

令和元年6月7日現在

機関番号：14201

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2015～2018

課題番号：15K04060

研究課題名(和文)空間的視点取得における身体性の生涯発達過程とその仕組みの解明

研究課題名(英文) Features of Lifelong Development of Embodied Self Representation in Spatial Perspective Taking

研究代表者

渡部 雅之 (Watanabe, Masayuki)

滋賀大学・教育学部・教授

研究者番号：40201230

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)：本研究の目的は、他者が見る風景の推測を意味する空間的視点取得における身体性の発達過程を解明し、高齢者の福祉・医療へ提言を行うことであった。空間的視点取得検査と開眼片脚立位時の重心動揺検査を、幼児から高齢者まで139名に実施して比較した。その結果、高齢者の開眼片脚立位に身体表象の変形操作が関与すること、また彼らの平衡性機能は幼児期の水準に戻るのではなく、若年期から続く基本的な特徴を維持しつつも、筋肉や関節の衰えに影響されて低下することが示された。これらを踏まえて、運動機能と認知機能の両面から、高齢者の平衡性機能の維持を考えていく必要があると結論した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

身体発達が認知能力の生涯発達とどのように関係するのかについて、幼児から高齢者までを対象にデータを収集した。この観点における幅広い年齢層の実証データは希有であり、貴重である。分析の結果、高齢者が転倒しやすくなる主な要因の1つが、身体表象の変形機能の低下にあり、片脚立位検査はこの機能を敏感に捉えることに特徴があることを明らかにした。これは、転倒予防のために平衡性機能を測定する簡易な立位検査の開発に繋がる価値ある成果である。さらに、この知見は、「心と身体の相伴った成長」について人々の理解を深め、教育・福祉・医療の質を向上させることにも役立つであろう。

研究成果の概要(英文)：In this study, we sought to elucidate the developmental process of spatial perspective taking in order to obtain useful data for the rehabilitation of elderly people. Children, college students, and elderly people were assessed for spatial perspective taking ability and body sway using the one-leg standing test with eyes open, as this test requires body image operation, which is also employed in the mental self-rotation used in spatial perspective taking. Balance in the body in elderly people had not deteriorated to the point where it was similar to that of young children; rather, it still involved the basic strategies used in early adulthood but with the presence of multiple impairing factors related to motor deterioration. Therefore, rehabilitation should focus on maintaining deterioration in older adults by targeting motor and cognitive functions.

研究分野：教育心理学

キーワード：空間認知 生涯発達 視点取得 平衡性

## 様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

高齢者の行動体力の衰えは、転倒や骨折の危険を増大させ、日常生活活動の低下を引き起こして生活の質を悪化させる(Nevitt,1997)。65歳以上の高齢者の年間転倒率は30%以上にものぼる(Stalenoef,Diederiks,Knottnerus,Kester,&Crebolder,2002)。またその後、自立歩行が可能であるにも関わらず歩行障害を来す転倒後症候群の存在も指摘されている(Murphy,&Isaacs,1982)。骨折に至らない転倒経験だけでも、再転倒への不安から外出頻度が減少するからだ(Binda,Culham,&Brouwer,2003)。

転倒を引き起こす要因のうち、平衡性機能の低下によって引き起こされる危険率は他の要因の2.9倍あり、再転倒の危険率に至っては5.0倍に達する(Rubenstein,&Josephson,2002)。また、性、年齢、転倒回数、精神機能、筋力、平衡性機能のうち、再転倒と関連する最も強い予測因子が平衡性機能であったと報告されている(Stalenoef,etal.,2002)。さらに、平衡性機能の低下は転倒後症候群にも繋がっている(Hauck,Carpenter,&Frank,2008)。このように、平衡性機能は転倒と転倒不安を説明・予測する主要因子である(Thomas,&Lane,2005)。

平衡性機能の低下は、運動器の問題による一方で、身体行動の調整や決定に関わる脳機能の低下に由来する可能性も忘れてはならない(Luria,&Meiran,2005)。この観点から、近年、平衡性機能と認知機能との関連が注目されている。例えばTabaraetal.(2015)は、平衡性機能を測定する開眼片脚立位検査において、20秒以下の成績の者に脳小血管疾患や認知機能低下のリスクが高まるとした。またFujita,Kasubuchi,Wakata,Hiyamizu,&Morioka(2016)は、ワーキングメモリの容量が大きい者は認知課題との二重課題下でも片脚立位姿勢が安定していることを報告している。一方で、高齢者の移動能力と認知能力との横断的関連性をメタ分析したDemnitzetal.(2016)は、移動能力の高い者の方が全般的認知、実行機能、記憶および処理速度において優れているとの従来の見解を再確認したが、平衡性機能と認知機能との関連は示されないと報告している。

このように、平衡性機能と認知機能との関連については、一致した結果が得られていない。そこで本研究では、両者の関連ならびにその特徴について検討した。

平衡性機能は、視覚、前庭、固有受容の3つの感覚情報が脳幹を中心とした中枢神経で統合され、これが身体図式を適切に制御することにより保たれている(Dichgans,&Brandt,1978)。身体図式の喚起や操作は認知機能の一種であり、平衡性機能と同じく加齢とともに低下する(Browne,O'Hare,O'Hare,Finn,&Colin,2002)。そこで、認知機能として身体図式操作を取り上げた。

また、平衡性機能は立位姿勢を課すさまざまな検査で測定される。特に開眼片脚立位検査は、文部科学省の高齢者用新体力テスト項目に含まれるなど、我が国における代表的な平衡性検査である。日本めまい平衡医学会は、成人を対象に閉眼時10秒、開眼時30秒とする平衡障害のカットオフ値を示している(日本平衡神経科学会,1994)。そのため、身体図式操作の観点から、この検査の特徴を明らかにしておくことには大きな価値がある。そこで、これも本研究の目的に加えた。

### 2. 研究の目的

高齢期の平衡性機能と身体図式操作との関連を実証し、加齢による平衡性機能の変化の特徴について明らかにするとともに、身体図式操作との関連から、高齢者を対象とする開眼片脚立位検査の特徴を明らかにする。

### 3. 研究の方法

参加者に開眼片脚立位検査と身体図式操作検査を課し、両者の関連について検討した。

#### (1)参加者

有効なデータが得られた139名について分析を行った。3つの年齢群からなり、高齢者群68名(60-86歳、男性32名)のほか、比較群として幼児群41名(5-6歳、男児19名)と大学生群30名(18-21歳、男性17名)を設けた。高齢者は、自立的な生活が可能で高齢者に限定するために、地域のシルバー人材センターに業務委託し、日常的な軽作業に支障のない者を派遣してもらった。さらに、検査当日に記入を求めた問診票にて、認知機能ならびに運動機能に著しい障害のないことを確認した。実施に先だって必要な説明を行い、全ての参加者もしくは保護者からインフォームドコンセントを得た。これらを含み、本研究は滋賀大学研究倫理審査委員会の承認を受けた(承認番号2015-3号)。

#### (2)実施計画

開眼片脚立位姿勢での重心動揺を測定し、加えて身体図式操作検査を安定/不安定の2条件下で参加者に課した。さらに、加齢による足部の構造・機能変化が平衡性機能を低下させる(Mentz,Morris,&Lord,2005)との指摘や、片脚立位保持時間と足趾筋力が関係するとの報告(村田ら,2006)を踏まえ、分析時にこれらの影響を除くために、高齢者のみ接地足蹠投影装置を使用して足蹠の形状等(足蹠形状検査)を、足趾筋力測定器を使用して利き足の足趾筋力(足趾筋力検査)を計測した。

### (3) 手続き

検査は参加者ごとに個別に行った。立位検査，身体図式操作検査，足蹠形状検査，足趾筋力検査のそれぞれをランダムな順序で実施した。各検査の内容は次の通りである。

**立位検査** 参加者に重心軌跡測定器(竹井機器工業株式会社)の上で開眼片脚立位を求めた。測定に先立って一度だけ試行を行い，15秒間の片脚立位が可能であることを確認した。15秒間の片脚立位が困難だと実験者が判断した場合は，時間を短縮して，10秒間もしくは5秒間のいずれか可能な長さの開眼片脚立位を求めた。保持時間が5秒未満であった高齢者6名は分析の対象から除外した。測定サンプリングは10msであった。重心軌跡測定器の中心に軸足を置き，実験者の合図で他方の足を上げるように指示した。高齢者を対象とする重心動揺測定では，再テスト法による信頼性係数が1.0(望月・金子,2009)という報告があり，十分に安定していると考えられたことから，測定は1試行とした。設定した時間内の重心移動に関する諸情報を，重心軌跡測定器に接続したノートパソコン(SONYVAIOVJS1111)で自動計測した。

**身体図式操作検査** 渡部・高松(2014)によって開発されたビデオゲーム形式の検査を使用した。この中で参加者はオニの役となり，特徴の異なる9人の子どもを順に1人ずつ見つけ出すように求められた。最初の場面で，平屋の家の左右いずれかの窓から1人の子どもが顔をのぞかせ，すぐに窓枠の後ろに隠れた。直後から画面中央に文字で「3,2,1」のカウントダウンが表示され，続けて「スタート」の合図が表示された。「スタート」の合図とともに，子どもが隠れているのは左右どちら側の窓であるのかを，なるべく速く答えるように求められた。ただし，「スタート」の合図直前に，ディスプレイ画面の平面上において反時計回りで45度，90度，135度，180度，225度，270度のいずれかのランダムな位置(以後「回転角度」と呼ぶ)まで家の画像が回転した。この時，家の画像を正立方向から認識すべく回転角度に相当する身体図式の回転操作が行われる。その反応時間を身体図式操作に要した時間と見なした。コントローラに付属したカメラが参加者の掌に巻いた専用バンドの位置を感知し，ディスプレイ画面内に仮想掌を映し出す仕組みとなっており，解答は仮想掌を家の窓の上に重ねることで行われた(Figure1)。「スタート」の合図から解答終了までの時間とその時の反応の正誤が，コントローラによって自動計測された。

以上を1試行として，各参加者について，安定と不安定の条件ごとに2試行を実施した。安定条件では，肘掛け椅子に着席させ，両足を揃えてなるべく身体を動かさないよう教示した上で，肘掛け部に非利き手をゴムバンドで固定した。不安定条件では，平衡性トレーニング器具であるバランスパルーン(リージェント・ファースト製)の上に素足で立って実施するように求めた。反応時間の算出にあたっては，2試行とも有効であれば第2試行の値を，いずれかが無効であれば有効な試行の値を採用し，双方とも無効であればその者は分析から除外した。



Figure1 身体図式操作検査の実施画面

**足蹠形状検査** ピドスコープ(パテラ研究所)を用いて足蹠の形状を計測した。参加者に，装置の中心を挟んで両脚を5cm離し，両手を体側に自然に垂らして直立するように求めた。姿勢が安定したことを確認後，10秒間の測定に移った。参加者にはできるだけ安定した姿勢を保持し，測定中の視線は前方の目の高さにある目印を注視するよう指示した。土踏まず面積(cm<sup>2</sup>)，土踏まず面積比(0~1)，土踏まずHライン距離(cm)，足蹠面積(cm<sup>2</sup>)，足蹠の足長(cm)，足蹠の足角(度)，第一趾外反角度(度)について，左右足の値をそれぞれ計測した。

**足趾筋力検査** 足指筋力測定器(竹井機器工業株式会社)で足趾筋力(kg)を測定した。参加者を椅子に着席させ，利き足の指筋力を2回測定した。

### (4) 分析指標

立位検査は，重心軌跡測定器によって自動計測された総軌跡長(mm)を外周面積(mm<sup>2</sup>)で除して単位面積軌跡長を算出し，単位時間軌跡長(mm/s)の計測値とともに指標とした。ただし，参加者によって開眼片脚立位の保持時間の水準が異なるため，単位時間軌跡長以外の3つの指標は，10秒間もしくは15秒間の数値を除して5秒あたりに換算処理した。

身体図式検査の分析指標の作成は渡部・高松(2014)に倣った。参加者の正中線に対して対称となる位置の反応時間どうしを組み合わせ，45度，90度，135度の各回転角度に対して2個ずつ測定値が得られたとみなし，ここに180度位置の1個の測定値も加えた。反応時間と回転角度との間には，一般に一次関数関係が成立することから，この7個の測定値を用いて回帰直線を計算した。この時の傾きを180倍して180度位置までの身体図式に要した理論的な反応時間を求め，これを指標とした(以後，安定条件は「安定身体図式操作時間」，不安定条件は「不安定身体図式操作時間」と呼ぶ)。もしこれらの値が負となった場合は，解答にあたって身体図式操作以外の方略を使用するか，もしくは著しく注意が分散していた可能性が考えられた。2試行ともこれに該当した高齢者2名と幼児7名を分析から除外した。さらに，正答数が6問以

下(9問中)であった場合にも、課題の理解が不十分であるか、あるいは課題に集中できていなかったことが危惧されたため、高齢者2名と幼児2名を分析から除外した。その結果、高齢者群では立位検査で除外した6名を含めて10名が分析から除かれ、幼児群では9名が除かれた。最終的に分析対象となった者は、高齢者群58名(60-79歳;男性26名)、幼児群32名(5-6歳;男児14名)であった。また、高齢者群において、個人内で不安定条件の身体図式操作時間が安定条件の値より小さかった者が58人中38人と有意に過半数を占めた( $p < .05$ )。これは、不安定条件下で身体図式操作時間が短縮された可能性を示していた。そこで、安定条件の値から不安定条件間の値を減じて「身体図式操作時間差」とし、体性感覚刺激の増加による身体図式の活性化を意味する指標とした。

足蹠形状検査では、各種の測定値における左右足の平均値を算出し、足趾筋力検査では2試行の平均筋力(kg)を算出した。

#### 4. 研究成果

##### (1) 開眼片脚立位と身体図式操作の関連

開眼片脚立位検査の2種の指標(単位時間軌跡長と単位面積軌跡長)と仮想的身体移動検査の2種の指標(安定/不安定身体図式操作時間)との間で、年齢群ごとに Pearson の積率相関係数を算出した(Table 1)。

Table 1 開眼片脚立位検査と身体図式操作検査の指標間の年齢群ごとの相関係数

	安定	不安定
幼児		
単位時間軌跡長	.203	.559 **
単位面積軌跡長	-.199	-.351 *
大学生		
単位時間軌跡長	-.496 **	-.403 *
単位面積軌跡長	-.558 **	-.446 **
高齢者(立位 15 秒)		
単位時間軌跡長	.214	.190
単位面積軌跡長	-.049	.026
高齢者(立位 5/10 秒)		
単位時間軌跡長	.260	-.358 +
単位面積軌跡長	-.032	.466 *

+ :  $p < .10$ , \* :  $p < .05$ , \*\* :  $p < .01$

幼児群では、不安定身体図式操作時間と単位時間軌跡長との間に中程度の正の相関が、単位面積軌跡長との間に弱い負の相関が示された。前者は重心動揺の速度が速い者ほど不安定条件下での仮想的身体移動が遅いことを意味し、後者は重心動揺の密度が高い者ほど不安定条件下での仮想的身体移動が速いことを意味した。大学生群では、片脚立位検査と仮想的身体移動検査の指標間のすべての組み合わせにおいて、中程度の負の相関が示された。これらは、重心動揺の速度が速く、密度が高い者ほど、仮想的身体移動が全般に速いことを意味した。高齢者群で立位が5秒もしくは10秒であったグループでは、不安定身体図式操作時間と単位面積軌跡長との間に中程度の正の相関が示され、単位時間軌跡長との間には有意傾向ながら弱い負の相関が示された。前者は重心動揺の密度が高い者ほど不安定条件下での仮想的身体移動が遅いことを意味し、後者は重心動揺の速度が速い者ほど不安定条件下での仮想的身体移動が速いことを意味した。

これより、大学生群では、高速の重心動揺を行って、なるべく狭い範囲内に重心を留め置くという方略がとられ、その速度には身体図式操作機能が深く関係することが示された。また、幼児期における姿勢制御の発達には、身体図式操作機能の向上による重心動揺面積の縮小が主であり、これに付随して多少の軌跡長の減少や動揺速度の低下が生じると考えられた。これは、6歳頃から動揺面積が直線的に減少するとした Rival, Ceyte, & Olivier(2005)の報告とも一致する。なお、大学生群は幼児群よりも単位時間軌跡長が有意に大きかったことから、6歳以降にまずは重心動揺面積の縮小と動揺速度の低下が生じるが、その後動揺速度は再び上昇し、狭い範囲内で高速の重心動揺が行われるようになっていくと思われる。

対して、高齢者において不安定身体図式操作時間の値が大学生群より大きかったことから、身体図式操作機能の低下が示された。さらに、立位が5秒もしくは10秒であったグループに限ると、身体図式操作機能が高い者ほど単位時間軌跡長は大きくなる傾向があり、単位面積軌跡長はより小さくなった。しかし、立位が15秒間可能だった者では、こうした関連が示されなかった。そのため、身体図式操作機能の低下が、必ずしも開眼片脚立位能力の低下を引き起こす直接の原因とは言えない。

高齢者は、運動器の衰えによって立位が不安定になることも多い。その時、身体図式操作機

能が低く、姿勢を立て直すのに手間取れば、重心は広い範囲を速い速度で長時間移動することになる。また、運動器の衰えが引き起こす立位姿勢の乱れは、バランスの大きな崩れを生じ易い。このように、総軌跡長の伸長以上に外周面積が大きく拡大することで、単位面積軌跡長の値が小さくなったと考えられる。運動器の衰えに由来するこうした影響が、立位 15 秒可能グループでは相関を打ち消したようだが、運動器の衰えがさらに進むと、その効果が相関となって現れたと言える。高齢者群では身体図式操作の衰えは確かにあるが、幼児群のように重心はゆっくりと広い範囲を揺れ動くわけではない。むしろ高齢者は、大学生群のように、可能な限り速い重心動揺を繰り返すことで直立姿勢を維持しようとしているようだ。しかし、運動器の衰えが立位姿勢の不安定さをもたらすため、姿勢回復のために激しく重心移動が行われるのだろう。

まとめると、高齢期の平衡性機能は、若年成人期から続く姿勢制御方略に基本的な変化はないが、身体図式の統御可能性の緩やかな減退にあわせて動的平衡性がゆっくりと減退していくことと、並行して頻出する運動器の衰えに起因するバランスの喪失を特徴とし、これらへの複数の対処パターンが混在しているようだ。

次いで、高齢者用平衡性検査としての開眼片脚立位の特徴を調べるため、開眼片脚立位検査の 5 種の指標(開眼片脚立位時の総軌跡長、単位時間軌跡長、外周面積、矩形面積、ならびに単位時間軌跡長差)と不安定身体図式操作検査の 3 種の指標(不安定条件と不安定条件の身体図式操作時間、ならびに身体図式操作時間差)との間で、Pearson の積率相関係数を算出した(Table 2)。単位時間軌跡長、外周面積ならびに矩形面積が、身体図式操作検査における安定身体図式操作時間ならびに身体図式操作時間差との間に弱い正の相関を示した。重心動揺が小さい者ほど身体図式操作時間が短く、身体図式操作時間差が小さいことを意味した。また、単位時間軌跡長差と身体図式操作時間差の間にも弱い正の相関が示された。これは、単位時間軌跡長差が小さい者ほど表象操作時間差が小さいことを意味した。

また、立位保持時間と第一趾外反角度が相関したことから、第一趾外反角度の影響を除く開眼片脚立位と身体図式操作との偏相関係数を算出したところ(Table 2)、単位時間軌跡長と身体図式操作における安定身体図式操作時間ならびに身体図式操作時間差との間に見られた相関が有意ではなくなり、代わりに総軌跡長と安定身体図式操作時間ならびに身体図式操作時間差との間に有意な正の相関が示された。いずれも、重心動揺が小さい者ほど身体図式操作時間が短く、身体図式操作時間差が小さいことを意味していた。

Table 2 開眼片脚立位検査と身体図式操作検査の指標間の相関係数と第一趾外反角度の効果を除いた偏相関係数(括弧内)

	安定	不安定	差
総軌跡長	0.222 (0.273 * )	-0.090 -0.056	0.248 0.290 * )
単位時間	0.270 * (0.225 )	-0.088 -0.056	0.287 * 0.251 )
外周面積	0.339 ** (0.340 ** )	-0.056 -0.039	0.327 * 0.328 * )
矩形面積	0.316 * (0.318 * )	-0.072 -0.049	0.317 * 0.319 * )
軌跡長差	0.236	-0.245	0.359 **

\*\* :  $p < .01$ , \* :  $p < .05$

これらより、重心動揺を指標とした場合の開眼片脚立位検査には、身体図式の変形に類する心的操作が関与することがわかった。片脚立位検査には静的平衡と動的平衡が混在する(望月, 2008)が、高齢期には姿勢保持能力が低下して重心動揺が大きくなる(橋詰・伊東・丸山・齋藤・石川, 1986)ことから、立位限界近くまで動揺した姿勢を回復しようとして頻りに動的平衡が必要とされた可能性が高い。開眼片脚立位検査は身体図式の変形操作を共通項として身体図式操作検査の安定条件と結びついたらと推測できる。さらに、転倒経験者の片脚立位保持時間が未経験者より有意に短いことや(Thomas & Lane, 2005)、保持時間 5 秒未満の者で転倒リスクが著しく高まること(Vellas et al., 1997)から、片脚立位検査の成績が転倒リスクを予測することはすでにわかっている。これに本研究の知見を加えると、高齢者が転倒しやすくなる主要な要因の 1 つが、身体図式の変形機能の低下にあるとの推論が成り立つ。片脚立位検査は、この機能を敏感に捉えることに特徴があると言えるだろう。

本研究では、片脚立位検査の指標に重心動揺を用いることで、新たな示唆を得た。一方、一般的な片脚立位検査では依然として立位保持時間を指標とすることが多い。その場合、片脚立位開始直後の静的平衡性と立位限界間際の動的平衡性が混在する(望月, 2008)ことから、認知機能との関連は曖昧になりがちである。それでも、日常場面における片脚立位検査の多様なニーズを勘案すると、立位保持時間が有用な指標の 1 つであり続けることに変わりはない。従って、検査目的に応じて適切な指標を選択できるよう、加齢に伴う平衡性機能の変化の特徴を踏まえ

つつ、指標ごとの特徴を明らかにしておく作業が今後は必要とされる。

## 5 . 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 7 件)

Watanabe, M. 2016 Developmental changes in the embodied self of spatial perspective taking. *British Journal of Developmental Psychology*, 34, 212-225.

DOI: 10.1111/bjdp.12126

渡部雅之 2016 空間的視点取得と心的回転に現れる身体性の差異. 滋賀大学教育学部紀要, 65, 1-11.

渡部雅之・松田繁樹 2017 認知症に伴う視空間失認の徴候把握を可能にする身体運動テストの開発. 大阪ガスグループ福祉財団研究報告書, 30, 49-54.

Watanabe, M. 2018 Does the controllability of the body schema predict equilibrium in elderly people?: characteristics of relationships from a lifelong development perspective. *Journal of Aging Science*, 6, 191. DOI:10.4172/2329-8847.1000191

渡部雅之 2018a 身体表象操作との関連からみた開眼片脚立位検査の特徴. 高齢者ケアと行動科学, 23, 92-105. DOI: 10.24777/jsbse.23.0\_92

渡部雅之 2018c 幼児における空間的視点取得と実行機能の関連: 抑制機能と作動記憶について. 滋賀大学教育学部紀要, 68, 1-12.

渡部雅之 2018b 高齢者における空間的視点取得と運動イメージの明瞭性・統御可能性との関連. 滋賀大学教育学部紀要, 68, 13-22.

〔学会発表〕(計 5 件)

Watanabe, M. 2015 Developmental features of the embodied self representation in spatial perspective taking. The 19th Conference of the European Society for Cognitive Psychology (July, 18). Paphos, Cyprus

Watanabe, M. 2016 Operational level of embodied self representation in spatial perspective taking closely relates to equilibrium. The 24th Biennial ISSBD Meeting (July, 11). Vilnius, Lietuvos

渡部雅之 2016 空間的視点取得能力に現れる身体性 - 仮想的身体移動と平衡性との関連から -. 日本教育心理学会第 58 回総会(10 月 8 日).(香川大学)

Watanabe, M. 2017 Self-representation in spatial perspective taking relates to equilibrium in the elderly. The 18th European Conference on Developmental Psychology (August, 30). Utrecht, Netherlands

渡部雅之 2017 空間的視点取得の身体性にみられる加齢の影響. 日本発達心理学会第 28 回大会(3 月 26 日).(広島大学)

Watanabe, M. 2018 Embodiment Effect in the Activation of Mental Self-rotation in Elderly People. The 14th Global Conference on Ageing (August, 9). Toronto, Canada

## 6 . 研究組織

(1)研究分担者

(無し)

(2)研究協力者

高松 みどり(TAKAMATSU, Midori)

京都市・学校カウンセラー

石川 王泰 (ISHIKAWA, Kimihiro)

片木脳神経外科・理学療法士

川村 渉(KAWAMURA, Yuzuru)

片木脳神経外科・作業療法士

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。