

## 自己評価報告書

平成23年5月9日現在

機関番号：14301

研究種目：基盤研究 (B)

研究期間：2008～2011

課題番号：20405016

研究課題名 (和文) テナガザル類の多様性と系統生物地理学

研究課題名 (英文) Biodiversity and phylogeography of gibbons

研究代表者

平井 啓久 (HIRAI HIROHISA)

京都大学・霊長類研究所・教授

研究者番号：10128308

研究分野：生物学

科研費の分科・細目：自然人類学

キーワード：テナガザル類、東南アジア霊長類、染色体分化、分子進化、音声・音響解析、ヘリコバクター、形態進化、生物地理学

## 1. 研究計画の概要

以下の三つの課題を設定し、テナガザル類 (小型類人猿) の系統進化的多様性と分布特異性のメカニズムを追究している。[1] スマトラとマレー半島間のテナガザル類 (アジルテナガザル、シロテナガザル、シャーマン) の移住方向と時期の推定 (これは先の調査で示唆した、スマトラ島からボルネオ島への移住方向の信憑性を問うために必要不可欠である)。[2] テナガザル類のほ乳類中最も高い染色体変異率とヒト上科中最も高い系統的多様性の関連性。[3] シャーマンと大型類人猿の系統的多様性。これらの目標達成には、まず各地域の亜種、種、属の間の分化機序を明確にする必要がある。現在の分布ならびに種分化・属分化 (4属: 14～15種) が「いつ」「どのように」おこったかを明らかにするが、最も系統学上の問題となっているのは、属間の関係である。これらの研究は出自の明確な個体のサンプルを用いて行わないと解明できない。学際的な研究課題として生物地理学的観点から解析する。

## 2. 研究の進捗状況

これまで過去3年間で、マレーシア、タイ、バングラデシュ、インドネシアにおいて調査をおこなった。実施項目は主に以下の4件である。(1) インドネシアではテナガザル類の糞からヘリコバクター属細菌の s16rDNA 検出をおこなった。飼育個体からは検出できず、野性由来のアジルテナガザルの糞から特異的な PCR 産物が3種類検出できた。分子系統解析をおこなったところ、ヒトのヘリコバクター・ピロリとは系統的に大きく異なることが示された。多種のベータベースと比較した

系統分岐図をもとに現在論文執筆中である。

(2) タイのチェンマイ動物園にいるテナガザルの属間雑種の解析をおこなった。母親 *Nomascus leukogenys* と父親 *Hylobates lar* の間に産まれた個体であることが、染色体解析から明らかになった。日本のケース (Hirai et al. 2007) のデータと比較すると、両親の組み合わせが異なることが、毛色の違いを生じることが示唆された。染色体解析のデータを中心に現在論文として執筆中である。(3) バングラデシュでは、シロマユテナガザル *Hoolock hoolock* の血液採取をおこない、ミトコンドリアゲノム全塩基解析と、染色体変異解析をおこなった。本種は希少種であり、これまで研究の手がつけられていないことから、ミトコンドリア DNA の属間分化に新たな見解を与える重要な位置を占めている。他3属のデータとの詳細な系統比較分析をおこない、その成果を論文として執筆中である。

(4) テナガザルの骨格標本の CT 撮像をおこない、全身骨格の貴重な情報としてデータベース化した。昨年度末、タイの動物園協会に所属するテナガザル類の採血をおこない、染色体標本作製と DNA 抽出をおこなった。

## 3. 現在までの達成度

②おおむね順調に進展している。

(理由)

これまで訪れた調査地の中で、マレーシアからの調査許可取得に手間取り、スマトラとマレー半島のテナガザル類を比較することが進んでいないことが残念である。しかし、その他の地域での調査は予定通りあるはそれ以上の成果が得られているといえる。

#### 4. 今後の研究の推進方策

マレー半島のアジルテナガザル、シャーマン、シロテナガザルの血液サンプルを収集し、スマトラの染色体とDNAならびに形態学的な比較をおこなう。マレーシアだけだとサンプルが十分とはいえないので、タイの南部マレーシアとの国境付近のアジルテナガザルとシロテナガザルの血液サンプルを、Songkhla 地区でも収集する予定である。スマトラとマレー半島の比較を、染色体とDNAを用いて比較解析し、生物地理学的に移住方向を明らかにする。最終年度として進捗状況で示した論文の出版を確実にこなう。それとともに希少種であるシロマユテナガザルの染色体  $2n = 38$  の各染色体を、染色体顕微切断法を用いて回収し、全染色体の彩色プローブを作製する。プローブ作製後、他3属の染色体 ( $2n = 44$ ,  $2n = 50$ ,  $2n = 52$ ) に FISH 法を用いて分子細胞遺伝学的に反応させ、染色体分化の機構をさぐる。最終的に、すべての成果を報告書として作成する。

#### 5. 代表的な研究成果

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計5件)

- ① Iwase M, Satta Y, Hirai H, Hirai Y, Takahata N (2010) Frequent gene conversion events between the X and Y homologous chromosomal regions in primates. *BMC Evolution Biology* 10: 225.
- ② Endo H, Yamamoto Y, et al. (2011) Collection, analysis, and distribution of three-dimensional CT data from primate and other skull specimens. *Jpn J Zoo Wildl Med.* 16: 45-53.
- ③ Koga A, Notohara M, Hirai H. (2010) Evolution of subterminal satellite (St Sat) repeats in hominids. *Genetica* 139: 167-175.
- ④ N. Suzuki, T. Sugawara, A. Matsui, Y. Go, H. Hirai, and H. Imai (2010) Identification of non-taster Japanese macaques for a specific bitter taste. *Primates* 51, 285-289.
- ⑤ T. Sugawara, Y. Go, T. Uono, N. Morimura, M. Tomonaga, H. Hirai, and H. Imai. (2011) Diversification of bitter taste receptor gene family in western chimpanzees. *Mol. Biol. Evol.* 28, 921-931.

[学会発表] (計4件)

- ① 早野あずさ、D Perwitasari-F., H Wjayanto, 宮部貴子、A Mootnick, D Iskandariati, J Pamungkas, 平井啓久 (2008年9月) マイクロサテライト解析からみたスマトラ産フクロテナガザル *Symphalangus syndactylus* の遺伝的組成. 日本哺乳類学会大会 山口市
- ② 親川千紗子、香田啓貴、田中俊明、SN Kamilah, A Bakar, 村井勲裕、正高信男 (2008年7月) 野生アジルテナガザルの歌における地域差の検討. 第24回日本霊長類学会 東京都
- ③ Baicharoen S, Miyabe-Nishiwaki T, Hirai Y, Duangsa-ard B, Siriaroonrat B, Hirai H: Intergeneric and interspecific hybrids in gibbons: chromosomal aspects of the small ape evolution. International Primatological Society XXIII Congress Kyoto 2010、2010年9月、京都

[図書] (計5件)

- ① 平井啓久 (2008) 分担執筆: 「でくのぼうのゴミ箱」: 生き物たちのつづれ織り 京都大学グローバル COE プログラム p7
- ② 香田啓貴 (2008) 分担執筆: 「歌」を歌うサルテナガザルの多様な音声」: 生き物たちのつづれ織り 京都大学グローバル COE プログラム P5
- ③ 親川千紗子 (2008) 分担執筆: 「テナガザルの住む森を探して」: 生き物たちのつづれ織り 京都大学グローバル COE プログラム P2
- ④ Hirai H, Hayano A, Tanaka H, Mootnick AR, Wijayanto H, Perwitasari-Farajallah D (2009) Genetic differentiation of agile gibbons between Sumatra and Kalimantan in Indonesia. In *The Gibbons: New perspectives on small ape socioecology and population biology* (S Lappan, D Whittaker eds). Springer pp. 37-49.
- ⑤ 平井啓久 (2009) 霊長類の適応進化をゲノムから探る 吉川寛、堀寛編「研究をささえるモデル生物学」化学同人、pp22-24.