

- 9) 丸橋珠樹, Warayut N, 濱田 穰, Suchinda Malaivijitnond. タイ・カオクラブック保護区に生息するベニガオザルの群間関係と出会い時の社会的交渉. 第 29 回日本霊長類学会・日本哺乳類学会 2013 年度合同大会, E2-4, Abstract P. 118, 岡山市, 2013 年 9 月 6-9 日
- 10) 若森参, 濱田 穰. マカクの尾椎形態の比較. 第 29 回日本霊長類学会・日本哺乳類学会 2013 年度合同大会, P-11, Abstract P. 156, 岡山市, 2013 年 9 月 6-9 日
- 11) 中下留美子, 濱田 穰, 平崎鋭矢, 鈴木樹理, 大井徹. ニホンザルの血液およびタイ毛と食物との炭素・窒素安定同位体比の関係. 第 29 回日本霊長類学会・日本哺乳類学会 2013 年度合同大会, P-70, Abstract P. 185, 岡山市, 2013 年 9 月 6-9 日
- 12) 好廣眞一, 濱田 穰, 河野光治, 齊藤良裕. ニホンザル高崎山群の四肢奇形を枚挙する (2) 1979 年 12 月まで. 第 29 回日本霊長類学会・日本哺乳類学会 2013 年度合同大会, P-210, Abstract P. 256, 岡山市, 2013 年 9 月 6-9 日
- 13) Yuzuru Hamada, Hikaru Wakamori, Morimitsu Yoshiki, Toru Oi, Bambang Suryobroto, Hiroyuki Tanaka, Yoshi Kawamoto, Suchinda Malaivijitnond. How macaques share habitat? Morphological comparison among macaques. 3rd International Conference, Conservation of Primates in Indochina. at Cuc Phuong National Park, 8th-11th October 2013
- 14) 濱田 穰, 田中洋之. アジアにおけるマカクとコロブス類にとっての多様性と種. 第 67 回日本人類学会大会, A-52, Abstract P. 65, つくば市, 2013 年 11 月 1-4 日
- 15) 濱田 穰, Porrawee Pomchote. 霊長類の老化: 骨格年齢変化を指標として. 「老年期の進化と社会的意義」進化人類学分科会, 第 67 回日本人類学会大会, S10-1Abstract P. 101, つくば市, 2013 年 11 月 1-4 日
- 16) 山田博之, 濱田 穰, 國松豊, 中務真人, 石田英實. 類人猿の下顎犬歯歯冠舌側面に見られる性的二型. 第 67 回日本人類学会大会, A-46, Abstract P. 63, つくば市, 2013 年 11 月 1-4 日
- 17) Porrawee Pomchote, Yuzuru Hamada. Age-related changes in Osteometry, Density, and Osteophytosis in Long-tailed Macaque (*Macaca fascicularis*). 第 67 回日本人類学会大会, Y-9, Abstract P. 45, つくば市, 2013 年 11 月 1-4 日
- 18) Hirasaki E, Malaivijitnond S, Hamada Y (2013) Locomotor kinematics of two semi-wild macaque species (*Macaca assamensis* and *M. arctoides*) in Thailand: A preliminary report. The 82nd Annual Meeting of the American Association of Physical Anthropologists (2013/4, Knoxville (TN), USA)
- 19) Kato A, Tang N, Papakyrikos AM, Hinde K, Miller E, Kunimatsu Y, Hirasaki E, Shimizu D, Smith TM (2013) Molar enamel thickness in four macaque species. The 82nd Annual Meeting of the American Association of Physical Anthropologists (2013/4, Knoxville (TN), USA)
- 20) 平崎鋭矢, William I. Sellers (2013) Structure from Motion 法を応用したロコモーションの運動学的分析法の開発. 第 67 回日本人類学会大会 (2013/11, つくば)
- 21) 平崎鋭矢, 森大志 (2013) NIRS 信号を用いた筋活動分析の試み. 第 67 回日本人類学会大会 (2013/11, つくば)
- 22) 林祐一郎, 長谷和徳, 萱沼徹, 平崎鋭矢 (2013) 足先軌道を考慮した位相振動子を用いたニホンザル四足歩行運動のシミュレーション. 第 67 回日本人類学会大会 (2013/11, つくば)
- 23) Hirasaki E, Sellers WI (2013). Development of a markerless 3D motion capture method for kinematic analysis of animal locomotion. Swiss-Kyoto Symposium 2013 (2013/11, Zurich, Switzerland)
- 24) 萱沼徹, 長谷和徳, 平崎鋭矢 (2014) 位相振動子を用いたニホンザル四足歩行シミュレーション. 第 20 回日本機械学会関東支部講演会 (2014/3, 小金井市)
- 25) 平崎鋭矢 (2013) 足底部の筋配置と足底圧からみた霊長類の足の機能軸. 京都大学霊長類研究所共同利用研究会「ヒトを含めた霊長類の比較解剖学—末梢神経系と脈管系を中心に—」(2013/10, 犬山)

ゲノム多様性分野

<研究概要>

A) ヒト上科でのセントロメア反復配列の進化

古賀章彦, 寺田祥子, 平井啓久 (遺伝子情報分野), 平井百合子 (遺伝子情報分野)

セントロメアの DNA 成分は、一般に縦列反復配列の形状をとる。霊長類では、アルファサテライト DNA とよばれる反復配列が主体となっている。このアルファサテライト DNA の構造に関して、ヒト科は際立った特徴を示す。反復単位のブロックがより大きな反復の単位となっている状態であり、高次構造とよばれる。高次構造はヒト科のみであると広くみなされていたところ、テナガザル科のうちの *Symphalangus* 属に高次構造があることを昨年見出し、論文として発表していた。テナガザル科は 4 属に分けられており、他の 3 属 (*Hylobates* 属、*Hoolock* 属、*Nomascus* 属) にも高次構造があるかどうかは、高次構造が生じた時期を見定めるために必要な情報となる。昨年開発していた独自の実験法を改良し、検出の効率を高めた後、3 属に関する塩基配列の解析を行った。その結果、この 3 属で明瞭な高次構造が見つかった。4 属すべてに高次構造が存在することは、その起源がヒト科とテナガザル科が分岐した後ではなく、少なくともヒト上科の共通祖先にまで遡るとの見解を、より強力に支持する。この結果を論文として発表した。

B) ヨザル属でのヘテロクロマチンの蓄積の過程

古賀章彦, 寺田祥子, 平井啓久 (遺伝子情報分野), 平井百合子 (遺伝子情報分野)

ヨザル属は、染色体の開裂や融合が、霊長類の他のグループより高い頻度で起こっており、近縁の種の間でも染色体構成に大きな違いがある。すなわち、染色体構成に急速な変化がみられる。ヨザル科の染色体にはもうひとつ特徴がある。多くの染色体でヘテロクロマチンの大量の蓄積がみられる点である。この 2 つの特徴の因果関係を追求することを上位の

目的とし、ヘテロクロマチンの蓄積の過程を推測した。このヘテロクロマチン (OwlRep とよぶ) の染色体上の詳細な場所と規模を調べ、アクロセントリック染色体の短腕の全域に大規模に存在すること、およびメタセントリック染色体のセントロメア領域にも少量存在することを見出した。続いて塩基配列の詳しい解析を行い、内部に複雑な構造をもつことを発見した。この複雑な構造は、DNA複製の際に OwlRep が切れやすいものであることを示唆する。この2つの特徴に基づき、OwlRep の蓄積の過程を推測した。OwlRep はセントロメア領域の構成成分とみなされて染色体から他の染色体に伝播し、続いてテロメア領域の構成成分とみなされて増幅したという推測が、成立した。以上の結果および解釈を、論文として発表した。

C) ニホンザルの集団遺伝学的研究

川本芳、川本咲江、六波羅聡 (NPO 法人サルどこネット)、鈴木義久 (NPO 法人サルどこネット)、赤座久明 (富山県八尾高等学校)、森光由樹 (兵庫県立大学自然・環境科学研究所)

三重、岐阜、兵庫の各県の調査を共同利用研究で継続するとともに、愛媛、高知、徳島の各県で糞試料を集め四国のニホンザルの遺伝的特徴を分析した。一方、千葉県のニホンザルと外来アカゲザルの交雑問題では、交雑地域がニホンザル生息地に拡大し、世代が進んだため形態から交雑を判定することが難しくなっている証拠が得られた。遺伝子による交雑判定の精度を検討し、現状の評価結果を学会発表した。

D) マカカ属サルの系統関係

川本芳、田中洋之、濱田穰 (進化形態分野)、MA Haffman (社会進化分野)、大井徹 (森林総合研究所)、千々岩哲 (株ラゴ)、P Wangda, T. Norbu, K. Rabgay, R. Dorji, CAD Sherabla (以上、ブータン森林省)、Nahallage (Sri Jayawardanepura 大学)、Mukesh Chalise (Tribhuvan 大学)、蘇秀慧 (台湾国立屏東科技大学)

ブータン、ネパール、スリランカでマカカの生態学および集団遺伝学調査を継続し、成果を国内学会で発表した。台湾の研究者と共同で台湾島南部のタイワンザル野生個体群の集団遺伝学的調査を進め、成果の一部を学会で発表した。キタブタオザルの系統地理学について研究を継続した。6~7月マレーシア・クバンサアン大学 MD ザイン教授と研究連絡を行った後、インドネシア・スマトラ島南部でサル類の分布調査とミナミブタオザルから遺伝学実験用の試料採集を行った。成果の一部を、9月第29回日本霊長類学会大会で発表した。また、ブタオザルグループおよび近縁種の分岐シナリオについて考察を加え、2014年3月第61回日本生態学会大会で発表した。

E) ボノボの保全遺伝学的研究

川本芳、古市剛史 (社会進化分野)、竹元博幸 (社会進化分野)、坂巻哲也 (社会進化分野)、橋本千絵 (生態保全分野)

コンゴ盆地のボノボにみられた mtDNA の遺伝的分化と河川による生息地分断の関係を検討した。コンゴ河形成史を再検討し、ボノボの種分化仮説を考えて学会発表した。

F) ワオキツネザルの研究

川本芳、佐藤百恵 (財日本モンキーセンター)

財日本モンキーセンターとの共同研究を継続し、同センターが管理するワオキツネザルのコロニーの血縁や繁殖構造を調べている。非侵襲的な新しいサンプリング法を考案し、多型性を示すマイクロサテライト DNA を1コロニーで検索し、父子判定で好成績を得た。

G) 家畜化現象と家畜系統史の研究

川本芳、稲村哲也 (愛知県立大学)、Tashi Dorji (ブータン農林省)、山本紀夫 (国立民族学博物館)

ブータンの有用ウシ科家畜ミタンの遺伝子分析方法を確立し、ブータンでタイピングする環境整備に入った。12月に専門家2名を招き研修を行い、ブータンに実験環境を作る条件を試験した。

H) マカクザルコロニーの集団遺伝学的研究

田中洋之、森本真弓 (人類進化モデル研究センター)、川本咲江、川本芳

霊長類研究所のニホンザル及びアカゲザルの繁殖コロニーで、マイクロサテライト DNA を指標として、父親判定を継続した。また、適応度関連の分子マーカーを開発する目的で、主要組織適合抗原複合体遺伝子に連鎖するマイクロサテライトの遺伝子型判定を継続した。

I) ハナバチの歴史生物地理学

田中洋之

7月に北海道にて、マルハナバチの分布と植生との関係についての調査を行った。

<研究業績>

原著論文

- 1) Prakhongcheep O, Hirai Y, Hara T, Srikulnath K, Hirai H, Koga A (2013) Two types of alpha satellite DNA in distinct chromosomal locations in Azara's owl monkey. *DNA Res.* 20 (3): 235-240. doi: 10.1093/dnares/dst004
- 2) Terada S, Hirai Y, Hirai H, Koga A (2013) Higher-order repeat structure in alpha satellite DNA is an attribute of hominoids rather than hominids. *J. Hum. Genet.* 58 (11): 752-754. doi: 10.1038/jhg.2013.87
- 3) Prakhongcheep O, Chairasertsri N, Terada S, Hirai Y, Srikulnath K, Hirai H, Koga A (2013) Heterochromatin blocks constituting the entire short arms of acrocentric chromosomes of Azara's owl monkey: formation processes inferred from chromosomal locations. *DNA Res.* 20 (5): 461-470. doi: 10.1093/dnares/dst023

- 4) Chaiprasertsri N, Uno Y, Peyachoknagul S, Prakhongcheep O, Baicharoen S, Charemsuk S, Nishida C, Matsuda Y, Koga A, Srikulnath K (2013) Highly species-specific centromeric repetitive DNA sequences in lizards: molecular cytogenetic characterization of a novel family of satellite DNA sequences isolated from the water monitor lizard (*Varanus salvator macromaculatus*, *Platynota*) J. Heredity 104 (6): 798-806. doi: 10.1093/jhered/est061
- 5) Hayama S, Nakiri S, Nakanishi S, Ishii N, Uno T, Kato T, Konno F, Kawamoto Y, Tsuchida S, Ochiai K, Omi T (2013) Concentration of radiocesium in the wild Japanese monkey (*Macaca fuscata*) over the first 15 months after the Fukushima Daiichi nuclear disaster. PLOS ONE Volume 8, Issue 7, e68530, doi: 10.1371/journal.pone.0068530
- 6) Ichino S, Chatani K, Kawamoto Y, Sato H, Schnöll A, Soma T, Koyama N, Aimi M, Takahata Y (2013) Decline in the body mass of wild ringtailed lemurs at Berenty Reserve in Madagascar with environmental changes. African Study Monographs 34(2): 109-118.

報告

- 1) 川本芳 (2013) 千葉県のアカゲザル問題：遺伝学的実態と遺伝子指標について. 霊長類研究 29: 143-146.
- 2) 川本芳 (2013) アンデスにおけるラクダ科動物の家畜化と牧畜：ペルーでの集団遺伝学研究から. 共生の文化研究, vol. 8, p.125.
- 3) 野澤謙, 川本芳 (2013) 日本猫の毛色などの形質に見られる遺伝的多型. ー第4回集計結果：日本本土内市町村副次集団における多型の統計的分析ー在来家畜研究会報告 26: 105-139.

学会発表

- 1) 古賀章彦, オーン・ブラコンチ, コンソン・シクルナト, 平井百合子, 平井啓久 (2013) ヨザルのセントロメアを構成する反復配列の急速な置換. 第29回日本霊長類学会・日本哺乳類学会2013年度合同大会 (2013年9月7日, 岡山市).
- 2) 平井啓久, オーン・ブラコンチ, ナンペ・チャイバセルチ, 平井百合子, 古賀章彦 (2013) ヨザルのアクロセントリック染色体短腕にあるヘテロクロマチンの形成過程. 第29回日本霊長類学会・日本哺乳類学会2013年度合同大会(2013年9月7日, 岡山市).
- 3) 寺田祥子, 平井百合子, 平井啓久, 古賀章彦 (2013) ヒト科とテナガザル科におけるセントロメア反復配列高次構造の起源. 第29回日本霊長類学会・日本哺乳類学会2013年度合同大会 (2013年9月6日～9月9日, 岡山理科大学(岡山市)).
- 4) 古賀章彦, 平井百合子, 寺田祥子, 平井啓久 (2013) セントロメアを構成する反復配列の高次構造はヒト科ではなくヒト上科の特性である. 日本遺伝学会第85回大会 (2013年9月21日, 慶応義塾大学日吉キャンパス (横浜市)).
- 5) 川本芳, 川本咲江, 樋口翔子, 白井啓, 萩原光, 白鳥大祐, 小原収, 丸橋珠樹, 羽山伸一, 落合啓二, 草刈秀紀, 浅田正彦 (2013) 千葉県のニホンザル生息域におけるアカゲザルとの交雑地域の拡大. 第29回日本霊長類学会・日本哺乳類学会2013年度合同大会 (2013/9/7, 岡山市).
- 6) 川本芳 (2013) 千葉県の外来種アカゲザル問題を考える：遺伝学的実態と遺伝子指標について. 第29回日本霊長類学会・日本哺乳類学会2013年度合同大会 (2013/9/6, 岡山市).
- 7) 濱田穰, 森光由樹, フォン・サムース, サン・エ・ミ, ジー・マウンマウン, 川本芳, マライヴィジットノン・スチンダ「東南アジアのアカゲザル (*Macaca mulatta*) は雑種か?」. 第29回日本霊長類学会・日本哺乳類学会2013年度合同大会 (2013/9/7, 岡山市).
- 8) 竹元博之, 川本芳, 古市剛史(2013) ボノボとチンパンジーの分岐再考ーコンゴ川形成史の構築. 第29回日本霊長類学会・日本哺乳類学会2013年度合同大会 (2013/9/7, 岡山市).
- 9) 六波羅聡, 鈴木義久, 川本芳(2013) 遺伝子解析による三重県内のニホンザルの個体群調査. 第29回日本霊長類学会・日本哺乳類学会2013年度合同大会 (2013/09/6-9, 岡山市).
- 10) 大井徹, 川本芳, 千々岩哲, Tshewang N, Kinley R, Pema W (2013) ブータンのアッサムモンキー (*Macaca assamensis*) の行動圏推定におけるGPS首輪利用と直接観察の比較. 第29回日本霊長類学会・日本哺乳類学会2013年度合同大会 (2013/9/7, 岡山市).
- 11) Fok H-T, Kawamoto Y, Liao P-C(2013) Su H-H Preliminary study of population genetic structure of Taiwanese macaque (*Macaca cyclopis*) in Hengchun Peninsula, Taiwan. 第29回日本霊長類学会・日本哺乳類学会2013年度合同大会 (2013/9/6-9, 岡山市).
- 12) 田中洋之, 川本芳, Malaivijitnond S, Pomchote P, Nguyen VM, Hasan K, Feeroz MM, 濱田穰 (2013) キタブタオザル (*Macaca leonina*) の系統地理. 第29回日本霊長類学会・日本哺乳類学会2013年度合同大会 (2013/9/7, 岡山市).
- 13) 田中洋之, 川本芳, Malaivijitnond S, Pomchote P, Nguyen VM, Hasan K, Feeroz MM, Suryobroto B, Aye Mi San, 濱田穰 (2014) キタブタオザル (*Macaca leonina*) の系統地理とブタオザルグループの分岐シナリオ. 第61回日本生態学会大会 (2014/3/18, 広島市).
- 14) 大脇淳, 長太伸章, 山田宜永, 田中洋之 (2014) 佐渡島に生息するハンミョウ3種の遺伝的構造の違い：生息環境との関係. 第61回日本生態学会大会 (2014/3/17, 広島市).

講演

- 1) 川本芳 (2013/7/6) ニホンザルの生物学的特徴：ニホンザルの遺伝的背景. 第22回サル類の疾病と病理のための研究会ワークショップ, 岐阜
- 2) 川本芳 (2013/11/28) ニホンザルを考える. 京都大学技術職員専門研修, 犬山.