<table>
<thead>
<tr>
<th>項目</th>
<th>内容</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>タイトル</td>
<td>現生ニホンザルにおける距骨サイズの変異と体重との関係</td>
</tr>
<tr>
<td>著者</td>
<td>鍔本 武久</td>
</tr>
<tr>
<td>引用</td>
<td>霊長類研究所年報 2014年 44巻 87-87</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/2433/214211">http://hdl.handle.net/2433/214211</a></td>
</tr>
<tr>
<td>タイプ</td>
<td>部門論文</td>
</tr>
<tr>
<td>出版者</td>
<td>京都大学</td>
</tr>
</tbody>
</table>
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、淡蒼球外節刺激の場合は、抑制とそれに引き続く興奮が観察された。すると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節と淡蒼球外節とは、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率の違いなど、神経解剖学的差異によるものと考えられる。さらに、このように反応することができた者の対像、淡蒼球内節と淡蒼球外節とは容易に区別することが出来ることが示され、ヒトの定位機能の際、ターゲットの固定に利用できる可能性が示唆された。

A-13 鏡類長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証的研究所が少ないとされている。本研究では、ニホンザル・チンパンジーを対象にこれから対象の運動特性の理解について調べた。実験は、物質的運動として水平運動を、生物的運動としてシャクリ虫のような物体の伸縮を伴う運動を設定し、二次元の幾何学図形をそれぞれの運動で移動するアニメーションを作成した。物質は他の物体の摂取のしかけた運動が起こり、生物は他の物体からの働きかけがなくても自己推進的な運動が可能である。そこで、先の動物の物体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、またはルールに反して移動する違反事象を被験体に提示し、各事象に対する観察の反応の違いから、被験者がそれぞれの物質におい

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研究
安藤寿康（慶應義塾大・文）、岸本健（聖心女子大学・文）、多々良成紀、福守朗、山田信宏、小西克也（髙知県立のいち動物公園） 所内対応者：友永雅己

髙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組の二卵性の雄雄の双子が誕生し、母親および親親以外のメンバーの飼育が現在まで継続している。母親以外のメンバーが子実以外の子を世話する様子が、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、われわれはそれを解くために、どのように双子を世話するのか、またどうかかかった努力の中で子供が性別をどのように判断していかなる場合を検討するために、この双子とその母親、父親、非血縁者（すべて体のメスの9人）それぞれを個体の行進路によって観察している。本年度も観察を継続するとともに、得られたデータを解析し、11月9日～10日に1の動物公園で開催されたSAGA16において発表した。

A-15 成体細胞神経新生のin vivo 動態解析技術の創出
植木孝俊、尾内康臣、間賀田泰寛、小川美香子（浜松医科大学）、岡戸晴生（東京都医学総合研究所） 所内対応者：髙田昌彦

哺乳動物成体細胞神経新生の動態、その分子基盤の研究は、これまで主にマウス等のげっ歯類で行われ、ヒト、マカザル等の高等哺乳類の成体細胞神経新生の生理的役割、及び、その障害が精神病性疾患の病態に影響を及ぼす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、その動態と静止態での神経新生障害を、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、特に神経幹細胞をポジトロン放射核種に特異的に標識するため、神経幹細胞選択的生体内アミノ酸トランスポーター、その共役因子を発現するレチノイドウイルスにより遺伝子発現系を構築した。即ち、nestinプロモーター・エンハンサーをカニクリザル BACライブラリからクローニングし、それにP2A配列を介したトラシスポーター並びに共役因子遺伝子を発現するウィルスベクターから、ウィルス粒子を調製した。次に、ヒト神経幹細胞株にウィルスを感染し、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、成熟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発現を観察した。

(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 Zollikofe、Marcia Ponce de León（スイス・チューリッヒ大・人間）所内対応者：村村村

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・生活史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新生児と骨盤の化石化記録が乏しく、直接的な検証が確実で困難である。そのため、新生児の顔長等をモデルとした研究が先行している。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生体データを取得し、解析することを目的とした。2013年度は、妊娠・出産期の胎児5個体（胎児5個体）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、当初目標を務めかった母子10組のデータを期間内に
B-3 酵母膜のメカニズムに関する研究

B-2 酵母酸度に関する研究

B-1 酵母の酵素機能に関する研究

B-4 眼の酵母機能に関する研究

B-5 ニホンザルにおける知識の組織構造と成長

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

得ることはできなかったため、最終目標である酵母の形態的共変異関係の統計的な解析には至らなかった。しかし、マカ母子の詳細な3次元形態データは他に類をみない貴重なものであり、今後の研究発展の基盤となるデータは得られた。さらに、3組に関しては同一個体における発症中期、後期の形態データも取得できた。今後、さらにデータを充実させ、コンピューター内での出産シミュレーションや、形態的共変異関係の解析へと研究を発展させていく計画である。

B-2 酵母酸度に関する研究 TIRI/TIR3のアミノ酸応答性の評価

三坂巧、石丸喜朗、戸田英雄（東大薬・農生科） 所内対応者：今井啓雄

酵母酸度 TIRI/TIR3 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、味覚受容体発現酵素を用いた味の評価技術を利用し、様々な動物種の酵母受容体のアミノ酸応答性を調査し、味覚受容体のアミノ酸配列の違いとアミノ酸応答性の違いを比較検討することを目的としている。

昨年度構築したマントヒトおよびリスザル TIR1 発現プラスマドを用いて、細胞評価系によりアミノ酸応答性の評価を行った。その結果、マントヒト TIR1 がヒト TIR1 と同様に L-Glu に対し高感受度である一方で、リスザル TIR1 はマウス TIR1 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て高感受度であることが明らかとなった。

また、マカ母属のもとで種間・地域間で TASI1 遺伝子の多型が認められ、この多型により酵母感受性の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ザルインド群と中国群を用いて、行動実験を実施した。しかしこの前回ではタキが新規の味に対する嗜好ではなくはるかに劣悪を示す個体がいるなど、予定通りの評価が行えなかった。今後、L-Glu の味に対する馴化期間を十分に設定す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 酵母の嗅覚－フェロモン受容体の多様性と進化

東原和成（東大薬・農生科） 所内対応者：今井啓雄

嗅覚感受体は生物が環境へ適応した進化してきた歴史が刻まれている。なかでも嗅覚－フェロモン感受体の感受体は、摂食・食性選択性、繁殖行動に密接に関連し、生物群としての社会性にも深くかかわっている。

ヒトを含む霧霍類、それ以外の哺乳類のフェロモンテクノデータから、進化的に特殊な嗅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、様々な環境に発現していることを確認した。この知見をもとに、嗅覚受容体タンパク質をアフリカサメゲビルの卵細胞を用いたアフィニティ系で再構成し、化学物質に対する応答を測定した。また、嗅覚受容体遺伝子の発現比較解析を行うために、大規模シーケンサーエンジニアによる RNA シーケンシングを進めている。これまでにアカザルのプライムリーからシーケンスを行っている。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遺伝子の解析につながる考えられる。

B-4 サル骨髄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回路修復に関する研究

山下俊英、川中浩（大阪大・院医）、Naig Ameuris（ローデザニア連邦工科大） 所内対応者：高田昌彦

これまで、霧霍類モデルを用いて、転移再発阻害因子と骨髄損傷後の神経回路網再編成による機能再建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 が骨髄損傷後損傷周辺部でその発現量を増加させることを見出した。さらに、その責任細胞のひとつにミトコンドリアを同定することができた。現在は、その RGM の作用を阻害する薬物を用いて骨髄損傷後の機能回復過程および神経回路網形成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、自然経過ともいうべき経過であるが、活動機能の回復がみられた。脳皮質運動野と脊髄を直接連絡する神経路である骨髄損傷は可塑性トレーサーでラベルした結果では、自然回復に伴って骨髄損傷部を越えた神経軸索を一部が、直接的な制御を制御する運動ニューロンへ結びついていることが分かった。これにより、成熟した中枢神経においても神経可塑性能を持つ可能性を示す知見である。

B-5 ニホンザルにおける歯の組織構成と成長

加藤祥子（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：平塚義信

これまで我々は、ニホンザルを含む数種類のマカクの歯冠エナメル質の厚さについて 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さ（AET）と相対的エナメル質の厚さ（RET）は種間で有意な差が認められ、特に南アフリカザルとアフリカザルでは AET が低く、ニホンザルとベアベアマーラザルでは AET が高い結果となった。上下顎ともに第一大臼歯の AET は各マカクの生息領域を代表する種度の間に有意な正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 はベニガザルで相対的に小さく、カニクザルで相対的に大きな厚みである。ニホンザルの RET は全て 6 種の中医において最も大きさの厚みが認められた。これらのことから生息環境および性別との関連について先行研究を基に考察し、AJP(AmERICAN JOURNAL OF Physical Anthropology) に現在投稿中である。今後、大臼歯の歯冠エナメル質に認められる成長線を用いてその成長速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（仙台医大・薬理）、岡村常夫（仙台医大・薬理） 所内対応者：大石高生

cGMP 産生酵素である可溶性ガニリ酸シクラーゼ(sGC)には、一酸化窒素(NO)によって活性化される還元型(reduced
sGCとされない酸化型(oxidized sGC)、ヘマ未変性(heme-free sGC)の3種類が存在する。近年これらの sGC を標的とする薬物が開発されており、sGC stimulator は reduced sGC を、sGC activator は oxidized および heme-free sGC をそれぞれ NO 非依存的に活性化する。したがって、これらの両薬物は sGC のレドックス状態を調べるツールとしても活用されている。

前年度までの研究で、ヒノヨシツクマコクの基因を低酸素あるいは酸素を環境に保つと、sGC stimulator によるせき反応は増強することを明らかにした。今年度は、低酸素あるいは酸素を環境下での sGC stimulator および sGC activator による cGMP 産生を検出しヒノヨシツクマコクにおいて確認した。その結果、血管反応性を相関して、低酸素あるいは酸素を環境により sGC stimulator による産生は増加した。以上の結果より、低酸素あるいは酸素を環境下で発現 sGC のフォームが reduced sGC から oxidized/heme-free sGC へと移行していることを示している。

B-7 Molecular characterization of HERV-R family in primates
Heui-Soo Kim, Ja-Rang Lee, Jung-Woo Eo (Pusan National University) 所内対応者：今井啓雄

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 frameshift errors 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、宮本美実（岐阜薬大・分子生物） 所内対応者：大石高生

ラット脊髄損傷部位でのFGF-2を注入すると脊髄に局所の間質系細胞（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ばそれを培養し、ラット脊髄損傷モデルに移植して運動機能に及びす効果を評価した。ラット脊髄におけるFIF細胞移植法に準じた方法で得られた細胞は、ラット FIF 細胞と比較すると、1)形態では区別できない、2)やや増殖性が低い、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、培養下で増殖したサル FIF 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 週間で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、移植群でも 5 匹中 1 匹に改善が認められたことから、両群間の統計学的な有意差は得られなかった。結果として、ラット FIF 細胞ほど活性は顕著ではないが、サルの脊髄におけるFIF-2に応答して増殖し、脊髄損傷修復機能をもつつラット FIF 細胞様の細胞が存在するものと推定された。

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
東島裕彰 (京都府立院・理) 所内対応者：溝田穂

齧齒類における顕著な尾の形態変化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部骨格形態形態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、齧齒類の進化過程と進化過程の必要不可欠な知見を提供する。前回の共同研究研究において筆者は、尾長の異なる狭鼻類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形態が尾長をよく反映することを明らかにした。しかし同時に、マッコ類と狭鼻類形態が明瞭に異なるなど尾長以外の要因も仙骨形態変化に影響を及ぼす可能性が示された。そこで本研究では、計測項目を、正中矢状面ののだく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解析した。齧齒類研究所所蔵の狭鼻種類、狭鼻種成績個体(歯列完全崩出以降の仙骨右側に4.7点のランドマークを設け座標を三次元計測し、得た座標を一般化クラスター分析法により基準化後、CVA(正変量変数)を実施した。結果、野外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、系統の違いや地形条件(総合して尾長以外の要因を反映して変化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―
長岡信洋 (聖マリアンナ医科大学・医、矢野航 (朝日大・理) 所内対応者：西村剛

前年度の共同研究研究によって、顎骨乳突筋はヒトでは 1 つであるがチンパンジーでは 4 つに分かれており、M.cleidoocephalic, M.sternoocipital, M.cleidomastoid, M.sternomastoid により構成されること、ヒトには欠く M.monom cyclicus 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始・止点・支配神経を詳細に記載し、乳突突起部の筋の神経支配の解明を進めた。

骨形態では若齢個体では平板だった乳突突起だが、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拡がっていた。筋の配置では頭・腹筋が後方に注目したところ、観察した 2 体とも乳突突起前線に起始しており、乳突突起形態の発達変化とも関連しているのは同筋の配置であった。顎骨乳突筋の各筋と頭部筋は乳突突起の外側部に起

---85---
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 despotic 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, covary 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-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

2012, 2013 年で実施した脛甲骨と脛骨変動に関する研究により脛筋の形態と系統、生息域、そして移動量と関係を示すことができた。ゾウ、サイ、などの大型動物を除いて、死体のC T撮影により 3次元構築された脛甲骨において外形、断面の測定を行った。検査した動物種は、霊長類 42種、食肉類 38種、哺乳類 41種、昆虫類 28種、有袋類 21種、その他 39種、脛甲骨数は 430である。

計測項目は 21である。計測実測値は、脛関、着骨突起、肋骨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、つまり比較については動物種との相関がみられたが、それらの相関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、音声記録方法を利用した本種の個体群モニタリング手法の開発を一昨年度から着手している。当該年度において、その実用試験を徳島県立志賀島に於いて 6月と9月の2回実施し、それぞれの季節に、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マーケター（Reconyx HC600）1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、ソノウベルギコのエンジン音等による音出力の低下が当該騒音のもの、周波数が異なるニホンザルのスベーカール（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声音は、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、調査者のためにニホンザルの撮影画像を特定する目的のあるセンサーカメラに比べて、調査者間バイアスを低減させることができることがあると考えられる。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 霊長類の光感覚システムに関わるタンパク質の解析**
小島大輔、森幹、島崎雅樹（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、視覚に似た機能を有する光受容蛋白質（非視覚型ウシ）が数多く同定されている。私共は最近、非視覚型ウシの一つのOPN5ガママスの線質のC R N Aを同定し、さらにマウスやヒトのOPN5がUV感受性の光受容蛋白質であることを示唆した [Kojima et al. (2011) PLoS ONE, 6, e26388]。このことから、従来UV光受容能がないとされていた霊長類にも、UV感受性の光シグナル経路が存在することが示唆された。そこで今後、OPN5を介した光受容が霊長類においてどのような生理的役割を担うかを推定するために、霊長類におけるOPN5の発現パターンを解析している。本年度、主としてニホンザルの各組織（眼球・外耳）等を用いたcDNA供体を用いて、OPN5遺伝子発現の詳細な解析を行ったところ、哺乳類以外のOPN5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OPN5転写産物は、これまで同定されていた通常型OPN5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OPN5転写産物の機能や生存意義に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顎骨サイズの変異と体重との関係
選本武久 (林原自然学館) 所内対応者: 高井正成

顎骨サイズの成長過程における種内等異を明らかにするために、現生のニホンザルの幼若個体を対象に、顎骨サイズの変異および体重との関係を調査した。ニホンザルの幼若 244 個体(オス 142、メス 102)の顎骨の 4 モスを計測し、個体の体重データを台帳より取得した。自然対数変換したデータを用いて、体重と顎骨の各計測値との単変量アロメトリを調査した。但し、偏角長径の変異程度はほとんどなかった。したがって、先行研究において成績における顎骨サイズに雌雄差があったが、この成績における雌雄差は、性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。体重に対する顎骨サイズは、滑車の幅は等成長(傾き＜1/3)で、長さと幅は過成長(傾き＞1/3)、顎骨頚部の長さは劣成長(傾き＜1/3)だった。これに対し、顎骨の滑車の幅、長さは過成長、幅はやや過成長、頚部の長さは劣成長となった。つまり、成長(顎骨が大きくなる)とともに、顎骨の滑車の幅と頚部の長さは相対的に小さくなる。

B-16 症長類の各種組織の加齢変化
東超 (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、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かを明らかにするため、サルの肝臓の元素含量の加齢変化を調査した。実験はサルが 28 頭、年齢は新生児から 31 歳である。サルより肝臓を 100 倍程度採取し、水洗後乾燥して、硝酸と過塩素酸を用いて、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)で測定し、以下の結果が得られた。
①サルの肝臓においてはカルシウム、磷、マグネシウム、硫黄、鉄、亜鉛含量が加齢とともに減少傾向にあった。特にマグネシウム、磷、硫黄、亜鉛含量が有意な減少が認められた(P<0.05).
②サルの肝臓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サルの肝臓においてはカルシウム、磷、マグネシウム含量の間に有意な相関が認められ、カルシウム、磷、マグネシウムが一定の比率でサルの肝臓に蓄積されることを示している。

B-17 腦および骨組織の効率的再生に向けた基礎研究
佐藤毅、樋原祐一郎（栄京大医療） 所内対応者：高田昌彦

【目的】咀嚼筋歯及び顎関節過形成症の関門障害は顎組織の過形成に起因しており、われわれは本疾患患者の顎組織において、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 (Namamoto A et al, 2013)。また、本疾患の男女比は 1.25 と女性に多い(有家ら 2009)。今回、顎組織における 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】マウス眼鏡 cDNA から PCR で CRYBA4 を增幅し発現ベクター pCE3DNA へクローニングを行った。顎組織由来のTT-D6 細胞を用いた。TT-D6 細胞に CRYBA4 を過剰発現させ、顎関節の発症を検討した。さらに、エストロゲン塩として 17β-estriadiol を用い、TT-D6 細胞に作用させて顎関節の発症をリアルタイム 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顎関節の初期マーカーである scleraxis の発現が低下した。17β-estriadiol 处理により TT-D6 細胞において collagen 6A1 の発現が上昇した。
【結論】咀嚼筋歯及び顎関節過形成症においては、CRYBA4 の発現が豊かであることが判明した。顎関節の分化初期を抑えることがエストロゲンの作用で顎組織のコラーゲン線維の増加を促進させる可能性が示唆された。

B-18 网膜神経細胞のサプタイプ形成を担う因子群の症長期における変異パターンの解析
大西聡典 (理化学研究所 発生・再生科学総合研究センター） 网膜再生医療研究開発プロジェクト 所内対応者：今井啓雄

ヒトを含む多くの顎長類の多くは赤・緑・青色感覚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ゲノム学的解析により、転写制御因子 Pias3 が赤・緑錐体視細胞のサブタイプ決定に重要な役割を担うと報告されている。そこで、顎長類網膜において Pias3 與関連遺伝子についての変異パターンを免疫組織化学的手法により解析した。
試料には成人マーモセットの眼鏡を用い、マウス網膜で抗原特異性を確認した抗体で蛻光組織染色を行った。この結果、成熟マーモセット網膜において 1 型レチノアイド脱水素酵素が中心窩部分で高い発現を示すことが分かった。同遺伝子はマウス網膜で緑色素の局在する領域で高い発現を示す。同遺伝子の発現量の変化と赤及び緑錐体オプションの発現パターンの変化に相関性が見られることから、網膜類の中心窩部分では赤緑錐体のオプショ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で同遺伝子の GO/LOF 解析を行い、表現型を評価する予定である。

B-19 症長類における甘味受容器の膜移行機序の解析
日下部裕子（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ことが知られており、特に一部の人工甘味料の感受性は症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、齧歯類とヒトでは甘味受容器を構成する分子である Tlr3 の膜移行性が異なることを見出しておる（図）、甘味受容器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る
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/森林動物研究センター） 所内対応者：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。地域個体群の保存に関して、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、兵庫県香美町に生息している孤立地域個体群、美方 A 群 6 頭を採血捕獲し、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 を用いて凍結保存し、市場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 を用いて産物のクローニングを行った。目的の領域をコリノー-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、淡路島群からも、サンプルを取り同様の分析を行い、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（Hominioidea）における蝋牛の比較解剖学的研究
澤野啓一（神奈川歯科大） 所内対応者：濱田馥

蝋牛 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められて存在する。そしてそこには、顎及び頭頸部洞（その内の内顎洞）が強く弧曲して走行するという空間配置が形成されている。こうした関係性について、great apes やそれ以外の Anthropoidae(Simiformes), そして Carnivora, Perissodactyla, ならびに Artiodactyla の各動物と比較して検索検討してきた。螺牛が相対的に最も厚い骨質に包まれるのは、great apes (Gorilla, Pan, Pongo) である。great apes の Coelica の存在様式は、三者間で類似度が大きい。これらの動物では、顎頸洞は螺牛に隣接しつつ、Homo の場合に遅かに長距離を曲げ曲げして走行する。ヒト上科 (Hominioidea) を除く Anthropoidae(Simiformes), では、Haplorhini 直系類ではないで、螺牛を包む骨質は、相対的に great apes よりも薄く、顎頸洞は螺牛に隣接して走行するが、その走行は屈曲曲げしつつも、great apes よりも遅かに短距離である。一方 Carnivora の Canis, Vulpes, Nyctereutes, Ursus, Selenarctos などでは、螺牛を包む骨質は厚く、且つ近接には大きな空洞を持つ Bula tympani がある。地上の振動音を増幅して螺牛に伝えるには、螺牛が厚い骨質に包まれるよりも、大きな Bula tympani の存在の方が効果的なものである。Artiodactyla と Perissodactyla では、Bula tympani の発達の程度は様々であるが、螺牛を包む骨質は厚く、無く、顎頚洞が頭蓋底を触る部分は管状である。

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
佐伯真美（鳥野生動物保護管理所） 所内対応者：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 年代に東海岸域だけだった分布は、現在では全島に拡大している。1980年代にこの研究により得られたデータの解析を計画したが、主要遺伝子関連遺伝子複合体 (MHC) 遺伝子のマイクロサクララボ DNA の多型性に関する分析を取り替えた。これは、MHC により細胞間の相互作用が異なること、異なる細胞間の相互作用が異なることを検討するためである。

MHC 領域にあるマイクロサクララボ DNA の 5 区(66S2691,66S2704,66S2793,66S2970,MICA)に含まれる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。加藤治郎氏が各部位の PCR 産物を 3130x1 Genetic Analyzer によりフラグメント解析し、各検体の遺伝子多型を判定した。対照群、同様の分析を青森県野辺地 (5 検体)、和歌山県大池 (4 検体) についても行った。検出できる対照遺伝子の一部も含めた。

検査を行った部位・伊豆大島では残多型が認められた。対照遺伝子数は 2 (66S2793) で、遺伝子タイプには対照地域と一部で違いが観察された。ペテロ接合率は、観察値が 0.167〜0.846、期待値が 0.401〜0.776 であった(図面を参照)。66S2793 ではペテロ接合体の観察頻度が期待頻度より有意に小さく、null allele が存在した。他の部位では Hardy-Weinberg 平衡からの有意な逸脱は認められなかった。

B-23 新世界ゼルダミの遺伝的多様性に関する研究
尾崎雅大、河村正也（東大・新領域） 所内対応者：今井啓雄

新世界ゼルダミ類の遺伝的多様性研究の必要性は、遺伝的多様性の喪失が厳重に課題であるとされている。そこで、本研究では、遺伝的多様性の喪失が顕著である種について高性能な遺伝子多型を検討し、今後の質問研究を進めるための基礎的データを提供し、今後の研究に役立てる。
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(添い寝や集団での睡眠)の獲得は、霊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る。なぜなら集団での睡眠は、泊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、しばしば泊まり場の外的環境に対するリアクションとも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といった泊まり場内環境が睡眠に及ぼす影響、睡眠医学的な重要な研究課題にもかかわらず、ヒト以外の霊長類において注目されてこなかった。そこで私が、鹿児島県屋久島西部に生息する野生ニホンザルの昼夜の行動観察をもってして、親和性や血縁といった添い寝相手との関係が、かれらの睡眠時間にどのような影響を与えるかを調査した。8月に予備調査として対象群のメンバーの移出入の確認をおこなった後、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、日の出と日没時2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、一日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、学会や科学雑誌にて発表して行う予定である。

B-25 Male dispersal of the Taiwanese macaque (Macaca cyclopis) in Ershui area of Taiwan
Su Hsiu-hui, Fok Hoe 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 cyclopes at Hengchun peninsula, the south most region of Taiwan. Fecal samples were used to extract DNA, on which cmcy control and sexing test were conducted. The good quality and known-sex DNA samples were analyzed by sequencing of mitochondrial DNA (mtDNA) HVRI-I and 3 autosomal microsatellite loci.

We found 10 haplotypes from HVRI-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 TC5 network constructed by HVRI-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 transference 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 D7S794, D14S206 and D19S882, which have 5, 6 and 14 alleles, respectively. The result of AMOVA (FST = 0.046) by GENALEX and the number of migrants is 5.136 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 Assamene 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 Aanbookhaireni (for Macaca assamensis) for observation and fecal sampling of langurs and Assamene macaques, respectively.

A preliminary analysis of mtDNA sequencing was conducted in Inuyama by the counterpart. In analysis of the 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 HVRI (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・共用施設） 所内対応者：平倉敏矢

本研究はニホンザルモデルが四足・二足での立位姿勢に応じて四足・二足歩行する際の四肢・体幹筋の局所的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)を非侵襲的計測可能、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規の情報を得ることができる期待される。本年度は実験機を新にした様々なトラプル初期不良解決、さらに動物の実験環境への飼育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、ヒトを対照とした予備実験を実施した。その結果、姿勢変換(静止立位からの前傾)時に脛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じてdeoxy-Hb とともに酸化ヘモグロビン濃度(oxy-Hb)も低下が、その中でoxy-Hbが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、佐藤美美（東邦大・医・解剖） 所内対応者：濱田穂

これまで心臓へ分布する自律神経系の形態に関して、主に竜長類を対象として解析を行ってきた。このような陳性構造は、機能的修正を受け変化しやすい体性構造とは異なり、比較的保守的な構造であると思われ、近年の分子進化で明らかにされてきたような竜長類の分類群において、各分類群内は比較的類似した構造を示し、分類群間では多様化した比較的段階的な形態変化が見出された。

そこで今後さらなる形態変化の理解を深めるために、心臓自律神経系の生態学的環境変化や機能解剖学的变化との関係を明らかにする事を目的として、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、液浸標本の中からフクロモンガ（Petaurus breviceps）1体を対象として解剖学的解析を行った。現在のところ、有袋類のなかで、竜長類以外の有胎盤哺乳類も多種数多例を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ぞれと大きな相違点を見い出す事はできなかった。また、フクロモンガは滑空性という特殊な運動様式を持つ哺乳類であるが、それに特有な形態的所見の抽出に至っていない。今後、後方利用だけでなく、これまでと同じ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、今後予定である。

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法人サルビューネット） 所内対応者：川本芳

昨年度、一昨年度に引き続き、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、和歌山県からのタイワンザル遺伝子の拡散状況のモニタリングを目的として、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、オス64個体、メス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のハプロタイプに分類され亀山市周辺を除く大々南北2系統に分類された。

過去の研究結論がD-loop第2可変域の分析で見られた分離と同じ傾向であった(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、台高山地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、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。タイワンザル由来とみられるタイプの確認はされていなかった。

来年度は、遺伝子の広域的・継続的な検討を可能にするための方法を検討しながらサンプル数を増やしていくこと、特にオスについて、遺伝子と地理との関係などの詳細な分析を行うこと、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 マカク歯齢幹細胞を用いた歯齢再生療法の確立
筒井健夫（日本医科大・医学部・薬理学講座） 所内対応者：鈴木樹理

平成25年度は、混合歯列期のアガザールより採取した歯齢幹細胞について、in vitroとin vivoにおいてヒト歯齢幹細胞と比較解析を行い日本口腔組織培養学会設立50周年記念学会大会・総会にて口演発表を行った。また、歯齢歯齢幹細胞の継代培養と全身移植下のニホンザル1例（1歳）の上顎前部中央切歯より歯齢歯歯齢組織の採取を行った。学会発表にて報告した歯齢幹細胞は、アガザール2例（3才：上顎右側中央切歯、側切歯と下顎右側切歯第二大臼歯）とヒト1例（11歳：智歯）を採取した。

in vitroでは形態構造観察と細胞増殖、およびコラーゲン誘導特性について解析した。細胞形態はヒト歯齢幹細胞でも観察され敏感性発現の細胞増殖が観察された。細胞増殖率については、アガザールでは上顎右側中央切歯の歯齢幹細胞を除いて同様の細胞増殖傾向を示し、分化誘導により全ての歯齢幹細胞においてアリザリンレッド染色性陽性が観察された。さらに、硫酸マウスへの皮下移植では、B-E染色歯齢/象牙質様細胞型が観察された。さらに免疫染色染色歯齢形成性タンパクであるbone sialoprotein 陽性が観察された。国書歯齢歯歯齢細胞の継代培養については、培養日数では750日、維代数は153を越えて現在も培養を行っている。また、全身移植下のニホンザルより採取した歯齢歯歯歯齢組織は初代培養を行い、高い増殖率を見ることができる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ワクチンの群れ間移籍と社会関係の維持
島田将喜（帝京科学大・アシナルサイエンス） 所内対応者：辻大和

ニホンザルのワクチンワクチンの出群の移出・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オス5個体を主な観察対象とし、彼らのA群、隣接群、隣接群追跡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。アガザール10群とフミヤ（9群）は、2009年以降B1群追跡オースグループを形成し続けているが、2013年以降にいたって彼らが群れ内の個体群と直接的なインタラクションをもつつようになったことを確認した。

ラギ（7歳）はキユリ6歳はB1群を形成した。アガザール2群とフミヤと講義の関係を形成していたが、これまでB1群にオースだったラギ（13年）はB1群を形成していた。

フミヤとアガザールの行動・社会関係のデータの予備的分析の結果、フミヤのB1群内個体との関わり方と、B1群のオースグループの個体との関わり方には著しい違いがあり、群れ内ではメスたちと近接する一方、オースグループでは「遊び」やマウンティングを頻繁に繰り返すことが明らかになった。過去10年間の蓄積されたデータによって、オース間の関係性は、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、頻繁に往来する。このことが、追跡オースグループのメンバーが次に...

―90―
B-32 群馬県における猿の実態と遺伝的多様性について

姫崎智子（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
削減に役立てることを目的に、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、繁殖状況等を調べた。
本年度の捕獲は1月～4月の53日間で行った。集落状態は良好であり体形指数は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、ブドウ等が検出された。カボチャが
1体から検出されたが、これは誘因餌であった。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
物に餌付け人慣れの進んだサルであったと推察された。これらの成果については、県野生動物保護管理計画検討会の基準
資料として活用された。今年度のサル17体についても、研究所遺伝子情報分野の苦楽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、大阪大学橋本亮太教授のご指導を得た。

B-33 COCH 線伝子発現の種特異性に関する検討

池田哲朗、松田帆（埼玉医科大）、松村智裕、斎藤浩ほか（日本医科大） 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聾のひとつ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)分子量の異なるアイソフォーム(p63、p44、p40、CTP)を持つ。(3)内耳にはほぼ
特異的に発現している。(4)CTPが外リンパ特異的に存在している事を解明した。ヒト以外では、齲聾類、偶蹄類でも同
様に存在し、その発現パターンはヒトと異なっていることから聾類サルでの検討が重要になる考えた。

■研究計画・方法

アカゲザル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、ウェスタンプロット法による蛋白解析を行う。

■これまでの研究の経緯と成果

Cochlinは、内耳で最もジアミナントな蛋白であるが、その機能はまだ解明されていない。平成25年度の研究で、ヒト外
リンパでは、16kDa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換により16kDaの蛋白は11kDaへと変換することが示された。ヒト以外の聾類サルの研究により、
Cochlin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んとと考えられる。

B-34 大隅半島東斜面におけるニホンザルの群れ分布と猿猴の研究

和田一雄（NPOプライバシート・アガクラバイオメディカル研究所）、市來也子（大隅半島の自然を考える会）、山田英
佑・大出悟・田邉佳紀・山下和輝・浅井隆之・藤田志歩（鹿児島大）、座間嶽一郎（林原類猿研究センター）、竹ノ下祐
二（中部大学） 所内対応者：辻大和

大隅半島東部は90%以上農林に属し、1950-80年代の大面積伐伐・一斉針葉樹人工林化の施業から免れて、自然森林
樹林が広域に残されている。加えて、稲尾岳(標高930m)周辺は稲尾岳自然環境保全地域に指定されているので、森林は
比較的良く、海岸までの東斜面も途切れては存続されていっている。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、各自に1-2人得調査員を配置して、観察区間の群れ移動を観察した。この間
で、3群を確認した：1)調査地の東側、大浦集落近くで、14頭+(成獣メス6、成獣オス3、成獣1、亜成獣2、アカヘン1、
その他1)，2)中间部分で、56頭+(成獣メス13、成獣オス8、成獣4、亜成獣18、アカヘン6、その他2)，調査の西側、打
詰川沿いに、66頭+(成獣メス23、成獣オス3、成獣1、亜成獣36、アカヘン2、その他1)。いずれの群れも全頭計数は
できなかったが、かなり大きな群れであろうと予測された。酸は多数集め、食性、ミトコンドリアDNAの分析を行ってい
た。

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。猿猴については、肝付町
の岸良、大浦などの限界地域で、人口減少に伴う捕獲が加えられ、排泄面積が減少しているので、大きな問題としては
いない。他方、打詰集落など南大隅町寄りの集落では、水田などを町の補助を受けて簡易電撃を設置し、効果を上げてい
る。

B-35 聾長類における鴞飼料の形態発達研究

三上章充（中部大学院・看護学リハビリテーション学部・理学療法学科） 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
維のまわりにある脂肪類物質である脳飼には脂肪が多く含まれ、MRIのT1画像では高信号として記録される。そのため、
高信号領域の発達異常は、非侵襲的で鴞飼料の形態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
号領域が本来鴞飼料形成と関係するかどうかを組織標本で評価した研究はない。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鴞飼料形成の判定を同一個体で行い、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
ト・ブルー染色し白質、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幼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。8月の国際聾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—
Janya Jadejaroen, Suchinda Malaiivijitnond（Chulalongkorn University） 所内対応者：川本芳

I have studied hybrids between long-tailed and rhesus macaques in Thailand (Khao Khiec 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 studied 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 (Drs. 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) 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 different 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 (Figure1). 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 = 1.12 (p=0.95, 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

過去の共同利用研究で、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 調査領域(mtDNA-CR)、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つのJN21タイプ(kawamoto et al. 2006による分類)は近畿地方から中部地方の日本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の分布領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(髪)の採取と mtDNA-CR 第1可変領域(603塩基対)と第2可変領域(412塩基対)の遺伝子分析を行った。第2可変領域に関しては、長良川本流左岸と右岸支流の新宮川流域でJN21を12例、長良川本流左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 による性別判別で、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可変領域ではJN21、JN22それぞれ2タイプの変異がみられ、第1、第2可変領域を合わせた全領域を比較すると4タイプの集団に分けることができた。日本側に広域分布する集団が、長良川沿いに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タイプの分布領域周辺で、これまで遺伝子分析の行われていない、福井県九頭竜流域に生息する群れに対象にして、DNA 試料(髪)の採取とミトコンドリア DNA の D ループ第2可変領域(412塩基対)の遺伝子分析を行った。

九頭竜川本流の上流域でJN22が6例、支流の真名川でJN30が15例、新タイプが8例、JN35が1例、JN22が1例、芹生川でJN30が6例、大川でJN30が1例であった。この結果から、九頭竜流域は、本流上流部に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帯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（埼玉医科大学） 所内対応者：平嶋銳也

研究代表者は、腹壁から下肢への移行領域に着目し、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)を起始分節は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(2)群)とそうでない群(3群)とに分けることができた。L3群少群の方がL3と群に比較して、仙骨神経叢の起始分節は1分節以内の変異であるが、やや低いと言える。

脳に特徴的な神経である外転器動脈神経前枝(Recap)のうち下頸のRecapの起始分節は、L3群少群でL3群(L3群)と、L3群少群の方がやや低いかった。

より以上、脳及び脳(胸内)に特徴的な神経である Recap, Recapの起始分節の起始分節が尾側へすれずと、分岐神経を中心とした下肢への神経も尾側へすれずと言える。これらの変異は脳体の発達に関連した変異であると考える。

本研究の成果は第30回日本神経成長学会にて発表予定である。

B-39 神経類が利用する果実の化学成分特徴
安藤温子(京大・医学研究科) 所内対応者: 半谷啓雄

神経類が生息する大陵島と、神経類が生息しない海藻島において、被域を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。大陵島がある屋久島から19種、神経島である小笠原諸島から33種の果実を採取し、中性酵素の影響力を総合評価(NDH)、ロータリング、LHを用いて、各果実の群を比較した。神経類の果実は、島鳥において有意に高かった。

B-40 アフリカ産オガザル科神経類の喫覚体感体遺伝子の多様性
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、アフリカ産ウガンダ共和国カリンズ森林に同所生に生するオガザル科神経類であるアカオガザル(Cercopithecus ascanius, アカオガザル(C. mitis), ロボオガザル(C. lhoesti)の3種を対象に、味覚受容体遺伝子の種内・種内変異を分析し、採食生態との関連を明らかにすることを目的とした。遺伝子転数を系統樹を作成し、多数の遺伝子に基づいて推定されている3つの系統関係を比較した。サンプル数の多いロボオガザルでは、種内変異についても分析した。その結果、3つの系統樹における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、ロボオガザルで系統内多型が観察されることは、Tas2r16のみだった。

B-41 コメノマーコセットを用いた加齢脳退化性症に伴う網膜血管新生の発生機序の解明
原英彰、橋尾雅光、増田智英、古島淳史(岐阜薬科大・薬効解析) 所内対応者: 中村克樹

我々が研究において、加齢脳退化性症は中高齢失明原因の第2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凝血薬は前子体内投与で行われており、使用時の大きな問題がある。新たな薬物開発研究が望まられているが、これまでに、これらを薬用化するためのノードと発症機序を解明するための解析が重要である。そこで我々は、加齢脳退化性症に伴う網膜血管新生の発生機序の解明を目的として、これからの解析を用いて、多変数解析の発症機構のモデルを構築した。

B-42 ヒト動脈硬化症のアカガザルモデル動物のための基礎研究
日比野久美子、竹中晃子(名古屋大学・簡大) 所内対応者: 伊藤樹里

京大薬学のインド由来アカガザルに、LDLR(低密度リポタンパク質受容体)遺伝子のLDL 結合領域にCys61Tyr変異を有する高コレステロール血症モデル個体を13年前に創出し、今年初めてF2世代でホモ接合型個体が生まれた。成熟型複合体とヘテロ接合型複合体ともにLDL値が高い傾向にあり(p<0.001)高かったので、この家系についてヒト動脈硬化症モデルとされる可能性を検討した。成体オオカツノメの3頭について0.1%CH含有飲料を投与し、数時間の間、血液検査を行い、2頭はLDL値が顕著に増加し、その後の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
to exceed, a model to predict the results. A H1774 is LDL value is higher than 0.01%. The result is not statistically significant.

B-43 数学モデルを用いた霊長類大脳骨孔部形態の形質


B-47 下北半島脳野沢における野生ニホンザルの個体群動態と生態利用の関係
松岡史朗、山川裕理（下北半島のサル調査会） 所内対応者：古市勲史
2012年に81頭あった87群は、その後もしばしば増減しながら、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月の間には、オトナ1頭、0歳3頭、1歳11頭、2歳3頭、3歳2頭、4歳2頭、5歳2頭が行方不明となり、2013年3月下旬には1歳1頭の頭骨を発見した。結果として87群の2群の合計数は68頭（A群45頭、B群23頭）、B群23頭（同2頭）と減少した。サブグループの間に0〜3歳の子どもが現れると、それがしばしば観察され、87群では多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個体消失事件に何かの関係があることを示唆される。分裂後の出産率と ern面の死亡率は、それぞれ、A群33、B群16、0%と、分裂前と大差ないようだった。2013年の観察では2群と分裂前の活動領域を利用し、活動域の分割・縮小はなかった。A群の出産時限は1月と前年度(17%)同様高く、

B-48 テナザル（Tylodobates）の大麦の比較形態学的研究・ペア型社会を支持するのか？
山田宏之（愛知県立大学 草学部） 所内対応者：植田順
小型類人猿シロテナザル（Tylodobates lar）について大麦形態の詳細な記載と大きさの性の二型性を明らかにすることを目的に研究を行った。テナザルの大麦は従来われているように性の二型性が小さく、雌雄間で形態が大きく異なる重要な形態を特徴とし、顕微鏡で形態を観察すると、1）サイズの小さい、2）顕微鏡高倍率の発達が強く、全体に丸みを帯びている。2）下顎犬歯の近心 shoulder の位置が相対的に前部寄り、4）顕微鏡顕微鏡で外耳道が有する。顕微鏡が決定的に大麦の性差では、上下顎の顕微鏡基部の

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
緑川裕美（埼玉医科大学・院外） 所内対応者：平崎敏雄
ヒトをはじめとする哺乳類の腕骨会、特に内側上腕骨(Cbm)とは骨上腕骨(Icb)の起始・経路・分布に注目し、肉眼解剖学的に形態学的調査を行ってきた。
ヒトにおいてCbmは、内側上腕骨の脇部側に所属し、第2助間外側皮枝(ReII)と吻合した後に上腕骨側から後面にまわり、上腕骨側から肘への皮枝に分布する。なお、Cbmはヒトや一部の類人猿に限って出現し、Cbmを持たない種においてはIcbがその分布領域を補う(相山、1968)。

B-50 鰓長類における神経栄養因子の神経機能発電に与える影響
那波宏之、難波俊二（新大阪大学医学部・分子神経生物学） 所内対応者：中村健樹
マロセトは社会行動の高い長頸類であり、他の長頸類と比較してその成長も早く、神経発達障害を病気とする

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・免疫療法
松岡雅雄、安永純一朗、三浦未知、菅田康議、田邊健子（京都大・ウイルス研） 所内対応者：尾崎宏文
齢長類研究所にて飼育中のニホンザルの6割がSTLV-Iに感染している。これらの末梢血を解析し、CD4陽性Tリンパ球優位にSTLV-Iが感染していること、ProWLS量には大きな個体差があることに(0.01%から53%)が判明した。次世代シークエンサーを用いた感染細胞クアラーティの解析により、PROWLS量が高い個体では感染細胞のクローナルな増殖が認められ、組織によりクローン化のパターンが異なることが判明した。STLV-I由来のTaxおよびSTLV-I 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
染者と病態が類似する有用な雛篩変異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CCRF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カリウムに対する新しい発症予防法開発に貢献する結
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ツネザルの系緯判定に関する研究
佐藤昌惠、中尾紗莉、高木雄一（財）日本モンキーセンター 所内対応者：川端芳

2012年度の研究で性成熟後14個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、69HDZ205の6つの各マーカーに、解析結果の波形が読みやすくなるようテール配列
GTTCTTを組み込み、日本モンキーセンター(JMC)で飼育している85頭のワオクツネザルのうち、1コロニー(23個体)
について父子判定を行った。当初はワオクツネザルの体毛から遺伝子分析を進めていたが、途中でDNAの収穫が低く解
析困難な個体が増加したため、サンプリングの方法を見直した。頭殻の細い枝を10m程度の長さに切り先に十字の切
り込みを入れ、そこから落花生等の餌を挟み込み個体に鳥類させて、それを溶解し混ぜたものを
から口内細胞由来のDNAを調製した。23個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9個体について判定したところ、同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判
明した。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、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。

Charmalic AD Nahallage (University Sri Jayewardenepera) 所内対応者：Michael A Huffman

Previous research has analyzed the dimensions of the metacarpal of chimpanzees, Olduwan hominids and humans to make a case
for determining the dexterity of fossil hominids. Our study attempts to extend this comparative approach to 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 ability to use stone tools for the processing of hard nuts, similarly to chimpanzees in Western Africa.

B-54 鶴亀類におけるエビゲノム進化の解明
一柳鬱司 佐々木裕之 福田淳（九州大・生研） 所内対応者：今井啓雄

我々は鶴亀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（鶴亀類研究所の飼育
個体）、ゴリラおよびオランウータンの末梢白血球のDNAメチル化比較研究を行い、CTCTF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よりエボノンザル精子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
ムパ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メチル化領域(数十kb以上)が多数出現していた。こ
れらの領域は核起結合領域に多く、コピー数多型などヒト集団内でゲノム構造多型が見られる領域にあった。一方、
小さな領域(kb以下のメチル化変化について、CTCFなどの転写因子の結合配列変化に加え、SVAやRalといったレ
トロスペクソニンの種特異的な挙動により、周辺のエピジェネティック状態が変化することを明らかにした。

B-56 鶴亀類の前肢带骨格の可動域解剖
加賀谷喜美（広島大・医薬系） 所内対応者：濱田穂

側関節は、前肢帶(肩甲骨と鎖骨)に支えられて胸部上で位置をさまざまなに変える。前肢の挙上に伴い前肢骨格
はどのような位置をとるか、その可動範囲と骨格形態との関係を分析するため、鶴亀類研究所のニホンザル(11個体)とア
カザル(3個体)の成体を麻酔し計測した。3次元デジタイザにより、受動的な挙上位を仮定し位置を計測した。3次元デ
ジタイザにより、受動的な挙上位を仮定し、これらの結果をラベリングして骨格形態を解析しました。装着を前年度から改良
し、被験者を30度傾斜の腹面で被験者に私で座らせ、腕を任意の位置で固定する幌をスタンドに取り付けた自
立式フレームを製作した。前方あるいは側方に腕を挙上する場合、ヒトでは肩甲骨が上方回旋して関節面を頭側に向ける
が、マカザルでは肩甲骨が回旋しともに胸部の背側へ偏位して内側縦が脊柱の軸線と干渉し、また、肩と膕が接触
して可動範囲を制約していた。上記被験体のうち4個体のニホンザルを被験位でCT撮影したところ、鎖骨外側半の位置
は第5〜7頸椎レベルで、ヒトにみられるより鎖骨が挙上傾向にあり、肩甲骨の上方回旋の可動範囲が大きくなことを
示唆した。

B-57 加齢変化特性を考慮できるニホンザルの四足歩行計算機シミュレーション
長谷和彦、林祐一郎（首都大・理工） 所内対応者：平嶋瑞矢

本研究では、ニホンザルモデルを用いて、鶴亀類のオトナ期における筋・骨格の加齢変化を調べ、運動能に対するそれ
らの影響を明らかにするため、これらの力学的特性を考慮し、実験で得られる足圧力の計算機シミュレーションモデルの構築を行った。骨長頸構および速度を通したニホンノモの筋機能とソフツ素材の特徴の異なる骨盤部を対象に、運動制御モデルの構築を行った。具体的には、足先の軌道をパラメトリックに生成できることを目的に、足の運動変位を適応的に変更可能な位置相動子の導入、表面反力負荷に応じた運動速度相間調節機構の導入などを行った。関節運動抵抗などの身体の骨格系の力学特性についても骨長頸構より情報提供を受け、15節、24節関節自由度の力学モデルを構築した。シミュレーションでは足部反力を考慮し、ニホンモの特徴をよく示す歩行模式を実現できることになった。また、身体の重心位置に加え、両股の運動変位を前方方向と後方方向に変位させるシミュレーションにも成功し、身体全体特性和歩容との関係をモニタリングで分析できることを示した。ただし、加齢変化特性についてはまだ十分にモデル化できていないところもあり、今後の課題といえる。

B-58 一卵性多子ニホンモの作製試験
外丸祐介、信磨麻子（広島大・N-BARD）、松浦照彦（広島大・技術センター） 所内対応者：岡本裕富

遺伝的に均一な骨長頸構体の得る手段として受精卵分離および受精卵クローン技術により一卵性多子ニホンモの作製を目指し、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受精・顕微授精を実施した。射出精子を用いた場合には受精卵は得られなかったが、卵胞皮を採取した精卵体精子を用いることで53%の受精率が得られ、受精卵の38%が胚盤宮へ発生した。さらに、これらの卵子を凍結保存した後に体外受精に供試した場合では、いず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を作製できた(79%)が、胚盤宮へ発生は低率(6%)であり、手術改善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宮まで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、分離胚の個体作製に取組む予定である。

B-59 ニホンモ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
栗田寛之（大分市教育委員会・文化課） 所内対応者：濱田穂

幸島の写真計測による体長計測は、7月に実施し、メス14個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、個体別のデータ収集を行った。また十分なデータ解析は行えていないが、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個体群での十分な比較は今後の課題である。

また、アルカシン・ミオシン・ウラジロガシの肝臓病理像を調査するために幸島に設置した4箇所のシードトラップからは、京都大学野生動物研究センター幸島観察所の保育の関係者の下で、ウラジロガシの肝臓病理像を調査するため、一方、高崎山に設置した5箇所のシードトラップからは102個の肝臓を回収したが、登者により思われるシードトラップの横倒しがあり、正確な落下量調査ができたなかった。なお、シードトラップによる調査結果の一部、2013年10月発行の「幸島群研究」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肝臓量調査は、実施予定時期(10月下旬)に台風の近接があり、また、別工程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 骨長類における懸垂運動機構の機能形態学的解析
大石元治（日大・医大）、荻原直直（慶応大・理工）、菊池泰弘（佐賀大・医）、小笠原大輔（東京大・博物館） 所内対応者：江戸村直子

類人猿に認められる幅の広い胸郭や肋状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せさせる懸垂運動と関連深い。しかし、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同一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、骨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、ロコモ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、これまでに行われてきた骨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するものではない。本研究は懸垂運動を行う骨長類の筋骨格モデルの構築を念頭に、筋や骨のパラメーターを得ることを目指して実施している。本年はチャンペンガシ1個体とオランウータン1個体のCT撮影を行い、骨格形状の三次元データの入手を試みた。また、筋パラメータを入力する目的で個体の四肢を多肢し、前方部や先端を観察した。今後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 骨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） 所内対応者：今井啓雄

ヒトの endothelial protein C receptor (EPCR) には凝結型と分泌型の2種類が存在し、凝結型EPCRは熱帯マラリア原虫の赤血球表面抗原 PIEM1のレセプターとして機能することが報告されている。EPCRの凝結型と分泌型の産生量には個人差が存在し、EPCRをコードする、protein C receptor (PROCR) 遺伝子の单一塩基多型 rs861786のGアリルを保有すると分泌型の産生量が高く、Aアリルを保有すると低く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ャンペンガシ当該部位の配列解析から、Gアリルはヒトの系で起きた突然変異であると考えられた(3 医の我々との共有発表) は全てAアリルを保有していたため。熱帯熱マラリアに感染した341名のタイ人熱帯マラリア患者と336名のタイ人熱帯熱マラリア患者のrs861786 遺伝子型を解析したところ、rs861786-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有意に高く(P = 0.026)、派生型アリルGが重症熱帯熱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の作成のための齢遠近の細胞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
ニノヘルズの細胞内細菌叢を明らかにするために、今回は管株系としては維持されている9〜19歳の5頭(A群)とバイオリソースプロジェクトとして別に施設で維持されている7〜19歳の5頭群について検討を加えた。ニノヘルズの齢遠近から今回はこれまでとほぼ同様に5種類の嫌気性細菌であるEnterobacteriaceae、Streptococci、Staphylococci、Corynebacterium、Lactobacilli)と3種類の嫌気性菌類とBacteroides, Gram-positive anaerobic cocc很高兴地(GPAC)、Gram-positive anaerobic cocc很高兴地(GPAC)）が検出された。A群とB群との個体間に若干の違いが認められた。すなわち、通性嫌気性細菌であるEnterobacteriaceaeはA群から全く検出されなかったが、B群では106.4(CFU/vagina)と高い値を示していた。また、StreptococciはA群およびB群ともに検出率は50%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)と、B群の値はA群より100倍程度低値であった。一方、嫌気性菌類はA群およびB群ともにBacteroides、Gram-positive anaerobic cocc很高兴地とGPACが優勢菌として存在しその他はまきな大きな違いがないことが確認された。以上の成績より、ニノヘルズの細胞内細菌叢の構成はその個体の由来や生歴施設の環境の違いにより影響を受け異なることが示唆された。今後はさらにニノヘルズの細胞内細菌叢が生歴周期間内でどのように変化するのか、また細胞pHあるいは細胞ホルモンとの関係などを見明かにし、ニノヘルズの細胞内細菌叢との比較を行うことを強く望んでいる。

B-64 マーモットにおける飼料個体のオキシタン濃度
齋藤道雄 (東京大・院・総合文化)  所内対応者：中村克樹
神経ペプチドであるオキシタンは、いくつかの研究から、社会的認知・行動に関わっていることが知られているが、いまだ齢遠近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、家族を通じて形成し協同繁殖を起こすコマーモットを対象に、母親だけでなく父親の、母親妊娠時および産育時にオキシタン濃度を調べることを目的とした。前年度、マーモットのオキシタンを合成し、市販のオキシタン測定用EIキット（ヒト、マウス用）を用いて、マーモット型のオキシタン測定が可能であることを確認した。乳児回復テストにより測定された飼料のオキシタン濃度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 MSR 文章での負荷実験と採尿を行った。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-65 サルの匂いに対する先天的な恐怖反応の解析
小早川令子 小早川泰、伊早坂智子、松原朋彦（大阪バイオ・神経機能学） 所内対応者：中村克樹
恐怖オルマウスに対して恐怖に関連した行動や生理的応答や脳活動を誘発する一連の匂い分子として同定された。恐怖臭はラットやサギに対しても応答行動やすきみ行動を誘発した。また、恐怖臭はパブリに対してはマウスと同様の心拍数や体深部温度の低下と、マウスと逆に鼻先の体表面温度の顕著な上昇を誘発した。アカゲザルでは一頭の恐怖臭によって顔面の表情を変化させ誘発がされているが、明確に問題点が認められなかった。恐怖臭が動物種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、全マウス嗅覚受容体発現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遺伝子を同定した。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、アカゲザルやカピカゼットでは2種類しか存在せず、マーモットでは5種類しか存在しなかった。興味深いことにヒトでは5種類存在したもの、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、各種動物の受容体と恐怖臭の結合活性を解析することで恐怖反応を解析することができる。
B-67 SIV/SHIV/HIV-1mt の非ヒト霊長類細胞における増殖能
三浦哲行（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核細胞を分離する。それから適切な培養方法を用いることにより、リンパ球やマクロファージの培養系にもってゆき、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、感染力価数、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組換えウイルスの増殖性、増殖能、細胞障害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、さらにゲノムを変えてたり、様々な新規組換え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、感染実験を行ったもの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・医）、小林正規（慶応大・医）、柳哲雄（長崎大・歯研） 所内対応者：岡本宗裕

最近、赤痢アメーバ(Entamoeba histolytica)の形態的には鑑別できない新種のアメーバ(E. nuttalli)がサル類から見つかっている。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ることである。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粪便61検体を採取した。粪便からDNA抽出し、赤痢アメーバ、E. dispar、E. nuttalli、E. chattoni、大腸アメーバ(E. coli)、E. moshkovskiiについて、PCR法による検出を試みた。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. disparが1検体(1.6%)のみ陰性であったが、他の3種のEntamoeba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、赤痢アメーバは検出されていない。一方で、E. dispar、E. nuttalli、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. nuttalli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-姫帯飛高（埼玉医大・院） 所内対応者：平崎敏夫

ニホンザル5体10側を対象に、上肢動脈(Gs)が仙骨神経叢を貫く位置と、大腿神経(F)、腸結核(O)、腰仙骨神経幹(Tr)に分歧する分岐神経(NE:仙骨神経叢上枝)の起始分枝の関係を調査した。
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):NS起始分枝はL5(L2側)であった。F、O、Trの3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(1側、F>Tr>Oで神経叢への参加が等同量の例(1側)があった、後者は前者よりも仙骨神経叢分枝が低い。
2) S1/S1間(8側):NS起始分枝はL5(L2側)、L5+L6(L2側)、L6(L4側)であった、L5の枝の太さはF>Tr>OでL5の仙骨神経叢への参加が少なく、その構成分枝は1枝の例より低く(2枝)、L5+L6(L2側)、L6の枝の仙骨神経叢分枝はさらに低い。
以上より、仙骨神経叢分枝の一部がGsの貫通位置も低く(L7-L7)、神経叢構成分枝が低いとGsの貫通位置も低い(S1/S1)、よって、神経叢構成分枝が頭側へズレるとGsの貫通位置も頭側へズレ傾向がある。代表研究者はこのトの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示していることから、霊長類に共通した形態形成の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 MacIntosh

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 a 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 helminth eggs, and identify them if possible, in sample from hatinh langurs (Trachyphithecus 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. nanaeus 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)  所内対応者：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 sit 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-Couderc, Akiko Kato (Institut Pluridisciplinaire Hubert Curien, Univ. Strasbourg)  所内対応者：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 anaesthetized 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)  所内対応者：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, Streptotharparus 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 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）  所内対応者：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, Streptotharparus pigmentatus and Trichuris trichiura. This study was originally designed to measure effects of infection on macaques, but changed to examine 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 マカク属亜種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・熱帯医学研究所）  所内対応者：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

B-78 霊長類、視覚・味覚のGPCR型受容体の構造・機能相関解析

B-79 サル胎仔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
B-81 遺伝子ノックダウンマラモセットの行動解析
渡我部昭哉，高司雅史（理化学研究所），尾上浩雄，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、これまでの研究では、霊長類モデルとして新世界ザルであるコモンマラモセット用に、shRNA（short hairpin RNA）を用いたアデノウイルススペクター（AAV）を脳内に注入することで、遺伝子発現を抑制し、その結果を観察した。これらの結果をもとに、遺伝子発現の抑制効果を確認することができる。

遺伝子ノックダウンマラモセットのAAV注入は、理化学研究所ライフサイエンス技術基盤研究センター（CLST）で行い、PET撮像によって遺伝子の発現抑制が確認された。AAVは、遺伝子発現の制御に特化している一方で、遺伝子ノックダウンマラモセットにおいてもその効果が確認されている。

2013年4月4日、PETデータの解析を行った結果、遺伝子ノックダウンマラモセットにおいても、遺伝子の発現が抑制されていることが確認された。この結果は、遺伝子ノックダウンマラモセットの実用化に向けた一歩である。

(3) 一般グループ研究

C-1 雪地地域のニホンザルによる洞窟利用のモニタリング
栃木健司，横崎泰志（富山大学・大学院）、所内対応者：高井正成

富山県東部の黒部峡谷鶏地地域において、小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。

研究課題は、雪期の洞窟利用の特徴を明らかにし、洞窟環境における行動を観察することである。洞窟内の温度、湿度、酸素濃度、光線の強さなど洞窟環境の特徴を調査する。

2013年8月中旬から12月初旬にかけて、洞窟内に設置されたカメラを用いて調査を行った。

このような調査は、洞窟利用の特性を明らかにし、洞窟利用の選定要因を解明するものである。洞窟利用の特徴を明らかにするとともに、洞窟利用の多様性を解明するための基礎調査である。

C-2 北陸のニホンザルにおける保全学的解析
近江俊徳，石井奈穗美，羽山直一，中野和彦（NPO法人どうぶつたちの病院）

世界の野生ニホンザルは84種に分類されるが、北陸のニホンザル（北陸のサンザル）は、1991年に保全上の重要性が認められた。北陸のサンザルは、1991年の保全上の重要性が認められた。

研究領域は、北陸のニホンザルの分布、生息状況、行動特性、食性、繁殖特性、病害、生物多様性、保全上の重要性などを調査する。

北陸のニホンザルは、北陸地域の自然環境をもとに生活を営んでいる。

C-3 下北半島に生息するニホンザル（Macaca fuscata）の寄生虫症および感染症に関する疫学調査
浅川満生，萩原亮次，村松康浩，岡本永，渡辺洋子，三脇正（農林水産省）

所内対応者：岡本裕