

令和 6 年 5 月 15 日現在

機関番号：10101

研究種目：基盤研究(B)（一般）

研究期間：2020～2023

課題番号：20H04496

研究課題名（和文）コミュニケーションの神経基盤 脳磁場ハイパースキャンニングによる脳間相関の描出

研究課題名（英文）Inter-brain interaction undertaking communication - hyper-scanning study by dual magnetoencephalographies

研究代表者

横澤 宏一（Yokosawa, Koichi）

北海道大学・保健科学研究院・教授

研究者番号：20416978

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 13,500,000円

研究成果の概要（和文）：本研究では人類の社会的行動の基礎をなすコミュニケーションの神経基盤を明らかにすることを目的とし、脳磁計を2台連結したシステムを用いてコミュニケーション中の2者の脳活動を同時記録した。主要成果は、会話等の明示的な相互作用がなくても、実対面している場合に特異な脳活動が無意識下に生じる。交互発話では相手の心的状態を予測する機能（メンタライジング）に関連する広汎な脳活動が生じる。気分誘導下で交互発話するとネガティブな気分の際にメンタライジング機能が強まる。音楽的対話中の脳活動は立場（リーダー/フォロワー）に依存する。以上によりコミュニケーションの神経基盤のいくつかの主要な側面が明らかになった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

これまでに音声の認識や発話など、コミュニケーションに関わる様々な脳機能が明らかになってきた。しかしこれはコミュニケーションの入出力であり、その本質は未解明というべきである。本成果によりコミュニケーションを支える脳内メカニズム（神経基盤）の一部が明らかになったが、これは自閉スペクトラム症や統合失調症、気分障害、不安障害、認知症など、コミュニケーションに障害のある神経発達症や精神疾患を理解し、対処する基礎となる。近年、オンラインコミュニケーションが一般化し、アバターやAIを使うことも多い。これらが従来の対面コミュニケーションとどう異なるのかを神経科学的に示すことは、その指針の策定上も重要である。

研究成果の概要（英文）：The purpose of this study was to clarify the neural basis of communication, which forms the human social behavior. For this purpose, we used a hyperscanning system consisting of two magnetoencephalographs connected to each other to simultaneously record the brain activities of two persons during communication. The main results are as follows: (1) Even in the absence of explicit interaction such as conversation, specific brain activity occurs subconsciously when two persons are in actual face-to-face contact. (2) Alternating utterances induce extensive brain activity related to mentalizing, which is a function of predicting the mental state of the other. (3) Mentalizing function is enhanced in negative moods during the alternating utterance. (4) Brain activity during communication with music depends on the position (leader/follower). The above results revealed several important aspects of the neural basis of communication.

研究分野：脳機能計測

キーワード：コミュニケーション 脳磁計 ハイパースキャンニング

## 1. 研究開始当初の背景

コミュニケーションは特に人類において発達した社会的行動の基礎をなす。脳機能計測技術の進歩により、例えば会話における発話や言語認知に関わる脳機能は相当程度明らかになってきた。しかしこれはコミュニケーションの入出力に過ぎない。1998年にDunbarが提唱した社会脳仮説によれば、霊長類の全脳に対する新皮質の割合は集団のグループサイズに相関するという。社会脳仮説がヒトの脳新皮質に占める社会脳関連領域が広汎であることを示唆していることを考えれば、ヒトをヒトたらしめているコミュニケーションに関わる脳機能は、その大部分は未解明と考えるべきである。脳機能の全容を明らかにするためにもコミュニケーションに関わる脳機能の解明は避けて通れない。近年、オンラインコミュニケーションが一般化し、アバターやAIを使うことも多い。これらが従来の対面コミュニケーションとどう異なるのかを神経科学的に示すことは、今後のコミュニケーションのありかたを考える上でも重要である。また自閉スペクトラム症や統合失調症、気分障害、不安症などのコミュニケーション障害を伴う神経発達症や精神疾患を理解し、対処する基礎にもなる。

コミュニケーションは情報の発信と受信を絶え間なく交換し合う相互フィードバックプロセスである。発話や言語認知に関わる神経基盤は、被験者に発話させたり、音声や文を聞かせたり読ませたりしてその脳応答を調べることで明らかにされてきた。また情動や感情も重要なので、表情のある顔写真や、情動的な画像、感情を誘起する映像を見せたりしてその脳応答を調べる研究も数多く行われてきた。これらは被験者が1人であり1PN (Single Person Neuroscience) と呼ばれる。しかし実際のコミュニケーションでは他者の存在が不可欠で、常に相手の立場や状態を理解あるいは共感し、心的状態を推察して次の行動を予測している。この機能は定義に応じて社会認知機能あるいは「心の理論」と呼ばれるが、本報告書ではメンタライジングと呼ぶ。これを解明するためには他者の存在が不可欠 (Gallagher) との見解から、2002年にMontagueは機能的MRI (fMRI) を用いて複数の脳活動の同時記録を行ない、これをハイパースキャニングと名付けた。以後、fMRIや脳波、近赤外分光法 (NIRS) を用いたハイパースキャニング研究が盛んに行われるようになったが、今なおメンタライジングやコミュニケーションに関わる脳機能の解明は不十分である。その一因はコミュニケーションの評価に最適な脳磁計のハイパースキャニングがほとんど行われていないことにある。

## 2. 研究の目的

本研究の第1の目的は、コミュニケーションの神経基盤、特にメンタライジングの神経基盤を明らかにすることである。第2の目的はコミュニケーションに与える情動 (快/不快) の影響を明らかにすることである。北海道大学には臨床用と研究用の2台の脳磁計が設置されている。光ファイバーで直接連結可能な距離 (約500m) であることからAV機器を介して自然に対面・対話する2人の脳活動を同時に記録できるシステム (脳磁計ハイパースキャニングシステム) が構築されている。音声・映像の伝送時間は十分に短く、ハーフミラーシステムにより双方の視線も合致する。上記の目的を達成するため脳磁計ハイパースキャニングを実施する。

## 3. 研究の方法

コミュニケーションには言語コミュニケーションと非言語コミュニケーションがある。実際のコミュニケーションは、これらが複合したり入れ替わったりする極めて複雑なプロセスである。そこで本研究では、実験用に統制した非言語コミュニケーションと言語コミュニケーションを個別に実施し、脳活動を解析したのち、統合するという方針で推進した。代表的な非言語コミュニケーションには視線の合致やまばたきなど、非意図的なジェスチャーも含まれる。意図的なジェスチャーと違って、運動に伴う神経活動や筋肉活動のアーチファクトが生じにくいので、脳活動計測に適している。また音楽的なコミュニケーションもあり得る。音楽は世界共通言語であるばかりでなく、発信、受信の時間が設定しやすいので、脳機能計測に適した課題設定が容易である。加えてCOVID-19の蔓延により、急速に普及したオンラインコミュニケーションやメタバースではアバターが多用される。アバターを使うことによりコミュニケーションが容易になる (あるいはそう感じられる) 神経基盤の解明も研究に加えることにした。アバターには本人の顔に似せたヒト型だけでなく、動物型や非生物型 (ハンバーガーなど) もある。これらが顔として認知されているのか、また、コミュニケーションを通じて認知が変調するのかを、紡錘状回顔領域由来の脳磁場成分M170を手掛かりに調査した。実施内容は以下の通りである。

非言語コミュニケーション (主に2020年度): 2人の被験者が実時間で対面している場合 (実対面映像) と、少し前に録画した映像 (録画映像) と対面している場合の脳活動を比較した。見ている映像は基本的に同一であるが、実対面の場合には非意図的な相互作用が生じ、相手の実在を知覚・認知する脳活動が生じると考えられる。

交互発話 (主に2021年度): 2人の被験者が、相手の発話から連想される語を交互に発話する場合 (相手の発話が予測しにくい場合) と、五十音を順番に発話する場合 (予測しやすい場合) の脳活動を比較した。発話中 (相手は聴取中) は運動や聴覚系の脳活動が生じるため、発話内容を考えている時間帯と相手の発話を待っている (予測している) 時間帯を解析対象とした。

交互発話の気分による変調 (主に2023年度): コミュニケーションでは意味だけではなく感情も共

有される。そこで、持続する感情である「気分」が交互発話に関わる脳活動をどのように変調させるかを調べた。対話そのもので気分を誘導するのは困難であるため、Positive または Negative な気分誘導文を読ませてから交互発話課題を行い、脳活動を比較した。

音楽的対話(主に2021年、2022年度): 2人の被験者が1小節ごとの交互演奏を行った。演奏する小節の間に、交互発話と同様に演奏内容を考える時間帯と相手の演奏を待つ時間帯を設け、この時間帯を解析対象とした。相手の演奏のリズムをコピーする条件と、自由に演奏する条件を設けた。

以上の脳活動は、主に脳律動(波帯域: 4 - 7 Hz, 波帯域: 8 - 13Hz, 波帯域: 14 - 30Hz)を対象とした。代表的な解析手法は脳領野を Mindboggle atlas に基づく62領野に分割し、各脳律動振幅の推定値を、条件と脳領野を要因に含めた分散分析で統計解析する、というものであった。また、2人の脳律動の振幅相関も解析した。

アバターコミュニケーション(主に2021年、2022年度): 人の顔写真を統制条件とし、イヌ型、ネコ型アバターに対するM170を計測し、その信号源強度(紡錘状回顔領域の活動量に相当する)を算出した。また、イヌまたはネコのどちらか一方のアバターを介して役者と短時間対話し、対話したアバターに対するM170信号源強度が変化するかを調べた。

#### 4. 研究成果

2022年に脳磁計ハイパースキャンニングシステムの構築と基本的な脳機能計測に関する論文が掲載され(Watanabe et al., *PLoS One*, 2022)、NHKのニュース(2022年7月30日)で取り上げられたほか、「子供の科学」(2022年9月号)、日経クロステック(2022年7月)矢野経済研究所の月刊誌(2023年3月号)など多くのメディアにも掲載された。これを用いた本研究の主要成果は以下の通りである。

非言語コミュニケーション: 実験参加者は実対面映像と録画対面映像をほとんど区別できないが、実対面している場合に特異な活動が右前頭脳領域に生じることを見出した。つまり、人の意識に上らない脳活動が非言語コミュニケーションを成立させている可能性があることがわかった(Takano et al., *Proc IEEE EMBC*, 2021)。

交互発話: 相手の発話が予測しやすい条件と予測しにくい条件を比較すると、予測しにくい条件のほうがより広汎な脳活動が生じる。自分の発話を考えている時よりも、相手の発話を待っている(予測している)時のほうが活動が大きく、メンタライジングに関連する脳活動と考えられた(Anada et al., *Cerebral Cortex*, 2023)。冒頭で述べたように社会脳仮説はヒトの大脳新皮質に占める社会脳関連領野が広汎であることを示唆しており、メンタライジングに関わる脳領野は従来考えられているよりも広い可能性がある。

交互発話の気分による変調: 気分誘導下で交互発話すると、ネガティブな気分の際に脳全体の活動が低下する。一方で本研究でもメンタライジングに関わる脳領野が広汎であることが示唆され、メンタライジングはむしろネガティブな気分の時により顕著に働く可能性を見出した。

音楽的対話: 音楽的対話では、先に演奏するほうがリーダー、後から演奏するほうがフォロウの役割を果たす。相手の演奏のリズムをコピーする条件と、自由に演奏する条件では脳活動に顕著な違いはなく、むしろ立場(リーダー/フォロウ)によって活動する脳領野が異なることを見出した。相手の心的状態の予測は当然、役割にも依存する。以上の対話による脳活動計測の結果はメンタライジングがコミュニケーションを構成する本質的要因であることを示唆した。

アバターコミュニケーション: コミュニケーション前のM170の信号源強度は動物型アバターのほうが人の顔写真より有意に大きいという意外な結果を得た。ヒトの顔は、眉毛や白目が目立つなど、表情を認知しやすいように進化したとも言われている。アバターは表情を認知しやすいようにデフォルメされており、これが顕著な紡錘状回顔領域の活動を誘起した可能性がある。アバターを使う方がコミュニケーションが容易に感じられる理由になりえるかもしれない。加えてアバターコミュニケーションでは、例えば女性は猫を連想させるといった先入観(予測バイアス)が視線追跡装置を用いた行動実験により明らかになった。この知見は、情動情報が欠落する情報端末を介したコミュニケーションや、アバターが多用されるオンラインコミュニケーションが実対面とどう異なるのかを示す神経科学的根拠を提供する。

以上の結果からコミュニケーションの多様な側面を神経科学的に明らかにすることができた。

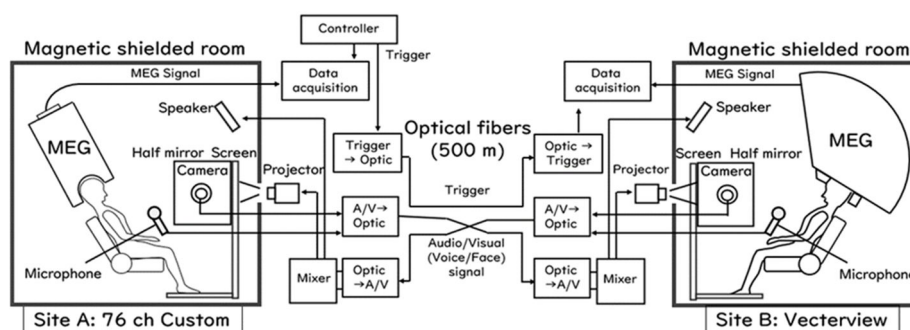


図1 脳磁計ハイパースキャンニングシステムの模式図

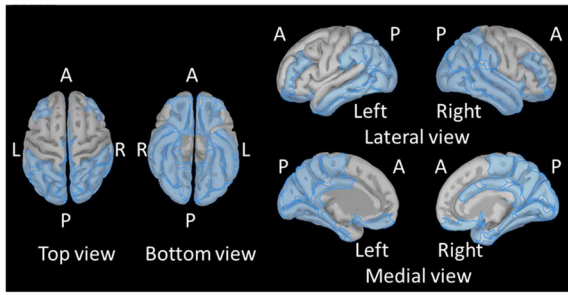


図2 交互発話中に活動する広汎な脳領域

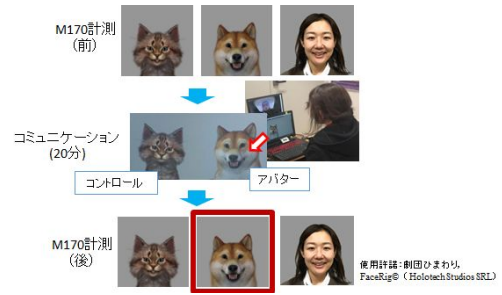


図3 アバターコミュニケーション実験

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計25件（うち査読付論文 24件 / うち国際共著 8件 / うちオープンアクセス 18件）

1. 著者名 Joohyeong Kim, Hayato Watanabe, Koichi Yokosawa	4. 巻 未定
2. 論文標題 Difference in mentalizing function between face-to-face and online communications	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 Proceedings of EMBEC 2024 conference	6. 最初と最後の頁 未定
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 村上優衣、韓宇、渡辺隼人、下條暁司、横澤宏一	4. 巻 未定
2. 論文標題 アバターおよびそのコミュニケーションによる顔認知領域の脳活動	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 日本医療大学紀要	6. 最初と最後の頁 未定
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 渡辺隼人、横澤宏一	4. 巻 未定
2. 論文標題 コミュニケーションの脳科学 ~脳磁場ハイパースキャンニングの知見	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 認知神経科学	6. 最初と最後の頁 未定
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 Risa Anada, Hayato Watanabe, Atsushi Shimojo, Hideaki Shiraishi, Koichi Yokosawa	4. 巻 34
2. 論文標題 Brain activity supporting alternating speech for semantic words: simultaneous magnetoencephalographic recording	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 Cerebral Cortex	6. 最初と最後の頁 bhae031
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1093/cercor/bhae031	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 Koichi Yokosawa, Risa Anada, Mayuko Nomura, Ryoken Takase, Jared Boasen	4. 巻 12
2. 論文標題 Broad alpha-rhythm enhancement and its convergence during sequential memory task	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Advanced Biomedical Engineering	6. 最初と最後の頁 236-243
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14326/abe.12.236	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 Hayate Onishi, Koichi Yokosawa	4. 巻 17
2. 論文標題 Differential working memory function between phonological and visuospatial strategies: a magnetoencephalography study using a same visual task	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Frontiers in Human Neuroscience	6. 最初と最後の頁 1218437
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/fnhum.2023.1218437	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 Hayato Watanabe, Atsushi Shimojo, Kazuyori Yagyu, Tsuyoshi Sonehara, Kazuyoshi Takano, Jared Boasen, Hideaki Shiraishi, Koichi Yokosawa, Takuya Saito	4. 巻 17
2. 論文標題 Construction of a fiber-optically connected MEG hyperscanning system for recording brain activity during real-time communication	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 PloS one	6. 最初と最後の頁 e0270090
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1371/journal.pone.0270090	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 Nano Yoneta, Hayato Watanabe, Atsushi Shimojo, Kazuyoshi Takano, Takuya Saito, Kazuyori Yagyu, Hideaki Shiraishi, Koichi Yokosawa, Jared Boasen	4. 巻 16
2. 論文標題 Magnetoencephalography hyperscanning evidence of differing cognitive strategies due to social role during auditory communication	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Frontiers in Neuroscience	6. 最初と最後の頁 790057
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/fnins.2022.790057	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 Yumie Ono, Xian Zhang, Jack Adam Noah, Swethasri Dravida, Joy Hirsch	4. 巻 12
2. 論文標題 Bidirectional connectivity between Broca's area and Wernicke's area during interactive verbal communication	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Brain Connectivity	6. 最初と最後の頁 210-222
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1089/brain.2020.0790	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 Ryoken Takase, Jared Boasen, Shinya Kuriki, Akira Toyomura, Koichi Yokosawa	4. 巻 17
2. 論文標題 Processing time affects sequential memory performance beginning at the level of visual encoding	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 PloS one	6. 最初と最後の頁 e0265719
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1371/journal.pone.0265719	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 横澤宏一 (分担編集)	4. 巻 1
2. 論文標題 「脳磁図・脳磁計・MEG」「脳波・脳波計・EEG」	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 生体医工学Web辞典 (書籍版)	6. 最初と最後の頁 1-603
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11239/jsmbe.Dictionary.1.1	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 Yokosawa Koichi, Kimura Keisuke, Takase Ryoken, Murakami Yui, Boasen Jared	4. 巻 15
2. 論文標題 Functional decline of the precuneus associated with mild cognitive impairment: Magnetoencephalographic observations	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 PLOS ONE	6. 最初と最後の頁 e0239577
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1371/journal.pone.0239577	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 Takano Kazuyoshi, Watanabe Hayato, Yagy Kazuyori, Shimojo Atsushi, Boasen Jared, Murakami Yui, Shiraishi Hideaki, Yokosawa Koichi, Saito Takuya	4. 巻 -
2. 論文標題 Semi-automated brain responses in communication: A magnetoencephalographic hyperscanning study	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc., 2020	6. 最初と最後の頁 2893 ~ 2896
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/EMBC44109.2020.9176538	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 Yokosawa Koichi, Murakami Yui, Sato Hiroaki	4. 巻 150
2. 論文標題 Appearance and modulation of a reactive temporal lobe 8-10-Hz tau-rhythm	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Neuroscience Research	6. 最初と最後の頁 44 ~ 50
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.neures.2019.02.002	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 Yokosawa Koichi	4. 巻 9
2. 論文標題 Overview of Magnetoencephalography-Brief History of its Sensors and Hardware	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Advanced Biomedical Engineering	6. 最初と最後の頁 217 ~ 224
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14326/abe.9.217	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 Noah J. Adam, Zhang Xian, Dravida Swethasri, Ono Yumie, Naples Adam, McPartland James C., Hirsch Joy	4. 巻 14
2. 論文標題 Real-Time Eye-to-Eye Contact Is Associated With Cross-Brain Neural Coupling in Angular Gyrus	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Frontiers in Human Neuroscience	6. 最初と最後の頁 Article 19
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/fnhum.2020.00019	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 渡辺隼人、下條暁司、柳生一白、高野一義、横澤宏一、村上優衣、白石秀明、齊藤卓弥	4. 巻 33
2. 論文標題 右前頭領域におけるコミュニケーション関連脳活動	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 日本生体磁気学会誌	6. 最初と最後の頁 170 ~ 172
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 -

[学会発表] 計103件 (うち招待講演 20件 / うち国際学会 35件)

1. 発表者名 Kosuke Sato, Sora Sugamoto, Hayato Watanabe, Risa Anada, Atsushi Shimojo, Hideaki Shiraishi, Koichi Yokosawa
2. 発表標題 Brain activity during verbal communication and modulation by mood
3. 学会等名 The 6th FHS International Conference (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Yuuka Konishi, Jared Boasen, Nano Yoneta, Hayato Watanabe, Atsushi Shimojo, Takuya Saito, Hideaki Shiraishi, Koichi Yokosawa
2. 発表標題 Theta-band interbrain synchronization during musical communication
3. 学会等名 The 6th FHS International Conference (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Joohyeong Kim, Hayato Watanabe, Koichi Yokosawa
2. 発表標題 Difference in mentalizing function between face-to-face and online communications
3. 学会等名 9th European Medical and Biological Engineering Conference (国際学会)
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 小野弓絵、横澤宏一
2. 発表標題 脳・認知活動のレジリエンス向上を導く医工学的制御技術の創生
3. 学会等名 第62回日本生体医工学会大会 シンポジウム「生体医工学における新分野の開拓にむけて～ME研究推進委員会からの提言」（招待講演）
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 渡辺隼人、下條暁司、白石秀明、横澤宏一
2. 発表標題 級内相関係数による 帯域脳活動の信号位置の比較 -MEGハイパースキャンニングの実装のために
3. 学会等名 第62回日本生体医工学会大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 佐藤恒亮、菅本天、渡辺隼人、穴田理紗、下條暁司、白石秀明、横澤宏一
2. 発表標題 言語コミュニケーション中の脳活動と気分(mood)による変調
3. 学会等名 ISACM and JBBS 2023 Osaka (第38回 日本生体磁気学会大会) シンポジウム「Hyperscanning MEG」（招待講演）
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 小西優歌、Jared Boasen、米田菜乃、渡辺隼人、下條暁司、齊藤卓弥、白石秀明、横澤宏一
2. 発表標題 即興音楽によるコミュニケーション中の脳活動と脳間同期
3. 学会等名 ISACM and JBBS 2023 Osaka (第38回 日本生体磁気学会大会) シンポジウム「Hyperscanning MEG」（招待講演）
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 柳生一自
2. 発表標題 非意識下で他者を検出する神経学的メカニズム
3. 学会等名 ISACM and JBBS 2023 Osaka (第38回 日本生体磁気学会大会) シンポジウム「Hyperscanning MEG」(招待講演)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 横澤宏一
2. 発表標題 コミュニケーションの脳科学 脳磁場ハイパースキャニングの知見
3. 学会等名 第28回認知神経科学学術集会(招待講演)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 金柱亨、横澤宏一、渡辺隼人
2. 発表標題 対面とオンライン対面のコミュニケーションにおける 波活動の差異
3. 学会等名 生体医工学シンポジウム2023
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 金柱亨、横澤宏一、渡辺隼人
2. 発表標題 実対面とオンライン対面における脳活動の差異
3. 学会等名 第26回ヒト脳機能マッピング学会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 韓宇、渡辺隼人、下條暁司、楊秋旭、土屋郁実、栗城眞也、横澤宏一
2. 発表標題 アバターに対する予測バイアスの検証
3. 学会等名 第63回日本生体医工学会大会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 小野弓絵、穴田理紗、渡辺隼人、下條暁司、金柱亨、横澤宏一
2. 発表標題 複数脳間の言語・非言語コミュニケーションにおける有向性ネットワーク
3. 学会等名 第63回日本生体医工学会大会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 金柱亨、渡辺隼人、横澤宏一
2. 発表標題 実対面とオンライン対面の脳磁場律動の差異
3. 学会等名 第39回日本生体磁気学会大会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 Kazuyori Yagyu, Kazuyoshi Takano, Hayato Watanabe, Atsushi Shimojo, Hideaki Shiraishi, Koichi Yokosawa, Yumie Ono, Takuya Saito
2. 発表標題 Somatic interactions are expressed in the right dorsolateral frontal lobe, even while we do not notice other's existence
3. 学会等名 Face2face: advancing the science of social interaction (国際学会)
4. 発表年 2022年

1 . 発表者名 Yu Han, Joohyeong Kim, Hayato Watanabe, Atsushi Shimojo, Koichi Yokosawa
2 . 発表標題 Larger M170 evoked by the facial expressions of avatar faces than those of human faces
3 . 学会等名 Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC), 44th Annual International Conference of IEEE (国際学会)
4 . 発表年 2022年

1 . 発表者名 Risa Anada, Hayato Watanabe, Hideaki Shiraishi, Koichi Yokosawa
2 . 発表標題 Recruitment of mentalizing system in verbal communication - Magnetoencephalographic hyperscanning study
3 . 学会等名 The 22nd International Conference on Biomagnetism (国際学会)
4 . 発表年 2022年

1 . 発表者名 Nano Yoneta, Jared Boasen, Hayato Watanabe, Takuya Saito, Hideki Shiraishi, Koichi Yokosawa
2 . 発表標題 Investigating the neurocorrelates of human communication using music and MEG hyperscanning
3 . 学会等名 The 22nd International Conference on Biomagnetism (国際学会)
4 . 発表年 2022年

1 . 発表者名 Han Yu, Hayato Watanabe, Atsushi Shimojo, Koichi Yokosawa
2 . 発表標題 M170 was enhanced by animal avatar faces but not modulated by communication
3 . 学会等名 The 22nd International Conference on Biomagnetism (国際学会)
4 . 発表年 2022年

1. 発表者名 横澤宏一
2. 発表標題 査読の意義と査読者の役割
3. 学会等名 第61回日本生体医工学会大会. 教育講演「査読の意義と役割 査読者の視点から見た優れた論文の書き方とは」(招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 渡辺隼人、下條暁司、白石秀明、横澤宏一
2. 発表標題 ハイパースキャニングに用いる2台の脳磁計で推定した脳活動位置の比較(2)
3. 学会等名 第37回 日本生体磁気学会大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 菅本天、渡辺隼人、佐藤恒亮、我孫子桃可、横澤宏一
2. 発表標題 言語コミュニケーション脳活動の気分による変化
3. 学会等名 生体医工学シンポジウム2022
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 小野弓絵、横澤宏一
2. 発表標題 脳・認知活動のレジリエンス向上を導く医工学的制御技術の創生
3. 学会等名 第62回日本生体医工学会大会. シンポジウム「生体医工学における新分野の開拓にむけて～ME研究推進委員会からの提言」(招待講演)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 渡辺隼人、下條暁司、白石秀明、横澤宏一
2. 発表標題 級内相関係数による 帯域脳活動の信号位置の比較 - MEGハイパースキャンニングの実装のために
3. 学会等名 第62回日本生体医工学会大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 佐藤恒亮、菅本天、渡辺隼人、穴田理紗、下條暁司、白石秀明、横澤宏一
2. 発表標題 言語コミュニケーション中の脳活動と気分(mood)による変調
3. 学会等名 ISACM and JBBS 2023 Osaka. シンポジウム「Hyperscanning MEG」(招待講演)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 小西優歌、Jared Boasen、米田菜乃、渡辺隼人、下條暁司、齊藤卓弥、白石秀明、横澤宏一
2. 発表標題 即興音楽によるコミュニケーション中の脳活動と脳間同期
3. 学会等名 ISACM and JBBS 2023 Osaka. シンポジウム「Hyperscanning MEG」(招待講演)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 柳生一自
2. 発表標題 非意識下で他者を検出する神経学的メカニズム
3. 学会等名 ISACM and JBBS 2023 Osaka. シンポジウム「Hyperscanning MEG」(招待講演)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Risa Anada, Hayato Watanabe, Hideaki Shiraishi, Koichi Yokosawa
2. 発表標題 Brain activity that plays a semantic role in verbal communication - MEG hyperscanning study
3. 学会等名 The 5th FHS International Conference (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Nano Yoneta, Jared Boasen, Hayato Watanabe, Takuya Saito, Hideaki Shiraishi, Koichi Yokosawa
2. 発表標題 Neurocorrelates of musical communication using MEG hyperscanning
3. 学会等名 The 5th FHS International Conference (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Han Yu, Hayato Watanabe, Atsushi Shimojo, Koichi Yokosawa
2. 発表標題 Anthropomorphized animal face evokes larger face-sensitive brain response than human face
3. 学会等名 The 5th FHS International Conference (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Risa Anada, Hayato Watanabe, Hideki Shiraishi, Koichi Yokosawa
2. 発表標題 Desynchronization in Alpha Band Rhythm during Exchanging Semantic Words MEG Hyperscanning Study
3. 学会等名 Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC), 43rd Annual International Conference of IEEE (国際学会)
4. 発表年 2021年



1. 発表者名 柳生一自、渡辺隼人、高野一義、下條暁司、白石秀明、横澤宏一、齊藤卓弥
2. 発表標題 Dual MEGを用いたコミュニケーション脳科学の可能性
3. 学会等名 第60回生体医工学会・第36回日本生体磁気学会・シンポジウム「ハイパースキャニングによる社会脳機能計測」(招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 小野弓絵
2. 発表標題 日常的空間における言語・非言語コミュニケーション中の脳機能ネットワーク
3. 学会等名 第60回生体医工学会・第36回日本生体磁気学会・シンポジウム「ハイパースキャニングによる社会脳機能計測」(招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 横澤宏一
2. 発表標題 指定発言 シンポジウム「Hyperscanningと脳活動」
3. 学会等名 第117回日本精神神経学会学術総会(招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 柳生一自、渡辺隼人、高野一義、下條暁司、白石秀明、横澤宏一、齊藤卓弥
2. 発表標題 脳磁図を用いたコミュニケーション脳科学
3. 学会等名 第117回日本精神神経学会学術総会・シンポジウム「Hyperscanningと脳活動」(招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 小野弓絵
2. 発表標題 言語・非言語コミュニケーションにおける脳領域の因果的結合性ネットワーク
3. 学会等名 第117回日本精神神経学会学術総会・シンポジウム「Hyperscanningと脳活動」(招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 米田菜乃、Jared Boasen、渡辺隼人、齋藤卓弥、白石秀明、横澤宏一
2. 発表標題 MEGハイパースキャニングによる音楽的コミュニケーション時の脳活動計測 - 役割による認知負荷の差異 -
3. 学会等名 第60回生体医工学会・第36回日本生体磁気学会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 渡辺隼人、下條暁司、高野一義、大西祥貴、白石秀明、横澤宏一
2. 発表標題 ハイパースキャニングに用いる2台の脳磁計で推定した脳活動位置の比較
3. 学会等名 第60回生体医工学会・第36回日本生体磁気学会.
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 金柱亨、小野弓絵、高野一義、渡辺隼人、柳生一自、齋藤卓弥、白石秀明、横澤宏一
2. 発表標題 MEGハイパースキャニングによる非言語コミュニケーション中の脳領域間の相関活動
3. 学会等名 第60回生体医工学会・第36回日本生体磁気学会.
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Kazuyoshi Takano, Hayato Watanabe, Kazuyori Yagyu, Atsushi Shimojo, Jared Boasen, Yui Murakami, Hideaki Shiraishi, Koichi Yokosawa, Takuya Saito
2. 発表標題 Semi-automated brain responses in communication: A magnetoencephalographic hyperscanning study
3. 学会等名 Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC), 42nd Annual International Conference of IEEE (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Risa Anada, Ryoken Takase, Hayate Onishi, Jared Boasen, Koichi Yokosawa
2. 発表標題 Suppression of 20-Hz mu-rhythm relating to directional memory
3. 学会等名 Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC), 42nd Annual International Conference of IEEE (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 K Tanaka, Y Ono, S Dravida, JA Noah, X Zhang, J Hirsch
2. 発表標題 Detection of cortical hemodynamic network associated with EEG oscillatory activity
3. 学会等名 Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC), 42nd Annual International Conference of IEEE (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 T Saito
2. 発表標題 Hyperscanning in Social Communication
3. 学会等名 24th World Congress of the International Association for Child and Adolescent Psychiatry and Allied Professions (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 横澤宏一
2. 発表標題 脳磁計による脳機能計測 - 記憶とコミュニケーションの神経基盤 -
3. 学会等名 第81回応用物理学会秋季学術講演会（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 横澤宏一
2. 発表標題 脳機能計測に基づく認知症予知とオンラインコミュニケーションへの提言
3. 学会等名 第57回横幹技術フォーラム（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 柳生一自、渡辺隼人、高野一義、下條暁司、白石秀明、横澤宏一、齊藤卓弥
2. 発表標題 脳磁図の最前線；コミュニケーション脳科学とDual MEG
3. 学会等名 第50回日本臨床神経生理学会学術大会（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 渡辺隼人、下條暁司、柳生一自、高野一義、横澤宏一、村上優衣、白石秀明、齊藤卓弥
2. 発表標題 右前頭領域におけるコミュニケーション関連脳活動
3. 学会等名 第35回日本生体磁気学会大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 米田菜乃、Jared F. Boasen, 、横澤宏一
2. 発表標題 Dual MEGによる音楽的コミュニケーション中の脳活動 - リーダーの左前頭前皮質の活動 -
3. 学会等名 生体医工学シンポジウム2020
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 高野一義、渡辺隼人、柳生一白、下條暁司、Jared Boasen、村上優衣、白石秀明、齊藤卓弥、横澤宏一
2. 発表標題 Dual MEGシステムによる非言語コミュニケーション時の脳間相関
3. 学会等名 International Joint meeting 2020 in Kansai: 第23回日本薬物脳波学会・第37回日本脳電磁図トポグラフィ研究会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 韓宇、渡辺隼人、下條暁司、高野一義、穴田理紗、村上優衣、横澤宏一
2. 発表標題 コミュニケーション可能なアバターに対する顔特異的な誘発脳磁界 (N170m) の計測
3. 学会等名 International Joint meeting 2020 in Kansai: 第23回日本薬物脳波学会・第37回日本脳電磁図トポグラフィ研究会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 穴田理紗、渡辺隼人、白石秀明、横澤宏一
2. 発表標題 対話中の言葉の理解/表出に関わる脳活動 MEG ハイパースキャンニングによる研究
3. 学会等名 第60回生体医工学会・第36回日本生体磁気学会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 米田菜乃、Jared Boasen、渡辺隼人、齋藤卓弥、白石秀明、横澤宏一
2. 発表標題 MEGハイパースキャンニングによる音楽的コミュニケーション時の脳活動計測 - 役割による認知負荷の差異 -
3. 学会等名 第60回生体医工学会・第36回日本生体磁気学会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 渡辺隼人、下條暁司、高野一義、大西祥貴、白石秀明、横澤宏一
2. 発表標題 ハイパースキャンニングに用いる2台の脳磁計で推定した脳活動位置の比較
3. 学会等名 第60回生体医工学会・第36回日本生体磁気学会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 金柱亨、小野弓絵、高野一義、渡辺隼人、柳生一自、齋藤卓弥、白石秀明、横澤宏一
2. 発表標題 MEGハイパースキャンニングによる 非言語コミュニケーション中の脳領域間の相関活動
3. 学会等名 第60回生体医工学会・第36回日本生体磁気学会
4. 発表年 2021年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

脳機能計測学研究室 <a href="https://yokosawa.hs-hokudai.jp/">https://yokosawa.hs-hokudai.jp/</a> 脳機能計測学研究室 <a href="https://yokosawa.hs-hokudai.jp/">https://yokosawa.hs-hokudai.jp/</a> <a href="https://www.hs.hokudai.ac.jp/hsths/yokosawa/">https://www.hs.hokudai.ac.jp/hsths/yokosawa/</a>
---

## 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	小野 弓絵 (Ono Yumie) (10360207)	明治大学・理工学部・専任教授  (32682)	
研究分担者	齊藤 卓弥 (Saito Takuya) (20246961)	北海道大学・大学病院・特任教授  (10101)	
研究分担者	豊巻 敦人 (Toyomaki Atsuhito) (70515494)	北海道大学・大学病院・助教  (10101)	
研究分担者	柳生 一自 (Yagyu Kazuyori) (90597791)	北海道医療大学・心理科学部・教授  (30110)	

	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	ボアセン ジャレット (Boasen Jared)		

## 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		
カナダ	HEC Montreal		