

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 4 年 6 月 22 日現在

機関番号：25301

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2018～2021

課題番号：18K06455

研究課題名(和文)衣類の着用による触覚情報を利用した日常生活動作向上に繋がる方策について

研究課題名(英文)Improvement of human movement using haptic sensory information through wearing clothing in daily life

研究代表者

大下 和茂(OSHITA, Kazushige)

岡山県立大学・情報工学部・准教授

研究者番号：10615826

交付決定額(研究期間全体):(直接経費) 2,600,000円

研究成果の概要(和文):立位時に軽い力で何かに触れることで姿勢制御が向上する。これは“ライトタッチ効果”と呼ばれ、触覚により身体部位の位置認識などが高まると考えられている。本研究はこの効果を応用し、衣類からの触覚情報を用いた生活動作向上について検討した。その結果、腰に布を巻き下肢を覆うと歩行能力向上が認められ、布と身体に空間があり、動作に伴い布が接触する形状の衣類で、身体部位認識などが高まる可能性を示している。さらに、このような衣類を着用して動作を繰り返して練習すると動作学習にも効果的であった。以上から、袴やキルトのような形状の衣類は、身体と布が常に接触するスポン状の衣類より、動作改善に効果的であることを示唆している。

研究成果の学術的意義や社会的意義

衣類の役割は環境気候への適応、身体防護、生活活動適応(着心地やデザイン)や制服として統一するなど社会的側面を有する。近年、人間工学の発展や新繊維の開発に伴い機能的側面も持つようになり、圧力や張力などを活用し、身体機能向上を図る衣類も多い。しかし、これらの機能に頼り過ぎることで、ヒトの本来持つ機能が落ちて低下することも考えられる。一方、触覚に目を向けると、鷹職人が着用する裾の広い鷹服は、空間や空気の流れを感知でき、足元周りの認識が高まると言われている。そのため、衣類からの触覚情報を活かすことで、ヒトの本来持つ運動機能などの能力を引き出す一手段になり得ることを本研究結果は示唆している。

研究成果の概要(英文):Providing additional haptic sensory information through a lightly (< 1N) touching to a fixed object resulted in decreased postural sway during standing. This "light touch effect" suggests that haptic sensory input primarily provides information about body orientation. This study applied this effect in various clothing models. For instance, wearing a fluttering cloth wrapped around the waist and extending to the lower leg was effective in improving gait performance. Therefore, wearing clothing which has a certain amount of space between the material and the body and that makes contact with the body as it moves may enhance individuals' perceptions of their body orientation. Furthermore, such a clothing shape were also effective for motor learning of gait performance. These results suggest that a skirt-like outfit such as the hakama in Japan or kilts in Scotland may be effective to improve human movements as compared with trouser-like clothing that is in continuous contact with the legs.

研究分野：応用人類学，体力科学

キーワード：ライトタッチ効果 歩行 姿勢動揺 筋活動 袴 キルト トレーニングウェア

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

触覚情報と姿勢動揺: ライトタッチ(LT)効果とは、立位姿勢などを保持する際に、固定された物に身体を支えられない程度の力で軽く触れることにより姿勢動揺が低下する現象である。これはバイオメカニクスの研究や神経生理学的研究から、触覚により身体各部位の相対的な位置関係の変化や身体図式の認識が高められ、姿勢制御に繋がっている可能性が指摘されている(**Rabin et al., *Exp Brain Res*, 2006; Ishigaki et al., *Neuroreport*, 2016**)。

日常生活でのLT効果の利用: 我々はLT効果を日常で利用できる方法を検討してきた。例えば、固定された物でなくとも自らの大腿部や杖などへの接触でも姿勢動揺が低下することを明らかにした(**Oshita & Yano, *Annu Int Conf IEEE Eng Med Biol Soc*, 2013**, など)。しかし、日常で何かに軽く触れながら“動く”ことは少ない。**Menz et al. (*Neurosci Lett*, 2006)**は外部からの受動的な接触でもLT効果を認めている。そこで、我々は身体に布を巻くことで受動的な触覚入力に繋がるのではないかと検討を加えた結果、下半身を布で覆うことで立位姿勢制御だけでなく、歩行時の姿勢安定性も向上することを明らかにした(**Oshita et al., *Hum Mov Sci*, 2017**)。

一方、運動時に主動筋の収縮を意識するか動作自体を意識するかにより、筋活動や動作速度などに変化をもたらす。同じ負荷を用いた運動でも、動作を意識するより筋収縮を意識することで主動筋活動は増加し、筋肥大や筋力増加を目的とする運動では主動筋の収縮に意識を向けることの有効性が示唆されている(**Schoenfeld & Contreras, *Strength Cond J*, 2016; Neumann, *Front Sports Act Living*, 2019**)。しかし、種々の運動は主動筋が適切に理解されていないことも指摘されている(**Oshita et al., *Int J Sport Health Sci*, 2019; 大下ら, *体力科学*, 2018**)。これに対し、実際の指導では、指導者が対象者の主動筋(主動部位)に軽く触れ、主動筋収縮の意識を促す場面がしばしば見られる。このような接触刺激は主動筋収縮への意識をさらに促し、筋収縮の意識による筋活動増加効果をより高めるかも知れない。

これまでの成果を踏まえた問題点: これまでの研究では、単に能動的な外部への接触によるLT効果や綿製の布を身に着けた場合の受動的な接触によるLT効果を姿勢や歩行で検討したのみで、触覚刺激の入力方法や着用する衣類の特性などによるLT効果の違いは分かっていない(問題点)。LT効果を得るために触覚がどのような役割を果たしているのか、また、どのような形状の衣類がLT効果を得るために効果的かを明らかにすることで、日常生活でのLT効果の活用に繋がると考えられる。また、我々は、LTによる姿勢動揺低下は接触をなくした直後も低下する、すなわち、LT効果による姿勢制御の一過的な学習効果があることを明らかにした(**Oshita et al., *J Physiol Anthropol*, 2016**)。しかし、このような学習効果が動作においても有効かは検討されていない(問題点)。長期的な動作学習について、視覚により動きを捉えながら練習するよりも、聴覚など他の感覚を利用しながら練習する方が、学習効果が定着しやすいと言われている(**Ronsseら, *Cereb Cortex*, 2011**)。衣類を介したLT効果により動作学習も助長しやすいのであれば、衣類機能の新たな発展性にも繋がりが得る。そして、LT効果以外の接触刺激の活用について、これまでのLT効果に関する主な研究は姿勢制御に関連するものであったが、筋活動や運動動作への影響も確認されれば、LT効果を応用した新たな研究展開にも繋がる。

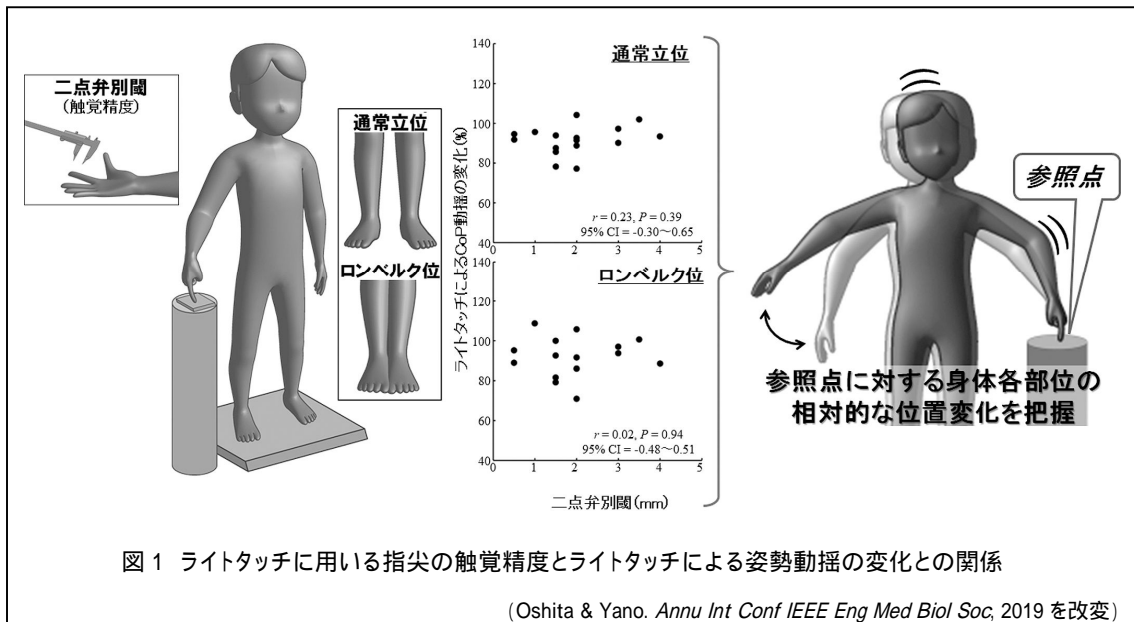
2. 研究の目的

本研究は、研究背景に挙げたこれまでのLT効果に関連する問題点から、まず(1)LT効果を得るために必要な触覚の特性を検討し、得られた結果に基づき、(2)布を介したLT効果を得るための衣類形状について検討を加える。さらに、衣類を介したLTを利用した日常生活動作の学習効果を明らかにする。これらによって、単にLT効果の詳細を明らかにするだけでなく、生活動作の改善を視野に入れた衣類活用などにも繋がると期待できる。これまで、温度調節、身体防護、着心地の目的で用いられてきた衣類は、近年、機能性も重視されている。そのため、触覚を活用したヒトの動作向上という新たな衣類の重要性に繋がるよう提言する。また、日常生活では様々な場面で触覚が加わることから、(3)運動時における主動筋への接触が運動特性に及ぼす影響を調べる。これにより動作時における触覚入力のLT効果以外の可能性についても言及する。

3. 研究の方法

(1) LT効果を得るために必要な触覚の特性

LT効果に関するこれまでの研究では、接触する部位(例えば、手指と固定物の間)の力の方向と姿勢(足圧中心点等)の変化を相互相関などにより検討することで、触覚の重要性が指摘されてきた。しかし、接触する部位に加わる力の方向を触覚により認識し姿勢制御に繋げているのか、接触自体の存在により接触点を基準点または参照点として身体各部位の相対的な位置変化が認識されているのか分かっていない。前者であれば、接触部位の触覚精度が重要であり、触覚精度が優れる者ほどLT効果を得やすくなると考えられる。一方、後者であれば、接触自体が認識できれば微細な力の変化を認識する必要はなく、接触部位の触覚精度とLT効果の度合いには一定の関係が認められないと考えられる。触覚精度の測定法の一つとして、二点弁別閾が挙げられる。ノギスなどを用い2点を同時に皮膚へ接触させ、対象者が接触点を二点と識別できる最短の二点距離を測定する(図1)。このように測定・評価したLTに用いる指尖の触覚精度と立位



時における足圧中心点 (CoP) 動揺の LT による変化との関係を調べた。

(2) 布を介した LT 効果を得るための衣類形状

これまでに、タイツのみを着用するよりも、下半身を布で覆うことで立位姿勢制御や歩行時の姿勢安定性が向上することを明らかにしてきた。このような衣類形状に加え、一般的なトレーニングウェアも加えた衣類条件 (図 2) で、視覚を遮断した通常歩行と姿勢制御が難しいタンデム歩行 (継ぎ足歩行) を実施し、歩行時間、歩行終了時の左右誤差、通常歩行時の歩数、タンデム歩行時の逸脱歩数を測定した。また、主観的歩行感覚として、視覚アナログ尺度 (VAS) を用い、開眼の通常歩行同様に歩行できる (0mm) から立っているのも困難 (100mm) までの感覚を測定した。

そして、これらの衣類を用いて姿勢制御が難しいタンデム歩行を一定時間繰り返すことによる練習効果も検討した。対象者は、トレーニングウェアを着用する条件と布で下肢を覆う条件とで、視覚を抑制した状態でのタンデム歩行を練習し、練習前後の歩行動作を比較した。

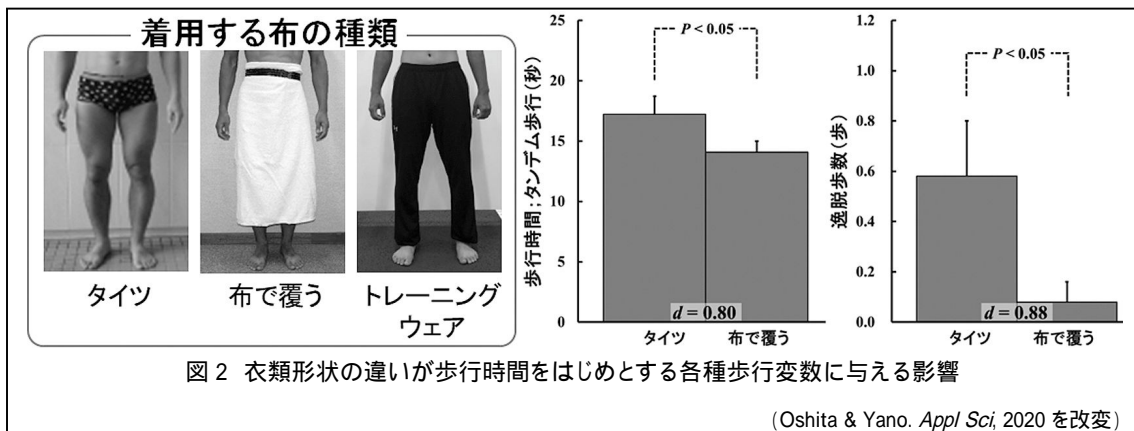
(3) 運動時における主動筋への接触が運動特性に及ぼす影響

運動時において運動動作を意識するよりも、主動筋の収縮を意識することで、同じ負荷であっても、筋収縮を意識した場合で筋活動が増加すると報告されている (Vance et al., *J Mot Behav*, 2004)。本課題では、まずこのような効果が主動筋 (部位) への接触でも認められるかについて、肘屈曲運動をモデルとして検討した。対象者は、肘関節 90°での最大等尺性肘屈曲運動を非利き腕で実施し、最大筋力 (MVC) および表面筋電図を用いた上腕二頭筋の活動を測定した。次に MVC の 50% に相当する重量のダンベルを用いた肘屈曲運動を、ダンベルの挙上を意識する条件と、験者が上腕二頭筋の筋腹周辺を接触し、「ここを収縮させる」と声掛けする条件とで実施した (図 4)。各運動は電子メトロノーム音により速度を統一し、肘屈曲動作中の上腕二頭筋活動を MVC 時の割合で評価した。次に、この条件に、上腕二頭筋の収縮を意識しながら肘屈曲運動を実施する条件 (上腕二頭筋への接触はなし) も加えた。これにより、単に筋収縮を意識するよりも、接触があることによって、より筋活動を高められるかについても検討した。

4. 研究成果

(1) LT 効果を得るために必要な触覚の特性 (図 1)

立位時の LT 効果について、二点弁別閾により評価した指尖の触覚精度と姿勢動揺低下度との関係を調べた。その結果、LT により通常立位および通常立位よりも姿勢制御が難しくなるロンベルク立位両方で CoP 動揺が有意に低下した。また両者間には有意な正の相関関係も認められた ($r=0.81$ (95%信頼区間 = $0.52 \sim 0.93$), $P < 0.01$)。すなわち、通常立位で LT 効果が大きかった (小さかった) 者はロンベルク立位でも LT 効果が大きかった (小さかった) ことを示しており、LT 効果を得やすい者とそうでない者が存在することを示した。しかし、接触する指尖の触覚精度と LT による CoP 動揺低下度との間には、両立位とも有意な関係は認められなかった (図 1) (Oshita & Yano. *Annu Int Conf IEEE Eng Med Biol Soc* 2019: 5344-5347, 2019)。これらの結果は、LT 効果における触覚の役割は、接触部位の力の変化を触覚により把握することで自身の動作を認識しているのではなく、接触点を基準もしくは参照として、それに対する身体各部位の相対的な位置変化を捉えている可能性が考えられる。そのため、LT 効果を得るために



必要な触覚は高度な精度が必要なのではなく、大凡何かに触れていることが把握できる程度で十分である可能性を示している。

(2) 布を介した LT 効果を得るための衣類形状 (図 2)

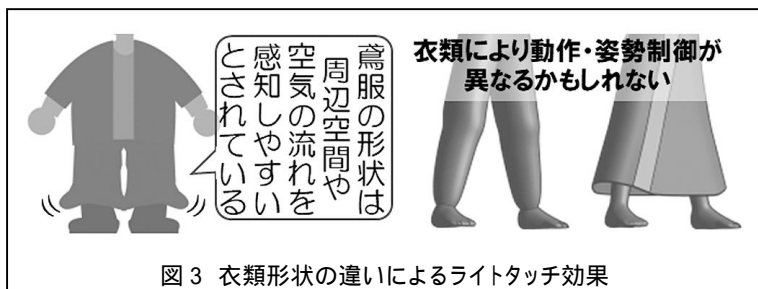
LT 効果を日常生活動作で取り入れることを視野に入

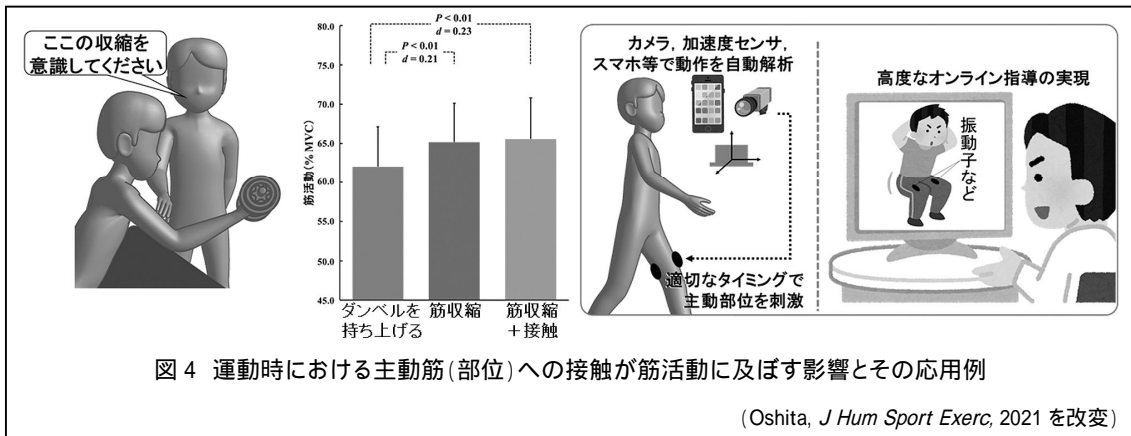
れ、腰周りに下腿部まで覆われる布を巻き、動作に伴い布と下肢が接触するような衣類条件で、歩行能力を調べた。その結果、通常歩行（開眼）に対して、視覚入力を遮断した歩行では、歩幅が大幅に低下するが、布を巻くことによって、歩幅の低下が抑制された。すなわち、歩行時に下肢へ布の接触があることは、脚を運ぶ方向など歩幅感覚の把握に繋がることを示唆している（Oshita & Yano, *Gait Posture* 65: 301-302, 2018）。次に、常に下肢と衣類が接触するような通常のトレーニングウェアを着用する条件も加え、通常歩行およびタンデム歩行における歩行能力（歩行速度、歩数など）を調べた。その結果、歩行時間をはじめとする指標はトレーニングウェアの着用で有意な変化を認めなかったのに対し、下肢を布で覆う条件では、歩行時間が有意に短縮し、歩行時の姿勢制御に関わるような逸脱歩数なども有意に低下した（図 2）。また、主観的な歩行感覚も、トレーニングウェアの着用で有意な変化が認められなかったのに対し、下肢を布で覆う条件では有意に歩きやすくなった。これらの結果は、自身の動作に伴い布との接触が変化し、布との接触から自身の身体位置や向きの認識が向上することで、歩行時の姿勢制御向上に繋がった可能性を示し、着用する衣類の形状によっては、動作の向上・改善に繋がることを示唆している（Oshita & Yano, *Appl Sci* 10: 7590, 2020）。

そして、これらの衣類を用いて姿勢制御が難しい歩行課題を一定時間繰り返すことによる練習効果を検討した。対象者はトレーニングウェアを着用する条件と袴状の衣類を着用する条件とで、視覚を抑制した状態でのタンデム歩行を練習し、その後の歩行動作の変化を調べた。その結果、トレーニングウェアの条件では歩行動作に有意な改善が認められなかったのに対し、下肢を布で覆う条件では歩行速度の有意な改善が認められた（Oshita, *Acta Bioeng Biomech* 23: 79-85, 2021）。これまでに、視覚よりも触覚や聴覚などによるフィードバックによる動作制御で動作学習を助長しやすいと報告されており、触覚や聴覚の場合、動作制御における固有感覚の寄与が増加するためと考えられている。そして、本研究では、一般的なズボンやトレーニングウェアのような常に身体と衣類が接触するような衣類よりも、袴やスコットランドのキルトのような身体と衣類との間に一定の空間があり、動作に伴い衣が接触するような形状で、LT 効果を得やすいだけでなく、動作の学習効果も助長する可能性を示した（図 3）。

(3) 運動時における主動筋への接触が運動特性に及ぼす影響 (図 4)

運動時における主動筋収縮への意識が筋活動増加に及ぼす影響について、主動筋（部位）への接触刺激が筋への認識を高め、筋活動を高めることに繋がるかを検討した。その結果、肘屈曲運動時に、主動筋に軽い触覚を加え、対象者へその部位の筋収縮の意識を促すことにより、同じ負荷（ダンベル重量）の運動であっても、ダンベルを持ち上げることを意識するよりも、有意に高い筋活動を示した（Oshita, *IFMBE Proc* 82: 295-300, 2021）。運動時の意識に関するこれまでの研究において、運動動作を意識するか（エクスターナルフォーカス；EXT）、主動筋の収縮を意識するかで（インターナルフォーカス；INT）動作が異なり、INT の場合は主動筋の活動が高まると報告されている（Vance et al., *J Mot Behav*, 2004）。そのため、主動部位への触覚入力が INT に類似する効果をもたらしたと考えられる。次に、筋収縮の意識のみ（接触なし）の場合と主動部位への接触を伴う筋収縮の意識の場合とで肘屈曲運動時の主動筋活動を調べた。その結果、両条件とも動作を意識した場合よりも有意に高い筋活動を示したが、両条件間で筋活動に有意な差は認められず、これらの効果量もわずかであった（図 4）（Oshita, *J Hum Sport Exerc*





16: S195-201, 2021). そのため, INT による主動筋活動の増加は限定的である可能性が考えられる. また, ある対象者からは接触されることに意識が向いてしまい, 筋収縮が意識しにくかったとの感想もあった. そのため, 対象者によっては, 主動筋へ接触を伴いながら運動するより, 事前もしくは筋の弛緩に主動部位を接触するなどして意識を促し, 運動(筋収縮)時には接触しない方法が適当なのかもしれない. これらの結果から, 運動時の意識の向け方による筋活動の変化には限界があると言えるものの, 主動筋へ意識を向けた方が動作を意識するより僅かながら筋活動が増加することを示した. これまでに, 高負荷の場合は INT の効果が認められないとする報告もあり (Snyder & Fry, *J Strength Cond Res*, 2012), トップアスリートなどが高負荷で運動を行う場合, INT は有効でないかもしれない. 一方, 主動筋を理解できていない運動初心者が運動・トレーニングを実施する場合, 指導者が接触により主動筋の理解を促すことは, その筋活動を多少なりとも増加させ, 筋力増加や筋肥大などのトレーニング効果を高めるのに効果的なものかもしれない. このような効果を応用すると, 様々なデバイスによる動作解析を通して, 運動時に各筋へ振動子などを用いて適切なタイミングで刺激を加えることでトレーニング効果を高めることに繋がると言える. また遠隔での指導においても, 運動時に適切なタイミングで筋に刺激を加えるデバイスを開発することで, 対面指導に近い質の指導が得られることも期待でき (図 4), LT 効果を応用した新たな研究展開に繋がる可能性を示している.

5. まとめ

一定の姿勢を保持する際, 固定された物に身体を支えられない程度の力 (1N 以下) で軽く触れることにより姿勢制御が向上する. これは「ライトタッチ効果」と呼ばれ, 触覚付加により身体各部位の相対的な位置関係の変化や身体位置認識の向上に繋がっていると示唆される. 本研究はこの効果を応用し, 衣類着用による触覚情報を用いた生活動作向上に繋がる方策について検討した. その結果, 腰に布を巻き下肢を覆うことで, 歩行能力の向上が認められた (図 2). そのため, 布と身体の間には一定の空間があり, 動作に伴い身体と接触するような形状の衣服を着用することで, 身体各部位の位置関係の認識などが高まる可能性を示した. さらに, このような形状の衣類を着用して動作を繰り返し練習すると動作学習にも効果的であった. 以上の結果から, 日本の袴やスコットランドのキルトのようなスカート状の衣服は, 身体と布が常に接触するズボン状の衣服よりも, 動作改善に効果的であることを示唆している.

衣類の役割は, 環境気候への適応 (温度調節), 身体防護, 生活活動適応 (着心地, デザイン) (大野, *Ann Physiol Anthropol*, 1984) や制服として統一するなどの社会的側面を有する. 近年は, 人間工学の発展や新繊維の開発に伴い機能的な側面も持つようになり, 圧力や張力など力学的なサポートを加え, ヒトの身体機能を向上させようとする衣類も多い. しかし, これらの機能に頼り過ぎることで, 本来持つヒトの身体機能がかえって低下することも考えられる. 一方, 触覚に目を向けると, 職人が着用する裾の広い着物は, 空間や空気の流れを感知することができ, 足元に対する意識が高まると言われている. そのため, 衣類による触覚情報を活かすことで, ヒトの本来持つ能力 (筋力など) を引き出す一手段になり得ることを本研究結果は示唆している (図 3).

また, 本研究では, 運動時の触覚入力により接触部位の筋収縮を意識させることで, 筋活動量が増加することも示した (図 4). 触覚は我々の日常における様々な場面で多様に入力される. 今後は LT 効果の活用だけでなく, 多様な触覚入力のパターンに視野を広げ, 姿勢制御に関わる動作だけでなく, 筋活動, 動作速度, 正確性など様々な運動能力について検討を深めていきたい.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計6件（うち査読付論文 6件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 3件）

1. 著者名 Oshita K., Yano S.	4. 巻 65
2. 論文標題 Effect of haptic sensory input from the wearing of cloth on gait performance	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Gait Posture	6. 最初と最後の頁 301-302
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1016/j.gaitpost.2018.06.195	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Oshita K., Yano S.	4. 巻 2019
2. 論文標題 Influence of tactile sensitivity in the finger on postural control while using the light touch effect	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Annu Int Conf IEEE Eng Med Biol Soc	6. 最初と最後の頁 5344-5347
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1109/EMBC.2019.8857511	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Oshita K., Yano S.	4. 巻 10
2. 論文標題 Influence of Haptic Sensory Input through Different Kinds of Clothing on Gait Performance	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Appl Sci	6. 最初と最後の頁 7590
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.3390/app10217590	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -
1. 著者名 Oshita K.	4. 巻 82
2. 論文標題 Tactile Cue by Touching the Agonist Muscle Increases the Muscle Activity During Arm Curl Exercise	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 IFMBE Proc	6. 最初と最後の頁 295-300
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1007/978-3-030-66169-4_36	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Oshita K.	4. 巻 16
2. 論文標題 Effect of internal focus of attention with touching cue on the agonist muscle activity during exercise	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 J Hum Sport Exerc	6. 最初と最後の頁 S195-S201
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14198/jhse.2021.16.Proc2.04	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Oshita K.	4. 巻 23
2. 論文標題 Immediate after-effects of shapes of clothing worn on tandem gait performance	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Acta Bioeng Biomech	6. 最初と最後の頁 79-85
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.37190/ABB-01847-2021-02	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

〔学会発表〕 計5件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 4件)

1. 発表者名 Oshita K., Yano S.
2. 発表標題 Effect of haptic sensory input from the wearing of cloth on gait performance
3. 学会等名 27th Annual Meeting of the European Society for Movement Analysis in Adults and Children (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Oshita K., Yano S.
2. 発表標題 Influence of tactile sensitivity in the finger on postural control while using the light touch effect
3. 学会等名 41st IEEE Engineering in Medicine and Biology Conference (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Oshita K.
2. 発表標題 Tactile Cue by Touching the Agonist Muscle Increases the Muscle Activity During Arm Curl Exercise
3. 学会等名 The 11th Asian Pacific Conference on Medical and Biological Engineering (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 大下和茂
2. 発表標題 エクササイズ時における指導者からの主動筋への接触は筋活動増加に効果的か？
3. 学会等名 NSCA Japan S&Cカンファレンス
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Oshita K.
2. 発表標題 Effect of internal focus of attention with touching cue on the agonist muscle activity during exercise
3. 学会等名 Costa Blanca Sports Science Autumn Event 2020 (国際学会)
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究 分担 者	福田 博也 (FUKUDA Hiroya) (90294256)	神戸大学・人間発達環境学研究所・准教授 (14501)	

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究協力者	矢野 澄雄 (YANO Sumio) (20115306)	神戸大学・人間発達環境学研究科・教授 (14501)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関