様　式　Ｃ－１９、Ｆ－１９－１、Ｚ－１９　（共通）

科学研究費助成事業　　研究成果報告書

令和　２ 年　 ６ 月　 ３ 日現在

機関番号：１２６１１
研究種目：若手研究(B)
研究期間：2017～2019
課題番号：１７Ｋ１２７０１

研究課題名（和文）自己が起こした感覚事象の認知の時空間特性

研究課題名（英文）Spatiotemporal perception of self-initiated sensory events

研究代表者
今泉　修（Imaizumi, Shu）

お茶の水女子大学・人間発達教育科学研究所・助教

研究者番号：６０７７９４５３

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費）　　2,400,000円

研究成果の概要（和文）：「私がした」という主体感と時間知覚との関連を実験心理学的に検討した。能動的身体運動とその感覚的結果（例：キー押下と音）の時間間隔が実際より短く感じられるインテンショナルバインディング（バインド効果）がある。本研究は，バインド効果が強いとき主体感を強く感じる，という個人内相関を明らかにした。さらにバインド効果が単一の身体運動だけでなく連続した身体運動においても生じることを明らかにした。

研究成果の学術的意義や社会的意義
バインド効果が主体感の潜在指標とされながらも，それらの具体的関係は明らかでなかった。本研究は，バインド効果と主体感が，個人間というよりむしろ個人内で相関（共変）することを示唆し，過去と将来の関連研究に対して方法論的な示唆を提供する。主体感の異常が統合失調症等の精神疾患と関連することから，本研究は臨床心理学・精神医学的な研究にも基礎的知見を提供する。

研究成果の概要（英文）：This study investigated the relationship between sense of agency and time perception. Intentional binding refers to a compression of perceived temporal interval between an action and its sensory outcome. We found that an intra-individual correlation between explicit sense of agency and intentional binding, which suggests that one can feel stronger sense of agency when stronger intentional binding occurs. We also found that intentional binding occurs not only in an action-outcome dyad but also in action-outcome alternations.

研究分野：認知心理学，認知科学

キーワード：主体感　自己意識　身体運動　時間知覚　実験心理学　インテンショナルバインディング

※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。

様　式　Ｃ－１９、Ｆ－１９－１、Ｚ－１９（共通）

１．研究開始当初の背景

「自己とは何か」は，古くから現在まで受け継がれている心理学の関心である（James, 1890）。最近では，自己を，感覚運動システムに根ざした身体的自己とみなして実験的・定量的に検討されることも多い。身体的自己は，運動と感覚フィードバックの整合にもとづく主体感（運動行為の自己帰属感；私がしたという感じ）と所有感（身体や経験の自己帰属感）からなる（Gallagher, 2000; Tsakiris, 2010）。本研究は主に，主体感とそれがもたらす時間知覚への影響を解明することを目的とした。

主体感をともなう身体運動において，感覚フィードバックに対する主観的時間長が歪むことがある。たとえば腕の運動準備中に提示された視覚刺激の時間長が，運動準備しない条件に比べて，より長く感じられる（Hagura et al., 2012）。また主体感をともなう運動実行中には，主体感をともないにくい条件に比べて，視覚刺激の呈示時間がより長く感じられる（Imaizumi & Asai, 2017）。

運動実行「後」はどうだろう。随意的な身体運動（例：ボタン押下）とその後に訪れる感覚的結果（例：ピッと鳴る音）との時間間隔が，実際よりも短く感じられるインテンショナルバインディング（以後，バインド効果）が知られている（Haggard et al., 2002）。バインド効果は随意的な身体運動において生じる（例：他者に手を操られる場合は生じにくい）ことから，バインド効果量が主体感の程度を表すと考えられ，主体感の潜在指標として数々の心理学・神経科学的研究に貢献してきた（Moore & Obhi, 2012）。しかし，バインド効果という時間知覚の歪みが，どのような認知メカニズムのもとで生じるかについては，よくわかっていなかった。

もしバインド効果が主体感を反映するのであれば，バインド効果の強さと，主体感の主観報告は相関すると予想されるが，相関しないという報告も多い（e.g., Dewey & Knoblich, 2014）。しかしそれらの報告では研究方法に再考の余地が認められた。まず，先行研究では個人間相関（例：バインド効果が生じやすい人は主体感も経験しやすい）が分析されていた。そのため「ある人にバインド効果が生じるとき，その人は主体感も経験している」ことを意味する個人内相関は未検討だった。そして先行研究間では，実験参加者の運動に応じて視覚あるいは聴覚フィードバックを提示する実験課題が混在していた。視覚と聴覚の時間解像度の差や，運動による知覚低減効果が視覚と聴覚で異なること（Mifsud et al., 2016）を踏まえると，バインド効果もまた感覚モダリティの影響を受ける可能性があるがこれも十分に検討されていなかった。

２．研究の目的

最終的な目的は，主体感とそれがもたらす時間知覚への影響を解明することだった。この達成のために，まず本研究課題では以下３点を目的とした。

まず，随意的な身体運動とその感覚的結果との時間間隔が実際より短く感じられるというバインド効果が，「私がした」という主体感と個体内で相関するかどうかを明らかにすることを目的とした。次に，先行研究間で結果が一致しない，バインド効果と主体感との個人間相関について，運動に対する視覚･聴覚フィードバックの違いによる影響を明らかにすることを目的とした。そして，先行研究の成果を統合することで，一致しない結果群の背後にある真値を探ることを目的とした。

３．研究の方法

主に，健常な大学生を対象にした非侵襲的な行動実験を行い，量的データを統計的に解析することで研究した。具体的には，実験室において，パソコンのキーボードを操作してもらったり，モニターに表示される画像を観察してもらったり，ヘッドホンから単純音を聴いてもらったりする課題だった。実験参加者からは生理指標を計測せずに，キーを押すまでにかかった時間を計測したり，質問に対してキーボード操作で反応したりしてもらい，心理指標や行動指標を計測した。先行研究に倣った，侵襲性と危険性の低い方法だった。

他方で，入手可能な論文を収集し，それらに記載された研究結果を統合的に分析するメタ分析を用いた研究も行った。

４．研究成果

（1）バインド効果と主体感の個人内相関および感覚モダリティ間の等価性

能動的身体運動（例：キー押下）とその感覚的結果（例：音や光）との時間間隔が短く感じられるバインド効果と，感覚的結果を自己が生じさせた感じ「主体感」を測定する実験を行なった。各実験参加者が実験試行を繰り返すことで，バインド効果量と，主体感の数値評定値との個人内相関係数を分析した。その結果，やや強い個人内相関関係を突き止めた。さらにキー押下に対して，音が返る場合と光が返る場合とを比較したところ，同等の結果を得た。以上の結果は，バインド効果という時間知覚の歪みと，「私がした」という顕在的な主体感とが個人内で共起すること，そして，そこに視覚と聴覚といった感覚モダリティの顕著な相違はないことを示唆した。

（2）身体運動の連続におけるバインド効果の生起

従来バインド効果は，１回の身体運動と１回の感覚的結果との単一のペアにおいて検討されてきた。そこで次のような探索的検討をおこなった。身体運動と感覚的結果が連続する状況，す

なわち繰り返されるキー押下に対してその都度返ってくる音フィードバックを聴く状況において，バインド効果がどのように生じるかを検討した。能動的運動と感覚的結果が連続する間の主観的持続時間は，他者に操られる受動的運動を取り入れた条件に比べて，より短く感じられることが示された。これは身体運動と感覚的結果の連続においてもバインド効果と似た時間知覚の歪みが生じることを意味し，さまざまな身体運動を要する日常場面において私たちの時間知覚が動的に変わりうることを暗示する。

（3）バインド効果と主体感の弱い個人間相関

バインド効果量と主観報告された主体感との個人間相関については，多くの先行研究が検討していたものの賛否両論だった。メタ分析の結果，研究間での実験方法の異質性や研究数の少なさという欠点はあるものの，統計的有意な弱い正の相関があることが示された。この結果はバインド効果と主体感の関係が個人差としては顕著には現れないことを意味し，パーソナリティなど他の個人間変数がバインド効果や主体感あるいは両者に影響することに起因するのかもしれない。

以上の成果は，主体感とその時間知覚との関連についての知見を補完し，方法論的な示唆を将来の研究に提供すると考えられる。

５．主な発表論文等

〔雑誌論文〕　計13件（うち査読付論文　10件／うち国際共著　0件／うちオープンアクセス　9件）

１．著者名 Tagami, U., & Imaizumi, S.	４．巻 11
２．論文標題 No correlation between perception of meaning and positive schizotypy in a female college sample	５．発行年 2020年
３．雑誌名 Frontiers in Psychology	６．最初と最後の頁 1323
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.3389/fpsyg.2020.01323	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 Nishiguchi, Y., Imaizumi, S., & Tanno, Y.	４．巻 －
２．論文標題 Upward action promotes selective attention to negative words	５．発行年 2019年
３．雑誌名 PsyArXiv	６．最初と最後の頁 －
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.31234/osf.io/v86w3	査読の有無 無
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 田中彰吾・浅井智久・金山範明・今泉修・弘光健太郎	４．巻 90
２．論文標題 心身脳問題：からだを巡る冒険	５．発行年 2019年
３．雑誌名 心理学研究	６．最初と最後の頁 520-539
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.4992/jjpsy.90.18403	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 Imaizumi, S.	４．巻 25
２．論文標題 Questionnaire data on visual, perceptual, and emotional characteristics of Japanese adults	５．発行年 2019年
３．雑誌名 Data in Brief	６．最初と最後の頁 104362
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1016/j.dib.2019.104362	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 今泉修・浅井智久・高橋英彦・今水寛	4．巻 61
2．論文標題 主体感の認知神経機構	5．発行年 2019年
3．雑誌名 精神医学	6．最初と最後の頁 541-549
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.11477/mf.1405205831	査読の有無 無
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 Imaizumi, S., Tanno, Y., & Imamizu, H.	4．巻 73
2．論文標題 Compress global, dilate local: Intentional binding in action-outcome alternations	5．発行年 2019年
3．雑誌名 Consciousness and Cognition	6．最初と最後の頁 102768
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1016/j.concog.2019.102768	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 Asai, T., Imaizumi, S., & Imamizu, H.	4．巻 519934
2．論文標題 The self as a generative, teleological, and subjective prior: Mutually-modulated temporal agency	5．発行年 2019年
3．雑誌名 bioRxiv	6．最初と最後の頁 1-48
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1101/519934	査読の有無 無
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 Imaizumi, S., & Tanno, Y.	4．巻 67
2．論文標題 Intentional binding coincides with explicit sense of agency	5．発行年 2019年
3．雑誌名 Consciousness and Cognition	6．最初と最後の頁 1-15
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1016/j.concog.2018.11.005	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 Kato, T., Imaizumi, S., & Tanno, Y.	4．巻 9
2．論文標題 Metaphorical action retrospectively but not prospectively alters emotional judgment	5．発行年 2018年
3．雑誌名 Frontiers in Psychology	6．最初と最後の頁 1927
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.3389/fpsyg.2018.01927	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 Imaizumi, S., Asai, T., Hiromitsu, K., & Imamizu, H.	4．巻 6
2．論文標題 Voluntarily controlled but not merely observed visual feedback affects postural sway	5．発行年 2018年
3．雑誌名 PeerJ	6．最初と最後の頁 e4643
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.7717/peerj.4643	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 Imaizumi, S., & Tanno, Y.	4．巻 11
2．論文標題 Rasch analysis of the Trypophobia Questionnaire	5．発行年 2018年
3．雑誌名 BMC Research Notes	6．最初と最後の頁 128
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1186/s13104-018-3245-5	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 Imaizumi, S., Koyama, S., & Tanno, Y.	4．巻 13
2．論文標題 Development of the Japanese version of the Visual Discomfort Scale	5．発行年 2018年
3．雑誌名 PLoS ONE	6．最初と最後の頁 e0191094
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1371/journal.pone.0191094	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 Imaizumi, S., Asai, T., & Koyama, S.	４．巻 11
２．論文標題 Agency over phantom limb enhanced by short-term mirror therapy	５．発行年 2017年
３．雑誌名 Frontiers in Human Neuroscience	６．最初と最後の頁 483
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.3389/fnhum.2017.00483	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10件（うち招待講演　1件／うち国際学会　4件）

１．発表者名 Imaizumi, S.
２．発表標題 Sense of self through bodily action
３．学会等名 Psychological and Artificial Agency Workshop（国際学会）
４．発表年 2019年

１．発表者名 今泉修
２．発表標題 主体感とIntentional bindingの相関のメタ分析
３．学会等名 日本心理学会第83回大会
４．発表年 2019年

１．発表者名 今泉修
２．発表標題 行為を制約する身体的特性と自由意志信念の関連
３．学会等名 日本パーソナリティ心理学会第28回大会
４．発表年 2019年

１．発表者名 今泉修
２．発表標題 主体感研究の再考と展望
３．学会等名 電子情報通信学会ヒューマン情報処理研究会（招待講演）
４．発表年 2019年

１．発表者名 Lai, G., Imaizumi, S., Seth, A. K., & Suzuki, K.
２．発表標題 Effects of sensorimotor coupling and perspective in virtual reality on subjective time and agency
３．学会等名 UK Sensorimotor Conference 2019（国際学会）
４．発表年 2019年

１．発表者名 今泉修・丹野義彦・今水寛
２．発表標題 能動的運動における心的時間の大域的短縮と局所的伸長
３．学会等名 日本認知心理学会第16回大会
４．発表年 2018年

１．発表者名 Imaizumi, S., & Imamizu, H.
２．発表標題 Intentional binding in action-effect alternations
３．学会等名 22nd Annual Meeting of the Association for the Scientific Study of Consciousness（国際学会）
４．発表年 2018年

１．発表者名 今泉修・今水寛
２．発表標題 行為と結果の連続におけるIntentional binding
３．学会等名 日本認知科学会P&P研究会
４．発表年 2018年

１．発表者名 Imaizumi, S., & Tanno, Y.
２．発表標題 Relationship between agency judgment and intentional binding
３．学会等名 Science of the Self: The Agency and Body Representation Research Forum（国際学会）
４．発表年 2017年

１．発表者名 今泉修・丹野義彦
２．発表標題 主体感の顕在・潜在指標の関連
３．学会等名 日本認知心理学会第15回大会
４．発表年 2017年

〔図書〕　計1件

１．著者名 Imaizumi, S., Asai, T., & Miyazaki, M.	４．発行年 2020年
２．出版社 Oxford University Press	５．総ページ数 －
３．書名 Cross-referenced body and action for the unified self: Empirical, developmental, and clinical perspectives. In Y. Ataria, S. Tanaka & S. Gallagher (Eds.), Body Schema and Body Image	

〔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