

保護犬の聴覚エンリッチメントに有用な新しい楽曲の検討

櫻 間 麻 友・倉 橋 ひかる・郡 山 尚 紀*

New auditory enrichment music source for shelter dogs

Mayu SAKURAMA, Hikaru KURAHASHI and Takanori KOORIYAMA*
(Accepted 14 July 2022)

緒 論

日本において、昭和49年から令和元年度にかけて保健所へのイヌの引き取り数と殺処分数は減少傾向が見られ、返還・譲渡数はわずかな増加を示した後、横這いの状態が続いている^[1]。この返還・譲渡数増加の背景として、動物愛護法の改正や民間の動物愛護団体の引き取りが考えられる。しかし、令和元年度の全国の保健所へのイヌの引き取り数は32,555匹、殺処分数は5,635匹となっており、この数字からの改善のためには新たな手法を取り入れる必要がある。こういった保護施設には、主に野良犬や迷子犬、飼い主により放棄されたイヌが収容される。これまで、自治体の保健所に運ばれた保護犬は引き取り手が決まらない場合、その多くが殺処分となっていた。しかし、近年の傾向として行政の保護施設は殺処分数を減らす方向へ動いており、自治体の保健所で里親が見つからない場合、一度民間の動物愛護団体へ引き取られ、その後一般家庭へ譲渡されるまで施設で暮らすイヌの数が増えてきた^[2]。この事は里親が見つからない保護犬は保護施設で過ごす期間が長くなってきたことを示している。一般的に保護施設に収容されているイヌは、社会的・空間的な隔離、以前の飼い主からの隔離、騒音、習慣の変化や予測不可能な環境によりストレスを受けている可能性がある^[3,4]。このような環境の変化によるストレスから、イヌたちは免疫低下による病気のリスクや常同行動、攻撃行動、分離不安といった問題行動が発現する個体が見られる^[3,4]。こうした問題は収容された動物のストレスをさらに増加させるだけでなく、譲渡の妨げとなる場合が多い^[5]。そのた

め、飼育環境の改善を行うことや、追加の刺激を与えることで自然な行動を引きだす環境エンリッチメント用いて、保護犬のストレスを低下させることが重要である^[6]。

環境エンリッチメントには、採食、空間、感覚、認知、社会的の5つの項目がある。その中でも感覚エンリッチメントは、視覚や嗅覚、聴覚に分けられ、個体に直接影響を与えるものではないため、導入が容易である。特に聴覚エンリッチメントの効果は様々な動物で報告されており、家畜では、ウシでは無音よりカントリーミュージックの聴覚刺激を与えることで搾乳パーラーに容易に入るという効果が報告されており、ポニーではクラシック音楽やジャズ、ロックよりもカントリーミュージックでより落ち着いた行動を示したと報告されている^[7,8,9]。また、展示動物では、無音条件よりも音楽によって動物園のアジアゾウの常同行動、西ゴリラの攻撃性と異常行動が減少したことが示されている^[10,11]。実験動物では、ラジオがアカゲザルの異常行動を減少させ、チンパンジーの攻撃性や興奮の減少及び社会性の増加をさせたと報告されている^[12,13]。このように、飼育下動物は無音条件下では常同行動が発生しやすいが、聴覚エンリッチメントによって軽減できることが分かっている。イヌに関しては、クラシック音楽の聴覚刺激を受けた保護犬は無音条件と比較してHRV (Heart rate variability) 分析で迷走神経活動の増加を示し、行動分析では静かに過ごし、立ったり吠えたりする時間が減少したと報告されている^[14]。クラシック音楽の他にも、保護犬のストレスが減少した音楽として、ソフトロック、モータウン、ポップ、レゲエが報告されている^[15]。しかし、これ

* 獣医学群獣医保健看護学類動物と人の関係学ユニット
Department of Veterinary Science, School of Veterinary Medicine, Rakuno Gakuen University
069-8501 北海道江別市文京台緑町 582 番地
582 Bunkiyodai-Midori, Ebetsu, Hokkaido, 069-8501, Japan

表 1 保護犬の情報

名前	モグ	アポロン	ユッカ	一生
性別*	FN	MN	FN	MN
年齢(才)†	2-4	6-8	8-10	9-11
体重(KG)	9.3	19.1	15.7	17.9
保護期間	1年2ヶ月	7年11ヶ月	4年4ヶ月	1年4ヶ月
疾患	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ
常同行動	常同歩行	旋回	常同歩行	常同歩行
背景	引き取り預かり	多頭飼育崩壊 →保健所	野良 →保健所	放棄 →保健所

* MN: male neutered, FN: female neutered

†: 保護犬のため推定



図 1 犬舎の模式図と対象犬の位置および音源の位置

1～4までの番号は各対象犬を表す：1：モグ，2：アポロン，3：ユッカ，4：一生。

まで様々な聴覚刺激が試されているが、まだ多くの音楽ジャンルが残っており、より良い音楽が見つかる可能性が残されている。以上の背景から本研究では、保護犬においてストレス減少効果のある新たな音楽ジャンルを検討することを目的とした。

材料と方法

1. 保護犬の情報

北海道夕張郡にある認定 NPO 法人 HOKKIDO しっぽの会において、保護されているイヌを用いて、聴覚エンリッチメントの実験を行った。認定 NPO 法人 HOKKIDO しっぽの会は、2002 年から運営されている犬猫の保護活動団体であり、2019/12/6 時点で約 50 頭のイヌを収容していた。この中で、ストレス行動の 1 つである常同行動を示しているとスタッフにより判断された雑種のイヌ 4 頭を選択した。イヌの個体情報は表 1 に示すように、全ての対象は避妊去勢済みで、調査開始時 (2020/11/7) から疾患は見られていない。これらのイヌが飼育されている旧犬舎は、イヌ同士が対面の構造になっており、1 つの犬舎の横幅は 1.74 m or 3.51 m, 奥行は 3.00 m で、床はコンクリート製、扉は金網であった (図 1)。

2. 聴覚エンリッチメント実験

クラシック音楽と日本歌謡曲の 2 つの音楽ジャンルを聴覚エンリッチメントに使用した。クラシック音楽はこれまでにそのエンリッチメント効果の報告が多数されている。日本歌謡曲は、これまでに報告のない新たな音楽ジャンルとして選択したが、その中から有名な歌手である美空ひばりを選択した。また、日本歌謡曲には、その中に音楽と人の声が入っていることから、イヌにとって 2 つの刺激の効果が得られると考えた。実験を開始する以前は犬舎内でラジオが流されていたため、無音時のイヌの反応を確認する必要があると考えた。そのため、まず、無音期間 (2020/11/7-12, 6 日間) を設け、その後、クラシック音楽を流す期間 (2020/11/13-17, 5 日間) を設定した。日本歌謡曲を流す前にも無音期間を設けた。タイムスケジュールの詳細は図 2 に示した。よりストレスがかかっていると考えられる無音期間と 2 種類の音楽期間を比較した。音楽を流す期間中はスタッフの出勤から退勤まで (約 9:00-17:30) の間、CD の音源を再生した。クラシック音楽はモーツァルトの CD 5 枚 (9-12 曲構成)、日本歌謡曲は美空ひばりの CD 3 枚 (16-18 曲構成) を使用した。CD プレーヤーの音量は音響レベルを測定できるスマートフォンのアプリ (騒音測定器) を用いて 30 dB に設定し、その音量を維持した。また、音源は図

無音期間 (B1)						クラシック音楽期間 (M1)			
Day 1	Day 2	Day 3	Day 4	Day 5	Day 6	Day 7	Day 8	Day 9	Day 10
無音期間 (B2)									
Day 11	Day 12	Day 13	Day 14	Day 15	Day 16	Day 17	Day 18	Day 19	Day 20
日本歌謡曲期間 (M2)									
Day 21	Day 22	Day 23	Day 24	Day 25					

図2 実験スケジュール

イヌを音楽に暴露した内容と日付を表示した。

B1: 無音期間, M1: クラシック音楽期間, B2: 無音期間, M2: 日本歌謡曲期間

糞の採取は2020年11月9日~18日, 11月28日~12月2日に行った。

1の様に設置した。本研究は酪農学園大学動物実験倫理規程の承認を受けて行った (VH19B10)。

3. 糞中コルチゾールの測定

保護犬の糞中コルチゾールを測定し、ストレスレベルを評価した。糞サンプルは2020年11月9日~18日, 11月28日~12月2日に採取した。糞サンプルは朝にスタッフが犬舎掃除を行う時に回収して、さらに犬舎の掃除中に運動場に出すイヌは排便をした場所を確認してイヌを戻した後に回収した。サンプル数は対象1・3・4 (モグ・ユッカ・一生) が15, 対象2 (アポロン) が13であった。採取した糞サンプルは-20℃で保存した。糞サンプルは、イヌによっては食糞してしまい、あるいは朝に排泄が見られなかったため、採取できなかった日があった。保存していたイヌの糞を60℃で48時間乾燥させ、ミキサーを用いて粉碎した。粉末状の乾燥糞に95%エタノールを加え、コルチゾールを溶出させた。遠心した後、上清を回収し、真空遠心機で1晩かけて蒸発させた。エッペンに残った沈渣に95%エタノールを加えて溶解し、アッセイバッファーを加えて最終的に320倍に希釈にした。コルチゾールの測定はEIA cortisol assay キット (Arbor Assays, USA) のプロトコールに従った。まず、サンプルと標準液をELISAプレートに加え、次にコンジュゲートとコルチゾールに特異的な抗体を加えて反応させた。プレートの洗浄後、TMBを加えて反応させたのち、停止液を加えた。マイクロプレートリーダー (BioRad, USA) にて、450 nmの吸光度を測定した。

4. 糞中sIgAの測定

保護犬のストレス指標として糞中sIgAを測定した。糞サンプルは、コルチゾールの測定に用いたものと同じものを用いた。糞サンプルをPBSで混和し、プロテアーゼインヒビターとアジ化ナトリウム

を加えた。糞サンプルの入ったチューブをボルテックスしたのち、遠心して、上清を回収した。糞中sIgAの測定は、Dog sIgA EIA キット (Bechyl laboratories, Inc. TX) を用いた。検出は、キットのプロトコールに従った。ELISAプレートにコーティングバッファーと抗IgA抗体の混合液を加えプレートを準備した。ブロッキング後、準備した上清を1000倍希釈したものと標準液をプレートに入れ室温で反応させた。プレートを洗浄後、HRP2次抗体を加えさらに1時間室温で反応させた。洗浄後、TMBを加え暗所にて室温で反応させた後、停止液を加え、マイクロプレートリーダーにて450 nmの吸光度を測定した。

5. 行動観察

ストレスの指標となる行動はCamillaら^[16], Bonneら^[17], Ellyら^[18]及びPaoloら^[19]の報告を参考にした。初めに、ストレス行動エソグラムを基に3日間の予備調査を行い、行動が見られなかった、あるいは見られたがわずかであった行動を除外し、本研究で観察する行動5つ (吠える・自己グルーミング・常同歩行・ボディシェイキング・飲水行動) を選択した (表2)。その後、各期間で5日間ずつビデオ録画するとともに行動を記録した。後日、1分ごとに1/0サンプリングでそれぞれのストレス行

表2 ストレス行動の詳細

ストレス行動	説明
吠える	高周波の発声 (鼻を鳴らす) 吠えている 低周波の発声 (うなる)
自己グルーミング	イヌが自分の体や毛を掻く イヌが自分の体や毛を噛む イヌが自分の体や毛を舐める
常同歩行	
ボディシェイキング	活発に体を動かし、揺さぶる
飲水行動	

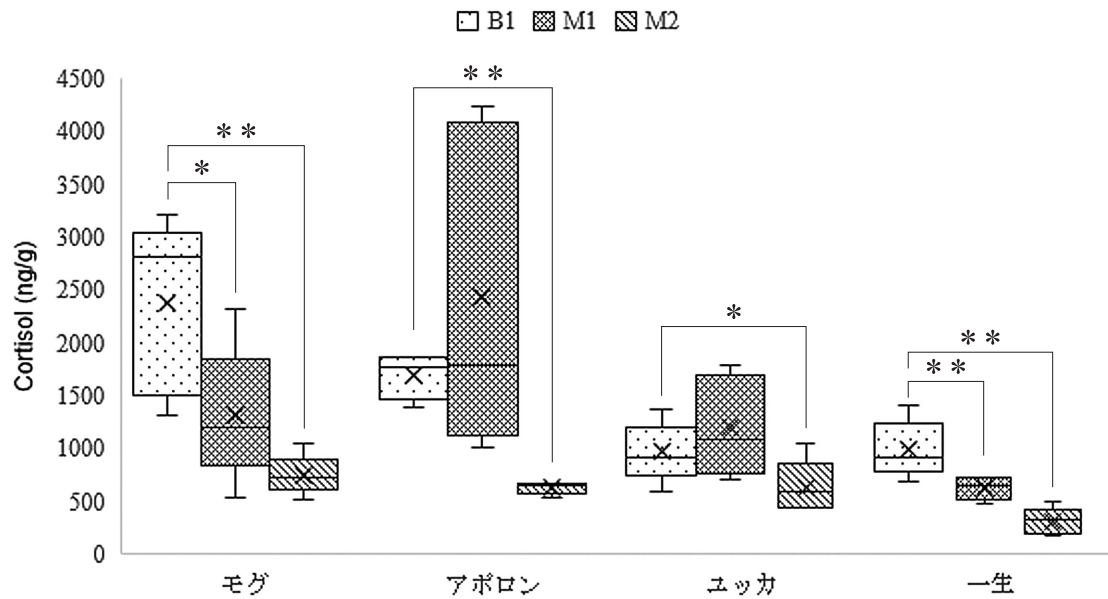


図3 無音期間 (B1) とクラシック期間 (M1) および日本歌謡曲期間 (M2) での糞中コルチゾール値の比較 (** は $p < 0.05$, * は $p < 0.1$)

動の頻度をまとめた。また、姿勢（立つ・伏せる・座る）も観察し、頻度をまとめた。行動分析は人の存在によってイヌのストレス行動を判断することが難しくなるため、真のエンリッチメントの効果を検証するために人の影響が少ないスタッフの昼休憩時間（12:00-13:00）に行った。

6. 分析と統計

聴覚エンリッチメント効果を評価するための指標は、糞中コルチゾールと糞中 sIgA および行動の3つを使用した。各個体の糞中コルチゾール値および糞 sIgA 値が各期間 (B1-M1, B1-M2) で変化するか調べるために、それぞれのイヌにおいて B1 の期間と M1 の期間、および B1 の期間と M2 の期間の比較を行った。また、t 検定を用いて平均値の差を比較した。統計ソフトには、R (Ver.3.5.3) を使用した。次に、各個体の行動の頻度が各期間 (B1-M1, B1-M2) で変化があるか期間の間で比較を行なった。また、統計解析は Mann-Whitney U 検定を行い、群間比較を行った。統計的有意差は $p < 0.05$ で有意差あり、 $p < 0.1$ を有意傾向ありとした。

成 績

1. 糞中コルチゾールの変化

クラシック音楽を聴かせた結果 (B1-M1 の比較)、無音条件に比べクラシック音楽では1個体 (4. 一生) で有意に低く ($p = 0.019$)、1個体 (1. モグ)

で低い傾向が見られた ($p = 0.053$) が、他の2個体において有意差は見られなかった (図3)。日本歌謡曲を聴かせた結果 (B1-M2 の比較)、無音条件に比べ日本歌謡曲では3個体で (1. モグ, 2. アポロン, 4. 一生) 有意に低く ($p = 0.003$, $p = 0.00008$, $p = 0.00008$)、1個体 (3. ユッカ) で低い傾向が見られた ($p = 0.087$) (図3)。

2. 糞中 sIgA の変化

クラシック音楽を聴かせた結果 (B1-M1 の比較)、無音条件に比べクラシック音楽では1個体 (2. アポロン) で有意に高く ($p = 0.0006$)、1個体 (3. ユッカ) で高い傾向が見られた ($p = 0.073$) が、他の2個体において有意差は見られなかった (図4)。日本歌謡曲を聴かせた結果 (B1-M2 の比較)、無音条件に比べ日本歌謡曲では全個体で有意差は見られなかった。

3. 音楽による行動の変化

全個体でエンリッチメント期間中に明らかなストレス高値を示す行動は見られなかった。クラシック音楽を聴かせた結果 (B1-M1 の比較)、無音条件に比べクラシック音楽では“吠える”が1個体 (2. アポロン) で低い傾向 ($p = 0.091$)、“ボディシェイキング”が1個体 (3. ユッカ) で低い傾向 ($p = 0.079$) (表3)、“座る”が1個体 (3. ユッカ) で有意に低かった ($p = 0.036$) (表3)。日本歌謡曲を聴かせた

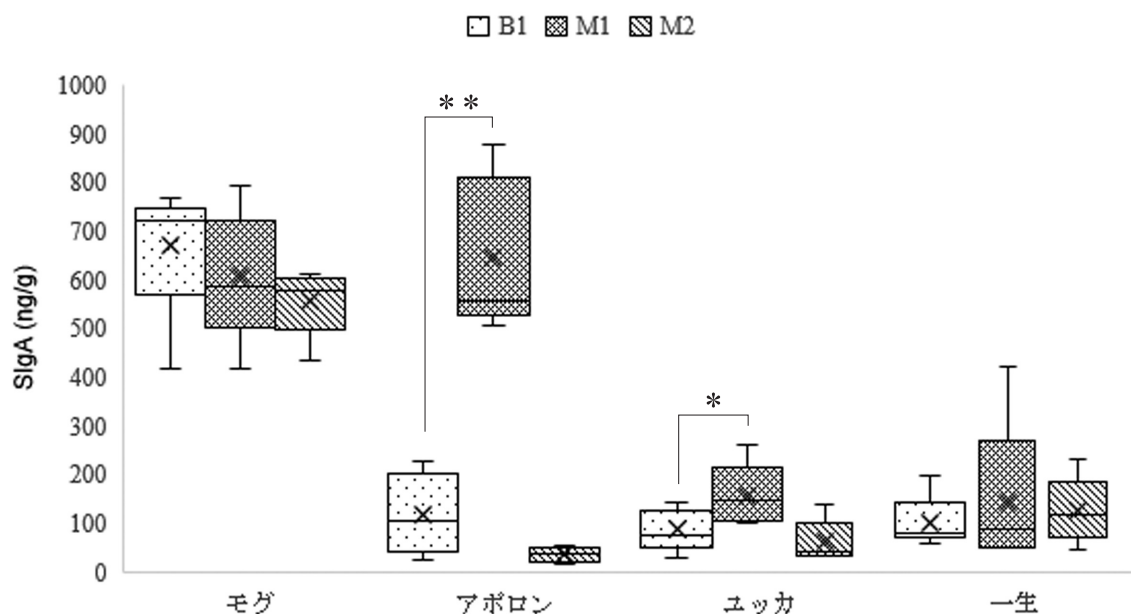


図4 無音期間 (B1) とクラシック期間 (M1) および日本歌謡曲期間 (M2) での糞中 sIgA 値の比較 (** は $p < 0.05$, * は $p < 0.1$)

結果 (B1-M2 の比較), 無音条件に比べ日本歌謡曲では“自己グルーミング”が1 個体 (4. 一生) で低い傾向 ($p=0.091$) が見られた (表3)。また, “伏せる”が1 個体 (2. アポロン) で高い傾向 ($p=0.091$) が見られた (表3)。

考 察

本研究では保護犬に対する新たな聴覚エンリッチメントを評価した結果, クラシック音楽を聴かせた時よりも日本歌謡曲を聴かせたほうに糞中コルチゾールの低い傾向が見られたが, 糞中 sIgA 値と行動分析では有意な差は見られなかった。

1. クラシック音楽の効果

無音条件に比べクラシック音楽期間中, 糞中コルチゾール値は, 1 個体で有意に低く, 1 個体で低い傾向を示した。今回実験を行った保護施設において, クラシック音楽は保護犬4 個体中2 個体でストレス減少効果を示したと考えられる。先行研究の報告では, 唾液中のコルチゾールを調べた結果, 行動指標においてストレスの改善が見られた個体との間に相関関係は見られなかったと報告されている。本研究では, 糞中コルチゾールを指標として用いたことで, より長期的なコルチゾールの変化を評価できたと考えられる。クラシック音楽期間中に糞中コルチゾール値が高かった個体が2 個体いたが, どちら

も音楽をかけた前半にコルチゾール値が増加し, その後減少した。このことから, 音楽前半のコルチゾール値が増加したためクラシック音楽期間全体を見た場合にコルチゾール値が高かったように見えた可能性が考えられる。一般的にコルチゾールが増加する要因としてストレス以外にも興奮があげられる。本研究では, この2 個体で行動でのストレス変化は見られなかった。そのため, この2 個体でコルチゾール値が高かったのは, ストレスが要因ではなく, 新規の音楽に触れたことによる興奮が原因であった可能性が考えられる。先行研究では, 保護犬に対してエンリッチメント効果があったとされる音楽ジャンルでも年齢や雌雄, 品種, サイズ, 避妊去勢の有無, 保護期間, 保護理由の違いによっても個体差が見られたと報告されている^[14, 15]。したがって, この報告と同様に本研究でも同じ保護犬であってもエンリッチメント効果に個体差があった可能性があるが, 解明するためには興奮とストレスを分けて分析を行う必要がある。しかし, 本研究では, 興奮という視点で行動分析を行っていないため, コルチゾールの増加が興奮によるものであったのかを判断することは難しい。

本研究で使用したクラシック音楽では, 全ての対象においてエンリッチメント効果を見いだすことができなかったが, その理由として, 3つの可能性が考えられる。1つ目は, 対象のイヌは音楽に対して

表3 音楽による行動の変化

対象	期間	吠える	自己 グルーミング	常同歩行	ボディ シェイキング	飲水	立つ	伏せる	座る
1. モグ	B1	8.5%	7.3%	5.2%	1.2%	0.0%	42.3%	54.8%	7.7%
	M1	6.0%	2.1%	1.4%	1.1%	0.0%	15.9%	85.9%	0.0%
	M2	12.4%	11.2%	3.9%	1.9%	0.0%	38.6%	62.9%	1.5%
2. アポロン	B1	14.0%a	3.7%	0.0%	0.8%	1.7%	9.5%	75.7%d	24.7%
	M1	7.8%a	3.5%	0.0%	0.4%	1.1%	6.7%	87.3%	13.4%
	M2	8.8%	2.8%	0.0%	1.6%	1.2%	5.6%	95.2%d	7.6%
3. ユッカ	B1	1.7%	1.7%	1.7%	1.1%b	1.1%	11.9%	88.1%	11.9%e
	M1	0.7%	0.0%	5.0%	0.0%b	0.7%	10.6%	90.5%	3.9%e
	M2	0.8%	0.4%	8.1%	1.5%	1.5%	19.7%	73.4%	18.5%
4. 一生	B1	0.4%	6.9% c	83.5%	0.8%	3.6%	91.1%	14.1%	0.0%
	M1	0.5%	5.4%	76.2%	0.0%	4.9%	84.8%	21.5%	0.5%
	M2	0.0%	1.9%c	82.6%	0.8%	6.2%	90.0%	14.7%	0.4%

aとa, bとb, cとc, dとdの間で有意傾向あり, eとeの間で有意差あり

嗜好性が異なっていた可能性である。Bowman らの研究^[15]によれば、保護犬に対して様々な音楽ジャンルを流した結果、イヌが音楽に対して独自の好みを持っている可能性を示唆している。2つ目に、音楽をかけた期間が短かった可能性である。イヌには、1つの音楽ジャンルにつき5日間、1日に約8時間半音楽を聴かせたが、夜間は音楽を切っていた。そのため、エンリッチメント効果が十分に発揮されなかったのかもしれない。音楽への暴露日数を増やすことや1日に流す音楽の時間を増やすことで、より顕著にエンリッチメント効果を確認することができるかもしれない。3つ目に、行動分析で十分な評価をすることができなかった可能性である。本研究では、多くの行動指標において音楽の有効性を示すような有意な結果を得ることができなかった。本来であれば、クラシック音楽がストレスを示す行動に有意な影響を与えるとしたBowman らの先行研究と同等の行動変化が確認できるはずであった^[14]。当初、研究を行った保護施設では、昼休憩以外は人の出入りがあるという情報を元に、行動観察をこの昼休憩に設定した。しかし、実際は、ボランティアスタッフや訪問者の犬舎内への出入りがしばしば見られた。この人的刺激が対象の行動に影響を与え、観察した時間帯のみでは純粋な音楽の影響のみを見ることができなかった可能性がある。そのため、今後はスタッフの出勤前や退勤後の完全に人が犬舎内にいない時間帯の行動も検証すべきかもしれない。

一方、sIgA 値は、コルチゾール値が低かった個体とは別に2個体で有意に高い及び高い傾向を示した。sIgA は腸管内の免疫の指標と考えられ、慢性

ストレスによる免疫機能の低下を示していると考えられる。保護猫の研究では、不安や欲求不満行動を示す猫に対して、複雑な行動学習という認知エンリッチメントを実施したことで、行動の改善と共に糞中 sIgA 値が増加し、呼吸器疾患の発生率も減少したと報告されている^[20]。よって、この2個体では、クラシック音楽を聞いたことによる慢性ストレスの改善があった可能性が考えられる。しかし、sIgA は保護施設のネコにおいてストレスの慢性的指標として証明されているが、イヌではまだ報告が少ない。今後、サンプル数を増やし、sIgA のイヌのストレス指標としての有効性を検証していく必要がある。また、行動指標では、2個体で1つずつのストレス行動の低い傾向が見られたが、その他では有意差は見られなかった。よって、今後は、実験の日数や回数、サンプル数を増やすことで、より正確なエンリッチメント効果を判断することができるかもしれない。

2. 日本歌謡曲の効果

日本歌謡曲では、糞中コルチゾール値に注目すると、3個体で有意に低く、1個体で低い傾向が見られたことから、本研究で使用した美空ひばりの曲は保護犬4個体中全てでストレス減少効果が見られた。これは、クラシック音楽で2個体のストレス減少効果が見られた場合に比べ、高い割合であった。そのため、歌謡曲の中でも美空ひばりの曲はクラシック音楽と同等以上のストレス減少効果がある可能性を示唆した。このエンリッチメント効果が見られた理由として、2つの可能性が考えられる。1つ

目は、対象は実験前にラジオによって人の声を日常的に聞き慣れていた。そのため、人の声を含む新規の歌謡曲に対しても嫌悪感情を抱かなかつたのではないかと考えられる。2つ目の可能性では、対象の全頭のイヌが、人が来ると吠えや常同行動といった反応を強く示す個体であった。そのため、対象は潜在的に人との社会的接触を望んでいたと考えられ、歌謡曲で人の声を聞いたことで、ストレスが減少したのではないかと考えられる。

一方、sIgA 値は、全個体で有意差は見られず、行動指標では、1個体で1つのストレス行動の低い傾向、1個体で伏せる行動の高い傾向が見られたが、その他では有意差は見られなかった。したがって、今後はクラシック音楽での考察と同様、糞中 sIgA に関しては、サンプル数を増やして指標としての有効性の検証を行い、行動に関しては、データを増やし、より正確なエンリッチメント効果を判断する必要がある。

今回、聴覚エンリッチメントで使用できる新たな音楽ジャンルの1つとして日本歌謡曲の可能性が示唆された。今後は、さらにより多くの音楽ジャンルの検証を行うことで、テンポや音程、人の声の有無など音楽に含まれる成分の評価ができれば、より保護犬に適した音楽を集めたエンリッチメントを行うことができるかもしれない。また、本研究では、保護施設のスケジュール上の都合のため、クラシック音楽後に日本歌謡曲を流すことしかできなかった。今後は、今回と逆の順序で再度実験を行うことでより正確なエンリッチメント効果を評価する必要があると考える。

要 約

シェルターなどで保護されているイヌは新規環境においてストレスを受けており、その改善のためには環境エンリッチメントが不可欠である。いくつかの音楽にはエンリッチメント効果が報告されている。本研究では、保護犬においてストレス軽減効果のある新たな音楽ジャンルを探索することを目的とした。民間の保護施設で飼育されているイヌ4頭に対して、効果があると報告されているクラシック音楽と新たなジャンルとして日本歌謡曲を用いて聴覚刺激を与えた。ストレスの変化を検証するために、糞中コルチゾールと sIgA、および行動を比較した。その結果、歌謡曲では行動と糞中 sIgA での明らかな変化はなかったが、コルチゾールが有意に低い個体がクラシックよりも多かった。対象としたイヌは

ラジオを日常的に聞いていたことから、人の声と曲がミックスされた歌謡曲に驚かなかつたかもしれない。また、歌謡曲の人の声は人との交流を求めているイヌにとって、良い印象を与えたと考えられる。このように、日本歌謡曲は保護犬のストレスを減少させる楽曲の1となりうる可能性が示唆された。

謝 辞

認定 NPO 法人 HOKKAIDO しっぽの会の皆様には、研究へのご理解とサンプル採取などのご協力をいただきましたことに感謝申し上げます。

引用文献

1. 環境省ホームページ「犬・猫の引取り及び負傷動物等の収容並びに処分の状況」, http://www.env.go.jp/nature/dobutsu/aigo/2_data/statistics/dog-cat.html (2021年1月取得)
2. 環境省ホームページ「動物の愛護及び管理に関する施策を総合的に推進するための基本的な指針」, <https://www.env.go.jp/hourei/18/000278.html> (2021年1月取得)
3. Alexandra Protopopova., 2016. Effects of sheltering on physiology, immune function, behavior, and the welfare of dogs. *Physiology & Behavior*, 159, pp. 95-103.
4. David S. Tuber, Deborah D. Miller, Kimberly A. Caris, Robin Halter, Fran Linden and Michael B. Hennessy., 1999. Dogs In Animal Shelters: Problems, Suggestions, and Needed Expertise. *Psychological science*, 10(5), pp. 379-389.
5. Deborah L. Wells and Peter G. Hepper., 2000. Prevalence of behaviour problems reported by owners of dogs purchased from an animal rescue shelter. *Applied Animal Behaviour Science*, 69(1), pp. 55-65.
6. 村田浩一・成島悦雄・原久美子 2014. 動物園学入門, pp. 169-171. 朝倉書店.
7. Wisniewski and E. W., 1977. Behavioral modification of milking parlour entrance order in dairy cattle trained by operant conditioning methods. *Ph. D. Dissertation*, Purdue University.
8. Uetake, K., Hurnik, J. F. and Johnson, L., 1997. Effect of music on voluntary approach of dairy cows to an automatic milking system. *Applied Animal Behaviour Science*, 53(3), pp. 175-182.
9. Houpt, K., Marrow, M. and Seeliger, M., 2000. A preliminary study of the effect of music on

- equine behavior. *Journal of Equine Veterinary Science*, 20(11), pp. 691-737.
10. Wells, D. L., and Irwin, R. M., 2008. Auditory stimulation as enrichment for zoo housed Asian elephants (*Elephas maximus*). *Animal Welfare*, 17(4), pp. 335-340.
 11. Wells, D. L., Coleman, D., and Challis, M. G., 2006. A note on the effect of auditory stimulation on the behaviour and welfare of zoo-housed gorillas. *Applied Animal Behaviour Science*, 100(3-4), pp. 327-332.
 12. O'Neill, P., 1989. A room with a view for captive primates: issues, goals, related research and strategies. *Noyes Publications*, pp. 135-160.
 13. Howell, S., Schwandt, M., Fritz, J., Roeder, E. and Nelson, C., 2003. A stereo music system as environmental enrichment for captive chimpanzees. *Lab Animal*, 32, pp. 31-36.
 14. A. Bowman, Scottish SPCA, F. J. Dowell and N. P. Evans., 2015. 'Four Seasons' in an animal rescue centre: classical music reduces environmental stress in kennelled dogs. *Physiology & Behavior*, 143(1), pp. 70-82.
 15. Bowman, A., Scottish SPCA, Dowell, F. J., and Evans, N. P., 2017. The effect of different genres of music on the stress levels of kennelled dogs. *Physiology & Behavior*, 171(15), pp. 207-215.
 16. Camilla Pastore, Federica Pirrone, Francesca Balzarotti, Massimo Faustini, Ludovica Pierantoni and Mariangela Albertini., 2011. Evaluation of physiological and behavioral stress-dependent parameters in agility dogs. *Journal of Veterinary Behavior*, 6(3), pp. 188-194.
 17. Bonne Beerda, Matthijs B. H. Schilder, Jan A. R. A. M. van Hooff, Hans W. de Vries and Jan A. Mol., 1998. Behavioural, saliva cortisol and heart rate responses to different types of stimuli in dogs. *Applied Animal Behaviour Science*, 58(3-4), pp. 365-381.
 18. Elly F. Hiby, Nicola J. Rooney and John W. S. Bradshaw., 2006. Behavioural and physiological responses of dogs entering re-homing kennels. *Physiology & Behavior*, 89(3), pp. 385-391.
 19. Paolo Dalla Villa, Shanis Barnard, Elisa Di Fede, Michele Podaliri, Luca Candeloro, Antonio Di Nardo, Carlo Siracusa and James A. Serpell., 2013. Behavioural and physiological responses of shelter dogs to long-term confinement. *Veterinaria Italiana*, 49(2), pp. 231-241.
 20. Nadine Gourkow and Clive J. C. Phillips., 2016. Effect of cognitive enrichment on behavior, mucosal immunity and upper respiratory disease of shelter cats rated as frustrated on arrival. *Preventive Veterinary Medicine*, 131(1), pp. 103-110.

Summary

Dogs in shelters are under stress in a new environment; therefore, environmental enrichment is essential. Several types of music have been demonstrated to decrease stress in dogs. This study explored a new genre of music with stress-reducing effects in shelter dogs. Classical music, which has been reported to be effective, and Japanese songs, as a new genre, were introduced to four dogs kept in a private shelter. Fecal cortisol and secretory immunoglobulin A (sIgA), as well as behavior, were surveyed for differences before and after the music trial. The results showed a significant decrease in cortisol, in response to the Japanese song music only and no changes in behavior or sIgA in response to either music genre. The dogs listened to the radio routinely and may have been comforted by the mix of human voices and songs. In addition, the human voices in the songs may have made a positive impression on the dogs, who were looking for human interaction. Thus, Japanese songs could be candidates to decrease stress in shelter dogs.