

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成25年 5 月 23 日現在

機関番号：12601

研究種目：基盤研究（B）

研究期間：2009～2012

課題番号：21300215

研究課題名（和文）

動作シナジーの組織化に関わる脳ダイナミクスの解明

研究課題名（英文）

Investigation of the brain dynamics for organization of movement synergy

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・准教授

研究者番号：30302813

研究成果の概要(和文):本研究の目的は、スポーツ動作・ダンス・音楽演奏など、ヒトの高度な熟練運動の制御特性および組織化原理を、神経生理学的計測および非線形力学系理論によって明らかにすることであった。その結果、多くの運動スキルの熟達に関連する変数として拮抗筋間の共収縮レベルが見出され、熟達化に関わる非線形力学系モデルの構築に成功した。これら一連の成果について、学術論文および総説論文として学術誌に公表するとともに、一般向け講演等のアウトリーチ活動を行った。

研究成果の概要(英文):The purpose of this project was to investigate neurophysiological and dynamical control principles underlying highly skilled performances including sport, dance, and music. Experimental results showed significant negative relationships between the levels of proficiency and co-contraction of antagonistic muscles over wide range of motor skills. In addition, we succeeded to develop nonlinear dynamical models for motor skill learning. These findings were published in academic journals and made open to the public through outreach activities.

交付決定額

(金額単位:円)

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	6,800,000	2,040,000	8,840,000
2010年度	2,700,000	810,000	3,510,000
2011年度	2,200,000	660,000	2,860,000
2012年度	2,000,000	600,000	2,600,000
総計	13,700,000	4,110,000	17,810,000

研究分野:総合領域

科研費の分科・細目:健康・スポーツ科学 身体教育学

キーワード:身体運動、運動スキル、動作シナジー、高次脳機能

1. 研究開始当初の背景

スポーツ動作・ダンス・音楽演奏など、ヒトの行う高度な熟練運動の大きな特徴は、数多くの筋や関節の協調的な働きによって成立するという点である。ロシアの生理学者ニコライ・ベルンシュタインは、このような協調関係を「シナジー」と呼び、ヒトの動作制御において基本となるレベルとして位置づけた。多関節の協調を必要とする複雑な動作は現在まで、さまざまな生理学的、物理学的手法によって解析されてきた。これらの

解析により、動作遂行に関わる筋や、動作遂行に必要なエネルギーや関節トルクが明らかにされてきた。加えて、複雑系やカオス研究とともに近年ますます発展してきた非線形力学(ダイナミクス)により複雑な時系列を解析する方法論が発展し、複雑な運動時系列の背後にある構造を定量的に評価しうる可能性をもたらしつつある。

2. 研究の目的

スポーツ、ダンス、音楽演奏など、ヒトは未だ如

何なる機械にも成しえない巧みな行為を遂行しうる。これらの行為は、強靱な筋力や持久力だけでは実現せず、優れた脳機能が不可欠である。また、高度熟練者の成し得る一流パフォーマンスは長期間の弛まぬ練習によってはじめて体得されたものであるため、これら一流パフォーマンスとは、最高次の脳機能によって体現された運動であるといえる。そこで本研究では、スポーツ、ダンス、音楽演奏など幅広い動作について、動作、筋活動、脳活動等を指標として熟練者-初心者の比較を行うことにより、これら熟練運動の制御特性を明らかにする。さらに、非線形力学系の方法論を援用し、初心者と熟練者のパフォーマンスを力学系モデルにより再現することを試みる。

3. 研究の方法

スポーツ・ダンス・音楽演奏に関わる様々な動作について、動作、筋活動、脳活動等を指標として熟練者-初心者の比較を行い、両者の違いについて検討した。対象とした動作は、ノルディックスキーのジャンプ、野球のバッティング、相撲、ランニング、ストリートダンスの基本動作(リズム音に合わせた立位での膝屈伸)、ピアノ演奏、ドラム演奏、フレンチホルン演奏等であった。さらに、非線形力学系モデルの1つである Haken-Kelso-Bunz モデルを拡張して、熟練度の異なるリズムカルなドラム演奏およびストリートダンス動作の再現を試みた。

4. 研究成果

スポーツ動作、ダンス、音楽演奏に共通して、拮抗筋間の共収縮レベルとパフォーマンスの熟達レベルとの間に関連があることが示された。さらに、個人内においても、心理的ストレス下でのパフォーマンスにおいて共収縮レベルが高まるとともに、一次感覚運動皮質の μ リズム変調が起こることが示された。また、ドラム演奏やダンスなどリズムカルな運動においては、非線形力学系モデルである Haken-Kelso-Bunz モデルを拡張し、その制御パラメータを変化させることで、熟練者から初心者までの幅広い熟達レベルのパフォーマンスを再現できることが明らかになった。

また、スキージャンプ金メダリストは、環境の変動に合わせた多様な筋活動によって安定した動作を実現していること、野球の熟練者は、インパクト付近の頭部動揺を安定させてバッティングの正確さを向上させていること、フレンチホルンの熟練者は、音量およびピッチの変化に応じて吹奏直前における表情筋の活動強度を調整していること、長距離走者は、ランニング時のストライド時間間隔のフラクタル性が低いこと、などが明らかになった。

これら一連の成果を含む巧みな運動制御の脳機構および力学系アプローチの可能性について総説論文としてまとめ、学術誌に公表すると

もに、米国にて開催された 2012 Conference of North American Society for the Psychology of Sport and Physical Activity においてシンポジウム招待講演を行った。

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 30 件)

- (1) Hirano, T., Kudo, K., Ohtsuki, T., & Kinoshita, H. (In press) Orofacial muscular activity and related skin movement during the preparatory and sustained phases of tone production on the French horn. *Motor Control*. 査読有.
- (2) Miura, A., Kudo, K., Ohtsuki, T., & Nakazawa, K. (In press) Effects of long-term practice on coordination between different joint motions in street dancers. *Arts Biomechanics*. 査読有.
- (3) Miura, A., Kudo, K., & Nakazawa, K. (2013) Action-perception coordination dynamics of whole-body rhythmic movement in stance: A comparison study of street dancers and non-dancers. *Neuroscience Letters*. doi: 10.1016/j.neulet.2013.04.005, 査読有.
- (4) Miura, A., Kudo, K., Ohtsuki, T., Kanehisa, H., & Nakazawa, K. (2013) Relationship between muscle co-contraction and proficiency in whole-body sensorimotor synchronization: A comparison study of street dancers and nondancers. *Motor Control*, 17(1), 18-33. 査読有.
- (5) 工藤和俊. (2013) スキルの発達と才能教育. *体育の科学*, 63(3), 187-190. 査読無.
- (6) Nakata, H., Miura, A., Yoshie, M., & Kudo, K. (2012a) Electromyographic activity of lower limbs to stop baseball batting. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(6), 1461-1468. doi: Doi 10.1519/Jsc.0b013e318231ab12, 査読有.
- (7) Nakata, H., Miura, A., Yoshie, M., & Kudo, K. (2012b) Differences in the head movement during baseball batting between skilled players and novices. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(10), 2632-2640. doi: Doi 10.1519/Jsc.0b013e3182429c38, 査読有.
- (8) Yamamoto, S., Miyazaki, M., Iwano, T., & Kitazawa, S. (2012) Bayesian calibration of simultaneity in audiovisual temporal order judgments. *PLoS ONE*, 7(7). doi: DOI 10.1371/journal.pone.0040379, 査読有.
- (9) Nagai, Y., Suzuki, M., Miyazaki, M., & Kitazawa, S. (2012) Acquisition of multiple prior distributions in tactile temporal order

- judgment. *Frontiers in psychology*, 3, 276. doi: 10.3389/fpsyg.2012.00276, 査読有.
- (10) Fujii, S., Hirashima, M., Kudo, K., Ohtsuki, T., Nakamura, Y., & Oda, S. (2011) Synchronization error of drum kit playing with a metronome at different tempi by professional drummers. *Music Perception*, 28(5), 491–503. doi: DOI 10.1525/Mp.2010.28.1.491, 査読有.
- (11) Kobori, O., Yoshie, M., Kudo, K., & Ohtsuki, T. (2011) Traits and cognitions of perfectionism and their relation with coping style, effort, achievement, and performance anxiety in Japanese musicians. *Journal of Anxiety Disorders*, 25(5), 674–679. doi: DOI 10.1016/j.janxdis.2011.03.001, 査読有.
- (12) Kudo, K., Miyazaki, M., Sekiguchi, H., Kadota, H., Fujii, S., Miura, A., Yoshie, M., & Nakata, H. (2011) Neurophysiological and dynamical control principles underlying variable and stereotyped movement patterns during motor skill acquisition. *Journal of Advanced Computational Intelligence and Intelligent Informatics*, 15(8), 942–953. 査読有.
- (13) Miura, A., Kudo, K., Ohtsuki, T., & Kanehisa, H. (2011) Coordination modes in sensorimotor synchronization of whole-body movement: A study of street dancers and non-dancers. *Human Movement Science*, 30(6), 1260–1271. doi: DOI 10.1016/j.humov.2010.08.006, 査読有.
- (14) Sekiguchi, H., Takeuchi, S., Kadota, H., Kohno, Y., & Nakajima, Y. (2011) TMS-induced artifacts on EEG can be reduced by rearrangement of the electrode's lead wire before recording. *Clinical Neurophysiology*, 122(5), 984–990. doi: DOI 10.1016/j.clinph.2010.09.004, 査読有.
- (15) Uematsu, A., Sekiguchi, H., Kobayashi, H., Hortobagyi, T., & Suzuki, S. (2011) Contraction History Produces Task-Specific Variations in Spinal Excitability in Healthy Human Soleus Muscle. *Muscle & Nerve*, 43(6), 851–858. doi: Doi 10.1002/Mus.21989, 査読有.
- (16) 吉江路子, 田中美吏, 村山孝之, 工藤和俊, & 関矢寛史. (2011) “あがり” とファインモーターコントロール (特集 ファインモーターコントロール). *バイオメカニクス研究*, 15(4), 167–173. 査読無.
- (17) 坂本梢, & 宮崎真. (2011) 知覚-運動系におけるベイズ統合-ヒット率を最大化するための脳の方略. *高知工科大学紀要*, 8(1), 9–15. doi: hdl.handle.net/10173/682, 査読無.
- (18) Fujii, S., Kudo, K., Ohtsuki, T., & Oda, S. (2010) Intrinsic constraint of asymmetry acting as a control parameter on rapid, rhythmic bimanual coordination: A Study of professional drummers and nondrummers. *Journal of Neurophysiology*, 104(4), 2178–2186. doi: DOI 10.1152/jn.00882.2009, 査読有.
- (19) Iida, Y., Miyazaki, M., & Uchida, S. (2010) Developmental changes in cognitive reaction time of children aged 6–12 years. *European Journal of Sport Science*, 10(3), 151–158. doi: 10.1080/17461390903515162, 査読有.
- (20) Kadota, H., Nakajima, Y., Miyazaki, M., Sekiguchi, H., Kohno, Y., Amako, M., Arino, H., Nemoto, K., & Sakai, N. (2010) An fMRI study of musicians with focal dystonia during tapping tasks. *Journal of neurology*, 257(7), 1092–1098. doi: 10.1007/s00415-010-5468-9, 査読有.
- (21) Kadota, H., Sekiguchi, H., Takeuchi, S., Miyazaki, M., Kohno, Y., & Nakajima, Y. (2010) The role of the dorsolateral prefrontal cortex in the inhibition of stereotyped responses. *Experimental Brain Research*, 203(3), 593–600. doi: 10.1007/s00221-010-2269-4, 査読有.
- (22) Miyazaki, M., Hirashima, M., & Nozaki, D. (2010) The “cutaneous rabbit” hopping out of the body. *Journal of Neuroscience*, 30(5), 1856–1860. doi: Doi 10.1523/Jneurosci.3887-09.2010, 査読有.
- (23) Nakata, H., Yoshie, M., Miura, A., & Kudo, K. (2010) Characteristics of the athletes' brain: Evidence from neurophysiology and neuroimaging. *Brain Research Reviews*, 62, 197–211. DOI 10.1016/j.brainresrev.2009.11.006, 査読有.
- (24) Nakayama, Y., Kudo, K., & Ohtsuki, T. (2010) Variability and fluctuation in running gait cycle of trained runners and non-runners. *Gait & Posture*, 31, 331–335. DOI 10.1016/j.gaitpost.2009.12.003, 査読有.
- (25) Fujii, S., Kudo, K., Ohtsuki, T., & Oda, S. (2009) Tapping performance and underlying wrist muscle activity of non-drummers, drummers, and the world's fastest drummer. *Neuroscience Letters*, 459(2), 69–73. doi: DOI 10.1016/j.neulet.2009.04.055, 査読有.
- (26) Fujii, S., Kudo, K., Shinya, M., Ohtsuki, T., & Oda, S. (2009) Wrist muscle activity during rapid unimanual tapping with a drumstick in drummers and non-drummers. *Motor Control*, 13, 237–250. 査読有.
- (27) Obata, H., Sekiguchi, H., Nakazawa, K., & Ohtsuki, T. (2009) Enhanced excitability of the corticospinal pathway of the ankle extensor and flexor muscles during standing in humans. *Experimental Brain Research*,

- 197(3), 207–213. doi: DOI 10.1007/s00221-009-1874-6, 査読有.
- (28)Yoshie, M., Kudo, K., & Ohtsuki, T. (2009) Motor/autonomic stress responses in a competitive piano performance. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1169(1), 368–371. 査読有.
- (29)Yoshie, M., Shigemasa, K., Kudo, K., & Ohtsuki, T. (2009) Effects of state anxiety on music performance: Relationship between the Revised Competitive State Anxiety Inventory–2 subscales and piano performance. *Musicae Scientiae*, 13(1), 55–84. 査読有.
- (30)山本慎也, 宮崎真, & 北澤茂. (2009) 事前確率に基づく多感覚情報統合 電子情報通信学会技術研究報告. HIP, ヒューマン情報処理, 109(345), 19–23. 査読無.
- [学会発表] (計 36 件)
- (1)宮崎真. (2013, 3 月 8 日) 体性感覚の時空間的適応性. 神経ダイナミクス研究会シンポジウム, 山口大学 (山口県、山口市).
- (2)Kudo, K., Miura, A., & Fujii, S. (2012, June 7–9) *Relative phase dynamics in auditory-motor coordination: Towards perceptual support for artistic performance*. Symposium on Auditory-motor synchronization in sports, the arts, and rehabilitation. 2012 North American Society for the Psychology of Sport and Physical Activity Conference, Marriott Hotel (Hawaii, USA).
- (3)Miura, A., Kudo, K., & Nakazawa, K. (2012, Oct. 1–15) *Motor learning of rhythmic dance in the promotion of artistic expression and freedom from intrinsic constraints: a study of street dancers and non-dancers*. International Association for Dance Medicine and Science 22nd Annual Meeting, Novotel Singapore Clarke Quay (Singapore).
- (4)吉江路子, 工藤和俊, 井澤修平, 木村健太, & 中澤公孝. (2012, 1 月 7 日) ピアノ演奏時の心理社会的ストレスが上肢筋活動及び心拍/コルチゾール反応に与える影響. 精神神経内分泌免疫学研究会第 15 回研究集会, 産業技術総合研究所臨海副都心センター (東京都、江東区).
- (5)宮崎真. (2012a, 5 月 19 日–20 日) 身体知覚の時空間的適応性. 第 69 回日本体力医学会 中・四国地方会 (招待講演), 土佐リハビリテーションカレッジ (高知県、高知市).
- (6)宮崎真. (2012b, 3 月 1 日) 身体知覚の時空間的適応性. 早稲田大学高等研究所 最先端・次世代研究開発支援プログラム シンポジウム『失われた感覚を取り戻す—脳との対話によるリハビリ支援ロボットテクノロジー』, 早稲田大学 (東京都、新宿区).
- (7)宮崎真. (2012c, 11 月 18 日) 体性感覚の時空間的適応性. 身体性情報研究会 平成 24 年度第 2 回シンポジウム, 山口大学 (山口県、山口市).
- (8)宮崎真. (2012d, 9 月 11 日–13 日) Bayesian calibration in tactile temporal order judgment (positive aftereffect vs. Bayesian). 第 76 回日本心理学会, 専修大学 (神奈川県、川崎市).
- (9)Hirano, T., Obata, S., Yoshie, M., Kudo, K., Ohtsuki, T., & Kinoshita, H. (2011, July 11–14) *Facial muscular activity of advanced and amateur players for playing the French horn*. The Asia-Pacific Society for the Cognitive Sciences of Music 4, Capital Normal University (Beijing, China).
- (10)Miura, A., Kudo, K., & Nakazawa, K. (2011a, July 21–23) *Individual-specific variability in action-perception coordination is revealed at around critical frequencies*. Progress in Motor Control VIII, Kingsgate Marriott Conference Hotel (Ohio, USA).
- (11)Miura, A., Kudo, K., & Nakazawa, K. (2011b, Oct. 13–15) *Action-perception coordination ability during fast whole-body rhythmic movement: A study of street dancers and non-dancers*. 21th Annual Meeting of International Association for Dance Medicine & Science, Sheraton National Hotel (Washington DC, USA).
- (12)Miura, A., Kudo, K., & Nakazawa, K. (2011a, Dec. 15) *Self-organized pattern formation of whole-body action-perception coordination: A Study of street dancers and non-dancers*. Skills Conference 2011, The EuroMov center at Montpellier-1 University (Montpellier, France).
- (13)Miura, A., Kudo, K., & Nakazawa, K. (2011b, Oct. 28–30) *Effects of long-term practice on movement coordination in street dancers*. The 20th Annual Meeting of International Association for Dance Medicine & Science, Birmingham Hippodrome (Birmingham, UK).
- (14)Miura, A., Kudo, K., Ohtsuki, T., & Nakazawa, K. (2011, Nov. 13–17) *Long-range correlation in knee-bending movement of street dance*. 40th Annual Meeting of the Society for Neuroscience, San Diego Convention Center (San Diego, USA).
- (15)Yoshie, M., Miura, A., Kudo, K., Izawa, S., Kimura, K., Ohtsuki, T., & Nakazawa, K. (2011, June 9–12) *Psychophysiological responses to social-evaluative stress during piano performance*. Neurosciences and Music-IV, Institute for Music in Human and Social Development (Edinburgh, UK).
- (16)三浦哲都, 工藤和俊, & 中澤公孝. (2011a,

- 9月25日-27日) ストリートダンス基本動作における知覚-運動協調ダイナミクス —相転移現象およびヒステリシスの出現—. 日本体育学会大会第62回大会, 鹿屋体育大学(鹿児島県、鹿屋市).
- (17)三浦哲都, 工藤和俊, & 中澤公孝. (2011b, 12月18日-19日) 全身リズム動作における新たな相転移現象の発見. 第23回トレーニング科学学会大会, 福岡大学(福岡県、福岡市).
- (18)平野剛, 小幡哲史, 吉江路子, 工藤和俊, 大築立志, & 木下博. (2011, 6月4日-5日) 熟達ホルン奏者のアンブシュア制御. 日本音楽知覚認知学会2011年春季研究発表会, 京都市立芸術大学(京都府、京都市).
- (19)Hirano, T., Yoshie, M., Kudo, K., Ohtsuki, T., & Kinoshita, H. (2010, Aug. 23-27) *A comparison of facial muscle activity between advanced and novice French horn players.* 11th International Conference on Music Perception and Cognition, The University of Washington School of Music (Seattle, USA).
- (20)Kohno, Y., Sekiguchi, H., Kadota, H., Takeuchi, S., Ueno, T., Nagata, H., & Nakajima, Y. (2010, Oct. 28-Nov. 1) *Time course of excitability in corticospinal tract after mirror therapy.* 29th International Congress of Clinical Neurophysiology, Kobe Convention Center (Kobe, Japan).
- (21)Sekiguchi, H., Takeuchi, S., Kadota, H., Kohno, Y., & Nakajima, Y. (2010, Oct. 28-Nov. 1) *TMS-induced artifacts on EEG can be reduced by rearrangement of the electrode's lead wire before recording.* 29th International Congress of Clinical Neurophysiology, Kobe Convention Center (Kobe, Japan).
- (22)Sekiguchi, H., Takeuchi, S., Kadota, H., Nakazawa, K., Miyazaki, M., Uchida, S., & Nozaki, D. (2010, Nov. 13-17) *Motor learning of uni- and bi-manual grip force modulation.* 40th Annual Meeting of the Society for Neuroscience, San Diego Convention Center (San Diego, USA).
- (23)Takeuchi, S., Mochizuki, Y., Kadota, H., Sekiguchi, H., Kohno, Y., & Nakajima, Y. (2010, Oct. 28-Nov. 1) *The effects of TMS on the FB-ERN in time estimation task.* 29th International Congress of Clinical Neurophysiology, Kobe Convention Center (Kobe, Japan).
- (24)工藤和俊. (2010a, 9月4日) スキルサイエンスの可能性. 第7回身体知研究会, 東京大学(東京都、目黒区).
- (25)工藤和俊. (2010b, 11月19日) スポーツ心理学におけるこころとからだ. 日本スポーツ心理学会第37回大会自主シンポジウム, 福山平成大学(広島県、福山市).
- (26)工藤和俊, & 飯田祥明. (2010, 9月8日-10日) スキージャンプ選手の身体感覚. 日本体育学会第61回大会, 中京大学(愛知県、豊田市).
- (27)齊藤佳之, 守田優子, 内田直, 宮崎真, & 谷部好子. (2010, 11月19日-21日) サッカーユニフォームの選好判断における視線移動効果. 日本スポーツ心理学会第37回大会, 福山平成大学(広島県、福山市)
- (28)Miyazaki, M., Hirashima, M., & Nozaki, D. (2009, Nov. 12-16) *The cutaneous rabbit hopping out of the body.* The 36th Annual Meeting of Society for Neuroscience, McCormick Place (Chicago, USA).
- (29)Yamamoto, S., Miyazaki, M., Iwano, T., & Kitazawa, K. (2009, June 29-July 2) *Two opposing mechanisms in the calibration of simultaneity in temporal order judgments.* The 10th Annual Meeting of the International Multisensory Research Forum, City College of New York (New York, USA).
- (30)関口浩文, 竹内成生, 門田宏, 河野豊, & 中島八十一. (2009, 11月18日-20日) 脳波電極リード線の再配置によるTMS-EEGの効果的なアーチファクト減弱法. 第39回日本臨床神経生理学会学術大会, 北九州国際会議場(福岡県、北九州市).
- (31)吉江路子, 工藤和俊, 村越隆之, & 大築立志. (2009, 10月3日-4日) 演奏不安によるパフォーマンス低下機構の生理心理学的検討—ピアノコンクール場面を対象として—. 日本音楽教育学会第40回全国大会, 広島大学(広島県、東広島市).
- (32)宮崎真. (2009, 9月18日-20日) ヒトの知覚-運動制御のベイズモデリング. 第64回日本体力医学会, 新潟コンベンションセンター(新潟県、新潟市).
- (33)宮崎真, 平島雅也, & 野崎大地. (2009, 9月16日-18日) 身体外に生じる皮膚錯覚. 第32回日本神経科学学会大会, 名古屋国際会議場(愛知県、名古屋市).
- (34)工藤和俊. (2009, 9月10日-12日) 「巧みな技」の研究を進めるために. 日本認知科学学会第26回大会ワークショップ: 知能研究の評価方法論の模索, 慶應大学(神奈川県、藤沢市).
- (35)平野剛, 吉江路子, 工藤和俊, 大築立志, 大澤智恵, & 木下博. (2009, 10月3日-4日) 表面筋電図を用いた金管楽器演奏時の表情筋の活動様相. 日本音楽教育学会第40回全国大会, 広島大学(広島県、東広島市).
- (36)平野剛, 吉江路子, 工藤和俊, 大築立志, & 木下博. (2009, 11月7日-8日) 熟達化に伴うフレンチホルン演奏の表情筋活動変化. 日本音楽知覚認知学会2009年秋季研究発

表会, 龍谷大学(京都府、京都市).

[図書](計3件)

- (1)Yoshie, M., Kanazawa, E., Kudo, K., Ohtsuki, T., & Nakazawa, K. (2011) Music performance anxiety and occupational stress among classical musicians. In J. Langan-Fox & C. L. Cooper (Eds.), *Handbook of Stress in the Occupations* (pp. 409-425): Edward Elgar Publishing.
- (2)工藤和俊. (2012) 「身体運動とリズム」, 「自己組織する身体運動」, 「学習はどのように進行するか」. 中込四郎, 伊藤豊彦 & 山本裕二(編), よくわかるスポーツ心理学 (pp. 42-43, 44-47, 56-57): ミネルヴァ書房.
- (3)工藤和俊. (2012) 「技能・戦術」, 「技能・戦術能を向上させるトレーニングの上達課程ニング方法」, 「合理的なトレーニング計画」, 「調整力トレーニング」, 「柔軟性トレーニング」. 高橋健夫, 大築立志, 本村清人, 寒川恒夫, 友添秀則, 菊幸一 & 岡出美則(編), 基礎から学ぶスポーツリテラシー (pp. 39-40, 41-42, 43-44, 111-117): 大修館書店.

[その他]

アウトリーチ活動

・研究会の開催(一般参加自由・無料)

2011年10月15日 第1回音楽家医学研究会開催, 東京大学(東京都、目黒区)

2012年11月3日 第2回音楽家医学研究会開催, 東京大学(東京都、目黒区)

・一般向け講演(一般参加自由・無料)

工藤和俊(2010, 10月23日). スキージャンプ金メダリストのバランス感覚. 第18回東京大学身体運動科学シンポジウム, 東京大学(目黒区、東京都).

工藤和俊.(2011, 7月2日) トップアスリートの身体スキル. 第19回東京大学身体運動科学シンポジウム, 東京大学(東京都、目黒区).

工藤和俊(2011, 10月15日) 身体運動としての音楽演奏. 第1回音楽家医学研究会, 東京大学(東京都、目黒区).

工藤和俊(2012, 11月25日) トップアスリートの身体感覚. 第63回東京大学駒場祭公開講座, 東京大学(東京都、目黒区).

工藤和俊.(2012, 7月2日) 巧みさと上達の科学. 第20回東京大学身体運動科学シンポジウム, 東京大学(東京都、目黒区).

・プレスリリース

2011年8月8日 「身体運動に潜む複雑系: ストリートダンスが明らかにした全身動作における新たな相転移現象の発見」 東京大学大学院総合文化研究科.

・新聞記事、マスコミ報道等

2010年2月12日 HNK「ミラクルボディー第2回ジャンプ: 空飛ぶ魔法使い」: シモン・アマン. 制作協力, 出演.

2010年11月28日 NHK「横綱 白鵬 ~“最強”への挑戦~」. 制作協力, 出演.

2011年8月8日 マイナビニュース「東大、ストリートダンスから全身動作における相転移現象を発見」, <http://news.mynavi.jp/news/2011/08/09/093/index.html>

2011年9月6日 東京大学新聞「初心者者の動き意図と真逆 養・工藤准教授ら ダンス観察通じ判断」

2011年10月18日 東京大学新聞「東大最前線『運動が上手になる鍵』三浦哲都さん・工藤和俊准教授(総合文化研究科)」

2012年7月25日 読売新聞「ロンドン五輪2012 超人の科学『福見の背負い クルリ1秒…柔道』」コメント掲載

・ホームページ

<http://www.dexterity-lab.c.u-tokyo.ac.jp/>

6. 研究組織

(1) 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・准教授

研究者番号: 30302813

(2) 研究分担者

宮崎 真(MIYAZAKI Makoto)

山口大学・時間学研究所・教授

研究者番号: 30392202

関口 浩文(SEKIGUCHI Hirofumi)

上武大学・商学部・准教授

研究者番号: 20392201