

平成 16 年度 卒業論文

- 竹内 佑紀 : ミナミハンドウイルカの傷跡から推測した個体間の噛み合い行動について
- 小松 瑛子 : 成人期の自閉症における犬を介在した支援プログラム
- 半田 麻衣子 : 騒音ストレスにおける犬の唾液中カテコールアミンの解析
ー血中カテコールアミンとの相関についてー
- 池田 沙弥香 : 家庭における犬の存在の有無と家族機能の関係
ーAAA/AATにおける家族支援の検討に向けてー
- 三井 正平 : アカゲザル (*Macaca mulatta*) を用いた行動抑制に関する研究
ーGo No-Go 選択的注意課題における交感神経活性についてー
- 増井 夏奈 : 飼育イルカにおける血液中の脂溶性ビタミンの測定と必要量の推定
ー高速液体クロマトグラフィーを用いた分析法ー
- 山本 博子 : 人とのふれあいがもたらす犬の内的変化
ー尿中カテコールアミンによる評価ー
- 太田 美海子 : 自傷行為を示すアカゲザル (*Macaca mulatta*) における
トリプトファン投与の影響
- 武田 真理 : 犬を用いた介在活動・教育における動物の内的変化
ー尿中カテコールアミンによる評価ー
- 村本ももよ : バンドウイルカの血中コルチゾールの基底値について
- 阿保 友美 : 作業療法士・理学療法士から見た介助犬の有用性と今後の課題
- 板垣 麻紀 : 嗅覚刺激によるライオン (*Panthera leo*) の環境エンリッチメント
- 金森 瞳 : バンドウイルカ (*Tursiops truncatus*) の鳴音に関する研究
ー行動と鳴音の関係についてー

島田 瑞香 : 小学生高学年を対象にした野生動物に関する総合的な学習の試み

修士論文

伊澤都 小学生高学年を対象とした「動物介在教育 (Animal-assisted education) 」に関する研究

永澤美保 中高年の心身に与える動物の予防医学的効果
—犬の社会化を目的としたプログラムに参加した対象者からの考察—

椛島大輔 イヌを用いた自閉症の発達支援に関する研究

原田葉子 血中オキシトシン値による犬の幸福感の評価

高羽佐織 犬の初期調教における交感神経活性の重要性について

阪上健人 動物園に訪問することによる効果

小林千里 血中乳酸値による犬の不安感の新しい評価法

中村広基 犬の社会化教育に関する研究～負の強化の有効性について～

博士論文

秋山順子 ヒトとイルカのコミュニケーションに関する研究
—イルカの発する鳴音の解析—

内山秀彦 アカゲザル (*Macaca mulatta*) を用いた行動神経学的研究
—交感神経活性と学習達成度の連関—

16 年度卒業論文要旨集

麻布大学介在動物学研究室

家庭における犬の存在の有無と家族機能の関係 —AAA/AATにおける家族支援の検討に向けて—

池田沙弥香

近年、ペットを飼育することによる情緒的側面への恩恵が期待されるとともに、ペットを介した家族の会話の増加、犬の散歩のような日常社会的環境における飼い主と他者の会話の媒介といったペットが対人関係の交流を促進する効果が注目されている。このような効果は、ペットの「社会的潤滑油」としての機能とよばれており、動物を介在することによりこの効果が期待されているのが動物介在活動・動物介在療法である。動物介在活動(Animal-assisted activity: AAA)は動物とのふれあいを目的に福祉施設スタッフや獣医師、ボランティアといった多くの専門領域に携わる人々により実施される。動物介在療法(Animal-assisted therapy: AAT)は治療目的および計画とその過程における具体的な動物の介在方法が検討され、医療従事者と動物関係者を中心に実施される。しかし、現在実施されている AAA/AAT は患者本人のみを対象とするケースが多く、家族へのアプローチを含めたものは少ない。

本人の病状や治療過程における家族の介入は、本人や家族の病状に対する姿勢および精神的健康に影響を与え、また、家族の精神的健康は本人の病状や治療過程に大きな影響を与えると考えられる。動物が媒体となり、家族自身の精神的健康や本人と家族の関係の変化によって症状が改善したと考えられる報告として、「新たにペットを飼うことによって精神症状に良好な変化がみられた症例の検討(2000. 横山)」¹⁾がある。そこで、治療過程における家族関係の改善、調整を目的とした家族の介入は有効であると考えられる。また、患者をサポートする家族を含めた周りの人と患者本人の関係が良好に保たれることは、質のよい治療および支援を継続する上で重要である。犬は社会性のある動物であり、世話やトレーニングといった犬とのかかわり合いは日常生活へ応用しやすい。そこで、本人とその家族の間に犬を介在させることは、会話の増加や交流の促進といった相互理解のきっかけとなるだけでなく、日常生活への移行を見据えた治療および支援に応用できると考えられる。以上のことから、患者本人を含めた家族への支援プログラムは、より効果的な AAT/AAA を実施するうえで重要な要素となると考えられる。そこで本研究では、家族機能測定尺度を含むアンケート調査を子どものいる家庭を対象に実施することにより、家庭における犬の存在の有無がもたらす家族機能の影響について明らかにし、AAA/AAT における患者および家族への支援を検討することを目的とした。

まず、予備調査として実験1を実施し、犬の飼育の有無と家族機能の関連を調査した。家族機能測定尺度として FACESKGIV-16 を用いて、犬の存在の有無により家族機能度を比較したところ有意な差がみられ、犬を飼育している家庭の方が、家族機能の対処能力および柔軟性が高いことが示された。そこで、実験1の結果をもとに本調査として実験2を実施し、家族機能度に加えて家庭内の情緒的側面にも着目して調査した。精神的健康を測定するため、日本版 GHQ30 を用いた。また、犬を飼育している家庭に対して Pet Attitude Scale の質問を加え、犬への態度を併せて調査した。その結果、犬の飼育の有無だけでなく、性別においても有意な

差がみられた。「社会的活動障害」の GHQ 得点において、犬の飼育の有無による有意な差がみられた。また、実験1と実験2を通して家族機能度の「家族のかじとり」において、犬の飼育の有無による有意な差がみられた。犬を飼育している家庭の父親と母親の PAS 得点に有意な差がみられ、父親と母親の間に犬の存在の捉え方に違いがみられた。

犬を飼育することにより、犬の飼育管理を通して新たな役割が生じ、状況の変化に対処する機会が増加する。また、犬への愛着から発展する役割への自発性は家族機能に影響をもたらす一因であると考えられ、単に犬の存在が家族機能に影響を与えるのではなく、家族成員の役割の変化やそれに対する態度が大きな要因となると考えられる。犬を介在することは家族成員間の交流のきっかけを与えるだけでなく、交流の促進による相互理解につながる。また、家族成員間の情緒的結合、状況への対処能力といった家族機能の調整、改善を図ることが可能であると考えられることから、患者と家族との日常生活に応用できる家族関係の構築を目的とした犬を用いた AAA/AAT プログラムを検討することは、よりよい家族ケアを実施するうえでも有効であると考えられる。

騒音ストレスにおける犬の唾液中カテコールアミンの解析

－血中カテコールアミンとの相関について－

半田麻衣子

近年イヌとヒトの関係は親密になり、犬の存在は人への精神的効果をもたらすなど、人の健康に果たす犬の役割は大きくなってきた。そして人間社会で犬が多目的に活躍するようになったと同時に、種々に合わせたイヌ側の心身的な影響を測る研究も多くなり、その生理学的指標として尿中カテコールアミン(CA)や唾液中コルチゾルが、容易かつ動物福祉の観点から多く利用されている。しかし唾液中コルチゾルでは血中との相関が認められているが、尿中CAは血中CAを直接的に反映するものではなく、血中CAと相関性のある代替法は現在確立されていない。このことから今後新たに血中CAの福祉的な採取が可能となる代替法を見出すことは、必要かつ有効であると思われる。

そこで本研究では、コルチゾルと同様に唾液からの検出が可能である唾液中CAに注目し、急性反応の指標として有効である血中CAと、唾液中CAの相関をみることで、唾液中CAが血中CAの代替となる新たな指標として有効であるかについて検討した。実験ではストレス負荷として騒音刺激を用い、その負荷中と負荷後の唾液中CAと血中CAの測定を行なった。

その結果、唾液中NAとAはそれぞれ血中NAとAと相関性を示し、唾液中CAがストレス反応の指標として有効であることが示唆された。また音刺激を与えると同時に、拘束もストレスに近い状況だったことが、血中CAだけではなく唾液中CAの変化でも明らかであった。また唾液中NAのうち一部のNAは、交感神経刺激により唾液腺中に貯蔵されていたNAであることが考えられ、唾液中NAがリアルタイムの血中NAだけを反映していないと推察された。しかし神経活性により唾液中NAの分泌が増加し、全体として唾液中NAの増加を引き起こすため、血液と同様に刺激に対する反応の結果として、とらえやすいものであると考えられた。

人とのふれあいがもたらす犬の内的変化 —尿中カテコールアミンによる評価—

山本博子

犬は群れで生活をする社会性動物であるため社会的接触に対する欲求が高い。群れでは仲間との社会的相互作用により欲求が満たされていたが、人に飼われるようになった現代では、その対象は飼い主である人となった。このような犬の社会的欲求を考えると、わが国で多くみられる、機械的に散歩をして餌をあげるだけの飼育方法は、犬の基本的な欲求を満たすことができず犬にとってストレスとなり、福祉的にも問題であると考えられる。そこで人とコミュニケーションをとり、人と犬の信頼関係構築の基となるふれあいを取り入れることが重要であると考えた。そこで本研究では、犬にとってふれあうことの重要性を検討することを目的とし、人とふれあうことによる犬の内的及び行動的变化を調べた。生体にとってのストレスは不快なストレスと適度な刺激があり、適度な刺激は身体的・精神的均衡を保つために必要なものである。そこでストレス指標として尿中のカテコールアミンを用いた。実験ではふれあいや遊びを行うふれあいグループと歩行のみを行う歩行グループに分け、セッションが犬の交感神経活性に与える影響をみた。

本研究ではふれあいグループで犬の交感神経活性が高まり、正常な刺激に対する応答性がみられた。またセッション期間終了後のトレーニング時の行動評価では、人への集中が他のグループに比べ有意に高く、喜びを示すボディランゲージが多くみられた。一方、歩行グループでは交感神経活動の亢進はみられなかった。また子犬期にふれあい経験のある個体でも、歩行を行うよりもふれあいをした方が、散歩中にハンドラーを意識する頻度が多くなるのが早かった。以上のことから、ただ散歩をするだけでは犬にとって刺激にならず、ふれあうことが犬にとって適度な刺激になることが示唆された。また、ふれあいの時間を持つことで犬の人への期待感が高まり、積極的なコミュニケーションが増加することからふれあいがトレーニングの効率化につながる可能性が見出された。さらに、子犬期のふれあいの経験に加えて日常的なふれあいの重要性が示唆された。

成人期の自閉症における犬を介在した支援プログラム

小松瑛子

自閉症(Autism)は、社会的相互関係の障害、言語とコミュニケーション能力の障害、反復常同的あるいは執着的行動、の三つが幼少時からみられることによって定義づけられる発達障害である。本障害に対する早期の社会的行動の習得は重要であり、これが不十分であった場合、自己評価の低下や生活技能の不足とともに、発達課題の未達成が顕著にみられ、既存した就学および就労支援に適応できないケースも多い。また、親からの自立や就労および就学が課題とされ、社会的適応を強く求められるため、生活スキルや社会的行動の効果的な習得および日常生活環境への般化がさらに重要となる。犬を支援に介在させることで、犬が支援参加の強い動機づけとなり、媒介として働くことで対象者と援助者の関係構築を円滑に行うことを可能にする。犬は人と強い結びつきを形成することが可能であり、ボディランゲージなどの豊かな感情表現によりコミュニケーションをとりやすく、人が愛着を形成しやすい動物である。また、犬への適切なアプローチにより、犬への愛着が形成される。この犬への愛着形成により、犬への理解の促進や犬との関係構築、相互交渉に積極性が表れるようになる。これが日常生活環境における、他者を理解する能力の向上や、対人関係の構築や他者との相互交渉への意欲および積極性につながると考えられる。

そこで、本研究では、就学および就労支援を受けることが困難な青年期において犬を用いた支援を行うことによる効果を、心理尺度と行動観察を用い心理学的、行動学的側面から評価することを試みた。その結果、AQ(Autism-Spectrum Quotient)日本語版において、社会的スキル、注意の切り替え、想像力の領域において改善がみられた。また、行動観察においては、言葉の反復や反復常同的行動の減少および会話の増加、明確な意思表示の発現がみられた。さらに、日常生活環境においては、自発的な外出の増加および父子関係の改善がみられた。対象者は、犬や援助者との関係を構築していく過程において、それぞれの段階に応じた様々な生活スキルの獲得および改善が図られた。本支援において犬は、支援への積極的参加における動機づけ、コミュニケーションの改善・向上における社会的潤滑油、外出や円滑な人間関係構築の際の肯定的経験の獲得におけるサポートといった多様な役割を果たした。

以上のことから本支援は、対象者の生活技能の改善および向上に大きな影響を与えたと示唆される。本支援は、成人期の自閉症の課題とされる就労支援、就労、就学に必要な生活技能の効率的な獲得において有効な手段となりうる。

犬を用いた介在活動・教育における動物の内的変化 —尿中カテコールアミンによる評価—

武田真理

近年、ペットブームの影響もあり犬の飼育頭数は年々増加傾向にあり、人に様々な効果を与えられている動物介在活動などが注目されつつある。その反面、セラピー犬や補助犬などの使役犬に対する日本社会の認知度や受け入れ態勢は欧米に比べ大幅に遅れをとっており、その頭数は低迷している。そこで本研究では、介在活動や介在教育に定期的に参加させた犬の内的変化を評価し、さらに活動を経験することにより、活動以外の環境に対する適応力との関連性を検討することで、犬に仕事を与えることの有益性を検討することを目的とした。5頭の犬を用いて、内容の異なるセッションを8～16回行った。また、セッション以外の精神的なストレスをセッション期間開始前と終了後に与え、活動を経験したことによる内的変化、行動的变化を比較した。評価方法はセッション前後、刺激負荷前後の尿を採取し、尿中カテコールアミン濃度分析を行った。

その結果、ほとんどの個体において、セッション回数の経過に伴い尿中カテコールアミン濃度に低下の傾向がみられ、セッションの初回と最終回の比較では最終回の方が有意に低い値を示した。しかし、セッション内容をAAA、AAEにわけて行った個体においては尿中カテコールアミン濃度に低下の傾向はみられず、AAAとAAEを比較してAAAの方が有意に高い結果となった。このことから、ほとんどの個体においてはセッションの経過に伴い環境に馴致していったと考えられるが、個体によりうまく適応できるものと適応できないものがあることが示唆された。AAE,AAAの2種類のセッション内容を行った個体におけるAAAは他者とコミュニケーションをとれない環境であった。したがって、活動中犬に不安感、不快感を与えないためにも活動中は犬とうまくコミュニケーションをとれる人の存在が必要であることが示唆された。また、セッション期間前後で活動以外の精神的負荷を与えた際に、2個体において尿中カテコールアミン濃度の低下がみられ、行動面ではほとんどの個体においてセッション期間後の刺激負荷の方が落ち着きがみられた。したがって、セッションを通して様々な経験をしたことで、外部から精神的なストレスが負荷された時、生理機能や行動をうまく調節させ、その環境に対する適応的能力を向上することができると考えられた。

以上のことから、犬に「仕事」を与えることは、適切な環境下であればストレスにならないことが示唆された。そしてこのような経験を経た犬は、様々な刺激に対しても生理機能や行動をうまく調節させることで適切な反応を示し、柔軟に変化に適応できる能力を身につけられると考察された。

そしてこれらは、セラピー犬だけでなく、介助犬、盲導犬などの使役犬に対しても犬に仕事をさせることの有益性を示す1つとなりえることが示唆された。

バンドウイルカ (*Tursiops truncatus*) の鳴音に関する研究

—行動と鳴音の関係について—

金森瞳

近年、イルカを用いたイルカ介在療法・活動への関心が高まっており、バンドウイルカ (*Tursiops truncatus*) は動物介在療法 (Animal Assisted Therapy; AAT) や介在活動 (Animal Assisted Activity; AAA) に用いることのできる動物として期待されている。また、世界中の水族館でも飼育されているが、その生態については明らかにされていない部分が多い。

生物の脳では周囲の多くの情報を聴覚や平衡感覚から入手しているといわれており、特にイルカは鳴音を発し、その反響音を聞きながら生活している。また、鳴音により長距離や短距離で個体間コミュニケーションをしているので、鳴音はイルカにとって重要な役割を果たしていると考えられ、多くの研究者によって注目されている。しかし、その役割や鳴音反応については未解明な部分が多い。したがって、彼らを飼育する際、さまざまな行動下における鳴音の変化やその役割を把握することは重要である。また、動物介在療法・活動においても、行動の変化やそれに伴う鳴音の変化を知ることは、イルカとヒトがコミュニケーションを取る上で重要な役割を果たすと考えられる。

そこで本研究では、彼らの発する鳴音 (特にホイッスル・層状音) に注目し、2 つに分類した行動下 (遊泳・停止) における鳴音の使用頻度や測定時間毎の鳴音数、また、昼夜における鳴音について比較・検討した。

その結果、遊泳ー停止の比較において、ホイッスル音では差は見られず、層状音は遊泳時に多く見られた。遊泳・停止別で見ると、鳴音数はホイッスル音の方が多かった。管理時間 (全給餌) の前・中・後における比較では、管理時間の前・中にホイッスル音が多く、管理時間後にはほとんど見られなかった。層状音は、管理時間の前・後に見られ、管理時間中にはほとんど見られなかった。昼夜における比較では、昼間にホイッスル音、夜間に層状音が多く見られた。また、昼間の方が明らかに鳴音数は多かった。

これらの結果より、イルカは鳴音数を昼に増加させ、夜に減少させており、2 頭で泳いだり、追いかけ合いをしている場合はホイッスル音・層状音を用い個体間コミュニケーションを取り、ヒトに何か要求する場合やコミュニケーションを取ろうとする場合、層状音よりもホイッスル音を多く用いていると推察される。そして休息時には、周囲の情報を得るため、雑音にかき消されてしまうほど小さな鳴音を発していることが示唆された。また、遊泳時には鳴音数が多く、停止時には少なかった。ホイッスル音は遊泳ー停止に関係なく発せられており、層状音は停止時よりも遊泳時の方が多く発せられていることがわかった。

飼育イルカにおける血液中の脂溶性ビタミンの測定と必要量の推定

—高速液体クロマトグラフィーを用いた分析法—

増井夏奈

イルカを飼育する上で用いる飼料は栄養学的観点からより多くの種類を用いることが望ましいが、水族館などのイルカ飼育施設では現在でもコストや入荷の不安定性から、単一の餌種を冷凍した状態で与えている傾向が見受けられる。このため栄養バランスが崩れ、特に冷凍魚を用いることでビタミン類の欠乏が起こると考えられており、総合ビタミン剤などのサプリメントを与えている施設もある。しかし鯨類におけるビタミンの正確な要求量およびその適切な投与量は明らかとなっていない。

そこで本研究では、バンドウイルカ、カマイルカ、シロイルカの3種を対象に血中ビタミン濃度を測定し、飼育下におけるイルカの所有量を把握することで今後の飼育鯨類飼料へのビタミン類添加量を検討することを目的とした。また同時に、過去にあまり実験例のない蛍光検出器、高速液体クロマトグラフィー(HPLC)を用いた単一条件による2種類以上のビタミン類測定方法の有用性を考察した。

その結果、同時測定には至らなかったが同一の前処理により作成した単一サンプルから飼育下のビタミン剤投与量の増加における個体間変化や種間変化、季節変化における脂溶性ビタミンの血中濃度変動を比較することができ、HPLCを用いたより容易なビタミンの測定法の有用性が示唆された。

また実験結果から、AとEなどの脂溶性ビタミンでは雌雄によって血中濃度に差があることが示唆され、性別により需要量が異なるため投与量は雌雄間で区別すべきだと考えられた。また季節変化による血中濃度の変動が見られないことから、脂溶性ビタミンは水溶性ビタミンと異なり年間を通して必要量は一定であると示唆された。そしてサプリメント投与量を段階的に増加させていたにも関わらず、ビタミンAに関しては血中濃度がEに比べ3種とも上昇が見られなかった。これはビタミンごとに代謝の機構は異なり、Eでは吸収分が血液中に如実に現れる反面、Aでは肝臓に貯蔵されて血液中での上昇に至るまでに更なる量の摂取が必要であると考えられた。このことからAの過剰摂取は予測がつきにくいいため過剰症に至る恐れが大きいと推察された。またサプリメントの有無に濃度変動が大きく左右されなかったことから、この施設では餌の保存状態が良く脂溶性ビタミンの損失が少なく、餌料に含まれる脂溶性ビタミン含有量だけでも必要量を所有しており、欠乏症の危険性は低いのではないかと考えられた。イルカにおいて、脂溶性ビタミンは鯨類飼育施設ごと餌料の保存状態等を考慮した上での投与自体の必要性も再検討が望まれる。また、投与する場合にもマルチビタミン剤という形でなく必要な単体を用意するとともに、種別や雌雄間でそれに見合った量を検討するべきであると考えられた。

バンドウイルカの血中コルチゾールの基底値について

村本ももよ

近年、人々の孤独を癒し、生きる支えとなってくれる動物の持つ「癒し(Healing)」効果が注目され、日本においても動物介在療法・活動が知られるようになってきた。イヌやウマと並びイルカは動物介在療法・活動に用いられる動物として注目されているが、イルカを用いた介在療法・活動はイヌやウマを用いた介在療法・活動に比べ新しく、知見はほとんどない 9)。また、イルカ介在療法・活動のヒト側の有効性についての議論は多くなされているが、療法・活動に用いられるイルカへの生理的・心理的影響についての報告は少ない。これは野生動物であるイルカに未知な部分が多く、特に生理的特性に関する知見がほとんどないことが原因と考えられる。しかし、動物介在療法・活動はこれに関わるヒトと動物の両者において悪影響を及ぼさないことにより成立するものであり、動物たちがヒトの治療や支援に参加することによりストレスを受けないよう留意して行わなければならない 5)。

ホルモンであるコルチゾールの定量はストレス研究における指標として利用されている手法の一つであり、これまでハンドラーの主観に頼らざるを得なかったイルカの情動の変化を客観的に捉えるための生理学的指標となり得ると考えられる。これは今後イルカ介在療法の研究が発展して行く際に欠くことのできない要素であると考えられる。過去に行われた研究から、イルカのコルチゾール値は $0.6\sim 3.6\ \mu\text{g}/\text{dl}$ であることが報告されている 16)。しかし、他の動物と同様に個体間におけるコルチゾールの値には差がみられることから、各個体のコルチゾールの基底値を測定し、これに基づき各個体のストレス評価を行うことが重要であると考えられる。

そこで、本研究では血中コルチゾールに着目し、高知県室戸市にて飼育されているバンドウイルカの基底値を明らかにし、今後のストレス評価に役立てることを目的とした。また、イルカ介在療法・活動を行う場合、人工の飼育下におかれたイルカを用いることが多いが、飼育そのものがイルカにとってストレスとなる可能性が懸念されている。そこで、白血球および、水温とコルチゾールとの関係から現在の飼育環境が本個体にとって適切な環境であるかを検討した。さらに、本研究で明らかにした血中コルチゾールの基底値と飼育施設への搬入および搬出時におけるコルチゾールの値との変化を比較し、飼育環境下および搬入、搬出時の担架による吊り上げがイルカに及ぼす影響について調査した。

その結果、本個体の冬季における朝の血中コルチゾールの基底値は $1.26\ \mu\text{g}/\text{dl}$ ($0.9\sim 1.6$) であることが明らかとなった。また、好中球、リンパ球、水温と血中コルチゾールの間に有意な相関がみられなかったことから、現段階での飼育環境は本個体にとってストレスとなるものではなく、適切な環境であることが推察された。さらに、輸送時の担架での吊り上げも、陸上という環境への慣れと、速やかに作業を行うことでイルカへの負担を軽減することができると考えられた。

小学生高学年を対象にした 野生動物に関する総合的な学習の試み

島田瑞香

近年、都市化の進行や科学の発展により、子どもたちにとって自然を身近に感じることは困難となってきている。また、学校において、野生動物問題や動物愛護・動物福祉の現状を生徒に正確に伝えることができる教員は少なく、さらに野生動物問題や自然破壊の現状などは、教育課程やメディアで扱われることは少ない。このようなことから、子どもたちは日常生活で野生動物に関する正しい知識を得る機会、そして命の尊さ、自然の摂理などを学習し考える機会が不足していると考えられる。

そこで本研究では、学校教育の場に着目し、「総合的な学習の時間」に小学生高学年の生徒に対し野生動物・動物園に関する情報の提供を実施し、生徒やその家庭全体の動物に対する知識や意識、関心の向上を目的とした。このことに加え、動物園への来園者数の減少の改善や教育を目的とした来園のきっかけの一助となることを期待した。

動物に関する事項を中心とした授業を相模原市立富士見小学校の5年生のクラスを対象に約1ヶ月間計6回行い、生徒に対し授業前後で授業内容に沿ったテストを実施した。また、生徒および保護者に対し授業前後および授業終了から3ヶ月後にアンケートを実施することで動物に対する知識、意識そして関心について調査をした。

本研究の結果、授業を受けることで動物園へ行きたいと思うようになったなどの行動や考えにも変化がみられたことから、生徒の動物や動物園に対する知識、意識そして関心は向上したと考えられる。さらに、生徒たちの多くは授業で教わった内容を家庭内で話していたことが分かったことから、授業を実施は生徒だけでなくその保護者の動物に対する意識や関心、さらに日常的な行動の変化にも繋がると示唆された。しかし、このような多くの効果が得られたことに反し、アンケート質問項目にある“動物園は好き”という質問の結果では生徒の回答が授業後で下降していた。これは、授業を受けたことによって野生動物への関心に変化したこと、つまり野生で生息するべき動物を飼育している動物園に対して違和感を抱いたことに関連していると考えられる。

このように小学生高学年を対象とした本研究の授業は動物の情報を日常的に得ることのできない子どもたちにとって十分な効果が得られることが期待でき、今後小学校と動物園を結ぶパイプラインとして授業をしていくことが望まれる。

嗅覚刺激によるライオン (*Panthera leo*) の環境エンリッチメント

板垣麻紀

動物園は従来の娯楽施設から、自然教育の重要な手段や種の保存を目的とした研究機関へと変わりつつあり、社会的に重要な役割を果たそうとしている。動物園の社会的役割とは、野生動物の大切さを展示などを通して市民に伝えること、そして動物園から情報を受け取った市民が野生動物や自然に興味を持ち、自然へ何らかの貢献をするきっかけを作ることにあると考えられる。そのためには動物の展示方法を工夫し、動物の本来の姿をいかに表現するか、ということが問題だと思われるが、飼育下の動物は限られた環境におかれているために不可解な行動をみせることがある。

動物の本来の姿を引き出す手段として、近年環境エンリッチメントが注目されている。霊長類などでは様々な道具や施設が応用されているが、肉食動物に対しては捕食行動を来園者の前で観せることが困難であり、狩りの必要性のない生活は単調になってしまうため、環境エンリッチメントは難しいとされている。

調査対象としたライオン (*Panthera leo*) は、日本 48 箇所の動物園で飼育されており、その飼育環境は様々である。そこで本研究では、過去ライオンに対して行われたことがある、草食動物の糞散布による嗅覚刺激を用いた環境エンリッチメントを生理学的・行動学的に評価し、エンリッチメント手法を確立することを目的とした(実験2)。このことが、多くの動物園で広く応用することができる手法の一助となると考えた。また、生理学的評価においては糞中カテコールアミンを利用するため、イエネコを用いて糞中カテコールアミンと尿中カテコールアミンの相関性を調査し、糞中カテコールアミンの有用性を検証した(実験1)。

実験1の結果、尿・糞中カテコールアミンの濃度変動が類似していた。本研究では対象個体が1頭であり実験期間が短かったため、今後サンプル数を増やして再検証する必要があると考えられた。実験2では、コントロール期間のノルアドレナリン (NA)、アドレナリン (A) の値が、オスまたは非展示個体のほうが有意に高かった ($P < 0.05$)。このことから、ライオンにとって飼育環境がストレスになることが示唆された。また、環境エンリッチメントにより5頭中4頭のライオンにおいて交感神経の活性化が引き起こされ、有意に高い値を得た ($P < 0.05$)。しかし環境エンリッチメントを実施した各期間の平均値は、非展示個体においては減少傾向にあり、展示個体においては上昇傾向であった。このことから、嗅覚刺激による環境エンリッチメントは、広い展示施設において有用であり、他個体との相互作用も影響していることが示唆された。

今後、嗅覚刺激の種類や糞の散布方法を検討することにより、展示施設の広さによってエンリッチメント手法を広く応用することができるようになると考えられる。また、糞中カテコールアミンの有用性を再検証することにより、動物に負荷をかけることなく交感神経活性を調査することができ、適正な飼育環境の評価に利用できる可能性がある。

アカゲザル(*Macaca mulatta*)を用いた行動抑制に関する研究
—Go No-Go 選択的注意課題における交感神経活性について—

三井正平

近年、いわゆる“キレる子ども”や、犯罪の低年齢化が進み、社会的問題になっている。また、発達障害など精神疾患の急速な増加が注視されている。

これらの脳機能障害における行動的問題は、欲求の制御や行動の抑制、統制に何らかの障害があるとも考えられる。近年の研究より、行動抑制には脳機能統合中枢である前頭葉前部が関与していること明らかになってきた。しかしながら、行動の最終的な出力段階である自律神経系に着目した報告は少ない。一般的に、物理的な拘束によって行動を抑制させた場合、身体的、精神的なストレス反応が生じる。これと同様に、個体が自らの意志により行う行動抑制においても、このような心理的負荷が生じると思われる。

そこで本研究では、行動抑制の際に生じる心的負担を測定するために、行動特性に違いのみられる2頭のアカゲザル(*Macaca mulluta*)を使用し、複合視覚刺激を使用したGo No Go反応型選択的注意課題を課した。また、その際の自律神経変動の評価として血中カテコールアミンおよびホルター心電図による心拍変動測定を用い、課題成績とともに比較分析を行った。この課題遂行中の自律神経の変化から、行動抑制の際に生じると考えられる心的負荷を検証し、行動抑制のメカニズムを推察することを目的とした。

その結果、行動抑制は心的負荷を伴うものであることが明かとなり、これは発達段階の違いによるものであるとも推察された。さらに、連続した注意を伴った行動発現と抑制を確実に実行するために、注意力および集中力の持続が不可欠であることが明らかとなった。

このように本研究は、自律神経の評価から、行動抑制における心的負荷を明らかにし、種々の行動の抑制機能を主とした行動問題に対する解決的アプローチなると考えられる。

作業療法士・理学療法士から見た介助犬の有用性と今後の課題

阿保友美

身体障害者補助犬法が全面施行されてから 1 年以上が過ぎたが、現時点での介助犬の実働数は 23 頭（平成 16 年 12 月 15 日現在）と、普及が進んでいない。

本研究では、以前本研究室で行われた肢体不自由の障害者に焦点を当てた介助犬についての意識調査の結果をふまえ、介助犬に関わる機会がこれから増えるであろう作業療法士、理学療法士を対象として意識調査を行った。調査内容は、介助犬に関する情報の内容、介助犬の作業項目それぞれについての有用性の評価などであった。また、介助犬に関する資料を提示し、資料を読む前と読んだ後で 14 の作業項目に対する有用性の評価がどのように変化するかを調査した。

本研究では 66 のデータが得られ、資料の前後で、列挙した介助犬の作業項目のうち半分以上の項目で有意な差が見られた。また、有意な差が見られなかった項目においても、資料の読後では評価のスコア平均は増加する傾向にあった。この傾向は「人でなければ難しい」「介助者の負担が大きい」と考えられている作業項目において顕著に見られ、全体的に見て、作業療法士・理学療法士においては介助犬に関する専門的な情報が不足しがちであり、その情報を得る機会や情報源もいまだ少ないことがわかった。

障害者が介助犬を入手するためには、今回対象とした作業療法士、理学療法士をはじめとする医療従事者との関連が欠かせないものとなる。よって今後介助犬を普及するにあたってはこれらの医療従事者に対して介助犬に関する情報を広めることが不可欠であり、適切に専門的な情報を発信するためのシステムを確立することが今後の課題であると言える。

自傷行為を示すアカゲザル(*Macaca mulatta*)における トリプトファン投与の影響

太田美海子

実験施設において飼育される霊長類の自傷行為発生率は 1 割に及びヒト社会においても発生している。代表的なものとして挙げられるのは自閉症児のヘッドバンギング行動であるが近年では特定の精神疾患を持たない人たちの間でもリストカット等の自傷行動が発生し注目を集めている。それに対する治療法も様々なものがあるが本研究ではセロトニン関与説に注目し霊長類の必須アミノ酸の一つでありセロトニンの前駆物質であるトリプトファンを投与する事により自傷行為のエピソードをもつ対象にどの様に影響が出るかを調査した。投与期間はそれぞれプラシーボ 5 日間、トリプトファン 50mg/kg を 5 日間、同じくトリプトファン 100mg/kg を 5 日間で 1 日 1 回経口投与を行った。実験は自傷行為を示す個体と示さない個体とを向き合わせ社会的環境における自傷行為の回数の推移を調査した。その結果、自傷行為の全体の回数に変化は見られなかったが全体の自傷行為の回数に占める個体行動から発生した自傷行為の回数の割合が著しく減少した。

さらに、本研究では自傷行為と社会的接触の関連性についても調査した。自傷行為をしない個体の行動を、個体行動と自傷行為を示す個体への社会行動とでそれぞれ 6 項目ずつに分けてその行動をとった際の、自傷行為を示す個体の自傷行為の有無を調査したところ、有意ではなかったが社会行動の回数と自傷行為の回数に正の相関傾向が見られた。

ミナミハンドウイルカの傷跡から推測した個体間の噛み合い行動について

竹内佑紀

鯨類の多くの種において、仲間同士による噛み合い行動が観察されている。飼育環境下では、グループ内での地位の低い個体が地位の高い個体に襲われ、噛まれた傷痕を多く持っていることが観察されている。また、生殖ホルモンのピークと同調して、噛み合いがよくあることが確認されている。しかし、野生環境下では噛み合い行動についての詳細な研究はなく、詳しいことは分かっていない。

そこで本研究では、野生個体の体表に残された噛み傷痕を頼りに、噛み合い行動の詳細の解明を試みる。御蔵島周辺海域に生息するミナミハンドウイルカを対象に、水中ビデオで個体の体表に見られる傷痕を記録した。ビデオ映像から傷痕の数をカウントする方法を案出し、個体ごとにどれだけ噛まれているかを測量した。年齢や性別では、どんな個体が多く噛まれているかを調べ、噛み合いの社会的機能について考察した。

その結果、他の分類グループに比べ若雌において噛み傷が多く、このことから、噛み合い行動が繁殖活動に関連していることが示唆された。また、体の位置別に傷の数を比較した結果、左右では左の方が多かった。このことは、個体間のコミュニケーションにおいて、イルカは左目で相手を確認する傾向がある可能性を示唆している。その他、成熟雌では他のグループとは対照的に、頭側に傷が多かったことから、御蔵島のイルカの群でも雄の子殺しが存在していることが示唆された。

16 年度修士論文・博士論文要旨集

麻布大学介在動物学研究室

小学生高学年を対象とした「動物介在教育 (Animal-assisted education)」に関する研究

伊澤都

1970 年以降、心理学、精神医学、社会学、獣医学、比較行動学などの諸分野から人と動物の関係 (Human animal bond) に関する研究が展開され、動物が人の健康、子どもの発達や高齢者の精神面 に対してよい影響をもたらすことが明らかとなり、その応用として、動物介在療法 (Animal-assisted therapy, AAT)・動物介在活動 (Animal-assisted activity, AAA) が注目を浴びるようになった。また、ペット飼育が子どもの社会的・情緒的発達に良い影響をもたらすという研究報告 (Poresky, 1996) などから、子どもの非言語コミュニケーションの発達においても動物は欠かせないものとの認識がある。一方、欧米では子どもの豊かな人間性、精神的な成長の重要性が再認識され、AAT/AAA が普及するなかで動物介在教育 (Animal-assisted education, AAE) が新たに注目されるようになってきた。AAE とは、動物が教材となり、生命の尊重、思いやりの気持ちなどの非言語コミュニケーションの発達や興味の増加から起こる学習意欲の向上を目的とした介在教育のことである。このような背景から、本研究では身近なコンパニオンアニマルである犬がもたらす子どもへの影響に注目し、人にとって最も身近で関わりが深い犬とのふれあいや、犬に関する知識を得ることが小学生高学年の社会的、情緒的発達と認知行動の発達、および人間同士の社会的接触にどのような効果 をもたらすのか明らかにし、動物介在教育の有用性について検討した。小学校 5,6 年生の動物飼育委員を対象とし、実験群は犬を介在させたセッションを全 10 回行い、実験前後での犬、学校飼育動物に対する愛着度、向社会的行動尺度、go/no-go 課題実験、唾液中のクロモグラニン A (CgA) 濃度の分析を行った。長期的な飼育管理を行っている飼育動物よりも、身近な存在である犬に対する愛着度の方が高く、このことから動物の愛着度は世話をを行うだけよりもコミュニケーションのやり取りがその程度を高めることが示唆された。動物に対する愛着度と向社会的行動尺度との間には正の相関があることがわかり、特にコミュニケーションを交わすことができる犬に対する愛着は、その犬だけでなくほかの動物に対する愛着を深める誘因となることが考えられる。また、向社会的行動尺度は女子の方が高く、動物に対する愛着度も高いことから、本能的な養育性や母性が影響していると考えられ、動物介在教育において向社会的行動の効果 が得られやすい可能性があり、今後の研究に期待される。go/no-go 課題実験で大脳活動の型が発達過程に沿った移行 (以下発達移行) が見られた 4 名は、犬への愛着度、向社会的行動尺度が上昇しており、犬とのやり取りの中で我慢することを身につけたことが、大脳活動の型の発達移行につながったと考えられる。唾液中 CgA 濃度測定ではセッション前期・中期・後期において、平常値よりもセッション後に低値を示したことから、今回のセッション内容は子どもの精神的な負荷にはなっていないことが考えられ、また犬との愛着を構築していく過程での CgA の低下は犬との安定した関係が日常の精神的なストレスを緩和することができる可能性があることが示唆された。プログラム内容においては、犬のボディランゲージを学ぶことは子どもの非言語コミュニケーションの発達に期待ができる。動物介在教育は、動物に対する愛着を深めるセッション内容にすることで、その動物だけでなく他者に対する愛着や思いやりの気持ちが向上していくこ

とが明らかとなった。以上のことから、子どもの教育に動物を介在させることは有用であり、特に犬を用いることで子どもの非言語コミュニケーションの発達に期待することができ、大脳の前頭前野の機能発達に影響を与え、大脳活動発達パターンに変化を生じさせることが期待される。今後の学校教育において動物介在教育の導入への実現が望まれる。

中高年の心身に与える動物の予防医学的効果

—犬の社会化を目的としたプログラムに参加した対象者からの考察—

永澤美保

近年、コンパニオン・アニマルと人との関係が、人の健康に好影響を与えるとして注目を集めており、とりわけ、急激な高齢化が社会的問題となりつつある我が国においては、高齢者の健康に対する動物の効果への関心が高まっている。中高年は、動物との関わりから効果を得る可能性がもっとも大きい年齢層であるといわれており、日常的な犬の飼育によって、特に精神面の改善が報告されている。他の動物種と比較した場合、犬による健康改善あるいは増進の大きさは、両者の愛着関係に基づくとの説 (Attachment theory) がある。犬は人間と共存関係を築いたもっとも古い動物であり、犬の家畜化の経緯には諸説あるが、なぜ家畜化が成功したのかについては、犬本来の社会システムや家族関係が人間のものと非常に類似しているためであるといわれている。そのため、現在においても家庭という共同体もしくは特定の集団の中で、人がリーダーとなりルールを教えながら共同体を統率することが必要である。保護するものと保護されるものとの明確な関係は、人と犬の双方にとって立場の安定と帰属意識からくる安堵感をもたらし、さらに人が養育対象を得ることによる責任感や自己肯定感向上などにつながると思われる。そこで、本研究では、人と犬との関係構築を目的としたトレーニングを実施することによって、人と犬との関わり方の違いが中高年にどのような生理学的影響を与えるかについて検討した。男女6名の健康な中高年に対し、ウォーキングと同様の効果が得られる「犬を伴った散歩」と、人と犬とのコミュニケーションの促進によるよりよい関係の構築を目的とした“犬の社会化プログラム”をもとに「犬へのトレーニング」を実施し、これらを比較した。実験は対象者1名につき全9回行い、そのうち6回は「犬へのトレーニング」を、3回は「犬を伴った散歩」を行い、生理的な変化を心拍変動解析を用いた自律神経活動の測定によって比較した。さらに、一連のトレーニングの実施による心理的变化を心理テストによって評価した。平均歩数の比較によって、「犬を伴った散歩」に比べて「犬へのトレーニング」時の身体的運動量が明らかに少ないことを確認した上で、「犬へのトレーニング」と「犬を伴った散歩」における自律神経活動を比較したところ、明らかに身体的運動量が少ないにもかかわらず、「犬へのトレーニング」時での交感神経が優位に活性していることがわかった。一方、副交感神経においても「犬へのトレーニング」時の方が活性する傾向がみられた。また、副交感神経活動と心拍数に負の相関がみられ、全体として「犬へのトレーニング」時における副交感神経活動の亢進が認められた。以上から、犬に対してトレーニングを行うことによって自律神経活動はともに高いレベルで拮抗的に亢進し、体内環境の恒常性を保ちながら活性していることがうかがえた。全実験実施の前後の比較については、心理テストの得点や副交感神経の各回の平均値が終了後に上昇する傾向がみられた。以上のことから、犬を伴った散歩のみを行った場合と比較して、“犬の社会化プログラム”をもとにトレーニングを実施した場合に、より自律神経活動の活性が高まり、身体的運動量とは関連を持たない精神的な要因も影響していることが示唆された。また、トレーニングを継続的に行うことで、副交感神経の上昇傾向がみられ、心理テストの得点

の上昇とあわせて、日常的な犬との関わり方を改善させることにより、効果が促進される可能性が見出された。

イヌを用いた自閉症の発達支援に関する研究

椋島大輔

自閉症やアスペルガー症候群などに分類される広汎性発達障害は、相互的な社会的関係およびコミュニケーションのパターンの質的障害、および制限された常同的で反復的な興味と活動によって特徴づけられる障害群である。このような障害により、思春期から青年期において、対人関係や日常生活環境において不適応を起こすといった問題がみられ、その治療および支援には対象者と援助者との対人関係の構築さらに、学習した生活技能の日常生活環境における般化が課題となる。

この課題に対して、動物を「対人間における触媒」として作用させ、対人関係の効果的な構築を図るとともに「動機付け」として生活技能の習得を図ることが考えられる。動物は他の媒介と比較し、対象者に対して生体の多様な行動様式による連続した新規刺激を与え、情緒的な関わり促進することが可能である。介在動物の中で特にイヌはコンパニオンアニマルとして、人々が身近な存在と捉える傾向が強く、社会性を持つといったイヌ本来の特性は人と類似している。また、トレーニングや犬種別の特性によるプログラムの多様性や飼育および衛生管理の側面から継続的な支援に有用である。

本研究では6症例の自閉症およびアスペルガー症候群に対してイヌを介在した発達支援を実施し、対人関係の早期構築を図るとともに心理尺度および行動観察によって対象者の心理的变化と行動、生活技能の習得および改善について調査を行った。その結果、CBCL(Child Behavior Check List: 子供の行動チェックリスト)では、6症例のうち5症例において特に社会性の問題、思考の問題、攻撃的行動に大きな改善がみられた。また、行動観察では周囲の人間との対人関係における技能および新規刺激への対処技能と自己評価に向上がみられ、各対象者の日常生活環境における行動および心的状態に改善がみられた。このことからイヌを介在した支援が日常および社会的環境におけるQOL(Quality Of Life)の向上とそれに伴う心的状態の改善および維持が示唆された。

このことから自閉症およびアスペルガー症候群に対するイヌを介在した発達支援の導入は、本症状により日常生活環境において低下した自己評価の向上と生活技能の習得および改善とそれによるうつ病、自殺、パラノイア、全般的な社会的不適切さといった二次的障害の抑制および改善に有用な手法の一つとなりうる可能性が考えられた。

血中オキシトシン値による犬の幸福感の評価

原田葉子

動物たちとふれあうことは人間の健康に効果的であるということが明らかとなり、これらの効果を医療やレクリエーションおよび教育に取り入れた、動物介在療法、動物介在活動、動物介在教育と呼ばれるものが広く行われるようになってきた。これらの活動に参加する動物は介在動物と呼ばれ、イヌ、ネコ、ウサギなど様々な動物種が用いられている。動物福祉面や活動の安全性から、これらの介在動物が活動に参加するためにはその個体における適性が審査される。現在行われている適性審査は主に行動評価が主体であり、また、生理的なストレス指標として、ノルエピネフリン、エピネフリンやコルチゾールが用いられることもある。しかし、これらの指標は「活動に参加することでストレスを受けない」という消極的な判断であり、「好んで活動に参加する」というような積極的な判断は現在行われていない。

そこで本研究では、介在動物として最も広く用いられている犬を対象として、血中オキシトシン値の変動が幸福感を測定する指標として有用であるかを検討し、さらに、それが介在動物適性評価の新しい指標として有効であるか検討した。オキシトシンは脳下垂体後葉から分泌されるホルモンであり、主に分娩時の子宮収縮作用や授乳時の乳汁射出作用などはたらきを持つが、授乳時に抗ストレス作用があることや、不安や攻撃性とオキシトシン濃度の間には逆相関の関係があるといった報告から、最近ではオキシトシンと幸福感に何らかの関連性があるのではないかと考えられている。

本研究では、犬が喜びを感じると想定される条件／不快を感じると想定される条件、喜びを感じると想定される安静条件／運動条件、不快を感じると想定される安静条件／運動条件、人との接触を持つ条件／持たない条件という4つ状況における血中オキシトシン値の変動を比較するため、平常値となる Control を含めて7つの条件を設定した(①Control:飼育ケージ内での安静時、②Treat1:飼育ケージ内で犬用ガムを与えたとき、③Treat2:人の手からドッグフードを与えたとき、④Play:人と一緒におもちゃを使って遊んだとき、⑤Noise:飼育ケージ内で不快な音刺激を提示したとき、⑥Run:許容範囲以上に無理矢理犬を走らせたとき、⑦Ignore:人との社会的隔離による精神的ストレスを受けたとき)。20分間の条件提示後、血液採取を行い、そこから血中オキシトシン値およびストレス指標として血中ノルエピネフリン、エピネフリン値を測定した。また、条件提示中の行動をビデオ撮影し、後に行動評価を行った。

その結果、個体や各条件における血中オキシトシン値にバラツキがあったものの、本研究で用いた2犬種において、顕著な差が認められた。穏やかな性格のラブラドル・レトリバー種と比較して、さまざまな刺激に対して敏感に反応するボーダー・コリー種で、血中オキシトシン値の有意な上昇が見られた。ボーダー・コリー種はその反応性の高さから、様々な刺激に対して好んで反応する結果、オキシトシンの分泌にも影響したのではないかと考えられる。

また、血中ノルエピネフリンおよびエピネフリン値は、Controlと比較して運動条件のPlayおよびRunにおいて有意な上昇が見られた。この2つの運動条件では、RunにおいてPlayよりも大きな上昇が見られた。Runでは身体的ストレスに加えて精神的ストレスも掛かったため、より

大きな上昇が見られたのではないかと判断した。

しかし、ノルエピネフリンおよびエピネフリン値はストレス指標として精神的要因、身体的要因の双方を反映するため、そのどちらがどれ程の割合で影響し合っているのかを判断することは困難である。そこで、主に精神的要因に基づく血中オキシトシン値の変化を判断するために、身体的要因を大きく含む Play および Run を除いた条件において、血中オキシトシン値を血中エピネフリン値で除した。その結果、ラブラドル・レトリバー種は Treat2で高い値を示し、Noise および Ignore で低い値を示したが、ボーダー・コリー種では顕著な変化は見られなかった。

これらの結果より、オキシトシンは様々な刺激にも応答性があり、犬の精神的側面を反映しうることが示唆されたことから、血中オキシトシン値が幸福感を示す指標となりうる可能性が示唆された。特に穏やかな性質を持つ犬種ではその精度は増し、有用性が高いと考えられた。

犬の初期調教における交感神経活性の重要性について

高羽佐織

犬の飼育頭数は年々増加の傾向を示し、2004年では1200万頭と、5世帯に1世帯の割合で飼育されている。家族同士のコミュニケーションの薄れや孤独感の深まりからコンパニオンとしての存在が求められるようになり、多くの犬が室内で飼育されるようになってきた。犬はおよそ1万5千年前にオオカミから家畜化された動物である。意思や心的状態を相手に伝えるために、尾や耳の位置、顔の表情などを組み合わせて表現する視覚的なコミュニケーションが豊かであり、また、人間と極めて類似した社会構造をもつことから、我々は犬とともに暮らすなかで相互的な関わりを持ち、深い絆を形成していくことになる。人と犬が共生していくためには、人が犬について学び、同時に犬が人社会を学ぶ必要がある。しかし、現在の日本ではこのような仕組みが不十分で、結果として多くの飼い主が犬の問題行動に窮している。我々は犬に教育する義務があり、調教はその一つの手段となり犬と飼い主との良い関係を保つ上で重要な役割を果たすものである。

犬の生後7～12週齢の時期は社会化期と呼ばれ、親兄弟との接触を通して犬に対する社会化がおこり、将来、人と共同生活を営む上で最も重要な時期である。この時期に、豊かな環境で育てられた犬は、さまざまな刺激に適切に反応する能力を身につけ、調教を円滑に進めることができる。一方、犬や人との接触が乏しく限られた環境で育てられた犬は、調教の素地となるコミュニケーション能力や興味を発達させることができず、調教が困難となり、人との相互関係を築くためには何らかの対処法が求められる。

調教を進める上で重要となる意欲や集中力、注意力の中枢は前頭連合野と側頭葉にあり、近年、これらの部位の活動性を高める要因の一つとして運動との関係について研究がなされている。例えば、運動をするとドーパミンなどの神経伝達物質の分泌量が増え、前頭連合野が鍛えられて脳が活性化するとされている。実際に、ジョギングを続けることで前頭連合野が活性化し一時的な記憶力が明らかに良くなったという報告がある。さらに、犬においても、ジョギングがエネルギーやフラストレーションを発散させる効果だけに留まらず、過度に活動的な犬や神経過敏な犬などの問題行動を抱える犬と飼い主との関係を改善させる効果も示唆されている。

動物の行動は、末梢の感覚器で受けた情報が脳辺縁系を経て視床下部に伝えられ、自律神経系と内分泌系を調節することで各器官に刺激を伝達し、適切な反応を起こさせることで成り立つ。前者の反応は主にノルアドレナリン(NA)を神経伝達物質として全身に作用する。このとき、交感神経支配を受ける副腎髄質から主にアドレナリン(A)が放出される。NAやA(カテコールアミン)はエネルギー供給に不可欠な生理活性物質であり、これらによってさまざまな刺激から身を守ることができる。血中に放出されたカテコールアミンは速やかに代謝されるが、同時に腎臓でろ過され未代謝のまま尿中に排出される。

これらのことから、適度な運動刺激を与え脳を活性化させることによって、集中力や記憶力、判断力を高める効果が期待できる。この仮説にもとづき、調教を効率よく進めることを目的として、

犬に走運動による刺激を与え、人と生活する上で必要な基本的調教を課し、尿中 NA、A 濃度を測定した。6 頭の犬を対象に、犬種、年齢、性別を考慮して 2 つのグループに分け、同じ条件で「スワレ」「マテ」を調教し、学習成績の悪いグループを実験群として運動刺激と調教を行った。その結果、平常時の NA、A 濃度が高いレベルにあった実験群は、運動刺激を与えたことにより明らかに学習成績が上昇した。このときの尿中 NA、A 濃度は低下する傾向が見られ、Control 群の平常時と類似した相関が見られた。

このことから、運動刺激は学習成績を上昇させる効果があり、そのときの尿中 NA、A 濃度は適度な状態に低下することが示唆された。

社会化期に乏しい環境で育てられた犬は、調教の素地となるコミュニケーション能力や興味を発達させることができず、調教を進める上で困難がともなう。このような犬は、さまざまな刺激に適切に反応する能力を身につける必要性があり、効率よく学習を進める上で運動刺激の有用性が示唆された。さらに、常に落ち着きがなく過剰興奮や破壊行動などの問題行動を示す犬は、あらゆる種類の刺激に反応し抑制が効かないことが多く、交感神経活性が常に高い傾向がある。このような犬に対して、ストレスを緩和させ行動の修正を図る方法としても運動刺激が有効であると考えられる。

動物園に訪問することによる効果

阪上健人

通常、動物園の役割といえばレクリエーションが思い浮かぶであろう。幼稚園や小学校での遠足や親に連れられゾウやライオンなどの動物を眺めている印象は強い。動物園とは何かと問われたら多くの人は、娯楽施設と判断するに違いない。

しかし、動物園施設国際自然保護連合の種保存委員会の下にある CBSG(保全繁殖専門家集団) と WZO(世界動物園連盟) が 1993 年に策定した“The World Zoo Conservation Strategy(世界動物園保全戦略)”において、動物園の役割が種保存であることが明記されたことや、1992 年に IUCN(国際自然保護連合) がまとめた「世界生物多様性条約」や 2002 年に環境省が策定した「新・生物多様性国家戦略」の中でも動物園には生息域外種保全の活動が期待されていることから、動物園は単なる娯楽施設としての存在から脱却し始めている。

さらに日本においては、内務省所管博物館付属施設としての動物園開設を目指した意見書(1875)の中には、「動物園ト植物園ヲソノ中ニ開キ、ココニ遊ブモノヲシテ、タダニ一時ノ快樂ヲ取り、ソノ精神ヲ養フミナラズ、カタハラ眼目ノ教ヲ享ケ、識ラズ知ラズ開知ノ域ニ進ミ…」と書かれている^{6) 7)}。まさに現代動物園が目指している「楽しみながら学ぶ」という教育目的である。つまり、動物園とは、何か学ぶことができる上に楽しむことのでき、心身的に向上できる場でなくてはならないのである。

このような流れの中、「動物福祉」・「種の保存」や「環境教育」の分野においては数多くの研究が報告されているが、動物園に訪れる来園者側の内面の調査・研究はあまり成されていない。

そこで、本研究では、動物園に訪れることで身体的そして精神的にどのような変化が起こるかを調査した。精神的変化の測定として心理尺度「WHO QOL 26」(世界保健機構・精神保健と薬物乱用予防部編、田崎美弥子 中根充文監修)に「動物と教育」(財団法人日本動物愛護協会)で用いられた質問要項を加え、集計した結果、多くの質問要項において入園前よりも退園後の値が上昇する傾向が現れた。

また、身体的変化の測定では、血圧・脈拍・歩数の測定を行った。その結果、脈拍の安定がみられた上、最高・最低血圧の下降傾向がみられた。また、歩数調査では東京都多摩動物公園と横浜市立よこはま動物園での違いがあったがそれは、各園の設計や展示方法によるものだと考えられる。そして、心理尺度でもほぼすべての質問要項の値で退園後上昇する傾向があり、特に全体的な QOL を問う質問で有意差がみられた。以上の結果から動物園に訪れることは、身体的・精神的に大きな影響を与えることが示唆された。

今後動物園施設は、教育機関・娯楽施設や繁殖施設としてだけでなく、人の心身に大きな影響を与えられる場として認められることが望ましい。ただ、歩くというだけではなく、動物を観ながら歩くという行為は、まさしく「楽しみながら学ぶ」に当てはまると思われる。

血中乳酸値による犬の不安感の新しい評価法

小林千里

「身体的ストレス」は、血中カテコールアミン濃度を上昇させ、肝臓や筋肉でのグリコーゲン分解を促進し、エネルギー供給を促進する。グルコースはこの時ピルビン酸や乳酸に分解される（解糖系）。このエネルギー供給は運動の強度または組織の代謝能力に依存し、十分な酸素供給を受けているような運動時には、ピルビン酸をミトコンドリア内に取り込み最大になる。一方、無酸素状態では、ピルビン酸は乳酸脱水素酵素により乳酸に変換され、最小のエネルギー供給にとどまる。運動強度の変化に伴いエネルギー供給が有酸素系から無酸素系へ移行するタイミングは血中乳酸の蓄積開始点とほぼ一致し、これは乳酸性作業閾値(LT)と呼ばれる。運動時、交感神経系および内分泌系の亢進と乳酸濃度の変化とが伴うことから、LTは人における「身体的ストレス」の指標として利用されている。

一方、犬の問題行動としてよくみられる攻撃性行動や咆哮行動、また分離不安といった行動の多くは、犬の飼育環境や飼い主との関係によって生じる情動的な不安感が問題の根底にある。しかし、情動が関わった問題行動は人の誤った解釈と対応によっては犬の不安や恐怖を助長させ、かえって問題行動を悪化させてしまう恐れがある。よって、不安といった情動発現が関与している問題行動においては、より早い時期により適切に犬の情動を評価し、原因となるものを取り除く必要がある。また、動物介在活動や動物介在教育といったいわゆるアニマルセラピーでは、犬が「精神的ストレス」を感じているとき、参加者へ良い影響を与えず、人と犬とがともに精神的に良好な状態である時はじめて効果を得られる。つまり、活動に参加している犬の「精神的ストレス」を適切に評価する必要がある。しかし、カーミングシグナル等の行動評価だけでは犬の情動を客観的に評価することは難しく、また、従来生理学的パラメーターとして研究されているストレスホルモンは影響を受ける因子が多いことから、指標として用いる上で課題が多い。

パニック障害の患者に乳酸ソーダを与えると患者の70~90%に、自然発生のパニック発作と同様の発作が引き起こされると報告されているように、乳酸は突発的な急性の不安を誘発する物質として注目されている。この誘発機序にいくつかの仮説が提唱されているが、いずれにおいても血中乳酸濃度の上昇が脳内組織に刺激を与え中枢系神経を活性化することで突発的な不安反応が誘発されると言われている。

そこで本研究では、犬の「精神的ストレス」と体内の乳酸との因果関係に注目し、「身体的ストレス」として自転車走行による負荷実験、さらに「精神的ストレス」として不快音による負荷実験を行い、血中乳酸、ピルビン酸およびカテコールアミン濃度を経時的に測定、分析した。その結果、「身体的ストレス」における乳酸産生は運動強度に依存するが、有酸素系の運動であれば有意な乳酸産生はみられなかった。一方、「精神的ストレス」においては、副腎髄質ホルモンの上昇などの結果、乳酸産生が有意に促進されることが示唆された。

これらの結果から、血中乳酸濃度は犬の「精神的ストレス」の生理学的パラメーターとしての有用性を持つと結論した。

犬の社会化教育に関する研究 ～負の強化の有効性について～

中村広基

犬の社会化教育とは、犬の本能的な行動様式を人間社会に適合できるように犬に教育することを指す。犬の社会化教育におけるトレーニングは、生後3ヶ月齢の若齢期にあたる時期から開始し、正の強化(positive reinforcement)によって適切な習慣を学習させることが重要である。しかし、日本の多くの飼い主は、成犬になって行動上の問題が生じてからトレーニングを始めるというケースがほとんどである。そうした家庭犬では人間社会において不適とされるマーキングや咆哮などの行動が既に習慣化している個体が多く、正の強化だけを用いたトレーニングでは行動の制御が困難な場合があり、なかには深刻な問題行動に発展するケースもある。一方、負の強化(negative reinforcement)を用いたトレーニングは、嫌悪刺激からの逃避・回避により行動を強化する手法である。馬の調教ではごく一般的な方法であり、鞭や拍車などの道具を用いて、多くの行動を負の強化によって維持している。このトレーニング方法は、正の強化のみでは不適切な行動の制御が困難な家庭犬に有効なトレーニング方法となり得る可能性がある。しかし、犬のトレーニングにおいては、嫌悪刺激の使用は倫理的に問題とされるだけでなく、行動の全般的な抑制や、恐怖や怒りなどの情動を誘発させ、学習にとって有害であると考えられており、現在でも多くのトレーナーがこの方法を用いている一方で、その方法や犬に対する影響を扱った科学的な研究はほとんどみられない。トレーナーがこの方法を用いるのは、負の強化をトレーニングに導入することによって、実際に問題が解決することがあるからである。そこで本研究では、家庭犬のトレーニングの一手段として、一般的な負の強化を用いたトレーニングが、成犬における学習効率の向上と不適切な行動の修正に有効となり得るかを検討した。また、負の強化を用いたトレーニングにおける犬の生理的変化を、尿中カテコールアミン(アドレナリン・ノルアドレナリン)濃度を用いて評価した。

実験ではトレーニングの経験がない6個体の成犬を用いて、正の強化のみを用いて「行動A:伏せ」をトレーニングし、その成績を記録した。これらのトレーニング項目は、実社会を想定した環境でも達成できることが目標となる。続くトレーニングでは、普段管理されている刺激の少ない環境から外の新規な環境にトレーニング場所を変更した。このトレーニングによって成績が著しく低下し、さらに正の強化のみでは成績の上昇がみられない3個体をAS groupとし、反対に正の強化のみでも成績の上昇が見られた3個体をNon-AS groupとして分類した。AS groupには次のトレーニング期間から負の強化を用いたトレーニングを導入した。さらに、同じ6個体に「行動B:座って待て」を、行動Aと同様に途中から環境を変えてトレーニングを行なった。

その結果、AS groupでは行動Aで負の強化を導入した後に成績が有意に上昇し、続く行動Bのトレーニングでは負の強化を用いなくてもNon-AS groupと同様の高い成績を示すようになった。また、AS groupにおける尿中カテコールアミン濃度に関し、Control期間と比較して正の強化のみを用いたトレーニング前半では尿中ノルアドレナリンが有意に上昇したため、トレーニ

ングという状況がある種の興奮状態をもたらしたと考えられる。トレーニングに負の強化を用いた後では、尿中ノルアドレナリン濃度が有意に低下したため、その交感神経活性が低下したと考えられた。

これらのことから、正の強化のみで不適切な行動を制御することが困難な成犬では、トレーニング時の過度な興奮が学習の困難をもたらす要因の一つになり得ると考えられる。トレーニング中の観察から、その興奮の原因とは環境の変化による外界からのさまざまな刺激に対して過敏に反応してしまうことであると考えられた。負の強化を用いたトレーニングは、そのような個体に定位反応を生起させ、多くの刺激から開放させる単一の刺激になったと考えた。一方、Non-AS group の成績は全期間を通して高値を示し、尿中カテコールアミンの値は AS group と比較して低値で安定していた。さらにこれらの結果から、学習効率あるいは集中力と、交感神経活性レベルの関連性が示唆される。交感神経活性レベルが上昇しやすい個体では、その興奮を適度に抑制させることで学習効率や集中力を向上しうると考えられた。

以上のことから、負の強化によるトレーニングは学習効率の向上に効果があった。また、今回用いた負の強化に含まれる刺激は、犬にストレス反応を生起するようなものではなく、ハンドラーへの集中を促す定位的な反応をもたらすものであった。

博士論文

アカゲザル (*Macaca mulatta*) を用いた行動神経学的研究

— 交感神経活性と学習達成度の連関 —

内山秀彦

近年、小・中学校などにおいて、学習障害 (Learning Disability: LD) や自閉症など高次脳機能障害が増加している。一般に幼児は集中力がなく、衝動的な行動をとることが多い。しかし、正常な発達過程を経ることで、これらの行動特性は改善する。学習障害を含めた発達障害である注意欠損多動性障害 (Attention Deficit Hyperactivity Disorder: ADHD) は主症状として発達段階にそぐわない注意力の欠如や多動性、衝動性といった行動特性を示す (Himelstein, 2000)。健全な発達を呈する子どもたちと比べ注意や集中を欠き、学童期においては授業に集中できないため修学に困難を抱える。また児童期に ADHD と診断された者の約 70% は、思春期になってもこの症状をもち (Barkley, 1990)、30~50% は成人になっても症状を持ち続け (Weiss, 1993)、学童期では学習や学校生活、成人期には社会生活において非常に不利ものとなる。また、行為障害といった精神障害に分類されるものではないが、ある種の“キレる”子供や“ひきこもり”なども大きな社会的問題である。

これらの病気や障害は、家庭や社会の問題として取り上げられるのみでなく、医学的に脳の高次機能障害と理解され、それら原因に対する解明が急がれているが未だ明らかではない。LD、ADHD などの発達障害に関する研究はアルツハイマー痴呆症などとともに、認知機能に関わる脳高次機能障害としてポジトロン放出断層撮影法 (PET: Positron Emission Tomography) や磁気共鳴画像法 (MRI: Magnetic Resonance Imaging) などによる脳イメージング法 (Bussing, 2002; Rubia, 2002) をはじめとして、遺伝学 (Bobb, 2004; Larsson, 2004)、神経生理学、薬理学などさまざまな視点から考察がなされている。このような注意、記憶を含む高次脳機能障害の学習時における神経機構の変化は、この種の発達障害に対して重要な要因になっていると考えられる。

高次脳機能中枢として注目される前頭前皮質 (Prefrontal Cortex: PFC) は、作業記憶 (ワーキングメモリー) (Goldman-Rakic, 1987; Jonides, 1998)、感覚と運動の統合 (Fuster, 1997)、そして注意 (Kim and Shadlen, 1999) といった神経機構が種々研究されている。また、反応-選択、抑制調節においてもこの部位の活動に注目が集まり (Sakagami, 2001; Konishi, 1999)、PFC 機能に病理的疾患を持つ患者は不適切な行動を抑制することが困難になることが知られている (Lhermitte, 1986; Shimamura, 1994; Fuster, 1997; Knight, 1999)。

このような脳の高次機能障害を研究するうえで、そのモデル動物としてはマウス・ラットを用いることが多い (Russell, 2000, 2002; Viggiano, 2004; Kruse, 1985; Young, 1989; Molina, 1997)。しかしながら、ヒトの高次機能、認知機能を、単純にラットやマウスの行動や内的変化から換言することはできない。このような人間の知的レベルの障害に対するいわゆる研究モデルについて、人に最も近い類人猿あるいは霊長類が望ましいと考えられるが、十分な検討はなされていない。

ヒトを含め動物は、情動に基づいて外部環境から生体にとって有意な情報を抽出し、記憶情報に基づいて適応的に行動する。情動と学習・記憶は動物の行動の基本であり、多彩な高次精神活動を営むヒトをはじめ、霊長類においても基本的な図式は変わらない(Eifuku, 2001)。情動と学習、それに関わる高次脳機能の研究、特に脳機能に限定された研究は種々みられるが、最終的な出力経路である自律神経や体性神経活動における研究は少ない。Fight or Flight を含めた最終的な行動の選択と、適切な行動表出は動物の生存に深く関わる。ヒトを含め発達した脳をもつ動物では特に、学習によって個体の能力を向上させ、適応的に生存を確保する。脳機能により選択された行動、特に学習や記憶、注意、選択、抑制に関係する行動の際に生ずる内的変化を評価することは高次脳機能の働きを推測するために有用であると考えられる。

さらに、ヒトを含め動物が行動を呈する際に必要となるものが動機付け、すなわちモチベーションである。モチベーションは「ある目標を達成するための行動を起こし、それを持続し、目標達成へと導く内的な力、推進力」と学習心理学的に定義され、行動の強化や学習の成立過程においても不可欠なものである。また、行動決定や行動学習にとって重要な要因は、報酬や懲罰そのものではなく、条件刺激の出現後の報酬獲得に対する予測の正確性と、実際の行動反応後の報酬の有無とのずれ、すなわち報酬予測誤差であることが心理学や計算理論から理解されてきた(Kimura, 2002)。前頭連合野の損傷は、見る、聞く、話すなどの認知のレベルにおいての障害はないが、将来を見通したり、今後の計画を立てることなどに大きな障害を示す(Fuster 1997, Luria 1980, Stuss 1986)。ADHD において報酬に対する反応を考察した報告もあり(Tripp, 2001; Iaboni, 1997)、情動やモチベーションに重要な期待感を含む動機付けの強度や持続は、学習達成度に強く影響しうると考えられる。しかしながらモチベーションが発現するシステム、さらにはこのような情動と行動を関連させるシステムや内的変化に対する考察は少ない。

また、ある種のキレる子供やひきこもりなどの子供達が増加した理由として、食生活も大きな原因の一つとして考えられ、食事に含まれるアミノ酸類のバランスにより脳機能に何らかの変化を与えている可能性もある。脳細胞およびその機能は幼少期に著しく発達し、この時期における食事摂取は極めて重要なものであると考えられる。

これらのことから、本研究では極めて人と類似した高次機能をもつ霊長類アカゲザル(Macaca mulatta)を用い、高次脳機能を有する哺乳類において一般にみられる学習と、それに付随する注意、記憶、さらに学習の際に必要な動機付け(モチベーション)や集中に関し、中枢神経系の最終出力先となる自律神経の変化そして出力された行動結果から、高次脳機能活性とこれら自律神経系の機能を明らかにし、学習行動における自律神経系、特に交感神経系活性の影響を明確にすることを目的とする。アカゲザルは、哺乳期間は 6~8 ヶ月間、性成熟は雄で 4.5 年、雌で 3.5 年であり、体重は成獣雄では 5.6~10.9 kg と比較的小型で扱いやすいことから、医学、生物学、心理学の分野で古くから用いられ、解剖学的、薬物学的特徴が最もよく研究されており、ヒト高次脳機能の生後発達の神経生理学的研究によく用いられる霊長類

である。特に、近年の脳機能研究では様々な学習課題に対して特異的活動を示す神経細胞や神経ネットワークがこのサルによって研究されている。霊長類は、系統発生の近縁性はヒトとの類似性を持ち、また神経系は解剖学的、生理学的にヒトと高い類似性をもつ。したがって行動の神経生理学的基盤がヒトと同じ可能性が高く(Yokoyama, 2003)、種々の脳機能に関する精神的障害、さらにはこれに関する行動神経学的研究において、この動物の有用性は極めて高いと考えられる。

これらのことから、本研究では性成熟に達する前の若齢雄アカゲザル 2 頭に対して、異なる色や形の組合せからなる複合視覚刺激および音刺激を提示する学習課題システムを工夫した。第 1 章では遅延見本合わせ(DMTS: Delayed Matching to Sample)、第 2 章では色の弁別学習(DL: Discrimination Learning task)、および DMTS、さらに第 3 章では Go No-Go 反応タイプの行動抑制課題を用いた。これらの学習課題は、様々な情動や認知における脳機能やその活性部位の測定を用いられており多数報告されている。また第 2 章および 3 章ではこれらの学習課題遂行中にホルター心電計を装着し、心拍変動解析を用いて自律神経活性の経時的変化を測定した。また、第 1 章では発達障害とくに ADHD の薬物療法で用いられる塩酸メチルフェニデート(MPD)を、さらに第 3 章ではカテコールアミン類の前駆物質であるチロシン(Tyr)を学習前に投与した。チロシン(Tyr: $\text{HO}(\text{C}_6\text{H}_4)\text{CH}_2\text{-CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$; MW. 181.19)は、タンパク質を構成する非必須アミノ酸の一つであり、極性無電荷側鎖アミノ酸あるいは芳香族アミノ酸に分類される。神経伝達物質カテコールアミンは、同じくタンパク質構成必須アミノ酸であるフェニルアラニン(Phe: $(\text{C}_6\text{H}_5)\text{CH}_2\text{-CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$; MW. 165.19)からも合成される。Tyr の一部は Phe からつくられるが、大部分は食物由来であり、ノルアドレナリン作動神経は末梢循環血中の Tyr を取り込み、一定の補酵素を伴った水酸化と脱炭酸の生合成経路を経てノルアドレナリン、アドレナリンおよびドーパミンは合成される。そこで全ての課題において学習課題終了直後に採血を行い、血中カテコールアミン濃度を測定し、これらの投与による交感神経活動の変動から学習達成度と脳機能・神経活性との関連性を考察した。

高次脳機能、および末梢神経活性と学習との関連性を考察するうえで、MPD および Tyr の生理作用は高次脳中枢に関わり、また、末梢神経活性は血中カテコールアミンおよび心拍変動解析により評価できる。一方、ヒトの高次脳機能研究において、ヒト以外の霊長類の行動をモデルとすることは特別な価値を持ち(Yokoyama, 2003)、本研究で用いた若齢アカゲザルはまさにヒトの学習とその発達を考察するうえで重要なモデルとなると考えられる。このようにアカゲザルが示す行動神経学的特徴から、学習行動と脳機能、そして末梢神経活性との連関を考察する本研究は、理解が困難なヒトの神経症、特に知能や記憶などの高次脳機能障害を考えるうえで有益なものになると思われる。