場合は、それぞれの障害の状態や発達段階に応じて、自立活動を主とした教育課程の指導を受けている(飯野, 2005)。

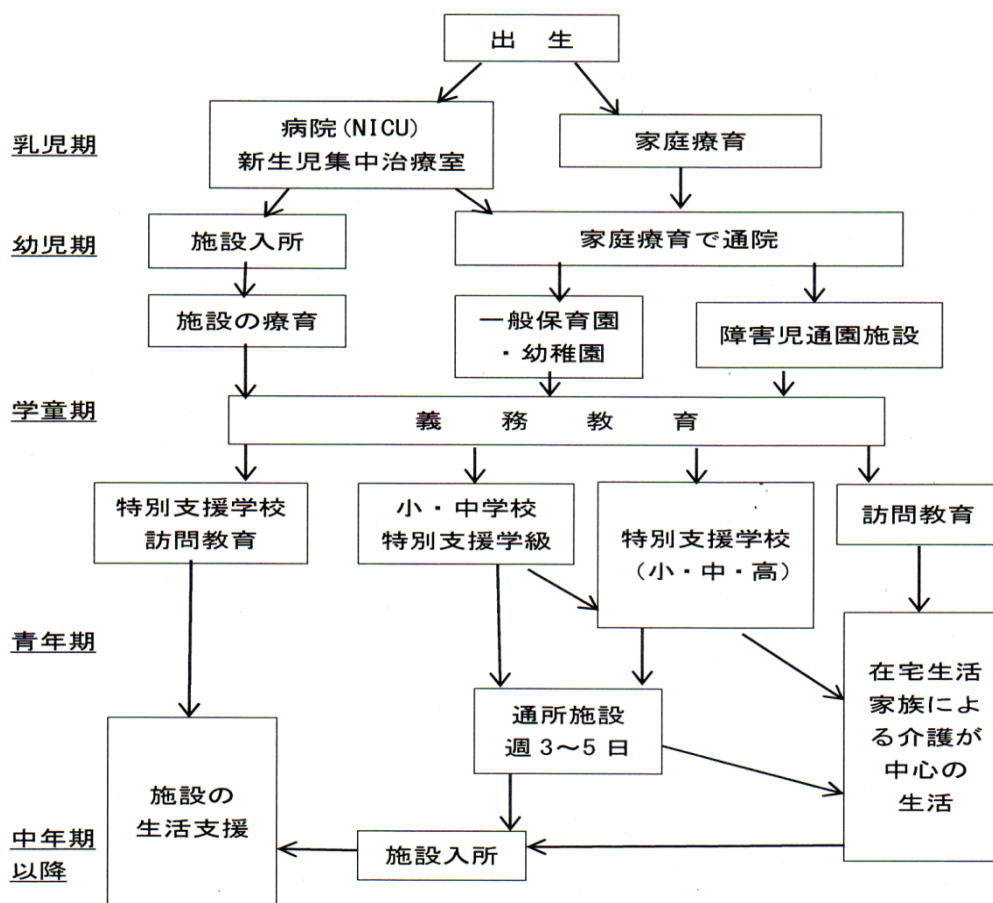


Fig. 1-3 重症心身障害児・者のライフサイクル

### 3) 青年期以降（学校卒業後）

特別支援学校を卒業した後は、身近に重度の障害者を対象とした通所施設が確保されれば週3～5日通所する。その後、親の介護困難にともない施設の入所を選択することが多くなる。

## 1.3 重症心身障害児・者の生活支援

### 1.3.1 重症心身障害児・者の生活支援の現状

重症児・者の生活支援の現状を Fig. 1-4 に示す。重症児・者は、行政上の定義にもあるように、身体的、精神的障害が重複し、かつ、それぞれの障害が重度である児童および満18歳以上の者（18歳以上の者を含む場合は、重症心身障害児（者）と記載）である。したがって、身体的な障害が重度であるために

生活全般での介助が必要であり、さらに、わずかな環境の変化などにおいても呼吸変調や発熱などが起こる者が多いため、医療的配慮も必要である。また、精神的にも障害が重度であるため、言葉や言葉に代わるサインとなる身体表現がなく、自分の感情を他者に伝えることも困難である。このため、介助者は重症児・者が発信した微弱な反応をキャッチし、望んでいるだろうと解釈した活動の提供や生活支援を、健康状態に配慮したうえでおこなっている。しかし、重症児・者が発信する感情反応は微弱であるため、介助者がよかれと解釈して提供した活動が、重症児・者の感情とは異なることも起こりうる。

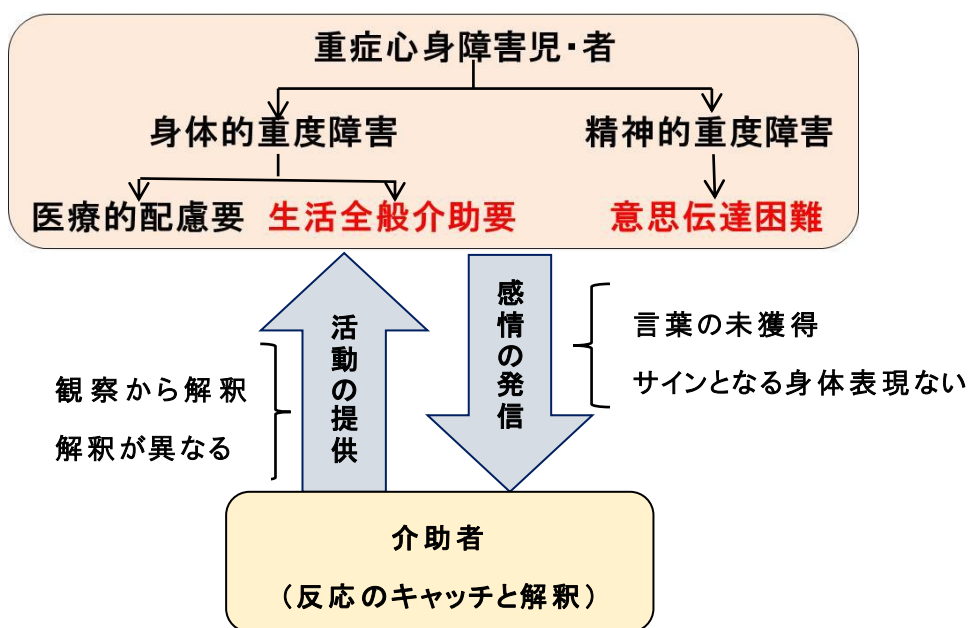


Fig. 1-4 重症心身障害児・者の生活支援の現状

### 1.3.2 重症心身障害児・者の生活支援の問題

1950年代までは重症児の長期生存は困難であったが、わが国の医学・医療の進歩により救命率が向上し、重症児・者の長期生存が可能になった(折口, 2006)。そこで、これまで主に治療・介護を中心に行われていた重症児・者への支援に加え、QOLが向上する生活支援が課題となっている。

重症児・者に対する支援としては、重症児・者の自発的な動きを観察し、その動きが活かされるような活動場面の設定や援助の工夫をおこなうことが必要とされている(川住, 2007)。つまり、自発的な行動を引き出すような支援が重要となる。自発性に基づく行動であれば、彼らはそれによって喜びを感じる

と考えられる（笹野，1980）。このような状況から，国際知的障害学術会議の重度重複障害に関する研究グループの中には，重度重複障害者が受け身となる活動ばかりでなく，本人が少しでも主体的に参加できる活動，本人が確かに楽しんでいると周囲もわかる活動を開発しようとしている（曾根，2009）。

自発的な行動を引き出す支援の方法としては，いろいろな刺激（触覚刺激・視覚刺激・聴覚刺激等，あるいはそれらの組み合わせ）を与え，その際のわずかな反応を見逃さず，それを育てるというアプローチが大切となってくる（立花，1993）。つまり，重症児・者の生活の質（QOL）を高める支援としては，重症児・者が自発的に参加し活動できる場面の設定や援助が重要となる。しかし，重症児・者は重度の精神障害により感情の発信が微弱であり，また，同じ感情刺激に接してもそれへの反応には相当の個人差がある（大平，2007）。したがって介助者は，個々の重症児・者が主体的に参加できる活動を提供したいと考えているが，重症児・者の感情表出が微弱であることから，介助者により重症児・者の発信した感情反応の解釈に違いがみられ，提供する活動が一致しないという問題がおこる。一方，重症児・者の感情の発信が微弱であることから，重症児・者の発信した反応を介助者が認識できない場合もおこり，提供した活動に反応を示さないと解釈されて活動の提供が中止され，刺激の少ない生活を過ごすことが多くなる。また，よかれと解釈して提供した活動で呼吸変調や発熱などが起こることもある。健康状態が悪化すると活動を中止し安静状態にして症状が回復するのを待たなければならないため，呼吸変調や発熱などが起こった活動は避け，刺激の少ない安静状態が保たれる生活が多くなる。このように，重症児・者は発信した反応を読み解いてもらえない，また健康状態が悪化しやすいことから1日ベッド上で静かに臥床し，日常の生活ケア以外に介助者が関わることも少なくなる。つまり，重症児・者は感情の発信が微弱であることから，余暇活動などの感情を刺激する活動には反応（興味や関心）がないと解釈され，従来の治療中心の生活ケアを受け，1日ベッド上で臥床して感情を刺激する余暇活動などの刺激がない生活を過ごすという問題がおこる。そこで，重症児・者の健康状態が安定し，生活の質（QOL）を高めるには，自発的な行動を引き出す活動と休息の機能を害うことのない援助（Snyder, 1985）を行うことが重要となる。

## 1.4 重症心身障害児・者の QOL

### 1.4.1 QOL とは

世界保健機構（World Health Organization: WHO）は、QOLを「個人が生活する文化や価値観の中で、目標や期待、基準および関心にかかわる自分自身の人生の状況についての認識」と定義し、6つの領域（身体的側面、心理的側面、自立のレベル、社会的関係、生活環境、精神性・宗教・信念）に分けている（WHO QOL Group, 1994）。わが国の障害者支援においては、QOLとして①生命の質、②生活の質、③人生の質の三種類（上田, 1992）を用いることが多い。しかし、QOLは人により、またその人の属する社会により、その価値判断は多様である（松田, 2005）。そこで、各人の主観的 QOL を、誰がどのような指標を用いてどのような基準で QOL の価値を計るかが問題となる。

### 1.4.2 障害者の QOL とは

1980年世界保健機構（WHO）は国際障害分類試案（ICIDH）を、国際疾病分類（ICD-9）の補助分類として発表した。これは障害をマイナスの視点でとらえていた。その後、2001年に国際生活機能分類（International Classification of Functioning, Disability and Health: ICF）（生活機能・障害・健康の国際分類）が発表され、人間の生活に関わることすべてを対象とするものとなった（大川, 2002）。また、これまでの障害のみを対象とした医学モデルから、機能障害があっても個々人の日々の活動、社会生活への参加を目指すという生活機能モデルに変わった（北原, 2006）。ICFに示される「生活機能」とは、人間が生きることの三つの階層である「心身機能・身体構造」「活動」「参加」のすべてを同時にあらわす包括用語として新たに作られた。これに対応する「心身機能・身体構造障害」「活動制限」「参加制約」のすべてを示す包括用語が「障害」（disability）である（上田, 2001）。

「心身機能・身体構造」「活動」「参加」について、WHO 国際生活機能分類日本協力センター代表の上田（2001）は、以下のように述べている。

心身機能・身体構造レベルにおける障害として、(1)運動障害（かがんで物を拾い上げる、立位保持、関節可動域など）、(2)特殊な運動障害（発語、嚥下障害など）、(3)知覚障害（視覚、深部覚障害など）、(4)自律神経機能障害（体温

調節機能障害など), (5)高次脳機能障害 (意識障害, 失語など), (6)廃用症候群・過用症候・誤用症候 (廃用性筋委縮, 心肺機能低下, 抑うつ症状など), (7)形態障害 (構造障害) (切断, 顔面などのあざなど), を挙げている。

活動レベルに属する行為・技能として, (1)日常生活行為 (歩行, 食事, 排泄など), (2)社会生活行為 (家事, 外出, 電話など), (3) (社会) 生活技能 (あいさつ, TPO を心得て行動することなど), (4)職業技能 (各種の身体的・知的職業技能), (5)余暇活動技能 (趣味, スポーツ, 旅行などに必要な技能), などがある。また, 参加レベルの制約に属する社会的な問題として, (1)職業に関するもの (失業, 昇任・昇給上の不利など), (2)経済状況に関するもの (経済的困窮), (3)社会参加に関するもの (交友, 冠婚葬祭などの問題), (4)余暇活動に関するもの (趣味のための外出, 旅行などの問題), (5)家庭生活に関するもの (家庭内の役割・権威の喪失, 離婚など), (6)生活の場に関するもの (自宅生活継続不可能), を例示している。

ICF では「背景因子」として加えられた環境因子と個人因子の分類は示されなかったが, 個人因子は性, 年齢, 人種, 生活様式, コーピング様式, 価値観などを含む。「環境因子」は, 物的環境だけでなく, 人的環境, 制度的環境, 社会意識面の環境等, 幅広いものが含まれていることが重要であると述べている。

上田 (2002) は, ICF では客観的な障害しか扱っていないが, 重要なのは「主観的 (心理的) 障害」 (体験としての障害) であると指摘している。この体験としての障害は, 疾患や機能障害・能力障害, 特に社会的不利からの影響を強く受けて起こる。したがって, 目に見えない障害に働きかけ, 潜在的な機能・能力を引き出すことで, QOL の向上を援助できると述べている。また, 体験レベルの分類として, 健康状態, 心身機能・構造, 活動, 参加, 環境因子に関する満足度などをあげている (上田, 2001) (Fig 1-5)。

これらのことから, 障害者の QOL は, 客観的障害の分類である ICF に, 上田のいう主観的障害を含めることにより, 各人が体験し感じている生活の満足度が評価でき, それは個々人の QOL 向上の援助につながると考えられる。



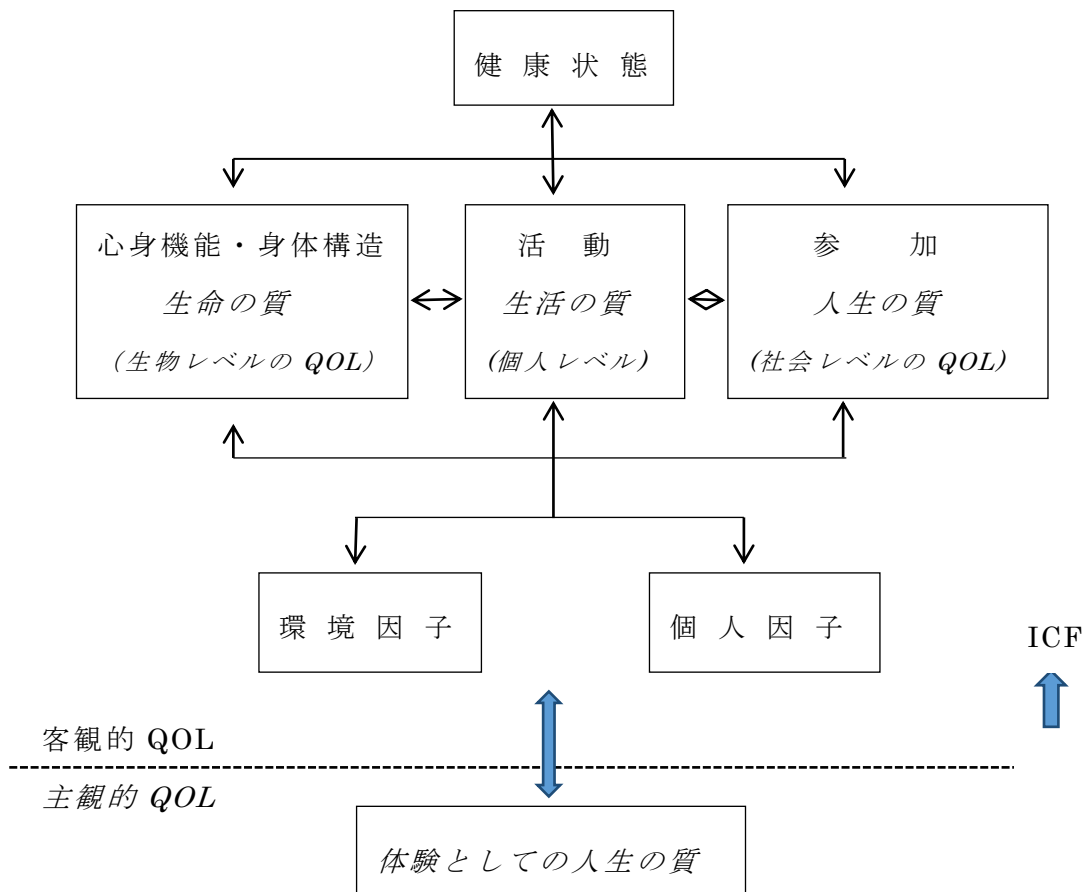


Fig. 1-5 WHO 国際生活機能分類 (ICF) —国際障害分類改訂版  
 ICFモデルに従った QOL の構造 (上田敏,2001)

### 1.4.3 本研究における重症心身障害児・者の QOL

本研究において、重症心身障害児・者の QOL として ICF の客観的障害に上田のいう主観的障害を含めて考えてみたい。

重症心身障害とは、原則的には脳起因性の障害によって生じ、「心身機能・身体構造」「活動」「参加」の三つの階層に及ぶ障害であり、心身機能・身体構造には重篤な機能障害 (impairments) が認められ、当然に著しい活動制限 (activity limitations) や参加制約 (participation restrictions) を伴っている。また、一人ひとり独特の個人因子 (生活様式、コーピング様式、価値観、人生体験など) をもつことが多いが、生活全般の介護が必要なため、著しい環境依存性を伴っている (岡田, 2005)。

上田 (2002) は、ICF の分類に加えられた「環境因子」について、物的環境だけでなく、人的環境、制度的環境、社会意識面の環境等、幅広いものが含ま

れていることが重要であると述べている。つまり、生活の困難性は、個人の障害の「重さ」ではなく、どのような支援が必要であるかということ、すなわち環境の設定の課題として捉えられる（大塚，2009）。ICF の分類に加えられた「環境因子」を環境の設定の課題として捉えたとき、重症児・者の QOL 向上の支援は、重症児・者が喜ぶことを探し出し、人的・物的環境を設定することとなる（松田，2005）。つまり、個々の重症児・者は、自発的な行動を引き出す人的・物的環境の設定により、自発的に参加できる活動を体験することができ、その体験が主観的 QOL の向上になると考えられる。したがって、感情を伝えることが困難で、生活全般に他者の介助が必要な重症児・者の個々の生活においては、環境としての介助者の判断による生活支援や活動提供が QOL の向上に大きな影響を及ぼすことになる。

## 1.5 QOL が向上する生活支援とスヌーズレン

### 1.5.1 QOL が向上する生活支援

重症心身障害児は、発達期に脳障害を受けているため、外界の知覚・認知に問題があり、外部の刺激に対する応答行動や環境への能動的働きかけが乏しいのが特徴である（川住，2007）。そのため、言葉や身体表現などにより感情を伝えることが困難な重症児・者の生活の質が向上する支援は、重症児・者の自発的な行動を引き出す体験を提供することだといえよう。自発的な行動を引き出す体験ができる環境の提供こそが、重症児・者の生活の質（QOL）の向上につながると思われる。

重症児・者の QOL が向上する生活支援には、自然散策や街のなかでの活動（平元，2005）、情動の発散と沈静を行う音楽活動（土野，2009）などがよいのではないかといわれてきた。このような中で、生活支援として近年着目され、日本においても取り組まれるようになった活動に、“スヌーズレン”活動がある。

### 1.5.2 スヌーズレンとは

スヌーズレンは、重度障害児・者が楽しめる感覚刺激器具を配置した環境で、その語源は、「Snuffelen=くんくんあたりを探索」と「Doezelen=うとうとする」の2つの言葉から成る造語である（河本，2003；姉崎，2004）。

スヌーズレンは、オランダで 1970 年代中頃から取り組みが始められた活動で、当初、重度障害者が興味を示す反応や穏やかな表情などがみられる感覚刺激器具や環境の提供を目指していた。その後、多様な行動やモチベーションを高めることや、問題行動の軽減や発達支援につながる事が報告されている（2002 年設立、国際スヌーズレン協会）。

スヌーズレンとは、スヌーズレン環境（一般的に真のスヌーズレンと言われるのはホワイトルームで室内は薄暗い）に感覚を刺激する機器が配置された空間のことを指す。ホワイトルームの広さの基準は特に指定されておらず、各施設で設置するスヌーズレン器具や利用者の人数等をもとに設計されている。スヌーズレンはその語源から、探索活動とリラクセスの 2 つの側面があり、感覚刺激機器を配置した空間で、原始的な感覚刺激により脳の機能を活性化するものである（姉崎 2004）。感覚刺激機器として、視覚刺激には、水の入った透明な円柱に底から気泡と 5 つの色を順に投射する“バブルユニット”，100～200 本束ねたグラスファイバーの中が経時的に 5 つの色に変化する“サイドグロー”などがある。触覚刺激には、適度な震動を感じる装置で水温が調節できる“ウォーターベッド”がある。聴覚刺激にはリラクセスできる音楽やさまざまなリズムを経時的に流す音響機器、嗅覚刺激にはアロマセラピー用のオイルを空間に拡散させる“アロマディフューザー”などが置かれている（Fig.1-6～1-11）。



Fig.1-6 スウェーデン障害者通所施設のスヌーズレン室

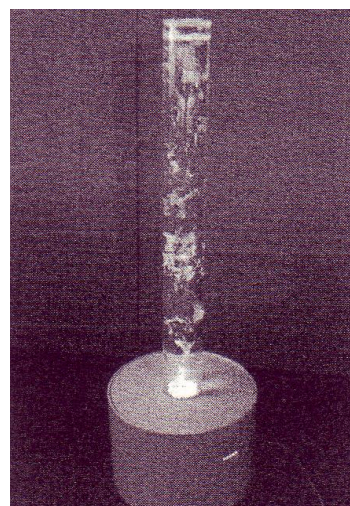


Fig.1-7 バブルユニット

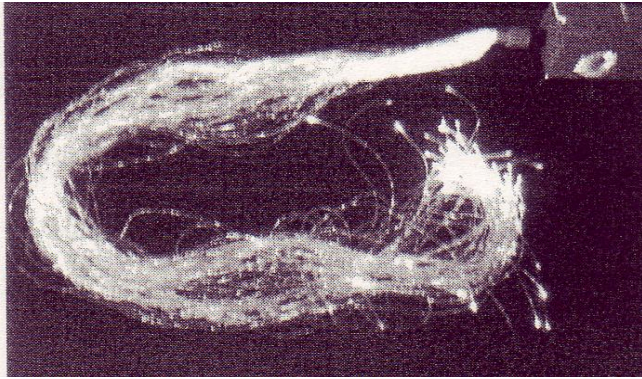


Fig.1-8 サイドグロー

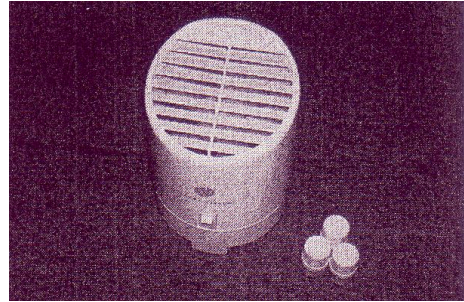


Fig.1-9 アロマディフューザー

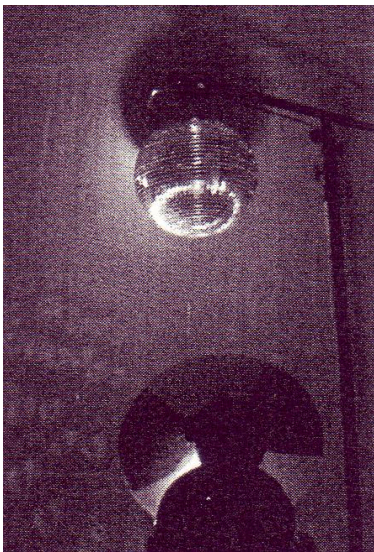


Fig.1-10 ミラーボール

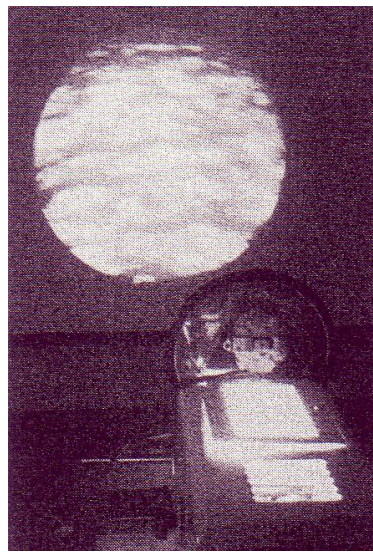


Fig.1-11 ソーラープロジェクター

### 1.5.3 スヌーズレンが重症児・者に及ぼす影響の評価に関する問題

重症児・者の QOL が向上する生活支援の 1 つとしてスヌーズレンに着目したが、スヌーズレン環境は重症児・者の感情と自発的行動にどのような影響を及ぼしているのかを評価する必要がある。

重症児・者は、発達期に脳障害を受けているため、言葉や身体表現などにより感情を伝えることが困難である。しかも、介助者による重症児・者の行動観察に介助者の主観がはいるため、重症児・者の感情反応の解釈に違いが生じる可能性を否定できない。そのため、客観的な評価が可能な指標を用いての評価が求められる。その一つとして、生理的反応の測定が挙げられる。しかし、重症児・者は、ちょっとした環境の変化などにおいても呼吸変調や発熱などを発

症する者が多いことから、生理的反応の測定においても配慮が必要である。そこで、生体への負荷や影響が少ない自律神経機能の評価が有用な指標の1つとしてあげられる。

## 1.6 自律神経機能評価

介助者が提供した活動を重症児・者本人がどのように感じているかを、客観的に評価する方法が確立されていないため、重症児・者のQOLが向上する生活支援の明確な指針がないのが現状である。したがって、生体への負荷や影響が少ない自律神経機能による評価指標が明らかになれば、重症児・者の活動を客観的に評価できるようになる。活動の客観的評価により、重症児・者は介助者から自発的に参加できる活動を提供され、体験としての人生の質が高まる生活が過ごせるようになると考えられる。

### 1.6.1 健常者の自律神経機能評価

自律神経系活動を用いた評価の1つとして、心電図のR波間隔から算出される心拍変動は、その周波数帯域から呼吸性的の変動である高周波成分（以下、HFと略す。HF：0.15～0.45Hz）と血圧性的の変動である低周波成分（以下、LFと略す。LF：0.01～0.15Hz）に分割することができる。HFが副交感神経系活動を、LFが交感神経系活動と副交感神経系活動の双方を反映していることから、LF/HFが交感神経系活動の指標として用いられている（谷・山崎・堀，1999；早川，2001）。

健常者の心拍変動の24時間連続測定の結果、夜間にHFは増加し、LF/HFは減少するが、昼間は逆転し、睡眠覚醒の概日リズムが存在することが指摘されている（Furlan, Guzzetti, Crivellaro, Dassi, Tinelli, Baselli, Cerutti, Lombardi, Pagani, & Malliani, 1990）。臥位状態ではHFが増加し、LFが減少することから副交感神経優位、立位状態ではLFが増加し、HFが減少することから副交感神経系活動が低下することが示されている（Pomeranz, Macaulay, Caudill, Kutz, Adam, Gordon, Kilborn, Barger, Shannon, Cohen, & Benson, 1985）。嫌悪刺激への暴露によって健常者ではLF/HFが増加する（豊島・木村，2009）ことから、交感神経系活動が活性化されることが分かっている。一桁加算の負荷ではLFとLF/HFが低下し、コンピューターゲームの負荷ではLFと

HF, LF/HF がともに低下したことから, 交感神経系活動の増大は認められず精神的な負荷になっていないことが示された(大久・半沢・菊池・山家・吉田・賀来, 2002)。しかし, 4桁から2桁の減算課題においてはHFが低下しLFとLF/HFが増加したことから, 交感神経系活動が賦活したこと(大久・鈴木・佐々木・山家・吉田・張替・賀来, 2003)が報告されている。また, 仰臥位による足浴において, 足浴前に比べて足浴中はLF/HFが増加し, 足浴後はHFが増加したことから, 足浴後に副交感神経系活動優位になること(金子・熊谷・尾形・竹本・山本, 2009)が報告されている。これらの報告から, 健常者の自律神経機能評価では, リラックスや低負荷がHFの増加と関連し, 強い負荷がLF/HFの増加と関連することが明らかにされており, HFは副交感神経系活動, LF/HFは交感神経系活動の指標として有効であることが示されている。

#### 1.6.2 重症心身障害児・者の自律神経機能評価

健常者の自律神経機能評価では, 多くの研究報告から明らかにされた通り, HFは副交感神経系活動, LF/HFは交感神経系活動を反映する指標として用いられている。しかし, 重症児・者の自律神経機能評価に関する研究報告は少なく, 重症児・者の活動の指標としての有用性についての検討が必要である。

重症児・者の自律神経機能評価を行った研究において, 24時間連続記録よりHFの日内変動がみられ夜間は副交感神経優位となるが, LF/HFの日内変動はみられなかったこと(満留・濱本・小川, 1999)や, 同年齢の健常者よりHF, LF, LF/HFの低い者が多いこと(中野・村田・太田, 2001)が報告されている。また, 意識障害を伴う脳幹機能障害の7名では心拍変動のトータルパワー(TP)が著しく低下し, 中枢性無呼吸の2名のトータルパワーは正常でHFのみ低下した(下村・松坂・小出・木下・小野・辻・河崎・鈴木, 1991)。重症心身障害児4名を対象として, 足湯の前・中・後の心拍変動を解析したところ共通した変化は認められていない(山根・小枝, 2008)。重症児・者3名を対象とした震動音による負荷では, 2名でLF/HFが高くなり, 重篤な脳障害と推測される1名では変化がなかったことから, LF/HFは交感神経系活動の, HFは副交感神経系活動評価に活用可能であるとする報告(水田, 1996)がなされているものの, 研究数は僅かである。重症児・者を対象とした研究が僅かであるこ

とと、脳幹機能障害を伴う場合は正常なパワーが抽出できないこともおこると考えられる。また、心拍変動に共通した知見が認められていないことから、自律神経機能の評価指標として HF と LF/HF が有用であるかについては確定されてはいるわけではない。そこで、重症児・者の HF と LF/HF の日内変動について、さらに、活動中の HF と LF/HF の変化について検討することで、指標としての妥当性を確認する必要がある。

## 1.7 スヌーズレンの有効性に関する評価

重症児・者は介助者から提供された活動を、本人がどのように感じているかについては、客観的に評価する方法が確立されていないのが現状である。したがって、重症児・者の QOL が向上する生活支援として近年着目され、日本においても取り組まれるようになったスヌーズレンは、余暇活動の機会が少ない重症児・者が主体的に参加できる活動なのかを評価する必要がある。

### 1.7.1 行動観察による評価

スヌーズレンに関する研究において、自閉症者では痙攣やパニックを突然起こすなどの問題行動が減少すること (McKee, Harris, Rice, & Silk, 2007) や、慢性疼痛の患者への質問紙調査では痛みが減少したこと (Schofield & Davis, 2000) が報告されている。

重症児・者を対象としたスヌーズレンに関する研究によると、スヌーズレンを実施することで落ち着き笑顔がみられること (水野・小田・香西, 1997)、手しゃぶりや息止め等の問題行動がある者では問題行動が減少すること (白藤・松島・出井・貝塚・鹿島・小野澤, 2003)、常同行動や筋緊張がある者は常同行動の減少や筋緊張が緩和すること (君野・谷口, 2001)、大半の者はリラックスしたが一部の者は興奮状態になるという個人差のあること (中川・高橋・林・佐村・大森・木村, 2007) などが、介助者による行動観察により明らかにされている。このように、スヌーズレンを実施した効果を行動観察から評価した報告は多くある。しかし、自分の意思や感情を言葉や身体表現で伝えられない重症児・者の場合、環境変化の影響を行動観察のみで評価しても十分な信頼性があるかが問題である。観察者による主観が入るために客観的な評価ができていない可能性があるからである。そのため客観的評価として生理的反応

を用いた検討が必要である（北島，2005）。

### 1.7.2 スヌーズレンの生理的評価

スヌーズレン活動中の生理的評価に関して，重度脳外傷児の脳外傷が回復する過程でスヌーズレン療法を行い，心拍数が減少したことが報告されている（Hotz, Castelblanco, Lara, Weiss, Duncan & Kuluz, 2006）。

重症児・者を対象とした生理的評価に関しては，重症心身障害幼児2名において療育センター通園中に行われる，朝の会出席中とスヌーズレン活動中を比較して，スヌーズレン活動中は心拍数と血中酸素飽和度の変動幅が減少すること（姉崎，2006），施設入所者のスヌーズレン活動中に心拍数が減少し血中酸素飽和度が上昇し，快反応やリラックスが多かったこと（田代・高橋・阿部・菊池・岡田・大村，2001；木村・森山・引地・中寺・江田，2010）が報告され，スヌーズレンによりリラックスすることが示された。その一方で，1名の人工呼吸器装着児のスヌーズレン活動中に心拍変動のHFが低下しLF/HFが高くなったが，観察による変化は見られなかった報告（横山・桑原・村松・愛田・安間，2007）もなされている。HFが低下しLF/HFが高くなったことから交感神経系活動が優位になったと考えられる。このように，研究数は僅かであるが，知見に一貫性が無く，同じスヌーズレン活動であっても副交感神経系活動優位のリラックス状態になるという報告もあれば，HFが低下しLF/HFが高くなるという交感神経系活動優位になるという報告もなされている。安定した結果を得るためにも，スヌーズレン活動の反復測定による検証が必要である。

### 1.7.3 スヌーズレンの評価に関する問題点

スヌーズレン活動中の生理的反応を測定した研究は僅かであり，しかもスヌーズレン活動中の知見は，副交感神経系活動優位と交感神経系活動優位の双方があり，一貫性が無い。また，交感神経系活動優位であるという結果は，人工呼吸管理の重症児1名を対象としたスヌーズレン活動により得られたものである。しかし，呼吸中枢の障害によりHFが消失するという報告（水田，1996；下村他，1991）もなされていることから，呼吸器装着者を対象とした知見の解釈には慎重になる必要がある。



先行研究からもわかるように、生理的反応を用いたスヌーズレンの効果は明らかにされているとはいえ、さらなる検証が必要である。そこで、スヌーズレンの効果を検証するためには、安定した結果を得ることが必要であり、そのためには長期間にわたり反復測定を行う研究が必要である。しかし、重症児・者の中には、僅かな人的・物的環境の変化で健康状態が悪化し、生命の危機状態に陥る可能性の者もいる。例えば、筆者のサポートしてきた在宅重症心身障害者が、入院後の在宅移行時に、母親が約 10 分側を離れて家事をしている間に、突然に強度の身体緊張、血中酸素飽和度の低下、37.9℃の発熱等が現れた。相談を受けた筆者が駆けつけ、体調が悪化した重症者のベッドの側で母親の話を聴き、対応についての助言をすると母親の不安は軽減し、重症者の血中酸素飽和度が徐々に上昇、解熱するということがあった（北川，2002）。こうした経験から、データの反復測定を行う重症児・者の研究対象者を複数用いることは容易なことではないことがわかる。

健常者を対象とした感情反応に対する研究において、個人の音楽に対する態度（音楽への好み）が媒介して感情反応に違いが生じる（諸木・岩永，1996）との報告がある。同じスヌーズレン室での活動中においても、リラックスする重症児がほとんどであるが、一部は興奮状態になった重症児がいた（中川他，2007）ことから、反応に個人差がみられるものと考えられる。したがって、重症児・者は自分の感情を伝えることが困難であるが、同じスヌーズレン活動であっても、重症児・者の受ける体験には個人による違いがあると考えられる。しかし、スヌーズレンに対する主観的体験の個人差についての検討は行われていない。そこで、スヌーズレンに対する自発的行動の違いがみられる重症児・者で、スヌーズレン活動に対する自発的行動の違いが自律神経系活動に異なる影響を及ぼすことが分かれば、より自発的行動を高めるスヌーズレン活動の選択に繋がると考えられる。

## 1.8 従来のスヌーズレン研究の問題点

重症児・者の QOL が向上する生活支援を行うには、重症児・者が介助者から提供された活動に参加し、自発的行動が引き出されたのかを客観的に評価する必要がある。これまで行われてきた研究には、次のような問題が挙げられる。

### 1.8.1 行動観察による評価

スヌーズレンを実施した効果を行動観察から評価した報告は多くある。しかし、重症児・者は言葉や身体表現などにより感情を伝えることが困難であるため、スヌーズレンに対する重症児・者の反応を介助者により解釈された結果が信頼できるかについては疑問が残る。観察者による主観が入るために客観的な評価ができていないとは言い難いからである。そのため、行動観察単独での評価ではなく、他の指標との組み合わせが必要である。

### 1.8.2 自律神経機能評価

重症児・者のスヌーズレン活動を客観的に評価するには、生体への負荷や影響が少ない自律神経機能の評価が有用な指標の1つとしてあげられる。健常者を対象とした自律神経機能評価に関するこれまでの研究では、心拍変動によるHFの増加が副交感神経系活動を、LF/HFの増加が交感神経系活動を反映していることが示されている。しかし、重症児・者を対象とした自律神経機能評価に関するこれまでの研究では、先行研究が僅かであることに加え、心拍変動による知見に一貫性がみられないことから、自律神経系活動の評価指標としてHFとLF/HFを用いることが可能であるかの検証から始める必要がある。

### 1.8.3 自律神経機能によるスヌーズレンの評価

自律神経機能によるスヌーズレンの評価に関する先行研究は僅かしかない。心拍数が減少し血中酸素飽和度が上昇したことからリラックス効果が得られたとする報告と、スヌーズレン活動においてHFが減少しLF/HFが高くなったことから交感神経系活動優位であるという報告とがある。重症児・者の自律神経機能評価の結果と同様、その知見に一貫性が認められない。その原因の一つに、重症児・者の示す自律神経機能が不安定である可能性が考えられる。そこで、安定したデータを得るためには、対象者を固定し、反復した測定を長期にわたって行い、そのデータを用いてスヌーズレン活動の評価を行うことが必要である。

## 1.9 本研究の目的と検討手順

本研究の目的は、スヌーズレン環境が重症心身障害児・者の自律神経機能と自発的行動に及ぼす影響を検討することである。

はじめに、心拍変動による HF と LF/HF が重症児・者の活動の評価指標になるかの検討を行い、それをもとに、スヌーズレン活動に対して自発的行動がみられる重症児・者のスヌーズレン活動中の自律神経機能と自発的行動の変化を心拍変動の HF と LF/HF を指標として評価できるか、また HF と LF/HF、自発的行動の再現性はあるかを検討する。その後、スヌーズレン活動に対して、自発的行動に違いがみられる重症児・者では、評価指標である HF と LF/HF と自発的行動にどのような違いがみられるか、の検討を行うこととする。

重症児・者において、自律神経機能が指標として有用であることを検討するために、重症児・者の 24 時間の心電図測定と生活を記録し、HF と LF/HF に見られる日内変動の検討を行うこととする。さらに、長年介護してきた職員が重症児・者が楽しいと感じるだろうと考え選定して行っている感覚刺激活動に対して認められる HF と LF/HF の変化を検討し、HF と LF/HF が活動の評価指標となるのかを明らかにする。これらの検討により得られた結果をもとに、重症児・者のスヌーズレン活動における自律神経機能の変化を HF と LF/HF を指標として検討する。また、行動観察による評価にも違いがみられることから、自律神経機能の変化と行動観察による評価もあわせて行う。さらに、スヌーズレン活動の結果が安定したものであるかを検討するため、単一事例計画法に乗っ取り、一定期間スヌーズレン活動を行わずに再度同じスヌーズレン活動を行った場合に自律神経機能の変化に再現性がみられるかの検討を行う。また、同じ重症児・者において、活動の違いによる自律神経機能の変化についても検討がされていないため、スヌーズレン活動以外で対象者の自発的行動がみられる活動を行った場合に、HF と LF/HF はどのような変化を示すのかについて検討する。さらに、重症児・者の感覚刺激に対する自発的行動の違いによる自律神経機能の変化についても検討する。以上の検討を通して、重症児・者の心拍変動が自律神経機能の評価として妥当であるか、また、個々の重症児・者の自発性を高めるスヌーズレン環境の選択について、重症児・者の自発的行動と心拍変動という軸をもとに検証する。これらの実験を、以下の第 2 章から第 6 章

で実施し、検討を進める。

第2章では、心拍変動を用いて重症児・者の1日の自律神経機能の変化について検討し、副交感神経系活動の指標であるHFと交感神経系活動の指標であるLF/HFが日内変動を示し、自律神経機能の評価指標として用いることができるかについて検討する。

第3章では、重症児・者の生活支援として実施している活動に対する反応を、心拍変動解析によるHFとLF/HFの変化と施設職員の刺激から分析し、活動中の刺激に対して、副交感神経系活動と交感神経系活動がどのような変化を示し、HFとLF/HFが活動の評価指標として有用であるかについて検討する。

第4章では、スヌーズレン活動に対して自発的行動がみられ、スヌーズレン活動の生理反応を長期間にわたり反復測定が可能である単一対象者で、スヌーズレン活動が重症児・者の自律神経機能と自発的行動に及ぼす影響を検討する。さらに、同一対象者で一定期間スヌーズレン活動を行わず、再度実施したスヌーズレン活動の反復測定から自律神経機能と自発的行動に及ぼす影響の再現性についても検討する。

第5章では、スヌーズレン以外の感覚刺激活動は重症心身障害者の自律神経機能と自発的行動にどのような影響を及ぼしているかについて、第4章と同じ対象者でスヌーズレン以外の感覚刺激活動の反復測定を行い検討する。さらに、研究3・4のスヌーズレン活動との違いについても検討する。

第6章では、同じスヌーズレン活動に対して、自発的行動に違いがみられる重症児・者では、スヌーズレン活動が自律神経機能に及ぼす影響に違いがみられるのかについて、第4章の研究対象者とは同じスヌーズレン活動に対して、自発的行動に違いがみられる重症児・者を対象にして、第4章～5章と同じ研究方法でスヌーズレン活動とスヌーズレン以外の感覚刺激活動が重症児・者の自律神経機能と自発的行動に及ぼす影響を検討する。さらに、同じスヌーズレン活動に対する自発的行動の違いが、スヌーズレン活動における自律神経機能と自発的行動に及ぼす影響を比較検討する。

第7章では、第2章から第6章の結果をまとめ、スヌーズレンが重症児・者の自律神経機能と自発的行動に及ぼす影響について述べる。これより、重症児・者の活動を客観的に評価できる指標と、重症児・者の自発性を高めるスヌーズ

レン活動の選択と主観的 QOL の向上についても提唱する。

## 第 2 章

重症心身障害児・者の自律神経機能の日内変動に関する研究

## 研究 1

### 2.1 はじめに

重症心身障害児・者（以下、重症児・者と略す）の自発性が高まる活動のある生活は、彼らの生活の質（QOL）の向上につながる。そのため、介助者は実施している活動に対して、重症児・者が主体的に行動できているのかを正確に把握し、重症児・者の QOL を高めるための活動や提供することが重要である。ところが、重症児・者は言葉や身体表現などによる意思伝達が困難な状態にあることから、環境からの影響を行動観察のみによって評価を行うのでは、観察者による主観が入るために、どこまで重症児・者の気持ちを的確に評価できているかは分からない。そこで、客観的な評価を行うために、行動観察に加えて生理反応を用いることが考えられる。生理反応は、客観的に生体の状態を継続的に評価することが可能だからである。生理反応を用いた評価の 1 つとして、生体への負荷が少ない心電図を測定し、心拍変動による自律神経機能評価がある。

心拍変動の高周波成分（HF, 0.15~0.45Hz）が副交感神経系活動、低周波成分（LF, 0.01~0.15Hz）が交感神経系活動と副交感神経系活動の双方を反映しているといわれ、LF/HF が交感神経系活動の指標として用いられている（早川, 2001; 谷・山崎・堀, 1999）。健常者の心拍変動にみられる 24 時間リズムを検討した報告において、HF が昼間に比し夜中に有意に高く、LF/HF は逆位相の変化をすることから、睡眠覚醒の概日リズムを示していることが報告されている（Furlan, et al, 1990）。健常児と重症児・者を比較した報告では、重症児・者の 24 時間の HF の平均値は低い、夜間 HF は高くなるという健常児と同様の変化傾向を示す者もいたが、LF/HF の日内変動は異常を示す者が多かった（満留, 1999）。また、呼吸中枢の障害により HF が低下することも指摘されている（下村他, 1991）。重症児・者 3 名への震動音による負荷で、2 名は LF/HF が高くなったが 1 名は変化がなかった（水田, 1996）ことや、重症心身障害児 4 名の足湯の前・中・後の心拍変動に共通した変化がみられないとの報告もなされている（山根・小枝, 2008）。これら先行研究は僅かであることに加え、心拍変動において一貫した変化が認められないことから、自律神経機能の評価指標として HF と LF/HF を用いることが妥当であるかについての検討が

必要である。そこで、重症児・者の HF と LF/HF の日内変動について検討し、指標として妥当であるかについての検討を行うこととした。

HF と LF/HF の日内変動の検討において、健常者の 24 時間の心拍変動解析から睡眠覚醒の概日リズムが観察されている。同様に、睡眠中の REM-nonREM 睡眠周期の評価もされ、REM 睡眠中に心拍変動の LF/HF が高くなる (Emilio, Philip, Adamson, Ba-Lin, Gian, Ralph, & William, 1995) との報告もある。これらのことから、重症児・者の自律神経系機能評価を行う上でも、睡眠中の心拍変動の HF と LF/HF の変化において、REM-nonREM 睡眠周期との関連性をみておくことがよいと考えられる。しかし、下村他 (1991) による意識障害を伴う脳幹機能障害 7 名を対象とした報告では、心拍変動のトータルパワー (TP) が著しく低く、中枢性無呼吸の 2 名のトータルパワーは正常で HF のみ低くかったことが示されているように、重度の脳障害がある重症児・者の中には、心拍変動の HF と LF/HF の日内変動が現れない者もいると推測される。また、睡眠中も職員による体位変換や痰の吸引などの身体への刺激があり、睡眠が妨害されている可能性があり、睡眠周期に関する分析は難しい。このように、重症児・者の睡眠中の自律神経機能に及ぼす要因は多岐にわたる。そこで、研究 1 では、自律神経機能の評価指標として HF と LF/HF を用いることが妥当であるかについて検討する。睡眠中もケアが行われていることから、REM-nonREM 睡眠周期と睡眠中の自律神経機能との関連についての検討を行うことができないため、職員の記録から睡眠中と覚醒中と推測できる時間を検討の対象とし、重症児・者の自律神経機能の評価指標として HF と LF/HF を用いることが妥当であるかについて検討を行うこととした。

## 2.2 目的

研究 1 では、心拍変動を自律神経機能の評価指標として用いることができるかを検討することが目的である。心拍変動解析を用いて重症児・者の 1 日の自律神経機能の変化について、副交感神経系活動の指標である HF が睡眠中に高く覚醒中に低くなること、および交感神経系活動の指標である LF/HF が覚醒中に高く睡眠中に低くなるという日内変動がみられるのかについて検討する。

重症児・者の 24 時間の心拍変動に関する先行研究は僅かであり、健常者と



異なる点があるものの、夜間に HF が高くなるという健常児と同様の傾向を示す事例もあること（満留，1999）から、多くの重症児・者は、健康状態が安定していれば副交感神経系活動の指標である HF が睡眠中に高くなる日内変動がみられると予測される。

## 2.3 方法

### 2.3.1 調査期間と対象者

調査期間は、2009年2月～2010年2月である。

研究対象者は、A重症児・者施設に入所している重症児・者で、データ測定前に代諾者に文書と口頭で説明を行い、研究協力の同意を得て24時間の心電図測定を行った7名である。しかし、1名は頻回の生活ケアや処置によりデータの欠損が多いために分析から除外し、もう1名はわずかな出来事にも緊張が非常に強くなるため、測定開始後約3時間は母親に付き添ってもらったが、測定開始時から強い緊張がみられ、夜間には発熱して緊張状態が続いたために、測定を中止した。そのため、分析に用いたのはこの2名を除外した5名である。分析対象者5名のプロフィールをTable 2-1に示す。

Table 2-1 対象者のプロフィール

	性別	年齢	大島分類	病名、障害
A	女性	24歳	1	溺水後四肢麻痺，気管切開，聴力（ABRで反応なし），経管栄養，月齢1ヶ月相当
B	女性	36歳	1	新生児細菌性髄膜炎後遺症，脳性麻痺，てんかん，経管栄養，月齢1ヶ月相当
C	男性	30歳	1	難治性てんかん，脳性麻痺，強い音に反応あり，対光反応あり，追視なし，月齢1ヶ月相当
D	男性	24歳	1	脊髄小脳変性症，進行性ミオクロームステんかん，音に反応あり，対光反応正常，追視なし，月齢1ヶ月相当
E	女性	42歳	4	ダウン症，脳性麻痺，気管切開（人工呼吸器装着），経管栄養，呼びかけに反応あり，発達4歳相当

### 2.3.2 手続き

実験の手順は、①代諾者に研究の目的・内容を説明し、文書で同意を得る。②データ測定当日、主治医に対象者の健康状態を確認し、測定の承諾を得る。③対象者に心電図器具を装着し、不快な表情や身体緊張などの反応がないか確認し、特に問題がないようであれば測定を開始する。④24時間心電図（胸部導出）測定（日中活動も含む）を行う。この間の生活ケア、医療ケア、活動、健康状態の変化などの記録は病棟看護師が行う。

心電図（胸部導出）は心電計（BSM-2401<sup>®</sup> 日本光電）と PowerLab 4/25<sup>®</sup>(ADInstruments)を用いてノートパソコンに記録した。

### 2.3.3 データ測定条件と環境

重症児・者は僅かな生活環境の変化やいつもと違った活動などが加わると健康状態を崩すことが多いため、特別の設定は行わずに、いつもの生活環境で、その日行われる予定の活動やケア場面でデータ測定を行った。施設における生活は4人部屋のベッド上での生活が中心で、随時体位変換やオムツ交換、痰の吸引などの生活ケア、時々生活する部屋での足浴や部屋からベランダに出る散歩など、個々の対象者の健康状態を考慮しながら良かれと思われる活動が行われている。

### 2.3.4 分析

記録した心電図は HRV モジュール ECG 解析ソフト(ADInstruments)を用いて、A・B・C・E の 4 名は 15 分間隔で心拍の変動性を算出したが、D は職員がケアで身体に触れた時や大きな音に驚くなどにより起こる不随運動が多く、頻回にデータが欠損したことにより、15 分間隔で心拍の変動性を算出すると欠損値が多くなるため 5 分間隔で算出した。心拍変動の解析過程では、R 波の自動検出後、原波形を参照し、自動解析上の誤りを修正した。また、修正不可能な箇所は欠測値とした。高速フーリエ変換により周波数解析を行い、高周波成分パワー（以下、HF と略す。0.15～0.45Hz）・低周波成分パワー（以下、LF と略す。0.01～0.15Hz）を算出し、HF は副交感神経系活動、LF/HF を交感神経系活動の指標として用いた。得られた心拍変動の HF と LF/HF、心拍数（HR）の覚醒中と睡眠中の平均値の比較はウィルコクソンの符号順位和検定を行い、

有意水準は 5%とした。

### 2.3.5 倫理的配慮

本研究は、公立大学法人滋賀県立大学倫理審査委員会に提出し、承認を得て行った。また、研究対象者の家族に対して本研究の趣旨を説明し文書による同意を得た。

## 2.4 結果

24 時間の心電図測定を行い、データの欠損が少ない 5 名について、病棟看護師の記録を参照し、各対象者が寝ていたと推測される睡眠中と、日中覚醒していたと推測される覚醒中の時間帯の心拍数、HF、LF/HF の平均値の比較を Table 2-2 に示す。また、看護師の記録から日中のケアや活動を抽出した。

5 名の心拍数は、覚醒中より睡眠中で有意に低かった。HF は、A・B・C・D の 4 名は日中より睡眠中で有意に高かったが、E は有意差が認められなかった。LF/HF は、B は睡眠中で有意に低かったが、A・C・D・E の 4 名は有意差が認められなかった。

5 名の 24 時間の HF、LF/HF の変動を Fig. 2-1~2-5 に示す。

A の 24 時間のデータから、夜間の睡眠中と推測されるのは 21:30~3:30 の 6 時間、日中の覚醒中と推測されるのは 7:20~13:20 の 6 時間とした。覚醒中と睡眠中の平均値の比較は、心拍数は覚醒中有意に高く ( $p<.01$ )、HF は覚醒中有意に低く ( $p<.01$ )、LF/HF は有意差が認められなかった。この日は、午後に移動を含む約 1 時間の感触活動以外はベッド上で臥床した生活を過ごし、必要な生活ケアや処置を受けたのみであった。

B の 24 時間のデータから、夜間の睡眠中と推測されるのは 20:30~5:30 の中でデータが欠損した時間を除いた 8 時間 15 分、日中の覚醒中と推測されるのは 18:00~20:00、7:00~13:00 の中でデータが欠損した時間を除いた 8 時間 15 分とした。データ測定日の午前中は採血があり、特別の活動はなくベッド上で臥床した生活を過ごし、午後は約 30 分ベッドから車椅子に移乗して外気浴を行った。覚醒中と睡眠中の平均値の比較は、心拍数は覚醒中で高く ( $p<.05$ )、HF は覚醒中で低く ( $p<.01$ )、LF/HF は覚醒中で高かった ( $p<.01$ )。

C の 24 時間のデータから、夜間の睡眠中と推測されるのは 22:00~4:00 の 6

時間、日中の覚醒中と推測されるのは 7:00～9:00, 12:00～16:00 の 6 時間とした。1 日を通して特別な活動はなくベッド上で臥床した生活を過ごした。9:00 の検温で 38.6℃の発熱があり、氷枕を使用して 12:00 ごろには 37.5℃まで解熱したが、発熱中は覚醒中と推測されるが日中のデータには入れなかった。覚醒中と睡眠中の平均値の比較は、心拍数は覚醒中で高く ( $p<.01$ ), HF は覚醒中に低かったが ( $p<.01$ ), LF/HF に有意差は認められなかった。

D の 24 時間のデータから、夜間の睡眠中と推測されるのは 0:30～5:00 の中でデータが欠損した時間を除いた 3 時間 20 分、日中の覚醒中と推測される 11:30～17:00 の中でデータが欠損した時間を除いた 3 時間 20 分とした。TV 視聴時間は覚醒状態であるが、他の入所者が寝る時間の 19:00～23:00 であるため覚醒中のデータには入れなかった。TV 視聴以外は特別の活動はなく、ベッド上で臥床した生活を過ごした。覚醒中と睡眠中の平均値の比較は、心拍数は覚醒中で高く ( $p<.01$ ), HF は覚醒中で低く ( $p<.01$ ), LF/HF に有意差は認められなかった。日中のケア時などは、職員が D の身体に触れるため頻回にデータが欠損していた。

E の 24 時間のデータから、夜間の睡眠中と推測されるのは 22:30～6:00 の 7.5 時間、日中の覚醒中と推測されるのは 18:00～19:30, 7:00～13:30 の 8 時間とし、ケアなどでデータが欠損した時間は除いた。入浴以外はベッド上で臥床した生活を過ごした。覚醒中と睡眠中の平均値の比較は、心拍数は覚醒中で高いものの ( $p<.05$ ), HF, LF/HF に有意差は認められなかった。

5 名は、1 日ベッド上で臥床した生活が主で、日中も夜間も体位交換やオムツ交換、痰の吸引、チューブを通しての胃への栄養剤や水分の注入などの生命維持や健康管理に関するケアに 1 日の大半の時間が使われていた。

Table2-2 5 事例の日中と夜間の比較

		HR(BPM)	HF(ms <sup>2</sup> )	LF/HF	N
A	睡眠中	70.0±3.53	1370±557.1	0.19±0.09	25
	覚醒中	79.9±5.41	797±235.8	0.27±0.21	25
	Z(有意確率)	4.265(**)	3.754(**)	1.466(n.s.)	
B	睡眠中	81.7±4.17	121.5±90.3	3.51±2.44	33
	覚醒中	84.8±6.65	68.0±49.9	4.95±3.12	33
	Z(有意確率)	2.046(*)	2.707(**)	2.904(**)	
C	睡眠中	73.7±6.57	91.3±48.9	1.58±1.06	24
	覚醒中	84.0±7.49	25.0±21.5	2.02±1.43	24
	Z(有意確率)	3.514(**)	4.286(**)	1.286(n.s.)	
D	睡眠中	66.8±5.27	468±192.9	3.25±2.11	40
	覚醒中	80.9±9.34	267±240.8	3.78±2.05	40
	Z(有意確率)	5.417(**)	3.024(**)	1.144(n.s.)	
E	睡眠中	59.7±2.04	167±154.3	1.85±0.75	31
	覚醒中	61.6±2.83	171±115.3	1.55±0.61	31
	Z(有意確率)	2.410(*)	0.372(n.s.)	1.764(n.s.)	

(平均値±標準偏差)

\*\* $p<.01$

\* $p<.05$

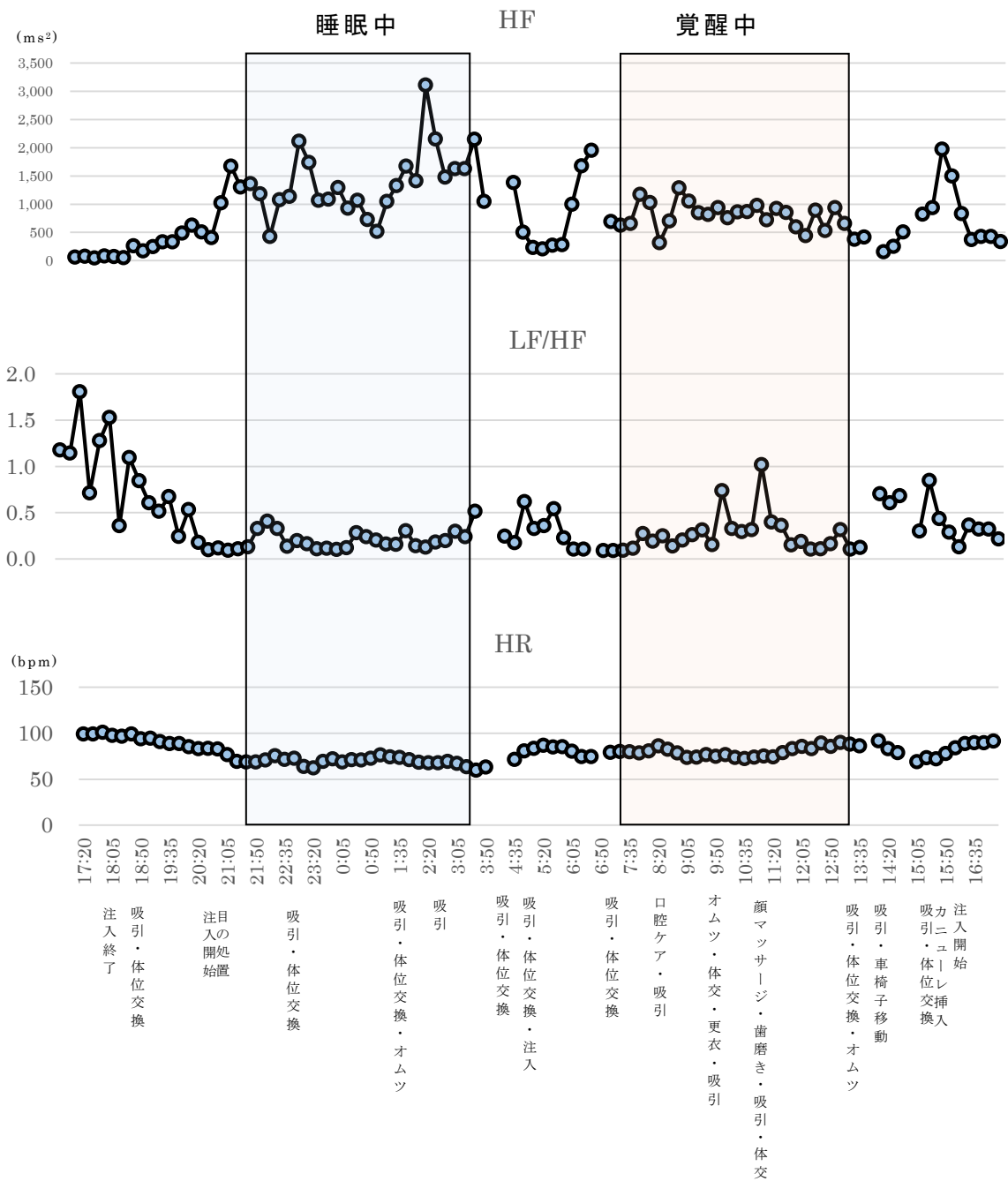


Fig. 2-1 1日の心拍変動：事例 A1

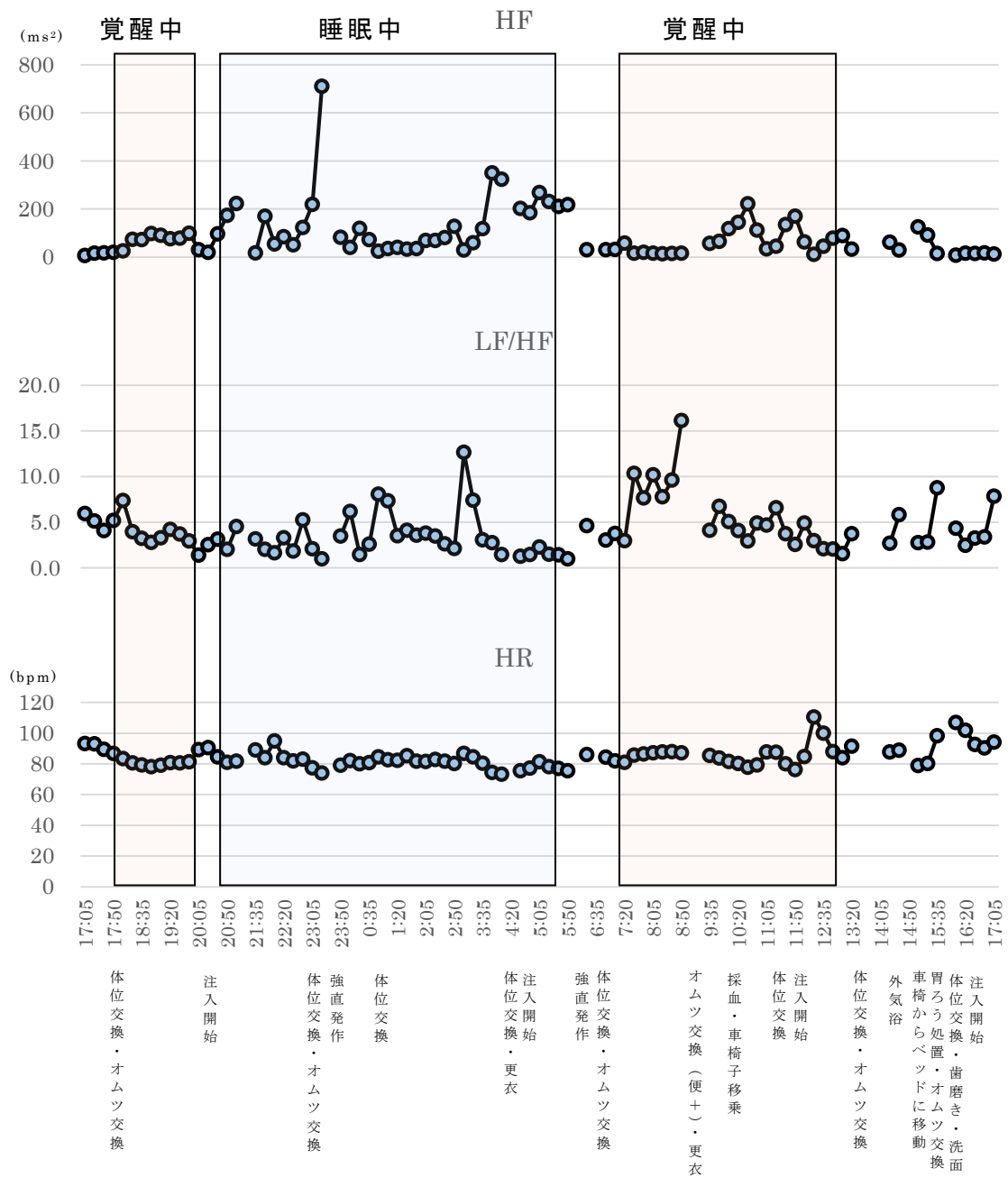


Fig. 2-3 1日の心拍変動：事例 B

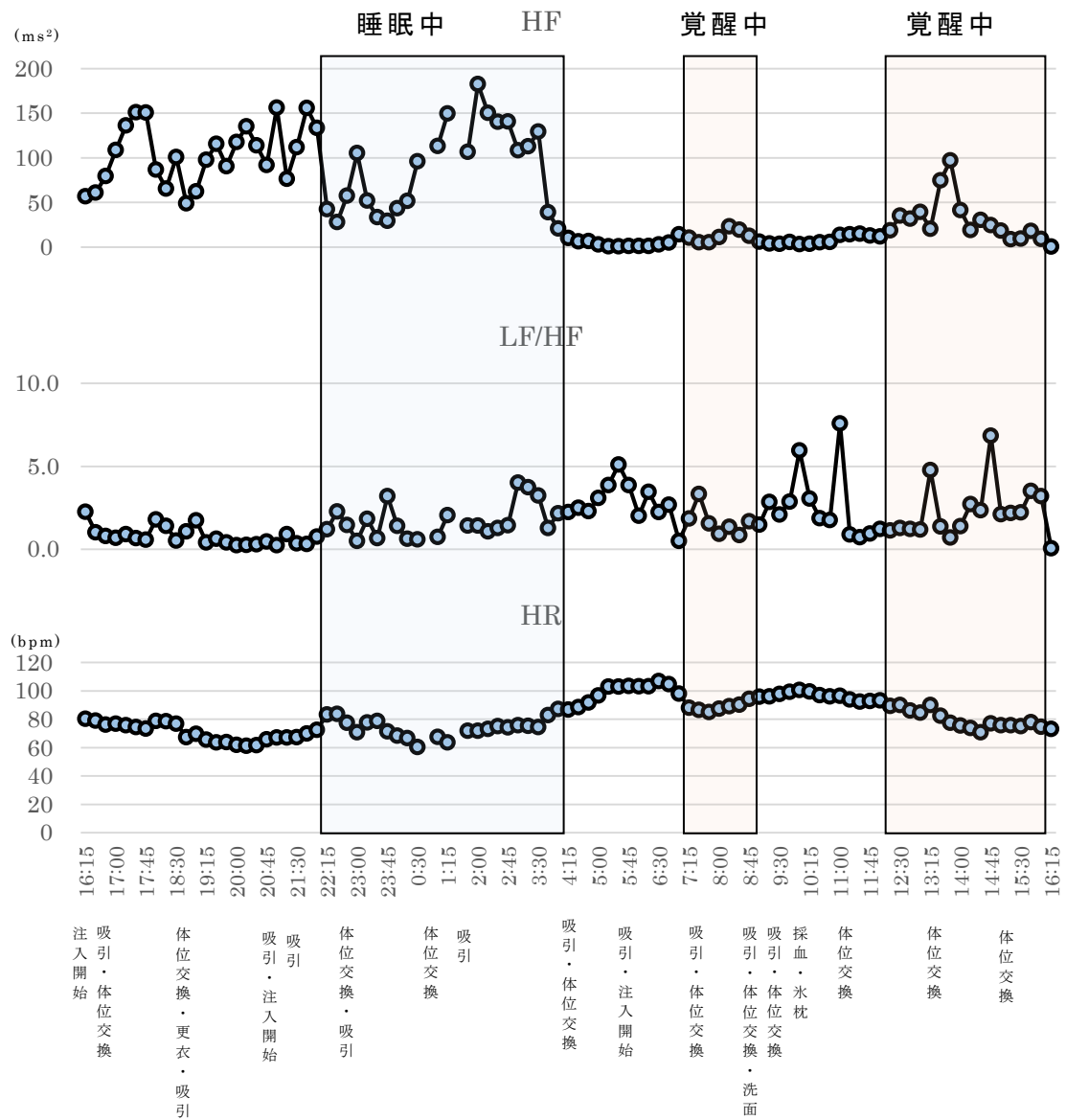


Fig. 2-4 1日の心拍変動：事例 C

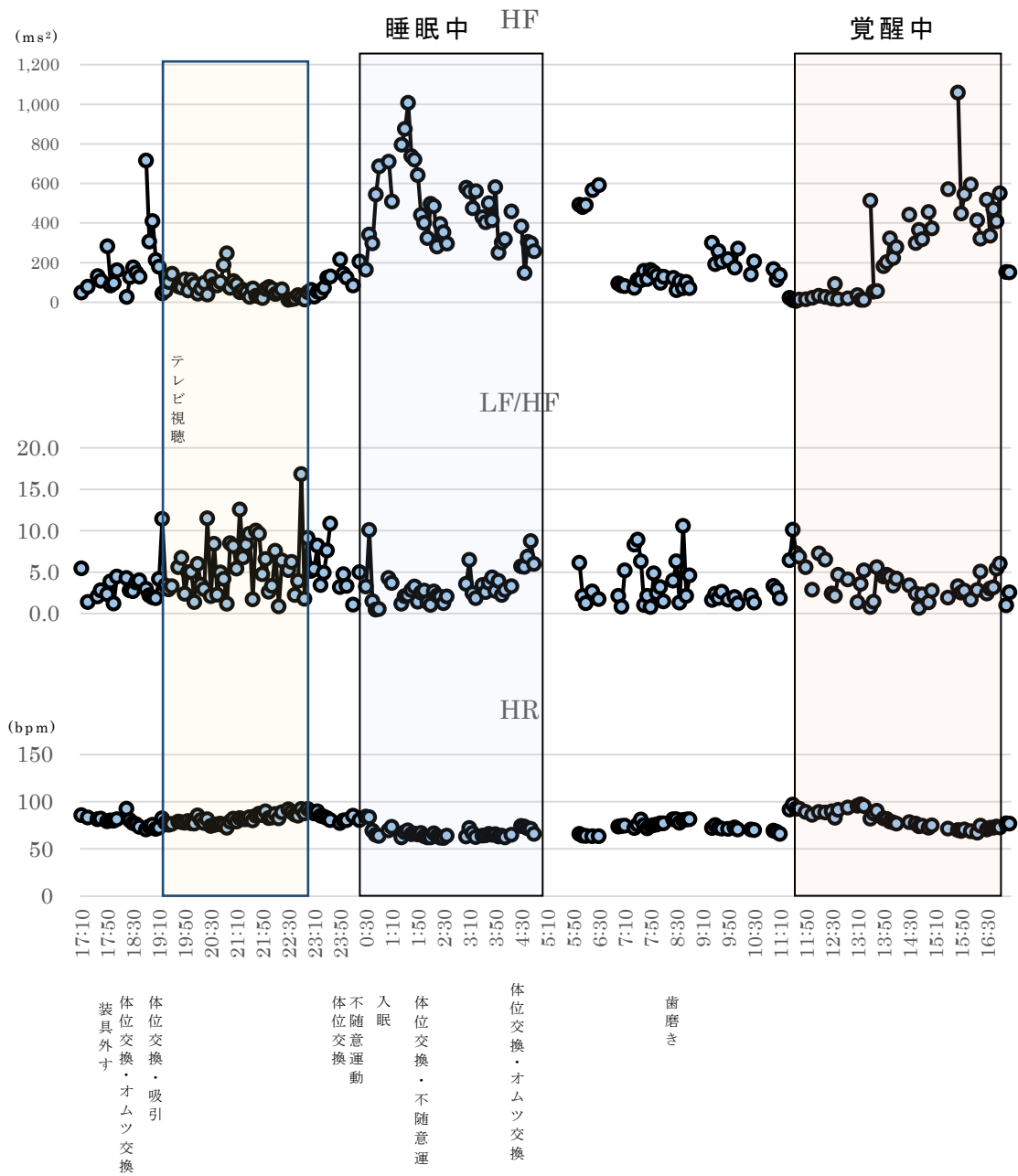


Fig. 2-5 1日の心拍変動：事例 D



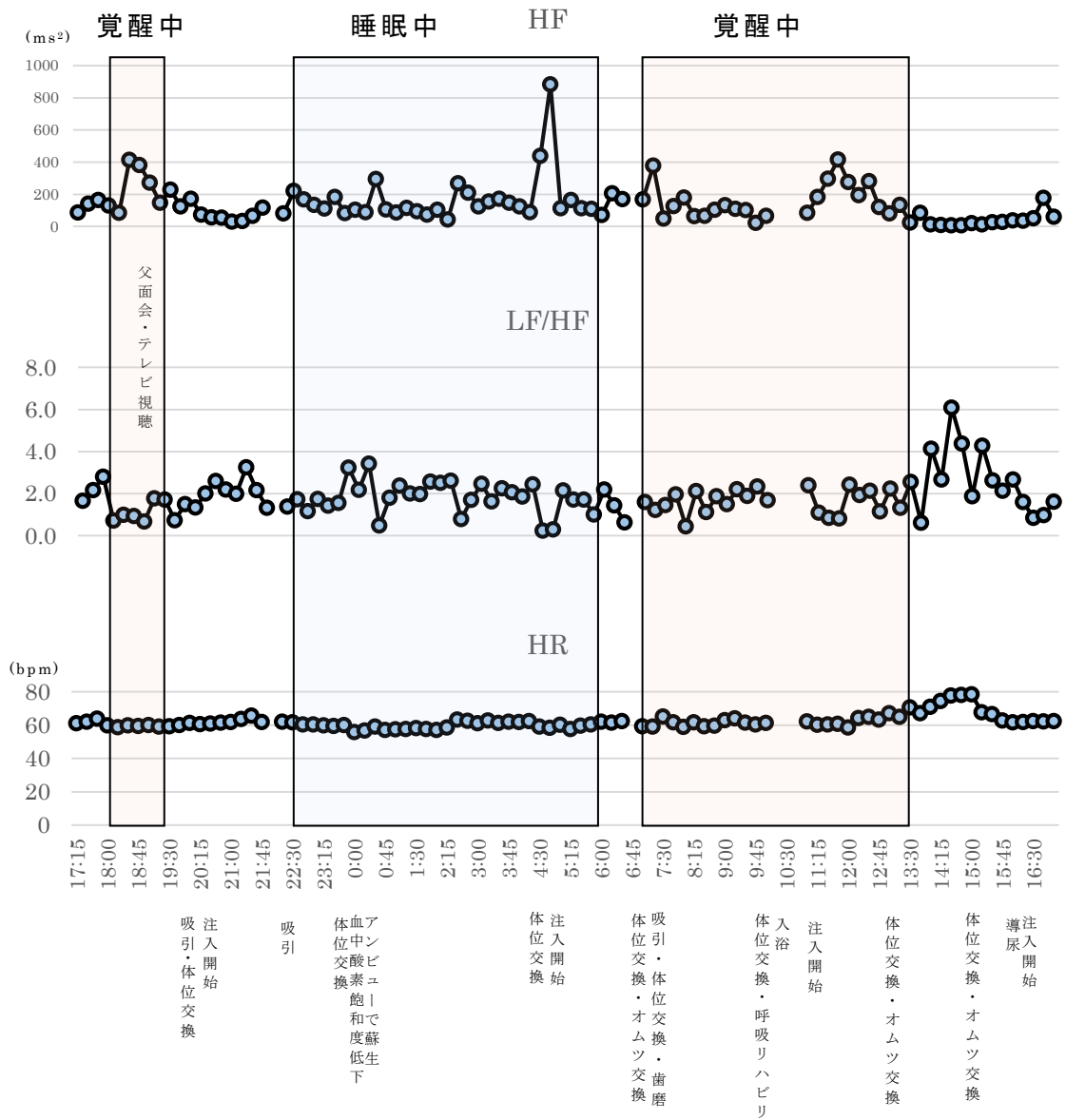


Fig. 2-6 1日の心拍変動：事例 E

## 2.5 考察

本研究では、24時間の心電図が安定して測定できた5名の心拍変動解析と1日の生活ケアや医療処置、健康状態、生活状況等に関する記録から、覚醒中と睡眠中と推測できる時間帯の心拍数、HF、LF/HFを算出し、比較した。その結果、重症児・者の多くは健康状態が安定していれば、HFは覚醒中で低く睡眠中に高くなり、心拍数は覚醒中で高く睡眠中に低くなることがわかった。LF/HFは覚醒中で高く睡眠中に低い者もいるが、大半の者は昼夜で有意な差異が認められないことが示唆された。これより、重症児・者の心拍変動のうちHFにおいては、自律神経機能の評価指標としての有用性が示唆された。

### 2.5.1 24時間周期に関して

5名の心拍変動解析による24時間周期について、心拍数は全員睡眠中が低く覚醒中に高かった。LF/HFが覚醒中高く睡眠中低く、HFが睡眠中高く覚醒中に低いという日内変動が認められた者は1名であった。他の4名はLF/HFの日内変動が認められなかった。この4名のうち、HFのみ睡眠中に高く覚醒中に低くなる日内変動が認められたのは3名で、1名は認められなかった。

健常者の24時間周期に関しては、HFが日中に比し夜間に有意に高く、LF/HFは逆の変化傾向を示すことから、睡眠覚醒の概日リズムが認められる(Furlan, et al, 1990)。一方重症児・者では、HFのパワー値は小さいが夜間は高くなり健常児と同じ傾向を示す者がいるものの、LF/HFは日内変動の異常を示す者も多い(満留・他, 1999)という報告もなされている。本研究結果からも、1名はHFとLF/HFの日内変動が認められたが、他の4名はLF/HFの日内変動は認められておらず、HFの日内変動が認められたのは5名中4名であり、満留らの報告と同様の結果が得られた。重症児・者のLF/HFが健常者のような日内変動を示さないのは、研究1の対象者5名は重症児・者の入所施設で生活している者達で、1日の大半はベッド上で臥床した生活をしていることに関連していると考えられる。部屋では、夜間は午後9時に消灯し、それ以降も寝ている人達に配慮しながらではあるが、体位変換や痰の吸引などの生活ケアは行われている。日中は午前6時に照明を点灯して明るくし、職員などからの声かけや痰の吸引、体位交換、入浴など生活ケアも多く行われている。このように日中と夜間の環境刺激の違いから、HFは睡眠中高く、覚醒中低くなる可能性が

考えられる。しかし、日中は大半ベッド上での生活であることから、活動量は健常者と比較し著しく少なく、また夜間に痰の吸引や体位交換など身体を刺激するケアがあることから、健常者のような昼夜のメリハリが大きい訳ではないために LF/HF が睡眠中に低く、覚醒中に高くなるのではないかと考えられる。また、HF の日内変動が認められなかった E は、人工呼吸器を装着していた。HF は呼吸性の心拍変動であり、呼吸中枢の障害により HF が低下するとの報告もある（下村他，1991）ことから、HF の睡眠中と覚醒中の変動が現れなかったのではないかと考えられる。

以上のことから、心拍変動による HF が睡眠中に高く覚醒中に低くなるという日内変動が認められたが、LF/HF は大半の者に日内変動が認められなかったと考えられる。これより、重症児・者の心拍変動のうち HF においては、自律神経機能の評価指標としての有用性が示された。

#### 2.5.2 重症児・者の心身状態への配慮に関して

本研究の対象者から外した 1 事例は、主治医に心電図測定開始前の健康状態が安定していることを確認した。しかし、日頃からちょっとした環境変化に対して緊張が強くみられることから、測定開始後約 3 時間は母親が付き添ったが、測定開始時から緊張が強くみられ、夜間には発熱し呼吸も荒くなり緊張状態も継続するなど健康状態が悪化した。このように重症児・者は、いつもは行っていない心電図測定をするという、わずかな環境の変化であっても呼吸変調や発熱などを起こすことがある（北川・笠置，2002）。したがって、重症児・者の健康状態が安定した活動と休息の機能を害うことがない援助（Snyder, 1985）についての考慮も必要である。そこで、重症児・者へのデータ測定など、新たな環境や活動、刺激の開始時は、時間を掛けて少しずつ環境や活動、刺激に慣れていく手順を踏むことで、健康状態を崩すことを最小限に止めることができる（北川，1995）。このような重症児・者の特徴から、継続的に反復測定する対象者の選定においては、事前の健康状態の確認や環境に慣れていく手順を踏むことが大切であると示唆される。

## 2.5 要約

本研究は、心拍変動解析を用いて重症児・者の 1 日の自律神経機能の変化に

ついて、副交感神経系活動の指標である HF と交感神経系活動の指標である LF/HF が、日内変動を示し、心拍変動が自律神経機能の評価指標として用いることができるかを検討することを目的に行った。5名の24時間の心拍変動解析の結果、重症児・者の多くは健康状態が安定していれば、HF は覚醒中で低く睡眠中に高くなり、心拍数は覚醒中で高く睡眠中に低くなることがわかった。LF/HF は覚醒中が高く睡眠中が低い者もいるが、大半の者に有意な昼夜の変動は認められない。これより、心拍変動の HF は睡眠-覚醒の違いを反映しており、重症児・者の自律神経機能の評価指標としての有用性が示された。さらに、重症児・者の研究において、データを継続的に反復測定する対象者の選定においては、事前の健康状態や環境に慣れているかの確認が示唆された。

### 第 3 章

重症心身障害児・者の活動の評価指標に関する研究

## 研究 2

### 3.1 はじめに

研究 1 では、24 時間の心拍変動解析の結果、重症児・者の多くは健康状態が安定していれば、HF は覚醒中で低く睡眠中に高くなることから、HF が重症児・者の自律神経機能の評価指標として有用であることが示された。一方、LF/HF は大半の者に日内変動が認められなかったことから、自律神経機能の評価指標としての有用性を示すことはできなかった。これは、対象者の生活環境による影響があるものと考えられることから、ベッドから離床して日ごろ実施されている刺激のある活動において、HF と LF/HF がどのような変化を示すかの検討が必要である。

健常者を対象として、HF と LF/HF を評価指標とした研究では、嫌悪刺激への暴露によって LF/HF が増加することが報告されている(豊島・木村, 2009)。一桁加算による負荷では LF と LF/HF が低下し、コンピューターゲームによる負荷では LF と HF, LF/HF が低下し、自律神経系活動が低下した(大久他, 2002) が、4 桁から 2 桁の減算負荷では HF が低下し LF と LF/HF が増加し、交感神経系活動が亢進、副交感神経系活動が抑制されること(大久他, 2003) が報告されている。仰臥位での足浴において、足浴前に比べて足浴中は LF/HF が増加し、足浴後は HF が増加したことから、足浴中は交感神経系活動が亢進、足浴後に副交感神経系活動が亢進すること(金子他, 2009) がわかる。また、ラベンダーオイルのトリートメント後に HF が増加し、副交感神経系活動が亢進すること(眞鍋他, 2009) も、報告されている。このように、健常者においては、足浴後やラベンダーオイルのトリートメントによる HF の増加は副交感神経系活動の亢進であり、快の刺激によるリラクゼーション状態を示す。また、嫌悪刺激や 4 桁から 2 桁の減算負荷による LF/HF の増加は交感神経系活動の亢進であり、不快な刺激により緊張が高まる状態を示すことが明らかになっている。

一方、重症児・者に関しては、HF と LF/HF を評価指標とした研究では、重症心身障害児 4 名の足湯の前・中・後の心拍変動解析で共通した変化がみられなかったこと(山根他, 2008) や、重症児・者 3 名を対象とした震動音負荷により 2 名で LF/HF が高くなり、重篤な脳障害と推測される 1 名には変化が認

められなかったことから、重症児・者で LF/HF は交感神経系活動の、HF は副交感神経系活動の評価に有用である（水田，1996）。2名を対象に体感音響装置を用いた振動を伴う音楽呈示で、1名は音楽呈示中と呈示後に、1名は呈示前に HF が高くなりリラックスした可能性が示唆された（栗延・田口・木実谷・矢島，2011）ことが報告されている。しかし、研究数が僅かであることと、足湯での自律神経系活動に共通した変化がなかったとの報告もみられることから、重症児・者に対する刺激内容と HF と LF/HF の変化が対応しているかを検証することが必要である。

### 3.2 目的

研究 2 では、重症児・者が楽しいであろうと施設職員が考えている活動に対する重症児・者の反応を、心拍変動における HF と LF/HF の変化から、活動中の刺激に対して、緊張が高まるような刺激では LF/HF が高くなり、緊張が低下しリラックスする刺激では HF が高くなる変化を示すかを検証し、活動中の刺激に対して、LF/HF は交感神経系活動の、HF は副交感神経系活動の評価指標に有用であるかについて検討することを目的とした。

重症児・者が楽しいであろうと施設職員が考え提供している活動に対する重症児・者の反応を、心拍変動解析により副交感神経系活動の指標である HF と交感神経系活動の指標である LF/HF、および職員の刺激を分析すると、緊張が低下しリラックス状態になる刺激に対しては、HF が高くなり副交感神経系活動優位、緊張が高まるような刺激に対しては、LF/HF が高くなり交感神経系活動優位になると予測される。

### 3.3 方法

#### 3.3.1 調査期間と対象者

調査期間は、2008 年 9 月～2010 年 2 月である。

研究対象者は、A 重症児・者施設に入所している重症児・者で、研究 1 で HF のみ日内変動が認められた事例 A と、HF と LF/HF の日内変動が認められた事例 B の 2 名である。この 2 名の選択理由は、脳幹機能障害を伴う中枢性無呼吸の事例でトータルパワーは正常であるが、HF のみ低下を認めたとの報告

がある（下村他，1991）。これより，HFのみが低下した者を対象とした場合，活動中の感情反応をHFとLF/HFの変化から評価することが困難になるため，HFの日内変動が認められ，日中の感触活動が取り組まれている者とした。

### 3.3.2 手続き

データ測定は，非侵襲的で生体への影響が少ない心電図を使用し，対象者の当日の健康状態を主治医に確認後，活動中の心電図（胸部導出）と感触活動中のみビデオ撮影を行った。心電図は心電計（BSM-2401® 日本光電）とPowerLab 4/25®（ADInstruments）を用いてノートパソコンに記録した。

### 3.3.3 データ測定条件と環境

重症児・者は僅かな生活環境の変化やいつもと違った活動などが加わると体調を崩すことが多くみられるため，特別の設定は行わず，月1～2回であるがいつも行っている感触活動を，いつもの活動場面で行った。

感触活動とは，月に1～2回，約1時間（移動も含む），3～5人程度のグループで実施している活動で，活動内容は，お風呂と同程度の36～39℃のお湯を入れたビニール袋（湯袋），お湯，石鹸の泡，菜種，大豆などを使い，重症児・者が楽しい又は心地よいと感じるであろうと考えた感覚刺激活動であることから，この活動を選択した。また月1～2回程度の実施となっているのは，重症児・者の活動の介助と準備に複数の職員の時間が割かれるため，職員の業務スケジュールの調整によるものである。

2事例の活動場面は，事例Aは感触活動を6ヶ月間の期間を空けて2回，事例Bは感触活動が1回であった。

### 3.3.4 分析

記録した心電図はHRVモジュールECG解析ソフト（ADInstruments）を用いて，感触活動中は1分間隔で心拍の変動性を解析した。解析過程では，R波の自動検出後，原波形を参照し，自動解析上の誤りを修正した。高速フーリエ変換により周波数解析を行い，高周波成分パワー（以下，HFと略す。0.15～0.45Hz）・低周波成分パワー（以下，LFと略す。0.01～0.15Hz）を算出し，HFは副交感神経系活動，LF/HFを交感神経系活動の指標として用いた。

2事例のプロフィールは研究1で記載したように大島分類1に相当し，自己の感情を伝える言葉はなく，活動中に自発的行動もみられない。事例Aは，重



度聴覚障害であり、近くに職員が来ても表情の変化や身体緊張などの変化はみられない。事例 B は、近くに職員が来ると表情の変化や身体緊張が現れたりするが、サインとなる身体表現はない。したがって、感触活動中に職員が与える刺激に対する心拍変動について分析した。

心拍変動については、研究 1 の結果から、覚醒中の LF/HF, HF, 心拍数の平均値を基準にして、LF/HF, HF, 心拍数の各値が“高い”と“低い”に分類した。また、活動中の刺激については、職員が対象者の手を持ったり握ったりする刺激性の“強い”活動と、手をお湯や泡などに浸す刺激性の“弱い”活動に分類した。これら 2 種類の刺激と LF/HF, HF, 心拍数の“高い”と“低い”について、クロス集計表の作成と  $\chi^2$  検定を行い、有意水準は 5%とした。有意差が認められた場合は、調整済み残差を行った。

### 3.3.5 倫理的配慮

本研究は、公立大学法人滋賀県立大学倫理審査委員会に提出し、承認を得て行った。また、研究対象者の家族に対して本研究の趣旨を説明し文書による同意を得た。

## 3.4 結果

### 3.4.1 事例 A1 の感触活動

感触活動 41 分間の心拍数, HF, LF/HF の平均値と標準偏差は、心拍数 ( $91.6 \pm 3.2$ ), HF ( $327 \pm 220 \text{ms}^2$ ), LF/HF ( $0.72 \pm 0.96$ ) であり、心拍変動と刺激・事象を Fig. 3-1 に示す。

研究 1 の結果から、覚醒中の平均値は、LF/HF (0.27), HF ( $800 \text{ms}^2$ ), 心拍数 (80bpm) であったことから、これらを基準として活動における反応を“高い”と“低い”, 刺激は職員が対象者の手を持ったり握ったりする刺激性の“強い”活動と、手をお湯や泡などに浸す刺激性の“弱い”活動とに分けて、その度数を計数した。クロス集計表と調整済み残差表は Table 3-1, 3-2, 3-3 に示す。

LF/HF は、職員が対象者の手を持ったり握ったりする刺激性の“強い”活動に対して、覚醒中の平均値 0.27 より高くなることが多く、お湯や泡などに浸す刺激性の“弱い”活動に対し低くなることが多い ( $p=.0112$ )。HF は、手への刺激性の“強い”活動も刺激性の“弱い”活動も、ともに覚醒の平均値  $800 \text{ms}^2$

より低い。心拍数は、手への刺激性の“強い”活動も刺激性の“弱い”活動も、ともに覚醒の平均値 80bpm より高い。

Table 3-1 感触活動の刺激と LF/HF：事例 A1

	LF/HF 高い	LF/HF 低い	合 計
刺激強い	10	1	11
刺激弱い	11	14	25
合 計	21	15	36

調整済み残渣

	LF/HF 高い	LF/HF 低い
刺激強い	2.62978	-2.62978
刺激弱い	-2.62978	2.62978

Table 3-2 感触活動の刺激と HF：事例 A1

	HF 低い	合 計
刺激強い	11	11
刺激弱い	25	25
合 計	36	36

Table 3-3 感触活動の刺激と心拍数：事例 A1

	心拍数高い	合 計
刺激強い	11	11
刺激弱い	25	25
合 計	36	36

### 3.4.2 事例 A2 の感触活動

感触活動 41 分間の心拍数, HF, LF/HF の平均値と標準偏差は、心拍数 ( $83.4 \pm 5.0$ ), HF ( $313 \pm 191.3 \text{ms}^2$ ), LF/HF ( $0.85 \pm 1.00$ ) であり、心拍変動と刺激・事象を Fig. 3-2 に示す。

研究1の結果から、覚醒中の平均値は、LF/HF (0.27) , HF (800ms<sup>2</sup>) , 心拍数 (80bpm) であったことから、これらを基準として活動における反応を“高い”と“低い”, 刺激は職員が対象者の手を持ったり握ったりする刺激性の“強い”活動と手をお湯や泡などに浸す刺激性の“弱い”活動に分け、度数を計数した。クロス集計表と調整済み残差表は Table 3-4, 3-5, 3-6 に示す。

LF/HF は、職員が対象者の手を持ったり握ったりする刺激性の“強い”活動に対して、覚醒中の平均値 0.27 より高くなることが多く、お湯や泡などに浸す刺激性の“弱い”活動に対して低くなることが多い ( $p=.0058$ )。HF は、手への刺激性の“強い”活動と刺激性の“弱い”活動に対して、高いと低いに差は認められない ( $p=1$ )。心拍数は、手への刺激性の“強い”活動に対して覚醒中の平均値 80bpm より高くなる傾向が多く、刺激性の“弱い”活動に対して低くなる傾向が多い ( $p=.0720$ )。

Table 3-4 感触活動の刺激と LF/HF : 事例 A2

	LF/HF 高い	LF/HF 低い	合計
刺激強い	10	0	10
刺激弱い	12	12	24
合計	22	12	34

調整済み残差

	LF/HF 高い	LF/HF 低い
刺激強い	2.779797	-2.7798
刺激弱い	-2.7798	2.779797

Table 3-5 感触活動の刺激と HF : 事例 A2

	HF 高い	HF 低い	合計
刺激強い	0	10	10
刺激弱い	1	23	24
合計	1	33	34

Table 3-6 感触活動の刺激と心拍数：事例 A2

	心拍数高い	心拍数低い	合計
刺激強い	10	0	10
刺激弱い	16	8	24
合計	26	8	34

調整済み残渣

	心拍数高い	心拍数低い
刺激強い	2.087816	-2.08782
刺激弱い	-2.08782	2.087816

### 3.4.3 事例 B の感触活動

感触活動 48 分間の心拍数, HF, LF/HF の平均値と標準偏差は, 心拍数 ( $83.5 \pm 2.6$ ), HF ( $70.2 \pm 38.7 \text{ms}^2$ ), LF/HF ( $3.77 \pm 3.57$ ) であり, 心拍変動と刺激・事象を Fig. 3-3 に示す。

研究 1 の結果から, 覚醒中の平均値は, LF/HF (5.0), HF ( $68 \text{ms}^2$ ), 心拍数 (85bpm) であったことから, これらを基準として活動における反応を“高い”と“低い”, 刺激は職員が対象者の手を持ったり握ったりする刺激性の“強い”活動と手をお湯や泡などに浸す刺激性の“弱い”活動に分け, 度数を計数した。クロス集計表と調整済み残渣表は Table 3-7, 3-8, 3-9 に示す。

LF/HF は, 対象者の手がお湯や泡などに浸す刺激性の“弱い”活動に対して覚醒中の平均値 5.0 より低くなることが多く, 職員が手を持ったり握ったりする刺激性の“強い”活動に対して高くなることが多い ( $p=.0025$ )。HF は, 手への刺激性の“強い”活動に対して覚醒中の平均値  $68 \text{ms}^2$  より低くなる傾向が多く, 手への刺激性の“弱い”活動に対して高くなる傾向が多い ( $p=.0586$ )。心拍数は, 手への刺激性の“強い”活動と刺激性の“弱い”活動に対して, 覚醒中の平均値 85bpm より高いと低いに差は認められない ( $p=.3179$ )。

Table 3-7 感触活動の刺激と LF/HF : 事例 B

	LF/HF 高い	LF/HF 低い	合 計
刺激強い	9	13	22
刺激弱い	0	17	17
合 計	9	30	39

調整済み残渣

	LF/HF 高い	LF/HF 低い
刺激強い	3.00681	-3.00681
刺激弱い	-3.00681	3.00681

Table 3-8 感触活動の刺激と HF : 事例 B

	HF 高い	HF 低い	合 計
刺激強い	6	16	22
刺激弱い	10	7	17
合 計	16	23	39

調整済み残渣

	HF 高い	HF 低い
刺激強い	-1.98634	1.986345
刺激弱い	1.986345	-1.98634

Table 3-9 感触活動の刺激と心拍数 : 事例 B

	心拍数高い	心拍数低い	合 計
刺激強い	9	13	22
刺激弱い	4	13	17
合 計	13	26	39

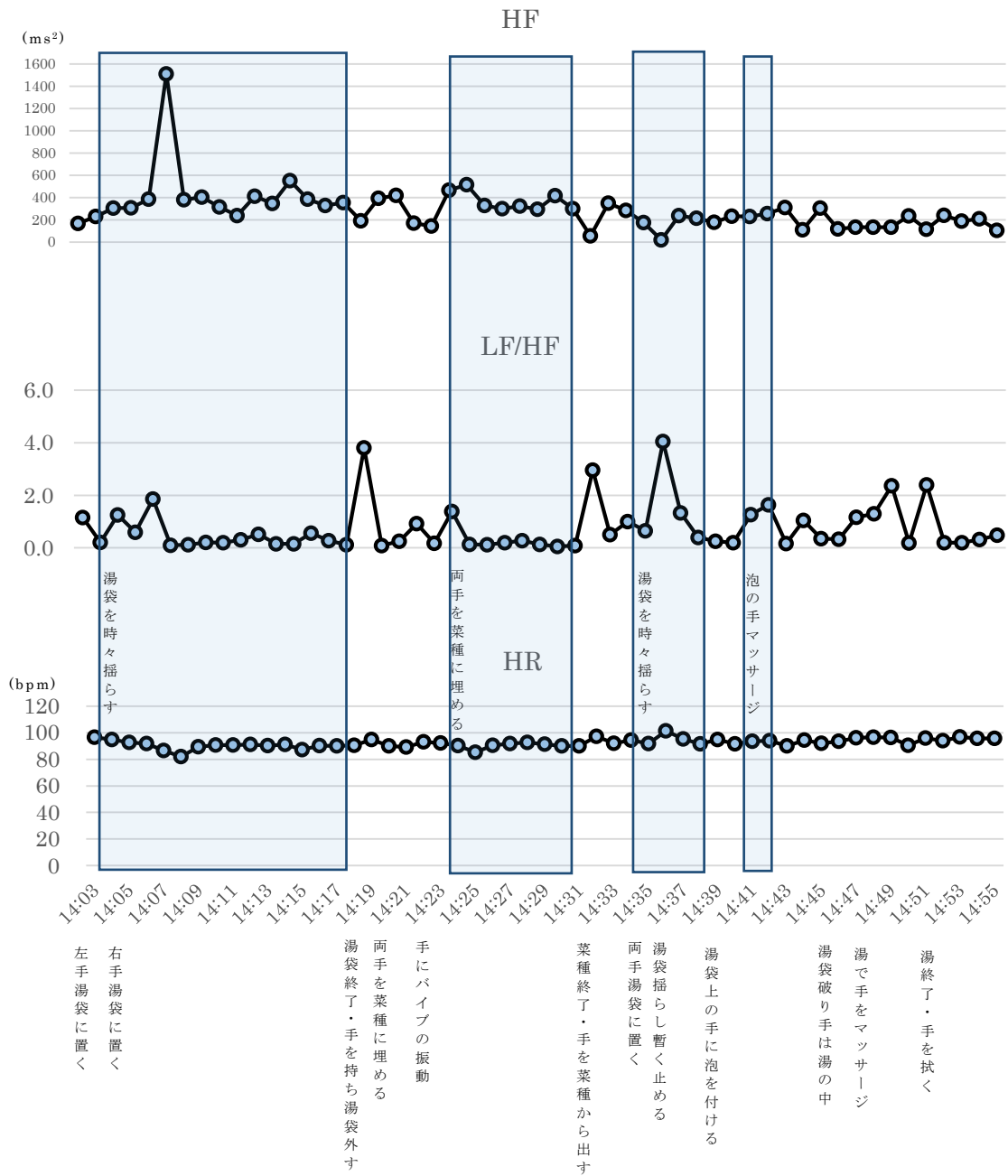


Fig. 3-1 感触活動 事例 A 1

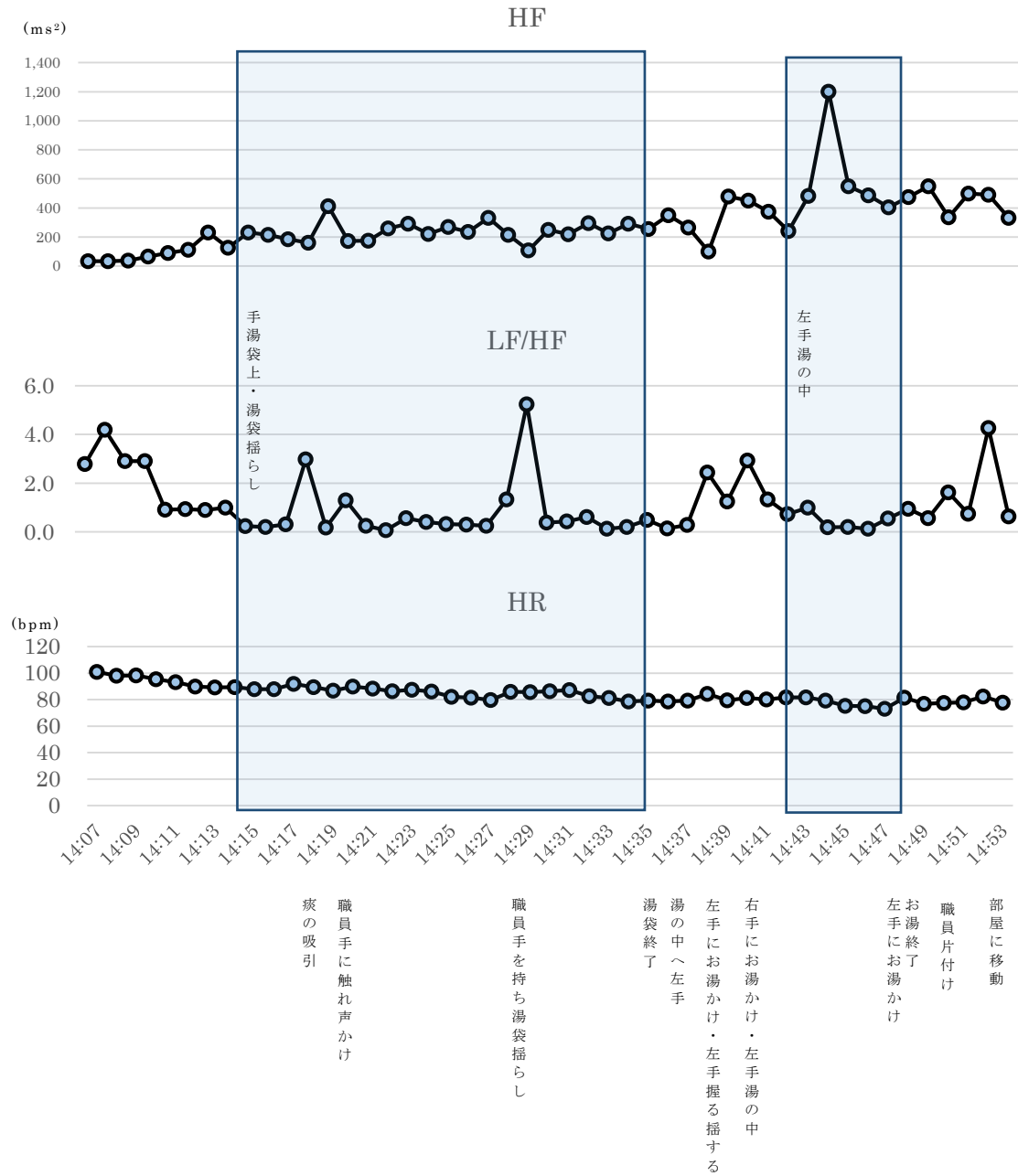


Fig. 3-2 感触活動 事例 A 2

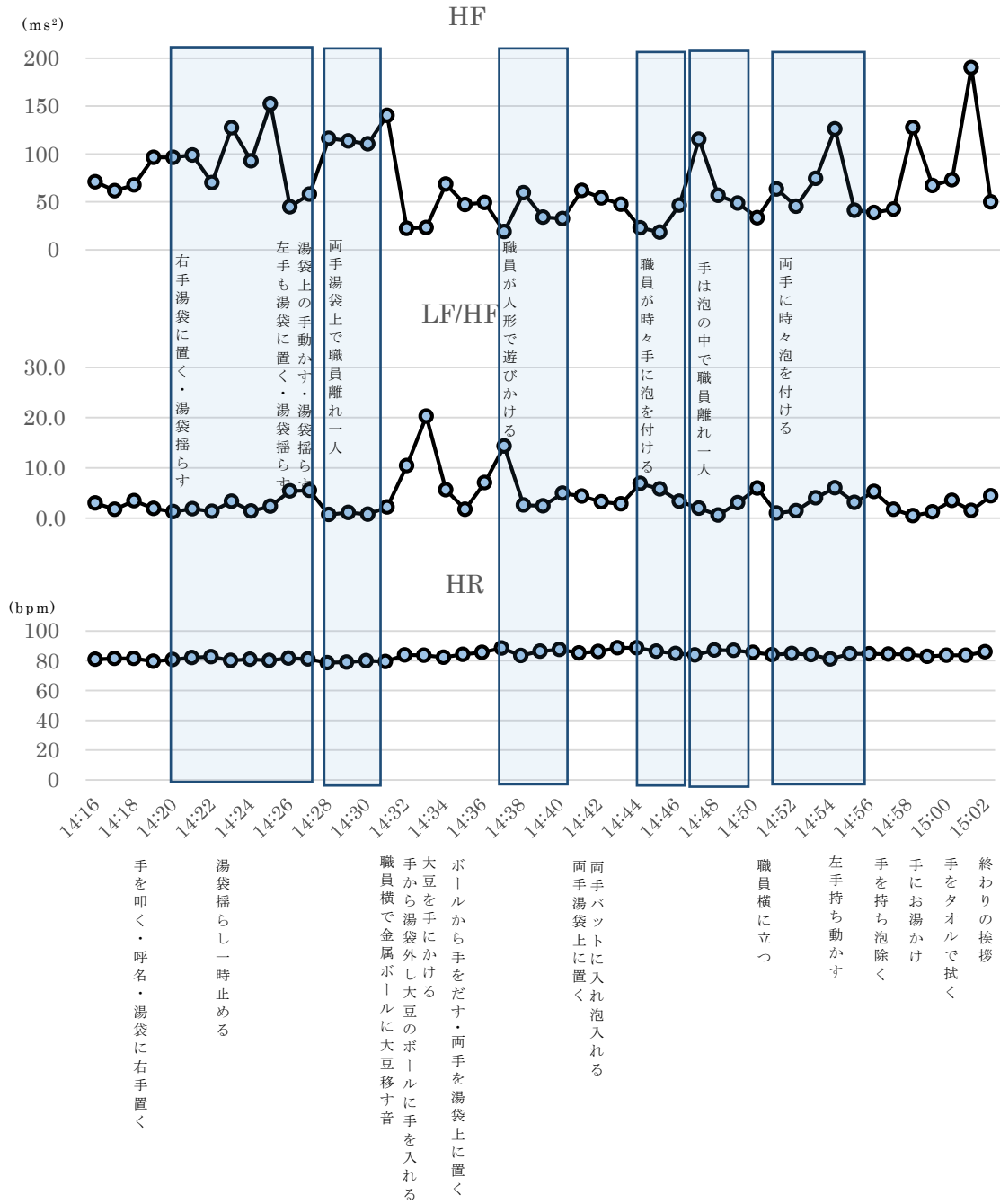


Fig. 3-3 感触活動 事例 B



### 3.5 考察

本研究では重症心身障害者 2 事例の活動中の反応を、心拍変動解析による HF と LF/HF の変化から検討した。その結果、LF/HF は、2 事例 3 回の活動において、手を持ったり握ったりする刺激性の“強い”活動に対して、覚醒中の平均値より高くなることが多く、お湯や泡などに浸す刺激性の“弱い”活動に対して、覚醒中の平均値より低くなることが多い。HF は、事例 A の 2 回の活動では、手への刺激性の“強い”活動と刺激性の“弱い”活動に対して覚醒中の平均値より低く、事例 B の活動は刺激性の“強い”活動に対して低くなる傾向が多く、刺激性の“弱い”活動に対して高くなる傾向が多い。心拍数は、事例 A の 1 回目は手への刺激性の“強い”活動と刺激性の“弱い”活動に対して全て覚醒中の平均値より高かく、事例 A の 2 回目は刺激性の“強い”活動に対して高くなる傾向が多く、刺激性の“弱い”活動に対して低くなる傾向が多い。また、事例 B は刺激性の“強い”活動と刺激性の“弱い”活動での高低に違いは認められなかった。これより、手を持ったり握ったりする刺激は交感神経系活動を亢進し、お湯や泡などに浸す刺激は交感神経系活動を抑制することが多いことがわかった。

#### 3.5.1 強い刺激に対する心拍変動

職員が手を持ったり握ったりする刺激性の“強い”活動はお湯や泡などに浸す刺激性の“弱い”活動に対して、事例 A の 1 回目の活動では、LF/HF は覚醒中の平均値より高くなることが多く、低くなることは少なかった ( $p=.0112$ )。HF は、刺激の弱い活動と同様覚醒中の平均値より低くなり、心拍数は覚醒中の平均値より高くなっていった。事例 A の 2 回目の活動では、LF/HF は覚醒中の平均値より高くなることが多く ( $p=.0058$ )、HF は刺激性の弱い活動と同様に覚醒中の平均値より低くなり、心拍数は覚醒中の平均値より高くなる傾向が多かった ( $p=.0720$ )。事例 B の活動では、LF/HF は覚醒中の平均値より高くなることが多く ( $p=.0025$ )、HF は覚醒中の平均値より低くなる傾向が多かった ( $p=.0586$ )。心拍数は刺激性の弱い活動との違いは認められなかった。これらの結果から、手を持ったり握ったりする活動は、覚醒中の平均値より LF/HF が高くなることが多いことから交感神経系活動を亢進し、その一方で、HF が低い、または低くなる傾向が多いことから副交感神経系活動を抑制して

いるといえる。

交感神経系活動の亢進する刺激に関して、健常者を対象にした研究では、嫌悪刺激への暴露(豊島・木村, 2009), 4桁から2桁の減算負荷(大久他, 2003), 足浴中(金子他, 2009)に認められている。重症児・者では、震音による負荷(水田, 1996)で認められている。本研究における職員が対象者の手を持つ・握るといった手への強い触覚刺激は、対象者への負荷を目的にした刺激ではないことから、豊島(2009)や大久他(2003), 水田(1996)で行った負荷刺激とは性質が異なると考えられる。1日の大半はベッド上に臥床し、刺激の多くは体位交換や排泄, 痰の吸引などの生活ケアである。このような生活の中では、職員が手を握るなどの強い刺激に対して主体的に関わろうとする行動はみられないが、交感神経系活動を亢進させていたことから、生活を支援する活動になっていたと考えられる。これより、手を握るなどの強い刺激は LF/HF を交感神経系活動, HF を副交感神経系活動の指標として評価できることがわかった。

### 3.5.2 弱い刺激に対する心拍変動

手をお湯や泡などに浸す刺激性の“弱い”活動は、職員が手を持ったり握ったりする刺激性の“強い”活動に対する反応は以下の通りである。事例Aの1回目の活動では、LF/HF は覚醒中の平均値より低くなるが多かった ( $p=.0112$ )。刺激性の“強い”活動と同じく、HF は覚醒中の平均値より低くなり、心拍数は覚醒中の平均値より高くなることがわかった。事例Aの2回目の活動では、LF/HF は覚醒中の平均値より低くなるが多く ( $p=.0058$ )、HF は刺激性の“強い”活動と同じく覚醒中の平均値より低くなっていた。心拍数は覚醒中の平均値より低くなる傾向が多い ( $p=.0720$ )。事例Bの活動では、LF/HF は覚醒中の平均値より低くなるが多く ( $p=.0025$ )、HF は覚醒中の平均値より高くなる傾向が多かった ( $p=.0586$ )。心拍数は刺激性の“強い”活動との違いは認められなかった。この結果から、手をお湯や泡などに浸す刺激性の“弱い”活動は、LF/HF が低い、または低くなる傾向が多いことから、覚醒中の平均値より交感神経系活動を抑制することが多いといえる。HF は、事例Aでは覚醒中の平均値より低くなり、事例Bでは高くなる傾向が多いことから、2事例で副交感神経系活動の抑制と亢進傾向について違いがみられた。心拍数は、事例Aの1回目では覚醒中の平均値より高くなり、2回目では低く

なる傾向が多く、事例 B では違いは認められなかったことから、心拍数も 2 事例で違いがみられた。

覚醒中の平均値より、事例 A は交感神経系活動と副交感神経系活動の抑制、事例 B は交感神経系活動の抑制と副交感神経系活動の亢進傾向を示していた。これらの自律神経系活動に関連した報告をみると、健常者を対象にした研究では、温浴法中 0.5 分後に副交感神経系活動が亢進し交感神経系活動が抑制すること（金子・乗松，2012）、臥位状態（Furlan et al., 1990）や足浴後（金子他，2009）に副交感神経系活動が亢進すること、などが示されている。一方、コンピューターゲームで LF と HF、LF/HF が低下した（大久他，2002）との報告もある。重症児・者では、足湯の前・中・後の心拍変動解析で共通した変化がみられなかったこと（山根他，2008）、体感音響装置による音楽呈示で、1 名は音楽呈示中と呈示後に、1 名は呈示前に HF が高くなった（栗延他，2011）ことが報告されている。

しかし、本研究の 2 事例の結果と同じ傾向を示す研究報告はみられない。これは、刺激に対する心拍変動に関して、日中覚醒中の LF/HF、HF、心拍数の平均値を基準として高低に分類したことによると考えられる。事例 A では弱い刺激においても、HF が覚醒中の平均値より低くなったのは、日中覚醒中の健常者は座位で過ごすことが多いのに対して、本研究の 2 事例はベッド上で臥床した生活を過ごしていること。さらに、事例 A は重度の聴力障害であり周囲への反応もみられないが、事例 B は周囲の職員への反応などがみられる、などの影響があるのではないかと考えられる。したがって、事例 A は日中覚醒中の HF の平均値を基準にしたことで、刺激性の“弱い”活動に対しても HF が覚醒中の平均より低くなったと考えられる。この結果から、事例 A への手をお湯や泡などに浸す刺激性の“弱い”活動は、日中ベッド上で臥床して覚醒した状態よりも、副交感神経系活動が抑制される活動といえる。一方、事例 B へのお湯や泡などに浸す刺激性の“弱い”活動は、日中ベッド上で臥床して覚醒した状態よりも、交感神経系活動を抑制させ、副交感神経系活動を亢進させる傾向の活動が多くなっているといえる。つまり、個々の重症児・者の日常生活と環境などの刺激に対する反応による違いが現れると考えられる。

これらのことから、手をお湯や泡などに浸す刺激性の“弱い”活動において、

LF/HF および HF は活動評価の指標として用いることができ、それぞれ交感神経系活動や副交感神経系活動を反映する指標となっている。しかし、心拍数に関しては、行動観察と心拍数が対応することが少なかったことから、評価指標として用いるのは難しいと考えられる（小川他，2008），との報告と同じく、評価指標として用いるのは難しいと考えられる。

### 3.5 要約

本研究では重症児・者が楽しいであろうと施設職員が考えている活動に対する重症児・者の反応を、心拍変動における HF と LF/HF の変化、および施設職員が行う刺激から分析し、活動の評価に LF/HF は交感神経系活動、HF は副交感神経系活動の指標とし有用であるかについて検討した。その結果、LF/HF は、手を持ったり握ったりする刺激性の“強い”活動に対して、覚醒中の平均値より高くなることが多く、手をお湯や泡などに浸す刺激性の“弱い”活動に対して、覚醒中の平均値より低くなることが多い。HF は、事例 A は、手への刺激性の“強い”活動と刺激性の“弱い”活動に対して覚醒中の平均値より低く、事例 B は刺激性の“強い”活動に対して低くなる傾向が多く、刺激性の“弱い”活動に対して高くなる傾向が多い。心拍数は、2 事例 3 回の活動において異なった。これらの結果より、手を持ったり握ったりする活動は、LF/HF が高くなったことから交感神経系活動を亢進し、HF が低い、または低くなる傾向が多いことから副交感神経系活動を抑制したといえる。手をお湯や泡などに浸す活動は、LF/HF が低くなることから交感神経系活動を抑制したといえる。これより、重症児・者への感覚刺激活動は、LF/HF と HF を用いて評価できることが示唆された。

## 第 4 章

スノーブレンが重症心身障害者の自律神経機能と自発的行動に及ぼす影響

研究 2 で 2 事例の感觸活動において、手を持ったたり握ったりする活動は、LF/HF が高くなったことから交感神経系活動を亢進し、HF が低い、または低くなる傾向が多いことから副交感神経系活動を抑制することが示された。また、手をお湯や泡などに浸す活動は、LF/HF が低くなることが多いことから交感神経系活動を抑制することが明らかになった。これより、重症児・者への感觸刺激活動は、LF/HF を交感神経系活動、HF を副交感神経系活動の指標として評価できることが示唆された。活動評価の有用性が示された LF/HF と HF を用いて、研究 3 では、スヌーズレン活動の生理反応を単一対象者に反復測定を行い、スヌーズレン活動が重症児・者の自律神経機能と自発的行動に及ぼす影響を検討する。さらに研究 4 では、同一対象者に対して一定期間スヌーズレン活動を行わなかった後に、スヌーズレン活動を実施した際の反応を測定することで、自律神経機能と自発的行動に及ぼす影響の再現性を検討することとした。対象者の選定においては、スヌーズレン活動の反復測定が可能な健康状態であること、また、生理反応としての自律神経機能と対象者の自発的行動を比較、検討するために、スヌーズレン活動に対する自発的行動が観察される対象者を選定した。

### 研究 3 スヌーズレンが重症心身障害者の自律神経機能と自発的行動に及ぼす影響に関する検討

#### 4.1 はじめに

重症児・者の QOL が向上する生活支援の 1 つとして、取り組みの広がりが見られるスヌーズレンに着目した。しかし、現在まで行われてきたスヌーズレンに関する研究において、主に介助者が対象者の行動観察による検討が主流であり、生理反応を用いた検討もなされているものの僅かである。スヌーズレン活動を観察のみによって評価をすることは、重症児・者の表情や動作の変化がわずかであり、その感情を読み取る上で観察者の主観が入ることとなり、適切に感情反応を評価できているかは疑わしい。そこで、行動観察に加え、生理指標を用いて客観的に評価することが求められる。

重症児・者を対象としたスヌーズレンの生理的評価に関しては、重症心身障害幼児 2 名において療育センター通園中に行われる、朝の会出席中とスヌーズ

レン活動中を比較して、スヌーズレン活動中は心拍数と血中酸素飽和度の変動幅が減少すること（姉崎，2006），施設入所者のスヌーズレン活動中に心拍数が減少し血中酸素飽和度が上昇すること（田代他，2001；木村他，2010），心拍変動のHFが低下しLF/HFが高くなること（横山他，2007）などが報告されている。重症児・者以外のスヌーズレンの生理的評価として，重度脳外傷児の回復期におけるスヌーズレン療法により心拍数が減少したことが報告されている（Hotz et al., 2006）。重症児・者を対象とした報告において，同じスヌーズレン活動の結果であるにも関わらず，心拍数が減少する副交感神経優位の報告や，その一方でHFが低下しLF/HFが高くなるという交感神経優位の報告もあり，相反する結果が得られている。

先行研究の知見からもわかるように，スヌーズレンの生理的評価は明らかにされておらず，さらなる検討が必要である。そこで，安定した結果を得るためには，同一対象者に対して長期間にわたり反復測定を行う研究が必要となる。しかし，生理反応を用いたデータ測定において，重症児・者は，僅かな人的・物的環境の変化で健康状態に変調が起り，生命の危機状態に陥る可能性の者も多いため，反復測定を行う研究対象者を複数用いることは容易なことではない。

そのため，1名の重症心身障害者を対象として反復測定を行う単一事例計画法による検討を行うこととした。また，これまで報告された行動観察による評価には違いがみられたことから，心拍変動による生理反応と行動観察を比較，分析することで，個々の重症児・者の感情反応を検討する必要があると考えられる。そのため，自己の感情を伝える言葉や言葉に代わる身体表現はないが，スヌーズレン活動中に自発的な行動がみられる重症児・者とした。

## 4.2 目的

自律神経機能の評価に研究2で重症児・者の活動の評価指標に有用であることが示されたHFを副交感神経系活動，LF/HFを交感神経系活動の指標として使い，薄暗いスヌーズレン室環境において感覚を刺激するスヌーズレン機器を使用した活動と，明るい活動室で同じスヌーズレン機器を使用した活動を同一対象者で反復測定し，環境の異なるスヌーズレン活動が重症児・者の自律神経

機能と自発的行動に及ぼす影響を、心拍変動と行動観察から検討する。

スヌーズレン室環境において感覚を刺激するスヌーズレンの機器を使用した活動を反復測定すると、自発的行動が多くなれば LF/HF が高くなり、自発的行動が少なくなれば HF が高くなると推測される。

### 4.3 方法

#### 4.3.1 調査期間と対象者

調査期間は、2008年9月～12月である。

研究対象者は、A通園施設に通所中の在宅重症心身障害者で、32歳の女性である。病名はレット症候群<sup>1</sup>で、体調がよいと2～3分なら自力で座位を保つことが可能である。発語はなく、表情からも心理状態を読み取りにくい。また、レット症候群特有の手の常同運動（手もみ運動）が認められる。通所中の大半の活動に対して反応はみられないが、一部の活動で奇声を発すること、特定の職員には視線を向けることもみられる。また、スヌーズレン室におけるサイドグローには手を伸ばして触る行動がみられる。2007年までは、嘔吐などによる体調不良で、日中の活動ができないことも多かったが、2008年初めに経鼻経管による栄養注入から胃ろう<sup>2</sup>に変えたことで、嘔吐が激減して健康状態が安定したことで活動への参加も多くなった。初めての活動や人には緊張を強く示すため、いつも通所して午前中にて約1時間設定されている活動の時間帯で、水曜日と木曜日にデータ測定を行った。

#### 4.3.2 研究計画

スヌーズレン活動の効果を調べるため、感覚刺激器を対象者がこれまでの薄暗いスヌーズレン室（ホワイトルーム）の活動で注視したり手を出したりする自発的行動がみられた視覚刺激である“サイドグロー”に限定し、薄暗いスヌーズレン室と明るい多目的活動室の2室で実施することで部屋環境による違い

---

<sup>1</sup> レット症候群：レット症候群は自閉症やてんかん、失調性歩行、特有の手もみ動作（常同運動）を主徴とする進行性の精神・神経疾患である。

<sup>2</sup> 胃ろう：食物などの経口摂取が不可能または困難な者に対し、人為的に腹部の皮膚と胃に瘻孔を作成してチューブを留置し、食物や水分や医薬品などを注入するための処置である。



を比較することとした。対象者の通所施設では、午前中に1時間の活動時間が設けられている。しかし、対象者も他の通所者も、同じ活動を30分も継続する集中力がないことや、活動を持続する体力がないことから、他の入所者の活動見学や休憩を入れた取り組みがされている。そこで、今回の活動においても、前半15分間活動をし、その後約10分間休憩し、後半15分間活動を実施した。具体的な活動については、Table 4-1に示した通りである。

研究計画において、スヌーズレン活動に対し、何もしない状態でデータ測定を行う統制条件が必要である。しかし、何もしない状態の統制条件を設けることは、現実的に難しい。筆者が報告した事例（北川，2009）からもわかるように、母親が約10分間子どもの側を離れただけでも突然37.9℃の発熱や呼吸の乱れ、血中酸素飽和度が低下したこと、また、重症児・者へのこれまでの支援体験からも何もせずに放置されたような状態になると健康状態を崩す危険性が高い。そのため、健常者のように何もしない状態の統制条件のデータ測定は困難であり、また倫理上問題と考えられることから実施しないことにした。統制条件としてのデータ測定はできないが、午前中の活動後の明るい活動室で職員や他の通所者が昼食の準備をしている近くでの休憩中20分間の何もしない状態のデータ測定ができたので、この休憩中のデータを参考とする。

部屋は照度調整ができるスヌーズレン室で5Luxと薄暗くし、多目的活動室は日常使用している400Luxと明るくした。

Table 4-1 データ測定計画

午前の活動（水曜日）	午前の活動（木曜日）	データ測定
【多目的活動室】 眼前周囲照度 400Lux サイドグロー (光が5色に変化する)	【スヌーズレン室】 眼前周囲照度約 5Lux サイドグロー (光が5色に変化する)	約1時間の活動中 前半15分(1回) 休憩10分 後半15分(1回)

#### 4.3.3 手続き

データ測定は、対象者の当日の健康状態を職員に確認した後に実施した。心電図（胸部導出）の測定は、心電計（BSM-2401<sup>®</sup> 日本光電）とPowerLab4/25<sup>®</sup>

(ADInstruments)を用いてノートパソコン (SONY VAIO F) に記録した。同時にビデオカメラで対象者の斜め前方から上半身を中心に記録した。データ測定中は職員に対象者の特徴的な様子と健康状態について観察・記録してもらい、体調不良が疑われる場合は測定を中止した。

データ測定中の対象者の体位は、クッションに半座位で安楽に座った状態とした。サイドグローは、手を伸ばすと触ることのできる位置につり下げて配置した。

#### 4.3.4 測定指標

評価方法は、記録した心電図は HRV モジュール ECG 解析用ソフト (ADInstruments)を用いて、1 分間隔で心拍の変動性を算出した。解析は、R 波の自動検出後、原波形を参照して自動解析上の誤りを修正した。高速フーリエ変換により周波数解析を行い、高周波成分パワー (以下、HF と略す。0.15 ~ 0.45Hz) ・低周波成分パワー (以下、LF と略す。0.01 ~ 0.15Hz) を算出し、HF は副交感神経系活動、LF/HF を交感神経系活動の指標として用いた。そのため活動 1 回の値は、1 分ごとに心拍変動を算出した値をもとに、1 回の活動時間である 15 分間の平均値を求めこれを測定値とし、前半 15 分を 1 回、後半 15 分を 1 回とし、1 日に 2 回の測定を行った。また、映像記録は、Videostudio<sup>®</sup> 12 を用いサイドグローに右手と左手を伸ばして触る行動を 1 秒間隔でカウントし、自発的行動の指標として用いた。1 回 15 分間にカウントする時間数 (秒) は、右手 900 秒、左手 900 秒、総時間数 (秒) 1800 となる。

得られた心拍変動指標の HF, LF/HF, 心拍数, および自発的行動時間の平均値は、スヌーズレン室と多目的活動室の 2 室の比較を Mann-Whitney の U 検定で行い、有意水準は 5%とした。

#### 4.3.5 研究倫理

研究の実施にあたり、滋賀県立大学倫理審査委員会の審査を受け承認を得た。また、対象者の家族 (代諾者) に本研究の趣旨を文書と口頭で説明し、文書で同意を得た。

## 4.4 結果

約 4 ヶ月のスヌーズレン活動において、スヌーズレン室でサイドグローによ

る視覚刺激活動（以下，S室グローと略す）を28回，多目的活動室でサイドグローによる視覚刺激活動（以下，活動室グローと略す）を28回測定することができたが，対象者の緊張が強いことや体動により心電図の波形の乱れが強く，波形の修正が困難なことが多かったため解析することができた回数が少なく，最終的に各10回を分析対象とした。S室グローと活動室グローのHF, LF/HF, 心拍数の平均値は，S室グローがHF  $137.0 \pm 39.1$ , LF/HF  $1.15 \pm .43$ , 心拍数  $81.9 \pm 3.4$ , 活動室グローがHF  $179.3 \pm 50.2$ , LF/HF  $0.89 \pm .21$ , 心拍数  $82.4 \pm 2.4$  であり，自発的行動時間の平均値は，S室グローが  $809.9 \pm 500.5$  秒，活動室グローが  $491.1 \pm 149.7$  秒であり，平均値の比較を Fig. 4-1 に示す。また，休憩中20分間の平均値は，HF  $175.8 \pm 74.3$ , LF/HF  $0.82 \pm .49$ , 心拍数  $81.3 \pm 1.8$  であった。

HFは，S室グローが活動室グローより有意に低かった ( $z=2.117, p=.0343$ )。LF/HF と心拍数は，S室グローと活動室グローで有意差は認められなかった (LF/HF:  $z=1.209, p=.2265$ , 心拍数:  $z=.151, p=.8798$ )。自発的行動時間は，S室グローと活動室グローで有意差は認められなかった ( $z=.907, p=.3643$ )。

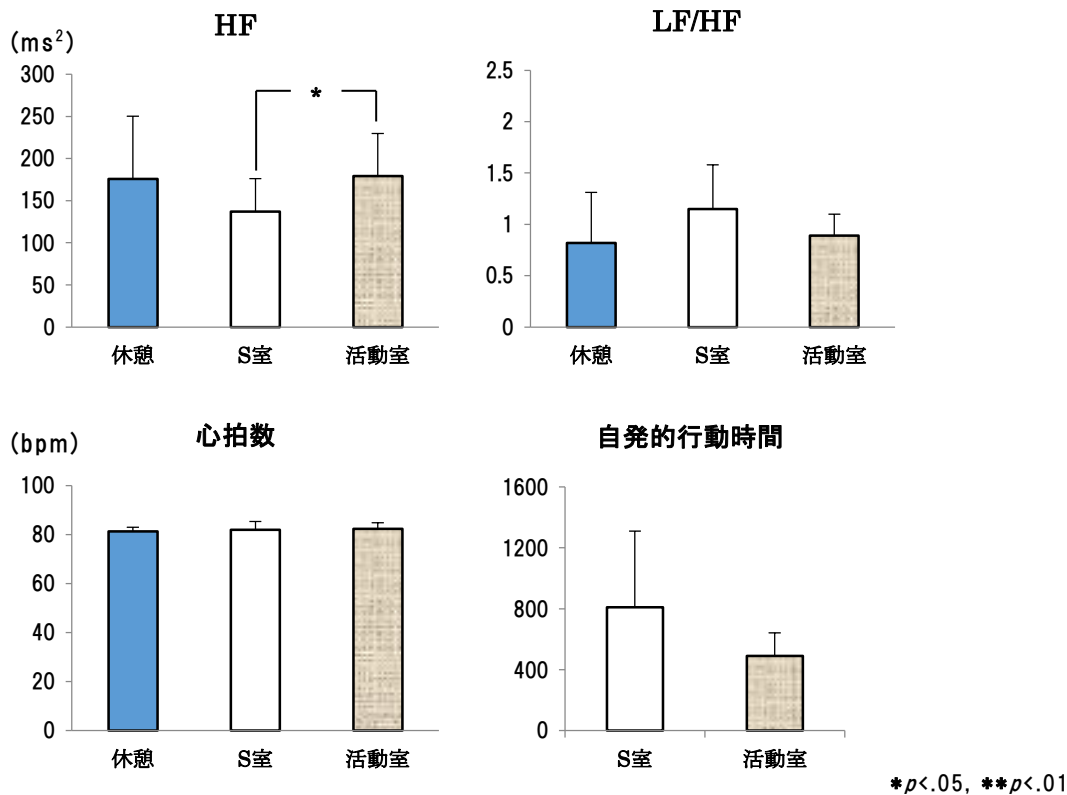


Fig. 4-1 S室グロー (S室) と活動室グロー (活動室) の比較

## 4.5 考察

スヌーズレンが重症心身障害者の自律神経機能に及ぼす影響を明らかにするため、スヌーズレン活動中の心拍変動解析を行った結果、S室グローにおいて活動室グローよりもHFが低く副交感神経系活動が抑制されていることがわかった。しかし、LF/HFと心拍数において違いは認められなかった。また、自発的行動時間においても違いは認められなかった。

研究3では、サイドグローによる活動を環境の異なる薄暗いスヌーズレン室と明るい多目的活動室で実施した結果、自発的行動時間に違いは認められなかったが、薄暗いスヌーズレン室が明るい多目的活動室よりHFが有意に低く( $p<.05$ )、副交感神経系活動が抑制されていることがわかった。

水野他(1997)や中川他(2007)は行動観察から、姉崎(2006)は生理反応から、スヌーズレン活動にリラクゼーション効果があることを報告している。リラクゼーション状態は副交感神経系活動が優位な状態といえる。しかし、研究3では、副交感神経系活動の指標であるHFはスヌーズレン室において多目的活動室より有意に低いことが示された。つまり、副交感神経系活動が優位な状態ではなかったといえる。水野や姉崎の報告とは異なり、サイドグローを使った活動は、薄暗いスヌーズレン室において副交感神経系活動が抑制されていたことから、リラクゼーション状態にはならないことが示された。

**研究4** スヌーズレンが重症心身障害者の自律神経機能と自発的行動に及ぼす影響の再現性に関する検証

## 4.6 目的

研究3では、スヌーズレンが重症心身障害者の自律神経機能と自発的行動に及ぼす影響を明らかにするため、活動中の心拍変動と自発行動時間の比較を行った結果、S室グローにおいて活動室グローよりも副交感神経系活動が抑制されていることがわかった。しかし、交感神経系活動と心拍数において違いは認められなかった。また、自発的行動時間においても違いは認められなかった。これより、スヌーズレンの薄暗い環境における光感覚刺激活動は、明るい活動室に比し、重症心身障害者の副交感神経系活動を抑制し、活性化の方向に移行すると考えられる。しかし、研究3は単一事例による研究であり、この結果を

安定した現象であるかについて多数の対象者における検証は困難である。したがって、研究3の結果を検証するために、研究3と同一対象者で再度同じスヌーズレン活動を実施し、研究3と同じように副交感神経系活動が抑制され、自発的行動が生起するかについて検証する必要がある。

そこで本研究では、研究3と同一対象者で一定期間スヌーズレン活動を行わない期間を設け、その後再度スヌーズレン活動の反復測定から自律神経機能に及ぼす影響の再現性を検証する。

同一対象者では、期間が空いても自律神経機能と自発行動に及ぼす影響は再現性がみられると推測する。

## 4.7 方法

### 4.7.1 調査期間と対象者

調査期間は、研究3の実施後5ヶ月間スヌーズレン活動を行わない期間を設け、2009年6月～11月に実施した。

研究対象者は、研究3と同一の在宅重症心身障害者1名である。

### 4.7.2 研究計画

研究3のスヌーズレン活動と同じく、スヌーズレン室と多目的活動室の2室で実施し、部屋環境による違い、および研究3におけるスヌーズレン活動を再度同じように実施したスヌーズレン活動について比較する。具体的な活動については、Table 4-2に示した通りである。

Table 4-2 データ測定計画

午前の活動（水曜日）	午前の活動（木曜日）	データ測定
【スヌーズレン室】 眼前周囲照度約 5Lux サイドグロー (光が 5 色に変化する)	【多目的活動室】 眼前周囲照度 400Lux サイドグロー (光が 5 色に変化する)	約 1 時間の活動中 前半 15 分(1 回) 休憩 10 分 後半 15 分(1 回)

### 4.7.3 手続き

データ測定は、対象者の当日の健康状態を職員に確認した後、午前中の活動

1時間の前半15分、約10分の休憩後、後半15分に実施した。心電図の測定部位および測定装置は、研究3と同様である。対象者の行動観察のために行ったビデオカメラによる記録も、研究3と同様のセッティングで行った。データ測定中は職員に対象者の特徴的な様子と健康状態について観察・記録してもらい、体調不良が疑われる場合は測定を中止した。

データ測定中の対象者の体位は、研究3と同様クッションに半座位で安楽に座った状態とし、サイドグローは、手を伸ばすと触ることのできる位置につり下げ配置した。

#### 4.7.4 測定指標

測定指標は、研究3と同様の HF (0.15~0.45Hz) と LF (0.01~0.15Hz) であり、HFを副交感神経系活動の指標として、LF/HFを交感神経系活動の指標として用いた。分析についても、1分ごとに心拍変動を算出した値をもとに、1回の活動時間15分の平均値を求めこれを測定値とし、前半15分を1回、後半15分を1回とし、1日に2回の測定を行った。また、映像記録をもとに自発的行動を記録し、研究3同様、1回あたり15分間にカウントする時間数(秒)は、右手900秒、左手900秒、総時間数(秒)1800であった。

得られた心拍変動指標の HF, LF/HF, 心拍数、および自発的行動時間の平均値は、スヌーズレン室と多目的活動室の2室の比較を Mann-Whitney の U 検定で行い、有意水準は5%とした。

#### 4.7.5 研究倫理

研究の実施にあたり、滋賀県立大学倫理審査委員会の審査を受け承認を得た。また、対象者の家族(代諾者)に本研究の趣旨を文書と口頭で説明し、文書で同意を得た。

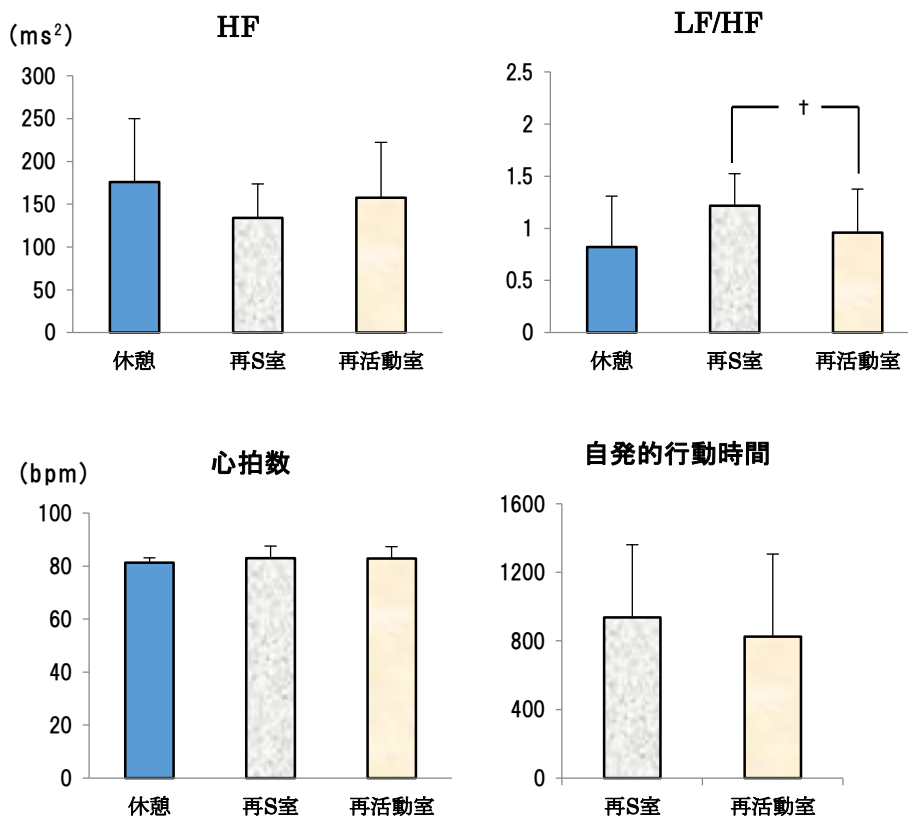
## 4.8 結果

### 4.8.1 S室と活動室の比較

再度実施したスヌーズレン室でサイドグローによる視覚刺激活動(以下、S室グロー)を14回、多目的活動室でサイドグローによる視覚刺激活動(以下、活動室グロー)14回のデータ測定を行い、解析可能なデータ各10回を最終的な分析対象とした。28回データ測定を行ったが、解析可能なデータ各10回と

なったのは、研究3と同様に対象者の緊張が強いことや体動により心電図の波形の乱れが強く、波形の修正が困難なことであるが、研究3と同一対象者であったことより、研究3の時より解析可能なデータ数が多くなった。S室グローと活動室グローにおけるHF、LF/HF、心拍数の平均値は、S室グローがHF  $133.9 \pm 39.6$ 、LF/HF  $1.22 \pm .31$ 、心拍数  $82.9 \pm 4.6$ 、活動室グローがHF  $157.5 \pm 64.6$ 、LF/HF  $0.96 \pm .42$ 、心拍数  $82.9 \pm 4.4$  であり、自発的行動時間の平均値は、S室グローが  $937.4 \pm 422.7$  秒、活動室グローが  $824.3 \pm 482.9$  秒であり、平均値の比較を Fig. 4-2 に示す。

LF/HF は、S室グローが活動室グローより高い傾向が認められた ( $z=1.663$ ,  $p=.0963$ )。HF と心拍数は、S室グローと活動室グローで有意差は認められなかった (HF :  $z=1.436$ ,  $p=.1509$ , 心拍数 :  $z=.076$ ,  $p=.9397$ )。自発的行動時間は、S室グローと活動室グローで有意差は認められなかった ( $z=0.529$ ,  $p=.5967$ )。



†  $p < .1$ , \*  $p < .05$

Fig. 4-2 再度実施S室グロー（再S室）と活動室グロー（再活動室）の比較

#### 4.8.2 研究3と研究4の比較

研究3の結果を検証するために、研究3のスノーズレン活動と研究4で再度実施したスノーズレン活動のS室グロー、活動室グローのHF、LF/HF、心拍数、自発的行動時間の平均値の比較をFig. 4-3, Fig. 4-4に示す。

両期のS室グローのHF、LF/HF、心拍数の有意差は認められなかった(HF:  $z=.075$ ,  $p=.9397$ , LF/HF:  $z=.832$ ,  $p=.4057$ , 心拍数:  $z=.302$ ,  $p=.7623$ )。また、両期の活動室グローもHF、LF/HF、心拍数の有意差は認められなかった(HF:  $z=.038$ ,  $p=.9698$ , LF/HF:  $z=.302$ ,  $p=.7624$ , 心拍数:  $z=.378$ ,  $p=.7055$ )。自発的行動時間の平均値の比較では、両期のS室グローでは有意差が認められなかった( $z=0.529$ ,  $p=.5967$ )が、活動室グローでは再度実施の研究4が有意に長かった( $z=2.041$ ,  $p=.0413$ )。

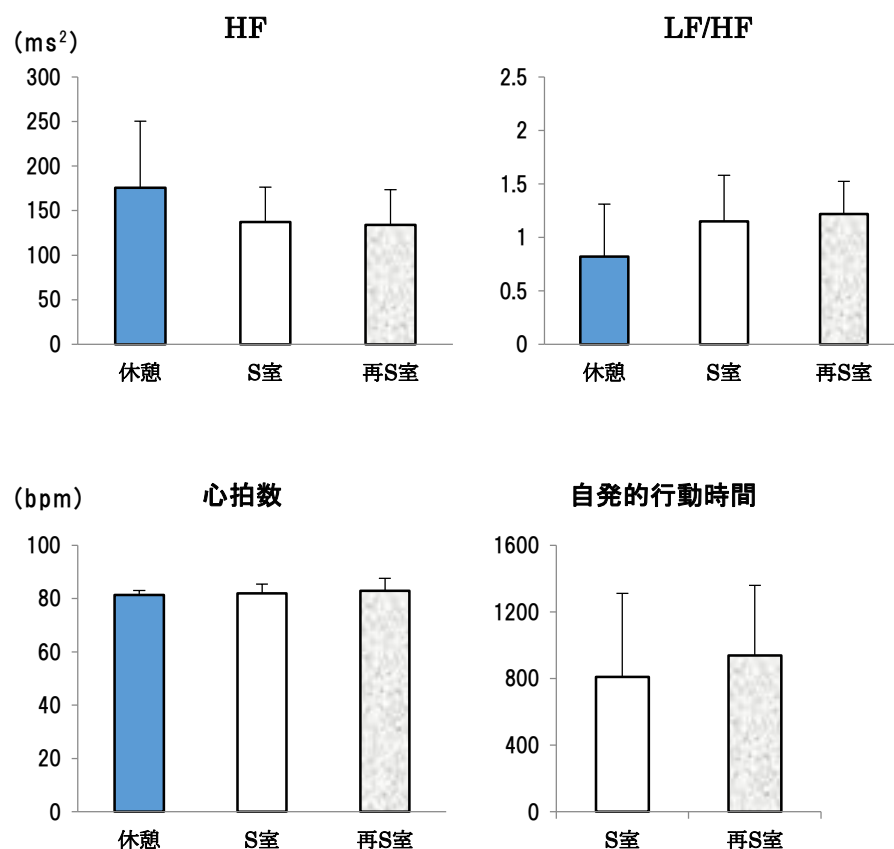


Fig. 4-3 S室グロー (S室) と再度実施S室グロー (再S室) の比較



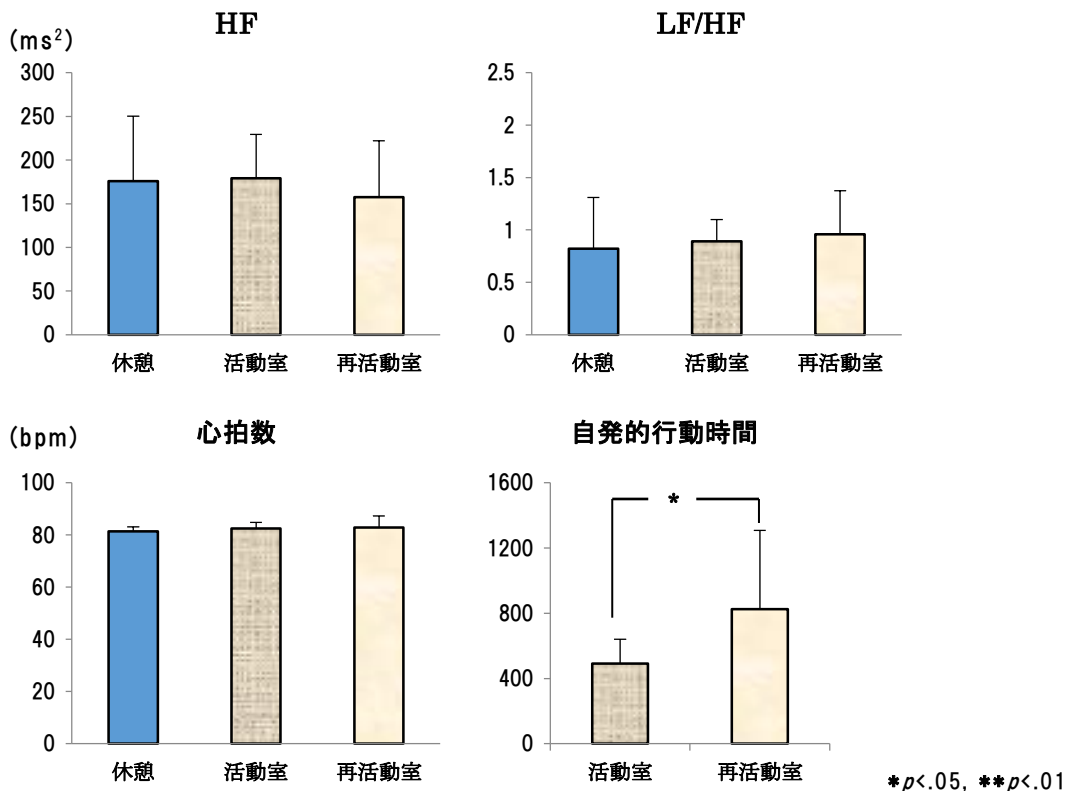


Fig. 4-4 活動室グロー（活動室）と再度実施活動室グロー（再活動室）の比較

#### 4.9 考察

スノーズレンが重症心身障害者の自律神経機能と自発的行動に及ぼす影響の再現性を検証するため、研究3と同一対象者に対して、スノーズレン活動後、5ヶ月間スノーズレン活動を行わず、再度スノーズレン活動を実施し、S室グローと活動室グローの心拍変動と自発的行動時間を比較した。その結果、LF/HFは、S室グローが活動室グローより高い傾向が認められた ( $p=.0963$ ) が、HF、心拍数、自発的行動時間において有意差は認められなかった。この結果から、サイドグローを用いた光刺激の活動は、薄暗いスノーズレン室も明るい活動室も自発的行動は同じように行われていたが、薄暗いスノーズレン室は、研究3では副交感神経系活動が抑制され、研究4では交感神経系活動が高くなる傾向であったことがわかった。この結果より、薄暗いスノーズレン室における光刺激活動は、自律神経系活動を活性化させる働きがあると考えられ、自発性が高まる状態で活動が行われていたことが示唆された。また、スヌ

ーズレン活動と 5 ヶ月間休止後に再度実施したスヌーズレン活動の両期の S 室グローと両期の活動室グローの比較においては、HF、LF/HF、心拍数の指標に違いが認められなかった。これより、同じ対象者で同じ活動を行った場合、心拍変動の HF、LF/HF は安定した傾向を示すことから再現性がみられることが示唆された。しかし、自発的行動時間はスヌーズレン室では同じ長さであったが、活動室では再度実施の研究 4 が長くなり ( $p<.05$ ) 違いがみられた。この結果から、光刺激活動に対する自発行動は、薄暗いスヌーズレン室環境では安定した傾向を示すが、明るい活動室では安定した傾向がみられないと考えられる。

#### 4.9.1 再度実施したスヌーズレン活動

研究 4 の結果は、S 室グローが活動室グローより LF/HF が高い傾向であったが、HF と心拍数は違いが認められなかった。また、サイドグローへ手を伸ばして触る行動が活動中の約 1/2 の時間と長かったが、S 室グローと活動室グローの違いは認められなかった。この結果から、重症心身障害者にサイドグローを使った活動は、薄暗いスヌーズレン室において交感神経系活動を亢進する傾向にあったといえる。

この交感神経系活動が亢進する傾向については、心拍変動指標を用いた研究において、豊島他 (2009) は健常成人への嫌悪性刺激により、水田 (1996) は重症児・者への震動音負荷により、LF/HF が高くなったことを報告している。本論文の研究 2 においては、重症者の手を握るなどの強い刺激において、LF/HF が昼間の覚醒中の平均値より高くなり交感神経系活動が亢進することが示されている。

研究 4 で得られた S 室グローにおける交感神経系活動の亢進傾向は、豊島や水田、研究 2 の知見と同じ傾向である。しかし、豊島や水田の刺激は不快な刺激による交感神経系活動の亢進である。一方、研究 2 の重症者の手を握るなどの強い刺激は、重症者の行動からは不快な表情や自発的行動は観察されず、不快な刺激とは考えられない。研究 4 の重症者は S 室でサイドグローへ自発的に手を伸ばして触る行動をしていることから、不快感情によって生じたのではないと考えられる。つまり、サイドグローを使ったスヌーズレン活動は、明るい活動室も薄暗いスヌーズレン室環境も自発的行動時間は同じであるが、薄暗

いスヌーズレン室環境が重症心身障害者の交感神経系活動を亢進する傾向になっていたといえる。

#### 4.9.2 研究3と研究4の比較

研究3の後一定期間スヌーズレン活動を行わない期間を設け、研究4で再度同じスヌーズレン活動を実施し、研究3と研究4の活動中の心拍変動を比較した結果、研究3と研究4の両期のS室グローおよび活動室グローの比較において、HF、LF/HF、心拍数に違いが認められなかった。また、両期のS室グローと活動室グローの自発的行動時間を比較すると、S室グローでは違いが認められなかったが、活動室グローでは研究4の自発的行動時間が長かった。また、研究3の活動はS室グローにおいて活動室グローよりも副交感神経系活動が抑制され、再度実施した研究4の活動ではS室グローにおいて活動室グローよりも交感神経系活動が高い傾向であった。したがって、薄暗いスヌーズレン室の活動について、研究3では副交感神経系活動が抑制され、研究4では交感神経系活動が高くなる傾向であったことがわかった。この結果より、薄暗いスヌーズレン室における光刺激活動は、自律神経系活動を活性化させる働きがあると考えられ、自発性が高まる状態で活動が行われていたことが示唆された。これらのことから、重症児・者の活動において、心拍変動のHF、LF/HFの表出パターンにはには再現性があると考えられる。一方、自発的行動はスヌーズレン室環境では安定した傾向を示すが、活動室では安定した傾向がみられないと考えられる。

一般的に健常者は、薄暗い部屋で安楽な体位になると眠りを催す。しかし、重症児・者は重度の脳障害であることから、外部刺激を選択的に知覚・認知する感覚器官の統御が未発達である（松田，2005）。したがって、薄暗い部屋での光刺激は、脳への刺激が視覚からのみとなることで刺激が捉えやすくなるのではないかと考えられる。つまり、薄暗い環境は明るい環境より、部屋に配置した物品や人などからの刺激が視覚に入りにくいことで、光刺激に対する行動が同じように生じやすいと考えられる。

#### 4.10 第4章のまとめ

スヌーズレンが重症心身障害者の自律神経機能と自発的行動に及ぼす影響の

検討とその再現性を検証するため、同一対象者でスヌーズレン活動の反復測定を行い、その後一定期間スヌーズレン活動を行わない期間を設け、再度同一対象者でスヌーズレン活動を実施し、活動の反復測定から活動中の心拍変動と自発的行動時間の比較を行った。その結果、研究3はS室グローにおいて活動室グローよりもHFが低く副交感神経系活動が抑制されていることがわかった。しかし、LF/HFと心拍数において違いは認められなかった。また、自発的行動時間においても違いは認められなかった。研究4はS室グローが活動室グローよりLF/HFが高い傾向にあったが、HFと心拍数は違いが認められなかった。また、自発的行動時間においても違いは認められなかった。研究3と研究4の両期のS室グローおよび活動室グローの比較において、HF、LF/HF、心拍数に違いが認められなかった。また、両期のS室グローと活動室グローの自発的行動時間を比較すると、S室グローでは違いが認められなかったが、活動室グローでは研究4の自発的行動時間が長かった。これらの結果から、研究3の活動はS室グローにおいて活動室グローよりも副交感神経系活動が抑制され、再度実施した研究4の活動ではS室グローにおいて活動室グローよりも交感神経系活動が高い傾向であった。この結果より、薄暗いスヌーズレン室における光刺激活動は、自律神経系活動を活性化させる働きがあると考えられ、自発性が高まる状態で活動が行われていたことが示唆された。これらのことから、重症児・者の活動において、心拍変動のHF、LF/HFの表出パターンには再現性があると考えられる。一方、自発的行動はスヌーズレン室環境では安定した傾向を示すが、活動室では安定した傾向がみられないと考えられる。

## 第 5 章

スノーズレン以外の感覚刺激活動が重症心身障害者の自律神経機能と自発的  
行動に及ぼす影響とスノーズレン活動との違い

## 研究 5

### 5.1 はじめに

研究 3・4 では、重症児・者の QOL が向上する生活支援の 1 つとして着目されているスヌーズレンが、重症心身障害者の自律神経機能と自発的行動に及ぼす影響の検討とその再現性について検証した。その結果、薄暗いスヌーズレン室における光刺激活動は、自律神経系活動を活性化させる働きがあると考えられ、自発性が高まる状態で活動が行われていたことが示唆された。また、研究 3 と研究 4 の両期の S 室グローおよび活動室グローの比較において、HF、LF/HF、心拍数に違いが認められなかった。これらのことから、重症児・者の活動において、心拍変動の HF、LF/HF の表出パターンには再現性があるといえる。一方、自発的行動はスヌーズレン室環境では安定した傾向を示すが、活動室では安定した傾向がみられないと考えられる。

介助者は重症児・者の外部刺激を選択的に知覚・認知する感覚器官の統御が未発達であることを考慮し、重症児・者が喜ぶことを探し出し、人的・物的環境を整備して QOL 向上のための支援（松田，2005）をしている。そして、感覚刺激（触覚刺激・視覚刺激・聴覚刺激・味覚刺激・嗅覚刺激）を 1 つまたはそれらを組み合わせ、楽しいと感じるであろうと思われる活動の選択と提供を行っている。研究 2 の感触活動や研究 3・4 のスヌーズレン活動もその 1 つである。

スヌーズレンは、オランダで 1970 年代中ごろに取り組みが始まった活動である。したがって、スヌーズレンが行われる以前から現在に至るまで、重症児・者にかかわる介助者達は、重症児・者の QOL が向上する生活支援として、自然散策や街のなかでの活動（平元，2005）、情動の発散と沈静を行う音楽活動（土浦，2009）、能動的な活動の糸口となる感覚あそび（高田，2008）などがよいとされ、試行錯誤しながら感覚を刺激する活動を提供している。そして、感覚刺激のスヌーズレン、パラバルーン、音楽、散歩などの活動で、重症児が能動的で主体性を持つ活動では表情が生き生きとしたこと（大西・伊丹・堀野・松本，2010）や、ムーブメント活動により重症児が自ら発声する行動が見られるようになったこと（阿部，2009）が報告されている。また、触覚刺激を伴う音楽に過敏な反応が見られた生徒 2 名に音楽療法的アプローチを行うことで過

敏な反応が減少したこと（野上，2010）や，音楽を聴いた後に四肢末梢皮膚温が上昇した（阿部・林・菊池，2005）ことが報告されている。さらに，声を用いた即興音楽活動で，リズムカルで恣意的な眼球運動が見られ，近赤外線スペクトロスコープで酸素化ヘモグロビンが上昇し，脳波で $\beta$ 波が一時的に上昇したことも示されている（溝上・松尾・松藤・伊良皆・藤山・高嶋，2011）。しかし，これらのスヌーズレン以外の感覚刺激活動についても，行動観察による評価が多く，生理的評価もあるが評価指標が多様であり，かつ僅かである。そこで，スヌーズレン以外の感覚刺激活動が重症児・者の自律神経機能に及ぼす影響についても評価が必要である。

## 5.2 目的

研究5では，スヌーズレン以外の感覚刺激活動は重症心身障害者の自律神経機能と自発的行動にどのような影響を及ぼしているかについて検討する。さらに，研究3・4のスヌーズレン活動との違いについても検討する。

スヌーズレン以外の感覚刺激活動は，スヌーズレン活動に比し，交感神経系活動が低いと推測される。

## 5.3 方法

### 5.3.1 調査期間と対象者

調査期間は，2009年1月～6月である。

研究対象者は，研究3と同一の在宅重症心身障害者1名である。

### 5.3.2 研究計画

スヌーズレン以外の感覚刺激活動の効果を調べるため，明るい多目的活動室で，スヌーズレンの機器は使用せずに，感覚刺激は対象者が好きと考える視覚刺激の物品として，日ごろ重症児・者の感覚遊び的活動に使用することがあり，関心があれば注視したり手を出したりする自発的行動がみられ，明るい環境でもキラキラ光るモールやビー玉を使用した。さらにこうした自発的行動の起こらない感覚刺激として，日常実施している足底温罨法を実施し，スヌーズレン以外の活動の違いを比較する。足浴ではなく足底温罨法を選択した理由は，足浴は末梢循環促進が足底温罨法より高く，身体への負荷も大きい。対象者の日

常の活動と健康状態の悪化などを考慮し、負荷の少ない足底温罨法にした。具体的な活動については、Table 5-1 に示した通りである。

研究計画において、スヌーズレン以外の感覚刺激活動に対し、何もしない状態でデータ測定を行う統制条件が必要である。しかし、統制条件のデータ測定は困難であるため、研究3と同じく午前中の活動後の明るい活動室で職員や他の通所者が昼食の準備をしている近くでの休憩中 20 分間の何もしない状態のデータ測定ができたので、この休憩中のデータを参考とする。

Table 5-1 データ測定計画

午前の活動（水曜日）	午前の活動（木曜日）	データ測定
【多目的活動室】 約 45℃に温めたホットパックにタオルを2重に巻き両足を置く	【多目的活動室】 自発的行動がみられる視覚刺激物品（キラキラするモール、ビー玉）	約 1 時間の活動中 前半 15 分(1 回) 休憩 10 分 後半 15 分(1 回)

### 5.3.3 手続き

データ測定は、対象者の当日の健康状態を職員に確認した後、午前中の活動 1 時間の前半 15 分、約 10 分の休憩後、後半 15 分を実施した。心電図の測定部位と測定機器、測定方法は研究3と同様である。また、ビデオカメラによる行動の記録も、研究3と同様である。データ測定中は職員に対象者の特徴的な様子と健康状態について観察・記録してもらい、体調不良が疑われる場合は測定を中止した。

データ測定中の対象者の体位も研究3と同様、クッションに半座位で安楽に座った状態とし、モールやビー玉は、手を伸ばすと触ることのできる位置につり下げ配置した。

### 5.3.4 測定指標

測定指標である HF と LF/HF の算出と集計については、研究3と同様である。1 回の活動時間 15 分の平均値を求めた。また、行動観察として、モールなどに右手と左手を伸ばして触る行動を 1 秒間隔でカウントし、自発的行動の指標として用いた。1 回 15 分間にカウントする時間数（秒）は、右手 900 秒、左手 900 秒、総時間数（秒）1800 となる。



得られた心拍変動指標の HF, LF/HF, 心拍数, および自発的行動時間の平均値は, 2 つの刺激の比較を Mann-Whitney の U 検定, 自発的行動がみられる活動室感覚遊びと研究 3 と研究 4 の S 室グローと活動室グローの 3 条件の比較は Kruskal Wallis の検定に多重比較 (Mann-Whitney の U 検定を行い修正  $\alpha/3=0.05/3$ ) を行い, 有意水準は 5%とした。

#### 5.2.5 研究倫理

研究の実施にあたり, 滋賀県立大学倫理審査委員会の審査を受け承認を得た。また, 対象者の家族 (代諾者) に本研究の趣旨を文書と口頭で説明し, 文書で同意を得た。

### 5.4 結果

#### 5.4.1 スヌーズレン以外の感覚刺激活動

多目的活動室でキラキラするモールやビー玉を使用した視覚刺激活動 (以下, 活動室感覚遊びと略す) を 20 回, 多目的活動室で足底温罨法 (以下, 活動室温罨法と略す) を 20 回測定することができたが, 対象者の緊張が強いことや体動により心電図の波形の乱れが強く, 波形の修正が困難なことが多かったため解析することができた回数が少なく, 最終的に各 10 回を分析対象とした。

活動室感覚遊びと活動室温罨法の HF, LF/HF, 心拍数の平均値は, 活動室感覚遊びが HF  $116.6 \pm 36.3$ , LF/HF  $1.37 \pm .73$ , 心拍数  $84.4 \pm 3.5$ , 活動室温罨法が HF  $115.4 \pm 34.2$ , LF/HF  $1.22 \pm .59$ , 心拍数  $84.3 \pm 3.1$  であり, 平均値の比較を Fig. 5-1 に示す。また, 休憩中 20 分間の平均値は, HF  $175.8 \pm 74.3$ , LF/HF  $0.82 \pm .49$ , 心拍数  $81.3 \pm 1.7$  であった。

HF, LF/HF, 心拍数のいずれの指標においても, 活動室感覚遊びと活動室温罨法による違いは認められなかった (HF:  $z=.227$ ,  $p=.8206$ , LF/HF:  $z=.0492$ ,  $p=.6230$ , 心拍数:  $z=.680$ ,  $p=.4963$ )。また, 活動室感覚遊びの自発的行動時間の平均値は,  $952.6 \pm 540.1$  秒であった。活動室温罨法は関心があれば手を伸ばして触る物品が無いいため, 活動中の両手の動きはレット症候群特有の手もみ運動が主で, その平均値は  $1291.6 \pm 283.3$  秒であった。

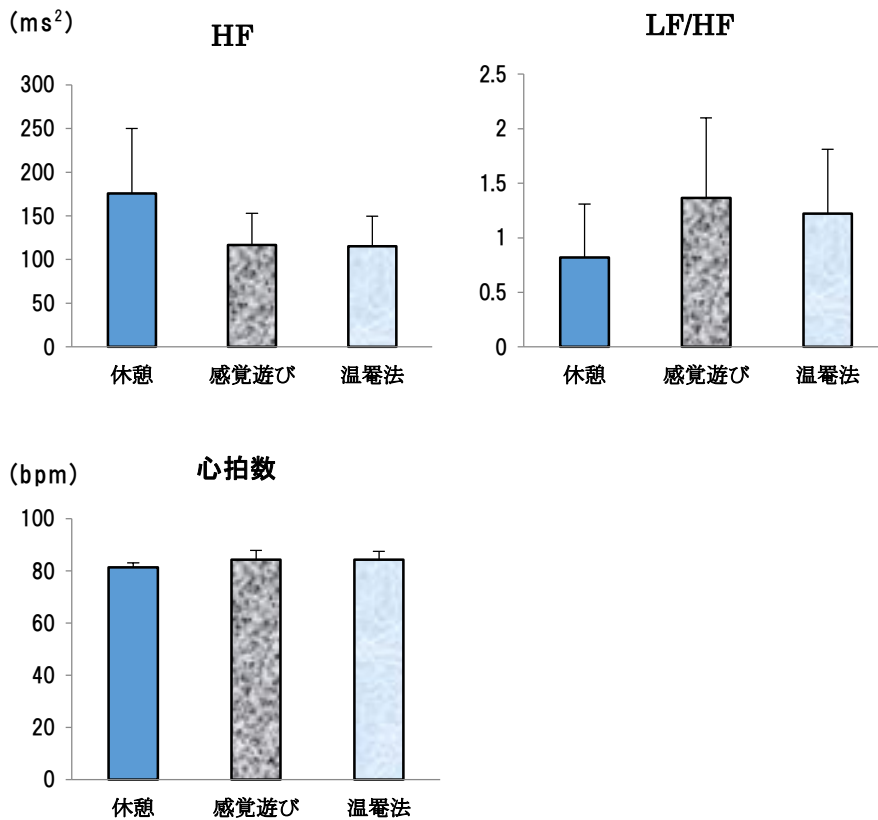


Fig. 5-1 活動室感覚遊び（感覚遊び）と活動室温罨法（温罨法）の比較

#### 5.4.2 自発的行動がみられる活動における比較

自発的行動がみられる活動室感覚遊びと研究3のS室グローと活動室グローの比較を行った。温罨法は受動的な活動であるため、ここでは比較対象から除外した。HF、LF/HF、心拍数、自発的行動時間の結果を Fig. 5-2 に示す。研究3のS室グローと活動室グローのHF、LF/HF、心拍数について Kruskal Wallis の検定を行った結果、HFは有意差が認められた ( $\chi^2(2)=8.663, p=.0131$ ) が、LF/HF と心拍数は有意差が認められなかった (LF/HF:  $\chi^2(2)=2.836, p=.2422$ , 心拍数:  $\chi^2(2)=3.758, p=.1527$ )。さらに有意差が認められたHFの多重比較 (Mann-Whitney のU検定を行い修正)を行った結果、活動室グローは活動室感覚遊びより高かった ( $p=.0246$ ) が、他は有意差が認められなかった。自発的行動時間についても Kruskal Wallis の検定を行った結果、有意差は認められなかった ( $\chi^2(2)=3.362, p=.1861$ )。

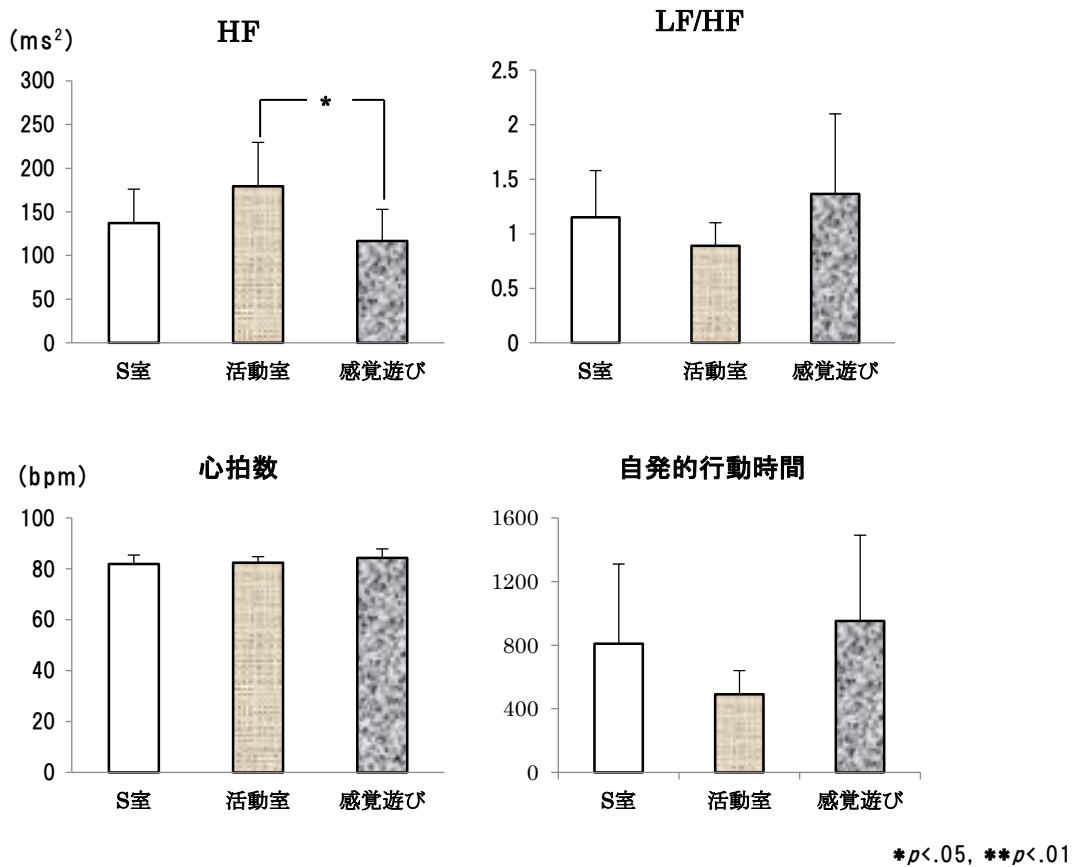


Fig. 5-2 研究3のS室グロー（S室）・活動室グロー（活動室）と活動室感覚遊び（感覚遊び）の比較

次に、研究4のS室グローと活動室グロー、活動室感覚遊びの結果を Fig. 5-3 に示す。研究4のS室グローと活動室グローのHF、LF/HF、心拍数について Kruskal Wallis の検定を行った結果、全ての指標で有意差は認められなかった（HF： $\chi^2(2)=4.281$ ,  $p=.1176$ , LF/HF： $\chi^2(2)=3.755$ ,  $p=.1529$ , 心拍数： $\chi^2(2)=1.350$ ,  $p=.5092$ ）。自発的行動時間についても Kruskal Wallis の検定を行った結果、有意差は認められなかった（ $\chi^2(2)=.436$ ,  $p=.8041$ ）。

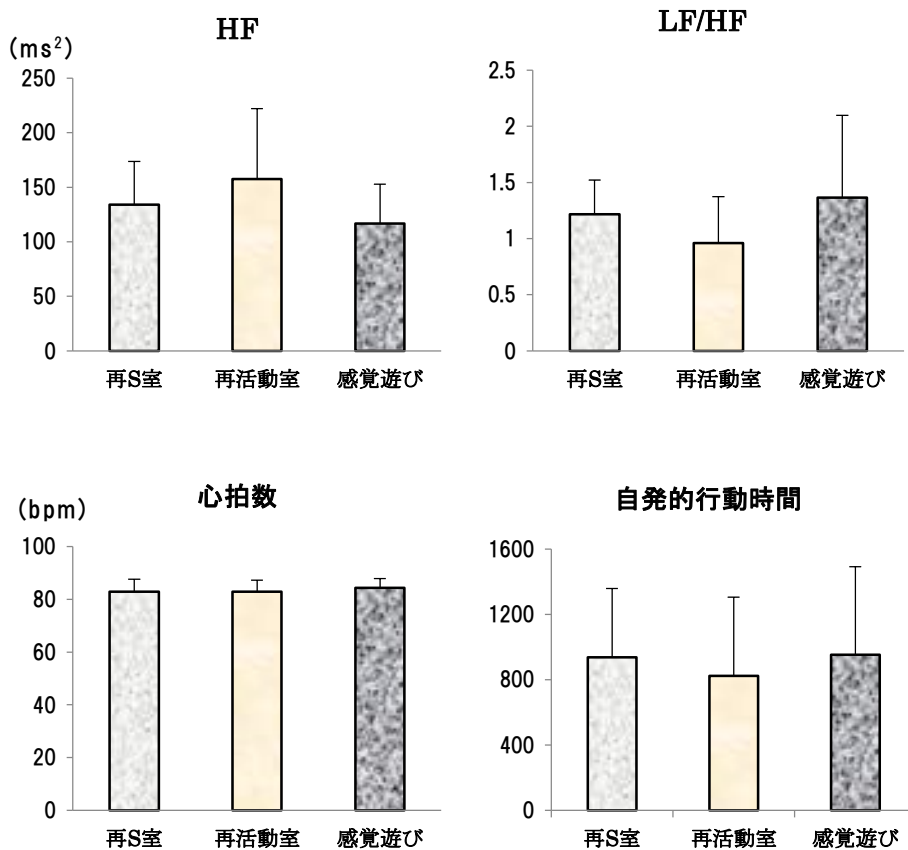


Fig. 5-3 研究4のS室グロー（再S室）・活動室グロー（再活動室）と活動室感覚遊び（感覚遊び）の比較

## 5.5 考察

スヌーズレン以外の感覚刺激活動が重症心身障害者の自律神経機能と自発的行動に及ぼす影響、および、研究3・4のスヌーズレン活動との違いについても検討した。その結果、活動室感覚遊びと活動室温罨法の HF, LF/HF, 心拍数において違いは認められなかった。自発的行動がみられる S 室グロー, 活動室グロー, 活動室感覚遊びの 3 条件において、研究3の活動室グローが活動室感覚遊びに比し、HF が高かったが、他の指標では違いが認められなかった。

### 5.5.1 スヌーズレン以外の感覚刺激活動の比較

HF, LF/HF, 心拍数のいずれの指標においても、活動室感覚遊びと活動室温罨法による違いは認められなかった。また、自発的行動時間は、活動室感覚遊びは約 1/2 であり長かった。一方、活動室温罨法は自発的行動を起こす物品が

ないことから、レット症候群特有の手もみ運動が主であった。

重症児・者のスヌーズレン以外の感覚刺激活動における生理的評価として、音楽刺激後に四肢末梢皮膚温が上昇した（阿部他，2005），即興音楽活動で脳の酸素化ヘモグロビンが上昇した（溝上他，2011）。心拍変動による評価では，4事例の足湯で HF と LF/HF に共通した変化がなかった（山根他，2008），1事例の足湯中に HF が低下し LF/HF の変化はなかった（小枝・菅沼・赤星，2008）などの報告がある。

本研究では，スヌーズレン以外の感覚刺激活動として自発的行動がみられる活動室感覚遊びと自発的行動の起こらない感覚刺激として活動室温罨法を行い，活動中の HF，LF/HF，心拍数の平均値を比較したが有意な違いは認められなかった。足底温罨法は自発的行動の起こらない感覚刺激であるが，自発的行動がみられる活動室感覚遊びと交感神経系活動も副交感神経系活動も同じであったことが示された。心拍変動を用いた足浴などの研究に関して，健常者では，足浴中に LF/HF が高くなり足浴後 HF が上昇した（金子他，2009）ことから，足浴など足先を暖めることは末梢循環を促進し，足浴中は交感神経系活動を亢進し，足浴後に副交感神経系活動が亢進する活動になることが示唆される。研究 5 の足底温罨法は，自発的行動がみられる活動室感覚遊びと同じ自律神経系活動状況であったことから，リラックス状態による副交感神経系活動優位ではなかったと考えられ，健常者の足浴中のように末梢循環を促進したことで，交感神経系活動も副交感神経系活動も活動室感覚遊びと違いのない水準になったものと考えられる。しかし，重症児 1 事例を対象とした検討で足湯中に HF が低下するものの LF/HF の変化がなかった報告（小枝他，2008）や，重症児 4 事例を対象とした検討では足湯によって HF と LF/HF に一貫した変化が見られなかったという報告（山根他，2008）もなされており，結果は一貫していない。同じ足先を暖める刺激であるが，重症児・者においての結果に違いがみられるのは，足先を暖めるという刺激は同じであるが，刺激となる温度などの刺激条件により，自律神経系活動への影響に違いがでるのではないかと考えられる。

#### 5.5.2 スヌーズレン活動との比較

自発的行動がみられる活動室感覚遊びと，研究 3・4 の S 室グロー，活動室グローを比較すると，研究 3 の活動室グローが活動室感覚遊びに比して，HF

が高かったが、LF/HF と心拍数には違いが認められず、自発的行動時間においても違いが認められなかった。また、活動室感覚遊びと研究4のS室グロー、活動室グローの比較では、HF、LF/HF、心拍数、および自発的行動時間において違いが認められなかった。この結果から、活動室感覚遊びとS室グローは、交感神経系活動と副交感神経系活動、自発的行動時間に違いがみられないことがわかった。明るい環境においても、自発的行動を引き出す物品が提供されれば、薄暗い環境における光刺激と同じ自律神経機能と自発行動を生起すると考えられる。

健全な子どもの出生時の脳は発達が未熟で、乳幼児期に適当な刺激を受けることが正常な脳の発達にとって重要である（塚原，1987；大野，1996）。重症児・者は、脳に障害があるため発達が遅れ知的能力が測定できない段階ではあるが、脳へ刺激が伝わる感覚を刺激することで脳および知的能力を促すことにつながると推測され、感覚を刺激する活動を行っている。スヌーズレンも感覚を刺激する機器や物品を配置した空間（環境）のことであるが、脳の発達が未熟である重症児・者は、研究3・4・5の結果からわかるように、薄暗い環境では光による視覚刺激が捉えやすくなり、そのため明るい環境より副交感神経系活動が抑制、または亢進しないと考えられる。一方、明るい環境においても、自発的行動を引き出す光刺激以外の物品を提供すれば、薄暗い環境における光刺激と同じ自律神経機能と自発的行動が認められた。これより、薄暗いスヌーズレン室環境とは異なる明るい環境においても、重症児・者の自発的行動を起こす感覚刺激物品が配置された環境であれば、重症児・者の副交感神経系活動が亢進せずに自発的な行動が高まる活動になることがわかった。

スヌーズレン以外の感覚刺激活動として、ムーブメント活動（阿部，2009）、音楽療法的アプローチ（野上，2010）、音楽聴取（阿部他，2005）即興音楽活動（溝上他，2011）などの報告があるが、行動観察による評価が多く、生理的評価もあるが評価指標が多様であり、かつ僅かであった。しかし、研究5において、明るい活動室で行ったスヌーズレン以外の感覚刺激活動においても、重症児・者の副交感神経系活動が亢進せずに自発的な行動が高まる活動になることがわかった。したがって、重症児・者へのスヌーズレン以外の感覚刺激活動においても、行動観察に心拍変動のHF、LF/HFを評価指標として用いること

で、自発的な行動が高まる感覚刺激物品と環境の選択ができると考えられる。

## 5.6 要約

スヌーズレン以外の感覚刺激活動が重症心身障害者の自律神経機能と自発的行動に及ぼす影響、および、研究3・4のスヌーズレン活動との違いについても検討した。その結果、活動室感覚遊びと活動室温罨法の HF, LF/HF, 心拍数において違いは認められなかった。自発的行動がみられる S 室グロー、活動室グロー、活動室感覚遊びの 3 条件において、研究3の活動室グローが活動室感覚遊びに比し、HF が高かったが、他は違いが認められなかった。これより、明るい環境においても、自発的行動を引き出す感覚刺激物品が提供されれば、薄暗い環境における光刺激と同じ自律神経機能と自発的行動を生起することがわかった。したがって、重症児・者へのスヌーズレン以外の感覚刺激活動においても、行動観察に心拍変動の HF, LF/HF を評価指標として用いることで、自発的な行動を高める感覚刺激物品と環境の選択ができることが示唆された。

## 第 6 章

スヌーズレンに対する自発的行動に違いがみられる重症心身障害者の  
自律神経機能と自発的行動に及ぼす影響



## 研究 6

### 6.1 はじめに

研究 3 の活動は S 室グローにおいて活動室グローよりも副交感神経系活動が抑制され、再度実施した研究 4 の活動では S 室グローにおいて活動室グローよりも交感神経系活動が高い傾向であった。これらのことから、薄暗いスヌーズレン室における光刺激活動は、自律神経系活動を活性化させる傾向が認められ、自発性が高まる状態で活動が行われていたことが示唆された。研究 5 の自発的行動がみられる S 室グロー、活動室グロー、活動室感覚遊びの 3 条件において、研究 3 の活動室グローが活動室感覚遊びに比し、HF が高かったが、他は違いが認められなかった。これより、明るい環境においても、自発的行動を引き出す物品が提供されれば、薄暗い環境における光刺激と同じ自律神経機能と自発行動を生起することが示された。

しかし、この結果は 1 事例によるものである。大平は (2007)、同じ感情刺激でもそれへの反応には個人差があると述べている。したがって、重度の肢体不自由と重度の知的障害とが重複した状態の重症児・者ではあるが、同じスヌーズレン活動であっても、体験をどのように感じるかは個人差が生じると予測できる。例えば、諸木・岩永 (1996) は、音楽においては、個人の音楽に対する態度 (音楽への好み) が媒介変数となり感情反応が生起すると述べている。重症児・者を対象にしたスヌーズレン活動においても、リラックスしたが少数は興奮状態になった (中川他, 2007) など反応は人により違いがみられる。例えば筆者は、重症児・者数人を対象にグループで同じ活動を行うことをサポートし、身体の緊張が低下する者や奇声を出す者、笑顔様の表情が見られる者など一様ではないことを体験している。しかし、スヌーズレンおよびその他の活動においても、重症児・者の反応の個人差についての研究はみられない。そこで、同じスヌーズレン活動に対する自発的行動に違いがみられる重症児・者の自律神経機能と自発的行動に及ぼす影響と、自発的行動の違いが自律神経機能と自発的行動にどのような影響をもたらしているかについても検討が必要である。

### 6.2 目的

研究6では、研究3の対象者とは同じスヌーズレンに対する自発的行動に違いがみられる重症心身障害者を対象として、自律神経機能と自発的行動に及ぼす影響の検討を行う。研究6の対象者は、研究3の対象者が手を伸ばして触るスヌーズレン活動に対して手を伸ばして触ることはなく、異なる活動に対して手を伸ばして触ろうとする、自発的行動に違いがみられる重症心身障害者を対象にして、スヌーズレン活動とスヌーズレン以外の感覚刺激活動に対する重症児・者の自律神経機能と自発的行動を検討する。さらに、研究3・4・5と研究6を比較することで、同じスヌーズレン活動に対する自発性の異なる対象者の違いが、スヌーズレン活動における自律神経機能と自発的行動に及ぼす影響について比較検討する。

同じスヌーズレン活動に対して自発的行動レベルが低い場合は高い場合より、薄暗いスヌーズレン室活動において交感神経系活動が低くなると推測される。

## 6.3 方法

### 6.3.1 調査期間と対象者

調査期間は、2009年8月～2010年2月（スヌーズレン活動：2009年8月～10月、スヌーズレン以外の活動：2009年11月～12月、再度実施したスヌーズレン活動：2010年1月～2月）である。

研究対象者は、A通園施設に通所中の在宅重症心身障害者で、34歳女性である。病名・障害は難治性てんかん、脳性麻痺、知的障害で、体調がよいと15分程度なら自力で座位を保つことが可能である。発語はなく、心理状態が読み取りにくい。また、スヌーズレン室ではサイドグローに手を出して触る行動は見られないが、サイドグローの方向を見る行動が多く見られる。施設における1週間の活動プログラムの中では、多目的活動室でのビー玉活動において手を出して触る自発的行動が最も多く認められる。

研究対象者の選択において、自発的行動レベルが高い研究3・4の対象者は、スヌーズレン室でサイドグローに手を出して触る行動が見られ、施設における1週間の活動プログラムの中でもスヌーズレン室のサイドグロー活動において自発的行動が最も多く認められることから、スヌーズレン室のサイドグロー活動が施設の活動の中でも、自発的行動の生起レベルが高いと考えられる。この

研究 3・4 の対象者に比較して、自発的行動レベルが低い研究 6 の対象者は、施設における 1 週間の活動プログラムの中では、多目的活動室でのビー玉活動において手を出して触る自発的行動が最も多く認められることから、ビー玉活動に対して自発的行動の生起レベルが高いと考えられる。一方、スヌーズレン室ではサイドグローの方向を見る行動は多く見られることから見る自発的行動はある。しかし、手を出して触る行動は見られないことから、自発的行動の生起レベルは低いと考えられる。そこで、スヌーズレン室のサイドグロー活動に対して自発的行動の生起レベルが高い研究 3・4 の対象者に対して、スヌーズレン室のサイドグロー活動に対して自発的行動の生起レベルが低い重症心身障害者を研究 6 の対象者とした。

### 6.3.2 研究計画

感覚刺激に対する自発的行動の違いが、スヌーズレン活動における自律神経機能と自発的行動に及ぼす影響を比較検討するため、研究 3・4 と同じ視覚刺激のサイドグロー活動に対して自発的行動レベルに違いがみられることから、感覚刺激器をサイドグローに限定し、環境も同じく薄暗いスヌーズレン室と明るい多目的活動室の 2 室で実施することで部屋環境による違いを比較する。また、スヌーズレン以外の感覚刺激活動の影響を調べるため、明るい多目的活動室で、スヌーズレンの機器は使用せずに、感覚刺激は対象者の自発的行動がみられる視覚刺激の物品として、日ごろ重症児・者の感覚遊び的活動でも使用する、明るい環境でもキラキラ光り、注視したり手を出したりする自発的行動レベルが高いビー玉を使用した。具体的な活動については、Table 6-1 に示した通りである。

研究計画において、スヌーズレン活動およびスヌーズレン以外の感覚刺激活動に対し、何もしない状態でデータ測定を行う統制条件が必要である。しかし、研究 3 と同じく統制条件のデータ測定は困難であるため、午前中約 1 時間一般活動室で活動中に休憩約 10 分間を行うが、この内データ解析が可能であった 2 回のうち、解析ができた 5 分と 4 分の合計 9 分間のデータを何もしない状態のデータとして参考にする。

Table 6-1 データ測定計画

	午前の活動（水）	午前の活動（木）	データ測定
スヌーズ レン活動	【スヌーズレン室】 眼前周囲照度約 5Lux サイドグロー (5色の光刺激)	【多目的活動室】 眼前周囲照度約 400Lux サイドグロー (5色の光刺激)	約1時間の活動中 前半15分(1回) 休憩10分 後半15分(1回)
スヌーズ レン以外 の活動	【多目的活動室】 自発的行動がみられ る感覚刺激物品(ビー 玉)による遊び		同上
再度実施 スヌーズ レン活動	【スヌーズレン室】 スヌーズレン期間と 同じ	【多目的活動室】 スヌーズレン期 間と同じ	同上

### 6.3.3 手続き

データ測定は、非侵襲的で生体への影響が少ない心電図を使用し、対象者の当日の健康状態を職員に確認後、活動中の心電図（胸部導出）とビデオ撮影を行った。心電図の測定・記録および行動観察については、研究3と同様である。実施中に体調不良が予測されるような場合は測定を中止した。

データ測定中は、対象者の体位が安定する専用の椅子に座った状態とした。スヌーズレン活動としてサイドグローは眼前の位置につり下げ、スヌーズレン以外の活動は約200個のビー玉を縦40cm、横50cmの浅い木箱に入れ、机の上に手を伸ばすと触ることのできる位置に配置した。

### 6.3.4 測定指標

記録した心電図をもとに心拍変動のHFとLF/HFを指標とした。分析の方法は、研究3と同様である。1分ごとに心拍変動を算出した値をもとに、1回の活動時間15分の平均値を求めこれを測定値とし、前半15分を1回、後半15分を1回とし、1日に2回の測定を行った。また、対象者の自発的行動は、サイドグローの方向を見る行動、およびスヌーズレン以外の活動は見ると触る行動を1秒間隔でカウントし、自発的行動の指標として用いた。1回15分間にカウントする時間数（秒）は、総時間数（秒）900となる。

得られた心拍変動指標のHF、LF/HF、心拍数、および自発的行動時間の平均値は、スヌーズレン活動と再度実施したスヌーズレン活動はスヌーズレン室

と多目的活動室の2室の比較を Mann-Whitney の U 検定を行い、自発的行動がみられる活動室感覚遊びと S 室グローと活動室グローの3条件の比較は Kruskal Wallis の検定に多重比較 (Mann-Whitney の U 検定を行い修正  $\alpha/3=0.05/3$ ) を行い、有意水準は 5%とした。

#### 4.2.5 研究倫理

研究の実施にあたり、滋賀県立大学倫理審査委員会の審査を受け承認を得た。また、対象者の家族(代諾者)に本研究の趣旨を文書と口頭で説明し、文書で同意を得た。

## 6.4 結果

### 6.4.1 スヌーズレン活動の心拍変動と自発的行動

約3ヶ月のスヌーズレン活動において、スヌーズレン室でサイドグローによる視覚刺激活動(以下、S室グローと略す)を14回、多目的活動室でサイドグローによる視覚刺激活動(以下、活動室グローと略す)を14回測定することができたが、対象者の緊張が強いことや体動により心電図の波形の乱れが強く、波形の修正が困難なことが多かったため解析することができた回数が少なく、最終的に各6回を分析対象とした。S室グローと活動室グローの HF, LF/HF, 心拍数の平均値は、S室グローが HF  $154.4 \pm 75.9$ , LF/HF  $0.94 \pm 0.30$ , 心拍数  $75.3 \pm 4.2$ , 活動室グローが HF  $174.3 \pm 59.9$ , LF/HF  $0.87 \pm 0.47$ , 心拍数  $72.6 \pm 3.8$ , 自発的行動時間は S室グローが  $671.3 \pm 188.6$  秒, 活動室グローが  $561.5 \pm 207.6$  秒であり、平均値の比較を Fig. 6-1 に示す。また、休憩中9分間の平均値は、HF  $244.0 \pm 101.3$ , LF/HF  $0.59 \pm 0.49$ , 心拍数  $72.1 \pm 3.1$  であった。

HF, LF/HF, 心拍数は、S室グローと活動室グローで有意差は認められなかった (HF:  $z = .320$ ,  $p = .7488$ , LF/HF:  $z = .64051$ ,  $p = .5218$ , 心拍数:  $z = 1.281$ ,  $p = 0.2001$ )。自発的行動時間の S室グローと活動室グローで有意差は認められなかった ( $z = .961$ ,  $p = .3367$ )。

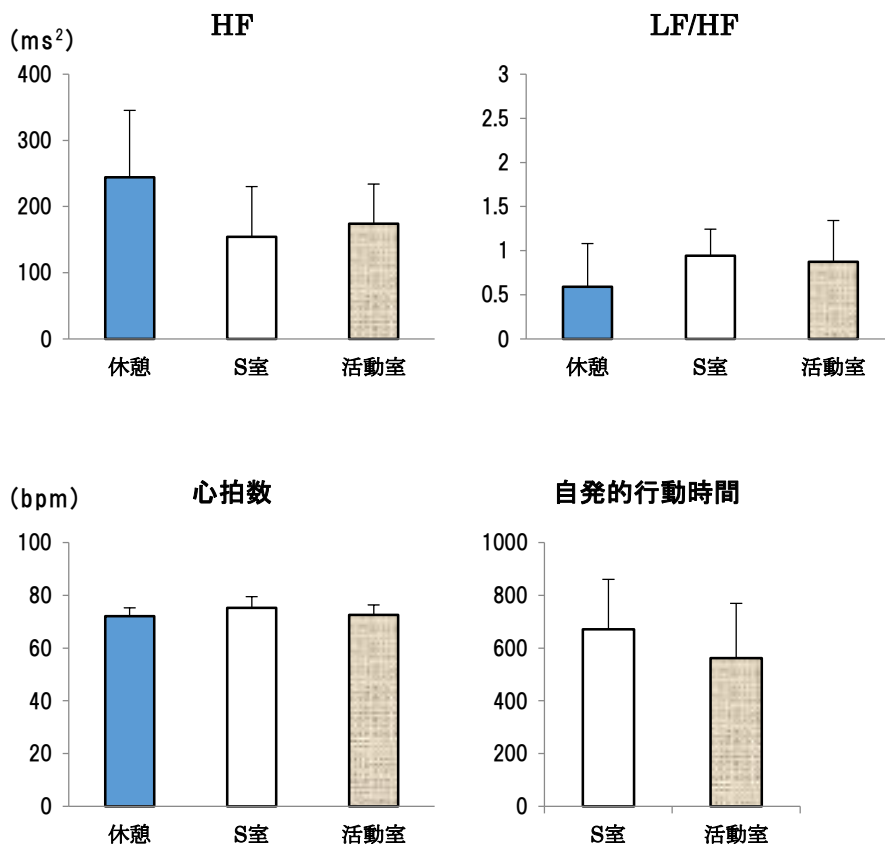


Fig. 6-1 S室グロー（S室）と活動室グロー（活動室）の比較

#### 6.4.2 再度実施したスノーズレン活動の心拍変動と自発的行動

約2ヶ月後に再度実施したスノーズレン活動において、再度実施したS室グロー8回、再度実施した活動室グロー8回のデータ測定を行うことができたが、対象者の緊張や体動により心電図の波形の乱れが強く、波形の修正が困難なことが多かった2回を除き、解析可能なデータ各6回を最終的な分析対象とした。S室グローと活動室グローにおけるHF、LF/HF、心拍数の平均値は、S室グローがHF  $182.2 \pm 67.4$ 、LF/HF  $1.04 \pm .69$ 、心拍数  $74.1 \pm 1.3$ 、活動室グローがHF  $206.5 \pm 176.4$ 、LF/HF  $1.02 \pm .64$ 、心拍数  $75.7 \pm 7.2$ 、自発的行動時間はS室グローが  $796.2 \pm 79.7$  秒、活動室グローが  $446.7 \pm 236.7$  秒であり、平均値の比較をFig. 6-2に示す。HF、LF/HF、心拍数は、S室グローと活動室グローで有意差は認められなかった（HF： $z=.160$ 、 $p=.8728$ 、LF/HF： $z=0$ 、 $p=1.0$ 、心拍数： $z=.320$ 、 $p=0.7488$ ）。自発的行動時間のS室グローにおいて活動室グ

ローよりも有意に長かった ( $z=2.882, p=.0039$ )。

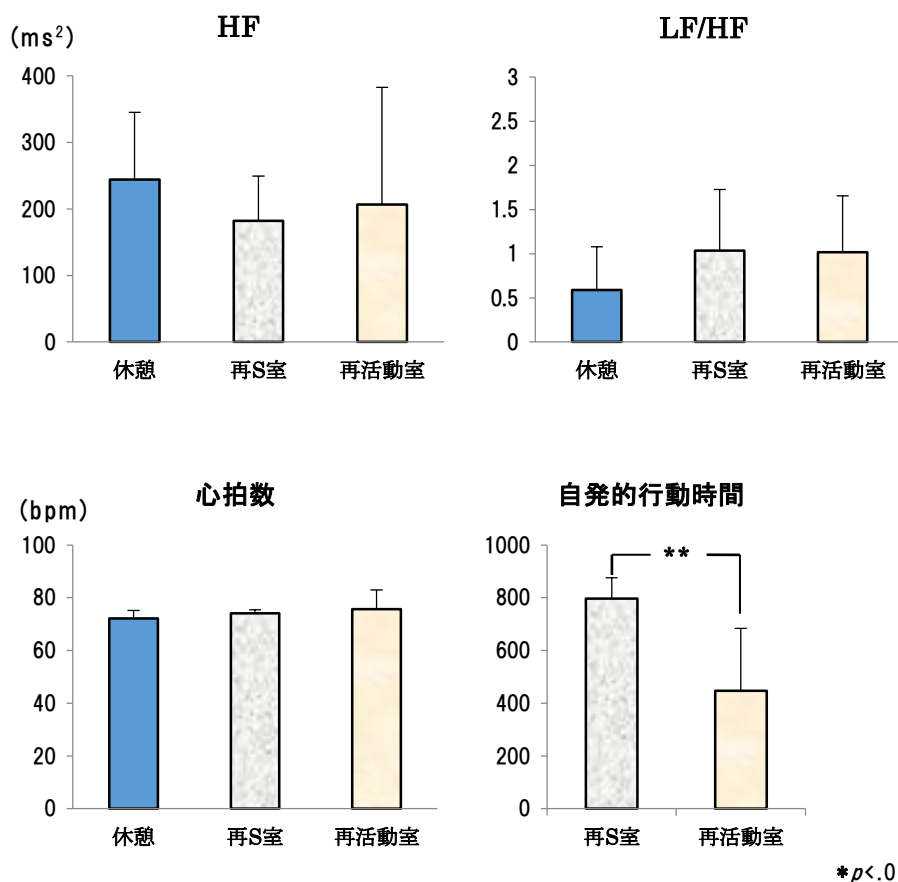


Fig. 6-2 再度実施S室グロー（再S室）と活動室グロー（再活動室）の比較

#### 6.4.3 スノーズレン活動と再度実施スノーズレン活動の比較

スノーズレン活動と再度実施したスノーズレン活動における HF, LF/HF, 心拍数, 自発的行動時間の平均値の比較を Fig. 6-3, 6-4 に示す。両期の S 室グローの HF, LF/HF, 心拍数の有意差は認められなかった (HF:  $z=.480, p=.6310$ , LF/HF:  $z=.320, p=.7488$ , 心拍数:  $z=.480, p=.6310$ )。また, 両期の活動室グローの HF, LF/HF, 心拍数の有意差も認められなかった (HF:  $z=.320, p=.7488$ , LF/HF:  $z=.480, p=.6310$ , 心拍数:  $z=.961, p=.3367$ )。自発的行動時間の平均値の比較では, 両期において有意差は認められなかった (S 室グロー:  $z=1.121, p=.2623$ , 活動室グロー:  $z=.641, p=.5218$ )。

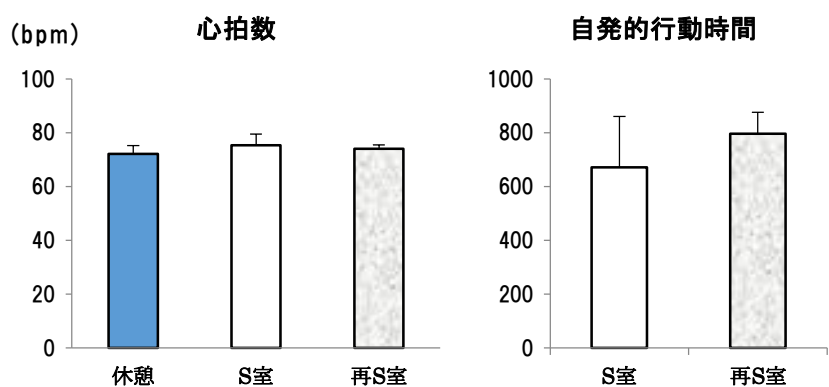
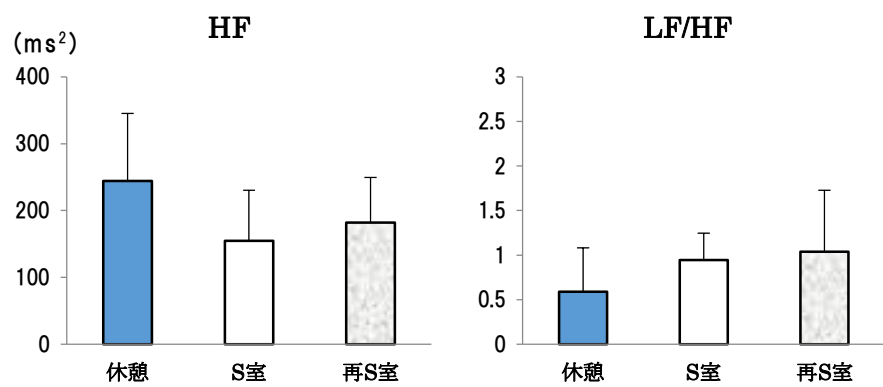
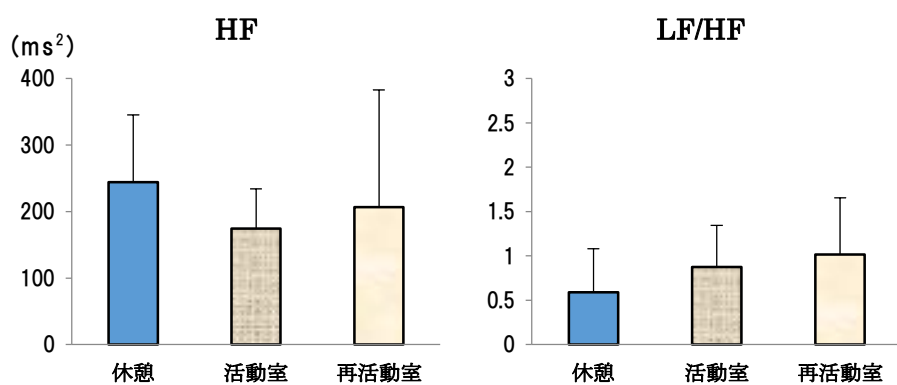


Fig. 6-3 S室グロー（S室）と再度実施S室グロー（再S室）の比較





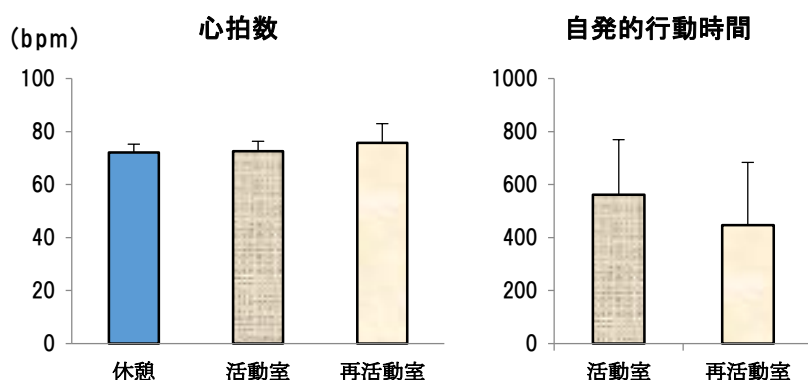


Fig. 6-4 活動室グロー（活動室）と再度実施活動室グロー（再活動室）の比較

#### 6.4.4 活動室感覚遊び，S室グロー，活動室グローの比較

約2ヶ月間のスヌーズレン以外の活動において，多目的活動室でビー玉による視覚刺激活動（以下，活動室感覚遊びと略す）8回のデータ測定を行い，対象者の緊張や体動により心電図の波形の乱れが強く，波形の修正が困難なことが多かった2回を除き，解析可能なデータ各6回を最終的な分析対象とした。活動室感覚遊びのHF, LF/HF, 心拍数の平均値は，HF  $166.3 \pm 84.3$ , LF/HF  $1.33 \pm 1.28$ , 心拍数  $73.1 \pm 3.0$  であった。また，自発的行動時間（ビー玉を触ると見る）の平均値は， $866.7 \pm 38.8$  秒であった。

自発的行動がみられる活動室感覚遊びとスヌーズレン活動のS室グローと活動室グローのHF, LF/HF, 心拍数，自発的行動時間の平均値の比較を Fig. 6-5 に示す。HF, LF/HF, 心拍数の平均値の比較について Kruskal Wallis の検定を行った結果，有意差は認められなかった（HF:  $\chi^2(2) = .082$ ,  $p = .960$ , LF/HF:  $\chi^2(2) = .573$ ,  $p = .7509$ , 心拍数:  $\chi^2(2) = 1.906$ ,  $p = .3855$ ）。また，活動室感覚遊びとS室グロー，活動室グローの自発的行動時間について Kruskal Wallis の検定を行った結果，有意差が認められた（ $\chi^2(2) = 10.253$ ,  $p = .0059$ ）。さらに多重比較（Mann-Whitney の U 検定の修正）を行った結果，活動室感覚遊びが活動室グロー（ $p = .011$ ）とS室グロー（ $p = .0468$ ）より有意に長かった。

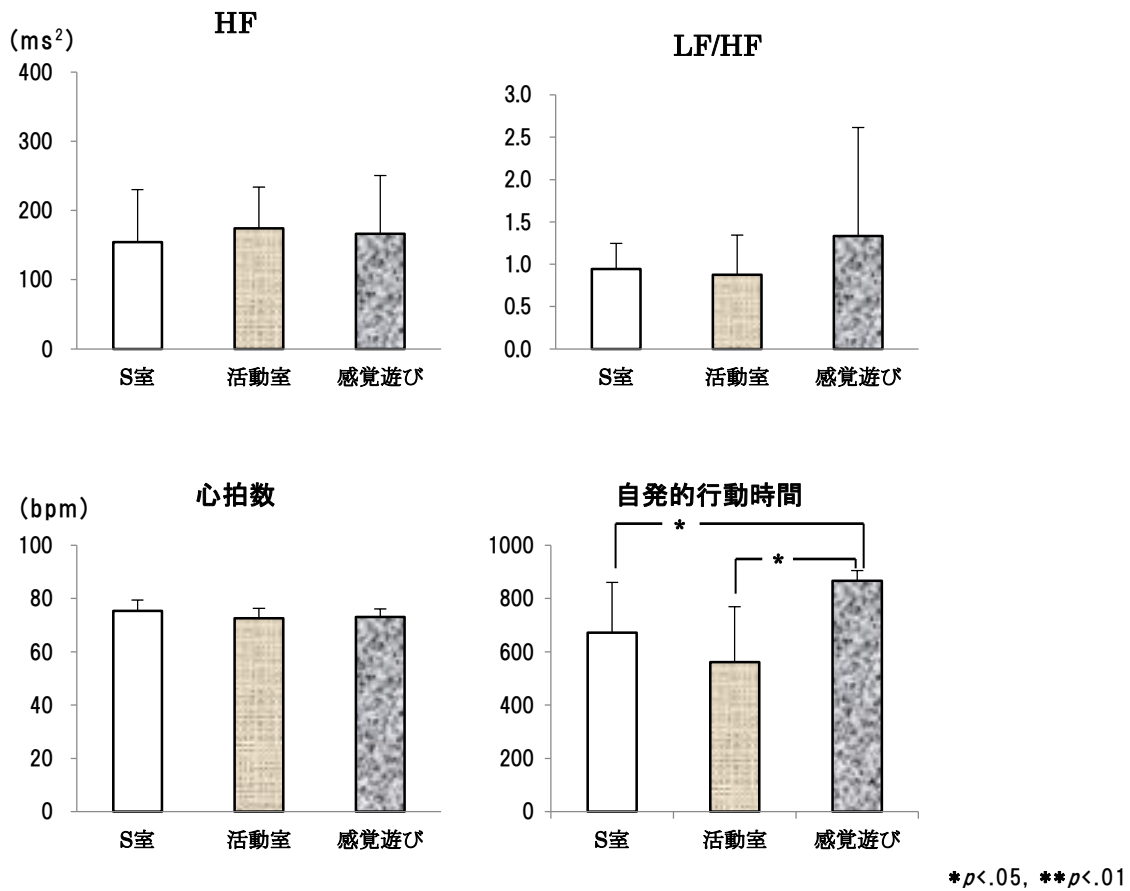


Fig. 6-5 S室グロー（S室）・活動室グロー（活動室）と活動室感覚遊び（感覚遊び）の比較

次に、再度実施したスノーブレン活動のS室グローと活動室グローと活動室感覚遊びのHF、LF/HF、心拍数、自発的行動時間の平均値の比較をFig. 6-6に示す。HF、LF/HF、心拍数の平均値についてKruskal Wallisの検定を行った結果、有意差は認められなかった（HF： $\chi^2(2)=.222$ ,  $p=.8948$ , LF/HF： $\chi^2(2)=.222$ ,  $p=.8948$ , 心拍数： $\chi^2(2)=.924$ ,  $p=.630$ ）。また、活動室感覚遊びとS室グロー、活動室グローの自発的行動時間についてKruskal Wallisの検定を行った結果、有意差が認められた（ $\chi^2(2)=12.590$ ,  $p=.0018$ ）。さらに多重比較（Mann-WhitneyのU検定の修正）を行った結果、活動室グローは、活動室感覚遊びより有意に短かった（ $p=.011$ ）。

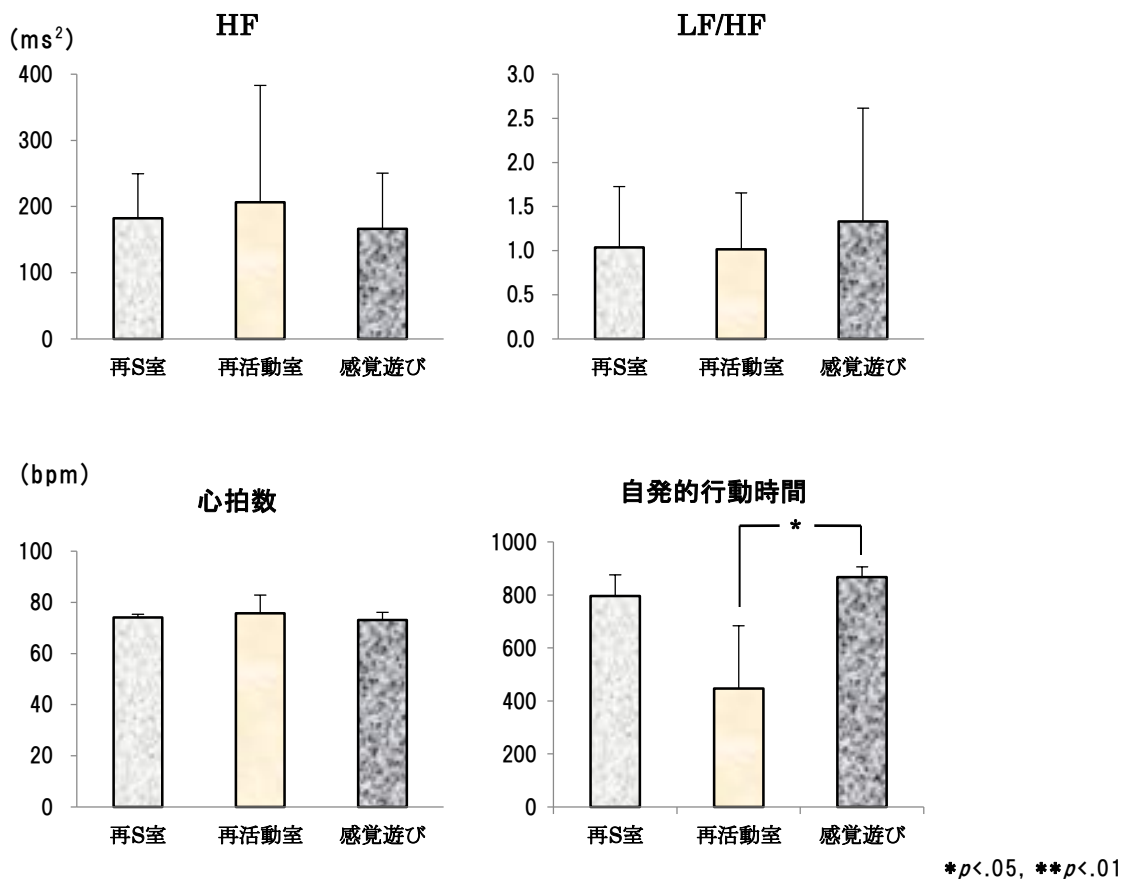


Fig. 6-6 再度実施S室グロー（再S室）・活動室グロー（再活動室）と活動室感覚遊び（感覚遊び）の比較

#### 6.4.5 研究3・4と研究6の比較

研究3は、HFはS室グローが活動室グローより有意に低かった ( $p < .05$ ) が、LF/HFと心拍数は、S室グローと活動室グローで有意差は認められなかった。研究4は、LF/HFはS室グローが活動室グローより高い傾向が認められた ( $p = .0963$ ) が、HFと心拍数は、S室グローと活動室グローで有意差は認められなかった。研究6は、スノーズレン活動も再度実施したスノーズレン活動もHF、LF/HF、心拍数は、S室グローと活動室グローで有意差は認められなかった。また、活動室感覚遊びとスノーズレン活動および再度実施したスノーズレン活動のS室グロー、活動室グローの比較において、HF、LF/HF、心拍数の有意差は認められなかった。これより、自発的行動レベルが高い研究3・4の対象者は活動室に比してスノーズレン室は自律神経系活動を活性化させる傾向

が認められたが、自発的行動レベルが低い研究 6 では交感神経系活動と副交感神経系活動に部屋の違いは認められなかった。

スヌーズレン活動と再度実施したスヌーズレン活動の両期の比較では、研究 3・4 は、S 室グローも活動室グローも HF, LF/HF, 心拍数の有意差は認められなかった。自発的行動時間は S 室グローでは有意差が認められなかったが、活動室グローでは再度実施の研究 4 が有意に長かった ( $p=.0413$ )。研究 6 は、S 室グローも活動室グローも HF, LF/HF, 心拍数および自発的行動時間の有意差は認められなかった。しかし、活動室感覚遊びとスヌーズレン活動および再度実施したスヌーズレン活動の S 室グロー、活動室グローの比較では、有意差が認められた。

## 6.5 考察

### 6.5.1 スヌーズレン活動とスヌーズレン以外の感覚刺激活動が重症者の自律神経機能と自発的行動に及ぼす影響

研究 3 の研究対象者とは、同じスヌーズレン活動に対する自発的行動に違いがみられる重症者を対象にして、スヌーズレン活動とスヌーズレン以外の感覚刺激活動が重症者の自律神経機能と自発的行動に及ぼす影響を検討した。その結果、HF, LF/HF, および心拍数は、スヌーズレン活動および再度実施したスヌーズレン活動の S 室グローと活動室グローの比較において違いは認められなかった。しかし、自発的行動時間は再度実施した活動で S 室グローが活動室グローより長かった。また、S 室グローと活動室グローについて、スヌーズレン活動と再度実施したスヌーズレン活動の両期を比較したところ、HF, LF/HF, 心拍数、自発的行動時間において違いは認められなかった。さらに、S 室グロー、活動室グローと活動室感覚遊びの 3 条件の比較において、HF, LF/HF, 心拍数に差は認められなかったが、自発的行動時間の比較では、活動室感覚遊びが活動室グローと S 室グローより長かった。再度実施した S 室グロー、活動室グローと活動室感覚遊びの比較で、HF, LF/HF, 心拍数に差は認められなかったが、自発的行動時間の比較では、活動室感覚遊びが活動室グローより長かった。

研究 6 の結果から、2 回実施したスヌーズレン活動の S 室グローと活動室グ

ローの比較において HF, LF/HF, 心拍数の違いは認められず, S 室グロー, 活動室グローと活動室感覚遊びの 3 条件の比較においても, HF, LF/HF, 心拍数の違いは認められなかった。この結果より, 薄暗いスヌーズレン室活動は, 明るい活動室で自発的行動レベルが高い感覚遊びと交感神経系活動と副交感神経系活動に違いがなかったことがわかった。一般的には, スヌーズレン室は薄暗く覚醒が低下しやすい状況であり, リラクゼーション効果があると思われる。また, 水野他(1997)や中川他(2007)は行動観察をもとに, 姉崎(2006)は生理反応をもとに, スヌーズレン活動にリラクゼーション効果があることを報告している。しかし, 研究 6 の結果は, 明るい活動室で自発的行動レベルが高い感覚遊びと HF, LF/HF に違いがなかったことから, リラクゼーション状態ではなかったと考えられる。したがって, 自発的行動レベルが低い研究 6 の対象者も, 自発的行動レベルが高い研究 3・4 と同じように, 薄暗い環境における光刺激活動において, 光を注視する自発的行動が高まっていたのではないかと考えられる。一方, 明るい活動室の光刺激活動も自発的行動レベルが高い感覚遊びと HF, LF/HF に違いがなかったが, 自発的行動時間は有意に短かった。この結果より, 明るい部屋においては, 自発的行動時間は有意に短かったことから, 明るい部屋で周囲の人たちや環境の刺激を見たり聴いたりが多いことへの反応により, S 室グロー, 感覚遊びと HF, LF/HF に違いがなかったとも考えられるが評価は難しい。

研究 6 において, 同じスヌーズレン活動を約 2 ヶ月空けて再度実施し, S 室グローと活動室グローの両期を比較したところ, HF, LF/HF, 心拍数において有意差は認められず, 異なる 2 室において自律神経系活動の活性化も同様の結果が得られたことから, 心拍変動の HF と LF/HF は再現性があると考えられる。また, 活動室感覚遊び, S 室グロー, 活動室グローを比較したところ, HF と LF/HF のいずれの指標においても有意差が認められなかったが, 自発的行動時間において, 活動室感覚遊びが今回の活動の中では最も長かった。これより, 行動観察と自律神経系活動とが対応しないこともあることが示唆された。これまで主流であった行動観察に加え, スヌーズレンの感覚刺激機器と環境が重症児・者の自発的行動に及ぼす影響を検討するためには, 生理反応を用いることの必要性(北島, 2005)が確認できた。

### 6.5.2 スヌーズレン活動に対する自発的行動の違いがスヌーズレン活動における自律神経機能と自発的行動に及ぼす影響

同じスヌーズレン活動に対する自発的行動の違いが、スヌーズレン活動における自律神経機能と自発的行動に及ぼす影響について、薄暗いスヌーズレン室のサイドグローに対して自発的行動レベルが高い研究3・4の対象者と、明るい多目的活動室のビー玉活動に対して自発的行動レベルが高いが薄暗いスヌーズレン室のサイドグローに対して自発的行動レベルが低い研究6の2事例において、薄暗いスヌーズレン室と明るい活動室においてサイドグローに対する自律神経機能と自発的行動の違いを検討した。自発的行動レベルが高い研究3・4の対象者は活動室に比してスヌーズレン室は自律神経系活動が活性化する傾向であったが、自発的行動レベルが低い研究6では自律神経系活動に違いがみられなかった。自発的行動のみられない活動であるが、重症心身障害児4名の足湯の前・中・後の心拍変動解析で共通した変化がみられなかった（山根他，2008）との報告があるように、同じ活動においても自律神経機能の変化には個人差も反映するのではないかと考える。これらのことから、スヌーズレン活動に対する反応の個人差は自律神経系活動に反映され、薄暗いスヌーズレン室でサイドグローを使用した活動は、明るい活動室に比して自律神経系活動が活性化する傾向の重症児・者もいれば自律神経系活動に違いがみられない重症児・者もいることが示唆された。

副交感神経系活動の指標であるHFは、自発的行動レベルが高い研究3・4、および自発的行動レベルが低い研究6においても、薄暗いスヌーズレン室でのサイドグローに対して副交感神経系活動が優位になることはなかった。スヌーズレン活動にリラクゼーション効果があるとする先行研究（水野他，1997；姉崎，2006）とは異なり、研究3・4、および研究6でサイドグローを用いた活動は、薄暗いスヌーズレン室でリラクゼーション効果は認められないといえよう。

研究3は、スヌーズレン室における活動で副交感神経系活動が抑制され、研究4は、交感神経系活動が高まる傾向であった。これは、対象者が薄暗い環境において、サイドグローという光刺激に対して自発性の高い状態が維持され活

動が行われていたことによるものと考えられる。しかし、研究6の対象者では、薄暗いスヌーズレン室と明るい多目的活動室において、自律神経系活動に違いがみられなかったことから、同じ反応水準にあったと考えられる。また、研究6の活動室感覚遊びは、ビー玉に手を出し触る・見るの自発的行動時間が長いことから活動性が高い、スヌーズレン室におけるサイドグローを見つめるだけの自発的行動は活動性が低いように見えるが、薄暗いスヌーズレン室と活動室感覚遊びは、自律神経系活動に違いがみられなかったことから、同じ反応水準にあったと考えられる。したがって、同じスヌーズレン活動に対する自発的行動レベルの高さに違いがみられる2事例であるが、薄暗い部屋環境における光刺激活動は、2事例ともに光を注視する自発的行動が高まる活動になっていたことが示唆された。これより、薄暗い部屋環境における光刺激活動は、行動観察による自発的行動に違いがみられる重症児・者においても、光を注視する自発的行動を高める活動になると考えられる。

スヌーズレン室での自発行動時間については、研究3・4の両期の活動においてスヌーズレン室では違いが認められなかったが、研究3・4の両期の活動室では違いが認められた。また、研究6の活動室感覚遊びとスヌーズレン活動および再度実施したスヌーズレン活動のS室グロー、活動室グローの比較において、有意差が認められた。以上の結果から、言葉や身体表現で意思を伝えることができない重症児・者の活動で、行動観察のみによる評価は難しいことがわかった。つまり、これまで主に行ってきた行動観察のみによる感情反応評価だけでは十分ではなく、安定した再現性のある指標であることが示唆された心拍変動のHF、LF/HFが、言葉や身体表現で意思を伝えることができない重症心身障害児・者の客観的評価として有用であることが示唆された。

## 要約

研究3の対象者とは同じスヌーズレンに対する自発的行動に違いがみられる重症心身障害者を対象として、自律神経機能と自発的行動に及ぼす影響の検討をした。その結果、研究6において、HFとLF/HFは、スヌーズレン活動も再度実施したスヌーズレン活動もS室グローと活動室グローに有意な違いは認められず、異なる2室の自律神経系活動に違いがみられなかった。また、両期の

S 室グローと活動室グロー間にも有意な違いは認められなかった。この結果より、心拍変動の HF と LF/HF には再現性があることが示唆された。また、HF と LF/HF において、活動室感覚遊び、S 室グロー、活動室グロー間の比較をしたところ違いが認められなかったが、自発的行動時間は、今回の活動の中で活動室感覚遊びが最も長かった。これより、行動観察のみによる感情反応評価だけでは十分ではなく、スヌーズレンの感覚刺激機器と環境が重症児・者の自発的行動に及ぼす影響を検討するためには、生理反応を用いることが大切であることがわかった。

さらに、同じスヌーズレン活動に対する自発性の異なる対象者の違いが、スヌーズレン活動における自律神経機能と自発的行動に及ぼす影響について比較検討した。その結果、薄暗いスヌーズレン室活動は明るい活動室に比して、研究 3・4 は自律神経系活動が活性化する傾向であったが、自発的行動レベルが低い研究 6 では自律神経系活動に違いがみられなかった。この結果から、スヌーズレン活動に対する反応の個人差は自律神経系活動に反映され、薄暗いスヌーズレン室でサイドグローを使用した活動は、明るい活動室に比して自律神経系活動が活性化する傾向の重症児・者もいれば自律神経系活動に違いがみられない重症児・者もいることが示唆された。また、2 事例は同じスヌーズレン活動に対する自発的行動に違いがみられるが、薄暗い部屋環境における光刺激活動は、2 事例ともに光を注視する自発的行動が高まる活動になっていることが示唆された。これより、薄暗い部屋環境における光刺激活動は、行動観察による自発的行動に違いがみられる重症児・者においても、光を注視する自発的行動が高まる活動になると考えられる。



## 第7章 総合考察

## 7.1 総括

重度障害児・者が楽しめる感覚刺激器具を配置した環境のスヌーズレンは、重症心身障害児・者の QOL を向上する生活支援（塚田他，2002）として、近年着目され日中の活動に取り入れられるようになってきている（Anezaki, 2004）。重症児・者の多くの者は、スヌーズレンを実施することで鎮静やリラックス状態になったという報告がなされている（水野他，1997；白藤他，2003；君野・谷口，2001）。しかし、一部の重症児・者では、興奮状態になるなど行動に違いがみられ（中川他，2007）、スヌーズレンに対する重症児・者の反応には一貫性が得られていない。これは、重症児・者の反応を行動観察により行っているために、その観察の信頼性や反応の解釈に介助者の主観が入ることによるためか、あるいは重症児・者のスヌーズレンに対する感情反応の違いによるものかは明らかにされていない。

そこで、自己の感情を言葉や身体表現で伝えることができない重症児・者の感情反応を客観的に評価するためには、生理反応を用いた検討が課題である（北島，2005）。しかし、重症児・者はちょっとした環境の変化などで呼吸変調や発熱などを発症する者も多いことから、生理反応の測定においても生体への影響が少ない心電図測定による自律神経機能評価がふさわしいと考えられる。また、健康状態の安定した重症児・者を多く対象者とすることができないため、反復測定可能な対象者を用いた単一事例による研究計画とした。

自律神経機能評価において、重症児・者は同年齢の健常者に比較して、交感神経機能と副交感神経機能の日内変動が異常を示す者や HF, LF, LF/HF が低い者（水田，1996）、呼吸中枢の障害により HF が低下する者などもある（下村他，1991）。また研究数は僅かであるが、スヌーズレン活動により、心拍数が減少し血中酸素飽和度が上昇する副交感神経優位であるとする報告（田代他，2001；木村他，2010）や、心拍変動の HF が低下し LF/HF が高くなる交感神経優位であるとする報告（横山他，2007）があり、相反する結果が得られている。したがって、重症児・者の活動において、心拍変動における HF を副交感神経系活動、LF/HF を交感神経系活動の指標として自律神経機能評価を行うにはその妥当性を確認する必要がある。

そこで、本研究では、スヌーズレンが重症児・者の自律神経機能と自発的行

動に及ぼす影響を自律神経機能の評価から明らかにすることを目的に、重症児・者の心拍変動における HF と LF/HF の日内変動や活動中の刺激に対する HF と LF/HF の変化の検討を通して、心拍変動の HF と LF/HF が活動の評価指標として妥当であるかを確認し、それをもとに、①HF と LF/HF を指標としてスヌーズレン活動に対する自律神経機能と自発的行動の評価とその再現性の検討、②スヌーズレン以外の活動に対する自律神経機能と自発的行動の評価とスヌーズレン活動との違いについて検討、③同じスヌーズレン活動に対して自発的行動に違いがみられる重症児・者のスヌーズレン活動とスヌーズレン以外の活動に対する自律神経機能と自発的行動の評価、に関する検討を行うこととした。

第2章では、重症児・者も健常者と同じように心拍変動の HF と LF/HF に日内変動がみられるのかを検討することで、心拍変動が自律神経機能の評価指標として用いることができるかを検討した。日常生活 24 時間の心電図を測定し、心拍変動解析を行った結果、重症児・者の多くは健康状態が安定していれば、HF は覚醒中が低く睡眠中が高くなり、心拍数は覚醒中が高く睡眠中が低くなる。LF/HF は覚醒中が高く睡眠中が低い者もいるが、大半の者は有意な昼夜の変動がみられないことがわかった。これより、心拍変動解析による HF は、重症児・者の自律神経機能の評価指標としての有用性が示された。さらに、重症児・者の研究において、データを継続的に反復測定する対象者の選定においては、事前の健康状態や環境に慣れているかの確認が示された。

第3章では、重症児・者の活動中の反応を、心拍変動の HF と LF/HF の変化から分析し、活動の評価に LF/HF は交感神経系活動、HF は副交感神経系活動の指標としての有用性について検討した。その結果、手を持ちたり握ったりする活動は、LF/HF が高くなったことから交感神経系活動を亢進し、HF が低い、または低くなることが多い傾向であったことから副交感神経系活動を抑制する。手にお湯や泡などの活動は、LF/HF が低くなることから交感神経系活動を抑制することがわかった。これより、活動の評価に、LF/HF は交感神経系活動、HF は副交感神経系活動の指標として有用であることが示された。

第4章では、スヌーズレンが重症心身障害者の自律神経機能と自発的行動に及ぼす影響を明らかにすることを目的に研究3、研究4を行った。

研究3では、薄暗いスヌーズレン室と明るい活動室で同じスヌーズレン機器を使用した活動を同一対象者で反復測定し、異なる環境下でのスヌーズレン活動が重症児・者の自律神経機能と自発的行動に及ぼす影響を、心拍変動と自発的行動を指標として検討した。その結果、S室グローにおいて活動室グローよりもHFが低く副交感神経系活動が抑制されていることから、薄暗いスヌーズレン室の光刺激活動は、リラクゼーション状態にはならないことがわかった。

研究4では、研究3と同一対象者を用いて、スヌーズレン活動を5ヶ月間休止した後に再度スヌーズレン活動を行い、研究3で得られた結果と同様の結果が得られるかという再現性を検証した。その結果、研究4はS室グローが活動室グローよりLF/HFが高い傾向にあったが、HFと心拍数は違いが認められなかった。また、自発的行動時間においても違いは認められなかった。研究3と研究4の両期のS室グローおよび活動室グローの比較において、HF、LF/HF、心拍数に違いが認められなかった。また、両期のS室グローと活動室グローの自発的行動時間を比較すると、S室グローでは違いが認められなかったが、活動室グローでは研究4の自発的行動時間が長かった。これらの結果から、研究3の活動はS室グローにおいて活動室グローよりも副交感神経系活動が抑制され、再度実施した研究4の活動ではS室グローにおいて活動室グローよりも交感神経系活動が高い傾向であった。この結果より、薄暗いスヌーズレン室における光刺激活動は、自律神経系活動を活性化させる働きがあると考えられ、自発性が高まる状態で活動が行われていたことが示唆された。これらのことから、重症児・者の活動において、心拍変動のHF、LF/HFの表出パターンにはには再現性があると考えられた。一方、自発的行動はスヌーズレン室環境では安定した傾向を示すが、活動室では安定した傾向がみられないといえる。

第5章では、スヌーズレン以外の感覚刺激活動が重症心身障害者の自律神経機能と自発的行動に及ぼす影響、および、研究3・4のスヌーズレン活動との違いについても検討した。その結果、活動室感覚遊びと活動室温罨法の違いは、HF、LF/HF、心拍数において認められなかった。自発的行動がみられるS室グロー、活動室グロー、活動室感覚遊びの3条件の比較を行ったところ、研究3の活動室グローが活動室感覚遊びに比し、HFが高かったが、他は違いが認められなかった。これより、明るい環境においても、自発的行動を引き出す感

覚刺激物品が提供されれば、薄暗い環境における光刺激と同じ自律神経機能と自発的行動を生起することがわかった。したがって、重症児・者へのスヌーズレン以外の感覚刺激活動においても、行動観察に心拍変動の HF、LF/HF を評価指標として用いることで、自発的行動を高める感覚刺激物品と環境の選択ができることが示唆された。

第 6 章では、研究 3 の対象者とは同じスヌーズレンに対する自発的行動に違いがみられる重症心身障害者を対象として、自律神経機能と自発的行動に及ぼす影響の検討をした。その結果、研究 6 において、HF と LF/HF は、スヌーズレン活動も再度実施したスヌーズレン活動も S 室グローと活動室グローに有意な違いは認められず、自律神経系活動の活性化が異なる 2 室で同じであった。この結果より、心拍変動の HF と LF/HF による評価では再現性があることが示唆された。また、活動室感覚遊び、S 室グロー、活動室グロー間の比較において、HF と LF/HF に違いが認められなかったが、自発的行動時間に違いが認められた。これより、行動観察のみによる感情反応評価だけでは十分ではなく、スヌーズレンの感覚刺激機器と環境が重症児・者の自発的行動に及ぼす影響を検討するためには、生理反応を用いることが大切であることがわかった。

さらに、同じスヌーズレン活動に対する自発性の異なる対象者の違いが、スヌーズレン活動における自律神経機能と自発的行動に及ぼす影響について比較検討した。その結果、薄暗いスヌーズレン室活動は明るい活動室に比して、研究 3・4 は自律神経系活動が活性化する傾向であったが、自発的行動レベルが低い研究 6 では自律神経系活動に違いがみられなかった。この結果から、スヌーズレン活動に対する反応の個人差は自律神経系活動に反映され、薄暗いスヌーズレン室でサイドグローを使用した活動は、明るい活動室に比して自律神経系活動が活性化する傾向の重症児・者もいれば自律神経系活動に違いがみられない重症児・者もいることが示唆された。また、2 事例は同じスヌーズレン活動に対する自発的行動に違いがみられるが、薄暗い部屋環境における光刺激活動は、2 事例ともに光を注視する自発的行動が高まる活動になっていることが示唆された。これより、薄暗い部屋環境における光刺激活動は、行動観察による自発的行動に違いがみられる重症児・者においても、光を注視する自発的行動が高まる活動になると考えられた。

## 7.2 重症児・者の自発性を高めるスヌーズレン活動の選択

### 7.2.1 重症児・者の活動の評価指標

重症児・者の自発性が高まる活動がある生活は、彼らの生活の質（QOL）の向上につながる。しかし、重症児・者の活動に対する反応を行動観察のみで評価するのは、観察者による主観が入るために、どこまで重症児・者の感情反応を的確に評価できているかは分からない。そこで、重症児・者の生体へ負荷をあまりかけずに感情反応を客観的に評価できる心拍変動の HF と LF/HF を評価指標として用いることとした。

健常者の自律神経機能評価では、HF は副交感神経系活動、LF/HF は交感神経系活動を反映する指標として用いられている。しかし、重症児・者の自律神経機能評価に関しては、HF の日内変動はみられるが、LF/HF の日内変動はみられなかった（満留他, 1999）や、中枢性無呼吸の者で HF のみ低下した（下村他, 1991）。足湯の心拍変動解析で共通した変化は認められなかった（山根他, 2008）、震動音負荷で LF/HF が高くなった（水田, 1996）、などの報告があるが僅かである。また、心拍変動に共通した知見が認められていないことから、重症児・者の活動を評価する指標として心拍変動の HF と LF/HF を用いることの妥当性についての検討が必要となった。そこで、重症児・者の HF と LF/HF の日内変動について、さらに、活動中の HF と LF/HF の変化について検討することで、指標としての妥当性を、研究 1・研究 2 で検討した。

研究 1 では、重症心身障害者 5 事例の HF と LF/HF の日内変動について検討し、心拍変動解析による HF は、重症児・者の自律神経機能の評価指標としての有用性が示唆された。次に研究 2 では、重症児・者の活動の評価に心拍変動の LF/HF と HF が指標として有用であるかについて、重症心身障害者 2 事例への職員の刺激と心拍変動から検討し、重症児・者の活動の評価に、LF/HF と HF を用いることが有用であることを示すことができた。

### 7.2.2 心拍変動を用いたスヌーズレン活動の評価と選択

重症児・者を対象としたスヌーズレンに関する研究の多くは、行動観察による評価（水野他, 1997；白藤, 2003；君野他, 2001；中川, 2007）である。しかし、自分の感情を言葉や身体表現で伝えられない重症児・者の場合、観察

者による主観が入るために客観的な評価ができていない可能性があるため、客観的評価として生理的反応を用いた検討が必要である（北島，2005）。重症児・者を対象としたスヌーズレン活動の生理的評価に関しては、心拍数と血中酸素飽和度の変動幅が減少した（姉崎，2006），心拍数が減少し血中酸素飽和度が上昇した（田代他，2001；木村他，2010），HFが低下しLF/HFが高くなった（横山他，2007），ことが報告されているが，研究数は僅かで知見に一貫性が無く，同じスヌーズレン活動であっても副交感神経系活動優位のリラックス状態になるという報告もあれば，HFが低下しLF/HFが高くなるという交感神経系活動優位になるという報告もなされている。先行研究からもわかるように，生理的反応を用いたスヌーズレンの効果は明らかにされているとはいえない。そこで，スヌーズレンが重症児・者の自律神経機能と自発的行動に及ぼす影響を検討することにした。研究には多人数を対象にした安定した結果が必要であるが，重症児・者の健康状態を考慮して，単一事例による反復測定を行う研究とした。

研究1・2において，重症児・者の活動の評価に有用であることを示すことができた心拍変動のLF/HFとHFを用いて，研究3・4と研究6において，スヌーズレンが重症心身障害者の自律神経機能と自発的行動に及ぼす影響，および，スヌーズレンに対する自発的行動に違いがみられる重症心身障害者への影響と2事例の比較と検討をした。その結果，研究3・4と研究6において，スヌーズレン活動と再度実施したスヌーズレン活動との比較から交感神経系活動と副交感神経系活動には結果の再現性が認められた。しかしながら，自発行動時間については研究3・4の活動室では再現性は認められなかった。また，研究6の活動室感覚遊びとスヌーズレン活動および再度実施したスヌーズレン活動のS室グロー，活動室グローの比較において，自発的行動時間に違いが認められた。これらの結果から，言葉や身体表現で意思を伝えることができない重症児・者の活動で，心拍変動のHF，LF/HFが指標として安定しており，客観的評価に有用であることがわかった。

次に，薄暗いスヌーズレン室活動は明るい活動室に比して，研究3・4は自律神経系活動が活性化する傾向であったが，自発的行動レベルが低い研究6では自律神経系活動に違いがみられなかったことから，研究3・4，および研究

6においても、薄暗いスヌーズレン室でのサイドグローに対して副交感神経系活動が優位にならないことがわかった。スヌーズレン活動にリラクゼーション効果があるとする先行研究（水野他，1997；姉崎，2006）とは異なり，研究3・4，および研究6でサイドグローを用いた活動は，薄暗いスヌーズレン室でリラクゼーション効果はなかったといえる。研究3は，スヌーズレン室における活動で副交感神経系活動が抑制され，研究4は，交感神経系活動が高まる傾向であった。これは，対象者が薄暗い環境において，サイドグローという光刺激に対して緊張を維持した状態で活動が行われていたことによるものと考えられる。しかし，研究6の対象者では，薄暗いスヌーズレン室と明るい多目的活動室において，交感神経系活動も副交感神経系活動も同じ活動レベルであった。研究6の活動室感覚遊びは，自発的行動時間も長くビー玉に手を出し触る行動から活動性が高い，スヌーズレン室におけるサイドグローを見つめるだけの自発的行動は活動性が低いようにみえるが，交感神経系活動も副交感神経系活動も違いはなかった。つまり，同じスヌーズレン活動に対する自発的行動レベルの高さに違いがみられる2事例であるが，薄暗い部屋環境における光刺激活動は，2事例ともに光を注視する自発的行動を高める活動になっていたと考えられた。健全な子どもの出生時の脳は発達が未熟であることから，乳幼児期に適切な感覚刺激を受けることが正常な脳の発達にとって重要である（塚原，1987；大野，1996）。重症児・者は，脳に障害があるため発達が遅れ知的能力が測定できない者が大半であるが，重症児・者の自発的な動きを活かす支援の重要性（川住，2007）と，その方法として，感覚に刺激を与え反応を育てることが大切である（立花，1993）。以上から，薄暗いスヌーズレン室の光刺激活動は，自発的行動レベルに違いがみられても，重症児・者の自発性を高める活動の1つになるといえよう。

さらに，研究5では，研究3・4のスヌーズレン活動との違いについても検討した結果，自発的行動がみられるS室グロー，活動室グロー，活動室感覚遊びの3条件の比較において，研究3の活動室グローが活動室感覚遊びに比し，HFが高かったが，他は違いが認められなかった。これより，明るい環境においても，自発的行動を引き出す感覚刺激物品が提供されれば，薄暗い環境における光刺激と同じ自律神経機能と自発的行動を生起することがわかった。した



がって、重症児・者へのスヌーズレン以外の感覚刺激活動においても、行動観察に心拍変動の HF, LF/HF を評価指標として用いることで、自発的行動を高める感覚刺激物品と環境の選択ができることが示唆された。

以上から、スヌーズレン活動を心拍変動の HF, LF/HF と行動観察を用いて評価することで、個々の重症児・者の自発性を高めるスヌーズレン活動の選択の可能性が示唆された。

### 7.3 重症児・者のスヌーズレン活動の選択と主観的 QOL 向上モデル

本論文で得られた結果を基に、重症児・者のスヌーズレン活動の選択と主観的 QOL 向上モデルを Fig. 7-1 に示す。

スヌーズレン活動により重症児・者の主観的 QOL が向上する過程として、第 1 に、介助者により自発性が高まるスヌーズレン活動の選択過程、第 2 に、介助者から提供されたスヌーズレン活動が重症児・者の自発性を高めさせているかの確認過程、がある。介助者は、個々の重症児・者が楽しいと感じて自発性を高める活動を提供したいと考えているが、重症児・者は感情を言葉や身体表現で伝えることができないことから、重症児・者の発信した感情と介助者による解釈にずれが生じることになる。つまり、個々の重症児・者の自発性が高まる活動の選択が一致しないことから、重症児・者の自発性を低下させる活動が選択され提供されることが起こる。そこで、介助者による重症児・者のスヌーズレン活動の選択においては、本研究において重症児・者のスヌーズレン活動の客観的評価に有用であることを示すことができた心拍変動の HF, LF/HF を用いて評価することで、個々の重症児・者のスヌーズレン活動に対する感情反応が評価でき、自発的行動を引き出すスヌーズレン活動が選択できる。つまり、重症児・者は自律神経機能と行動観察の評価から選択され提供された自発性が高まるスヌーズレン活動を行うことで、主観的 QOL を向上させることが可能になる。

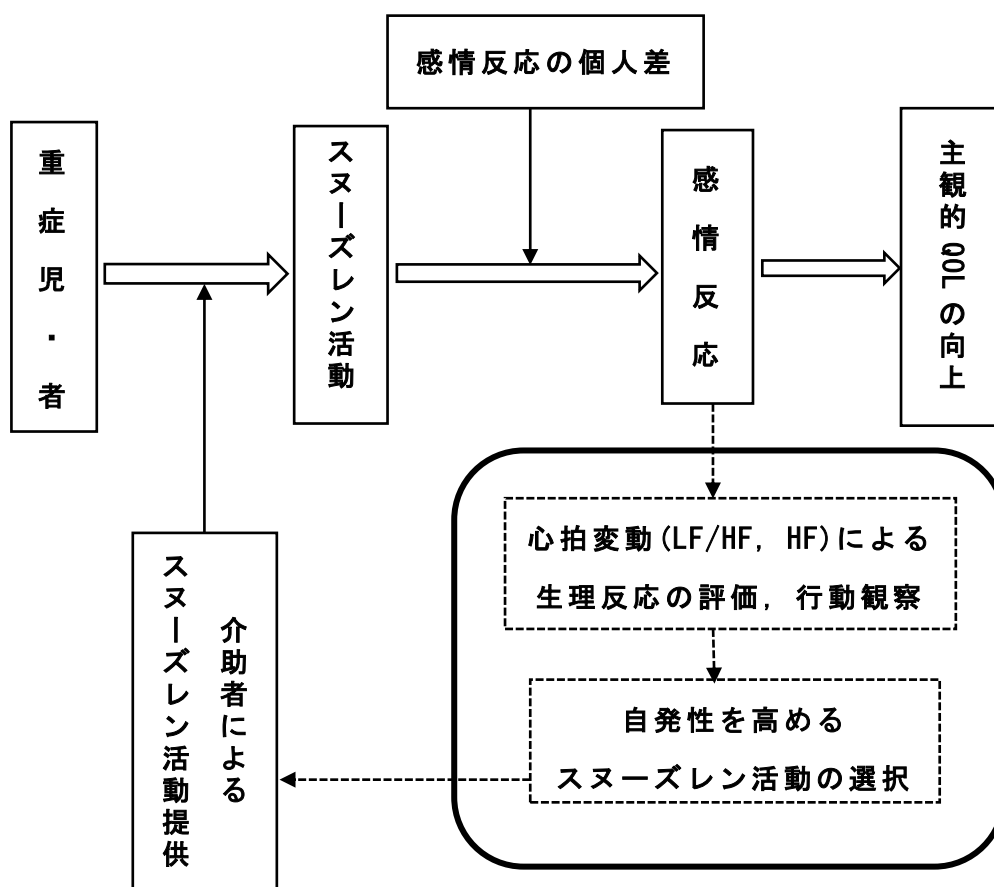


Fig.7-1 重症児・者のスノーズレン活動の選択と主観的 QOL 向上モデル

#### 7.4 学術研究への示唆

研究1の結果から、重症児・者の健康状態が安定していれば、HFは日中が低く夜間が高くなる日内変動を示すものの、LF/HFでは大半の対象者で昼夜の変動がみられないことから、日内変動は副交感神経系活動において観察されることがわかった。研究2では、重症児・者の活動中の反応を、心拍変動指標であるHFとLF/HFの変化から検討した。この結果から、活動中の職員による刺激により、HFとLF/HFに変化がみられたことから、重症児・者の活動の評価指標として、心拍変動解析によるHFとLF/HFを用いることが有用であることが示された。これらのことから、自律神経機能の心拍変動解析によるHFとLF/HFを指標とすることで、重症児・者への刺激と反応を客観的に評価することが可能であることが示されたといえる。この知見は、これまで行動観察を中心とした主観的な評価に依存した重症児・者の活動評価において、客観的な評

価方法を提言できるものである。

次に、HF を副交感神経系活動、LF/HF を交感神経系活動の指標として用いて、スヌーズレン活動が重症児・者の自律神経機能に及ぼす影響を評価した。その結果、サイドグロー活動に対して自発的行動レベルが高くみられる重症児・者は、薄暗いスヌーズレン室におけるサイドグローに対して手を伸ばして触る自発的活動を行い、自律神経系活動が活性化する傾向が認められ、自発性が高まる状態で活動が行われていたことが示唆された。一方、サイドグローのような光感覚刺激よりも明るい活動室におけるビー玉活動に対して手を伸ばして触る自発的行動レベルが高くみられる重症児・者では、薄暗いスヌーズレン室の光刺激活動も明るい活動室のビー玉活動も、自律神経系活動に違いがみられなかった。この結果から、2 事例は同じスヌーズレン活動に対する自発的行動レベルに違いがみられるが、研究3・4の事例は薄暗いスヌーズレン室において自発性の高い状態で活動が行われており、研究6の事例は活動レベルの高いビー玉活動と活動レベルの低い薄暗いスヌーズレン室の光刺激活動への反応が同じ水準であった。このことから、薄暗い部屋環境における光刺激活動は、2 事例ともに光を注視する自発的行動を高める活動になっていると考えられた。これより、薄暗いスヌーズレン室の光刺激活動は、自発的行動レベルに違いがみられても、重症児・者の自発的行動を高める活動になる可能性が高いことを意味しており、重症児・者の主観的 QOL が向上する支援につながる貢献になる。

## 7.5 今後の課題と限界および展望

継続的にデータ測定が可能な対象者の選定が困難なため、単一事例研究法を用いた検討を行った。スヌーズレン室における光感覚刺激への自発的行動レベルが高い1事例は、スヌーズレン室における光感覚刺激活動が明るい活動室より自律神経系活動が活性化する傾向であったが、スヌーズレン室における光感覚刺激よりも明るい活動室における光感覚と触刺激への自発的行動レベルが高い1事例は、スヌーズレン室における光感覚刺激活動と他の活動に対する自律神経系活動に見られる反応水準が同じであった。このことから、重症児・者の刺激への自発的行動レベルの違いによって自律神経系活動の表れ方が異なって

いることがわかり、自律神経系活動により重症児・者の自発的行動状態を評価する上で重要な指標となることを明らかにした。しかし、本研究では2事例の比較から得られた結果であり、その知見を一般化するにはデータ数が少ない。重症児・者は、わずかな環境変化でも健康状態を崩してしまう者が多いことから、すぐにデータを蓄積することは難しいが、時間をかけて事例数を増やして検証を行い、知見の一般性を高める必要がある。

本研究の限界は、重症者の活動中の自律神経系活動と自発行動の変化の比較であったこと、自律神経機能の評価に心拍変動のLF/HFとHFの15分間の平均値を用いたが、周波数やパワー値などを他角度から分析できなかったことである。

今回得られた知見を応用することで、自律神経機能の評価として心拍変動のLF/HFとHFを用いることで、重症児・者の主体性が高まるスヌーズレン活動を介助者が選択することができるようになり、重症児・者の主観的QOLを高めることに資するものといえる。しかし、本研究で検討の対象としたスヌーズレン活動はサイドグローであり、限定されたものとなっている。他の物品や機器を用いたスヌーズレン活動の評価を行うことで、さらに汎用性の高い知見を得ることができ、重症児・者の主観的QOLを高めることに活用できるようになるものと思われる。

さらに、心拍変動指標のLF/HFとHFを用いることで、スヌーズレン活動だけでなく、重症児・者に対して行われる多様な活動やケアにおける感情反応を調べることができ、重症児・者の生活全般における活動やケアの質向上に結びつくものと期待できる。

## 要約

本研究では、重症児・者の感覚刺激活動中の反応を、心拍変動の HF と LF/HF を指標として用いて客観的に評価できることを示した。この評価指標を用い、近年着目され活動に取り入れられている重度障害児・者が楽しめる感覚刺激器具を配置した環境のスヌーズレン活動の評価において、心拍変動の HF、LF/HF の再現性を明らかにした。さらに、薄暗いスヌーズレン室の光刺激活動は、自発的行動レベルに違いがみられる重症児・者においても、自発性を高める活動の 1 つになること示した。自発性が高まるスヌーズレン活動の選択は、心拍変動の HF、LF/HF と行動観察を用いて評価することで可能となり、重症児・者は自発性が高まるスヌーズレン活動を行うことで、主観的 QOL を向上させることを示した。

### 第 1 章

重症児・者は脳障害を有しているため、言葉や身体表現によって感情を伝えることが困難である。そのため、重症児・者の感情反応を推定する方法として、生理反応の活用が考えられ、生体への負荷や影響が少ない自律神経機能の評価が有用な指標の 1 つとしてあげられる。しかし、重症児・者を対象にした先行研究は僅かであり、しかも心拍変動解析を行った報告で一貫した知見がみられていないことから、自律神経系活動の評価指標として HF と LF/HF を用いることが可能であるかについて検討する必要があることを述べた。次に、重症児・者のスヌーズレン活動を生理反応によって評価した先行研究での知見が一貫していないことから、重症児・者のスヌーズレン活動中の自律神経機能の変化を HF と LF/HF を評価指標として分析し、行動観察による評価とあわせて検討する必要があることを述べた。

これらを踏まえて、本研究では、心拍変動を用いた重症児・者の活動の評価指標、スヌーズレンが重症児・者の自律神経機能と自発的行動に及ぼす影響について検討を行う。

### 第 2 章

研究 1 として、心拍変動を用いて重症児・者の 1 日の自律神経機能の変化について、副交感神経系活動の指標である HF と交感神経系活動の指標である LF/HF が、日内変動を示し、心拍変動が自律神経機能の評価指標として用いることができるかを検討した。5 名の 24 時間の心拍変動解析の結果、重症児・者の多くは健康状態が安定していれば、HF は覚醒中で低く睡眠中に高くなり、心拍数は覚醒中で高く睡眠中に低くなった。LF/HF は覚醒中で高く睡眠中に低い者もいるが、大半の者は有意な昼夜の変動がみられなかった。これより、心拍変動解析による HF は、重症児・者の自律神経機能の評価指標として有用であることが示された。さらに、重症児・者の研究において、データを継続的に反復測定する対象者の選定においては、事前の健康状態や環境に慣れているかの確認が示唆された。

### 第 3 章

研究 2 として、重症児・者の活動に対する反応を、HF と LF/HF の変化から分析し、活動の評価に LF/HF を交感神経系活動、HF を副交感神経系活動の指標として有用であるかを検討した。その結果、LF/HF は、手を持ったり握ったりする刺激性の“強い”活動に対して、覚醒中の平均値より高くなることが多く、手をお湯や泡などに浸す刺激性の“弱い”活動に対して、覚醒中の平均値より低くなることが多い。HF は、事例 A は、手への刺激性の“強い”活動と刺激性の“弱い”活動に対して覚醒中の平均値より低く、事例 B は刺激性の“強い”活動に対して低くなる傾向が多く、刺激性の“弱い”活動に対して高くなる傾向が多い。心拍数は、2 事例 3 回の活動において異なった。これらの結果より、手を持ったり握ったりする活動は、LF/HF が高くなったことから交感神経系活動を亢進し、HF が低い、または低くなる傾向が多いことから副交感神経系活動を抑制したといえる。手をお湯や泡などに浸す活動は、LF/HF が低くなることから交感神経系活動を抑制したといえる。これより、重症児・者への感覚刺激活動は、LF/HF と HF を用いて評価できることが示された。

### 第 4 章

研究3・研究4として、スヌーズレンが重症心身障害者の自律神経機能と自発的行動に及ぼす影響の検討とその再現性を検証するため、同一対象者でスヌーズレン活動の反復測定を行い、その後一定期間スヌーズレン活動を行わない期間を設け、再度同一対象者でスヌーズレン活動を実施し、活動の反復測定から活動中の心拍変動と自発的行動時間の比較を行った。その結果、研究3はS室グローにおいて活動室グローよりもHFが低く副交感神経系活動が抑制されていた。しかし、LF/HFと心拍数、および自発的行動時間において違いは認められなかった。研究4はS室グローが活動室グローよりLF/HFが高い傾向であったが、HFと心拍数、および自発的行動時間は違いが認められなかった。研究3と研究4の両期のS室グローおよび活動室グローの比較において、HF、LF/HF、心拍数、および自発的行動時間のS室グローに違いが認められなかったが、活動室グローでは研究4の自発的行動時間が長かった。この結果より、薄暗いスヌーズレン室における光刺激活動は、自律神経系活動を活性化させる傾向が認められ、自発性が高まる状態で活動が行われていたことが示唆された。これらのことから、重症児・者の活動において、心拍変動のHF、LF/HFの表出パターンには再現性があると考えられた。一方、自発的行動はスヌーズレン室環境では安定した傾向を示すが、活動室では安定した傾向がみられないといえる。

## 第5章

研究5として、スヌーズレン以外の感覚刺激活動が重症心身障害者の自律神経機能と自発的行動に及ぼす影響、および、研究3・4のスヌーズレン活動との違いについても検討した。その結果、活動室感覚遊びと活動室温罨法のHF、LF/HF、心拍数において違いは認められなかった。自発的行動がみられるS室グロー、活動室グロー、活動室感覚遊びの3条件において、研究3の活動室グローが活動室感覚遊びに比し、HFが高かったが、他は違いが認められなかった。これより、明るい環境においても、自発的行動を引き出す感覚刺激物品が提供されれば、薄暗い環境における光刺激と同じ自律神経機能と自発行動を生起することがわかった。したがって、重症児・者へのスヌーズレン以外の感覚刺激活動においても、行動観察に心拍変動のHF、LF/HFを評価指標として用

いることで、自発的な行動を高める感覚刺激物品と環境の選択ができることが示唆された。

## 第 6 章

研究 6 として、研究 3 の対象者とは同じスヌーズレンに対する自発的行動に違いがみられる重症心身障害者を対象として、自律神経機能と自発的行動に及ぼす影響の検討をした。その結果、研究 6 において、HF と LF/HF は、スヌーズレン活動も再度実施したスヌーズレン活動も S 室グローと活動室グローに有意な違いは認められず、自律神経系活動の活性化が異なる 2 室で同じであった。この結果より、心拍変動の HF と LF/HF による評価では再現性があることが示唆された。また、HF と LF/HF において、活動室感覚遊び、S 室グロー、活動室グロー間の比較をしたところ違いが認められなかったが、自発的行動時間は、今回の活動の中で活動室感覚遊びが最も長かった。これより、行動観察のみによる感情反応評価だけでは十分ではなく、スヌーズレンの感覚刺激機器と環境が重症児・者の自発的行動に及ぼす影響を検討するためには、生理反応を用いることが大切であることがわかった。

さらに、同じスヌーズレン活動に対する自発性の異なる対象者の違いが、スヌーズレン活動における自律神経機能と自発的行動に及ぼす影響について比較検討した。その結果、薄暗いスヌーズレン室活動は明るい活動室に比して、研究 3・4 は自律神経系活動が活性化する傾向であったが、自発的行動レベルが低い研究 6 では自律神経系活動に違いがみられなかった。この結果から、スヌーズレン活動に対する反応の個人差は自律神経系活動に反映され、薄暗いスヌーズレン室でサイドグローを使用した活動は、明るい活動室に比して自律神経系活動が活性化する傾向の重症児・者もいれば自律神経系活動に違いがみられない重症児・者もいることが示唆された。また、2 事例は同じスヌーズレン活動に対する自発的行動に違いがみられるが、薄暗い部屋環境における光刺激活動は、2 事例ともに光を注視する自発的行動が高まる活動になっていることが示唆された。これより、薄暗い部屋環境における光刺激活動は、行動観察による自発的行動に違いがみられる重症児・者においても、光を注視する自発的行動が高まる活動になると考えられた。



## 第7章

第2章から第6章までの一連の検討を通して得られた結果を総括し、重症児・者の自発性を高めるスヌーズレン活動の選択、および、重症児・者のスヌーズレン活動の選択と主観的 QOL 向上モデルを提唱した。

重症児・者の自発性を高めるスヌーズレン活動の選択を行うために、(1) 重症児・者の活動の評価指標として心拍変動の HF と LF/HF は有用か、(2) スヌーズレン活動を心拍変動の HF, LF/HF と行動観察を用いて評価することは可能か、(3) 心拍変動の HF と LF/HF, および行動観察を用いた重症児・者の自発性を高めるスヌーズレン活動の選択と主観的 QOL 向上モデルについて、総合的に考察を行った。本研究結果から、重症児・者の活動において HF, LF/HF の変化がみられ、心拍変動の HF, LF/HF は客観的評価に有用であることを示すことができた。

次に、研究3・4と研究6の結果から、言葉や身体表現で感情を伝えることが困難な重症児・者の活動で、心拍変動の HF, LF/HF が指標として安定しており、客観的評価に有用であることを示した。重症児・者のスヌーズレン活動の客観的評価に有用であることを示すことができた心拍変動の HF, LF/HF と行動観察を用いて評価することで、重症児・者の自発性を高めるスヌーズレン活動の選択ができ、重症児・者の主観的 QOL が向上するモデルを示した。

学術的意義として、心拍変動による HF と LF/HF を用いることにより、重症児・者の活動に対する反応を、交感神経系活動と副交感神経系活動の変化から客観的に評価できることを示すことができた。これらのことから、個々の重症児・者のスヌーズレン活動に対する感情反応も客観的に評価することができ、重症児・者の自発性を高めるスヌーズレン活動の選択に貢献できることについて述べた。

今後の課題と限界および展望として、単一対象者研究となったため事例数が少ないことから、事例数を増やしての検証が必要であること、スヌーズレン活動の複数の機器を用いて、より一般性の高い評価を行うことが必要であること、活動中の比較に限定されたこと、活動や生活ケアを自律神経機能により評価することで、重症児・者の主観的 QOL の向上に繋がる活動を行うことの可能性を述べた。

## 引用文献

- 阿部美穂子 (2009). 重症心身障害児の呼びかけ行動の獲得に関する研究 — 感覚運動ムーブメント活動を用いて — 日本重症心身障害学会誌, 34, 197-202.
- 阿部臣美・林由比子・菊池久美子 (2005). 大島分類 1 の児に対する音楽刺激による抹消皮膚音の変動 日本重症心身障害学会誌, 30, 311-315.
- Anezaki,H. (2004). Snoezelen: Its Effects on the Education for Infants with Severe Motor and Intellectual Disabilities – An Investigation based on Questionnaires given to Mothers - 三重大学教育学部研究紀要 (教育科学), 55, 91-98.
- 姉崎弘 (2004). 英国における障害児者へのスヌーズレンの福祉実践 三重大学教育実践総合センター紀要, 24, 121-126.
- 姉崎弘 (2006). 重症心身障害児に対するスヌーズレンのリラクゼーション効果について—動脈血酸素飽和度と心拍数を指標として— 日本重症心身障害学会誌, 31, 269-273.
- 姉崎弘 (2007). 重度の障害をもつ人との関わり スヌーズレン 栗原まな (編集) 発達障害医学の進歩 19 診断と治療社 pp.70-73.
- 青木孝志 (2008). ベルガモット等からなる香水が心拍ゆらぎに与える影響 *Aroma Research* 9, 42-6.
- 有馬正高 (2005). 重症心身障害児・者の予後 江草安彦 (監修) 重症心身障害療育マニュアル第2版 医歯薬出版 pp. 35-39.
- 朝倉隆司 (1993). 慢性疾患患者のクオリティ・オブ・ライフ 園田恭一・川田智恵子・吉田亨 (編) 保健社会学Ⅱ 健康教育・保健行動 有信堂 pp. 145-158.
- Furlan, R., Guzzetti,S., Crivellaro,W., Dassi,S., Tinelli,M., Baselli,G., Cerutti,S., Lombardi,F., Pagani,M., & Malliani,A. (1990). Continuous 24-hour assessment of the neural regulation of systemic arterial pressure and RR variabilities in ambulant subjects. *Circulation*, 81, 537-47.

- 長谷美智子 (2009). 重症心身障害児 (者) と在宅生活をする母親の健康状態の認知と対処行動に関する研究 日本重症心身障害学会誌, 34(3), 383-388.
- 早川順一郎 (2001). 心拍変動による自律神経機能解析 井上博 (編著) 循環器疾患と自律神経機能 医学書院 pp. 71-109.
- 平元東 (2005). 重症心身障害児の診断と評価 江草安彦 (監修) 重症心身障害療育マニュアル第2版 医歯薬出版 pp. 18-27.
- Hotz, G.A., Castelblanco, A., Lara, I.M., Weiss, A.D., Duncan, R., Kuluz, J.W. (2006). Snoezelen: A controlled multi-sensory stimulation therapy for children recovering from severe brain injury. *Brain Injury*, 20, 879-888.
- 飯野順子 (2005). 重症心身障害児・者への支援 7.教育 江草安彦 (監修) 重症心身障害療育マニュアル第2版 医歯薬出版 pp. 318-333.
- 井草理江・青木健・亀田真美・岩崎賢一・松田たみ子・真砂涼子 (2008). 看護ケアとしての足部マッサージ中および終了後における自律神経活動指標の評価 日本看護研究学会雑誌, 31(5), 21-27.
- 糸数直哉・高嶋幸男・廣瀬彰子・中川慎一郎・奥田憲一・松尾久美子 (2009). 重症心身障害児・者における頭部ヘリカル CT の有用性 日本重症心身障害学会誌, 34(1), 191-196.
- 全国重症心身障害児 (者) を守る会 (1993). 重症心身障害児施設 (国立療養所を含む) の都道府県別措置状況 全国重症心身障害児 (者) を守る会 (編集) 重症心身障害児施設等便覧—あなたがつくる地図・地域メモ, 215-216.
- 金子健太郎・熊谷英樹・尾形優・竹本由香里・山本真千子 (2009). 足浴が生体に及ぼす生理学的効果 循環動態・自律神経活動による評価 日本看護技術学会誌, 8(3), 35-41.
- 金子真由美・乗松貞子 (2012). 腰背部温罨法における湿熱法と乾熱法によるリラクゼーション効果の比較 日本看護研究学会雑誌, 35(4), 37-46.
- 河本佳子(2003). スウェーデンのスヌーズレン 新評論
- 川住隆一 (2007). 学童期の重症心身障害児への支援 栗原まな (編集) 発達障害医学の進歩 19 診断と治療社 pp. 46-53.

- 菊谷武 (1995). 高齢者と若年者における口腔内刺激時の自律神経反応 心拍変動解析による検討 歯学, 83(2), 454-476.
- 君野淳子・谷口和子 (2001). 重症心身障害児 (者) のグループ療育にスヌーズレンを取り入れて 医療, 55, 285.
- 木村ゆかり・森山美幸・引地晶久・中寺尚志・江田伊勢松 (2010). 重症心身障害者に対するスヌーズレンの効果重症心身障害の療育, 5(2), 247-250.
- 北島善夫 (2005). 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), 225-231.
- 北川かほる (1995). 災害時の重度障害者への保健・医療援助に関する一考察 日本看護福祉学会誌, 1(1), 8-13.
- 北川かほる・笠置綱清 (2002). 夜間人工呼吸管理を要する重症心身障害者の在宅看護 米子医学雑誌, 53(3), 193-198.
- 北原侑 (2006). 小児リハビリテーションの変遷と概要 小児看護, 29(8), 965-970.
- 北浦雅子 (2002). 重症心身障害施策の黎明期を語る 両親の集い, 551(7), 2-13.
- 厚生労働省 (2013). 乳児死亡数及び乳児死亡率の年次推移 <http://www.mhlw.go.jp/toukei>
- 熊谷寿美江・他 (2000). OHPをはじめとした感覚刺激の取り組み 日本重症心身障害学会誌, 25(3), 82-83.
- 栗延孟・田口愛・木実谷哲史・矢島卓郎 (2011). 重度重複障害児に対する体感音響装置による音楽呈示の有効性 .心拍変動のスペクトル解析による検討— 日本重症心身障害学会誌, 36(3), 477-483.
- 栗原まな (2009). 重度重複障害児 (者) へのリハビリテーション 医師のたちばから 栗原まな(編集) 発達障害医学の進歩 21 診断と治療社 pp. 1-11.
- 小枝達也・菅沼潔香・赤星進二郎 (2008). 重症心身障害児に対する足湯の効果に関する研究 —心拍変動の二次解析を用いた検討— 鳥取臨床科学, 1(1), 80-84.
- 小杉百合子・浅野一恵・山倉慎二 (2011). 重症心身障害児の慢性呼吸障害に

- 対する定期的 IVP 治療 日本重症心身障害学会誌, 36(3), 485-490.
- 眞鍋えみ子・大本千佳・松田かおり・古谷眞紀・五十嵐稔子・田中秀樹 (2009).  
ラベンダー精油を用いた上肢トリートメントが自律神経活動と気分に及ぼす影響 日本アロマセラピー学会誌, 8(1), 34-40.
- 満留昭久・濱本邦洋・小川厚 (1999). 重症心身障害児 (者) の自律神経機能の年齢依存性変容 厚生省精神・神経疾患研究委託費研究報告書, pp.285-297.
- Mariab, S. (1992). *Independent Nursing Interventions*. Delmar Publishers Lnc.
- 松永寿幸 (1995). 肢体不自由養護学校の児童生徒の重度・重複化に伴う問題についての検討—重度化の実態の経年的変化と重症心身障害児の割合 日本特殊教育学会第 34 回大会発表論文集, 864-865.
- McCraty, R., Atkinson, M., Tiller, W.A., Rein, G., & Watkins, A.D. (1995). The effects of emotions on short-term power spectrum analysis of heart rate variability. *Am J Cardiol*, 76, 1089-1093.
- McKee, S.A., Harris, G.T., Rice, M.E., Silk, L. (2007). Effects of a Snoezelen room on the behavior of three autistic clients. *Research in Developmental Disabilities*, 28, 304-316.
- 水田敏郎 (1996). 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, 147-153.
- 水野豪・小田由紀・香西有里 (1997). 重症心身障害児 (者) のリラクゼーションを考える—オランダのスヌーズレンを通して— 東京都衛生局学会誌, 98, 50-51.
- 松田一郎 (2005). 重症心身障害児・者の QOL 江草安彦 (監修) 重症心身障害療育マニュアル第 2 版 医歯薬出版 pp. 340-345.
- 三上史哲・三田勝巳・花岡知之・平元東・岡田喜篤・末光茂・江草安彦 (2009). 公法人立重症心身障害児施設入所児 (者) の実態調査の分析—施設入所児 (者) の死亡— 日本重症心身障害学会誌, 34(1), 171-180.
- 宮寄雅則 (2009). 乳幼児健診の歴史と法的根拠 松井陽・高橋孝雄 (編集) 乳幼児健診とその周辺 いま知っておきたいこと 小児保健シリーズ

- No.64 日本小児保健協会, 1-6.
- Miyazato, K., & Matukawa, K. (2010). Decreased cardiac parasympathetic nerve activity of pregnant women during foot baths. *Japan Journal of Nursing Science*, 7, 65-75.
- 溝上由紀子・松尾久美子・松藤まゆみ・伊良皆啓治・藤山沙紀・高嶋幸男(2011). 重症心身障害児に対する音楽療法の実際 ―声を介した相互的関わり― 日本重症心身障害学会誌, 36(1), 175-180.
- 水田敏郎・片桐和雄・梶原荘平・石川克己(1999). 重症心身障害者の一過性心拍反応と持続性心拍変動にみられる発達の連関 小児の精神と神経, 39, 217-28.
- 森和夫(1994). 千葉県重症心身障害児・者療育一重症児実態調査をもとに重症心身障害研究会誌, 19(1), 5.
- 諸木陽子・岩永誠(1996). 音楽の好みと曲想が情動反応に及ぼす影響 広島大学総合科学部紀要Ⅳ理系, 22, 153-163.
- 西本理恵・立野千恵美・藤江直美・秋村好子・竹田津々美・武原幸子・守友弘美,(2009). 筋緊張の強い重症心身障害児における温罨法の効果についての検討 ゴム製の湯たんぽで筋緊張の軽減が図れるか 中国四国地区国立病院機構・国立療養所看護研究学会誌, 5, 241-244.
- 中川委久子・高橋博・林真葵・佐村知哉・大森加奈子・木村真紀子(2007). スヌーズレンを実施して 国立病院総合医学会抄録集, 61, 684.
- 中野千鶴子・村田博昭・太田拓哉(2001). 重症心身障害児(者)における心拍変動解析日本重症心身障害学会誌, 26, 63-67.
- 中谷芽(2000). 「くつろいで楽しく、充実して過ごす」余暇とは?―スヌーズレン― 日本重症心身障害学会誌, 25(3), 82.
- 名里晴美(2011). 「重症心身障害児者」といわれる人たちの暮らしと権利 小児看護, 34, 547-552.
- 日本重症児福祉協会(2006). 平成18年度全国重症心身障害児施設実態調査 日本重症児福祉協会(編集) 主要病因分類調査 pp.36-93.
- 日本重症児福祉協会(2010). 昭和51年度～平成22年度全国重症心身障害児施設実態調査報告書.

- 野上智寿子 (2010). 重度重複障害児童生徒への音楽療法的アプローチ 自発的な動きや人との関係性を引き出すためのかかわりについて 発達臨床研究 27, 25-34.
- Nolan, J., Flapan, AD., Capewell, S. (1992). Decreased cardiac parasympathetic activity in chronic heart failure and its relation to left ventricular function. *Br Heart J*, 67(6), 482-485.
- 大平英樹 (2007). 感情に伴う自律反応の起動 鈴木直人 (編集) 感情心理学 朝倉書店 pp. 94-101.
- 小川真希子・田澤奈恵・高嵯瑞貴 (2008). 視覚を重視した活動に対する重症心身障害児 (者) の反応の評価 重症心身障害の療育, 3, 227-233.
- 岡田喜篤 (1982). 重症心身障害児の概念とその変遷 江草安彦 (著者代表) 重症心身障害児の療育指針 医歯薬出版 pp. 1-21.
- 岡田喜篤 (2005). 重症心身障害児問題の歴史 江草安彦 (監修) 重症心身障害療育マニュアル第2版 医歯薬出版 pp. 2-8.
- 岡田喜篤 (2005). 障害の概要と療育 江草安彦 (監修) 重症心身障害療育マニュアル第2版 医歯薬出版 pp. 12-18.
- 小野澤源・菅谷真奈美・大多和弘子・上原優美子 (2003). スヌーズレンを保育に取り入れ 医療, 57, 216.
- 大江啓賢・小林巖 (2009). 療育者の働きかけに対する超重症心身障害児 (者) の反応に関する検討 日本重症心身障害学会誌, 34, 407-14.
- 扇谷明 (1993). 情動と側頭葉てんかん 医学書院
- 大川弥生 (2002). ICF (国際生活機能分類) とその実践的意義 有馬正高・太田昌孝 (編集) 発達障害医学の進歩 14 診断と治療社 pp. 1-8.
- 大島一良 (1971). 重症心身障害の基本問題 公衆衛生, 35, 648-655.
- 大塚晃 (2009). 今後の重症心身障害児支援について 日本重症心身障害学会誌, 34(1), 57-62.
- 大久典子・半沢秋帆・菊池亜紀子・山家智之・吉田克己・賀来満夫 (2002). 計算負荷とゲーム負荷による心拍変動解析 自律神経, 39(2), 204-209.
- 大久典子・鈴木真悠子・佐々木春香・山家智之・吉田克己・張替秀郎・賀来満夫 (2003). 計算負荷における心拍変動と脳神経細胞の酸素代謝 自律神

- 経, 40(2), 166-169.
- 大西有美子・伊丹寿子・堀野宏樹・松本康 (2010). 個別支援計画におけるグループ活動の意義 生き生き・ワクワク笑顔を引き出すグループ活動 旭川荘研究年報, 41(1), 75-76.
- 大野耕策 (1996). 脳を作り脳を育てる遺伝子 共立出版株式会社.
- 折口美弘・宮野前健・今井雅由 (2006). 重症心身障害児(者)の高年齢化から見た死因性差 日本重症心身障害学会誌, 31, 69-72.
- 折口美弘・宮野前健・今井雅由・西間三馨 (2008). 旧国立療養所重症心身障害児(者)の年次死亡推移—重症心身障害児(者)の死亡は減ったか?— 日本重症心身障害学会誌, 33, 83-86.
- Pomeranz, B., Macaulay, R.J.B., Caudill, M.A., Kutz, I., Adam, D., Gordon, D., Kilborn, K.M., Barger, A.C., Shannon, D.C., Cohen, R.J., & Benson, H. (1985). Assessment of autonomic function in humans by heart rate spectral analysis. *American journal of physiology. Heart and circulatory physiology*, 248, 151-153.
- 笹野完二 (1980). 生活指導・生活療法 江草安彦 (編集) 重度・重複障害療育の基礎 中央法規出版 pp. 145-147.
- Schofield, P., Davis, B. (2000). Sensory stimulation (snoezelen) versus relaxation: a potential strategy for the management of chronic pain. *Disability and Rehabilitation*, 22, 675-682.
- 下村千枝子・松坂哲應・小出英一郎・木下節子・小野靖彦・辻芳郎・川崎千里・鈴木康之 (1991). 心拍変動解析による脳幹機能障害の評価 脳と発達, 23, 26-31.
- 白藤洋子・松島伸一・出井美雪・貝塚房代・鹿島房子・小野澤直 (2003). 重症心身障害児療育にスノーズレンを導入して ～第2報～ 医療, 57, 216.
- 曾根翠 (2009). 海外における重症心身障害の扱い—国際知的障害学術会議 (IASSID) における重度重複障害 (PIMD) について— 日本重症心身障害学会誌, 34(1), 53-56.
- 鈴木文晴 (1995). 重度障害児(者)のライフサイクル 有馬正高・熊谷公明 (編集) 発達障害医学の進歩 7 診断と治療社 pp. 27-36.



- 鈴木文晴 (2005). 重症心身障害の発生頻度と発生原因 江草安彦 (監修) 重症心身障害療育マニュアル第2版 医歯薬出版 pp. 31-35.
- 鈴木康之・椎木俊秀 (2011). 超重症児・準超重症児のケア実態 —医療経費の観点から— 日本重症心身障害学会誌, 36(1), 169-174.
- 高田政夫 (2008). 重症心身障害児に対する感覚刺激の役割 生活における作業療法としての感覚刺激の紹介 保健科学研究誌, 5, 13-18.
- 田中美郷 (1993). コミュニケーションの障害とその対応 有馬正高・加我牧子 (編集) 発達障害医学の進歩 5 診断と治療社 pp. 52-58.
- 田中晃 (2009). 重度重複障害児 (者) へのリハビリテーション ソーシャルワーカーの立場から 栗原まな (編集) 発達障害医学の進歩 21 診断と治療社 pp. 64-77.
- 立花泰夫 (1993). 重症心身障害児とのコミュニケーション 有馬正高・加我牧子 (編集) 発達障害医学の進歩 5 診断と治療社 pp. 44-51.
- 土野研治 (2009). 重度重複障害児 (者) へのリハビリテーション 音楽療法士の役割 栗原まな (編集) 発達障害医学の進歩 21 診断と治療社 pp. 86-92.
- 田代裕子・高橋敬子・阿部幸泰・菊池紀彦・岡田美穂・大村清 (2001). スノーズレンを取り入れた保育の実施—反応行動についての検討— 医療, 55, 286.
- 谷明博・鍵谷俊文・堀正二 (1992). 心拍変動のスペクトル解析による自律神経機能評価 クリニシャン, 39, 1071-1077.
- 谷明博・山崎義光・堀正二 (1999). 心拍変動の意義と測定・解析法 林博史 (編集) 心拍変動の臨床応用—生理的意義, 病態評価, 予後予測 医学書院 pp. 28-36.
- 豊島裕子・木村直史 (2009). 心拍変動によるストレス反応評価—情動表出と主観的体験の測定— 自律神経, 46(2), 124.
- 塚田昌滋・山崎宗廣・向後利昭・奥野章・西村正明・鳴戸敏幸 (2002). 重症心身障害児 (者) のリハビリテーション及び QOL の向上に関する研究 QOL 向上のためのリハビリテーションと療育の開発に関する研究 厚生省精神・神経疾患研究委託費による研究報告集平成 12 年度, 245.

- 塚原伸晃 (1987). 脳の可塑性と記憶 紀伊国屋書店.
- 上田敏 (1992). ADLとQOL PTジャーナル, 26(11), 736-741.
- 上田敏 (1994). 目でみるリハビリテーション医学第2版 東京大学出版会  
pp. 3.
- 上田敏 (2001). 科学としてのリハビリテーション医学 医学書院
- 上田敏 (2002). ICF:国際生活機能分類と21世紀のリハビリテーション 広島  
大学保健学ジャーナル, 2(1), 6-11.
- Emilio, V., Philip, B., Adamson., Ba-Lin., Gian, D., Ralph, L., & William, C.  
(1995). Heart Rate Variability During Specific Sleep Stages.  
*Circulation*, 91, 1918-1922.
- WHO QOL Group (1994). Development of WHO QOL: Rational and current  
status. *International Journal of Mental Health*, 23, 24-56.
- 山根康代・小枝達也 (2006). 重症心身障害児への足湯の効用について一心拍  
変動への周波数解析による分析 地域学論集, 2(3), 343-351.
- 山根康代・小枝達也 (2008). 重症心身障害児の足湯の効用に関する研究 第2  
報: 心拍変動の周波数解析などによる検討 小児保健研究 67, 885-889.
- 横山尚子・桑原啓吏・村松順子・愛田弘美・安間文彦 (2007). 重症心身障害  
児・者の療育的働きかけにおける心拍変動の検討—スヌーズレンを実施し  
て— 国立病院総合医学会抄録集, 61, 684.