

に、行動として観察されなくても筋電のレベルで表情が伝染している可能性がある。そのことを検討するために、サルをモンキーチェアに固定し、表情伝染が生じるかを検討した。

H23年度は予備的な研究と位置づけ、モデルとなるサルの表情の撮影と画像のトリミングなどを行った。H24年度は、サルをモンキーチェアに座らせる訓練を行い。これに十分馴致した後に、筋電用電極への馴致を行った。具体的には、モンキーチェアに座った状態で、顔に皿電極サイズのシールを貼ることからはじめ、実際に皿電極をはりつけ、これを外そうとしないように馴致を行った。モンキーチェア内で回転する行為が見られたが、装置を改良し、回転しないようにしたところ皿電極を外そうとする行為は減少した。現在、電極を貼った状態で、動画(ナショナルジオグラフィックの動物の映像)を見る訓練を行っている。

H25年度は、これらの刺激を用いて、モンキーチェアで安定してモニタを見られる個体から、他個体の表情観察時の筋電を測定する予定である。

E-6 ニシローランドゴリラにおけるメスとの共存にむけた社会的発達研究

松原幹(中京大・国際教養) 所内対応者：古市剛史

多くの霊長類で遊び行動に性差が見られ、代表的な理由に Social Skill Hypothesis と、Motor-training Hypothesis があげられる。ゴリラでは子どもオスの遊び頻度の高さや、遊び相手にオスが好まれることから、後者の運動能力の発達の意義が強いと言われる。しかし、一夫多妻群を形成するゴリラの核オスには、繁殖メスを獲得し、メス同士の関係を調整する高い社会的スキルが必要となる。また、メスは曖昧なメス間の順位関係に対処する必要がある。ゴリラの社会的発達への遊び相手の影響を考察するために、英ハウレット・ポートルム野生動物公園のニシローランドゴリラ 2 群を対象に、2008 年から 2010 年までの約 5 ヶ月間、デジタルビデオを用いた行動観察を行い、解析した。オトナメスとの遊びに子どもの雌雄差はなく、オトナメスの年齢層が若い群れで高頻度でみられた。これは遊び相手になる子どもの頭数が少ないことも一因として考えられる。オトナメスと子どもの遊びは、子どもの身体発達に応じて種類が変わり、1 歳児では身体接触の多く、3 歳以上では身体接触の少ない追いかけあいが多かった。継続時間は子ども同士の遊びより短く、オトナメスによる遊びの終了が多いことから、オトナメスの主導に応じた遊びと考えられた。子ども同士の遊びでは平等な力の配慮を、オトナメスとの遊びでは不平等な力関係下の振る舞いを身につけることが、柔軟な社会的スキル獲得に結びつくと思われる。

E-7 野生チンパンジーのアルファ雄の肉分配に関する研究

保坂和彦(鎌倉女子大・児童) 所内対応者：Michael A. Huffman

マハレ山塊(タンザニア)のチンパンジーは狩猟に成功したあと、アルファ雄が肉をコントロール下に置き、非血縁者を含む他個体に肉分配(meat-sharing)をすることが多い。通常は、所有者がつかんでいる肉を他個体がかじったりちぎったりして肉片を食べるのを許容する消極分配の形で「所有者—ねだる個体」という相補的關係が成立する。Nishida ほか(1992)は長くアルファの地位にあったントロギ 1 個体の肉分配資料を根拠に、アルファ雄が行う肉分配は同盟を維持するための政治戦術であるという仮説を提唱した。目下分析中の 1990 年代以降の肉分配資料によると、ントロギ以後、アルファ雄が交替するたびに同様の現象が繰り返されており、仮説に有利な証拠が蓄積されている。

また、他調査地のチンパンジーの肉食行動について報告された論文を調べるうち、狩猟や肉分配にも文化的多様性が見つかる可能性が出てきた。たとえば、ゴンベのチンパンジーは積極分配をマハレより頻繁に行っているかもしれない。さらに、アルファ雄の役割にも文化的多様性があり、マハレのアルファ雄は伝統的に肉分配を政治戦略に含めているという可能性も出てきた。今後の課題としていきたい。

E-8 The genetic basis of blue eyes in primates

Molly Przeworski, Wynn Meyer(University of Chicago), Sidi Zhang、早川祥子(Springer Japan) 所内対応者：今井啓雄

We have performed sequencing of the region homologous to the conserved region of HERC2 containing the well-supported causal site for blue/brown polymorphism in humans in the 20 macaques from the PRI. We have obtained sequence data for a subset of the conserved region of HERC2 in the nine macaques from the Choshikei Monkey Park for which we obtained DNA. We have summarized quantitative variation in iris color from photographs of the sequenced individuals using the CIE L*a*b* color system. In particular, we calculated the median of a*, which represents the relative amount of magenta compared to green, and b*, which represents the relative amount of yellow compared to blue, for all 61 photographed individuals (42 from the PRI and 19 from Choshikei Monkey Park). We find no single nucleotide polymorphism (SNP) or combination of SNPs within the sequenced region that associates with these quantitative measures of iris color. We do find that wild macaques have more green irises (i.e., lower CIE a*) than captive macaques, and that age is positively correlated with the relative amount of blue compared to yellow (i.e., with decreasing CIE b*) in all macaques, as has been found in humans. We are currently attempting to identify the causal site for blue irises in the blue-eyed black lemur (Eulemur flavifrons) using genome-wide sequencing data. If we identify a candidate site or sites in this species, we plan to sequence the homologous region in the Japanese macaque samples.

E-9 類人猿の糞尿を用いた新たな生理指標の評価法の開発

清水慶子, 石黒龍司(岡山理大・理) 所内対応者：橋本千絵

霊長類を含む様々な動物を対象として、糞尿を用いた内分泌動態モニタリングがおこなわれているが、これらの殆どはヒト用の抗体やキットを用いているのが現状である。しかし、近年、近縁種間においても、生殖関連ホルモンの代謝機構に違いが認められることが明らかになり、ヒトの系を類人猿やマカクザルに適用した場合、必ずしも正確に生理動態を反映しているとは言えないことが分かってきた。これらのことから、私たちは類人猿、とくにチンパンジーおよびボノボにおいて、繁殖状態の推定および性成熟度や妊娠の有無、老化の程度の推定をおこなうため、性腺および副腎皮質由来のステロイドホルモンについて、二抗体酵素免疫測定法による測定系の確立を目的として実験を行った。また、今回は、対応者がアフリカで採取した野生チンパンジーの糞および尿を使用し、現地における糞尿サンプルの至適保存条件や抽出条件を検討した。

本年度の研究で、新たにアンドロステンジオンとデヒドロエピアンドロステンジオン濃度測定系を作成することが出来た。これらに加え、これまでに開発したプロジェスチン、エストロゲン代謝産物の測定をおこなうことにより、性周期の確認、排卵の有無、早期妊娠診断、妊娠動態モニター、分娩予知や、加齢等の情報を糞尿から得ることが出来た。

また、測定値に変化を及ぼさない材料の保存、輸送法の開発に努めた。これまでに冷蔵、冷凍が不要な保存輸送方法を考案したが、さらに精度を上げるために試験を繰り返している。

E-10 霊長類の大脳皮質拡大と認知機能進化の分子機構を探る研究

松永英治, 入来篤史, 南部菜奈恵(理研 BSI・象徴概念発達) 所内対応者: 今井啓雄

これまでに我々は、マーモセットとマカクザル間での遺伝子発現比較から、マーモセットでは発現が見られないが、マカクザルでは大脳皮質 III 層を中心に発現が見られる細胞外マトリックス分子を同定している。この遺伝子は、道具使用訓練を施したマカクザルでは、対照個体に比べ脳内での発現レベルが上昇することから、霊長類脳での神経可塑性の増大に関わる可能性も考えられた。今回、この遺伝子発現が旧世界ザルだけでなく、類人猿の大脳皮質でも見られ、霊長類内での大脳皮質可塑性の進化と関連があるのかどうかを明らかにする目的で、死後チンパンジー脳を用いた定量的 RT-PCR 法と、*in situ* ハイブリダイゼーション法を用いた組織学的解析を試みた。定量的 RT-PCR 法を用いた解析では、我々の予想と同じく、マーモセットでは極めて低いレベルの発現しか確認されない一方で、マカクザル同様、チンパンジーの大脳皮質由来の脳組織でも目的遺伝子の発現が確認された。一方、*in situ* ハイブリダイゼーションによる発現解析は、マカクザルと同じ条件での染色を試みたものの、実験系自体がうまく動かなかった。現在、引き続き実験条件の検討を続けている。

E-11 コモンマーモセットを用いた加齢黄斑変性症に伴う網膜血管新生の発症機序の解明

原英彰, 嶋澤雅光, 中村信介, 増田智美(岐阜薬科大・薬効解析) 所内対応者: 中村克樹

我が国において、加齢黄斑変性症は中途失明原因の第 4 位を占める疾患であり、近年の急激な高齢者人口の増加や食生活の欧米化に伴い、増加の一途をたどっている。しかしながら、現在臨床応用されている抗体医薬品は硝子体内投与で行われており身体的負担が大きい。そのため新規医薬品開発が望まれているが、よりヒトに近いモデルでの検討が必要である。そこで、我々は加齢黄斑変性症に伴う網膜血管新生の発症機序の解明を目的として、コモンマーモセットを用いてレーザー誘発脈絡膜血管新生モデルの作製を試みた。

マーモセットは開眼幅に限界があり、眼底カメラ(MicronIII)を用いた眼底観察が困難であったが、開眼器を用いることで眼底観察に十分な視野を確保することができた。フルオレサイト®注射液 1 号 0.5 mL/kg 尾静脈内投与による造影後の蛍光眼底観察においては、網膜中における動脈および静脈の鮮明な画像の撮影に成功し、レーザー照射部位である黄斑部も確認できた。さらに不安定な動物支持と眼内への光量不足という問題があったが、MicronIII に取り付けが可能なレーザー照射装置の導入によりレーザー照射に成功した。

次年度において、レーザー照射部位における血管新生を組織学的に確認し、さらにレーザー照射条件について検討を行う予定である。

E-12 遺伝子ノックダウンマーモセットの行動解析

渡我部昭哉(基礎生物学研), 高司雅史(生理研), 竹本篤史(霊長研), 尾上浩隆, 横山ちひろ(理化研 CMIS: 現 CLST) 所対応者名: 中村克樹

私たちは、霊長類における遺伝子ノックダウン実験系の確立を目指している。この研究提案では、霊長類モデルとして新世界ザルであるコモンマーモセットを用い、ウイルスベクターによる遺伝子発現抑制によって、コモンマーモセットの認知行動がどのような影響を受けるかを解析した。ウイルスベクターとしては、高度な精製が可能で毒性の低いアデノ随伴ウイルスベクター(AAV)を用いた。遺伝子の発現抑制は、培養細胞において発現抑制効果を持つことが確認された shRNA (short hairpin RNA) を、AAV に搭載することで可能にした。

コモンマーモセットの AAV 注入は、理化学研究所 CMIS(現 CLST)で行い、PET 撮像によって目的遺伝子の発現抑制を確認した。理化学研究所における AAV 注入の前後に、霊長類研究所において認知実験を行い、遺伝子ノックダウンが認知行動に及ぼす影響を同一個体で比較した。認知実験には、中村教授の開発したタッチパネル方式の行動実験装置を用いた図形弁別課題及び、逆転学習課題を中心に行った。2012 年度の本研究課題において、計 8 頭の PET データと 7 頭の行動実験データを得ることができた。