

原著：秋田大学医短紀要 7：137-141, 1999.

立ち上がり介助椅子の評価  
—高齢者と若年者における呼吸循環反応の比較—

Evaluation of using an assisted chair  
— Comparative Studies of Cardiorespiratory Response between  
the Elderly and the Young —

梶 山 日出樹\*      松 木      梢\*\*\*      小 泉 洋 一\*\*\*\*  
渡 辺 弘 樹\*\*\*\*\*      大 澤 諭樹彦\*      若 山 佐 一\*  
工 藤 俊 輔\*      石 川 隆 志\*\*      金 城 正 治\*\*

Hideki MOMIYAMA\* Kozue MATUKI\*\*\* Youichi KOIZUMI\*\*\*\*  
Hiroki WATANABE\*\*\*\*\* Yukihiro OSAWA\* Saichi WAKAYAMA\*  
Syunsuke KUDOU\* Takashi ISHIKAWA\*\* Masaji KINJO\*\*

## I. はじめに

近年、介護福祉機器の一つとして、立ち上がり介助椅子が普及されてきている。その種類は、入浴を介助する機器や、車椅子、電動車椅子、歩行器といった移動を介助するものを含み、生活全般にわたって多種多様な機器が開発・製品化されている。

立ち上がり動作における先行研究は、動作分析、筋電図、床反力計を用いて、諸家<sup>1-3)</sup>により数多く報告されているが、立ち上がり介助椅子を用いての呼吸循環反応から見た介助の有無

を検討しているものは皆無に等しい。

そこで我々は、今回の実験において、立ち上がり動作の介助を目的とする電動式立ち上がり介助椅子の介助効果を呼吸循環反応の観点から、若年者と高齢者を対象に比較検討を試みたので、報告する。

## II. 対 象

対象は、平均年齢21歳（20～28歳）の健常若年者10名（男性6名、女性4名）と、鷹巣町地域福祉センターのデイサービスに通所している

秋田大学医療技術短期大学部

＊理学療法学科

＊＊作業療法学科

\*\*\*舞鶴赤十字病院

\*\*\*\*北樹会病院

\*\*\*\*\*茅ヶ崎徳州会総合病院

Key Words：立ち上がり介助椅子、  
呼吸循環反応、  
酸素摂取量

平均年齢81歳（76～88歳）の高齢者7名（男性3名，女性4名）とした。高齢者の日常生活動作（以下ADL）は，全員自立しており，下肢においては整形外科的な疾患等における疼痛や身体的機能障害のない，精神的にも実験内容を十分理解し，協力が得られる者を対象とした。

### Ⅲ. 方 法

#### 1) 測定機器

立ち上がり介助椅子は，電動式立ち上がり介助椅子（電動座椅子独立宣言デラックス，株式会社コムラ製作所製）を用いた。呼吸循環反応は，ポータブル酸素消費量計（アニマ社製，AT1000）を使用し，血圧は水銀血圧計にて測定した。

#### 2) 測定方法

今回使用した立ち上がり介助椅子は，座椅子に座った状態から，スイッチを押すことで座面が上昇・前傾し，重心の上・前方移動が介助される。（図1）床面から46cmの高さまで上昇すると座面は停止し，立ち上がり動作が介助される事になる。被験者は，以下の条件で立ち上がり動作時の自力での立ち上がり（以下，自力）と，電動介助による立ち上がり（以下，電動介

助）を行った。

1. 座面の高さ：先行研究<sup>4)</sup>において下腿長の1.2倍の高さが，立ち上がりから歩行へと効率的に行えるという報告を下に下腿長の1.2倍の高さとした。自力による立ち上がり介助椅子は，下腿長の1.2倍の高さで固定し，普通の椅子として使用した。電動介助は，自力のときよりも10cm電動介助により持ち上げられた座面の高さの位置から立ち上がり，測定者がスイッチを操作した。
2. 膝関節の屈曲角度：実験前準備で下腿長の1.2倍の座面高の椅子より，若年者6人に起立動作を実施したところ，膝関節屈曲角度は，平均して100度であったことから，立ち上がり動作初めの膝屈曲角度は，100度とした。
3. 上肢の位置：立ち上がり動作時の上肢の位置は，若年者及び高齢者共に肘掛けに添え，バランスを保つのに使用するようにした。
4. 立ち上がり動作の頻度：頻度は，電動式介助椅子において1分間に最大3回繰り返し立ち上がり動作が可能であることか

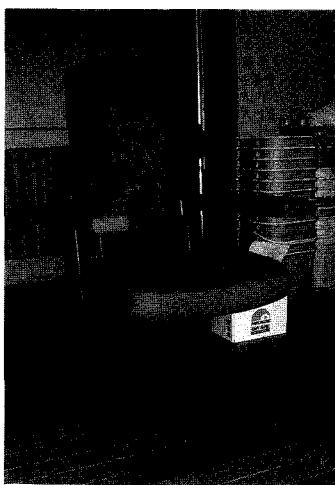


図1 電動式立ち上がり介助椅子（左：上昇時、右：最大下降）  
（製品名：電動座椅子独立宣言デラックス、株式会社コムラ製作所製）

ら1分間当たり3回立ち上がることにした。

5. 介助量の統一：電動による挙止は、10cmと統一した。座面の高さは、下腿長の長さによって個々の被験者で値が異なる。よって、介助椅子の最大挙上時の座面の高さが、46cmであることから、電動介助による介助量が、下腿長の長さによって介助される量に差が生じることになる。これは、膝関節の屈曲角度を100度とすることで下腿長が長い人は、10cm分の介助量を確保することが出来なくなる。逆に下腿長が短い人は、10cm以上介助されることになる。そこで、10cm分の高さを全員に統一して介助するために、下腿長の短い人は足底面と座面の高さを補高し、下腿長の長い人は介助椅子の下に補高をすることで、下腿の長短に関わらずそれぞれ10cm介助されるようにした。1回目は、自力で行い、20～30分の休憩を挟んで、2回目に、電動介助を行なった。
6. 呼吸循環代謝測定：呼吸代謝の測定は、自力、電動介助共に、3分間椅坐位で安静後、3分間反復立ち上がり動作を行い、

動作終了後3分間の合計9分間、体重当たり酸素摂取量（以下、 $\dot{V}O_2/W$ ）を計測した。 $\dot{V}O_2/W$ は定常状態に達すると言われる動作開始3分目の値を用いた。また、安静時と立ち上がり動作終了直後に心拍数（Heart Rate 以下、HR）、血圧を測定した。心臓の酸素摂取量と強い相関を示すダブルプロダクトは、HRと収縮期血圧の積を算出した。

7. データ解析：採用したデータ処理は、Wilcoxonの符号付き順位検定にて、統計処理を行なった。

#### IV. 研究結果

$\dot{V}O_2/W$ では、自力及び電動介助時の $\dot{V}O_2/W$ から安静座位時の $\dot{V}O_2/W$ を差し引いたものを比較した。若年者における自力起立時の $\dot{V}O_2/W$ は、 $2.5 \pm 2.2$  (mean  $\pm$  SD) ml/kg/min、電動介助時は、 $2.2 \pm 1.9$  ml/kg/minで自力と電動介助間で有意差は認められなかった。高齢者における自力起立時の $\dot{V}O_2/W$ は、 $0.8 \pm 0.4$  ml/kg/min、電動介助時は、 $-0.1 \pm 0.4$  ml/kg/minで有意差 ( $P < 0.05$ ) が認められた。(図2)

HRは、若年者群における自力起立時で81.8

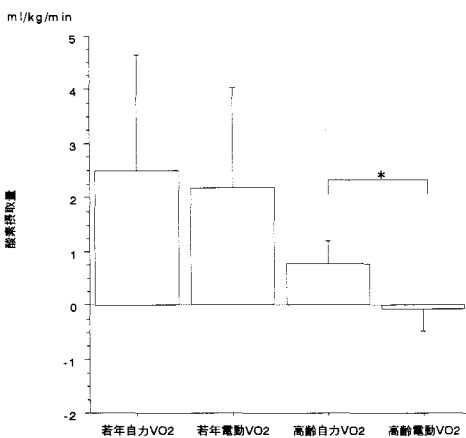


図2 若年者 (n=10) と高齢者 (n=7) における自力と電動の酸素摂取量の変化 (mean $\pm$ SD, \* : p<.05)

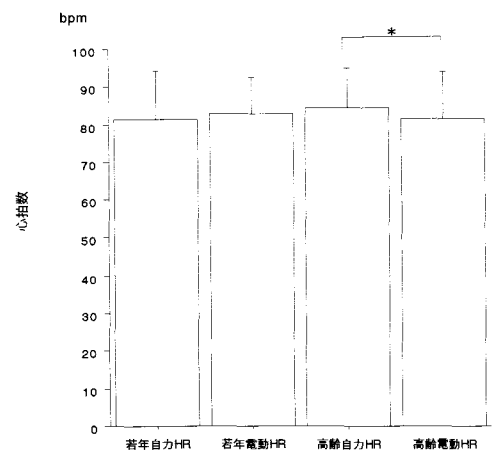


図3 若年者 (n=10) と高齢者 (n=7) における自力と電動の心拍数の変化 (mean $\pm$ SD, \* : p<.05)

## (40) 立ち上がり介助椅子の評価—高齢者と若年者における呼吸循環反応の比較—

±12.4bpm, 電動介助時において83.0±9.7bpmであった。高齢者群では、自力が84.6±10.6bpm, 電動介助が81.7±12.4bpmで有意差 ( $p < 0.05$ ) が認められた。(図3)

ダブルプロダクトでは、若年者群で自力が、93.1±10.7, 電動介助で92.2±12.4であった。高齢者群においては、自力が、113.8±22.7, 電動介助で98.3±23.5と、自力と電動介助間で有意差 ( $p < 0.05$ ) が認められた。(図4)

収縮期血圧は、若年者群の自力で115±13.2mmHg, 電動が111±5.5mmHgであった。高齢者群では、自力で134.3±13.7mmHg, 電動で121.4±26.2mmHgであった。(図5)

## V. 考 察

介護福祉機器が販売、普及されているなか、加齢による生理学的変化や罹患患者の日常生活動作を良く理解し、介護福祉機器が十分評価されたうえで、利用者に提供される必要がある。

今回の実験結果から、高齢者群において電動介助時の $\dot{V}o_2/W$ が、自力に比べて有意に減少していることから、電動介助椅子を使用した場合、心肺系からみた身体負担が軽減したことがわかる。自力は、能動的な体位変換であるのに対し、

電動介助はほとんどが受動的体位変換で、いわば立たされる行為であることから、自力による立ち上がり動作時に要したほどのエネルギーは必要とされず、 $\dot{V}o_2/W$ が減少したと考えられる。

しかし、若年者群においては、自力と電動介助に有意な差がみられなかった。これは、若年者においては、10cm分の仕事量の有無は、若年者が備え持つ筋力、心肺持久能力の許容量からすれば僅かであったことや、運動強度が低かったことから有意な差が得られなかったと考えられた。

心仕事量の目安となるダブルプロダクトは、高齢者群では、電動介助が自力に比べて有意に少なく、HRでも同様に有意に低値を示した。また、収縮期血圧においては、統計的有意差は認めなかったが、電動介助において低下傾向がみられたことから、ダブルプロダクトの減少は、HRと収縮期血圧の相乗的の下降によるものといえる。HRは、基本的に運動に要する酸素摂取量に相関するとされており、電動介助による酸素摂取量の減少に相関した反応であると考えられる。一般的に能動的な体位変換による自力での立ち上がりにおいては、静脈還流量の減少による血圧の下降を抑えるため、直ちに動静脈の

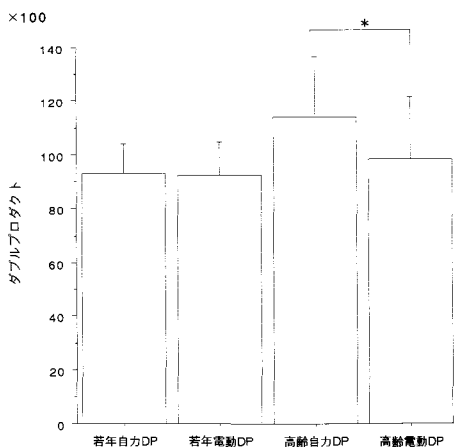


図4 若年者 (n=10) と高齢者 (n=7) における自力と電動のダブルプロダクトの変化 (mean±SD, \* :  $p < .05$ )

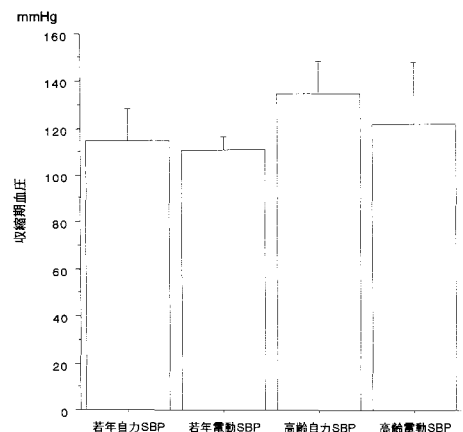


図5 若年者 (n=10) と高齢者 (n=7) における自力と電動の収縮期血圧の変化 (mean±SD)

反射性収縮等の反射・反応が起こるとされている。これに対し、電動介助は、受動的体位変換であるため、恒常性を保つための反射・反応が起こりにくく、血圧の下降が抑えられなかったものと考えられる。とくに高齢者であれば、加齢によって生理的に環境の変化に対して素早く反応する事が困難である。このように、高齢者や寝たきりの患者、臥床時間の長い日常生活をおくっている人の場合、起立性低血圧等を招来する危険性があることから、人が立ち上がり介助機器を使用する場合には、日常における身体能力や活動量を考慮し、バイタルチェック等のリスク管理を行いながら、慎重に使用するべきである。また、若年者は、10cmの高さを電動で介助する際に瞬時に、運動強度や姿勢の変化に反応する事が可能で、速やかに循環調節され恒常性が保たれていると考えられた。

介護福祉機器の実用性に関する評価は、フィールドでのニーズに対応を迫られるあまり、適用や注意・禁忌といった人が機器を使用する上で理解しておかなければならないことが明確になされないまま商品化されている。今回立ち上がり介助椅子の被験者として対象とした高齢者の方々は、健常若年者に比べ下腿長が低く、介助量を統一するための補高を行わず深々と腰掛けてみると、足が地面から浮いてしまう事が見受けられた。また、逆に下腿長が長い高齢者がこの立ち上がり介助椅子を使用する場合、「楽」に立ち上がるには十分な介助量が得られないこともある。このように、介護福祉機器において十分な適用に関する評価が徹底して行われぬ限り、介護福祉機器そのものが利用者にとって不安や危険性、または役割を十分に担えないものが提供されることになる。

今後、介護福祉機器は、介助する側とされる側の双方にとって、「楽に(快適性)」、「しっかりと(安定性)」、「安心して(安全性)」、「有効利用できる(実用性)」機能を備えていることが望ましいといえる。また、過剰に「楽

を追求する余り、その個人が有する能力を機器が担うことで、本来の身体的動作能力や残存能力が廃用症候により失われる可能性もあることを考慮する必要があるだろう。

## VI. ま と め

立ち上がり介助機器を使用した立ち上がり動作と介助機器を使用しない立ち上がり動作を、呼吸循環反応の観点から評価し、介助の貢献度について若年者群と高齢者群で比較した。

1. 高齢者群においては、立ち上がり介助機器を使用時は、自力による立ち上がりに比べて体重当たりの酸素摂取量、HR、ダブルプロダクトが有意 ( $p < 0.05$ ) に少なかった。
2. 電動式立ち上がり介助椅子は、高齢者群において、立ち上がり動作の介助に貢献していることが確認できた。
3. 高齢者における立ち上がり介助機器を使用した立ち上がり動作は、使用者の残存能力を考慮し、起立性低血圧等のリスク管理、注意や監視を十分に行なう必要が示唆された。

本研究の成果は、新エネルギー・産業技術総合開発機構(略称 NEDO)からの委託事業の一部として得られた。

## 引用文献

- 1) 星文彦, 他: 椅子からの立ち上がり動作に関する運動分析. 理学療法学19(1): 43-48. 1992.
- 2) 日田滋, 他: 立ち上がり動作における運動学的分析—椅子の高さによる影響—. 運動生理 9: 187-192. 1994.
- 3) 川越正一, 他: 椅座位からの立ち上がり動作の分析. 日本臨床バイオメカニクス学会誌17: 183-186. 1996.
- 4) 橋本幸生, 他: 椅座位からの立ち上がり歩行開始動作の分析. リハビリテーション医学26(4): 252. 1989. 15