

平成 28 年度 委託研究開発成果報告書

I. 基本情報

事業名： (日本語) 障害者対策総合研究開発事業  
(英語) Research and Development Grants for Comprehensive Research for Persons with Disabilities

研究開発課題名： (日本語) 原因診断に基づく小児難聴の治療・療育システム構築に関する研究  
(英語) Development of personalized medical treatment and habilitation system for hearing loss children based on precise diagnosis.

研究開発担当者 (日本語) 国立大学法人信州大学学術研究院医学系 教授 宇佐美 真一  
所属 役職 氏名： (英語) Shinshu University School of Medicine Professor Shin-ichi Usami

実施期間： 平成 28 年 4 月 1 日 ～ 平成 29 年 3 月 31 日

分担研究 (日本語) 原因別の人工内耳成績の評価と個別言語プログラムの検討  
開発課題名： (英語) Assessment of the cochlear implantation outcome based on the etiology of hearing loss and development of the personalized language training program.

研究開発分担者 (日本語) 東京大学医学部耳鼻咽喉科 教授 山唄達也  
所属 役職 氏名： (英語) University of Tokyo Faculty of Medicine Professor Tatsuya Yamasoba

分担研究 (日本語) 先天性 CMV 感染症例および内耳奇形症例に対する人工内耳の効果の検討  
開発課題名： (英語) Assessment of the cochlear implantation outcome for congenital CMV infection and inner ear malformation cases.

研究開発分担者 (日本語) 長崎大学大学院医歯薬学総合研究科 教授 高橋晴雄  
所属 役職 氏名： (英語) Nagasaki University Faculty of Medicine Professor Haruo Takahashi

分担研究 (日本語) 原因別の人工内耳成績の評価と個別言語プログラムについて  
開発課題名： (英語) Assessment of the cochlear implantation outcome based on the etiology of hearing loss and development of the personalized language training program.

研究開発分担者 (日本語) 神戸市立医療センター中央市民病院 副病院長 内藤 泰  
所属 役職 氏名 : (英 語) Kobe City Medical Center General Hospital Deputy Chief of Medical  
Clinic Ysushi Naito

分担研究 (日本語) 補聴器評価、人工聴覚器のガイドライン整備  
開発課題名 : (英 語) Development of clinical guideline for hearing implants.

研究開発分担者 (日本語) 信州大学医学部耳鼻咽喉科 客員教授 岩崎 聡  
所属 役職 氏名 : (英 語) Shinshu University School of Medicine Visiting Professor Satoshi  
Iwasaki

分担研究 (日本語) ハビリテーションプログラムの検討、言語聴覚士による指導に関する検討  
開発課題名 : (英 語) Research for habilitation program and training for hearing loss  
children by speech therapist.

研究開発分担者 (日本語) 国際医療福祉大学保健医療学部 教授 城間将江  
所属 役職 氏名 : (英 語) International University of Health and Welfare School of Health  
Sciences Professor Masae Shiroma

分担研究 (日本語) 難聴児の教育実態、インテグレーション状況に関する調査研究  
開発課題名 : (英 語) Investigation for education condition for hearing loss children.

研究開発分担者 (日本語) 信州大学医学部耳鼻咽喉科 客員教授 北野庸子  
所属 役職 氏名 : (英 語) Shinshu University School of Medicine Visiting Professor Yoko Kitano

分担研究 (日本語) 戦略研究を踏まえたリハビリプログラム  
開発課題名 : (英 語) Research for habilitation program based on the outcomes of strategy  
research program for hearing loss children.

研究開発分担者 (日本語) 岡山大学医学部耳鼻咽喉科 助教 菅谷明子  
所属 役職 氏名 : (英 語) Okayama University Graduate School of Medicine Assistant Professor  
Akiko Sugaya

分担研究 (日本語) 人工内耳の装用効果の評価手法の確立、原因別の最適なマッピング、原因  
別の人工内耳成績の評価と個別言語プログラムに関する検討  
開発課題名 : (英 語) Assessment of the cochlear implantation outcome based on the etiology  
of hearing loss and development of the personalized cochlear  
implantation mapping.

研究開発分担者 (日本語) 信州大学医学部耳鼻咽喉科 助教 宮川 麻衣子

所属 役職 氏名 : (英 語) Shinshu University School of Medicine Assistant Professor Maiko Miyagawa

分担研究 (日本語) 小児難聴の原因検索、症例登録レジストレーションシステムの開発 および  
収集データの統計解析

開発課題名 : (英 語) Genetic analysis of hearing loss children and development of data registration system of hearing loss children.

研究開発分担者 (日本語) 信州大学医学部耳鼻咽喉科 助教 西尾信哉

所属 役職 氏名 : (英 語) Shinshu University School of Medicine Assistant Professor Shin-ya Nishio

## II. 成果の概要（総括研究報告）

小児難聴は最も高頻度に認められる先天性疾患の一つであり少なくとも 50%の症例に遺伝子が関与することが報告されている。小児難聴の原因としてが、現在までに 90 種類を超える遺伝子が同定されており、これに加え先天性 CMV 感染症による難聴や、蝸牛神経の低形成を伴う難聴など小児難聴の中には原因の異なる多数の疾患が混在している状況である。従って、個別化医療・療育システムの構築には原因診断が必要不可欠である。

本研究では、遺伝子診断、先天性 CMV 感染症検査、画像検査を組み合わせ実施し、小児難聴症例の原因診断を行うとともに、治療法としての人工内耳の効果に関して詳細に検討を行う計画である。平成 28 年度は、全国 80 施設の共同研究施設より、小児難聴症例のうち、補聴器・人工内耳などの医学的介入と療育・ハビリテーションを実施している症例を対象に、遺伝子診断、先天性 CMV 感染症検査を実施した。特に、保険診療で実施されている遺伝学的検査を実施しても原因特定に至らなかった症例 60 例を対象に次世代シーケンサーを用いた網羅的解析を実施し、稀な原因遺伝子の変異や、新規の原因遺伝子変異を見出した。

また、小児難聴患者を原因別・病態別に臨床情報の解析を行い、補聴器・人工内耳の装用効果に関する検討を行うために必要な評価手法の確立を目的に、平成 28 年度は 2016 年 5 月 20 日にキックオフミーティングを行い、研究の手法に関してコンセンサスを得るとともに調査項目に関する検討を行った。また、施設により実施している検査（発達検査、聴取能検査、日本語力検査）が異なる状況が明らかとなったことより、7 月に各施設における各種検査の実施状況のアンケート調査を行い、その結果を取りまとめて、9 月 18 日に第 2 回班会議を開催し調査項目の検討を行った。その結果、幼少児期の評価としては IT-MAIS、MUSS、LittleEARs を用いること、就学期の評価としては PVT-R と WFT のデータを収集すること、また、各施設の状況に応じて構文評価可能な検査、知的発達検査を実施しそのデータも収集することに決定した。また、確定した調査項目に対応する形の症例登録レジストリシステムを開発しモデル施設（信州大学）での試験運用を開始した。また、次年度以降に全国的にデータ収集を行う前のパイロット研究として信州大学での情報収集（後ろ向き検討）とデータ分析を開始した。その結果、人工内耳装用直後（3 ヶ月時）の IT-MAIS 得点の伸びの良好な児では、6 歳時点での日本語言語力が良好であり、人工内耳装用直後の評価が予後予測因子となり得ることを明らかにした。また、内耳特異的に障害される原因遺伝子である GJB2 遺伝子変異が同定された群では、その他の群と比較して手術直後の聴性行動の伸びが良好であることが明らかとなった。今後、分担施設にデータ収集範囲を広げることで、さらに詳細に検討を行う。

また、信州大学医学部耳鼻咽喉科を受診した片側性難聴症例の原因に関する検討を行ったところ、小児例では蝸牛神経低形成の割合が高く、210 例中 87 例（40%）に蝸牛神経低形成を認めた。また、次いでムンプス難聴、サイトメガロウイルス感染症による難聴が多く、それぞれ 13 例（6%）に認められた。特に蝸牛神経低形成症例の場合には、補聴器、人工内耳や等による治療の効果が限定的である可能性があることより、今後の治療方針の確定に画像診断が必要であることが示唆された。

Hearing loss is one of the most common congenital or early onset sensory disorders, appearing in one out of 700 to 1000 newborns, with 50% to 70% of cases attributable to genetic causes. Inherited hearing loss demonstrates great heterogeneity and approximately one hundred genes are estimated to be involved. In addition to the genetic, congenital cytomegalovirus infection and cochlear nerve deficiency also cause congenital or early onset hearing loss. Regarding the medical treatment of hearing loss, cochlear implantation, which directly stimulates the cochlear nerves, is the most important and effective treatment for patients with profound sensorineural hearing loss. However, the outcomes of CI vary among patients. And many factors, medical, educational, and environmental, are presumed to affect CI performance. With regard to the medical factors affecting CI outcomes, diagnostic age, pre-operative hearing thresholds, duration of preoperative hearing loss, implantation timing, associated mental retardation or other complex symptoms have been reported. In addition to these medical factors, we speculated that the etiology of severe-to-profound hearing loss, might be one of the key determinants of cochlear implantation outcomes.

In this study, we tried to obtain the factors affecting the cochlear implantation outcomes and develop the personalized medical treatment and habilitation system for hearing loss children based on precise diagnosis. In this year, we discuss about the test battery for accessing the development of auditory responses after cochlear implantation and also accessing the communication language skills. We also performed retrospective analysis of the development of the Infant-Toddler Meaningful Auditory Integration scale (IT-MAIS), the Kyoto scale of psychological development 2011, and many candidate factors affecting the cochlear implantation outcomes (including the severity of hearing loss, age of cochlear implantation, hearing threshold after cochlear implantation, and etiology of hearing loss) in pediatric cochlear implant cases. As a result, the hearing thresholds after cochlear implantation, and the age of cochlear implantation were associated with the development of IT-MAIS score. And the IT-MAIS scores after 3 months from cochlear implantation were correlated with the language and social development of Kyoto scale of psychological development 2011. In addition to these results, the patients with inner ear specific gene mutations showed favorable outcomes in both of the IT-MAIS score and the Kyoto scale of psychological development 2011 score than the cases without inner ear specific gene mutations.

In the present study, we also revealed that various etiologies are involved in single-sided deafness (SSD). Interestingly, the cause of SSD and asymmetrical hearing loss (AHL) differed greatly between congenital/early-onset cases and adult cases. The most prevalent cause in SSD children was cochlear nerve deficiency (43.7%; 87 of 199 patients undergoing CT and/or MRI), followed by CMV infection, mumps infection, and other rare etiologies. In contrast, half of the adult SSD patients presented with idiopathic sensorineural hearing loss, followed by various types of otitis media, and other rare etiologies.

### III. 成果の外部への発表

(1) 学会誌・雑誌等における論文一覧（国内誌 6 件、国際誌 13 件）

1. Kitano T, Miyagawa M, Nishio SY, Moteki H, Oda K, Ohyama K, Miyazaki H, Hidaka H, Nakamura KI, Murata T, Matsuoka R, Ohta Y, Nishiyama N, Kumakawa K, Furutate S, Iwasaki S, Yamada T, Ohta Y, Uehara N, Noguchi Y, Usami SI. *POU4F3* mutation screening in Japanese hearing loss patients: Massively parallel DNA sequencing-based analysis identified novel variants associated with autosomal dominant hearing loss. *PLoS One*. 2017;12:e0177636.
2. Korver AM, Smith RJ, Van Camp G, Schleiss MR, Bitner-Glindzicz MA, Lustig LR, Usami SI, Boudewyns AN. Congenital hearing loss. *Nat Rev Dis Primers*. 2017;3:16094.
3. Nishio SY, Usami SI. Outcomes of cochlear implantation for the patients with specific genetic etiologies: a systematic literature review. *Acta Otolaryngol*. 2017 in press.
4. Nishio SY, Usami SI. The Clinical Next-Generation Sequencing Database: A Tool for the Unified Management of Clinical Information and Genetic Variants to Accelerate Variant Pathogenicity Classification. *Hum Mutat*. 2017; 38: 252-259.
5. Moteki H, Nishio SY, Miyagawa M, Tsukada K, Iwasaki S, Usami SI. Long-term results of hearing preservation cochlear implant surgery in patients with residual low frequency hearing. *Acta Otolaryngol*. 2017;137(5):516-521.
6. Iwasa YI, Nishio SY, Usami SI. Comprehensive Genetic Analysis of Japanese Autosomal Dominant Sensorineural Hearing Loss Patients. *PLoS One*. 2016;11:e0166781.
7. Mori K, Moteki H, Miyagawa M, Nishio SY, Usami S. Social Health Insurance-Based Simultaneous Screening for 154 Mutations in 19 Deafness Genes Efficiently Identified Causative Mutations in Japanese Hearing Loss Patients. *PLoS ONE* 2016; 11: e0162230.
8. Moteki H, Azaiez H, Sloan-Heggen CM, Booth K, Nishio SY, Wakui K, Yamaguchi T, Kolbe DL, Iwasa YI, Shearer AE, Fukushima Y, Smith RJ, Usami SI. Detection and Confirmation of Deafness-Causing Copy Number Variations in the *STRC* Gene by Massively Parallel Sequencing and Comparative Genomic Hybridization. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2016 ;125:918-923.
9. Yoshimura H, Miyagawa M, Kumakawa K, Nishio SY, Usami S. Frequency of Usher syndrome type 1 in deaf children by massively parallel DNA sequencing. *J Hum Genet*. 2016;61:419-22.
10. Sakuma N, Moteki H, Takahashi M, Nishio SY, Arai Y, Yamashita Y, Oridate N, Usami S. An effective screening strategy for deafness in combination with a next-generation sequencing platform: a consecutive analysis. *J Hum Genet*. 2016;61:253-61.
11. Karino S, Usamai SI, Kumakawa K, Takahashi H, Tono T, Naito Y, Doi K, Ito K, Suzuki M, Sakata H, Takumi Y, Iwasaki S, Kakigi A, Yamasoba T. Discrimination of Japanese monosyllables in patients with high-frequency hearing loss. *Auris Nasus Larynx* 2016;43:269-80

12. Koyama H, Kashio A, Sakata A, Tsutsumiuchi K, Matsumoto Y, Karino S, Kakigi A, Iwasaki S, Yamasoba T. The hearing outcomes of cochlear implantation in Waardenburg syndrome. *Biomed Research International*. 2016;2854736.
13. Kamogashira T, Akamatsu Y, Kashio A, Ogata E, Karino S, Kakigi A, Iwasaki S, Yamasoba T. Development of auditory skills after cochlear implantation in children with inner ear malformations. *Acta Otolaryngol*. 2016;136:78-82.
14. 宇佐美真一: 人工聴覚器手術 人工内耳手術—残存聴力型人工内耳—. *JOHNS* 2016; 32: 1282-1284.
15. 茂木英明、宇佐美真一:残存聴力活用型人工内耳 (EAS: Electric Acoustic Stimulation) における内耳機能温存. *Otol Jpn*. 2016; 26: 149-153.
16. 宇佐美真一:聴覚障害と遺伝. *Medical Science Digest*. 2016; 42:166-169.
17. 西尾信哉、宇佐美真一:難聴の遺伝子診断とその臨床応用. *耳鼻臨床*. 2016; 109: 828-829.
18. 西尾信哉、宇佐美真一:難聴の遺伝学的検査の現状と展望. *医学のあゆみ*. 2017; 261: 337-339.
19. 宇佐美真一、塚田景大:進行性難聴、変動する難聴. *MB ENT*. 2017; 205: 1-5.

(2) 学会・シンポジウム等における口頭・ポスター発表

1. 小児に対する残存聴力活用型人工内耳, 口頭、宇佐美真一、茂木英明、宮川麻衣子, 第 117 回日本耳鼻咽喉科学会, 2016.5.18-21, 国内
2. 先天性難聴の遺伝子診断における遺伝子コピー数変化 (Copy Number Variation) 同定の試み, 口頭, 茂木英明、宮川麻衣子、宇佐美真一, 第 117 回日本耳鼻咽喉科学会, 2016.5.18-21, 国内。
3. 当科における指定難病 (若年発症型両側性感音難聴、遅発性内リンパ水腫、アッシャー症候群) の現状と問題点, 口頭, 塚田景大、宮川麻衣子、吉村豪兼、岩佐陽一郎、宇佐美真一, 第 117 回日本耳鼻咽喉科学会, 2016.5.18-21, 国内。
4. 次世代シーケンサーによって見出された日本人難聴患者における *WFS1* 遺伝子変異の検討, 口頭, 小林正史、宮川麻衣子、茂木英明、宇佐美真一, 第 117 回日本耳鼻咽喉科学会, 2016.5.18-21, 国内。
5. 次世代シーケンサーを用いた日本人難聴患者における *POU4F3* 遺伝子変異の検討, 口頭, 北野友裕、宮川麻衣子、茂木英明、宇佐美真一, 第 117 回日本耳鼻咽喉科学会, 2016.5.18-21, 国内
6. Comprehensive vestibular functions of hereditary hearing loss patients with *GJB2* mutations, 口頭, Tsukada K, Fukuoka H, Usami S, 29th Barany Society Meeting 2016, 2016.6.5-8, 海外
7. 難聴の遺伝子診断の臨床応用, 口頭, 西尾信哉、宇佐美真一, 第 78 回耳鼻咽喉科臨床学会, 2016.6.23-24, 国内。
8. 若年発症型進行性感音難聴を呈した *TMPRSS3* 遺伝子変異例, ポスター, 笹森かおり、金城信祐、小林有美子、平海晴一、佐藤宏明、宇佐美真一, 第 78 回耳鼻咽喉科臨床学会, 2016.6.23-24, 国内
9. 当科における小児残存聴力活用型人工内耳植込み術 2 症例, ポスター, 小林有美子、嶋本紀里人、水川知子、笹森かおり、金城信祐、平海晴一、佐藤宏明、宇佐美真一, 第 78 回耳鼻咽喉科臨床学会. 2016.6.23-24. 国内。

10. 保存臍帯で診断し人工内耳埋込術を行った先天性 CMV 感染による小児難聴の 1 例, ポスター, 石川浩太郎、西尾信哉、岩崎聡、宇佐美真一, 第 78 回耳鼻咽喉科臨床学会, 2016.6.23-24, 国内.
11. 小児残存聴力活用型人工内耳植込み術 2 症例. 口頭, 小林有美子、水川知子、笹森かおり、金城信祐、平海晴一、佐藤宏明、宇佐美真一, 第 11 回 日本小児耳鼻咽喉科学会, 2016.6.30-7.1, 国内
12. EAS in children-with special reference to etiology, 口頭, Usami S, Collegium 2016, 2016.8.28-31, 海外
13. 内耳研究に魅せられて: 形態学から遺伝子研究まで, 口頭, 宇佐美真一, 第 26 回日本耳科学会, 2016.10.5-8, 国内
14. 日常診療における遺伝子診断—診療の手引きをふまえて, 口頭, 野口佳裕, 第 26 回日本耳科学会, 2016.10.5-8, 国内.
15. *HOXA2* 変異によるアブミ骨奇形を呈する常染色体優性遺伝性混合性難聴, 口頭, 野口佳裕、西尾信哉、宇佐美真一, 第 26 回日本耳科学会, 2016.10.5-8, 国内.
16. 先天性難聴の遺伝学的検査—一次世代シーケンサーの臨床応用—, 口頭, 茂木英明、西尾信哉、宇佐美真一, 第 26 回日本耳科学会, 2016.10.5-8, 国内.
17. 難聴に対する遺伝学的診断の検討, 口頭, 佐久間直子、茂木英明、高橋優宏、荒井康裕、西尾信哉、折館伸彦、宇佐美真一, 第 26 回日本耳科学会, 2016.10.5-8, 国内.
18. 当科データベースにおける次世代シーケンサーを用いた *OTOF* 遺伝子の変異解析, 口頭, 岩佐陽一郎、西尾信哉、宇佐美真一, 第 26 回日本耳科学会, 2016.10.5-8, 国内.
19. 全エクソーム解析で見出された新規難聴原因遺伝子と考えられる *CDC14A* 遺伝子変異症例, 口頭, 吉村豪兼、宇佐美真一, 第 26 回日本耳科学会, 2016.10.5-8, 国内.
20. 残存聴力活用型人工内耳 (EAS: Electric Acoustic Stimulation) における残存聴力と聴取成績, 口頭, 茂木英明、宮川麻衣子、西尾信哉、塚田景大、工 穰、岩崎聡、宇佐美真一, 第 26 回日本耳科学会, 2016.10.5-8, 国内.
21. 突発性難聴の治療効果と関連する遺伝子多型の検討—難治性内耳疾患の遺伝子バンクプロジェクト—, 口頭, 鬼頭良輔、西尾信哉、宇佐美真一, 第 26 回日本耳科学会, 2016.10.5-8, 国内.
22. 人工内耳装用患者の遺伝学的背景とその装用成績, 口頭, 宮川麻衣子、西尾信哉、宇佐美真一, 第 26 回日本耳科学会, 2016.10.5-8, 国内
23. 次世代シーケンサーをベースにした 19 遺伝子 154 変異の難聴遺伝学的検査, ポスター, 森 健太郎、西尾信哉、宇佐美真一, 第 26 回日本耳科学会, 2016.10.5-8, 国内
24. 次世代シーケンサーにより見出された *POU4F3* 遺伝子変異症例の臨床像, ポスター, 北野友裕、宮川麻衣子、西尾信哉、茂木英明、野口佳裕、宇佐美真一, 第 26 回日本耳科学会, 2016.10.5-8, 国内.
25. 次世代シーケンサーを用いた日本人症候群性難聴の遺伝子解析, ポスター, 出浦美智恵、西尾信哉、宇佐美真一, 第 26 回日本耳科学会, 2016.10.5-8, 国内.
26. 難聴医療従事者に必要な遺伝子診断の知識, 口頭, 宇佐美真一, 第 61 回日本聴覚医学会総会, 2016.10.19-21, 国内
27. 当科で施行した先天性難聴の遺伝学的検査に関する検討, 口頭、藤原敬三、内藤泰、宇佐美真一、道田哲彦, 第 61 回日本聴覚医学会総会, 2016.10.19-21, 国内.



28. *SLC26A4* 遺伝子変異症例における平衡障害の検討, 口頭, 塚田景大、小林正史、森健太郎、宮川麻衣子、宇佐美真一, 第 75 回日本めまい平衡医学会総会, 2016.10.27-28, 国内.
29. 人工内耳を装用した乳幼児の初期聴覚学習と親指導, 口頭, 北野庸子, 第 61 回 日本音声言語医学会総会, 2016.11.3-4, 国内.
30. 次世代シーケンサーにより見出された *POU4F3* 遺伝子変異症例の臨床, 口頭, 北野友裕、西尾信哉、茂木英明、野口佳裕、宇佐美真一, 第 5 回 耳鼻咽喉科フロンティアカンファレンス, 2016.11.19, 国内
31. 次世代シーケンサーによって見出された日本人難聴患者における *WFS1* 遺伝子変異の検討, 口頭, 小林正史、野口佳裕、宮川麻衣子、西尾信哉、宇佐美真一, 第 5 回 耳鼻咽喉科フロンティアカンファレンス, 2016/11/19, 国内
32. 両側人工内耳症例に対する ECAP の測定と左右差の検討, 口頭, 樫尾明憲, 尾形エリカ, 赤松裕介, 堤内亮博, 松本有, 狩野章太郎, 柿木章伸, 岩崎真一, 山嵜達也, 日本耳鼻咽喉科学会総会, 2016/5/21
33. 新規プロセッサによる言語聴取、音楽聴取、および QOL の評価、口頭, 小山一, 樫尾明憲, 山嵜達也, 日本耳鼻咽喉科学会総会, 2016/5/19
34. 小児人工内耳装用例における質問紙評価を用いた発達変容の検討, 尾形エリカ, 赤松裕介, 樫尾明憲, 狩野章太郎, 岩崎真一, 山嵜達也, 日本小児耳鼻咽喉科学会総会, 2016/6/30
35. 典型発達聴児例と小児人工内耳装用例の聴性・発話行動の発達的変容の分析, 赤松裕介, 尾形エリカ, 樫尾明憲, 狩野章太郎, 岩崎真一, 山嵜達也, 日本小児耳鼻咽喉科学会総会, 2016/6/30
36. 両側人工内耳装用児における音声処理能力の検討, 口頭, 赤松裕介, 尾形エリカ, 樫尾明憲, 狩野章太郎, 岩崎真一, 廣田栄子, 山嵜達也, 日本聴覚医学会総会, 2016/10/20
37. 遺伝学的探索を行った *Waardenburg* 症候群の人工内耳症例、口頭、坂田阿希, 樫尾明憲, 狩野章太郎, 柿木章伸, 尾形エリカ, 赤松裕介, 山嵜達也, 日本聴覚医学会総会, 2016/10/20
38. 良聴耳聴力レベル 90dB 未満の人工内耳症例の検討, 勝然昌子, 尾形エリカ, 赤松裕介, 樫尾明憲, 狩野章太郎, 岩崎真一, 山嵜達也, 日本聴覚医学会総会, 2016/10/20
39. 高齢期の人工内耳装用後初期の聴取能改善経過に関する検討, 尾形エリカ, 赤松裕介, 樫尾明憲, 狩野章太郎, 岩崎真一, 山嵜達也, 日本聴覚医学会総会, 2016/10/21
40. 小児人工内耳装用例における幼児期聴覚処理能力の変容と達成度, 尾形エリカ, 赤松裕介, 山嵜達也, 日本音声言語医学会総会, 2016/11/4
41. 小児人工内耳装用例における聴覚処理能力と音声言語能力の達成度と関連する要因の検討, 赤松裕介, 尾形エリカ, 廣田栄子, 山嵜達也, 日本音声言語医学会総会, 2016/11/4

(3) 「国民との科学・技術対話社会」に対する取り組み

1. 難聴の診断と治療の最前線, 宇佐美真一, 信州医学振興財団 夜間健康講座シリーズ 第 4 回 2017.03.08, 国内.

(4) 特許出願

該当なし