

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 6 日現在

機関番号：12614

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2011～2013

課題番号：23653222

研究課題名(和文)姿勢が触定位に及ぼす影響：姿勢による身体像の変化

研究課題名(英文)Sensation of touch can be affected by extreme trunk positions

研究代表者

下野 孝一 (Shimono, Koichi)

東京海洋大学・海洋科学技術研究科・教授

研究者番号：70202116

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,000,000円、(間接経費) 600,000円

研究成果の概要(和文)：われわれは被験者が窮屈な姿勢を取ったとき、頬に触っているのが手なのかと足なのか、という感覚が混乱する可能性があることを発見した。窮屈な姿勢とは、床に座り、足を平行より少し開き気味にして、足(あるいは手)で頬を触ることである。このような状態で、頬に触っているのが手なのか、足なのかの確信度を聞くと、床には座っているが体を折り曲げない場合に比べ、全体の8割近い観察者が、手が触っているか足が触っているかの確信度が低下した。この結果は触覚の新しい錯覚現象である。

研究成果の概要(英文)：We found that 1) 17 out of 23 participants reported that when they touched the cheeks with the hands sitting on the floor and bending the trunk nearly to the floor, sensation that the feet had touched the cheeks emerged, (2) 18 out of the same 23 participants reported that when they touched the cheeks with the feet with the same body position, sensation that the hand had touched the cheeks emerged. All the participants reported that when they touched the cheeks with the hands sitting on the floor and with the trunk upright. This finding suggests that sensation of touch with an effector (hand or foot) can be confused at extreme trunk position.

研究分野：社会科学

科研費の分科・細目：実験心理学

キーワード：姿勢 身体像 触定位 錯誤

1. 研究開始当初の背景

体表面への触刺激の位置に関する感覚(触定位)は、多くの場合第一次体性感野(SI)において符号化されると考えられてきた。たとえば、画像診断(fMRI)を使った研究(Kurth, et al., 2000)によっても、かつてPenfieldとRasumussen(1950)が示したホモンクルスに対応して、SIにおいて5本の指それぞれに独立の表象があることが示されている。しかしながら、指を交差させたり(アリストテレス錯視)、唇を歪めたり(歪み唇錯視)、手を交差させたりすると触刺激の定位が正確でなくなることもまた知られている(たとえば、Benedetti, 1985; Egeth, 2008; Yamamoto & Kitazawa, 2001a, b; Zampini, et al., 2005)。これらのことは、触定位はSIにおいて一義的に決定するものではなく、それ以降の処理レベルでもいくつかの要因の影響を受けることを示している。申請者は、触運動知覚の研究を行う中で触定位には体の位置(自己受容感覚)影響することを示す“触誤定位現象”(足で頬を触っても“手”で触っているという感覚が生じる現象。図1Bを参照。)を見出した。

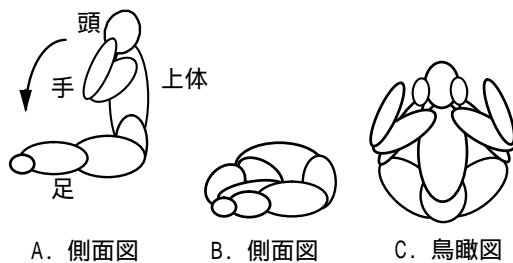


図1. 実験1で使った姿勢

2. 研究の目的

本研究の目的は、われわれが観察した“触誤定位を詳細に調べることにより、自己受容感覚が触定位に及ぼす影響について調べることであった。実験1では、われわれは被験者にいくつかの体位をとってもらい、そのときに手あるいは足が体表に触っている感覚の程度を聞いた。実験2では、上体の位置と頬への刺激の有無が現象に及ぼす影響を調べた。われわれは、本現象は従来の触誤定位現象と違い、「極端な体位は身体像(体の部位の位置に関する意識)が混乱するためである」という枠組みで説明できると考えている。

3. 研究の方法

実験1

被験者：図1Bの姿勢を保つことができる、高校生12名(男性4名、女性8名)及び大

学生10名(男性3名、女性7名)、計22名。手続き：被験者には図1に示したような2種類の姿勢で、両手または両足で頬を触ってもらい、頬に触っているのは手と感じるか足と感じるかの確信度を答えてもらった(図1Aの姿勢では、手でのみ触る)。実験は閉眼で行い、実際に触っているかどうかに関係なく、自分が感じたままを正直に答えるように教示された。

被験者の課題は、手あるいは足が「触っている感じ」を、3.「はっきりする」、2.「少しする」、1.「かすかにする」、0.「全くしない」の4段階から選んで答えることであった。

試行は3つの姿勢条件(図1Aの姿勢で、手で頬を触る、図1Bの姿勢で手で頬を触る、図1Bの姿勢で足で頬を触る)と2つの反応条件(手で触った確信度、足で触った確信度)の組み合わせで、それぞれ4回ずつ、計24回であった。姿勢条件と反応条件の順序はランダムであった。

実験2

被験者：21歳から23歳までの10名(男性5名、女性5名)。

刺激：刺激はコンピュータで制御された電気振動発生装置で作られた。振動発生装置は被験者の左手の掌の中央と左足の裏の中央部分、(あるいは左頬)に装着された(図2B)。振動の持続時間は、25, 50, 75, 100, 125 msecであり、それぞれ電圧は0.10, 0.22, 0.31, 0.40, 0.48ボルトであった。刺激に対する反応時間はボイスレコーダーで記録された(図2A)。

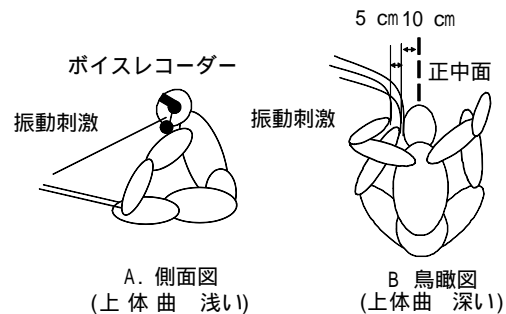


図2. 実験2の装置と体位の概略図

手続き：被験者は振動刺激を感じたら、なるべく早く言語で報告した(足-“あ”、手-“て”)。実験は20ブロックからなり、各ブロックは20試行からなっていた。20ブロックは2種類の頬振動条件(振動有、と振動無)と2種類の上体の位置(上体の曲げ深い、と上体曲げ浅い)が異なった。(左手の手刀部分を床につけたまま上体を立てることが出来なかったため、手刀を床に付けたまま上体を軽く曲げる条件を設定した。)10ブロックが振動条件で残り10条件が非振動条件であった。5人の被験者は頬振動条件を、別の5人は非振動条件を最初に行った。

実験者はそれぞれのブロックごとに、被験者に上体を軽く曲げるか深く曲げるかの指示を行った。

それぞれのブロックの試行は、5種類の振動持続時間と、振動刺激の位置（手か足）の組み合わせであり、それぞれの組み合わせはそれぞれのブロック内で2回ランダムな順序で行われた。被験者の刺激に対する反応時間と口頭反応は試行ごとに記録された。被験者の反応のうち、300msecより短い反応時間を示した反応は、以下に示す誤答反応分析にも反応時間分析にも使われなかった。

4. 研究成果

実験1.

図3に、各条件での各個人(22名)の評定値の平均を、さらに全被験者で平均したものとその分散を示している。図から明らかなように図1Aの姿勢では、足でさわったというような錯誤はまったく生じておらず、上体をまげて足で触ったとき(図1Bの姿勢)には手で触った感じの評定値が、手で触ったときには足で触った感じの評定値が増加している。

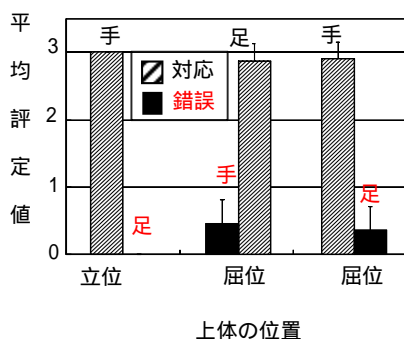


図3. 実験1の結果

また、22名中17(15)名において、足(手)で触ったにもかかわらず手(足)で触った感覚の評定値が増加している。4試行のうちいずれかの試行で錯誤反応を示したのは、22名中19名であった。

実験2.

被験者の反応が刺激された位置と異なった反応を錯誤反応として分析した(図4)。4要因の分散分析の結果、いずれの要因にも主効果が認められた。交互作用には有意差はなかった。反応時間の分析では、錯誤反応および1500msecを超す反応は分析から省いた(図5)。4要因の分散分析の結果、上体の位置の要因を除いて主効果が認められた。交互作用には有意差はなかった。

上体の位置は錯誤反応率では差があったが、反応時間では差がなかった。他の要因(類刺激の有無、刺激された効果器の位置、刺激提示時間)のすべてで差があった。これらの結果は実験1で報告した現象では、単一の要因というよりむしろいくつかの要因がその役割を演じていることを示唆している。

これらの結果は、触定位を決定するのは、実際に刺激された場所だけでなく、さまざま

な要因で決定されることを示唆している。特に上体の位置の要因は、“極端な姿勢”が触定位に影響を及ぼすような現象(たとえば、Benedetti, 1985; Egeth, 2008; Higashiyama, et al., 2006)の1つの例として考えることができる。しかしながら、効果器の違い、触刺激の提示時間、同時に提示される別の触覚刺激の有無などによっても、現象は影響を受ける。

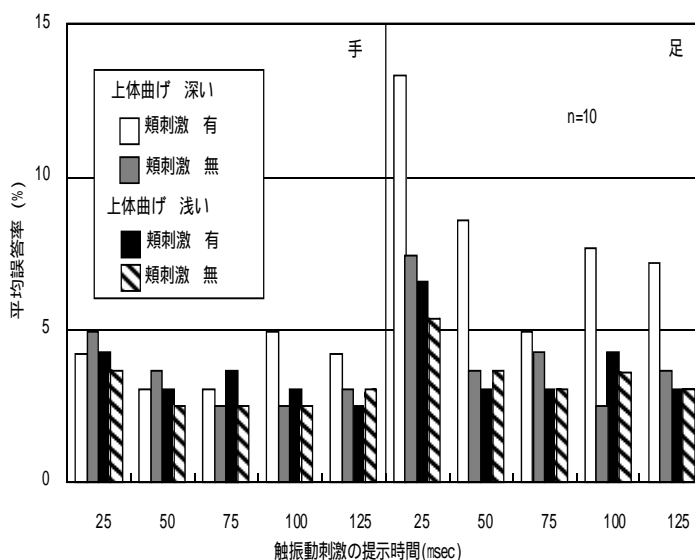


図4. 錯誤反応の発生率(平均逆サイン変換値を百分率に戻した値)

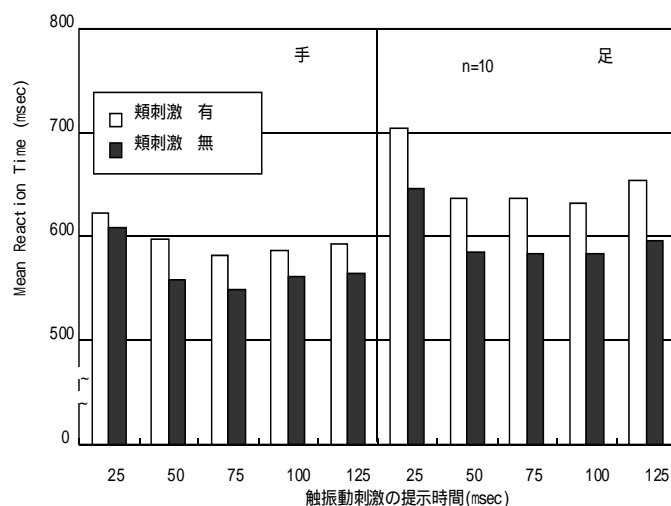


図5. 反応時間(平均対数変換値を指数変換した値)

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計 7件)

草野 勉・下野孝一：視方向研究の最近の動向。(2013)心理学評論 56(392p~413p)(査読あり)

相田紗織・下野孝一：立体視アノマリー研究小史：立体視の下位機構，両眼性課題の成績，立体視アノマリーの分布。(2012)心理学評論 55(264p~283p)(査読あり)

H. Higashiyama & K. Shimono: Apparent depth of pictures reflected by a mirror: The plastic effect. (2012) Attention, Perception, & Psychophysics 74 (1522p~1532p)(査読あり)

S. Aida, K. Shimono, & W. J. Tam; Perceived depth of multi parallel, overlapping, transparent, stereoscopic surfaces. (2012) Proc. SPIE 8291, Human Vision and Electronic Imaging XVII 8291 (829101p~829109p)(査読あり)

K. Shimono, & A. Higashiyama: Three-dimensional visual space: Phenomena, theories, and applications. (2012) Japanese Psychological Research 54 (1p~3p)(査読なし)

K. Shimono, & A. Higashiyama: Dual egocenter hypothesis on angular errors in visually directed pointing. (2011) Perception 40 (805p~821p)(査読あり)

古谷 雅理・有村 裕紀・下野 孝一: “見張り”行動に船体動揺が及ぼす影響について - 小型船より撮影した画像観察時の視覚的注意 -. (2011)日本航海学会論文集 125 (227p~232p)(査読あり)

〔学会発表〕(計 15 件)

相田紗織・草野勉・下野孝一: 多重立体透明視における奥行き減少現象への相互相関モデルの適用 2014年3月28日 第47回知覚コロキウム 愛知県東浦町

下野孝一、江草浩幸、東山篤規: 触定位錯誤: 頬に触っているのは手それとも足? 2014年3月28日 第47回知覚コロキウム 愛知県東浦町

草野勉、相田紗織、下野孝一: 網膜偏心度と位置の視力との関係を規定する要因の検討 2014年3月28日 第47回知覚コロキウム 愛知県東浦町

渡辺佳奈・草野勉・相田紗織・榎野純・下野孝一: 操船シミュレータ画像観察時の視覚的注意 2重課題と振動の影響 2013年7月26日 日本視覚学会 札幌

草野勉・相田紗織・下野孝一: 背景面の傾きによる両眼視方向の偏位効果, 2013年7月25日 日本視覚学会 札幌

相田紗織・草野勉・下野孝一: 3次元における数の課題推定現象: 前面と後面の構成要素数の効果 2013年7月25日 日本視覚学会

札幌

S. Aida, T. Kusano, & K. Shimono: Overestimation of the numbers of elements in a three-dimensional stimulus compared with a two-dimensional stimulus. 2013 May 14 Visual Sciences Society Naples.

T. Kusano, K. Shimono, & S. Aida: Binocular visual direction is displaced by the slant of surrounding surfaces. 2013 May 14 Visual Sciences Society Naples.

相田紗織・草野勉・下野孝一: 構成要素数の過大推定現象: 2次元刺激と3次元刺激の比較 2012年11月3日 日本基礎心理学会 福岡

草野勉・相田紗織・下野孝一: 垂直頭部位置の変化による垂直視方向の偏位効果 2012年11月3日 日本基礎心理学会 福岡

下野孝一・江草浩幸・東山篤規: 上体の位置と触定位錯誤 2012年9月11日 日本心理学会 東京

相田紗織・草野勉・下野孝一: 3次元立体視空間における数の過大推定現象. 2012年8月25日 日本視覚学会 米沢市

草野勉・相田紗織・下野孝一: 単眼視方向の両眼捕捉とデフォルト面仮説 頭部位置の効果 . 2012年8月25日 日本視覚学会 米沢市

相田紗織・下野孝一: 多重立体透明面 (multi parallel-overlapping-transparent-stereoscopic-surfaces) の見かけの奥行き量. 2012年2月5日 日本バーチャルリアリティ学会 VR心理学研究委員会 那覇市

相田紗織・下野孝一: 密度と視角が立体透明視における見かけの奥行き量に及ぼす影響. 2011年8月3日 日本視覚学会 福岡市

〔図書〕(計 1 件)

下野孝一・相田紗織: 実験・実習で学ぶ心理学の基礎」第2章 奥行き知覚」金子書房「公益社団法人日本心理学会 認定心理士資格認定委員会 教科書作成小委員会編 <認定心理士資格準拠>、出版予定

〔産業財産権〕

出願状況 (計 0 件)

名称:

発明者:

権利者:

種類:

番号：
出願年月日：
国内外の別：

取得状況（計 0 件）

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年月日：
国内外の別：

〔その他〕
ホームページ等

6. 研究組織

(1)研究代表者 下野孝一
(SHIMONO Koichi)
東京海洋大学・海洋工学部・教授
研究者番号：70202116

(2)研究分担者 江草浩幸
(EGUSA Hiroyuki)
相愛大学・共通教育センター・教授
研究者番号：90168774

(3)連携研究者
()

研究者番号：