

博士<リハビリテーション学>論文

重症心身障害児者に対する環境因子としての
座位保持装置及び移乗補助具についての研究

2022年3月

永田裕恒

川崎医療福祉大学大学院

目次

序 章 重症心身障害児者と福祉用具の関係	1
1. ICF の環境因子である福祉用具の重要性	1
2. 重症心身障害児者と福祉用具	3
3. 座位保持装置と移乗補助具について	5
4. 重症心身障害児者の福祉用具をめぐる課題と本研究の概要	7
5. 文献	9
第 1 章 重症心身障害児者の保護者を対象とした座位保持装置に関する満足度調査と座位保持装置に必要な構成要素	11
1-1-1 はじめに	11
1-1-2 対象と方法	12
1-1-2-1 対象	12
1-1-2-2 座位保持装置の仕様と使用状況の現状調査	12
1-1-2-3 座位保持装置の満足度評価	13
1-1-2-4 座位保持装置に対する重要な構成要素	14
1-1-2-5 倫理的配慮	14
1-1-3 結果	15
1-1-4 考察	16
1-1-5 結論	18
1-1-6 文献	19
第 2 章 重症心身障害児者における座位保持装置上での座位姿勢の特徴と安定した座位姿勢保持に向けた取り組み	21
第 1 節 重症心身障害児者の姿勢の違いが自律神経活動に与える影響	21
2-1-1 はじめに	21
2-1-2 対象と方法	22
2-1-2-1 対象	22
2-1-2-2 方法	23
2-1-2-3 倫理的配慮	24
2-1-3 結果	24
2-1-4 考察	25
2-1-5 結論	27
2-1-6 文献	28

第2節	座位保持装置使用時における重症心身障害児者の坐骨部圧力と左右対称性の特徴について	30
2-2-1	はじめに	30
2-2-2	対象と方法	31
2-2-2-1	対象	31
2-2-2-2	方法	32
2-2-2-3	倫理的配慮	33
2-2-3	結果	33
2-2-4	考察	34
2-2-5	結論	35
2-2-6	文献	36
第3節	坐骨部へかかる圧力の非対称性がリクライニング機構を使用した時の殿部ずれ力に及ぼす影響	37
2-3-1	はじめに	37
2-3-2	対象と方法	38
2-3-2-1	対象	38
2-3-2-2	方法	39
2-3-2-3	倫理的配慮	43
2-3-3	結果	43
2-3-4	考察	44
2-3-5	結論	46
2-3-5	文献	47
第3章	重症心身障害児者の座位保持装置で試用した膝ブロックが矢状面骨盤傾斜角度に与える影響	49
3-1-1	はじめに	49
3-1-2	対象と方法	50
3-1-2-1	対象	50
3-1-2-2	方法	50
3-1-2-2-1	膝ブロックの試作	50
3-1-2-2-2	矢状面骨盤傾斜角度の計測	52
3-1-2-2-3	倫理的配慮	53
3-1-3	結果	53
3-1-4	考察	54
3-1-5	結論	55
3-1-6	文献	56

第4章 移乗介助動作における保護者や介助者が感じる身体的負担を軽減するための簡易な移乗補助具使用の検討・・・57

4-1-1	はじめに	57
4-1-2	対象と方法	58
4-1-2-1	対象	58
4-1-2-2	方法	58
4-1-2-3	倫理的配慮	60
4-1-3	結果	60
4-1-4	考察	60
4-1-5	結論	62
4-1-6	文献	63

終章 まとめ・・・64

1.	本論文の成果	64
2.	安定した座位姿勢と介助者の身体的負担を軽減する福祉用具の活用	66
3.	本研究の限界と今後の展望	67

序章 重症心身障害児者と福祉用具の関係

1. ICF の環境因子である福祉用具の重要性

1980 年に WHO（世界保健機構）が発表した国際障害分類（International Classification of Impairments, Disability and Handicaps : 以下, ICIDH）では、疾病などに基づく個人の様々な状態の分類を行っていたが、マイナス面のみを取り上げることが指摘されていた。その後、2001 年には国際生活機能分類（International Classification of Functioning, Disability and Health : 以下, ICF）が発表され、広く受け入れられるようになってきた。ICF とは、人間が生きている状態そのものを「生活機能」と捉え、あらゆる健康状態に関係した「生活機能」状態から、その人を取り巻く社会制度や社会資源までを分類し、生活関連の諸機能を評価する視点を具体化したものである^{1,2)}。具体的には、「生活機能」として捉えられている①身体と精神の働き・身体の部分である「心身機能」、②日常生活活動・外出・家事・職業に関する生活行為全般である「活動」、③家族や社会での役割を果たすことである「参加」、の全てを含む包括概念であり、健康状態、個人因子（年齢・性別など）、環境因子（物的環境・人的環境・制度的環境）などの様々に影響するとされている³⁾。ICIDH と比べ、「個人因子」と「環境因子」の考え方が ICF に新たに加わることにより、外的環境が障害に由来せず、健康状態に大きく影響を与えるという新たな観点が加えられた(図 1)。

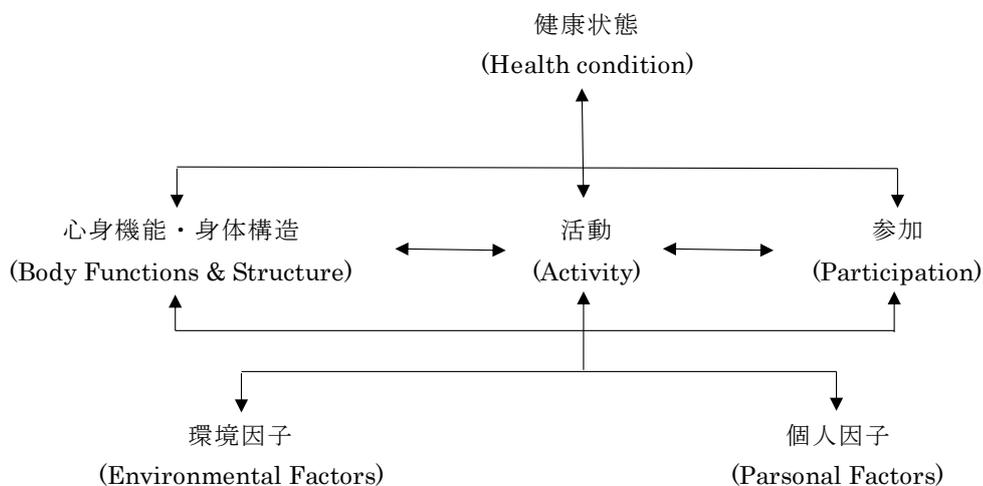


図 1 国際生活機能分類(ICF)

ICFの大きな特徴として、その評価に「環境因子」という観点が加えられたことである。また、その「環境因子」には、人々が生活し、人生を送っている物的な環境を構成する因子を含んでいると定義づけられている⁴⁾。これまでのICIDHは、身体機能による生活機能の障害を分類するという考え方が中心であったが、同じレベルの機能障害でも、環境因子を考慮することにより、活動や参加のレベルが向上すると言われている。そして、環境因子の中に位置づけられる物的環境には、福祉用具が含まれ、対象者の心身機能を補い、活動を補填し、参加を促進する大切な機能を持っている。福祉用具とは、「先天的な原因に基づく、あるいは、高齢化によるものを含む、後天的な外傷・疾病等の原因で生じた精神的・身体的不具合を補填するため、あるいは生活に適応させるための目的を持つすべての用具・設備機器」と定義されている⁵⁾。福祉用具には、義肢や装具などに加え、日常生活の補助となる車椅子や座位保持装置、移乗補助具も該当し、座位姿勢の保持や移乗介助動作などにも関与している。つまり環境因子、特に福祉用具が心身機能や活動に与える影響は大きく、対象者の生活支援においては、日常生活行為や生活の質（以下、QOL）を向上させるために不可欠な要素である。また、重度な障害を持つ障害児者にとっては、このような福祉用具に対する依存度や期待度は高く、生活支援や人的要素である家族や介助者の介助負担軽減のためには、なくてはならないものである。したがって、このような福祉用具を用いた支援を効果的に展開していくためには、支援活動に関する理解が必要である。本論文の序章では、環境因子としての福祉用具について整理し、環境因子としての座位保持装置、移乗補助具の重要性と位置づけについて述べる。

2. 重症心身障害児者と福祉用具

重症心身障害児者（以下、重症児者）が福祉用具を利用する目的は、機能の補完・代償、活動性・生活の質向上などが挙げられる⁶⁾。これは、対象者である重症児者本人が日常生活を快適に過ごせるよう援助するもので、結果として生活環境の改善、生活圏の拡大、コミュニケーションの獲得、生活レベルの維持・獲得などを得ることが可能である。また、重症児者が福祉用具を活用する大きな役割として、介助者である家族の介助量軽減・省力化がある。特に在宅で生活する重症児者は、家族の献身的なケアが必要であり、そのケアも長期間にわたる場合が多い。そのため、家族の精神的および身体的負担も大きく、介護者たる親や家族の健康が損なわれることにより、重症児者を取り巻く環境は変化するとされている^{7,8)}。また、家族の精神的・身体的負担を少しでも軽減するためには、福祉用具の使用など住居環境整備が有効である⁹⁾。したがって、重症児者に対して福祉用具を活用するためには、対象者本人ならびに家族がより効果的に、効率よく使用できる福祉用具の選定が重要である。

重症児者が使用する福祉用具には、様々なものが存在する。表1に財団法人テクノエイド協会による福祉用具の分類を示す⁶⁾。重症児者は、重度な身体障害を併せ持っているため、福祉用具の中でもリハビリテーション、特に理学療法場面においては、座位保持装置や移乗補助具の使用頻度が高い。

表1 財団法人テクノエイド協会による福祉用具の分類と具体例(文献⁶⁾を一部改変)

福祉用具分類	具体例
治療訓練用具	呼吸器治療用具, 循環器治療用具など
義肢・装具	体幹装具, 上肢装具, 下肢装具など
パーソナルケア関連用具	衣類・靴, 保護用具, 更衣用具など
移動機器	杖, 歩行器・歩行者, 移乗補助具など
家事用具	食事用具, 掃除用具など
家具・建具, 建築設備	テーブル, 椅子, 座位保持装置など
コミュニケーション関連用具	コンピュータ, 描画用具, 書字用具など
操作用具	表示・指示器, 環境制御装置など
環境改善機器・作業用具	環境改善機器, 計測機器など
レクリエーション用具	玩具, ゲーム, スポーツ用具など

重症児者は、座位を保持することにより、姿勢と運動の発達促進、心肺・消化機能の改善、姿勢保持能力・変換能力・適応能力の発達促進、変形拘縮の予防などに対して良い影響を与える¹⁰⁾。そのため、座位保持装置の使用頻度は高いと考えられるが、一方で重症児者が座位保持装置を使用するためには、必ず介助者が移乗を行う必要がある。そのため、相対的に移乗補助具の使用頻度は高くなると考えられる。つまり、理学療法士には日常生活活動場面で必要となる座位保持装置を選択することに加え、移乗補助具を用いることにより、介助者の精神的・身体的負担を軽減することができるよう支援することが求められている。

3. 座位保持装置と移乗補助具について

近年、重症児者が使用する座位保持装置は、適合技術の向上や使用材料の変化により、日常生活に導入することが増えはじめており、その構成要素には支持部、身体保持部品、構造フレームの中に座位姿勢保持に関する部品も多く含まれている（表2）。

表2 財団法人テクノエイド協会による座位保持装置の構成要素(文献⁶⁾を一部改変)

名称	種類
支持部	頭部
	体幹
	骨盤・大腿部
	足部
支持部ベース	体幹部・骨盤・大腿部一体型
	骨盤・大腿部
	体幹部、骨盤・大腿部供用型
	体幹部、骨盤・大腿部一体型
	体幹部、骨盤・大腿部・足部一体型
支持部調整用部品	上肢・体幹部・骨盤・大腿部・足部一体型
	体幹部
	骨盤・大腿部
座位保持装置	足部
	胸および顎パット
	胸および上肢パット
	体幹パット
	腰部パット
	内転防止パット
	膝パット
	屋内用小車輪のみ
	屋内構造フレーム用部品
	屋外用大車輪あり
継手部品	頸部継手
	腰部継手
	その他
固定金具部品	
	その他

そして重症児者が座位保持装置を使用することは、様々な機能を高める効果が期待される。脳性麻痺リハビリテーションガイドラインにおいても座位姿勢コントロール機能に好影響を与えるので、座位保持装置の使用は勧められている¹¹⁾。また、座位保持装置を導入することにより、社会的なコミュニケーション能力の向上、重症児者を介助する介助者（主に保護者）の介助量が軽減するなど座位保持装置の導入に関して様々な効果が示されている。座位保持装置は重症児の座位姿勢をただ確保するという目的のみで使用されることは少なく、

座位保持装置を使用することで様々な機能面の向上にも必要不可欠な姿勢保持具であるといえる。このように、重症児者が座位保持装置を使用することは、重度な障害があっても快適な暮らしを保障し、社会参加や日常生活を支援するためには極めて重要な役割を担っているといえる（図2）。

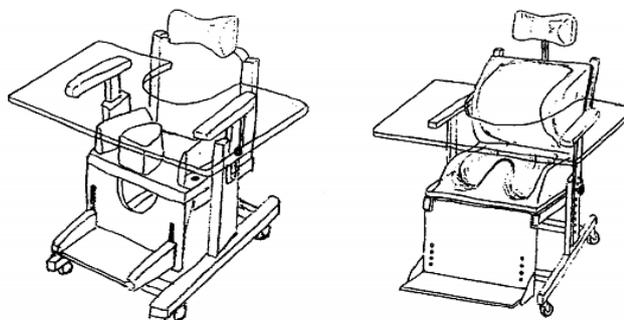


図2 座位保持装置の例(文献¹²⁾より引用)

重症児者は、日常生活活動において何らかの介助を要する。なかでも移乗は1日の生活の中で何度も行われる動作であり、排泄や食事、入浴などの日常生活活動を行う際に重要かつ必要不可欠な行為である。座位保持装置を使用する場合においても、必ず保護者や介助者が移乗を行う必要がある。移乗には、重症児者の安全性（転倒、転落、易骨折性など）にも十分な配慮が必要なるが、それに伴って介助者の身体的負担が増加するということが問題となっている¹³⁾。移乗による身体的負担は、介助活動を継続することができず、社会としても大きな損失となる¹⁴⁾。したがって、移乗による身体的負担を軽減することは介助者のみならず、重症児者においても活動性・生活の質向上に繋がると考えられる。移乗技術を向上させることも重要であるが、リフトなどの移乗補助具の使用が身体的負担軽減のために推奨されており、欧米では積極的に使用されている。しかしながら、我が国では必ずしも使用率は高いとはいえない現状にある^{15,16)}。その理由として、介助者のマンパワー不足に加えて、移乗補助具使用の効果が客観的に示されていないことが挙げられる。つまり、移乗補助具を使用する上で介助者側は、移乗補助具についての特性、構造と機能の正確な把握が必要であると言える。

重症児者において、安定した座位姿勢保持をするための座位保持装置や身体的負担を軽減した移乗補助具の使用は、リハビリテーションの観点からも常に一体として把握しておく必要性がある。

4. 重症心身障害児者の福祉用具をめぐる課題と本研究の概要

本論文は、重症児者が使用する福祉用具、特に座位保持装置と移乗補助具に関する基礎的資料を提示することが目的である。まず、重症児者の座位姿勢の特徴として、原始反射の残存などにより、仙骨座り、側彎などの非対称姿勢、股関節脱臼などが起きやすく、座位姿勢が崩れやすい¹⁷⁾と報告されている。そのため、重症児者が最適な座位を継続的に保持することが可能な座位保持装置を導入することが必要である。しかし実際には、座位保持装置作製後における適合評価が適正に行われず、重症児者が座位保持装置に身体を合わせざるを得ないという現状もある。重症児者の社会参加や日常生活を支援するための福祉用具として、重要な役割を果たしているとは言い難い。また、移乗動作に関しても、座位保持装置への移乗や日常生活活動を実施する上で必要不可欠な行為である。しかしリフトなどの移乗補助具の使用が身体的負担軽減のために推奨されているにも関わらず、介助者が人力のみを利用した移動を実施し、介助者の精神的および身体的負担が大きくなることも指摘されている。

以上のことから、重症児者が座位保持装置上で安定した座位姿勢を保持することや移乗補助具を用いた効果的な支援を展開していく上では、姿勢や動作を的確に評価することが可能である理学療法士等の専門職にとっての主要な命題の1つであると考えられる。しかしながら、重症児者のために作製された座位保持装置であるが、実際に介助する保護者が感じる座位保持装置使用での満足感を得られないといったことも在宅生活を送る上で問題となることがある。したがって、本論文の第1章では、重症児者と共に生活をしている保護者の座位保持装置使用に関する現状調査と満足度を調査し、座位保持装置に必要な構成要素についての検討を行う。第2章では、重症児者が使用する座位保持装置上での座位姿勢の特徴と安定した座位姿勢保持に向けた取り組みについて検討する。その中で第1節では、重症児者の座位保持装置上での座位姿勢が快適性を得ているか否かについて検証する。第2節では、重症児者が使用する座位保持装置上での座位姿勢において、坐骨での支持や左右対称性がどの程度得られているのかについて検証する。第3節では、重症児者を想定し、坐骨部へかかる圧力が左右非対称な座位姿勢がリクライニング機構を有する車椅子を使用した時の殿部ずれ力について健常者を対象に検証する。重症児者には、左右非対称な坐骨部圧、殿部ずれ力の左右差が生じていること多く、それにより座位姿勢の崩れや褥瘡

発生の一要因となることが指摘されている。したがって、このような状況に対しては、左右非対称な姿勢を強めないように適切なシーティングを行うことの重要について検討する必要がある。したがって第3章では、第2章の第1, 2, 3節の結果を踏まえて、重症児者が座位保持装置上で安定した座位姿勢保持が可能となる方策の一つとして、骨盤の後傾と滑りに対応する試用した膝ブロックが有効であるか否かについて検証する。以上によって、重症児者が使用する座位保持装置において、試作した膝ブロックを導入することにより、姿勢が崩れてしまうという影響を軽減させ、安定した座位姿勢保持が可能となる方策の一つであることについて推論する。さらに第4章では、重症児者が座位保持装置を使用する場合に必要な不可欠である移乗介助動作において、保護者や介助者が移乗介助で感じる身体的負担を軽減する移乗補助具について検討する。

5. 文献

- 1) 久田信行：国際生活機能分類（ICF）の基本的概念と評価の考え方ー「生活機能」と「潜在機能」を中心にー．群馬大学教育実践研究， 2011， 28：179-191.
- 2) 世界保健機関（WHO）：ICF 国際生活機能分類ー国際障害分類改訂版ー（障害者福祉研究会 編）．中央法規出版，東京，2002.
- 3) 河添竜志郎：福祉用具と生活機能評価ーTQM の視点からー．理学療法学，2008， 35(8)：457-459.
- 4) 松尾清美：生活を支えるための環境ー住環境への提言ー．理学療法学，2014， 41(8)：478-485.
- 5) 作業療法ジャーナル編集委員会，松尾清美，窪田静編：テクニカルエイドー福祉用具の選び方・使い方ー．最新版，三輪書店，東京，2003.
- 6) 財団法人テクノエイド協会：福祉用具情報システム．<http://www.techno-aids.or.jp/system/index.shtml>
- 7) 菅田奈々子，赤池あらた：在宅生活を送る重症心身障害児者における理学療法利用度と介護負担の関連性．東北理学療法学， 2012， 24， 59-64.
- 8) 藤岡寛，涌水理恵，山口慶子，佐藤奈保，西垣佳織，沼口知恵子：在宅で重症心身障がい児を養育する家族の生活実態に関する文献検討．小児保健研究，2014， 73(4)， 599-607.
- 9) 高橋恵里：重度脳性麻痺者における住居環境整備状況と介護負担の実態．日本重症心身障害学会誌， 41(1)， 103-112， 2016.
- 10) 金子断行：重い障害をもつ子どもに対するシーティングシステムアプローチ．看護技術， 2002， 48：89-92.
- 11) 日本リハビリテーション医学会：脳性麻痺リハビリテーションガイドライン（第2版）．2014，金原出版，東京：pp57-58，150-151.
- 12) 厚生労働省社会・援護局障害保健福祉部企画課自立支援振興室長：「補装具費支給事務取扱要領」の制定について．2018，障企自発 0323 第1号.
- 13) 江渡文，前田伸也，杉本憲治：重症心身障害児施設における移乗介助の現状．西九州リハビリテーション研究，2010， 3：27-33.
- 14) 井上剛伸，山崎信寿：移乗介助機器使用時の身体的負担，バイオメカニズム学会誌，2001， 25：123-128.

- 15) 岩切一幸, 高橋正也, 外山みどり, 平田 衛, 久永直見: 高齢者介護施設における介護機器の使用状況とその問題点, 産業衛生学雑誌, 2007, 49 (1): 12-20.
- 16) 富岡公子, 熊谷信二, 小坂 博, 吉田 仁, 田淵武夫, 小坂淳子, 新井康友: 特別養護老人ホームにおける介護機器導入の現状に関する調査報告: 大阪府内の新設施設の訪問調査から, 産業衛生学雑誌, 2006, 48 (2): 49-55.
- 17) 岩崎洋: 脳性麻痺児の座位姿勢の評価とアプローチ. 理学療法ジャーナル, 2007, 41(7), 557-566.

第1章 重症心身障害児者の保護者を対象とした座位保持装置に関する満足度調査と座位保持装置に必要な構成要素

1-1-1 はじめに

近年、重症心身障害児者（以下、重症児者）に対する医療技術やケアが進歩してきていることによって、在宅で療養することが可能となってきている¹⁾。その一方で、在宅で生活する重症児者は、家族の献身的なケアが必要であり、そのケアも長期間にわたる場合が多い。そのため、家族の精神的および身体的負担も大きく、介護者たる親や家族の健康が損なわれることにより、重症児者を取り巻く環境は変化すると報告されている^{2,3)}。高橋⁴⁾は家族の精神的・身体的負担を少しでも軽減するためには、福祉用具の使用など住居環境整備が有効であると述べている。福祉用具には、義肢や装具などに加え、日常生活の補助となる車椅子や座位保持装置も該当し、座位姿勢の保持や変形予防などにも関与している。重症児者の座位姿勢の特徴としては、坐骨で支持できず仙骨や腰椎でしか支えられない⁵⁾ことや原始反射の残存などにより、仙骨座り、側彎などの非対称姿勢、股関節脱臼などが起きやすく、座位姿勢が崩れやすい⁶⁾と報告されている。したがって、重症児者は安定した座位が困難となり、このことが遊びなどを含む活動及び経験を乏しくさせる。そして、変形の増悪などにより移乗や移動の介助量が増大してしまうという問題が起こる。そのため、重症児者が最適な座位を継続的に保持することが可能な座位保持装置を導入することが必要である⁷⁾。そして近年、重症児者が使用する座位保持装置は、数多くのもものが提案されており、重症児者の身体状態などに合わせて、ヘッドサポート、バックサポート、シートタイプや形状を選択し、最も座位が安定する姿勢や身体との適合を適切に行うことが可能となってきている⁸⁾。このように、座位保持装置自体の性能や構造などは変化してきているが、重症児者がそれらの座位保持装置を使用する際には、保護者が移乗や背もたれ角度の調整、補助部品の設定などの介助を行う必要がある。したがって、介助をすることが多い保護者の座位保持装置に対する意見や満足度を把握することにより、重症児者が継続的且つ安定した座位保持装置の使用が実現していく可能性があると考えられる。

そこで第1章では、重症児者が現在使用している座位保持装置の構造や使用期間、1日の使用時間などを調査し、さらに保護者が抱く心理的な座位保持装置に対する満足度を把握することにより、座位保持装置に必要な要素について検討することを目的とした。

1-1-2 対象と方法

1-1-2-1 対象

日常的に座位保持装置を使用している粗大運動能力分類システム（Gross Motor Function Classification System：以下、GMFCS）レベルVの児童7名（男児4名，女児3名，平均年齢 9.1 ± 3.8 歳）の保護者（女性7名，平均年齢 39.6 ± 4.7 歳）を調査対象とした。

1-1-2-2 座位保持装置の仕様と使用状況の現状調査

重症児者が現在使用している座位保持装置の現状調査として、構造、座位保持部の種類、フレームの材質、使用期間、主な介助者、1日の使用時間などについて、筆者が各家庭内において対面調査を行った（表1）。

表1 重症児者が使用している座位保持装置の仕様と使用状況

重症児	性別	年齢 [歳]	構造	座位保持部の 種類	フレームの 材質	使用期間 [年]	主な 介助者	1日の 使用時間
a	女児	14	ティルト・リクライニング	平面形状型	金属	2	母親	1時間以内
b	男児	14	ティルト・リクライニング	平面形状型	金属	3	母親	1時間以内
c	男児	7	ティルト	平面形状型	なし	3	母親	1時間以内
d	男児	11	ティルト	平面形状型	なし	1	母親	1～2時間
e	女児	7	ティルト	モールド型	木製	1	母親	3～4時間
f	女児	5	ティルト・リクライニング	モールド型	金属	3	母親	1時間以内
g	男児	6	ティルト	モールド型	金属	2	母親	1～2時間
平均		9.1				2.1		
SD		3.8				0.9		

1-1-2-3 座位保持装置の満足度評価

座位保持装置使用満足度を評価する手段として、国際的に利用されている Quebec User Evaluation of Satisfaction with assistive Technology (以下、QUEST) 第2版を参考にサービス項目を除外した福祉用具の満足度評価を行った(表2)⁹⁾。

表2 QUESTによる満足度評価用紙

1	2	3	4	5
全く満足していない	あまり満足していない	やや満足している	満足している	非常に満足している
質問		補足説明		回答
1. 大きさ(サイズ、高さ、長さ、幅)にどれくらい満足していますか?		大きいかどうかではなく、大きさに対する満足度を記入します。		1 2 3 4 5
2. 重さにどれくらい満足していますか?		重いかどうかではなく、重さにどのくらい満足しているか記入します。		1 2 3 4 5
3. 調整しやすさ(部品の取り付け方法や部品の調節方法)に、どれくらい満足していますか?		部品の取り付け、高さや傾きの調節等のしやすさへの満足度です。		1 2 3 4 5
4. 安全性についてどれくらい満足していますか?		安心して使用できるかという安全性の満足度を記入します。		1 2 3 4 5
5. 耐久性についてどれくらい満足していますか?		継続使用する上での耐久性についての満足度を記入します。		1 2 3 4 5
6. 使いやすさ(簡単に使えるかどうか)に、どれくらい満足していますか?		使うための操作が簡単か、わかりやすいかなどの満足度です。		1 2 3 4 5
7. 使い心地の良さにどれくらい満足していますか?		乗り心地や動き、感触などの感覚的な快適さの満足度です。		1 2 3 4 5
8. 有効性についてどれくらい満足していますか?		期待した効果が得られているかという意味の満足度です。		1 2 3 4 5
9. 以下の中で、座位保持装置に対して最も重要だと思う項目3つ選んで、□にチェックしてください。				
<input type="checkbox"/> 大きさ(サイズ、高さ、長さ、幅) <input type="checkbox"/> 耐久性 <input type="checkbox"/> 重さ <input type="checkbox"/> 使いやすさ <input type="checkbox"/> 調整しやすさ <input type="checkbox"/> 調整しやすさ <input type="checkbox"/> 使い心地 <input type="checkbox"/> 安全性 <input type="checkbox"/> 有効性				

QUEST は、デマールによって開発された福祉用具の満足度を調査する質問紙調査法である。福祉用具の満足度について、実際に使用している利用者が筆記またはインタビュー形式で回答するというものである⁹⁾。第1章では、意思疎通、コミュニケーション等の問題から実際に使用している重症児者ではなく、共に生活をしている保護者を対象とした。具体的には、福祉用具に関する満足度の8項目（大きさ、重さ、調整しやすさ、安全性、耐久性、使いやすさ、使い心地、有効性）について、「全く満足していない（1点）」～「非常に満足している（5点）」までの5段階で評定した。各質問項目について、座位保持装置に関する具体的な説明欄を設け、簡単な説明を行った。得点は、QUEST第2版の採点法マニュアルに従い、座位保持装置の満足度得点（8項目の合計点/有効回答項目数）を算出し⁹⁾、その結果を表3へ座位保持装置の満足度得点として示す。

1-1-2-4 座位保持装置に対する重要な構成要素

座位保持装置の大きさ、重さ、調整しやすさ、安全性、耐久性、使いやすさ、使い心地、有効性の8項目の中から保護者が最も重要だと思う構成要素3項目を選択するようにした。

1-1-2-5 倫理的配慮

本研究を実施するにあたり、各重症児者の保護者に本研究の趣旨と目的を文書にて説明し、研究への参加・不参加を自由意志により決めて頂き、参加の際は同意書に署名を得た。また、研究に参加することに同意した後でも、同意を取り消すことができるよう同意撤回書を用意し、いつでも同意を取り消すことができるよう配慮した。なお本研究は、川崎医療福祉大学倫理委員会の承認を得て実施した（承認番号17-065）。

1-1-3 結果

座位保持装置の構造については、ティルト式 4 名、ティルト・リクライニング式 3 名であり、座位保持装置の平均継続使用期間は、 2.1 ± 0.9 年であった。また、1 日の使用時間は 1 時間以内が 4 名、1～2 時間が 2 名、3～4 時間が 1 名であった。

QUEST における各保護者別と項目別の満足度評価結果を表 3 に示す。各得点の平均満足度の解釈は、1 (か 1 に近い値) で「全く満足しない」、2 (か 2 に近い値) で「あまり満足していない」、3 (か 3 に近い値) で「やや満足している」、4 (か 4 に近い値) で「満足している」、5 (か 5 に近い値) で「非常に満足している」ことを示している⁹⁾。その結果、各保護者別の平均座位保持装置満足度得点は、3.3 点 (最高得点 4.1 点、最低得点 2.5 点) となった。具体的な各項目別でみると、「安全性」の項目で平均得点が 4.0 ± 0.5 点と満足しており、「重さ」の項目では平均得点が 2.3 ± 0.6 点とあまり満足していないという結果が得られた。

また、座位保持装置に対する重要な構成要素については、対象とした保護者 7 名全員が「使い心地」は重要であると回答し、次いで「使いやすさ」と回答した保護者が 4 名であった。この場合の「使い心地」とは、乗り心地や感触などの感覚的な快適さを示し、「使いやすさ」は、使うための操作が簡単でわかりやすいことを示している (図 1)。

表 3 各重症児者の保護者別と項目別での満足度評価結果

保護者	質問項目							座位保持装置 の満足度	
	大きさ	重さ	調整	安全性	耐久性	使いやすさ	使い心地		有効性
A	3	3	2	4	4	3	4	4	3.4
B	2	1	5	5	5	4	5	3	3.8
C	3	3	3	4	3	2	2	2	2.8
D	4	3	4	4	3	4	3	5	3.8
E	4	4	4	4	3	4	5	5	4.1
F	4	1	2	4	3	3	2	1	2.5
G	2	1	3	3	4	3	2	3	2.6
平均	3.1	2.3	3.3	4.0	3.6	3.3	3.3	3.3	3.3
SD	0.2	0.6	0.7	0.5	0.1	0.8	0.9	0.8	0.6

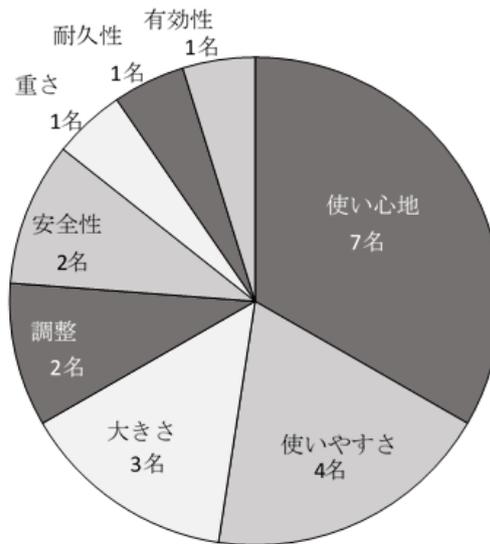


図1 座位保持装置に対して必要と思われる構成要素の回答人数

(保護者7名に対して、8項目の中からそれぞれ3項目を選択。「使い心地」は保護者7名全員が選択)

1-1-4 考察

重症児者にとって座位を保持することは、姿勢と運動の発達促進、心肺・消化機能の改善、姿勢保持・変換・適応の各能力の発達促進、変形拘縮の予防などに対して良い影響を与え、生活していく上での基本である¹⁰⁾。そして、重症児者が使用する座位保持装置は、重症児者とその保護者の人生を左右すると報告されている⁶⁾。よって、座位保持装置は重度な障害があっても快適な暮らしを保障し、社会参加や日常生活を支援するためには極めて重要な役割を担っているといえる。しかし、重症児者それぞれに適合して作製された座位保持装置にもかかわらず、保護者が感じる座位保持装置使用での満足感を得られないといったことが在宅生活を送る上で問題となることがある。そこで、第1章では在宅で使用している座位保持装置の現状調査と保護者へ座位保持装置の満足度を調査し、それらを詳細に把握・分析することにより、在宅における座位保持装置の継続的な使用をすることにつながると考えた。その結果、保護者が感じる全体の平均座位保持装置満足度得点は、 3.3 ± 0.6 点であった。その中で座位保持装置の満足度得点が4.1点となり、座位保持装置に対して満足しているという結果となったのは保護者Eであった。またこの保護者Eは、実際に1日の座位保持

装置使用時間も 3～4 時間であった。宮崎ら¹¹⁾は、座位保持装置に対する保護者の満足度と有用性および使用頻度との関係は、有用性と使用頻度で有意な相関 ($r = .67, p < .01$)があることを報告している。また、様々な努力にもかかわらず作製した座位保持装置でも 1 日の使用時間は、3 時間未満が 8 割以上を示すと述べている。したがって、座位保持装置の平均満足度得点が 4.1 点で 1 日の使用時間も 3 時間以上であったこの保護者 E においては、現在の座位保持装置に関して満足して使用することが出来ており、それにより 1 日の使用時間も長くなっていたと考えられる。一方で、保護者 F の座位保持装置の満足度得点は、2.5 点であり、中でも「重さ」と「有効性」の 2 項目において、どちらも 1 点の全く満足していないという結果であった。森井ら¹²⁾は姿勢保持能力が低く変形が重度なケースほど、座位姿勢を保持するためにモールド型のシートを使用するため、重く折りたたみできないことに加え、モールド型は固定された姿勢を取らせる場合が多く、利用者が本来持っている機能の顕在化を困難にすると報告している。実際に保護者 F が使用している座位保持装置についても、ティルト・リクライニング式の構造に加え、モールド型の座位保持装置を使用している。これにより構造が複雑化し、折りたたみできないことで重量感を感じ、またモールド型のシートを使用することで座位姿勢が固定化されてしまうことにより、保護者が期待する対象児の本来持っている能力を引き出すことができていないという点で、「重さ」と「有効性」の満足度が 1 点の満足していないという結果に考えられる。よって、この保護者 F が不満と感じている「重さ」と「有効性」の項目を改善し、保護者の期待に沿えるような座位保持装置を提供することにより、使用頻度や有用性などが高まっていくと考えられる。また、座位保持装置の満足度を項目別にみると、「安全性」の項目で平均得点が 4.0 ± 0.5 点と満足しており、「重さ」の項目では平均得点が 2.3 ± 0.6 点とあまり満足していないという結果が得られた。重症児者の座位姿勢を保持するための福祉用具には、座位保持装置に加え、屋外移動用のバギー型車いすがある。このバギー型車いすは、重症児者の体格に合わせて背もたれのたわみや胸側を支えるベルト等が調整でき、折りたたみ機構や軽量・小型化などが優先され、移動面に重点を置いている¹³⁾。しかしながら、室内を中心に使用される座位保持装置は、多くの部品からなり、バギー型車いすと比較して折りたたみができない座位保持装置が多い。また、テーブルやベルト、様々な形状をしたクッションなどの付属品を多く使用しており、使用目的や環境に応じた姿勢保持に重点を置いている¹⁴⁾。したがって、様々な支持部や構造フレーム、多くの付属品を使用することにより、安定して安心できる姿勢の保持ができるという点において、第 1 章結果では「安全性」の平均満足度得点が 4.0 ± 0.5 点と満足しているとい

う結果となったと考える。一方で、座位保持装置は、前述にあるように折りたたみができないものが多く、室内での移動の際に持ち上げて移動する必要があり、それにより重量感を感じてしまうため、「重さ」の項目で平均満足度得点が 2.3 ± 0.6 点とあまり満足していないという結果になったと考えられる。よって、保護者が抱く「重さ」への満足度に対応していくことが座位保持装置の継続的な使用に繋がっていくと考えられる。

座位保持装置に対して重要と考える構成要素については、対象とした保護者 7 名全員が「使い心地」を挙げていた。筆者らは、重症児者が使用する座位保持装置に対して、身体機能に適合した座位姿勢を提供することに加え、安定性・快適性・ストレス軽減を提供することが必要であると報告している¹⁵⁾。これらに加えて、自ら体位変換の要求を訴えることが困難な重症児者に代わり保護者が抱く「使い心地」を考慮した座位保持装置を作製することによっても、座位保持装置を継続して使用することが出来ると考える。

近年では、重症児者が使用する座位保持装置には、適合技術の向上や使用材料の変化により、様々なものが導入されはじめている。しかし、第1章において明らかとなった保護者が抱く満足度を向上させることに加え、また使い心地にも重点を置いた座位保持装置を作製することにより、重症児者だけでなく、その保護者も継続的且つ安定した座位保持装置を導入していくことが可能になると考える。

1-1-5 結論

第1章の結果から、在宅で生活している重症児者が使用する座位保持装置について、保護者を対象として満足度を評価することは、座位保持装置の導入・提供していく上で、重要であると示唆された。また、保護者が抱く「重さ」に対する満足度や「使い心地」、「移乗しやすさ」にも考慮して座位保持装置を作製することでより継続的な使用が可能になると考える。

1-1-6 文献

- 1) 中山亜沙美, 柴田由美子, 徳増裕宣: 小児在宅リハビリテーションの実態調査とリハビリテーションを行ううえでセラピストが求められていること. 総合リハビリテーション, 2017, 45(12): 1249-1254.
- 2) 菅田奈々子, 赤池あらた: 在宅生活を送る重症心身障害児者における理学療法利用度と介護負担の関連性. 東北理学療法学, 2012, 24, 59-64.
- 3) 藤岡寛, 涌水理恵, 山口慶子, 佐藤奈保, 西垣佳織, 沼口知恵子: 在宅で重症心身障がい児を養育する家族の生活実態に関する文献検討. 小児保健研究, 2014, 73(4), 599-607.
- 4) 高橋恵里: 重度脳性麻痺者における住居環境整備状況と介護負担の実態. 日本重症心身障害学会誌, 41(1), 103-112, 2016.
- 5) 堀場寿実, 岡川敏郎: 重症心身障害児(者)の坐骨支持での座位に関する調査. 日本重症心身障害学会誌, 2000, 25(2), 15-16.
- 6) 岩崎洋: 脳性麻痺児の座位姿勢の評価とアプローチ. 理学療法ジャーナル, 2007, 41(7), 557-566.
- 7) 永田裕恒: 重症心身障害児の座位保持機能搭載機器で試用した膝ブロックの効果検証. 日本重症心身障害学会誌, 2017, 42(3), 385-390.
- 8) 松本伸正: こどもの座位保持装置について. 日本義肢装具学会誌, 2015, 31(4), 242-247.
- 9) Louise Demers, Rhode Weiss-Lambrou and Bernadette Ska 著, 井上剛伸, 上村智子訳: QUEST 福祉用具満足度評価—福祉用具の効果測定—. 第2版, 大学教育出版, 岡山, 2008.
- 10) 金子断行: 重い障害をもつ子どもに対するシーティングシステムアプローチ. 看護技術, 2002, 48(10), 1181-1184.
- 11) 宮崎泰, 松村伸次, 芝田利夫, 阿部浩美, 柳迫康夫: 在宅重症心身障害児(者)の座位保持装置の有効活用—使用状況と満足度から—. 日本義肢装具学会誌, 2005, 21(3), 160-165.
- 12) 森井和枝, 相馬光一, 平田学, 磯貝仁美, 沖川悦三, 辻村和見: 3次元構造(3D)シートを使用した座位保持装置の使用状況の把握と改良. こども医療センター医学誌, 2009, 38(4), 186-192.

- 13) 富樫和美：知っておきたい 特殊車椅子 座位保持装置 歩行器 バギー型車いす. *Journal of Clinical Rehabilitation*, 2017, 26(8) , 730-735.
- 14) 小池純子：知っておきたい 特殊車椅子 座位保持装置 歩行器 子どもの座位保持装置. *Journal of Clinical Rehabilitation*, 2017, 26(9) , 826-831.
- 15) 永田裕恒, 藤田大介, 小原謙一, 氏川拓也, 平田晶奈：重症心身障害児における姿勢の違いが自律神経活動に与える影響—背臥位, 抱きかかえ座位, 座位保持装置上座位での快適性評価—. *理学療法科学*, 2018, 33(4) , 653-657.

第2章 重症心身障害児者における座位保持装置上での座位姿勢の特徴と安定した座位姿勢保持に向けた取り組み

第1節 重症心身障害児者の姿勢の違いが自律神経活動に与える影響

2-1-1 はじめに

重症心身障害児(以下、重症児者)にとって座位を保持することは、姿勢と運動の発達促進、心肺・消化機能の改善、姿勢保持・変換・適応の各能力の発達促進、変形拘縮の予防などに対して良い影響を与える¹⁾。しかし、重症児者の座位姿勢の特徴としては、坐骨で姿勢を支持できず、仙骨や腰椎でしか支えられないこと²⁾や、原始反射の残存によって仙骨座りや側彎などの非対称姿勢および股関節脱臼などが起きやすく、そのために座位姿勢が崩れやすいこと³⁾が挙げられる。また、複合変形をもつ重症児者では、左右対称的な姿勢保持が困難となり、限られた接地面で体重を支持することになる⁴⁾。そのような状況では筋緊張を高め、さらなる不良姿勢を招き、ますます変形を増悪させる悪循環に陥ってしまう⁵⁾。このような悪循環を予防し、安定した座位を獲得するためには座位保持装置を導入することが必要不可欠となる。

重症児者が使用する座位保持装置は、適合技術の向上や使用材料の変化により、家庭内でも様々なものが導入されはじめている。重症児者が座位保持装置を使用することは、生活の質の向上をもたらす可能性がある。そのためには、身体機能に適合した座位姿勢を提供することに加え、快適性も重要視することが必要である⁶⁾。また、座位保持装置を導入することで安楽・快適に体幹や頭部を保持でき、座位姿勢が安定する。それによって上肢機能の向上、発熱回数、便秘症状などの身体的な状況が改善したという報告もみられている⁷⁻⁹⁾。しかし、自ら体位変換の要求を訴えることが困難な重症児者において、座位保持装置は良肢位での座位保持時間の確保だけのために使用されることがある。それに加え、快適性を重視していないことも多く、座位保持装置を継続して使用することが困難な状況である。このことの要因の一つとして、重症児者からの主観的な反応が得られにくいいため、快適性の評価をすることは困難であることが考えられる¹⁰⁾。

そこで、重症児者の快・不快などの情動反応を導き出すための快適性評価として心拍変動解析^{11,12)}を用いた。心拍変動解析は、情動反応・ストレスの指標として用いられ¹³⁾、重症児者の自律神経機能評価としてこれまで様々な報告がされている¹⁴⁻¹⁶⁾。

したがって、本節では心拍変動解析を用いて、座位保持装置の使用が日常的に保持することの多い背臥位や抱きかかえ座位と比べて快適性を有しているか否かについて検討した。

2-1-2 対象と方法

2-1-2-1 対象

対象は、在宅にて本人用に作製された座位保持装置を所有している重症児者7名（男児4名，女児3名，平均年齢 9.1 ± 3.8 歳）とその保護者とした。すべての対象児は，粗大運動能力分類システム（Gross Motor Function Classification System：以下，GMFCS）がレベルVであった。GMFCSとは，判別的な目的で使われる尺度であり，子どもの座位能力，および移動能力を中心とした粗大運動能力をもとにして，5段階に分類される¹⁷⁾。その中で本節では，最も重度な障害をもつ子どもと分類されるレベルVを対象とした。表1に対象児の基本属性，座位保持装置の仕様や使用状況を示す。すべての保護者に研究目的と内容の説明を十分に行い，研究参加の同意を得た。

表1 対象児の基本属性および座位保持装置の構造と使用状況

対象	性別	年齢 [歳]	座位保持装置の構造	使用期間 [年]	1日の使用時間
a	女	14	ティルト・リクライニング式	2	1時間以内
b	男	14	ティルト・リクライニング式	3	1時間以内
c	男	7	ティルト式	3	1時間以内
d	男	11	ティルト式	1	1～2時間未満
e	女	7	ティルト式	1	3～4時間未満
f	女	5	ティルト・リクライニング式	3	1時間以内
g	男	6	ティルト式	2	1～2時間未満
9.1 ± 3.8				2.1 ± 0.9	

average \pm SD

2-1-2-2 方法

実験条件は在宅で重症児者が保持することが多い次の3つの姿勢とした。床上にてマットと布団を使用した背臥位と、母親が日常的に行っており、楽に身体を支えることが出来る姿勢での抱きかかえ座位（以下、抱かれ座位）、日常使用している座角度や背もたれ角度での座位保持装置上座位（以下、装置上座位）の3条件（図1）とした。心拍の測定には、ワイヤレス心電計（GMS社製 ワイヤレス生体センサーRF-ECG2）を用いて、電極を前胸部に貼り付け心電図を導出した。測定結果は、解析ソフトウェア（Windows版LabChart 7.0）を用いた。0～0.04Hzを超低周波数成分（Very Low Frequency：VLF）、0.04～0.15Hzを低周波数成分（Low Frequency：LF）、0.15～0.40Hzを高周波数成分（High Frequency：HF）とし、LF/HFを交感神経活動、HFを副交感神経活動の指標とした¹⁸⁾。HFを評価するためには約1分間の記録が必要であり、LFでは約2分間を必要とする¹⁸⁾。そこで、各姿勢5分間のうち、姿勢の影響も考慮し、最初1分間と最後1分間を除外した3分間のデータ解析を行った。身体的、精神的な面において発達段階にある重症児者は、呼吸や心拍数に表れる過程のシステム自体が未熟であり、LFやHFは個人差が大きい¹⁹⁾。したがって、それぞれの値の周波数合計値（Total Power：TP）をVLFで除して、標準化単位（normalized unit：nu）として分析を行った。重症児者の身体状態や生活環境などにも考慮し、3条件とも対象児が過ごしている部屋にて測定した。なお、測定順序は不規則とし、すべての過程は20分以内に終了させた。



図1 計測姿勢

- A—床上にてマットと布団を使用した背臥位
- B—抱きかかえ座位（抱かれ座位）
- C—座位保持装置上座位（装置上座位）

2-1-2-3 倫理的配慮

すべての保護者に研究目的と内容の説明を十分に行い、研究参加の同意を得た。加えて、インフォームドアセントに配慮し、対象児への研究説明を言葉のみの説明ではなく、描画での提示や視覚的な実演などを用いてわかりやすく説明した後に、対象児本人の表情や多角的な徴候を尊重した上で、研究を進めていった。なお、本研究は川崎医療福祉大学倫理委員会の承認を得て実施した（承認番号 17-065）。

2-1-3 結果

表 2 に各対象児の背臥位，抱かれ座位，装置上座位での自律神経活動指標の変化を示す。HF nu の平均値は背臥位 25.3 ± 19.0 nu，抱かれ座位 35.5 ± 17.7 nu，装置上座位 19.6 ± 11.7 nu となり，抱かれ座位は背臥位，装置上座位の両姿勢と比較して有意に高値を示す結果となった ($p < 0.05$)。また，LF/HF の平均値では背臥位 1.3 ± 0.7 ，抱かれ座位 0.7 ± 0.3 ，装置上座位 1.4 ± 0.4 となり，抱かれ座位が装置上座位と比較して有意に低値を示す結果となった ($p < 0.05$)。LF nu に関しては，各姿勢において有意な相関は認められなかった。

表 2 各姿勢での自律神経活動指標の変化

対象	LF nu			HF nu			LF/HF		
	背臥位	抱かれ座位	装置上座位	背臥位	抱かれ座位	装置上座位	背臥位	抱かれ座位	装置上座位
a	28.5	25.6	10.1	50.9	50.4	10.4	0.6	0.5	1.0
b	36.9	23.1	39.2	25.4	37.5	23.6	1.5	0.6	1.7
c	21.1	16.8	37.4	7.9	28.5	22.4	2.7	0.6	1.7
d	0.6	1.6	1.0	1.0	2.5	0.7	0.6	0.6	1.4
e	34.3	18.3	19.5	33.0	52.8	23.3	1.0	0.3	0.8
f	43.5	38.1	45.2	41.3	48.1	38.2	1.1	0.8	1.2
g	34.9	38.4	34.9	25.6	28.4	18.8	1.4	1.4	1.9
	28.5 ± 14.2	23.1 ± 12.8	26.8 ± 16.7	25.3 ± 19.0	35.5 ± 17.7 *	19.6 ± 11.7 **	1.3 ± 0.7	0.7 ± 0.3	1.4 ± 0.4 **

mean±SD

背臥位 vs 抱かれ座位 * $p < 0.05$

抱かれ座位 vs 装置上座位 ** $p < 0.05$

2-1-4 考察

本節では、在宅にて生活している重症児者 7 名を対象に座位保持装置の使用が日常的に保持することの多い背臥位や抱きかかえ座位と比べて快適性を有しているか否かについて自律神経活動の特徴から検討を行った。その結果、副交感神経の指標である HF nu の平均値は背臥位 25.3 nu, 抱かれ座位 35.5 nu, 装置上座位 19.6 nu となり, 抱かれ座位は背臥位, 装置上座位の両姿勢と比較して有意に高値を示した。また, 交感神経の指標である LF/HF の平均値は装置上座位で 1.4, 抱かれ座位で 0.7 となり, 抱かれ座位が装置上座位と比較して有意に低値を示す結果となった。以上のことから, 抱かれ座位は他の姿勢と比較して HF nu は高く, LF/HF は低いという結果となったが, これは心地よい状態 (快状態) になり副交感神経が増加し, 交感神経は低下したことが示唆される。一方, 背臥位と装置上座位は, HF nu は低く, LF/HF は高いという全く逆の反応となり, 不快な刺激 (不快状態) として交感神経が増加し, 副交感神経が低下した状態であることが示唆される。

抱かれ座位, 装置上座位のどちらの座位姿勢も抗重力位にて身体を起こすという動作に変わりはないが, 自律神経活動には大きな違いがみられた。座位姿勢を保持することで, 循環動態は変化し, defence-arousal system²⁰⁾により交感神経が賦活化され, 副交感神経活動は低下する。重症児者も日々の生活の中で受動的であっても座位を経験することで, 健常者と同様の循環動態を示すとされている²¹⁾。本節においても背臥位と比較して装置上座位では HF nu が有意に低下したが, 抱かれ座位では有意に上昇を示す結果となった。これは, 座位姿勢保持方法の違いによる重症児者の自発運動と情動反応が深く関係していると考えられる。重症児者は, 重度な身体障害があるため, 本来持つ人間の自然的な運動が阻害されてしまいやすい。新木ら²²⁾は, 人間の肉体は常に固定した状態を回避しようとして自然に運動しており, この自然運動を阻害するような抑制は不快感と苦痛をもたらすとしている。装置上座位では, 姿勢の保持や安全面を考慮し, ヘッドサポートや胸ベルト, 骨盤ベルトなどを使用して重症児者を座位保持装置に適合させるように作製することがあるため, 子どもの自発的で自然な動きを抑制した姿勢になってしまいやすい。しかし, 抱かれ座位では身体各部のバランスをとるように頭部や体幹の傾きを調整し, 身体を起こすことができ, 上下肢の動きも妨げないように母親が補整しながら抱かれ座位を保持していることが多い。

したがって、抱かれ座位は子どもの個々の自発的な動きを考慮することにより、副交感神経は高まり、快適かつ心地よい状態となることが示唆された。先行研究においても、自らの意図により能動的に動くこと、他動的に運動を制御しないことは、快適性や快反応の情動と密接に関係しているとされている²³⁾。よって、自発的な運動は快反応などの情動経験を蓄積させ、緊張や不安などから開放された平穏な休息を得ることが可能であった抱かれ座位は、相対的に副交感神経活動が優位な状態になったと考える。また、田口ら²⁴⁾は重症児者に対してタッチングなどの触圧覚刺激や声かけなどによる聴覚刺激を併せて行うことで、心拍減速反応やリラクゼーションなどの行動反応効果が得られると述べている。したがって、本節で実施した抱かれ座位は背臥位や装置上座位と比べて、母親の温もり、心音や呼吸音などの触圧覚・聴覚刺激の影響により、副交感神経指標である HFnu は有意に増大したと考えられる。

各姿勢における HF nu と LF/HF の自律神経活動結果から、装置上座位は背臥位や抱かれ座位と比較して同等の快適性を有していないことが示唆された。重症児者に抱かれ座位を日常的に取り入れることに対して、庄司ら¹⁰⁾は、心拍数の減少や SpO2 などのバイタルサインが安定し、快の状態を示す可能性があるとして述べている。そして、母親による抱かれ座位は情動発達に加えて、スキンシップを通した子どもと母親間での相互作用や親子関係の形成に欠かせない役割を持ち、快適性を有した座位姿勢が保持できると考えられる。しかし、重症児者の身体状況や家庭環境などにより、長時間抱かれ座位の状態を継続することは現実的に困難である。そこで、装置上座位は日常的な座位姿勢として、抱かれ座位に代わる安定性・快適性・ストレス軽減を提供することが必要であると考えられる。したがって、装置上座位を導入または検討する際には、母親が行っている抱かれ座位姿勢を参考に、心拍変動などの自律神経活動評価を踏まえて、座位保持装置の作製を行っていくことが重症児者の生活の質向上にとって重要な要素であると考えられる。

2-1-5 結論

本節の結果から、背臥位、抱かれ座位、装置上座位においてワイヤレス心電計を用いて心電図を導出し、解析した結果、重症児者は抗重力位で身体を起こすという座位姿勢で、装置上座位より抱かれ座位の方が心地よい状態（快状態）であるという結果となった。また、長時間の背臥位と装置上座位は、逆に不快な刺激（不快状態）であることも示唆される。

したがって、本節の結論として、装置上座位では、姿勢の保持や安全面を考慮し、ヘッドサポートや胸ベルト、骨盤ベルトなどを使用して重症児者を座位保持装置に適合させるように作製することが多いため、母親が行っている抱かれ座位を参考に安定性や快適性、ストレス軽減を提供できるような装置上座位姿勢の検討を行っていく必要があると考えられる。

2-1-6 文献

- 1) 金子断行：重い障害をもつ子どもに対するシーティングシステムアプローチ. 看護技術, 2002, 48 : 89-92.
- 2) 堀場寿実, 岡川敏郎：重症心身障害児（者）の坐骨支持での座位に関する調査. 日本重症心身障害学会誌, 2000, 25 : 15-16.
- 3) 岩崎 洋：脳性麻痺児の座位姿勢の評価とアプローチ. 理学療法ジャーナル, 2007, 41 : 557-566.
- 4) 永田裕恒, 國安勝司, 藤田大介, 小原謙一：座位保持装置使用時における重度な障がいをもつ子どもの坐骨部圧力と左右対称性の特徴. 車椅子シーティング研究, 2017, 2 : 23-27.
- 5) 白子淑江：重症心身障害児に対する車椅子作製の経験. 理学療法-臨床・研究・教育, 2009, 16 : 10-13.
- 6) 小池純子：小児の座位保持装置と車椅子. リハビリテーション医学, 2001, 38 : 648-652.
- 7) 牧野多香子, 鈴木昭宏, 吉橋裕治：就学に向けての座位保持装置製作経験. PO アカデミージャーナル, 2003, 11 : 55-59.
- 8) 木村清司, 高橋正次, 西村重男, 内山英一, 佐々木鉄人：シーティングバギー使用者におけるその影響—重度脳性麻痺障害者におけるシーティングバギー使用結果. 北海道リハビリテーション学会誌, 2001, 29 : 129-133.
- 9) 柳迫康夫, 原 泰夫, 芝田利生, 松村伸次, 大津慶子：重度脳性麻痺患者に対する座位保持装置の工夫—発泡ポリウレタンを用いたナーセントバケットシートの使用経験—. リハビリテーション医学, 1992, 29 : 623-628.
- 10) 庄司宗和, 菊池純子：幼児期の超重症心身障害児に対する快の状態に近づける看護介入—スキんシップの効果について考える—. 日本看護学会論文集 小児看護, 2010, 41 : 95-97.
- 11) 今村美幸, 室津史子, 贅 育子, 藤原理恵子：在宅重症心身障害児（者）の日常生活ケア時における反応の客観的評価—唾液アミラーゼと心拍変動解析による評価の試み—. ヒューマンケア研究学会誌, 2014, 5 : 45-50.
- 12) 藤原順子, 木村里美：小児の自律神経機能障害の検査と治療. 健康科学大学紀要, 2010, 6 : 173-188.

- 13) 林 博史：心拍変動の臨床応用－生理的意義，病態，予後予測－. 医学書院，東京，2011，pp1-27.
- 14) 松井学洋，高田 哲：心拍変動からみた重症心身障害児（者）の夜間自律神経活動の特徴. 小児保健研究，2015，74：115-120.
- 15) 星野恵，大島昇平，種市梨紗，北村かおる，下地伸司，川浪雅光，八若保孝：障害者に対する歯科診療が自律神経機能に及ぼす影響－心拍変動解析を用いた評価－. 北海道歯学雑誌，2015，36：4-13.
- 16) 山田理恵，岩本優子，小南由里香：重症心身障害児への座位保持援助による睡眠リズム獲得への影響. 徳島赤十字病院医学雑誌，2004，9：26-31.
- 17) 日本リハビリテーション医学会：脳性麻痺リハビリテーションガイドライン（第2版）. 金原出版，東京，2014，pp57-58，pp150-151.
- 18) Task Force of The European Society of Cardiology and The North American Society of Pacing and Electrophysiology: Heart rate variability. Standards of measurement, physiological interpretation, and clinical use. Eur Heart J, 1996, 93：1043-1065.
- 19) 福崎千穂，山本義春，宮下充正：心拍変動からみた乳幼児の自律神経系の発達. 日本ME学会誌，1989，12：79-88.
- 20) Hilton M：The defence-arousal system and its relevance for circulatory and respiratory control. J exp Biol, 1982, 100：159-174.
- 21) 三田勝己，赤滝久美，伊藤晋彦，鈴木伸治，渡壁誠，久野弘明，高橋由美，中村博志：心拍変動からみた重症心身障害者の循環調節機能. The Japanese Journal of Rehabilitation Medicine, 1996, 33：554-561.
- 22) 新木隆史，岸 久雄，田中賢治，舟木淳夫，松岡敏生，中山伸吾，清崎茂，藤原基芳：座位評価装置を用いたイス製造技術の開発－高齢者生活環境調査及び福祉用具実用化開発－. 三重工業技術総合研究所研究報告，2000，24：1-9.
- 23) 遠藤利彦，石井佑可子，佐久間路子：よくわかる情動発達. ミネルヴァ書房，京都，2014，pp52-53.
- 24) 田口愛，栗延孟，木実谷哲史，矢島卓郎：重症心身障害児（者）に対する歌いかけとタッチングを用いた療育活動の効果－行動反応と心拍反応の出現率およびその一致率による検討－. 日本重症心身障害学会誌，2014，39：447-459.

第2節 座位保持装置使用時における重症心身障害児者の坐骨部圧力と左右対称性の特徴について

2-2-1 はじめに

姿勢を的確に評価することは、理学療法士にとっての主要な命題の1つとして挙げられる。座位姿勢は、座位環境を整えるシーティング評価として、身体接触面が受ける外界からの反力を座圧測定などにより評価することが重要である¹⁾。さらに、重症心身障害児（以下、重症児者）においても遊びや日常生活活動などの活動経験を増大させていくためには、座位保持装置上での座位姿勢評価として座圧の計測をする必要性があり、特に左右坐骨部の圧力を評価することで座位姿勢の安定性を評価するために重要な指標になり得ると考える。これまで重症児者や脳性まひ児を対象とした座圧に着目した研究では、車いす上での座圧とマット上での体圧を比較検討している研究²⁾や座位保持装置を使用して姿勢計測と圧分散の比較を検討した研究³⁾などが行われている。したがって、小児期においても座圧や体圧を計測し、シーティングの評価をすることは、臨床的にとても意義があり、姿勢と運動の発達促進や変形拘縮の予防などに対して必要不可欠な評価であると考えている。しかし、重症児者の座位姿勢の特徴として堀場ら⁴⁾は、坐骨で支持できず、仙骨や腰椎でしか支えられないため、股関節の可動域制限、脊柱側彎、股関節脱臼などを助長してしまう恐れがあると述べており、これらに対して体幹のサポートや座面クッション、付属品等を用いて適合させることで、より対称的な姿勢管理を行い、座圧や体圧を計測する必要性があると示されている。

よって、本節では重症児者が日常的に使用している座位保持装置において、対称的で姿勢安定性の一つの要素である坐骨部の接触圧力を測定し、坐骨での支持性と左右対称性について検討を行い、重症児者の坐骨支持性や左右対称性が座位保持装置使用下でどの程度得られているのかについて調査することを目的として実施した。

2-2-2 対象と方法

2-2-2-1 対象

対象者は、重症心身障害児施設に通院しており、座位保持装置を使用している粗大運動能力分類システム（Gross Motor Functional Classification System：以下、GMFCS）レベルVの重症児者8名（男児6名、女児2名、平均年齢6.8歳 ± 2.7）の計測を行った。GMFCSとは、判別的な目的で使われる尺度である5)。子どもの座位能力、および移動能力を中心とした粗大運動能力をもとにして、5段階に分類される。本節では、最も重症な障害をもつ子どもと分類されるレベルVを対象とした。表1に対象児の座圧計測時における座位保持装置の仕様と設定条件（ティルト及びリクライニング角度）を示す。また、本節において対象とした重症児者全員が軽度の脊柱側弯変形があるが、低年齢であるため固定的・構築的な変形ではなく、可逆的で可動性を有している。

表1 座位保持装置の仕様と計測時の設定

対象	性別	年齢 [歳]	身長 [cm]	体重 [kg]	機能	座シート	座角度 [°]	リクライニング 角度[°]
a	男児	11	140	40	ティルト・リクライニング式	モールド	22	115
b	男児	8	107	13	ティルト・リクライニング式	モールド	15	120
c	女児	7	110	14	ティルト式	モールド	25	130
d	男児	5	108	17	ティルト・リクライニング式	モールド	25	120
e	男児	7	112	14	リクライニング式	モールド	4	100
f	女児	3	90	11	ティルト・リクライニング式	モールド	38	140
g	男児	4	105	19	ティルト・リクライニング式	モールド	30	130
h	男児	9	116	17	ティルト式	モールド	20	120
平均		6.8	110.3	18.3			22.3	121.8
SD		2.7	15.0	9.9			10.0	11.9

2-2-2-2 方法

座位保持装置上での座圧の測定は、重症児者が使用している座面クッションの形状が複雑になっていることが多いため、座圧のセンサーシートがクッションの形状に添わず、データを読み取ることが困難な場合がある。そこで、本節では、坐骨における接触圧力を測定するため、簡易式体圧・ずれ力同時測定器（Molten 社製 PREDIA）を用いて検証を行うこととした（図 1）。この機器は、小型で持ち運びや測定が簡便にできるため、臨床場面や在宅場面などでの評価に有効であると考えられている¹⁾。また、測定の精度も検証されており、実用的に使用する上での信頼性と妥当性が報告されている^{6,7)}。

測定肢位は、座位保持装置上での座位とし、両坐骨の 2 点に対して PREDIA を同時に 2 台使用して計測を行った。坐骨結節の触診には、平野ら⁸⁾の触診技術を参考に重症児者を側方から抱きかかえ、股関節屈曲位にて坐骨結節の突起を確認した（図 2）。また、坐骨結節にセンサーを固定する方法としてセンサーに両面テープを貼付して固定を行い、そのままの状態です座位保持装置へ着座した。着座後、両坐骨にかかっている圧の測定値を 4 回ずつ読み取り、その後 4 回の平均値を坐骨圧として算出した。



図 1 簡易式体圧・ずれ力同時測定器（Molten 社製 PREDIA）



図2 坐骨結節の触診方法

2-2-2-3 倫理的配慮

本研究において、各対象者の保護者へ本研究の趣旨と目的を文書にて説明し、研究に参加するかどうかを自由意志によって決めて頂き、その上で同意書に署名を得た。また、研究に参加することに同意した後でも、同意を取り消すことができるよう同意撤回書を用意し、いつでも同意を取り消すことができるよう配慮した。同意を撤回する場合でも不利な扱いを受けたり不利益をこうむることがないことを説明した。個人情報の取り扱いについても、第三者に漏れることがないよう厳重に管理し、プライバシーは厳格に守られることも説明した。なお本研究は、旭川荘療育・医療センターの倫理委員会の承認を得た後に実施した（承認年月日：2015年6月8日）。

2-2-3 結果

重症児者の座位保持装置使用時における症例それぞれの座圧（左右坐骨平均値と左右差）を表2に示した。

左右坐骨圧の平均値は、症例それぞれの身体状況や座位保持装置の設定が異なるため、症例それぞれにおいて比較検討することはできないが、左右坐骨圧の左右差が大きいという傾向であった。

表 2 重症児者の座位保持装置使用における座圧

対象	右坐骨平均値 [mmHg]	左坐骨平均値 [mmHg]	坐骨平均値左右差 [mmHg]
a	29.8	39.3	9.5
b	19.3	13.3	6.0
c	37.0	54.5	17.5
d	44.8	25.5	19.3
e	58.5	31.0	27.5
f	14.0	0.7	13.3
g	36.5	41.3	4.8
h	87.3	86.0	1.3
平均	40.9	36.5	12.4
SD	23.4	26.1	8.7

2-2-4 考察

本節では、重症児者 8 名を対象に左右坐骨圧の左右差について検討を行った結果、平均で 12.4 ± 8.7 [mmHg] となり、重症児者は座位保持装置を導入している状況にも関わらず、左右対称的な坐骨支持ができていないことが示唆された。左右対称的な坐骨支持が困難な重症児者において堀場ら²⁾は、座位をとることで得られる様々な効果が薄れてしまい、それに加えて股関節の可動域制限、脊柱側彎、股関節脱臼、下肢変形などを助長してしまう恐れがあるため、より対称的な姿勢管理を積極的に行うことが必要であると述べている。また、重症児者が使用する座位保持装置は、ただ単に移動や移送のためだけではなく、機能的・活動的な面にも着目しなければならないことが重要となってきた。平野ら⁹⁾は、座位保持装置上にて左右対称的で安定した座位姿勢を保つことで、上肢機能や視覚機能において向上がみられると述べており、また Rigby ら¹⁰⁾は骨盤をしっかりと安定させた座位姿勢を保持することで介助量が減り、身体がずれることが少なくなると述べている。よって、左右対称的で安定した座位保持装置にて座位を保持することは、身体的な変形や拘縮の進行予防のみならず、機能面や活動面においても向上がみられるため、重度な障がいがあっても快適な暮らしを保障

し、社会参加や日常生活を支援するための姿勢保持具としての重要な役割を担っている。

本節において、対象とした症例は GMFCS レベル V と障がい重度であり、頭部及び体幹等を抗重力に保持することが困難な症例であるため、基本的な構造（ティルトやリクライニング機構）を有した座位保持装置を導入していたが、左右対称的な坐骨支持をすることが困難な状況であることが判明した。また、基本的な構造に加え、座面クッション形状をモールドで、その子どもに適合させて作製していたにも関わらず、特に症例 d や症例 e に関しては、さらに左右差が大きく、対称的な坐骨支持が得られていなかった。これは、原始反射の残存や筋緊張の異常などにより、成長過程において非対称的な姿勢や変形を起こしやすく、座面クッション形状がモールドのみでは、対応していくことが困難であると考えられた。左右坐骨圧の左右差が大きかった症例 d や症例 e に関しても、経年的な脊柱側彎に伴う骨盤の左右差が成長に伴って座面クッションのモールド形状が徐々に適合しづらくなってきいたと示唆された。よって、重症児者が左右対称的な坐骨支持を可能にするためには、経年的な変化にも着目し、基本的な構造や座面のモールド形状のみならず、付加的な機能も視野に入れる必要がある。

本節で得られた結果は、重症児者が基本的な構造を有した座位保持装置上でも左右対称的な坐骨支持が困難であることを示唆するものであり、これまでの経験から推測していたことを裏付けるものであったと考える。

2-2-5 結論

本節の結果から、簡易式体圧・ずれ力同時測定器を使用して左右坐骨圧を重症児者で計測した結果、重症児者は、座位保持装置を使用している状況下であっても左右対称的な坐骨支持が保持できない場合もあるということが示唆された。

本節の結論として、重症児者の座位保持装置についてポイントで座圧の測定をすることにより、座位保持装置上での坐骨の支持性や左右対称性について検討することが可能であった。しかし、その後の対策として坐骨での支持性や左右対称性を可能にする付加的な機能にも着目することが必要であると考えられる。その場合、骨盤を完全に固定するのではなく、重症児者の動きをある程度許容し、動的な姿勢にも対応ができるような柔軟な構造と素材を採用し、導入することが必要であると考えられる。

2-2-6 文献

- 1) 中村浩, 越田専太郎 : 足圧・座圧・体圧の測定法. 理学療法. 2013, 30 : pp922-931.
- 2) Renee Lampe,, Jürgen Mitternacht : Correction versus bedding, wheelchair pressure distribution measurements in children with cerebral palsy.J Child Orthop. 2010 : 291-300.
- 3) 中村詩子, 河野洋一 : バネ構造をバックサポート内部に持つ座位保持装置「ツイストイージーズ」の事例報告. リハ工学カンファレンス講演論文集. 2012, 27.
- 4) 堀場寿実, 岡川敏郎 : 重症心身障害児(者)の坐骨支持での座位に関する調査. 日本重症心身障害学会誌. 2000, 25 : 15-16.
- 5) 日本リハビリテーション医学会 : 脳性麻痺リハビリテーションガイドライン (第2版). 2014, 金原出版, 東京 : pp57-58, 150-151.
- 6) Jonathan S, Patricia E : Interface shear and pressure characteristics of wheelchair seat cushions. J Rehabil Res&Devel. 2011 : 225-234.
- 7) Ohura T,Takahashi M : Influence of external forces (pressure and shear force) on superficial layer and subcutis of porcine skin and effects of dressing materials : are dressing materials beneficial for reducing pressure and shear force in tissues?. Wound Repair Regen.2008 : 102-107.
- 8) 平野幸信, 高橋健太郎 : 理学療法に必要な触診技術骨盤ランドマーク (2). 理学療法. 2008, 25 : 867-871.
- 9) 平野幸乃, 岡川敏郎 : 重障児における座位保持装置の使用状況－母親に対するアンケートより－. 日本重症心身障害学会誌. 1998, 23 : 81-85.
- 10) Rigby P, Reid D : Effects of a wheelchair-mounted rigid pelvic stabilizer on caregiver assistance for children with cerebral palsy. Assist Technol. 2001, 13 : 2-11.

第3節 坐骨部へかかる圧力の非対称性がリクライニング機構を使用した時の殿部ずれ力に及ぼす影響

2-3-1 はじめに

重症心身障害児者（以下、重症児者）や自力で座位保持ができない座位保持障害者に対して、車椅子や座位保持装置を使用する頻度は高い¹⁾。さらに、療養生活の快適性や介助量軽減などを目的に車椅子や座位保持装置を使用することが多くなっているため、1日の座位時間が非常に長くなると報告されている²⁾。そこで、自力で姿勢変換が不可能な全介助レベルの重症児者を対象として、長時間の座位時間を保持するために、ティルト機構やリクライニング機構を持つ車椅子が開発・作製されてきた。これまで、褥瘡予防や姿勢変換に対して、ティルト機構の有効性が報告されている^{3,4)}。一方で、リクライニング機構を持つ車椅子（以下、リクライニング車椅子）については、施設などでの移動や離床を促進するための主要な介護機器として導入され、障害が重度化した入所者に重用されている⁵⁾。しかし、リクライニング車椅子の問題点として、体幹を後方へ傾斜した時の人間の回転中心である股関節の位置と車椅子のリクライニング時の回転中心の位置が一致していないため、身体と車椅子のバックサポートとの間にずれが生じると報告されている⁶⁾。つまり、リクライニング車椅子でも通常的車椅子と同様に、適切な座位姿勢の管理が行われなければ、繰り返されるリクライニング操作によりずれが生じ、殿部は前方へ滑る⁷⁾。結果として、不良姿勢が長時間続くことにより、座り心地の低下や褥瘡の発生、関節拘縮、介護の困難さが生じる。そして、殿部が前方へ滑る主な要因は骨盤後傾と骨盤の側方傾斜が挙げられている⁸⁻¹¹⁾。座位姿勢における骨盤後傾に対して、廣瀬は^{9,10)}骨盤後傾に伴った体幹へのバックサポートからの反力が殿部や大腿部を滑らせる力となると述べている。また Kenmmoku らも¹¹⁾、骨盤の後傾により仙骨部の垂直力およびずれ力は変化すると述べており、リクライニング車椅子使用時の骨盤後傾位が殿部や大腿部のずれ力を助長することが明らかとなっている。筆者らは先行研究において、実際にリクライニング車椅子操作時に殿部の座圧とずれ力を測定し、有意に殿部ずれ力が増大すること¹²⁾、重症児者の車椅子や座位保持装置上での座位では、坐骨部へかかる圧力に大きく左右差が生じている場合が多いことなどを報告した¹³⁾。つまり、殿部が前方へ滑る要因の一つとして挙げられ

る骨盤の側方傾斜によって、坐骨部へかかる圧力に左右差が生じていることは、容易に推測される。それにもかかわらず、坐骨部圧に左右差が生じている状態で発生する殿部ずれ力に関する研究報告は、我々が渉猟する限りにおいては見当たらない。

そこで、本節では重症児者の座位姿勢の特徴から、坐骨部圧に左右差が生じている状態を想定し、まずは健常成人を対象とした殿部ずれ力を測定することにより、リクライニング車椅子使用時でのリクライニング操作が坐骨部圧に左右差が生じている状態での殿部ずれ力に与える影響を明らかにすることを目的に実験を行った。

2-3-2 対象と方法

2-3-2-1 対象

対象は、健常成人男性 16 名（年齢： 25.0 ± 6.7 歳，身長： 170.1 ± 5.2 cm，体重： 60.2 ± 5.4 kg）であった。本節では、身体的に重度な障害をもっている方など坐骨部へかかる圧力が左右非対称な状態にて着座し、リクライニング車椅子を使用する場面を想定しているため、坐骨部へかかる圧力が左右非対称になるような座面クッション（橋本義肢製作株式会社）を使用した。このクッションは、チップウレタンスポンジをポリエステル 100%素材のカバーで覆い、坐骨部にかかる圧に左右差が生じるように設定した（図 1）。

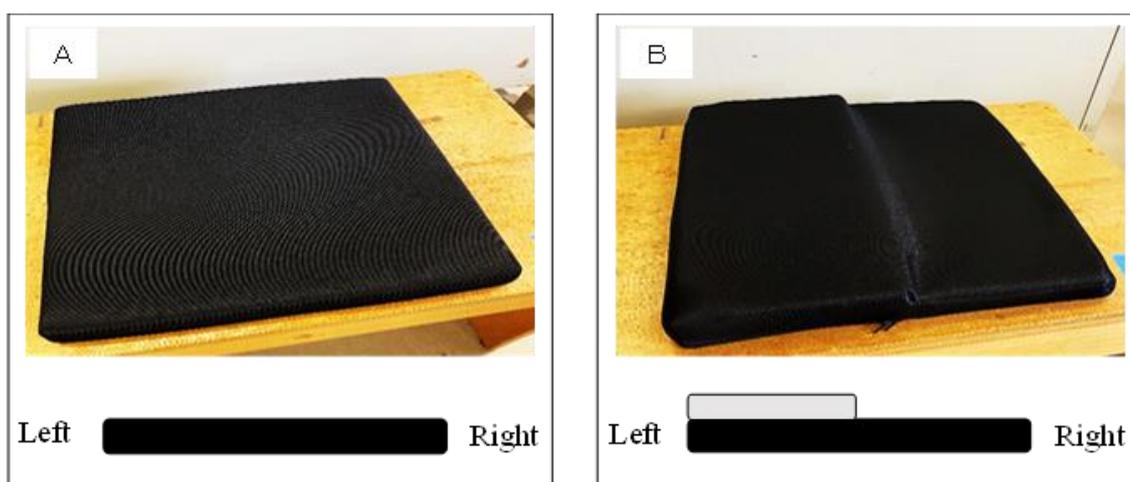


図 1 座面クッションの設定

A-高低差 0cm の座面クッション

B-高低差 2cm の座面クッション

2-3-2-2 方法

坐骨が側方傾斜していると、坐骨部へかかる圧力には左右差が生じる。そこで本節では、座面に高低差 0cm, 2cm の加工をしたチップウレタンクッション（密度： $80 \pm 12\text{kg/m}^3$ ，硬さ： $250 \pm 50\text{N}$ ）を用いて、坐骨部圧力に左右差が生じるように設定した。実際に坐骨部圧に左右差が生じていることを確認するために、座圧分布の測定を行った。測定には、座圧分布測定器（住友理工株式会社製，SR ソフトビジョン）を使用した（図 2）。これは、縦横 450×450mm（感知エリア：350×350mm），計測ポイント 256 箇所，測定範囲は 20～200mmHg まで測定可能であり，サンプリング周波数は 5Hz とした。その際の測定肢位は，バックサポートに身体背面が接するように座る安楽座位とし，座面クッションの左右高低差 0cm, 2cm 時の座圧分布をそれぞれ 1 回測定した。また，高低差は，全ての対象者において，左側が高くなるように設定し，左右の坐骨部圧の最大値を採用した。座圧測定の結果（mmHg）について，{ } 内に左坐骨部圧測定値，右坐骨部圧測定値の順に中央値，四分位範囲を示す。座面クッションの左右高低差 0cm {156.5 (137.5-162.5), 149.5 (137.5-165.3)}, 左右高低差 2cm {154.5 (140.0-167.0), 127.0 (119.8-144.0)} であった。そして，左右坐骨部圧の測定値を Wilcoxon の符号順位検定を用いて統計学的に比較した結果，座面クッションの左右高低差 0cm の時には，左右坐骨部へかかる圧力測定値に有意な差は認められなかった ($p=0.513$)。一方で，左右高低差 2cm では，左坐骨部へかかる圧力が右坐骨部と比較して有意に高値 ($p=0.001$) を示した（表 1）。したがって，左右の坐骨部圧に差が認められなかった高低差 0cm を骨盤の側方傾斜がなく左右対称な坐骨部圧（以下，左右差なし条件），左右坐骨部圧に差が認められた高低差 2cm を骨盤の側方傾斜があり左右非対称な坐骨部圧（以下，左右差あり条件）と定義し，実験を行った。

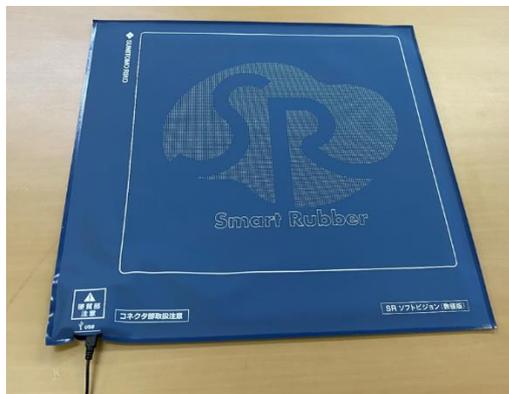


図 2 座圧分布測定器（住友理工株式会社，SR ソフトビジョン）

表 1 左右坐骨部圧測定値 (mmHg)

		坐骨部圧測定値	
		左	右
左右高低差	0cm	156.5 (137.5-162.5)	149.5 (137.5-165.3)
	2cm *	154.5 (140.0-167.0)	127.0 (119.8-144.0)

* : $p < 0.05$ (Wilcoxon signed-rank test). 中央値 (四分位範囲)

実験条件は、上述の左右差なし条件と左右差あり条件の 2 条件とし、リクライニング操作時の殿部ずれ力の測定を行った。殿部ずれ力の測定には、前方への殿部ずれ力を客観的に評価することができるずれ力測定器 (Vicair BV 社, iShear) を使用した (図 3)。これは、座幅 35~50cm, 奥行き 30cm の測定が可能であり、耐荷重は 45~120kg である。サンプリング周波数は 4Hz であり、座面クッションの左右高低差 0cm, 2cm 時にそれぞれ 1 回ずつ坐骨部を指標とした殿部ずれ力を測定した。実験に使用する椅子は、電動リクライニング式実験用椅子 (背もたれ高: 97cm, 座面奥行き: 40cm, 座面角度 0 度, 傾斜角速度: 秒速 3 度, 背もたれ回転軸位置: 座面後端, 橋本義肢製作株式会社) を用いた。座面角度については、通常のリクライニング車椅子では 5 度程度後傾していることが多いが、本節では座面角度を 0 度に設定して行った。これは、左右坐骨部圧の差が殿部ずれ力に対して、どの程度関与しているのかを検討するためであり、それ以外の要因を出来る限り除くためである。殿部の前方へのずれに対して、下肢を伸展して対抗することを防ぐため、足部をローラー板上に置き、その影響を最小限にするように努めた。なお、バックサポート及び座面と身体との間の静止摩擦係数を統一するため、各対象者には実験用上衣 (ポリエステル 65%, 綿 35%), 実験用下衣 (ポリエステル 100%) を着用させた (図 4)。



図3 ずれ力測定器 (Vicair BV 社, iShear)

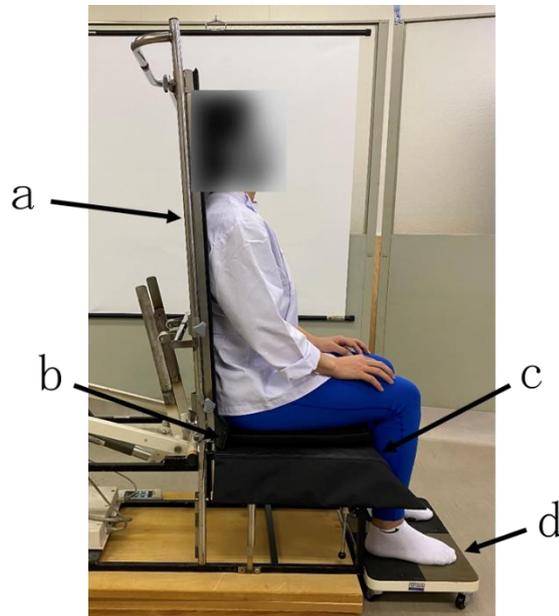
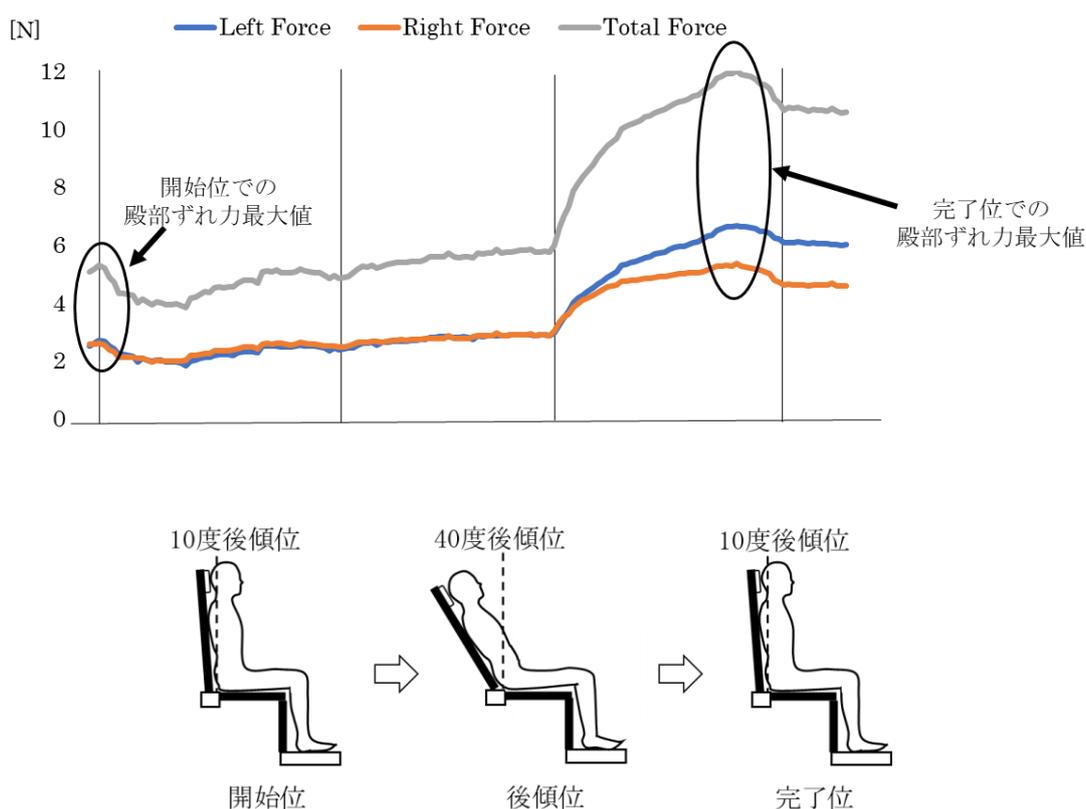


図4 測定肢位

a. 電動リクライニング式実験用椅子, b. チップウレタンスポンジ, c. ずれ力測定器 (iShear), d. ローラー板

測定は、小原ら¹⁴⁾の方法に基づきバックサポートの傾斜角度が、鉛直線より10度後傾位（以下、開始位）から開始し、40度後傾位までバックサポートを傾斜させた（以下、後傾位）。その後、バックサポートを前傾方向に起こしていき、開始肢位の10度後傾位（以下、完了位）まで戻る操作を1回施行した。1施行当たりの測定時間は、各保持時間を含めて40秒程度であった。殿部ずれ力の測定は、開始位から完了位まで測定し、開始位での殿部ずれ力と完了位の最大値を

殿部ずれ力として採用した¹⁴⁾。殿部ずれ力は、座位での殿部位置によって大きく変化することが知られている¹⁵⁾。本節では、各施行において殿部位置を統一するためにマーキングをしているが、位置のずれが生じてしまうことが考えられた。その位置のずれによる影響を除外するために、開始位を基準として正規化した完了位での変化率(%)を左右それぞれ算出し、左右での殿部ずれ力を比較した(図5)。また、体格の補正をするために殿部ずれ力を各対象者の体重(N)で除し、正規化した(% Body Weight : %BW)。統計学的解析として、Shapiro-Wilk 検定を用いて正規性の確認を行った。その結果、左右殿部ずれ力の変化率に正規性は認められなかったため、Wilcoxon の符号順位検定を用いて、開始位を基準として正規化した左右殿部ずれ力の変化率を左右差なし条件、左右差あり条件の各条件間で比較し、危険率5%未満をもって有意とした(p<0.05)。なお、統計解析用ソフトウェアは、SPSS Statistics ver.24 (IBM 社製)を用いた。



$$\text{変化率(\%)} = \frac{(\text{完了位での殿部ずれ力最大値}[\%BW] - \text{開始位での殿部ずれ力}[\%BW])}{\text{開始位での殿部ずれ力}[\%BW] \times 100}$$

%BW: %Body Weight

図5 殿部ずれ力の測定と測定手順

表3 開始位を基準として正規化した完了位での左右殿部ずれ力の変化率

n=16

	殿部ずれ力 変化率(%)	
	左	右
左右差なし	120.3 (110.2-155.8)	119.5 (103.9-148.6)
左右差あり *	147.4 (115.1-164.1)	105.6 (74.5-161.4)

* : $p < 0.05$ (Wilcoxon signed-rank test).

中央値 (四分位範囲)

2-3-4 考察

殿部ずれ力について、これまで骨盤後傾位に着目した研究は散見されるが^{6,7)}、殿部が前方へ滑る要因の一つとして挙げられる左右非対称な坐骨部圧に関しては、明確なデータを用いて言及されていない。本節の結果から、左右差なし条件と左右差あり条件間での全体的な殿部ずれ力の変化率には有意な差は認められなかった。しかし、左右の殿部ずれ力変化率に着目すると、左右非対称な坐骨部圧である左右差あり条件では、開始位を基準とした殿部ずれ力変化率において左側が右側と比較して、有意に高値を示す結果となった。つまり、リクライニング車椅子を使用し、バックサポートおよび体幹を倒した後に起こすというリクライニング操作を行うことにより、骨盤の側方傾斜があり左右非対称な坐骨部圧では左右の殿部ずれ力は、より坐骨部圧の高い側で増大し、坐骨部圧の低い側で減少することが明らかとなった。

バックサポートの傾斜中における殿部ずれ力の変動に関して、先行研究では、バックサポートに体幹がもたれた直後（開始位）から座圧中心位置が前方へ変位し始め、前方へのずれ力を発生させている。その後、バックサポートを倒して元の位置に戻した（完了位）際、殿部ずれ力は急激に増大すると報告されている^{12,16)}。本節においても、左右差なし条件、左右差あり条件ともに殿部ずれ力は開始位から発生し、完了位で最大値を示している。リクライニング車椅子のバックサポートは、座位における支持基底面を拡大し、座位姿勢の安定性を高めるが¹⁷⁾、殿部における前方へのずれ力発生 of 要因となる。本節では、左右差あり条件においてすべての対象者で左側が高くなるように設定し、バックサポートにもたれることにより、リクライニングの後傾位から完了位に戻すときに右殿部ず

れ力変化率と比較して、左殿部ずれ力変化率が增大するという左右差がより増大したと示唆される。

さらに、左殿部ずれ力変化率は、左右差なし条件と比べても高値を示した。この殿部ずれ力について小原ら^{18,19)}は、完了位においてバックサポートからの反力が生じることにより身体は前方へ押され、殿部も前方へ移動しようとするが、殿部と座面との間には静止摩擦力により殿部表面は変形するが大きく動かないと述べている。その中で、坐骨部圧が高値を示した左右差あり条件の左側の殿部ずれ力変化率は、バックサポートにより前方へ押されようとする際に、殿部と座面の最大静止摩擦力以下の範囲で殿部ずれ力が増大したと考える。この状態は、褥瘡発生リスクの増大、不快感や疼痛などの原因を引き起こすことが推測される。また、坐骨部圧が低値を示した左右差あり条件の右側の殿部ずれ力変化率は、有意に低値を示している。これは、右側の坐骨部圧が左側よりも低く、垂直力も小さくなることにより、最大静止摩擦力は左側よりも低値となっている。さらに、殿部と座面の最大静止摩擦力以上の範囲になることにより、動摩擦力と変化し、殿部ずれ力も低くなっていると考える。このように、左右の殿部ずれ力に差異が生じ、一側殿部は前方への滑りが抑制され、もう一方の殿部は前方への滑りを助長させるといった左右非対称により、大きく座位姿勢が崩れてしまう要因となり得ると考える。

本節結果から、重症児者の座位姿勢の特徴としても挙げられる坐骨部圧の左右差拡大により、殿部ずれ力は増大もしくは減少を示し、その非対称が褥瘡の危険性増大、姿勢の崩れを助長してしまうことが示唆された。殿部ずれ力も外的な要因の一つであり、殿部ずれ力の左右差拡大や骨盤の左右差は、長時間の不安定な座位姿勢を引き起こし、重症児者の生活の質や日常生活活動の低下をもたらしてしまう可能性がある。しかしながら、本節では坐骨部圧差がどの程度生じることにより、殿部ずれ力に影響するのかなど詳細な分析を行うといったところまでには至っていない。木之瀬²⁰⁾は、左右坐骨部圧差についての検討、座面クッションの形状や素材を考慮した殿部ずれ力の検討などを視野に入れて、検証していくことが必要であると報告している。したがって、リクライニング車椅子使用者が安楽に生活できるためには、坐骨部圧の測定のみならず殿部ずれ力にも着目していくことが必要であると考える。

2-3-5 結論

本節の結果から、健常成人を対象として左右非対称な坐骨部圧で座位姿勢を保持することにより、リクライニング車椅子を使用した時の殿部ずれ力に左右差が生じることが示唆された。この殿部ずれ力の左右差は、座位姿勢の左右非対称性を助長させ、座位姿勢が崩れてしまう要因となり得る可能性がある。重症児者や座位保持ができない座位保持障害者には、左右非対称な坐骨部圧、殿部ずれ力の左右差が生じていること多く、それにより座位姿勢の崩れや褥瘡発生の一要因となる。したがって、このような状況に対しては、左右非対称な姿勢を強めないように適切なシーティングを行うことが重要であると考えられる。

2-3-6 文献

- 1) 廣瀬秀行, 木之瀬隆: 特別養護老人ホームにおける車いすの問題点. リハ工学カンファレンス講演論文集, 1997, 12, 365-368.
- 2) 幸田仁志, 岡田洋平, 福本貴彦: 車椅子座位におけるティルト・リクライニングが殿部圧迫力および剪断力に与える影響. ヘルスプロモーション理学療法研究, 2015, 4, 183-187.
- 3) 木之瀬隆, 大津慶子, 栗原トヨ子, 奥山則子: ティルト・リクライニング機能が座位姿勢に及ぼす影響. リハ工学カンファレンス講演論文集, 2003, 18, 175-176.
- 4) 藤田大介, 森明子, 渡邊進, 福田淳, 小原謙一, 西本哲也: 車椅子のティルト機構が下肢血行動態に及ぼす影響. 川崎医療福祉学会誌, 2009, 19, 73-78.
- 5) 藤元登四郎, 東祐二, 高橋紳一, 安田大典, 田村俊世: 特集高齢化社会における BNE 技術の役割とその応用, 施設内介護機器の現状と今後. 日本 ME 学会誌, 2000, 14, 36-45.
- 6) 廣瀬秀行, 木之瀬隆: 座位保持装置の現状と問題点, 高齢者の座位保持装置と問題点. 日本義肢装具学会誌, 1998, 14, 285-289.
- 7) Huang H.C, Lin Y.S, Yeh C.H, Chung K.C: The impact of abnormal muscle tone from hemiplegia on reclining wheelchair positioning: a sliding and pressure evaluation. Eur.J.Phys.Rehabil.Med. 2013, 49, 619-628.
- 8) 廣島拓也, 杉山真理, 武川真弓, 清宮清美, 鈴木康子, 河合俊宏: 股関節屈曲角度の左右差と両側上前腸骨棘を指標とした骨盤左右傾斜の評価の検討. 理学療法-臨床・研究・教育, 2015, 22, 25-29.
- 9) 廣瀬秀行: 高齢者のシーティング, 褥瘡予防に必要なシーティング. 作業療法ジャーナル, 2004, 38, 968-974.
- 10) 廣瀬秀行: 生活支援における理学療法(士)の役割, 移動と生活支援. 理学療法, 2004, 21, 1265-1270.
- 11) Kemmoku, T, Furumachi K, Shimamura T: Force on the sacrococcygeal and ischial areas during posterior pelvic tilt in seated posture. Prosthetics and Orthotics. 2012, 37, 282-288.

- 12) Kobara K, Fujita D, Osaka H, Ito T, Yoshimura Y, Ishida H, Watanabe S : Mechanism of fluctuation in shear force applied to buttocks during reclining of back support on wheelchair. *Disabil.Rehabil.Assist.Technol.* 2013, 8, 220-224.
- 13) 永田裕恒, 國安勝司, 藤田大介, 小原謙一 : 座位保持装置使用時における重度な障がいをもつ子どもの坐骨部圧力と左右対称性の特徴. *車椅子シーティング研究*, 2017, 2, 23-27.
- 14) 小原謙一, 永田裕恒, 高橋尚, 大坂裕, 藤田大介 : 車椅子の背張り調整が背もたれ後傾時の臀部ずれ力, 体幹の相対的ずれ幅および背もたれの使用感に及ぼす影響. *車椅子シーティング研究*, 2019, 4, 2-8.
- 15) Kobara K, Fujita D, Osaka H, Ito T, Watanabe S : Influence of distance between the rotation axis of back support and the hip joint on shear force applied to buttocks in a reclining wheelchair's back support. *Prosthet. Orthot. Int.* 2013, 37, 459-464.
- 16) Huang H.C, Yeh C.H, Chen C.M, Lin Y.S, Chung K.C : Sliding and pressure evaluation on conventional and V-shaped seats of reclining wheelchairs for stroke patients with flaccid hemiplegia: a crossover trial. *J.Neuroeng.Rehabil.* 2011, 8, doi 10.1186/1743-0003-8-40.
- 17) 小原謙一, 江口淳子, 藤田大介, 西本哲也, 石浦佑一, 渡邊進 : 椅子上安楽座位におけるずれ力発生のメカニズム—座圧分布変位の時間的要素による検証—. *理学療法科学*, 2007, 22, 185-188.
- 18) Kobara K, Shinkoda K, Watanabe S, Eguchi A, Fujita D, Nishimoto T : Investigation of validity of model for estimating shear force applied to buttocks in elderly people with kyphosis while sitting comfortably on a chair. *Disabil. Rehabil. Assisit. Technol.* 2011, 6, 299-304.
- 19) 小原謙一, 江口淳子, 渡邊進 : 背もたれと骨盤の位置関係が坐骨部荷重ピーク値とずれ応力に与える影響—実験モデルを用いたずれ応力の推定—. *理学療法科学*, 2006, 21, 293-297.
- 20) 木之瀬隆 : シーティング技術とリハビリテーションによる褥瘡予防. *日本褥瘡学会誌*, 2008, 10, 98-102.

第3章 重症心身障害児者の座位保持装置で試用した膝ブロックが矢状面骨盤傾斜角度に与える影響

3-1-1 はじめに

重度な障害をもつ子ども（以下、重症児者）の座位姿勢の特徴として、坐骨で支持できず仙骨や腰椎でしか支えられない¹⁾ことや、原始反射の残存などにより、仙骨座り、側彎などの非対称姿勢、股関節脱臼などが起きやすく、座位姿勢が崩れやすい²⁾と報告されている。よって、重症児者は安定した座位が困難となり、このことが遊びなどを含む活動経験を乏しくさせる。そして、変形の増悪などにより移乗や移動の介助量が増大してしまうという問題が起こる。そのため、重症児者が最適な座位を継続的に保持することが可能な座位保持機能搭載機器（以下、座位保持装置）を導入することが必要である。

しかし、臨床場面において座位保持装置導入後における姿勢の不安定性が問題視されることがある。また、座位保持装置上にて遊びや学習、活動などを行う場合、ティルトやリクライニング角度を起こした状態で座位保持装置を使用することが必要となるが、抗重力位を保持することが困難な重症児者にとっては、さらに姿勢の崩れや不安定性を引き起こしてしまう。これらのことに関して、先行研究の中で Lacoste ら³⁾は姿勢の崩れや不安定性には骨盤の後傾と滑りが問題であると報告している。よって我々は骨盤のアライメントを的確に評価し、それに対応することが必要であると考えた。そこで、骨盤アライメントの指標として矢状面骨盤傾斜角度を計測し、その結果をもとに骨盤後傾と滑りに対応したデバイスとして膝ブロックを試作した。座位保持装置で使用する膝ブロックは、膝前面から使用し大腿骨を介して股関節の方向へ力を加えることができ、骨盤と股関節を同時に制御することができるデバイスである⁴⁾。しかし、これまでの膝ブロックは、左右が一体となっており⁵⁾、また様々な座位保持装置に取り付けが対応していないことが多いため、個別性の高い重症児者には適合できないなどの問題点が挙げられる。

したがって、本章では骨盤の動きに着目し、左右の分離・可動性を有し、様々な座位保持装置に取り付けが可能な膝ブロックを試作することにより、比較的容易に、また個々の障害に合わせて調節が可能な膝ブロックの試作を行った。

3-1-2 対象と方法

3-1-2-1 対象

対象は、日常的にティルトやリクライニング機構を使用した状態で座位保持装置を使用している粗大運動能力分類システム（Gross Motor Functional Classification System : GMFCS）レベルVの重症児者7名（男児6名，女児1名，平均年齢8.0歳 ± 4.0）とした（表1）。

表1 対象児の概要

対象児	性別	年齢[歳]	身長[cm]	体重[kg]	構造・機能
a	男児	4	105	19	ティルト・リクライニング式
b	男児	15	140	27	ティルト・リクライニング式
c	男児	4	85	15	ティルト・リクライニング式
d	男児	11	140	40	ティルト・リクライニング式
e	女児	7	114	19	ティルト式
f	男児	6	115	18	ティルト・リクライニング式
g	男児	9	116	17	ティルト式
平均		8.0	116.4	22.1	
SD		4.0	19.3	8.7	

3-1-2-2 方法

3-1-2-2-1 膝ブロックの試作

膝ブロックの試作において、まず対象者の膝前面に接触する構成要素についての検討を行った。直接膝前面に接触し、圧迫を加えることになるため痛みや不快感が生じないように、ウレタンクッションを使用した。また、クッションの大きさについては、各症例の大腿骨顆間幅，座位膝蓋骨上縁高を計測し⁶⁾，それぞれの平均値を算出し作製した（図1，2）。この試作した膝ブロックは，既存の座位保持装置に取り付けることができ，個々の状態に合わせて調整が可能にできることに重点を置いて作製を行った（図3）。



図1 膝ブロック装着時の左右の分離と可動性, 圧迫の調整

左右の分離・可動性については, 前額面上でボルトを調整することにより, 上下・左右の可動性を有し, 圧迫は段階的に圧迫力をかけることが出来るよう設定

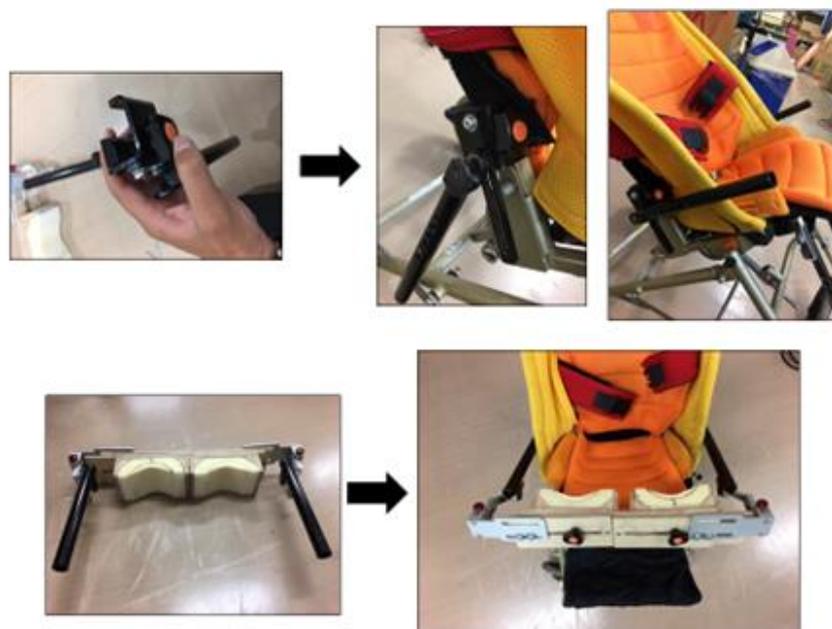


図2 座位保持装置における膝ブロックの取り付け

座位保持装置に取り付けるアタッチメント部分は, ボルトやねじなどの部品は使用せず, 座位保持装置のフレームに挟み込むようにして保持する



図 3 膝ブロック装着の使用例

3-1-2-2-2 矢状面骨盤傾斜角度の計測

矢状面骨盤傾斜角度の測定には、傾斜角度計測器（ユーキトレーディング社製ホライズン）を用いた（図 4）。測定肢位は、座位保持装置上にて通常使用しているティルト・リクライニング角度に設定した座位とし、ISO16840-1（車いす使用者の姿勢表現方法）に準拠した簡易計測ポイント⁷⁾を参考に上前腸骨棘と上後腸骨棘を結ぶ線に対して垂直な線が重力線となす角度を読み取った。傾斜角度計測器ホライズンは、機器内部に配置した 1 個のピエゾ抵抗型 3 軸加速度センサで身体節線の傾斜角度を計測するもので、実用上十分な信頼性と妥当性が報告されている⁸⁾。測定時には、右上前腸骨棘と右上後腸骨棘を検者が触診にて注意深く確認し、計測器の指示棒先端部分を当てることにより測定を行い、膝ブロック使用前後の値をそれぞれ 4 回ずつ読み取り、平均値を算出した。測定値の符号は、鉛直より前傾方向を正、後傾方向を負とした。また、重症児者が遊びや学習、日常生活活動などを遂行しようとする際、座位保持装置上にてティルト機構などを使用して身体を起こした状態で保持することが必要となるため、本章ではさらに、座位保持装置のティルト角度を 5°に設定し、上記と同様の測定を行った。



図4 傾斜角度測定器 ホライゾン

右上前腸骨棘と右上後腸骨棘に計測器の指示棒を当てることにより測定

3-1-2-2-3 倫理的配慮

本研究において、各対象者の保護者へ本研究の趣旨と目的を文書にて説明し、研究に参加するかどうかを自由意志によって決めて頂き、その上で同意書に署名を得た。また、研究に参加することに同意した後でも、同意を取り消すことができるよう同意撤回書を用意し、いつでも同意を取り消すことができるよう配慮した。なお本研究は、旭川荘療育・医療センターの倫理委員会の承認を得た後に実施した（承認年月日:2015年6月8日）。

3-1-3 結果

表2に通常使用しているティルト角度およびリクライニング角度での膝ブロック使用の有無における矢状面骨盤傾斜角度の測定値を示した。Shapiro-Wilk検定を実施した結果、正規性が認められたため、paired t-testを行った。その結果、通常使用しているティルト角度およびリクライニング角度において、膝ブロックを使用していない場合と比較して、膝ブロックを使用することにより、有意に矢状面骨盤傾斜角度は高値を示した。また、ティルト角度を5°に設定した矢状面骨盤傾斜角度においても、膝ブロックを使用した座位の方が有意に高値を示す結果となった（表3）。

表 2 通常角度での矢状面骨盤傾斜角度の平均測定値

<i>n</i> =7		
	膝ブロックあり	膝ブロックなし
矢状面骨盤傾斜角度	-25.4 ± 7.1*	-34.4 ± 9.2
	Mean ± SD * <i>p</i> <0.05 (paired t-test)	

表 3 座角度 5° での矢状面骨盤傾斜角度の平均測定値

<i>n</i> =7		
	膝ブロックあり	膝ブロックなし
矢状面骨盤傾斜角度	-13.4 ± 6.7*	-18.0 ± 8.2
	Mean ± SD * <i>p</i> <0.05 (paired t-test)	

3-1-4 考察

重症児者が座位保持装置上で通常使用しているティルト角度およびリクライニング角度において、膝ブロックを使用した結果、矢状面骨盤傾斜角度において有意な高値を認め、骨盤の後傾が改善する値を示した。重症児者は、体幹等の抗重力保持が困難であることが多いため、座位保持装置においてティルトやリクライニング機構を利用して、身体を倒した状態で使用していることが多く、骨盤後傾位のまま座位保持装置のバックサポートにもたれて座位姿勢を保持していることが多いのが現状である。座位姿勢における骨盤後傾位に対して、Kenmmoku ら⁹⁾は、骨盤の後傾角度により仙骨部の垂直力およびズレ力は変化すると述べており、また座位保持装置のバックサポートにもたれることに対して、廣瀬^{10,11)}は骨盤後傾に伴った体幹への背もたれからの反力が殿部や大腿部を滑らせる力となると述べている。また小原ら¹²⁾も背もたれは骨盤の後傾によって生じた体幹の後方回転モーメントを前方へと変換すると述べている。体幹等の抗重力位での保持が困難である重症児者では、座位保持装置の使用にあたり、ティルトやリクライニング機構を利用してバックサポートにもたれて座することは必要不可欠である。しかしながら、上記の先行研究からバックサポート使用において骨盤の後傾を助長し、加えて滑り（ズレ力）を引き起こすことが

重症児者の座位保持装置上でも起こり得るということが示唆される。本章の結果、膝ブロックを使用することにより矢状面骨盤傾斜角度は有意に高値を示した。これは、バックサポートの使用において背もたれを介することで前方への力が発生し、それにより殿部が滑り、大腿部も前方へと押し出されてしまうというメカニズムに対して、膝ブロックは大腿部の前方へのずれ力を抑制し、骨盤の後傾も制御することで、体幹が更に後方へずれてしまうという悪循環を防ぐことが可能となったと考える。

さらに、座角度を 5°に設定した座位においても膝ブロックを使用することで、矢状面骨盤傾斜角度も有意な増加を認めた。重症児者が遊びや学習、日常生活活動などを遂行しようとする際、座位保持装置上にて身体を起こして保持することが必要となる。これらに関して Lacoste⁴⁾らは、重症児者での活動姿勢はティルト角度 4~11°での使用が最も多いが、その角度では姿勢の不安定性が増強してしまうと述べ、その主な問題点を骨盤の後傾と滑りであることを報告している。重症児者において、身体を起こして活動をする際の姿勢不安定性の主要な問題点は、上記と同様骨盤の後傾と滑りが挙げられる。これらに対して膝ブロックは、骨盤の後傾と滑りを最小限に制御することが可能となり、さらには体幹の後方回転モーメントを最小限に抑制できることが示唆された。

このように、重症児者の座位保持装置に試作した膝ブロックを用いることにより、骨盤後傾の制御、坐骨・大腿部の前方へのずれを減少させることが明らかとなったが、その一方で身体背部と背もたれ表面に生じる力（ずれ力）についても着目する必要があると考える。膝ブロックを使用することにより生じる背部のずれ力は、不快感や疼痛を引き起こす原因となり得るため、座面に生じるずれ力のみならず背面のずれ力軽減を今後検討する必要がある、残された課題である。

3-1-5 結論

本章結果から、重症児者が使用する座位保持装置において、試作した膝ブロックを導入することで骨盤後傾と滑りを抑制できることが示唆された。加えて、活動的な姿勢（座角度 5°程度に起こした姿勢）においても膝ブロックを使用することで骨盤の後傾と滑りを抑制でき、姿勢が崩れてしまうという影響を軽減させ得ることが示唆された。

3-1-6 文献

- 1) 堀場寿実, 岡川敏郎: 重症心身障害児(者)の坐骨支持での座位に関する調査. 日本重症心身障害学会誌, 2000, 25(2), 15-16.
- 2) 岩崎洋: 脳性麻痺児の座位姿勢の評価とアプローチ. 理学療法ジャーナル, 2007, 41(7), 557-566.
- 3) Lacoste M, Therrien M, Prince F: Stability of children with cerebral palsy in their wheelchair seating. perceptions of parents and therapists. Disabili Rehabil Assist Technol 2009, 4 : 143-50.
- 4) 今川忠男(監訳): 脳性まひ児の24時間姿勢ケア. 東京, 三輪書店, 2006, 38-145.
- 5) 繁成剛: 障害児のための座位保持具. バイオメカニズム学会誌, 1986, 10 : 168-76.
- 6) 工業技術院生命工学工業技術研究所: 設計のための人体寸法データ集. 大阪, 人間生活工学研究センター, 1996 : 181-4.
- 7) 半田隆志, 見木太郎, 星野元訓, 廣瀬秀行: シーティングにおける座位姿勢計測. ヒューマンインタフェース学会論文誌, 2011, 13 : 135-45.
- 8) 半田隆志, 見木太郎, 佐野公治, 廣瀬秀行, 井筒隆文, 古賀洋, 木之瀬隆: デジタル式座位姿勢計測器の開発と評価. 日本生活支援工学会誌, 2011, 11 : 34-42.
- 9) Kemmoku T, Furumachi K, Shimamura T : Force on the sacrococcygeal and ischial areas during posterior pelvic tilt in seated posture. Prosthetics and Orthotics , 2012, 37 : 282-288.
- 10) 廣瀬秀行: 高齢者のシーティング 褥瘡予防に必要なシーティング. 作業療法ジャーナル, 2004, 38 : 968-74.
- 11) 廣瀬秀行: 生活支援における理学療法(士)の役割 移動と生活支援. 理学療法, 2004, 21 : 1265-1270.
- 12) 小原謙一, 江口淳子, 藤田大介, 西本哲也, 石浦佑一, 渡邊進: 椅子上安楽座位におけるずれ力発生メカニズム 座圧分布変位の時間的要素による検証. 理学療法科学, 2007, 22 : 185-188.

第4章 移乗介助動作における保護者や介助者が感じる身体的負担を軽減するための簡易な移乗補助具使用の検討

4-1-1 はじめに

移乗介助動作は、被介助者の体重を介助者が支えた上に、垂直や水平移動を伴った動作であり、介助者の上下肢や腰背部にかかる負担は大きい。特に、重力に逆らって被介助者を持ち上げるリフティング動作は、一日の介護動作の中でも頻度が高く負担要因の一つと考えられる。重症心身障害児者（以下、重症児者）においても、移乗は1日の生活の中で何度も行われる動作であり、排泄や食事、入浴などの日常生活活動を行う際に重要かつ必要不可欠な行為である。座位保持装置を使用する場合においても、必ず保護者や介助者が移乗を行う必要がある。また、移乗介助動作に関しては、重症児者だけでなく、高齢者でも主要な問題となっている場合がある。西條ら¹⁾によると、老人保健施設に勤務する介護職員の1日移乗介助数は、時間帯や担当業務などにより異なるが、平均18.6回と頻度が高く、移乗介助動作が身体的負担の一要因となっていることを報告している。移乗には、重症児者の安全性（転倒、転落、易骨折性など）にも十分な配慮が必要なるが、それに伴って介助者の身体的負担が増加するということが問題となっている²⁾。移乗による身体的負担は、介助活動を継続することができず、社会としても大きな損失となる³⁾。したがって、移乗による身体的負担を軽減することは介助者のみならず、重症児者においても活動性・生活の質向上に繋がると考えられる。

近年では、「ノーリフトケア」の概念が広まりつつあり、危険や苦痛を伴う人力のみの移乗を禁止し、床走行式リフトや天井走行式リフトを使用することが推奨されている⁴⁾。しかし、居室スペースの問題（環境面の整備）やリフトを使用することにより、吊り具の装着などといった余分な時間を必要とし、作業効率を低下させるという要因から大型のリフトなどは普及するまでには至っていない^{5,6)}。また、日本では介護や介助は人の手で行うものという考えが優先して、多くの介護者が人力のみを利用した移動を好む傾向があることも普及を妨げている要因の一つであると考えられる。

そこで第3章では、移乗補助具を使用した移乗介助動作における介助者の身体的負担軽減と居室スペースやリフト使用による作業効率の低下などを考慮し、それらの要因を解消することが可能になると考えられる簡易な移乗補助具を使用することによって、介助者の身体的負担への影響を、客観的に明らかにすることを目的とした。

4-1-2 対象と方法

4-1-2-1 対象

理学療法士養成校の学生で、移乗介助動作について教育を受けた健常若年成人14名（年齢： 20.8 ± 0.4 歳，身長： 169.6 ± 6.2 cm，体重： 62.6 ± 9.4 kg）を対象とした。なお、移乗介助時の条件を統一するため、被介助者は1名（22歳男性，身長175.0cm，体重71.0kg）とした。全介助を想定するため被介助者には、自ら動かないこと、できる限り下肢で体重を支持しないように指示した。

4-1-2-2 方法

測定条件は、高さ45cmの背もたれなしの台から左方向へ90度回転した位置に設置した車椅子への移乗介助動作について、移乗補助具を使用しない方法と移乗補助具（LIFTY-PI:VO）を使用した方法の2条件とした（図2）。第3章において使用した移乗補助具は、座面クッションの側方に持ち手が取り付けられていることに加え、被介助者の膝をまとめることが出来る帯状のベルトが一体化しており、装着が簡便であるなどの特徴がある（図1）。そして、移乗介助動作時における座位から離殿直後までの動作における介助者の筋活動を表面筋電図を用いて測定を行った。筋活動の測定には、Vital Recorder2（キッセイコムテック社製）を用いて、座位姿勢から離殿直後までの介助動作における介助者の右上腕二頭筋、右脊柱起立筋、右大腿直筋、右下腿三頭筋の4筋の平均筋活動を測定した。徒手筋力検査法に則り最大随意収縮時の筋活動をMaximum Voluntary Contraction（MVC）とし、各筋の筋活動量の%MVCを算出した。

統計学的解析として、Shapiro-Wilk検定を用いて正規性の確認を行った。正規性が認められた場合にはpaired t-testを、正規性が認められなかった場合はWilcoxonの符号順位検定を用いて、2条件間の測定値を比較し、危険率5%未満をもって有意とした。



図1 移乗補助具 (LIFTY-PI:V0)

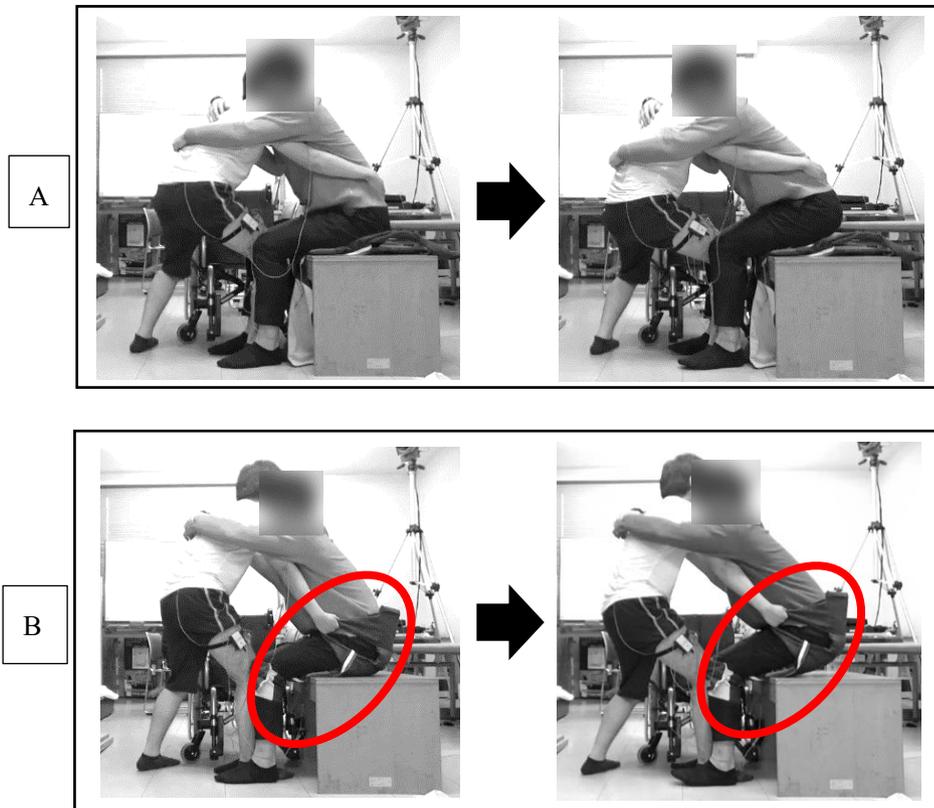


図2 実験条件

Aー移乗補助具の使用しない方法（従来の移乗介助方法）

Bー移乗補助具を使用した方法

被験者には、座面クッションの側方に取り付けられた持ち手を把持し、肘関節を伸展位に保持したまま、重心を後方へ移動させるよう指示

4-1-2-3 倫理的配慮

本研究を実施するにあたり、各対象者に本研究の趣旨と目的を文書にて説明し、研究への参加・不参加を自由意志により決めて頂き、参加の際は同意書に署名を得た。なお本研究は、川崎医療福祉大学倫理委員会の承認を得て実施した（承認番号 18-024）。

4-1-3 結果

座位姿勢から離殿直後の移乗介助中の各筋活動（%MVC）について、{ } 内に移乗補助具を使用していない群、移乗補助具を使用した群の順に中央値、四分位範囲を示す。上腕二頭筋 {39.3 (27.7-41.0), 5.4 (1.8-23.9)}, 脊柱起立筋 {36.3 (22.5-58.3), 20.5 (15.3-43.2)}, 大腿直筋 {16.4 (8.9-27.6), 7.4 (6.3-12.1)}, 下腿三頭筋 {30.3 (15.3-53.8), 31.4 (20.8-57.4)} であった。上腕二頭筋、大腿直筋の筋活動においては、有意に低値を示す結果となった ($p<0.01$)。しかし、脊柱起立筋、下腿三頭筋の筋活動では、有意な差は認められなかった（表 1）。

表 1 移乗補助具を使用していない群と移乗補助具を使用した群における座位姿勢から離殿直後の介助中の各筋の活動量（%MVC）

	移乗介助用具使用群 (n=14)	移乗介助用具非使用群 (n=14)
上腕二頭筋	5.4 (1.8-23.9)	39.3 (27.7-41.0) **
脊柱起立筋	20.5 (15.3-43.2)	36.3 (22.5-58.3)
大腿直筋	7.4 (6.3-12.1)	16.4 (8.9-27.6) **
下腿三頭筋	31.4 (20.8-57.4)	30.3 (15.3-53.8)

単位: % 中央値 (四分位範囲) ** : $p<0.01$

4-1-4 考察

第 3 章において、座位姿勢から離殿直後の動作介助中の各筋活動（%MVC）は、移乗補助具を使用していない群と比較して、移乗補助具を使用した群の上腕三頭筋と大腿直筋の筋活動において、有意に低値を示した。移乗介助において、

手や腕の小さな筋群で重いものを持ち上げると、その筋群の疲労は大きいと報告されている⁷⁾。したがって、被介助者に密着する従来の介助方法は、介助者の方へ被介助者を引き寄せるために肘関節を屈曲し、体重を支える必要があるため上腕二頭筋にかかる負担は大きくなると考えられる。一方で、第3章において使用した移乗補助具は、この原理（第一のてこ）にて、介助者が把持する側方の持ち手部を作用点、膝部を支点、介助者の重心を力点としているため、力点が支点から遠くなることにより、従来の方法よりも小さな力で被介助者を持ち上げることが可能となる。そして、支点から介助者の重心を離すために肘関節の伸展位に保持することによって、上腕二頭筋筋活動が有意に減少したと考える。また、従来の密着した介助動作は、被介助者の体重を支え、重心を上方へ引き上げる介助が必要となるため、大腿直筋など下肢にかかる負担も大きくなる。しかし、本移乗介助用具を使用することで、大腿直筋の筋活動は有意に低値を示した。このことは、本移乗介助用具を使用することで、介助者の下肢の負担が強い従来の介助動作とは違い、膝部を支点としたてこの原理を使用したためと考えられる（図3）。

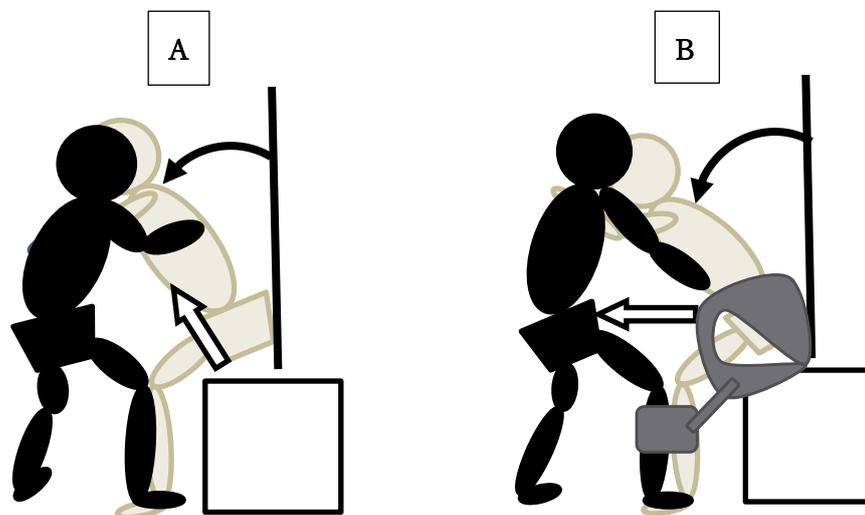


図3 座位姿勢から離殿直後の移乗補助具使用有無での介助姿勢の違い

Aー従来の移乗介助方法は、被介助者を介助者の方へ引っ張ることに加え、重心を上方へ持ち上げるための介助が必要

Bー移乗介助用具を使用することにより、重心を上方へ持ち上げる介助を必要としない

施設や在宅などで行われている介護分野では、移乗介助の方法は人力のみを利用した移動を好む傾向にある。その介護や介助場面などの環境を変えることは困難であるため、現在は床走行式リフトなどの大型な移乗補助具よりも、比較的安価で使用しやすいトランスファーボードや介助用ベルトなどの移乗補助具が使用されている。しかし、その使用も十分に普及しているとは言い難い^{8,9)}。これは、移乗補助具を使用するための準備と実際の使用場面において、多大な時間的制約があると考えられる。さらには、トランスファーボードなどの移乗補助具を使用することによるプラスの効果を明確に提示されていないことが原因であると考えられる。第3章における移乗補助具の利点は、日常的に使用することができる車椅子用クッションとして使用することでき、それに膝ベルトを装着するのみで移乗補助具に変化させることができるという点である。したがって、第3章にて使用した移乗補助具は、移乗動作介助における介助者の上下肢の身体的負担を軽減し得ることが示唆された。

4-1-5 結論

第3章では、重症児者が座位保持装置を使用する場合や日常生活活動を遂行していくために必要不可欠な行為である移乗介助動作において、大型のリフトではなく、簡易な移乗補助具の使用について検討した結果、上腕二頭筋や大腿直筋の筋活動が有意に低値を示した。このことから、居室スペースの問題（環境面の整備）などにより大型のリフトが使用できない状況下においても、簡易な移乗補助具を使用することにより、介助者の身体的負担は軽減できることが示唆された。

3-1-6 文献

- 1) 西條富美代, 峯島孝雄, 杉田ひとみ, 山崎恭子, 古谷桃子, 阿部菜穂子: 老人保健施設におけるトランスファー介助動作の回数と所要時間. 理学療法科学, 2000, 15 (4) : 181-186.
- 2) 江渡文, 前田伸也, 杉本憲治: 重症心身障害児施設における移乗介助の現状. 西九州リハビリテーション研究, 2010, 3 : 27-33.
- 3) 井上剛伸, 山崎信寿: 移乗介助機器使用時の身体的負担, バイオメカニズム学会誌, 2001, 25 : 123-128.
- 4) 保田淳子: 「ノーリフトケア」でカルチャーチェンジ 働く環境とケアの質の向上を両立させる. 訪問看護と介護, 2015, 20 (3), 192-197.
- 5) 岩切一幸, 高橋正也, 外山みどり, 平田衛, 久永直見: 高齢者介護施設における介護機器の使用状況とその問題点. 産業衛生学会雑誌, 2007, 49, 12-20.
- 6) 茂木伸之, 安田智美, 三澤哲夫: 補助具使用と介護動作に関する実験的研究. 労働科学, 2012, 88 (3), 81-93.
- 7) 小川鑛一: 介護者の側からみた腰部負担の軽減策. 労働科学, 1997, 52 (5), 276-279.
- 8) 佐々木秀明, 勝平純司, 渡辺仁史, 西條富美代, 齋藤昭彦: 移乗補助器具を用いた移乗介助動作における介助者の腰部負担について, 2007, 理学療法科学, 34 (7), 294-301.
- 9) 勝平純司, 佐々木秀明, 丸山仁司: 移乗介助動作における補助器具使用の効果, バイオメカニズム, 2008, 19, 233-242.

終章 まとめ

1. 本論文の成果

本論文では、重症児者が使用する福祉用具、特に座位保持装置と移乗補助具について検討し、座位保持装置上での座位姿勢の特徴と安定した座位姿勢保持の取り組みと身体的負担を軽減するための簡易な移乗補助具について検討した。

第1章では、重症児者と共に生活をしている保護者の座位保持装置使用に関する現状調査と満足度を調査し、座位保持装置に必要な構成要素についての検討をした。その結果、各保護者別の平均座位保持装置満足度得点は、3.3点（最高得点4.1点、最低得点2.5点）となった。具体的な各項目別でみると、「安全性」の項目で平均得点が 4.0 ± 0.5 点と満足しており、「重さ」の項目では平均得点が 2.3 ± 0.6 点とあまり満足していないという結果が得られた。また、座位保持装置に対する重要な構成要素については、対象とした保護者7名全員が「使い心地」は重要であると回答し、次いで「使いやすさ」と回答した保護者が4名という結果であった。本研究の結果から、在宅で生活している重症児者が使用する座位保持装置について、保護者を対象として満足度を評価することは、座位保持装置の導入・提供していく上で、重要であると示唆された。今後は、母親以外の保護者による座位保持装置の満足度評価として、遊びや学習場面などについても検討し、データを蓄積していくことで、さらに重症児者における座位保持装置の有効活用を検証していくことが今後に残された課題である。

第2章では、座位保持装置使用での座位姿勢の特徴と安定した座位姿勢保持に向けた取り組みを検討するため、第1・2・3節で重症児者が日常的に使用している座位保持装置上での座位姿勢について検討を行った。第1節では、重症児者の座位保持装置上での座位姿勢が快適性を得ているか否かについて検討した。その結果、座位保持装置上座位では、重症児者の自発的で自然な動きを抑制した姿勢になってしまい、快適性が得られにくいことが示唆された。第2節では、座位保持装置上での座位姿勢において、坐骨での支持や左右対称性がどの程度得られているのかについて調査を行った。その結果、重症児者において作製された座位保持装置でも左右対称的な坐骨支持が得られにくいという可能性が示唆された。第3節では、重症児者を想定し、坐骨部へかかる圧力が左右非対称な座位姿勢がリクライニング機構を有する車椅子を使用した時の殿部ずれ力について

健常者を対象に検討した。その結果、リクライニング車椅子を使用した時の殿部ずれ力に左右差が生じることが示唆された。この殿部ずれ力の左右差は、座位姿勢の左右非対称性を助長させ、座位姿勢が崩れてしまう要因となり得る可能性がある。したがって、このような状況に対しては、左右非対称な姿勢を強めないように適切なシーティングを行うことが重要であると考えられた。

第3章では、重症児者が座位保持装置上で安定した座位姿勢保持が可能となる方策の一つとして、骨盤の後傾と滑りに対応する試用した膝ブロックが有効かどうかについての検討を行った。その結果、膝ブロックを使用することにより、矢状面骨盤傾斜角度は有意に高値を示し、試作した膝ブロックを導入することで骨盤後傾と滑りを抑制できることが可能となった。

第4章では、座位保持装置を使用する場合においても、必ず保護者や介助者が移乗を行う必要があり、介助者の身体的負担が増加するということが問題となっていることに対して、簡易な移乗介助用具を使用することによって介助者の身体的負担を軽減することが出来るか否かについて検討を行った。その結果、大型のリフトなど使用しにくい状況において、簡易な移乗補助具を使用することにより、上下肢の筋活動は有意に低値を示した。これは、介助者の移乗時の身体的負担を軽減し得ることが示唆された。

2. 安定した座位姿勢と介助者の身体的負担を軽減する福祉用具の活用

これまでの実験結果をまとめて、重症児者が使用する座位保持装置上での安定した座位姿勢を保持するための方策と移乗介助動作における介助者の身体的負担を軽減するための移乗補助具について以下に挙げる。

1. 重症児者が使用する座位保持装置は、座位保持装置に対する保護者の満足度と使用頻度において関連性があるため、保護者を対象とした座位保持装置の満足度を把握しておくことが重要である（第1章）。
2. 保護者が抱く「使い心地」や「移乗しやすさ」を考慮して座位保持装置を作製することでより継続的な使用が可能になる（第1章）。
3. 重症児者が使用する座位保持装置においては、身体機能に適合した座位姿勢を提供することに加え、快適性も重要視することが必要である（第2章）。
4. 重症児者が使用する座位保持装置は、左右非対称な坐骨部圧、殿部ずれ力の左右差が生じていることが多いため、膝前面から大腿骨を介して股関節の方向へ力を加え、骨盤と股関節を同時に制御することができる膝ブロックの使用が有効である（第3章）。
5. 重症児者が座位保持装置を使用する場合や日常生活活動を遂行していくためには、移乗介助動作が必要不可欠であるが、簡易な移乗補助具を使用することでその身体的負担を軽減することができる（第4章）。

1～5のように重症児者が使用する福祉用具、特に座位保持装置と移乗補助具について、その必要性を示すことに加え、理学療法士等の専門職が的確に評価・検討することにより、重症児者の日常生活活動やQOLを向上させることが可能であると考えられる。

3. 本研究の限界と今後の展望

本論文では、重症児者が日常生活行為や QOL を向上させるために必要な環境要因である座位保持装置について、その使用実態と安定した座位姿勢保持が可能となる方策を示すことができた。また、座位保持装置を使用していく上で必要不可欠な行為である移乗介助動作に関しても、簡易な移乗介助用具を使用することでの有効性を示すことができた。しかしながら、実際に座位保持装置や移乗補助具を使用する重症児者が有している変形は、様々であり個別性が非常に高いことに加えて、本論文で対象とした重症児者は、疾患の希少性から症例数（データ数）が少ないため、全ての重症児者に対してこのような方策が適応できるかどうかは不明である。したがって、この方策により様々な変形をもつ重症児者に安定した座位姿勢の提供、介助者の身体的負担を軽減する移乗補助具を提供できるか否かの検証を試みたい。

今後は、重症児者がより安定した座位姿勢保持が実践できることに加えて、移乗等による介助者である家族の身体的負担を軽減することができるように、さらなる研究を進めていきたい。