

**科学研究費助成事業 研究成果報告書**

平成 27 年 6 月 5 日現在

機関番号：82611

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2012～2014

課題番号：24791253

研究課題名(和文) 自閉症スペクトラム障害児童の限局的反復的行動に関連するバイオマーカーの探索

研究課題名(英文) Exploration of biomarkers related to restricted repetitive behaviors in autistic children

研究代表者

中鉢 貴行 (Nakahachi, Takayuki)

独立行政法人国立精神・神経医療研究センター・精神保健研究所 児童・思春期精神保健研究部・研究生

研究者番号：40615530

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,000,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は自閉症スペクトラム症の行動特性である限局的反復的行動(RRBs)の神経基盤の探索を目的とした。研究1：RRBsの認知心理学的基盤である実行機能障害に着目し児童でも脳機能計測下で実施可能な検査開発を試み、光トポグラフィー下で語産生課題を健常者25名に実施、両側前頭前野と上側頭皮質で神経活動増加を検出した。研究2：RRBsの神経学的基盤の有力候補である大脳小脳連関機能不全検出に向け、児童でも実施可能な検査であるNIRSと脳磁図の有用性確認のために小脳損傷神経発達障害患者に対し把握課題施行中の計測を行いcrossed cerebellar diaschisisの検出に成功した。

研究成果の概要(英文)：This study aims to explore neural substrates of restricted repetitive behaviors (RRBs), which is a critical behavioral characteristic of autism spectrum disorders. Study 1: Executive dysfunction which is a cognitive substrate of RRBs was focused on, and development of the task to investigate it under neuroimaging techniques even in children was attempted. Near-infrared spectroscopy (NIRS) using the word generation task was conducted to 25 healthy volunteers. Bilateral prefrontal and superior temporal cortex were activated. Study 2: Purposing to detect deficits of cerebral-cerebellum linkage, which is considered to a candidate of RRBs' biomarker, utility of NIRS and magnetoencephalography available to children was investigated using the hand grasping task in a patient of neurodevelopmental disorder with cerebellar lesions, and crossed cerebellocerebral diaschisis was clarified.

研究分野：精神神経科学

キーワード：実行機能 神経発達障害 大脳小脳連関 前頭葉 光トポグラフィー 脳磁図 自閉症スペクトラム障害 限局的反復的行動

### 1. 研究開始当初の背景

自閉症スペクトラム障害 (Autism Spectrum Disorders: ASD) は、先天的な中枢神経の異常により 3 歳以前に発症し、社会的相互作用の質的障害、コミュニケーション障害、限局的反復的行動の 3 主徴を様々な程度に伴うことで社会生活上の障害として顕在化している神経発達障害である。ASD の中核症状のうち、限局的反復的行動 (Restricted Repetitive Behaviors: RRBs) は、ASD の社会適応や幅広い活動による学習の機会を妨げている。一方、ASD には、特殊な才能を持つサヴァン症候群の者が散見されるが、その才能に RRBs は大きく影響を与えていることが示唆されている。すなわち、RRBs は、ASD の長所にも短所にもなると同時に、ASD 者に対する社会的評価を規定し自尊心に大きな影響を与えるものと考えられる。さらに、RRBs は ASD 者に楽しみや心の安定をもたらす、それはある程度他人と共有可能であることが臨床的観察から推測される。このことは、RRBs が、本人に負担なく受容できる介入の糸口に成り得ることも示唆している。よって、RRBs は、ASD 者の QOL に重大な影響を与えるものと考えられる。RRBs の発現の基盤には、認知心理学的には実行機能障害が深く関与していることが報告されている。実行機能障害の神経学的基盤として古くから前頭前野が重要な役割を担っていると言われてきたが、近年、ASD の RRBs の発現には、ASD の神経学的特徴として多く報告されている小脳の異形成も大きく関わっている可能性も示唆されてきている。

### 2. 研究の目的

本研究では、RRBs の発現に重要な役割を果たすバイオマーカー候補としての神経学的基盤を、幅広い認知機能レベルの対象者に適応可能な脳機能画像計測法と課題の組み合わせにより検出することで、ASD 児の RRBs の発達研究の進展に寄与することを目的とした。

### 3. 研究の方法

(1) ASD の RRBs の認知心理学的基盤としての最有力候補である実行機能障害に着目し、ASD 児童を含む幅広い認知機能レベルの対象者に脳機能画像計測下で実施可能な実行機能検査の開発を試みた。その中で、脳機能計測下でのデータが豊富に蓄積されている実行機能課題である語産生課題を、広く人口に膾炙し神経発達障害児においても実施可能と考えられ ASD の脳機能障害の関心領域を賦活できることが実証されているしりとり課題を用いることで、光トポグラフィ (NIRS) 計測下で健常ボランティア 25 名 (平均年齢  $27.0 \pm 6.9$  歳) に実施し解析した。52 個の測定点 (channels) を持つ多チャンネル NIRS のプローブを被験者の前頭前野から上側頭皮質を覆うように設置し、しりとりを一人で

声を出して 90 秒間実施した時の酸素化ヘモグロビン濃度 [oxy-Hb] の安静時からの相対的変化量と産生語数、気分状態を測定した。

(2) ASD の RRBs の神経学的基盤の有力候補の一つとして、小脳の障害が脳機能の低下をもたらす大脳小脳連関の機能不全が仮定されていることに着目し、大脳小脳連関の機能不全が、児童でも比較的安全に実施できる脳機能画像検査である光トポグラフィと脳磁図 (MEG) で検出できるかを明確にするために、直接幼児期及び児童期に ASD に関わる小脳の関心領域及び右小脳半球に損傷を受けた神経発達障害成人に対し、小脳と大脳を限局的に賦活することが確認されている把握課題 (hand grasping task) 施行中の NIRS と MEG による計測を実施した。NIRS を用いた実験では、(1) と同様のプローブを感覚運動皮質を含む領域に設置し、把握課題を片手ずつ 90 秒間行った時の [oxy-Hb] の安静時からの相対的変化量を測定した。MEG を用いた実験では、把握課題をそれぞれの手について 5 秒間 8 回行った時の  $\beta$  波の事象関連脱同期を 64 channels の MEG で測定し、電流源の位置を SAM 法 (synthetic aperture magnetometry technique) を用いて推定した。

### 4. 研究成果

(1) RRBs の基盤である実行機能障害を検出できる幼児でも実施可能な検査であるしりとり課題を行っている最中の脳活動の特徴を 52 個の測定点を持つ多チャンネル NIRS により捉えることに筆者の知る限り初めて成功した。有意な脳活動が前頭前野と上側頭皮質に両側性に広く分布していた。脳活動は似たようなパターンと分布域を持つ 4 つのクラスターに分けることができ、さらに、産生語数 (課題成績) と直接相関すると思われる脳活動が両側の下前頭皮質に検出された (図 1)。このことは、本研究で用いた検査手法が、幅広い認知機能レベルの ASD 者を対象に RRBs の形成に中心的役割を果たしている実行機能障害の前頭葉を中心とする神経基盤を検出する上で有用であることを示唆した。

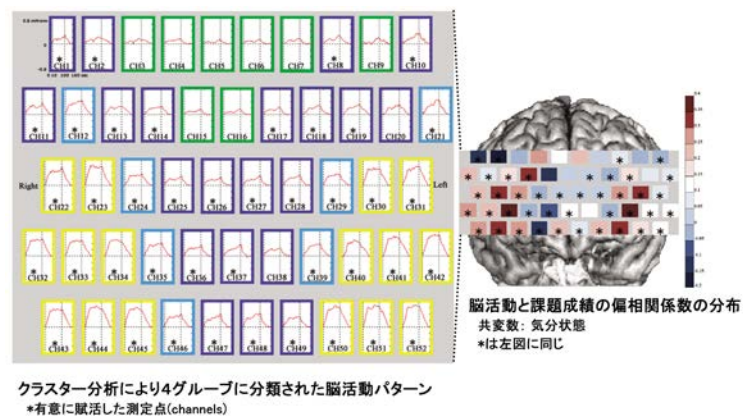


図 1

(2) MEG を用いて小児期の右小脳半球損傷による神経発達障害患者が、左右それぞれの手において把握課題を施行している時の脳活動を測定した結果、通常検出されるはずの運動手と反対側の対側の大脳感覚運動野の活動は、右手の使用では両側の感覚運動野に右側優位に検出された (図2)。

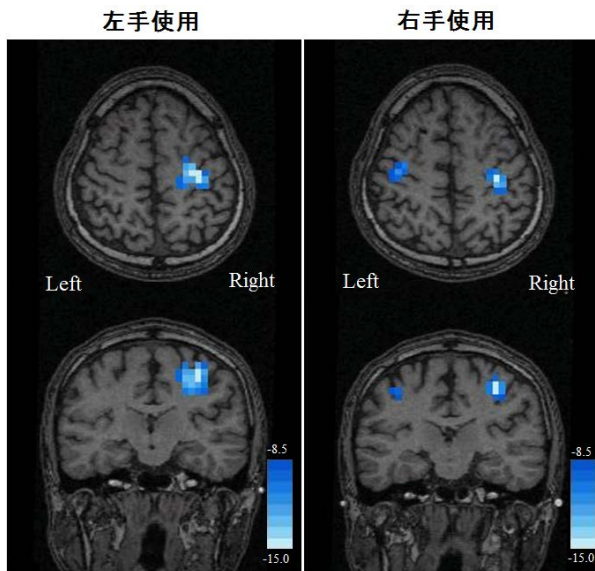


図 2

また、同じ実験を NIRS を用いて行った結果、同様に右手の使用では両側性に感覚運動野の脳活動を検出した (図3)。

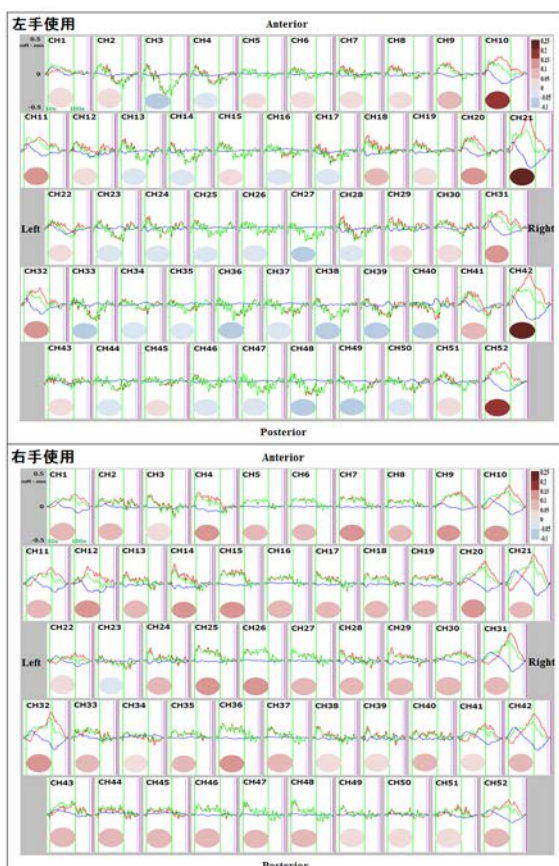


図 3

これらの結果は、片側小脳半球の損傷が、上小脳脚などの大脳小脳連関を通して対側の大脳半球の活動低下を導く crossed cerebellocerebral diaschisis という現象と、損傷小脳半球と同側の大脳半球の代償的な活動増加を捉えることに成功した筆者の知る限り初めての知見である。このことから、NIRS と MEG が、RRBs の神経学的基盤としての小脳の異常の大脳機能への影響を検出する手段として有用であることが示唆された。今後、本研究で得られた知見が、様々な認知機能レベルの神経発達障害患者を対象とした RRBs のバイオマーカーとなる脳機能画像研究の発展に寄与できることが期待される。

### 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 10 件)

1. Frontal midline theta rhythm and gamma power changes during focused attention on mental calculation: an MEG beamformer analysis. Ishii R, Canuet L, Ishihara T, Aoki Y, Ikeda S, Hata M, Katsimichas T, Gunji A, Takahashi H, Nakahachi T, Iwase M, Takeda M. Front Hum Neurosci 8:406, 2014. doi: 10.3389/fnhum.2014.00406. eCollection 2014. 査読あり
2. Hyperreactivity to weak acoustic stimuli and prolonged acoustic startle latency in children with autism spectrum disorders Hidetoshi Takahashi, Takayuki Nakahachi, Sahoko Komatsu, Kazuo Oginio, Yukako Iida and Yoko Kamio Molecular Autism 5:23, 2014. doi: 10.1186/2040-2392-5-23 . 査読あり
3. 未診断自閉症スペクトラム児者の精神医学的問題 神尾陽子, 森脇愛子, 武井麗子, 稲田尚子, 井口英子, 高橋秀俊, 中鉢貴行 精神神経学 115:601-606, 2013. URL: [https://journal.jspn.or.jp/jspn/openpdf/1150060601.pdf#search='%E6%9C%AA%E8%A8%BA%E6%96%AD%E8%87%AA%E9%96%89%E7%97%87%E3%82%B9%E3%83%9A%E3%82%AF%E3%83%88%E3%83%A9%E3%83%A0%E5%85%90%E8%80%85%E3%81%AE%E7%B2%BE%E7%A5%9E%E5%8C%BB%E5%AD%A6%E7%9A%84%E5%95%8F%E9%A1%8C'](https://journal.jspn.or.jp/jspn/openpdf/1150060601.pdf#search='%E6%9C%AA%E8%A8%BA%E6%96%AD%E8%87%AA%E9%96%89%E7%97%87%E3%82%B9%E3%83%9A%E3%82%AF%E3%83%88%E3%83%A9%E3%83%A0%E5%85%90%E8%80%85%E3%81%AE%E7%B2%BE%E7%A5%9E%E5%8C%BB%E5%AD%A6%E7%9A%84%E5%95%8F%E9%A1%8C) 査読あり
4. 小・中学校におけるエビデンスにもとづく学校精神保健の課題 神尾陽子, 森脇愛子, 井口英子, 稲田尚子, 武井麗子, 黒田美保, 中鉢貴行, 高橋秀俊. 精神神経学 114:611-617, 2013. URL: [https://www.jspn.or.jp/huge/107\\_symposium.pdf#search='%E5%B0%8F%E3%83%BB%E4%B8%AD%E5%AD%A6%E6%A0%A1%E3%81%AB%E3%81%8A%E3%81%91%E3%82%8B%E3%82%A8%E3%83%93%E3%83%87%E3%83%B3%E3%88](https://www.jspn.or.jp/huge/107_symposium.pdf#search='%E5%B0%8F%E3%83%BB%E4%B8%AD%E5%AD%A6%E6%A0%A1%E3%81%AB%E3%81%8A%E3%81%91%E3%82%8B%E3%82%A8%E3%83%93%E3%83%87%E3%83%B3%E3%88)



- 2%B9%E3%81%AB%E5%9F%BA%E3%81%A5%E3%81%8F%E5%AD%A6%E6%A0%A1%E7%B2%BE%E7%A5%9E%4%BF%9D%E5%81%A5%E3%81%AE%E8%AA%B2%E9%A1%8C' 査読あり
5. 特集 発達障害再考-診断閾値の臨床的意義を問い直す-. 未診断自閉症スペクトラム児者の精神医学的問題 神尾陽子, 森脇愛子, 武井麗子, 稲田尚子, 井口英子, 高橋秀俊, 中鉢貴行 精神神経学 115:601-606, 2013. URL: <https://journal.jspn.or.jp/jspn/openpdf/1150060601.pdf#search='5.%E7%89%B9%E9%9B%86+%E7%99%BA%E9%81%94%E9%9A%9C%E5%AE%B3%E5%86%8D%E8%80%83%E8%A8%BA%E6%96%AD%E9%96%BE%E5%80%A4%E3%81%AE%E8%87%A8%E5%BA%8A%E7%9A%84%E6%84%8F%E7%BE%A9%E3%82%92%E5%95%8F%E3%81%84%E7%9B%B4%E3%81%99.%E6%9C%AA%E8%A8%BA%E6%96%AD%E8%87%AA%E9%96%89%E7%97%87%E3%82%B9%E3%83%9A%E3%82%AF%E3%83%88%E3%83%A9%E3%83%A0%E5%85%90%E8%80%85%E3%81%AE%E7%B2%BE%E7%A5%9E%E5%8C%BB%E5%AD%A6%E7%9A%84%E5%95%8F%E9%A1%8C' 査読あり>
  6. 広汎性発達障害のライフステージに応じた介入と予防に向けて-疫学研究から 神尾陽子, 稲田尚子, 森脇愛子, 井口英子, 小山智典, 武井麗子, 黒田美保, 中鉢貴行, 高橋秀俊 精神神経学 114:441-446, 2013. URL: [https://www.jspn.or.jp/huge/107\\_symposium.pdf#search='6.%E5%BA%83%E6%B1%8E%E6%80%A7%E7%99%BA%E9%81%94%E9%9A%9C%E5%AE%B3%E3%81%AE%E3%83%A9%E3%82%A4%E3%83%95%E3%82%B9%E3%83%86%E3%83%BC%E3%82%B8%E3%81%AB%E5%BF%9C%E3%81%98%E3%81%9F%E4%BB%8B%E5%85%A5%E3%81%A8%E4%BA%88%E9%98%B2%E3%81%AB%E5%90%91%E3%81%91%E3%81%A6%E2%94%80%E7%96%AB%E5%AD%A6%E7%A0%94%E7%A9%B6%E3%81%8B%E3%82%89' 査読あり](https://www.jspn.or.jp/huge/107_symposium.pdf#search='6.%E5%BA%83%E6%B1%8E%E6%80%A7%E7%99%BA%E9%81%94%E9%9A%9C%E5%AE%B3%E3%81%AE%E3%83%A9%E3%82%A4%E3%83%95%E3%82%B9%E3%83%86%E3%83%BC%E3%82%B8%E3%81%AB%E5%BF%9C%E3%81%98%E3%81%9F%E4%BB%8B%E5%85%A5%E3%81%A8%E4%BA%88%E9%98%B2%E3%81%AB%E5%90%91%E3%81%91%E3%81%A6%E2%94%80%E7%96%AB%E5%AD%A6%E7%A0%94%E7%A9%B6%E3%81%8B%E3%82%89' 査読あり)
  7. Frequency diversity of posterior oscillatory activity in humans revealed by spatial filtered MEG Ishii R, Aoki Y, Ikeda S, Hata M, Canuet L, Takahashi H, Nakahachi T, Iwase M, Takeda M Journal of integrative neuroscience 12(3):343-353, 2013. doi: 10.1142/S0219635213500209. 査読あり
  8. 自閉症スペクトラム児の聴覚性驚愕反射に関する神経生理学的検討 高橋秀俊, 中鉢貴行, 森脇愛子, 武井麗子, 飯田悠佳子, 荻野和雄, 神尾陽子 日本生物学的精神医学会誌 24(4): 229-234, 2013. URL: <http://ci.nii.ac.jp/naid/40019936675 査読あり>
  9. レジリエンスに対応する生理的指標 岩瀬真生, 石井良平, 栗本龍, 高橋秀俊, 中鉢貴行, 武田雅俊 臨床精神医学 41(2):135-141, 2012. URL: <http://ci.nii.ac.jp/naid/40019192556 査読あり>
  10. 統合失調症のエンドフェノタイプについて -生理学的知見神経生理指標を中心に- 石井良平, 高橋秀俊, 栗本龍, 青木保典, 池田俊一郎, 畑 真弘, 池澤浩二, カヌエトレオニデス, 中鉢貴行, 岩瀬真生, 武田雅俊 精神神経学雑誌 114(6):629-646, 2012. URL: <https://journal.jspn.or.jp/jspn/openpdf/1140060629.pdf#search='10.%E7%B5%B1%E5%90%88%E5%A4%B1%E8%AA%BF%E7%97%87%E3%81%AE%E3%82%A8%E3%83%B3%E3%83%89%E3%83%95%E3%82%A7%E3%83%8E%E3%82%BF%E3%82%A4%E3%83%97%E3%81%AB%E3%81%A4%E3%81%84%E3%81%A6+%EF%BC%8D%E7%94%9F%E7%90%86%E5%AD%A6%E7%9A%84%E7%9F%A5%E8%A6%8B%E7%A5%9E%E7%B5%8C%E7%94%9F%E7%90%86%E6%8C%87%E6%A8%99%E3%82%92%E4%B8%AD%E5%BF%83%E3%81%AB%EF%BC%8D' 査読あり>
- [学会発表] (計 23 件)
1. 自閉スペクトラム症児における聴覚性驚愕反射とその制御機構に関する研究 高橋 秀俊, 中鉢 貴行, 神尾 陽子 第 18 回和風会精神医学研究会、千里ライフサイエンスセンター、大阪府、6 月 21 日 2015
  2. Source localization analyses of preattentive auditory discrimination processing in Japanese children with autism spectrum disorders Hidetoshi Takahashi, Takayuki Nakahachi, Sahoko Komatsu, Yukako Iida, Junko Okajima, Kazuo Ogino, Yoko Kamio The International Meeting for Autism Research (IMFAR), Atlanta Convention Center, Atlanta, Georgia, USA, May14-17, 2014
  3. Acoustic startle modulation and its relationship to clinical characteristics in Japanese children with autism spectrum disorders Hidetoshi Takahashi, Takayuki Nakahachi, Aiko Moriwaki, Yukako Iida, Akiyo Endo, Kazuo Ogino, Reiko Takei, Naoko Inada, Yoko Kamio 11th World Congress of Biological Psychiatry, Kyoto International Conference Center, Japan, June 23-27, 2013
  4. Acoustic startle modulation and its relationship to quantitative autistic traits in Japanese children with and without autism spectrum disorders H. TAKAHASHI, T. NAKAHACHI, A. MORIWAKI, Y. IIDA, A. ENDO, K. OGINO, R. TAKEI, S. KOMATSU, Y. KAMIO Neuroscience 2013, San Diego Convention Center, California, San Diego, USA, November 9-13, 2013
  5. MEG STEADY-STATE GAMMA RESPONSES IN CHILDREN WITH AND WITHOUT AUTISM SPECTRUM DISORDERS: A PRELIMINARY STUDY Hidetoshi Takahashi, Atsuko

- Gunji, Yuu Kaneko, Takayuki Nakahachi, Naruhito Hironaga, Koichi Hagiwara, Aiko Moriwaki, Masumi Inagaki, Shozo Tobimatsu, Yoko Kamio International Society for the Advancement of Clinical Magnetoencephalography meeting 2013, Tokyo Dome Hotel Sapporo, Japan, August 27-30, 2013
6. 子どもの発達支援に関する教育-医療連携モデル事業について 高橋秀俊、森脇愛子、中鉢貴行、荻野和雄、飯田悠佳子、遠藤明代、武井麗子、稲田尚子、神尾陽子 第109回日本精神神経学会学術総会 福岡国際会議場 福岡, 5月23日 2013
  7. 自閉症スペクトラム児童における前注意的聴覚弁別処理の電位源推定解析 高橋秀俊、中鉢貴行、森脇愛子、飯田悠佳子、遠藤明代、荻野和雄、武井麗子、稲田尚子、神尾陽子 第36回日本神経科学大会 京都国際会議場 京都, 6月20-23日 2013
  8. 自閉症スペクトラム児における聴覚性驚愕反射の制御機構と自閉症特性との関連についての研究 高橋秀俊、中鉢貴行、森脇愛子、荻野和雄、武井麗子、遠藤明代、小松佐穂子、飯田悠佳子、神尾陽子 第54回日本児童青年精神医学会総会、札幌コンベンションセンター、札幌、10月10-12日 2013
  9. Auditory steady state gamma responses of MEG in children with autism spectrum disorders: preliminary study Hidetoshi Takahashi, Atsuko Gunji, Yuu Kaneko, Takayuki Nakahachi, Naruhito Hironaga, Koichi Hagiwara, Aiko Moriwaki, Masumi Inagaki, Shozo Tobimatsu, Yoko Kamio Neural Oscillation Conference 2013、自然科学研究機構岡崎コンファレンスセンター、岡崎、7月18-19日 2013
  10. Neural substrates of preattentive auditory discrimination processing in Japanese children with autism spectrum disorders Hidetoshi Takahashi, Takayuki Nakahachi, Sahoko Komatsu, Aiko Moriwaki, Yukako Iida, Kazuo Ogino, Yoko Kamio 第43回日本臨床神経生理学会学術大会、高知県立県民文化ホール・ザ クラウンパレス新阪急高知・三翠園、高知、11月7-9日 2013
  11. 日本人自閉症スペクトラム児における聴覚性驚愕反射の制御機構に関する研究 高橋秀俊、中鉢貴行、小松佐穂子、森脇愛子、岡嶋純子、飯田悠佳子、荻野和雄、神尾陽子 第23回日本臨床精神神経薬理学会・第43回日本神経精神薬理学会 合同年会、沖縄コンベンションセンター、沖縄、10月24-26日 2013
  12. 前頭部 2ch-NIRS 信号の精神科診断への応用可能性の限界 岩瀬真生、疇地道代、池澤浩二、石井良平、高橋秀俊、中鉢貴行、レオニデス・カヌエト、青木保典、池田俊一郎、畑真弘、数井裕光、福本素由己、大井一高、藤本美智子、山森英長、安田由華、橋本亮太、武田雅俊 第43回日本臨床神経生理学会、高知県立県民文化ホール・ザ クラウンパレス新阪急高知・三翠園、高知市、11.7-9 2013
  13. シンポジウム 18: 精神障害の病態解明への神経生理学の貢献 精神障害の神経生理学的エンドフェノタイプ 石井良平、高橋秀俊、青木保典、池田俊一郎、畑真弘、中鉢貴行、岩瀬真生、武田雅俊 第43回日本臨床神経生理学会、高知県立県民文化ホール・ザ クラウンパレス新阪急高知・三翠園、高知市、11.7-9 2013
  14. 自閉症スペクトラム障害のミラーニューロンシステムの機能異常: 脳磁図による解析 石井良平、楠永栄子、栗本龍、青木保典、池田俊一郎、畑真弘、高橋秀俊、中鉢貴行、岩瀬真生、水田一郎、武田雅俊 第34回日本生物学的精神医学会 神戸国際会議場 兵庫、9月28日 2012
  15. 地域のニーズに応じた5歳健診のあり方についての検討: 保育所・幼稚園における年中児の行動と発達に関する意識調査 遠藤明代、神尾陽子、高橋秀俊、稲田尚子、武井麗子、中鉢貴行 第53回日本児童青年精神医学会 都市センターホテル/砂防会館 東京、11月1日 2012
  16. 子どもの発達支援に関する教育-医療連携モデル事業・学校コンサルテーション事業について 高橋秀俊、武井麗子、森脇愛子、井口英子、中鉢貴行、荻野和雄、飯田悠佳子、稲田尚子、神尾陽子 第53回日本児童青年精神医学会 都市センターホテル/砂防会館 東京、11月1日 2012
  17. 成人用対人応答性尺度 (SRS-A) は成人自閉症スペクトラム障害のスクリーニングに有効か 武井麗子、稲田尚子、黒田美保、中鉢貴行、高橋秀俊、内山登紀夫、森脇愛子、神尾陽子 第53回日本児童青年精神医学会 都市センターホテル/砂防会館 東京、11月2日 2012
  18. 統合失調症における Sternberg 課題中の前頭部血流変化の NIRS による測定 岩瀬真生、疇地道代、池澤浩二、石井良平、高橋秀俊、中鉢貴行、レオニデス・カヌエト、栗本龍、青木保典、池田俊一郎、数井裕光、福本素由己、大井一高、山森英長、安田由華、橋本亮太、武田雅俊 第7回日本統合失調症学会、愛知県産業労働センター、名古屋市、3月16日 2012

19. 脳磁図による睡眠紡錘波の発生源の解析 石井良平、栗本龍、青木保典、池田俊一郎、畑真弘、高橋秀俊、中鉢貴行、岩瀬真生、武田雅俊 第2回睡眠研究会、名古屋大学 東山キャンパス 豊田講堂内シンポジオン、名古屋市、7月5日 2012
20. シンポジウム 25:発達障害の病態生理解明の最先端 自閉症スペクトラム障害のミラーニューロンシステムの機能異常:脳磁図による解析 石井良平、補永栄子、栗本龍、青木正典、池田俊一郎、畑真弘、高橋秀俊、中鉢貴行、岩瀬真生、水田一郎、武田雅俊 第34回日本生物学的精神医学会、神戸国際会議場、神戸市、9月28-30日 2012
21. シンポジウム:自閉症スペクトラムの聴覚誘発脳磁界反応について 高橋秀俊、軍司敦子、金子裕、中鉢貴行、廣永成人、萩原綱一、森脇愛子、稲垣真澄、飛松省三、神尾陽子 第28回日本生体磁気学会、新潟コンベンションセンター、新潟、6月7-8日 2012
22. NIRSとATMTを用いて捉えられた視空間作業記憶に関わる前頭葉活動 中鉢貴行、石井良平、岩瀬真生、Leonides Canuet、高橋秀俊、栗本龍、池澤浩二、疇地 道代、梶本修身、武田雅俊 第14回ヒト脳機能マッピング学会 京王プラザホテル (札幌)、7月5日 2012
23. 視空間作業記憶に関わる前頭葉活動検出の試み—NIRSとAdvanced Trail Making Test(ATMT)を用いて 中鉢貴行、石井良平 第36回日本高次脳機能障害学会学術総会 栃木県総合文化センター (栃木)、11月23日 2012

[図書] (計 1 件)

心のサイエンス —精神医学の進む道— 武田雅俊 工藤喬 編著、メディカルビュー社、2015年4月1日、総ページ数:258 (中鉢貴行 担当:第三章3 p133-137)

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

中鉢 貴行 (Nakahachi Takayuki)

独立行政法人 国立精神・神経医療研究センター 精神保健健研究所 児童・思春期精神保健研究部、研究生

研究者番号: 40615530