<table>
<thead>
<tr>
<th>項目</th>
<th>内容</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>タイトル</td>
<td>心臓を制御する神経系の進化形態学ならびに機能解剖学的解析</td>
</tr>
<tr>
<td>著者</td>
<td>川島, 友和; 佐藤, 仁美</td>
</tr>
<tr>
<td>引用</td>
<td>霊長類研究所年報 (2014), 44: 90-90</td>
</tr>
<tr>
<td>発行日</td>
<td>2014-12-04</td>
</tr>
<tr>
<td>URL</td>
<td><a href="http://hdl.handle.net/2433/214198">http://hdl.handle.net/2433/214198</a></td>
</tr>
<tr>
<td>タイプ</td>
<td>Departmental Bulletin Paper</td>
</tr>
<tr>
<td>テキストバージョン</td>
<td>publisher</td>
</tr>
</tbody>
</table>

京都大学学術情報リポジトリ | 京都大学
KURENAI Kyoto University Research Information Repository | KYOTO UNIVERSITY
はGABA-A受容体が関わっていることが明らかになった。一方、淡蒼球外縁刺激の場合は、抑制とそれに引き続く興奮が観察された。とくに高頻度の連続刺激では、興奮が目立つ傾向にあった。抑制にはGABA-A受容体が、興奮にはグルタミン酸受容体が関わっていることが明らかになった。このように淡蒼球内縁と淡蒼球外縁とでは、局所刺激した場合の反応が大きく異なることがわかった。このことは、両者においてGABA作動性入力とグルタミン酸作動性入力の比重の違いなど、神経解剖学的な差による可能性を考えられる。また、このように反応の違いを利用すれば、淡蒼球内縁と淡蒼球外縁を容易に区別することができるようになり、ヒトの定性脳手術の際、ターゲットの同定に利用できる可能性が示唆された。

A-13 雲長類における時空間的な対象関係の理解に関する比較研究
村井千寿子（玉川大・脳研） 所内対応者：友永雅己

生物と物体の区別は、あらゆる動物において必須の基本的な知識のひとつである。しかし、ヒト以外の動物が生物・物体に関してどのような知識を持つかについては実験的な研究が少ない。本研究では、ニホンザル・チンパンジーを対象にこれら対象の運動特性の理解について調べた。実験では、生物的な運動として水平運動を、生物的な運動としてシャクトリ虫のような物体の伸縮を伴う運動を設定し、二次元の幾何学的モデルがそれぞれの運動で移動するアニメーションを作った。物体は他の物体への接触がある場合のみ運動が起こり、対象、生物、物体などの接触が起きかかっても自己推進的な運動が可能である。そこで、この物体の生物的対象がこれらの運動ルールにしたがって移動する自然事象、またはルールに沿って運動する逆事象を観察すると、既存の研究においても同様の可能性が示唆されている。本年度の結果を強めるために、チンパンジーにおいてより多数の被験体でのデータ収集を行い、分析を進めている。

A-14 二卵性ふたごチンパンジーの行動発達に関する比較観察発達研究
安藤寿康（慶應義塾大・文）、岸本健（聖心女子大・文）、多々良成紀、福守朗、山田信宏、小西克也（高知県立のいち動物公園） 所内対応者：友永雅己

高知県立のいち動物公園のチンパンジー・コミュニティでは、2009年に1組の二卵性の雄雌の双子が誕生し、母親および親子以外のメンバーによる養育が現在まで継続している。母親以外のメンバーが養子としての役を果たし、通常のチンパンジー・コミュニティではほとんど見られないことから、われわれはこれを利用の上、どのように子を世話するのか、また子がどのように成長するのかを観察・検討するために、この双子をその親、父親、非血縁者のすべてのメンバーの9人をそれぞれ個体追跡法で観察しつづけている。本年度の研究においても継続するところとともに、得られたデータを解析し、11月9日・10日に一斉動物公園を開催されたSAGA16において発表した。

データの解析から、母親以外の成員のメスの中には、普通、非血縁の子に対して行わないような運動の発達を示す双子の一方に対して行うか複数行うかがかった。また、子の社会的認知能力と運動能力の発達に伴い双子間、ならびに双子と人間の相互作用も複雑なものに変化していることが観察されてきた。双方の行動には個体差が明確になってきているが、現時点でそれが性差に起因するかどうかは明確ではない。

A-15 成体脳神経新生のin vivo動態解析技術の創出
植木孝俊、尾尾康臣、間賀田泰寛、小川美香子（京大医学部大）、岡戸晴生（東京都立大学総合研究所） 所内対応者：高田昌彦

哺乳動物成体脳神経新生の動態、その分子基盤の研究は、これまでまでマウス等のげっ歯類で行われ、ヒト、マカザル等の高等雲長類での成体脳神経新生の生理的役割、及び、その障害が精神神経疾患の病態生理にある仕組みは未解明であった。そこで、本研究では、マカザル（ニホンザル、アカザル）成体脳内の神経幹細胞をPETによりin vivoで画像化し、その動態と神経細胞の神経新生過程を、リアルタイムで定量的に解析することを試みた。

ここでは、最初に神経幹細胞をボトロン法で直接的に特異的に標識するため、神経幹細胞選択的に同位ジアミノ酸トランスポーター、その共役酵素を発現するラテノシウスにより標識エフェクターを構築した。また、nestinプロモーター・エンハンサーをカクレサルBACライブラリからクローンングし、それによりP2A配列を介したトランスポーターを用いて、 Nestinプロモーター・エンハンサーの神経幹細胞特異的活性を確認するとともに、成犬ラット海馬へのウィルス感染により、in vivoで神経幹細胞特異的なEGFP発現を誘導した。

(2) 一般個人研究
B-1 マカザルにおける出産様式に関する形態学的研究
森本直記（京都大・理）、Christoph Zollikofer,、Marcia Ponce de León（スイス・チューリッヒ大・人類） 所内対応者：西村邦

ヒトにおける出産様式の進化に関する研究は、脳機能・步行様式・生活歴が関わる多面的な課題である。しかし、出産進化のメカニズムにおいて鍵となる論点は骨盤の成長記録が乏しく、直接的な検証が非常に困難である。そのため、現生の鷹長類をモデルとした研究が不可欠である。本共同研究では、マカザル（アカザル）をモデルとして、出産メカニズムに関する形態データを取得し、解析することを目的とした。2013年は、妊娠・出産期の胎児5体(胎児5体)をCT撮像し、母親と胎児の3次元データを取得した。時間的制約等により、当初目標としていた母子10組のデータを期間内に
B-2 騒音長類における味覚受容体T1R1/T1R3のアミノ酸変異性の評価
三坊川、白丸真喜、戸田嘉彦（東大院・農生科） 所内対応者：今井啓雄

味覚受容体T1R1/T1R3はヒトとマウスで応答するアミノ酸の種類が異なる。本研究では、味覚受容体発現細胞を用いた味の評価技術を利用して、様々な動物種の味覚受容体のアミノ酸変異性を調査し、味覚受容体のアミノ酸配列の違いとアミノ酸変異性の違いを比較検討することを目的としている。

昨年度構築したマウスT1R1およびリシザルT1R1発現プラスミドを用いて、細胞評価系によりアミノ酸変異性の評価を行った。その結果、マウスとヒトT1R1がヒトT1R1と同様にL-Gluに対し高感度である一方で、リシザルT1R1はマウスT1R1同様、酸性アミノ酸よりもL-Alaなどの他のアミノ酸に対し高感度であることが明らかとなった。

また、マカク属サルにおいて種間・地域間でTAS1R3遺伝子の多型が認められ、多型がアミノ酸変異性に変化が生じることが示唆された。そこで、L-Gluに対する閾値が異なることが期待されたアカゲザルインド群と中国群を用い、行動実験を実施した。しかしながら、今回の試験では全ての新規の味に対応する個体がいるとは限らず、予測通りの評価が見つかった。今後、L-Gluの味に対する騒音期間を十分に設けることで閾値の正確な評価が可能になるのではないかと考えている。

B-3 騒音類の嗅覚・フェロモン受容体の多様性と進化
東原和成（東大院・農生科学） 所内対応者：今井啓雄

感覚受容体には生物が環境に適応しながら進化してきた歴史が刻まれている。なかでも嗅覚・フェロモン感覚受容体は、摂食・危険回避・繁殖活動に密接に関連し、生物種としての社会性にも深くかかわっている。

ヒトを含む騒音類に、それ以外の哺乳類のゲノムデータから、進化的に特殊な味覚受容体遺伝子を同定した。これらは哺乳類にとって特別な役割があると考えられる。これまでにRT-PCRによる発現解析で、これらの嗅覚受容体遺伝子が、様々な臓器に発現していることを確認した。この有知をもとに、嗅覚受容体タンパク質をアフリカツメガエルの卵母細胞を用いたフェロン系で再構成し、化学物質に対する応答を測定中である。また、嗅覚受容体遺伝子の発現比較解析を行うために、大規模シークエンサーサーによるRNAシーケンシングを進めている。これまでにアカゲザルのライブラリーよりシークエンスを行っている。嗅覚受容体およびその関連遺伝子の発現レベルを定量的に比較解析することで、嗅覚受容体遺伝子の発現パターンが得られ、時間軸を加えた嗅覚受容体レパートリーの解明につながると考える。

B-4 サル胃菌損傷モデルを用いた転移再発阻害因子とその抗体による神経再編修に関する研究
山下俊英、中川浩（大阪大・医）, Naig Chemniz（ローヌ＝連邦工科大） 所内対応者：高田昌彦

これまで、騒音長類を用いて、転移再発阻害因子と胃菌損傷後の神経再編修再発抑制機能の発現に焦点をあてて研究を行ってきた。その結果、阻害因子のひとつであるRGMが胃菌損傷後神経再編修機能の発現を増加させることが見出された。さらに、その病態細胞のひとつにミクログリオを同定することができた。現在、そのRGMの作用を阻害する薬物を用いて胃菌損傷後の神経再編修再発抑制機能の有無を検証している。コントロール群（薬物投与なし）に関しては、自然経過と必ずしも差異は見られなかったが、薬物の投与により再発抑制が見られる。大脳皮質運動野と脊髄を直接連絡する神経路である胃菌損傷を順行性トレーサーでラベルした結果では、自然経過後に胃菌損傷部を越えた神経軸索が一部が、直接の筋肉を刺激して運動ニューロンへ達していることがわかった。これは、成熟した中枢神経においても神経可塑性を有する可能性を示唆する知見である。

B-5 ニホンザルにおける歯の組織構造と成長
加藤彰子（愛知学院大・歯・口腔解剖）、Tanya Smith（Harvard Univ. Human Evolutionary Biology・Dental Hard Tissue Lab） 所内対応者：平嶋聡

これまで我々は、ニホンザルを含む6種類のマカクの歯冠エナメル質の厚みについてX線CT画像解析により調査をおこなってきた。その結果、平均的エナメル質の厚み（AET）と相対的エナメル質の厚み（RET）が異なっており、特にヌガイルサイドとアプザールではAETが低く、ニホンザルを含むバッバーマカクではAETが高い結果となった。上顎顎にて第一大臼歯のAETは各マカクの生体範囲を代表する線と間の有意差の相関関係が見られた（p<0.001）。

RETの比較ではAETで見られた結果とは異なる種間差が認められた。つまり、RETはベニガオザルで相対的に小さく、カニクイザルで相対的に大きな厚みを示した。ニホンザルのRETは全ての種の中で最も厚い厚みが認められた。これら2つの結果と生体環境および性別との関係について分子研究を基に考察し、AJP(American Journal of Physical Anthropology)に現在投稿中である。今後は、白歯齲の歯冠エナメル質に認められる成長線を用いて歯の成長度と性別との関係を調査していく予定である。

B-6 低酸素化あるいは再酸素化がニホンザル血管機能に及ぼす影響
田和正志（渡辺医大・薬学）、岡村倉夫（渡辺医大・薬学） 所内対応者：大石高生

cGMP産生酵素である可溶性グアニル酸シクラーゼ(sGC)に、一酸化窒素(NO)によって活性化される還元型(reduced
defective with large deletions, stop codons, and frameshifts in the open reading frames (ORFs), some of full-length sequences (sGC)

NO

Endogenous retroviruses (ERVs), which are footprints of ancient germ line infections, inserted into the genome early in primate evolution. Human endogenous retroviruses (HERVs) occupy around 8% of the human genome. Although most HERV genes are defective with large deletions, stop codons, and frameshifts in the open reading frames (ORFs), some of full-length sequences containing long ORFs are expressed in several tissues and cancers. Several envelope glycoproteins, encoded by env genes, have retained some characters of their ancestral infectious viruses with essential physiological consequences for the organs where they are expressed. Previous studies have shown Env expression of HERVs at mRNA level rather than the more difficult detection of protein expression in cells and tissues. Whether Env is functionally conserved in primate species is not well explored. To better understand possible role of Env in primates, here, we examined the expression of four HERVs (HERV-R, K, -W, and -FRD) Env proteins in various tissues of rhesus monkey and common marmosets. The HERV Env proteins were observed moderate to high levels in each tissue, showing tissue-specific or species-specific expression patterns. These data suggest a biologically important role for the retroviral proteins in a variety of the healthy tissues of rhesus monkey and common marmosets.

B-8 サル脊髄由来間質系幹細胞の培養とその移植によるラット脊髄損傷修復効果の検討
古川昭栄、福光秀文、宮村英美（岐阜薬科大学分子生物領域）所内対応者：大石高生

ラット脊髄損傷部位にFGF-2を注入すると脊髄に局所の間葉系細胞（FGF-2誘導性フィプロネクチン陽性細胞・FIF）が増殖し運動機能が改善される。又、培養下で増殖させたFIF細胞の移植によっても同等の効果が認められる。そこで、もしサルの脊髄にFIF様細胞が存在するならそれを培養し、ラット脊髄損傷モデルに移植して運動機能に及ぼす効果を評価した。ラット脊髄からのFIF細胞培養法に準じた方法で得たサルの細胞は、ラットFIF細胞と比較すると、1）形態では区別できない、2）やく増殖性が低い、など、ラットFIFに類似する細胞を得ることができた。そこで、培養下で増やしたRIF様細胞を、脊髄損傷(全切断)ラットの損傷部位に移植(免疫抑制剤も投与)し、7週間にわたり運動機能を評価した。移植群では5匹中3匹に運動機能の改善が認められたが、非移植群でも5匹中1匹に改善が認められたことから、両群間の統計学的有意差は得られなかった。結論としてラットFIF細胞ほど活性は顕著ではないが、サルの脊髄にFIF-2に応答して増殖し、脊髄損傷修復機能をもつラットFIF細胞様の細胞が存在するものと思われる。

B-9 尾の機能に着目した旧世界ザル仙骨の形態学的分析
東島彰弥（京都大学院・理）所内対応者：濱田隆

雲関類における顕著な尾の形態変異は系統進化と適応に関わる重要な指標である。現生種における仙骨尾骨形態変異の多様性とその要因解明、尾の形態・機能の解明に有用であり、雲関類の進化過程復元に必要不可欠の知見を提供。前回の共同研究において筆者は、尾長の異なる狭鼻猿種において三次元的幾何学的形態分析を実施、仙骨正中矢状面形態と尾長をようよ関係を明らかにした。しかし同時に、マカク類とどうして形態が明瞭に異なるなど尾長以外の要因も仙骨形態変異に影響を及ぼす可能性が示された。そこで本研究では、計測範囲を、正中矢状面のみでなく仙骨全体へと広げ、仙骨形態と尾の機能、形態との関連を広く分析した。雲関類研究所所蔵の狭鼻猿種、原種群結核側(歯列完全崩出以後の仙骨側面)に47点のランドマークを設定座標を三次元計測し、得た座標を一般化フロマスター法により基準化後、CVA(標準変量分析)を実施した。結果、広く旧世界ザル類において仙骨尾側（最終仙骨）形態が尾長を強く反映すること、また、仙骨頭側の形態は、系統の違いや地上環境利用頻度など尾長以外の要因を反映して変異することが明らかになった。

B-10 チンパンジー頭蓋の比較解剖学—乳突突起部の形態を中心に—
長岡朋人（聖マリアンナ医科大学大・医）、矢野航（朝日大・薬）所内対応者：西村剛

前年度の共同研究において、胸鎖乳突筋はヒトでは1つであるがチンパンジーでは4つに分かれており、M. cleidoocipital, M.sternoocipital, M.cleidomastoid, M.sternomastoidによ り構成されること、ヒトには欠く M.occipitalis が存在することが明らかになった。本研究では、チンパンジー頭蓋を用いて、乳突突起部の筋の起源・停止・支配神経を詳しく記載し、乳突突起部の筋の神経支配の解明を進めた。

骨形態において若齢個体では平板だっつの乳突突起だが、年齢が進むと形態が顕著に変化し、位置も外耳道を覆うように前方に凸がなくなった。筋の配置は頭骨筋後纖に注目したところ、観察した2体とも乳突突起前面に起始しており、乳突突起部の発達変化と最も関係しているのは同筋の配置であった。胸鎖乳突筋の各筋と頭板筋は乳突突起の外側部に起
B-11 DNA analysis of wild rhesus macaques in Southern China

Peng Zhang, Yang Liu, Xunxiang Xia (Sun Yat-sen University) 所内対応者: 今井啓雄

Abstract Knowledge of intraspecific variation is important to test the evolutionary basis of covariation in primate social systems, yet few reports have focused on it, even in the best-studied species of the Macaca genus. We conducted a comparative study of the dominance styles among three provisioned, free-ranging groups of Japanese macaques at Shodoshima Island, Takasakiyama Mountain and Shiga Heights, and collected standard data on aggressive and affiliative behavior during a period of 5 years. Our data in the Takasakiyama and Shiga groups support previous studies showing that Japanese macaques typically have despot social relations; nevertheless, our data in the Shodoshima group are inconsistent with the norm. The social traits of Shodoshima monkeys suggested that: (1) their dominance style is neither despotic nor tolerant but is intermediate between the two traits: (2) some measures of dominance style, e.g., frequency and duration of social interactions, overlap not as a set of tolerant traits in Shodoshima monkeys. This study suggests broad intraspecific variation of dominance style in Japanese macaques as can be seen in some other primate species.

B-12 哺乳類の肩甲骨の材料力学的特徴および肩部広東筋の移動運動との関係

和田直己 (山口大・共同飲医), 藤田重男 (鹿児島大) 所内対応者: 西村剛

2012, 2013 年で実施した肩甲骨と移動運動に関する研究により肩甲骨の形態と系統、生息域、そして移動運動との関係を示すことができた。

ソウ、サイ、などの大型動物を除いて、死体のCT撮影により3次元構築された肩甲骨において外彫、断面の計測を行った。調査した動物種は、鷹頭類42種、食肉類38種、有蹄類41種、鷹頭類、28種、有袋類、21種、その他39種、背部骨数は430である。

計測値項目は21である。計測実測値は、肩峰、鷹頭突起、鳥頭突起を除いてすべての動物種で体重に強い相関を示した。しかし、体重と計測値の関係は動物種によって異なった。

形態、つまり比については動物種との相関がみられたが、そのばらつきは実測値に比べて大であった。生息地を反映するロコモーションとの関係が確認された。

B-13 音声によるニホンザル個体群のモニタリング手法の実用試験

江成広斗 (山形大・農), 江成はるか (宇都宮大・農) 所内対応者: 半谷吾郎

ニホンザルの個体群管理に資することを目的に、音声記録法を利用した本種の個体群モニタリング手法の開発を昨年度から着手している。当該年度において、その実用試験を白神山地北東部において6月と9月の2回実施した。それぞれの調査に、7か所のモニタリングサイトを用意し、音声記録装置(Song Meter SM2+1)台と、精度検証を目的としたセンサーカメラ(Reconyx HC600)台をそれぞれ設置した。その結果、ニホンザルの群れの検出頻度は、両手法間で同等、もしくは音声記録法が上回るケースも確認された。6月の実験では、モノホルミズによる環境音(約3000Hz)による検出力の低下が当初懸念されたものの、周波数が異なるニホンザルのクーロール(1,000Hz以下)であれば検出は可能であった。音声記録法で得られたニホンザルの発音声は、予め設定した音声判別因子(recognizer)によって自動検出できるため、調査者によって音声の撮影画像を特有する必要のあるセンサーカメラが不要、調査者間バイアスを低減させることができることが可能であると考えられる。ただし、音声判別因子の精度は季節や周辺の環境条件によって変動することも考えられ、今後も異なる条件で実用化に向けた試験を繰り返す必要がある。

B-14 隈長類の光感覚系に関するタブカク質の解析

小島大輔, 鈴木,鳥居雅樹 (東京大・院理・生物化学) 所内対応者: 今井啓雄

脊椎動物において、視覚物質は似て非なる光受容体蛋白質(非視覚型オプシン)が数多く同定されている。私共は最近、非視覚型オプシンの一つOP55がマウスの網膜高次ニューロンや網膜外組織(脳や耳)に発現すること、さらにマウスやヒトのOP5がUV感受性の光受容体蛋白質であることを示した (Kojima et al. (2011) PLoS ONE, 6, e26388)。このことから、従来UV光受容体が存在することを示唆する同定を進め、特に、UV感受性の光シグナル通路が存在することが示唆された。そこで本研究では、OP55を介した光受容体が顕長類においてどのような生理的役割を担うのかを推定するため、顕長類におけるOP55の発現パターンを解析している。本年度は、主としてニホンザルの各組織(眼球・耳)を用いたcDNA試料を用いて、OP55遺伝子発現の詳細な解析を行ったところ、哺乳類以外のOP55遺伝子には見られないエクソンが存在することが明らかになった。ニホンザルの場合、このエクソンを含むOP55転写産物は、これまで同定されていた通常型OP55転写産物よりも発現量が高いことがわかった。今後は、この新たなOP55転写産物の機能や存在意義についても着目して研究を進めていきたい。
B-15 現生ニホンザルにおける動肢サイズの変異と体重との関係

話本武久（林原科学博物館） 所内対応者：高井正成

動肢サイズの成長過程における種内差異を明らかにするために、現生のニホンザルの幼期個体を対象に、動肢サイズの変異および体重との関係を調べた。ニホンザルの幼期2445個体（オス 142、メス 102）の動肢の4カ所を計測し、個体の個体の体重データを台帳より取得した。対照変換したデータを用いて、体重と動肢の各計測値との相関をアプローチを調べたところ、偏不長軸での相関係数はほとんどなかった。したがって、先行研究において従来の動肢サイズに値検出がなかったこと、この成績における値検出は、変異の違いというよりもむしろ体重の違いに起因すると考えられる。体重に対する動肢サイズは、滑車の幅は等成長（傾き1/3）、長さと幅は等成長（傾き1/3）、動肢長の長さは等成長（傾き1/3）だった。これでは、動肢の滑車の幅を使えば、先行研究で求めた動肢における動肢サイズから体重を求める式がニホンザルの幼年にも適用できることを示す。また、動肢の計測値について多変量アプローチ解析をおこなった。滑車の幅や長さ成長、長さや幅成長、頭部の長さは等成長となった。つまり、成長（動肢が大きく）とともに、動肢の滑車の幅と頭部の長さは相対的に小さくなる。

B-16 動長の各構造の加齢変化

和田（奈良県医大・医・解剖学） 所内対応者：大石高生

今回の研究では消化器系の内臓のカルシウム、磷酸、マグネシウム、硫黄、鉄、亜鉛が加齢に伴ってどのように変化するので明らかにすることを目的とした。用いたサンプルは28頭、年齢は新生児から31歳である。カルシウムを100g程度採取し、水洗後乾燥して、硝酸と過塩素酸を加えて、加熱して灰化し、元素含量を高周波プラズマ発光分析装置（ICPS-7510、島津製作所）で測定し、次のようないくつかの結果が得られた。

①カルシウムの内臓におけるカルシウム、磷酸、マグネシウム、硫黄、鉄、亜鉛含量の加齢とともに減少傾向にあった。特にマグネシウム、鉄、亜鉛含量有意な減少が認められた（P<0.05）。

②カルシウムのカルシウム含量はすべて2mg/g以下で、石灰化しにくい内臓であることが分かった。

③カルシウムの内臓におけるカリウム、磷酸、マグネシウム含量の加齢による変化が認められなかった。カルシウム、磷酸、マグネシウムが一定の比率でカルシウムの蓄積されることを示している。

B-17 脳および骨組織の効率的再生に向けた基礎研究

佐藤毅、根本祐一郎（筑紫基幹医） 所内対応者：高田昌彦

目的：発症筋障害・頭蓋骨愈合症の開発障害は動長の形成過程に由来しており、われわれは本病患者の動長異常において、分泌タンパク質であるβ-crystallin A4 (CryBA4)が特異的に上昇していることを報告している（Nakamoto A et al, 2013）。また、本病患の男女比は1.25と女性に多い（有家ら 2009）。今回、動長異常におけるCryBA4の機能およびエストロゲンの作用について検討を行った。

方法：マウス脳のcDNAからPCRでCryBA4を増幅し発現ベクターpcDNA3ヘクローミングをした。動長細胞株としてTT-D6細胞を使用した。TT-D6細胞はCryBA4を過剰発現させ、動長分化マーカーの発現を検討した。さらに、エストロゲンとしてβ-estriadiolを用い、TT-D6細胞に作用させて動長分化マーカーの発現をリアルタイムPCRで検討した。

結果：TT-D6細胞にCryBA4を過剰発現させることで動長分化が初期マーカーであるscleralisの遺伝子発現が低下した。β-estriadiol処理によりTT-D6細胞においてcollagen6A1の遺伝子発現が上昇した。

結論：発症筋障害・頭蓋骨形成症においては、CryBA4の発現が高いことで動長細胞の分化初期を抑制するが、エストロゲンの作用で動長細胞のコーダン線維の増加を促進させる可能性が示唆された。

B-18 網膜感受細胞のサブタイプ形成を担う分子分野の動長類における発現パターンの解析

大西透史（理化学研究所発生・再生科学総合研究センター 網膜再生医療研究開発プロジェクト） 所内対応者：今井啓雄

ヒトを含む多くの動長類の多くは赤・緑・青色感応性の錐体視細胞に起因する3色性色覚を持つが、これら錐体視細胞のサブタイプを決定するための分子機構は不明な点が多い。これまでにマウス網膜を用いた機能グノミ学的解析により、転写制御因子Pisx3が緑・錐体視細胞のサブタイプ決定に重要な役割を担う事を報告した。そこで、動長類網膜においてPisx3と関連遺伝子についての発現パターンを免疫組織化学的手法により解析した。

試料には成体マーモセットの網膜を用い、マウス網膜で抗原特異性を確認した抗体で蛍光組織染色を行った。この結果、成体マーモセット網膜において1型レチノアロヒド脱水素酵素が中心窩部分で高い発現を示す事が分かった。この遺伝子はマウス網膜ではサブタイプの局在する領域で高い発現を示す。この遺伝子の発現パターンと変化を青および緑細胞オプシンの発現パターンの変化に伴う観察が見られ、動長類の中心窩部分では赤緑細胞体のオプシンのサブタイプの発現制御に関与する事が示唆される。今後、マウスおよびマーモセットにて同遺伝子のGOF/LOF解析を行い、表現型を評価する予定である。

B-19 动長類における甘味受容体の膜移行機序の解析

河本裕子（農研機構・食品総合研究所） 所内対応者：今井啓雄

甘味の受容は、進化に伴って変化すると考えられており、特に一部の人工甘味料の感受性は動長類を境に進化に伴って獲得されたことが示唆されている。我々は、鰓歯類とヒトでは甘味受容体を構成する分子であるTr13の膜移行性が異なることを見出した（図）、甘味受容体は甘味物質の受容だけでなく、構造機能特性が進化によって変化す
B-20 野生ニホンザル絶滅危惧孤立個体群の MHC 遺伝子の解析
森光由樹（兵庫県立大、自然環境/森林動物研究所） 所在地対応者：川本芳

兵庫県に生息しているニホンザルの地域個体群は、分布から孤立しており遺伝的多様性の消失及び絶滅が危惧されている。地域個体群の保全に向け、早急な遺伝的多様性の調査が必要である。そこで、報告者は、兵庫県香美町小代に生息している孤立地域個体群、美方 A 群 6 頭を学術捕獲し、採取した血液サンプルを用いて MHC クラス II 領域 DRB を分析した。血液サンプルを、RNA Later を用いて処理後、貯蔵の抽出キットを用いて RNA を抽出した。抽出した RNA を鉱型に RT-PCR を行い、pGEM-T Easy Vector System を用いて遺伝子のクローニングを行った。目的区域をコロニー-PCR により増幅し、ダイレクトシーケンス法で塩基配列を決定した。現在、塩基配列の解析作業を進めている。来年度は、さらに分析数を増やすこと、また、島嶼に生息している、淡路島群から、サンプルを採取して同法にて分析を行い、地域個体群の MHC の特徴を整理する予定である。

B-21 ヒト上科（Hominoida）における蝸牛の比較解剖学的研究
澤野啓一（神奈川歯科大学） 所在地対応者：濱田穗

蝸牛 Coelica は聴覚器の中心の部分であり、それは、ヒトでは頭蓋底の骨質の最も厚い部分に埋もれて存在する。そしてそこには、緊張して直達脈管（その内側動脈壁）が強く屈曲して走行するという空間配置と成っている。こうした関係性について、great apes やそれ以外の Anthropoidea(Simiformes)，更には Carnivora, Perissodactyla, 及び Artiodactyla の各動物と比較して検索検討してみた。 蝸牛と比較する最も厚い骨質に含まれるのは great apes (Gorilla, Pan, Pongo) である。great apes の Coelia の存在様式は、三者間では類似度が大きい。これらの動物では、直達脈管は蝸牛に緊張し、Homo よりも遠くに長距離に屈曲蛇行して走行する。ヒト科 (Hominoidae) を除く Anthropoidea Simiformes，ここでは Haplorhini 直系族ではないが、蝸牛を含む骨質は、相対的に great apes よりも薄く、直達脈管は蝸牛に緊張して走行するが、その走行は屈曲蛇行しつつも、great apes よりも遠くに短い距離を走行する。他方 Carnivora の Canis, Vulpes, Vertebrates, Ursus, Selenarctos などでは、蝸牛を含む骨質は、無くて、近路には大きな空洞を持つ Palaearctica が存在する。上の振動音を増幅して蝸牛に伝えるに、蝸牛が厚い骨質に包まれるよりも、大きな Palaearctica の存在の方法が効果的なものである。Artiodactyla と Perissodactyla では、Palaearctica の発達の程度は様々であるが、蝸牛を含む骨質は無く、直達脈管が頭蓋底を歯く部分は管状ではない。

B-22 伊豆大島に生息するタイワンザルの遺伝的多様性に関する研究
佐藤真美（東京野生動物管理事務所） 所在地対応者：川本芳

伊豆大島には、1939−1945 年に動物園から逸走し野生化したタイワンザルが生息する。1980 年代以降に東海側だけだった分布は、現在の池の全域に拡大している。今年度計画ではこれまでの研究により得たデータの解析を計画したが、主要縄続遺伝子複合体（MHC）近傍のマクロサクライド NA の多型性に関する分析に切り替えとなった。これは、MHC に連鎖する DNA 標識を加えて外来種個体群の遺伝的特徴を検討するためである。

MHC 領域にあるマイクロサクライド DNA の 5 座位 (D6S2691, D6S2704, D6S2793, D6S2970, MICA) に着目して伊豆大島で採取した血液あるいは組織から調製した 39 検体を分析した。蛻光ラベルされた各座標の PCR 採集を 310x1 Genetic Analyzer によりフラグメント解析し、各検体の遺伝子型を判定した。対照のため、同様の分析を青森県野辺池 (検体), 和歌山県大池 (検体) についても行い、検出できる対照遺伝子の相関も注目した。

検討を行ったの座標でも伊豆大島では多様性が認められた。対照遺伝子数は 2(D6S2793)～6(D6S2691) で、遺伝子タイプには対照地域と一部に違いが見られた。ハエロ接合率では、観察値が 0.076～0.846、期待値が 0.401～0.776 であった（下図を参照）。D6S2793 ではハエロ接合体の観察頻度が期待頻度より有意に小さく、null allele が予想された。他の座標では Hardy-Weinberg 平衡からの一意的な逸脱は認められなかった。

B-23 新世界植食性収容体 TAS2Rに対するリガンド感受性多様性の検証
尾崎雅大、河村正二（東大・新領域） 所在地対応者：今井啓雄

霊長類の進化において色覚や化学物質感受性の発達はトレンドオフの関係にあるとされてきたが検証が得られなかった。新世界植食類は色覚と食性に大きな多様性があることが知られている。そこでトレンドオフ仮説を検証し、原因として食性がどのように関与するかを検証する新世界植食類を注目した。本課題ではその第一歩として化学センサーのうち苦味受容体の TAS2R1 と TAS2R4 のリガンドに対する反応強度（最大応答強度：(ΔF/F0)max と感受性（半数効果濃度：EC50）をレベルし生成される変位を用いて次の段階に拡張した：マントホビオ（恆常の 3 倍色覚、緑色）、ノドゴオーキザリ（L/M オンプシン 3 アレル型 2-3 倍色多型色覚、緑色）、コモンマヨモ（アレル型 2-3 倍色多色覚、緑色）、シウマイモ（アレル型 2-3 倍色多色覚、果実食）、ヤザリ（夜行性完全色盲、果実食）、TAS2R1 の前駆に対する感受性は夜行性のヤザリが最も高かった。一方 TAS2R4 のコルヒチンに対する感受性は恒常の 3 倍色覚のオポジルが他よりも有意に低い方が反応強度はオポジルはより有意に高かった。これから、新世界植食種間で苦味感受性の違い
B-24 添い寝相手との親和性がニホンザルの睡眠に与える影響

持田浩治 (琉球大・熱帯生物園研究センター) 所内対応者：湯本貴和

社会的睡眠(添い寝や集団での眠り)の獲得は、霧長類の睡眠の多様性を考察する上で重要なイベントと考えられている。なぜなら集団での眠りは、浴まり場における寒さや捕食圧といった厳しい睡眠環境を緩和すると考えられるからである。このように社会的睡眠は、しばしば、浴まり場の外的環境に対するリアクションという文脈のなかで評価されてきた。一方、添い寝相手との社会関係をいった浴まり場内環境が睡眠に及ぼす影響は、睡眠医学の重要な研究課題ともかかわらず、ヒト以外の霧長類において注目されてこなかった。そこで私は、鹿児島県屋久島周辺に生息する野生ニホンザルの昼夜の行動観察を基にして、親和性や血縁といった添い寝相手との関係が、入れるの睡眠時間をどのような影響をあたえるかを調べた。8月に予備調査として対象群のメンバーの移出群の確認をおこなった後に、翌年の2月から3月にかけて約1ヶ月間、野外調査をおこなった。具体的には、目中の初日即時個体追跡による直接観察および夜間の赤外線カメラによる観察をおこない、一週間の総睡眠時間やその分布、群内の複数個体間の睡眠の同調性について調査した。これらの調査によって得られた結果を解析し、今後、学術および科学誌にて発表して行く予定である。

B-25 Male dispersal of the Taiwanese macaque (Macaca cyclopis) in Ershui area of Taiwan

Su Hsiu-hui, Pok Hoi Ting (National Pingtung University of Science and Technology) 所内対応者：川本芳

This research aimed to investigate the population genetics in wild Macaca cyclopis at Hengchun peninsula, the south most region of Taiwan. Fecal samples were used to extract DNA, on which cmyc control and sexing test were conducted. The good quality and known-sex DNA samples were analyzed by sequencing of mitochondrial DNA (mtDNA) HVR-I and 3 automosomal microsatellite loci.

We found 10 haplotypes from HVR-I analysis, including 7 haplotypes found in both sexes and 3 haplotypes found only in males. Nucleotide variation among the 10 haplotypes is between 1 to 14 base pair, and their pairwise distance is 0.002-0.020. The result of Maximum likelihood phylogenetic tree and TCS network constructed by HVR-I sequences suggested that M. cyclopis at the peninsula diverged into 3 clades, north, central and south. The north clade is located above Highway 200, the central clade is located at Nanrenshan, and south clade is located south to the Sianglin Village. Three rare haplotypes were carried by 3 different males, which may suggest their migration from other unsampled populations or transferring by human to this region.

We tested 79 samples (9 samples in north clade, 1 samples in central clade and 69 samples in south clade) for 3 microsatellite loci, including D75794, D143306 and D198482, which have 5, 6 and 14 alleles, respectively. The result of AMOVA (FST = 0.046) by GENALEX and the number of migrants is 5.156 per generation, which showed recent gene flow among the 3 clades. We are going to analyze more loci to increase the accuracy.

Base on the maternal molecular marker analysis we suggest that there are three clades of M. cyclopis at Hengchun peninsula, but the biparental marker analysis shows that there is recent gene flow among clades. Female philopatry may lead to the mtDNA geographical structure, and movement of males among clades occurs.

Key words: population genetics, gene flow, haplotype, male-biased dispersal, Macaca cyclopis

B-26 Study on phylogeography of macaques and langurs in Nepal

Mukesh Kumar Chalise (Tribhuvan University) 所内対応者：川本芳

I changed the plan of this cooperative research program due to paucity of fund to visit Japan. I and counterpart tried to found a small facility in Kathmandu to initiate laboratory work for phylogeographical study on Nepalese primates. It became possible to extract DNA from fecal samples by combining sampling and preparation methods originally designed by the counterpart. During the study period, I collected fecal samples of Assamese macaques and Gray langurs in Nepal (see attached map) and succeeded in extracting DNA for DNA typing. In October 2013, I also conducted a field investigation with the counterpart at Ramanagar (for Semnopithecus hector) and Anabookhaireni (for Macaca assamensis) for observation and fecal sampling of langurs and assamese macaques, respectively.

A preliminary analysis of mtDNA sequencing was conducted in Inuyama by the counterpart. In the analysis of langurs, the applicability of PCR primers was tested for mtDNA direct sequencing. It was necessary to design new primers specific to the control region. Finally, we could make protocols which allow examinations of mtDNA 16S rRNA region and HVR1 (hypervariable region 1). We will apply this new protocol to further investigation of Nepalese primates in future study.

B-27 血液酸素動態分析による歩行中の姿勢制御戦略の検討

森大志（山口大・共同研究） 所内対応者：平嶋健矢

本研究はニホンザルモデルが四足・二足での立位姿勢さらに四足・二足歩行する際の四肢・体幹筋の局所の血液酸素動態の相違を近赤外線分光法(NIRS)によって明らかにすることを目的とした．これにより、各運動課題時の四肢・体幹筋における酸化ヘモグロビン濃度(oxy-Hb)、脱酸化ヘモグロビン濃度(deoxy-Hb)を非侵襲的に計測でき、筋電図では分析困難であった筋の局所的代謝活動といった新しい情報を得ることができる期待される．本年度は実験機器に生じた様々なトラブル(初期不良解消、さらに動物の実験環境への適化訓練に時間を要した．そのためサルから記録することはできなかったが、ヒトを対象とした予備実験を実施した．その結果、姿勢換位(静止立位からの前傾)時に肺腹筋内側頭で脱酸化ヘモグロビン濃度(deoxy-Hb)の上昇が観察された．一方、歩行時では歩行中を通してdeoxy-Hbとともに酸化ヘモグロビン濃度(oxy-Hb)も低下したが、その中でoxy-Hbもdeoxy-Hbも歩行相に応じた下降・上昇が観察された．これらの結果は、NIRSによって筋の局所代謝活動が観察できる可能性を示唆する．図は前腕屈筋群から計測した代表例である．成果の一部は第67回日本人類学会で発表した。
B-28 心臓を制御する神経系の進化形態学ならびに機能解剖学的解析
川島友和・佐藤美奈（東邦大・医・解剖） 所内対応者：渡辺慶

これまで心臓へ分布する自律神経系の形態に関して、主に顕著類を対象として解析を行ってきた。このような解剖学的構造は、機能的役割の盛り方が異なるとされる。近年の分子進化で明らかにされるような顕著類の分類群において、各分類群内での比較的類似度の構造を示し、分類群間では多様化した比較的段階的な形態変化が有るとして解釈される。

そこで今後さらなる生理解剖学の進化に関する心臓自律神経系の生態学的環境変化や機能解剖学的変化との関係を明らかにする目的として、様々な環境へ適応し、多様性に富む哺乳類全般を対象として解析対象を拡大した。

今年度は、液浸標本の内からウマコモモグリ(Petaurus breviceps)1 体を探し対象として解剖学的解析を行った。現在のところ、有袋類の内には、顕著類以外の有胎盤哺乳類も種多種数の対象に解析できていないため詳細は不明であるが、既に解析を行った有袋類の心臓自律神経系の形態は、他の有胎盤哺乳類のそれと大きな相違点を見い出すことはできなかった。また、ウマコモモグリは短毛性という特殊な運動様式を持つ種であるが、それに特有な形態的所見の抽出に至っていない。今後、共通利用だけでなく、これまでと同様に欧米の博物館や動物園の標本からのデータをさらに収集し研究を継続してゆく予定である。

B-29 遺伝子解析による三重県内のニホンザルの個体群調査
六波羅聡・鈴木義久（NPO 法人サルビオネット） 所内対応者：川本芳

昨年度、昨年度に引き続き、三重県内のニホンザルについて、保護管理を検討するため、現存する群れの遺伝的構造を把握すること、和歌山県からの盂兰山尼若遺伝子の拡散状況のモニタリングを目的とし、本年度は、メス9個体についてD-loop 第1可変域の塩基配列の分析、オス9個体についてY-STR検査を行った。

過去3年間の結果を整理したところ、メス64個体、オス75個体の結果が得られた。

メスのD-loop第1可変域については、26のハブタイプに分類され亀山市周辺を対象に約1年半内に分析を行った。過去の研究結果のD-loop第2可変域の分析で見られた分類と同様傾向であった(Kawamoto et al. 2007)。このうち北のグループは、本州系統の遺伝子であると考えられる。南のグループは、紀伊半島固有の遺伝子であると考えられ、三重県に限られた結果であるが、台高峰山を中心に周辺地域へ拡大したことが示唆された。

オスのY染色体は、15タイプに分類された。複数のタイプ内に広範囲の個体が含まれており、多様なタイプが広域に分布していることが確認され、メスで確認された2系統間でオス移住による遺伝子交流があることが示唆された。タイトルの流れをとるタイプは確認されていなかった。

来年度は、遺伝子の広域、継続的な解析を可能にするための方法を検討しながらサプール数を増やしていくこと、特にメスについて、遺伝子と地域との関係などの詳細な分析を行うことで、三重県内の群れの状況についてさらに詳しく明らかにしていく予定である。

B-30 マカク歯齦幹細胞を用いた歯齦再生療法の確立
筒井健夫（日本歯科大・医学部・歯学講座） 所内対応者：鈴木樹理

平成25年度は、混合歯列期のアガザルより採取した歯齦幹細胞についてin vitro と in vivoにおいてヒト歯齦幹細胞と比較解析を行い日本口腔組織培養学会設立50周年記念研究大会・総会にて口演発表を行った。また、乳牙歯齶幹細胞の細胞培養と全身骨格下のニホンザル1例(3歳)の上顎側中央切歯より乳歯歯齶組織の採取を行った。学会発表で報告した歯齶幹細胞は、アカザル2例(3歳)、上顎側中央歯、側切歯、上顎前歯および下顎側中央歯を含む第二大臼歯とヒト1例(11歳)腎臓より採取した。In vitroでは細胞形態観察と細胞増殖、および石灰化誘導能について解析した。細胞形態はヒト歯齶幹細胞を含む細胞化術観察で記載されている。細胞形態の観察については、アカザルでは上顎側中央切歯の歯齶幹細胞を含む同様の細胞増殖を示し、分化誘導により全ての歯齶幹細胞においてアリザリンレッド染色反応性が観察された。また、スケープマウスの皮下移植では、H-E 染色より歯齶/歯象牙様構造物が観察された。さらに免疫染色により象牙質形成タンパクである bone sialoprotein 陽性が観察された。縁結して研究を行っている乳歯歯齶細胞の細胞培養については、飼育日数では770日、飼育群数で153群を越えて現在も培養を行っている。また、全身麻酔下のニホンザルより採取した乳歯歯齶組織の初代培養を行い、高い増殖率を現す細胞では継代培養を行っている。

B-31 野生ニホンザルのワクチン解析の群れ間移動と社会関係の維持
島田将喜（帝京大学・アーバナサイエンス） 所内対応者：辻大和

ニホンザルのワクチン解析の出群の移出・他群への移入プロセスを明らかにするため、金華山 A 群出身のワクチンオノス6 個体を主な観察対象とし、彼らの A 群、接続群、接続群進退オースグループ内における社会関係に関するデータを2007年から蓄積している。アン(10歳)とヤマ(9歳)は、2009年以降 B1 群進退オースグループを形成し続けていたが、2013年交尾期にいただいて彼らが群れ内の個体とともに直接的なインタラクションをもつようになったことを確認した。ラキ(7歳)はキユウ(6歳)は B1 群オースグループを形成し、アンとヤマとは親密なインタラクションを行っていた。またこれまで B1 群オースだったラマ(13歳)はヒトオースとして B1 周辺部で遊していた。このようにアノンの行動・社会関係のデータの蓄積的な解析の結果、ヤマが B1 群内と個体との関わり方、B1 進退オースグループの個体の関わり方には著しい違いがあり、群れ内でのメスたちと近接する一方、オースグループでは「遊び」やマウティングを頻繁に繰り返すことが明らかになった。過去6 年間で蓄積されたデータによれば、オースの関係性は、出群から移出した後も長期間にわたり維持され、群れオースは群れ内とオースグループとの間を頻繁に渡来する。このことが、進退オースグループのメンバーが次
に群れオスになることを容易にするというワカモノオスの移箱のバターンを生み出しているものと示唆される。この結果は、金華山個体群という閉鎖系に特有の現象かもしれない。

B-32 群馬県における猿の実態と遺伝的多様性について
姉崎智子（群馬自然史） 所内対応者：今井啓雄

2012年度に引き続き、2013年度にもニホンザルの生息状況および猿の実態と遺伝的多様性について明らかにし、猿の削減に寄与することを目的に、利根町、昭和村で捕獲された17体のニホンザルを解剖し、食性、繁殖状況等を調査した。本年度の捕獲は1月10日から3月下旬にかけて行った。栄養状態は良好であり体型指数は85.3から201.4であり、2月に最も高かった。食性では2体で胃内容物が確認された。分析の結果、トウモロコシ、カキ、ブドウが検出された。カバが11体から検出されたが、これは誘引餌であった。捕獲位置はいずれも耕作地内および人家周辺であり、捕獲個体は農作物に餌付け人懸念の進んだサルであったと推察された。これまでの成果については、保育野生動物管理計画検討会の基礎資料として活用された。今年のサル17体についても、研究所遺伝子情報分野の苦味受容体遺伝子等の分析に供した。また、本サンプルについて、大阪大学橋本立太教授のご指導を賜った。

B-33 COCH 遺伝子発現の種特異性に関する検討
池園哲郎、松田帆（埼玉医科大学）、松村智裕、斎藤志ほ（日本医科大学） 所内対応者：高田昌彦

■研究目的
COCH遺伝子は非症候性遺伝性聴覚のひとつDFNAの原因遺伝子である。COCH遺伝子の産物である、Cochlinは、(1)内耳で蛋白の70%を占めており(2)4つの分子量の異なるアイソフォーム(p63, p44, p40, CTP)を持つ。(3)内耳に特異的に発現している。Cochlinは、アガロシジンもしくはニホンザルの外リンパ及び内耳組織蛋白を採取し、ウェスタンブロット法による蛋白解析を行う。

■これまでの研究の歴史と成果
Cochlinは、内耳で最もミノナントな蛋白であるが、その機能はまだ理解されていない。平成25年度の研究で、ヒト外リンパでは、16KDaのCTPに相当する蛋白が検出されるが、サル外リンパではこれに加えて11KDaの蛋白が認められた。興味深いことに脱糖鎖変異により16KDaの蛋白は11KDaへと変化することが示された。ヒト以外の亜種の研究により、COCHのアイソフォーム形成メカニズムとその機能の解明が進むと考えられる。

B-34 大鰐半島東斜面におけるニホンザルの群れ分布と猿の研究
和田一雄（NPOプライムタイム・アゴラ クイアオメディカル研究所）, 市来やす子（大鰐半島の自然を考える会）, 山田英佑・大出悟・田邁健志・山下和輝・浅井隆之・藤田志歩（鹿児島大）, 関浦一郎（林原類人猿研究センター）, 竹ノ下祐二（中部大学大） 所内対応者：辻大和

大鰐半島東部は90%以上国有林に属し、1950-80年代の大面積伐採を一斉に農林試験林の施業から免れて、天然照葉樹林が広域に残されている。加えて、藤尾岳（標高930m）周辺は藤尾岳自然環境保全地域に指定されているので、森林の比較的良好に、海岸近くの東斜面も遮蔽されている。我々は、9月11日から6日間、海岸線から500m-1kmの所にある林道、15.7kmを7区間に分け、各区間に1-2人の調査員を配置して、観察区間の群れ移動を観察した。この間で、群を確認した1)调查地の東側、大浦集落近くで、14頭（成雌メス5、成雄オス3、亜雄成雄2、アカンポ1、その他1）。2)中間であり、5頭（成雌メス3、成雄オス2、成雄、亜雄成雄2、アカンポ1、その他1）。3)西側であり、66頭（成雌メス23、成雄オス3、成雄、亜雄成雄36、アカンポ2、その他1)。いずれの群れも5頭で計測はできなかったが、かなり大きな群れであるらかと予測された。類は多数集め、食物、ミトコンドリアDNAの分析を行ってい

その後、和田市来は9月18日から10日間、肝付町と南大隅町を広域に情報集めに歩いた。猿については、肝付町の岸辺、大浦などの限界集落で、人口減少が生じてかかわらず、耕作面積が減少しているので、大きな問題になっていない。他方、田村事前など南大隅町の集落では、水田などに町の補助を受けて簡易飼料を設置し、効果を上げてい

B-35 亜種類のにおける鰭薙形態の評価研究
三上章允（中部大学大、看護リハビリテーション学部・理学療法学部） 所内対応者：宮地重弘

ヒトや類人猿の脳の発達をみる目的でMRIのT1強調画像の高信号領域を白質と評価する研究が行われている。神経線維のまわりにある線維物質である鰭薙には脂質が多く含まれ、MRIのT1画像では高信号として記録される。そのため、高信号領域の発達は、非侵襲的方法で鰭薙形成の過程をみる有力な手段としてされている。しかしながら、MRIの高信号領域が正常に鰭薙形成と関係するかどうかを組織標本で検討した研究はない。本研究では、マカク属のサルの発達過程で、MRIによる高信号領域の形態と組織標本による鰭薙形成の判定を同様に個体で行い、その相関を評価する研究を行った。今年度は、45日齢のアカゲザルの1頭と10歳齢のニホンザル1頭の脳標本全領域の組織切片を一定間隔でファスクトルン染色し自質、灰白質領域の比較を行い、前頭部から後頭部まで皮質領域が乳児期に広いことを確認した。詳細については4月現在解析中であるが、8月の国際亜種類学会で発表予定である。

B-36 Identification of hybrids between long-tailed and rhesus macaques in a hybrid population in Thailand

—91—
I have studied hybrids between long-tailed and rhesus macaques in Thailand (Khao Khieow Open Zoo, KKZ) based on their morphological, behavioral and genetic characteristics. Morphological study was conducted by using relative tail length, pelage color, crown hair, cheek hair and sexual skin. Morphological characteristics of macaques in the study area were divided in groups from long-tailed to rhesus macaques by using cluster analysis. Individuals with known morphological characteristics were selected for behavioral study. Genetic study for the discrimination of rhesus and long-tailed macaques was conducted during this cooperative program.

The aim of this study was to use single nucleotide polymorphisms (SNPs) in STAT6 fragments for the discrimination of rhesus and long-tailed macaques according to the Barr et al. (2011) using the techniques adapted and developed by Dr. Kawamoto. Sixty-four fecal samples (of 54 macaques) from KKZ (2011-2012) were extracted using potato starch method. After amplification for STAT6 genes and checking for amplicons, 21 samples were selected for the SNPs study. In addition, 25 fecal DNA samples of KKZ 2011, 40 blood DNA samples of KKZ 2006 (Dr. Malaiivijitnond & Hamada’s), 10 fecal DNA of long-tailed macaques at Kasetsart University, Si Racha Campus and nearby area 2011 and 9 crude blood samples of long-tailed macaques from Wang Kaew (WK), Rayong Province 1998 (Dr. Kawamoto’s) were also amplified and tested for products of STAT6 fragments. The PCR condition for amplification was step 1; 94°C for 2 hours, step 2; 98°C for 10 seconds, 58°C for 30 seconds, and step 3; 10°C for infinity. The amplification conditions of STAT6 genes for fecal DNA, blood DNA, and crude blood were KOD-FX x 45 cycles of step 2 (2 repeats), KOD-FX x 35, and KOD-FX x 40, respectively. PCR products checking were by running the amplicons through 2% agarose gel in TAE buffer system.

In Barr et al. (2011), the difference between the 2 species was at base 491 which is A in rhesus and G in long-tailed macaques. When applying Apa I as restriction enzyme, Dr. Kawamoto found that this could be applicable for the discrimination of the two species when checking DNA bands after digestion of STAT6 fragments of each sample. By using Apa I, STAT 6 fragments with G at base 491 were cut while the fragments with A at base 491 were not (Figure 1). In cases of heterozygotes, some fragments were cut while some were not. This produced one band of 745 base pairs in rhesus AA type, two bands of 511 and 234 base pairs in long-tailed GG type, and three bands of 745, 511 and 234 base pairs in AG heterozygotes.

Of the 21 fecal DNA samples of KKZ (2011-2012), 18 could be genotyped as 4, 8 and 6 AA, AG, and GG, respectively. Of the 25 fecal DNA samples of KKZ (2011), 24 could be genotyped as 1, 12 and 11 AA, AG, and GG, respectively. For 40 blood DNA samples of KKZ 2006, 4, 24 and 12 were AA, AG, and GG, respectively. Genotypes frequencies of KKZ samples collected in 2006 and 2011 suggested random mating (2006: Fisher exact probability test, P=0.8225; 2011: Fisher exact probability test, P=0.5936, Chi-square = 1.21 (<3.84 at P=0.05, df=1)). Allele frequencies of KKZ sampling in 2006 and 2011 and 2011-2012 were insignificant different (Chi-square = 1.53 and 2.09, respectively at P=0.05, df=1). From 10 fecal samples of long-tailed macaques from Kasetsart University, Si Racha Campus and nearby areas, 8 could be genotyped as GG the others were not detected. All the 9 crude blood WK long-tailed samples were genotyped as GG.

In addition to confirm the SNPs, we checked the sequence of STAT 6 fragments. We checked 4, 2 and 4 AA, AG, and GG of fecal and blood samples from the hybrid population in KKZ. The sequences confirmed all the AA, AG, and GG with 2 AA that could not be detected. Three and 4 samples of long-tailed macaques from the campus and nearby areas and from WK also confirmed GG homozygotes.

The results of this study suggested that SNPs different in STAT6 fragments could be used for the discrimination of rhesus and long-tailed macaques. This could be used as the genetic evidence of hybrids between the two species in KKZ, Thailand.

B-37 中部山岳地域のニホンザル遺伝子モニタリング

赤座久明（富山県立八尾高等学校） 所内対応者：川本芳

過去の共同研究で、石川、富山、新潟、長野、岐阜の中部5県の山岳地域に生息するニホンザルの群れから、ミトコンドリアDNA調節領域（mtDNA-CR）412塩基対について、6タイプの塩基配列の変異を検出した。6タイプの中の1つJN21タイプ（kawamoto et al.2006による分類）は近隣地域から中部地域の日本海側に広域的に分布し、ニホンザルの群れの分布拡大の経過を検討する上で重要な集団である。JN21の分布域の中で唯一太平洋側に分布する岐阜県長良川流域の群れを対象にして、DNA試料（糸）の採取とmtDNA-CR第1可変域（603塩基対）と第2可変域（412塩基対）の遺伝子分析を行った。第2可変域に関しては、長良川本流左岸と右岸支流の新宮川流域でJN21を12例、長良川本流右岸と右岸支流の内ヶ谷でJN22を18例検出した。2つのタイプは412塩基対のうち1塩基対が異なるだけの近縁な集団である。DNAによる分類別で、JN21、JN22タイプ共にメスの個体を含む集団であることを確認することができたので、長良川流域にはこの2つのタイプの集団が生息することが分かった。第1可変域ではJN21、JN22それぞれ2タイプの変異がみられ、第1、第2可変域を合わせた全領域を比較すると2タイプの集団に分けることができた。日本海側に広域分布する集団が、長良川流域の北から南に向けて分布域を拡大した可能性が考えられる。

JN21タイプの分布域周辺で、これまで遺伝子分析の行われていない、福井県九頭竜川流域に生息する群れを対象にして、DNA試料（糸）の採取とミトコンドリアDNAのDループ第2可変域（412塩基対）の遺伝子分析を行った。

九頭竜川流域の上流域でJN22が6例、支流の真名川でJN30が15例、新タイプが3例、JN35が1例、JN22が1例、笛生川でJN30が6例、大納戸川でJN30が1例であった。この結果から、九頭竜川流域は、本流上流域にJN21と近縁のJN22の群れが生息しているが、支流には範囲内にJN30の群れが生息していることが分かった。JN30は滋賀、三重、岐阜に分布するタイプで、九頭竜川はこの集団の北端に位置する。

B-38 チンパンジーの体幹と下肢带の境界領域における脊髄神経前枝の形態的特徴

時田幸之輔（埼玉医大・保健） 所内対応者：平嶋崎聡

研究代表者は、腹壁から下肢への移行領域に着眼し、ヒト及びニホンザルにて腰神経叢と下部肋間神経の観察を行って

腰神経叢と仙骨神経叢の境界に位置する分岐神経(仙骨神経叢の上限)を起始分枝はL₃であった。詳細に観察すると、L₃から仙骨神経叢へ参加する成分が少ない群L₃ 少群とそうでない群L₃ 多群とに分けることができた。L₃ 少群の方がL₃ 多群に比較して、仙骨神経叢の起始分枝は1分枝以内の症例であるが、やや低いと言える。

脛骨に特徴的な神経である構成的な脛骨神経前皮枝(Rcap)のうち下端のRcapの起始分枝は、L₃ 少群でTh₁₂+L₁、L₃ 多群はTh₁₃と、L₃ 少群の方がやや低かった。

以上より、脛骨(胸部)に特徴的な神経であるRcap、Rclの起始分枝の起始分枝が尾側へずれるという、分岐神経を中心とした下肢への神経も尾側へずれると言える。これらの変異は脛骨に関連した変異であると考えたい。

本研究の成果は第30回日本骨髄悪性腫瘍学会大会にて発表予定である。

B-39 脅骨腫が利用する果実の化学成分特異
安藤温子（京大・農学研究科） 所内対応者：古賀矢田

脅骨腫が生息する大陸島と、脅骨腫が生息しない海洋島において、動物に散布される果実の適応戦略を評価するため、果実の化学成分を比較した。大陸島である屋久島から19種、海洋島である小笠原諸島から33種の果実を採取し、中性デテアジェント繊維(NDF)、粗タンパク質、粗灰分、粗脂肪の含有率を乾燥重量で算出した。各項目の平均値と標準偏差はそれぞれ、屋久島で0.34±0.18, 0.054±0.040, 0.054±0.030, 0.132±0.195, 小笠原で0.481±0.18, 0.082±0.059, 0.044±0.020, 0.122±0.131であった。NDFと粗タンパク質の含有率は、果実において有意に高かった。粗灰分と粗脂肪の含有率においては、島間で有意な差は見られなかった。屋久島においては、脅骨腫が多様な果実を利用する重要な種子である一方、屋久島ではほとんどの果実が島によって散布される。今回の結果は、脅骨腫と鳥類の果実に対する選択性の違いが、大陸島と海洋島における果実の化学成分特性に反映されている可能性を示唆している。今後、対照種または臨床症状を増やして詳細な分析を行うことにより、より明確な傾向を見いだされるかもしれない。

B-40 アフリカ産オオナガザル科脅骨腫の肉味情報体遺伝子の多様性
松村秀一 赤尾大樹（岐阜大・応生） 所内対応者：今井啓雄

本研究では、アフリカ東部ウガンダ共和国カラリズ森林に同所的に生息するオオナガザル科脅骨腫であるアカオオザル(Cercopithecus ascanius)，アオザル(C. mitis)，ロエストザル(C. lhoesti)の3種を対象に、味覚受容体遺伝子の種間・種内変異を分析し、採食生態の違いを関連を見ることができるようとした。前回から抽出したDNAサンプルを用い、3つの苦味受容体遺伝子Tas2r11, Tas2r16, Tas2r38について塩基配列を決定した。遺伝子分析に用いる系統樹を作成し、多数の核遺伝子に基づいて推定されている3種の系統関係を比較した。さらに、サンプル数の多いロエストザルでは、種内変異についても分析した。その結果、Tas2r11とTas2r38における4種の系統関係は先行研究と一致したが、Tas2r16については一致しなかった。また、ロエストザルでの系統内多型が観察されたのは、Tas2r1のみだった。Tas2r16では、受容体の機能に影響する可能性のある重要な位置のアミノ酸に置換がみられた。今後は、カルシウムイオン解離促進剤の手法を用いて、これらのアミノ酸変異が機能に与える影響について調べていく。

B-41 コロナマーカセットを用いた加齢による変性性の網膜血管新生の発生機序の解明
原英彰, 橋本雅彦, 増田智美, 古島淳史(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、加齢変性性は中期失明原因の第1位を占める疾患であり、近年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加齢薬は卵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証が必要である。そこで我々は、加齢変性性に伴う網膜血管新生の発生機序の解明を目的として、コロナマーカ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。今年度の研究においてはレーザー照射出力の検討を行った。

眼底カメラ(Micron3Ⅲ)に取り付けが可能なレーザー照射装置により、マーカセットの黄斑周辺8か所にレーザー照射を行った。21日目フロオレサイト®注射液1号0.5 mL/kg 大腸静脈内注与し、移植前後の蛻光眼底観察を行い、血管新生からの蛻光漏出を確認した。同一部位の眼を摘出後、凍結切片を作製した。凍結切片のヘマトキシリン・エオジン染色を行い、レーザー照射部位の組織学的な変化を観察した。

レーザー出力350, 500, 200, 200, 200, 200 mWで処置したところ、1,500, 2,000 mW処置で照射部位に脈絡膜血管新生を確認した。以上より、出力60, 1,500 mWのレーザーを用いることでマーカセットのレーザー誘発脈絡膜血管新生モデルの作製に成功した。

B-42 イト動物硬化症のアカガザルモデル作成のための基礎研究
日比野久美子, 竹中晃子 (名古屋文理大・短大) 所内対応者：鈴木樹理

京大脳神経の研究でアカガザルは、LDLR(低密度リポタンパク質リセプター)遺伝子のLDL合成分を利用Cys61Tyr変異を有する高コレステロール血症系動物を13年前に見出し、今年初めてF2世代でホモ接合型個体が生まれた。ヘテロ接合型成体と1頭は通常食で生存しLDL値がCH(総コレステロール)値に有意に(p<0.001)高かったので、この家系についてホト動物硬化症モデルとなる可能性を検討した。成体オオマツシマ3頭について0.1%CH含有飼料を投与し、摂取時の血液検査を行い、2頭はLDL値が顕著に増加し、その内の1頭(#1784)は6週間で動脈硬化指数LDL/HDL>3.5およびt-CH/HDL>5.0
B-43 数学モデルを用いた霊長類大腿骨近位部形態の解析
稲村博行（医療法人社団いなち病院） 所内対応者：平嶋健矢

研究の目的は、ヒトとヒト以外の霊長類の骨形状の違いと行動様式の違いを比較し、骨形状の力学的条件を求める事にある。

Wolff の法則に従えば、骨は力学的ストレス(荷重)を受け、力学的に最適な形状になっている。この法則を最適化理論と考え数式で表現し有限要素法を用いて数値的に解を求める骨に対する力学的条件を推定することが出来る。ヒトとチンパンジーの大腿骨の形状を比較すると、ヒトには、Bicondylar Angle と呼ばれる大腿骨の傾きがある。また、ヒトは直立二足歩行する。これにより、以下の結果を得た。

ヒトの骨盤の形状は内臓を支えるために短く幅広くなった。同時に、ヒトは直立することにより大脛骨を発達させた。発達した大脛骨は筋肉筋帯の緊張を高め、チンパンジーと比べて、より外方から大脛骨を強く圧迫するようになった。ヒトとチンパンジーの骨形状を求めるために、初期形状と力学的条件を設定し有限要素法を用いて計算し形状を求めた。これにより、Bicondylar Angle は大腿骨が大きいことにより形成されることが推定された。

B-44 抗うつ薬によるマーソネット海馬歯状回顆粒細胞の脱成熟効果
大平聡司、竹内隆（藤田保健大・総医研・システム医） 所内対応者：中村克樹

我々は、これまでに統合失調症及び双極性気分障害の患者及び重症多系統性の精神疾患マウスモデルにおいて未成熟海馬歯状回(iDG)が生じていることを報告している。一方、野生型マウスに対して、抗うつ薬の慢性投与や脳電図波を処置すると、iDG が生じることを確認している。これらのことより、iDG の人工的正常化と誘導が実現できれば、統合失調症、双極性気分障害、うつ病などの精神疾患の治療法に結びつくことが期待できる。昨年度に引き続き、個体数を追加し、抗うつ剤であるフルオキセチン（FLX）の薬効評価を皮下に接種込み、4 週間後に脳を固定して組織学的解析を行った。FLX 投与個体において、歯状回顆粒細胞の脱成熟を確認した。さらに、大脳皮質の前頭前野において、FLX によって新しい神経細胞が産生されていることを認めた。以上の結果は、FLX 投与によって生じる歯状回顆粒細胞の脱成熟が大脳皮質の神経新生が抗うつ効果を担っている可能性を示唆している。今後は、これまでの成果について、発表学会や論文としてまとめたい。

B-45 クロリンCe6 の逆性輸送と光反応による投射選択的神経破壊法の開発
綱谷大輔（理研・生体システム） 所内対応者：宮地重弘

光活性物質であるクロリン Ce6(Ce6)を利用した投射選択的神経破壊の確立を目指し、昨年度の共同利用研究で行った、運動前野と一回運動野(M1)へ投射するニューロンの選択的破壊を行って、前頭前野から M1 へ投射するニューロンの選択的破壊を試みた。まず、皮質内微小刺激を行い電生理学的に M1 の前頭領域を同定し、逆性輸送物質であるデキストロニオンCe6を結合したものを注入した。1 ケ月後、十分にデキストロニオンCe6が逆性輸送された後に、M1 前頭領域に投射している運動前野前側部、および前頭間隔前側部に近赤外光で照射した。細胞体内に蓄積した Ce6 は光照射により活性化して、活性酸素の一種である一重酸素を生成する。一重酸素は細胞のアポトーシスを誘導し、結果として Ce6 を細胞内に持つ投射ニューロンだけを選択的に破壊。実験終了後、脳切片を確認したところ、デキストロニオンCe6は投射元皮質内の第 3 層と第 5 層に逆性輸送されていることを組織学的確認した。以上の結果、選択的神経破壊の確立は可能であると結論付けた。今後は選択的破壊の効率化を目指していきたい。

B-46 狛鼻類の大臼歯内部形状の比較分析
河野礼子（千葉大・人類） 所内対応者：髙井正成

現在のヒトや大型類人猿について、大臼歯三次元形状を詳細に分析した結果、エナメル質の厚さと分布の特徴が、各種の食事に応じた適応的なものであることがこれまでに明らかになっている。本研究では狭鼻類のさまざまな種類について、大臼歯三次元形状を分析することにより、化石資料の系統的位置づけや、機能的特徴を検討することを目指して実施している。本年は中国産の化石化類人猿、ギガントビクセス大臼歯資料について、分析の結果を論文発表した。ギガントビクセス大臼歯のエナメル質の分量が絶対的に多いが、齲の大きさで標準化するとホモ・サビニェンとは同程度の厚さであること、また高い高度の中でも咬合面付近に特に厚くエナメル質が分布しており、同じようにエナメル質の厚い化石類や食性の類似性がしばしば提案されてきたジャイアントビクセスのいずれとも異なる食性への適応を遂げた可能性を示している。また、中国南部・広西産のカルスト化資料の種構成・変遷についての論文発表に参加した。本資料の一部の標本についてマイクロ CT撮影を実施し、種同定の判断について、内部形状の情報を合わせてさらに検討を進める中。

B-47 木下島脳蕁沢における野生ニホンザルの個体群動態と法面利用の関係
松岡史朗，中山裕理（下北半島のサル調査会） 所内対応者：吉市剛史

2012年に81頭であった87群は、その後しばしばサープルギリングし、2013年2月以降2つのサブグループ（87A群87B群とする）のメンバーが固定した。2012年12月と2013年5月の間、5頭に、6頭に、11頭に、3頭に、2頭に、4頭の頭が青が不明となり、2013年3月下旬には1頭の頭が発見された。総計として87群の全数計は68頭（A群45頭、赤ん坊5頭）、B群23頭（同2頭）と減少した。サープルギリングの際に0～3歳の子どもが確認されることがしばしば観察され、87群では多数個体の同時消失の事例がなかったので、群れの分裂がこの多数個体消失事件に何らかの影響を与えていている可能性が疑われた。分裂後の出産率と赤ん坊の死亡率は、それぞれ、A群50%、B群22%、0%と、分裂前と差がないようだった。2013年2群とも分裂前の遊動域を利用し、遊動域の分割・縮小はなかった。A群の法面滞在時間は18%と前年度（17%）同様高かった。

B-48 ニホンザル（Hylobates）の大齢の比較形態学的研究：ベア型社会を支持するのか？
山田博之（愛知学院大・薬学部）、清水大輔（京大・理学研究科） 所内対応者：濱田穂

小型類人猿シトニホンザル（Hylobates lar）について大齢形態の詳細な記載と大きさの性差体型性を明らかにすることを目的に研究を行った。ニホンザルの大齢は従来いわれているように性の二型性は小さく、雛雄間で形態は非常に似ている。歯冠傾斜面の特徴は上顎犬歯でサベール形、下顎犬歯は不正四面形を呈する。オスに較べてメスの形態特徴を挙げると、1)サイズが小さい、2)歯冠浮積面の発達が弱く、全体に丸みを帯びている、3)下顎犬歯の近心shoulderの位置が対称的に偏位する、4)歯根短縮がよく発達している。歯冠サイズによる大齢の性差では、上顎の歯冠基底部のサイズや歯冠高さがオスの方が有意に大である。一方、下顎歯では歯冠近心心径に対する歯部部エナメル質の厚さはメスの方が有意に大であり、強い性差を示す。歯冠の高径、とくに下顎犬歯の尖端に近心shoulderまでの距離が最も強い性差を示する。大齢のサイズや性差に二型性がみられるのはベア社会を構成するニホンザルでもある程度雌雄の違いが大きさや形にも現存することを示す。

B-49 比較解剖学に基づく体幹-上肢移行領域の形態学的特徴
緑川和範（埼玉医大・院医） 所内対応者：平嶋国信

ヒトをはじめとする哺乳類の腕神経叢、特に内側上腕皮神経（Cbm）と肋間上腕神経（Icb）の起始と終端と分布に注目し、肉眼解剖学的に詳細な調査を行ってきた。ヒトにおいてCbmは、内側神経束の背側群に所属し、2肋間外側皮枝（RelII）と吻合し後に上腕内側から後面にまわり、上腕後面から肘下までの皮膚に分布する。なお、Cbmはヒトや一部の類人猿に限って出現し、Icbを持たない種においてはIcbがその分布領域を補う（相本、1968）。

我々は、カニアザルとブタ胎仔におけるCbmとIcbの起始と終端と分布を詳細に観察し、CbmとIcbの代償関係が存在すること、また神経の構成細胞群の変異が生じることを明らかにした（緑川他、2012）。さらに、そのような差異が種間の運動様式の差異に伴って変化する形態を示し、神経束の位置関係に影響される可能性を指摘した（緑川他、2012）。これは、運動様式とヒトとマカクの間で見られる類人猿、チンパンジーの腕神経叢について肉眼解剖学的な観察を行った。

チンパンジーの腕神経叢では、内側神経束の背側より分岐し、上腕動静脈の背側を通り上腕内側に分布する皮神経（Cbm）が観察された。また、Rel IIの後枝がIcbとして上腕脕側に分布していた。以上より、チンパンジーのCbm、Icbはヒトと近い所が得られた。

B-50 鰓長類における神経栄養因子の神経機能発達に対する影響
那波宏之、難波寿明（新潟大・脳研・分子神経生物） 所内対応者：中村克樹

マーカーは社会行動の高い鰓長類であり、また他の鰓長類と比較してその成長が早く、神経発達障害を病因とするその統合失調症などのヒト精神疾患をモデル化するには打ってつけの鰓長類であると考えられる。共同研究者は、サイトカインによる脳発達障害ならびにその精神疾患への寄与を中心に研究し、多くの実験をあげてきた。実際、新生仔マウスの皮質下神経栄養因子サイトカイン（EGF）やニュートリーグ（1など）を投与することで、統合失調症のモデルを作成することに成功している。また、最近では、カニアザル新生児を用いて、同様の実験を8年に渡り実施し、本サイトカイン統合失調症モデルにおける鰓長類の適用可能性も報告している。

2010年には、マーカー新生児へのEFG投与を実施し、2011年には妊娠9～11週と妊娠12～14週のマーカー胎児をEFG投与を行い、現在、その産子の行動発達を観察しているところである。EFG投与を皮下投与されたマーカー新生児は、出生前を超え、用わせなどの行動変化が観察されるようになって来ていて、現在、その定量化を試みている。妊娠母体へのEFG投与とその子の神経について、これからの研究に期待を寄せるのが、注意深くその行動を観察する予定である。

B-51 ニホンザルにおけるサルT細胞白血病ウイルスの動態の解析、免疫治療
松岡雅信、安永純一朗、三浦末未、菅田謙治、田邉健子（京都大・ウイルス研） 所内対応者：明日宏文

鰓長類研究にて鰓神経のニホンザルの6割をSTLV-1に感染している。これらの末梢血を解析し、C4陽性サリン球株にSTLV-1が感染していること、プロウイルス量は十分に個体差があること（0.001%から53%）が判明した。次世代シーケンサーを用いた感染細胞クローンリチの解析により、プロウイルス量が高い個体では感染細胞のクローン化な増殖が認められ、組織によりクローニクのパターンが異なることが判明した。STLV-1由来のTaxとSTLV-1 bZIP
factor(SBZ)はHTLV-1のTax、HTLV-1 bZIP factor(HBZ)と同等の機能を有しており、STLV-1感染ニホンザルはHTLV-1感染者と病状が類似する有用な飼育モデルであると考えられた。実際、STLV-1感染ニホンザルに抗CCR4抗体を投与したところ、速やかな感染細胞の減少が認められ、無症候性HTLV-1カリアに対する新しい発症予防法を開発に貢献する結果が得られた。これらの成果は国際誌Retrovirologyに掲載された(Miura M, et al. Retrovirology, 10; 118, 2013.)。現在、このモデルを用いて新規免疫療法の開発を進めている。

B-52 遺伝子解析を利用した飼育下のワオクジツネザルの系系判定に関する研究
佐藤百恵、中尾汐莉、高木恵香（財）日本モンキーセンター） 所内対応者：川本芳

2012年度の研究で性成熟雄14匹体について遺伝子多型の違いがみられたマイクロサテライトDNAマーカーのうちLC5、LC6、LC8、69HDZ091、69HDZ208、69HDZ2035の6つの各マーカーに、解析結果の変異が読みやすくなるようテール配列GTCTCTを組み込み、日本モンキーセンター(JMC)で飼育している85頭のワオクジツネザルのうち、1コロニー(23匹体)について父子判定を行った。当初はワオクジツネザルの体毛から遺伝子解析を検討していたが、途中でDNAの収量が低く解析に困ったため、サンプリングの方法を見直した。産卵の細い枝を1cm程度の長さに切り先に十字の切り込みを入れ、そこに落花生等の餌を挿み込み対象個体に餌らめた。それを溶解緩衝液入りのチューブに直接浸したもののから口内細胞由来のDNAを調製した。23匹体の遺伝子型分析を行ったところ、安定して結果が得られた。2011～2013年の間に出生した94匹について判定を行ったところ、父親の同一コロニーの性成熟雄4頭のうち2頭が父親になっていることが示唆した。今後は、まだ解析していない他のコロニーの個体を解析しJMCで出生した個体について父親を特定し、家系図を作成したうえで、近交係数や行動観察とデータの比較を行っていく予定である。

Charmlanie AD Nahallage（University Sri Jayewardeneperu） 所内対応者：Michael A Huffman

Previous research has examined the dimensions of the metacarpal of chimpanzees, Olduvan hominids and humans to make a case for determining the dexterity of fossil hominids. Our study attempts to extend this comparative framework to monkey species with known propensities for fine precision grip of objects. We chose the Japanese macaque based on our field studies of stone handling behavior, which demonstrate great manual dexterity in the manipulation of stones using grips similar to chimpanzees and humans. A total of 100 Japanese macaque metacarpals (50 males and 50 females) were selected from the Primate Research Institute’s skeletal collection. We measured the pollical metacarpal head breadth and the length of the pollical bone. While analysis is still underway, the index derived from the ratio of these measurements place the Japanese macaque well within the range of humans and chimpanzees with regards to dexterity. The next step is to obtain measurements from the metacarpal of capuchin monkeys, a Neo-tropical species also well known for its abilities to use stone tools for the processing of hard nuts, similarly to chimpanzees in Western Africa.

B-54 稲類におけるエビゲノム進化的解明
一柳健司, 佐々木裕之, 福田津（九州大学歯学部） 所内対応者：今井啓雄

我々は稲類におけるゲノム進化とエビゲノム進化の関係を解明するため、ヒト、チンパンジー(稲類研究所の飼育個体)、ゴリラおよびオランウータンの末梢白血球のDNAメチル化状態を比較し、CTCFタンパク質の結合配列の出現・消失やマイクロサテライト配列の小さな変化によって、DNAメチル化状態が変化し、転写状態に影響を与えていることを世界で初めて示した(Fukuda et al. 2013, J. Human Genet.58:446-454).

本年度はGAINよりエポノザル族サンプルを供与頂き、ヒト、チンパンジー、ニホンザルの精子メチル化状態をゲノムワイドに比較解析した。興味深いことに、ヒト特異的に大きな低メチル化領域(数十kbp以上)が多数出現していた。これらの領域は核塩基結合領域が多く、コピー数多型などでヒト集団内でのゲノム構造多型が見られた領域でもあった。一方、小さな領域(kbp以下)のメチル化変化については、CTCFなどの転写因子の結合配列変化に加え、SVAやAluといったレトロトラスポンソンの種特異的な挿入により、周辺のエピジェネティク状態が変化することを明らかにした。

B-56 稲類の前肢骨格の可動域解析
加賀谷美幸（広島大学歯学部） 所内対応者：野田瑞

肩関節は、前肢骨(肩甲骨と鎖骨)群に支えられて胸部上に位置をさまざまに変える。前肢の挙上は以前の前肢骨架はどのように位置をとるか、その可動範囲と骨格形態との関係を分析するため、稲類研究所のニホンザル(11個体)とアカザル(3個体)のカタログを作成し記録した。3次元デジタイザおよび、スケッチによる、大変能のより力が必要で安定化された位置に、肩甲骨の内側側面、鎖骨の下端、胸骨の上端、脊柱などの三次元座標を体表から計測した。装置を前後面で改良し、被験者を30度倾斜した座面に、被験者の位置を固定するクラウンをスライド式で支える自立式フレームを製作した。前方あるいは側方の腕を挙げる場合、ヒトは肩甲骨が上方回旋して関節面を頭側に向けて、マカザルでは肩甲骨が回旋とともに胸骨の側側へ偏位して側縦面を絞ると上消化、また、指と下頸が接触して可動範囲を制限した。上記被験者のうち4カ例のニホンザルを臍臓位でCT撮影したところ、鎖骨上側半の位置は第5-7頭椎レベルで、ヒトにみられるより鎖骨が挙上向きにあり、肩甲骨の上方回旋の可動範囲が大きくないことを示唆した。

B-57 加齢変化特性を考慮できるニホンザルの足四歩行計算機シミュレーション
長谷和徳、林祥一郎（首都大学理工） 所内対応者：平野和

本研究では、ニホンザルモデルを用いて、稲類のオントラ期における筋・骨格の加齢変化を調べ、運動能に対するそれ
B-58 一卵性多子ニホンザルの作製試験
丸野祐介，信崎美恵（広島大学・N-BARD），宇多修彦（広島大・技術センター）
所在地対応者：岡本裕幸

遺伝的に均一な顕粒個体を得る手段として受精卵分離および受精卵クリーン技術による一卵性多子ニホンザルの作製を目指し、関連技術の検討を行った。昨年度に引き続き、体外成熟卵子からの受精卵作製手段として体外供体卵・顕微授精を実施した。射出精子を使用した場合には受精卵は得られなかったが、経皮的に採取した精巢上体精子を用いることで53%の受精率が得られ、受精卵の38%が胚盤形成に発生した。しかし、これらの精子を凍結保存した後に体外受精に供試した場合には、何れも受精卵は得られなかった。これに対し、顕微授精では高率に受精卵作製できた(79%)が、胚盤形成発生率は低率(6%)であり、手法改良の余地があると考えられた。また、これらの技術を基盤として得られた受精卵を用いて分離実験を実施した結果、4分離した場合でも胚盤形成発生可能であることを確認した。今後は、より詳細なデータの収集と、分離胚からの個体作製に取組む予定である。

B-59 ニホンザル群における食物摂取と栄養状態および繁殖成績の関係について：幸島群と高崎山群の比較
栗田博之（大阪府立大学教育研究所科学部）
所在地対応者：濱田誠

幸島での写真計測による体長計測は、7月に実施し、メス14頭体についてデータ収集を行った。また、高崎山のメスに対する写真計測法による体長計測は、9月に実施し、6頭体のデータ収集を行った。また十分なデータ解析を行っていないが、幸島群では特に20歳以上の高齢個体のデータが少なく、2頭体群での十分な比較は今後の課題である。

また、飼料に関する自然食物であるアラカン・マテパシ・ウラジロザギの果実生産量を調査するために幸島に設置した4箇所のシートトラップからは、京都大学野生動物研究センター幸島観察所の常設の果実の下で、ウラジロザギの果実123個とアラカンの果実62個を回収できた。一方向、高崎山に設置した3箇所のシートトラップからは102個の果実を回収したが、産卵によると思われるシートトラップの横倒しだあり、正確な落下量調査ができなかった。なお、シートトラップによる調査結果の一部は、2013年12月発行の「顕粒類研究」に「調査・技術報告」として、掲載された(29巻55-61頁)

また、2011年度より行っている幸島群における飼料量調査、実施予定時期(10月下旬)に台風の接近があり、また、別年度での調査が不可能であったため、2013年度は実施できなかった。

B-60 頭長類における懸垂運動機能の機能形態学的解析
大石正治（日大・獸医）、荒井道重（慶応大・理工）、菊池泰弘（佐賀大・医）、小齋大輔（東京大・博物）
所在地対応者：江戸直子

類人猿に認められる幅の広い胸郭や頭形の上腕骨頭といった形態的特徴は、頭部より上に前肢を挙上させる懸垂運動と関連深い。しかしながら、類人猿のなかでも懸垂運動の種類や出現頻度に大きな違いが認められ、懸垂運動への適応と似たように考えられている形態にも影響を与えると考えられる。近年、頭長類を含めたさまざまな動物において数理モデルを用いた研究が進められており、ロモコローションと運動器の関係を研究する上で有用な手法となる。しかし、筋骨格モデルには筋や骨の定量的なデータを得ることが必要不可欠であるが、これまでに行われた頭長類の解剖学的解析におけるデータは必ずしも筋骨格モデルの作成という目的に合致したものではない。本研究は懸垂運動を行う頭長類の筋骨格モデルの構築を念頭にして、筋や骨のパラメータを得ることを目指し実施している。本年はチンパンジー(1個体)とオランウータン(1個体)のCT撮影を行い、胸郭形状の三次元データの入手を試みた。また、筋パラメータを入手する目的で同個体の四肢を解剖し、付着部や走行を観察した。今後はこれらのデータをもとに数理モデルの作成や3次元形態計測を行う予定である。

B-61 頭長類におけるマラリア感染関連遺伝子の分子進化学的解析
大橋順、中伊津美（筑波大・医）
所在地対応者：今井啓雄

ヒトの endothelial protein C receptor (EPCR)には膜結合型と分泌型の二種類が存在し、膜結合型EPCRは熱帯熱マラリア原虫の赤血球表面抗原（PfEMP1）のレセプターとして機能することが報告されている。EPCRの膜結合型と分泌型の産生量には個人差があるとEPCRをコードする、protein C receptor (PROCR)遺伝子の単一塩基多型rs867186のGアルカリを保有すると分泌型の産生量が高く、Aアルカリを保有すると低いことが知られている。共同研究により試料提供を受けた西チンパンジーの当該部位の配列解析から、Gアルカリはヒトの系統で起きた突然変異であると考えられた(3匹の西チンパンジーは全てAアルカリを保有していたため)。熱帯熱マラリアに感染した341名のタイ人熱帯熱マラリア患者と336名のタイ人熱帯熱マラリア患者のrs867186遺伝子型を解析したところ、rs867186-GG保有者頻度が熱帯熱マラリア患者群において統計学上有意に高く(P = 0.026)、派生型アルカリGが重症マラリア抵抗性に関連していることが確認された。このことは、分泌型
B-63 ヒト脳炎のモデル動物作成のための雛児類の脳内細菌叢に関する研究
野口和浩（熊本大・院・生命科学） 所内対応者：平井啓久
ニホンザルの脳内細菌叢を明らかにするために、今回は管林キャンバスで維持されている9〜19歳の5頭(1群)とパイオリーサンプルとして同様に筋小脳で維持されている7〜19歳の5頭(2群)について検討を加えた。ニホンザルの脳内からは今回これまでもに浸透同様に5種類の通性嫌気性菌(Enterobacteriaceae, Streptococci, Staphylococci, Corynebacterium, Lactobacili)と3種類の嫌気性菌群(Bacteroidaceae, Gram-positive anaerobic cocci(GPAC), Gram-positive anaerobic rods (GPAR)が検出された。A群とB群との検出結果に若干の違いが認められた。すなわち、通性嫌気性菌であるEnterobacteriaceaeはA群からは全く検出されなかったが、B群では4/5例(80%)から検出され、しかも分離菌数も106.7(CFU/vagina)と高い値を示していた。また、StreptocociはA群およびB群ともに検出率は5/5例(100%)であったが、その分離菌数はA群が106.4(CFU/vagina)に対してB群が103.6(CFU/vagina)で、B群の値はA群よりも1/1000程度低値であった。一方、嫌気性菌群ではA群およびB群ともにBacteroidaceaeおよびGPACが優勢菌として存在しそれほど大きな違いが認められた。以上の成績より、ニホンザルの脳内細菌叢の構成その個体の由来や生育施設の環境の違いにより影響を受ける可能性が示唆された。今後はさらにニホンザルの脳内細菌叢が月日経過期間でどのように変化するのか、また脳内pHあるいは性ホルモンとの関係を明らかにし、ヒトの脳内細菌叢との比較を行いたいと考えている。

B-64 マーモセットにおける養育個体のオキシタン濃度
齋藤慈慈（東京大・院・総合文化） 所内対応者：中村栄樹
神経ペプチドであるオキシタンは、じぶね菌類の研究から、社会的認知・行動に関わっていることが知られているが、いまだ雛児類の社会行動とオキシタンの関係についての研究は少ない。本研究は、家畜で群を形成し協同繁殖をおく必要なく、コモンマーモセットを対象に、母親だけではなく父親の、母親妊娠時および養育時時のオキシタン濃度を調べることを目的とした。前年度、マーモセットのオキシタンを合成し、市場のオキシタン測定用EIAキット（ヒト、マウス）用いて、マーモセット型のオキシタンが測定可能であることを確認した。乳児回収テストにより測定された養育のモチベーションと尿中オキシタン濃度との関係を調べたが、有意な相関はみられなかったため、本年度はケージ内で育児の観察と採尿を行った。これまでのところ、サンプル数が十分ではないため、引き続きサンプル数を増やしていく予定である。

B-66 サルの匂いに対する天然的な恐怖反応の解明
小早川令子，小早川隆，伊早坂智，松尾朋彦（大阪バイオ・神経機能学） 所内対応者：中村栄樹
恐怖はマウスに対して恐怖に関連した行動や生理応答や脳活動を誘発する一連の調べた分子として同定された。恐怖臭はラットやサギにおいても急激な痛みやすく広い行動を誘発した。また、恐怖臭はピタクに対してはマウスと同様に心拍数や体深部温度の低下と、マウスと同様に鼻先の体表面温度の低下と共に発生した。アカザルでは一部の恐怖臭により顔面の表面温度の低下が誘発されたが、明確な応答は認められなかった。恐怖臭は動植物によって異なる応答を誘発するメカニズムを解明するために、恐怖臭に対して特異的に応答する受容体遺伝子を、マウス嗅覚受容体発現スクリーニング系を構築し解析した。その結果、恐怖臭に特異的に応答する受容体ファミリーの候補を同定した。恐怖受容体ファミリーはマウス、ラットで9〜13種類存在した。その一方で、アカザルやカニクイザルでは2種類しか存在せず、マーモセットでは1種類も存在しなかった。興味深いことにヒトでは5種類存在した。今後、恐怖受容体ファミリーの機能をマウスで解明すると共に、各種生物の受容体と恐怖臭の結合活性を解析することで恐怖応答と嗅覚受容体遺伝子との関連を解明する。
B-67 SIV/SHIV/HIV-1mt の非ヒト霊長類細胞における増殖能
三浦智行 (京都大・ウイルス研) 所内対応者：明里宏文

霊長類研究所のアカゲザルの血液を提供して頂き、当研究室の P3 実験室内で比重速度法により単細胞を分離する。そこから適切な培養方法を利用することにより、リンパ球やマクロファージの培養系にもててゆき、新規に作製した SIV/SHIV/HIV-1mt 等の組換えウイルスを感染させる。感染後、培養上清中のウイルス RNA 量、逆転写酵素活性、感染力
価や感染細胞中のウイルス抗原、アポトーシスマーカーあるいは細胞の生存率等を調べることにより、アカゲザルにおける新規作製ウイルスの増殖性、増殖能、細胞障害活性などの性状を明らかにする。それらの基礎情報をもとに、さらにゲノム変異を加えたり、種々の新規作製ウイルスの中からウイルス感染実験でウイルス接種実験を行うウ
イルスを決定する。また、感染実験を行ったサラのウイルスの再分離や、その in vitro での性状解析も提供して頂く
血液供給実験はなかった。

以上の実験計画で研究を遂行する予定であったが、25 年度は組換えウイルスの作製が予定通り進まなかったために血
液供給実験はなかった。

B-68 ニホンザルのアメーバ感染に関する疫学研究
橘裕司 (東海大理)、小林正規（慶応大・医）、柳哲雄（長崎大・熱研） 所内対応者：岡本宗裕

最近、赤褐色アメーバ(Entamoeba histolytica)と形態的には類似できない新種のアメーバ(E. nultalli)がサル類から見つかった。本研究の目的は、ニホンザルにおける腸管寄生アメーバの感染実態を明らかにする目的である。今年度は、大分
県高崎山において飼育されている野生ニホンザルの糞便 61 検体を採取した。糞便から DNA を抽出し、赤褐色アメーバ、E. dispers、E. nultalli、E. chattoni、大腸アメーバ(E. coii)、E. moshkovskiiについて、PCR 法による検査を試みた。その結果、E. chattoni が 58 検体(95%)、大腸アメーバが 39 検体(64%)において陽性であった。また、E. dispers が 1 検体(1.6%)のみ陽
性であったが、その他の 3 種の Entamoeba は検出されなかった。今回検出されたアメーバは、全て非病原性のアメーバで
あった。これまでの他地域における調査でも、E. chattoni 感染は高率に認められ、赤褐色アメーバは検出されていない。一
方で、E. dispers、E. nultalli、大腸アメーバの感染の有無については地域差があり、特に E. nultalli は西日本にはあまり分布
していないことが、今回の調査においても確認された。

B-69 ニホンザルの仙骨神経叢とその周辺構造物の観察・特に神経と血管の位置関係に着目して-
姫織飛高（埼玉医大-院外） 所内対応者：平崎和夫

ニホンザル 5 体 10 個を対象に、上肢動脈(Gs)が仙骨神経叢を貫く位置と、大腿神経(F)、閉鎖神経(O)、腰仙骨神経幹
(Tr)に分歧する分岐神経(Ne:仙骨神経叢上)の起始分節の関係を調査した。
Gs の貫通位置は L7/L7 間、S1/S1 間が観察された。
1) L7/L7 間(2 側):NF 起始分節は L5(2 側)であった。F、O、Tr の 4 枝の相対的な太さの関係は Tr＞F＞O で L5 の仙骨神経叢
への参加が多い例(1 側)、F＞Tr＞O で神経叢への参加が中等量の例(1 側)であった。 後者は前者に比べ神経叢構成分節が低
い。
2) S1/S1 間(8 側):NF 起始分節は L5 (2 側)、L5+L6 (2 側)、L6(4 側)であった。L5 の例は 3 枝の太さが F=O＞Tr で L5 の神経叢
への参加が少なく、その構成成分は 1 の例より低い(2 側)。L5+L6 (2 側)、L6 の例の神経叢構成成分はさらに低い。
以上より、仙骨神経叢構成成分が高く Gs の貫通位置も高く(L7/L7)、神経叢構成成分が低いと Gs の貫通位置も低い
(S1/S1)。以下、神経叢構成成分が頭側ヘズとする Gs の貫通位置を頭側ヘズと傾向がある。代表研究者は木下の
Gs と仙骨神経叢の位置関係についても調査し同様の傾向を見出していることから、霊長類に共通した形状的変異で
ある可能性が示唆された。

B-70 Factors underlying mouth versus hand-feeding among Koshima macaques
Cecile Sarabian (Rennes 1 University) 所内対応者：Andrew McIntosh

Hygiene – behaviors that maintain cleanliness – is universal among humans but remains a concern in epidemiology. Parasites, which impact health and biological fitness, are ubiquitous in nature and thrive in unsanitary conditions. Therefore, hygiene can be interpreted as an adaptive strategy to avoid infection. To address the biological basis for hygiene in humans, I developed an observational and experimental approach to test whether Japanese macaques of Koshima island (Macaca fuscata fuscata) display patterns of behavior consistent with Parasite Avoidance Theory. First, “hygienic” behaviors (e.g. rubbing or washing food) were recorded during focal observations of adult females (N=20). Second, I conducted field-experiments (N=33 trials) with females (N=14) and males (N=3) in which wheat was placed near fresh feces and plastic feces (condition 1) or on both feces plus control (a piece of plastic notebook; condition 2). Preliminary results suggest that the performance of hygiene behaviors is positively associated with parasite richness. Experimental results remain unclear, but most individuals rejected wheat placed on fresh and plastic feces and all of them ingested wheat placed near them or on the control substrate. I am continuing this work at Koshima for my Master’s internship at the University of Strasbourg. I expect these results to improve understanding of behavioral mechanisms of parasite avoidance and evolutionary origins of human hygiene.

B-71 Parasites of the primates at the Endangered Primate Rescue Center, Cuc Phuong, Vietnam
Carloyn Wang (University of Melbourne) 所内対応者：Andrew MacIntosh

From Feb 3-21st 2014 I examined fecal samples collected by Andrew MacIntosh and Mike Huffman from the Endangered Primate Rescue Center in Vietnam. The goal of this brief study was to detect the presence of helmint eggs, and identify them if possible, in sample from hatin langurs (Trachypithecus hatinhensis), red-shanked douc langurs (Pygathrix nemaeus), gibbons (Nomascus sp.),
and Delacour’s langurs (Trachypithecus delacouri). All samples were processed using (1) sedimentation via a formalin-ethyl-acetate procedure and (2) flotation via Sheather’s solution. Slides from the samples were then scanned using light microscopy. I was able to identify Trichuris sp. eggs in samples from all four primate species, and Strongylid and Strongyloides sp. in the P. namaeus samples. There were also a number of as yet unidentified specimens from all samples which were photographed for future identification.

B-72 Does parasite removal affect fractal complexity in vervet (Chlorocebus pygerythrus) behavior?
Jan Gogarten (McGill University) 和内対応者：Andrew MacIntosh

During my 2014 Cooperative Research Program I had hoped analyze data collected from wild vervet monkeys, but that field season was cancelled. Instead, I spent most of my time at PRI analyzing a data set given to Dr. MacIntosh by Dr. Sarah Turner of McGill University who has worked extensively with the Japanese macaques at Awajishima. Our aim was to characterize the scaling in behavioral organization of normally-developed macaques versus macaques with congenital limb malformations. However, because of a number of methodological considerations, including short sequence lengths (30 minutes) and considerable out of site time, it remains unclear whether these data lend themselves appropriately to fractal analysis. Still, they provided a valuable opportunity to discern limitations in this research field and practice programming of analyses for future projects assessing the impacts of disease on wild primate behavior. I hope to continue working with these data and produce results that can be published in the coming months. In addition, the methods and ideas generated while at the PRI will be applied to my dissertation research and allow me to analyze data collected in the Ivory Coast and Uganda to understand drivers of primate disease dynamics and health.

B-73 Methods for Bio-logging primates
Yan Ropert-Coudert, Akiko Kato (Institut Pluridisciplinaire Hubert Curien, Univ. Strasbourg) 和内対応者：Andrew MacIntosh

On 2nd August 2013, collars with iGotU® GPS devices and Axy-2® accelerometers were attached to two male Japanese macaques (id’s: N118, N128) from the outdoor-enclosed Group 7 at the Research Resource Station (RRS) of the Kyoto University Primate Research Institute (KUPI). The macaques were baited into the holding pen, transferred into individual cages and anesthetized by trained veterinary staff to minimize stress during collar attachment. Both males were monitored in their individual cages for signs of distress. Some attention was paid by each to the newly-added collars as the anaesthetic wore off, but neither reacted strongly to their presence. After ca. 3 hours, the animals were released into their outdoor enclosure. GPS devices collected data at 4-minute intervals for 9 and 12 days, respectively. Accelerometers only collected data (at 25Hz) for ca. 3 days due to water damage to the batteries caused by heavy rains. In addition, video data recordings were made of each male around the feeding grounds on 5 days post deployment to validate accelerometer readings. We are currently in the process of analyzing these data to inform future studies wishing to investigate primate behavior through high-resolution automatic data logging techniques.

B-74 Parasite removal and physiological stress in Japanese macaques of Koshima
Elodie Thomas (University of Tours) 和内対応者：Andrew MacIntosh

Nematodes are among the most prevalent intestinal parasites around the world. The scientific understanding of nematode parasitism is well documented but remains incomplete, especially concerning parasite life cycles in wildlife and impacts on host immune systems. Generally, studies consider that negative conditions of the host, e.g. stress, tend to promote infection. However, few studies tested the relationship in the opposite direction: that intensity of infection might increase host stress. Our study used an experimental approach to better understand host-parasite relations in wild conditions. To do this, we studied Koshima Japanese macaques (Macaca fuscata) because they are free-ranging yet can be experimentally manipulated. We examined 20 adult females in two groups: control and treated with anthelmintic medicines (Drontal Plus® and Stromectol®). We focused on four parasite species: Oesophagostomum aculeatum, Trichuris trichiura, Streptophagurus pigmentatus and Strongyloides fuelleborni. We used non-invasive methods to estimate the infection intensity, eggs per gram of feces (EPG) via microscopy and to evaluate the stress levels via ELISA analysis of fecal glucocorticoid metabolites. Our results show that anthelmintic treatment reduces parasite richness and intensity of ¼ parasite species. However, there was no relationship between treatment and fecal glucocorticoids, indicating that factors other than parasite infection drive stress dynamics.

B-75 Does parasite infection affect Japanese macaque behavior and body condition?
Guilhem Vaissiere （Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse） 和内対応者：Andrew MacIntosh

Nematodes are parasites found everywhere around the world on both domestic and wild animals and they are the cause of numerous deaths. The parasites of Japanese macaques over the archipelago are well known thanks to previous studies. A previous study on Koshima identified four of these nematodes on the islet monkeys: Oesophagostomum aculeatum, Strongyloides fuelleborni, Streptophagurus pigmentatus and Trichuris trichiura. This study was originally designed to measure effects of infection on macaques, but changed to examining the summer reinfection period instead, which should give clear indication of variation in health risks across individuals. From June 6th 2013 to August 16th 2013, I collected 97 fecal samples from 20 adult female macaques, 10 control and 10 treated by Dr. Andrew MacIntosh with common anthelmintics to remove parasites (last treatment before current study: May 2013). Linear mixed-effect models were used to test the efficiency of the treatment to reduce both prevalence and intensity of the infection. The same models were also used to assess the reinfection process during summer. Treatment was effective against most parasite species. However, variation in reinfection across macaques was unclear, possibly because of interactive effects between parasites which were observed in some cases. More data will be required to assess health risks of infection.

B-76 マカ属毛細虫における感染症抵抗性の多型と表現型解析
安波道郎 (長崎大学 熊崎医学研究所) 和内対応者：平井啓久

東南アジアの Macaca 属分布域に重複してサルマリアの流行が見られることから、ヒト民族集団のゲノム進化での熱
B-77 ニホンザルの中手骨と中足骨に関する機能形態学的研究
日暮泰男（大阪大・院・人間科学） 所内対応者：平嶋鋭矢

本研究の目的は、ニホンザルの中手骨および中足骨の形態と運動機能との関連を調べることであった。霊長類研究所に所蔵されている20個体分の骨標本について、レーザーできちん（DAVID Laserscanner）を用いて三次元モデルを作成し、このモデルから骨幹中央部のtotal superperiosteal area（TA）を算出した。TAは、材料の断面強度の指標の一つである断面1次極モーメントと強い相関があることが知られている。1〜5中手骨をTAの大きい順に並べると1>3>4>2>5であった。1〜5中足骨とTAの大きい順に並べると1>3>2>4>5であった。TAと歩行時に中手骨および中足骨にかかる荷重の大きさとの関係を調べたところ、対応関係は部分的であった。この結果から、ニホンザルの中手骨と中足骨の形態は歩行よりもさらに大きな荷重をかかれるモーメントを必要とする可能性があるが、把握するためには運動機能に関連する可能性がある。また、以上の研究で使用した骨標本の中の4個体分についてCT撮影をおこない、従前より知られていたTAと断面1次極モーメントとの強い相関がニホンザルの中手骨と中足骨でも認められるかどうかをたかかった。

B-78 霊長類、視覚・味覚のGPCR型受容体の構造・機能相関解析
神奈秀樹、片山健太、大橋知明、野村浩之（名大・工・院） 所内対応者：今井啓雄

ヒトを含む霊長類の網膜に存在する3種類（赤・緑・青）の色覚感物質は試料調製が困難なため、構造生物学的解析は過去に例がなく、我々の色覚認識メカニズムは謎のままであった。そのような状況下、我々は6年前より、培養細胞を用いて発現させた霊長類伝光覚物質に対する赤外分光測定による構造解析を開始した。すでに赤・緑・青感物質においては、構造解析に成功しており（2報の論文を発表）、平成25年度に残された青感覚物質の構造解析に挑戦した。青感覚物質の試料調製は赤・緑感覚物質よりもさらに困難と考えられており、当初は構造解析に向けた実験条件の確立に2,3年程費やすことも覚悟していいた。しかし発現量の増加を目的に取り組んだ霊長類の種の選択という新たな試みや、実験条件の最適化を進めることで、おそらく1年足らずで分光測定に向けた青感覚物質の試料調製を実現することができただけでなく、昨年末にはすでに報告している赤・緑感覚物質と同程度の高精度なスペクトル測定を実現することができた。現在、出発した2種類の色覚感物質の構造データセプトを統合させた波長制御メカニズムの論文を作成する一方で、青感覚物質にのみ観測された特微的な赤外振動バンドの帰属に関して変異実験にも取り掛かっている。

また、苦味受容体の舞外分光解析に向けた実験を行う過程において、単離させたタンパク質のGタンパク質活性化機能の有無の問題が浮上した。そこで今年度は、放射性同位体標識試料を用いた活性化機能測定系の確立に取り組み、高感度の測定系を立ち上げることに成功した。これによりわずかのタンパク質単離過程において機能が失活しているのか評価できるだけでなく、分光測定から得られる構造と機能との相関性については議論も可能となった。色覚感物質と同様、着実に構造解析に立脚した苦味物質の受容体メカニズムの解明に向けて研究が進展しており、今後も視覚・味覚の構造解析の成果を世界に発信できる道を踏み出す、支援をいただきたい霊長研究に絶えず励銘をしたい。

B-79 サル胎仔肺肺形成の子宮内回復－羊水過少による肺形成障害モデル作成と成長因子解析
千葉敏雄、山下良子、片桐隆志、山下経正（国立成育医療研究センター・臨床研究センター） 所内対応者：鈴木樹里

H25年度は、胎生肺肺形成モデルの治療を検討し、妊娠サルの全身麻酔下にパルーンによる胎仔気管閉塞（胎仔内視鏡的）を行なうため、これまでに行ってきた実験で明らかになった課題を解決すべく、1）内視鏡的誘導のためのソフトウェアの改良と、2）パルーンの新たな評価技術について、研究を進めた。1）では、子宮内のターゲットである胎仔の口を、三次元超音波画像の直断形像から直視的に選択するようにユーザインターフェースの改良を行った。また、内視鏡先端から見えたターゲットまでの距離と方向を、術者はモニタを観察しないように、表示方法を求めた。2）では、従来の気管を閉塞したパルーンを再度母体縫合で挿入した内視鏡画像を確認しながら割るという手術が必要であったが、これも母体外から非観血的に集束超音波をパルーンに照射することで瞬時に割開する、という新しい術式の開発を進めた。

なお今年度はソフトウェアおよび超音波装置の開発の進歩と、サルの妊娠週齢のタイミングがうまく合わず、妊娠サルを用いて行う実験の機会が得られなかった。今後は羊水中で鮮明な内視鏡像が得られる手法が見つかり、安全性の高い手術操作ができるよう改良を加えたいと考えている。

B-80 サルの表情伝染に関する研究
川合伸幸（名古屋大・院・情報科学） 所内対応者：香田啓貴

—101—
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, 高司雅史（生理学研究所）, 尾上浩隆, 横山ちひろ（理化学研究所） 所内対応者：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、shRNA (short hairpin RNA) を搭載したアジェン機器ライオンスペクター（AAV）を脳内に注入することで、遺伝子発現を抑制し、認知行動がどのような影響を受けるかを解析した。

コモンマーモセットのAAV注人は、理化学研究所ライオンサイエンス技術基盤研究所センターに制限、PET 撮像に よって目の遺伝子の発現抑制を確認した。理化学研究所におけるAAV注人とその後に、霊長類研究所において認知実験を実施、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チックパネル方式の行動実験装置を用いた学習学習課題および、逆転学習課題を中心に実施した。2013年度の本研究課題において、計4頭のPETデータと行動実験データを得ることができた。またこれらの個体については c-fos マッピングを行い、遺伝 子発現抑制が脳機能に及ぼす影響についてより詳細なデータを集めることができた。これらのデータは論文として公表予 定である。

(3) 一般グループ研究

C-1 豪雪地域のニホンザルによる洞窟利用のモニタリング
柏木健司, 横畑一志（富山大・大学院・理工学研究部） 所内対応者：高井正成

富山県東部の黒部峡谷連峰地域において、豪雪を伴う厳冬期におけるニホンザルの洞窟利用について調査を行った。既にこれまでの調査で同地域のサル群における豪冬期に過度に影響するサルの食行動を観察している。本研究課題では、豪雪地域において洞窟の形態を自動センサカメラを用いて厳冬期のニホンザルの洞窟利用 の実態解明を目指して研究を進めている。

2013年8月下旬から12月初旬にかけて、サル群とホッカ洞と呼ばれるこの洞窟洞群と洞内にカメラを設置し、洞窟環境における動物確認を進めた。その結果、洞内に設置したカメラにおいて、ニホンザルをはじめとしてパンジーやぐっしろなどの洞窟内に侵入を確認した。さらに、11月中旬の降雪を伴う豪雪の条件で、ホッカ洞洞口付近の洞内に数頭のニホンザルによる洞窟群は形成されていることを確認した。また、外来種のハクシリンの連続地 域への侵入を論文として報告した（柏木・矢野, 2014）。12月初旬以降、サル洞洞口と洞内の計2箇所にカメラを設置しておく。その結果は今後の可能性について考察が可能である。2014年4月以降に発表する。

柏木健司・矢野航, 2014(印刷中), 黒部峡谷連峰地域のハクシリン, 富山の生物, no.53.

C-2 北陸のサルにおける保全医学的研究
近江俊徳, 石井英美, 羽山伸一, 名切幸枝（日極大・獣医）、浅川満彦（農学研究大）、中西教子（NPO法人どうぶ つたちの病院） 所内対応者：川本芳

世界最北部に生息する野生霊長類である青森県下北半島のニホンザル(北陸のサル)は、1970年以降の天然記念物に指定され、また1991年に環境省版レッドリストでは「保護に留意すべき地域個体群」に指定されて保護されている。その一方で、個体数の低下とともに農作物被害や人家浸食被害などが多発しており、現在個体数調整（青森県第3次特定鳥獣保護管理計画）のため補助が行われている。本研究では、行政と連携し北陸のサルの個体群管理に役立つ保全医学的なデータを蓄積するため、2013年4月12月の時点で57検体の対象を収集した。また、前年度までの検体も含めゲノムDNAよりY-STR 3座位（n=55～67）の遺伝子型を解析し、既知の福島のニホンザル（福島のサル）集団に比べ遺伝的多様性が低い座位や新規に見出されたアレルを保有する座位、遺伝子構造の地域間差異（傾向）が示された。31例の血液性状の解析では、解析可能個体において、白血球数146.3±102/μL（p＝5.6±2.6/103（若年個体n＝11）、134.3±102/μL±59.4±102（成熟 n＝14）。赤血球数 533.5±104/μL（p＝91.9±104（若年個体n＝11）、510.7±104/μL±134.1±104（成熟 n＝17）の結果を得た。今後、解析例数を増やしさらにデータを増やす予定である。

C-3 下北半島に生息するニホンザル(Macacafuscata)の寄生虫症および感染症に関する疫学調査
浅川満彦、森岡常克、村松康和、岡本美、渡辺洋子、三戸慶（農大・獣医） 所内対応者：岡本宗裕