

令和 4 年 4 月 26 日現在

機関番号：17102

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2016～2021

課題番号：16K09991

研究課題名（和文）子どものマルチモーダル言語情報処理の神経基盤の解明と言語発達パラメータの開発

研究課題名（英文）Multimodal language processing and a novel parameter of language development during childhood

研究代表者

實藤 雅文（Sanefuji, Masafumi）

九州大学・環境発達医学研究センター・特任准教授

研究者番号：50467940

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,600,000円

研究成果の概要（和文）：前向きコホート集団を対象に、アイトラッカーを用いて、マルチモーダル（音声情報だけでなく、口の動きや表情など視覚情報も利用する）言語情報処理の神経機構を子どもの発達という観点から明らかにすることが、本研究の主要な目的であった。我々は、4歳児に最適な課題タスクを作成し、200名を超える子どもの検査を完遂することができた。課題タスクの結果を適切に解釈するために、成人を対象としてアイトラッカーの課題と神経心理学検査の関連を見出しただけでなく、事象関連電位との同時計測も行い、情報処理の脳内メカニズムの一端を明らかにした。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究では、アイトラッカーを用いて言語タスク時の眼球運動を、2歳、4歳に加えて、6歳でもデータ収集を完遂することができた。また利き手や神経心理学検査のデータも得られており、これを合わせて解析することにより、年齢に応じたマルチモーダル言語情報処理の神経基盤が明らかになると考えられる。また、その神経基盤が異なることが予測される自閉スペクトラム症など発達障害を持つ児に、適切な言語養育環境を提供できる可能性を有している。

研究成果の概要（英文）：This study mainly aimed to investigate the neural basis of multimodal language processing during childhood using an eye tracking system in a prospective cohort. We made a novel task that is optimal for 4-years-old children and obtained the data from over 200 children. To appropriately interpret the results of this task, we demonstrated the relationship between the results of an eyetracker-based task and a neuropsychological test and further conducted simultaneous monitoring with eyetracker and event-related potential and found the neural correlates of information processing in adult subjects.

研究分野：認知神経科学

キーワード：発達 言語情報処理 眼球運動追跡装置

1. 研究開始当初の背景

(1) 言語は、生後、親からの話しかけなど様々な言語刺激を受けて急速に獲得され、5歳までに基本的な構築が完成する。話者と対面している際、音声情報だけでなく、口の動きや表情等、視覚情報も利用するマルチモーダル(多様な)言語情報処理が行われ、これは言語発達にも重要な役割を果たしている。この脳内メカニズムについては、主に脳機能画像の代表的な手法である機能的MRIを用いて成人を対象に研究がなされ、側頭回・下前頭回など言語受容に關与する脳領域だけでなく、中心前回など言語産生に關わる脳領域も活性化されることがわかっているが、シングルモーダル(音声情報のみ)ではその活性化は限定的であると報告されている。このようなマルチモーダル言語情報処理が広範に脳領域を活性化させることは、学童(8~11歳)でも同様に報告されているが、言語発達にとって最も重要な時期である5歳以下の幼児については、機能的MRIの施行が困難であるため知見はほとんどなかった。

(2) 近赤外線スペクトロスコピー(NIRS)は体動の制限がなく座ったまま施行できるため、小児の脳機能評価には良い適応がある。実際に研究代表者は小児科医としてNIRS研究を継続し、4歳児を含めた小児で言語と記憶戦略の関係を脳機能イメージングで証明した。また注意欠如/多動症(ADHD)児における記憶戦略の変容と治療薬の効果も報告した。

(3) 幼児でマルチモーダル言語情報処理時の脳の活性化を測定する場合に、口の動きなどの視覚情報を本当に利用しているかどうかを確認する必要がある。従来は、視線を検査者が目視で観察するという手法が用いられてきたが、主観を排除できず定量性を欠くという問題があった。近年、子どもにも容易に施行できるアイトラッカー(視線追跡装置)が開発され、視線を客観的に定量化できるようになった。

2. 研究の目的

(1) 第一の目的は、幼児のマルチモーダル言語情報処理の脳内機構を解明することであった。そのために、幼児を対象として話者が対面で子どもに話しかける場面をモニターで呈示し、アイトラッカーにて視線を、NIRSにて脳活動を同時に計測し統合的な解析を行う計画であった。

(2) 第二の目的は、養育環境やテレビなどメディアへの暴露状況が子どもの言語発達に、どのような影響を与えるかを明らかにし、言語発達を促す成育環境について理論的根拠を伴った提案を行うことであった。アイトラッカー・NIRS同時計測で得られた視線パターンと脳活動パターンには、言語情報処理の戦略の相違により個人差が生じると考えられ、その個人差を言語発達のパラメータとして見出し、メディアへの暴露状況との関連を解析する予定であった。

3. 研究の方法

(1) 「子どもの健康と環境に関する全国調査(エコチル調査)」は、環境省の前向き疫学コホート研究で、環境因子が発達など子どもの健康に与える影響を明らかにすることを目的に、平成23年1月に開始された。全国で10万人の子どもについて、主に質問票により情報が収集される「全体調査」と、その中から無作為に抽出された5,000人の子どもに対して、医師の診察・発達検査を行う「詳細調査」から構成され、胎児期から13歳まで子どもの発達に関する膨大なデータが収集されている。九州大学は福岡市での調査を担当し、うち詳細調査の228人の子どもは4歳時に九州大学を訪問するため、その時に直接データの収集を行った。

(2) アイトラッカー・NIRS同時計測は、これまでは世界的にも取り組みはほとんどなく、同時計測の技術を確認するために予備的な実験を行った。モバイルワークステーション(ノートパソコン)に解析ソフトをインストールし、アイトラッカーを制御するモバイルワークステーションとNIRSのデスクトップパソコンの接続を試みた。

(3) 様々な検討の結果、NIRSは実施せずにアイトラッカー単独で計測を行うのが最良である(後述)と最終的に判断したため、4歳という年齢に合わせて準備も含めて5分以内で終了するアイトラッカーの課題を作成した。具体的には、話者が対面で子どもに話しかける課題、2つの刺激が左右に交互に現れる課題、複数呈示された動物などの複数のアイテムの中から目標のアイテムを探す課題の3つを施行した。とについては、マルチモーダル言語情報処理に直接的に係る課題ではないが、NIRSを実施しなくなったことを「視線」という行動レベルの解析で補う必要があったことから追加することにした。の課題の結果を適切に解釈するために、エコチル調査の参加者とは別に54人の成人ボランティアを募集し、の課題とともに、個人の視空間認知機能を神経心理学的に検知できる線2分法を実施した。

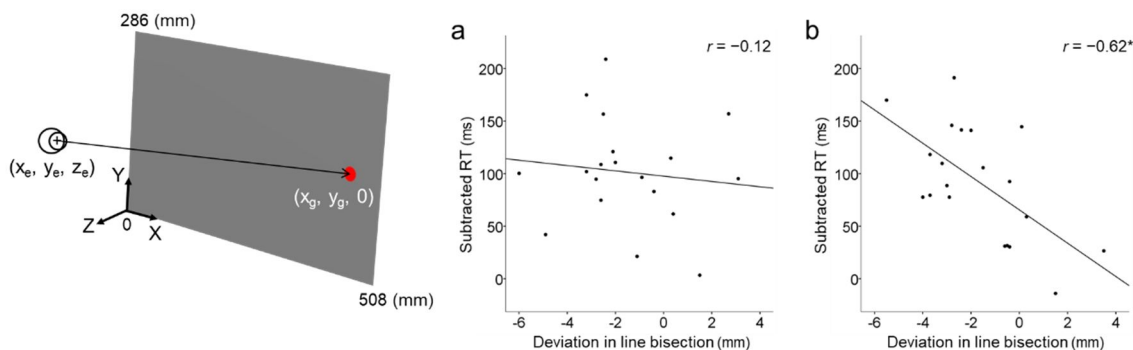
(4) (3)のの課題については、その大脳生理学的な裏付けを示す所見が皆無に等しかったことから、4歳時用の課題と同様の課題で難易度と計測時間を調整し、21人の成人を対象としてアイトラッカー・事象関連電位の同時計測を実施した。その主な目的は、視覚刺激に対して手で反応する条件と視線で反応する条件で大脳の活動にどのような差があるかを検証することであった。

4. 研究成果

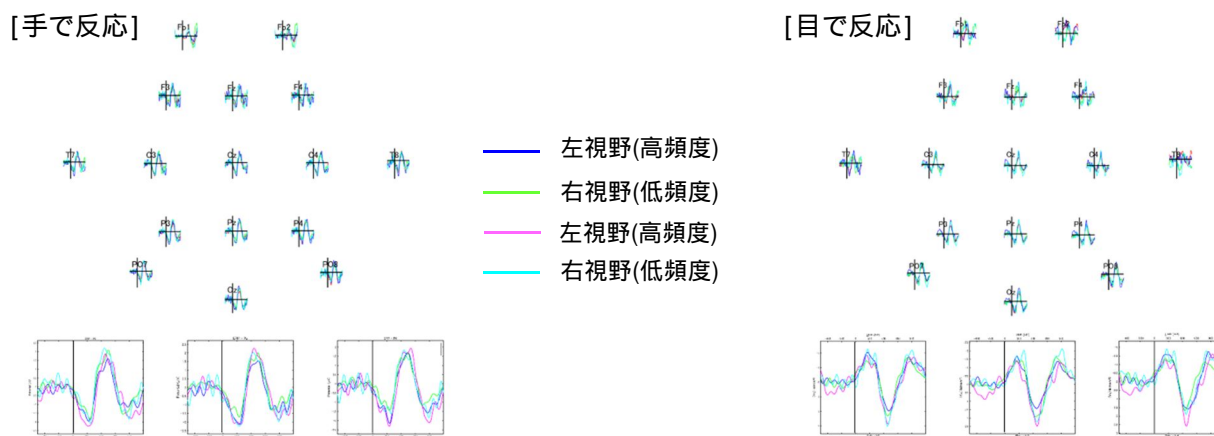
(1) 福岡市近郊のエコチル調査の詳細調査の参加者は4歳時に九州大学を来訪し、平成29年度・平成30年度の2年間で計200人を超える子どもの検査を実施することができた。上述した3つの課題のデータだけでなく、エジンバラ利き手調査を改変して利き手の情報も得ることができた。

(2) 九州大学が保有するアイトラッカーに専用のSoftware Development Kit (SDK)をモバイルワークステーションにインストールし、アイトラッカーとNIRSを同期させて計測することができないかを入念に検証したが、結果的に対処法を見出すことができなかった。次善の策として、アイトラッカーに連動したモニターの端にNIRSの1つの検出器を固定して、その部分に輝度を著しく減弱した刺激を課題開始と同時に呈示してトリガーとすることで、アイトラッカーとNIRSの同時計測が可能であることを確認した。

(3) このようにアイトラッカー・NIRSの同時計測技術を確立することができたが、NIRS装着に時間を要し子どもへの負担が大きいこと、アイトラッカーの時間分解能は8ミリ秒と早いものに対してNIRSで計測される血流は秒単位と遅いことから、4歳で同時計測するのはメリットが少ないとの結論に至った。そのためアイトラッカー単独で検査を実施し、マルチモーダル言語情報処理を賦活する話者が対面で子どもに話しかける課題に加え、2つの刺激が左右に交互に現れる課題、複数呈示された動物などの複数のアイテムの中から目標のアイテムを探す課題について、4歳児で特に問題なくデータを収集することができた。この課題について、アイトラッカー専用解析ソフトを用いた予備的な解析では、成人の視線は目周囲に注目しやすいものに対して、4歳児の視線は口周囲に注目しやすいことが判明した。またこの課題の結果を適切に解釈するために成人で同じ課題を実施し、アイトラッカーで計測した視線の反応時間と、線2分法で観察された右脳優位の度合いに相関関係があることを見出した(図、Sanefuji et al., 2018)。この結果により、この課題は、言語情報処理と対をなす視空間認知能力を幼児でも有効に検知し、成人の結果と比較検証できることを示した。



(4) 上述した(3)の課題について、選択的注意に関わる事象関連電位であるP300の潜時と振幅について、手で反応する条件と視線で反応する条件の2条件の間に有意差はみられなかった。このことは刺激に対して、手で反応しても視線で反応しても選択的注意に関する脳内メカニズムに差がないことを示しており、本研究で得られる結果を、これまで成人で蓄積されてきた知見と結びつけることができる重要な根拠となると考えられた。



このように子どものマルチモーダル言語情報処理をアイトラッカーで解明するための基盤となる知見を積み重ねることができ、今後、設定した課題の解析を行う上で非常に有用な所見になると考えられた。

< 引用文献 >

Sanefuji M, Yamashita H, Torio M, et al.: A rightward saccade to an unexpected stimulus as a marker for lateralised visuospatial attention. Sci. Rep. 8:7562, 2018.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計26件（うち査読付論文 26件／うち国際共著 0件／うちオープンアクセス 10件）

1. 著者名 Akamine S, Okuzono S, Yamamoto H, Setoyama D, Sagata N, Ohgidani M, Kato TA, Ishitani T, Kato H, Masuda K, Matsushita Y, Ono H, Ishizaki Y, Sanefuji M, Saitsu H, Matsumoto N, Kang D, Kanba S, Nakabeppu Y, Sakai Y, Ohga S.	4. 巻 34
2. 論文標題 GNAO1 organizes the cytoskeletal remodeling and firing of developing neurons.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 FASEB J	6. 最初と最後の頁 16601 ~ 16621
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1096/fj.202001113R	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 Kinoshita K, Ishizaki Y, Yamamoto H, Sonoda M, Yonemoto K, Kira R, Sanefuji M, Ueda A, Matsui H, Ando Y, Sakai Y, Ohga S.	4. 巻 63
2. 論文標題 De novo p.G696S mutation in COL4A1 causes intracranial calcification and late-onset cerebral hemorrhage: A case report and review of the literature.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Eur J Med Genet	6. 最初と最後の頁 103825
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ejmg.2019.103825	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 Taira Ryoji, Inoue Hirosuke, Sawano Toru, Fujiyoshi Junko, Ichimiya Yuko, Torio Michiko, Sanefuji Masafumi, Ochiai Masayuki, Sakai Yasunari, Ohga Shouichi	4. 巻 62
2. 論文標題 Management of apnea in infants with trisomy 18	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Developmental Medicine & Child Neurology	6. 最初と最後の頁 874 ~ 878
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/dmcn.14403	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 Tanaka M, Sanefuji M, Morokuma S, Yoden M, Momoda R, Sonomoto K, Ogawa M, Kato K, Nakayama J.	4. 巻 11
2. 論文標題 The association between gut microbiota development and maturation of intestinal bile acid metabolism in the first 3 y of healthy Japanese infants.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Gut Microbes	6. 最初と最後の頁 205 ~ 216
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/19490976.2019.1650997	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 Sasazuki M, Sakai Y, Kira R, Toda N, Ichimiya Y, Akamine S, Torio M, Ishizaki Y, Sanefuji M, Narama M, Itai K, Hara T, Takada H, Kizawa Y, Ohga S.	4. 巻 9
2. 論文標題 Decision-making dilemmas of paediatricians: a qualitative study in Japan.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 BMJ Open	6. 最初と最後の頁 e026579
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1136/bmjopen-2018-026579	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 Sanefuji Masafumi, Ichimiya Yuko, Kaku Noriyuki, Sasazuki Momoko, Yonemoto Kosuke, Torio Michiko, Mizuguchi Soichi, Motomura Yoshitomo, Muraoka Mamoru, Lee Sooyoung, Baba Haruhisa, Ohkubo Kazuhiro, Sonoda Yuri, Ishizaki Yoshito, Sakai Yasunari, Ohga Shouichi	4. 巻 395
2. 論文標題 Vascular pathomechanism in acute encephalopathy with biphasic seizures and late reduced diffusion	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of the Neurological Sciences	6. 最初と最後の頁 141 ~ 146
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jns.2018.10.007	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 Nanishi Etsuro, Hoshina Takayuki, Sanefuji Masafumi, Kadoya Ryo, Kitazawa Katsuhiko, Arahata Yukie, Sato Tetsuya, Hirayama Yoshimichi, Hirai Katsuki, Yanai Masaaki, Nikaïdo Kaori, Maeda Akihiko, Torisu Hiroyuki, Okada Kenji, Sakai Yasunari, Ohga Shouichi	4. 巻 68
2. 論文標題 A Nationwide Survey of Pediatric-onset Japanese Encephalitis in Japan	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Clinical Infectious Diseases	6. 最初と最後の頁 2099 ~ 2104
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/cid/ciy816	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 Sanefuji Masafumi, Yamashita Hiroshi, Torio Michiko, Katsuki Daisuke, Akamine Satoshi, Ishizaki Yoshito, Kishimoto Junji, Sakai Yasunari, Takada Hidetoshi, Yoshida Keiko, Ohga Shouichi	4. 巻 8
2. 論文標題 A rightward saccade to an unexpected stimulus as a marker for lateralised visuospatial attention	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 7562
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-018-25890-y	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 Ichimiya Yuko, Kaku Noriyuki, Sanefuji Masafumi, Torio Michiko, Mizuguchi Soichi, Motomura Yoshitomo, Muraoka Mamoru, Lee Sooyoung, Baba Haruhisa, Sonoda Yuri, Ishizaki Yoshito, Sasazuki Momoko, Sakai Yasunari, Maehara Yoshihiko, Ohga Shouichi	4. 巻 143
2. 論文標題 Predictive indicators for the development of epilepsy after acute encephalopathy with biphasic seizures and late reduced diffusion	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Epilepsy Research	6. 最初と最後の頁 70 ~ 74
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.epilepsyres.2018.04.006	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 Yonemoto Kousuke, Ichimiya Yuko, Sanefuji Masafumi, Kaku Noriyuki, Sakata Ayumi, Baba Rieko, Yamashita Fumiya, Akamine Satoshi, Torio Michiko, Ishizaki Yoshito, Maehara Yoshihiko, Sakai Yasunari, Ohga Shouichi	4. 巻 50
2. 論文標題 Early Intervention With Adrenocorticotropin for Acute Encephalopathy-Associated Epileptic Spasms: Report of Two Cases	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Clinical EEG and Neuroscience	6. 最初と最後の頁 51 ~ 55
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1177/1550059418786381	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 Okuzono Sayaka, Fukai Ryoko, Noda Marie, Miyake Noriko, Lee Sooyoung, Kaku Noriyuki, Sanefuji Masafumi, Akamine Satoshi, Kanno Shunsuke, Ishizaki Yoshito, Torisu Hiroyuki, Kira Ryutarō, Matsumoto Naomichi, Sakai Yasunari, Ohga Shouichi	4. 巻 41
2. 論文標題 An acute encephalopathy with reduced diffusion in BRAF-associated cardio-facio-cutaneous syndrome	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Brain and Development	6. 最初と最後の頁 378 ~ 381
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.braindev.2018.10.012	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 Morisaki Naho, Nagata Chie, Yasuo Shinobu, Morokuma Seiichi, Kato Kiyoko, Sanefuji Masafumi, Shibata Eiji, Tsuji Mayumi, Senju Ayako, Kawamoto Toshihiro, Ohga Shouichi, Kusahara Koichi, Japan Environment and Children's Study Group	4. 巻 120
2. 論文標題 Optimal protein intake during pregnancy for reducing the risk of fetal growth restriction: the Japan Environment and Children's Study	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 British Journal of Nutrition	6. 最初と最後の頁 1432 ~ 1440
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1017/S000711451800291X	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 Morokuma Seiichi, Michikawa Takehiro, Kato Kiyoko, Sanefuji Masafumi, Shibata Eiji, Tsuji Mayumi, Senju Ayako, Kawamoto Toshihiro, Ohga Shouichi, Kusuhara Koichi	4. 巻 8
2. 論文標題 Non-reassuring foetal status and neonatal irritability in the Japan Environment and Children's Study: A cohort study	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 15853
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-018-34231-y	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 Akamine S, Sagata N, Sakai Y, Kato TA., Nakahara T, Matsushita Y, Togao O, Hiwatashi A, Sanefuji M, Ishizaki Y, Torisu H, Saitsu H, Matsumoto N, Hara T, Sawa A, Kano S, Furue M, Kanba S, Shaw CA., Ohga S	4. 巻 3
2. 論文標題 Early-onset epileptic encephalopathy and severe developmental delay in an association with de novo double mutations in NF1 and MAGEL2	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Epilepsia Open	6. 最初と最後の頁 81 ~ 85
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/epi4.12085	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 Akamine Satoshi, Ishizaki Yoshito, Sakai Yasunari, Torisu Hiroyuki, Fukai Ryoko, Miyake Noriko, Ohkubo Kazuhiro, Koga Hiroshi, Sanefuji Masafumi, Sakata Ayumi, Kimura Masahiko, Yamaguchi Seiji, Sakamoto Osamu, Hara Toshiro, Saitsu Hirotomo, Matsumoto Naomichi, Ohga Shouichi	4. 巻 61
2. 論文標題 A male case with CDKL5-associated encephalopathy manifesting transient methylmalonic acidemia	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 European Journal of Medical Genetics	6. 最初と最後の頁 451 ~ 454
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ejmg.2018.03.003	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 Tsuji Mayumi, Ayabe Tadayuki, Tanaka Rie, Senju Ayako, Shibata Eiji, Araki Shunsuke, Morokuma Seiichi, Sanefuji Masafumi, Kusuhara Koichi, Kawamoto Toshihiro	4. 巻 22
2. 論文標題 Comparative study on three different methods for arm-span measurement: the Japan environment and Children's study pilot	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Environmental Health and Preventive Medicine	6. 最初と最後の頁 28
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s12199-017-0632-9	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 Takada Yui, Sakai Yasunari, Matsushita Yuki, Ohkubo Kazuhiro, Koga Yuhki, Akamine Satoshi, Torio Michiko, Ishizaki Yoshito, Sanefuji Masafumi, Torisu Hiroyuki, Shaw Chad A., Kagami Masayo, Hara Toshiro, Ohga Shouichi	4. 巻 18
2. 論文標題 Sustained endocrine profiles of a girl with WAGR syndrome	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 BMC Medical Genetics	6. 最初と最後の頁 117
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s12881-017-0477-5	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 Ohyama Noriko, Torio Michiko, Nakashima Kentaro, Koga Yuuki, Kanno Shunsuke, Nishio Hisanori, Nishiyama Kei, Sasazuki Momoko, Kato Haru, Asakura Hiroshi, Akamine Satoshi, Sanefuji Masafumi, Ishizaki Yoshito, Sakai Yasunari, Ohga Shouichi	4. 巻 16
2. 論文標題 A childhood-onset intestinal toxemia botulism during chemotherapy for relapsed acute leukemia	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Annals of Clinical Microbiology and Antimicrobials	6. 最初と最後の頁 61
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s12941-017-0240-y	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 Ayabe T, Yamamoto-Hanada K, Mezawa H, Konishi M, Ishitsuka K, Saito M, Fukami M, Michikawa T, Yamazaki S, Senju A, Kusuhara K, Kawamoto T, Sanefuji M, Kato K, Oda M, Mitsubuchi H, Katoh T, Monden Y, Mise N, Kayama F, Saito H, Ohya Y	4. 巻 60
2. 論文標題 Regional differences in infant 25-Hydroxyvitamin D: Pilot study of the Japan Environment and Children 's Study	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Pediatrics International	6. 最初と最後の頁 30 ~ 34
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/ped.13410	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 Morokuma Seiichi, Japan Environment & Children 's Study Group, Shimokawa Mototsugu, Kato Kiyoko, Sanefuji Masafumi, Shibata Eiji, Tsuji Mayumi, Senju Ayako, Kawamoto Toshihiro, Kusuhara Koichi	4. 巻 10
2. 論文標題 Maternal sleep and small for gestational age infants in the Japan Environment and Children 's Study: a cohort study	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 BMC Research Notes	6. 最初と最後の頁 394
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s13104-017-2675-9	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 Ichimiya Yuko, Kaku Noriyuki, Sakai Yasunari, Yamashita Fumiya, Matsuoka Wakato, Muraoka Mamoru, Akamine Satoshi, Mizuguchi Soichi, Torio Michiko, Motomura Yoshitomo, Hirata Yuichiro, Ishizaki Yoshito, Sanefuji Masafumi, Torisu Hiroyuki, Takada Hidetoshi, Maehara Yoshihiko, Ohga Shouchi	4. 巻 39
2. 論文標題 Transient dysautonomia in an acute phase of encephalopathy with biphasic seizures and late reduced diffusion	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Brain and Development	6. 最初と最後の頁 621 ~ 624
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.braindev.2017.03.023	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 Imagawa Eri, Higashimoto Ken, Sakai Yasunari, Numakura Chikahiko, Okamoto Nobuhiko, Matsunaga Satoko, Ryo Akihide, Sato Yoshinori, Sanefuji Masafumi, Ihara Kenji, Takada Yui, Nishimura Gen, Saito Hiroto, Mizuguchi Takeshi, Miyatake Satoko, Nakashima Mitsuko, Miyake Noriko, Soejima Hidenobu, Matsumoto Naomichi	4. 巻 38
2. 論文標題 Mutations in genes encoding polycomb repressive complex 2 subunits cause Weaver syndrome	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Human Mutation	6. 最初と最後の頁 637 ~ 648
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/humu.23200	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 Lee S, Sanefuji M, Torio M, Kaku N, Ichimiya Y, Mizuguchi S, Baba H, Sakai Y, Ishizaki Y, Torisu H, Kira R, Hara T, Ohga S	4. 巻 15
2. 論文標題 Involuntary movements and coma as the prognostic marker for acute encephalopathy with biphasic seizures and late reduced diffusion	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Journal of the Neurological Sciences	6. 最初と最後の頁 39 ~ 43
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jns.2016.09.018	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 Sanefuji M, Craig M, Parlatini V, Mehta MA, Murphy DG, Catani M, Cerliani L, Thiebaut de Schotten M	4. 巻 86
2. 論文標題 Double-dissociation between the mechanism leading to impulsivity and inattention in Attention Deficit Hyperactivity Disorder: A resting-state functional connectivity study	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Cortex	6. 最初と最後の頁 290 ~ 302
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.cortex.2016.06.005	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 Morokuma S, Shimokawa M, Kato K, Sanefuji M, Shibata E, Tsuji M, Senju A, Kawamoto T, Kusahara K; Japan Environment & Children's Study Group	4. 巻 16
2. 論文標題 Relationship between hyperemesis gravidarum and small-for-gestational-age in the Japanese population: the Japan Environment and Children's Study (JECS)	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 BMC Pregnancy Childbirth	6. 最初と最後の頁 247
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s12884-016-1041-6	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 Abe Y, Sakai T, Okumura A, Akaboshi S, Fukuda M, Haginoya K, Hamano S, Hirano K, Kikuchi K, Kubota M, Lee S, Maegaki Y, Sanefuji M, Shimozato S, Suzuki M, Suzuki Y, Takahashi M, Watanabe K, Mizuguchi M, Yamanouchi H	4. 巻 38
2. 論文標題 Manifestations and characteristics of congenital adrenal hyperplasia-associated encephalopathy	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Brain & Development	6. 最初と最後の頁 638 ~ 47
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.braindev.2016.01.007	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 -

〔学会発表〕 計8件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 3件)

1. 発表者名 實藤雅文、園田有里、鳥尾倫子、一宮優子、米元耕輔、平良遼志、酒井康成、大賀正一
2. 発表標題 脱力発作を示す小児てんかん～臨床像と脳波～
3. 学会等名 第62回日本小児神経学会学術集会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Sanefuji M, Shiotsuka Y, Yamashita H, Sonoda Y, Torio M, Ichimiya Y, Sakai Y, Yoshida K, Iramina K, Ohga S.
2. 発表標題 Simultaneous recording of electroencephalogram and eye tracker for investigation of visuospatial attention.
3. 学会等名 Neuroscience (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 實藤雅文、塩塚佳幸、山下 洋、園田有里、石崎義人、酒井康成、吉田敬子、伊良皆啓治、大賀 正一
2. 発表標題 事象関連電位を用いた、視空間注意に関するPosner課題の意味合いの検証.
3. 学会等名 第61回日本小児神経学会学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Masafumi Sanefuji
2. 発表標題 Vascular pathophysiology in development of acute encephalopathy with biphasic seizures and late reduced diffusion
3. 学会等名 14th Congress of the Asian Society for Pediatric Research (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 實藤雅文
2. 発表標題 AESDにおける脳血液供給と病変形成部位の関連の検討
3. 学会等名 第60回日本小児神経学会学術集会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Sanefuji M, Lee S, Torio M, Ichimiya Y, Sakai Y, Ishizaki Y, Torisu H, Sasazuki M, Akamine S, Ohga S
2. 発表標題 Hemiplegia and asymmetrical lesions in acute encephalopathy (AESD).
3. 学会等名 The 59th annual meeting of the Japanese society of child neurology
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Sanefuji M, Yamashita H, Sakai Y, Katsuki D, Akamine S, Shiotsuka Y, Ishizaki Y, Iramina K, Hara T, Yoshida K
2. 発表標題 Perceptually-driven rightward saccades for detection of lateralized visuospatial attention system
3. 学会等名 Neuroscience 2016 (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Sanefuji M, Yamashita H, Sakai Y, Ishizaki Y, Shiotsuka Y, Katsuki D, Akamine S, Torio M, Momoko S, Iramina K, Hara T, Yoshida K
2. 発表標題 Stimulus-driven rightward saccades for detection of asymmetrical visuospatial attention system
3. 学会等名 The 58th annual meeting of the Japanese society of child neurology
4. 発表年 2016年

〔図書〕 計0件

〔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
研究分担者	伊良皆 啓治 (Iramina Keiji) (20211758)	九州大学・システム情報科学研究所・教授 (17102)	
研究分担者	山下 洋 (Yamashita Hiroshi) (20253403)	九州大学・大学病院・学術研究員 (17102)	

	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	塩塚 佳幸 (Shiotsuka Yoshiyuki)		

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
研究協力者	鳥尾 倫子 (Torio Michiko)		

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