

デモ試験の威力：革新的な フィールド・スタディーで得た 新たな見解

Jennifer Schumacher, Au.D., Meredith Buemi, Au.D., Jennifer Groth, MA, Hans-Christian Drechsler, Mstr. me.

はじめに

補聴器の選択：患者にとって最善のものを選ぶ

成人の患者用に補聴器を選択し使用前のフィッティングを進める際の理想的な流れとして、どの種類の音に重点を置くかを各人ごとに評価し、どのくらいモチベーションが強く、どの程度積極的に使う意思があるかを判定し、現実に即して使用できるよう設定すべきである (Valente et al., 2007)。その流れの中で、患者は意思決定に参加し、補聴器専門家（以下HCP）は聞こえに関する知識、技術的サポート、フィッティング実務のスペシャリストとして、患者は自身のニーズとライフスタイル、予算を熟知する者として関わる必要がある (Laplante-Lévesque et al., 2010; Poost-Faroosh et al., 2015)。患者に補聴器を選択する際、HCPの判断基準は道徳感に基づき、各人が抱く個々のブランド力やイメージに大きく依存する (Johnson et al., 2009)。具体的な内容は、製品の品質や信頼性、フィット感、顧客サービス、革新的技術や研究開発、製品の特長、調整のためのフィッティングソフトウェアなどである。補聴器を勧めるとき、HCPは臨床的な状況を重視し、偏りのない方法を探っていると確信しているかもしれない。しかし、それは事実ではない。それどころか、HCPはプロとして患者と接するという点で偏りが生じ、補聴器を使うよう患者を後押しすることにつながる (Naylor et al., 2015)。科学における偏りは避けるべきものだが、臨床状況ではメリットをもたらす可能性がある。HCPの職責は、難聴を治療する適切な手段（ほとんどの場合、補聴器と専門的なサービス）を患者に「提供する」ことである。その目的のため、HCPはカウンセリングの技を行使し患者のモチベーションを高め、聞こえに関し生活の質の向上につながる治療内容を実施すべく、患者を説得している。HCPが患者に補聴器を紹介し価値を認めさせることもその一環である。

現実の場で、患者が補聴器をはじめて装着する決定的瞬間はかならず訪れる。そのとき患者はただちに聞き馴れ

ない音の世界に投げ込まれる。それまでの補聴器の経験の有無に関係なく、新しい補聴器の音は以前と違って聞こえる。この時点で、患者が補聴器の音質に良い印象を抱くか否かは極めて重要である。音質が透明であれば、驚嘆、好奇心、驚き、喜びなどの反応を呼び覚まし、HCPの有益なガイダンスに耳を傾けてもらえる。

音質は個人の嗜好に左右され、主観的なので数値で表すのは難しい。特異性要因と状況要因に関する偏りやばらつきを排除するため、二重盲検法で試験を行い、訓練を施した被験者集団から評価を得たところ、音楽、各種ストリーミングメディアの音質について、リサウンド・リンクス クアトロ™ が好まれることがわかった (Jespersen et al., 2018; Aranda de Toro & Groth, 2019)。今回のような対照試験の結果は、患者の感覚的な音質の技術的側面を捉えて立証するのに有用であり、どのデータも個々の体験データ以外のもは含まれない。この事実は、患者だけでなく HCP にも当てはまる。HCP も補聴器を装着すれば、患者がはじめて使用したときにどのように聞こえるかについて明察することができる。患者が何を期待し、HCP が効果をどのように示せばよいかを知れば、はじめての使用時に患者にモチベーションを与え意欲を最大に引き出すことに役立つ。

音質を試験する

HCP を患者の立場に置き、補聴器をはじめて使用する際に音質がどのように影響を及ぼすかを自覚させるために、斬新な実験を計画した。リサウンドの現場の代表者（現場担当者）は、HCPが日頃患者に接する方法と同じやり方でリサウンド・リンクス クアトロのデモ試験の訓練を受けた。さらに踏み込んで、他社のプレミアムクラスの補聴器を選択し、患者と同じプログラムを設定するよう HCP に求めた。他社の補聴器は比較基準としてデモの中でも使われた。今回のデモには 700 人を超える HCP が参加した。

方法

この試験では、現場担当者はHCPに、彼らの経験による影響を極力含まないように、補聴器の音を聞くように頼んだ。補聴器を2組使用した。ひとつはリサウンド・リンクス クアトロで、もうひとつは、HCPが選択した他のブランドのプレミアム製品だった。4種の試聴シナリオを両ブランドの補聴器で聞くようHCPに求めた。HCPは各試聴テストにおいて、音質のスコアを主観的に、性能のスコアを客観的に付けた。

音源および室内環境の設定

試験では、現場担当者の生の声と、リサウンド Smart Fit のフィッティングソフトウェアに挿入されている録音ライブラリの音声ファイル (Sound Player) を使用した。音声ファイルは、想定する試聴環境に関連するものを選択した。

試験は、HCPのオフィスの静かな部屋で行った。HCP (被験者) に対し0度の方位角 (正面) となるよう、スピーカーを1台室内に配置した。Sound Player ファイルを流すPCにスピーカーを接続した。部屋のサイズに応じ、HCPはスピーカーから3フィート (約1m) 離れた位置に座った。現場担当者 (試験官) は、試聴シナリオに応じ、HCPの周囲のさまざまな場所に移動した。

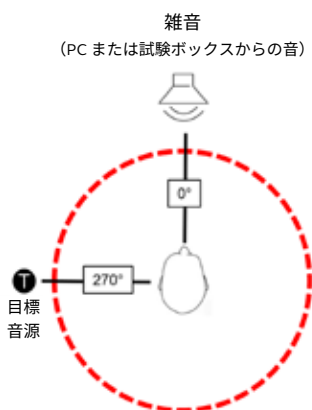
試験刺激の音声レベルは、現実の世界での環境で一般的なレベルに近いものを選択した。現場担当者は、無料のスマートフォンアプリの音声レベルメーター (Decibel X) を用いて、スピーカーからの出力がおおよそ65 dB SPLになるように調整した。現場担当者は生の声で話す場合、通常の会話と同じレベルで話すよう指示された。

試聴シナリオの設定環境を表1と図1にまとめる。

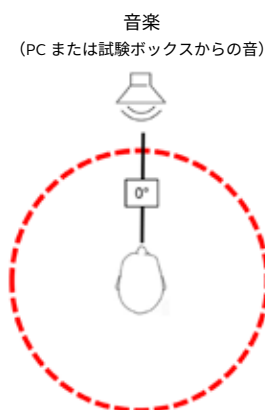
試聴シナリオ	試験の種類	刺激		話者の位置 (HCP に対する方位角)		音声レベル (dB SPL)	
		目標音源	雑音	目標音源	雑音	目標音源	雑音
雑音下の定位置での会話 (シナリオ1)	音質	生の声 - 会話	大人の話し声 - イタリアレストラン	270	0	会話の音量	65
音楽 (シナリオ2)	音質	クラシック、ジャズ	N/A	0	N/A	65	N/A
雑音下での動く会話 (シナリオ3)	会話の明瞭度	生の音声 - AZ Bio	大人の話し声 - イタリアレストラン	0, 90, 180, 240, 300	0	会話の音量	65
	音質	生の声 - AZ Bio	大人の話し声 - イタリアレストラン	0, 90, 180, 240, 300	0	会話の音量	65
空間認識 (シナリオ4)	位置の特定	生の声 - 「今どの方向から話しかけているかわかりますか」	N/A	0, 90, 180, 240, 300	N/A	会話の音量	N/A

表1: 各試聴シナリオの音と室内環境設定

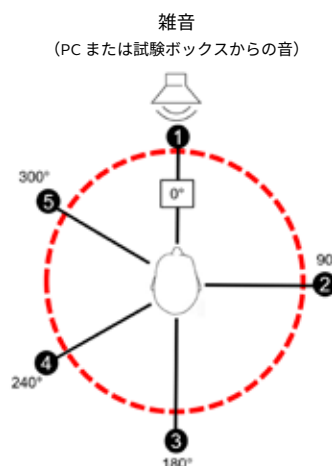
シナリオ1-雑音下の定位置での会話



シナリオ2-音楽



シナリオ3-雑音下での動く会話



シナリオ4-空間認識

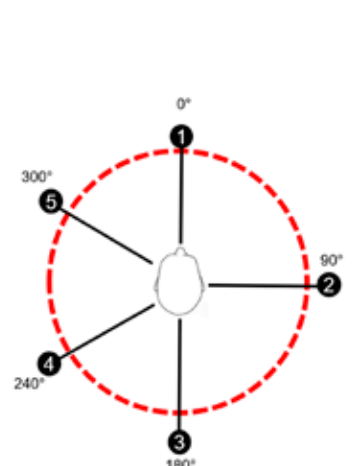


図1. 各種の試聴シナリオでの試験設定図

補聴器の設定

試聴ではどのブランドも、ミディアム出力の外耳道内レシーバ耳かけ型 (RIE) の補聴器を使用した。左右がほぼ同じ、軽度～中等度の高音漸傾型難聴を想定して補聴器をプログラムした (表 2)。聞き手の聴力は正常と仮定し、聴力レベルが選択された。この設定の他、適切なサイズの密閉型ドームを使用し、補聴器の出力が大きすぎず快適に聞こえるようにした。難聴を患う聞き手で別のグループを構成し、この場合は各人のオーディオグラムを使用した。

周波数 (Hz)							
250	500	1k	2k	3k	4k	6k	8k
25	30	30	30	35	45	50	50
聴力レベル (dB HL)							

表 2: 試聴実験で使用したオーディオグラム (両耳)

デモ試験に先立ち、HCP が他のブランドの補聴器用にプログラムを 2 つ作成した。プログラムのひとつは、各メーカーが推奨する、一般用途向けの標準プログラムであった。もうひとつは音楽向けのプログラムで、これにも各メーカーの標準設定を使用した。このふたつのプログラムをリサウンド補聴器を使用した。各プログラムで有効にした機能の例を表 3 に示す。

プログラム 1 通常用 (標準)	プログラム 2 音楽
標準 自動指向性 (両耳連動指向性 III)	無指向性
デジタル雑音抑制 (ノイズトラッカー II)	デジタル雑音抑制なし
ハウリング抑制 (ウルトラ DFS II)	音楽向けハウリング抑制 (ミュージックモードのウルトラ DFS II)

表 3: 全メーカーの補聴器向け推奨設定 (リサウンドの設定はカッコ内)

両ブランドの補聴器が同じ調整となるように、HCP の裁量で微調整を行ってもよいものとした。補聴器のプログラムが完了したら現場担当者に渡され、現場担当者はどちらのブランドの補聴器を使用しているか HCP にわからないように、一方のブランドの補聴器を HCP の耳に装着した。

試聴シナリオ

雑音下の定位置での会話 (シナリオ 1)

前節で説明したように、HCP はスピーカーに向かって座った。雑音源を ON にした。一般用途向けプログラムを補聴器で起動した。

現場担当者は HCP の左側に立ち HCP に話しかけた。HCP は音質と声の明瞭度を評価した。1 (好みではない) から 10 (好みである) の数字で音質を評価するよう HCP に求めた。

音楽 (シナリオ 2)

現場担当者は補聴器を音楽用プログラムに切り替え、音楽ファイルをスピーカーから流した。1 (好みではない) から 10 (好みである) の数字で音質を主観的に評価するよう HCP に求めた。このシナリオでは雑音源を使用しなかった。

雑音下での動く会話 (シナリオ 3)

HCP は AZBio Sentence 試験 (Spahr et al., 2012) の文章を使用し、雑音下での語音明瞭度テストを実施した。現場担当者は、補聴器のプログラムを一般用途向けに設定し、雑音源を ON にした。HCP は目を閉じた。現場担当者は、HCP の周囲の 5 つの方位角から一文を大きな声で読み上げ、HCP はその文章をできる限り忠実に繰り返した。文章ごとにキーワードを 5 つ選定し、すべて聞き取れた場合のスコアを 25/25 とした。現場担当者の声の音質を 1 (好みではない) から 10 (好みである) の数字で評価することも HCP に求め、雑音下での聞きやすさも評価に加えた。

空間認識 (シナリオ 4)

空間認識試験ではシナリオ 3 と同じ設定を用い、HCP の目は閉じたままとした。現場担当者は、被験者の周囲で位置を変える度に HCP に文章を繰り返すよう求めるのではなく、「今どの方向から話しかけているかわかりますか」と質問した。HCP は、現場担当者が立っていると感じられる方向を指差した。正しく答える度に 1 ポイントを獲得し、すべて正しい場合のスコアを 5/5 とした。

結果

リサウンドと他のブランドの補聴器の結果を算出した。他のブランド 5 社の補聴器の数は同じではなかったため、各シナリオごとにそれらの結果をまとめ同数にしてリサウンドと比較し、統計的に分析した。全体として、HCP の反応はどのブランドとシナリオにおいて、マイナスよりプラス評価が多い傾向にあり、これはデータが非正規に分布していることを意味する (右方向の正の歪み)。音質、語音明瞭度、方向特定能力の平均スコアは、すべての試聴シナリオで、リサウンド・リンクスクアトロがどのブランドよりも高い。試聴シナリオごとに、同一の被験者から得た対のデータを比較するため、ノンパラメトリック検定のウイルコクソンの符号順位検定を行った。その結果すべてのシナリオで、両ブランドの補聴器の評価に有意差が見られた。この結果を表 4 にまとめる。

試聴シナリオ	補聴器	記述統計学				ウイルコクソンの符号順位検定	
		標本の大きさ (N)	平均スコア	SD	CI (95%)	Zスコア	P値 (両側検定)
雑音下の定位置での会話 (シナリオ 1)	リサウンド	711	7.87	1.64	±0.12	-15.36	2.86E-53
	他のブランド		6.69	1.98	±0.15		
音楽 (シナリオ 2)	リサウンド	686	8.88	1.30	±0.10	-12.71	5.24E-37
	他のブランド		7.94	1.58	±0.12		
雑音下での動く会話 (シナリオ 3) 語音明瞭度スコア	リサウンド	664	18.24	4.17	±0.32	-18.23	2.97E-74
	他のブランド		14.87	5.25	±0.40		
雑音下での動く会話 (シナリオ 3) 音質スコア	リサウンド	636	7.73	1.67	±0.13	-16.79	2.85E-63
	他のブランド		6.28	2.16	±0.17		
空間認識 (シナリオ 4) 位置特定スコア	リサウンド	487	4.17	0.80	±0.07	-13.27	3.53E-40
	他のブランド		3.40	1.09	±0.10		

表 4：試聴シナリオでリサウンド対他のブランドから得たスコアの、記述統計学とウイルコクソンの符号順位検定による結果。すべての試聴シナリオで、リサウンド補聴器の結果が有意に高い。SD = 標準偏差、CI = 平均値周辺の信頼区間

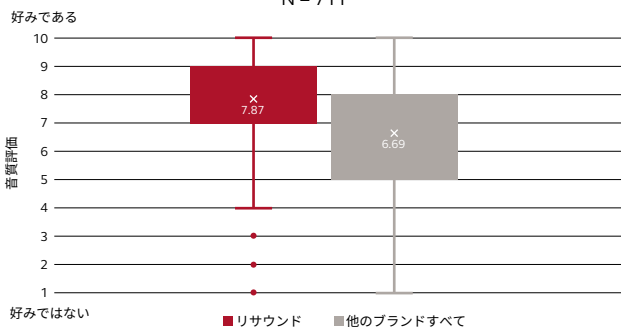
両ブランドの補聴器のデータの広がりを観察することも有用である。この結果をテューキー箱ひげ図に示す。箱は、各環境での補聴器に対する全スコアの中央の 50% が存在する区間（第 2、第 3 四分位数間範囲）をそれぞれ示す。箱それぞれに、中央値のスコアを線で、平均スコアを X で示す。第 1、第 4 四分位数間範囲をひげで示す。外れ値は、ひげの外側に点で示す。

音質

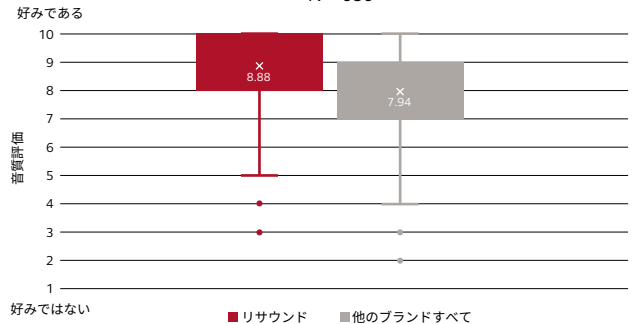
全体として、HCP は試験対象の補聴器すべてについて、さまざまなシナリオでの音質をプラスと評価した。音質が低いとの評価も一部報告されたがそれらはばらつきが大きく、第 3、第 4 四分位数間範囲のスコアのほうが大きく広がっていることは、評価の多数はプラスであることを示唆する。

会話の両シナリオ（図 2 の上と下のパネル）で、他のブランドの平均評価はリサウンドより低く、中央値より低い範囲により多くのスコアが集中している。音楽のシナリオでは他のシナリオに比べ、評価のばらつきは、リサウンドと他のブランドで類似している。リサウンドの評価は他のブランドより高いが、他のブランドの場合複数のブランドのさまざまな機器が含まれているのに対しリサウンドはひとつのブランドの機器なので、他のブランドの機器のばらつきが大きいことは予想通りである。

シナリオ 1：雑音下の定位置での音質評価
N = 711



シナリオ 2：音楽音質評価
N = 686



シナリオ 3：雑音下での動く会話音質評価
N = 636

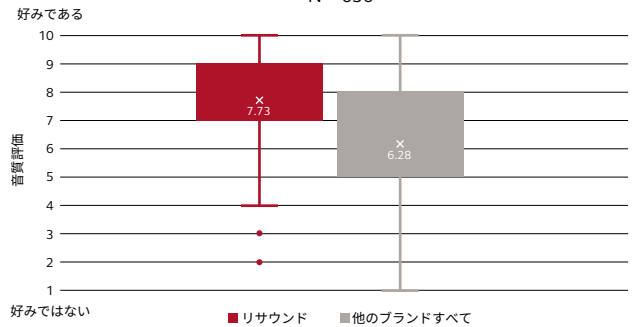


図 2：音質評価。スコアが高いほど音質の評価が高い。

雑音下の語音明瞭度

リサウンド補聴器の語音明瞭度の平均スコアは、他のブランドの機器に比べ高くばらつきも少ない（リサウンドの四分位数間範囲は 10 ~ 25 であるのに対し他のブランドは 1 ~ 25）。この試聴環境では、リサウンドと他社の補聴器の差がもっとも大きい。この環境で HCP の一部はリサウンドでよく聞き取れなかったとしたが、このような評価は外れ値である一方、他のブランドの補聴器では外れ値ではなく範囲内にある。

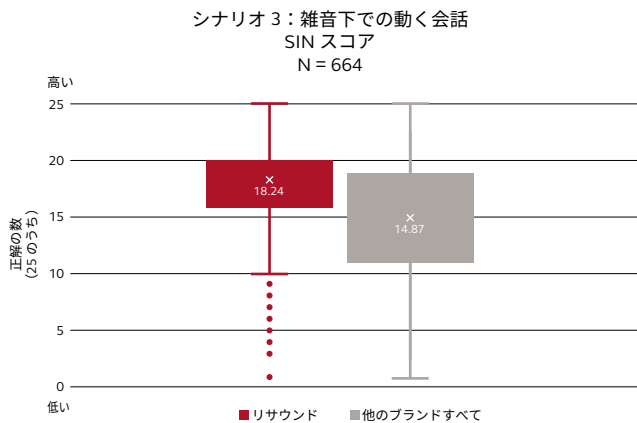


図 3：雑音下の語音明瞭度のスコアスコアが高いほど、この試験設定での語音聴取能力が高い

位置の特定

全体として、音源位置の特定試験においてリサウンド補聴器が得た評価は、他のブランドよりも高かった。しかしこの試験の評価は大きくばらつき、このことは、簡単に特定できた HCP もいれば非常に困難と感じた HCP もいたことを示唆している。

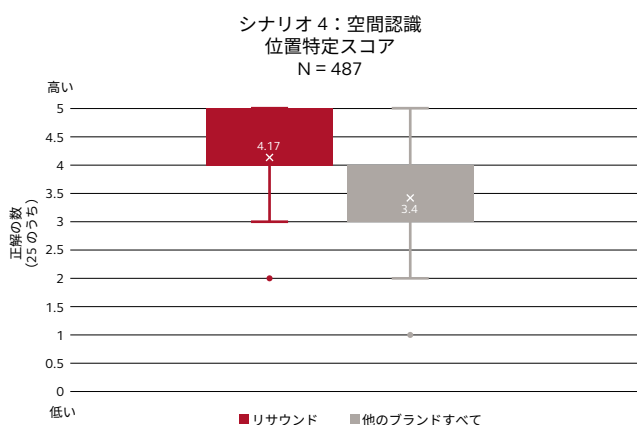


図 4：位置特定スコアスコアが高いほど、この試験設定での位置特定能力が高い。

考察

このデモ実験の目的は、補聴器で音を聞いてさまざまな補聴器を判定する実践的な方法を示し、HCP が補聴器の違いによる音質、明瞭度、音源位置の特定のしやすさの差を理解して、そのメリットを得るだけでなく、効果的な方法で患者に知識を与えられるようにすることであった。700 名を超える HCP が参加した試験の結果から、プレミアムクラスの各種補聴器ブランドで 3 つの特性の違いを判断できること、ブランドのひとつ（リサウンド）の評価が非常に高いことが明らかになった。患者が補聴器を装着した瞬間から感情により強く訴え、補聴器を選ぶ際の参考となるよう、HCP は、このデモ実験を患者に合わせて簡単に改変することができる。

HCP からのコメント

健常な聴覚をもつ HCP は、静かな臨床環境以外で補聴器を装着した経験がない。この実験に参加した HCP の何人

かは、複雑な音環境で補聴器を装着したとき、どのような第一印象を持つかわかった。補聴器の使用感を深く洞察するのに役に立った。HCP の一人は、患者が「音は聞こえるけど、聞き取れない」と言う状況はこのことかと納得したと述べた。メーカーが違うと補聴器の聞こえが大きく違うことに驚いた HCP もいる。リサウンド・リンクス クアトロの音質のコメントでは、他の補聴器に比べて「自然」、「明瞭」、「豊か」、「完全」という表現が多く見られた。補聴器ブランドの違いによる HCP 自身の声の質の違いにも触れていた。音質に関する上記のキーワードは、補聴器ユーザーにも重要であることがわかっている (Abrams & Kihm, 2015)。

制約/検討

すべての試験シナリオで得た平均スコアにより、他のブランドの補聴器よりリサウンドが有意に優れていることがわかった。ただし、本稿に記載のデモ実験は、慎重を期した対照研究ではないことに留意すべきである。HCP に、どのメーカーの補聴器もできるだけ同じように設定させ、試験シナリオでどの補聴器を装着しているか HCP がわからないよう盲検の手法を用いることで、プロトコルの偏りを抑えるようにした。それでもなお、意図的ではないにせよ、現場担当者が原因で偏りがどの程度生じたか不確かである。現場担当者のひとりから、プログラムを変更するときには HCP から補聴器を外すようにした、と報告を受けた。なぜなら、聞き手のひとりが、プログラムを変更するときのお知らせ音により、どの補聴器を装着しているか簡単にわかると指摘したからである。他の現場担当者は外さなかったかもしれず、その場合、HCP は検査の状況を知る重要な手がかりを得たことになる。

しかし、今回のようなデモ実験を実施したいと考える HCP にとって、今回の結果は吉報である。一般的な機器と 1 組以上の補聴器、音声刺激、簡単なプロトコルを使い、音質、語音明瞭度、音源位置の特定を効果的に実証できることがわかった。今回のような聞こえの実体験の結果は、どのくらい聞こえるようになるかを患者や患者の付き沿いの人に示す際に効果を発揮し、補聴器の選定に積極的に参加するよう患者に働きかけることができる。

参加した HCP の大多数の聴力は健常なので、今回のデモ実験の結果が、実際に補聴器を使用している患者にも当てはまるのか？ という批判はもっともである。しかし、難聴と自己申告した HCP で小グループも作成した。このグループの HCP は、各人の難聴度に合わせ補聴器をプログラムした。ただし難聴の程度や類別に関する詳細な情報は得ていないことに留意すること。雑音下の会話（シナリオ 3）での語音明瞭度と音質の評価結果は、難聴者で構成される HCP のグループでも、補聴器の違いによる音質の差を聞き分けることが可能であることを示唆し、リサウンド機器の評価が競合他社より高かった。語音明瞭度を評価するテスト結果は類似していて、リサウンド補聴器が高いスコアを示した。平均スコアの差はどちらの試験環境でも統計的に有意である。

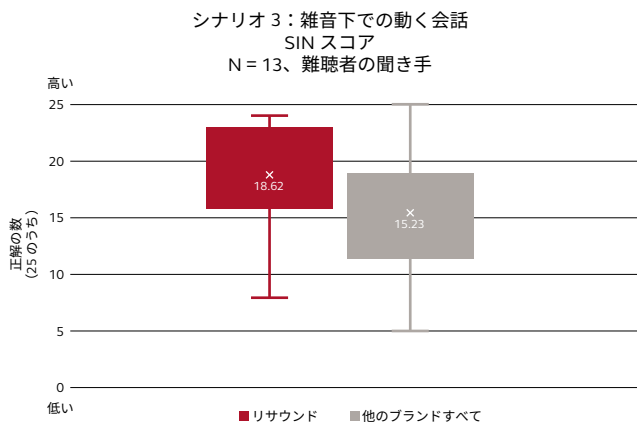
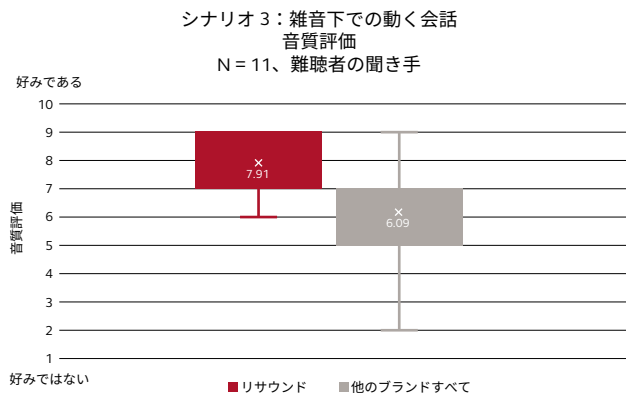


図 5. 難聴者の HCP から得たデータのテューキー箱ひげ図。星印は、2 種の試聴環境での平均値の統計的有意差を示す（ワイルコクソンの符号順位検定による）。

これらの結果は、HCP が今回のデモ実験を難聴患者に行っても、少なくともある程度は、音質のプラス面を感知し、さまざまな環境での試聴が可能だと十分に期待できることを示唆する。

このデモ実験をどのように活用できるか

HCP はデモ実験をどのように設定すれば、患者を最大限に感動させられるかを知る必要がある。患者に対する信憑性を損なうことなく、できるだけ簡便に設定し実施できるよう、デモ実験を簡単でわかりやすく保つことも重要である。簡単にできる変更例として、デモ実験で音楽を試聴する際、患者に好きな歌を選んでもらうと、患者に及ぼす効果を上げることができる。予約相談会に同行する配偶者や親しい人をお願いし、特に、発話が必要な最初と最後のシナリオで、生の声を担当してもらうのも一計である。

デモ実験の時間を短くするため、プロトコルの長さを変えてもかまわない。シナリオごとに標本の大きさが異なることからわかるように、今回の実験でもプロトコルの長さを変えた。標本の大きさに関し、もっとも多くの人数が参加したのは、雑音下の定位置での会話（シナリオ 1）の音質評価で、次は音楽（シナリオ 2）であった。シナリオ 1 と 2 に比べ、音源が移動する環境での評価の時間は長くなり、方法もいくぶん複雑であった。

興味深いことに、今回の音声デモ実験の音声が移動する環境での評価（シナリオ 3 と 4）は当初、現実の世界の雑音下で行うよう設計した。その設計では、試験官と聞き手は、カフェやレストラン、往來の激しい通りの傍らに行き、音声ファイルの代わりに自然の音源を用いて、方法の節に記載したのと同じ設定で評価を行った。この屋外設定はほとんど実施しなかった（時間にして 6%）、室内設定での結果だけをシナリオ 3 と 4 に報告した。しかし、この設定は、クリニックの近くにカフェテリアやショッピングセンターなどの騒がしい場所があり、患者が座る場所もある場合は特に有用である。実生活でのシナリオなので、患者に与える影響は大きい。聴覚の障害を評価する中で、患者が雑音がある中では聞き取れないと訴えた場合、デモ実験に適した環境を再検討したり、クリニックの室外環境と比較したりすることで解決できる場合がある。

難聴患者への効果を最大にするには、デモ実験の微調整が必要かもしれない。上述のように、デモ実験の結果が、健常な聴力の聞き手と難聴者として似通ったものになる可能性はあるが、難聴の度合いや他の要因を基準とすると、被験者の評価は大きくばらつく可能性がある。一例として、難聴が重度の患者は、騒音下で語音明瞭度を評価することはできないかもしれない。しかし、依然として、どのような聞き手にも、さまざまな試聴環境で音質を評価する機会を提供し、補聴器を試したことのない患者に、音の増幅が何をもちたすかを知る機会を提供することは可能である。

デモ実験は、フィッティングで何を意味するのか

補聴器が合っているのか患者がいまだに迷っている場合、音声のデモ実験がどう影響するか想像してほしい。患者は、補聴器の機能やさまざまなレベルのテクノロジーの説明を聞くより、実際にデモ実験し音を確認することを選ぶであろう。患者が補聴器に投資することを決めたなら、どのように聞こえるかを説明するだけでなく、より優れた聞こえと音質を実証できることは、HCP のスキルにおける強力な手札となる。本稿に述べる実験は、この音声デモ実験はルーチンに実施可能であること、補聴器を使用するうえで一般的に言及される音質の特性を実際に実証できることを示唆している。ユーザーが補聴器に望むことは、満足の予感であると文献に示されている（Meyer et al, 2014）。Saunders ら（2009）は、実験計画法を用いて、フィッティング前のカウンセリングのあり／なしで結果がどうなるかを比較した。フィッティング前のカウンセリングのあり／なしに加え、生のデモ実験を実施する場合と実施しない場合に分けた。どちらの場合にも、フィッティング前のカウンセリングがあるほうがプラスの効果があり、患者の望むことを現実に一致させるという一般的な臨床手法の効果を立証している。研究で結果は数値化されていないが、研究協力者は、生のデモ実験を受け聞こえを実験したことを楽しんだと自ら話したことも報告されている。この事実は、患者が補聴器について決断する際の参考とするために、HCP から得た情報と、デモ実験で補聴器を使って得た感情面での体験の両方を統合することを示唆している。

謝辞

本稿の統計分析に力を貸して下さった、GN Advanced Science の Dorea Ruggles 氏に感謝いたします。

参考文献

- Abrams, H.B., & Kihm, J. (2015). An Introduction to MarkeTrak IX: A new baseline for the hearing aid market. *Hearing Review*, 22 (6), 16-21.
- Aranda de Toro, M., & Groth, J. (2019). Independent study shows that ReSound LiNX Quattro is preferred for direct audio streaming. ReSound white paper.
- Jespersen, C.T., Kirkwood, B., & Groth, J. (2018). Evidence for clearer, fuller and richer sound quality with ReSound LiNX Quattro. ReSound white paper.
- Johnson, E. E., Mueller, H. G., & Ricketts, T. A. (2009). Statistically derived factors of varied importance to audiologists when making a hearing aid brand preference decision. *Journal of the American Academy of Audiology*, 20 (1), 40-48.
- Laplante-Lévesque, A., Hickson, L., & Worrall, L. (2010). Factors influencing rehabilitation decisions of adults with acquired hearing impairment. *International Journal of Audiology*, 49 (7), 497-507.
- Meyer, C., Hickson, L., Khan, A., & Walker, D. (2014). What is important for hearing aid satisfaction? Application of the expectancy-disconfirmation model. *Journal of the American Academy of Audiology*, 25 (7), 644-655.
- Naylor, G., Öberg, M., Wänström, G., & Lunner, T. (2015). Exploring the effects of the narrative embodied in the hearing aid fitting process on treatment outcomes. *Ear and Hearing*, 36 (5), 517-26.
- Nilsson, M., Soli, S. D., & Sullivan, J. A. (1994). Development of the Hearing in Noise Test for the measurement of speech reception thresholds in quiet and in noise. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 96 (2), 1085-1099.
- Poost-Foroosh, L., Jennings, M. B., & Cheesman, M. F. (2015). Comparisons of client and clinician views of the importance of factors in client-clinician interaction in hearing aid purchase decisions. *Journal of the American Academy of Audiology*, 26 (3), 247-259.
- Saunders, G. H., Lewis, M. S., & Forsline, A. (2009). Expectations, prefitting counseling, and hearing aid outcome. *Journal of the American Academy of Audiology*, 20 (5), 320-334.
- SkyPaw Co. Ltd (2019). Decibel X: dB, dBA Noise Meter (Version 7.0.0) [Mobile application software]. Retrieved from <https://apps.apple.com/us/app/decibel-x-db-dba-noise-meter/id448155923>
- Spahr, A. J., Dorman, M. F., Litvak, L. M., Van Wie, S., Gifford, R. H., Loizou, P. C., ... Cook, S. (2012). Development and validation of the AzBio sentence lists. *Ear and Hearing*, 33 (1), 112-117.
- Valente, M., Abrams, H., Benson, D., Chisolm, T., Citron, D., Hampton, D., ... Sweetow, R. (2007). Guidelines for the audiologic management of adult hearing impairment: American Academy of Audiology Task Force. Retrieved from https://audiology-web.s3.amazonaws.com/migrated/haguidelines.pdf_53994876e92e42.70908344.pdf

GNヒアリングジャパン株式会社

〒220-0012 神奈川県横浜市西区みなとみらい3-6-3 MMパークビル8F

☎ 0120-921-310 www.resoundpro.com

第二種医療機器製造販売業許可番号 14B2X00044

CVR no. 55082715

©2019 GNヒアリングジャパン（株）無断複写・転載禁止