

令和 6 年 5 月 28 日現在

機関番号：12601

研究種目：基盤研究(B)（一般）

研究期間：2020～2023

課題番号：20H04069

研究課題名（和文）運動スキル学習に関わる個人差要因の特定と熟達化支援技術の開発

研究課題名（英文）Identification of individual difference factors related to motor skill learning and development of learning support technology

研究代表者

工藤 和俊（Kudo, Kazutoshi）

東京大学・大学院総合文化研究科・教授

研究者番号：30302813

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 13,900,000円

研究成果の概要（和文）：本研究では、運動学習の個人差に関わる認知バイアス、運動の時空間制御、ならびに個人内/個人間の運動協調特性について、マーカレスモーションキャプチャ技術、力学/統計学モデル、ならびに非線形時系列解析を用いて実験的に検討した。その結果、運動の時空間特性に関わる新たな認知バイアスならびに個人差パラメータを明らかにした。また、呼吸時における体幹胸部-腹部の協調パターンに関して、運動の速度が個人差増大の要因になることが示された。さらに、運動構築の階層性を考慮した熟達支援プログラムを開発した。これらの成果について国内外の学術学会、招待講演、ならびに学術誌にて発表した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

スポーツやダンスの運動技能は、意思決定、環境の認知/知覚、運動の時空間的制御、身体の協調（コーディネーション）など、複数の能力に支えられています。これらの能力は個人ごとに異なることから、それぞれの人に合った練習方法を見つけるためには、これらの能力の個人差要因を明らかにすることが必要になります。本研究は、近年発展している映像解析技術や数理モデルを用いて、運動技能学習の個人差にかかわる要因として、自分自身の運動認知に関わるバイアスの存在を明らかにするとともに、運動の時空間制御や身体協調に対する運動の速度/テンポの影響を明らかにし、運動構築の階層性に着目した熟達化支援プログラムを作成しました。

研究成果の概要（英文）：In this study, we experimentally investigated cognitive biases, spatiotemporal control of movement, and intra- and inter-individual motor coordination characteristics related to individual differences in motor learning, using markerless motion capture technology, biomechanical/statistical models, and nonlinear time series analysis. As a result, new cognitive biases and individual difference parameters related to the spatiotemporal characteristics of locomotion were identified. The speed of movement was shown to be a factor increasing individual differences in the coordination pattern of trunk-thorax-abdomen during breathing. Furthermore, considering the hierarchical nature of movement construction, we developed a program to support proficiency. These results were presented at domestic and international academic conferences, invited lectures, and in academic journals.

研究分野：身体運動科学

キーワード：運動スキル 意思決定 呼吸 スポーツ 音楽

1. 研究開始当初の背景

スポーツ・ダンス・音楽演奏はいずれもヒト社会における普遍的文化であり、ヒトはこれらの文化的身体運動を学習によって獲得する。これらの学習に影響を及ぼす要因(変数)としては、これまでに練習の回数、練習のプロトコル(集中法/分散法等)、結果のフィードバック(内在的/付加的フィードバック等)などが明らかになっており、多くの指導書においても詳述されている。一方で、仮に同一の練習プロトコルを用い、同一のフィードバックを与えられたとしても、その学習効果には個人差が生じうる。その理由として、運動時の意思決定(認知バイアス)、空間認知/注意、リズム/協調、情動に関わるさまざまな要因が媒介変数として作用している点が指摘できる。例えば Ota ら(2016)は、リスク下での一致タイミング課題の学習において、リスク志向性にかかわる認知バイアスが学習効率に影響する可能性を示唆している。また工藤は、ボールを目標に向かって正確に投げる課題を学習するとき、動作の再現性と協調性の変化は個人ごとに異なり、これらが学習時の媒介変数として作用しうる可能性を示した(工藤, 2003)。さらに、ダンスや音楽演奏で必要となるリズムカルな運動の遂行においては、筋の共収縮、リズム音に対する運動の引き込み特性、体肢運動機能の左右差等が学習の個人差に関わる媒介変数になりうる事が報告されている(工藤, 2013)。

2. 研究の目的

スポーツ、ダンス、音楽演奏に関わる運動スキルはいずれも、全身の筋や関節が精妙に協調してはじめて成立する、きわめて複雑な身体運動である。また、これらの運動遂行に共通して、心理的不安など情動要因が関与する。さらに、球の投球やバスケットボールのシュート等に共通する特徴として、動作の変動と協調性がパフォーマンスの決定要因になっていることが挙げられる。加えて、様々なスポーツスキルにおいては、試合時にリスクを考慮した意思決定が必要となる。例えばテニスのサーブにおいて得点の可能性を高めるためには、ボール速度を大きくし、かつサービスエリアの端に近い場所を狙う必要がある一方で、ボールがアウトしてフォルトになると自らの失点につながる。このとき、アウトになるリスクを考慮したうえでサーブの狙い場所を決める必要がある。

以上の要因はいずれも、運動学習の個人差に関与する学習の媒介変数となりうるものである。そこで本研究では、これらの変数をニコライ・ベルンシュタインの提唱した動作構築理論に基づき、1) 情動/筋緊張、心拍/呼吸、姿勢/体幹、2) リズム/協調(コーディネーション)、3) 時空間知覚/制御、視覚/注意、4) 意思決定、の4階層に分類し、それぞれの階層の要因が運動学習の個人差に与える影響を明らかにすることを目的とする。

3. 研究の方法

はじめに、動作構築の基底層となる呼吸に着目し、呼吸パターンの個人差について検討するため、実験参加者が7.5~120回/分の異なるテンポで呼吸を行い、その際の腹部・胸部の周径囲変化をウェアラブル計測装置を用いて記録した。このとき、呼吸テンポの変化が腹部・胸部の動きの位相差パターンに及ぼす影響を調べた。

また、リズムカルな運動として一定ペースでのランニング動作を課題とし、大学の陸上競技部に所属する男子長距離走者を対象として、隣接走者の足音が主走者のピッチに及ぼす影響について検討した。実験においては、2台のトレッドミル間に薄い壁を設置し、視覚的相互作用のない状態で主走者の約70%HRmax相当の速度で主走者と隣接走者が並走した。このとき隣接走者は走行途中で主走者のピッチに対して-10歩/分~10歩/分の範囲でピッチを変化させ、このピッチ変化が主走者のピッチに与える影響について検討した。さらに、音楽演奏の際には運動を伴わないテンポ保持が求められることから、リズムカルな運動の保持に関わる行動特性および脳活動の熟達差に関して、定常状態誘発電位を用いた実験的検討を行った。加えて、聴覚情報が運動に与える影響に関する文献調査を行った。

空間知覚/制御を必要とする運動については、正確さを目的とした投球課題を用いて、熟達差の背景にある指動作ならびにリリース時の変数制御の特性について検討した。また、正確さを目的としたモニタ上での投射課題を用いて、誤差フィードバックを操作することにより運動の試行間修正に関わる自己受容感覚の影響について検討した。

運動の計画および遂行に関する意思決定については、リスクや目標の不確実性を操作した運動意思決定課題を新たに開発し、認知バイアスの存在ならびにそれらがパフォーマンスに及ぼす影響について検討した。

4. 研究成果

呼吸パターンについて、低い周波数での協調パターンは腹部と胸部が同時に拡大/縮小する同位相のパターンを示した。呼吸周波数が高くなると、参加者は同位相パターンから、胸部主導パターン、腹部主導パターン、または個人差による逆位相パターンのいずれかにコーディネーションパターンが逸脱した。これらの逸脱は徐々に生じたため、相転移は観察されなかった。この結

果は、胸郭運動と腹部運動は低周波数では緊密に結合しているが、そのパターンは呼吸周波数や個人によって異なることを示唆している。呼吸パターンは一般的に、胸式・腹式と分類されることが多いものの、本研究は、胸郭運動と腹郭運動の協調という観点から呼吸制御を捉えうることを示している。

ランニング動作において隣接走者のピッチ変化が主走者に与える影響に関して、ピッチの変化幅がわずかである場合は、主走者のピッチが変化し、ピッチの変動が増大する可能性が示唆された。このとき、本実験課題においては走者間の壁によって2者が視覚的に相互作用することが不可能であったことから、これらの変化は足音を介した聴覚的相互作用によるものであることが示唆された。また、リズムカルな運動の保持に関しては、テンポ保持の変動性と脳波の時間特性との間の関連が示唆された。さらに、音楽演奏やランニングなどのリズムカルな運動の組織化特性および社会的機能についての解説論文ならびに聴覚情報が人間の運動に与える影響についての総説論文を発表した。

投動作の熟達差については、マーカーレスモーションキャプチャ技術を用いた動作計測システムを構築してその精度を検証し、高精度の計測が可能になることを確認した。また、熟達差に関わる変数となるボールリリース時の運動学的変数について、変動性および協調性の速度依存性を明らかにした。モニタ上での投射課題における誤差フィードバックの影響については、視覚フィードバックの摂動に対して後続試行における修正をするか否かは、フィードバックされた誤差の大きさを考慮せず、固有感覚情報に依存しうることが示唆された。野球のピッチング、アーチェリー、弓道など正確さを要求される運動課題においては、自らの運動に起因する誤差と風などの外部環境から付加される誤差とが存在する。試行間の動作修正においては、最終的な誤差におけるこれらの誤差の割合を知覚することが必要となることから、本成果を利用することにより、変動する環境下における運動修正能力の定量化が可能になると考えられる。

運動意思決定に関しては、複数の実験において、時間制約下において緊急な判断が求められる場合においても価値の異なる選択肢からより高い価値を選択しようとする認知バイアスならびに自らの運動の時間的分散を実際よりも大きく表象する認知バイアスが存在することが示された。さらに、解説論文として、認知バイアスへの対処を含めた実力発揮のための指針をまとめた。

以上のような身体運動構築の階層性を考慮するとき、スポーツ、ダンス、さらには音楽パフォーマンスに共通するトレーニングとして、階層の基底をなす体幹、呼吸、情動、リズム、コーディネーション等を導入することができる。そこで本研究においては、歌唱の熟達化支援のために新たなトレーニングプログラムを作成・実施し、その内容を著書（分担執筆）として発表した。また、運動構築の階層性について著書（分担執筆）において概説した。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計17件（うち査読付論文 14件 / うち国際共著 1件 / うちオープンアクセス 13件）

1. 著者名 恵谷隆英、三浦哲都、河瀬諭、工藤和俊、藤井進也	4. 巻 66
2. 論文標題 マイクロタイミングに着目したグルーブ研究の展望	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 心理学評論	6. 最初と最後の頁 37-49
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 工藤 和俊、岡野 真裕、紅林 亘	4. 巻 78
2. 論文標題 非線形力学系としての身体	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 日本物理学会誌	6. 最初と最後の頁 390 ~ 398
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.11316/butsuri.78.7_390	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 工藤 和俊	4. 巻 50
2. 論文標題 熟練パフォーマンスから読み解く階層的知覚 行為システムとしての身体	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 バイオフィードバック研究	6. 最初と最後の頁 62 ~ 67
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.20595/jjbf.50.1_62	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 Higashino Mimu, Miyata Kohei, Kudo Kazutoshi	4. 巻 12
2. 論文標題 Coordination dynamics of thoracic and abdominal movements during voluntary breathing	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Scientific Reports	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） 10.1038/s41598-022-17473-9	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 Furukawa Hiroaki, Kudo Kazutoshi, Kubo Kota, Ding Jingwei, Saito Atsushi	4. 巻 18
2. 論文標題 Auditory interaction between runners: Does footstep sound affect step frequency of neighboring runners?	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 PLOS ONE	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) 10.1371/journal.pone.0280147	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 工藤和俊、女川亮司	4. 巻 5
2. 論文標題 競技スポーツの意思決定支援	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 月刊Precision Medicine	6. 最初と最後の頁 26-29
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 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 Miura Akito, Seki Haruka	4. 巻 13
2. 論文標題 Dynamic touch for embodying teacher's verbal instruction: Implications from classical ballet	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Frontiers in Psychology	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) 10.3389/fpsyg.2022.1067658	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 Kusafuka Ayane, Kudo Kazutoshi, Nakazawa Kimitaka	4. 巻 54
2. 論文標題 Control of Accuracy during Movements of High Speed: Implications from Baseball Pitching	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Motor Behavior	6. 最初と最後の頁 304 ~ 315
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/00222895.2021.1960789	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 Kusafuka Ayane, Onagawa Ryoji, Kimura Arata, Kudo Kazutoshi	4. 巻 127
2. 論文標題 Changes in error-correction behavior according to visuomotor maps in goal-directed projection tasks	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Neurophysiology	6. 最初と最後の頁 1171 ~ 1184
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1152/jn.00121.2021	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 Onagawa Ryoji, Kudo Kazutoshi	4. 巻 11
2. 論文標題 Modulation of initial movement for double potential targets with specific time constraints	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Scientific Reports	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) 10.1038/s41598-021-01777-3	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 Onagawa Ryoji, Kudo Kazutoshi	4. 巻 11
2. 論文標題 Flexible planning of corrective responses for double-step reduction in the number of potential targets	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Scientific Reports	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) 10.1038/s41598-021-86325-9	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 Onagawa Ryoji, Kudo Kazutoshi	4. 巻 11
2. 論文標題 Sensorimotor strategy selection under time constraints in the presence of two motor targets with different values	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Scientific Reports	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) 10.1038/s41598-021-01584-w	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 Onagawa Ryoji, Mukai Kae, Kudo Kazutoshi	4. 巻 17
2. 論文標題 Different planning policies for the initial movement velocity depending on whether the known uncertainty is in the cursor or in the target: Motor planning in situations where two potential movement distances exist	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 PLOS ONE	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) 10.1371/journal.pone.0265943	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 Kusafuka Ayane, Nishikawa Kohei, Tsukamoto Naoki, Kudo Kazutoshi	4. 巻 18
2. 論文標題 Positional relationship between ball and fingers for accurate baseball pitching	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 PLOS ONE	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) 10.1371/journal.pone.0290042	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 KUSAFUKA Ayane, TSUKAMOTO Naoki, MIYATA Kohei, KUDO Kazutoshi	4. 巻 10
2. 論文標題 Markerless motion capture of hands and fingers in high-speed throwing task and its accuracy verification	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Mechanical Engineering Journal	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) 10.1299/mej.23-00220	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 Kusafuka Ayane, Yamamoto Rintaro, Okegawa Taishi, Kudo Kazutoshi	4. 巻 5
2. 論文標題 The ability to appropriately distinguish throws for different target positions	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Frontiers in Sports and Active Living	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) 10.3389/fspor.2023.1250938	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 Etani Takahide、Miura Akito、Kawase Satoshi、Fujii Shinya、Keller Peter E.、Vuust Peter、Kudo Kazutoshi	4. 巻 158
2. 論文標題 A review of psychological and neuroscientific research on musical groove	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 Neuroscience & Biobehavioral Reviews	6. 最初と最後の頁 105522 ~ 105522
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.neubiorev.2023.105522	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 該当する

〔学会発表〕 計34件 (うち招待講演 5件 / うち国際学会 19件)

1. 発表者名 工藤和俊
2. 発表標題 からだからはじまるころ：身体性認知と内受容感覚
3. 学会等名 日本養生学会第25回大会シンポジウム (招待講演)
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 工藤和俊
2. 発表標題 熟練パフォーマンスから読み解く階層的知覚 - 行為システムとしての身体 -
3. 学会等名 日本バイオフィードバック学会第49回学術総会 (招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 工藤和俊
2. 発表標題 心理学からスポーツ科学・アートパフォーマンス研究へ
3. 学会等名 日本心理学会第86回大会シンポジウム (招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 工藤和俊
2. 発表標題 心身機能とその科学的背景
3. 学会等名 日本体育・スポーツ・健康スポーツ学会第72回大会シンポジウム（招待講演）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Kazutoshi Kudo
2. 発表標題 Perception and action of skilled athletes: Towards neuro-cognitive enhancement of sports performance
3. 学会等名 2020 Yokohama Sport Conference（招待講演）（国際学会）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 古川大晃、西川優、斉藤篤司、工藤和俊
2. 発表標題 走者間にピッチの同期現象を生じさせる知覚情報の検討
3. 学会等名 第36回ランニング学会大会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 女川亮司、工藤和俊、渡邊克巳
2. 発表標題 運動意思決定における利得最大化行動を妨げる主観的態度
3. 学会等名 日本スポーツ心理学会第50回大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 女川亮司、工藤和俊、渡邊克巳
2. 発表標題 運動意思決定課題におけるリスク志向バイアスに影響する主観的過程
3. 学会等名 日本基礎心理学会第42回大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 草深あやね、桶川大志、工藤和俊
2. 発表標題 異なる目標位置に対する投げ分け能力とその方略
3. 学会等名 日本スポーツ心理学会 第50回大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Azuma-Takeshita, K., Miyata, K., Kudo, K.
2. 発表標題 Evaluation of learning effects of bimanual five-day training using Jensen-Shannon divergence
3. 学会等名 Progress in Motor Control XIV (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Nitta, J., Miyata, K., Kudo, K.
2. 発表標題 The effect of temporal dynamics on groove in music: nonlinear timeseries analysis approach
3. 学会等名 International Conference on Music Perception and Cognition (ICMPC) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Miyata, K., Koike, T., Tsuchimoto, S., Ogasawara, K., Sadato, N., Kudo, K.
2. 発表標題 Effects of imitative interaction on interpersonal behavioral and neural synchronization.
3. 学会等名 RITMO Entrainment Workshop (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Azuma-Takeshita, K., Miyata, K., Kudo, K.
2. 発表標題 Frequency-dependent learning effects of the bimanual five-day training.
3. 学会等名 European College of Sport Science 2023 (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Ayane Kusafuka, Kohei Nishikawa, Naoki Tsukamoto, Kazutoshi Kudo
2. 発表標題 Ball-Finger Positioning for Accurate Baseball Pitching
3. 学会等名 Congress of The European Society of Biomechanics (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Kusafuka, A., Okegawa, T., Yamamoto, R., Miyata, K., Kudo, K.
2. 発表標題 Trial-by-trial error correction for accurate baseball pitching
3. 学会等名 the 28th Congress of the European Society of Biomechanics (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Miyata, K., Koike, T., Tsuchimoto, S., Ogasawara, K., Sadato, N., Kudo, K.
2. 発表標題 Neural correlates of shared action and prior intention during imitation: a hyperscanning fMRI study.
3. 学会等名 The Organization for Human Brain Mapping 2023 (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Kusafuka, A., Okegawa, T., Yamamoto, R., Miyata, K., Kudo, K.
2. 発表標題 Two-dimensional trial-by-trial error correction for accuracy in high-speed pitching task.
3. 学会等名 European College of Sport Science (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Miyata, K., Koike, T., Tsuchimoto, S., Ogasawara, K., Sadato, N., Kudo, K.
2. 発表標題 Sharing action and prior intentions during imitative interaction: a hyperscanning fMRI study
3. 学会等名 The 9th Joint Action Meeting (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Furukawa, H., Miyata, K., Richardson, M. J., Varlet, M., Kudo, K.
2. 発表標題 Interpersonal Synchronization between Sprinters: An Observational Study of the Japanese 100-m Record Racer.
3. 学会等名 European College of Sport Science (ECSS) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1 . 発表者名 Hughes, Y., Mukai, K., Watanabe, K., Kudo, K
2 . 発表標題 An on-line study about recognition of improvisation theatre using audio-visual information
3 . 学会等名 the Annual Meeting of the Cognitive Science Society (国際学会)
4 . 発表年 2023年

1 . 発表者名 Ayane Kusafuka, Kohei Nishikawa, Naoki Tsukamoto, Kazutoshi Kudo
2 . 発表標題 Control in Accurate Baseball Pitching Explored from Positional Relationship between Ball and Fingers
3 . 学会等名 European College of Sport Science (国際学会)
4 . 発表年 2022年

1 . 発表者名 Hiroaki Furukawa, Kazutoshi Kudo, Atsushi Saito.
2 . 発表標題 The footsteps of a neighboring runner affect the step frequency of the main runner
3 . 学会等名 European College of Sport Science (国際学会)
4 . 発表年 2022年

1 . 発表者名 Osamu Nakamura, Kazutoshi Kudo, Roji Onagawa, Norikazu Hirose
2 . 発表標題 Proficiency differences in anticipation skills revealed by newly developed cognitive-motor task
3 . 学会等名 European College of Sport Science (国際学会)
4 . 発表年 2022年

1. 発表者名 草深あやね, 塚本直樹, 宮田紘平, 工藤和俊
2. 発表標題 高速動作における手指のマーカースモーションキャプチャとその精度検証
3. 学会等名 日本機械学会 スポーツ工学・ヒューマンダイナミクス
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 草深あやね, 桶川大志, 山本倫太郎, 工藤和俊
2. 発表標題 投球コントロールに影響する 1 球ごとの誤差修正 –コントロールの良い人は誤差修正をしない?–
3. 学会等名 日本野球科学研究会 第9回大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 女川亮司, 工藤和俊, 渡邊克巳
2. 発表標題 リスク下での運動意思決定における最適な計画と非最適な行動
3. 学会等名 日本基礎心理学会第41回大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Kusafuka Ayane, Kudo Kazutoshi, Nakazawa Kimitaka
2. 発表標題 Combination of release parameters for accurate baseball pitching
3. 学会等名 Congress of The International Society of Biomechanics (ISB) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 女川亮司、向井香瑛、工藤和俊
2. 発表標題 Go-before-you-know 状況における不確実性の所在による動作パターン変化
3. 学会等名 日本体育・スポーツ・健康学会第71回大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 女川亮司、向井香瑛、中村統、渡邊克巳、工藤和俊
2. 発表標題 不確実性下での運動制御における視覚と運動の相互作用
3. 学会等名 日本基礎心理学会第40回大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 草深あやね、西川晃平、塚本直樹、工藤和俊
2. 発表標題 ボールと手指の位置関係から探る投球コントロール - コントロールの「しやすい投げ方」と「しにくい投げ方」 -
3. 学会等名 日本野球科学研究会第8回大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Kusafuka, A., Kimura, A., Omura, L., Kudo K.
2. 発表標題 Finger Movement Related to the Subtle Adjustment of Ball Release in Accurate Pitching.
3. 学会等名 2020 Yokohama Sport Conference (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Mukai, K., Okano, M., Yokoyama, A., Miura, A., Kudo, K.
2. 発表標題 Effect of interpersonal distance on unintentional posture synchrony
3. 学会等名 the 42nd Annual Meeting of the Cognitive Science Society (CogSci2020) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Yamamoto, K., Shinya, M., Kudo, K.
2. 発表標題 Attractor stability of individual coordination patterns predicts adaptability to performance under new constraints
3. 学会等名 2020 Yokomaha Sport Conference (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Miyata, K., Kudo, K.
2. 発表標題 Coordination dynamics of rhythmic vocalisation and whole-body movements.
3. 学会等名 The Thirty-Fourth General Meeting of the Phonetic Society of Japan
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計3件

1. 著者名 Kudo Kazutoshi、Toyoda Kiyomi	4. 発行年 2022年
2. 出版社 Brill Sense	5. 総ページ数 269
3. 書名 Arts-Based Methods in Education Research in Japan、Chapter 7	

1. 著者名 東京大学教養学部	4. 発行年 2020年
2. 出版社 白水社	5. 総ページ数 188
3. 書名 生命の根源を見つめる	

1. 著者名 東京大学大学院身体運動科学研究室（編）	4. 発行年 2020年
2. 出版社 杏林書院	5. 総ページ数 216
3. 書名 身体運動科学アドバンスト	

〔産業財産権〕

〔その他〕

<p>東京大学大学院総合文化研究科工藤和俊研究室 https://www.dexterity-lab.c.u-tokyo.ac.jp/</p>

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	宮田 紘平 (Miyata Kohei) (30792171)	東京大学・大学院総合文化研究科・助教 (12601)	

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
研究分担者	三浦 哲都 (Miura Akito) (80723668)	早稲田大学・人間科学学術院・准教授 (32689)	

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			
オーストラリア	Macquarie University			
デンマーク	Aarhus University			