

日本人類学会進化人類学分科会

ニュースレター

2022/6

## 目次

次回シンポジウムのお知らせ	2
2021 年度開催シンポジウム記録	
第 46 回シンポジウム「ミャンマーの後期中新世ホミノイド上腕骨化石の形態解析」	3
共催：第75回日本人類学会大会 一般シンポジウム	
中務 真人（京都大学大学院理学研究科）	
「中新世類人猿の上腕骨化石の産出状況とその形態進化仮説について」	5
河野 礼子（慶應義塾大学文学部）	
「ホミノイド上腕骨遠位端化石の X 線 CT 撮影」	10
高井 正成（京都大学霊長類研究所）	
「ミャンマー後期中新世ホミノイド上腕骨遠位端化石の相同モデル解析と系統的位置」	12

## 次回シンポジウム

### 第47回シンポジウム

#### 「同位体分析はどのように人類学に貢献できるか」

日時：2022年7月9日（土） 10:00～12:10

場所：オンライン開催（Zoom：アクセス情報は後日メールにて配信します）

オーガナイザー：日下宗一郎（東海大学・人文学部）

自然人類学においては骨や歯の資料が主要な研究の対象である。それらの資料を使用した安定同位体分析やほかの化学的分析によって、多様な人類学的な知見を得ることができる。その中には、年代や古環境、食性や移動、さらには社会性に至るまで、人類進化の研究にとって重要な事項も含まれる。分析手法の発展は地球化学や同位体生態学など隣接分野において先がけて発展し、人類学の諸研究対象に応用が行われることが多い。今回のシンポジウムでは、人類学とその隣接した分野を専門とする若手研究者から話題を提供していただく。それによって人類学における同位体分析の活用に、どのような発展の方向があるのか探ることを本シンポジウムの目的としたい。

10:00 日下宗一郎（東海大学）

『趣旨説明：人類学における同位体分析の活用』

10:25 瀧上舞（国立科学博物館）

『同位体分析を用いた先スペイン期アンデスにおける資源利用の研究』

10:50 松林 順（水産資源研究所）

『骨の精密分析による時系列同位体比測定とその応用』

11:15 吉村寿紘（JAMSTEC）

『生体硬組織における微量元素の分布と化学形態：放射光とレーザーを用いた事例研究』

11:40 総合討論 30分

## 「ミャンマーの後期中新世ホミノイド上腕骨化石の形態解析」

2021年10月10日(土) 8時30分～10時30分 ZOOMによるオンライン開催  
オーガナイザー：高井 正成 (京都大学霊長類研究所)

中務 真人 (京都大学大学院理学研究科)

「中新世類人猿の上腕骨化石の産出状況とその形態進化仮説について」

江木 直子 (国立科学博物館人類研究部)

「ミャンマー後期中新世ホミノイドの上腕骨標本の関節部形態についての主成分分析」

河野 礼子 (慶應義塾大学文学部)

「ホミノイド上腕骨遠位端化石のX線CT撮影」

高井 正成 (京都大学霊長類研究所)

「ミャンマー後期中新世ホミノイド上腕骨遠位端化石の相同モデル解析と系統的位置」

(趣旨説明)

ミャンマー中部の後期中新世初頭の地層から見つかったホミノイドの上腕骨遠位端化石と近位端化石の形態解析を行った。特に大型の遠位端化石について、相同モデルを使用して行った現生大型類人猿との比較解析の結果を報告する。

# 中新世類人猿の上腕骨化石の産出状況とその形態進化仮説について

中務 真人

京都大学大学院理学研究科

## 1 はじめに

中新世は約 2300 万年前に始まり 1800 万年間続いた。中新世の前半、アフリカでは類人猿（ヒト上科）が放散し、半ば頃には大型類人猿系統（ヒト科）がアフリカを出て東西ユーラシアに分布を広げた。中新世のアフリカには、現生ヒト上科よりも祖先的と考えられる複数の狭鼻類が存在するため、ヒト上科にどの化石種までを含めるかについては議論が定まらない。大方の専門家は、アフリカとユーラシアを合わせ、30～50 属程の化石類人猿を認めている。

これほどの多様性にもかかわらず、これらの多くについては四肢骨の解剖学的特徴はさほどわかっていない。四肢骨のみが単独で発見された場合、歯顎によって記載されているどの種と関連づけるかが問題となる上、一つの化石産地から複数の類人猿が知られている場合もある。四肢骨の中でも、上腕骨化石は特に標本が少ない。本稿では、ミャンマーから報告された上腕骨標本 2 点（大型種遠位部 IR5555、中型種近位部 K660）を分析する上で、鍵となる上腕骨化石標本をレビューする。化石類人猿の分類については諸説あるが、おおむね Alba（2012）に基づいた。

## 2 上腕骨遠位部（図 1）

ケニア西部ソングール Songhor からは、標本 2 点（KNM-SO 31232, KNM-SO 1007）が知られている（表 1）。年代は 2000～1900 万年前である。KNM-SO 31232 はラングワピテクス *Rangwapithecus* 属であろう（Gebo et al., 2009）。大きさは 20～30 キロ程度と推測される。ラングワピテクス属は、後段で紹介するニャンザピテクス *Nyanzapithecus* 属と近縁で、プロコンスル科ニャンザピテクス亜科に含まれる。KNM-SO 1007 は雌ゴリラ並みの大きさであり、プロコンスル・マイヨル *Proconsul major* とされている（Senut, 1989）。この標本は肘頭窩の上部で破断

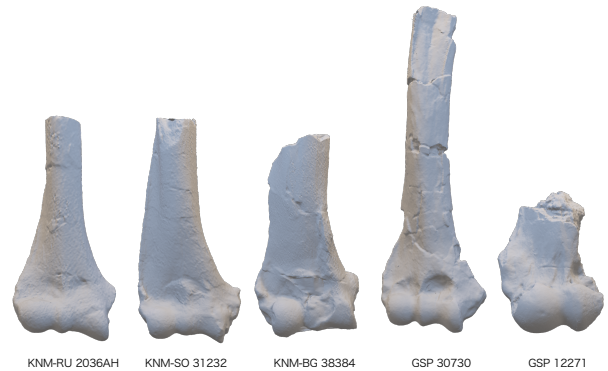


図 1. 化石類人猿の遠位上腕骨標本。比較のため右側に揃えスケールは変えてある。シバピテクス（GSP 30730、GSP 12271）には発達した外側滑車縁が見られる

しており、関節の情報は得られない。

ビクトリア湖のルシンガ Rusinga 島からは 2 点の標本が知られている。KNM-RU 2036AH は Napier and Davis (1959) に記載された有名なプロコンスル *Proconsul*（へセロニ *heseloni* 種）の骨格に属する（Walker and Pickford, 1983）。しかし、従来プロコンスル *Proconsul* 属とされてきた資料のうち、ビクトリア湖、キシングリ古火山付近（1800 万年前）から得られた資料群は、最近では別属のエケンボ *Ekembo* 属とされている（McNulty et al., 2015）。この個体は未成熟雌個体であり、四肢骨の多くの骨端は癒合していないか失われている。上腕骨遠位骨端のうち滑車と小頭は癒合しているものの、内側上顆の骨端は失われている。体重は 10 キロ程度であろう。KNM-RU 7696 は小頭と外側上顆のみ残す標本で、この産地における最大種エケンボ・ニャンザエ *Ekembo nyanzae* とされている（Senut, 1986）。30～35 キロ程度であろう。

ヒト科（大型類人猿）系統では 2 種の資料が利用可能である（表 1）。ナチョラピテクス・ケリオイ *Nacholapithecus kerioi* はケニアのナチョラ Nachola（1500 万年前）から知られている類人猿で

ある (Nakatsukasa and Kunimatsu, 2009)。多数の四肢骨標本が得られているがほとんどが変形しており、数量的形態比較は困難である。比較的変形が弱い標本には KNM-BG 38384 があるが (Takano et al., 2020)、肘頭窩の底部が破損し滑車前面が圧迫により変形している。1400 万年前のフォート・ターナン Fort Ternan からは、ケニアピテクス・ウィツケリ *Kenyanthropus wickeri* の標本が得られている (Morbeck, 1983)。この種では、歯牙も含め標本が乏しく、唯一の四肢骨標本である。内側上顆が著しく短縮しているが、病変の可能性がある。原標本は行方不明であり、この点を調べることはできない。他、エクアトリウス *Equatorius* (1500 万年前) の資料がトゥゲン Tugen 丘陵 (Ward et al., 1999) とビクトリア湖のマボコ Maboko 島 (Le Gros Clark and Leakey, 1951) から得られているが、前者は破損が激しく部分的な観察のみ可能で、後者は骨端を欠いた骨体である。

ユーラシアからは 3 点の標本が知られている (表 1)。一つはハンガリーのルダバーニャ Rudabánya (1000-950 万年前) から出土したルダピテクス・フンガリクス *Rudapithecus hungaricus* の資料 (RUD53) である (Morbeck, 1983)。ルダピテクスは、包括的にドリオピテクス *Dryopithecus* に含まれていたが、現在では別属としてドリオピテクス亜科に含まれる。骨表面は全体にわたり劣化しているように見えるが、可塑変形はないと思われる。シワリク丘陵からは、シバピテクス *Sivapithecus* 属 (オランウータン亜科) の標本が 2 点知られている (Pilbeam et al., 1980, 1990)。大型のシバピテクス・パルバダ *S. parvada* (900 万年前) と小型のシバピテクス・インディクス *S. indicus* (1100 万年前) である。前者の標本 (GSP 12271) は雌ゴリラに近い大きさで、滑車の内側半分と内側上顆を失っている標。後者は 20 キロ程度と推測される中型標本 (GSP 30730) で、骨体は破損しているものの関節部の形状は保っている。パルバダについては骨体みの標本 (GSP 30754) と激しく破損した上腕骨小頭 (GSP 6663) もある (Pilbeam et al., 1980, 1990)。

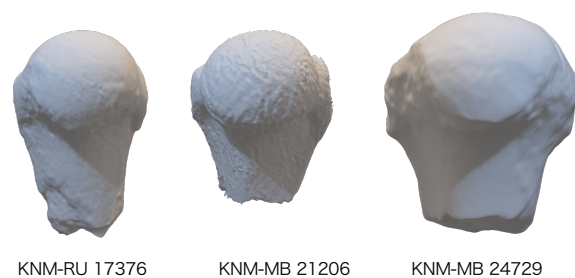


図 2. 化石類人猿の近位上腕骨標本。比較のため右側に揃えてある

### 3 上腕骨近位部 (図 2)

近位上腕骨の化石標本は遠位部よりも乏しい (表 2)。ケニアのルシंगा島 (1800 万年前) からは KNM-RU 17376 が知られている。サイズ (10 キロ未満) から、エケンボ・ヘセロニ *E. heseloni* かデンドロピテクス *Dendropithecus* と考えられるが (Gebo et al., 1988)、両者とも比較資料が限定的であり判定できない。1500 万年前のマボコ島からはニャンザピテクス・ピックフォルディ *Nyanzapithecus pickfordi* の標本 (KNM-MB 21206) が知られている (McCrossin, 1992)。ニャンザピテクスは、プロコンスル科ニャンザピテクス亜科に含まれる 8~9 キロ程度の小型種である。マボコ島からはエクアトリウス・アフリカヌス *Equatorius africanus* の上腕骨頭 (KNM-MB 24729) が発見されている。学位論文に記載はされているが (McCrossin, 1994)、公開資料として扱えるのか不明である。30 キロ程度と考えられる。何れの標本でも特殊化の程度は低い。小型の 2 つは上下に骨頭が長く大・小結節の位置は低い。エクアトリウスの化石はやや骨頭の幅が広く結節の位置は高めだが、ヒヒ・マカク類ほど極端ではない。それぞれ、ホエザル、コロブス類に似ている。他にエクアトリウス・アフリカヌス、ナチョラピテクス・ケリオイの標本が記載されているが (Ward et al., 1999; Ishida et al., 2004)、いずれも破損が激しく、比較に用いることはできない。

ユーラシア化石類人猿上腕骨頭の標本は実質的には存在しない。オレオピテクス *Oreopithecus* の全身骨格 (IGF 11778) には含まれるものの、極度に圧迫

変形しているため利用できない。

#### 4 まとめ

ヒト上科の進化研究において上腕骨は大きな関心を集めてきた。糸巻き型の上腕骨滑車という哺乳類全体を見回しても独特な特徴を現生類人猿がもつためである (図3; Jenkins, 1973)。この特徴は、肘関節が屈曲～過進展のどの姿勢にあっても回旋や内転・外転を引き起こす力に効果的に抗する (Jenkins, 1973; Rose, 1988)。前肢での懸垂に適応的であることは間違いないが、これ自体は起源に関連ないと考えられる。この特徴が見られる最古の類人猿はシバピテクスである (図1)。しかし、シバピテクスの上腕骨は、懸垂運動に特殊化した霊長類に共通して認められる伸長、彎曲の喪失が見られない (Pilbeam et al., 1990; Larson, 1998)。大型類人猿における糸巻き型の上腕骨滑車は、腕尺関節の安定性を強化して橈骨の回内・回外運動をより円滑にするために進化を始めたのだろう。

ヒト科の根幹に近いナチョラピテクスは祖先的な滑車形態を維持する一方、ヒト科には含まれないエケンボ・ヘセロニでは盛り上がりの程度が弱いものの外側滑車縁が見られる (図1)。腕尺関節の安定にかかる選択圧はこうした特徴の発達をもたらしやすいのかもしれない。シバピテクスもミャンマーから

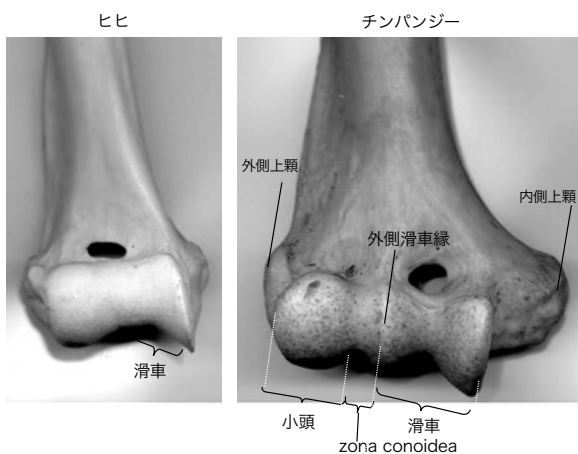


図3. ヒヒとチンパンジーの遠位上腕骨の比較。現生ヒト上科の滑車は内外側に対象な糸巻き型をしている

発見された上腕骨も、糸巻き型の滑車をもつ。オレオピテクス、ヒスパノピテクス *Hispanopithecus* でも尺骨から糸巻き型の上腕骨が想定される。これらの起源が共通かは不明である。

ミャンマーの上腕骨標本はいずれも系統的位置が不明だが、比較資料が不足しているため分析によって系統的位置が定まる可能性は低い。したがって、機能適応についての研究が期待される。特に注目されるのは、大型の IR5555 であり、超大型霊長類としてゴリラとの収斂は見られるか、超大型種の移動運動にはどのような進化可能性が存在するかに興味を持たれる。

#### 文献

- Alba D.M. (2012) Fossil apes from the Valles-Penedès Basin. *Evolutionary Anthropology*, 21: 254-269.
- Gebo, D.L., Beard, K.C., Teaford, M.F., Larson, S.G., Jungers, W.L., and Fleagle, J.G. (1988) A hominoid proximal humerus from the early Miocene of Rusinga Island, Kenya. *Journal of Human Evolution*, 17: 393-401.
- Gebo, D.L., Malit, I.R., and Nengo, I.O. (2009) New proconsuloid postcranials from the early Miocene of Kenya. *Primates*, 50: 311-319.
- Ishida, H., Kunimatsu, Y., Takano, T., Nakano, Y., and Nakatsukasa M. (2004) *Nacholapithecus* skeleton from the Middle Miocene of Kenya. *Journal of Human Evolution*, 46: 67-101.
- Jenkins, F.A. (1973) The functional anatomy and evolution of the mammalian humero-ulnar articulation. *American Journal of Anatomy*, 13: 281-298.
- Larson, S.G. (1998) Parallel evolution in the hominoid trunk and forelimb. *Evolutionary Anthropology*, 6: 87-99.
- Le Gros Clark, W.E. and Leakey, L.S.B. (1951) *The Miocene Hominoidea of East Africa*.

- Fossil Mammals of Africa, 1: 1-117.
- McNulty, K.P., Begun, D.R., Kelley, J., Manthi, F.K., and Mbuu, E.N. (2015) A systematic revision of *Proconsul* with the description of a new genus of early Miocene hominoid. *Journal of Human Evolution*, 84: 42-61.
- McCrossin, M.L. (1992) An oreopithecoid proximal humerus from the middle Miocene of Maboko Island, Kenya. *International Journal of Primatology*, 13: 659-677.
- McCrossin, M.L. (1994) The Phylogenetic Relationships, Adaptations, and Ecology of *Kenyapithecus*. Ph. D. Dissertation, University of California.
- Morbeck, M.E. (1983) Miocene hominoid discoveries from Rudabánya. In: Ciochon, R.S. and Corruccini, R.L. (eds.) *New Interpretations of Ape and Human Ancestry*. Plenum Press, New York, pp. 369-404.
- Nakatsukasa, M. and Kunitomo, Y. (2009) *Nacholapithecus* and its importance for understanding hominoid evolution. *Evolutionary Anthropology*, 18: 103-119.
- Napier, J.R. and Davis, P.R. (1959) The forelimb skeleton and associated remains of *Proconsul africanus*. *Fossil Mammals of Africa*, 16: 1-69.
- Pilbeam, D.R., Rose, M.D., Badgley, C., and Lipschultz, B. (1980) Miocene hominoids from Pakistan. *Postilla*, 181: 1-94.
- Pilbeam, D., Rose, M.D., Barr, J.C., and Shah, S.M.I. (1990) New *Sivapithecus* humeri from Pakistan and the relationship of *Sivapithecus* and *Pongo*. *Nature*, 348: 237-239.
- Rose, M. D. (1988) Another look at the anthropoid elbow. *Journal of Human Evolution*, 17: 193-224.
- Senut, B. (1986) New data on Miocene hominoid humeri from Pakistan and Kenya. In: Else, J.G. and Lee, P.C. *Primate Evolution*. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 151-161.
- Senut, B. (1989) Le Coude des Primates Hominoïdes. Anatomie, Fonction, Taxonomie et Évolution. CNRS, Paris.
- Takano, T., Nakatsukasa, M., Pina, M., Kunitomo, Y., Nakano, Y., et al. (2020) New forelimb long bone specimens of *Nacholapithecus kerioi* from the Middle Miocene of northern Kenya. *Anthropological Science*, 128: 27-40.
- Walker, A.C. and Pickford, M. (1983) New postcranial fossils of *Proconsul africanus* and *Proconsul nyanzae*. In: Ciochon, R.L. and Corruccini, R.S. (eds.) *New Interpretations of Ape and Human Ancestry*. Plenum Press, New York, pp. 325-351.
- Ward, S., Brown, B., Hill, A., Kelley, J., and Downs, W. (1999) *Equatorius*: A new hominoid genus from the middle Miocene of Kenya. *Science*, 285: 1382-1386.



表1 化石類人猿の上腕骨遠位部標本（骨体のみの標本も含めた）

種	標本番号	年代（万年前）	産地	備考
プロコンスル・マイヨル	KNM-SO 1007	2000-1900	ソンゴール	遠位骨体（肘頭窩と関節は残さない）
ラングワピテクス?	KNM-SO 31232	2000-1900	ソンゴール	遠位 1/3
エケンボ・ニャンザエ	KNM-RU 7696	1800	ルシंगा島	小頭と外側上顆
エケンボ・ヘセロニ	KNM-RU 2036AH	1800	ルシंगा島	遠位 2/3, 未成熟個体
ナチョラピテクス・ケリオイ	KNM-BG 38384	1500	ナチョラ	遠位 1/3, 若干変形
ケニアピテクス・ウィツケリ	KNM-FT 2751	1400	フォート・ターナン	遠位 1/3
エクアトリウス・アフリカヌス	KNM-TH 28860G	1500	トゥゲン丘陵	計測は滑車の一部のみ可
エクアトリウス・アフリカヌス	BMNH M16334	1500	マボコ島	骨体のみ
グリフォピテクス・ジューシ	(Klein Haders- dorf)	1200-1100	クライン・ハーダースドル フ	骨体のみ
ドリオピテクス・フォンタニ	(St. Gaudans)	1300-1100	サン・ゴードン	骨体のみ
ルダピテクス・フンガリクス	RUD53	1100-950	ルダバーニャ	遠位骨端, 表面全体がエロージョン
シバピテクス・パルバダ	GSP 30754	930	シワリク	骨体のみ
シバピテクス・パルバダ	GSP 12271	900	シワリク	小頭と滑車外側半分（オス）
シバピテクス・パルバダ	GSP 6663	900	シワリク	小頭と滑車外側半分（メス?）計測不可
シバピテクス・インディクス	GSP 30730	1100	シワリク	近位を除く, 骨体は変形

表2 化石類人猿の上腕骨近位部標本

種	標本番号	年代（万年前）	産地	備考
エケンボ・ヘセロニ（デンドロピテクス?）	KNM-RU 17376	1800	ルシंगा島	
ニャンザピテクス・ピックフォルディ	KNM-MB 21206	1500	マボコ島	
エクアトリウス・アフリカヌス	KNM-MB 24729	1500	マボコ島	
エクアトリウス・アフリカヌス	KNM-TH 28860AA	1500	トゥゲン丘陵	著しく破損
ナチョラピテクス・ケリオイ	KNM-BG 35250BV	1500	ナチョラ	圧迫変形

## ホミノイド上腕骨遠位端化石の X 線 CT 撮影

河野 礼子  
慶應義塾大学文学部

ミャンマー中部、テビンガン地域で発見されたホミノイド上腕骨遠位端化石標本 (IR-5555) の X 線 CT 撮影について報告した。IR-5555 標本は現生ゴリラ並みに大きく、かつ皮質骨の厚い箇所も多いため、通常利用している工業用 X 線マイクロ CT 装置 (国立科学博物館に設置、TXS320-ACTIS) による撮影では X 線のエネルギーが不足し、強いアーチファクトが生じた。同装置の納入元の株式会社テスコを訪問し、線源のエネルギーがより強い同種の装置 (TXS450 X-Ray CT) でも撮影を試みたが、同様の問題点が生じ十分な画像が得られないことが判明した。その結果、断面画像が十分に鮮明でないことに加えて、全体形状の 3 次元再構築も難しかった (図 1 左)。

一方、昨年来の新型コロナウイルス感染症流行による渡航制限の影響で、借用中の同標本の返却が延期されている。そこで国内に同標本があるうちにもう少し鮮明な断面画像を得られないものかと、兵庫

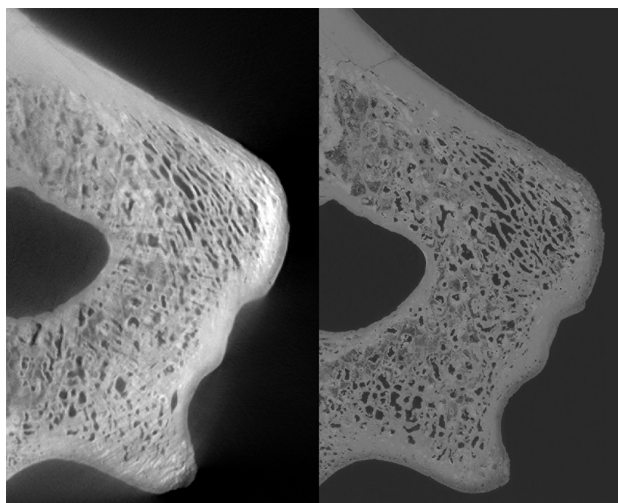


図 1. 左側が国立科学博物館の工業用マイクロ CT による画像、右が SPring8 の画像。ほぼ同じところを通る断面であり、一部で骨梁構造の一致が確認できる



図 2. SPring8 にて撮影前のセットアップ状態

県播磨科学公園都市にある大型放射光施設 SPring8 の X 線 CT 装置を利用した撮影を試みることとなった。

SPring8 ではいくつかのビームラインに X 線 CT 装置が設置されており、このうちのひとつで汎用ビームラインである BL28B2 にて試験的な撮影を実施した (図 2)。BL28B2 の CT は、白色放射光を利用することで比較的高いエネルギーの X 線を線源とするマイクロ CT システムである。このシステムではオフセット撮影も併用した上で最大視野幅が 95 mm 程度ということで、IR-5555 標本は残念ながらどのような向きでも視野には入りきらないことが判明したため、X 線が矢状方向に透過する向きに設置し、折れている骨体部分を一部視野外にはみ出させる形で撮影することにした。線源となる X 線は 200keV 白色 X 線であり、これは 200keV にピークをもった、100keV から 300keV まで広がりを持つスペクトルであるとのことであった。

高エネルギー放射光の特徴として、ビーム縦方向の有効サイズは 1.5 mm 程度だということで、今回のように最大視野の撮影の場合、1 回転で撮影できる

高さは1.5 mm程度であり、1回転あたり7200投影で10分程度の撮影時間がかかる。IR-5555標本は撮影時高さ（解剖学的には顆間幅に相当）が11 cmほどあって、これを77ブロックに分けて撮影したため、トータルの測定時間は13時間程度、オーバーナイトでの実施となった。

結果として得られた画像は、1画素のサイズが12  $\mu\text{m}$ ほどの非常に高精細なものであり、通常の工業用マイクロCT装置の画像とは別次元の鮮明さであった（図1右）。ただしそれぞれの画像がおおよそ7,500画素 $\times$ 4,000画素と大きく、画像枚数も9,000枚以上と非常に多いため、これまでのデータとはファイルの容量も桁違いであって、ハンドリングには工夫が必要である。オリジナル画像を2分の1 $\cdot$ 4分の1にビンニング（binning、隣り合う画素の情報をひとまとめにすること）したデータも作成していただい

たが、4分の1のデータでも2,000枚以上で計4GB弱あり、連続断面として3次的に扱うのにはこれでも重すぎるくらいあった。

今回は試験的な撮影として実施していただいたが、結果的に放射光によるマイクロCT撮影がX線吸収の多い化石資料には非常に有効であることが分かった。視野サイズに収まるものであれば特に利用価値は大いにあるだろうということで、本年度後半期の利用者募集に応募して採択され、上下顎骨などの化石標本の撮影も実施済みである。予想通り非常に鮮明な画像が得られたので、現在データの合成と解析を進めて化石資料の研究に活かしていく予定である。

謝辞 SPring8で対応いただいた星野真人氏・安武正展氏に感謝申し上げます。

高井 正成

京都大学霊長類研究所

ミャンマー中部の都市マグウェーの南約 50km にあるテビンガン地域には、後期中新世初頭（約 900 万年前）のイラワジ層最下部が分布しており、大量の陸棲動物化石が見つかることで知られている。京都大学霊長類研究所では、2017 年 3 月から同地域での古生物学的調査を開始し、大小 2 種類のホミノイドを含む脊椎動物化石を発見した。本シンポジウムでは、これらのホミノイド化石のうち、大型種の上腕骨遠位端化石（IR-5555）と小型種の上腕骨近位端化石（MZKB-F660）について行っている形態化石の形態解析の予備的報告をおこなう。

本シンポジウムで報告した大型ホミノイドの上腕骨遠位端化石（NMMP-KU-IR-5555、以下 IR-5555 と省略）は、現地の村人が 2016 年 12 月に農作業の間に発見したものである。現地での地質調査の結果、出土した地層はミャンマー中部に広範囲にわたって分布している新第三紀後半のイラワジ層最下部に相当し、年代は約 900-850 万年前に相当する。IR-5555 は、保存状態が非常に良いオスのゴリラ位の大きさの大型類人猿の右上腕骨の遠位部の破片で、遠位端から 10cm ほどのところで破損している。典型的な糸巻き状の滑車をもち、滑車前面上縁には発達した鈎突窩に続く深い切痕があり、さらに小頭が球形に近いことから、明らかにホミノイド化石である。現生ゴリラのオス個体に匹敵するサイズで、内側上髌と外側上髌がよく発達していることから、地上性の四足歩行者である可能性が高い。一方、東南アジア大陸部という地理的配置と後期中新世初頭という地質年代から、テビンガンのホミノイドは現生オランウータンに近縁（オランウータン亜科）であることが予想される。ユーラシア東部の大型ホミノイド化石としては、南アジアのシワリク層から産出している中期中新世末～後期中新世中頃のシバピテクス

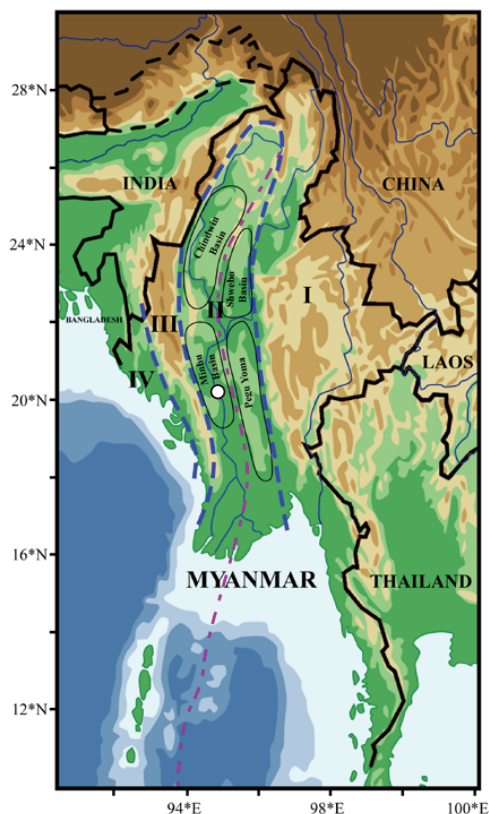


図 1. ミャンマー地形図。中央の○がテビンガン地域

*Sivapithecus*、中国南部の雲南省から見つかった後期中新世のルーフォンピテクス *Lufengpithecus*、タイとミャンマーの後期中新世から見つかったコラートピテクス *Khoratpithecus* などがある。このうち上腕骨の化石が見つかったのはシバピテクスだけであるが、IR-5555 に比べるとサイズが一回りほど小さく、上腕骨遠位部化石は破損または変形している。

こういった状況のもと、テビンガン標本を現生・化石標本と比較検討してみたところ、IR-5555 では、①小頭滑車溝 (zona conoidea) が深くて顕著である、②外側上髌稜が板状に発達していない、③滑車内側稜がそれほど幅広くない、ことが判明した。これらの形質は、現生オランウータンに見られる典型的

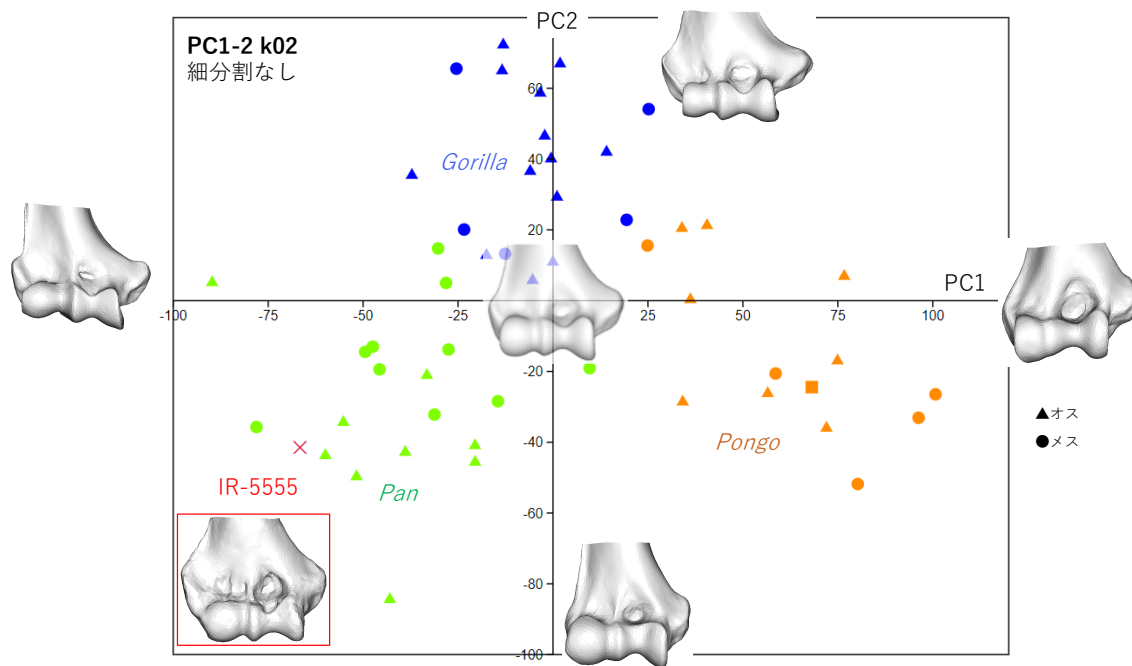


図2. 相同モデルを用いたテビンガン化石 (×) と現生大型類人猿 (オレンジ: オランウータン、青: ゴリラ、緑: チンパンジー) の上腕骨遠位部の主成分分析。▲: オス、●: メス、■: 性別不明。横軸が第1主成分。縦軸が第2主成分

な特徴と異なっている。逆に IR-5555 の特徴としては、④小頭外側部～外側上髌の稜が連続しており、⑤小頭遠位部後面の斜行稜線が不明瞭である。これらの形質は、現生および化石類人猿で確認されておらず、IR-5555 だけに出現するユニークな特徴と考えられる。

一方、上腕骨遠位部の全体的な形態的特徴を解析するために、このテビンガン標本と現生大型類人猿 (ゴリラ・チンパンジー・オランウータン) の上腕骨遠位端の形状を、専用のソフトウェア (HBM-Rugle: メディックエンジニアリング社、mHBM・HBS: 産総研) を用いて相同モデル化し、主成分分析法による解析を行った。第1主成分 (PC1、寄与率 20.0%) と第2主成分 (PC2、寄与率 13.7%) は系統的な近縁性をよく反映しており、アジアのオランウータンとアフリカのゴリラ・チンパンジーの間に明確な違いが得られ、IR-5555 はアフリカ産類人猿の範囲に含まれることがわかった (図2)。さらにゴリラとチンパンジーの間では、チンパンジーの方に近いという結果が得られた。第1主成分は骨幹に対する関節部の方向を反映しており、第2主成分は、上腕への荷重の程

度を反映していると考えられるが、IR-5555 はどちらの主成分でも比較的樹上性の傾向が強い現生オランウータンに見られるようなパターンを示さない。一方、IR-5555 のサイズは現生のオスのゴリラ程度であるにもかかわらず、典型的なナックルウォークを行う現生ゴリラの様なパターンを示さないことが判明した。また第3主成分以下では、系統的な近縁性を反映しないことから、個体レベルの変異を示して考えられるが、IR-5555 とオランウータンの中で特別な類似性はみられなかった。

こういった形態学的解析の結果をまとめると、テビンガンの大型ホミノイド化石は、(1) アジア産類人猿である現生オランウータンとその祖先グループから形成されるオランウータン亜科ではなく、(2) 最も大型の現生類人猿であるゴリラの様な上腕骨遠位端関節部の形態パターンを示さないことが強く示唆される。一方、同じテビンガン地域から見つかった小型ホミノイドの上腕骨近位端化石が地上性適応の特徴を示さない。テビンガンの大小2種類のホミノイドは、異なる分類群である可能性が高い。また IR-5555 のサイズが現生のオスのゴリラに近い

(約 200kg) ことから、前期～中期更新世に中国南部に生息していた史上最大の類人猿であるギガントピテクス *Gigantopithecus* との近縁性も示唆される。これまでギガントピテクスは南アジアでみつかると

バピテクスと共にオランウータン亜科に含められてきたが、別亜科になる可能性も検討する必要があるだろう。

分科会事務局

京都大学大学院理学研究科 自然人類学研究室内

〒606-8502 京都市左京区北白川追分町

電話:075-753-4083

ファックス:075-753-4083

e-mail: shinkajinrui AT gmail.com

[http://anthro.zool.kyoto-u.ac.jp/evo\\_anth/evo\\_anth.html](http://anthro.zool.kyoto-u.ac.jp/evo_anth/evo_anth.html)