

称号及び氏名 博士(保健学) 片岡 正教

学位授与の日付 平成24年3月31日

論文名 頚髄損傷者の自動車運転自立の支援に関する研究
—自動車への移乗動作における運動学的特徴の分析—

論文審査委員 主査 史野 根生
副査 高畑 進一
副査 伊藤 健一

論文内容の要旨

自動車は利便性の高い移動手段であり、日常生活の主な移動手段が車椅子となる脊髄損傷（以下、脊損）者において、自動車運転が自立することは、行動範囲を拡大し、就業率や生活満足度を向上させ、社会参加を促進する。しかし、上下肢・体幹の機能障害がある頚髄損傷（以下、頚損）者における実態は明らかになっておらず、他の日常生活場面での移乗動作にも関連性があると考えられる運転席への移乗動作においては、運動学的特徴について明らかにした報告がない。そこで本研究は、頚損者の自動車運転自立を支援するための一助として、頚損者の自動車運転に関する実態を明らかにし、その中でも重要な動作であると考えられる運転席への移乗動作について、運動学的に分析し、動作方法を分類することを目的とした。また、移乗動作において重要であると考えられる座位バランス能力との関連性についても検討した。

まず、自動車運転が自立している完全頚損者20名（C6頚損：14名、第7髄節以下の頚損（以下、C7以下）：6名）に対し聞き取り調査を、そのうち14名（C6：10名、C7以下：4名）に対し、移乗動作ならびに車椅子の積み込み動作の分析を実施した。さらに移乗動作を詳細に分析するため、C6頚損者（Zancolliの分類；C6B1）4名に対し、三次元動作解析を実施した。その後、7名のC6頚損者（Zancolliの分類；C6B1、C6B2、C6B3）に対する三次元動作解析の結果と、動的な座位バランス能力との関連性についても検討した。

これらの結果、スポーツや仕事がきっかけで自動車を利用する者が多く、自動車は頚損者の社会参加のために欠かせない移動手段であることが確認された。また、C6頚損者は自動車を選択する際に、座面の高さに注意していることが確認されたとともに、特に移乗動作に要する時間が長いことが確認された。車椅子の積み込み動作においては全被験者で同様のpatternを示したが、移乗動作中におけるpush up strategyについては、殿部の移動方

向から、垂直型、混合型、回転型の3種類に分類でき、C6頸損者では垂直型を用いている者が多かった。また、自動車への移乗動作中にC6頸損者は殿部の移動方向と反対に頭部を移動させるrotatory patternを示すことが確認され、これはより高位の損傷者が移乗動作中に用いるstrategyであるという先行研究の報告と一致した。そして、効率のよい殿部拳上には、体幹の前傾動作をコントロールする能力と協調的に頸部を運動させる必要性が報告されているが、頸部と体幹の運動に関しては全ての被験者で異なるstrategyが用いられていることが明らかとなった。一つは頸部屈曲と体幹前傾を同時に行うものであり、このstrategyを用いていた被験者は座位バランスの指標として用いたModified Functional Reach Test (MFRT)の結果も高値を示していた。もう一つは頸部を伸展させながら体幹を前傾させるstrategyであった。このstrategyを用いた被験者はMFRTの数値も低値を示していた。さらに、殿部移動速度が速い被験者は頸部の伸展と体幹前傾、頸部屈曲と体幹伸展の2つの動作を複合的に用いていた。これは、移動速度が速い中で体幹をコントロールするために、複雑な頸部の運動が生じていたためと考えられた。

また、頸損者の自動車のシート高は損傷レベルが高位であるほど低くなる傾向にあり、自動車への移乗動作においては、殿部の移動する相 (dynamic phase) と静止する相 (static phase) の2種類で構成され、C6頸損者では、これらはそれぞれの長さ、回数が異なることが確認された。殿部の移動回数を複数回に分けることや、それに伴いトランスファード、クッションといった補助具を使用すること、また、運転席のドアに頭部を当て支持点を増やすことなどの工夫により、体幹前傾のコントロールが困難な例でも移乗動作を獲得できることが示唆された。

さらに自動車とベッド・トイレでの移乗動作との難易度について調査したところ、トイレへの移乗動作のほうが困難であるとの回答が大半を占め、自動車よりも容易であると思われるベッドへの移乗動作についても、自動車での移乗動作より困難であるという回答がみられた。早期の座位バランスに特化したトレーニングでは大きな効果が得られないとの報告もあり、他の日常生活動作の練習で座位バランス能力は向上するとされる。一般的に理学療法場面では、ベッド・トイレ・自動車という順で移乗動作の指導を行うことが多い。しかしこの調査の結果、必ずしもベッド、トイレ、自動車という順序で移乗の指導を行うのではなく、早期から自動車への移乗動作等の関連動作を指導していくことで、対象者の社会参加に対する意欲を高めていく可能性が示唆された。

本研究の結果から、頸損者の自動車への移乗動作における運動学的特徴は十分に明確になったとは言えないが、実際の自動車への移乗動作について分析した報告はないことから、これらの結果を提示していくことで、頸損者のリハビリテーション分野における有用な情報の一助となることが考えられた。

学位論文審査結果の要旨

本論文は、頸髄損傷者の自動車運転自立を支援するため、頸髄損傷者の自動車運転に関

する実態調査及び運転席への移乗動作の三次元動作解析を実施し、以下の成果を得ている。

- (1) 頸髄損傷者の自動車運転自立は社会参加を促進し、自立のためには特に車椅子・運転席間の移乗動作の獲得が重要であることが示された。
- (2) 第6頸髄損傷者の運転席への移乗動作では、共通して殿部の移動方向と反対方向へ頭部が移動する Rotatory Pattern を示すことが明らかとなった。一方で、同じ第6頸髄損傷者でも、頸部と体幹の運動はそれぞれで異なる Strategy を示した。
- (3) 運転席への移乗動作中の最大体幹前傾角度は、殿部の拳上高と強い関連性があり、座位バランス能力が良好な者は、頸部と体幹を協調的に屈曲方向へ連動させることが効率的な運転席への移乗動作獲得に結び付くことが示唆された。
- (4) 第6頸髄損傷者において、運転席への移乗動作は、ベッドやトイレへの移乗動作よりも容易に行える可能性があるという新たな知見を得た。早期から積極的に運転席への移乗動作に対しアプローチを行うことが、他の移乗動作にも共通した Strategy を獲得することや、体幹前傾動作をコントロールする能力を習得する上でも有用であり、さらには社会参加意欲も促進できる可能性が示唆された。

以上の、諸成果は、頸髄損傷者の社会参加拡大・促進にも直結するものであり、また、対象者数が少ないながらも、独創的な方法で取り組まれ、丁寧なデータ採取と細かな分析を行って導き出した結果は、頸髄損傷者のリハビリテーションを進めるにあたり、有用な情報をもたらすに至った。国際学術誌掲載も予定されており、今後さらなる発展を期待できる研究である。従って、本論文は博士論文として適切と考える。