

令和 4 年 6 月 10 日現在

機関番号：12501

研究種目：若手研究

研究期間：2018～2021

課題番号：18K18066

研究課題名(和文) オリーブ蝸牛束の内耳保護機能に個人差が生じるメカニズムの解明

研究課題名(英文) Elucidation of the mechanism underlying the variation of the medial olivocochlear bundle reflex strength

研究代表者

大塚 翔(Otsuka, Sho)

千葉大学・フロンティア医工学センター・助教

研究者番号：00776049

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,300,000円

研究成果の概要(和文)：オリーブ蝸牛束反射による内耳保護機能の個人差が、これまでに受けてきた音響暴露の特性の違いによって生じるという仮説のもとで、芸術大学で演奏を学ぶ学生を対象として、両者の関係を調べた。その結果、音響暴露レベルが高いヴァイオリン専攻の学生のオリーブ蝸牛束反射は、他楽器の専攻の学生に比べて強いことが分かった。さらに、非音楽を対象とした一連の実験から、オリーブ蝸牛束反射が注意や予期によって変動し、その変動量には個人差があることを明らかにした。オリーブ蝸牛束反射の内耳保護機能の個人差には、音響暴露の履歴だけではなく、認知的処理に基づく制御の良し悪しも影響することを示唆している。

研究成果の学術的意義や社会的意義

これまで、オリーブ蝸牛束反射の強いほど、騒音性難聴になりにくいことが示されてきたものの、その個人差が生じるメカニズムは明らかになってはいなかった。音響暴露の履歴と認知的処理がオリーブ蝸牛束反射の個人差の一因であることを示した本研究の成果は、騒音性難聴のなりやすさに個人差が生じるメカニズムの一端を解明するものである。得られた知見は、将来的にオリーブ蝸牛束の内耳保護機能を強化する手法の開発へと繋がり、騒音性難聴の根本的な予防に貢献できる可能性がある。

研究成果の概要(英文)：It has been reported that the medial olivocochlear reflex (MOCR) strength varies across individuals and is correlated with vulnerability of acoustic injury. To examine whether and how the acoustic exposure history leads to this inter-individual variation, the effects of the musical specialties were investigated. The factor of the musical speciality affected the strength of MOCR. It was caused mainly by the peculiarity of the violinists. Series of experiments conducted on non-musicians further revealed that MOCR strength was influenced by attentional state and expectation on an upcoming sound, and the MOCR strength significantly varied across individuals. These results suggest that the inter-individual variations in MOCR is caused by the difference in acoustic exposure history and cognitive processing ability.

研究分野：医工学

キーワード：オリーブ蝸牛束 耳音響放射 音響暴露 騒音性難聴

1. 研究開始当初の背景

長期間にわたって強大な音に曝され続けると、内耳に障害が生じ、聴力やことばの聞き取り能力が徐々に低下していく。こうした症状は、騒音性難聴と呼ばれている。騒音性難聴のなりやすさには個人差があることが知られている。そのため、個々人にあった予防策をとるために、この個人差を事前に評価する手法が必要とされてきた。オリブ蝸牛束は、脳幹の上オリブ複合体から内耳の外有毛細胞（音を増幅するアンプの役割）への遠心性の投射である。オリブ蝸牛束は、音の強さに合わせて外有毛細胞のゲインを調節し、内耳への過大入力を防ぐことで、内耳を保護していると考えられている。実験動物を用いた研究では、オリブ蝸牛束の反射反応が強いほど、騒音性難聴のなりにくいということが示されてきた。さらに、申請者らは、同様の手法をヒトに適用し、オリブ蝸牛束反射の強度を測定することで騒音性難聴のなりやすさを推定できるということを、ヒトを対象として初めて実証した。そもそも、なぜオリブ蝸牛束反射の内耳保護機能に個人差が生じるのか？そのメカニズムを明らかにすることができれば、騒音性難聴のなりやすさを事前に評価するだけでなく、より根本的な予防策を提案することができると考えられる。

2. 研究の目的

本研究では、音響暴露の履歴（音響暴露の有無、期間、頻度、及び、強度）の個人差に着目し、オリブ蝸牛束反射の内耳保護機能に個人差が生じるメカニズムの解明を目指す。中程度レベルの音響暴露を受けると、オリブ蝸牛束反射が増強されるということが、実験動物を用いた研究で示されている。また、日常的に音響暴露を受けている音楽家は、非音楽家に比べてオリブ蝸牛束反射が強いということも知られている。これらの先行研究を踏まえ、本研究では、楽器演奏者を対象として、音響暴露の履歴とオリブ蝸牛束反射の個人差との関連を調べた。さらに並行して、非音楽家を対象として、オリブ蝸牛束反射に影響を与える、音響暴露の履歴以外の要因を検討した。

3. 研究の方法

オリブ蝸牛束反射は、耳音響放射（内耳から生理的に放射される音。外有毛細胞の増幅の大きさを反映）を用いて評価した。研究対象者は、暴露させるレベルが高い楽器（金管楽器、ヴァイオリン）から暴露レベルが低い楽器（チェロ、ピアノ）までを対象とした。学生、及び、プロの演奏者は、京都市立芸術大学 津崎実 教授の機縁募集によりリクルートし、アマチュアの演奏者は千葉大学の吹奏楽部などに協力を求めた。オリブ蝸牛束反射の強度と演奏する楽器の関係を調べた。さらに、音響暴露の履歴以外の要因を検討するために、注意状態、および、刺激音に対する予期がオリブ蝸牛束反射に与える影響を調べた。

4. 研究成果

研究 1: オリブ蝸牛束反射と音響暴露の履歴との関係

音響暴露レベルが比較的に高いヴァイオリン専攻の学生のオリブ蝸牛束反射は、他楽器の専攻の学生に比べて強いことが分かった。その一方で、演奏中にヴァイオリンと同程度の強さの音に暴露される管楽器専攻の学生のオリブ蝸牛束反射の強度は、他専攻（ピアノ、管打楽器、声楽）の学生と同程度であった (Fig. 1)。これらの結果は、音響特性や楽器の構え方などの強度以外の要因がオリブ蝸牛束反射に影響を与えていることを示唆している。

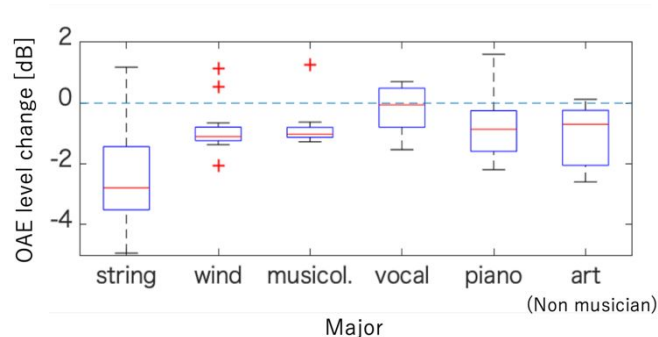


Fig. 1 Boxplots of MOCRs for for the performance specialties.

研究2:オリーブ蝸牛束反射強度が変動するメカニズムの解明

一連の実験から、疲労度、注意レベル、覚醒度の変動に応じてオリーブ蝸牛束反射の強度が変動することを明らかにした (Fig. 2, Otsuka et al. 2018, Otsuka et al. 2022)。これらの結果は、騒音性難聴のリスクが、疲労度や覚醒度に依存することを示唆している。注意喚起（例えば、うとうとしている時に大きな音を聴くのは危険である）や騒音性の聴覚障害防止のためのガイドライン策定のための有益な知見となることが期待される。

逆に言うと、これらの結果は、オリーブ蝸牛束反射を測定することで、注意状態や覚醒度を推定できることを示している。疲労度の上昇やそれに伴う注意レベル・覚醒度の低下は、例えば、操作ミスや自動車運転事故の主要因の1つである。そのため、疲労度や覚醒度の推定は、公衆衛生の分野において重要な課題の一つであり、これまでも行動指標や脳波計測に基づく推定手法が提案されてきた。それらの手法比べて、オリーブ蝸牛束反射計測は、他覚的に評価が可能であり、測定が手軽であるというメリットがある。そのため、本研究の成果は、聴覚分野の基礎研究として難聴の予防のために有益な知見を提供するだけでなく、疲労や覚醒状態の評価などの公衆衛生学の分野への波及効果も期待できる。

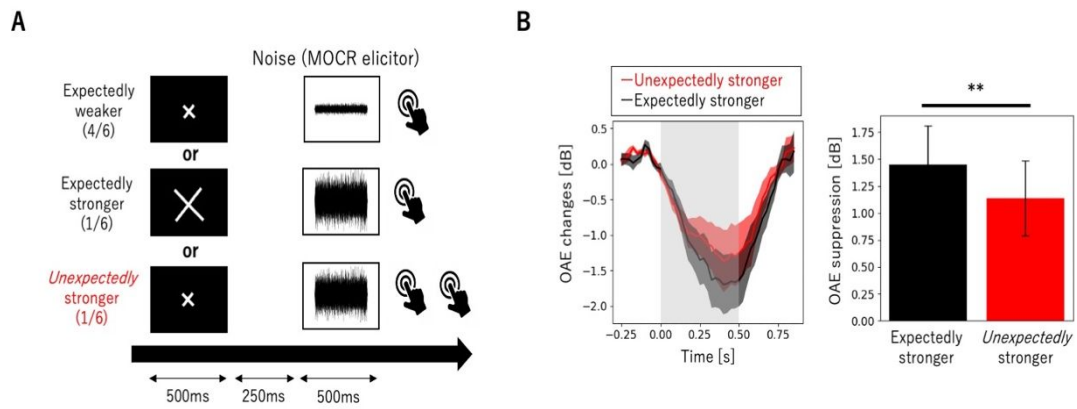


Fig. 2 An unexpectedly stronger stimulus induces a weaker medial olivocochlear reflex (MOCR) than a stimulus with an expectedly stronger intensity. A: Task schematic. Participants maintained their gaze on a fixation point at the center of the screen and were told that a brief visual cue (either a small or big cross) indicated the intensity of the upcoming stimulus (40 dB or 60 dB SPL in the unexpectedly stronger condition). B: Results. Time course of otoacoustic emission (OAE) suppression induced by the MOCR elicitor (left panel) and maximum OAE suppression for trials with and without a preceding cue (right panel). The MOCR induced by the unexpectedly stronger condition was weaker than that induced by the expectedly stronger condition. $**p < 0.01$.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計5件（うち査読付論文 4件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 4件）

1. 著者名 Sho Otsuka, Seiji Nakagawa, Shigeto Furukawa	4. 巻 146
2. 論文標題 Relationship between cochlear mechanics and speech-in-noise reception performance	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 J. Acoust. Soc. Am.	6. 最初と最後の頁 265-271
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1121/1.5125008	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 Sho Otsuka, Seiji Nakagawa, Shigeto Furukawa	4. 巻 41
2. 論文標題 The relationship between characteristics of medial olivocochlear reflex and speech-in-noise-reception performance	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Acoustical Science and Technology	6. 最初と最後の頁 404-407
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1250/ast.41.404	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 Sho Otsuka, Seiji Nakagawa, Shigeto Furukawa	4. 巻 SKKE26
2. 論文標題 Expectations of the Timing and Intensity of a Stimulus Propagate to the Auditory Periphery through the Medial Olivocochlear Reflex	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Cerebral Cortex	6. 最初と最後の頁 1-11
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1093/cercor/bhac002	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 Sho Otsuka, Shigeto Furukawa	4. 巻 408
2. 論文標題 Conversion of amplitude modulation to phase modulation in the human cochlea	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Hearing Research	6. 最初と最後の頁 1-12
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1016/j.heares.2021.108274	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 大塚翔	4. 巻 37
2. 論文標題 オリブ蝸牛束反射の役割とその変動要因の解明:隠れた難聴の症状緩和に向けた検討	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Bio Clinica	6. 最初と最後の頁 68-72
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53件 (うち招待講演 5件 / うち国際学会 19件)

1. 発表者名 Suzuki Y, Otsuka S, Nakagawa S
2. 発表標題 Effect of Mental Fatigue on Medial Olivocochlear Reflex
3. 学会等名 The 49th International Congress and Exposition on Noise Control Engineering (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Ishizaka Y, Nakagawa S, Otsuka S
2. 発表標題 Effects of the sound transducer placements in cartilage-conduction on hearing threshold and propagation process
3. 学会等名 The Association for Research in Otolaryngology 44th Annual Midwinter Meeting (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Ishizaka Y, Nakagawa S, Otsuka S
2. 発表標題 Effect of Temporal Regularity of Preceding Sound Sequences on Medial Olivocochlear Reflex
3. 学会等名 The 43rd Annual Meeting of the Japan Neuroscience Society (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Otsuka S, Nakagawa S, Furukawa S
2. 発表標題 Effect of Probability of Stimulus Occurrence on Medial Olivocochlear Bundle Reflex
3. 学会等名 The Association for Research in Otolaryngology 44th Annual Midwinter Meeting (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Otsuka S, Nakagawa S, Furukawa S
2. 発表標題 Temporal Expectation Modulates Cochlear Efferent Feedback
3. 学会等名 The 43rd Annual Meeting of the Japan Neuroscience Society (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Otsuka S, Nakagawa S, Furukawa S
2. 発表標題 Effect of Expectation of Stimulus intensity on Medial Olivocochlear Bundle Reflex
3. 学会等名 The 49th International Congress and Exposition on Noise Control Engineering (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 鈴木裕登, 大塚翔, 中川誠司
2. 発表標題 単純計算作業による精神疲労がオリーブ蝸牛束反射に与える影響
3. 学会等名 日本音響学会2020年秋季研究発表会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 石坂勇毅, 大塚翔, 中川誠司
2. 発表標題 音列の規則性がオリーブ蝸牛束反射と大脳皮質の活動に与える影響
3. 学会等名 日本音響学会2020年秋季研究発表会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 石坂勇毅, 大塚翔, 中川誠司
2. 発表標題 音列の規則性がオリーブ蝸牛束反射に与える影響とそのメカニズムの検討 - 皮質及び脳幹反応の同時計測によるアプローチ -
3. 学会等名 日本音響学会2020年聴覚研究会ピギナーズセッション
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 齊官重樹, 大塚翔, 中川誠司
2. 発表標題 脳波計測による劣化音声知覚のトップダウン・ボトムアップ処理に関わる神経基盤の検討
3. 学会等名 日本生体医工学会関東支部 若手研究者発表会2020
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 鈴木麻里子, 大塚翔, 中川誠司
2. 発表標題 注意の時間的変動とオリーブ蝸牛束反射強度の関係
3. 学会等名 日本生体医工学会関東支部 若手研究者発表会2020
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 石坂勇毅, 大塚翔, 中川誠司
2. 発表標題 規則性に基づく予期によってオリーブ蝸牛束反射が変動するメカニズムの解明 - 脳波とオリーブ蝸牛束反射の時間変動の比較
3. 学会等名 日本音響学会2021年春季研究発表会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 齊官重樹, 大塚翔, 中川誠司
2. 発表標題 劣化音声知覚におけるトップダウン・ボトムアップ処理に関わる神経基盤: 脳波計測による検討
3. 学会等名 日本音響学会2021年春季研究発表会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 鈴木裕登, 大塚翔, 中川誠司
2. 発表標題 精神疲労が聴性誘発反応とオリーブ蝸牛束反射に与える影響の比較
3. 学会等名 日本音響学会2021年春季研究発表会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 鈴木麻里子, 石坂勇毅, 大塚翔, 中川誠司
2. 発表標題 注意の時間的変動がオリーブ蝸牛束反射に与える影響
3. 学会等名 日本音響学会2021年春季研究発表会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 大塚翔, 中川誠司, 古川茂人
2. 発表標題 刺激音の出現確率に基づく予期が蝸牛遠心性神経の活動に与える影響
3. 学会等名 計測自動制御学会ライフエンジニアリング部門シンポジウム2020
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 大塚翔, 古川茂人
2. 発表標題 オリーブ蝸牛束反射の応答特性と雑音下での語音聴取能力の関係
3. 学会等名 第65回日本聴覚医学会総会・学術講演会を
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Sho Otsuka, Seiji Nakagawa, Shigeto Furukawa
2. 発表標題 Effects of a preceding sound on medial olivocochlear bundle reflex as a function of the preceding time interval
3. 学会等名 The 23rd International Congress on Acoustics (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Sho Otsuka, Seiji Nakagawa, Shigeto Furukawa
2. 発表標題 Temporal Expectation Modulates Medial Olivocochlear Bundle Reflex
3. 学会等名 The Association for Research in Otolaryngology 43 rd Annual MidWinter Meeting (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Yuki Ishizaka, Sho Otsuka, Seiji Nakagawa
2. 発表標題 Effect of Temporal Regularity of Preceding Sound Sequences on Medial Olivocochlear Reflex
3. 学会等名 The Association for Research in Otolaryngology 43 rd Annual MidWinter Meeting (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Yuto Suzuki, Sho Otsuka, Seiji Nakagawa
2. 発表標題 Correlative changes of medial olivocochlear reflex and electroencephalographic activity during sleep
3. 学会等名 The 23rd International Congress on Acoustics (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 大塚翔, 中川誠司, 古川茂人
2. 発表標題 刺激音の出現確率に基づく予期がオリーブ蝸牛束反射に与える影響
3. 学会等名 日本音響学会2019年秋季研究発表会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 石坂勇毅, 大塚翔, 中川誠司
2. 発表標題 先行する音列の規則性がオリーブ蝸牛束反射に与える影響
3. 学会等名 日本音響学会秋季研究発表会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 石坂勇毅, 大塚翔, 中川誠司
2. 発表標題 先行音列の規則性がオリーブ蝸牛束反射に与える影響: 耳音響放射と脳波の同時計測によるアプローチ
3. 学会等名 日本音響学会2020年春季研究発表会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 石坂勇毅, 大塚翔, 中川誠司
2. 発表標題 先行する音の数とその規則性がオリーブ蝸牛束反射に与える影響
3. 学会等名 2019年11月度日本音響学会聴覚研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Minoru Tsuzaki, Yumi Matsuura, Sho Otsuka, Shigeto Furukawa, Erika Yamamoto
2. 発表標題 Medial Olivocochlear Reflexes of Musicians with Various Specialities
3. 学会等名 The Association for Research in Otolaryngology 43 rd Annual MidWinter Meeting (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 大塚翔, 中川誠司, 古川 茂人
2. 発表標題 刺激音の強度に対する予期がオリーブ蝸牛束反射に与える影響
3. 学会等名 日本音響学会2018年秋季研究発表会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 大塚翔, 中川誠司, 古川 茂人
2. 発表標題 振幅変調音に対するオリーブ蝸牛束反射の応答
3. 学会等名 日本音響学会2019年春季研究発表会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 鈴木裕登, 大塚翔, 中川誠司
2. 発表標題 覚醒度の変動がオリーブ蝸牛束反射に与える影響
3. 学会等名 日本生体医工学会関東支部若手研究者発表会2018
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 良知壮太郎, 大塚翔, 中川誠司
2. 発表標題 感音性難聴者におけるオリーブ蝸牛束の機能の評価
3. 学会等名 日本生体医工学会関東支部若手研究者発表会2018
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 良知壮太郎, 大塚翔, 中川誠司
2. 発表標題 感音性難聴者におけるオリーブ蝸牛束反射の諸特性
3. 学会等名 日本音響学会2019年春季研究発表会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 鈴木裕登, 大塚翔, 中川誠司
2. 発表標題 覚醒度とオリープ蝸牛束反射強度との関係
3. 学会等名 日本音響学会2019年春季研究発表会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Sho Otsuka, Seiji Nakaga, Shigeto Furukawa
2. 発表標題 The relationship between characteristics of medial olivocochlear reflex and speech-in-noise-reception performance
3. 学会等名 Tohoku Universal Acoustical Communication Month Satelite Seminar (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 大塚翔
2. 発表標題 オリープ蝸牛束反射の機能とその変動要因
3. 学会等名 聴覚研究会 (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 大塚翔
2. 発表標題 脳幹機能評価と蝸牛遠心性制御
3. 学会等名 内耳ひずみ研究会 (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 大塚翔
2. 発表標題 耳音響放射を用いたオリーブ蝸牛束の機能の評価
3. 学会等名 耳音響放射を用いたオリーブ蝸牛束の機能の評価（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Sho Otsuka, Seiji Nakagawa, Shigeto Furukawa
2. 発表標題 A Preceding Sound Expedites Medial Olivocochlear Reflex
3. 学会等名 International Symposium on Hearing（国際学会）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 津崎実, 松浦佑美, 大塚翔, 古川茂人
2. 発表標題 内側オリーブ蝸牛反射に対する音楽経験の影響： 専攻楽器の影響はあるか？
3. 学会等名 聴覚研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 石坂勇毅, 大塚翔, 中川誠司
2. 発表標題 規則性に基づく予期によってオリーブ蝸牛束反射が変動するメカニズムの解明 -聴性脳幹反応との時間的相関性に基づく検討-
3. 学会等名 日本音響学会2021年秋季研究発表会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 鈴木麻里子, 石坂勇毅, 大塚翔, 中川誠司
2. 発表標題 妨害課題に対する注意資源の配分が蝸牛束反射に与える影響
3. 学会等名 日本音響学会2021年秋季研究発表会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 齊官重樹, 大塚翔, 中川誠司
2. 発表標題 音響的情報および事前情報に基づく劣化音声知覚時の脳波の位相同期性の比較
3. 学会等名 日本音響学会2021年秋季研究発表会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 菊池 梢馬, 石坂 勇毅, 大塚 翔, 中川 誠司
2. 発表標題 特定の周波数に対する選択的注意かがオリーブ蝸牛束反射に及ぼす影響
3. 学会等名 日本音響学会2021年秋季研究発表会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 石坂勇毅, 大塚翔, 中川誠司
2. 発表標題 先行音列の規則性がオリーブ蝸牛束反射と反応時間に与える影響の比較
3. 学会等名 日本音響学会2022年春季研究発表会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 鈴木麻里子, 石坂勇毅, 大塚翔, 中川誠司
2. 発表標題 妨害課題の難易度の差異がオリーブ蝸牛束反射に及ぼす影響
3. 学会等名 日本音響学会2022年春季研究発表会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 菊池 梢馬, 石坂 勇毅, 大塚 翔, 中川 誠司
2. 発表標題 注意を向けた周波数とオリーブ蝸牛束反射の周波数特性の関係
3. 学会等名 日本音響学会2022年春季研究発表会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 石坂勇毅, 大塚翔, 中川誠司
2. 発表標題 規則性に加えたジッターがオリーブ蝸牛束反射と反応時間に与える影響の比較
3. 学会等名 第33回 実社会におけるマルチモーダル脳情報技術研究会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Ishizaka Y, Nakagawa S, Otsuka S
2. 発表標題 Effect of Rhythm-based Prediction on Medial Olivocochlear Reflex and Delta Oscillations
3. 学会等名 Acoustics in Focus, 180th Meeting of the Acoustical Society of America (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Ishizaka Y, Nakagawa S, Otsuka S
2. 発表標題 Effect of jitter in preceding sound sequence on medial olivocochlear reflex and delta oscillation
3. 学会等名 The 44rd Annual Meeting of the Japan Neuroscience Society (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Otsuka S, Suzuki Y, Nakagawa S
2. 発表標題 Temporal Correlation between medial olivocochlear reflex and electroencephalographic activity during sleep
3. 学会等名 Neuroscience 2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Ishizaka Y, Nakagawa S, Otsuka S
2. 発表標題 Mechanisms Underlying the Enhancement of Medial Olivocochlear Reflex Associated with Rhythm-based Prediction: A Study Based on Temporal Correlation with Cortical Auditory Evoked Potential
3. 学会等名 Neuroscience 2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Suzuki M, Otsuka S, Nakagawa S
2. 発表標題 Relationship between temporal fluctuations in visual and auditory attention and medial olivocochlear reflex
3. 学会等名 Neuroscience 2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Saikan S, Nakagawa S, Otsuka S
2. 発表標題 Brain oscillations during degraded speech perception based on prior and acoustic information
3. 学会等名 Neuroscience 2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 大塚翔
2. 発表標題 聴覚末梢のゲインコントロール オリーブ蝸牛束反射によるゲインコントロール
3. 学会等名 内耳歪み研究会 (招待講演)
4. 発表年 2021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

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