

令和 3 年 5 月 13 日現在

機関番号：34309

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2018～2020

課題番号：18K10798

研究課題名(和文) テーラーメイドニューロリハビリテーション実現に向けた多感覚刺激治療装置の開発

研究課題名(英文) Development of a multisensory stimulation system device for the realization of tailor-made neurorehabilitation

研究代表者

兒玉 隆之 (Kodama, Takayuki)

京都橘大学・健康科学部・教授

研究者番号：80708371

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,400,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、脳血管障害によって感覚運動機能障害、破局的思考および身体表象の障害をきたした症例に対し、多感覚刺激ニューロフィードバックシステム(iNems)を用いて介入を行った。その結果、感覚運動機能、破局的思考および脳内身体表象、さらには生活の質においても改善を認めた。特に麻痺上肢のしびれが強い症例においては、運動麻痺としびれに感覚運動の不一致が関与していると考え、運動の意図(運動イメージ)と視覚情報としてフィードバックされる感覚情報を脳内で協応させることをねらったリハビリテーション手法が奏効す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

脳血管障害患者における感覚運動機能障害は、ADLのみならず生活の質そのものへ大きな影響を及ぼす代表的難治障害である。本研究は、その障害に対し、信頼性および再現性の高い脳波周波数パターン認識型BMIを用いたリハビリテーション手法(iNems)の効果を実証する取り組みであった。本研究結果から、運動機能障害や中枢性脳卒中後疼痛(CPSP)、麻痺肢への身体意識、さらには生活の質にまで及ぶ効果が明らかになったことは、科学的なりハビリテーションの構築に寄与するとともにBMIの応用を目指す上で大きな意義を有する。

研究成果の概要(英文)：This study used a multisensory neurofeedback system (iNems) to intervene in patients with sensory-motor dysfunction, catastrophic thinking, and body representations due to cerebrovascular disease. The results showed improvements in sensorimotor function, catastrophic thinking, and body representations in the brain, as well as in the quality of life. In particular, in patients with severe numbness in the paralyzed upper extremity, we hypothesized that sensory-motor mismatch was involved in the motor paralysis and numbness, and found that the rehabilitation technique aimed at making the motor intention (motor imagery) and the sensory information fed back as visual information cooperates in the brain was effective. We have shown that iNems training has the potential to be a new rehabilitation method that can induce both behavioral and functional changes.

研究分野：リハビリテーション科学・福祉工学

キーワード：神経リハビリテーション 脳波 神経生理学 BMI 脳卒中 iNems

1. 研究開始当初の背景

脳卒中の後遺症として、神経機能系の上位・中位レベルに損傷が起こると、身体運動においては、欲求や意図の発現、プログラムの構成、運動指令過程などの機能が障害される。さらに、発症から時間が経つほど、自然に機能回復する可能性は低くなり障害が残存する可能性が高くなる。障害の残存は、片麻痺のような特異的病態を呈する場合、健常肢の過剰使用を引き起こし、その結果麻痺肢の不使用（機能低下の助長）を招くという悪循環（使用頻度依存可塑的变化）をもたらす。このため、リハビリテーションでは、いかに障害者が能動的に麻痺肢の使用頻度を下げず取り組んでいけるかが重要となる。

脳卒中の後遺症症状は、多彩な神経症状を呈することが特徴とされ、運動機能障害のみならず疼痛やしびれ（感覚機能障害）といった心身に出現する症状を有する。実際、脳卒中患者の約 **60%** が体性感覚障害を感じており、感覚障害は運動機能へ直接的な影響をもたらすとされる。中でも、四肢の灼熱痛や強いしびれといった症状は、発症後約 **30%** に出現し **central poststroke pain (CPSP)** と呼ばれる。さらに、しびれのある患者は作業の巧緻性や能率の低下、抑うつ状態や自尊心の低下にもつながるとされ、破局的ともいえる思考状態に陥りやすい。これまで、**CPSP** に対する取り組みとして薬理学的アプローチや **repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS)** の有効性が報告されているものの、長期間の効果持続に関しては十分とは言えず、病型によっては効果がなかったとする報告もある。

近年、脳血管障害患者の脳神経機能回復の促進を目的とした神経科学的知見を基盤としたリハビリテーションが発展してきている。本リハビリテーションのアプローチ法の一例として、「運動イメージ」を運動機能再獲得のための内的促通刺激として利用したものがある。これは実際に運動を行うことができない状態（運動機能障害）であっても、イメージによって身体運動を脳内表象させることで運動実現へ向けた神経基盤を形成できる可能性をもつ手法である。運動イメージは、脳内での認知処理過程に、運動対象への心的操作や運動の企図など様々な要素を含む。そのため、目標とする運動に対して対象者自身の能動的な取り組みを通じて、具体的な運動プランを脳内で生成させることが可能となる。

脳卒中後感覚運動障害の症状を呈する要因の一つに、脳内で運動をイメージしそのイメージした運動の成否を脳内で比較照合しバイディングさせることの障害が挙げられる。それらを改善させるためには、まず運動イメージによって“自分自身が動かしている”という「行為（自己）主体感」を再構築させることが重要となる。そのためには、単にイメージさせることだけでは不十分であり、イメージ内容とイメージした運動の成否を自身が同期的に確認できなければならない。これまでも受動的な感覚情報と能動的な運動のイメージや意図に乖離が生じるとしびれが惹起されることが報告されている。リハビリテーションとして実際に用いる場合には、能動的に創出した運動イメージと同期的に視覚情報として入力される感覚情報を脳内で協応させることが重要となる。

2. 研究の目的

本研究の目的は、様々な機能障害レベルの脳血管疾患患者に対して、報告者らが開発した脳波パターン認識型 **BCI** システムを応用し運動イメージ介入の有効性を検証することであった。そのため、**CPSP** 患者に対して、上記システムを搭載した多感覚運動イメージニューロフィードバックシステム (**imagery Neurofeedback based multisensory systems; iNems**) トレーニングを実施することで、感覚運動機能や身体認知面にどのような影響を及ぼすのかについて神経生理学的および心理学的側面からその効果を検証した。

3. 研究の方法

2018 年度および **2019** 年度は、テーマ「**iNems** トレーニングの有効性」に関する検証実験を実施した。本システムは、患側肢への能動的な運動意図を反映した脳機能反応に対して、即時的に多感覚情報を入力させることのできるシステム（特許第 **6553492** 号）である。研究成果として公表された学会発表および論文の中から、一症例 (**Kodama, et al. 2019**) を以下に報告する。

対象となった症例は、延髄内側梗塞を発症した **66** 歳男性。発症時、頭部 **MRI** にて延髄の右内側に梗塞を認め、左上肢の重度の運動麻痺、難治性の吃逆および強いしびれが出現した。発症から約 **2** ヶ月後、回復期リハビリテーション病棟にて理学療法を週 **5** 日、**1** 日約 **3** 時間実施していた。入院中のリハビリテーションは、起居動作練習、車いす駆動練習、歩行練習や更衣練習が中心であった。発症から約 **6** ヶ月経過した時点で同院グループの特別養護老人ホームへ退院となった。**HDS-R** は **24/30** 点であった。退院後、麻痺側上肢の運動麻痺としびれに対するリハビリテーションを実施することとなった。条件設定として、運動イメージ課題は母指による「ボタンを押す」動作などを設定し、介入期間は **6** 週間とした。神経生理学的評価として、介入中および期間前後における左右脳の神経活動性の変化をについて、乾式アクティブ電極を用いて脳

波計測し神経活動領域や脳機能的連関性(神経相関)について分析した。また、心身機能に関しては、**Pain Catastrophizing Scale (PCS)**(しびれの認知的側面評価)、身体認知評価(運動主体感・身体所有感)、**The Bath CRPS body perception disturbance scale (BPDS)**、上肢運動機能評価として**Fugl-Meyer Assessment (FMA)**や**Motor Activity Log (MAL)**を用いて評価を行った。

iNems トレーニング開始時評価所見として、**FMA**の上肢は**9/66**。麻痺側上肢のしびれの程度は、**Numerical Rating Scale (NRS) 7/10**であり発症直後より強いしびれが継続していた。**PCS**では、反芻**11/20**、無力感**10/20**、拡大視**4/12**であり破局的思考が疑われた。さらに、症例からは麻痺側上肢について「自分で動かしている感覚があまりしない」、「自分の手ではないように感じる」といった訴えが聞かれた。運動主体感に関しては「手を動かしているのは自分である」、身体所有感に関しては「この手は自分自身の手である」について**NRS**にて評価したところ、これら身体認知の低下が認められた。麻痺側上肢の身体知覚異常評価**BPDS**による身体知覚異常は**42/57**であった。

2020年度は、テーマ「多感覚モダリティフィードバック刺激の最適化実験」を実施した。まず、**iNems**に改良を加え、フィードバックさせる感覚モダリティの切り替えを可能となるよう整備した。続いて本システムを用いた介入実験を実施した。対象者は、手指に感覚機能障害を持ち、これまでリハビリテーションを継続していたが半年以上改善を認めなかった脳卒中症例をはじめとした複数症例であった。対象となった全症例は、運動機能が障害されていたものの視覚的に自動運動状態を確認できる機能レベルを有していたため、手法として、患側手指の触知覚情報を、障害のない他身体部への深部感覚情報(振動)代償入力を可能としたリアルタイムフィードバックシステムを用いたアプローチを**6**週間行い、介入の効果検証を行った。研究成果の中から、脳卒中症例への介入研究を以下に報告する。

対象となった症例は、**4**年前に右被殻出血を発症し、血腫除去術を施行後**1**年後に右放線冠脳梗塞を発症した**52**歳男性。トレーニング開始時評価所見として、**FMA**の上肢は**25/66**。左手のしびれは、**NRS**で**10/10**とかなり強いしびれが認められた。**PCS**は、反芻**19/20**、無力感**15/20**、拡大視**9/12**、合計**43/52**であり破局的思考が疑われた。左手の運動主体感は**2/10**、身体所有感は**3/10**と低下していたことから、自己の身体に対する身体認知の低下が疑われた。**MAL**は**AOU**が**3/56**、**QOM**が**4/56**であり、左手は日常生活で使用する場面は少なく、動作の質も低いものとなった。さらに、手の巧緻動作評価として、ブロック状センサーを把持し移動させた際の振動を、**X, Y, Z**の**3**軸の成分に分けて計測できる把持力計(テック技販社製)を使用し、時間と加速度を算出した。

4. 研究成果

テーマ：麻痺側上肢の**FMA**は介入初期時の**9/66**から**14**へと改善した。手指の**ROM**は、初期時**MP90°**、**PIP55°**、**DIP25°**であったが**PIP**および**DIP**はそれぞれ**95°**と**60°**へ可動域の改善を認めた。麻痺側上肢の運動主体感は**NRS**で**7**から**10**、身体所有感は**5**から**10**に向上を認めた。しびれの**NRS**は**6**週後も**7/10**であり変化はなかった。**PCS**は、反芻は**11**から**3**、無力感は**10**から**6**、拡大視が**4**から**0**と破局的思考に改善を認めた。**BPDS**は**42**から**2**に大きく改善した。**iNems** トレーニング時の運動イメージ成功回数について、介入開始週は成功平均回数**9.4±6.6**回(初日は**0**回)であったが、トレーニングを通して徐々に増加し**6**週後の最終週は**66.2±6.2**回となった(図1)。フィードバックの整合性については、実施した期間のトレーニング後全てにおいて「はい」と答えた。麻痺側手指の運動イメージ時におけるμ波帯域での神経活動性については、開始週に比較し**6**週後は、補足運動野を中心とした右感覚運動関連領域の活動性が優位に改善した(図2)。

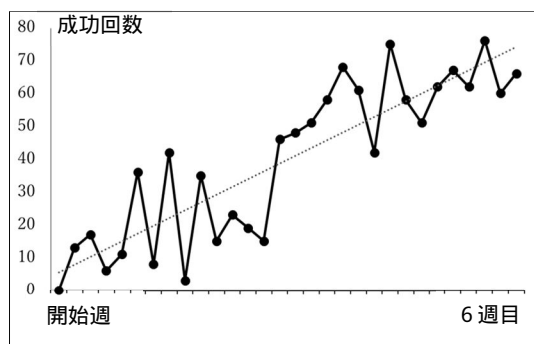


図1 運動イメージ成功回数

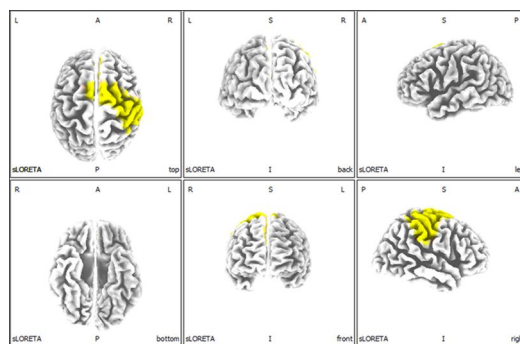


図2 トレーニング時の神経活動(開始週<6週目)

テーマ：左手手指の運動覚は**2/5**から**5/5**に改善した。左手のしびれは**NRS10/10**から**6/10**へ改善を認めた。**PCS**は、反芻は**19/20**から**15/20**、無力感は**15/20**から**15/20**、拡大視は**9/12**から**6/12**、合計は**43/52**から**36/52**へと変化し破局的思考の改善が認められた。運動機能について、左上肢の**FMA**は**25/66**から**36/66**に改善を認めた。**STEF**では、左は**5/100**から**25/100**、ペグテストは左の平均値が**1.5±0.5**から**3.0±1.0**に改善し、左手の運動機能や巧緻性で改善が

認められた。身体認知では、左手の運動主体感が **2/10** から **5/10** に改善した。**MAL** は、**AOU** が **3/56** から **14/56**、**QOM** が **4/56** から **14/56** まで改善し、日常生活においても左手の使用頻度および動作の質や運動主体感の向上が認められた。また、把持力測定を行った結果、遂行時間において、開始週と比較して最終週では時間が短縮した。脳神経活動に関しては、左手でペグ課題実施時の脳神経活動を開始週と最終週で比較した結果、左二次視覚野、両視覚連合野、両一次体性感覚野、両頭頂連合野および右一次運動野の神経活動性を高めた。最終週は、**iNems** システムを非装着の状態でも両側感覚野の神経活動性を高めることができる結果となった。

今回、脳卒中後の運動麻痺と強いしびれを呈した症例に対する **iNems** トレーニングの効果を、多面的に評価し検討した。トレーニング効果の要因として、脳内身体認知や身体知覚異常の改善が基盤となったことが考えられ、そのことに伴い感覚運動領域の脳内神経活動性にも変化がみられ、機能面や能力面の改善に結びついたものと考えられた。限界として、器質的障害に由来するしびれには治療効果を発揮できなかった。このことに関しては、フィードバックモダリティを検討し、介入期間、頻度や難易度を再設定し取り組む必要がある。**iNems** トレーニングが、神経生理学的側面のみならず行動学的側面にも介入効果を発揮したことは、ニューロリハビリテーションの一助となりうる可能性を示唆するものとなった。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計23件（うち査読付論文 21件 / うち国際共著 3件 / うちオープンアクセス 21件）

1. 著者名 兒玉隆之, 樋口絵理, ボサールセリーヌ, 中野英樹, 植田智裕, 横山恵美理, 北野 聡, 中尾好子	4. 巻 18
2. 論文標題 ヘアカラー製品の匂いがもたらす神経生理学的影響	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 日本感性工学会論文誌	6. 最初と最後の頁 195-200
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5057/jjske.TJSKE-D-19-00003	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 Takayuki Kodama, Osamu Katayama, Hideki Nakano, Tomohiro Ueda, Shin Murata	4. 巻 50
2. 論文標題 Treatment of Medial Medullary Infarction using Novel iNems Training: A Case Report and Literature Review	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Clinical EEG and Neuroscience	6. 最初と最後の頁 429-435
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1177/1550059419840246	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
1. 著者名 植田智裕, 引野伽乃, 松浦治希, 兒玉隆之	4. 巻 34
2. 論文標題 認知機能に対する抑制課題が脳内神経活動へ及ぼす影響 - stop signal抑制課題を用いて -	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 理学療法科学	6. 最初と最後の頁 313-318
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1589/rika.34.313	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 森耕平, 村田 伸, 阪本昌志, 植田智裕, 兒玉隆之	4. 巻 9
2. 論文標題 新しい上肢機能評価法「ひも結びテスト」の開発	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 ヘルスマーション理学療法研究	6. 最初と最後の頁 139-142
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.9759/hppt.9.139	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 松尾奈々, 片山 脩, 兒玉隆之, 小坂橋喜久代	4. 巻 18
2. 論文標題 慢性疼痛患者に対する聴覚ニューロフィードバックトレーニングの効果 -シングルケースデザインによる検討-	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 日本感性工学会論文誌	6. 最初と最後の頁 365-370
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5057/jjske.TJSKE-D-19-00013	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 村田 伸, 兒玉隆之, 中野英樹, 相馬正之, 佐藤洋介, 弓岡まみ, 村田 潤, 中江秀幸	4. 巻 9
2. 論文標題 在宅パーキンソン病患者の異なる歩行速度と身体組成および立位バランスとの関連	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 ヘルスプロモーション理学療法研究	6. 最初と最後の頁 181-186
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.9759/hppt.9.181	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 兒玉隆之, 片山脩, 森田喜一郎	4. 巻 41(2)
2. 論文標題 脳波研究をいかにリハビリテーションへ活用するか	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 医療と検査機器・試薬	6. 最初と最後の頁 97-102
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 Hideki Nakano, Takayuki Kodama, Kazumasa Ukai, Satoru Kawahara, Shiori Horikawa, Shin Murata	4. 巻 8(5)
2. 論文標題 Reliability and Validity of the Japanese Version of the Kinesthetic and Visual Imagery Questionnaire (KVIQ)	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Brain Sciences	6. 最初と最後の頁 1-7
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/brainsci8050079	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 Nakano Hideki, Murata Shin, Shiraiwa Kayoko, Iwase Hiroaki, Kodama Takayuki	4. 巻 30
2. 論文標題 Temporal characteristics of imagined and actual walking in frail older adults	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Aging Clinical and Experimental Research	6. 最初と最後の頁 1453-1457
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s40520-018-0963-4	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 Nakano Hideki, Kodama Takayuki, Sakamoto Masashi, Ueda Tomohiro, Tani Tomiko, Mori Ikuko, Murata Shin	4. 巻 3
2. 論文標題 Effect of Hand Massage on Occupational Leg Swelling and Resting-state Electroencephalographic Activity: A Randomized Cross-over Study	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 International Journal of Clinical Research & Trials	6. 最初と最後の頁 1-5
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.15344/2456-8007/2018/125	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 Nakano Hideki, Kodama Takayuki, Murata Shin, Nakamoto Takayuki, Fujihara Takaaki, Ito Yoshiharu	4. 巻 3
2. 論文標題 Effect of Auditory Neurofeedback Training on Upper Extremity Function and Motor Imagery Ability in a Stroke Patient: A Single Case Study	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 International Journal of Clinical Research & Trials	6. 最初と最後の頁 1-5
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.15344/2456-8007/2018/126	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 Katayama Osamu, Tsukamoto Tatsuya, Osumi Michihiro, Kodama Takayuki, Morioka Shu	4. 巻 12
2. 論文標題 Neural Mechanism of Altered Limb Perceptions Caused by Temporal Sensorimotor Incongruence	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Frontiers in Behavioral Neuroscience	6. 最初と最後の頁 282
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/fnbeh.2018.00282	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 Katayama Osamu, Nishi Yuki, Osumi Michihiro, Takamura Yusaku, Kodama Takayuki, Morioka Shu	4. 巻 698
2. 論文標題 Neural activities behind the influence of sensorimotor incongruence on dysesthesia and motor control	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Neuroscience Letters	6. 最初と最後の頁 19-26
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.neulet.2019.01.010	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 片山 脩、兒玉 隆之	4. 巻 -
2. 論文標題 延髄外側梗塞によりしびれが出現した症例に対する感覚運動イメージニューロフィードバックシステムの効果	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 理学療法学	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) 10.15063/rigaku.11522	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 Nakano Hideki, Kodama Takayuki, Ueda Tomohiro, Mori Ikuko, Tani Tomiko, Murata Shin	4. 巻 9
2. 論文標題 Effect of Hand and Foot Massage Therapy on Psychological Factors and EEG Activity in Elderly People Requiring Long-Term Care: A Randomized Cross-Over Study	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Brain Sciences	6. 最初と最後の頁 54
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/brainsci9030054	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 Goda Akio, Shimura Takaki, Murata Shin, Kodama Takayuki, Nakano Hideki, Ohsugi Hironori	4. 巻 10
2. 論文標題 Effects of robot-assisted activity using a communication robot in elderly individuals	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Japanese Journal of Health Promotion and Physical Therapy	6. 最初と最後の頁 131 ~ 136
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.9759/hppt.10.131	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 Goda Akio, Shimura Takaki, Murata Shin, Kodama Takayuki, Nakano Hideki, Ohsugi Hironori	4. 巻 6
2. 論文標題 Psychological and Neurophysiological Effects of Robot Assisted Activity in Elderly People With Cognitive Decline	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Gerontology and Geriatric Medicine	6. 最初と最後の頁 1-7
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1177/2333721420969601	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

1. 著者名 KODAMA Takayuki	4. 巻 18
2. 論文標題 Considering "smell" from Electroencephalography Study	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Japan Society of Kansei Engineering	6. 最初と最後の頁 181 ~ 186
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5057/kansei.18.4_181	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 Murata Jun, Murata Shin, Kodama Takayuki, Nakano Hideki, Soma Masayuki, Nakae Hideyuki, Satoh Yousuke, Kogo Haruki, Umeki Naho	4. 巻 9
2. 論文標題 Age-Related Changes in the Response of Finger Skin Blood Flow during a Braille Character Discrimination Task	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Healthcare	6. 最初と最後の頁 143 ~ 143
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/healthcare9020143	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27件 (うち招待講演 3件 / うち国際学会 3件)

1. 発表者名 合田明生, 志村孚城, 村田 伸, 兒玉隆之, 中野英樹
2. 発表標題 コミュニケーションロボット使用が対象者の脳波に与える即時効果の検証 - 高齢者と大学生の比較 -
3. 学会等名 第58回日本生体医工学会大会 (那覇市)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 溝本恭久, 片山 脩, 松尾奈々, 兒玉隆之
2. 発表標題 慢性腰背部痛患者に対する呼吸法を取り入れた聴覚ニューロフィードバックトレーニングの効果検証
3. 学会等名 第24回日本ヘルシィリハビリテーション学会学術大会 (名古屋市)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 中野英樹, 村田 伸, 兒玉隆之, 平岩和美, 平尾 文, 谷都美子, 森 郁子
2. 発表標題 上肢と下肢に対するマッサージが認知症高齢者の脳波活動に及ぼす効果
3. 学会等名 日本ヘルスプロモーション理学療法学会第9回学術集会 (鳥栖市)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 弓岡まみ, 村田 伸, 兒玉隆之, 中野英樹, 相馬正之, 佐藤洋介, 村田 潤, 中江秀幸
2. 発表標題 パーキンソン病患者の浮き趾に関する調査研究
3. 学会等名 日本ヘルスプロモーション理学療法学会第9回学術集会 (鳥栖市)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 合田明生, 志村孚城, 伊藤洋二, 村田 伸, 兒玉隆之, 中野英樹, 大杉紘徳
2. 発表標題 コミュニケーションロボットの使用が認知症高齢者に及ぼす神経生理学的な即時効果の検証
3. 学会等名 第20回日本早期認知症学会学術大会 (岐阜市)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 溝本恭久, 片山 脩, 下村慧音, 兒玉隆之
2. 発表標題 上肢すくみ現象に対するInternal Cueトレーニングの効果
3. 学会等名 第19回東海北陸作業療法学会(浜松市)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 日沖義治, 柴田真明, 兒玉隆之
2. 発表標題 脳疾患既往者における自動車運転時の神経生理学的評価の試み
3. 学会等名 第4回日本安全運転・医療研究会(福井市)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 安彦鉄平, 大野真悠, 村田 伸, 兒玉隆之, 甲斐義浩, 宮崎純弥, 横山茂樹, 宮地 諒, 野中紘士, 久保温子, 満丸 望, 田中真一
2. 発表標題 低学年の児童における運動イメージ想起能力と身体特性および運動能力との関連
3. 学会等名 第21回日本健康支援学会(那覇市)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 兒玉隆之
2. 発表標題 運動イメージの脳内神経機構と臨床応用
3. 学会等名 第105回理学療法科学学会学術大会(招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 兒玉隆之
2. 発表標題 神経科学リハビリテーションの実践-iNemsを用いて-
3. 学会等名 第8回リハロボ体験研修会（2019年度京都府 看護職・介護職リハビリテーションステップアップ研修事業）（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 兒玉隆之
2. 発表標題 “イメージすること”をいかにリハビリテーションへ応用するか
3. 学会等名 日本健康心理学会第31回大会 / 日本ヒューマン・ケア心理学会学術集会第20回大会合同大会（京都市）（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 片山 脩, 塚元達也, 大住倫弘, 兒玉隆之, 森岡 周
2. 発表標題 感覚運動の不一致による身体性変容の脳内情報処理メカニズムの検討
3. 学会等名 第40回日本疼痛学会（長崎市）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Osamu Katayama, Tatsuya Tsukamoto, Michihiro Osumi, Takayuki Kodama, Shu Morioka
2. 発表標題 Neural processing mechanism of embodied changes caused by sensorimotor incongruence
3. 学会等名 17th World Congress on Pain (Boston) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 鳥山結加, 片山 脩, 兒玉隆之
2. 発表標題 回復期脳卒中患者に対するニューロフィードバックシステムを用いた運動感覚イメージ介入の有効性
3. 学会等名 第23回日本ペインリハビリテーション学会学術大会(福岡市)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Nakano H, Murata S, Kodama T, Nakae H, Soma M
2. 発表標題 Effect of finger rhythmic movement training on freezing of gait in Parkinson's disease patients: a study protocol
3. 学会等名 The International Congress of Parkinson's Disease and Movement Disorders 2018 (Hong Kong) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 中野英樹, 村田 伸, 白岩加代子, 岩瀬弘明, 兒玉隆之
2. 発表標題 転倒リスクが異なる高齢者におけるイメージ歩行と実際歩行の時間的特性
3. 学会等名 日本ヘルスプロモーション理学療法学会第8回学術集会(長崎市)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 兒玉隆之
2. 発表標題 “臨床的”メタ感性をリハビリテーションに応用する-感覚運動障害患者へのiNemsの試み-
3. 学会等名 第50回日本感性工学会あいまいと感性研究部会(熱海市)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 合田明生, 志村孚城, 村田 伸, 兒玉隆之, 中野英樹
2. 発表標題 ロボット介在療法を用いた認知症の問題行動抑制に向けた取り組み - 大学生を対象とした予備的研究 -
3. 学会等名 第33回日本生体医工学会 BME on Dementia研究会 (東京)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 合田明生, 志村孚城, 伊藤洋二, 村田伸, 兒玉隆之, 中野英樹, 大杉紘徳
2. 発表標題 長期的なコミュニケーションロボット使用が認知症高齢者に及ぼす行動学的・神経生理学的な影響
3. 学会等名 第59回生体医工学会大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Teppeï Abiko, Hideaki Yamaguchi, Nana Matsuo, Takumi Hayashi, Tomoya Hirakawa, Sanae Miyoshi, Kanon Shitanishi, Takayuki Kodama
2. 発表標題 Modulations of muscle activity in the elderly during transient lateral floor transition with temporal instructions and use of a handgrip
3. 学会等名 The International Society of Electrophysiology and Kinesiology XXIII (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 山口秀明, 安彦鉄平, 松尾奈々, 兒玉隆之
2. 発表標題 車両発車時の立位姿勢制御と動的バランス能力の関係
3. 学会等名 第75回日本体力医学会大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 溝本恭久, 片山 脩, 西ヶ谷嘉一, 兒玉隆之
2. 発表標題 左中大脳動脈塞栓症後にしびれが出現した一症例に対するiNemsトレーニングの効果検証
3. 学会等名 第54回日本作業療法学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 山口秀明, 安彦鉄平, 松尾奈々, 兒玉隆之
2. 発表標題 動的バランス能力による転倒リスク判定基準の作成
3. 学会等名 日本転倒予防学会第7回学術集会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 西ヶ谷嘉一, 溝本恭久, 片山脩, 兒玉隆之
2. 発表標題 右中大脳動脈塞栓症後に痺れが出現した症例に対するiNemsトレーニングの効果
3. 学会等名 第18回日本神経理学療法学会学術大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 合田明生, 志村孚城, 村田伸, 兒玉隆之, 中野英樹, 大杉紘徳
2. 発表標題 コミュニケーションロボットの使用が高齢者の脳内神経活動にどのような影響を及ぼすのか
3. 学会等名 第35回日本生体医工学会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 植田智裕, 兒玉隆之
2. 発表標題 抑制機能課題遂行時における前頭葉と頭頂葉の神経機能的連関性の検討 - LORETA connectivity解析を用いて -
3. 学会等名 第23回日本ヒト脳機能マッピング学会
4. 発表年 2021年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 坂本敏郎, 上北朋子, 田中芳幸, 兒玉隆之, 他	4. 発行年 2020年
2. 出版社 ナカニシヤ出版	5. 総ページ数 176
3. 書名 神経・生理心理学	

〔産業財産権〕

〔その他〕

兒玉研究室ホームページ https://www.tk-lab.net/
--

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	中野 英樹 (Nakano Hideki) (60605559)	京都橘大学・健康科学部・准教授 (34309)	

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	村田 伸 (Murata Shin) (00389503)	京都橋大学・健康科学部・教授 (34309)	

	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 協力者	森田 喜一郎 (Morita Kiichiro)		
研究 協力者	片山 脩 (Katayama Osamu)		
研究 協力者	山口 秀明 (Yamaguchi Hideaki)		

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