

令和 3 年 6 月 16 日現在

機関番号：82636

研究種目：若手研究(A)

研究期間：2016～2019

課題番号：16H05862

研究課題名（和文）アルファ波に基づく領域間相互作用仮説の操作的検証

研究課題名（英文）Alpha-based inter-areal communication hypothesis tested by manipulative techniques

研究代表者

天野 薫 (Amano, Kaoru)

国立研究開発法人情報通信研究機構・脳情報通信融合研究センター脳情報通信融合研究室・主任研究員

研究者番号：70509976

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 18,000,000円

研究成果の概要（和文）：スムーズに運動する等輝度の赤，緑境界が，10Hz程度で揺れながら運動して知覚されるジター錯視の周波数が，アルファ波の周波数の個人差および個人内変動と対応して変化することを示した．さらに経頭蓋交流電気刺激を用いてアルファ波の周波数を変調する技術を開発し，アルファ波周波数の操作に対応してジター錯視の見えが変化することを示した．これらの結果からアルファ波がジター錯視と密接に関連していることが示唆される．さらにMEGデータに対するコヒーレンス解析により背側，腹側領域間の情報のやりとりがジター錯視知覚時に増大したことから，アルファ波が視覚領域間での情報伝達のリズムを決定している可能性が示された．

研究成果の学術的意義や社会的意義

ジター錯視の見えの周波数がアルファ波の周波数と対応して変化することを見いだした本研究の結果に基づき，スマートフォンやタブレットを使ってジター周波数を計測することでアルファ波の周波数を計測する技術を開発し，iOS，Androidのアプリに実装した．本アプリを使って，脳波計やMRIなどによって脳を直接測ることなく，脳の状態をいつでもどこでも気軽に計測することが可能となり，スマートウォッチを用いた活動量，睡眠計測と同様の手軽な生体計測が実現された．今後得られるビッグデータに基づき精神疾患，認知症等の未病対策に繋げられる可能性があり，企業と組んで社会実装を進めていく予定である．

研究成果の概要（英文）：We showed that the frequency of the Zither illusion, which is perceived by the smooth motion of equiluminant red and green boundaries with oscillating motion at about 10 Hz, changes in response to individual differences and intra-individual variations in alpha wave frequency. Furthermore, we developed a technique to modulate the frequency of alpha waves using transcranial AC electrical stimulation, and showed that the appearance of the Zither illusion changes in response to the manipulation of alpha wave frequency. These results suggest that alpha waves are closely related to the Zither illusion. In addition, coherence analysis of MEG data showed that the exchange of information between dorsal and ventral regions increased during the perception of the Zither illusion, suggesting that alpha waves may determine the rhythm of information transfer between visual regions.

研究分野：認知脳科学

キーワード：アルファ波 MEG 生体計測 コヒーレンス 領域間相互作用 個人差

## 様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

アルファ波と視知覚の関連性が多くの先行研究で示唆されており、例えばアルファ波の強度や位相と視覚刺激の検出の間の関連性が報告されていた。しかしながら両者の因果関係は示されておらず、アルファ波が視覚情報処理に本質的に関与しているのか副次的な現象なのかは分かっていなかった。

### 2. 研究の目的

実際には揺れていない図形が 10Hz 程度で揺れているように感じられるジター錯視と呼ばれる錯覚を利用して、アルファ波と視知覚の間の因果関係解明を試みた。特にアルファ波を人工的に操作した際に知覚がどのように変化するかを検討した。

### 3. 研究の方法

アルファ波の周波数に 8-13Hz の範囲で個人差があること、個人内でもアルファ波の周波数がわずかに変動していることに着目し、これらの周波数の違いがジター錯視の見えの周波数に反映されるかを検討した。さらに経頭蓋電流刺激を与えながらアルファ波計測とジター錯視の見えの周波数の計測を同時に行い、アルファ波周波数の操作に対応してジター錯視の見えの周波数が変化するかを検討した。最後にジター錯視を知覚している最中の脳活動を MEG データのコヒーレンス解析により分析した。

### 4. 研究成果

実験 1 ではアルファ波の周波数に個人差がある事実に着目し、アルファ波の周波数が遅い人はジター錯視も遅く、速い人は速く知覚することを示した(図 1)。実験 2 では、アルファ波の周波数が個人内で自発的に変動する事実を利用し、アルファ波の個人内での変動に応じてジター錯視の見えの周波数も変化することを示した。実験 3 では経頭蓋交流電気刺激を用いてアルファ波の周波数を変調する技術を開発した。電流刺激中にアルファ波の周波数が増加していることを担保することが重要となるため、振幅変調電気刺激と呼ばれる方法を用いて電流刺激中のアルファ波を MEG で測定し、電流刺激によるアルファ波周波数の変化量とジター錯視の見えの周波数の変化量が高く相関することを示した(図 2)。一連の結果からアルファ波がジター錯視の成立に密接に関連していることが示された。さらにジター錯視中の MEG データに対してコヒーレンス解析を行い、背側、腹側視覚野間での情報のやりとりがアルファ波帯域において増大していることを示した。一連の結果から、分散的に処理された視覚情報を統合する際のクロックとしての機能をアルファ波が果たしていることが示唆された。一連の成果は *Current Biology* 誌に発表した。

ジター錯視の見えの周波数がアルファ波の周波数と対応することから、ジター錯視の周波数を計測すれば脳波を直接測らなくてもアルファ波の周波数が分かることが示唆される。そこで iOS/Android 用上でジター錯視の周波数を計測するアプリケーションを開発し、タブレットやスマートフォンで計測したジター錯視の周波数がアルファ波の周波数とよく対応することを確認した。このことから今後スマートフォン等を使っていつでもどこでもアルファ波の状態を計測することが可能となり様々な応用展開が考えられる。

ジター錯視の実験でも検討したアルファ波の周波数の個人差が脳の解剖学的な特性の違いと関連するのかを調べる実験も行った。本実験では、安静閉眼時のアルファ波の周波数を MEG で、被験者の脳構造を拡散強調 MRI および定量的 MRI で計測した。その結果、外側漆状体(LGN)と視覚皮質を結ぶ白質線維である視放線の特徴がアルファ波の周波数の個人差と関連することを見いだした。この結果は、*eNeuro* 誌に発表した。

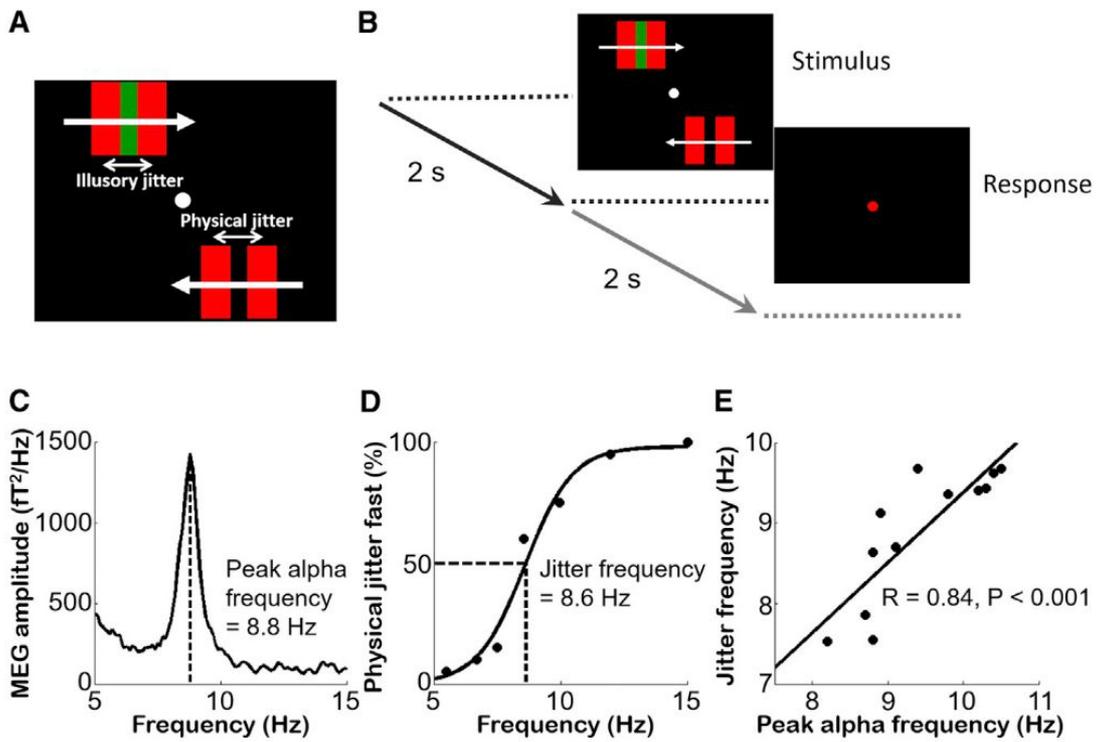


図1：アルファ波周波数の個人差がジター錯視の見える周波数と高く相関

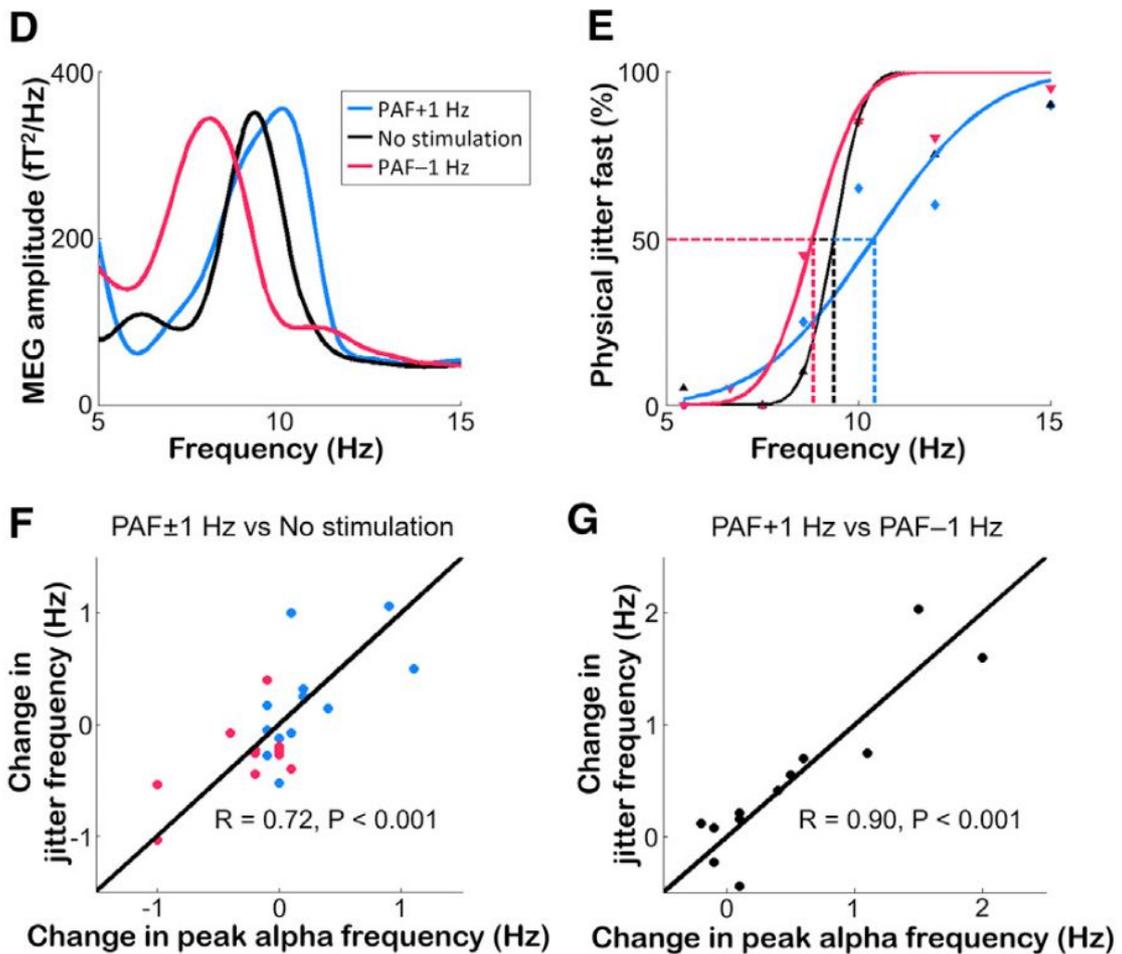


図2：経頭蓋電気刺激によるアルファ波周波数の操作とジター知覚の変化

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計20件（うち査読付論文 18件 / うち国際共著 16件 / うちオープンアクセス 4件）

1. 著者名 天野薫, 柴田和久, 川人光男, 佐々木由香, 渡邊武郎	4. 巻 69(8)
2. 論文標題 低次視覚皮質における方位と色の連合学習	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 BRAIN and NERVE	6. 最初と最後の頁 941-947
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11477/mf.1416200846	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 該当する
1. 著者名 小泉愛, アウレリオ コルテゼ, 天野薫, 川人光男, ハクワン ラウ	4. 巻 69(12)
2. 論文標題 デコーディッド・ニューロフィードバックを用いたメタ認知の変容	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 BRAIN and NERVE	6. 最初と最後の頁 1427-1432
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11477/mf.1416200929	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 該当する
1. 著者名 村上郁也, 天野薫	4. 巻 38
2. 論文標題 新学術領域研究「時間生成学 時を生み出すところの仕組み」	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 基礎心理学研究	6. 最初と最後の頁 161-163
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14947/psychono.38.25	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 川島朋也, 天野薫	4. 巻 74
2. 論文標題 反応時間	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 映像情報メディア学会誌	6. 最初と最後の頁 349-351
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 天野薫, 西田真也	4. 巻 38
2. 論文標題 反応時間および同時性知覚の神経基盤	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 基礎心理学研究	6. 最初と最後の頁 232-236
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14947/psychono.38.35	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 Koizumi, A., Zhan, M., Ban, H., Kida, I., De Martino, F. J., Vaessen, M., de Gelder, B.,_Amano, K.	4. 巻 6
2. 論文標題 Threat anticipation in pulvinar and in superficial layers of primary visual cortex (V1). Evidence from layer-specific ultra-high field 7T fMRI	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 eNeuro	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) 10.1523/ENEURO.0429-19.2019	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 Minami, S.,_Oishi, H.,_Takemura, H.,_Amano, K.	4. 巻 7
2. 論文標題 Inter-individual differences in occipital alpha oscillations correlate with white matter tissue properties of the optic radiation	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 eNeuro	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) 10.1523/ENEURO.0224-19.2020	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 Takemura, H.,_Yuasa, K.,_Amano, K.	4. 巻 7
2. 論文標題 Predicting neural response latency of the human early visual cortex from MRI-Based tissue measurements of the optic radiation	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 eNeuro	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) 10.1523/ENEURO.0545-19.2020	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 Koizumi, A., Hori, T., Maniscalco, B., Hayase, M., Mishima, R., Kawashima, T., Miyata, J., Aso, T., Lau, H., Takahashi, H., Amano, K.	4. 巻 27
2. 論文標題 Atypical spatial frequency dependence of visual metacognition among schizophrenia patients	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 NeuroImage: Clinical	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) 10.1016/j.nicl.2020.102296	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 該当する

1. 著者名 Masuda, Y., Takemura, H., Terao, M., Miyazaki, A., Ogawa, S., Horiguchi, H., Nakadomari, S., Matsumoto, K., Nakano, T., Wandell, B., Amano, K.	4. 巻 31
2. 論文標題 V1 projection zone signals in human macular degeneration depend on task despite absence of visual stimulus	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Current Biology	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) 10.1016/j.cub.2020.10.034	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 該当する

1. 著者名 Cortese, A., Tanaka, C. S., Amano, K., Koizumi, A., Lau, H., Sasaki, Y., Shibata, K., Tashereau-Dumouche, V., Watanabe, T., Kawato, M.	4. 巻 8
2. 論文標題 The DecNef collection, fMRI data from closed-loop decoded neurofeedback experiments	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Scientific Data	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) 10.1038/s41597-021-00845-7	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 該当する

1. 著者名 Oishi, H., Takemura, H., Aoki, C. S., Fujita, I., Amano, K.	4. 巻 115
2. 論文標題 Microstructural properties of the vertical occipital fasciculus explain the variability in human stereoacuity	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Proceedings of the National Academy of Sciences	6. 最初と最後の頁 12289-12294
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1073/pnas.1804741115	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 該当する

1. 著者名 Kupers, E., Wang, H., Amano, K., Kay, K., Heeger, D. Winawer, J.	4. 巻 13(3)
2. 論文標題 A non-invasive, quantitative study of broadband spectral responses in human visual cortex	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 PLoS One	6. 最初と最後の頁 e0193107
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1371/journal.pone.0193107	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 該当する

1. 著者名 Minami, S., Amano, K.	4. 巻 27(15)
2. 論文標題 Illusory jitter perceived at the frequency of alpha oscillations	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Current Biology	6. 最初と最後の頁 2344-2351
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.cub.2017.06.033	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 該当する

1. 著者名 Cortese, A., Amano, K., Koizumi, A., Lau, H. & Kawato, M.	4. 巻 149
2. 論文標題 Decoded fMRI neurofeedback can induce bidirectional confidence changes within single participants	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Neuroimage	6. 最初と最後の頁 323-337
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.neuroimage.2017.01.069	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 該当する

1. 著者名 Amano, K., Shibata, K., Kawato M., Sasaki, Y. & Watanabe, T.	4. 巻 26
2. 論文標題 Learning to Associate Orientation with Color in Early Visual Areas by Associative Decoded fMRI Neurofeedback	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Current Biology	6. 最初と最後の頁 1861-1866
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.cub.2016.05.014	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 該当する

1. 著者名 Amano, K., Qi, L., Terada, Y & Nishida, S.	4. 巻 3
2. 論文標題 Neural correlates of the time marker for the perception of event timing	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 eNeuro	6. 最初と最後の頁 1-17
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1523/ENEURO.0144-16.2016	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 Koizumi, A., Amano, K., Cortese, A., Shibata, K., Yoshida, W., Seymour, B., Kawato, M. & Lau, H.	4. 巻 1
2. 論文標題 Fear reduction without fear through reinforcement of neural activity that bypasses conscious exposure,	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Nature Human Behaviour	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) 10.1038/s41562-016-0006	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 該当する

1. 著者名 Cortese, A., Amano, K., Koizumi, A., Kawato, M. & Lau, H.	4. 巻 7
2. 論文標題 Multivoxel neurofeedback selectively modulates confidence without changing perceptual performance	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Nature Communications	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) 10.1038/ncomms13669	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 該当する

1. 著者名 天野薫, 小泉愛	4. 巻 64
2. 論文標題 ニューロフィードバック法に基づく視覚的意識を作り出す脳活動の解明	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 情報通信研究機構研究報告	6. 最初と最後の頁 27-31
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.24812/nictkenkyuhoukoku.64.1_27	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65件（うち招待講演 18件 / うち国際学会 27件）

1. 発表者名 Amano, K.
2. 発表標題 Toward the neural causes of human visual perception
3. 学会等名 MOST - NICT Joint Workshop on AI for ICT (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Amano, K.
2. 発表標題 Watching the brain oscillate
3. 学会等名 The 1st OIST×CiNetWS for Future Neuroscience and Technology (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 天野薫
2. 発表標題 電気刺激を用いた脳活動操作の基礎研究と応用
3. 学会等名 第41回日本神経科学大会 (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 天野薫
2. 発表標題 認知脳科学
3. 学会等名 高校生のための心理学講座シリーズ 心理学と社会：こころの不思議を解き明かす (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 天野薫
2. 発表標題 動的な脳情報処理
3. 学会等名 日本認知心理学会 第16回大会 (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 天野薫
2. 発表標題 ヒトの脳活動を非侵襲的に操作して視知覚を生み出す脳内機構に迫る
3. 学会等名 視覚科学フォーラム2018 (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 湯浅健一, 竹村浩昌, 本吉勇, 天野薫
2. 発表標題 MEGを用いた視覚誘発反応におけるフィードフォワード, フィードバック処理の研究
3. 学会等名 第33回日本生体磁気学会大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 大石浩輝, 竹村浩昌, 青木俊太郎, 藤田一郎, 天野薫
2. 発表標題 Microstructural properties of vertical occipital fasciculus explain individual variability of human stereoacuity
3. 学会等名 第41回日本神経科学大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 湯淺健一, 竹村浩昌, 本吉勇, 天野薫
2. 発表標題 Oscillatory feedforward and feedback responses to supra- and near-threshold visual targets
3. 学会等名 第41回日本神経科学大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 竹村浩昌, Shai Berman, 湯淺健一, Aviv Mezer, 天野薫
2. 発表標題 Predicting neural response latency of human early visual cortex from structural properties of the optic radiation
3. 学会等名 第41回日本神経科学大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 小泉 愛, 堀朝樹, Brian Maniscalco, 三嶋亮, 早瀬允人, 宮田淳, 麻生俊彦, Lau Hakwan, 高橋英彦, 天野薫
2. 発表標題 Altered metacognition in visual perception among schizophrenic patients
3. 学会等名 第41回日本神経科学大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 南宇人, 大石浩輝, 竹村浩昌, 天野薫
2. 発表標題 ヒト視放線の組織構造特性とアルファ波の関連
3. 学会等名 日本視覚学会2018年夏季大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 天野薫, Lyu Jeonghyun, 篠崎隆志
2. 発表標題 マルチモーダル特徴量とGANを用いた音声からの画像生成
3. 学会等名 日本視覚学会2018年夏季大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 湯浅健一, 竹村浩昌, 本吉勇, 天野薫
2. 発表標題 Transient feedforward and feedback signals involved in visual awareness
3. 学会等名 第2回ヒト脳イメージング研究会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Lyu Jeonghyun, 天野薫, 篠崎隆志
2. 発表標題 Image Generation from Sound using a Multimodal Feature and GAN
3. 学会等名 日本神経回路学会 第28回全国大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Yuasa, K., Takemura, H., Motoyoshi, I., Amano, K.
2. 発表標題 Oscillatory feedforward and feedback signals in response to a visual target
3. 学会等名 The 4th CiNet Conference: Neural oscillation and functional connectivity: from anatomy to perception (国際学会)
4. 発表年 2018年

1 . 発表者名 Amano, K.
2 . 発表標題 Illusory jitter perceived at the frequency of alpha oscillations
3 . 学会等名 The 4th CiNet Conference: Neural oscillation and functional connectivity: from anatomy to perception (招待講演) (国際学会)
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 Minami, S., Amano, K.
2 . 発表標題 Illusory jitter perceived at the frequency of intrinsic alpha oscillation
3 . 学会等名 Vision Sciences Society (国際学会)
4 . 発表年 2016年

1 . 発表者名 Oishi, H., Takemura, H., Aoki, S., Fujita, I., Amano, K.
2 . 発表標題 Diffusion properties of human visual white matter correlate with stereoacuity
3 . 学会等名 Annual Meeting of Society for Neuroscience (国際学会)
4 . 発表年 2016年

1 . 発表者名 Amano, K.
2 . 発表標題 Toward the neural cause of human visual perception and behavior
3 . 学会等名 Kochi University of Technology (招待講演)
4 . 発表年 2016年

1. 発表者名 天野薫
2. 発表標題 視知覚の神経相関から因果へ
3. 学会等名 脳と心のメカニズム 第16回 冬のワーク ショップ. (招待講演)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 南宇人, 天野薫
2. 発表標題 Functional role of alpha oscillations in illusory jitter perception
3. 学会等名 日本神経科学学会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 大石浩輝, 竹村浩昌, 青木俊太郎, 藤田一郎, 天野薫
2. 発表標題 両眼立体視機能の個人差と白質線維構造の関係
3. 学会等名 日本神経科学大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 天野薫, Bardin Jean-Baptise
2. 発表標題 眼球運動に基づく視覚的意識の推定
3. 学会等名 日本視覚学会2016年冬季大会 (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 天野薫
2. 発表標題 ヒト脳活動の非侵襲的操作に基づく知覚・認知の変容
3. 学会等名 CiNet脳情報研究ワークショップ第1回（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 天野薫
2. 発表標題 反応時間と主観的同時点の神経相関
3. 学会等名 日本基礎心理学会2019年度第1回フォーラム 「心を計る-反応時間の基礎心理学-」（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 天野薫
2. 発表標題 視覚情報処理のクロックとしてのアルファ波
3. 学会等名 生命機能研究科研究交流会（FBSコロキウム）（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 天野薫
2. 発表標題 Alpha oscillation as a clock for visual processing
3. 学会等名 生理研研究会「視覚・認知脳機能研究の先端」（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 天野薫
2. 発表標題 非侵襲的な脳活動変調技術を使って視知覚を生み出す脳活動に迫る
3. 学会等名 視覚情報基礎研究会第38回研究発表会（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 天野薫
2. 発表標題 ヒトの脳活動を非侵襲的に操作して視知覚を生み出す脳内機構に迫る
3. 学会等名 金曜サイエンスサロン（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 天野薫
2. 発表標題 ヒトの脳活動を非侵襲的に操作して視知覚を生み出す脳内機構に迫る
3. 学会等名 応用脳科学コンソーシアム 応用脳科学アカデミー（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 大石浩輝，竹村浩昌，青木俊太郎，藤田一郎，天野薫
2. 発表標題 ヒト立体視力の個人差と白質線維構造の関係
3. 学会等名 日本視覚学会2017年冬季大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 渡邊孝一, 梶本健次郎, 奈良高明, 天野薫
2. 発表標題 境界線積分と動的輪郭モデルを用いた複数の脳皮質神経電流領域の推定
3. 学会等名 第34回センシングフォーラム
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 大石浩輝, 竹村浩昌, 青木俊太郎, 藤田一郎, 天野薫
2. 発表標題 ヒト立体視力とVertical Occipital Fasciculusの組織構造の関連
3. 学会等名 ヒト脳イメージング研究会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 藤田瑞希, 青木俊太郎, 番浩志, 天野薫, 藤田一郎
2. 発表標題 タスク依存的な脳活動を用いた、両眼立体視における背側・腹側経路の機能的な役割について
3. 学会等名 ヒト脳イメージング研究会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 小泉 愛, Zhan Minye, 番 浩志, 黄田 育宏, Vaessen Marten, de Gelder Beatrice, 天野 薫
2. 発表標題 恐怖知覚における初期視覚野の各皮質層と視床枕の働き: 7-Tesla fMRIをもちいた検討
3. 学会等名 日本神経科学学会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 湯淺健一, 竹村浩昌, 本吉勇, 天野薫
2. 発表標題 MEG を用いたフィードフォワード, フィードバック視覚情報処理の解析
3. 学会等名 日本視覚学会2018年冬季大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 竹村浩昌, Shai Berman, 湯淺健一, Aviv Mezer, 天野薫
2. 発表標題 視放線の組織構造特性からヒト一次視覚野の応答潜時を予測する
3. 学会等名 日本視覚学会2018年冬季大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 澁澤柊花, 大塚明香, 天野薫
2. 発表標題 経頭蓋交流電流刺激中のMEG計測におけるノイズ軽減
3. 学会等名 第34回日本生体磁気学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 大石浩輝, 竹村浩昌, 天野薫
2. 発表標題 A parcellation method of human lateral geniculate nucleus subdivisions using structural MRI
3. 学会等名 第3回ヒト脳イメージング研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 川島朋也, 天野薫
2. 発表標題 注意の瞬きに見られるリズム特性
3. 学会等名 日本基礎心理学会第38回大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 川島朋也, 林正道, 天野薫
2. 発表標題 トップダウン注意の時間特性
3. 学会等名 日本視覚学会2020冬季大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 川島朋也, 林正道, 天野薫
2. 発表標題 妨害刺激抑制が知覚リズムを変調する
3. 学会等名 第43回日本神経科学大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 澁澤柊花, 大塚明香, 天野薫
2. 発表標題 経頭蓋交流電気刺激中 ( tACS ) とMEG同時計測手法の開発
3. 学会等名 第43回日本神経科学大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 川島朋也, 天野薫
2. 発表標題 注意の促進と抑制は独立にはたらくか: オンライン実験によるChang and Egeth (2019) の追試と再検討
3. 学会等名 日本基礎心理学会第39回大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Amano, K.
2. 発表標題 Toward the neural cause of human visual perception
3. 学会等名 ISSA Summer School 2017 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Amano, K.
2. 発表標題 Non-invasive manipulation of human brain activities and its application
3. 学会等名 Applying Neuroscience to Business (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Koizumi, A., Amano, K., Cortese, A., Yoshida, W., Seymour, B., Kawato, M., and Lau, H.
2. 発表標題 Fear reduction without fear through reinforcement of neural activity that bypasses conscious exposure
3. 学会等名 rtFIN (real-time functional imaging and neurofeedback conference) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Minami, S., Oishi, H., Takemura, H., Amano, K.
2. 発表標題 Functional roles of alpha oscillations underlying the communication between dorsal and ventral visual areas
3. 学会等名 Vision Sciences Society ( 国際学会 )
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Fujita, M., Aoki, S., Ban, H., Amano, K., Fujita, I.
2. 発表標題 Task-dependent modulation of BOLD responses reveals distinct roles of dorsal and ventral pathways in stereoscopic depth perception
3. 学会等名 Vision Sciences Society ( 国際学会 )
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Oishi, H., Takemura, H., Aoki, S., Fujita, I.
2. 発表標題 Human white matter structural properties correlate with individual difference in stereoacuity
3. 学会等名 Vision Sciences Society ( 国際学会 )
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Cortese, A., Amano, K., Koizumi, A., Lau, H., Kawato, M.
2. 発表標題 Within-participant bidirectional confidence changes induced by multivoxel patterns manipulation
3. 学会等名 Annual Meeting of Society for Neuroscience ( 国際学会 )
4. 発表年 2017年

1 . 発表者名 Koizumi, A., Zhan, M., Ban, H., Kida, I., Vaessen, M., de Gelder, B., Amano, K.
2 . 発表標題 Pulvinar modulates primary visual cortex in a laminar dependent manner during perception of fear
3 . 学会等名 Annual Meeting of Society for Neuroscience ( 国際学会 )
4 . 発表年 2017年

1 . 発表者名 Yuasa, K., Takemura, H., Motoyoshi, I., Amano, K.
2 . 発表標題 Transient oscillatory feedback from ipsilateral IPS in response to a visual target
3 . 学会等名 Annual Meeting of Society for Neuroscience ( 国際学会 )
4 . 発表年 2017年

1 . 発表者名 Murai, Y., Manassi, M., Prinzmetal, B., Amano, K., Whitney, D.
2 . 発表標題 Serial dependence fluctuates at alpha rhythms
3 . 学会等名 Vision Sciences Society ( 国際学会 )
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 Takemura, H., Berman, S., Yuasa, K., Mezer, A., Amano, K.
2 . 発表標題 Predicting response latency of human V1 from microstructural properties along the optic radiation
3 . 学会等名 Organization for Human Brain Mapping ( 国際学会 )
4 . 発表年 2018年

1. 発表者名 Yuasa, K., Takemura, H., Motoyoshi, I., Amano, K.
2. 発表標題 Two streams of feedback signals from parietal cortex to visual areas subserve visual awareness
3. 学会等名 Annual Meeting of Society for Neuroscience (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Murai, R., Manassi, M., Prinzmetal, B., Amano, K., Whitney, D.
2. 発表標題 Prestimulus alpha phase predicts serial dependence of face perception
3. 学会等名 Annual Meeting of Society for Neuroscience (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Koizumi, A., Zhan, M., Ban, H., Kida, I., Vaessen, M., de Gelder, B., Amano, K.
2. 発表標題 False percept of threat emerges from excessive activity in the V1 superficial layers
3. 学会等名 The annual meeting of Social & Affective Neuroscience Society (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Yuasa, K., Takemura, H., Motoyoshi I., Amano, K.
2. 発表標題 Feedforward and feedback neural signals involved in visual awareness
3. 学会等名 The 1st OIST×CiNet WS for Future Neuroscience and Technology (国際学会)
4. 発表年 2018年

1 . 発表者名 Amano, K.
2 . 発表標題 Illusory jitter perceived at the frequency of alpha oscillations
3 . 学会等名 APCV2019 Symposium "Neural oscillations and behavioral oscillations" (国際学会)
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 Oishi, H., Takemura, H., Amano, K.
2 . 発表標題 Using macromolecular tissue volume mapping to identify subdivisions in human lateral geniculate nucleus
3 . 学会等名 APCV2019 Symposium "Neural oscillations and behavioral oscillations" (国際学会)
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 Oishi, H., Takemura, H., Amano, K.
2 . 発表標題 Using macromolecular tissue volume mapping to parcellate magno and parvo subdivisions in the human lateral geniculate nucleus
3 . 学会等名 Annual Meeting of Society for Neuroscience (国際学会)
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 Shibusawa, S., Otsuka, A., Amano, K.
2 . 発表標題 Noise reduction in MEG measurement during transcranial electrical current stimulation
3 . 学会等名 Annual Meeting of Society for Neuroscience (国際学会)
4 . 発表年 2019年

1. 発表者名 Kawashima, T., Hayashi, J. M., & Amano, K.
2. 発表標題 Behavioral oscillations in temporal attention
3. 学会等名 Neural Oscillation Conference 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 天野薫	4. 発行年 2018年
2. 出版社 朝倉書店	5. 総ページ数 608
3. 書名 基礎心理学実験法ハンドブック	

〔産業財産権〕

〔その他〕

<a href="http://www2.nict.go.jp/bnc/amano/amano-j.html">http://www2.nict.go.jp/bnc/amano/amano-j.html</a> CiNet 天野グループ <a href="http://www2.nict.go.jp/bnc/amano/amano-j.html">http://www2.nict.go.jp/bnc/amano/amano-j.html</a> <a href="http://www2.nict.go.jp/bnc/amano/amano-j.html">http://www2.nict.go.jp/bnc/amano/amano-j.html</a> <a href="https://cinet.jp/english/people/2014271/">https://cinet.jp/english/people/2014271/</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

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
---------	---------