

令和 5 年 6 月 26 日現在

機関番号：30127

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2017～2022

課題番号：17K07595

研究課題名（和文）高齢者における体性感覚と視覚への注意分散と姿勢制御の関連

研究課題名（英文）Relationship between postural control and attentional dispersion to somatosensory and visual information in the elderly

研究代表者

矢口 智恵 (Yaguchi, Chie)

日本医療大学・保健医療学部・准教授

研究者番号：00612300

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,700,000円

研究成果の概要（和文）：床移動と視覚弁別の二重課題を実施し、高齢者の注意分散能と姿勢制御の関連を検討した。はじめに一過性床移動課題の準備期に体性感覚情報に向けられる注意を、体性感覚誘発電位のN130振幅で評価する方法を確立した。この振幅と視覚誘発電位のP100振幅を用いて、二重課題時の体性感覚と視覚に向ける注意を評価した。高齢者では若年者と同様に、二重課題時には視覚情報へ多くの注意が配分され、体性感覚情報への注意は減ることが示唆された。しかし二重課題では姿勢外乱に対する衝撃を弱めることができた。これは床移動の準備期に意識的に姿勢筋のスティフネスを高めてしまわなくなるような戦略の変化によるのかもしれない。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究では、これまで評価することのできなかつた認知および姿勢制御課題を同時に行う二重課題中の各感覚情報へ向ける注意を誘発脳電位で評価する方法を確立し、その注意の様相とそれぞれの課題のパフォーマンスの結果を関連付けて検討することができたことに学術的意義があると考えられる。本研究では若年者と高齢者との間で、床移動課題中のパフォーマンスに違いがあったが、各感覚情報への注意の配分の方法は類似していたことが明らかとなった。したがって、感覚情報への注意の向け方とは違う要因により、姿勢制御戦略が変わった可能性が示唆された。

研究成果の概要（英文）：We investigated the relationship between attentional dispersion and postural control during a dual task of backward floor translation and visual discrimination in the elderly. First, we established a method to evaluate attention directed to somatosensory information during the preparatory period of floor translation by the N130 amplitude of the somatosensory evoked potential. Next, using this amplitude and the P100 amplitude of the visual evoked potential, we evaluated attentional allocation to somatosensory and visual information during the dual task. It was suggested that during the dual task, the elderly adults, like the young, allocate more attention to visual information and less attention to somatosensory information. However, the effect of posture disturbance could be weakened. This may be due to a change in strategy that avoids consciously increasing the stiffness of the postural muscles during the preparatory period for floor translation.

研究分野：姿勢制御、神経生理学

キーワード：注意分散 姿勢制御 一過性床移動 二重課題 体性感覚 視覚 誘発電位 高齢者

## 1. 研究開始当初の背景

高齢者では、平衡機能の低下が転倒の主要因であると考えられている。加齢に伴う平衡機能の低下には、感覚や運動機能の低下によるものだけでなく、注意の分散能力の低下などの内的要因も関連することが示唆されている (Woollacott and Shumway-Cook, 2002; Maki and McIlroy, 2007)。長年、注意分散と姿勢制御の関係は、主に認知および姿勢制御課題を同時に行う二重課題を用いて検討されてきた (Boisgontier et al., 2013)。その中で高齢者は、比較的静的な姿勢制御課題では、若年者と同等に二重課題を実施することができるが、姿勢制御の動的な要素が増大すると、若年者よりも認知課題や姿勢制御課題の成績が低下することが明らかとされてきている。しかし、これらの二重課題の検討では、注意分散が姿勢制御に及ぼす影響は、各課題のパフォーマンスの結果でのみ評価されており、各課題遂行に関連する神経処理に向けられている注意配分量は、定量的に評価されて来なかった。

このことに関連して、我々は視空間に向ける注意の配分量を操作する課題である視空間の手がかり課題 (Posner et al., 1980) と、課題遂行時の各神経処理に配分される注意量を表す複数の事象関連脳電位を用いて、視野内の複数の箇所へ注意を分散した場合に課題遂行に関連する各神経処理に配分される注意量と姿勢制御の関係を、総合的に評価してきた (若年者: Yaguchi and Fujiwara, 2012、高齢者: 平成 25 年度科研若手 (B))。これらの検討では、姿勢制御を必要とする上肢運動を応答課題とし、被験者には 2 種類の視覚の命令刺激 (S2) を弁別させ、それが標的刺激であった場合にのみに応答を行わせた。S2 に先行して出現する手がかり信号 (S1) によって、S2 が出現する可能性のある位置の数を示し、視空間に向ける注意配分量を操作した。神経処理の評価では、事象関連脳電位の P1 および N1 成分を S2 の線条体外視覚皮質の視覚の感覚処理活動 (Hopfinger et al., 2001; Di Russo et al., 2003)、N2 成分を S2 の課題に関連のある視覚特徴の弁別処理 (Simson et al., 1977; O' Donnell et al., 1997)、P3 成分を S2 の認知文脈の更新処理のような感覚処理後の認知処理 (Donchin and Colus, 1988) 随伴陰性変動 (CNV) を運動準備 (Rohrbaugh et al., 1976) あるいは上肢運動を課す S2 に向ける予測的注意 (Brunia and van Boxtel, 2001) の指標として用いた。本検討の結果、高齢者では若年者とは異なり、注意分散時にも S2 の感覚処理に注意集中時と同等の注意が向けられていた。この注意配分の偏りにより、感覚処理以降の弁別処理や運動準備に十分な注意を向けることができず、上肢運動時の姿勢筋の活動開始タイミングが遅くなることが明らかとなった。すなわち、高齢者では S2 出現に対して遅れずに反応することに関連する処理が重視され、注意分散時にはそこに多くの注意が向けられたがゆえに、運動準備が不十分となり、姿勢筋の活動開始が遅くなることが示唆された。

これらは、注意を視空間の複数の箇所へ分散し、認知課題の応答として姿勢制御課題を課した検討であった。しかし、実際の日常生活では、そのような状況に加えて、上述した二重課題のように、姿勢制御と認知課題がそれぞれ独立しており、注意が各課題に向けて分散される状況も多々生じる。姿勢制御には、体性感覚情報が大変重要となる (Fujiwara et al., 2011; 2015; 2016)。注意の研究は、視覚に関して多くなされてきたが、体性感覚に関しては少なく (Nobre and Kastner 2014; Mangun 2014)、体性感覚に向ける注意配分量を定量化して、注意分散と姿勢制御の関連性について検討した研究はない。

姿勢制御課題中の体性感覚に向ける注意配分量を定量化する方法として、次の報告が参考になると考える。足底から入力される皮膚受容器からの情報量を、足底への電気刺激により誘発される体性感覚誘発電位 (SEP) の振幅で評価している研究がある (Mouchino et al., 2015)。また、手指に電気刺激を与えた場合に記録される SEP の振幅は、注意を向けた場合に増大することが報告されている (Desmedt and Robertson, 1977)。したがって、電気刺激により誘発される SEP の振幅を用いることで、体性感覚に向ける注意配分量を定量的に評価できるものと考えられる。その手法を姿勢制御課題に応用することで、体性感覚への注意配分と予測的姿勢制御の関連性について検討できるものと期待される。

注意は、課題遂行に重要な処理に多く配分されることが報告されている (Lavie, 1995)。姿勢制御課題遂行の難易度を高くすることで、姿勢制御遂行に関連する体性感覚に向けられる注意配分量が増大するものと推察される。さらに、姿勢制御課題中に視覚の認知課題を課し、体性感覚と視覚へ向ける注意配分量を、それぞれ SEP と視覚誘発電位 (VEP) という脳電位にて評価することで、各感覚情報への注意分散の様相と姿勢制御の関連性を検討できると考える。この関連性の加齢による変化を検討することで、高齢者の注意分散能と姿勢制御の関連を詳細に検討できるものと期待される。

## 2. 研究の目的

本研究では、一過性床移動課題と視覚弁別課題の二重課題実施時の各感覚情報への注意分散の様相を、脳電位を用いて定量的に評価し、高齢者の注意分散能と姿勢制御の関連を検討することを目的とする。その目的のために、3 つの検討を行った。(1) 一過性後方床移動中の姿勢制御に重要な下腿三頭筋の支配神経である脛骨神経への電気刺激によって誘発される SEP を用いて、

床移動課題での体性感覚情報に向ける注意を定量化する方法の検討（実験 1）、（2）若年者を対象として、二重課題実施時の注意分散能と姿勢制御の関連の検討（実験 2）、（3）高齢者を対象として、二重課題実施時の注意分散能と姿勢制御の関連の検討（実験 3）。

### 3. 研究の方法

#### 【実験 1】

床移動課題中の体性感覚情報に向ける注意を定量化する方法を検討するために、床移動課題時の難易度を変え、そのときの SEP の変化について検討した。

対象者は、神経学的および整形外科的疾患の既往がない若年健康成人 13 名とした。全ての測定を被験者が床反力計上で 1.5 m 前方の視標の方を向き、上肢を胸の前方で組み、裸足で内側縁を平行に 10 cm 離れた立位にて実施した（図 1）。被験者に安静立位を 3 秒以上保持させた後、検者が合図をした 3-5 秒後のランダムなタイミングで一過性の後方床移動を行った。床移動の振幅と速度は、床移動後の圧中心位置が踵から足長の約 65% の位置となるように、被験者ごとに設定した。床移動開始時点まで SEP の記録のために、右内果後方の脛骨神経上の近位部に陰極、遠位部に陽極の電極を取り、頻度が 2 Hz、持続時間が 0.2 ms、強度が運動閾値の 1.3 倍の電気刺激を負荷した。この床移動を、圧中心の前方移動範囲を制限しない条件（制限無）とする条件（制限有）で、この順に約 30-40 試行ずつ実施した。制限有では、圧中心が制限無での床移動後の移動距離の 70% より前方へ移動すると傾斜する板を用い、被験者には傾斜板を傾斜させないように指示した。

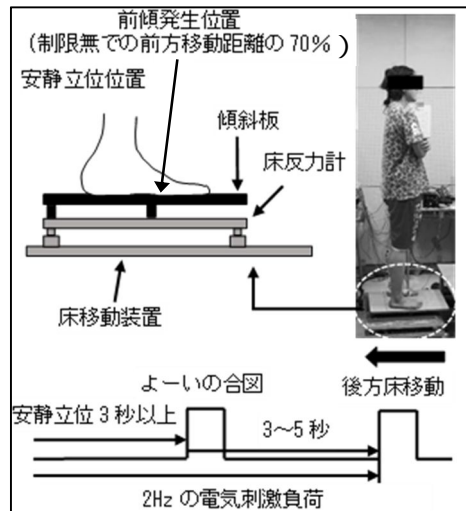


図 1. 実験 1 での測定風景

制限有では、圧中心が制限無での床移動後の移動距離の 70% より前方へ移動すると傾斜する板を用い、被験者には傾斜板を傾斜させないように指示した。

圧中心位置、筋電図および SEP を記録した。圧中心については、床移動による移動距離を求めるために、1 試行ごとに床移動前の 100 ms 間の平均位置（床移動前）および床移動後に圧中心が最も前方となった時点（床移動後）での圧中心位置を測定し、これらの 2 点間の差を移動距離とした。筋電図は、右側の脊柱起立筋、大腿二頭筋、腓腹筋、ヒラメ筋、母趾外転筋から記録し、1 試行ごとに床移動開始時点から各筋のバースト活動開始時点までの時間差を、活動開始時間として求めた。SEP については、脳波の記録のために探查電極を、国際 10-20 法の Cz と Pz の中間である CPz に取り付け、両耳朶を連結したものを基準電極とした。眼電図を記録するために、右目の上下に電極を取り付けた。電気刺激出現前 50 ms 間の平均電位を基線として、電気刺激出現の 50 ms 前から 200 ms 後までの脳波を条件別に加算平均した。この範囲内に瞬目のあった（眼電図が  $\pm 100 \mu\text{V}$  を超えた）試行は、加算平均から除外した。電気刺激の約 40 ms、60 ms および 100 ms 後に出現する陽性電位の頂点を P40、P60 および P100 成分、約 50 ms、80 ms および 130 ms 後に出現する陰性電位の頂点を N50、N80 および N130 成分と同定した（図 4）。刺激時点から各頂点までの潜時と、基線から各頂点までの振幅を算出した。

#### 【実験 2】

実験 1 で明らかとした SEP の N130 振幅を床移動課題中の体性感覚情報に向ける注意の指標とし、若年者を対象として、二重課題実施時の注意分散能と姿勢制御の関連を検討した。

若年健康成人 14 名を対象とした。全ての測定で安静立位を保持する被験者に、SEP 誘発用の電気刺激と VEP 誘発用の視覚刺激を同時に負荷した（図 2）。電気刺激の設定は、実験 1 と同様とした。視覚刺激として、被験者の 63 cm 前方の画面上で、背景にピッチが視角の  $1^\circ \times 1^\circ$  で大きさが  $24^\circ \times 32^\circ$  の白黒の格子模様を、電気刺激の 250 ms 後の時点で 500 ms 間隔で反転させた。画面中央には、直径  $1^\circ$  で灰色の固視点を常に提示した。固視点の周囲に、直径  $1.8^\circ$ （提示確率 30%、標的的刺激）または  $2^\circ$ （提示確率 70%、非標的的刺激）の赤色の円刺激を 1 秒間隔で 100 ms 間提示した。円刺激の出現は格子の反転と同時に提示し、標的的刺激と非標的的刺激はランダムな順で提示した。

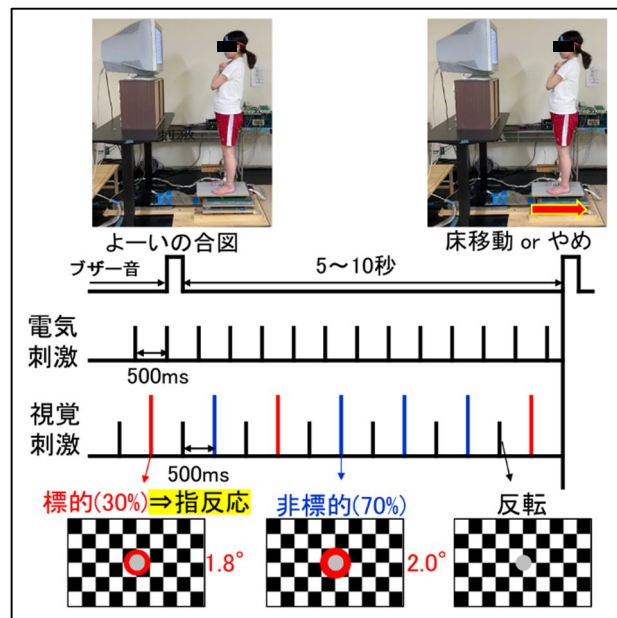


図 2. 実験 2 での測定風景

床移動課題では、検者の合図後 5-10 秒のランダムなタイミングで一過性後方床移動を課した。

床移動課題は難易度を高くするために、実験 1 の制限有と同様に傾斜板を用いて圧中心の前方移動範囲を制限する設定で実施した。視覚課題では、被験者に 2 種類の円刺激を判断させ、標的刺激に対してのみ右側の指反応をさせた。床移動課題あるいは視覚課題のみを行う条件と、両方を同時に行う二重課題の 3 条件を 25 試行ずつ行った。床移動課題では、SEP と床移動後の圧中心位置を、視覚課題では VEP と標的刺激に対する浅指屈筋の反応時間を分析した。SEP や圧中心位置の分析方法は実験 1 と同様とした。VEP については、脳波の記録のために探查電極を後頭隆起から 5 cm 上の M0 に取り付け、両耳朶を連結したものを基準電極とした。図形反転刺激発生前の 30 ms 間の平均電位を基線とし、刺激の 30 ms 前から 180 ms 後までの M0 の脳波を加算平均した。瞬目のある試行は加算平均から除外した。刺激出現後約 100 ms で出現する陽性電位 P100 の図形反転刺激時点からの潜時と基線からの振幅を算出した(図 5 下段)、反応時間については、右側の浅指屈筋から筋電図を記録し、標的刺激出現時点に対する浅指屈筋のバースト活動開始時点までの時間差として算出した。

### 【実験 3】

実験 2 で若年者を対象として実施した方法に基づき、高齢者を対象として、二重課題実施時の注意分散能と姿勢制御の関連を検討した。

健康高齢者 6 名を対象とした。測定の手順や分析したデータは、実験 2 と同一とした(図 3)。ただし、床移動課題の難易度は、傾斜板を用いるのではなく、床移動後の圧中心位置が最前傾姿勢保持時の位置付近となるように床移動の速度と振幅を調整することで高く設定した。

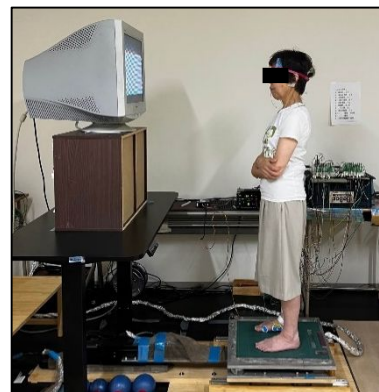


図 3. 実験 3 での測定風景

## 4. 研究成果

### 【実験 1】

制限無よりも制限有で、床移動前の圧中心位置に有意差はなかったが、床移動後の圧中心位置は有意に後方であり、移動距離は有意に短かった ( $p < 0.001$ )。姿勢筋の活動開始時間は、腓腹筋とヒラメ筋では有意に短かったが、脊柱起立筋では有意に長かった ( $p < 0.05$ )。SEP の N130 振幅は有意に大きかった ( $p < 0.05$ ) が、その他の成分の潜時および振幅には、条件間で有意差が認められなかった(図 4)。

圧中心の結果から、制限有は身体が大きく前方に崩れない姿勢制御が必要な、難しい課題であったと考えられる。この場合、下腿三頭筋の活動開始を早める戦略を用いて、身体の前方向揺に抗していたことが示唆された。SEP では、N130 振幅のみが制限無よりも制限有で有意に大きかった。この SEP は、床移動前の準備段階で記録されたものである。脛骨神経刺激により皮質で記録される SEP の成分のうち、P40 以降の成分は第一次体性感覚野由来(山田と栢森, 1986)の、N130 成分は第二次体性感覚野由来(Kany and Treede, 1997)の成分であると考えられている。以上のことから、一過性後方床移動課題時の体性感覚野向けの注意の影響は、床移動の準備段階での高次の体性感覚野の活動に認められ、それは SEP の N130 振幅で定量化できるものと推察された。制限有では下腿三頭筋の活動開始を早める制御を行うために、床移動前の準備段階から、この筋の支配神経である脛骨神経からの体性感覚情報の高次の処理に注意が向けられるのかもしれない。

### 【実験 2】

若年者では単独の課題と比べて二重課題で、床移動に対する反応として N130 振幅は有意に小さくなり ( $p < 0.05$ ) (図 5 上段)、床移動後の圧中心位置はより前方となる傾向があった ( $p = 0.094$ )。一方視覚弁別については、P100

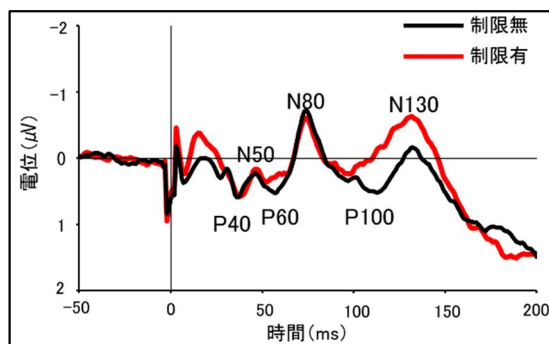


図 4. 実験 1 での SEP の全被験者の平均波形

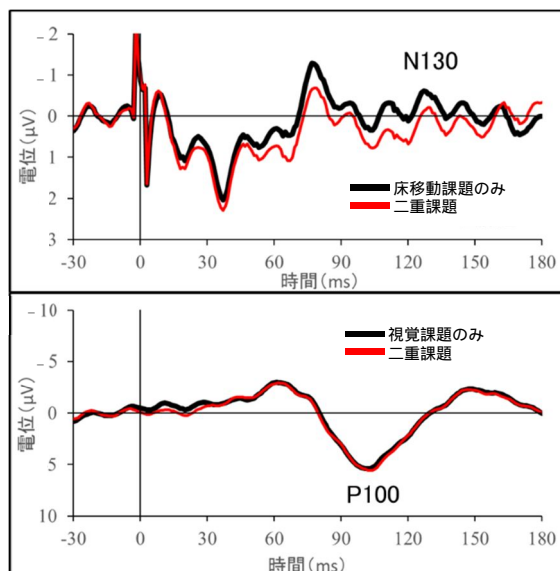


図 5. 実験 2 での SEP (上段) と VEP (下段) の全被験者の平均波形

潜時は遅くなる傾向があったが ( $p = 0.090$ ) (図 5 下段) P100 振幅と浅指屈筋の反応時間には、二重課題の有意な影響はなかった。

SEP と VEP を用いたことで、二重課題時の感覚処理にどのように注意が配分されていたかを明らかにすることができた。若年者は二重課題時も視覚弁別を遂行するために視覚刺激に多くの注意を向けたため、床移動前の準備期の体性感覚に向ける注意量が減ったことが示唆された。そのことにより、二重課題時の床移動に対しては床移動単独よりもわずかながら身体が前方に振られることになったものと推察される。

### 【実験 3】

高齢者では単独よりも二重課題で、床移動に対する応答として、N130 振幅は小さい傾向があった ( $p = 0.075$ ) (図 6 上段) が、床移動に伴う圧中心の移動距離も小さい傾向があった ( $p = 0.069$ )。一方視覚弁別については、P100 潜時は遅くなる傾向があったが ( $p = 0.076$ )、P100 振幅や視覚標的に対する反応時間には有意差はなかった。すなわち、実験 2 の若年者と比較して高齢者では、SEP や VEP のような感覚情報に向ける注意や標的の刺激に対する反応時間の結果は類似していたが、床移動に伴う圧中心の移動距離の結果のみが反対であることが明らかとなった。

高齢者でも若年者と同様に、二重課題時には視覚弁別を単独課題時と同等に遂行するために多くの注意が視覚情報へ多く配分され、体性感覚情報へは配分が減ることが示唆された。この場合に姿勢外乱に対する衝撃を弱めることができたが、それは床移動の準備期に意識的に姿勢筋のスティフネスを高めてしまうことがなくなるような戦略の変化が起きたことによるのかもしれない。

### <全体を通してのまとめ>

本研究では、一過性床移動課題の準備期に向ける注意の様相を、脛骨神経への電気刺激によって誘発される SEP の N130 振幅で評価する方法を確立した。これを一過性床移動課題と視覚弁別課題の二重課題で応用し、若年者との比較から高齢者の二重課題実施時の注意分散能と姿勢制御の関連を検討した。パフォーマンスの結果から、若年者と高齢者のいずれも視覚弁別課題は二重課題でも単独で実施する場合と同等に実施できたが、床移動による姿勢外乱に対しては、単独と比べて二重課題の方が若年者では抗せなくなる傾向があったが、高齢者では反対に抗せるようになっていた。この二重課題実施時の注意の様相について、SEP と VEP の結果から、若年者と高齢者のいずれも視覚刺激に単独と同等の注意を向けていたため、床移動前の準備期の体性感覚に向ける注意が減少したことが明らかとなった。すなわち、注意分散時の各感覚情報への注意の向け方については高齢者であっても変化しないが、姿勢制御戦略が変わったものと考えられる。これには床移動の準備期に意識的に姿勢筋のスティフネスを高めてしまうことがなくなるような戦略の変化が起きたことによるのかもしれない。今後姿勢筋活動の違いを検討することで、その関連性を明らかにできるものと考えられる。

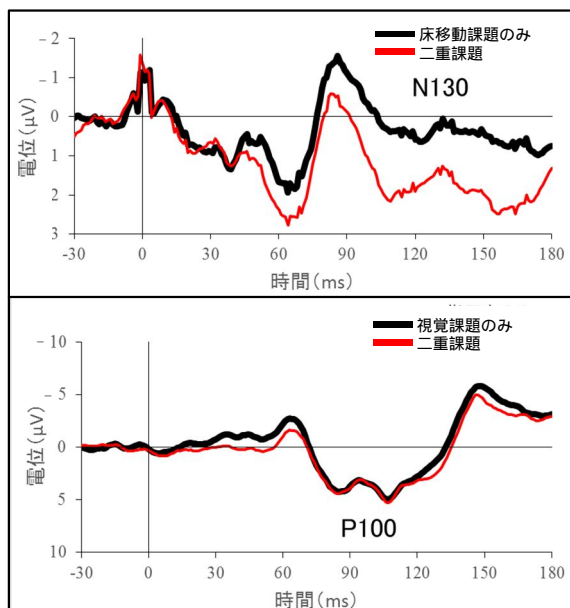


図 6. 実験 3 での SEP (上段) と VEP (下段) の全被験者の平均波形

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計7件（うち査読付論文 7件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 7件）

1. 著者名 佐藤文亮、藤原勝夫、矢口智恵	4. 巻 20 (1)
2. 論文標題 立位で圧力を変えて大腿前面皮膚を伸張したときの皮下組織の動態と姿勢応答	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Health and Behavior Sciences	6. 最初と最後の頁 19-29
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	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 阿南浩司、藤原勝夫、国田賢治、矢口智恵	4. 巻 18 (2)
2. 論文標題 野球の投球動作の概観 - 身体各部位の協調運動と障害予防をふまえて -	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Health and Behavior Sciences	6. 最初と最後の頁 75-80
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	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 Kiyota N., Fujiwara K., Kunita K., Yaguchi C., Toyama H., Watanabe N.	4. 巻 17 (2)
2. 論文標題 Investigation of pro-saccade and finger flexion reaction times in basketball and racket sports players.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Health and Behavior Sciences	6. 最初と最後の頁 41-45
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	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 Fujiwara K., Yaguchi C., Kiyota N., Nakase J., Sato F., Hyodo A., Toyama H.	4. 巻 1(1)
2. 論文標題 Estimation of Back Muscle Strength Based on Muscle Thickness of Erector Spinae Measured by Ultrasound Scanner	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Physical Medicine and Rehabilitation Journal	6. 最初と最後の頁 111
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	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 Yaguchi C., Fujiwara K., Kiyota N.	4. 巻 36
2. 論文標題 Activation timing of postural muscles of lower legs and prediction of postural disturbance during bilateral arm flexion in older adults	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Journal of Physiological Anthropology	6. 最初と最後の頁 44
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s40101-017-0160-8	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 Fujiwara K., Yaguchi C., Maekawa M., Kiyota N.	4. 巻 37
2. 論文標題 Timings of attentional switching to perturbation and postural preparation during transient forward or backward floor translation	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Physiological Anthropology	6. 最初と最後の頁 1
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s40101-017-0162-6	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 Kunita K., Fujiwara K., Kiyota N., Yaguchi C., Kiyota T.	4. 巻 37
2. 論文標題 Developmental changes in shortening of pro-saccade reaction time while maintaining neck flexion position	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Physiological Anthropology	6. 最初と最後の頁 2
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s40101-017-0161-7	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19件 (うち招待講演 1件 / うち国際学会 2件)

1. 発表者名 矢口智恵、藤原勝夫、清田直恵
2. 発表標題 視覚弁別課題との二重課題が一過性床移動時の体性感覚情報へ向ける注意と姿勢制御に及ぼす影響
3. 学会等名 日本健康行動科学会第21回学術大会, 大阪
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 矢口智恵、藤原勝夫
2. 発表標題 高齢者の注意機能と姿勢制御
3. 学会等名 日本健康行動科学会第21回学術大会，大阪（招待講演）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 矢口智恵、藤原勝夫、清田直恵
2. 発表標題 床移動課題時の視覚情報の有無が体性感覚誘発電位と姿勢制御に及ぼす影響
3. 学会等名 日本健康行動科学会第20回学術大会，オンライン
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 矢口智恵、藤原勝夫、清田直恵
2. 発表標題 床移動課題の難易度が体性感覚情報と姿勢制御に及ぼす影響
3. 学会等名 日本健康行動科学会第19回学術大会，オンライン
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 清田岳臣、藤原勝夫、清田直恵、国田賢治、阿南浩司、矢口智恵
2. 発表標題 上肢運動前の重心位置と上肢運動時の予測的姿勢筋活動の関連性の年齢変化
3. 学会等名 日本健康行動科学会第19回学術大会，オンライン
4. 発表年 2021年



1. 発表者名 佐藤文亮、藤原勝夫、矢口智恵、国田賢治、阿南浩司、 清田直恵
2. 発表標題 大腿前面皮膚へ圧力を変えて伸張したときの皮下組織の動態と姿勢応答
3. 学会等名 日本健康行動科学会第19回学術大会，オンライン
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 国田賢治、藤原勝夫、矢口智恵、阿南浩司、佐藤文亮
2. 発表標題 ギャップ条件でのサッケード反応時間の分布のスポーツ経験による差異
3. 学会等名 日本健康行動科学会第19回学術大会，オンライン
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 矢口智恵、藤原勝夫、清田直恵
2. 発表標題 視覚情報の有無が一過性後方床移動時の体性感覚情報と姿勢制御に及ぼす影響
3. 学会等名 日本健康行動科学会第18回学術大会，札幌
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 清田岳臣、藤原勝夫、中島有惟、国田賢治、阿南浩司、矢口智恵、清田直恵
2. 発表標題 上肢屈曲運動時の姿勢変換型の発達的变化
3. 学会等名 日本健康行動科学会第18回学術大会，札幌
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 国田賢治、藤原勝夫、矢口智恵、清田岳臣、阿南浩司、佐藤文亮、花岡樹
2. 発表標題 視覚誘導性サッケード反応時間に対するギャップ呈示および頸部前屈保持による影響
3. 学会等名 日本健康行動科学会第18回学術大会，札幌
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 阿南浩司、藤原勝夫、国田賢治、矢口智恵、佐藤文亮、長内達朗
2. 発表標題 野球の投球動作の概観 - 技術向上と障害予防をふまえて -
3. 学会等名 日本健康行動科学会第18回学術大会，札幌
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 佐藤文亮、藤原勝夫、清田直恵、矢口智恵、国田賢治、阿南浩司
2. 発表標題 大腿前面皮膚へ圧力を変えて伸張したときの姿勢応答
3. 学会等名 日本健康行動科学会第18回学術大会，札幌
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Fujiwara K., Yaguchi C., Kiyota N., Maekawa M., Irei M.
2. 発表標題 Timings of attentional switching to perturbation and postural preparation during transient forward or backward floor translation
3. 学会等名 Society for Neuroscience 48th Annual Meeting, San Diego, U.S.A. (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Kiyota T., Fujiwara K., Kunita K., Anan K., Yaguchi C.
2. 発表標題 Developmental changes in postural movement patterns during bilateral arm flexion in children
3. 学会等名 Society for Neuroscience 48th Annual Meeting, San Diego, U.S.A. (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 矢口智恵、藤原勝夫
2. 発表標題 圧中心位置の前方移動範囲を制限した場合の一過性後方床移動時の随伴陰性変動の変化
3. 学会等名 日本健康行動科学会第17回学術大会, 金沢
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 国田賢治、藤原勝夫、清田岳臣、阿南浩司、矢口智恵
2. 発表標題 第一背側骨間筋の運動誘発電位の頸部前屈保持による変化の運動経験による差異
3. 学会等名 日本健康行動科学会第17回学術大会, 金沢
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 清田直恵、藤原勝夫、国田賢治、矢口智恵、外山寛、渡辺直勇
2. 発表標題 バスケットボール選手およびラケットスポーツ選手における手指屈曲反応時間とプロサケットド反応時間
3. 学会等名 日本健康行動科学会第17回学術大会, 金沢
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 矢口智恵
2. 発表標題 課題条件の違いが手を前方に吊り下げた姿勢からの両側上肢屈曲運動時の姿勢制御に及ぼす影響
3. 学会等名 日本健康行動科学会第16回学術大会, 札幌
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 清田岳臣、藤原勝夫、国田賢治、阿南浩司、矢口智恵
2. 発表標題 両側上肢屈曲運動時の予測的姿勢制御の発達
3. 学会等名 日本健康行動科学会第16回学術大会, 札幌
4. 発表年 2017年

〔図書〕 計2件

1. 著者名 矢口智恵	4. 発行年 2019年
2. 出版社 北國新聞社	5. 総ページ数 26
3. 書名 運動機能解剖学 第7章 「体幹」	

1. 著者名 国田賢治、矢口智恵	4. 発行年 2019年
2. 出版社 北國新聞社	5. 総ページ数 23
3. 書名 運動機能解剖学 第8章 「頭頸部」	

〔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	藤原 勝夫  (Fujiwara Katsuo)  (60190089)	金沢学院大学・人間健康学部・教授    (33305)	
研究 分 担 者	清田 直恵  (Kiyota Naoe)  (90559189)	金沢学院大学・人間健康学部・准教授    (33305)	

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