

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 6 年 6 月 5 日現在

機関番号：15301

研究種目：若手研究

研究期間：2018～2023

課題番号：18K16890

研究課題名（和文）難聴児における音韻障害の遺伝学的診断法と言語発達評価法の開発

研究課題名（英文）Development of a genetic diagnostic method for phonological disorders and evaluation of language development in children with hearing loss.

研究代表者

菅谷 明子（Sugaya, Akiko）

岡山大学・大学病院・助教

研究者番号：20600224

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,400,000円

研究成果の概要（和文）：音韻障害が疑われる人工内耳装用児の装用閾値、遺伝学的検査結果、5歳時点での表出語彙数および発話明瞭度を検討した。該当症例が208例中10例（4.81%）で、8家系のうち同胞例が2家系あった。全例に遺伝学的検査を施行しており、GJB2遺伝子変異が6例（60%）検出された。装用閾値は $35.26 \pm 4.45$ dBで、以前に検討した難聴児の5歳児時点での表出語彙数の中央値が1773語であったのに対して、音韻障害を有する児は $614.57 \pm 495.48$ 語、発話明瞭度が $63.03 \pm 11.55\%$ であった。さらに人工内耳装用児2家系のトリオ解析を行い、1家系はシグナル伝達に關与する原因候補遺伝子を検出している。

研究成果の学術的意義や社会的意義

当研究では、音韻障害を有する難聴児の5歳時点での言語発達の特徴を検討することにより、表出語彙や構音が不良な児の中から、音韻障害を有する児を比較的早期に発見できる可能性が示唆された。また、こうした児の遺伝学的背景を明らかにすることで、言語発達に影響を及ぼす可能性のある音韻障害の早期発見を行うことが示唆されたが、具体的な遺伝子については検出されていない。

本研究は、難聴児にとって言語発達に重大な影響が及ぶと考えられる音韻障害の特徴や原因診断を行うことにより、適切な対策を考案することが可能となると考えられ、本邦の難聴児の学習や言語リハビリの目標設定が可能となり、難聴児の福祉に資する事ができる。

研究成果の概要（英文）：Hearing threshold wearing cochlear implant (CI), genetic testing results, and the number of words and intelligibility of speech at the age of 5 years old for children with CI who had poor language development after CI surgery and were suspected to have phonological disorders were examined. There were 10 cases (4.81%) out of 208 cases, and 2 of the 8 families had sibling cases. Genetic testing was performed in all cases, and GJB2 mutations were detected in 6 cases (60%). The hearing threshold with CI was  $35.26 \pm 4.45$  dB. The median number of words in the expressed vocabulary was 1773, whereas in the phonological disorder children was  $614.57 \pm 495.48$ , and the speech intelligibility was  $63.03 \pm 11.55\%$ , indicating that the articulation was poor. Furthermore, a trio analysis of two families of CI children with phonological defects was conducted, and in one family, a candidate causative gene involved in signal transduction was detected.

研究分野：耳科学

キーワード：音韻障害 遺伝学的検査 言語発達 人工内耳

## 1. 研究開始当初の背景

音韻意識とは、「連続した音声の中から一文字ずつに分けて感じる心理的な働き」とされ、読み書き障害の原因となり、さらには言語発達に影響を与えることが知られている。我々は、過去に全国の4-12歳の言語習得期前高度難聴児638名の疫学調査を行い、その日本語言語発達について報告してきた(Fukushima K, Sugaya A, et al. Ann Otol Rhinol Laryngol. 2012)。この先行研究で、読み書き障害を合併した難聴児は、合併していない難聴児と比較して、言語発達や学力に遅れを認めることが示唆された。こうした遅れは将来の進学や就職に影響を及ぼし、結果的に生活の質(QoL)が低下する恐れがあると考えられ、就学の段階での読み書きスクリーニングが必要であることを報告している。(Sugaya A, et al. Int J Pediatr Otorhinolaryngol, 2019.)

また、音韻障害を合併した難聴児は、新生児聴覚スクリーニングにて難聴を早期に発見され、その後早期の補聴器装用や人工内耳手術を行っても言語発達に遅れを認めるため、こうした音韻障害を早期に発見し、介入する必要がある。しかし、現在、音韻障害の診断、すなわち音韻検査の施行は就学前後の年齢にならないと難しく、診断された時点ですでに言語発達に顕著な遅れが出現しているため、早期の段階での診断法の確立が望まれる。音韻障害には家族例も認めており、遺伝学的な背景が関与すると推測される。海外では読み書き障害や音韻処理障害の遺伝子変異の報告は散見されるが(Zhao et al. J Child Neurol. 2015, Peter et al. PLoS One. 2016, Neef et al. Dev Cogn Neurosci. 2017)、本邦ではこうした報告はまだ認めておらず、さらには難聴児についての報告はされていない。現在では、次世代シーケンサーの出現により、こうした音韻障害の原因となる遺伝子変異を検出することが可能と考えられるため、音韻検査が施行できる年齢よりもさらに幼少の段階で遺伝学的な診断が可能となりうることが考えられた。

本研究では、音韻障害を有する難聴児の言語発達および遺伝学的背景を明らかにすることにより、音韻障害の早期発見・早期介入を目指すものである。

## 2. 研究の目的

難聴児、特に人工内耳装用児は、一般的に術後の言語発達に大きなばらつきがあることが知られている。これまで、我々は、新生児聴覚スクリーニングにより難聴の早期診断を受け、早期の介入(生後6か月以内の補聴器装用やその後の1歳代での人工内耳手術)が適切に行われ、かつ知的な能力に障害がないにもかかわらず、言語発達に著しく遅れを認める児を臨床的に経験している。このような児の中には音韻意識の障害、つまり音韻障害があると考えられており、本研究ではこうした背景の児の言語発達や遺伝学的背景について検討することを目的とした。

本研究は、難聴児にとって、言語発達に重大な影響が及ぶとされる音韻障害の原因診断を行うことにより、適切な対策を考案することが可能となると考えられた。このため、本邦の難聴児の学習や言語リハビリの目標設定が可能となり、難聴児の福祉に資することができる。

## 3. 研究の方法

本研究は、以下の2つの方法で実施した。

- 1) 音韻障害が疑われる難聴児の後方視的調査  
対象：過去に当科で人工内耳植え込み術を施行された高度難聴児  
方法：性別、人工内耳装用閾値、新生児聴覚スクリーニングの結果、遺伝学的検査結果、岡山かなりや学園にて収集した5歳時点での表出語彙数および発話明瞭度、現在の経過を検証した。
- 2) 音韻障害を合併した人工内耳装用児の家系解析(家系およびの2家系)  
音韻障害を有する人工内耳装用児とその両親、同胞に文書による同意を得て、採血および次世代シーケンサーでの解析を施行した。

## 4. 研究成果

### 1) について

該当症例が208例中10例(4.81%)で、8家系のうち同胞例が2家系あった。男性5例、女性5例と男女差なく、全例遺伝学的検査を施行しており、*GJB2* 遺伝子変異が6例検出された。また、人工内耳の装用閾値は $35.26 \pm 4.45$  dBであった。以前の報告(Ohmori S, Sugaya A, et al. Int J Pediatr Otorhinolaryngol, 2015.)で検討した5歳児時点での表出語彙数の中央値が1773語であったのに対して、音韻障害を有する児は $614.57 \pm 495.48$ 語と少なく、5歳時点での発話明瞭度： $63.03 \pm 11.55\%$ と構音の不良が顕著であった。これらの症例

は下の表のとおりである。

症例	現在年齢	人工内耳装用状態	性別	スクリーニング結果 遺伝学的検査結果	表出語彙数	発話明瞭度	経過
1	11歳	両耳 30dBHL	女	先天性 (NHS両refer) 遺伝子変異不検出、CMV陰性	1635	76	私立小学校在籍 音声理解は良好だが発音不明瞭
2	13歳	両耳 30dBHL	女	進行性 (NHS両pass) 遺伝子変異不検出	616	45	地元中学校在籍
3	7歳	両耳 30dBHL	女	進行性 (NHS右pass、 左refer) 遺伝子変異不検出	333	61	介入にて改善傾向
4	9歳 兄	両耳 35dBHL	男	先天性 (NHS 両refer) GJB2遺伝子ホモ接合性変異	827	70	介入にて改善傾向
5	7歳 弟	両耳 32.5dBHL	男	先天性 (NHS 両refer) GJB2遺伝子ホモ接合性変異	未評価	未評価	ろう学校幼稚園に在籍しており かなりや学園では未評価
6	13歳 姉	両耳 40dBHL	女	先天性 (NHS 両refer) GJB2遺伝子ホモ接合性変異	352	76	地元中学校在籍 介入により言語発達は改善傾向
7	5歳 弟	両耳 36.5dBHL	男	先天性 (NHS 両refer) GJB2遺伝子ホモ接合性変異	NA	NA	地元幼稚園に通園 言語理解は良好だが発語不良
8	6歳	両耳 41.25dBHL	女	先天性 (NHS 両refer) 遺伝子変異不検出	259	55.2	ろう学校小学部に通学 発語不良
9	4歳	両耳 40dBHL	男	先天性 (NHS未受検) GJB2遺伝子コンパウンド ヘテロ接合性変異	NA	NA	言語理解は良好だが発語不良 人工内耳手術後、改善傾向 難聴発見が遅れた症例
10	7歳	片耳 37.5dBHL	男	先天性進行性 (NHS両refer) GJB2遺伝子コンパウンド ヘテロ接合性変異	280	58	地元小学校在籍 (双胎児の兄) しりとりできない、成績良いが発音 不良

## 2) について

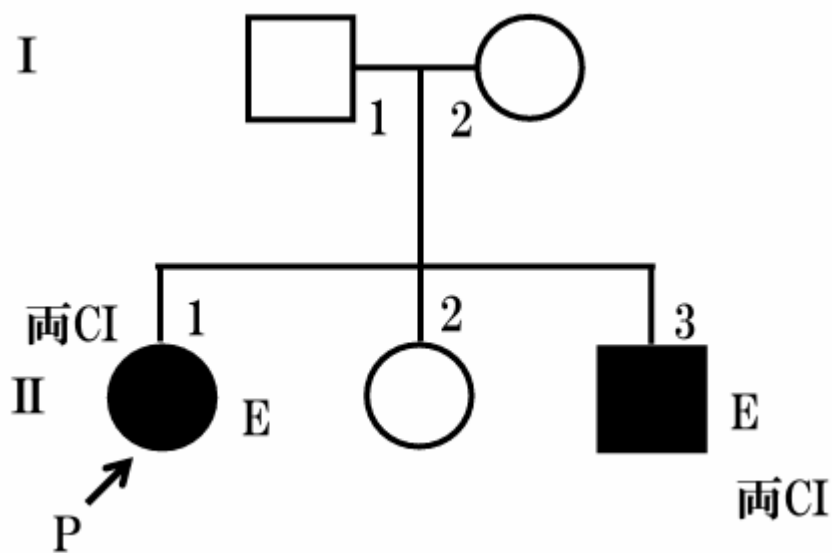
### ・家系 (p.3 家系図参照)

本家系の発端者は、地域の難聴学級に在籍しており、検査時点では中学校に進学している。発端者は、3人姉弟の第1子(-1)で、新生児聴覚スクリーニングで両側の難聴を指摘され、生後6ヶ月から補聴器装用を開始し、2歳7ヶ月で右耳の、4歳0ヶ月で左耳の人工内耳手術を受け、現在人工内耳の両耳装用を行っている。人工内耳装用下の聴力閾値および語音明瞭度は良好だが、当初は音声で話していても近親者を除いては何をしゃべっているのかわからない状態だった。また、構音についても変化が浮動的で一定の傾向を認めなかった。単語の復唱ではモーラ数があっていない、またはももとのモーラ数より少ない状態で、非語の復唱が不可能であった。このため、音韻障害と診断し、現在は放課後等デイサービスにて定期的に訓練を受けている。発端者の弟(-3)は発端者と同様に新生児聴覚スクリーニングにて難聴を指摘され、生後3ヶ月より補聴器装用を開始しており、その後に第1子の姉と同様異時性に両側人工内耳手術を施行されている。幼少であり、検査の時点では評価は難しかったが、両側人工内耳手術後も言語の表出が著しく遅れており、音韻障害の合併が疑われている。保険収載された遺伝学的検査の結果からは、姉弟に *GJB2* 遺伝子ホモ接合性変異を認めた。発端者の妹(-2)および両親は正常聴力であり、妹の言語発達には特に遅れは認めていない。この家系の5名が研究に参加されたため、両親からの文書による同意および姉妹からのアセントを取得後、全エクソームトリオ解析を施行した。この結果、シグナル伝達に関与する原因候補遺伝子を検出している。

### ・家系 (p.3 家系図参照)

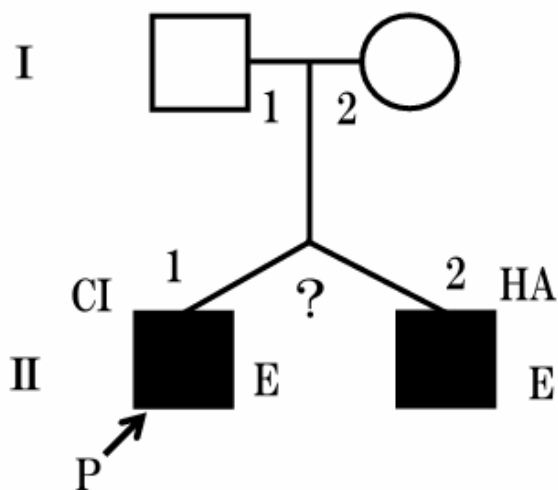
本家系は4人家族で、音韻障害を有する人工内耳装用児(-1)と補聴器装用しているが、音韻障害を有さない双胎の弟(-2)の兄弟およびその両親である。両親には難聴を認めていない。発端者は7歳男児で、幼少時に難聴と診断され、補聴器装用していたが、効果が不十分であり、5歳時に人工内耳植え込み術を施行された。一方で、双胎の弟は兄と同時期に難聴と診断されたが、中等度難聴であり、補聴器装用にて言語発達も比較的良好である。保険収載された遺伝学的検査の結果からは、兄弟に *GJB2* 遺伝子コンパウンドヘテロ接合性変異を認めた。同遺伝子変異は、同一家系内でも異なる聴力像を示すことが知られており、難聴の原因となりうると考えている。この二人は現在、地元の小学校に通学している。兄については、言語理解は良好で、学校の成績も悪くないが、発話が不明瞭で、音韻検査の結果、音韻障害と診断した。こうした点について介入が必要と考え、現在、当科にて言語訓練を継続している。尚、難聴と音韻障害以外には合併する発達の遅れ等はないと考えている。弟については、聴力フォローを継続している。両親からの文書による同意および兄弟からのアセントを取得後、採血を行い、トリオ解析に提出した。現時点では候補遺伝子は明らかではないが、今後、解析を進めていく予定である。

家系



: 難聴  
 CI:人工内耳  
 E: 難聴遺伝子検査 (19 遺伝子 154 変異)

家系



: 難聴  
 CI:人工内耳  
 HA:補聴器  
 E: 難聴遺伝子検査 (19 遺伝子 154 変異)

1)の結果から、就学前の段階で語彙数が少ない児や、発音が不良の児の中には、その後に音韻障害と診断される可能性が高いため、こうした児を厳重にフォローアップし、できるだけ早期の段階での介入を行う必要がある。

また、2)の遺伝学的解析では、現段階では、過去に報告された遺伝子変異の検出は認められていない。ただ、解析を行ったのが2家系と少数であり、今後は、さらなる症例数の蓄積により、音韻障害の原因遺伝子を検出したい。

尚、令和6年度からの研究では言語発達が必要な人工内耳装用児の音韻の基準値データも取得予定であり、音韻障害の早期診断・早期介入に活用したいと考える。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計17件（うち査読付論文 12件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 Watanabe Kizuki, Nishio Shin-ya, Usami Shin-ichi, Akiko Sugaya et al. as Deafness Gene Study Consortium.	4. 巻 14
2. 論文標題 The prevalence and clinical features of MYO7A-related hearing loss including DFNA11, DFNB2 and USH1B	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 Scientific Reports	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/s41598-024-57415-1	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 Yuichiro Tominaga, Akiko Sugaya, Shin Kariya, Aiko Shimizu, Yuko Kataoka, Mizuo Ando	4. 巻 in press
2. 論文標題 Middle-Ear Salivary Gland Choristoma with Congenital, Single-Sided Hearing Loss: A Case Report and Review of the Literature	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 Acta Medica Okayama	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) 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 Sugaya Akiko, Kariya Shin, Fukushima Kunihiro, Omichi Ryotaro, Ando Mizuo	4. 巻 143
2. 論文標題 Revision cochlear implant surgery in adults and children is a safe and effective technique: a retrospective single faculty study in Okayama University Hospital, Japan	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Acta Oto-Laryngologica	6. 最初と最後の頁 835 ~ 839
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/00016489.2023.2270701	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 Omichi Ryotaro, Kariya Shin, Maeda Yukihide, Fukushima Kunihiro, Kataoka Yuko, Sugaya Akiko, Nishizaki Kazunori, Ando Mizuo	4. 巻 77
2. 論文標題 Cochlear Implantation in the Poorer-Hearing Ear Is a Reasonable Choice	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Acta Med Okayama	6. 最初と最後の頁 589 ~ 593
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.18926/AMO/66150	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 Takahashi Yuka, Higaki Fumiyo, Sugaya Akiko, Asano Yudai, Kojima Katsuhide, Morimitsu Yusuke, Akagi Noriaki, Itoh Toshihide, Matsui Yusuke, Hiraki Takao	4. 巻 42
2. 論文標題 Evaluation of the ear ossicles with photon-counting detector CT	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Japanese Journal of Radiology	6. 最初と最後の頁 158 ~ 164
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s11604-023-01485-0	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 藤吉昭江、宇野彰、菅谷明子、福島邦博	4. 巻 64
2. 論文標題 特異的言語発達障害が併存した中等度難聴児 (DLI) の1例	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 音声言語医学	6. 最初と最後の頁 182 ~ 189
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 Nishio Shin-ya, Moteki Hideaki, Miyagawa Maiko, Yamasoba Tatsuya, Kashio Akinori, Iwasaki Satoshi, Takahashi Masahiro, Naito Yasushi, Fujiwara Keizo, Sugaya Akiko, Takahashi Haruo, Kitaoka Kyoko, Usami Shin-ichi	4. 巻 142
2. 論文標題 Etiology of hearing loss affects auditory skill development and vocabulary development in pediatric cochlear implantation cases	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Acta Oto-Laryngologica	6. 最初と最後の頁 308 ~ 315
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/00016489.2022.2065027	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 Iwasa Yoh-ichiro, Nishio Shin-ya, Yoshimura Hidekane, Sugaya Akiko et al.	4. 巻 141
2. 論文標題 Detailed clinical features and genotype?phenotype correlation in an OTOF-related hearing loss cohort in Japan	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Human Genetics	6. 最初と最後の頁 865-875
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00439-021-02351-7	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 -

1. 著者名 Iwasa Yoh-ichiro, Nishio Shin-ya, Yoshimura Hidekane, Sugaya Akiko et al.	4. 巻 141
2. 論文標題 Correction to: Detailed clinical features and genotype?phenotype correlation in an OTOF-related hearing loss cohort in Japan	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Human Genetics	6. 最初と最後の頁 993-995
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00439-021-02392-y	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 Kataoka Y, Maeda Y, Sugaya A, Omichi R, Kariya S	4. 巻 75
2. 論文標題 Effects of Protective Measures against COVID-19 on Auditory Communication for People with Hearing Loss	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Acta Med Okayama	6. 最初と最後の頁 511-516
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.18926/AMO/62404	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 藤吉昭江, 福島邦博, 伏見久未子, 北野朱里, 菅谷明子	4. 巻 67
2. 論文標題 人工内耳装用児にみられた極端な言語発達遅滞 ( disproportionate language impairment: DLI )	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 耳鼻と臨床	6. 最初と最後の頁 136-142
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 Kataoka Y, Maeda Y, Fukushima K, Sugaya A, Shigehara A, Kariya S, Nishizaki K	4. 巻 138
2. 論文標題 Prevalence and risk factors for delayed-onset hearing loss in early childhood: A population-based observational study in Okayama Prefecture, Japan	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Int J Pediatr Otorhinolaryngol	6. 最初と最後の頁 110298
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ijporl.2020.110298.	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 Sugaya Akiko, Fukushima Kunihiro, Takao Soshi, Kasai Norio, Maeda Yukihide, Fujiyoshi Akie, Kataoka Yuko, Kariya Shin, Nishizaki Kazunori	4. 巻 126
2. 論文標題 Impact of reading and writing skills on academic achievement among school-aged hearing-impaired children	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology	6. 最初と最後の頁 109619-109619
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ijporl.2019.109619	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 Iwasa Yoh-ichiro, Nishio Shin-ya, Sugaya Akiko et al.	4. 巻 14
2. 論文標題 OTOF mutation analysis with massively parallel DNA sequencing in 2,265 Japanese sensorineural hearing loss patients	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 PLOS ONE	6. 最初と最後の頁 0215932-0215932
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1371/journal.pone.0215932	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 Maeda Yukihide, Kariya Shin, Fujimoto Shohei, Sugaya Akiko et al.	4. 巻 139
2. 論文標題 Progression of hearing loss and choice of hearing aids by patients in their 60s, 70s, and 80s and older: experience in the Japanese super-aged era	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Acta Oto-Laryngologica	6. 最初と最後の頁 1077-1082
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/00016489.2019.1667531	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 菅谷明子, 片岡祐子, 峠和美, 假谷伸, 前田幸英, 大道亮太郎, 佐藤史江, 西崎和則	4. 巻 39
2. 論文標題 次世代シーケンサーを併用した難聴の遺伝学的検査が有用であった小児難聴の3例	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 日本遺伝カウンセリング学会誌	6. 最初と最後の頁 145 - 150
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 Kobayashi M, Miyagawa M, Nishio SY, Moteki H, Fujikawa T, Ohyama K, Sakaguchi H, Miyanohara I, Sugaya A, Naito Y, Morita SY, Kanda Y, Takahashi M, Ishikawa K, Nagano Y, Tono T, Oshikawa C, Kihara C, Takahashi H, Noguchi Y, Usami SI.	4. 巻 12
2. 論文標題 WFS1 mutation screening in a large series of Japanese hearing loss patients: Massively parallel DNA sequencing-based analysis.	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 PLoS One	6. 最初と最後の頁 e0193359
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1371/journal.pone.0193359.	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8件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 1件）

1. 発表者名 藤吉昭江
2. 発表標題 特异的言語発達障害が併存した中等度難聴児（DLI）の一例
3. 学会等名 第69回日本音声言語医学会総会・学術講演会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 菅谷明子
2. 発表標題 音韻障害を有する人工内耳装用児の言語発達経過
3. 学会等名 第123回日本耳鼻咽喉科頭頸部外科学会総会・学術講演会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 菅谷明子
2. 発表標題 高度難聴児の読み書き障害が言語発達に与える効果の検証
3. 学会等名 第122回日本耳鼻咽喉科学会学術講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 菅谷明子
2. 発表標題 人工内耳装用児のピッチおよびプロソディーに関する研究
3. 学会等名 第121回日本耳鼻咽喉科学会学術講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 菅谷明子
2. 発表標題 内耳形態異常を伴う小児人工内耳 30 例の検討
3. 学会等名 第30回日本耳科学会総会・学術講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 菅谷明子
2. 発表標題 異なる聴力像を示したGJB2遺伝子変異による難聴の双胎児例
3. 学会等名 日本聴覚医学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Akiko Sugaya
2. 発表標題 Advantage of bimodal fitting in pitch and prosody perception for adult cochlear implant users.
3. 学会等名 12th Asia Pacific Symposium on Cochlear Implants and Related Sciences (APSCI2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 菅谷 明子
2. 発表標題 カタカナ書字困難に対する介入を行った軽度難聴児の1例
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2件

1. 著者名 菅谷明子	4. 発行年 2024年
2. 出版社 中山書店	5. 総ページ数 504
3. 書名 乳幼児聴力検査 耳鼻咽喉科 日常検査リファレンスブック	

1. 著者名 菅谷明子	4. 発行年 2024年
2. 出版社 日本医事新報社	5. 総ページ数 280
3. 書名 こどもの難聴診療マニュアル	

〔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
---------	---------