

COVID-19 影響下における保護犬のストレス評価

櫻 間 麻 友・倉 橋 ひかる・郡 山 尚 紀*

Assessing stress in shelter dogs under COVID-19

Mayu SAKURAMA, Hikaru KURAHASHI and Takanori KOORIYAMA*
(Accepted 2 December 2021)

緒 論

COVID-19 (coronavirus disease 2019) は 2019 年 12 月に中国の武漢で発生後、全世界に拡大し、人々の生活に多大な影響を与えた。北海道内では 2 月 28 日に初めて緊急事態宣言が出され外出自粛要請がだされた。自粛期間中、一般家庭において犬の分離不安に対して心配する人が多くなった一方で、過度な吠えや飼い主の注目を引く行動が増え、神経質さや過剰な興奮を示す事が増えたとの報告がある^[7]。このように家庭犬において、COVID-19 拡大(以下、コロナ禍)の影響が家庭犬の行動に変化を起していると考えられる。同様に、シェルターで保護されている犬や猫においても、COVID-19 の影響が考えられるが、実態は見えにくい。

シェルターの飼育環境では、保護犬は家庭犬と違い犬舎で過ごす時間が長いため、犬舎内での環境が保護犬の活動性、睡眠時間、睡眠の質、発声頻度に影響する^[5]。保護犬において犬舎内の環境の工夫によって犬の性格に良好な影響を与えることができる場合もあり、譲渡につながる可能性がある。例えば、犬舎の奥にうずくまりより防御的な行動を取ろうとする犬に対して、犬舎の前方にベッドを設置することにより前に出てくるようになることが報告されている^[5]。保護犬を里親希望者と接触させた実験では、人の近くに寝ころび一緒に遊ぼうとする保護犬がそうでない保護犬よりも 14 倍譲渡される可能性が高いことがわかっている^[1]。また、保護犬において草地や屋内よりも屋外のコンクリートで囲まれた場所での接触率が高かった(56.8%)と報告されている^[1]。さらに、里親希望者に対するアンケートで

は性別、サイズ、色、犬種、年齢が譲渡の決定因子としてあまり影響せず、保護犬の社会性が重要であることがわかっている^[1]。このように保護犬に新しい里親が見つかるためには、多くの人に見てもらふ必要があると考えられるが、実際にコロナ禍によって譲渡制度がどのような影響を受けたかを分析する必要性がある。

動物のストレスレベルの評価には、血液や唾液、尿、糞、皮毛中のグルココルチコイドの測定が用いられる^[2,3]。特にシェルターの犬においては、血液中の cortisol がよく用いられる^[6]。Cortisol は視床下部-下垂体-副腎皮質 (HPA 軸) によって放出され、糖新生や免疫抑制として働くがネガティブフィードバックにより分泌量は抑制される^[10]。慢性的なストレスによって cortisol の抑制が効かなくなることが報告されている^[10]。保護犬において、cortisol 値はシェルターに保護されて 3 日目に急激に上昇するがその後減少すると報告されている^[9]。グルココルチコイドと同じように、非侵襲的に得られる唾液や糞のサンプルを用いて動物のストレスの指標となりうる物質として、sIgA (分泌型免疫グロブリン A) が知られている。SIgA は免疫グロブリンの一つであり、血液中では単量体として存在するものが多いが、唾液や糞中に分泌される sIgA は 2 量体であることが知られている。近年、猫において糞中 sIgA が慢性ストレスの指標として有効であると報告されている^[8]。

本研究では、コロナ禍で保護施設が影響を受けた飼育体制が変化したことによる保護犬のストレスについて、ストレスマーカーを用いて評価を行った。

* 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. 犬の情報

名前	一生	アポロン	クリーブ	太鳳	ゼリー	ハル	ゴン太
性別*	MN	MN	MN	MN	MN	MN	MN
犬種	雑種	雑種	雑種	和犬 MIX	雑種	ラブ系 MIX	雑種
年齢 (才)	6-8	8	7-9	9-11	7-8	6-8	11
体重 (KG)	18.7	18.9	17.4	18.9	11.9	21.2	19.85
性格†	防御	全般, 遊好き	易興奮性, 防御	他犬恐怖症, 防御	全般, 分離	防御	全般, 所有, 防御
背景‡	放棄	多頭飼育	迷い犬	放棄	放棄	迷い犬	放棄
犬舎	旧犬舎	←	←	新犬舎	←	←	←

* MN: 去勢済

† 防御: 防御性攻撃行動, 全般: 全般性不安症, 所有: 所有性攻撃行動, 分離: 分離不安症

‡ 放棄: 飼い主の放棄

材料と方法

本研究では, コロナ禍において保護施設の犬が受けた影響を評価することを目的とした。

1. 保護犬の情報

1) 犬の情報

認定 NPO 法人 HOKKAIDO しっぽの会 (北海道夕張郡) で保護されている 7 頭の去勢済みのオスを研究対象とした。これらの犬は, 嘔むや吠えるなどの攻撃行動が見られるが, 保護犬によく見られる食糞を行わない理由で選択した (表 1)。選択した犬の犬種, 年齢, 体重, 性格, 保護された背景などの情報は表 1 に示した。

2) 保護犬のコロナ前後の飼養管理について

犬舎は旧犬舎と新犬舎, 高齢犬用犬舎の 3 つがある。旧犬舎は 3 つの側面がコンクリート製で正面は金網で囲まれており小サイズ (3.00 m × 1.74 m) と大サイズ (3.00 m × 3.51 m) に分けていた。新犬舎は各個体に屋内部屋 (1.82 m × 1.76 m) と小窓で繋がる庭 (1.79 m × 1.65 m) で構成され, 庭と屋内部屋は保護犬が自由に行き来できるようになっていた。新犬舎は背面以外の側面と正面が金網で囲まれていた。温度管理は, 夏は犬舎のドアを開放し換気・過ごしやすい温度に保ち, 冬の昼は 12°C, 夜は 15°C に設定し, 換気は犬を犬舎から出す時の開閉時のみ行った。向かい合わせの犬との距離は旧犬舎で 1 m 96 cm, 新犬舎で 1 m 35 cm であった。攻撃性が見られる犬は優先的に旧犬舎で保護していた。

しっぽの会における, 通常のお世話のスタッフの人数は, 約 10 人程度であるが, 日曜日にはボランティア 5 ~ 6 人が参加し散歩のみ行っていた。朝 8:30 過ぎから犬舎の掃除をはじめ 9:00 前後にご

飯を与えた。朝の掃除時間と夕方の 2 回に運動場に出され 20 分前後解放した。通常 1 匹ずつ運動場に出し, 保護される前に同じ場所で飼育していた犬は一緒に出す場合もあった。13:00~13:30 の間をトレーニング時間と設定しており, リードや首輪, 散歩自体に対する馴化を行いつつ犬舎外で散歩を行った。新犬舎は, 担当者によって時間帯に変動はあったが, 1 日 30 分程度トレーニングを含んだ散歩を行い, 運動場にも出したが, 保護犬の担当者が休みの日には散歩に出さなかった日もあった。

保護犬の里親になろうと考えている一般の人は, コロナ前には自由に訪問し, 受付を済ませてから犬舎に出入りでき, 興味のある保護犬がいればスタッフに声を掛け, その犬の個人情報を知ることができた。

2. 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。2019 年 12 月 27 日~12 月 30 日, 2020 年 1 月 1 日をコロナ前, 2020 年 11 月 9 日~11 月 13 日をコロナ後とし, 糞サンプルを採取した。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もらい, さらに犬舎の掃除中に運動場に出す犬は排便をした場所を確認して犬を戻した後に回収した。採取した糞サンプルは -20°C の冷凍庫で抽出まで保存した。糞サンプルは, 犬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, 一部かけた日があった。保管していた犬の糞を 60°C 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

セイババッファーを加えて最終的に 320 倍希釈にした。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、吸光度を 450 nm で測定した。

3. 糞中 sIgA の測定

保護犬のストレス指標として糞中 sIgA も測定した。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、上清を回収した。糞中の 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。プロッキング後、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吸光度 450 nm にて測定した。

4. コロナ禍におけるしっぽの会の譲渡数、訪問件数との変化

しっぽの会では、犬や猫の保護と譲渡を行なっているが、本研究ではコロナ禍の影響を調べるために、コロナ禍前の 2019 年とコロナ禍の 2020 年の譲渡数を比較した。また、2020 年における訪問件数と譲渡率についてもその推移を分析した。

5. 分析と統計

コロナ前とコロナ禍における糞中コルチゾールおよび糞中 sIgA の変化について、個体ごとに t 検定 (統計ソフト R, Vienna, Austria. <https://www.R-project.org/>) を用いて分析を行なった。それぞれの犬のコロナ禍前 (2019 年) を犬の名前 19, コロナ禍 (2020 年) を犬の名前 20 として表した (例: アポロンは Apolon19 と Apolon20)。統計的有意差は $p < 0.05$ で有りとした。Apolon19 は 1 サンプルのみであったため、Apolon19 と Apolon20 の検定は行

わなかった。

成 績

本研究では、シェルターの保護犬について、そのストレスの変化を糞中のコルチゾールと糞中 sIgA を用いて個体別にコロナ前とコロナ禍で比較した。

1. 糞中コルチゾールの変化

糞中コルチゾールをコロナ禍前とコロナ禍で比較した結果、全 7 頭とも有意差 ($p < 0.05$) は見られなかった (図 1)。それぞれの犬の糞中コルチゾールの平均値と標準偏差は以下の通りであった、アポロン (Apolon19: 2.4 ng/g, Apolon20: 1.7 ± 0.22 ng/g), クリープ (Creap19: 1.5 ± 0.53 ng/g, Creap20: 1.2 ± 0.10 ng/g), 一生 (Issei19: 1.1 ± 0.44 ng/g, Issei20: 1.0 ± 0.26 ng/g), ゴン太 (Gonta19: 1.8 ± 0.59 ng/g, Gonta20: 1.4 ± 0.28 ng/g), ハル (Haru19: 1.8 ± 0.74 ng/g, Haru20: 1.2 ± 0.29 ng/g), ゼリー (Jelly19: 2.7 ± 0.91 ng/g, Jelly20: 1.7 ± 0.61 ng/g), 太鳳 (Tao19: 6.5 ± 2.05 ng/g, Tao20: 3.9 ± 2.04 ng/g)。

2. 糞中 sIgA の変化

糞中 sIgA は、2019 年と 2020 年の比較において、5 頭で有意な上昇があり、コロナ後に減少した個体はいなかった (図 2)。それぞれの犬の糞中 sIgA の平均値と標準偏差は以下の通りであった、アポロン (Apolon19: 87.41, Apolon20: 116.61 ± 84.38, 検定せず), クリープ (Creap19: 63.02 ± 19.68 ng/g, Creap20: 519.94 ± 183.86 ng/g, $p = 0.001$), 一生 (Issei19: 17.67 ± 16.34 ng/g, Issei20: 102.28 ± 55.88 ng/g, $p = 0.012$), 太鳳 (Tao19: 121.61 ± 38.27 ng/g, Tao20: 469.31 ± 93.25 ng/g, $p = 0.00012$), ゴン太 (Gonta19: 40.78 ± 28.48 ng/g, Gonta20: 260.80 ± 102.78 ng/g, $p = 0.002$), ハル (Haru19: 215.30 ± 45.08 ng/g, Haru20: 738.33 ± 75.74 ng/g, $p = 0.000001$), ゼリー (Jelly19: 105.33 ± 70.14 ng/g, Jelly20: 150.72 ± 75.75 ng/g, $p = 0.35$)

3. コロナ前後の飼養管理変更の譲渡数と訪問件数への影響

コロナ後の飼育体制の変化では、スタッフの人数や飼育管理の方法に変化は無かったが、ボランティアを 2020 年 4 月中旬頃から参加停止にし、コロナの警戒レベルが下がってから元の体制に戻ったが、11 月に再度警戒態勢が上がったことにより土日の

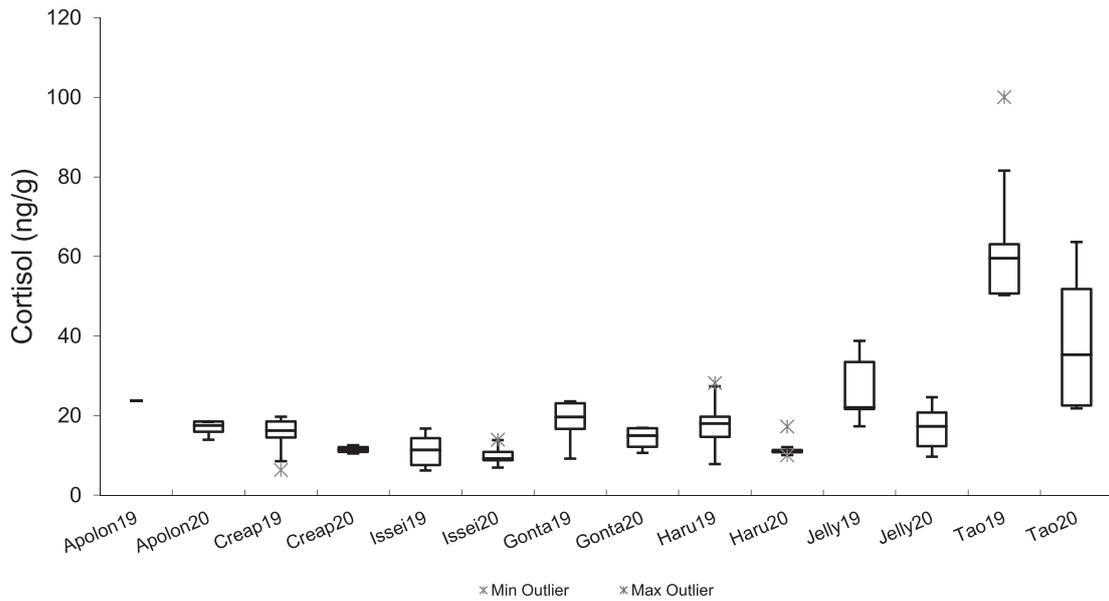


図1 2019年と2020年の糞中コルチゾール値比較

各犬のp値は以下の通りであった、アポロン (Apolon19 VS. Apolon20 : 検定せず), クリープ (Creap19 VS. Creap20 : $p=0.91$), 一生 (Issei19 VS. Issei20 : $p=0.20$), ゴン太 (Gonta19 VS. Gonta20 : $p=0.57$), ハル (Haru19 VS. Haru20 : $p=0.98$), ゼリー (Jelly19 VS. Jelly20 : $p=0.70$), 太鳳 (Tao19 VS. Tao20 : $p=0.74$)。

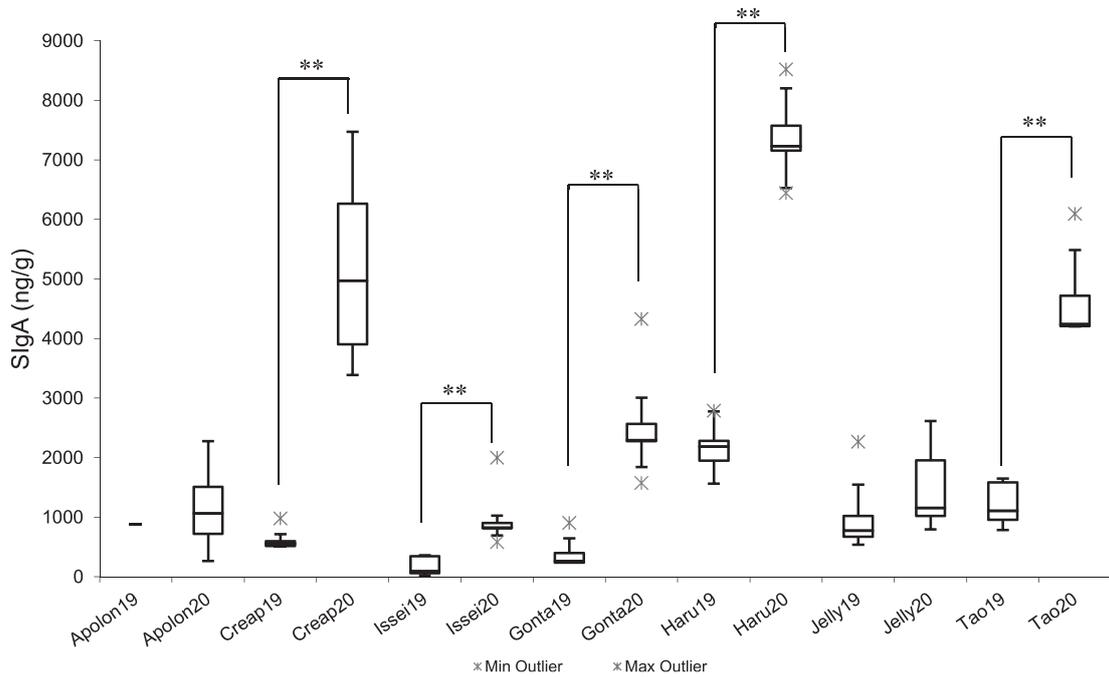
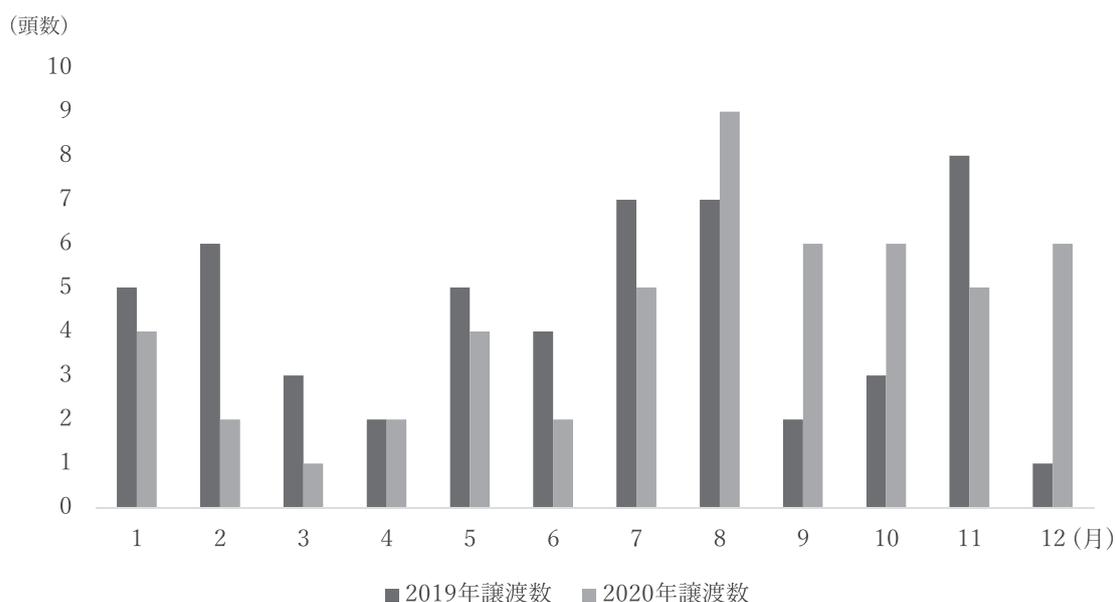


図2 2019年と2020年の糞中sIgA値の比較 (**は $p<0.05$)

各犬のp値は以下の通りであった、アポロン (Apolon19 VS. Apolon20 : 検定せず), クリープ (Creap19 VS. Creap20 : $p=0.001$), 一生 (Issei19 VS. Issei20 : $p=0.012$), 太鳳 (Tao19 VS. Tao20 : $p=0.00012$), ゴン太 (Gonta19 VS. Gonta20 : $p=0.002$), ハル (Haru19 VS. Haru20 : $p=0.000001$), ゼリー (Jelly19 VS. Jelly20 : $p=0.35$)。

人数を最大3人までに減らした。5月以降から訪問方法を変更し、自由訪問は停止し、興味のある犬が既に決まっている人のみ予約制で受け付け、訪問した際にスタッフが必ず付き添い興味のある犬の詳細

を聞き譲渡を決定するという形に変わった。2019年と2020年の譲渡数の動向を図3に示した。2020年3月～7月は昨年より譲渡数の減少が見られるが8月以降から昨年より譲渡数が少し増加し、9月で



■ 2019年譲渡数 ■ 2020年譲渡数
図3 2019年と2020年の譲渡数の動向

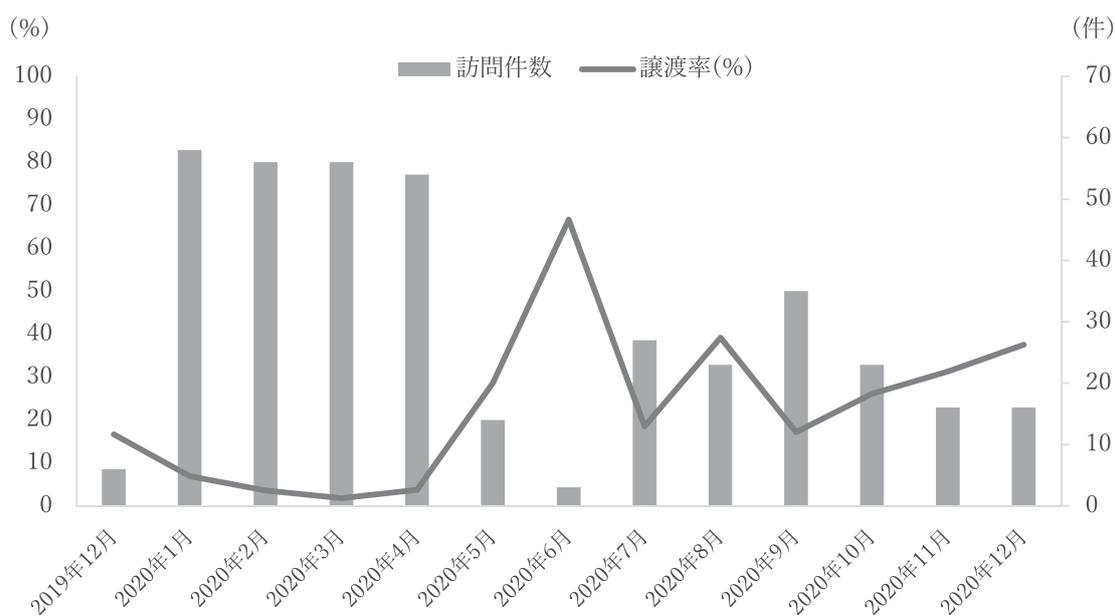


図4 2019年12月から2020年12月までの訪問件数と譲渡率 (%)

大きく差がみられ、11月17日に札幌市の警戒態勢が上がった^[11]ことから一時的な譲渡率の減少がみられた。全体的に比較すると2019年(50頭)と2020年(52頭)の譲渡数となり、コロナ禍の環境変化は譲渡数に大きな影響を与えなかった。次に、2020年の訪問件数と譲渡率(譲渡数/訪問件数×100で算出)を図4に示した。1月～4月の間では譲渡数(図3)、譲渡率(図4)ともに減少し、5月以降から上昇していた。

考 察

コロナ禍における保護犬の糞中コルチゾールおよびsIgAの変化を調べた結果、全7頭でコルチゾールの有意な変化は見られず、sIgAでは5頭で有意な増加がみられ、減少した個体はいなかった。また、コロナ禍での飼育管理の変更によって譲渡数においても大きな変化はなかった。

先行研究では、保護犬の糞中コルチゾール値は急性ストレスでは上昇するが、慢性ストレスでは減少

すると報告されている^[4]。本研究では、コロナ後に有意に変化した個体はおらず、増加した個体もいなかったことからコロナ禍の環境変化は慢性ストレスに影響を与えなかったと考えられる。

糞中 sIgA 濃度の変化は、7 頭中 5 頭で有意な増加がみられ、コロナ前より減少した個体はいなかった。sIgA は幸福や喜びなどポジティブな感情の時に増加し、ネガティブな時には減少するという結果が猫での報告がされており、いわゆるストレス負荷時に sIgA 値は減少する^[8]。これは、ストレス負荷時に上昇するコルチゾールとは逆の反応である。一般的に、シェルターで保護されている犬は、通常お世話をする人やボランティアで不定期にお世話している人との接触以外に、里親希望の見知らぬ人との非身体的接触がある。また、人以外に同種の犬間での非身体的接触がある。犬同士の交流は、仲が良いと判断された個体同士以外は隣り合うことはないが、放飼場への移動の際に他の犬の部屋の目の前を通り過ぎるため、その際激しく吠えたり吠えられたりする。

今回、コロナ禍での sIgA 値が有意な増加を示したことは見知らぬ人の急な訪問が減ったことが原因と考えられた(図 4)。つまり、知らない人の訪問が減り、保護犬にとってストレスが減少したと考えられる。また、sIgA 値において有意差が見られなかった犬の中で、アポロンでは遊びが好き、ゼリーでは分離不安の傾向があるとされている。これは、逆にボランティアの人数が減ったことで、人との関わりが減り、ストレスの減少する機会が失われ、有意差が見られなかった可能性がある。しかし、これまでの報告の中で、犬の糞中 sIgA の減少とストレスとの影響がまだ証明されていないため、今後さらにサンプル数を増やし、sIgA の有用性を検証する必要がある。

コロナ前とコロナ対策後の飼養管理において、5 月から予約制に変えたことにより犬の担当者から直接訪問者へ説明する機会が増え、結果的に里親希望者にとっては犬についての詳細を聞ける状況が整備された。このことが譲渡数の回復に直接関連しているかは不明だが、コロナ禍の対応策として訪問方法を変えた事が結果的には譲渡数の維持に繋がった可能性がある。コロナ禍の自粛期間、譲渡数や譲渡率は減少すると思われたが、このようなやり方に変えることによってコロナ禍にあっても譲渡数は減少せず、維持することができたと思われる。

本研究では、コロナ禍が保護犬に与える影響についてコルチゾールと sIgA という指標を用いて分析

を行なった。コロナ禍における飼育状況や訪問者数の制限といった環境変化は保護犬に大きな影響をもたらさなかったことがわかった。しかし、見知らぬ人の訪問が減る事でストレスが減った一方で、人との関わりを楽しみにしている犬にとっては、良いストレス解消を失ったと考えられた。今後、保護犬に対しては、コロナ禍のような人の出入りを制限しなければならない状況になった場合、犬に合わせて、対応を変更することが良いのではないかと考えられた。

要 約

2019 年 12 月に中国の武漢で COVID-19 が発生し、日本国内でも 4 月 7 日から緊急事態宣言が発令された。COVID-19 の影響はさまざまな分野に及んでいるが、保護犬に影響を与えたかわかっていない。本研究では、COVID-19 拡大(以下、コロナ禍)の環境変化がシェルターの保護犬に与える影響を明らかにし、シェルターでの保護犬の管理に関する知見を得ることを目的とした。認定 NPO 法人 HOKKAIDO しっぽの会の保護犬 7 頭について、コロナ前後でのストレスを糞中コルチゾール及び糞中 sIgA (分泌型免疫グロブリン A) を用い測定し、シェルターの環境変化に関してヒアリングした。コロナ前とコロナ禍においてコルチゾール値では有意な減少は無かったが、sIgA では減少した個体はなく 5 頭に有意な増加がみられた。コロナ禍においてお世話する人や訪問者数の制限が行われたことで、見知らぬ人との接触が減り一部の犬はストレスが減少したと考えられた。本研究の結果から、コロナ禍において導入された飼育管理体制は、犬の譲渡数に変化がなかったことに加えて、犬のストレスが軽減できた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. Protopopova, A. and Wynne, C. D. L., 2014. Adopter-dog interactions at the shelter: Behavioral and contextual predictors of adoption. *Applied Animal Behaviour Science*, 157, pp. 109-116.
2. Beerda, B., Schilder, M.B., Janssen, N.S. and Mol, J.A., 1996. The use of saliva cortisol, urinary

- cortisol, and catecholamine measurements for a noninvasive assessment of stress responses in dogs. *Hormones and behavior*, 30 (3), pp. 272–279.
3. Bryan, H. M., Adams, A. G., Invik, R. M., Wynne-Edwards, K. E. and Smits, J. E., 2013. Hair as a meaningful measure of baseline cortisol levels over time in dogs. *Journal of the American Association for Laboratory Animal Science*, 52(2), pp. 189–196.
 4. Righi, C., Menchetti, L., Orlandi, R., Moscati, L., Mancini, S. and Diverio, S., 2019. Welfare assessment in shelter dogs by using physiological and immunological parameters. *Animals*, 9 (6), p.340.
 5. Coppola, C.L., Grandin, T. and Enns, R.M., 2006. Human interaction and cortisol: can human contact reduce stress for shelter dogs? *Physiology & behavior*, 87(3), pp. 537–541.
 6. Hennessy, M.B., Davis, H. N., Williams, M. T., Mellott, C. and Douglas, C. W., 1997. Plasma cortisol levels of dogs at a county animal shelter. *Physiology & behavior*, 62(3), pp. 485–490.
 7. Bowen, J., García, E., Darder, P., Argüelles, J. and Fatjó, J., 2020. The effects of the Spanish COVID-19 lockdown on people, their pets, and the human–animal bond. *Journal of Veterinary Behavior*, 40, pp. 75–91.
 8. Gourkow, N., LaVoy, A., Dean, G.A. and Phillips, C. J., 2014. Associations of behaviour with secretory immunoglobulin A and cortisol in domestic cats during their first week in an animal shelter. *Applied Animal Behaviour Science*, 150, pp. 55–64.
 9. Wells, D.L. and Hepper, P.G., 2000. The influence of environmental change on the behaviour of sheltered dogs. *Applied animal behaviour science*, 68(2), pp. 151–162.
 10. 井澤 修平 小川 奈美子 原谷 隆史 唾液 中コルチゾールによるストレス評価と唾液採取 手順 「労働安全衛生研究」, Vol. 3, No. 2, pp. 119–124, (2010)
 11. 札幌市ホームページ, <https://www.city.sapporo.jp/2019n-cov/topics.html#monitoring> (2021年1月取得)

Summary

The COVID-19 pandemic started in Wuhan, China, in December 2019, and a state of emergency was declared in Japan on April 7, 2020. The effects of COVID-19 are widespread, but it is not known whether it has influenced rescued dogs. This study examined the effects of environmental changes due to the COVID-19 pandemic on dogs in shelters and the management of these dogs. The stress before and during the COVID-19 pandemic was measured in seven dogs in NPO Hokkaido Shipponokai using fecal cortisol and fecal sIgA (secretory immunoglobulin A). Information about the changes in rearing conditions under COVID-19 was also obtained by interviewing the facility staff. The sIgA levels increased significantly in five animals during the COVID-19 pandemic. Limited contact with strangers due to restrictions on the number of caregivers and visitors under COVID-19 might have reduced the stress in these dogs. It was suggested that the management system introduced under COVID-19 reduced the stress on dogs, while the number of dog adoptions did not change.