

作業活動に適した車いす用クッションに関する研究

Study on the wheelchair cushion for occupational activities

○種子田 秀仁(大分大院) 池内 秀隆(大分大)

Hidehito TANEDA, Oita University

Hidetaka IKEUCHI, Oita University

Abstract: The wheelchair is necessary equipment to daily life for disable person. Almost all of wheelchair user use a cushion generally because it can disperse the seat pressure and prevent bed sores. However, soft cushion isn't necessary suitable for occupational activities, moderate hardness is necessary for good posture for it. In this study, we measured the pressure of seat surface and backrest of wheelchair and considered a possibility of the cushion suitable for occupational activities. The cushion with moderate hardness seat surface and lumber support backrest was best results in our experiment. This results are made reference of our wheelchair cushion development.

Key Words: Wheelchair cushion, Occupational activities, Pressure measurement, Back support

1. はじめに

わが国は超高齢社会となり、施設入居者や介護の必要な高齢者にとって、車いすは日常生活に欠く事が出来ない移動手段である。施設や在宅で長期にわたって車いすを使用する使用者は、座位姿勢の安定や褥瘡予防のため、それぞれの目的・身体特性に合ったクッションを使用するのが一般的である。現在使用されるクッションの多くは、座圧を効果的に分散させるタイプである。これは長時間同じ姿勢で過ごしても、局所的な圧力集中が起こりにくく、褥瘡などの皮膚疾患を防ぐ効果があるためである。しかしながら、車いすに着座した状態で作業を行う状況では、座圧分散型のクッションで、体幹の安定性を保持した状態で良肢位を続けることは難しい。

体幹の安定性を高めるためには、坐骨結節に荷重をかけるため、適度な硬さが必要¹⁾²⁾である。リハビリ場面や、食事などの日常生活動作、囲碁や手芸などの趣味活動時においては、2点座りと言われる坐骨結節にしっかりと荷重し、体幹を伸展させた姿勢³⁾が望ましい。車いす上でのリハビリ場面や作業場面では、フットサポートから足をおろし、地面に足底を接地させ、姿勢をよくするよう声掛けを行う場面が多い。

本研究では、坐骨に荷重をかけた、2点座りを効果的に実現し持続可能な、通常より作業活動に適したクッションの可能性について検討を進める。このようなクッションの開発により、腰痛予防、褥瘡対策、体幹の筋力維持、作業能率の向上が期待される。

2. 実験目的

今回の実験では、作業活動に適したクッションの開発にあたり、良姿勢での座圧の指標を知るため、健常者の座位データの収集の一環として実施した。

座位作業姿勢の代表として、オフィスチェアに着座し、ワープロ作業などの事務作業を行う例が考えられる。一般のオフィスチェアでは、これらの作業が快適に行えるよう、腰部をサポートするサポート部付のオフィスチェアが市販されている。そこで、実験では、腰部サポート付きのオフィスチェア、一般的なオフィスチェア、クッションをおいた車いすを使用し、健常者を被験者として、座面と背面に圧力測定器を配置し、計測を実施した。

今回の実験結果から、椅子の違いにより、健常者の座位姿勢時の座面や背部の圧力分布がどのように変化するかを知る事が出来ると思われる。実験で得られた圧力分布の

結果を、今後の車椅子クッション開発の、正常な圧力の指標や機構を選択する際の参考としたい。

3. 実験方法

被験者は成人男性(健常者)5名で、年齢22~23歳、身長160~176cm、体重52~65kgである。2枚の圧力測定器を使用し座面と背もたれに座圧測定器を設置することで座圧と背圧の測定を同時に実施した。

座圧および背圧の測定器として、東海ゴム工業「SRソフトビジョン(数値版)」を2台用いた。良肢位をサポートする腰部サポート付オフィスチェアとして、コクヨ製オフィスチェア「AIRFORT(エアフォート)」を選定した。比較対象として、一般的な椅子、クッション付き標準型車いすを選択した。なお、車いすおよびそのクッションには日進医療機器株式会社製の標準型車いすとイオンのウレタンクッションを、一般的な事務用椅子には内田洋行製のオフィスチェアを用いた。

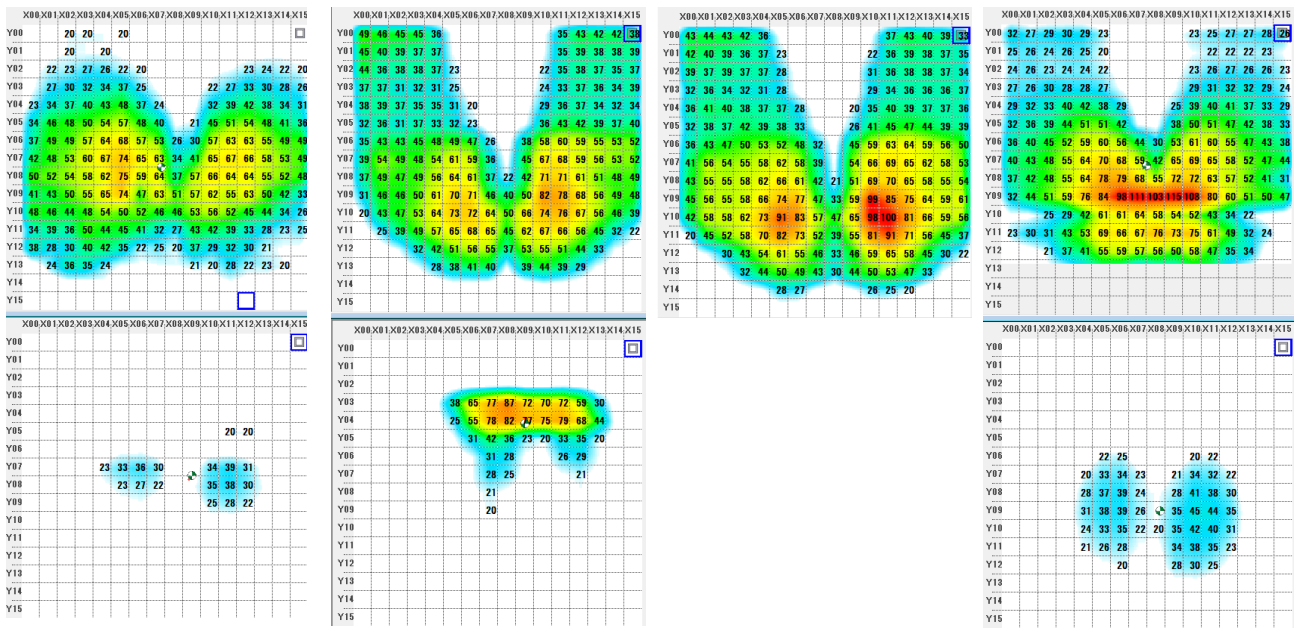
圧力の数値測定は、着座から重心位置が安定するまで待ち、重心位置が定まってから数値の測定を実施した。

4. 実験結果

Fig.1に座面および背面の圧力分布測定結果の一例を示す。Fig.1(a)は車いす、Fig.1(b)はAIRFORTである。各図の上図が座面の圧力分布で、下図が背面の圧力分布を示している。上方向が足方向で下方向が頭方向を示す。Fig.1(c)は被験者が背もたれに寄りかからずに計測した時のAIRFORTの座圧を表している。Fig.1(b)とFig.1(c)を比較することで背部サポートおよび腰部サポートが、座圧にどのような影響があるかを確認できると考える。Fig.1(d)は、一般的な事務用椅子の座圧および背圧を示している。

Table 1に今回実験で得られた各被験者の座面圧の最大値(Maximum)、中心部の圧力値総和(Center Area)、座面圧の総和(Summation)および平均値(Average)を平均した値を示す。座面圧の最大値は、各座面にかかる圧力の最大値で、通常、左右の坐骨結節付近に現れる。中心部分の圧力値総和は、2点座りでは比較的低い値となり、仙骨に荷重のかかった仙骨座りでは高い値になると考えられる。座面圧の総和は、座面の圧力の総計を示している。座面圧の平均値は、総和値を座面圧面積で割った値である。

Fig.1およびTable 1で、良肢位を保持出来るAIRFORTの特徴が二つ得られた。1点目は、坐骨結節にかかる圧力の最大値が比較的高い事である。圧力の高さが反発力となり、姿勢を保持できる。2点目は、上記の圧力集中はあるものの全体的な圧力分散機能である。Table 1より圧力の総



(a) Wheelchair and cushion (b) AIRFORT (c) AIRFORT(without lumbar support) (d) General office chair

Fig.1 A example of Pressure distribution results
Up Figure: Seat Surface, Down Figure: Backrest

平均が全てのクッションと比較して最も少ない事が分かった。

Table 2 に各被験者の背面圧の最大値 (Maximum)、座面圧の総和 (Summation) および平均値 (Average) の平均を記載する。Table 2 の背面圧の最大値は、背もたれにかかった圧力の最大値を示している。平均値は、圧力総和を背面圧面積で割ったものである。Fig.1 に示すように特定の被験者では、これらの値に差があるように思われるが、全体の平均値からは、明確な差が得られず、標準偏差からも分かるように、個人差が多く見られる傾向があった。

5. 考察

Fig.1(a) と Fig.1(b) を比較すると、Fig.1(b) の AIRFORT が、座面の中心部分の荷重が小さい。座面の中心部分に荷重が増すと、3 点座り (仙骨座り) になり易く、姿勢が崩れているといえ、この中心部分の座圧分布が着目点の 1 つとなる。すなわち中心部分の圧力値が小さい AIRFORT が仙骨座りになりやすく、優れていると考えられる。

Fig.1(b) の座面圧および背面圧の総和と、Fig.1(c) の座面圧の総和を比較した。すると、Fig.1(b) では、9024.2 mmHg、Fig.1(c) では、8946.8 mmHg と総和に大きな違いは見られなかったことから、腰部サポートにより、座圧が軽減されるためと考えられる。また中心部分の圧力も Fig.1(b) は少ない事が確認でき、より良好な 2 点座りになっているといえる。

Fig.1(d) では、座骨結節部にかかる座面圧力より中心部分

の圧力が高いため、3 点座りに近い座圧特性になっていると考えられる。Fig.1(c) より、背もたれがなくても AIRFORT では 2 点座りの特性が表れている一方、Fig.1(d) の一般的事務椅子では背もたれを使用しても仙骨座りの特徴が出ている。つまり、2 点座りを促すには座面の硬度が重要ではないかと考えられる。また、Fig.1(b) と Fig.1(d) を比較すると、背圧の大きさとともに位置も異なっていることがわかる。背もたれの腰部サポートの位置や形状・材質が、座圧や姿勢にどのように影響しているのか検討する必要があると考えられる。

Table 1 より 2 点座りを促し作業にむくと思われる AIRFORT は、他の座面に比べ圧力値の最大値の値が高い傾向が見られた。これは、座面の硬さが比較的高い影響もあると考えられ、障害者等を対象とした車いすでの座位を考慮すると、長時間座位に支障が出ると思われる。よって、車いす用クッションへの応用においては、座面の圧力集中も考慮に入れなければならない。一方、AIRFORT は圧力の総和が小さい。これは Fig.1(b) から、AIRFORT は臀部と大腿の接地面積が大きく、荷重が分散されて平均荷重が下がり、下肢全体で圧力を分散して受けているのではないかと推測される。この工夫は、車いすクッション開発の参考としたい。さらに、座面形状については、個人により臀部が骨盤の大きさや形状が多様に変化することから、多種多様な臀部のカーブに対応できるような形状に工夫する必要があると考えている。今回の座圧測定の結果を、多様な骨盤の形状による違いに対応できるように生かしていきたい。

Table 2 を参照すると、背面圧分布は個人差が大きい

Table 1 Average of the pressure results

	Maximum	CenterArea	Summation	Average
Wheelchair and cushion	74.6±4.80	188.0±105.25	8252.6±1092.95	42.6±1.95
AIRFORT	100.0±12.63	174.0±90.43	8002.4±805.32	45.2±3.37
AIRFORT(without lumbar support)	119.2±11.12	232.2±27.50	8946.8±648.08	50.4±2.05
General office chair	79.8±13.73	301.2±39.96	8264.2±1017.52	41.4±2.33

(mmHg)

Table 2, Back support Average of the pressure total and Standard deviation

	Maximum	Summation	Average
Wheelchair cushion	44.1±7.03	911.4±121.07	29.2±1.98
AIRFORT	50.6±12.72	1021.8±493.24	29.5±4.45
General office chair	45.8±6.28	1584.4±729.66	31.6±3.29

(mmHg)

Table 1 を合わせて考えると、背圧がかかると座圧が減少する傾向があると考えられる。また、Fig1 の考察で述べたように腰部サポートの位置や硬度による影響を検討する必要がある。例えば、空気やウレタンなどの張力や硬度が違う素材を使った背面サポートを作成するとどのような変化が起こるのか、または腰部サポートの位置を変化させる事により、座圧と背圧にどのような変化が生じるのかとても興味深く思う。今後の実験を通じてクッション開発の参考としていきたい。

実験では、被験者にどの椅子が座りやすかったかの聞き取り調査も行った。車いす+クッション、腰部サポートを用いる AIRFORT および通常の事務用椅子の中で、Fig.1(b) の腰部サポートを用いる AIRFORT が優れているとの結果がでた。3 種類の中で、座面の適度な硬さと背面の腰部サポートの位置および硬さのバランスが優れていたためではないかと思われる。今後開発するクッションも硬さや位置のバランスが重要になるものと思われる。

今回の実験では、着席時のデータでの比較検討であったため、今後の実験では、実際に作業を行って 5 分後、10 分後でどのような変化が出てくるのかを測定していきたい。

6.まとめ

本報告では、作業活動に適した車いすクッションの開発にあたり、車いす、腰部サポートがある椅子、通常の椅子の座圧と背圧の測定から、健康者の座圧分布を知る目的で実験を行った。まとめると以下ようになる。

- ・腰部サポートを持つ作業に適した（商品名 AIRFORT）が 2 点座りに近い圧力分布となることが分かった。
- ・腰部サポートがあることで、座面の圧力が分散されることが示唆された。
- ・一般的な椅子では、2 点座りの圧力分布とならなかったこと、腰部サポートを使わない AIRFORT の結果でも 2 点座りの圧力分布となったことから、座面の硬度や材質が重要であることが示唆された。
- ・背もたれへの圧力分布は、個人差が大きかったが、被験者の平均的な値は椅子ごとの違いは見いだせなかった。
- ・被験者の聞き取り調査では、AIRFORT が最も座りやすいという結果を得た。

新しく開発する車いすクッションでは、障害者の長時間使用を考慮した上で、座面の適度な硬度を持つ素材の選定を実施したい。また、開発するクッションには、背もたれに腰部サポートを取り入れた構造を検討する意義があると考えられる。

さらに、新しい機構の案として、腰背部に別のサポート機構があれば、座圧が免荷され姿勢保持のサポートになるのではないかと考えた。現時点では、骨盤側方の周囲または、カーブの見られる第 7 胸椎の周囲にサポートが当たるような構造を検討中である。

参考文献

- (1) 篠山潤一, 圧力計測システムを用いた座面における圧力分布の評価, 第10回リハビリテーション工学カンファレンス, 367-370, 1995.
- (2) 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, 論文誌名, 日本褥瘡学会誌. 10 (2), 98-102, 2008.
- (3) 大橋正洋, 加藤祝也, 土嶋政宏, 藤井直人, 車いす座席にかかる圧力分布の測定. 総合リハビリテーション, 論文誌名, 8 (9), 725-729, 1980.