2版

様　式　Ｃ－１９、Ｆ－１９－１、Ｚ－１９　（共通）

科研費 KAKENHI

# 科学研究費助成事業　　研究成果報告書

令和　元 年　 ６ 月 １９ 日現在

機関番号：３３８０４

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2016～2018

課題番号：１６Ｋ０１４７３

研究課題名（和文）軽中等度難聴乳児における補聴器装用支援モデルの開発

研究課題名（英文）Development of a support model for hearing aid usage in 0- to 1-year children with mild to moderate hearing loss

研究代表者

大原　重洋（Oohara, Shigehiro）

聖隷クリストファー大学・リハビリテーション学部・教授

研究者番号：９０７５８２６０

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費）　　1,300,000円

研究成果の概要（和文）：0～1歳児に対し、診断後1年間の経過観察を行い、早期補聴器装用と聴性行動発達、および関連する要因を検討した。装用時間延長には療育・家庭記録の補聴器を外す回数とデータロギング機能とを用いた。その結果、補聴器常用と聴性行動の改善については、軽中等度乳幼児は高度難聴児より遅れる傾向が示された。装用時間延長には、重回帰分析により予測因子として、平均聴力レベル、装用開始年齢、家庭の装用指導の要因について有意な関連性を認めた。0～1歳軽中等度群では、高度難聴児と比べ、早期補聴器装用に関する家庭指導の意欲が乏しく、一貫した療育指導と補聴器の常時装用に向けた家族の装用意欲維持に関する支援の重要性が示唆された。

研究成果の学術的意義や社会的意義
本研究では、不快感から乳児が補聴器を外す行為は、長時間装用を妨げるが、補聴器装用時間への直接的な関与の因子ではないこと明らかにし、取り外す頻度より、データロギング等を用いた装用時間への注目や、遊び相手になり気を紛らわせ、補聴器が外れるとすぐに付け直す等の家族の取り組みを支援することの重要性を指摘した。
本研究で得られた早期補聴における装用時間の変容過程や家庭指導のデータは、新生児聴覚スクリーニング後に難聴の診断を受けた乳児の家族に対して、具体的な提案をする上での基礎資料として有用と考えられた。

研究成果の概要（英文）：This study examined hearing aid use time, the development of auditory behavior, and factors which correlated with the consistency of early hearing aid use by 0- to 1-year infants. Hearing aid use time was calculated by means of the device’s built-in data-logging capability, as well as through parents’-self-reporting of the number of times the infants removed their own hearing aid. The study found that children with milder hearing losses wore their hearing aids less consistently and experienced less auditory behavior improvement than children with more severe hearing losses. Multiple regression analysis indicated that hearing aid use time was a significantly correlated predictor with the PTA-4, the mean age at the fitting of amplification, and with the parents’ efforts at consistency of hearing aid use. The study suggests the importance of consistent support in medical treatment and education of the parents of 0- to 1-year children with mild to moderate hearing loss.

研究分野：小児聴覚障害学

キーワード：聴覚障害　難聴　新生児聴覚スクリーニング　補聴器　乳児

様　式　Ｃ－１９、Ｆ－１９－１、Ｚ－１９、ＣＫ－１９（共通）

## １．研究開始当初の背景

近年では、新生児聴覚スクリーニング検査（以下、NHS：Newborn Hearing Screening）の普及に伴い、0-1 歳に軽中等度の難聴児の診断と、療育開始が可能となった（Nelson ら, 2008）。前言語期に難聴が診断され、補聴器の装用を開始すれば、典型発達児と同様の聴能発達を促し、音声言語の獲得に良い影響を及ぼす（Yoshinaga-Itano ら, 1998）ことが期待されている。

しかし、乳幼児期には、補聴器の安定した長時間装用（以下、常用）には困難を伴い、適合調整が遅れることは少なくない。常用に至らない理由として、耳介や外耳道の軟骨が柔らかく、イヤーモルドが脱落したり、圧迫や違和感（Hoover ら, 2000）による装着の不快感から、自分で補聴器を取り外し、舐めたり、分解する等の阻害要因について報告されている（廣田ら, 2014）。

また、従来は、0-1 歳児の高度難聴児では、音声産生や言語理解の遅れに対して家族が難聴を疑って耳鼻咽喉科を受診し、診断後に補聴器指導が行われてきた。しかし、NHS 受検後に診断される軽中等度難聴児では、裸耳でも日常会話への反応があるため、補聴器装用について家族に協力を得られない事例（Moeller ら, 2009）もある。その結果、NHS 受検後の早期診断が必ずしも早期補聴に繋がらないという課題が散見されている。

## ２．研究の目的

難聴乳幼児の補聴器調整初期には、家族に、①補聴の重要性の理解を促し、②補聴器の取り扱いに慣れ、③日中の常用に協力を得る一貫した家族支援プログラムが重要になる。そこで本研究では、療育施設で補聴指導経過を観察した 0-1 歳児における補聴器の日中の長時間装用に注目し、1 年間の観察資料を分析し、補聴器調整後の家族指導の在り方について検討することを目的とした。

本研究では、難聴診断後、直ちに補聴指導を行った 0-1 歳児の補聴器の装用時間について 2-6 歳児と比べて検討した。すなわち、装用開始直後と 12 カ月経過の二時期の装用時間を計測し、常用に関与する要因（聴力程度、装用開始月齢、家庭の装用指導等）について解析した。なお、補聴器装用の記録には、近年の耳かけ型補聴器に搭載されているデータロギング機能を使用し、併せて、療育場面と家庭における観察記録を用いて検討を試みた。

## ３．研究の方法

### （1）対象

A 市療育センター附属診療所耳鼻咽喉科で両側性難聴の診断を受け、同児童発達支援センター（旧難聴幼児通園施設）にて 1 年以上の補聴器装用指導を行った乳幼児 65 名を対象とした。包含条件として、良聴耳の平均聴力レベル（250～4,000Hz の四分法）40dB 以上の感音難聴とし、除外条件として、療育手帳 B 判定に相当する知的障害の合併（11 名）、平均聴力レベル 40dB 未満（4 名）、及び、伝音性難聴（4 名）とした。

条件に一致した 46 名を分析対象とし、初診年齢により以下の 3 群に分類した。0-1 歳児（0 歳～1 歳 11 カ月）27 名、2-3 歳児（2 歳 0 カ月～3 歳 11 カ月）11 名、4-6 歳児（4 歳 0 カ月～6 歳 11 カ月）8 名の計 46 名であり、良聴耳の平均聴力レベルは 69.9±21.5dB（レンジ 40～110dB）で、診断時年齢は、平均 29.3±23.4 カ月（レンジ 6～83 カ月）であった。

### （2）データロギングによる装用記録

耳かけ型補聴器に搭載されたデータログの解析により装用時間と使用状況を記録した。

難聴診断後の二観測時期（1 カ月、12 カ月）において、1 日の平均装用時間を比較し、療育・家庭における装用指導が乳幼児の常時装用に及ぼす影響について検討した。

### （3）家族による装用記録

補聴器装用について、家族の主観的な印象を採取するため、補聴器装用時間（1 日あたり）の記録を依頼し、データログの結果（平均装用時間/１日）と照合した。また、常用を妨げる原因である補聴器を外す反応回数について、記録を依頼した。

併せて、補聴器常用に関する家庭指導 8 項目（1.装用環境：静かな環境で補聴器を装用させる、2.常用支援①：遊び相手になり気を紛らわせる、3.常用支援②：補聴器を外したら付け直す、4.聴性行動：大きめの声・音楽・楽器等の音に気付かせる、5.音声認識：よく話しかけて話声を認識させる、6.話者注目：話し手の口形に注目させる、7.家庭指導①：家事等は子どもが昼寝中等に行う、8.家庭指導②：父親に約１時間相手をしてもらう）を用いて、実施記録を依頼した。その時期に実施している項目数を算出した（最高 8 点）。

### （4）結果の解析

まず、0-1 歳児の補聴器装用時間に関連する要因について、聴力程度 2 水準（中等度、高度）×観測時期 2 水準（1 カ月、12 カ月）の二元配置分散分析を用いて検討した。その後、聴力程

度ごとに二観測時期の平均値を比較した。
　補聴器常用の家庭指導については、聴力別二群に分け、項目ごとの当該人数（Fisher の直接確率検定）と全項目合計数（unpaired t-test）について検討した。すなわち、各質問項目が達成できたら 1 点を配点し、8 問の合計点を比較した。
　さらに、最終装用時間に関連する要因を検討するために、最終装用時間を目的変数とし、説明変数として平均聴力レベル、診断時月齢、補聴器を外す回数/日、家庭指導得点を用い、重回帰分析（ステップワイズ法による変数選択法）を実施した。
　最後に、0-1 歳児の補聴器装用時間の結果について、2-3 歳児、4-6 歳児の聴力程度別群の結果と比較して検討した。平均装用時間/日について、聴力程度別 2 群（中等度、高度）について、診断時年齢×観測時期 2 水準（1 カ月、12 カ月）の二元配置分散分析を用いて検討した。年齢要因は、中等度群 3 水準（0-1 歳、2-3 歳、４-6 歳）とし、高度群では、4 歳以上児がいなかったため 2 水準（0-1 歳、2-3 歳）とした。

## ４．研究成果

### （１）装用時間（0-1 歳児）

　二元配置分散分析の結果、聴力程度（$F(1,50)=29.6, p<0.01$）と観測時期（$F(1,50)=13.0, p<0.01$）の要因の主効果は共に有意であり、装用時間へ関与する要因と考えられた。二観測時期の装用時間を比較すると、12 カ月期の装用時間は 1 カ月期と比べ、中等度群では平均 3±3.1 時間、高度群では平均 2.7±2.8 時間、延長を認めた。
　二観測時期（1 カ月期、12 カ月期）の平均装用時間/日を比較した。中等度群では、1 カ月期の装用時間は平均 1.8±1.9 時間と短く、12 カ月期でも 4.8±3.2 時間と、常用に至らなかった。高度群では、1 カ月期に 6.2±3.7 時間と、既に常用しており、12 カ月期で 9.0±2.1 時間と終日装用に至った。中等度群では、高度群と比して、補聴器の常用に至りにくい傾向を認めた。

### （２）常用の家庭指導（0-1 歳児）

　高度群の家族の実施者数は、常用支援 2 項目（2.遊び相手になり気を紛らわせる、3.補聴器を外したら付け直す)、4.聴性行動（音に気付かせる）、5.音声認識（話声を認識させる）、6.話者注目（話し手の口形に注目させる）、8.家庭指導（父親に約 1 時間相手をしてもらう）について半数以上であった。高度群の実施者数は、中等度群より多く、差は統計的に有意であった。常用に向けた家庭指導について、高度難聴の家族では中等度難聴に比べて、補聴器装用の意向が高いことが示された。

### （３）診断後 12 カ月期の装用時間に関連する要因（0-1 歳児）

　12 カ月期の装用時間を目的変数とし、説明変数として平均聴力レベル、診断時月齢、常用の家庭指導、補聴器を外す頻度の 4 要因を投入し重回帰分析を実施した（ステップワイズ法)。その結果、前者の平均聴力レベル、診断時月齢、常用の家庭指導の 3 要因に関与を認め、補聴器を外す頻度は関与を認めなかった。なお、補聴器を外す頻度については、0−1 歳児の聴力別群間で差を認めなかったが、高度群では 12 カ月期の装用時間と相関を認めたので、再度、要因として投入した。
　3 因子により構成した重回帰モデル（$y=0.06x1+0.223x2+0.619x3-2.284$）は統計的に有意（$F(3,23)=8.6, p<0.01$）で、自由度調整済み $R2$ 値は 0.49 であった。パラメータ推定値について、対象児の平均聴力レベルと家族の指導実施の要因は 1%水準、診断時月齢は 5%水準で有意であった。0−1 歳児における補聴器の常用には、これら 3 因子が予測因子として有意な関連が推測された。すなわち、聴力程度が高度で、早期に診断を受け、家族の取り組み意欲が高いと装用時間が延長するといえる。

### （４）補聴器装用時間と年齢要因の検討

　0−1 歳児群の補聴器装用時間の延長の状況について、2−3 歳児、４−6 歳児群の結果を比較し、その特徴の有無について検討した。
　中等度群（n=26）について診断時年齢と観測時期の要因の二元配置分散分析を実施した結果、診断時年齢（$F(2,46)=8.9, p<0.01$）と観測時期（$F(1,46)=4.5, p<0.05$）の要因の主効果は共に有意であり、補聴器装用時間に 2 要因が関与すると考えられた。
　中等度群の装用時間の変化について、2−3 歳児では、1 カ月で平均 7.0±3.4 時間と、既に常用し、12 カ月で平均 9.0±2.2 時間と終日装用に至った。一方、4−6 歳児では、0−1 歳児と比して装用時間は長いが、共に場面装用の段階に留まった（1 カ月期：平均 5.0±3.7 時間、12 カ月期：平均 5.7±3.4 時間)。0−1 歳児の装用時間は、2−3 歳児と比べて短かく、一方、4−6 歳児とは差を認めなかった（Tukey-Kramer 法多重比較：$p<0.05$)。
　一方、高度群（n=20）については、装用時間に観測時期要因の主効果を認め（$F(1,36)=5.1, p<0.05$)、

診断時年齢要因の主効果を認めなかった。
　高度群の装用時間の変化については、年齢別 2 群共に 1 カ月期で既に装用時間が長く（0−1 歳児：平均 6.2±3.7 時間、2−3 歳児：平均 7.3±2.6 時間）、12 カ月期では、終日装用に至った（0−1 歳児：平均 9.0±2.1 時間、2−3 歳児：平均 9.1±2.0 時間）。
　装用時間は、0−1 歳中等度群で最も短く、12 カ月の経過で延長は認められるものの、高度群と比較して、常用が困難であることが明らかとなった。一方、2−3 歳児では、聴力程度に関わらず良好であり、理由として、2−3 歳中等度群は、音声言語獲得の途上にあり、聴取の有効性が装着の不快感を優ることを実感すると考えられた。
　ところで、本研究では、4−6 歳の中等度群のみ、12 カ月の経過でも装用時間が延長しなかった。この群は、初診時より既に音声言語を獲得しており、保育園等での聴取、コミュニケーションの改善のため、補聴器を使用しており、意図的に場面装用としていると考えられた。
　また、家族は補聴器装用時間を実際より少なく報告する傾向が指摘されている。本研究では家族の観察記録に併せて、データロギング機能を用いて装用時間を把握し、評価の的確さを改善した。データログ解析で得られる客観的資料の使用は、早期補聴の課題を解消し、装用時間の延長を図る支援において、有効であると考えられた。なお、家族の指導では、客観的な数値の呈示により､装用時間が伸びている際には励みとなるが､装用に心理的な抵抗がある場合は、ストレスを加えることも考えられ、慎重に取り扱う必要がある。

＜引用文献＞

①Nelson HD, Bougatsos C, Nygren P: Universal newborn hearing screening: systematic review to update the 2001 US Preventive Services Task Force Recommendation. Pediatrics 122(1), 266-276, 2008
②Yoshinaga-Itano C, Sedey AL, Coulter DK, et al: Language of early- and later-identified children with hearing loss. Pediatrics: 102(5): 1161-1171, 1998
③Hoover BM: Hearing Aid Fitting in Infants. Volta Review 102: 57-73, 2000
④廣田 栄子: 就学前の療育：乳幼児期の補聴器フィッティングと早期療育. 加我君孝編，新生児・幼小児の難聴, 92−97 頁, 診断と治療社, 東京, 2014
⑤Mueller HG: Data logging: It's popular, but how can this feature be used to help patients? . The Hearing Journal 60(10), 19-26, 2007


## ５．主な発表論文等

〔雑誌論文〕（計 2 件）

①大原 重洋, 廣田 栄子, 大原 朋美: 0～1 歳児における補聴器装用の支援と関連要因の検討 データロギングによる時間記録機能の利用. AUDIOLOGY JAPAN 60(4): 234-244, 2017（査読有り）

②大原 重洋, 廣田 栄子: 乳幼児期の補聴器装用時間の延長と関連する要因の検討. AUDIOLOGY JAPAN 59(5): 465-466, 2016（査読有り）

〔学会発表〕（計 6 件）

①大原 重洋, 廣田 栄子: 障害を併せ持つ聴覚障害児の幼児期後期の発達特性と療育に関する検討. 第 63 回日本聴覚医学会総会・学術講演会（神戸市）, 2018

②大原 重洋, 廣田 栄子: 障害を併せ持つ難聴児の発達特性と療育に関する検討. 日本リハビリテーション連携科学学会第 19 回研究大会（横須賀市）, 2018

③大原 重洋, 廣田 栄子: 0～1 歳児の早期補聴による初期聴性行動発達と関連する要因の検討. 第 18 回リハビリテーション連携科学学会（東京）, 2017

④Shigehiro Oohara, Eiko Hirota, Tomomi Oohara: Correlation factors related to auditory development in early amplified 0- to 1-year-old infants. Asia Pacific Conference of Speech, Language, and Hearing, APCSLH 2017(Narita), 2017

⑤大原 重洋, 本吉 としえ, 大原 朋 美, 内野 菜摘: 豊田市における乳幼児期の補聴器装用と関連する要因に関する検討. 第 17 回日本言語聴覚学会（京都市）, 2016

⑥大原 重洋, 廣田 栄子: 乳幼児期の補聴器装用時間の延長と関連する要因の検討. 第 61 回日本聴覚医学会総会・学術講演会（盛岡市）, 2016

〔図書〕（計　　件）

〔産業財産権〕
○出願状況（計　　件）

**名称：**
**発明者：**
**権利者：**
**種類：**
**番号：**
**出願年：**
**国内外の別：**

**○取得状況（計　　件）**

**名称：**
**発明者：**
**権利者：**
**種類：**
**番号：**
**取得年：**
**国内外の別：**

**〔その他〕**
**ホームページ等**

**６．研究組織**

(1)**研究分担者**
**研究分担者氏名：**
**ローマ字氏名：**
**所属研究機関名：**
**部局名：**
**職名：**
**研究者番号（**8 **桁）：**

(2)**研究協力者**
**研究協力者氏名：廣田 栄子**
**ローマ字氏名：**Hirota Eiko

**※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、研究者個人に帰属されます。**