

原 著

朗読者と聴き手の関係性の相違が聴き手の 心理・生理反応に及ぼす影響

大倉美穂^{*1} 森戸雅子^{*1} 宮崎仁^{*2} 富田早苗^{*1} 宮脇倫子^{*1}

要 約

患者が療養している場では患者の周囲で様々な音が発生しており、中でも人の話声が患者にとって心理的・生理的ストレッサーとなることが多い。一方、人の声には鈍感で他者への自発的注意や選考が難しいとされている自閉症スペクトラム症 (Autism Spectrum Disorder: 以下 ASD) 児は、人の声を聴いてからの脳回路の結合が健常児よりも低下しているが、長年聴きなれた母親の声を聴いた時は、健常児と同様の脳活動をすることが明らかにされている。しかし、ASD 児が聞きなれた声を聴いた時、どのような感情が生じているかは示されていない。そこで本研究では、健康者を対象に基礎的な実験を行い、聞き手と話し手の関係性 (知人の有無) の視点から、話し手の声が聞き手の主観的印象と生理指標にどのように影響を及ぼすかを検討した。その結果、聞きなれた声 (既知群) を聴いたとき「興味がある」「好き」「落ち着く」の感情の VAS 値が、聞いたことがない声 (未知群) の値より有意に高かった。また、心拍変動の解析結果においては既知群と未知群との間に差は認められなかった。これらから、聞き手と話し手との関係性が異なる場合、話し手との関係性の違いが聞き手の感情には影響を及ぼすが、その関係性が生理的に影響するほどの負荷とならない可能性があることが示唆された。

1. 緒言

人は様々な人と言語的コミュニケーションをとりながら生活をしている。その言語的コミュニケーションから生じる人の声は、人によっては騒音となることがある。特に、健康なときは物理的にも社会的にも異なる環境で生活することになる患者にとっては、人の声がストレッサーとなっている¹⁻⁵⁾。また、Okura & Fukai⁶⁾は病院の音環境の中でも患者が最も不快感をもっていた「人の話声」に焦点をあて、「話声」の音圧レベルや内容の違いによって聞き手がどのような印象を持ち、身体にどのような反応がみられるかを検討した。人は話声を聴いて音圧レベルが高いと不快さやうるささが増大し、関心度の高い内容の話声を聴いているときは収縮期血圧が上昇するという結果が得られた。しかし、話し手との関係性の違いに着目して聞き手の話声の印象

を調べた研究はまだない。一方、自閉症スペクトラム症 (Autism Spectrum Disorder: 以下 ASD) 児は、ヒトの声には鈍感で他者への自発的注意や選考が難しいとされている⁷⁾。そのため、他者との人間関係が構築しにくく対人関係がうまくいかないことが多い。また、Abram et al.⁸⁾は、ASD 児がヒトの声を聞いた時の脳活動を機能的磁気共鳴画像法 (functional magnetic resonance imaging: fMRI) で初めて検討した。そして、ASD 児は人の声を聴いてからの脳回路の結合が健常児よりも低下していることを明らかにし、ヒトの声に対して注意を向けるモチベーションが少ないことを示唆した。さらに、ASD 児は健常児よりもヒトの声と感情を結ぶ経路の脳活動は弱いが、長年聴きなれた母親の声を聞いたときは、健常児と同様の脳活動をすることを fMRI を用いて明らかにした^{9,10)}。この結果は、社会

*1 川崎医療福祉大学 保健看護学部 保健看護学科

*2 日本文理大学 保健医療学部 保健医療学科

(連絡先) 大倉美穂 〒701-0193 倉敷市松島288 川崎医療福祉大学

E-mail: mohkura@mw.kawasaki-m.ac.jp

性に障害をきたしやすい ASD の人びととコミュニケーションをとる際は、長年聞きなれた声であれば関心が向き、人間関係が築きやすくなる可能性を示唆している。これらの研究における脳活動から ASD 児が聞きなれた声には関心を示す可能性があることはわかったが、聞きなれた声をきいた時に ASD 児にどのような感情が生じているかは示されていない。

自立して生活を送ることが困難な意識障害や認知症、精神障害、発達障害などをもつ人々は、家族だけでなく医療者や介護者、支援者とコミュニケーションをとり、人間関係を構築しながら生活している。そして、これらの人びとが他者とコミュニケーションをとる時は、自分の思いや感情を他者に伝えにくく、他者はこれらの人びとの思いを想定し、反応をみながら他者自身の判断でコミュニケーションをとっている。すなわち、接する機会が多く聞き手が聞く声の回数が多いほど、聞き手はその話声に関心が向き認識しやすくなり、他者に自分の反応が伝わりやすく人間関係が円滑にすすむと考えられる。しかし、今までに自分の思いを他者に伝えることができにくい人びとにコミュニケーションツールとしてのヒトの「声」を聞いてもらったとき、どのような感情を持つのかは調べられていない。近年、脳活動を評価する機器の発展はめざましく、簡易脳波計により感性を可視化する機器やソフトが開発¹¹⁾され、今まで推定するしかなかったヒトの感情を視覚化するためのシステム開発がすすんでいる。これらのことから、本研究では影響因子のない健康者を選び、一定の環境条件が設定できる実験室でまず基礎的な実験を行い、聞き手と話し手の関係性（親しい知人の有無）の視点から、話し手の声が聞き手の主観的印象と生理指標にどのように影響を及ぼすかを検討する。

2. 方法

2.1 研究対象

ASD 児を介護、支援している聴覚障害のない健康者を対象とした。本研究の内容について文書と口頭で説明し、承諾が得られた13名（男性6名、女性7名、平均年齢45.4±10.3歳）を被験者とした。

2.2 音声の作成

音の研究では提示する音の長さが聴いた時の印象や交感神経系に大きく影響する。そこで、会話中の循環動態のデータサンプリング時間は3分間が妥当だとする報告¹²⁾から、声の提示時間を3分に設定することにした。被験者に提示する音声は、被験者と同性の声を用いた。

サンプル音は、被験者がよく知っている人による絵本の朗読（既知音）と被験者が全く知らない人による絵本の朗読（未知音）の2種類を作成した。音声を発する人は、被験者と同性で被験者自身が親しく依頼しやすい人と被験者と同性となるように全く接したことがない男性と女性を1名ずつ選出し、文書と口頭で説明し同意を得た上で、音声を IC レコーダ（PCM-A10, SONY）に録音してもらった。

既知音は、被験者がよく知っている人に絵本「どうしてなくの？」（偕成社）を、未知音は、被験者が知らない人に絵本「ひみつのビクビク」（あかつき教育図書）を朗読してもらい録音した。両者の朗読は、読み聞かせをするように語り口はゆっくりとした速さで、物語口調となるように依頼した。

2.3 音声の提示方法

音声は、音声ファイルを保存したノートパソコン（Surface pro 7, Microsoft）から再生し、ワイヤレススピーカー（SRS-XE200, SONY）を介して被験者に聴かせた。音量は普通の話声の音の大きさ（50～60dB）になるように設定した。人によって聴きやすい音の大きさは異なるため、音声再生後に被験者自身の聞きやすい音量に調節できることを実験前に説明した。音声を調節した被験者は1名1件のみであった。音の提示時間はそれぞれ3分程度とした。

2.4 データ収集方法

2.4.1 音声の印象評価

音声の印象の主観的指標は、心理的不快感を示す「不快」と感性アナライザ（電通サイエンスジャム）で解析される5つの感性「興味」「好き」「集中」「ストレス」「沈静」とし、それぞれを Visual Analogue Scale (VAS) を用いて評価した。この研究で使用したVASは100mmの直線状の両側にそれぞれ対となる表現を配置し、声の印象をその線上に印をつけてもらった。また、気分の評価にはProfile of Mood States 2nd Edition (POMS2) 日本語版を用いた。各音声の実験後に、聴取中と聴取後の印象を評価し、聴取した音声の印象を自由に記載してもらった。また、感情の客観的指標として簡易脳波計（感性アナライザ、電通サイエンスジャム）で脳波を測定した。前額部に電極があたるようにヘッドバンドで固定し、測定した脳波は簡易脳波計専用の iPad にインストールされた脳波分析アプリによって5つの感性「興味」「好き」「集中」「ストレス」「沈静」に解析され、0～100の数値でそれぞれの感情の強さが表される。数値が高いほどその感情が強いということである。

2.4.2 生理指標の測定

他の会話を聞いているときに心拍数が増加する

こと¹³⁾から、音声が身体にどのような反応を及ぼすのかを知るため、生理指標として心拍変動を測定した。心拍変動は前胸部に電極を装着し、心拍センサ（WHS-1、ユニオンツール）を用いて導出した。これらの信号波形は、心拍センサ標準ソフト（WHS-1、ACC Analyzer、ユニオンツール）内蔵のコンピュータに入力して計測した。実験系以外の原因による心拍変動を避けるために、被験者には声の提示前・中・後のデータ記録中（各3分）には体動や手を動かすことを禁止した。ただし、声が提示されて音量調節をしたい場合は、体動を許可した。

2.5 実験手順

実験前に被験者のバイタルサイン測定と簡単な問診を行い、一般的な健康状態を調べた。また、被験者の個人特性と心理状態を知るために、コミュニケーション・スキル尺度（ENDCOREs）¹⁴⁾と不安尺度（STAI）によるテストを実施した。これらのテストの結果、被験者は特に強い不安がなく、コミュニケーションを適切に行う技能をもつことが示された。

実験は個室で図1に示す手順で遂行した。実験室の背景音は43.6-46.5dBであった。まず、被験者に楽な座位をとってもらい、各電極類を装着したのち、心拍変動が安定するのを待った。そして、3分間眼を閉じて安静状態（体動せず声も発しない）を保ってもらい、このとき心電図および脳波を記録した。次いで、その状態のまま、既知音または未知音のどちらかを3分間、最初に提示した、そして、音声の提示が終了した直後から再び3分間の安静状態をおいた。その後、声の「不快さ」「興味度」「好き度」「集中度」「ストレス度」「沈静度（落ち着き度）」をVASで評価し、提示された音声の感想を自由に記述してもらった。さらに、3分間の安静状態をおいたのち、最初に聴いていない音声を3分間提示した。その後、最初に提示した音声の場合と同様に安静時間をおき、音声の評価と感想を記述してもらった。

2.6 データ解析方法

脳波と心拍の信号は、各コンピュータ内の解析ソフトで解析されCSV形式で保存された。心拍変動のデータは、心拍変動解析ソフト（RRI Analyzer2、ユニオンツール）を用いて、自律神経指標として交感神経活動指標として使用することの多いLF/HFと副交感神経活動指標として知られているHF、自律神経機能の全活動量のうち副交感神経活動の割合を示す指標HF/(LF+HF)、交感神経活動の割合を示すLF/(LF+HF)を解析した。これらのデータ解析のためのサンプリング時間は、林と杉浦の実験データをもとに決定した¹⁵⁾。本実験では、音声の提示前の安静3分間では、安静をとり始めて1分後から120秒間のデータを抽出した、次の声の提示中は、朗読が始まった10秒後からの150秒間を抽出した。そして、提示後は朗読の停止1分後から120秒間を抽出した。データの中で音声を提示した際音量調節をするために体動したのは1件であり、動いた時間（開始20秒まで）は除外して150秒間のデータを抽出した。

統計学的の分析は統計ソフトSPSS 26.0J(IBM)を用いた。群内の有意差検定にはWilcoxonの符号付き順位検定を行った。また3群以上の群内比較にはFriedman検定を行い、有意差があった場合には多重比較(Bonferroni法)を実施した。群間の有意差検定には、Mann-WhitneyのU検定を用いた。効果量は求められたZから算出した。相関分析にはSpearmanの順位相関係数を用いた。

3. 結果

3.1 朗読聴取中の感情の主観的評価と客観的評価

全く聞いたことがない声（未知群）と聞きなれた声（既知群）を聴いている間のVASと感性アナライザの評価結果は、表1に示す通りであった。感情の主観的評価（VAS）の「興味」「好き」「沈静」において、両群間に有意差がみられ効果量も大きく既知群のVAS値が高かった（興味 $p < .01$, $r = .62$,

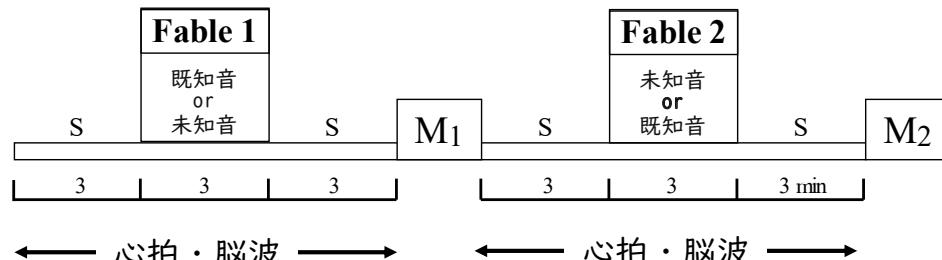


図1 実験プロトコル

S: Silent but background noise M: measuring using questionnaires

表1 未知群と既知群の聴取中の主観的評価比較

n=13							
	未知 (Unknown)		既知 (Known)		Z	p-value	効果量 r
	n	Median (IQR)	n	Median (IQR)			
不快							
VAS		10.00 (0 – 21.00)		2.00 (0 – 9.50)	1.580	.114	.31
興味 (Interest)							
VAS		49.00 (34.50–73.00)		76.00 (53.00–96.00)	3.182	.001**	.62
感性 Analyzer		52.11 (46.98–55.71)		54.74 (46.51–66.58)	1.572	.116	.31
好き (Like)							
VAS		50.00 (40.00–71.50)		73.00 (51.50–95.00)	3.181	.001**	.62
感性 Analyzer		56.32 (42.45–59.50)		59.57 (44.04–65.31)	0.384	.701	.08
集中 (Consent)							
VAS		58.00 (46.00–71.00)		76.00 (57.00–90.00)	2.377	.017*	.47
感性 Analyzer		53.61 (34.96–68.66)		53.20 (29.89–65.91)	1.223	.221	.24
ストレス (Stress)							
VAS		4.00 (3.00 – 45.50)		3.00 (1.00 – 17.50)	2.194	.028*	.43
感性 Analyzer		37.13 (31.36–44.46)		36.51 (29.86–49.81)	0.245	.807	.05
沈静 (Calm)							
VAS		56.00 (44.00–66.50)		73.00 (63.00–91.50)	2.621	.009**	.51
感性 Analyzer		23.87 (22.59–26.70)	*	24.80 (22.83–26.38)	0.210	.834	.04

Intragroup comparisons (paired tests) were performed using the Wilcoxon signed test.

*, p<.05 **, p<.01

表2 未知群と既知群の聴取中の自律神経活動

	未知 (Unknown)		既知 (Known)		Z	p-value	効果量 r
	n	Median (IQR)	n	Median (IQR)			
HF	13	228.21 (55.12 – 488.74)		258.35 (83.69–471.69)	0.874	.382	.17
女性	7	314.48 (54.98 – 427.64)		258.35 (96.57–536.07)	1.183	.237	.32
男性	6	184.41 (106.72–550.77)		205.41 (62.70–523.40)	0.105	.917	.03
Z		0.143		0.429			
p-value		.886		.668			
r		.04		.12			
LF	13	294.40 (139.20–450.61)		228.02 (95.95 – 447.02)	0.245	.807	.05
女性	7	142.70 (51.92 – 484.36)		225.36 (67.92 – 392.28)	0.338	.735	.09
男性	6	365.51 (177.18–564.07)		304.86 (125.56–753.66)	0.105	.917	.03
Z		1.143		1.143			
p-value		.253		.253			
r		.32		.32			
LF/HF	13	1.40 (0.75–2.16)		1.11 (0.73–1.74)	1.293	.196	.25
女性	7	0.94 (0.70–1.54)		0.75 (0.41–0.92)	0.676	.499	.18
男性	6	1.62 (1.18–3.31)		1.74 (1.32–2.10)	0.734	.463	.21
Z		1.429		3.000			
p-value		.153		.003**			
r		.40		.83			
HF/(LF+HF) [†]	13	42.41 (32.35–57.59)		47.95 (37.36–58.07)	0.734	.463	.14
女性	7	51.57 (39.87–59.12)		57.60 (52.03–71.09)	0.507	.612	.14
男性	6	39.09 (23.88–47.06)		37.36 (32.84–43.86)	0.105	.917	.03
Z		1.286		3.000			
p-value		.199		.003**			
r		.36		.83			
LF/(LF+HF) ^{††}	13	57.59 (42.41–67.65)		52.05 (41.93–62.64)	0.734	.463	.14
女性	7	48.43 (40.88–60.13)		42.40 (28.92–47.97)	0.507	.612	.14
男性	6	60.92 (52.94–76.13)		62.64 (56.14–67.16)	0.105	.917	.03
Z		1.286		3.000			
p-value		.199		.003**			
r		.36		.83			

Intragroup comparisons (paired tests) were performed using the Wilcoxon signed test.

Between-group comparisons (unpaired tests) were performed using the Mann-Whitney U test.

† HF / (LF+HF) × 100 †† LF / (LF+HF) × 100 **, p<.01

好き $p<.01$, $r=.62$, 沈静 $p<.01$, $r=.51$), 「集中」「ストレス」のVASにおいても既知群のVAS値が有意に変化して効果量は中程度であった(集中VAS高 $p<.05$, $r=.47$, ストレスVAS低 $p<.05$, $r=.43$), 「不快」の両群のVAS値には有意差は認められなかつたが効果量は中程度であり既知群が低かった($r=.31$).

感情の客観的評価である感性アナライザで解析された5つの感性全てにおいて未知群と既知群の間に有意差は認められなかつた. しかし, Interest(興味) ($r=.31$) の効果量は中程度であり, 既知群の数値が高かった. また, 感性アナライザが解析する感情は「Interest(興味)」「Like(好き)」「Consent(集中)」「Stress(ストレス)」「Calm(沈静)」の5種であり, それに対応するVAS値との相関分析を行つた結果, 未知群のCalm(沈静) ($r=.646$, $p<.017$)において相関がみられた. 他項目においては相関が認められなかつた.

3.2 朗読聴取中の自律神経活動

被験者全員の朗読聴取中の未知群と既知群の自律神経活動を表2に示す. 未知群と既知群の比較においてすべての解析項目で有意差は認められなかつた. しかし, 交感神経活動の活性化を表すLF/HFや自律神経活動全体から交感神経の活動量を示すLF/(LF+HF)において未知群の値が既知群より高かった(効果量LF/HF $r=.25$, LF/(LF+HF)

$r=.14$). 一方, 副交感神経活動の指標としたHF/(LF+HF)は, 既知群の方が高かつた(効果量 $r=.14$).

朗読聴取中の自律神経活動の各項目において男女比較を行つたところ, 既知群のLF/HF, LF/(LF+HF), HF/(LF+HF)において効果量も高く有意差がみられた. 交感神経活動の指標のLF/HF ($p<0.01$, $r=.83$), LF/(LF+HF) ($p<0.01$, $r=.83$)では男性が高く, 副交感神経指標のHF/(LF+HF) ($p<0.01$, $r=.83$)では女性の方が有意に高値を示した.

3.3 朗読聴取前中後の感情評価

主観的評価の未知群と既知群の比較で差が認められたVASの聴取前, 聽取中, 聽取後の比較を未知群と既知群別に表3に示す. Friedman検定で差が認められたVAS項目はさらに多重解析を行つた. 聽取前と聴取中の比較で有意差が認められたのは, 未知群のストレス($p<.05$)と既知群は, 好き($p<.05$), 集中($p<.05$), ストレス($p<.01$), 沈静($p<.05$)であった. 未知群, 既知群のストレスは聴取中にVAS値が有意に低下し, それ以外の項目では聴取中にVAS値は高くなつた.

3.4 性別による朗読聴取前中後の感情の比較

性別毎の聴取前中後のVASを示し, 各性別の聴取前中後の変化と男女比較を未知群と既知群にわけて示す(表4). 各性別の聴取前中後の比較は

表3 聽取前中後のVAS評価比較

未知 (Unknown)				n=13
	聴取前	聴取中	聴取後	p-value
	Median (IQR)	Median (IQR)	Median (IQR)	
不快	3.0 (0–31.5)	10.0 (0–21.0)	3.0 (0–34.5)	.975
興味	58.0 (49.0–81.5)	49.0 (34.5–73.0)	52.0 (34.0–77.5)	.089
好き	52.0 (48.5–68.5)	50.0 (40.0–71.5)	53.0 (47.0–68.0)	.102
集中	64.0 (49.5–83.0)	58.0 (46.0–71.0)	54.0 (37.5–65.0)	.212
ストレス	32.0 (9.5–48.5)	4.0 (3.0–45.5)	7.0 (1.0–38.0)	.015*
沈静	53.0 (49.0–75.5)	56.0 (44.0–66.5)	54.0 (44.5–67.0)	.531

既知 (Known)				n=13
	聴取前	聴取中	聴取後	p-value
	Median (IQR)	Median (IQR)	Median (IQR)	
不快	3.0 (0–31.5)	2.0 (0– 9.5)	3.0 (0–18.0)	.293
興味	58.0 (49.0–81.5)	76.0 (53.0–96.0)	77.0 (50.5–93.5)	.150
好き	52.0 (48.5–68.5)	73.0 (51.5–95.0)	73.0 (50.5–93.0)	.011*
集中	64.0 (49.5–83.0)	76.0 (57.0–90.0)	70.0 (60.5–86.0)	.036*
ストレス	32.0 (9.5–48.5)	3.0 (1.0–17.5)	5.0 (0.5–25.0)	.000**
沈静	53.0 (49.0–75.5)	73.0 (63.0–91.5)	73.0 (52.0–87.0)	.014*

Intragroup comparisons were performed using the Friedman test.

Subsequent multiple comparisons were performed with Bonferroni-method.

*, 多重比較 聽取前 - 聽取中 ($p<.05$) **, 多重比較 聽取前 - 聽取中, 聽取前 - 聽取後 ($p<.01$)

Friedman 検定で差があった項目のみ多重解析を行い、その結果、聴取前と聴取中で差が認められたのは、女性では、既知群の集中 ($p < .05$)、沈静 ($p < .01$)

であった。男性は、既知群ストレスにおいて聴取中にVAS値が有意に低下していた ($p < .05$)。男女比較においては、未知群聴取前の「興味」と

表4 聴取前中後 VAS 評価の男女比較

		未知 (Unknown)				<i>p</i> -value	
VAS	n	聴取前		聴取中			
		Median (IQR)		Median (IQR)			
不快	女性	7	3.00 (0 - 15.00)	12.00 (8.00 - 24.00)	18.00 (3.00 - 44.00)	.341	
	男性	6	7.50 (0 - 54.25)	0.00 (0 - 21.00)	1.50 (0 - 30.00)	.223	
	<i>Z</i>		0.515	1.668	0.947		
	<i>p</i> -value		.606	.095	.344		
	<i>r</i>		.14	.46	.28		
	興味	7	73.00 (58.00 - 92.00)	57.00 (39.00 - 71.00)	60.00 (34.00 - 73.00)	.097	
好き	女性	7	49.00 (34.00 - 52.75)	44.50 (27.75 - 76.75)	49.50 (31.00 - 83.50)	.438	
	男性	6					
	<i>Z</i>		2.790	0.286	0.072		
	<i>p</i> -value		.005	.775	.943		
	<i>r</i>		.77	.08	.02		
	集中	7	67.00 (58.00 - 89.00)	54.00 (44.00 - 71.00)	53.00 (42.00 - 68.00)	.006†	
ストレス	女性	6	49.50 (47.75 - 52.00)	45.50 (38.25 - 76.75)	51.50 (47.75 - 76.50)	.873	
	男性	6	50.50 (47.75 - 73.50)	55.50 (45.75 - 71.50)	51.50 (36.00 - 71.50)	.873	
	<i>Z</i>		2.364	0.143	0.717		
	<i>p</i> -value		.018	.886	.473		
	<i>r</i>		.66	.04	.20		
	沈静	7	73.00 (60.00 - 90.00)	58.00 (42.00 - 73.00)	56.00 (31.00 - 66.00)	.034	
既知	女性	6	35.00 (18.75 - 48.25)	3.50 (0.25 - 24.25)	15.00 (0.00 - 33.50)0.00	.032†	
	男性	6					
	<i>Z</i>		0.215	1.079	0.791		
	<i>p</i> -value		.830	.281	.429		
	<i>r</i>		.06	.30	.22		
	興味	7	61.00 (51.00 - 88.00)	50.00 (45.00 - 68.00)	48.00 (10.00 - 57.00)	.084	
集中	女性	6	50.00 (48.75 - 64.50)	59.50 (41.75 - 70.75)	60.00 (52.75 - 72.25)	.727	
	男性	6					
	<i>Z</i>		1.148	0.286	1.717		
	<i>p</i> -value		.251	.775	.086		
	<i>r</i>		.32	.08	.48		
	既知 (Known)						
		聴取前				<i>p</i> -value	
VAS	n	聴取前		聴取中			
		Median (IQR)		Median (IQR)			
不快	女性	7	3.00 (0 - 15.00)	2.00 (0 - 8.00)	3.00 (0 - 13.00)	.247	
	男性	6	7.50 (0 - 54.25)	2.00 (0 - 21.25)	1.50 (0 - 49.00)	.819	
	<i>Z</i>		0.515	0.075	0.074		
	<i>p</i> -value		.606	.940	.941		
	<i>r</i>		.14	.02	.02		
	興味	7	73.00 (58.00 - 92.00)	77.00 (70.00 - 99.00)	78.00 (74.00 - 96.00)	.121	
好き	女性	6	49.00 (34.00 - 52.75)	53.00 (51.50 - 93.25)	50.50 (44.50 - 94.00)	.172	
	男性	6					
	<i>Z</i>		2.790	1.504	1.359		
	<i>p</i> -value		.005	.133	.174		
	<i>r</i>		.77	.42	.38		
	集中	7	67.00 (58.00 - 89.00)	64.00 (77.00 - 99.00)	78.00 (69.00 - 95.00)	.054	
ストレス	女性	6	49.50 (47.75 - 52.00)	52.00 (51.00 - 90.75)	50.50 (46.50 - 88.75)	.057	
	男性	6					
	<i>Z</i>		2.364	1.289	1.434		
	<i>p</i> -value		.018	.197	.151		
	<i>r</i>		.66	.36	.40		
	沈静	7	73.00 (60.00 - 90.00)	85.00 (75.00 - 97.00)	72.00 (70.00 - 91.00)	.022*	
既知	女性	6	50.50 (47.75 - 73.50)	57.00 (45.00 - 80.00)	61.00 (49.75 - 82.75)	.607	
	男性	6					
	<i>Z</i>		1.647	2.000	1.574		
	<i>p</i> -value		.099	.046	.116		
	<i>r</i>		.46	.56	.44		
	興味	7	20.00 (16.00 - 62.00)	3.00 (1.00 - 18.00)	6.00 (1.00 - 27.00)	.236	
沈静	女性	6	35.00 (18.75 - 48.25)	3.00 (0 - 24.25)	2.50 (0 - 25.50)	.006*†	
	男性	6					
	<i>Z</i>		0.215	0.359	0.935		
	<i>p</i> -value		.830	.720	.350		
	<i>r</i>		.06	.36	.26		
	既知 (Known)						
集中	女性	7	61.00 (51.00 - 88.00)	81.00 (72.00 - 98.00)	74.00 (72.00 - 95.00)	.002**	
	男性	6	50.00 (48.75 - 64.50)	63.00 (50.25 - 78.00)	52.00 (50.25 - 79.25)	.846	
	<i>Z</i>		1.148	2.003	1.719		
	<i>p</i> -value		.251	.045	.86		
	<i>r</i>		.32	.56	.48		

Between-group comparisons (unpaired tests) were performed using the Mann-Whitney U test. Intragroup comparisons were performed using the Friedman test.

Subsequent multiple comparisons were performed with Bonferroni-method.

*, 多重比較 聽取前 - 聽取中 ($p < .05$) **, 多重比較 聽取前 - 聽取中 ($p < .01$) †, 多重比較 聽取前 - 聽取後 ($p < .05$)

「好き」、既知群聴取中の「集中」「沈静」において両群間に有意差がみられ効果量も大きく女性のVAS値が高かった（未知興味 $p<.01$, $r=.77$, 未知好き $p<.05$, $r=.66$, 既知集中 $p<.05$, $r=.56$, 既知沈静 $p<.05$, $r=.56$ ）。

3.5 「全く聞いたことがない声」と「聞きなれた声」の朗読を聞いた後の感想

「全く聞いたことがない声」と「聞きなれた声」のそれぞれの絵本朗読を聞いたあとに感想を自由に記載してもらった。「聞きなれた声」の感想には、内容が入ってきた、かなり集中できた、安心できた、朗読内容の情景が浮かぶなど、好印象の記述が多くみられた。一方、「全く聞いたことがない声」の朗読では、内容が入りにくい、聞いたことがない声だとわかると興味が失せたなど、負の印象の記述があった。また、聞いたことがない声の話し手の話し方（抑揚や声の質等）が気になる、好みではないとの感想もあった。

4. 考察

4.1 「全く聞いたことがない声」と「聞きなれた声」の主観的評価と生理的評価

聞き手の自覚する感情評価のVAS値において、朗読を聴いている間の「興味」「好き」「沈静」の度合いが聞きなれた声の朗読の方が高かったことは、聞きなれた声には関心が向きやすく興味もわき、落ち着いた気持ちになることが示された。また、聞きなれた声ではストレス度が低下し、不快度も低くなっている、聞きなれた声を聴くと心理的な安楽に影響することが示唆された。しかし、生理反応として用いた自律神経活動においては、未知群、既知群の両群間ともに差は認められていない。これは、聞き手と話し手との関係性が異なる場合、話し手との関係性が聞き手の感情には影響を及ぼすが、その関係性が生理的に影響するほどの負荷とならない可能性があると考える。本研究の生理反応の評価で用いた心拍変動解析は、アーチファクトに対する感度が指標によって異なり、自律神経評価から解釈するには難しく、複数の指標を用いて解釈することが望ましいとされている¹⁶⁾。また、副交感神経指標のHF値は周波数解析であり呼吸により影響をうけるが、本実験では朗読の聴取の妨げにならないように呼吸には介入せず被験者の自然な呼吸に任せた。そのため、副交感神経活動の指標に、副交感神経活動の活動量をあらわすHF/(LF+HF)も追加して解析した。そして、有意差は認められなかったが、効果量が小程度で聞きなれた声を聴取中に副交感神経活動指標のHF/(LF+HF)が高く、交感神経活動指標

のLF/HF, LF/(LF+HF)が低くなっていた。これは、聞きなれた声を聴いているとストレスや不快さが低下するという被験者の感情とも一致し、聞きなれた声は聞き手にとって心身ともに安楽となることが示唆された。感情を可視化する感性アナライザと主観的評価（VAS）の比較においては、明らかな相関関係は認められなかった。これは、感性アナライザは脳波をもとに感情が可視化されており今回の朗読の声の違いが脳活動に影響するほどの負荷とならなかった可能性がある。よって感性アナライザの解析結果を聞き手が持つ感情の評価として用いることは検討する必要があるだろう。

4.2 性別による主観的評価と自律神経活動

本実験のサンプル音は、影響因子を除くため聞き手と同性の声を用いた。主観的評価から女性は、男性に比べて聴取前から興味度、好き度が高く本実験にとても興味を持ちのぞまれていることがわかった。また、女性が聞きなれた声を聴いている時は、集中度と沈静度（落ち着き度）が上昇することから、女性は男性より聞きなれた声は聞き入りやすく、おだやかな気持ちになると考えられる。また、男性も聞きなれた声をきいていると女性よりストレス度が低下しているので性別は感情の評価に影響を及ぼしにくいと考える。一方、朗読を聴いている間の自律神経活動においては、男性は交感神経活動が女性より高く、副交感神経活動は女性の方が高かったので、感情の評価に性差は影響しにくいが、自律神経活動においては性差が関係することが示唆された。しかし、本実験では自律神経活動の解釈に影響を及ぼす因子が考えられるため、性差による相違は今後も追究していく必要がある。

4.3 「全く聞いたことがない声」と「聞きなれた声」の朗読後の印象

被験者に両者の声をそれぞれ聞いてもらった後に自由に印象を記述してもらった。聞きなれた声、つまり関係性がある話し手の場合は、話し手をイメージしながら朗読をきいているので話し方も気にならないことが推測できる。これは、聞きなれた声の方が話し手に関心が向き、話し手が話す内容が理解しやすくなると考えられる。しかし、少数ではあるが、知人の声の方が集中できないと感じた被験者や話し手の話し方が好みではなく印象に影響したかもしれない記載している被験者もいたため、音声の印象に影響しないサンプル音の検討を考える必要がある。

5. 本研究の限界と課題

本研究の限界としては、被験者が少なかった点があげられる。感情評価は個別性が大きく今回の研究

で示唆されたことがすべての対象者にもいえることかはさらに多くの対象者で検討していく必要がある。また、本実験では、サンプル音そのものに好みがあることがわかりサンプル音作成が課題となつた。被験者が聞きなれないと判断した人に協力依頼をして作成しているが、被験者が聞きなれた声と判断していても負の印象を持ち感情に影響する可能性が考えられる。「聞きなれた声」のサンプル音作成協力者の選定から被験者と相談調整を行い作成し

ていく必要がある。また、「全く聞いたことがない声」のサンプル音は、絵本の読み聞かせをする機会が多い保育士に依頼をした。読み聞かせの機会が多いと表現力が豊かになり聞き手の好みに影響するため、専門職ではない方を協力者にすることを検討する。また、今後は生理反応の評価方法を見直し基礎的研究を重ね、ASD児が安全に研究協力が行えるような実験系を検討し、ASD児の人的環境調整の一助となるように追究していく。

倫理的配慮

本研究は、川崎医療福祉大学倫理委員会の承認を得て（承認番号：20-047）、本研究参加者（サンプル音作成協力者を含む）には、研究目的、方法、自由意思に基づく参加のため同意撤回はいつでも可能であり、同意撤回による不利益は一切生じないこと、データの個人情報保護について、文書と口頭にて説明を行い、文書にて同意を得た。

謝 辞

本研究は、「令和2年度川崎医療福祉大学医療福祉研究費」の助成を受けて行ったものです。本研究にご協力いただきました皆様に深謝いたします。

文 献

- 1) Topf M : Hospital noise pollution: An environmental stress model to guide research and clinical interventions. *Journal of Advanced Nursing*, 31(3), 520-528, 2000.
- 2) Topf M : Personal and environmental predictors of patient disturbance due to hospital noise. *Journal of Applied Psychology*, 70(1), 22-28, 1985.
- 3) 山田由紀子、小久保隆之、櫻井祐介：病院環境に関する基礎的研究—病棟の音環境における実態と居住後評価—. 明治大学科学技術研究所紀要, 42(1), 1-12, 2003.
- 4) 若田由美、瀧木秀美、辻由里江、吉澤美里、原田理恵、勝浦明恵：A 病棟における騒音の実態調査と消音対策の取り組み. 旭川赤十字病院医学雑誌, 30, 21-23, 2017.
- 5) Gladd DK and Saunders GH : Ambient noise levels in the chemotherapy clinic. *Noise and Health*, 13, 444-451, 2011.
- 6) Okura M and Fukai K : Effects of the talking voice on annoyance and cardiovascular reactivity in young females. *Kawasaki Journal of Medical Welfare*, 27(1), 29-37, 2021.
- 7) 北洋輔：自他識別の発達とその障害. 認知神経科学, 18(3,4), 115-120, 2016.
- 8) Abrams DA, Lynch CJ, Cheng KM, Phillips J, Supekar K, Ryali S, Uddin LQ and Menon V : Underconnectivity between voice-selective cortex and reward circuitry in children with autism. *Proceedings of the National Academy of Science of the USA*. 110(29), 12060-12065, 2013, <https://doi.org/10.1073/pnas.1302982110>.
- 9) Abrams DA, Chen T, Odriozola P, Cheng KM, Baker AE, Padmanabhan A, Ryali S, Kochalka J, Feinstein C and Menon V : Neural circuits underlying mother's voice perception predict social communication abilities in children. *Proceedings of the National Academy of Science of the USA*. 113(22), 6295-6300, 2016, <https://doi.org/10.1073/pnas.1602948113>.
- 10) Abrams DA, Padmanabhan A, Chen T, Odriozola P, Baker AE, Kochalka J, Phillips JM and Menon V : Impaired voice processing in reward and salience circuits predicts social communication in children with autism. *eLife*, 8, e39906, 2019, <https://doi.org/10.7554/eLife.39906>.
- 11) Mitsukura Y : EEG signal processing for real applications. *Journal of Signal Processing*, 20(1), 1-7, 2016.
- 12) Liehr P : Uncovering hidden language: The effects of listening and talking on blood pressure and heart. *Archives of Psychiatric Nursing*, 6(5), 306-311, 1992.
- 13) Baker CF, Carvin BJ, Kennedy CW and Polivka BJ : Uncovering hidden language: The effect of environmental sound and communication on CCU patients' heart rate and blood pressure. *Research in Nursing and Health*, 16(6), 415-421, 1993.

- 14) 藤本学, 大坊郁夫:コミュニケーション・スキルに関する諸因子の階層構造への統合の試み. パーソナリティ研究, 15(3), 347-361, 2007.
- 15) 林文代, 杉浦静子:低音圧レベル騒音曝露初期にみられる血圧応答に関する研究. 三重県立看護大学紀要, 5, 77-82, 2001.
- 16) 三島利江子:心拍変動解析から解釈する自律神経評価の難しさ—複数の副交感神経活動指標に着目して—. 甲南大學紀要文学編, 171, 269-276, 2021.

(2024年11月21日受理)

Effects of Differences in the Relationship between Reader and Listener on the Psychological and Physiological Responses of Listeners

Miho OKURA, Masako MORITO, Hisashi MIYAZAKI, Sanae TOMITA and Tomoko MIYAWAKI

(Accepted Nov. 21, 2024)

Key words : reading voice, relationship, psychological response, heart rate variability

Abstract

Human voices are often psychological and physiological stressors for patients in general, and children with autism spectrum disorder (ASD), who have lower brain circuit connections after hearing human voices, have the same brain activity as other children when they hear the familiar voices of their mothers. Yet, it has not been shown what emotions ASD children have when they hear human voices. In this study, we conducted a basic experiment on non-ASD subjects and examined how the voice affects the subjective impression and physiological index of the listener from the perspective of the relationship between the listener and the speaker (presence or absence of acquaintance). As a result, when listening to a familiar voice (known group), the VAS values of the emotions "interest," "like," and "calm" were significantly higher than those of unfamiliar voices (unknown group). Furthermore, no differences were found between the known and unknown groups in the results of the heart rate variability analysis. These findings suggest that when the relationship between the listener and the speaker is different, the difference in the relationship with the speaker affects the listener's emotions, but that the relationship may not be stressful enough to have a physiological effect.

Correspondence to : Miho OKURA

Department of Nursing
Faculty of Nursing
Kawasaki University of Medical Welfare
288 Matsushima, Kurashiki, 701-0193, Japan
E-mail : mohkura@mw.kawasaki-m.ac.jp
(Kawasaki Medical Welfare Journal Vol.34, No.2, 2025 217 – 225)