

平成21年6月17日現在

研究種目： 基盤研究 (C)
 研究期間： 2006年度～2008年度
 課題番号： 18540464
 研究課題名 (和文) アマミノクロウサギ“族”の進化的研究：ヨーロッパ、アフリカへの拡散
 研究課題名 (英文) Evolution of the “Tribe Pentalagini” : dispersal to Europe and Africa.
 研究代表者 富田 幸光
 独立行政法人国立科学博物館・地学研究部・研究主幹
 研究者番号 00150029

研究成果の概要： 本研究は、アマミノクロウサギとその近縁属全体の系統進化と古生物地理を明らかにする研究のパート2である。直接の祖先とされるプリオペンタラグス属とアジア、ヨーロッパ、アフリカから知られる絶滅・現生の近縁属とは、アフリカへの拡散が二度あったことや、絶滅したプリオペンタラグス属の北アメリカおよびヨーロッパへの拡散を遺伝学的に説明できるなど、予想以上にダイナミックに進化してきたことが明らかになった。

交付額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
18年度	1,500,000	0	1,500,000
19年度	900,000	270,000	1,170,000
20年度	1,000,000	300,000	1,300,000
年度			
年度			
総計	3,400,000	570,000	3,970,000

研究分野： 脊椎動物古生物学

科研費の分科・細目： 地球惑星科学・層位・古生物学

キーワード： アマミノクロウサギ, *Pliopentalagus*、アカウサギ類、分岐分類学、古生物地理、拡散、アマミノクロウサギ族

1. 研究開始当初の背景

アマミノクロウサギ (*Pentalagus*) はその外形態や生態の特異性などにより、従来から原始的な系統のレリックと考えられてきた。しかし、平成13年から進めてきた祖先属 *Pliopentalagus* の中国産の大量の化石の研究から、*Pliopentalagus* -

Pentalagus 系列の形態進化の様子が見事に明らかにされた (Tomida & Jin, 2002a, 2002b, 2004a, 2004b) ばかりでなく、従来は北アメリカの固有属から進化したと考えられていた北アメリカの絶滅属 *Aztlanolagus* が、中国の *Pliopentalagus* のごく初期の種の子孫であることも明確

に示された (Tomida & Jin, 2004a, 2004b, 2005a)。

アフリカに現生するアカウサギ類 3 属は、従来からアマミノクロウサギに近縁とされてきたが、古生物学と同等なレベルで臼歯列や骨格を詳しく調べた例は皆無である。2004 年に短時間ながら現生アカウサギ類の頭骨標本を多数観察する機会を得、その一部の個体に上述の *Aztlanolagus* 属の系統の決め手になったのと同じ特徴や、同じくアマミノクロウサギに似た特徴をもつアジアの現生アラゲウサギ属と同じ特徴など、多くの興味深い特徴を確認した。これらの結果から、アマミノクロウサギの祖先である *Pliopentalagus* は、従来考えられていたよりもはるかにダイナミックな進化をしてきたことが推定され、その研究の第一歩として、作業仮説ともいべき試案を公表した (富田・金, 2005b)。

一方、アマミノクロウサギを含む現生ウサギ類について、ミトコンドリア 12S と Cytb 遺伝子の解析が進められていることは承知していたが、最近、現生のウサギ類すべての属についての成果が公表された (Matthee et al., 2004)。その内容は、必ずしも筆者の試案と一致しているとは言えず、その違いの原因の追及も必要となっている。

2. 研究の目的

研究全体の構想は、アマミノクロウサギ及びその近縁属全体が従来考えられていたよりはるかにダイナミックに進化してきた様子を、系統進化と古生物地理の観点から具体的に解明し、あわせて、アマミノクロウサギおよびその近縁属がアマミノクロウサギ族 (tribe) とよぶべきグループを構成することを提示することである。そのパート 1 が平成 14～16 年度の科研費による研究で、アジア

における *Pliopentalagus* - *Pentalagus* 系列の系統進化および北アメリカの *Aztlanolagus* 属との類縁関係と古生物地理の解明であった。本研究はそのパート 2 とよぶべきもので、アジア、ヨーロッパ、アフリカから知られる絶滅および現生の近縁属と *Pliopentalagus* 属との系統関係および古生物地理を具体的に解明することを目的とする。

具体的には、(1) アフリカの現生アカウサギ類 3 属、および化石属 *Serengetilagus*、同じくアマミノクロウサギに似た特徴をもつアジアの現生アラゲウサギ属およびユーラシアの化石属 *Trischizolagus* などの臼歯列を、古生物学のレベルで詳しく調べ、あわせて、頭骨の形態についても詳しい調査を行う。(2) 種の数、形質の数がパート 1 による研究より格段に増えるので、これらのデータおよびアマミノクロウサギ、*Pliopentalagus*、*Aztlanolagus* のデータを分岐分類学的に解析し、あわせて、(4) 最近公表された分子生物学的研究の成果とつきあわせて、互いの分野の成果を検証する。(5) パート 1 の成果とあわせて、アマミノクロウサギ族全体のダイナミックな系統進化と古生物地理を具体的に解明する。(6) その結果として、アマミノクロウサギ族 (Tribe) を提唱する。

3. 研究の方法

(1) データの収集：年次計画に沿って、以下の各研究機関において、以下の種類について、歯列と頭骨についての形質の記載、計測、スケッチ、写真撮影等の詳しいデータを収集する。

・大英自然史博物館・哺乳類部門：アフリカのアカウサギ類 3 属 (*Pronolagus*, *Poelagus*, *Bunolagus*)、アジアのアラゲウサギ (*Caprolagus*)

・同博物館・古生物部門：*Serengetilagus*

・テキサス大学本校：*Aztlanolagus* の臼歯の切断

・テキサス大学エルパソ校：*Aztlanolagus* の全標本

・フンボルト大学（ベルリン）：*Serengetilagus* のタイプおよび記載されたすべての標本

・サンクト・ペテルブルグの動物学研究所（ロシア）：*Trischizolagus*

・北京の古脊椎動物古人類研究所：研究の終了していない *Pliopentalagus* および下顎の断面標本

(2) 研究の取りまとめ

・14～16年度の科研費研究の成果、18年度以降のデータなどすべてを取りまとめ、分岐分類ソフト PAUP* にて系統解析を試みる。現在の系統分類の考えは、Hibbard (1963) からほとんど変わっておらず、上記の属についてはかなりの変更が期待される。

・この結果と分子生物学のデータ (Matthee et al., 2004 など) をつきあわせ、あるいは、合体させて再度 PAUP* による系統解析を試みる、これらの成果を総合的にみて、アマミノクロウサギと近縁属全体のダイナミックな進化のようすを明らかにする。

4. 研究成果

上記3に述べた各研究機関のうち、サンクト・ペテルブルグでの *Trischizolagus* の研究はロシア側の都合で実現できなかったが、その他では歯列および頭骨に関してのデータ収集はほぼ終了した。これらの研究調査により、全体として以下のような点が明らかとなった。

(1) アフリカのウガンダクサウサギ (*Poelagus*) とアジアのアラゲウサギ (*Caprolagus*) は当初の予想以上にきわめて近縁である。(2) *Aztlanolagus* は間違いなくアジアの原始的な *Pliopentalagus* の子孫系統である。さら

に、アマミノクロウサギおよびその現生近縁属の形態的形質について、分岐分析を加えた結果、以下のような結果が得られた。(3) アフリカの *Pronolagus* と *Bunolagus* は互いに非常に近縁。(4) アフリカの *Poelagus* と南アジアの *Caprolagus* は互いに近縁であると同時に、アマミノクロウサギにも近縁。(5) *Poelagus* は *Pronolagus* および *Bunolagus* とは異なった時代にアフリカに侵入した。

(6) これらの結果は、最近分子生物学から言われている系統進化とはおおいに異なっている。これら (3) から (6) の結果を得た分岐分析では、外群としての原始属の形質が不十分だったため、大英自然史博で追加データを得て再度分析したが、結果はおおむね同様であった。以上の成果をSVP学会で発表した。ベルリンおよびロンドンの標本の詳しい調査から、(7) *Serengetilagus* は本研究の目的であるとの結論を得た。一方、(8) ユーラシアと北アメリカの *Pliopentalagus* 属の拡散の時期と個体群を遺伝学的に説明することを試みたが、予想したよりうまく説明が可能で、中国とアメリカの学会で発表した。また、パート1の研究の成果として、(9) 中国の *Pliopentalagus* 属2新種の命名および進化傾向に関する論文が公表となった。(10) インド・シワリクの *Pliosivalagus* (Patnaik, 2001) は独立属ではなく、Major (1899) の当初の記載通り *Caprolagus* 属に含めるべきであることを、原標本の調査で確認した。アフリカの *Serengetilagus* は上記 (7) のようではあるが、研究の派生的な結果として、(11) タンザニア産の同種の化石について、年代的形態変化についての論文を投稿中。同様に、(12) パキスタン産の *Alilepus* 属の化石についても、初産出と新種命名の論文を投稿中。今後、全体の取りまとめとして、(1) アフリカのアカウサギ類3属5種と

Caprolagus 属の歯列についての古生物学的見地から見た詳細、(2) アマミノクロウサギ“族”各属の頭骨・下顎の詳細な骨学、および(3) それら全体の分岐解析とアマミノクロウサギ“族”の範囲の決定、の3本の論文制作を進める予定である。

5. 主な発表論文等

(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 2 件)

(1) Wang, X.-m., Z.-d. Qui, Q. Li, Y. Tomida, Y. Kimura, Z. J. Tseng, & H.-j. Wang, A new Early to Late Miocene fossiliferous region in central Nei Mongol: lithostratigraphy and biostratigraphy in Aorban strata. *Vertebrata Palasiatica*, 47(2): 111-134, (2009) (査読有り)

(2) Tomida, Y. & C.-z. Jin, Two new species of *Pliopentalagus* (Leporidae, Lagomorpha) from the Pliocene of Anhui Province, China, with a revision of *P. huainanensis*. *Vertebrata Palasiatica*, 47(1): 53-71, (2009) (査読有り)

[学会発表] (計 6 件)

(1) Tomida, Y. & C.-z. Jin, Can morphological differences among extinct species be explained by means of genetics? - An example from fossil rabbits -. *Soc. Vertebrate Paleo.*, 2008. 10. 15, Cleveland, USA

(2) Tomida, Y. & C.-z. Jin, Evolution of the *Pliopentalagus* species (Mammalia; Lagomorpha) from Anhui Province, China, and their genetic role to other species in North America and Europe. International conference in commemoration of the 10th anniversary of the discovery of the Renzidong Cave. 2008. 5. 28, Anhui, China.

(3) Tomida, Y. & C.-z. Jin, Extant African leporids, *Caprolagus* and *Pentalagus* revisited: paleontological views on dental and cranial characters. *Soc. Vertebrate Paleo.*, 2007. 10. 18, Austin, USA

(4) Winkler, A. K. & Y. Tomida, The fossil record of lagomorphs from northern Pakistan. *Soc. Vertebrate Paleo.*, 2007. 10. 17, Austin, USA

(5) Tomida, Y. & C.-z. Jin, Evolution of the genus *Pliopentalagus* (Leporidae,

Lagomorpha) and a phylogenetic hypothesis of the leporines with five reentrant angles on lower p3. 2nd Internat. Palaeont. Congress, 2006. 6. 16, Beijing, China.

(6) Liddicoat, J. C., X.-m. Wang, Z.-d. Qiu, Q. Li, Y. Tomida, and Y. Kimura, Recent palaeontologic and magnetostratigraphic investigations on the Tunggur Tableland, central Inner Mongolia. 2nd Internat. Palaeont. Congress, 2006. 6. 16, Beijing, China.

[その他]

<http://www.kahaku.go.jp/research/researcher/researcher.php?d=y-tomida>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

富田 幸光 (TOMIDA YUKIMITSU)

国立科学博物館・地学研究部・研究主幹

研究者番号：00150029

(2) 研究分担者

(3) 連携研究者