

- を与える。第 65 回日本人類学会大会 (2011/11/04-06, 那覇市).
- 25) 権田絵里, 片山一道, 濱田穰 (2012) トングア人の骨格成長パターンと肥満の年齢変化. 第 29 回日本オセアニア学会大会 (2012/03/24-25, 倉敷市).
- 26) 濱田穰 (2012) 東南アジアの霊長類, 特にマカクの多様性研究. 京都大学霊長類研究所共同利用研究会『アジアの霊長類の保全と社会生態研究に関する近年の新たな展開』 (2012/03/10, 犬山市).

#### 講演

- 1) 平崎鋭矢 (2011/05) 二足サルの骨格, 歩行, 脳. 第 26 回日本人類学会進化人類分科会シンポジウム. 京都市.

#### ゲノム多様性分野

##### <研究概要>

##### A) 染色体端部ヘテロクロマチンの実態解明

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

チンパンジーの染色体の端部には、大規模なヘテロクロマチンがある。これに相当する構造物は、ヒトにはみられない。共通祖先から分岐した後、ヒトのほうの系列でこれが消失したことを、前年の研究で示した。この消失がヒトの進化の原因または結果であることは、可能性として考えられるため、消失の機構を解明することを長期的に目指している。1つの方法は、このヘテロクロマチンの痕跡としての塩基配列をヒトで見つけ出し、その構造を解析することである。もう1つのアプローチとして、同じヒト上科のテナガザル科にみられる同様の現象を調べている。

フクロテナガザル (*Symphalangus syndactylus*) には染色体端部に大規模なヘテロクロマチンがあり、シロテナガザル (*Hylobates lar*) はこれをもたない。チンパンジーとヒトとの関係に対応する。最初の段階として、フクロテナガザルのヘテロクロマチンの実態解明を目指した。この2種での量の差を利用してクローンを特定する実験を行い、クローンが得られた。その塩基配列の解析から、アルファサテライト DNA であることが判明した。アルファサテライト DNA は、霊長類のテロメアの主成分となっているヘテロクロマチンである。これがテロメアの領域で大規模に増幅しているという結論に至った。原著論文として投稿し、改訂版が現在審査中である。

##### B) レトロトランスポソンのゲノムへの影響

古賀章彦, 原暢, 平井啓久 (遺伝子情報分野), 平井百合子 (遺伝子情報分野), I Jahan (遺伝子情報分野)

SVA 因子とよばれるレトロトランスポソンは、ヒト上科の共通祖先で生じたと考えられている複合型因子である。ヒトで遺伝子の領域に入って病気の原因になるなど、現在でも転移活性を保持している。この因子のゲノムへの影響に関する研究を行った。

この因子は3つの領域からなり、内部の VNTR (variable number of tandem repeat) とよばれる領域は、30-50 bp の単位が縦列に連なった反復配列である。この領域の長さは、コピーごとに異なる。ヒトでは平均は約 0.8 kb、最大は約 2.7 kb であることがわかっている。フクロテナガザル (*Hoolock hoolock*) のゲノムでのこの因子の様態を調べ、ヒトと同様のコピーに加えて長さが 40 kb を超える VNTR 領域が多数存在することを見出した。この長い VNTR 領域はセントロメアにあり、ヘテロクロマチンを形成していると考えられる。すなわち今回の発見は、トランスポソンが新規のヘテロクロマチンを大量に供給する現象である。ヒトのゲノムにも SVA 因子は多数存在することから、ヒトでも同様の現象が起こる可能性はあると考えられる。原著論文として投稿し、改訂版が現在審査中である。

##### C) ニホンザルの集団遺伝学的研究

川本芳, 川本咲江, 樋口翔子, 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)

糞抽出 DNA を利用して分析した東北地方のニホンザル個体群の孤立に関する研究成果を第 27 回日本霊長類学会大会 (犬山市) で発表した。ニホンザルの野生個体群の遺伝的特徴を調査する新しい試みとして、主要組織適合遺伝子複合体 (MHC) 領域の遺伝的多様性につき、マイクロサテライト座位を分析する方法につき検討した。考案した方法の実用性を評価するため、宮崎県幸島のニホンザルとその関連個体群について分析している。三重県のニホンザルについて、今年度から新たに共同利用研究で地域間交流と外来種拡散のモニタリングを目的とする研究を開始した。また、ニホンザルの外来種問題について、これまでの研究成果を含む総説を単行本の 1 章として出版公表した。

##### D) マカカ属サルの系統関係

川本芳, 川本咲江, 樋口翔子, 濱田穰 (進化形態分野), 田中洋之, 大井徹 (森林総合研究所), 千々岩哲 ((株) ラーゴ), P Wangda (ネパール農業省), MA Haffman (社会進化分野), CAD Nahallage (Sri Jayawardanepura 大学), M Chalise (Tribhuvan 大学), 蘇秀慧 (台湾國立屏東科技大學)

6 月にスリランカで開催された国際シンポジウムに参加し、共同研究ですすめているトクモンキーの系統地理研究の成果を発表した。9 月と 12 月にブータンを訪問し、農業省と進めているテレメトリーによるアッサムモンキーの生態調査結果を解析するとともに、研究打ち合わせを行った。10 月に蘇秀慧氏を招き、日本で野生化したタ

イワンザルと台湾在来種の比較を研究所共同利用研究として開始した。また、1月に Chalise 氏と Nahallage 氏を招き、南アジアの霊長類の連携研究に向けたワークショップを開催した。3月に研究所共同利用研究会で南アジアの霊長類研究、特に系統地理研究の現状と課題につき講演した。

キタブタオザルの系統地理学的研究をすすめるため、9月にタイ南部でペットザルの探索および採材、生息地の観察を行った。また、2012年1月～2月にタイ・チュラロンコン大学より研究助成を受け、タイ北部でのキタブタオザルの調査とチュラロンコン大学理学部にて実験室作業を行った。

#### E) ボノボの保全遺伝学的研究

川本芳, 樋口翔子, 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)

絶滅危機にあるボノボを対象に、コンゴ民主共和国で長期観察が行われている6カ所(Wamba, Iyondji, Lac Tumba, TL2, Salonga, Lomako)で糞試料を収集し、遺伝子の多様性と地域個体群間の遺伝分化を分析している。糞からのDNA分析法を改善したことにより、さらに多種類の遺伝子分析が可能になった。現在、ミトコンドリア遺伝子、Y染色体遺伝子、常染色体マイクロサテライトの変異を個体群ごとに分析している。

#### F) 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), 釜中慶朗 (人類進化モデル研究センター), 川本咲江, 川本芳

霊長類研究所で維持されているニホンザルおよびアカゲザルの繁殖コロニーについて、遺伝的多様性の経時的変化を明らかにするため、分析をすすめた。アカゲザル中国群およびニホンザル高浜群ともに、調査対象期間中、徐々に遺伝的多様性が低下し、血縁度が上昇していることが明らかになった。しかしながら、依然としてニホンザル野生群と同等の遺伝的多様性を保持していることがわかった。以上のことを、科学研究費補助金研究成果報告書(基盤研究(C))としてまとめ、提出した。

#### G) ワオキツネザルならびに希少レムールの集団遺伝学的研究

川本芳, 市野進一郎, 高畑由起夫 (関西学院大学), 茶谷薫 (名古屋芸術大学), 佐藤宏樹 (京都大学アジア・アフリカ地域研究研究科), 田中洋之, 宗近功 ((財)進化生物学研究所)

8月にマダガスカルのベレンティ保護区でワオキツネザルの調査を行った。8群を全頭捕獲し、計測資料と遺伝子試料を得た。市野を中心に血縁構造と群間分化の検討を進めている。

原産国で絶滅が危ぶまれているクロキツネザル、シロクロエリマキツネザルおよびアカエリマキツネザルについて、日本国内の動物園等で飼育される個体群を対象に、マイクロサテライトの分子マーカーの開発を行った。クロキツネザルについては、14遺伝子座が多型的であり、親子判定に利用することができた。エリマキツネザルについては、日本国内のほとんどの個体について、7遺伝子座の判定を終えた。

#### H) 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), T Dorji (Bhutan 農業省), 大山修一 (京都大学アジア・アフリカ地域研究研究科), 本江昭夫 (帯広畜産大学), 荻谷愛彦 (専修大学), 鳥塚あゆち (東海大学)

ブータンとアルナーチャルプラデーシュ (インド) におけるウシ科家畜ミタンの利用と遺伝的特性につき、これまでの研究成果を11月に京都で開催された国際会議で発表した。南米アンデス高地におけるラクダ科家畜の研究では、8月にペルーでアヤクチュ県とクスコ県で観察と試料採取を行った。マイクロサテライトの多型分析から、リヤマとアルバカの家畜化に交雑が関与するとの示唆を得た。この研究成果を3月に開催された日本畜産学会第115回大会(名古屋)で発表した。ヒマラヤ高地の畜産と牧畜の研究では、9月にブータン東部のメラック地域で牧民と家畜を調査し、3種類の家畜(在来牛、ヤク、ミタン)が三元交雑していることを初めて確認した。現在、この地域の家畜の遺伝子分析を計画している。

#### I) 霊長類の民俗生物学的研究

川本芳, 三戸幸久 (NPO 法人ニホンザルフィールドステーション)

畜舎にサル骨を祀る信仰の記録と、絶滅地に生息したニホンザルのDNAを分析する目的で、祀られたサル骨(既猿とよばれる)を各地で探索している。新たに長野県の茅野市で発見し、頭蓋骨に残るDNAを分析した。長野県では未発見のミトコンドリアDNAタイプが確認でき、中部山岳地帯のニホンザル個体群の成立を考える情報となった。また、7月に香川県で既猿に関する聞き込み調査を行った。

#### J) ハナバチの歴史生物地理学

田中洋之

7月に長野県と北海道で植生景観とマルハナバチの分布の関係に関する調査を行い、草原性マルハナバチのマイクロサテライトDNAの分析をすすめた。

## <研究業績>

### 原著論文

- 1) Koga A, Sasaki S, Naruse K, Shimada A, Sakaizumi M (2011) Occurrence of a short variant of the *Tol2* transposable element in natural populations of the medaka fish. *Genetics Research* 93(1):13-21.
- 2) Koga A, Notohara M, Hirai H (2011) Evolution of subterminal satellite (StSat) repeats in hominids. *Genetica* 139(2):167-175.

### 著書 (分担執筆)

- 1) Koga A (2011) Contribution of DNA-based transposable elements to genome evolution: inferences drawn from behavior of an element found in fish (Chapter 6). (Post-Genome Biology of Primates) (ed. Go, Imai, Hirai) Springer.
- 2) Koga A (2011) Transposable elements *Toll* and *Tol2*. (Medaka - Model for Organogenesis, Human Diseases and Evolution) (ed. Naruse, Takeda, Tanaka) p.171-180 Springer.
- 3) 白井啓, 川本芳 (2011) タイワンザルとアカゲザル: 交雑回避のための根絶計画. 「日本の外来哺乳類」 (山田文雄, 池田透, 小倉剛編) p.169-202 東京大学出版会.

### その他の執筆

- 1) 川本芳 (2011) ブータンにおける野生動物との対立. *科学* 81: p.578.

### 学会発表

- 1) 濱田稔, 東島沙弥佳, 毛利俊雄, 川本芳 (2011) タイワンザル (*Macaca cyclopis*) とニホンザル (*Macaca fuscata*) の交雑個体に見られる尾長を決める要因. 第27回日本霊長類学会大会 (2011/07/18, 犬山市).
- 2) 平井啓久, 平井百合子, 古賀章彦, 鶴殿俊史 (2011) チンパンジーにあってヒトにない染色体端部ゲノム不毛地帯: (1) 存在様式変異から推測される非相同染色体間末端組換え. 第27回日本霊長類学会大会 (2011/07/18, 犬山市).
- 3) 川本芳, 三戸幸久, 樋口翔子, 川本咲江 (2011) 津軽半島個体群の遺伝的特徴からみた北限のニホンザルの成立. 第27回日本霊長類学会大会 (2011/07/17, 犬山市).
- 4) 風張喜子, 井上英治, 川本芳, 中川尚史, 井上一村山美穂 (2011) 金華山のニホンザルの遺伝的多様性. 第27回日本霊長類学会大会 (2011/7/17, 犬山市).
- 5) 古賀章彦 (2011) メダカにみられる2つの対照的な転移因子: 侵入直後の元気な因子と崩壊の危機に立つ因子. 日本遺伝学会第83回大会 (2011/09/20, 京都市).
- 6) 古賀章彦, 平井百合子, 平井啓久 (2011) チンパンジーにあってヒトにない染色体端部ゲノム不毛地帯: (2) 培養細胞を用いた組換えの検出. 第27回日本霊長類学会大会 (2011/07/18, 犬山市).
- 7) Michimoto K, Takami Y, Tanaka H, Ushimaru A (2012) Effects of urbanization on genetic structures in two paddy-associated frog species with different dispersal habits. 日本生態学会第59回大会/第5回東アジア生態学会連合大会 (2012/02/19, 大津市).
- 8) Suka T, Ushimaru A, Tanaka H, Yumoto T (2012) A post-gracial history of semi-natural grassland in central Japan and its causation to distribution of grassland species of bumblebees. 日本生態学会第59回大会/第5回東アジア生態学会連合大会 (2012/02/18, 大津市).
- 9) Tanaka H (2012) Genetic constitution and species status of the Bornean white-bearded gibbon (*Hylobates albibarbis*) as inferred by amplified fragment length polymorphism (AFLP). 日本生態学会第59回大会/第5回東アジア生態学会連合大会 (2012/02/20, 大津市).
- 10) 川本芳, 稲村哲也, 大山修一, 本江昭夫, 荻谷愛彦, 鳥塚あゆち (2012) 南米ラクダ科動物の起源に関する遺伝学的研究—ペルーのビクターニャ, リヤマ, アルパカの遺伝子多様性と交雑の調査結果—. 日本畜産学会第115回大会 (2012/03/29, 名古屋市).
- 11) 大井徹, 清野紘典, 濱崎伸一郎, 川本芳 (2012) 安定同位体比分析により明らかにしたニホンザルの食性の群れ内変異について. 日本生態学会第59回全国大会 (2012/03/19, 大津市).

### 講演

- 1) Kawamoto Y (2011/06/21) Genetic diversity of macaques in Sri Lanka. International Symposium "Integrative Research on Monkeys Man and Malaria in Asia. Colombo, Sri Lanka.
- 2) Kawamoto Y, Dorji T, Inamura T (2011/11/25) Utilization of mithun in Himalaya: A population genetic study on the use of its hybrids in Bhutan. International Conference "Quality of life and optimal aging learning from wisdom of highland civilizations". Kyoto.
- 3) 川本芳 (2011/04/09) ブータンのサル調査 (続報). 京都大学ブータン友好プログラム 吉田泉殿自然学セミナー. 京都市.
- 4) 川本芳 (2012/03/10) 南アジアの霊長類の系統地理研究. 京都大学霊長類研究所共同利用研究会『アジアの霊長類の保全と社会生態研究に関する近年の新たな展開』. 犬山市.
- 5) 古賀章彦 (2011/09/25) チンパンジーにあってヒトにない大規模反復配列. 京都大学霊長類研究所東京公開講座. 東京都.