

心身のストレスおよび作業量からみた 体圧移動で座面が変化する ER チェアの評価

——健康成人女性および高齢者を対象としたプレテストの結果から——

丸尾 智実^{*1}・兼田 美代^{*4}・臼井 キミカ^{*3}
辻下 守弘^{*2}・速水 裕子^{*4}

Evaluation of the ER Chair whose Seat Surface Changes
in Response to Body Pressure Movement Evaluated
by Mental and Physical Stress and the Amount of Work :
The Results of a Pre-test Intended for Healthy Adult Women and the Elderly

MARUO Satomi, KANEDA Miyo, USUI Kimika,
TSUJISHITA Morihiro and HAYAMI Yuko

Abstract : The purpose of the present study is to compare the ER chair developed by TB Kawashima Corporation to the normal chair and examine what affects the physical and mental stress of the participants and the amount of active work they accomplish. Participants (N=14) were healthy adult women. Six women were younger (mean age=21.3±0.5 years) and eight women were elderly (mean age=75.4±5.0 years). The study was a crossover design, and participants were subjected to the following conditions : pre-relaxing, watching video, tracing, reading, post-relaxing, all while sitting on the ER chair and the normal chair. Between ER chair and normal chair groups, we analyzed subjective fatigue, salivary amylase, average amount of tracing writing, using the Mann-Whitney U test for changes within and between groups. General malaise (subjective feeling of fatigue) reduced between pre and post operation. The ER chair score reduced from 6.3±7.8 points to 2.9±4.2 points, while the usual chair increased from 3.2±4.7 points to 7.5±10.8 points. The difference between the average values was statistically significant ($p=.04$). In addition, salivary amylase values in the elderly pre and post operation in the ER chair reduced slightly from 70.5±38.3 to 66.9±41.9, while in the normal chair they increased from 42.5±21.3 to 94.0±47.7, ($p=.04$), which was a statistically significant difference, but interactions were observed. The amount of work tracing writing showed no difference. Future research should attempt to verify the above interactions. The ER chair has been suggested to reduce physical and mental stress.

Key Words : chair, fatigue, salivary amylase, amount of work, crossover design study

要旨 : 本研究は、TB カワシマ株式会社が開発した ER チェアと通常の椅子を比較し、対象者の心身のストレスにどのような影響をもたらすかと能動的な作業量に違いがみられるかを検証することとし

^{*1} 甲南女子大学看護リハビリテーション学部看護学科

^{*2} 甲南女子大学看護リハビリテーション学部理学療法学科

^{*3} 人間環境大学

^{*4} 元甲南女子大学

た。被験者は、参加条件を満たした健常な成人女性 6 名 (21.3 ± 0.5 歳) と高齢者 8 名 (75.4 ± 5.0 歳) の計 14 名である。研究デザインはクロスオーバー・デザインとし、被験者には ER チェアと通常の椅子の 2 種類の椅子に座った際に①リラックス、②ビデオの視聴、③なぞり書き、④読書、⑤再リラックスの課題を課した。評価は被験者の主観的疲労感、唾液アミラーゼ量、なぞり書きの平均作業量とし、ER チェアと通常の椅子の 2 群間の群内および群間の変化について Mann-Whitney の U 検定を用いて分析した。分析の結果、主観的疲労感の全身倦怠感において、被験者全体の操作実施前後の平均値は ER チェアが 6.3 ± 7.8 点から 2.9 ± 4.2 点と減少したが、通常の椅子は 3.2 ± 4.7 点から 7.5 ± 10.8 点と増加し、平均値の差の比較で統計的に有意な差が認められた ($p = .04$)。また、唾液アミラーゼ量において、高齢者の操作実施前後の平均値は ER チェアが 70.5 ± 38.3 KU/L から 66.9 ± 41.9 KU/L とやや減少し、通常の椅子が 42.5 ± 21.3 KU/L から 94.0 ± 47.7 KU/L に増加して統計的に有意な差が認められたが ($p = .04$)、交互作用が認められた。しかし、なぞり書きの作業量では差はみられなかった。以上より、交互作用が認められたことから今後更なる検証が必要であるが、ER チェアが心身のストレスを軽減させることが示唆された。

キーワード：椅子、疲労感、唾液アミラーゼ量、作業量、クロスオーバー研究

I. はじめに

わが国では、急速な高齢化に伴い、介護を必要とする要介護者数も増加の一途を辿っている¹⁾。このような状況の中、多くの高齢者施設では、高齢者の要介護度の進行を予防するための 1 つの方略として、日中なるべく高齢者に座位で過ごしてもらえようとする取り組みを行っている²⁾。しかし、その際の座位姿勢は、滑り座りと呼ばれる骨盤後傾や体幹が左右に傾いた身体的に不自然な姿勢が多く、嚥下等の生理的機能の低下や褥瘡、脊柱の変形を発生させる危険が高まることが指摘されている³⁾。したがって、高齢者の要介護度の進行を予防するためには、高齢者のもつ生理的機能を維持すること、高齢者の活動性を引き出すような座位姿勢を提供すること、活動に合わせて座位姿勢を整えることが重要である⁴⁾。

座位姿勢は、脱力座位姿勢（受動的座位姿勢）と直立座位姿勢（能動的座位姿勢）に大別される³⁾。脱力座位姿勢はリラックス時にとりやすい姿勢とされるが、骨盤が大きく後傾し不良座位姿勢の 1 つとされている³⁾。また、直立座位姿勢のひとつである腰仙椎直立座位姿勢は、骨盤が軽度前傾し周辺の体幹筋の適切な活動が維持されることから良座位姿勢とされているが、体幹筋の疲労を招くことから長時間保持

することが困難とされている³⁾。そのため、脱力座位姿勢と直立座位姿勢を適宜とれることが望ましいと考えられる。

TB カワシマ株式会社が開発した Eat & Relax チェア（以下、ER チェア）は、使用者自身の体圧の移動に合わせて能動的座位姿勢と受動的座位姿勢の両方がとれる椅子であり、食事や文字を書く等の能動的な作業時には、姿勢に合わせて座面が 9.5 度前傾するという特徴を持つ（写真 1）。また、長時間座っていても快適性を保ちながら活動ができる椅子として、高齢者の生活のしやすさおよび生活力があがるというコンセプトを持ち、将来的には、椅子での座位が長時間に及ぶ可能性のある施設で生活する高齢者に活用されることを目指している。

今回、TB カワシマ株式会社からの依頼を受

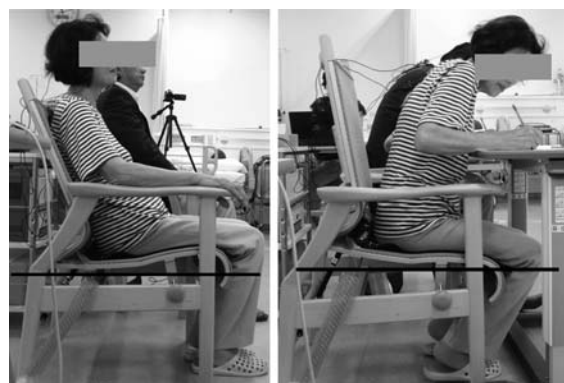


写真 1 ER チェアの受動的（左）および能動的（右）座位時の座面の変化（例）

けて試作段階である ER チェアの評価を行うことにした。ER チェアは将来的に施設で生活する高齢者に活用されることを期待しているが、施設で生活する様々な活動レベルの高齢者への適応を評価する前段階として、まずは健常成人女性および高齢者を被験者として評価を行うこととした。

以上より、本研究では、ER チェアが被験者の心身のストレスにどのような影響をもたらすか、また、直立座位姿勢となる能動的な作業を行った場合にその作業量に違いがみられるかを他の椅子との比較を通して検証することとした。

II. 方 法

1. 被験者

被験者は、健常成人女性 6 名と健常高齢者 8 名（男性 4 名，女性 4 名）の計 14 名とした。健常成人女性は、A 大学に在籍する学生で、公募により研究への参加を希望した者とした。また、健常高齢者は、B 市シルバーボランティアセンター（以下、センター）に所属する高齢者で、センターを通じて公募し、研究への参加を希望した者とした。

これらの被験者を選択した理由として、ER チェアは将来的には施設で生活する高齢者への活用を目指しているが、まずは ER チェアが高齢者に多くみられる腰痛を誘発する⁵⁾など心身に負担がかからないかを確認することが必要であると考えた。そのため、一般的に施設に入所する高齢者よりも心身の健康状態がよいと考えられる地域に在住する健常高齢者を被験者としてこととした。さらに、高齢者を被験者として実験を行う前に、一般的に高齢者よりも腰痛の有訴者率が低い⁵⁾健常成人女性を被験者として実験を行うこととした。したがって、本研究では、健常成人女性を被験者として先に実験を行い、腰痛や心身のストレスが著しく発生しないかを確認した後に健常高齢者を被験者として実験を行った。

研究への参加は、腰痛の既往がある、心身の状況が不安定である、体幹や上下肢に可動域制限がある者は除外とした。これらの条件は公募時に提示し、被験者の自己申告に基づき判断し

た。また、被験者には、研究に参加する際に、服装による可動域制限が起らないリラックスできる服装を着用するように指示した。なお、被験者には、本研究に参加するにあたり、1 人ずつ交通費として薄謝を渡した。

2. 実験実施期間と実験場所

実験実施期間は、平成 26 年 8 月から 10 月であった。また、実験場所は、A 大学内の実習室とした。実習室は、室温が 28 度で一定となるように管理をした。また、実験は通常の講義のない土曜日に実施し研究者ら以外の人の出入りがないこと、実験中はできるだけ不要な物音を発生させないこと、実験中の被験者の視界に研究者が入らないようにするなど、実験結果に影響を与えない環境となるよう十分配慮した。

3. 研究デザインと操作内容

研究デザインは、クロスオーバー・デザインとした。

研究に使用する椅子は、ER チェアと通常の椅子の 2 種類を使用した。ER チェアと通常の椅子の外観および材質、座圧例を表 1 に示す。

ER チェアは、TB カワシマ株式会社から 3 種類の貸与を受けた。この 3 種類は背圧（背面および座面を可動させる際に必要な圧）が少しずつ異なっており、紫色、オレンジ色、緑色の順に重くなっていることを複数の研究者で確認をした。なお、背圧は、能動的座位姿勢時は骨盤と頭が一直線上に乗ることから 0 と考えられること、受動的座位姿勢時は 9.5 度傾くことから $F' = F \sin 9.5$ と考えられ、体重 50 kg の人で約 81 N/m² の圧がかかると考えられている。ER チェアは試作段階であるため、3 種類の背圧が具体的にどの程度異なるかは数値として明らかにされていなかったが、研究者および被験者全員が体重移動だけで 3 種類すべての背面を動かすことができた。また、被験者には、研究開始前にすべての ER チェアに座り、好みの背圧である ER チェアを 1 種類選択してもらった。

通常の椅子は、A 大学にある可動性がなく肘掛けの付いた木製の椅子とした。この椅子を選択するにあたって、研究者が A 大学内にある複数の椅子の座圧を座圧分布測定にて確認し、その中で外見上の形態が ER チェアと似て

表 1 ER チェアと通常の椅子の外観および材質の比較

	ER チェア (受動時～能動時)	通常の椅子 ¹⁾
外観 (mm)		
床からの高さ		
座面まで	395～438	420
手すりまで	613	600
座面の大きさ		
幅	516	450
奥行	422	450
背面		
高さ	930～1010	780
材質		
骨組み	木製	木製
座面および背面	banex (メッシュ素材) ²⁾	布 (ウレタンフォーム)
座圧例 (リラックス時の平均座圧, mmHg) ³⁾		
健常成人女性 a	98.0	106.4
健常高齢者 b	99.5	109.8

- 1) 通常の椅子の計測は研究者による計測のため誤差がある可能性がある。
 2) banex は TB カワシマ株式会社が開発した素材であり、通気性がよく体動を制限しない程度に対象者を包み込むという特徴がある。
 3) 座圧例は健常成人女性および高齢者で平均体重に近い事例のリラックス時の平均座圧を 1 事例ずつ示した。
 健常成人女性 a: 身長 162 cm, 体重 58 kg, 紫の ER チェアを選択
 健常高齢者 b: 男性, 身長 159 cm, 体重 47 kg, オレンジの ER チェアを選択

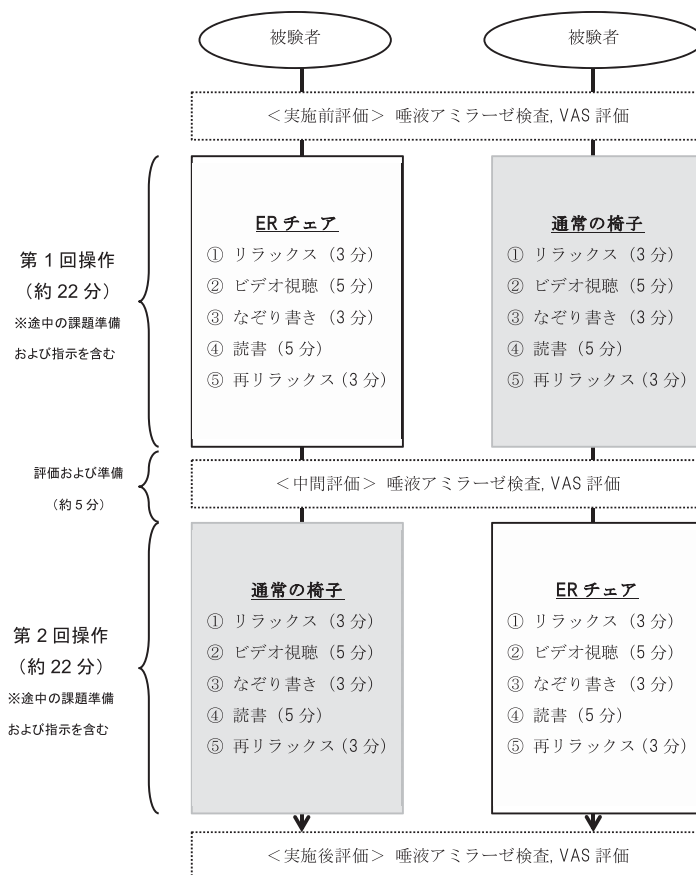


図 1 本研究のフローチャート

おり、かつ一番座圧の分散ができていたものを選択した。

使用する椅子の順序は、先に ER チェアを使

用する者と通常の椅子を使用する者とをランダムに振り分け、使用順序によるバイアスがつかないようにした。

操作内容として、被験者には、ER チェアと通常の椅子のそれぞれに座った際に、以下の課題を与えた。なお、課題の設定は、先行研究⁶⁾を参考に決定した。具体的には、以下の内容とした。

① 目を閉じてリラックスをする（以下、リラックス）：3分

被験者には全身の筋肉を脱力し被験者が一番リラックスできると感じる姿勢をとるようにジェスチャーを用いながら指示した。

② テレビで里山の風景ビデオを視聴する（以下、ビデオ視聴）：5分

③ なぞり書きを行う（以下、なぞり書き）：3分

被験者には「はじめ」から「やめ」の合図までなぞり書きをすること、自分のペースで書くことを指示した。

④ 読書をする（以下、読書）：5分

被験者には準備した複数の雑誌の中から事前に自分の好きな雑誌を選んでもらい、読んでもらった。

⑤ 目を閉じてリラックスをする（以下、再リラックス）：3分

それぞれの課題は、リラックス時以外は好きな体位を取ってよいこと、着席したままであれば自由に体を動かしてもよいことを事前に指示をした。なお、それぞれの課題の時間（分）については、本研究実施前に研究関係者でプレテストを行い、脳波および筋電図の変化が一定となった（変化がみられなくなった）時間を考慮して決定した。本研究のフローチャートは図1に示す。

4. 評価内容と方法

評価内容は、操作時における椅子の評価として、被験者の主観的疲労感、なぞり書きの平均作業量、唾液アミラーゼ量を把握した。

1) 主観的疲労感

被験者の主観的疲労感の把握には、青田ら⁷⁾の研究で用いられている項目を用いた。具体的には、①腰痛および腰の不快感、②腰の張り、③臀部のしびれ、④全身倦怠感の4項目で、各項目について「0点：全く感じない」から「100点：とても感じる」の0~100点のVAS（visual analogue scale）で回答を得た。VASは

感度のよい主観的視覚評価スケールで10センチの直線上に対象者が印をつけ、その長さを得点として評価する⁸⁾。また、第1回および第2回操作実施後には、その他の体調の変化や研究に際し気になった点があるかについて自由記載を求めた。

2) 唾液アミラーゼ量

被験者の唾液アミラーゼ量は、椅子の違いによる被験者の身体的ストレスを評価することを目的に測定した。唾液アミラーゼ量の測定には、ニプロ社の乾式臨床化学分析装置である唾液アミラーゼモニターを使用した。これは、唾液中に含まれる α -アミラーゼを非侵襲で測定することができるものである。被験者には測定の約5分前に水で口腔内を濯いでもらい、その後、専用のチップの先端を舌下に約30秒入れてもらい測定した。なお、唾液アミラーゼ値の単位はKU/Lであり、一般的には、30以上になるとストレスがかかっていると判断する。

3) なぞり書きの平均作業量

なぞり書きの平均作業量による評価は、椅子の違いによって日常生活活動に違いが生じるかを検証することを目的とした。なぞり書きの平均作業量とは、椅子に座った際に被験者に指示した課題の「なぞり書き」において、被験者が3分間に書いた文字数の合計を指す。なお、なぞり書きには、金園社の『えんびつでなぞる童謡・唱歌』⁹⁾の中の歌詞を使用した。

なぞり書きを評価内容として選択した理由として、本研究実施前に研究関係者で行ったプレテストの結果を考慮した。プレテストでは、先行研究⁶⁾を参考にクレペリンテストを用いて作業量と正誤数で評価したが、脳波および筋電図の結果から被験者への作業負荷が大きいことが明らかとなった。そのため、心身のストレスへの影響を考慮したときに「椅子の違い」によるストレスであるか、「作業」によるストレスであるかがわかりにくいという結果が得られた。以上を踏まえ、クレペリンテストよりも軽作業で、かつ高齢者でも取り組みやすい作業として、なぞり書きを採用することとした。

また、被験者の概要として、年齢、性別、身長、体重および腰痛の有無を把握した。

5. 評価および分析方法

評価は、第 1 回操作実施前 (図 1 の実施前評価)、第 1 回操作実施後および第 2 回操作実施前 (図 1 の中間評価)、第 2 回操作実施後 (図 1 の実施後評価) の計 3 回実施した。

分析は、ER チェアならびに通常の椅子の第 1 回と第 2 回の操作実施前の評価 (以下、実施前)、および第 1 回と第 2 回の操作実施後 (以下、実施後) の評価を用いて、ER チェアと通常の椅子の 2 群間の平均値の差について Mann-Whitney の U 検定を用いて検証した。なお、分析には SAS version 9.4 を使用した。

6. 倫理的配慮および利益相反

被験者には、研究の趣旨や個人情報情報を厳守すること、研究への参加は自由意思でありいつでも辞退できること、参加辞退によって不利益を被らないこと等について文書を用いて口頭で説明し、文書で同意を得た。また、本研究を実施するにあたり、甲南女子大学研究倫理委員会の承認を得た。

なお、本研究は TB カワシマ株式会社の受託研究として、TB カワシマ株式会社から ER チェアの無償貸与と研究に関わる諸経費 (対象者への薄謝、間接経費等) について支援を受けた。しかし、本研究の実施および分析に際し、TB カワシマ株式会社関係者の関与は一切ない。

Ⅲ. 結 果

1. 被験者の概要 (表 2)

健常成人女性は、平均年齢が 21.3 ± 0.5 歳、

表 2 被験者の概要

	健常成人女性 n=6	健常高齢者 n=8
	平均±標準偏差	
年齢 (歳)	21.3±0.5	75.4±5.0
身長 (cm)	159.8±5.9	157.6±7.4
体重 (kg)	56.2±9.9	48.9±13.3
	人 (%)	
腰の痛み		
常にある	0 (0.0)	0 (0.0)
時々ある	2 (33.3)	0 (0.0)
あまりない	1 (16.7)	4 (50.0)
全くない	3 (50.0)	4 (50.0)

平均身長が 159.8 ± 5.9 cm、平均体重が 56.2 ± 9.9 kg であった。腰の痛みについては、「全くない」が 3 人 (50.0%)、「あまりない」が 1 人 (16.7%)、「時々ある」が 2 人 (33.3%) であった。なお、「時々ある」と答えた 2 人は「月経時に腰が痛くなる」とのことであり、通常は腰に痛みを感じていないとのことであった。また、実験当日も月経ではなかった。健常高齢者は、平均年齢が 75.4 ± 5.0 歳、平均身長が 157.6 ± 7.4 cm、平均体重が 48.9 ± 13.3 kg であった。腰の痛みについては、「全くない」が 4 人 (50.0%)、「あまりない」が 4 人 (50.0%) であった。また、選択した ER チェアは、被験者全体で、紫色が 7 人 (50.0%)、緑色が 1 人 (7.1%)、オレンジ色が 6 人 (42.9%) であった。

2. 被験者の疲労感の主観的評価 (表 3)

1) 腰痛および腰の不快感

被験者全体の平均得点は、ER チェアでは実施前が 7.1 ± 14.3 点、実施後が 1.3 ± 1.9 点であった。また、通常の椅子では実施前が 4.1 ± 5.6 点、実施後が 4.0 ± 5.0 点であった。実施前後の平均得点の差の比較では統計的に有意な差は認められなかった ($p = .19$)。

健常女性の平均得点は、ER チェアでは実施前が 5.0 ± 8.5 点、実施後が 2.2 ± 2.4 点であったが、通常の椅子では実施前が 3.3 ± 3.8 点、実施後が 6.3 ± 6.9 点であり、統計的に有意な差は認められなかった ($p = .25$)。健常高齢者の平均得点は、ER チェアでは実施前が 8.8 ± 18.0 点、実施後が 0.6 ± 1.2 点であったが、通常の椅子では実施前が 4.6 ± 6.9 点、実施後が 2.3 ± 2.3 点であり、統計的に有意な差は認められなかった ($p = .40$)。

2) 腰の張り

被験者全体の平均得点は、ER チェアでは実施前が 3.7 ± 6.1 点、実施後が 0.8 ± 1.5 点であった。また、通常の椅子では実施前が 2.9 ± 5.1 点、実施後が 3.7 ± 6.2 点であった。実施前後の平均得点の差の比較では、統計的に有意な差は認められなかった ($p = .19$)。

健常女性の平均得点は、ER チェアでは実施前が 1.8 ± 1.9 点、実施後が 1.5 ± 2.0 点であったが、通常の椅子では実施前が 2.5 ± 3.0 点、実施後が 2.7 ± 2.7 点であり、統計的に有意な差は認

表3 被験者の主観的疲労感の変化と検定結果

		平均得点±標準偏差		Mann-Whitne U test p 値
		前	後	
被験者全体 (N=14)				
腰痛及び不快感	ER	7.1±14.3	1.3±1.9	.19
	normal	4.1±5.6	4.0±5.0	
腰の張り	ER	3.7±6.1	0.8±1.5	.19
	normal	2.9±5.1	3.7±6.2	
臀部のしびれ	ER	2.9±3.3	3.9±6.4	.34
	normal	1.6±2.1	5.9±10.8	
全身倦怠感	ER	6.3±7.8	2.9±4.2	.04
	normal	3.2±4.7	7.5±10.8	
健常女性 (n=6)				
腰痛および不快感	ER	5.0±8.5	2.2±2.4	.25
	normal	3.3±3.8	6.3±6.9	
腰の張り	ER	1.8±1.9	1.5±2.0	.79
	normal	2.5±3.0	2.7±2.7	
臀部のしびれ	ER	2.7±2.8	6.8±8.4	.67
	normal	2.3±2.6	9.7±15.9	
全身倦怠感	ER	7.8±8.3	6.3±4.5	.05
	normal	3.7±3.1	14.8±13.4	
健常高齢者 (n=8)				
腰痛および不快感	ER	8.8±18.0	0.6±1.2	.40
	normal	4.6±6.9	2.3±2.3	
腰の張り	ER	5.1±7.9	0.3±0.7	.21
	normal	6.5±2.7	4.5±8.1	
臀部のしびれ	ER	3.0±3.8	1.8±3.8	.10
	normal	1.1±1.7	3.0±3.8	
全身倦怠感	ER	5.1±7.8	0.4±0.7	.30
	normal	2.9±2.8	2.0±2.4	

められなかった ($p = .79$)。健常高齢者の平均得点は、ER チェアでは実施前が 5.1 ± 7.9 点、実施後が 0.3 ± 0.7 点であったが、通常の椅子では実施前が 6.5 ± 2.7 点、実施後が 4.5 ± 8.1 点であり、統計的に有意な差は認められなかった ($p = .21$)。

3) 臀部のしびれ

被験者全体の平均得点は、ER チェアでは実施前が 2.9 ± 3.3 点、実施後が 3.9 ± 6.4 点であった。また、通常の椅子では、実施前が 1.6 ± 2.1 点、実施後が 5.9 ± 10.8 点であった。実施前後の平均得点の差の比較では、統計的に有意な差は認められなかった ($p = .34$)。

健常女性の平均得点は、ER チェアでは実施前が 2.7 ± 2.8 点、実施後が 6.8 ± 8.4 点であったが、通常の椅子では実施前が 2.3 ± 2.6 点、実施後が 9.7 ± 15.9 点であり、統計的に有意な差は認められなかった ($p = .67$)。健常高齢者の平均得点は、ER チェアでは実施前が 3.0 ± 3.8 点、実施後が 1.8 ± 3.8 点であったが、通常の椅

子では実施前が 1.1 ± 1.7 点、実施後が 3.0 ± 3.8 点であり、統計的に有意な差は認められなかった ($p = .10$)。

4) 全身倦怠感

被験者全体の平均得点は、ER チェアでは実施前が 6.3 ± 7.8 点、実施後が 2.9 ± 4.2 点であった。また、通常の椅子では実施前が 3.2 ± 4.7 点、実施後が 7.5 ± 10.8 点であった。実施前後の平均得点の差の比較では、統計的に有意な差が認められた ($p = .04$)。

健常女性の平均得点は、ER チェアでは実施前が 7.8 ± 8.3 点、実施後 6.3 ± 4.5 点であったが、通常の椅子では実施前が 3.7 ± 3.1 点、実施後は 14.8 ± 13.4 点であり、統計的に有意な差は認められなかった ($p = .05$)。健常高齢者の平均得点は、ER チェアでは実施前が 5.1 ± 7.8 点、実施後は 0.4 ± 0.7 点であったが、通常の椅子では実施前が 2.9 ± 2.8 点、実施後は 2.0 ± 2.4 点であり、統計的に有意な差は認められなかった ($p = .30$)。

表 4 なぞり書きの平均作業量と検定結果

		平均値 ± 標準偏差	Mann-Whitne U test p 値
被験者全体 (N=14)	ER	68.6 ± 24.0	.94
	normal	65.9 ± 18.4	
健常成人女性 (n=6)	ER	62.8 ± 19.2	.74
	normal	62.2 ± 12.7	
健常高齢者 (n=8)	ER	73.0 ± 27.5	.74
	normal	68.8 ± 22.1	

表 5 唾液アミラーゼ量の変化と検定結果

		平均値 ± 標準偏差		Mann-Whitne U test p 値
		前	後	
被験者全体 (N=14)	ER	54.2 ± 38.3	50.6 ± 41.9	.08
	normal	34.2 ± 21.3	67.5 ± 47.7	
健常成人女性 (n=6)	ER	27.2 ± 9.0	29.0 ± 0.3	.50
	normal	22.7 ± 9.1	30.2 ± 21.7	
健常高齢者 (n=8)	ER	70.5 ± 38.3	66.9 ± 50.4	.04
	normal	42.5 ± 21.3	94.0 ± 47.7	

その他、自由記載による評価では、健常高齢者 2 名が回答をしていた。1 人は ER チェアでの実施後に「リラックスできた」と記述していた。また、もう 1 人は通常の椅子での実施後に「椅子が固いから長くは座れない」と記述していた。

3. 被験者の唾液アミラーゼ量 (表 4)

被験者全体の平均値は、ER チェアでは実施前が 54.2 ± 38.3 KU/L、実施後が 50.6 ± 41.9 KU/L であったが、通常の椅子では実施前が 34.2 ± 21.3 KU/L、実施後が 67.5 ± 47.7 KU/L と実施後に増加した。実施前後の平均値の差の比較では、統計的に有意な差は認められなかったが ($p = .08$)、交互作用があると考えられた。

健常成人女性の平均値は、ER チェアでは実施前が 27.2 ± 9.0 KU/L、実施後が 29.0 ± 0.3 KU/L であったが、通常の椅子では実施前が 22.7 ± 9.1 KU/L、実施後が 30.2 ± 21.7 KU/L であった。しかし、いずれもストレスがあまりないと判断される範囲内での変化であり、統計的に有意な差は認められなかった ($p = .50$)。健常高齢者の平均値は、ER チェアでは実施前が 70.5 ± 38.3 KU/L、実施後が 66.9 ± 41.9 KU/L であったが、通常の椅子では実施前が 42.5 ± 21.3 KU/L、実施後が 94.0 ± 47.7 KU/L であり、統計的に有意な差が認められたが ($p = .04$)、交互作用があると考えられた。

4. 被験者のなぞり書きの作業量 (表 5)

被験者全体の平均作業量は、ER チェアが 68.6 ± 24.0 字、通常の椅子が 65.9 ± 18.4 字で統計的に有意な差は認められなかった ($p = .74$)。健常成人女性の平均作業量は、ER チェアが 62.8 ± 19.2 字、通常の椅子が 62.2 ± 12.7 字で、統計的に有意な差は認められなかった ($p = .94$)。健常高齢者の平均作業量は、ER チェアが 73.0 ± 27.5 字、通常の椅子が 68.8 ± 22.1 字で、同様に統計的に有意な差は認められなかった ($p = .74$)。

IV. 考 察

1. 被験者の主観的疲労感からみた ER チェアの評価

被験者全体による評価では、ER チェアと通常の椅子を比較すると、4 項目のすべてで ER チェアの方が通常の椅子に比べて被験者の主観的疲労感を軽減する結果が得られた。特に、全身倦怠感では、通常の椅子で実施前に比べて実施後に被験者の疲労感が増加していたのに対し、ER チェアでは軽減しておりその差は統計的に有意であった。健常成人女性および高齢者別にみた評価では、健常成人女性では、実施前に比べて実施後に ER チェアと通常の椅子の両方で臀部のしびれ感が増していたが、それ以外の項目では ER チェアで実施後に腰痛や腰の不

快感、張りが軽減していたのに対し、通常の椅子では増していた。健常高齢者では、通常の椅子においても腰痛や腰の不快感、全身倦怠感が実施前に比べて実施後に軽減していたが、ERチェアではすべての項目で実施後に軽減しており、その差は数値的には通常の椅子よりERチェアの方が大きかった。本来であれば、約22分間椅子に座り続け与えられた課題を行うことは疲労感を伴うと考えられることから、ERチェアは被験者の疲労感の軽減に役立つことが示唆された。

しかし、VASの評価が0点から100点の得点範囲であることを考慮すると、すべての項目が15点以内の範囲での変化であったことから、被験者の主観的評価からは両方の椅子とも大きな疲労感を与えるものではなかったと言える。七堂ら¹⁰⁾は、海外の先行研究から急性痛のVASの評価は13点以上の変化がなければ改善したとは言えないことを指摘していることから今後更なる検討が必要である。

2. 唾液アミラーゼ量からみた ER チェアの評価

被験者全体では、統計的に有意な差は認められなかったものの、ERチェアでは実施前に比べて実施後に唾液アミラーゼ量が減少していた。椅子に座り続けて与えられた課題を行うことによって被験者には一定のストレスがかかると予想されるが、人によってはERチェアがそのストレスを軽減したと考えられた。同様に、健常成人女性では、実施前と実施後と比較するとERチェアに比べて通常の椅子の方が唾液アミラーゼ量の増加量が多かったが、ストレスがあまりないと判断される範囲内での変化であったことから、椅子によるストレス負荷の明確な違いはなかったと言える。一方、健常高齢者では、ERチェアでは実施前に比べて実施後に唾液アミラーゼ量が減少していたのに対し、通常の椅子では実施後に唾液アミラーゼ量が増加しており、その平均値の差の群間の比較では統計的に有意な差が認められた。加えて、唾液アミラーゼ量の値はストレスがあると判断される範囲にあり、課題によるストレスに加えて椅子の違いによるストレスがかかっていると考えられる。すなわち、ERチェアは、課題によるスト

レスの軽減を図ることができることが示唆された。

しかしながら、分析結果に交互作用が認められたことには十分な考慮が必要である。交互作用が認められた要因として、まず、本研究デザインが影響した可能性が考えられた。本研究ではクロスオーバー・デザインを採用したが、本研究の特徴として、1回目と2回目の操作の間にインターバルを挟むものの、1回目の操作時のストレスを蓄積した状態で2回目の操作を行うことになる。人によっては、1回目の操作時のストレスが大きく残っており、それが交互作用を生むという結果につながった可能性がある。1回目の操作時のストレスが残るという条件は被験者全員にかかるものであり、椅子の使用順序をランダムに振り分けることによって椅子の種類によるバイアスがかからないように考慮したが、対象者数が少ないことを考えると、特に健常高齢者では唾液アミラーゼ量の変化に大きな影響を与えた可能性があった。その他、唾液アミラーゼ量は日内変動があると指摘される¹¹⁾ことから、分析結果に影響を与えると考えられる要因について更に検証する必要性が考えられた。

3. なぞり書きの平均作業量からみた ER チェアの評価

被験者全体の平均作業量はERチェアの方が多かったものの、健常成人女性ではERチェアと通常の椅子ではほぼ同等の作業量であった。また、健常高齢者では、通常の椅子と比較するとERチェアでの平均作業量が多かったが、いずれも統計的に有意な差ではなかった。したがって、本研究結果からは、ERチェアが通常の椅子に比べて課題作業を促進させるとは言い切れなかった。この要因として、なぞり書きの課題遂行時間が3分と短かったことが影響したと考えられた。

以上より、本研究の結果には更なる検証が必要であるが、椅子に座り続けて与えられた課題を行うことによって被験者には一定のストレスがかかると予想されることから、ERチェアがそのストレスを軽減する可能性が示唆された。

4. 本研究の限界と今後への示唆

本研究の限界として、1つの操作が約22分、1つの課題が3~5分と短時間であったことから、長時間の座位ならびに作業への効果は十分には検証されていないことがあげられる。また、1回目と2回目の操作の間が5分間と短く、そのインターバルの時間も評価時間として使用したことから、1回目の操作による心身のストレスを十分にウォッシュアウトできなかったことが考えられた。さらに、対象者数が14人と少ないことから、十分な解析をすることに限界があった。本研究は、施設で生活する様々な活動レベルの高齢者への適応を評価する前段階としてプレテストとして位置付けて実施したが、いくつかのアウトカムで交互作用が認められたことから、今後はこれらの課題を踏まえてERチェアの効果を検証する必要がある。

以上より、ERチェアの本来のコンセプトである長時間座っていても快適性を保ちながら活動ができる椅子という点においては、対象者を拡大することや操作時間を長時間にする等更なる検証が必要であるが、ERチェアが短時間の作業における心身へのストレスを軽減することが示唆された。

謝辞

本研究の実施に当たりご協力いただいた被験者の皆様に感謝いたします。また、研究協力者として研究に参加いただいた山本恵さんに感謝申し上げます。

引用文献

- 1) 内閣府：平成26年度版高齢社会白書。 http://www.8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2014/zenbun/sl_2_3.html (2015年08月23日アクセス可能)
- 2) 白井みどり, 佐々木八千代, 北村有香, 他：普通型車椅子から椅子への変更による認知症高齢者の座位姿勢とその修正に関連する行動の変化。日本認知症ケア学会誌 2010; 9(3) : 564-572.
- 3) 鈴木哲, 平田淳也, 大月桂右, 他：膝当てを取り付けた前傾座面椅子と従来の椅子間における座位時の体幹筋活動と脊椎カーブの比較-2種類の座位姿勢からの検討-。理学療法科学 2011; 26(2) : 263-267.
- 4) 厚生労働省：平成21年 グラフでみる世帯の状況 国民生活基礎調査(平成19年度)の結果から。 <http://www.mhlw.go.jp/toukei/list/dl/20-21-h19.pdf> (2015年10月3日アクセス可能)
- 5) 大宮裕子, 横山悦子, 辻谷子, 他：介護老人保健施設における高齢者の自立支援に向けた居場所・姿勢・行為に関する実態調査。老年看護学 2011; 16(1) : 119-125.
- 6) 迫秀樹：座位における三次元動作分析と座圧の分布の性差に関する研究。静岡文化芸術大学研究紀要 2008; 8 : 49-52.
- 7) 青田洋一, 飯塚晴彦, 上杉昌章, 他：連続型腰椎用CPMによる長時間着座姿勢における腰痛予防の効果。日本腰痛会誌 2007; 13(1) : 71-77.
- 8) Guyatt GH, Townsend M, Berman LB, et al. : A comparison of Likert and visual analogue scales for measuring change in function. J Chronic Dis 1987; 40(12) : 1129-1133.
- 9) 金園社企画編集部。えんぴつでなぞる童謡・唱歌。金園社, 東京, 2006.
- 10) 七堂利幸, 高橋則人：VASが改善すれば臨床的に有効といえるか?。鍼灸 OSAKA 2012; 28(3) : 341-351.
- 11) 中野敦行, 山口昌樹：唾液アミラーゼによるストレスの評価。バイオフィードバック研究 2011; 38(1) : 4-9.

1) 内閣府：平成26年度版高齢社会白書。 <http://www.>