

令和 4 年 6 月 16 日現在

機関番号：17601

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2017～2021

課題番号：17K11334

研究課題名(和文)プロモントリーテストに替わる外耳道/鼓膜電気刺激聴覚検査法の開発

研究課題名(英文)Clinical application of the compact peripheral nerve stimulator to electrical auditory stimulation as a substitute for promontory stimulation test

研究代表者

東野 哲也(Tono, Tetsuya)

宮崎大学・医学部・教授

研究者番号：80145424

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,200,000円

研究成果の概要(和文)：人工内耳医療が導入されて以降、人工内耳の効果予測を目的に電気聴覚検査が行われてきたが、検査装置であるpromontory stimulator(PS)の製造販売が2006年に終了したため、代替装置が求められてきた。今回、刺激装置としてPNS-7000を使用することによりPSと同等の反応を誘発できることが明らかになり、かつ、両装置の間に音感閾値とダイナミックレンジに相関が認められた。このことからPNS-7000はpromontory stimulatorの代替機器として実用可能であり、銀ボール電極を用いた外耳道電気刺激により、簡便かつ低侵襲な蝸牛への電気刺激検査が可能であると結論される。

研究成果の学術的意義や社会的意義

人工内耳医療が導入されて以降、人工内耳の効果予測や術側決定を目的にプロモントリーテストが行われてきたが、検査装置であるpromontory stimulatorの製造販売が2006年に終了したため、その代替装置が求められてきた。今回、日本光電社製PNS-7000と外耳道電極を組み合わせた電気刺激聴覚検査が、従来のpromontory stimulatorと鼓室内電極を用いた検査(プロモントリーテスト)の代替となり得ることを明らかにした。簡便かつ低侵襲な電気刺激聴覚検査法として本装置の臨床応用の可能性が示されたことで、今後の人工内耳医療への貢献が期待される。

研究成果の概要(英文)：The electrical stimulation test (EST) is a psychoacoustic test to verify if the candidate experiences auditory sensations from electrical stimulation and to estimate functional integrity of the spiral ganglion cells and the central auditory tracts prior to cochlear implant (CI) surgery. The Nucleus promontory stimulator (Cochlear, Australia) has been widely used for the EST to assess CI candidacy since the Nucleus CI was introduced in 1980s. However, this tool is no more in the marketplace and the company has already terminated its maintenance. Thus, some CI centers cannot continue to perform preoperative EST due to unavailability of an appropriate electrical stimulator. PNS-7000 (Nihon Kohden Corp., Japan), newly developed peripheral nerve stimulator, was adapted for electric stimulation test and we confirmed auditory sensation could be elicited by this stimulator using an ear canal electrode and can be a substitute for the conventional EST devise.

研究分野：耳鼻咽喉科

キーワード：プロモントリーテスト 電気聴覚検査 外耳道電極 人工内耳適応 後迷路機能

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

### 1. 研究開始当初の背景

プロモントリーテストは蝸牛近傍の電気刺激により生じる聴覚心理学的反応(音感覚)を測定し、蝸牛神経機能を評価する検査である。人工内耳医療が導入されて以降、人工内耳の効果予測や術側決定を目的に行われてきた。検査装置には、コクレア社の promontory stimulator が広く使用されている。電気刺激を行う電極は、鼓膜穿刺により針電極を鼓室岬角壁に設置または鼓膜に切開を加え、電極を鼓室内(正円窓周囲)に設置する方法が一般的である。本検査結果は、人工内耳術後の聴取能と関係が有るとする報告がある一方で、本検査の陰性が必ずしも人工内耳の効果进行否定するものではなく、相関が無いとする報告もある。2006年に、コクレア社は promontory stimulator の生産および保守サービスを世界的に終了した。以後、本邦においては、電気聴覚検査を行える装置は開発されておらず、現存する promontory stimulator 以外に代替機器はない。

2017年に日本耳鼻咽喉科学会において改訂された成人人工内耳適応基準では、プロモントリーテストに関する記載は除外されたが、その一方で、「後迷路性病変や中枢性聴覚障害を合併する場合」には慎重な適応判断が必要と記されており、人工内耳の適応や術側決定において本検査が重要な役割を果たす例が存在することも事実である。

### 2. 研究の目的

プロモントリーテストに替わる後迷路機能検査法として、簡便で非侵襲的な外耳道電気刺激聴覚検査法の開発を目的とした。

### 3. 研究の方法

コクレア社製 promontory stimulator の代替機器として、携帯型末梢神経検査装置(以下、PNS-7000)(図1A)を採用した。PNS-7000は、表面刺激電極により皮膚に微小電流を流し、末梢神経の誘発反応を測定する機器であり、知覚検査又は運動機能検査用器具として本邦で薬事承認を受けている。人体に電気刺激を加えてその反応を観察する点で、機器の適応が電気聴覚検査に適合するため本機器を選択した。ただし、PNS-7000の刺激パルスは promontory stimulator に使用されている刺激パルスと異なるため、promontory stimulator の刺激波形に則った刺激パルスの変更を行った(図1B、C)。なお、刺激パルス仕様の変更は、製造元である日本光電に依頼した。

当教室で人工内耳植込み術予定の患者32例55耳に対して電気刺激聴覚検査を実施した。電極にはユニークメディカル製の銀ボール電極を使用し、脳波・筋電図用ペースト(エレフィックス®)を用いて、鼓膜近傍の外耳道に設置した。刺激装置は、コクレア社製 promontory stimulator と日本光電社製 PNS-7000 を用いて電気刺激聴覚検査を行った。聴覚反応の閾値測定における刺激条件は、周波数50、100Hz、持続時間500ms、2相性短形波を1Hzの頻度で与えた。刺激電流は、promontory stimulator では0-500 $\mu$ 、PNS-7000では0-1000 $\mu$ とした。通電により音感を得た最少電流量を音感閾値(Thr)、徐々に電流量を増やし、最も快適な音感が得られる電流量を快適閾値(MCL)、騒々しさや痛みを感じた時点で通電を中止し、この電流量を不快閾値(ULL)、音感閾値から不快閾値までの電流量をダイナミックレンジ(DR)とした。なお、閾値の測定は2回行い、その平均を閾値とした。

聴覚疲労現象の確認には、設定した周波数の波形を 1 秒あたり 20 パルスの間隔で、1 分間出力し、疲労現象の有無を確認した。Gap detection 時間の測定には、設定した周波数の波形を 250 ms 出力し、一定時間（ギャップ長可変範囲：500 ms～750 ms） 経過後、再度 250ms 出力し Gap detection 時間を測定した。

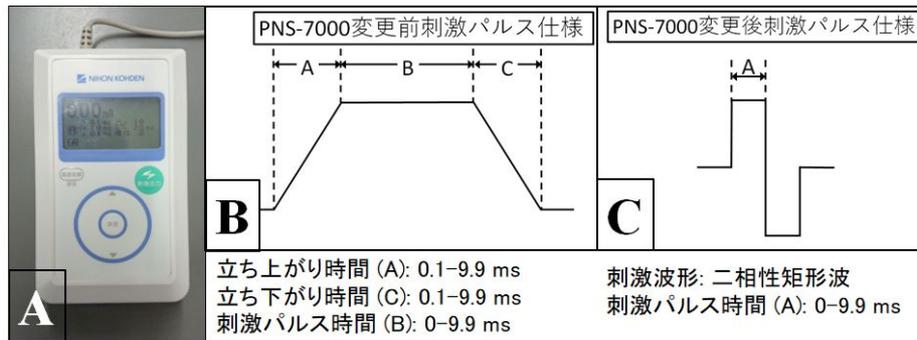


図 1 PNS-7000 の本体と刺激パルス波形

- A. PNS-7000 本体 Promontory Stimulator の半分の大きさと重さ
- B. 刺激パルス変更前の仕様
- C. Promontory Stimulator に準じ刺激パルスを矩形波に変更

#### 4 . 研究成果

29 例 52 耳において PNS-7000 を用いた外耳道の通電刺激により、音感覚の誘発が確認された。promontory stimulator と PNS-7000 による音感閾値（Thr、MCL、UCL）および、ダイナミックレンジの比較検討を行った結果、両者の測定閾値に強い相関（ $r=0.8$ ）を認めた（図 2）。

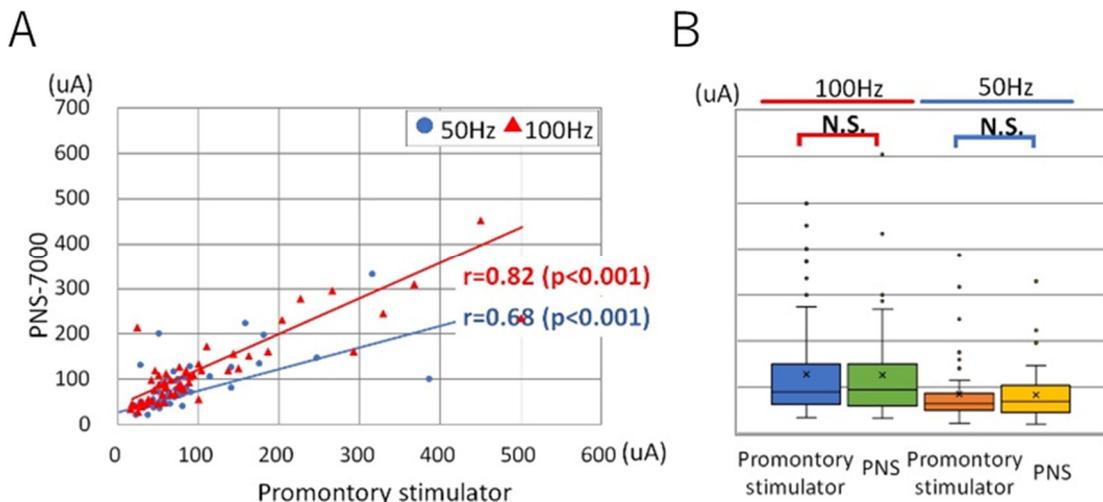


図 2 Promontory stimulator と PNS-7000 間の Threshold の比較

- A. 50Hz、100Hz の刺激周波数ともに両刺激装置の閾値間に生の相関を認める。
- B. 50Hz、100Hz の刺激において両刺激装置間に閾値の差を認めない。

また、Thr と UCL の両方を測定し得た 27 例 47 耳におけるダイナミックレンジにおいても、両測定機器の結果に強い相関を認めた。Promontory Stimulator と PNS-7000 間にダイナミックレンジの差を認めなかった（図 3）。

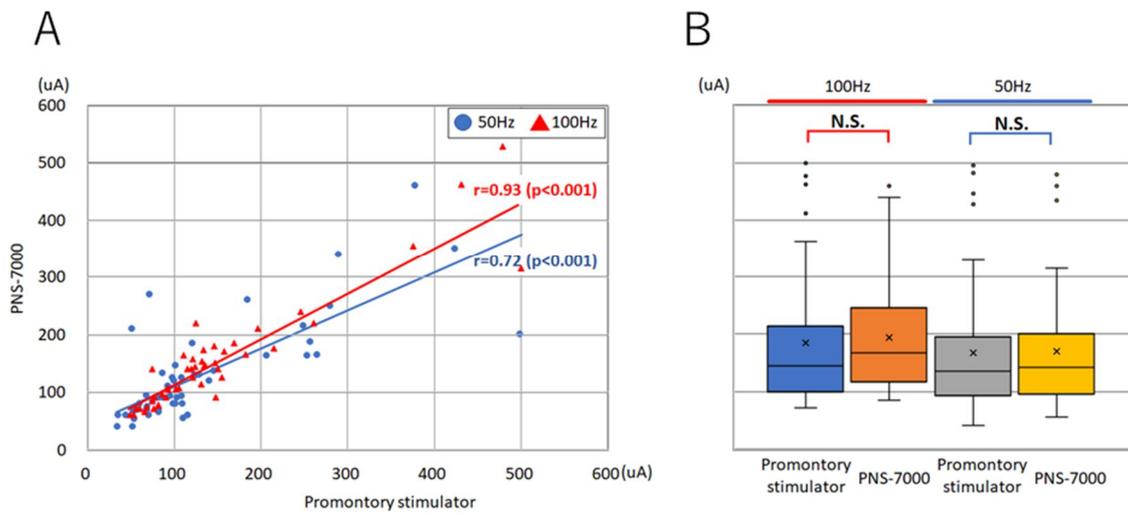


図3 Promontory stimulator と PNS-7000 間のダイナミックレンジ)の比較  
 A. 50Hz、100Hz の刺激周波数ともに両刺激装置の閾値間に生の相関を認める。  
 B. 50Hz、100Hz の刺激において両ダイナミックレンジに差を認めない。

Gap detection 時間は、上昇法、下降法共に PNS-7000 の detection 時間が promontory stimulator よりも短い傾向を示したが、統計学的有意差は認めなかった (図4)。

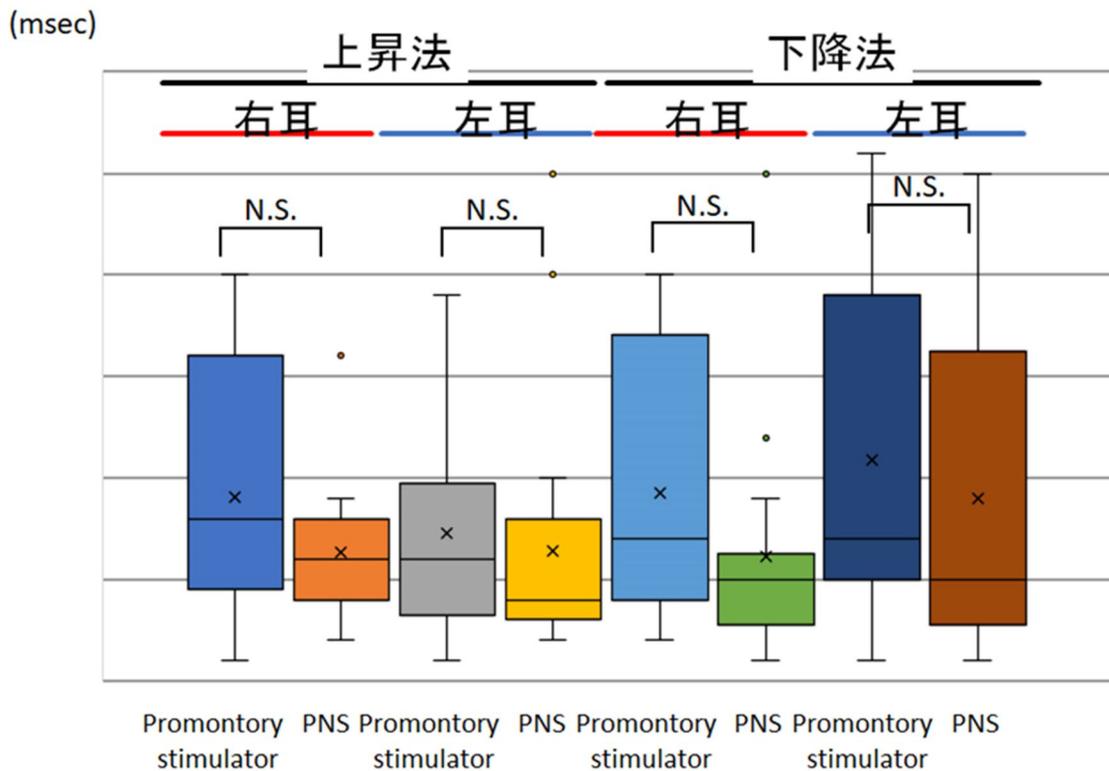


図4 Promontory stimulator と PNS-7000 間の gap detection 時間の比較  
 上昇法、下降法とも、PNS-7000 を用いた gap detection 時間が promontory stimulator による測定時間よりも短い傾向を示したが、有意差は無かった。

音感覚が誘発されなかった 5 耳のうち、3 耳は聴神経鞘腫の術後例であった。Promontory stimulator を用いた刺激において MCL 閾値が測定し得なかった 17 耳中 10 耳において、PNS-7000 により閾値を測定し得た。また、Promontory stimulator において UCL 閾値が測定できなかった 22 耳中 15 耳において PNS-7000 により閾値を測定し得た。PNS-7000 では閾値が得られず、promontory stimulator で閾値を測定し得た例は無かった。以下、PNS-7000 による電気聴覚検査が術側決定に有用であった NF2 による両側聴神経鞘腫例を提示する。

症例は 37 歳の男性。NF2 に伴う両側聴神経鞘腫を指摘されていた。左聴神経鞘腫に対して - ナイフを行ったが、腫瘍増大傾向を認めたため、近医脳神経外科において中頭蓋窩法による腫瘍摘出術が行われた。術後、左耳は聾となった。右耳は唯聴耳であるため、経過観察していたが、腫瘍増大を認めたため、右聴神経鞘腫摘出術が行われた。右耳も術後ほぼ聾となり、当院を受診した。promontory stimulator を用いた蝸牛電気刺激検査では、両耳とも音感を得られなかったが、PNS-7000 を用いた検査では、右耳に音感覚が得られた。2017 年に PNS-7000 を用いた電気聴覚検査で音感覚を認めた右耳に人工内耳植込み術を施行した。術後、人工内耳装用下の音場聴取閾値は 27dB (3 分法) で、語音弁別は 67S 語表で 80% であり、聴覚のみでの会話が可能になった。電気聴覚検査が術側決定に有用であったと共に、従来の promontory stimulator よりも良好な聴覚反応が得られる PNS-7000 を用いることにより適切な術側決定が可能であった。

現在、本邦においては電気聴覚検査を実施している医療機関は希になったと思われるが、少なくとも、電気聴覚検査による音感覚陽性を確認することは人工内耳の予後予測に有用なことは言うまでもない。特に後迷路病変を有する人工内耳候補者や難聴進行過程に左右差があるような症例に対する人工内耳術側決定への役割は大きい。PNS-7000 は、表皮に微小電流を流すことで、末梢神経を刺激する誘発電位検査として表面刺激電極と組み合わせて使用することで、触覚や振動覚、痛覚といった感覚閾値を計測することが可能である。

本研究では、PNS-7000 に銀ボール電極を組み合わせて電気刺激聴覚検査を行った。電極は鼓膜近傍の外耳道後壁に置くことにより、鼓膜麻酔が不要となり検査が簡素化された。鼓膜や外耳道電極を用いた通電効果に関する過去の報告の多くが、いずれも、鼓室外通電刺激による電気聴覚検査が可能であると結論付けているが、今回、PNS-7000 の刺激パルス仕様変更により、promontory stimulator と同等の反応を測定することが可能であることを明らかにし、かつ、promontory stimulator と PNS-7000 との両装置の間に音感閾値とダイナミックレンジに相関が認められた。刺激閾値においても両機器間に差を認めなかった。Gap detection 時間では promontory stimulator よりも良好な反応を得られた。以上の結果から、PNS-7000 は promontory stimulator の代替機器として実用可能であり、銀ボール電極を用いた外耳道電気刺激により、簡便かつ低侵襲な蝸牛への電気刺激検査が可能であると結論される。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計28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 22件）

1. 著者名 Shirane Miho, Ganaha Akira, Nakashima Takahiro, Shimoara Shoken, Yasunaga Taro, Ichihara Sakura, Kageyama Saki, Matsuda Yusuke, Tono Tetsuya	4. 巻 131
2. 論文標題 Comprehensive hearing care network for early identification and intervention in children with congenital and late-onset/acquired hearing loss: 8 years' experience in Miyazaki	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology	6. 最初と最後の頁 109881 ~ 109881
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ijporl.2020.109881	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 Komori Manabu, Morita Yuka, Tono Tetsuya, Matsuda Keiji, Yamamoto Yutaka, Sakagami Masafumi, Hato Naohito, Kojima Hiromi, Takahashi Haruo	4. 巻 48
2. 論文標題 Nationwide survey of middle ear cholesteatoma surgery cases in Japan: Results from the Japan Otological society registry using the JOS staging and classification system	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Auris Nasus Larynx	6. 最初と最後の頁 555 ~ 564
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.anl.2020.09.011	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 Phillips John S., Yung Matthew W., Nunney Ian, Doruk Can, Kara Hakan, Kong Taehoon, Quaranta Nicola, Penaranda Augusto, Bernardeschi Daniele, Dai Chunfu, Kania Romain, Denoyelle Françoise, Tono Tetsuya	4. 巻 42
2. 論文標題 Multinational Appraisal of the Chronic Otitis Media Questionnaire 12 (COMQ-12)	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Otology & Neurotology	6. 最初と最後の頁 e45 ~ e49
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1097/MAO.0000000000002845	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 Nakashima Takahiro, Ganaha Akira, Tsumagari Shougo, Nakamura Takeshi, Yamada Yuusuke, Nakamura Eriko, Usami Shin-ichi, Tono Tetsuya	4. 巻 83
2. 論文標題 Is the Conductive Hearing Loss in <b>NOG</b>-Related Symphalangism Spectrum Disorder Congenital?	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 ORL	6. 最初と最後の頁 196 ~ 202
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1159/000512668	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 Nishio Shin-ya, Tono Tetsuya, Iwaki Takako, Moteki Hideaki, Suzuki Kumiko, Tsushima Yui, Kashio Akinori, Akamatsu Yusuke, Sato Hiroaki, Yaegashi Keiko, Takeda Hidehiko, Kumagai Fumiai, Nakashima Takahiro, Matsuda Yusuke, Hato Naohito, Dairoku Teppei, Shiroma Masae, Kawai Ryosuke, Usami Shin-ichi	4. 巻 141
2. 論文標題 Development and validation of an iPad-based Japanese language monosyllable speech perception test (iCI2004 monosyllable)	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Acta Oto-Laryngologica	6. 最初と最後の頁 267 ~ 272
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/00016489.2020.1853229	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 Nakamura Takeshi, Ganaha Akira, Tono Tetsuya, Yamada Yuusuke, Okuda Takumi, Shimoara Shoken, Matsuda Yusuke	4. 巻 -
2. 論文標題 Combined Electric acoustic stimulation in a patient with otitis media with antineutrophil cytoplasmic antibody-associated vasculitis	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Auris Nasus Larynx	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.anl.2021.04.009	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 松田悠佑, 奥田 匠, 上江 愛, 平原信哉, 高木 実, 我那覇章, 花牟禮豊, 東野哲也	4. 巻 30
2. 論文標題 人工内耳装用例における語音聴取評価検査語表の成績比較 CI2004 単音節リストと57S 語表の比較	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Otology Japan	6. 最初と最後の頁 227 ~ 231
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 我那覇章	4. 巻 31
2. 論文標題 人工聴覚器手術のTips & developments ~ 術後合併症予防目指したBaha手術法と骨導インプラントの今後 ~	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Otology Japan	6. 最初と最後の頁 1 ~ 6
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 山田悠祐, 我那覇章, 後藤隆史, 奥田 匠, 中島崇博, 松田圭二, 東野哲也	4. 巻 31
2. 論文標題 当科におけるVibrant Soundbridge 19症例の検討.	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Otology Japan	6. 最初と最後の頁 58 ~ 65
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 Shirane Miho, Ganaha Akira, Nakashima Takahiro, Shimoara Shoken, Yasunaga Taro, Ichihara Sakura, Kageyama Saki, Matsuda Yusuke, Tono Tetsuya	4. 巻 131
2. 論文標題 Comprehensive hearing care network for early identification and intervention in children with congenital and late-onset/acquired hearing loss: 8 years' experience in Miyazaki	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology	6. 最初と最後の頁 109881 ~ 109881
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ijporl.2020.109881	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 Matsuda Yusuke, Okuda Takumi, Nakashima Takahiro, Shirane Miho, Shimoara Shoken, Yasunaga Taro, Hirahara Shinya, Hanamura Yutaka, Tono Tetsuya	4. 巻 62
2. 論文標題 Speech Perception with two Monosyllabic Word Lists in Cochlear Implant Users: the CI 2004 Monosyllable Lists and 67-S Lists	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 AUDIOLOGY JAPAN	6. 最初と最後の頁 211 ~ 217
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.4295/audiology.62.211	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 Kajihara Kei, Nakamura Takeshi, Hirahara Shinya, Nabekura Takashi, Matsuda Keiji, Tono Tetsuya	4. 巻 112
2. 論文標題 A Case of OMAAV (Otitis Media with ANCA Associated Vasculitis) Diagnosed by Mucosal Biopsy of the Middle Ear and Nose	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Practica Oto-Rhino-Laryngologica	6. 最初と最後の頁 433 ~ 439
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5631/jibirin.112.433	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 Ganaha Akira, Kaname Tadashi, Yanagi Kumiko, Tono Tetsuya, Higa Teruyuki, Suzuki Mikio	4. 巻 6
2. 論文標題 Clinical characteristics with long-term follow-up of four Okinawan families with moderate hearing loss caused by an OTOG variant	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Human Genome Variation	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/s41439-019-0068-4	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 Ide Shinsuke, Ganaha Akira, Tono Tetsuya, Goto Takashi, Nagai Noriaki, Matsuda Keiji, Azuma Minako, Hirai Toshinori	4. 巻 124
2. 論文標題 Value of DW-MRI in the preoperative evaluation of congenital cholesteatoma	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology	6. 最初と最後の頁 34 ~ 38
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ijporl.2019.05.017	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 Khant Z.A., Azuma M., Kadota Y., Hattori Y., Nagai N., Ide S., Tono T., Hirai T.	4. 巻 74
2. 論文標題 Three-dimensional reversed fast imaging with steady-state precession diffusion-weighted imaging for the detection of middle ear cholesteatoma	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Clinical Radiology	6. 最初と最後の頁 898.e7 ~ 898.e13
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.crad.2019.07.013	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 奥田 匠、東野 哲也	4. 巻 96
2. 論文標題 感染症 外耳炎	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 臨牀と研究	6. 最初と最後の頁 792-796
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 オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 東野 哲也	4. 巻 236
2. 論文標題 人工中耳VSBの使用マニュアル2015 概略と私の利用法	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 ENTONI	6. 最初と最後の頁 57-64
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 オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Matsuda Keiji, Tono Tetsuya, Kojima Hiromi, Yamamoto Yutaka, Sakagami Masafumi, Mishiro Yasuo, Hinohira Yasuyuki, Okuno Taeko	4. 巻 45
2. 論文標題 Practicality analysis of the staging system proposed by the Japan Otological Society for acquired middle ear cholesteatoma: A multicenter study of 446 surgical cases in Japan	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Auris Nasus Larynx	6. 最初と最後の頁 45 ~ 50
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.anl.2017.02.005	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 中島 崇博、福留 真二、松田 圭二、東野 哲也	4. 巻 28
2. 論文標題 アブミ骨上部構造固着の2症例	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 O t o l o g y J a p a n	6. 最初と最後の頁 155 ~ 159
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11289/otoljpn.28.155	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 Kondo Kanako, Nakashima Takahiro, Yamamoto Mayo, Shirane Miho, Shimoara Shoken, Matsuda Yusuke, Yasunaga Taro, Okuda Takumi, Tono Tetsuya	4. 巻 61
2. 論文標題 Music perception in electric acoustic stimulation users	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 AUDIOLOGY JAPAN	6. 最初と最後の頁 262 ~ 269
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.4295/audiology.61.262	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 Morita Yuka, Tono Tetsuya, Sakagami Masafumi, Yamamoto Yutaka, Matsuda Keiji, Komori Manabu, Hato Naohito, Hashimoto Sho, Takahashi Haruo, Kojima Hiromi	4. 巻 46
2. 論文標題 Nationwide survey of congenital cholesteatoma using staging and classification criteria for middle ear cholesteatoma proposed by the Japan Otological Society	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Auris Nasus Larynx	6. 最初と最後の頁 346 ~ 352
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.anl.2018.10.015	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 Shirane Miho, Nakashima Takahiro, Yamamoto Mayo, Matsuda Yusuke, Shimoara Shoken, Yasunaga Taro, Matsuda Saki, Tono Tetsuya	4. 巻 62
2. 論文標題 Hearing screening in health checkups for 3-year-old children	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 AUDIOLOGY JAPAN	6. 最初と最後の頁 46 ~ 51
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.4295/audiology.62.46	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 東野 哲也	4. 巻 147
2. 論文標題 中耳・聴覚・平衡覚/ 感覚器の構造と機能.	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 日本医師会雑誌	6. 最初と最後の頁 53-54
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 -

1. 著者名 松田 圭二	4. 巻 16
2. 論文標題 小児難聴治療における遺伝情報の活用	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 日本遺伝看護学会誌	6. 最初と最後の頁 14-17
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 -

1. 著者名 Iwasaki S, Usami S, Takahashi H, Kanda Y, Tono T, Doi K, Kumakawa K, Gyo K, Naito Y, Kanzaki S, Yamanaka N, Kaga K.	4. 巻 38
2. 論文標題 Round Window Application of an Active Middle Ear Implant: A Comparison With Hearing Aid Usage in Japan.	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Otology & Neurotology	6. 最初と最後の頁 e145-e151
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1097/MAO.0000000000001438.	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 Nakashima T, Matsuda K, Hirahara S, Tono T: Use of the BonebridgeTM for the Percutaneous BAHA user with Skin Complications: A Case Report.	4. 巻 2
2. 論文標題 Use of the BonebridgeTM for the Percutaneous BAHA user with Skin Complications: A Case Report.	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Clin of Otorhinolaryngology	6. 最初と最後の頁 16
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 オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 近藤香菜子, 中島崇博, 奥田 匠, 東野哲也	4. 巻 110
2. 論文標題 術後2年以降に聴力増悪をきたした残存聴力活用型人工内耳(Electric Acoustic Stimulation:EAS)例	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 耳鼻咽喉科臨床	6. 最初と最後の頁 581-585
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5631/jibirin.110.581	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 Ganaha A, Tono T, Kaname T, Yanagi K, Higa T, Kondo S, Maeda H, Suzuki M	4. 巻 38
2. 論文標題 Suprameatal Cochlear Implantation in a CHARGE Patient With a Novel CHD7 Variant and KALLMANN Syndrome Phenotype: A Case Report	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Otology & Neurotology	6. 最初と最後の頁 990-995
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1097/MAO.0000000000001481.	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 -

〔学会発表〕 計3件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 2件）

1. 発表者名 Tono Tetsuya
2. 発表標題 VIBRANT SOUND BRIDGE in Chronic Ears -Results of the Japanese Clinical Trials-
3. 学会等名 12th Asia Pacific Symposium on Cochlear Implants and Related Sciences (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Tono Tetsuya
2. 発表標題 Replacement of the Rion device with VSB in an only hearing ear: Role of Baha as a backup device.
3. 学会等名 12th Asia Pacific Symposium on Cochlear Implants and Related Sciences (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 東野哲也, 下荒翔研, 奥田 匠, 中島崇博, 我那覇章
2. 発表標題 残存聴力活用型人工内耳術後聴力の長期成績
3. 学会等名 第120回日本耳鼻咽喉科学会総会・学術講演会
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 朝日新聞出版	4. 発行年 2021年
2. 出版社 朝日新聞出版	5. 総ページ数 140
3. 書名 「よく聞こえない」ときの耳の本 2021年版	

〔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	我那覇 章 (Ganaha Akira) (00347155)	宮崎大学・医学部・准教授  (17601)	
研究分担者	中島 崇博 (Nakashima Takahiro) (90315375)	宮崎大学・医学部・助教  (17601)	
研究分担者	中村 雄 (Nakamura Takeshi) (50750931)	宮崎大学・医学部・助教  (17601)	
研究分担者	倉澤 美智子 (Kurasawa Michiko) (90749962)	宮崎大学・医学部・言語聴覚士  (17601)	
研究分担者	松田 悠佑 (Matsuda Yusuke) (00774340)	宮崎大学・医学部・言語聴覚士  (17601)	
研究分担者	安永 太郎 (Yasunaga Taro) (10795511)	宮崎大学・医学部・言語聴覚士  (17601)	
研究分担者	湯地 俊子 (Yuji Toshiko) (90837345)	宮崎大学・医学部・臨床検査技師  (17601)	

## 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
---------	---------