

氏名	三上 ゆみ		
授与した学位	博士		
専攻分野の名称	保健福祉学		
学位授与番号	博甲第117号		
学位授与の日付	平成30年3月23日		
学位論文の題目	脊髄損傷を模した動作制限が車いす操作と心理に及ぼす影響		
学位審査委員会	主査 中村 孝文	副査 中村 光	副査 竹本 与志人
	副査 高橋 徹	副査 山本登志子	副査 田内 雅紀

## 学位論文内容の要旨

本論文では、健常者の車いす操作時に障害を疑似的に再現する動作制限の技法開発の可能性を探索することを目的に、健常者に運動機能障害を模した動作制限を施した場合の車いす操作及び心理に及ぼす影響について検討した。

第1章では、障害者を取り巻く移動環境のバリアフリー化の動きや福祉体験教育等の流れの中における本研究の位置づけを述べた。障害者の重要な移動手段に車いすがあり、その需要は増している。移動環境評価や福祉体験などで、健常者が車いすを操作する機会は増えているが、健常者が自由に車いすを操作した場合、運動制約がないため障害者の動作限界や心理的負荷を正確に再現できず、障害やバリアーに対して誤った認識・評価を持つ可能性が生じる。

この問題の解決法として、健常者に動作制限を施すことが考えられるが、これまでの健常者による車いす走行動作に関する報告には、車いす適用の原因になる下肢や体幹機能障害を主対象にした研究はみあたらない。健常者に動作制限を施すことの有用性は考えられるが、具体的な障害を想定して検討した研究はなされていない現状である。

そこで本研究は、健常者の車いす操作時に障害を疑似的に再現できる動作制限技法の開発に関する資料を得ることを目的に、動作制限を施した場合の身体的、心理的な反応を明らかにすることとした。走行環境は、身体及び心理的負荷データを得やすい勾配路走行とし、各々固有の特徴をもつ下り坂と上り坂の走行における影響について検討した。

第2章では、下り坂走行における影響について、生理、心理、行動面から検討した。健常成人19名を被験者とし、上肢はハンドリム把持は出来るが、下肢と体幹の運動機能は麻痺した状態のC8-T1レベル脊髄損傷を想定した。制限は、肩と腰をバックサポートに固定して体幹が前傾できない様にし、下肢はフットサポートを外し、足尖が床に着かないよう持ち上げる動作制限を施した。下り坂を、繰り返し停止しながら下る際のトルク、上肢・下肢・体幹の筋電図、足底圧、内観（制動効果に対する不安感）を計測した。勾配は緩勾配として2.4度(1/24)と3.8度(1/15)、急勾配として4.8度(1/12)

と 5.7 度(1/10) で行った。

‘制限なし’の場合では、フットサポートを踏むことで生じる足底への反力を利用して体幹姿勢を固定し制動していた。‘制限あり’の場合では、制動時の肘の屈曲やハンドリム把持力を強めていた。下肢はフットサポートの踏みしめは出来ないが、各筋群の等尺性収縮が観察され、体幹は腹直筋の活動が高まった。これらは制動時に姿勢を固定しようとする活動であり、動作制限を代償する動作と解釈された。心理的には、停止できるかという不安や静止状態が維持できるかという不安が増加した。

以上より、下り坂走行では、動作制限により制限部位の筋活動の抑制がみられ、代償動作が生じるものの制動効果に対する不安感が増加することが分かった。

第 3 章では、上り坂走行における影響を検討した。制限の仕方は下りと同様である。勾配は緩勾配群 (2.4 度 (1/24)、 3.4 度 (1/17)、3.8 度 (1/15)) と、急勾配群 (4.8 度 (1/12)、 5.2 度 (1/11)、 5.7 度(1/10) )とし、健常成人 10 名を被験者として操作時の動作、トルク、筋電図を‘制限なし’と‘制限あり’で比較した。

‘制限なし’ではハンドリム駆動時に体幹を前傾させて体重を利用し、駆動時や前傾からの体幹の起こしにはフットサポートを踏みしめて下肢への反力を利用していた。急勾配では前傾により前輪の浮き上がりを抑えていた。‘制限あり’では、駆動は上肢のみで行われ、前輪浮き上がりも‘制限なし’に比べ多く生じた。駆動時間の延長、上腕の後方への引き動作の減少、下肢の外側広筋や腓腹筋の活動、体幹筋活動の抑制が見られ、駆動の大変さや後転の怖さ等の心理的負荷が増加した。体幹固定により前傾は出来ないため、膝関節など下肢関節を固定してバランスをとる代償動作が見られた。

以上より、上り坂走行では、動作制限により体幹や下肢の筋の抑制が見られ、駆動の大変さや後転の不安が増す心理的影響があった。また膝関節を固定し体幹姿勢を固定する代償動作も生じることが明らかになった。

第 4 章では、本研究のまとめと今後の展望について述べた。今回、健常者に C8-T1 脊髄損傷を想定した動作制限を施して下り坂及び上り坂を車いす走行させたところ、体幹や下肢の筋活動の抑制効果が見られ、操作の大変さや不安感が増すことが明らかになった。また、下肢の等尺性収縮などにより、動作制限を代償する動作も生じることが分かった。

以上、動作制限をすることで筋活動抑制や心理状態への影響が生じたことから、今回の制限方法は障害の模擬技法開発の基礎資料になり得ると考えられた。今後は、実際の障害者との比較を行ない、障害者の動作特性との類似点や差異を調べることで障害模擬技法の開発をさらに進めることができると考えられた。

### 主業績

No.1	
論文題目	健常者の車いす下り坂走行時の動作と心理に及ぼす身体動作制限の影響
著者名	三上 ゆみ, 中村 孝文, 田内 雅規
発表誌名	労働科学, 第 93 卷 第 5 号, 148-159 頁, 2017

### 副業績

No.1	
論文題目	健常者の車いす上り坂走行動作に及ぼす身体動作制限の影響
著者名	三上 ゆみ, 中村 孝文, 田内 雅規
発表誌名	岡山県立大学保健福祉学部紀要, 第 24 卷, 109-116 頁, 2017,

### 関連業績

No.1	
論文題目	Differences in the characteristics of wheelchair handling on downward slope between normal and impaired persons
著者名	Takabun Nakamura, Yumi Mikami, Masaki Tauchi
発表誌名	Proceedings of 13th International Conference on 'Mobility and Transport for Elderly and Disabled Persons', TRANSED2012, New Delhi, Sept. 2012, pdf

## 論文審査結果の要旨

本論文は、健常者の車いす操作時に障害を疑似的に再現する障害シミュレーション技法の開発を目指し、健常者に運動機能障害を模した動作制限を施した場合の車いす操作及び心理に及ぼす影響について研究した結果をまとめたものであり、得られた成果は次のとおりである。

1. 近年、移動環境評価や福祉体験等において健常者が車いすを操作する機会が増えている中、乗車者や観察者に誤った認識が生じないように健常者に動作制限を施すことの必要性和、そのために具体的な障害による制限を想定して健常者に動作制限を施し、走行動作を検討することの意義を明らかにした。

2. 動作制限の影響の出やすい走行環境として下り坂を選び、動作制限によって制限部位の筋活動が抑制され、心理的負担も増すと仮定し、それを検証した。健常成人にC8-T1レベル脊髄損傷を想定して体幹のバックサポートへの固定とフットサポートを外して踏みしめ動作が出来ない動作制限を施し、坂を繰り返し停止しながら下る際の動作、筋活動、内観を調べた。'制限なし'では制動時にフットサポートを踏みしめて姿勢を保持していた。'制限あり'では制動時の肘屈曲を強めること、下肢筋群活動の減少と等尺性収縮、腹直筋活動の増加、制動効果への不安の増加がみられた。これらより、動作制限により、対象部位の筋活動の抑制、心理的負担の増加、踏みしめが出来ないことの代償動作が生ずることが分かった。

3. 上り坂走行について下り坂と同様に検証を行った。'制限なし'では、駆動や「前輪浮き上がり防止」に体幹前傾を利用し、体幹の起こしにフットサポート踏みしめを利用していた。'制限あり'では上腕引き戻し動作の減少、下肢筋や体幹筋活動の抑制、駆動時間の増加、内観の「駆動のきつき」や「後転の怖さ」が増した。一方、下肢の等尺性収縮が認められた。これらより、上り坂でも筋活動抑制、心理的負担の増加、代償動作が起きることが分かった。

4. 以上の研究結果から、健常者に動作制限を施した場合、勾配路走行では制限部位の筋活動の抑制と心理的負担の増加、制限により動作できないことの代償動作が生じることが明らかになり、障害シミュレーション技法の開発の可能性が示された。

以上の成果は、学術上、実際上寄与するところが少なくない。よって、本論文は博士（保健学）の学位論文として価値あるものと認める。