

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 3 年 6 月 15 日現在

機関番号：16301

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2017～2020

課題番号：17K04939

研究課題名(和文) 一側性難聴児の「きこえにくさ」への支援：新発想クロス補聴器による教育的支援

研究課題名(英文) Support for "hearing difficulty" in children with unilateral deafness

研究代表者

立入 哉 (Tachiiri, Hajime)

愛媛大学・教育学部・教授

研究者番号：90294777

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,400,000円

研究成果の概要(和文)：新発想CROS補聴器「EHIME」について、一側性難聴者を対象に音源定位検査と質問紙調査を実施した。EHIMEを装用することによって、音源定位はさらに困難となり、擬似耳による出力音の分析結果、装用者が「機械音」と表現する補聴器経由音を手がかりに音源定位が行える可能性を示した。質問紙調査では、一側性難聴者は12項目すべてで解決したい事項があった。EHIMEの装用により、一時的に音源定位は劣るが補聴器経由音の聴取の学習で向上すること、質問紙調査からは装用によるわずらわしさより、聞こえの向上による快適さが上回ることがわかった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

一側性難聴者は日常生活の中で様々な困難を抱えており、これらを新発想CROS補聴器「EHIME」の装用によって解決できないかと研究を行った。音源定位の困難に対して、EHIME装用者は補聴器増幅音に気付く学習をすることで、定位の向上につながった。また、雑音下聴取でも補聴器装用側の聴取向上につながることもわかった。一方、補聴器を装用することによるわずらわしさと聞こえの向上の快適さという主観的評価を行ったところ、わずらわしさより快適さが上回った。

このことから、CROS補聴器の導入にあたっては独特な音源定位の学習が必要であり、CROS補聴器の継続・中断に

研究成果の概要(英文)：For the new concept CROS hearing aid "EHIME", we conducted a sound source localization test and a questionnaire survey for people with unilateral deafness. By wearing EHIME, localization became even more difficult, and as a result of analysis of the output by the simulated ear, it was shown that the localization could be performed using the sound via the hearing aid, which the wearer describes as "machine sound", as a clue. In the questionnaire survey, unilateral deafness had items that they wanted to solve in all 12 items. By wearing EHIME, the localization was temporarily inferior, but it was improved by learning to listen to the sound through the hearing aid, and from the questionnaire survey, it was found that the comfort by improving the hearing outweighed the troublesomeness by wearing.

研究分野：教育オーディオロジー

キーワード：一側性難聴 補聴器 CROS補聴器 音源定位 方向感

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

これまで、一側性難聴者の音源定位の困難さについて複数の報告がされてきた。しかし、音源定位の学習効果があるかどうかや、新発想 CROS 補聴器「EHIME」を使用した場合の音源定位への影響、音源定位に関して日常生活場面での困難度は明らかにされていなかった。

2. 研究の目的

新発想 CROS 補聴器「EHIME」を使用した場合の音源定位への影響、音源定位に関して日常生活場面での困難度は明らかにする。

3. 研究の方法

本研究では、一側性難聴者 8 名、成人片耳人工内耳装用 1 名を対象に音源定位検査と質問紙調査を実施した。

実験では、一側性難聴者の音源定位の測定を、裸耳、裸耳で学習した場合、CROS 補聴器装用、CROS 補聴器装用で学習した場合の計 4 条件で行った。一側性難聴者は両側健聴者より音源定位が有意に困難であった。良聴耳側は非良聴耳側に比べて有意に良く、前後では差はなかった。一側性難聴者に CROS 補聴器を装用することによって、音源定位はさらに困難となった。HATS (擬似耳) による詳細な測定によって、CROS 補聴器からの出力音を分析した結果、原音に遅れて装用者が「機械音」と表現する補聴器経由音(増幅音)を手がかりに音源定位の学習を行える可能性も考えられた。

質問紙調査では、音源定位に関する困難については、一側性難聴者はさまざまな場面で高い困難度を感じていることが分かった。評価項目 12 項目すべてにおいて「解決したい」と思う人がおり、CROS 補聴器を装用すると裸耳の場合より困難度が低下した項目もあったが、変化なし・困難度が大きくなった項目の方が多かった。質問紙では、広い場所での音源定位において最も高い困難度がみられたことから、広さや音源からの距離との関連が示唆された。

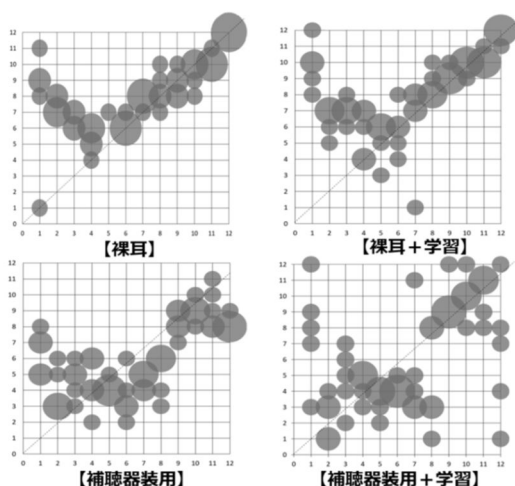


図 1：音源定位の結果 (対象者 1) の例

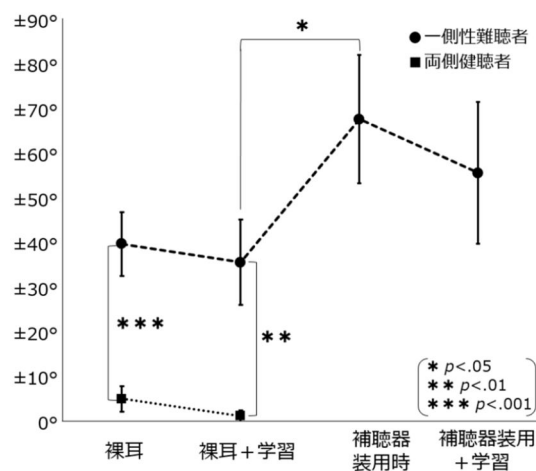


図 2：一側性難聴者の音源定位

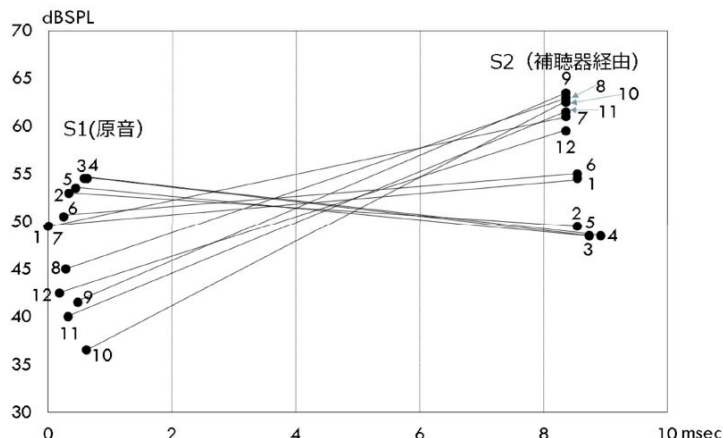


図 3：良聴耳に届く各スピーカからの原音(S1)と増幅音(S2)の時間と音圧

各スピーカからの原音(S1)が良聴耳に届いた後、増幅音(S2)が補聴器の処理時間分遅延して良聴耳側に届いている状況が HATS によって観察できた。この際、補聴器の増幅時間差が生じ、また、補聴器の増幅によっても原音の音圧差はほぼ保たれて良聴耳に届いていた。

4. 研究成果

新発想 CROS 補聴器の装用により、一時的に音源定位は劣るが学習によって非装用時と同等の音源定位が可能なること、そのためには少し遅れて聞こえる機械音の聴取の学習が必要であること、質問紙調査からは装用によるわずらわしさより、聞こえの向上による快適さが上回ることがわかった。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計7件（うち査読付論文 1件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 7件）

1. 著者名 立入 哉・今井香奈	4. 巻 3
2. 論文標題 有線式CROS補聴器の開発と一側性難聴者への適用	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本聴覚医学会	6. 最初と最後の頁 印刷中
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 山根京子・立入哉	4. 巻 62
2. 論文標題 一側性難聴に加わった心因性難聴が転校先の聾学校にて軽快した 1 事例	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 AUDIOLOGY JAPAN	6. 最初と最後の頁 590～590
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.4295/audiology.62.590	査読の有無 無
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 立入哉	4. 巻 62
2. 論文標題 音楽聴取経験・習慣と Extend High Frequency を含む聴力と DPOAE の関係について	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 AUDIOLOGY JAPAN	6. 最初と最後の頁 409～409
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.4295/audiology.62.409	査読の有無 無
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 入船 悠樹, 加藤 哲則, 立入 哉, 寺岡 正人, 羽藤 直人	4. 巻 61
2. 論文標題 当科における補聴器外来 5 年間の老人性難聴患者の検討	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 AUDIOLOGY JAPAN	6. 最初と最後の頁 423～423
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.4295/audiology.61.423	査読の有無 無
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 鶴旨 由子, 立入 哉	4. 巻 61
2. 論文標題 一側難聴者の音方向感	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 AUDIOLOGY JAPAN	6. 最初と最後の頁 356 ~ 356
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.4295/audiology.61.356	査読の有無 無
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 立入 哉, 鶴旨 由子	4. 巻 61
2. 論文標題 クロス補聴器装用時の左右間の時間差・音圧差	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 AUDIOLOGY JAPAN	6. 最初と最後の頁 355 ~ 355
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.4295/audiology.61.355	査読の有無 無
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 立入 哉	4. 巻 60
2. 論文標題 コード延長型クロス補聴器 (EHIME) の学齢期への適応と評価	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 audiology Japan	6. 最初と最後の頁 325
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 オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

〔学会発表〕 計5件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件)

1. 発表者名 山根京子・立入哉
2. 発表標題 一側性難聴に加わった心因性難聴が転校先の聾学校にて軽快した 1 事例
3. 学会等名 日本聴覚医学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 立入哉
2. 発表標題 音楽聴取経験・習慣と Extend High Frequency を含む聴力と DPOAE の関係について
3. 学会等名 日本聴覚医学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 立入 哉
2. 発表標題 コード延長型クロス補聴器 (EHIME) の学齢期への適応と評価
3. 学会等名 日本聴覚医学会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 鶴旨由子・立入 哉
2. 発表標題 一側聾者の音方向感とクロス補聴器の効果
3. 学会等名 愛媛ヒアリング研究会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 立入 哉・鶴旨由子
2. 発表標題 クロス補聴器装用時の左右間の時間差・音圧差
3. 学会等名 愛媛ヒアリング研究会
4. 発表年 2017年

〔図書〕 計2件

1. 著者名 立入 哉	4. 発行年 2019年
2. 出版社 コロナ社	5. 総ページ数 18/240
3. 書名 こどもの音声「こどもの聴覚障害と音声」	

1. 著者名 立入 哉	4. 発行年 2019年
2. 出版社 コロナ社	5. 総ページ数 240
3. 書名 こどもの音声	

〔産業財産権〕

〔その他〕

難聴の左右差簡易チェックアプリ https://www.h-tachi.com/DTT/index.html
--

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
---------	---------