

新 制
理
1062

学位申請論文

本川雅治

論文内容の要旨

トガリネズミ科は、ユーラシア大陸、北米大陸、アフリカ大陸などに分布する地上性小型哺乳類で、23属312種から構成される多様性に富んだ一群である。このうち、東洋区には10属51種が分布する。これらの東洋区産トガリネズミ科の中でもジネズミ属 (*Crocidura*) 4種とケムリトガリネズミ属 (*Soriculus*) 2種は分類学的にもっとも混乱している。本研究では、これら6種、すなわち東洋区東端の琉球列島のワタセジネズミ (*Crocidura watasei*) とオリイジネズミ (*C. ori*)、東洋区に広く分布するジャコウジネズミ (*C. attenuata*) とタイに分布するヒルジネズミ (*C. hilliana*)、台湾高地に分布するアリサンケムリトガリネズミ (*Soriculus (Chodsigoa) sodalis*) とタイワンケムリトガリネズミ (*Soriculus (Episoriculus) fumidus*) について形態学的あるいは核学的調査を行い、分類学的な検討を加えた。このうちワタセジネズミでは、琉球列島内の形態的な地理的変異の解析を行った。

ワタセジネズミ (*C. watasei*) は、琉球列島に分布する小型のジネズミ類で、これまで多くの研究者によって東洋区に広く分布するオナガジネズミ (*C. horsfieldii*) の亜種とされてきた。ここでは、まずこれまでの分類学的知見を検討し、ワタセジネズミを独立種として扱うことが適当であることを示した。次に、ワタセジネズミの外部、頭骨、歯冠形態の計量形質をもとに、個体群内の形態変異について単変量解析を用いて検討した。その結果、ワタセジネズミでは性的二型が認められないこと、齢変異が歯冠形態ではほとんど見られないこと、といった変異様式が明らかになった。また、単変量解析および多変量解析の双方を用いることによって、本種の地理的分化について検討した結果、奄美諸島北部と奄美諸島南部—沖縄諸島の個体群が明瞭に分化していることを明らかにした。奄美諸島北部個体群は相対的に短い尾と小さな後足をもち、奄美諸島南部—沖縄諸島個体群は相対的に長い尾と大きな後足によって特徴づけられることがわかった。さらに、こうした地理的分化が起こった要因について、地質学的知見とあわせた考察を行った。

オリイジネズミ (*C. ori*) は生物学的知見が乏しく、ニホンジネズミ (*C. dsinezumi*) の亜種とされることがあるなど分類学的位置づけが確定されていなかった。ここでは、琉球列島産オリイジネズミの外部、頭骨、歯冠形態の詳細な記載を行った。その結果、オリイジネズミが独立種であり、ニホンジネズミの亜種でない

ことが明らかになった。また、これらの結果をもとに、琉球列島における哺乳類の生物地理に関する議論を行った。

これまでに分類学的に混乱しているジャコウジネズミ (*C. attenuata*) の核型について、台湾産標本をもとに通常、G一分染、C一分染核型の記載を行った。その結果、それがすでにタイ産ジャコウジネズミのものとして報告されている核型と明確に異なることが明らかになり、タイ産標本の同定が誤りである可能性が強く示唆された。また、G一分染核型の比較によりジャコウジネズミが核学的にニホンジネズミ (*C. dsinezumi*) にきわめて類似していることが明らかになった。さらに、タイ産ヒルジネズミ (*C. hilliana*) の通常核型の記載を行い、それがタイからジャコウジネズミとして報告されているものに類似していることを示し、この核型がジネズミ属の中では特異的であることについて考察した。また、これまでに報告のなかったヒルジネズミの外部形態に関する記載を行った。

ケムリトガリネズミ属 (*Soriculus*) については、その種の独立性が問題視されてきた台湾に分布するアリサンケムリトガリネズミ (*S. (Chodsigoa) sodalis*) の外部、頭骨、歯冠形態を再記載し、さらに同所的に分布するタイワンケムリトガリネズミ (*S. (Episoriculus) fumidus*) の形態と比較した。その結果、アリサンケムリトガリネズミが独立種であることが明らかになり、従来のアリサンケムリトガリネズミをタイワンケムリトガリネズミの新参同物異名とする見解を否定した。

これらの解析により、東洋区におけるトガリネズミ類の分類学を形態学および核学的検討により大きく進展させることができた。また今後の課題として、東洋区産トガリネズミ類の核型進化に新たな問題を見いだすとともに、それらの系統関係を明らかにすることの重要性について指摘した。


承 諾 書


申請者、本川雅治の下記の添付論文1篇は私との共著となっていますが、申請者はこの論文の第一著者であり、この研究は申請者本人が主導的に行ったものです。よって、この論文が申請者の学位論文に含まれることに異存はありません。

記

Geographic variation in the Watase's shrew *Crocidura watasei*
(Insectivora, Soricidae) from the Ryukyu Archipelago, Japan.
Masaharu Motokawa, Shosaku Hattori, Hidetoshi Ota and Tsutomu
Hikida.
Mammalia, 60 (2): 243-254 (1996)

平成9年12月2日

足田 勇 

太田 英利 

承 諾 書

申請者、本川雅治の下記の添付論文1篇は私との共著となっていますが、申請者はこの論文の第一著者であり、この研究は申請者本人が主導的に行ったものです。よって、この論文が申請者の学位論文に含まれることに異存はありません。


記

Karyological study of the gray shrew *Crocidura attenuata*
(Mammalia: Insectivora) from Taiwan.

Masaharu Motokawa, Masashi Harada, Liang-Kong Lin, Kazuhiro
Koyasu and Shosaku Hattori.

Zoological Studies, 36 (1): 70-73.

平成9年12月 / 日

子 守 和 弘 

承 諾 書

申請者、本川雅治の下記の添付論文3篇は私との共著となっていますが、申請者はこの論文の第一著者であり、この研究は申請者本人が主導的に行ったものです。よって、この論文が申請者の学位論文に含まれることに異存はありません。


記

Karyological study of the gray shrew *Crocidura attenuata* (Mammalia: Insectivora) from Taiwan.
Masaharu Motokawa, Masashi Harada, Liang-Kong Lin, Kazuhiro Koyasu and Shosaku Hattori.
Zoological Studies, 36 (1): 70-73.

Karyological study of the Hill's shrew *Crocidura hilliana* Jenkins & Smith, 1995 (Mammalia: Insectivora: Soricidae) from central Thailand.
Masaharu Motokawa and Masashi Harada.
投稿準備中.

Re-evaluation of the status of *Chodsigoa sodalis* Thomas, 1913 (Mammalia: Insectivora: Soricidae)
Masaharu Motokawa, Hon-Tsen Yu, Yin-Ping Fang, Hsi-Chi Cheng, Liang-Kong Lin and Masashi Harada.
Zoological Studies, 36 (1): 42-47.

平成9年12月 / 日

原 田 正 史 

承 諾 書


申請者、本川雅治の下記の添付論文2篇は私との共著となっておりますが、申請者はこの論文の第一著者であり、この研究は申請者本人が主導的に行ったものです。よって、この論文が申請者の学位論文に含まれることに異存はありません。

記

Geographic variation in the Watase's shrew *Crocidura watasei* (Insectivora, Soricidae) from the Ryukyu Archipelago, Japan.
Masaharu Motokawa, Shosaku Hattori, Hidetoshi Ota and Tsutomu Hikida.
Mammalia, 60 (2): 243-254 (1996)

Karyological study of the gray shrew *Crocidura attenuata* (Mammalia: Insectivora) from Taiwan.
Masaharu Motokawa, Masashi Harada, Liang-Kong Lin, Kazuhiro Koyasu and Shosaku Hattori.
Zoological Studies, 36 (1): 70-73.

平成9年12月1日

服部 正 策 

東海大學生物系野生動物生態研究室
TUNGSHAI UNIVERSITY
DEPT. OF BIOLOGY, LAB. OF WILDLIFE ECOLOGY
181, 3 SECT. TAICHUNG-KANG ROAD, TAICHUNG, TAIWAN, 407
Dr. Liang-Kong Lin
TEL: 886-4-3590121 EXT. 3240, 3242 EXT. 33,11 Fax: 886-4-3595845
e-mail: lklin@3867.thu.edu.tw

TO

NAME: 本川雅治様 FAX: 81-75-7533276

LOCATION: 京都大学 DATE: _____

Total number of pages (including of cover sheet): _____

Masaharu Motokawa
The Kyoto University Museum
Yoshida-Honmachi
Sakyo, Kyoto 606-01
JAPAN

26 November 1997

To whom it may concern:

I am writing to support the inclusion by Mr. Masaharu Motokawa of the 1997 papers "Re-evaluation of the status of *Chodsigoa sodalis* Thomas, 1913 (Mammalia: Insectivora: Soricidae)", in *Zoological Studies*, 36(1): 42-47 and "Karyological study of the gray shrew *Crocidura attenuata* (Mammalia: Insectivora) from Taiwan", in *Zoological Studies*, 36(1): 70-73 as part of his doctoral thesis. Mr. Motokawa was the first and primary author of these papers, and he truly deserves the credit for their preparation. I willingly give my permission for his submission of the paper as part of his thesis requirements.

Thank you for considering my recommendation.

Sincerely,



Liang-Kong Lin

國立台灣大學動物學系
NATIONAL TAIWAN UNIVERSITY

COLLEGE OF SCIENCE
DEPARTMENT OF ZOOLOGY
TAIPEI, TAIWAN, 10617 ROC
TELEPHONE: 886-02-3630231 EXT. 2127
FAX: 886-02-363-8179
E-MAIL: ayu@ccma.nyu.edu.tw
Nov. 26, 1997

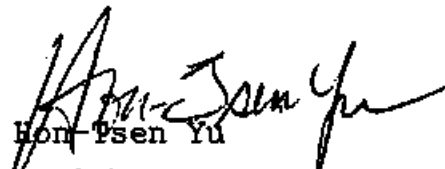

Masaharu Motokawa
The Kyoto University Museum
Yoshida-Honmachi
Sakyo, Kyoto 606-01
Japan

To whom it may concern:

We are writing to offer support to the inclusion by Mr. Masaharu Motokawa of the 1997 paper "Re-evaluation of the status of *Chodsigoa sodalis* Thomas, 1913 (Mammalia: Insectivora: Soricidae)", in *Zoological Studies*, 36(1): 42-47 as parts of his doctoral thesis. Mr. Motokawa was the first and primary author of this paper, and he truly deserves the credit for its preparation. We willingly give our permission for his submission of the paper as parts of his thesis requirements.

Thank you for considering our recommendation.

Sincerely,


Hon-Psen Yu

Yin-Ping Fang

27 November 1997

Masaharu Motokawa
The Kyoto University Museum
Yoshida-Honmachi
Sakyo, Kyoto 606-01
JAPAN

To whom it may concern:

I am writing to support the inclusion by Mr. Masaharu Motokawa of the 1997 paper "Re-evaluation of the status of *Chodsigoa sodalis* Thomas, 1913 (Mammalia: Insectivora: Soricidae)", in *Zoological Studies*, 36 (1):42-47 as part of his doctoral thesis. Mr. Motokawa was the first and primary author of this paper, and he truly deserves the credit for its preparation. I willingly give my permission for his submission of the paper as part of his thesis requirements.

Thank you for considering my recommendation.

Sincerely,



Hsi-Chi Cheng

学位申請論文

東洋区産トガリネズミ類の分類学的研究

本 川 雅 治

目 次

序 言	2
1. ワタセジネズミの地理的変異	5
2. ジャコウジネズミの核学的検討	12
3. ヒルジネズミの核学的検討	16
4. オリイジネズミの分類学的再検討	20
5. アリサンケムリトガリネズミの分類学的再検討	25
結 語	30
謝 辞	31
引用文献	32

序 言

ユーラシア大陸，北米大陸，アフリカ大陸などに広く分布する哺乳綱食虫目トガリネズミ科は，23属312種で構成され，種数では全哺乳類の6.7%をしめる多様性に富んだ分類群である（Wilson and Reeder 1993）．このうち，東洋区にはジネズミ属 (*Crocidura*) 23種，ケムリトガリネズミ属 (*Soriculus*) 10種，ジャコウネズミ属 (*Suncus*) 8種，カワネズミ属 (*Chimarrogale*) 3種，トガリネズミ属 (*Sorex*) 2種，ヒミズトガリネズミ属 (*Blarinella*) 1種，モグラジネズミ属 (*Anourosorex*) 1種，ミズカキカワネズミ属 (*Nectogale*) 1種，オオアシジャコウネズミ属 (*Feroculus*) 1種，ピアソンオオアシジャコウネズミ属 (*Solisorex*) 1種の10属51種が分布する（Corbet and Hill 1992）．これらのうち，種数の多いジネズミ属とケムリトガリネズミ属の分類は現在も非常に混乱している．本研究では，東洋区におけるこれら2つの属の分類学的検討を行った．

ジネズミ属はユーラシア大陸，アフリカ大陸などの北緯53度以下の地域を中心に分布し，少なくとも151種からなる哺乳類最大の属である（Jenkins 1976, Hutterer 1993）．属としての単系統性は疑問視されているが（例，Corbet and Hill 1992），酵素蛋白質多型の結果からは旧北区－東洋区系統とアフリカ系統の明確な2単系統群に分けられる（Maddalena 1990）．東洋区には，約23種が知られ（Corbet and Hill 1992），分類学的にも多くの研究が行われてきた（例，Jenkins 1982, Heaney and Timm 1983, Ruedi *et al.* 1990, Corbet and Hill 1992, Maddalena and Ruedi 1994, Heaney and Ruedi 1994, Ruedi 1995, 1996, Ruedi and Vogel 1995, Jenkins and Smith 1995, Fang *et al.* 1997）．一方で，いくつかの主要な分類学的問題点が未解決のままに残されている．

これまでに東洋区産ジネズミ属について行われてきた分類学的研究のほとんどは，マレー半島からインドシナ半島にかけての大陸部，東南アジア島嶼域，台湾などに分布する種に関するもので，東洋区東端に位置する日本の琉球列島（ここでは九州から台湾の間に孤状につづく列島全体をさす）に分布するオリジネズミ *Crocidura orii* Kuroda, 1924とワタセジネズミ *C. watasei* Kuroda, 1924の分類については今泉（1970）以降ほとんど研究が行われていない．このことは，琉球列島産2種の分類

学的位置づけの確定を大きく制約してきたのみならず、東洋区産ジネズミ類の系統関係を考察することを妨げる一つの大きな要因にもなってきた。とりわけ、ワタセジネズミは多くの研究者によって東洋区に広く分布するオナガジネズミ *Crocidura horsfieldii* (Tomes, 1856) の亜種と見なされることが多く、ワタセジネズミの実体を明らかにすることが、現在オナガジネズミとされているものの分類学的再検討を行う上で不可欠であると考えられていた。そこで本研究では、ワタセジネズミの形態における地理的変異の解析、生物学的知見がほとんど得られていない種オレイジネズミの形態学的特徴の再記載を行い、これらの形態学的知見をもとにこれら2種の分類学的考察を行った。

つぎに東洋区におけるジネズミ属の分類で、他の主要な問題点は、ジャコウジネズミ *C. attenuata* Milne-Edwards, 1872の核型に関するものである。ジネズミ属では、これまでにおよそ50種の核型が調べられ、東洋区における核型進化の様相も明らかにされてきた (Maddalena and Ruedi 1994, Ruedi and Vogel 1995)。Maddalena and Ruedi (1994) は分染核型などの比較により、ジネズミ属の原始的核型が、4対の中部動原体型、3対の次端部動原体型および11対の端部動原体型の常染色体、中部動原体型のX染色体、端部動原体型のY染色体によって構成される染色体数38、染色体総腕数(2つの雌性染色体を含む)54の核型であると仮定した。これによれば、旧北区-東洋区産の種は一般に原始的核型を維持(染色体数38または40)あるいは減少した染色体数を持ち、一方で、ほとんどのアフリカ産の種は原始的状態から増加した染色体数を示すとされる (Maddalena and Ruedi 1994)。後に明らかにされた東洋区産12種の核型もこの仮説に合致する (Ruedi and Vogel 1995) ところが、この傾向に合致しない事例が、東洋区から知られるジャコウジネズミで報告されている (土屋ほか 1979)。この核型は50本の染色体をもつために、原始的核型から染色体数を増大させることにより進化したと考えられる (Maddalena and Ruedi 1994)。本研究を進める過程で、台湾のジャコウジネズミの核型がタイで報告されたものとは明らかに異なり、Maddalena and Ruedi (1994) の仮説に合致していることが明らかになった。また、タイから採集されたヒルジネズミ *C. hilliana* Jenkins et Smith, 1995の核型を調べたところ、それは土屋ほか (1979) のものときわめて類似していることがわかった。ここでは、ジャコウジネズミとヒルジネズミの2種の核型について報

告し、土屋ほか(1979)による例外的な核型は種同定の誤りの可能性があることを議論する。

東洋区においてジネズミ属のつぎに多くの種を含むケムリトガリネズミ属は、中国やヒマラヤ地方などから知られる10種ほどからなる分類群である (Corbet and Hill 1992). Hoffmann (1986) によって属全体の分類学的整理が行われたが、後になって、台湾に分布するケムリトガリネズミ類の種分類に関する問題が新たに生じてきた。Thomas (1913) は台湾からタイワンケムリトガリネズミ *Soriculus fumidus* とアリサンケムリトガリネズミ *Chodsigoa sodalis* の2つの新種を記載した。なお、現在では、*Chodsigoa* は *Soriculus* の亜属と見なされている (Hoffmann 1986, Corbet and Hill 1992, Hutterer 1993など) その後Hoffmann (1986) は、アリサンケムリトガリネズミは捕獲例が完模式標本の頭骨1点に限られ、その独立性が疑問視されたために、アリサンケムリトガリネズミはタイワンケムリトガリネズミの新参同物異名とした。ところが、最近のアリサンケムリトガリネズミの完模式標本の調査結果からは、アリサンケムリトガリネズミがタイワンケムリトガリネズミとは異なる独立種である可能性が示唆されてはいる (Corbet and Hill 1992, Hutterer 1993) しかし彼らも、アリサンケムリトガリネズミの標本が完模式標本の1点に限られていることや、比較が十分でないことなどから、アリサンケムリトガリネズミをタイワンケムリトガリネズミの新参同物異名とする見解は継続されている (Corbet and Hill 1992, Hutterer 1993) . 本研究では、新たに得られた標本に基づいて、アリサンケムリトガリネズミの形態の詳細な記載、タイワンケムリトガリネズミとの比較を行い、アリサンケムリトガリネズミの種としての独立性を再評価した。

以上述べたように、本研究では、東洋区に分布するトガリネズミ類の主要な分類学的問題点について、標本調査の結果に基づく分類学的考察を行った。なお、染色体の用語はMaddalena and Ruedi (1994) にしたがった。また、用いた標本はすべて、京都大学大学院理学研究科動物学教室 (京都, KUZ) , 国立科学博物館 (東京, NSMT) , 大阪市立大学医学部実験動物センター (大阪, OCUMS) , 台湾大学動物学博物館 (台北市, NTUZM) , 台湾省特有生物研究保育中心 (南投縣集集, TESRI) , カリフォルニア大学バークレー分校脊椎動物学博物館 (バークレー, MVZ) に所蔵されている。

1. ワタセジネズミの地理的変異

ワタセジネズミは、琉球列島中部に固有の小型のジネズミ属で成体の体重は5－8グラム (Hattori and Yamanouchi 1984) である。本種は奄美諸島の奄美大島古見産の標本をもとに、Kuroda (1924) により *C. watasei* として原記載され、奄美大島のほか現在までに奄美諸島の喜界島、徳之島、沖永良部島、与論島、沖縄諸島の伊江島、沖縄島から記録されている (今泉 1970, 服部ほか 1990)

Ellerman and Morrison-Scott (1951) は本種をスリランカを基産地とするオナガジネズミ *C. horsfieldii* (Tomes, 1856) の亜種とみなし、この扱いは今泉 (1970), Jenkins (1976), Jameson and Jones (1977), Corbet and Hill (1992), Hutterer (1993) をはじめとする後のほとんどの研究者によって継承された。

一方、服部ほか (1990) は琉球列島中部と南インドの標本の間核型の違いがあることを根拠に、ワタセジネズミを独立種として再評価した。染色体数と染色体総腕数は、ワタセジネズミでは26と52 (Yosida et al. 1968, Harada et al. 1985), オナガジネズミでは38と48 (Krishna Rao and Aswathanarayana 1978) と報告されている。また、Jameson and Jones (1977) が示した形態計測値でも、ワタセジネズミは大型の頭骨をもつ点でスリランカ産オナガジネズミとは異なる。したがって、ここではワタセジネズミを独立種とみなした。

ジネズミ属の分類の混乱の主要な原因は、主に標本採集が困難であることによる。最近になって、Hattori et al. (1986) は小型甲虫の幼虫をつけ餌に用いた小型食虫類用の新しいわなを開発し、ワタセジネズミを効果的に採集した。服部ほか (1990) は奄美諸島の5つの島嶼間で外部および頭骨形態の予備的比較を行った。ここでは単変量解析のみが行われ、形態変異を正確に捉えるために欠かせない多変量解析

(Willig et al. 1986) は行われなかった。この研究では、奄美大島と徳之島の間で有意な地理的変異は認められず、他の島嶼については標本数が限られているために統計解析は行われなかった。一方、沖縄諸島の島嶼個体群間の地理的変異はこれまでに調べられていない。

このような問題を検討するために、奄美諸島および沖縄諸島産標本をもとに、単変量ならびに多変量解析を用いて、より詳細なワタセジネズミの地理的変異の解析

を行った。

材料と方法

本研究では奄美諸島（奄美大島産27個体，徳之島産16個体，沖永良部島産14個体，与論島産2個体）および沖縄諸島（沖縄島産34個体，伊江島産1個体）から採集された計94個体のワタセジネズミを調査した（図1） これらのうち，沖縄島産の7個体は亜成体，それ以外は成体に分類された（齢区分は後述） 標本のほとんどはシャーマントラップあるいは服部正策作製のわな（Hattori *et al.* 1986, 服部ほか 1990）を用いて生け捕りされたものであるが，与論島，伊江島，沖縄島産標本には路上死体として拾得されたものがいくつか含まれている．新鮮な状態ですべての標本の体重と外部形態の測定を行い，解剖後に70%エタノール中で固定し，その後に頭骨および下顎の除肉を行った．用いた標本はすべて京都大学大学院理学研究科動物学教室の哺乳類標本として所蔵されている・KUZ-M 76-86, 156-159, 171, 172, 174, 175, 177, 178, 180-183, 639, 640（奄美大島産），87-91, 161-163, 168, 176, 179, 643-645, 648, 650（徳之島産），402-406, 652, 653, 655-657, 661, 664, 666, 667（沖永良部島産），417, 636（与論島産），14, 15, 41, 107, 130, 347-352, 371-373, 377-385, 418-420, 440, 441（沖縄島産），26（伊江島産）．

それぞれの標本について外部形態5部位，頭骨および下顎形態10部位，歯冠形態21部位の計測を行った．外部形態は全長，尾長，耳長，後足長（爪を含めない），前足長（爪を含めない）をまず計測し，全長と尾長の差としてそれぞれの標本の頭胴長を計算した．解析には，全長を除いた計測値を用いた．頭骨と下顎の計測部位は，頭骨最大長，第1切歯部での吻幅，脳函幅，上顎幅，下顎長（関節部後縁から切歯前縁まで），角突起部下顎高，上顎歯列長，上顎大白歯列長，下顎歯列長，下顎大白歯列長である（図2） 歯冠部の計測部位（図2）は花村ほか（1990）を少し改良したもので，各上顎大白歯の頬側近遠心径，舌側近遠心径，近心頬舌側径，遠心頬舌側径，各下顎大白歯の近遠心径，トリゴニド部頬舌側径，タロニド部頬舌側径である．

全長と尾長はステンレス製金尺により0.5ミリメートルまで計測した．上顎歯列長，

上顎大白歯列長，下顎歯列長，下顎大白歯列長とすべての歯冠計測値は保賀社製 CCDビデオカメラで拡大したビデオモニター画像上で，互いに垂直な2方向に可動するステージに接続されたミットヨ社製電動マイクロメーターヘッドを用いて，0.001ミリメートルまで計測した（図2）．他の部位はノギスにより0.05ミリメートルまで計測した．

それぞれの標本の齢区分は，Kitchener et al. (1994b) がジャコウネズミ *Suncus murinus* (Linnaeus, 1766) に用いた方法にしたがい，底後頭骨と底蝶形骨の癒合の有無により判定した．すなわち，これらの骨間の縫合が確認できる標本を亜成体，癒合が進み縫合が確認できない標本を成体と判定した．

沖縄島産標本はすべて琉球大学周辺から採集したもので，島内の地域による変異の影響はないと考えられる．したがって，性や齢による個体群内変異を，沖縄島産標本の上記の計測値について，t検定により予備的に解析した．

成体のみを用いた地理的変異の解析は奄美大島，徳之島，沖永良部島，沖縄島の4個体群間で行った．与論島と伊江島個体群は標本数が少ないために統計学的解析は行わなかった．4個体群間の単変量における差異はBartlett検定の p 値が0.05より大きい場合にはTukeyの方法，それ以下の場合にはDunnの方法で多重比較検定を行い，検出した．正準判別分析は対数変換した5外部計測値，10の頭骨および下顎計測値と14歯冠計測値を用いて，CANDISCパッケージ (SAS Inst. Inc. 1990) により行った．第3大白歯の7部位は小さく，各個体群内での変動が大きいため解析には含まなかった（表1）．また，4個体群間のマハラノビスの距離を求め，PHYLIP3.41 (Felsenstein 1989) のNEIGHBORプログラムを使って，近隣結合法 (Saitou and Nei 1987) によるクラスター分析を行った．

結 果

単変量解析

沖縄島個体群の標本（雄15個体，雌12個体）を用いた単変量解析では，すべての部位で有意な雌雄差は見られなかった（t検定， $p > 0.05$ ）．したがって，以下の解析では各島ごとに雌雄を一括した．外部および頭骨計測値のほとんどが，平均値で

は亜成体よりも成体のほうが大きかったが、沖縄島個体群での齢段階間の変異幅は大きく重なった。歯冠部位では第1大白歯頰側近遠心径のみで亜成体と成体の間で有意差が認められた(表1) 変動係数は沖縄島個体群の成体における第3大白歯のいくつかの部位で大きかった。

6個体群の成体における外部、頭骨および下顎計測値、奄美大島、徳之島、沖永良部島、沖縄島の4個体群間の多重比較(TukeyあるいはDunnの検定)の結果を表2に示した。外部計測値の尾長と後足長は、沖永良部島と沖縄島個体群が奄美大島と徳之島個体群よりも有意に大きかった。一方、頭骨および下顎計測値では、奄美大島個体群が頭骨最大長、脳函幅、上顎幅、上顎大白歯列長、下顎長、下顎歯列長、下顎大白歯列長で沖縄島個体群より小さく、徳之島個体群と沖永良部島個体群は、それぞれ下顎長と下顎歯列長、下顎大白歯列長と上顎幅で、沖縄島個体群より小さかった。

歯冠計測値の第1大白歯舌側近遠心径、第1大白歯近心頰舌側径、第1大白歯遠心頰舌側径、第2大白歯近心頰舌側径、第2大白歯遠心頰舌側径、第1大白歯トリゴニド頰舌側径、第3大白歯トリゴニド頰舌側径で、沖縄島個体群が他の3個体群よりも大きかった。沖縄島個体群はさらに、奄美大島個体群よりも第1大白歯頰側近遠心径、第2大白歯頰側近遠心径、第2大白歯舌側近遠心径、第2大白歯トリゴニド頰舌側径、第3大白歯近遠心径、第3大白歯タロニド頰舌側径で、徳之島個体群よりも第3大白歯タロニド頰舌側径で、沖永良部島個体群よりも第2大白歯舌側近遠心径、第3大白歯頰側近遠心径、第1大白歯タロニド頰舌側径、第2大白歯トリゴニド頰舌側径、第3大白歯近遠心径で大きかった。一方、沖永良部島個体群の第2大白歯タロニド頰舌側径は、統計学的に比較した他の個体群よりも有意に小さかった。また沖永良部島個体群は、奄美大島個体群や沖縄島個体群よりも、第3大白歯タロニド頰舌側径が小さかった。徳之島個体群は奄美大島個体群よりも第2大白歯舌側近遠心径が、奄美大島個体群は沖永良部島個体群よりも第3大白歯タロニド頰舌側径が大きかった。

伊江島産1標本は全体的に大きく、3つの外部計測値(頭胴長、耳長、前足長)、4つの頭骨および下顎計測値(脳函幅、上顎幅、下顎長、下顎高)および1つの歯冠計測値(第3大白歯トリゴニド頰舌側径)は調査標本中の最大値を示した

(表2) 与論島産2標本では、尾長と前足長の最大値は奄美大島や徳之島個体群の最大値よりも大きく、それ以外の計測値は他の個体群の変異幅内であった(表2)。

多変量解析

4個体群で行った正準判別分析では、3つの正準判別軸で有意な個体群間変異が示された(表3, 図3) 第1正準判別軸の平均値は沖縄島個体群で最大、奄美大島個体群で最小であった。この2個体群間で、この変量の変異幅の互いの重なりはきわめて小さかった。一方、第1正準判別軸で中間的な値を示す2個体群(徳之島個体群と沖永良部島個体群)のこの変量の変異幅は互いに大きく重なった。第2正準判別軸では、その平均値は徳之島個体群で最大、沖永良部島個体群で最小であり、これら2個体群間の重なりは認められなかった。これらの中に位置する個体群(奄美大島個体群と沖縄島個体群)の変異幅は、互いに、また徳之島個体群と大きく重なったが、沖永良部島個体群との重なりはわずかであった。第3正準判別軸では、奄美大島個体群と沖縄島個体群の平均値は、徳之島個体群や沖永良部島個体群よりも大きく、両者の変異幅には重なりが見られた。第1, 第2正準判別軸の各個体の2次元散布図では、徳之島個体群と沖永良部島個体群の間では重なりがなく、他の個体群同士の組み合わせではわずかな重なりが見られ、4個体群を識別することができた(図3)

表3に示した標準化正準判別係数から、第1正準判別変量に最大の寄与率を示すのは、第1大白歯遠心頬舌側径(負)と頭骨最大長(負)である。第2, 第3正準判別変量に大きく寄与しているのはそれぞれ、第2大白歯タロニド頬舌側径(正)と上顎歯列長(正), 下顎長(正)と上顎歯列長(負)である。これらの結果は、沖縄島個体群は他の変量に比べて相対的に小さな第1大白歯遠心頬舌側径と頭骨最大長、そして徳之島個体群は相対的に大きな第2大白歯タロニド頬舌側径と上顎歯列長により特徴づけられることを示している。

図4は4個体群間のマハラノビスの距離に基づくクラスター分析の結果を無根樹形図として示したものである。奄美大島個体群と徳之島個体群、そして沖永良部島個体群と沖縄島個体群の間の距離が相対的に小さかった。

考 察

単変量解析の結果は、ワタセジネズミのいずれの部位でも有意な性的二型が見られないことを示した。Kitchener *et al.* (1994a) は、本研究に類似した形態計測値により、小スンダ列島に分布する別の小型ジネズミの1種、ジャワジネズミ *C. maxi* では、ほとんどの形質で雄が雌よりも大きいという顕著な性的二型を認めている。ワタセジネズミとジャワジネズミの間の性的二型様式の違いが見られる要因は不明である。

ワタセジネズミでは多くの外部、頭骨および下顎計測値で齢による変異が認められた。対照的に、ほとんどの歯冠計測値では、成体と亜成体との間の顕著な変異は認められなかった。Shigehara (1980) はジャコウネズミで永久歯の成長は頭骨や下顎の成長に先立って達成されるとしている。今回の結果はワタセジネズミの歯冠部での同様の成長様式を強く示唆する。

本解析の結果はワタセジネズミの4島嶼個体群間の顕著な変異を示し、ワタセジネズミが沖縄島—沖永良部島群と奄美大島—徳之島群の2群から構成されることを示唆する。尾長と後足長は後者よりも前者の方が大きい。同様の変異傾向は多くの頭骨、下顎および歯冠計測値でも認められ、さらに沖縄島個体群と沖永良部島個体群の間ではいくつかの歯冠形質で小さな分化が認められた。この群分けは、29の計量形質の変異を反映したマハラノビスの距離によるクラスター分析の結果とも一致する(図4)。

ワタセジネズミは少なくとも2つの自然群、奄美大島個体群と徳之島個体群からなる北の群、沖縄島個体群と沖永良部島個体群からなる南の群を含んでいる。さらに与論島個体群と伊江島個体群は後者に含まれるようである。このような地理的変異様式は、徳之島と沖永良部島の間で最初の種内隔離が生じたことを示唆する。同様の現象はトカゲ属のオキナワトカゲ *Eumeces marginatus* (Hallowell, 1860) の酵素多型分析による遺伝的変異でも認められ、沖永良部島個体群と与論島個体群が奄美大島個体群や徳之島個体群からは顕著に分化し、沖縄島個体群には近縁であることが知られている(Kato *et al.* 1994) こうした分化様式は、中部琉球列島の陸地形成の時間的変動様式と一致する可能性が高い。

後期更新世（15,000年から18,000年前）には、大陸の氷河によって引き起こされた海面水準の低下により、陸地面積が現在よりも世界的に大きかったことが、最近のいくつかの研究で明らかにされている。一般的に流布している海面水準の低下値（すなわち120–140m, Ota *et al.* 1993の総説を参照）を受け入れるとすれば、伊江島はその時期に沖縄島とつながっていたようである（Grismer *et al.* 1994） なぜなら、これら2島間の海峡は100mに満たないからである（海上保安庁 1978）。このことから、沖縄島と伊江島個体群間の明らかな類似性を説明できるであろう。しかし、本研究で標本を解析した奄美諸島と沖縄諸島の他の島嶼は、後期更新世を通じて互いに分断されていたようである（Ota *et al.* 1993）

琉球列島のほとんどすべての島と台湾は、後期中新世から初期鮮新世の間、そして初期更新世の間には互いにつながり、陸橋を形成していたと考えられている（木崎・大城 1980）。しかし、残念ながら、それぞれの陸橋期後に中部琉球列島の分断の相対的順序を示す地質学的資料がほとんどない（Grismer *et al.* 1994）。したがって、ワタセジネズミ個体群の表形的類似性の様式と中部琉球列島の古地理学的な変動様式が一致するかどうか検討することは現段階ではできない。ワタセジネズミの分化様式を正確に描き出し、その歴史的様式を議論するためには、今後の酵素多型解析や遺伝子解析が期待される。

2. ジャコウジネズミの核学的検討

ジネズミ属では、これまでにおよそ50種の核型が調べられている（例、Maddalena and Ruedi 1994, Ruedi and Vogel 1995）。Maddalena and Ruedi (1994) はジネズミ属の核型進化の仮説を提唱し、4対の中部動原体型、3対の次端部動原体型、11対の端部動原体型の常染色体、中部動原体型のX染色体、端部動原体型のY染色体によって構成される染色体数38、染色体総腕数54（2本の雌性染色体を含む）の原始的核型を仮定した。この仮説によれば、旧北区-東洋区産の種は一般に原始的核型を維持するか（染色体数が38または40）あるいは減少した染色体数を示し、一方でアフリカ産のほとんどの種は原始的状态から増加した数を持っている（Maddalena and Ruedi 1994）。この傾向に合致しない事例が、東南アジアや台湾（分布の詳細は Corbet and Hill 1992, Hutterer 1993）から記録されている東洋区産のジャコウジネズミ *C. attenuata* Milne-Edwards, 1872 の増大した染色体数（=50）をもった核型である（土屋ほか 1979, Maddalena and Ruedi 1994）。旧北区-東洋区産のいくつかの種の核学的類似性はすでに調査されているが（Ruedi et al. 1990, Maddalena and Ruedi 1994, Ruedi and Vogel 1995）、ジャコウジネズミについてはこの例外的な核型の分染パターンが調査されていないために明らかにされていない。本研究では、台湾におけるジャコウジネズミのG-およびC-分染核型を調査し、ジャコウジネズミと他のいくつかの旧北区-東洋区産ジネズミ類との核学的類似性について議論する。

材料と方法

台湾から採集された10個体のジャコウジネズミを用いた（屏東縣内埔郷からの雄1個体、雌1個体；高雄市からの雄1個体、台中市からの雄1個体、雌1個体、嘉義縣阿里山からの雄1個体、雌4個体）これらの標本はCorbet and Hill (1992), Jameson and Jones (1977), Heaney and Timm (1983) にしたがって、形態形質をもとに同定した。細胞学的標本はYosida (1980) の方法により、尾椎培養細胞から作成した。G-およびC-分染法はそれぞれSeabright (1971) とSummer (1972) にしたがった。

結 果

10個体について、計396の分裂中期像が観察された(表4)。全調査個体で染色体数と染色体総腕数はそれぞれ40および56であることが確認された。通常核型、G-およびC-分染核型を図5に示した。常染色体は3対の中部あるいは次中部動原体型(番号1-3)、4対の次端部動原体型(番号4-7)、12対の端部動原体型(番号8-19)で構成されていた。XおよびY染色体は、それぞれ次中部動原体型と最小の端部動原体型であった。G-分染染色体はHarada *et al.* (1985)にしたがってならべた(図5B) 小型のC-バンド領域は12対の端部動原体型染色体(番号8-19)の動原体部に観察され、常染色体ではそれ以外には確認されなかった(図5C) X染色体の長腕端部と動原体部にC-バンド領域が認められ、Y染色体はほぼ完全にC-バンド領域であった。

考 察

土屋ほか(1979)はLekagul and McNeely (1977)にしたがって同定したタイ産雌1個体の肺培養細胞により、ジャコウジネズミの核型を染色体数50、染色体総腕数66と報告した。台湾産ジャコウジネズミの核型はタイ産のもの(土屋ほか1979)とは大きく異なる。この違いはおそらくタイ産標本の誤同定によるものである。Heaney and Timm (1983)はLekagul and McNeely (1977)によるジャコウジネズミの誤った記載を次のように指摘している。「Lekagul and McNeely (1977)によって描かれ、*C. fuliginosa*と同定されたタイからの1点のジネズミの頭骨は実際には*C. attenuata*である。一方、Lekagul and McNeely (1979)が*C. attenuata*とした頭骨および計測値は*C. fuliginosa*のものである」。ジャコウジネズミ*C. attenuata*とススイロジネズミ*C. fuliginosa* (Blyth, 1855)が混同されてきたことは他の研究者も指摘している (Jenkins 1976, 1982, Davison 1984, Ruedi *et al.* 1990)

これまで、Jenkins (1976, 1982)やLekagul and McNeely (1977)などの多くの研究者がススイロジネズミの新参同物異名と見なしたマレージネズミ*C. malayana* Robinson *et* Kloss, 1911は、最近になって形態学的、核学的および生化学的研究によって独立

種であることが明らかになった (Ruedi *et al.* 1990, Maddalena and Ruedi 1994, Ruedi 1995, 1996, Ruedi and Vogel 1995) . これら 2 種は核学的には以下のように分化している . ススイロジネズミは染色体数40, 染色体総腕数54-58 ; マレージネズミは染色体数38-40, 染色体総腕数62-68 (Ruedi *et al.* 1990, Maddalena and Ruedi 1994, Ruedi and Vogel 1995) . 土屋ほか (1979) によるタイ産標本の染色体数および染色体総腕数はススイロジネズミ, マレージネズミのいずれとも違い, 同時にタイからも知られるオナガジネズミ *C. horsfieldii* (Tomes, 1856) (染色体数38, 染色体総腕数48 ; Krishna Rao and Aswathanarayana 1978) や, オナガジネズミの亜種と見なされることが多い (Jameson and Jones 1977, Corbet and Hill 1992, Hutterer 1993) 琉球列島のワタセジネズミ *C. watasei* Kuroda, 1924 (染色体数26, 染色体総腕数52 ; Yosida *et al.* 1968, Harada *et al.* 1985) と異なる . Hutterer (1993) や Davison (1984) によれば, タイに生息する他のジネズミ類としてはプルラータジネズミ *C. pullata* Miller, 1911 とヤマジネズミ *C. monticola* Peters, 1870 がいるが, それらの核型はまだ明らかにされていない . 50本の染色体をもつタイの標本はこれらの種のいずれか, あるいはススイロジネズミ種群にこれまで含まれている別の隠蔽種である可能性が高い .

台湾産ジャコウジネズミの染色体数 (=40本) は, 旧北区-東洋区産の他の多くの種で報告されているように, ジネズミ属の仮想的原始状態に近いものである

(Maddalena and Ruedi 1994) . ジャコウジネズミの核型は, 3対の中部あるいは次中部動原体型, 4対の次端部動原体型および12対の端部動原体型染色体からなるニホンジネズミ *C. dsinezumi* (Temminck, 1842) の核型 (Harada *et al.* 1985) や, ススイロジネズミの多数標本から得られた核型 (Ruedi *et al.* 1990, Ruedi and Vogel 1995) に類似している . さらにジャコウジネズミはG-分染核型でも, ニホンジネズミと異なる (図5BとHarada *et al.* 1985を参照) 一方, ジャコウジネズミの核型は, 東アジアや東南アジアに生息する多くの他種の核型とは異なっている (東南アジア島嶼域産の種 : 染色体数38-40, 染色体総腕数50-62, Ruedi and Vogel 1995 ; オナガジネズミ : 染色体数38, 染色体総腕数48, Krishna Rao and Aswathanarayana 1978 , ワタセジネズミ : 染色体数26, 染色体総腕数52, Yosida *et al.* 1968, Harada *et al.* 1985 ; コジネズミ *C. suaveolens* (Pallas, 1811) : 染色体数39-40, 染色体総腕数50, 土屋 1987) . こうした事実から, ジャコウジネズミ, ススイロジネズミ, ニホンジネ

ズミが核学的に近い関係にあることが示唆される。

ジャコウジネズミに見られるX染色体の長腕端部における構成性異質染色質部位と、完全に構成性異質染色質部位であるY染色体は多くの旧北区、東洋区、アフリカ区のジネズミ属の共通した特徴である（例、Maddalena and Ruedi 1994）。したがって、これらは、ジネズミ属の単系統性が否定されなければ、ジネズミ属の祖先的形質と考えられる。

3. ヒルジネズミの核学的検討

すでに述べたように、Maddalena and Ruedi (1994) が提唱したジネズミ属の核型進化に関する仮説の例外は、土屋ほか (1979) によりタイ中部から報告された核型である。第2章ではその同定が誤りであることを示した。したがって、正確な形態学的な同定に基づくタイ産標本の核学的資料はジネズミ属の核型進化の仮説を検証する上で不可欠である。Hutterer (1993) によれば、タイから記録されている本属は大型のものからススイロジネズミ *C. fuliginosa* (Blyth, 1855), ジャコウジネズミ *C. attenuata* Milne-Edwards, 1872, プルラータジネズミ *C. pullata* Miller, 1911, ヤマジネズミ *C. monticola* Peters, 1870, オナガジネズミ *C. horsfieldii* (Tomes, 1856) である。最近になって、Jenkins and Smith (1995) はタイ東部のロエイ県から、ススイロジネズミとジャコウジネズミの中間的な頭骨サイズをもつヒルジネズミ *C. hilliana* を新種記載した。これらの6種のジネズミ類のうち3種、マレー半島のススイロジネズミ (Ruedi et al. 1990, Ruedi and Vogel 1995), 台湾産ジャコウジネズミ (第2章), インド半島産オナガジネズミ (Krishna Rao and Aswathanarayana 1978) について核型が調査されているが、残りの3種についての核型はこれまでのところ知られていない。

1979年に原田正史はタイ中部から1個体のジネズミ属を採集し、その通常核型を調査した。私は、頭骨や歯冠部の形態をもとにこの標本の再調査を行い、それをヒルジネズミと同定した。ここでは、この標本にしたがってヒルジネズミの核型について報告する。また、ヒルジネズミの模式標本群のすべてが猛禽類のベレットとして得られたために、これまでに知られていなかった本種の外部形態についても報告する。

材料と方法

調査した雄1個体は1979年11月18日にタイ中部のナコンラチャシマ県サカエラット (図6) において原田正史により採集され、現在は大阪市立大学医学部実験動物センターに標本番号3279として所蔵されている。頭骨や歯冠の計測値はノギスを用いてJenkins and Smith (1995) の方法により0.1ミリメートルまで計測した。核型標本

はHarada and Yosida (1978)の方法にしたがい、尾の骨髄培養細胞を用いて、通常の空気乾燥法により作成した。

結 果

調査標本の頭骨および歯冠部はJenkins and Smith (1995)に記された複数の定義形質、すなわち幅広で角張った上顎頬骨突起、幅狭の眼窩間部、幅広で深い角突起、頑強な上顎および下顎第1切歯、他の単尖歯に比べて大きく幅広の上顎第1単尖歯、単一咬頭に短縮した下顎第3大臼歯のタロニドとよく一致した。この標本は、Jenkins and Smith (1995)が示したヒルジネズミの他の記載にも一致し、したがってヒルジネズミと同定された。頭骨計測値(単位、ミリメートル)は、頭骨最大長22.8、上顎歯列長10.1、第2大臼歯部上顎幅7.4、眼窩間部幅4.5、脳函幅9.9、第1切歯を除いた下顎長11.5、下顎高5.8であり、これらは第2大臼歯部上顎幅以外はJenkins and Smith (1995)が示したヒルジネズミの変異内であった。第2大臼歯部上顎幅は原記載(6.0-7.2ミリメートル、Jenkins and Smith 1995)よりもやや大きかった。上顎幅に対する眼窩間幅の比率(60.8%)はヒルジネズミの原記載の範囲内(60.5-70.5%)であり、ジャコウジネズミ(68.3-77.7%)やススイロジネズミ(65.7-75.4%) (Jenkins and Smith 1995)よりは小さかった。

外部形態はエタノールに保存された状態で調査した。頭骨はすでに除去されていたので全長は計測できなかつた。尾には多数の長毛がその基部およそ85%に認められた。長毛はもっとも長いものでは7ミリメートル以上であった。後足長は爪なしで14.3ミリメートル、爪を含めて15.0ミリメートルであり、前足長は爪なしで9.8ミリメートル、爪を含めて10.4ミリメートルであった。エタノール中に保存されている毛の色彩は一様に暗褐色で、吻、耳、前後足、尾はより明るかった。

調査標本では、35の中期分裂像が観察され、その通常核型を図7に示した。通常核型は観察した全細胞で4対の中部あるいは次中部動原体型(番号1-4)、3対の次端部動原体型(番号5-7)、そして17対の端部動原体型(番号8-24)からなっていた。XおよびY染色体は、それぞれ最大の次中部動原体型と最小の次端部動原体型であった。したがって、染色体数および染色体総腕数は、それぞれ50と66

であった。

考 察

Hutterer (1993) はタイから5種のジネズミ類 (ススイロジネズミ, ジャコウジネズミ, プルラータジネズミ, ヤマジネズミ, オナガジネズミ) を認め, 後に Jenkins and Smith (1995) はタイ東北部から新種としてヒルジネズミを記載した。これらのうち, ヒルジネズミは形態学的にはプルラータジネズミ, ヤマジネズミ, オナガジネズミからはその大型の頭骨によって, ススイロジネズミとジャコウジネズミからは主として頭骨の形状によって区別できる (Jenkins and Smith 1995) これらのタイのジネズミ類のうち, 核学的研究が行われたのは, マレー半島産ススイロジネズミ (染色体数40, 染色体総腕数56, Ruedi *et al.* 1990, Ruedi and Vogel 1995), タイ産ヒルジネズミ (染色体数50, 染色体総腕数66, 本章), 台湾産ジャコウジネズミ (染色体数40, 染色体総腕数, 第2章), インド産オナガジネズミ (染色体数38, 染色体総腕数54, Krishna Rao and Aswathanarayana 1978) の4種である。これらの結果から, タイにおいてヒルジネズミが同様の大きさをもつススイロジネズミやジャコウジネズミ, より小さなオナガジネズミと核学的に分化していることが示唆される。

土屋ほか (1979) はタイ中部ロブリ縣の Amphour Maung で採集した1個体の雌により「ジャコウジネズミ *C. attenuata*」の核型を染色体数50, 染色体総腕数66と報告したが, 彼らが同定の根拠に用いた Lekagul and McNeely (1977) はススイロジネズミとジャコウジネズミを混同していたことが後に明らかにされた (Heaney and Timm 1983)。性染色体は標本が雌であったために同定されていない。すでに第2章で議論したように, この核型は台湾産ジャコウジネズミのもの (染色体数40, 染色体総腕数56) とは明らかに異なる。これは土屋ほか (1979) の誤同定によるものであろう。土屋ほか (1979) によれば, この染色体数50の核型は6対の中部あるいは次中部動原体型, 2対の次端部動原体型そして17対の端部動原体型から構成される。この核型の最大および最小の中部あるいは次中部動原体型染色体のそれぞれが, ここで示したヒルジネズミのX染色体と最小の次端部動原体型の対 (番号7) に相同に見えることから, 土屋ほか (1979) の核型はヒルジネズミのものに非常に類似している。土

屋ほか (1979) の同定の再確認のために、その標本の形態学的再調査が必要である。

ヒルジネズミの核型はこれまでに旧北区や東洋区から知られてきたジネズミ属のものとは異なっている。Maddalena and Ruedi (1994) の仮説にしたがえば、東洋区-旧北区産ジネズミ類は染色体数38、染色体総腕数54-58の原始的染色体数を維持あるいは減少させた核型を持っている。一方、ヒルジネズミの核型はMaddalena and Ruedi (1994) の原始的状態からは増加した染色体数50であり、東洋区-旧北区産ジネズミ類の中では大きな染色体総腕数66によっても特徴づけられる。したがって、ヒルジネズミは原始的状態から染色体数および染色体総腕数の双方を増大させることにより、進化してきたと推察される。この例外的な核型は、染色体総腕数においてはマレー半島のマレージネズミ (Ruedi [1995] の分類、染色体数38-40、染色体総腕数62-68 Ruedi *et al.* 1990, Maddalena and Ruedi 1994, Ruedi and Vogel 1995) にもっとも類似しているが、染色体の形態は両者間で大きく異なる。タイ周辺のアジア産大陸種 (ブルータジネズミやヤマジネズミなど) について分染核型を含めた核学的研究を行うことにより、旧北区-東洋区産ジネズミ類の中で、ヒルジネズミの例外的な核型が進化した過程について再構成することができるであろう

4. オリジネズミの分類学的再検討

Kuroda (1924) は琉球列島の奄美大島の古見で採集された1個体の老雄にもとづき、ニホンジネズミの新亜種、オリジネズミ *Crocidura dsinezumi orii* を記載した。原記載の中でKuroda (1924) は、本亜種の毛の色彩、尾の長毛の状態、4つの外部計測値および4つの頭骨計測値について記したが、頭骨の一般的形状については、採集時に破損したため記載しなかった (Kuroda 1924)。その後、完模式標本は1945年に戦災により焼失し (今泉 1961, 1962)、そのためその分類学的位置については見直されることもなく、以後の研究者により便宜的にニホンジネズミの亜種として扱われた (Kuroda 1938, 黒田 1940, 今泉 1960)。

1960年に、奄美大島の湯湾岳から採集されたヒメハブ *Ovophis okinavensis* (Boulenger, 1892) (学名はBurger in Hoge and Romano-Hoge 1981) の胃内容物としてオリジネズミの第2標本が得られた (木場 1961, 1962, 今泉 1961)。この標本の頭骨は完全に保存されているが、体の後半部はすでに消化されて失われていた (今泉 1961)。この標本に基づいて、今泉 (1961) はオリジネズミを独立種 *C. orii* とみなし、「背面の毛が相対的に長い、明らかに前足の爪が長い、きわめて短い (長くなく、円形である) 脳函部をもつ、そして前眼窩神経孔と眼窩部の前縁が後方に位置している」ことがその特徴であるとした。しかしながら、今泉 (1961) はジネズミ類の分類に一般的に用いられる多くの形質については記載を行わなかった。その後、5個体の標本が現在までに計測値とともに奄美大島 (鈴木 小原 1977) と徳之島 (今泉 1974) から報告されている。Kuroda (1924) の原記載およびその後の今泉 (1961) の記載が不完全であったために、オリジネズミの分類学的位置づけは現在も混乱している。

オリジネズミは、今泉 (1961) 以降、多くの研究者により便宜的に独立種とされた (Abe 1967, 今泉 1970, Jenkins 1976, Corbet and Hill 1992, Hutterer 1993, 阿部 1994, 1997)。実際には標本を検討していないが、Abe (1967) と阿部 (1994, 1997) は、オリジネズミがニホンジネズミの地域変異型である可能性をも示している。Corbet (1978) はオリジネズミをニホンジネズミの新参同物異名としたが、一方、Corbet and Hill (1992) は今泉 (1961) の資料を引用して、ニホンジネズミとオリジネズミ

がそれぞれ旧北区と東洋区に分布する独立種であると考えた。オリジネズミの標本を直接検討することは、このように混乱した分類学的位置を確定する上で重要である。本研究では、奄美大島から採集され、Kuroda (1924) の原記載に基づきオリジネズミと同定された1個体の形態学的特徴について詳細に記載した。歯の用語は Jenkins (1984) にしたがった。

オリジネズミ

Crocidura orii Kuroda, 1924

Crocidura dsinezumi orii. Kuroda 1924:3, Kuroda 1938:83, 黒田 1940:181, 今泉 1960:30.

Crocidura russula orii. Ellerman and Morisson-Scott 1951:81.

Crocidura orii. 今泉 1961:17, Abe 1967:248, 今泉 1970:184, Jenkins 1976:302, Corbet and Hill 1992:44, Hutterer 1993:92, 阿部 1994:28, 阿部 1997:25.

Crocidura dsinezumi. Corbet 1978:28 (in part).

完模式標本 1922年5月12日に折居によって奄美大島古見, 標高100フィートで採集された黒田個人所蔵標本, 標本番号836の雄の老成体 (Kuroda 1924)。これは1945年に火災により焼失した (今泉 1961, 1962)。

調査標本 国立科学博物館収蔵の雌 (NSMT-M 31307)。1996年3月4日に戸田光彦により奄美大島住用村 (図 8, 東経129度24分, 北緯28度19分, 標高250メートル) で採集された。ホルマリンで固定された後にエタノール中で保存されている。外部計測や毛の色彩はエタノールに保存された標本から記録した。下顎第1切歯の頰側面は破損している。

計測値 (単位, ミリメートル)。全長から尾長を差し引いて計算した頭胴長65.0, 尾長42.0, 耳長7.3, 爪を含めない後足長14.0, 爪を含めない前足長9.8, 前足第3指の爪長2.5, 前足第4指の爪長2.7, 切歯を含む頭骨最大長20.7, 脳函幅9.7, 上顎歯列長9.3, 上顎大白歯部幅6.1, 切歯を含む下顎長13.5, 下顎歯列長8.9。

記載 中型である。背面は明るい褐色、その毛は長く背面中央部では6ミリメートルで、基部は灰色だが中間部や端部は褐色を呈す。腹面は明るい灰色、毛は明るい灰色の基部と褐色の端部からなる。背面と腹面は体側部において、段階的に色彩が変化している。耳、前後足、尾の背面は褐色であり、腹面は色がうすくて側面の境界は不明瞭である。前足は大きく、幅広く、その爪は長く頑強である。尾はその全体が短毛に覆われ、基半部には長毛がまばらに認められる。頭骨(図9)は中型である。頭骨の上面は直線的で、脳函部は短くて中程度に幅広く、円形である。吻部は幅狭く、伸張しており扁平である。眼窩神経孔は後方に位置する。下顎骨は長く、その上行枝は高く幅広である。上顎第1切歯は細く、その後咬頭は小さく幅狭である。3つの上顎単尖歯は長円形で、第2、第3単尖歯は第1単尖歯の3分の2の高さである。第4上顎小白歯のパラスタイルは小さく、後方の縁はやや湾曲し、プロトコーンは小さい。上顎大白歯は幅狭で、上顎第1切歯は長く、幅広である。下顎大白歯は頑強である。

分布 ．この種は琉球列島奄美諸島の奄美大島(Kuroda 1924, 木場 1961, 鈴木・小原 1977) および徳之島(今泉 1974) から知られている。これらの2つの島では本種は同属のより小型のワタセジネズミ *Crocidura watasei* Kuroda, 1924 と同所的に分布している。これらの2種は頭骨の大きさで明瞭に区別できる(頭骨最大長: オリイジネズミ, 20.7-21.9ミリメートル, 表5; ワタセジネズミ, 16.8-18.6ミリメートル, 表2, 第1章) これら2種の生態的關係については不明である。これら2つの模式産地はいずれも奄美大島の100フィートにある「古見」である(Kuroda 1924) 。

比較 奄美大島産オリイジネズミと九州および屋久島産ニホンジネズミに見られる顕著な相違は、図9と表5に示した。オリイジネズミはニホンジネズミと比べて、やや大型の体サイズ(頭胴長、後足長、前足長)、相対的に短い尾、明らかに大型の頭骨および下顎(頭骨最大長、上顎歯列長、上顎大白歯幅、脳函部幅、下顎長、下顎歯列長)をもっている。オリイジネズミの前足は幅広で、長く頑丈な爪をもっているのに対して、ニホンジネズミのそれは幅狭で短い爪をもっている。オリイジ

ネズミは伸張して幅狭の吻部，後方に位置する眼窩神経孔，短縮して円形の脳函部，そして大型の上顎第2，第3単尖歯によってニホンジネズミと区別される。

結論：オリジネズミはしばしばニホンジネズミの近縁種あるいは地域変異型であるとみなされてきたが（例，阿部 1994, 1997），ニホンジネズミとは大きさや多数の外部や頭骨形質によって明瞭に異なっている（図9，表5） これらの相違からオリジネズミが独立種であり，ニホンジネズミに近縁ではないことが強く示唆される。

比較標本：ニホンジネズミ（図8），KUZ-M 865, 867-870, 1153-1155（九州産），938, 941, 942, 962-965, 1333, 1334（屋久島産），NSMT-M 11282, 11322, 28681, 28682（九州産）

考 察

日本における陸上脊椎動物の2つの主要な生物地理区，すなわち旧北区と東洋区の境界は琉球列島北部のトカラ諸島内の小宝島と悪石島間のトカラ構造海峡にあると考えられている（図8，黒田 1931, 西田 1990, Hikida *et al.* 1992を参照）。この境界は更新世に形成され，それ以降ほとんどの陸上動物の分布拡大の重要な障壁となってきたとされる（木崎 大城 1977, 1980） ニホンジネズミの分布域はこの境界より北に位置している（例，阿部 1994）。一方，オリジネズミの分布域（奄美大島と徳之島）はこの境界の南側に位置している（図8） 本研究で，奄美大島産オリジネズミと九州および屋久島産ニホンジネズミの間の顕著な違いが確認された（表5）。この結果から，これら2種が異なる起源をもつことも考えられ，トカラ構造海峡がジネズミ類において重要な障壁となっていることが示唆される。

トカラ構造海峡の南北双方に分布している非飛翔性哺乳類は，クマネズミ *Rattus tanezumi* Temminck, 1844, ドブネズミ *R. norvegicus* (Berkenhout, 1769), ハツカネズミ *Mus musculus* Linnaeus, 1758（金子 1994, Musser and Carleton 1993の分類），イノシシ *Sus scrofa* Linnaeus, 1758（三浦 1994）の4種である。これらは広域分布種であ

り、大陸でも旧北区、東洋区双方から知られている（金子 1994, 三浦 1994） 一方で、トカラ構造海峡の南にある奄美諸島の残りの陸上哺乳類はオリジネズミ、ワタセジネズミ、アマミトゲネズミ *Tokudaia osimensis* (Abe, 1934), ケナガネズミ *Diplothrix legata* (Thomas, 1906), そしてアマミノクロウサギ *Pentalagus furnessi* (Stone, 1900)である（阿部 1994, 石井 1994, 金子 1994） これら5種は奄美諸島あるいは琉球列島中部（=奄美諸島と沖縄諸島）に固有であり、後の3つはこの地域の固有属である（Hoffmann 1993, Musser and Carleton 1993） これらの結果は、トカラ構造海峡が、陸上哺乳類における2つの生物地理区の重要な境界であるとの仮説に合致している。今後は、これらの起源を正確にさぐるために、琉球列島中部の固有哺乳類の、より詳細な分類学的検討が行われることが期待される。

5. アリサンケムリトガリネズミの分類学的再検討

Thomas (1913) は台湾中部の阿里山から台湾ケムリトガリネズミ *Soriculus fumidus* とアリサンケムリトガリネズミ *Chodsigoa sodalis* としてケムリトガリネズミ類 2 種を新種記載した。 *Chodsigoa* Kastchenko, 1907 と *Episoriculus* Ellerman and Morrison-Scott, 1951 は Ellerman and Morrison-Scott (1951), Hoffmann (1986), Corbet and Hill (1992) と Hutterer (1993) によって *Soriculus* Blyth, 1854 の亜属として扱われており、ここでは便宜的にこの見解にしたがったが、これら 2 つは Repenning (1967) や Jameson and Jones (1977) などにより独立属とされることもある。これら 3 亜属（または属）間に見られる外部、頭骨、歯冠形態の違いは、Ellerman and Morrison-Scott (1951), Repenning (1967), Hoffmann (1986) により報告されている。なお、台湾ケムリトガリネズミは、Ellerman and Morrison-Scott (1951) 以降は *Episoriculus* 属ないし亜属に含まれている (Repenning 1967, Jameson and Jones 1977, Hoffmann 1986, Corbet and Hill 1992, Hutterer 1993)

台湾ケムリトガリネズミは多数の標本が知られているが、アリサンケムリトガリネズミは毛皮のない 1 点の頭骨しか知られておらず、この頭骨標本に基づいて記載されたものである (Thomas 1913)。アリサンケムリトガリネズミの完模式標本は 3 本の上顎単尖歯を持ち、4 本の台湾ケムリトガリネズミとは異なっている。しかしながら、台湾ケムリトガリネズミの第 4 小臼歯は他の 3 本に比べてきわめて小さく、しばしば欠失する (花村ほか 1980, Hoffmann 1986)。さらに、1913 年に完模式標本が採集された以降は、アリサンケムリトガリネズミの標本は得られていない。Ellerman and Morrison-Scott (1951) はアリサンケムリトガリネズミの地位を未確定のままにした。その後、Jameson and Jones (1977) と Hoffmann (1986) は完模式標本の頭骨を、台湾ケムリトガリネズミの異常型標本とみなし、前者を後者の新参同物異名として扱った。Corbet and Hill (1992) はアリサンケムリトガリネズミの完模式標本の頭骨と台湾ケムリトガリネズミの頭骨の間には、いくつかの質的相違があることを発見したが、アリサンケムリトガリネズミは 1 点の頭骨のみであることから、アリサンケムリトガリネズミを便宜的に台湾ケムリトガリネズミの同物異名のままで残した。最近になって、Yu (1993) は台湾ケムリトガリネズ

ミとは異なる2点の標本を採集し、それらがアリサンケムリトガリネズミではないかと考えた。Hutterer (1993) はアリサンケムリトガリネズミをタイワンケムリトガリネズミに含めたが、「現在、追加標本が *sodalis* の独立性を示唆している (Hoffmann 私信)」と言及している。本研究では、台湾の山間部でのアリサンケムリトガリネズミの再発見を報告し、追加標本に基づいて本種の特徴について詳細に記述した。

材料と方法

台湾の南投縣から採集され、完模式標本に基づきアリサンケムリトガリネズミと同定された4点の追加標本の調査を行った。これらのうち、2点は于宏燦により樂樂小屋から、1点は鄭錫奇により翠峰から、1点は方引平により東埔から採集された(図10)。はじめの3点はエタノール中に保存されており、頭骨は除肉され乾燥標本として保管されている。最後の1点は乾燥頭骨標本と毛皮剥製標本として保管されている。新鮮な状態で外部計測を、体重(単位、グラム)、頭胴長(直接計測あるいは全長から尾長を差し引くことにより計算)、尾長、後足長(爪を含める)、耳長について行った。頭骨については、頭骨基底長、脳函部最大幅、眼窩間幅、脳函部高、上顎歯列長、上顎第1切歯長、上顎第4小白歯前縁から上顎第2大臼歯後縁までの長さ、下顎関節頭から第1切歯先端までの下顎長、第1切歯先端から第3大臼歯後縁までの下顎歯列長、下顎関節突起部下顎高の10部位を、ノギスを用いて0.1ミリメートルまで計測した。

ロンドンの自然史博物館(旧大英自然史博物館)に所蔵されているアリサンケムリトガリネズミの完模式標本(標本番号BM(NH) 12.11.23.2)のデータはP.D. Jenkinsより提供された写真から得た。歯の用語はJenkins (1984)にしたがった。

アリサンケムリトガリネズミ

Soriculus (Chodsigoa) sodalis (Thomas, 1913)

Chodsigoa sodalis Thomas 1913:216, Ellerman and Morrison-Scott 1951:61.

Episoriculus fumidus Jameson and Jones 1977:474 (in part).

Soriculus (Episoriculus) fumidus Hoffmann 1986:468 (in part), Corbet and Hill 1992:32 (in part), Hutterer 1993:123 (in part).

Soriculus sp. Yu 1993:418.

完模式標本：自然史博物館所蔵，標本番号はBM(NH) 12.11.23.2，台湾中部の阿里山（＝嘉義縣阿里山，北緯23度31分，東経120度47分）で採集された成体の頭骨 標高8,000フィート，W Goodfellow氏により採集。

計測値・表6

種の記載：頭胴長65.0–71.0ミリメートル，尾長64.0–73.0ミリメートル，体重約5グラムの，小さく，ほっそりとしたケムリトガリネズミである（図11） 体部は長毛（背面中央部で4–5ミリメートル）で覆われ，冬毛では，黒暗灰色の背面，暗褐色の腹面をもち，背腹面の境界ははっきりしない。吻部は暗灰色で長い長毛が認められる。尾はオリーブブラウンで相対的に長く，頭胴長とほぼ同じである。尾の環は明瞭に認められ，前後足は相対的に長く，明るい色を示し，短い白色毛で覆われる。耳は大きい。

頭骨と下顎は図12に示した。側面から見た頭骨上面は眼窩部でやや湾曲している。脳面部は幅狭で扁平，眼窩下孔を覆う上顎骨は幅広，吻部は幅広，口蓋骨の後縁は直線的で幅広で，ラムダ縫合や矢状縫合はあまり隆起していない。下顎は相対的に長く，上行突起は低く湾曲し，大きな関節突起をもつ。

上顎には左右それぞれ8本の歯をもち（図13），咬頭の先端は赤色を呈する。上顎第1切歯の前咬頭は細く前方に突出し，後咬頭は小さく幅狭である。3本の単尖歯（第4単尖歯は欠如）は高さが類似し，咬合面から見ると第1単尖歯は，第2，第3単尖歯よりも幅広である。上顎第4小臼歯のパラスタイルは明瞭で，頬側面から見た高さは第3単尖歯にほぼ等しい。上顎第4小臼歯のタロンは遠心舌側的に延長して幅狭で，その後縁は幅広で深く湾曲し，小型のプロトコーンは近心舌側的には延長せず，幅狭のディストスタイルは第1大白歯と先端だけで接する。第1，第2大白歯のタロンは遠心舌側的に延長しメタスタイルの位置を越え，後縁は幅広でや

や湾曲する。第1大白歯は第2大白歯よりもやや大きい。第3大白歯は短縮し、メタコーンは後方に伸張しない。

下顎には左右それぞれ6本の歯をもち(図12)、下顎第1切歯は短く、やや曲がり、後方のへりに明瞭な咬頭を発達させながら先端に向かって徐々に細くなり、舌側のエナメル伸張は下顎第2切歯のプロトコニドの位置まで達し、側面の伸張は下顎第2切歯の後縁の位置まで達する。下顎第2切歯は近遠心的にやや長くなり、遠心舌側隆起をあまり発達させずにプロトスタイリドをもたない。下顎第4小白歯のプロトスタイリドは後方隆起上に存在し、発達した遠心舌側隆起にはメタコニドが認められる。下顎第1、第2大白歯は咬合面から見ると相対的に短く、舌側あるいは頬側の歯帯は弱く発達する。下顎第3大白歯のタロニドおよびタロニドベイスンは近遠心的に短縮する。

比較：アリサンケムリトガリネズミは台湾ケムリトガリネズミと混同されてきたが、これら2種間には多くの相違点が見いだされた(表6, 図12, 13)。外部形態では、本種は台湾ケムリトガリネズミに比べて、頭胴長とほぼ同等にも及ぶ非常に長い尾(台湾ケムリトガリネズミではおよそ65%)、大型の後足と耳、よりほっそりとした体をもっている。アリサンケムリトガリネズミの尾は、短くまばらな毛で覆われており、尾の環ははっきりしている。それに対して、台湾ケムリトガリネズミの尾は多数の短毛に覆われ、環ははっきりしていない。

頭骨や歯冠形態においても、本種は上顎第4単尖歯の欠如、上顎第4小白歯、第1、第2大白歯のより湾曲した後縁、上顎第1切歯のより長く、より細く、明確なかぎ状の前咬頭と相対的に小さな後咬頭、そしてより扁平な脳函部によって台湾ケムリトガリネズミと明瞭に区別することができる。これらは、*Soriculus* 亜属および *Episoriculus* 亜属に対する *Chodsigoa* 亜属の派生形質と見なされている(Hoffmann 1986)。本種はさらに、短く幅広の口蓋部、幅狭の脳函部、相対的に長い単尖歯列、あまり発達していない上顎第4小白歯のプロトコーン、上顎第1、第2大白歯の幅狭のタロン、上顎第3大白歯のより短縮したメタコーン、低くてより湾曲した下顎上行枝、そして下顎大白歯のあまり発達していないパラコニドによって台湾ケムリトガリネズミから区別できる。

分布 台湾の山岳部（標高1,560–2,438メートル）から知られ，翠峰（標高2,300メートル）や阿里山（標高8,000フィート=2,438メートル，Thomas 1913）でタイワンケムリトガリネズミと同所的に分布する。

調査標本 アリサンケムリトガリネズミ *Soriculus (Chodsigoa) sodalis* : 台湾南投縣信義鄉樂樂小屋，八通關古道5.5キロメートル地点，標高1,560メートル（東経120度55分，北緯23度30分）・MVZ 181108 (雌), 181115 (雄) (Yu 1993が*Soriculus* sp.として報告) ; 台湾南投縣信義鄉東埔，八通關古道6.5キロメートル地点，標高1,560メートル（東経120度55分，北緯23度30分） : NTUZM-FS 6001 (雌) ; 台湾南投縣仁愛鄉翠峰，標高2,300メートル（東経121度12分，北緯24度06分）・TESRI-M 55 (雌) ; 台湾南投縣仁愛鄉翠峰，標高2,300メートル（東経121度12分，北緯24度06分） : TESRI-M 56 (雌), 57 (雌), 58 (雄), KUZ-M 995 (雄).

結 語

ここでは、東洋区におけるトガリネズミ科数種の分類学的問題点を解決することができた。まず第一に、これまで分類学的検討がほとんど行われてこなかった琉球列島の2種、ワタセジネズミとオリイジネズミがいずれも独立種であり、これまでいわれていたようにそれぞれがオナガジネズミ、ニホンジネズミの亜種でないことを明らかにした。不明確であった種の地位を確定したことで、今後それらの系統関係の解析が行われることが期待される。またワタセジネズミで行った性的二型や齢変異の検討は、これまでトガリネズミ類ではほとんど行われてこなかった解析であり、他のトガリネズミ類の変異を考察する上での基礎的資料として有用であると思われる。また、ジャコウジネズミやヒルジネズミでは、これまで混乱してきた分類学的問題点を主に核学的に再検討したほか、ジネズミ類の核型進化についても議論した。すでにのべたように、東洋区や旧北区のジネズミ類は染色体数が38の原始的核型から、染色体数を維持あるいは減少させて進化してきたとされる。この仮説はジャコウジネズミにはあてはまったが、タイのヒルジネズミでは全く違い、後者では染色体数や染色体総腕数が原始的とされる核型に比べて増加してきたと考えられた。ところで、東洋区においてこれまで核型が明らかにされてきたのは、主に島嶼に分布する種であり、大陸に産する種の核型は数種で知られているだけである。したがって、多くの大陸種の核型を明らかにした上で、ヒルジネズミの核型進化について再評価することが今後は望まれる。また、これまでの核型解析には標本の種同定が誤っているものが含まれていたことから、今後は本研究で行ったような形態学的手法による正確な同定が重要であろう。ケムリトガリネズミ属2種、すなわちアリサンケムリトガリネズミとタイワンケムリトガリネズミの解析では、アリサンケムリトガリネズミが独立した種であることを示した。今後は、ケムリトガリネズミ属各種の系統関係について明らかにし、亜属の分類の再検討を行う必要がある。トガリネズミ科は、哺乳類の中でも種数において多様性に富んでいる分類群の一つであり、本研究をもとに今後は、東洋区におけるトガリネズミ科の種分化や生物地理の議論へと大きく発展させていきたい。

謝 辞

本研究を進めるにあたり、数多くの有益な指導と助言を与えて下さった京都大学大学院理学研究科の正田努助教授および元京都大学大学院理学研究科の田隅本生博士にこころより感謝する。また、核型分析やトガリネズミ類の分類などで指導いただいた大阪市立大学の原田正史博士、分類学について幅広い示唆を与えて下さった元北海道大学の阿部永博士、香川大学の金子之史教授に感謝する。東京大学の服部正策博士、琉球大学の太田英利助教授、愛知学院大学の子安和弘博士、台湾東海大学の林良恭副教授、国立台湾大学の于宏燦副教授、国立台湾大学大学院生の方引平氏、台湾特有生物研究保育中心の鄭錫奇氏には共同研究者として多くの協力をいただいた。ロンドンの自然史博物館のPaula Jenkins博士、スミソニアン研究所のRobert Hoffmann博士は、貴重なデータを提供して下さった。また、カリフォルニア大学バークレー分校脊椎動物学博物館のBarbala Stein博士およびCarla Cicero博士、国立科学博物館の遠藤秀紀博士、山階鳥類研究所の平岡考博士には、博物館所蔵標本の調査の機会を与えていただいた。また、琉球大学の伊澤雅子助教授、国立科学博物館の遠藤秀紀博士、山口大学の松村澄子助教授、財団法人自然環境研究センターの戸田光彦氏、酪農学園大学の浅川満彦助教授、国立台湾大学の王明升副教授、同大学院生の揚勝恵氏、台湾国立科学博物館の陳彦君氏、九州大学大学院生の山口祐司氏には、標本収集に協力していただいた。東京大学の天野雅男博士、京都大学の森哲博士、琉球大学の安川雄一郎博士には統計解析について様々な助言をいただいた。沖縄県公文書館の当山昌直氏は貴重な文献を提供して下さった。京都大学大学院生の陳賜隆氏は台湾の地名検索に協力していただいた。また、大学院在学中には、京都大学大学院理学研究科動物学教室動物系統学研究室ならびに京都大学大学院人間・環境学研究科動態環境論講座動物自然史学研究室のメンバーから数多くの助言や協力をいただいた。これらの方々に、こころより感謝する。

引用文献

- Abe, H. 1967. Classification and biology of Japanese Insectivora (Mammalia) I. studies on variation and classification. *J. Fac. Agr. Hokkaido Univ.* 55: 191-265.
- 阿部永. 1994. モグラ目. Pp. 17-36. 阿部永監修, 日本の哺乳類. 東海大学出版会, 東京.
- 阿部永. 1997. オリイジネズミ Pp. 25-26. 日本哺乳類学会編, レッドデータ日本の哺乳類. 文一総合出版, 東京.
- Corbet, G.B. 1978. *The mammals of the Palaearctic region*. Cornell Univ. Press, London and Ithaca.
- Corbet, G.B. and J.E. Hill. 1992. *The mammals of Indomalayan region*. Brit. Mus. (Nat. Hist.), Oxford Univ. Press, New York.
- Davison, G.W.H. 1984. New records of P. Malaysian and Thai shrews. *Malay. Nat. J.* 36: 211-215.
- Ellerman, J.R. and T.C.S. Morrison-Scott. 1951. *Checklist of Palaearctic and Indian mammals 1758-1946*. Brit. Mus. (Nat. Hist.), London.
- Fang, Y.-P., L.-L. Lee, F.-H. Yew and H.-T. Yu. 1997. Systematics of white-toothed shrews (*Crocidura*) (Mammalia: Insectivora: Soricidae) of Taiwan: karyological and morphological studies. *J. Zool.* 242: 151-166.
- Felsenstein, J. 1989. PHYLIP - Phylogeny Inference Package (version 3.2). *Cladistics* 5: 164-166.
- Grismer, L.L., H. Ota and S. Tanaka. 1994. Phylogeny, classification and biogeography of *Goniurosaurus kuroiwae* (Squamata: Eublepharidae) from the Ryukyu Archipelago, Japan, with description of a new subspecies. *Zool. Sci.* 11: 319-335.
- 花村肇・宮尾巖雄・倉田稔. 1980. 台湾産食虫類 2 種の歯の形態学的研究. *成長* 19: 15-32.
- 花村肇・石川明・並河鷹夫. 1990. バングラデシュと日本を起源とするスンクス (*Suncus murinus* Insectivora) 二系統間における大白歯の大きさの差. *成長* 29: 227-238.

- Harada, M. and T.H. Yosida. 1978. Karyological study of four Japanese *Myotis* bats (Chiroptera, Mammalia). *Chromosoma* 65: 283-291.
- Harada, M., T.H. Yosida, S. Hattori and S. Takada. 1985. Cytogenetical studies on Insectivora. III Karyotype comparison of two *Crocidura* species in Japan. *Proc. Japan Acad.* 61(B): 371-374.
- Hattori, S., Y. Noboru and K. Yamanouchi. 1986. Domestication of the Watase's shrew, *Crocidura horsfieldi watasei*, for a laboratory animal. *Japan. J. Exp. Med.* 56: 75-79.
- Hattori, S. and K. Yamanouchi. 1984. Gross anatomy of Watase's shrew, *Crocidura horsfieldi watasei*. *Exp. Anim.* 33: 519-524.
- 服部正策・吉行瑞子 浅木裕志・昇善久. 1990. 奄美諸島におけるワタセジネズミの地理的ならびに生態的分布と形態的変異の検討. *国立科博専報* (23): 167-172.
- Heaney, L.R. and R.M. Timm. 1983. Systematics and distribution of shrews of the genus *Crocidura* (Mammalia: Insectivora) in Vietnam. *Proc. Biol. Soc. Wash.* 96: 115-120.
- Heaney, L.R. and M. Ruedi. 1994. A preliminary analysis of biogeography and phylogeny of *Crocidura* from the Philippines. *Spec. Publ. Carnegie Mus. Nat. Hist.* 18: 357-377.
- Hikida, T., H. Ota and M. Toyama. 1992. Herpetofauna of an encounter zone of Oriental and Palaearctic elements: amphibians and reptiles of the Tokara Group and adjacent islands in the northern Ryukyus, Japan. *Biol. Mag. Okinawa* 30: 29-43.
- Hoffmann, R.S. 1986. A review of the genus *Soriculus* (Mammalia: Insectivora). *J. Bombay Nat. Hist. Soc.* 82: 459-481.
- Hoffmann, R.S. 1993. Order Lagomorpha. Pp. 807-827. In: D.E. Wilson and D.A.M. Reeder (eds), *Mammal species of the world*. 2nd ed. Smithsonian Inst. Press, Washington and London.
- Hoge, A.R. and S.A.R.W.L. Romano-Hoge. 1981. Poisonous snakes of the world. part I. Checklist of the pit vipers Viperoidae, Viperidae, Crotalinae. *Memorias do Instituto Butantan* 42/43: 179-310.
- Hutterer, R. 1993. Order Insectivora. Pp. 69-130. In: D.E. Wilson and D.A.M. Reeder (eds), *Mammal species of the world*. 2nd ed. Smithsonian Inst. Press, Washington and London.
- 今泉吉典. 1960. 原色日本哺乳類図鑑. 保育社, 大阪.

- 今泉吉典. 1961. オリジネズミの分類上の地位について. *哺乳動雑* 2: 17-22.
- 今泉吉典. 1962. 日本に現存或は嘗て保存された哺乳類関係の模式標本 (Type) の一覧 (I). *動物分類学会報* (27): 6-10.
- 今泉吉典. 1970. *日本哺乳動物図説上巻*. 新思潮社, 東京.
- 今泉吉典. 1974. 徳之島から発見されたオリジネズミ. *哺乳動雑* 6: 87.
- 石井信夫. 1994. アマミノクロウサギ. Pp. 77. 阿部永監修, *日本の哺乳類*. 東海大学出版会, 東京.
- Jameson, E.W., Jr. and G.S. Jones. 1977. The Soricidae of Taiwan. *Proc. Biol. Soc. Wash.* 90: 459-482.
- Jenkins, P.D. 1976. Variation in Eurasian shrews of the genus *Crocidura* (Insectivora: Soricidae). *Bull. Brit. Mus. nat. Hist. (Zool.)* 30: 271-309.
- Jenkins, P.D. 1982. A discussion of Malayan and Indonesian shrews of the genus *Crocidura* (Insectivora: Soricidae). *Zool. Mededel.* 56: 267-279.
- Jenkins, P.D. 1984. Description of a new species of *Sylvisorex* (Insectivora: Soricidae) from Tanzania. *Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.), Zool.* 47: 65-76.
- Jenkins, P.D. and A.L. Smith. 1995. A new species of *Crocidura* (Insectivora: Soricidae) recovered from owl pellets in Thailand. *Bull. nat. Hist. Mus. Lond. (Zool.)* 61: 103-109.
- 海上保安庁 (編) 1978. *深度分布図—東シナ海—*. 海上保安庁, 東京.
- 金子之史. 1994. ネズミ科. Pp. 90-109. 阿部永監修, *日本の哺乳類*. 東海大学出版会, 東京.
- Kato, J., H. Ota and T. Hikida. 1994. Biochemical systematics of the *Laticutatus* species-group of the genus *Eumeces* (Scincidae: Reptilia) from East Asian Islands. *Biochem. Syst. Ecol.* 22: 491-500.
- Kitchener, D. J., S. Hisheh, L. H. Schmitt and A. Suyanto. 1994a. Shrews (Soricidae: *Crocidura*) from the Lesser Sunda Islands, and South-East Maluku, Eastern Indonesia. *Aust. Mammal.* 17: 7-17.
- Kitchener, D. J., L. H. Schmitt and Maharadatunkamsi. 1994b. Morphological and genetic variation in *Suncus murinus* (Soricidae: Crocidurinae) from Java, Lesser Sunda Islands, Maluku and Sulawesi, Indonesia. *Mammalia* 58: 433-451.

- 木崎甲子郎 大城逸朗. 1977. 琉球列島の古地理. *海洋科学* 9: 542-549.
- 木崎甲子郎 大城逸朗. 1980. 琉球列島のおいたち. Pp. 8-37. 木崎甲子郎編, *琉球の自然史*. 築地書館, 東京.
- 木場一夫. 1961. 奄美群島におけるハブ及びヒメハブの食物について. *熊本大教育学部紀要* (9): 220-229.
- 木場一夫. 1962. 奄美群島及びトカラ群島産ハブ属に関する研究. 日本学術振興会, 東京.
- Krishna Rao, S. and N.V. Aswathanarayana. 1978. Karyological analysis of the Horsfield's shrew from peninsular India. *J. Hered.* 69: 202-204.
- Kuroda, N. 1924. *On new mammals from the Riu Kiu Islands and the vicinity*. Published by the author.
- 黒田長礼. 1931. 脊椎動物の分布上より見たる渡瀬線. *動雑* 43: 172-175.
- Kuroda, N. 1938. *A list of the Japanese mammals*. Published by the author.
- 黒田長礼. 1940. *原色日本哺乳類図説*. 三省堂, 東京.
- Lekagul, B. and J.A. McNeely. 1977. *Mammals of Thailand*. Kurusapha Ladprao Press, Bangkok.
- Maddalena, T. 1990. Systematics and biogeography of Afrotropical and Palearctic shrews of the genus *Crocidura* (Insectivora: Soricidae): an electrophoretic approach. Pp. 297-308. In: G. Peters and R. Hutterer (eds), *Vertebrates in the tropics*. Mus. Alexander Koenig, Bonn.
- Maddalena, T. and M. Ruedi. 1994. Chromosomal evolution in the genus *Crocidura* (Insectivora: Soricidae). *Spec. Publ. Carnegie Mus. Nat. Hist.* 18: 335-344.
- 三浦慎吾. 1994. イノシシ Pp. 146-147. 阿部永監修, *日本の哺乳類*. 東海大学出版会, 東京.
- Musser, G.G. and M.D. Carleton. 1993. Family Muridae. Pp. 501-755. In: D.E. Wilson and D.A.M. Reeder (eds), *Mammal species of the world*. 2nd ed. Smithsonian Inst. Press, Washington and London.
- 西田睦. 1990. 分子データから探る琉球列島の生物地理. *沖縄生物学会誌* 28: 25-42.
- Ota, H., N. Sakaguchi, S. Ikehara and T. Hikida. 1993. The herpetofauna of the Senkaku

- Group, Ryukyu Archipelago. *Pacif. Sci.* 47: 248-255.
- Repenning, C.A. 1967. Subfamilies and genera of the Soricidae. *Geol. Surv. Prof. Pap.* (565): 1-74.
- Ruedi, M. 1995. Taxonomic revision of shrews of the genus *Crocidura* from the Sunda shelf and Sulawesi with description of two new species (Mammalia: Soricidae). *Zool. J. Linn. Soc.* 115: 211-265.
- Ruedi, M. 1996. Phylogenetic evolution and biogeography of southeast Asian shrews (genus *Crocidura* Soricidae). *Biol. J. Linn. Soc.* 58: 197-219.
- Ruedi, M., T. Maddalena, H.S. Yong and P. Vogel. 1990. The *Crocidura fuliginosa* species complex (Mammalia: Insectivora) in peninsular Malaysia: biological, karyological and genetical evidence. *Biochem. Syst. Ecol.* 18: 573-582.
- Ruedi, M. and P. Vogel. 1995. Chromosomal evolution and zoogeographic origin of southeast Asian shrew (genus *Crocidura*). *Experientia* 51: 174-178.
- Saitou, N. and M. Nei. 1987. The neighbor-joining method: a new method for reconstructing phylogenetic tree. *Mol. Biol. Evol.* 4: 406-425.
- SAS Inst. Inc. 1990. *SAS / STAT user's guide*. version 6. Cary, North Carolina.
- Seabright, M. 1971. A rapid banding technique for human chromosomes. *Lancet* 2: 971-972.
- Shigehara, N. 1980. Epiphyseal union and tooth eruption of the Ryukyu house shrew, *Suncus murinus*, in captivity. *J. Mamm. Soc. Japan* 8: 151-159.
- Sumner, A.T. 1972. A simple technique for demonstrating centromeric heterochromatin. *Exp. Cell. Res.* 75: 304-306.
- 鈴木博 小原巖. 1977. 奄美大島産オリジネズミの追加記録. *哺乳動雑* 7: 16.
- Thomas, O. 1913. Four new shrews. *Ann. Mag. Nat. Hist. Ser.* 8, 11: 214-218.
- 土屋公幸. 1987. 対馬産食虫類の細胞学および生化学的研究. Pp. 111-124. 長崎県, 対馬の自然. 長崎県.
- 土屋公幸 吉田俊秀 森脇和郎 大谷杉士 S. Kulta-Uthai P. Sudto. 1979. タイ国産小哺乳類12種の核型. *道衛研所報* (29): 26-29.
- Willig, M.R., R.D. Owen and R.L. Colbert. 1986. Assessment of morphometric variation in natural populations: The inadequacy of the univariate approach. *Syst. Zool.* 35: 195-203.

- Wilson, D.E. and D.A.M. Reeder. 1993. Introduction. Pp. 1-12. In: D.E. Wilson and D.A.M. Reeder (eds), *Mammal species of the world*. 2nd ed. Smithsonian Inst. Press, Washington and London.
- Yosida, T.H. 1980. *Cytogenetics of the black rat*. Univ. Tokyo Press, Tokyo.
- Yosida, T.H., Y. Moriguchi and J. Sonoda. 1968. Karyological studies of three species of Insectivora collected in Japan. *Ann. Rep. Nat. Inst. Genet.* (18): 24-25.
- Yu, H.T. 1993. Natural history of small mammals of subtropical montane areas in central Taiwan. *J. Zool.* 231: 403-422.

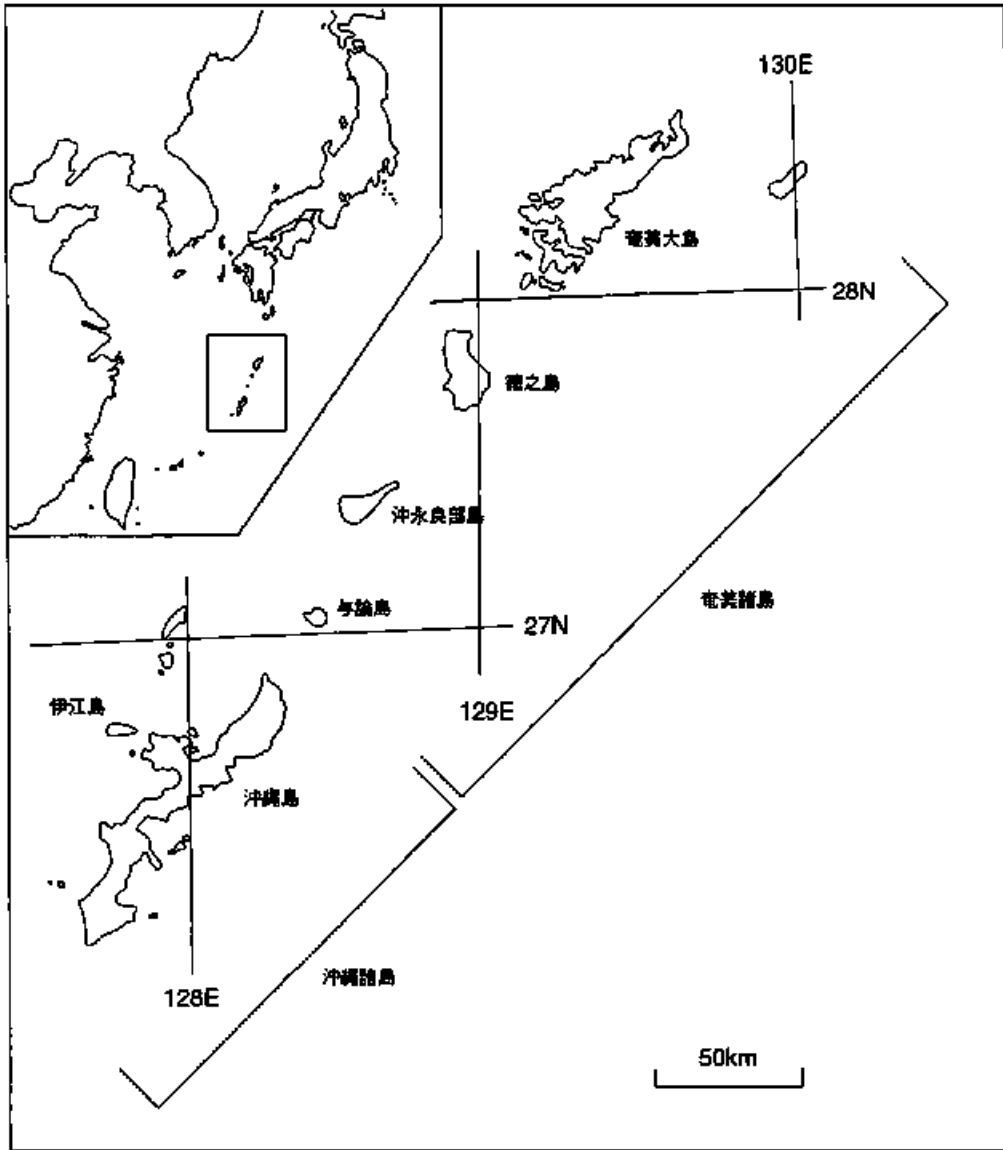


図1 琉球列島中部における本研究で用いたワタセジネズミの標本産地。

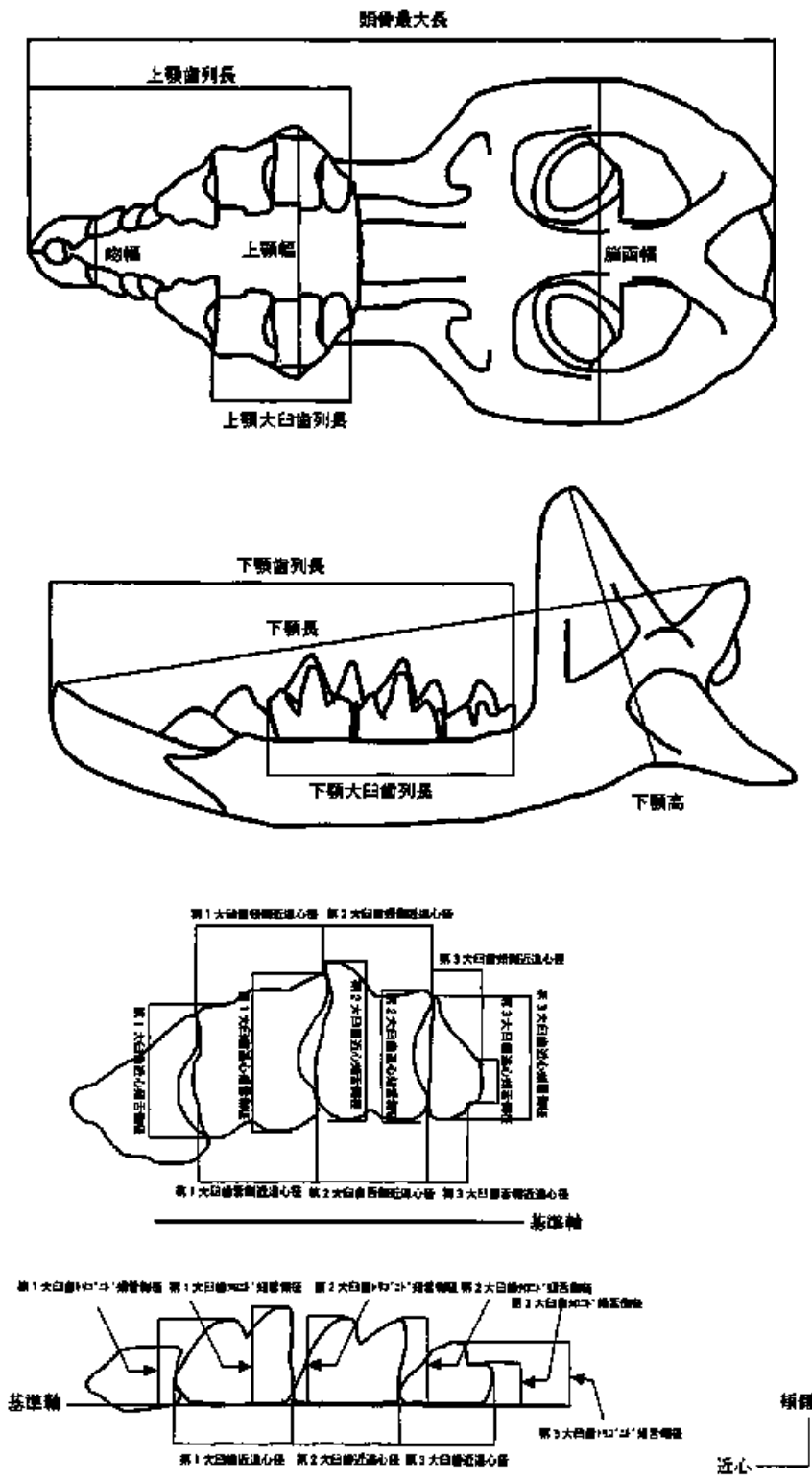


図2 ワタセジネズミの頭骨および下顎、歯冠計測部位。

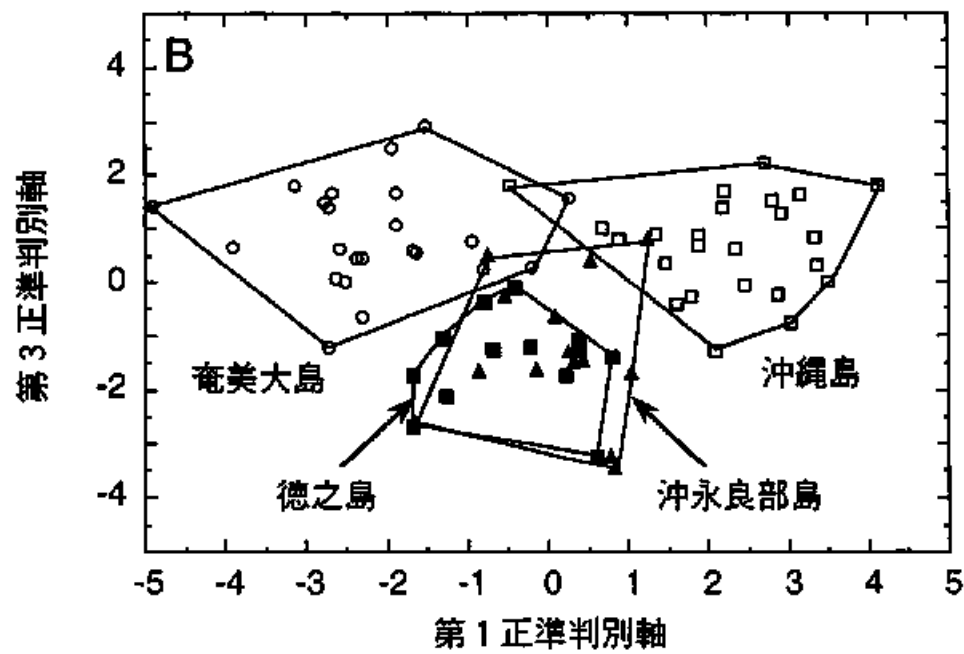
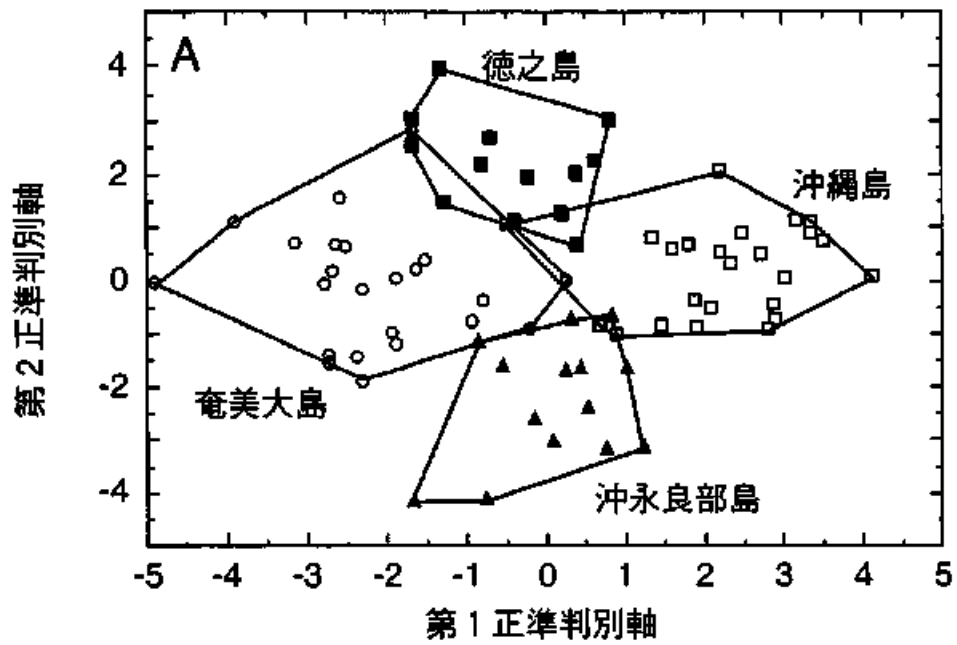


図3. 奄美大島、徳之島、沖永良部島、沖縄島産ワタセジネズミの29計量形質に基づく第1-第2 (A), 第1-第3 (B) 正準判別得点の二次元散布図。

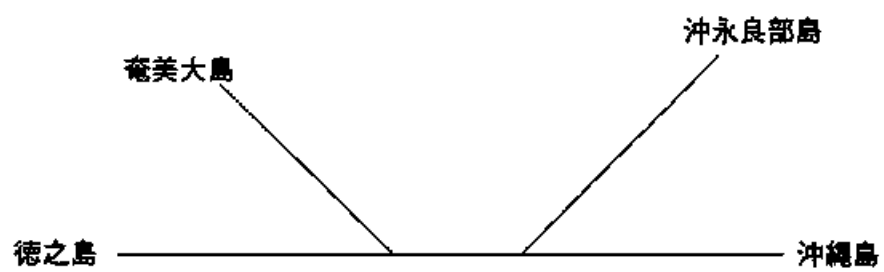


図4. 29計測値によるマハラノビスの距離をもとに描いたワタセジネズミ4島嶼個体群の近隣結合法による無根系統樹.

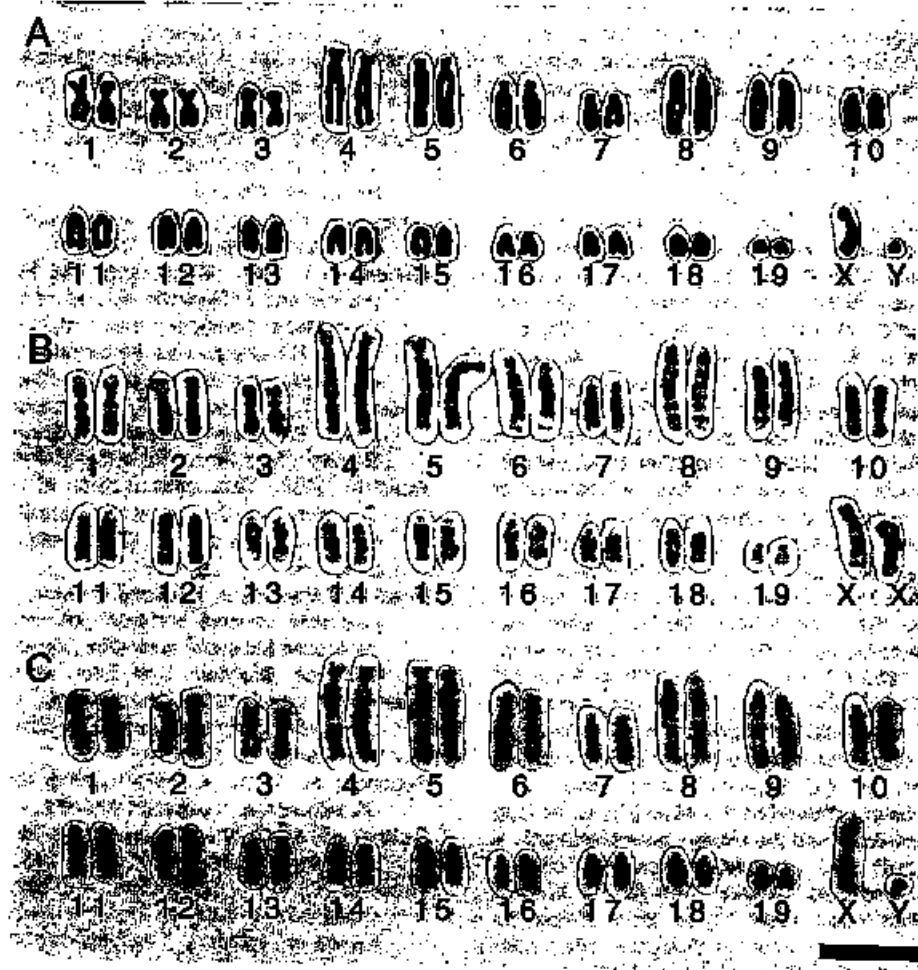


図5. 台湾省内埔郷産ジャコウジネズミの通常 (A), G一分染 (B), C一分染 (C) 核型. スケールは10マイクロメートル.

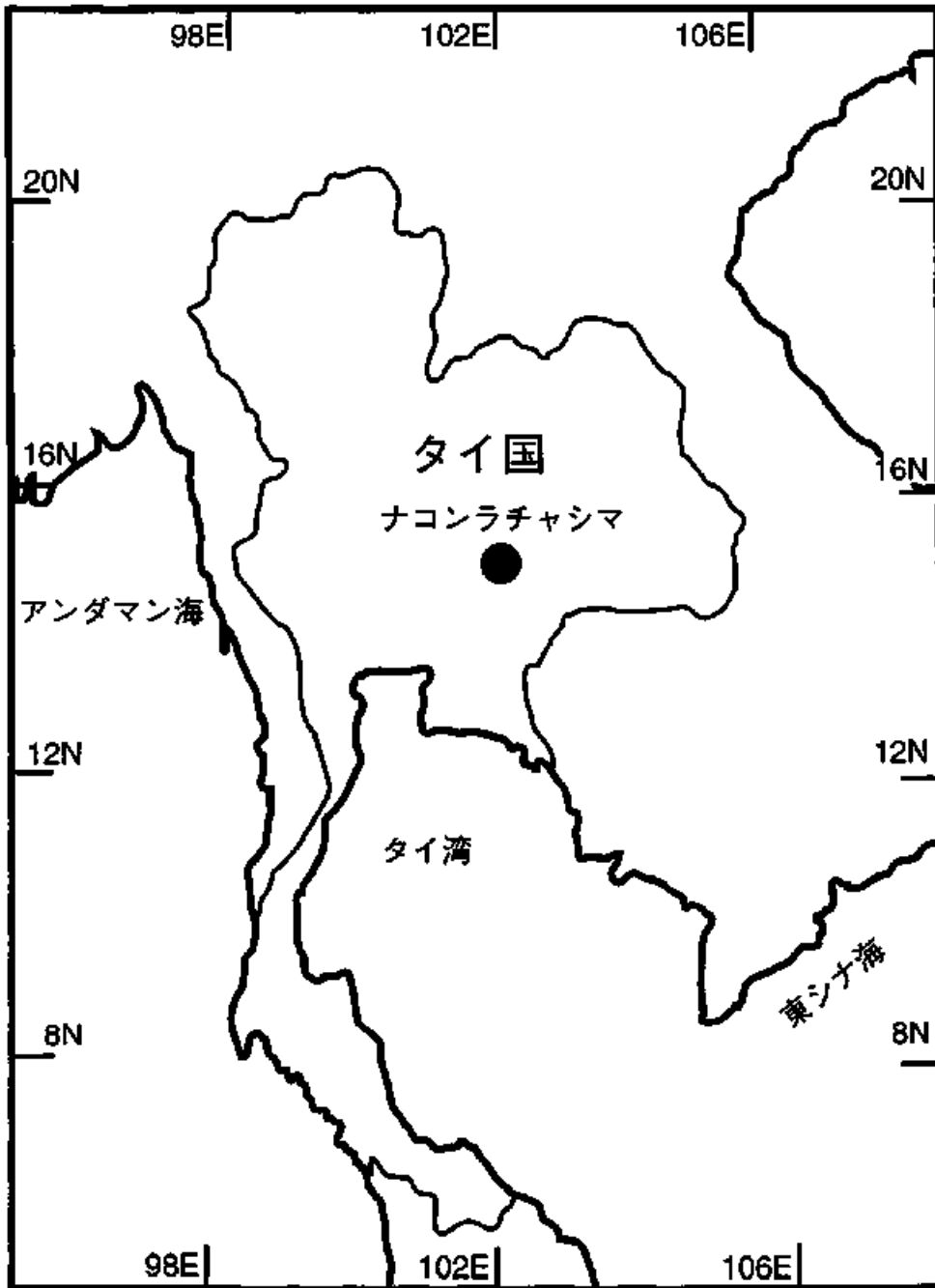


図6. 本研究で用いたヒルジネズミの標本産地.

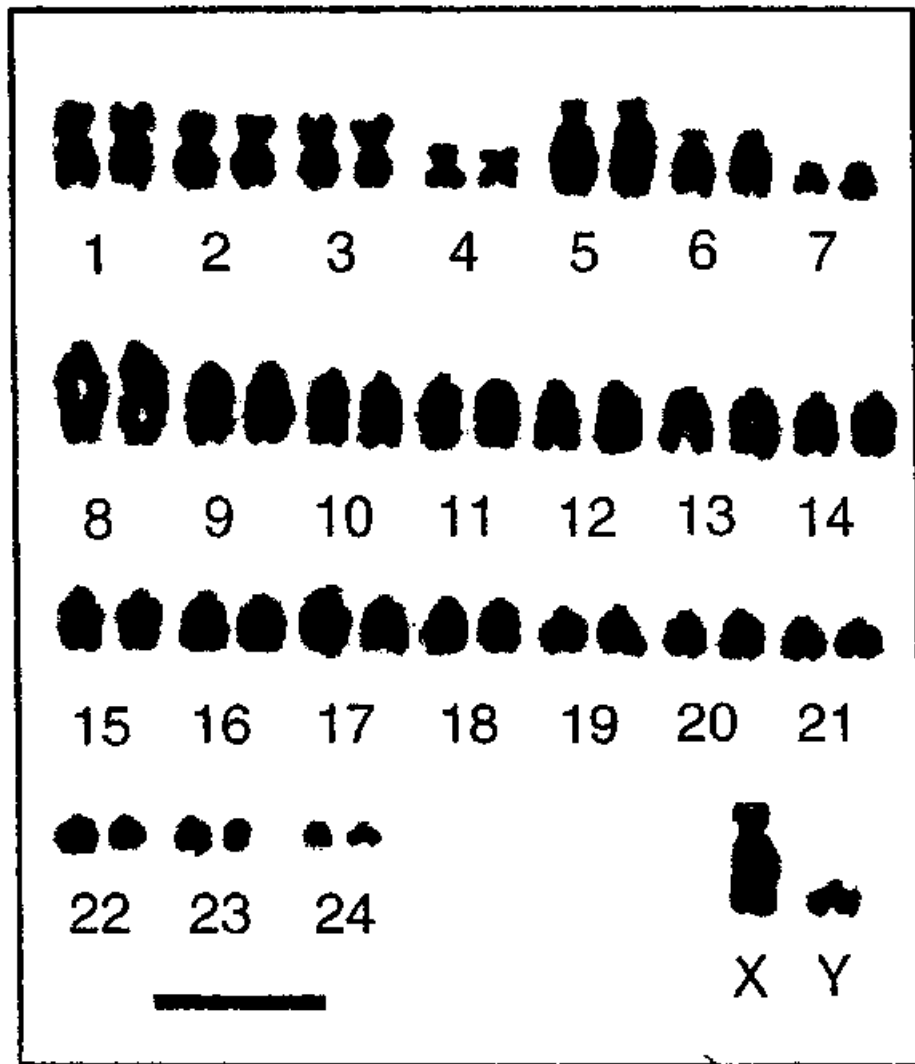


図7. タイ国ナコンラチャシマ縣産ヒルジネズミの通常核型. スケールは10マイクロメートル

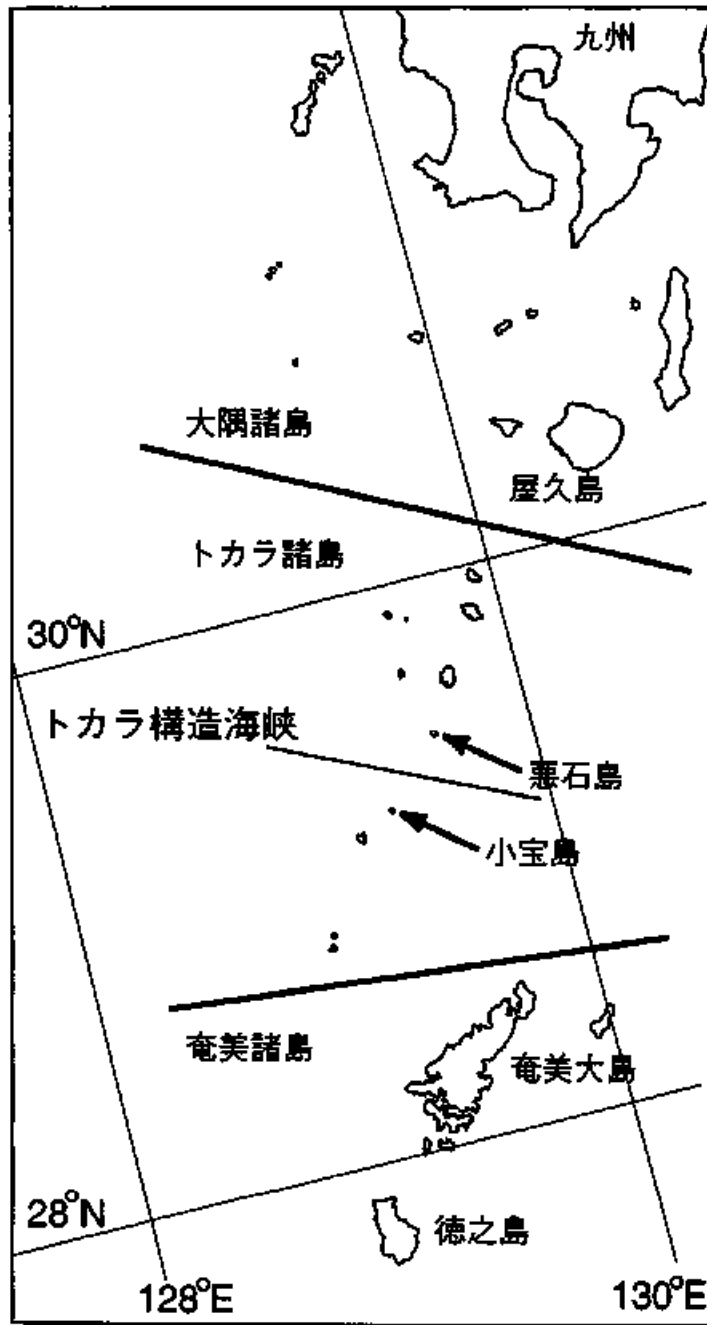
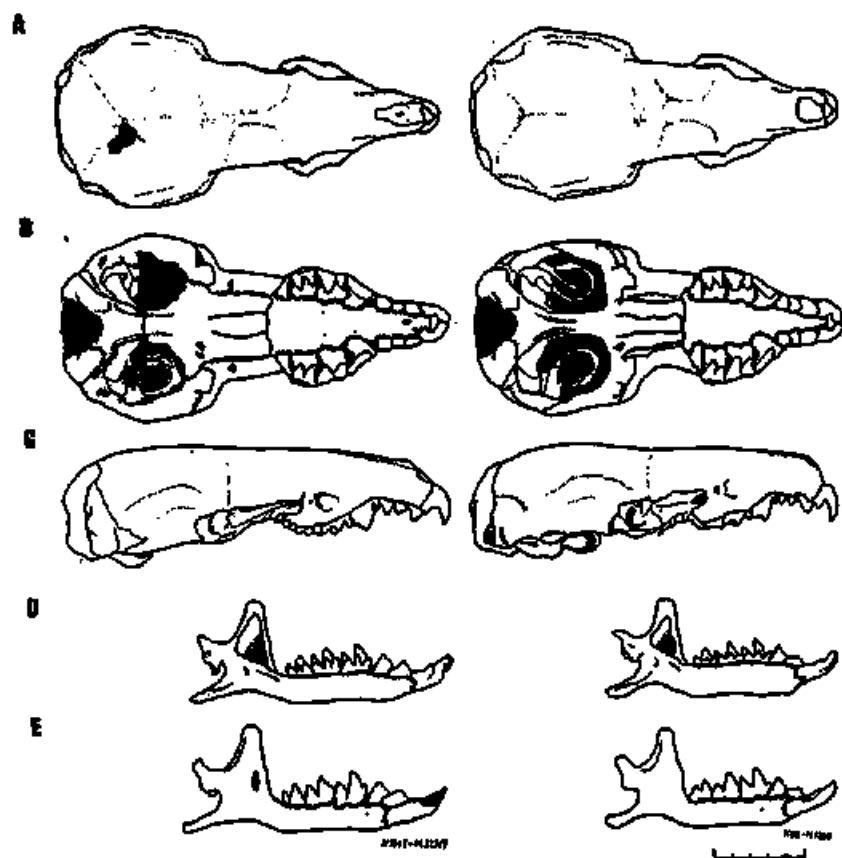


図 8. 中部および北部琉球列島。オリジネズミは奄美大島と徳之島から知られている。



- 19 オリジネズミ（左：国立科学博物館所蔵、標本番号31307）とニホンジネズミ（右：京都大学大学院理学研究科動物学教室所蔵、標本番号1334）の頭骨の背面（A）、腹面（B）、右側面（C）および下顎の舌側面（D）、外側面（E）。スケールは5ミリメートル。

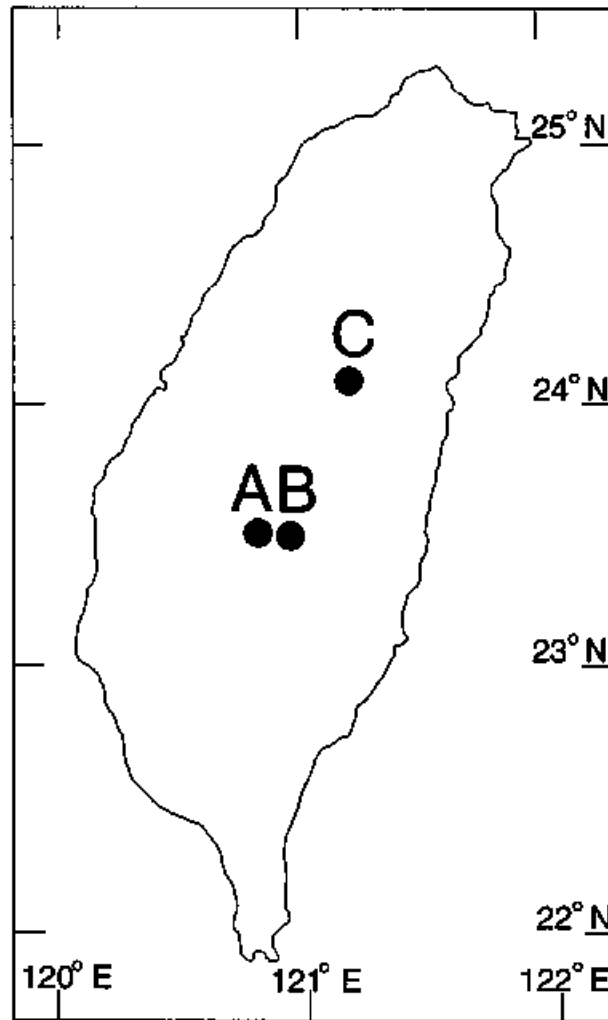


図10. アリサンケムリトガリネズミの産地。A, 阿里山 (完模式標本) ; B, 樂樂小屋 (2個体) と東埔 (1個体) ; C, 翠峰 (1個体) .

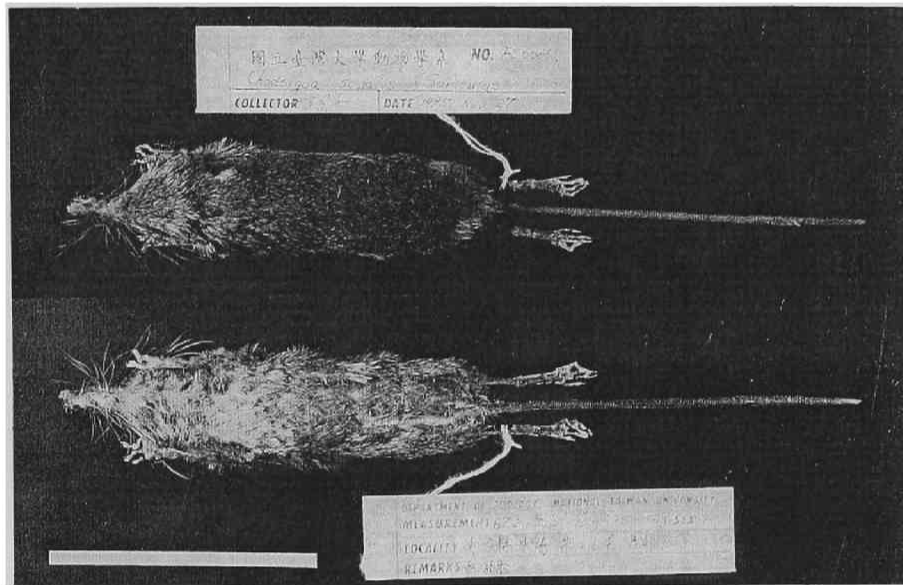


図11. アリサンケムリトガリネズミ（国立台湾大学動物学博物館所蔵，標本番号FS6001）の剥製標本を背面（上）と腹面（下）からみたところ。スケールは5センチメートル。

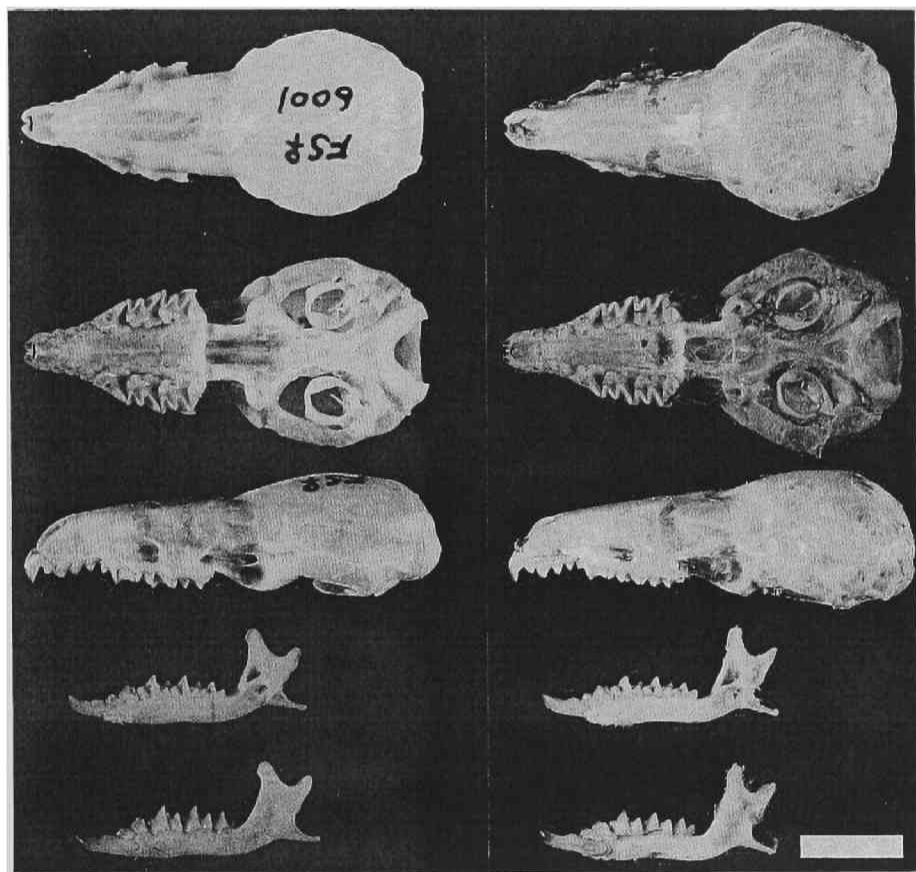


図12. アリサンケムリトガリネズミ（左：国立台湾大学動物学博物館所蔵，標本番号FS6001）と台湾ケムリトガリネズミ（右：京都大学大学院理学研究科動物学教室所蔵，標本番号999）の頭骨と下顎。上から順に，頭骨の背面，腹面，左側面，下顎の舌側面，外側面を示した。スケールは5ミリメートル。

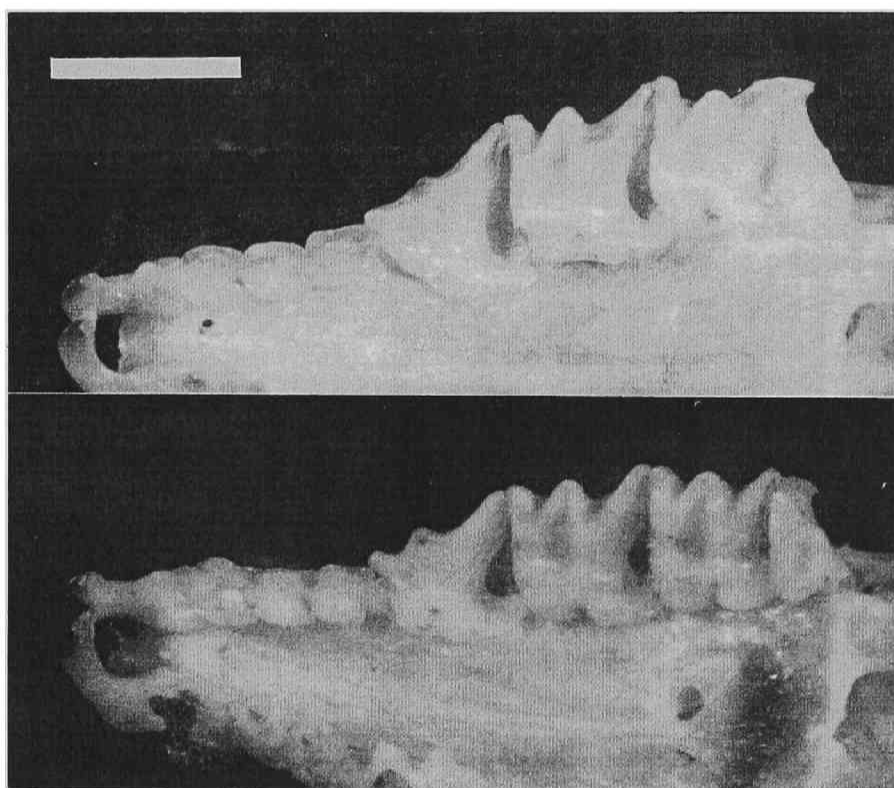


図13. アリサンケムリトガリネズミ（上：国立台湾大学動物学博物館所蔵，標本番号FS6001）と台湾ケムリトガリネズミ（下：京都大学大学院理学研究科動物学教室所蔵，標本番号999）の左側上顎歯列。スケールは2ミリメートル。

表1. 沖縄島産ワタセジネズミの成体ならびに亜成体の外部、頭骨および下顎、歯冠計測値。

計測項目	亜成体			成体			差異			
	数	平均値	標準偏差	変異幅	数	平均値	標準偏差	変異幅	変動係数	p値
頭胸長	7	63.71	2.80	(59.0 - 67.0)	27	66.00	3.99	(54.5 - 74.0)	6.05	ns
尾長	7	51.21	1.85	(48.5 - 53.0)	26	54.08	3.08	(47.0 - 60.0)	5.70	0.027
耳長	7	7.51	1.41	(5.35 - 8.75)	27	8.43	0.52	(7.00 - 9.55)	6.17	ns *
後足長	7	10.89	0.63	(10.00 - 11.85)	27	11.73	0.40	(10.85 - 12.25)	3.41	<0.001
前足長	4	6.98	0.48	(6.30 - 7.45)	25	7.25	0.29	(6.70 - 7.70)	4.00	ns
頭骨最大長	6	17.53	0.23	(17.20 - 17.90)	27	18.15	0.34	(17.40 - 18.80)	1.87	<0.001
吻幅	7	2.01	0.09	(1.90 - 2.20)	27	2.06	0.10	(1.80 - 2.25)	4.85	ns
脳函幅	6	7.96	0.22	(7.70 - 8.30)	27	8.13	0.16	(7.85 - 8.45)	1.97	0.032
上顎幅	7	5.46	0.15	(5.15 - 5.60)	27	5.82	0.13	(5.30 - 5.85)	2.31	0.008
上顎歯列長	7	7.65	0.09	(7.51 - 7.78)	27	7.85	0.22	(7.40 - 8.30)	2.80	<0.001 *
上顎大白歯列長	7	3.05	0.07	(2.96 - 3.15)	27	3.12	0.09	(2.92 - 3.23)	2.88	ns
下顎長	7	10.77	0.16	(10.50 - 11.00)	27	11.14	0.26	(10.60 - 11.70)	2.33	0.001
下顎高	6	3.93	0.08	(3.90 - 4.10)	27	4.10	0.16	(3.80 - 4.40)	3.90	0.018
下顎歯列長	7	7.16	0.10	(7.04 - 7.30)	27	7.34	0.20	(6.92 - 7.76)	2.72	0.031
下顎大白歯列長	7	3.59	0.11	(3.47 - 3.75)	27	3.68	0.09	(3.51 - 3.86)	2.45	0.030
第1大白歯頬側近遠心径	7	1.37	0.04	(1.309 - 1.413)	27	1.42	0.05	(1.335 - 1.491)	3.52	0.007
第1大白歯舌側近遠心径	7	1.29	0.07	(1.220 - 1.403)	27	1.33	0.06	(1.194 - 1.430)	4.51	ns
第1大白歯近心頬舌側径	7	1.33	0.04	(1.282 - 1.399)	27	1.36	0.06	(1.251 - 1.487)	4.41	ns
第1大白歯遠心頬舌側径	7	1.63	0.09	(1.539 - 1.805)	27	1.68	0.07	(1.573 - 1.832)	4.17	ns
第2大白歯頬側近遠心径	7	1.18	0.03	(1.116 - 1.215)	27	1.21	0.05	(1.073 - 1.296)	4.13	ns
第2大白歯舌側近遠心径	7	1.15	0.04	(1.100 - 1.217)	27	1.19	0.05	(1.068 - 1.307)	4.20	ns
第2大白歯近心頬舌側径	7	1.56	0.06	(1.504 - 1.690)	27	1.58	0.06	(1.494 - 1.693)	3.80	ns
第2大白歯遠心頬舌側径	7	1.39	0.08	(1.313 - 1.554)	27	1.41	0.06	(1.332 - 1.603)	4.26	ns
第3大白歯頬側近遠心径	7	0.54	0.05	(0.477 - 0.633)	27	0.53	0.06	(0.404 - 0.638)	11.32	ns
第3大白歯舌側近遠心径	7	0.47	0.13	(0.308 - 0.627)	27	0.44	0.07	(0.301 - 0.603)	15.91	ns *
第3大白歯近心頬舌側径	7	1.16	0.06	(1.103 - 1.239)	27	1.20	0.07	(1.090 - 1.342)	5.83	ns
第3大白歯遠心頬舌側径	7	0.64	0.09	(0.543 - 0.774)	27	0.66	0.06	(0.541 - 0.773)	9.09	ns
第1大白歯近遠心径	7	1.30	0.04	(1.233 - 1.360)	27	1.34	0.04	(1.251 - 1.412)	2.99	ns
第1大白歯トリコト頬舌側径	7	0.90	0.03	(0.883 - 0.937)	27	0.94	0.06	(0.815 - 1.076)	6.38	ns
第1大白歯知ト頬舌側径	7	0.99	0.03	(0.961 - 1.043)	27	1.01	0.07	(0.721 - 1.097)	6.93	ns *
第2大白歯近遠心径	7	1.21	0.03	(1.177 - 1.267)	27	1.24	0.04	(1.150 - 1.289)	3.23	ns
第2大白歯トリコト頬舌側径	7	0.87	0.05	(0.806 - 0.935)	27	0.90	0.04	(0.813 - 0.975)	4.44	ns
第2大白歯知ト頬舌側径	7	0.87	0.02	(0.846 - 0.900)	27	0.88	0.05	(0.866 - 0.942)	5.68	ns *
第3大白歯近遠心径	7	1.07	0.04	(1.025 - 1.124)	27	1.10	0.05	(0.972 - 1.194)	4.55	ns
第3大白歯トリコト頬舌側径	7	0.65	0.05	(0.603 - 0.754)	27	0.68	0.04	(0.624 - 0.771)	5.88	ns
第3大白歯知ト頬舌側径	7	0.42	0.04	(0.361 - 0.482)	27	0.45	0.03	(0.376 - 0.507)	6.67	ns

*これらの変量は異分散であったためにAspin-Welchのt検定を用いて比較した。

表2. ワタセジネズミ6島嶼個体群の外部、頭骨および下顎計測値の平均値、標準偏差、変異幅(括弧内)。

計測項目	奄美大島			徳之島			沖永良部島			与論島			沖縄島			伊江島	
	平均値	標準偏差	N	平均値	標準偏差	N	平均値	標準偏差	N	平均値	標準偏差	N	平均値	標準偏差	N	平均値	N
頭胴長	65.1	4.51	27	66.0	2.97	13	65.5	3.65	14	64.5	-	1	66.0	3.99	27	74.0	1
	(55.5 - 72.5)			(63.5 - 73.5)			(61.5 - 73.0)						(54.5 - 74.0)				
尾長	47.8ab	3.04	24	49.8cd	3.22	13	53.1ac	2.96	14	53.8	4.60	2	54.1bd	3.08	26	54.0	1
	(41.5 - 54.5)			(42.5 - 54.5)			(49.5 - 60.0)			(50.5 - 57.0)			(47.0 - 60.0)				
耳長	7.89ab	0.68	26	8.14	0.56	13	8.58a	0.57	14	8.23	0.11	2	8.43b	0.52	27	9.75	1
	(6.35 - 9.20)			(7.15 - 9.10)			(7.80 - 9.70)			(8.15 - 8.30)			(7.00 - 9.55)				
後足長	10.80ab	0.75	26	11.15cd	0.70	13	11.84ac	0.63	14	11.70	0.42	2	11.73bd	0.40	27	11.35	1
	(9.70 - 12.45)			(10.25 - 12.20)			(10.75 - 13.00)			(11.40 - 12.00)			(10.85 - 12.25)				
前足長	6.96a	0.50	27	6.81b	0.58	13	7.41ab	0.38	14	7.80	0.57	2	7.25	0.29	25	8.40	1
	(6.10 - 8.05)			(5.90 - 7.85)			(6.90 - 8.40)			(7.40 - 8.20)			(6.70 - 7.70)				
頭骨最大長	17.72a	0.43	27	17.87	0.32	16	18.04	0.54	14	18.00	0.28	2	18.15a	0.34	27	19.00	1
	(16.80 - 18.60)			(17.20 - 18.40)			(17.10 - 19.05)			(17.80 - 18.20)			(17.40 - 18.80)				
胸幅	2.07	0.13	27	2.04	0.10	16	2.02	0.12	14	2.03	0.04	2	2.06	0.10	27	2.15	1
	(1.85 - 2.35)			(1.85 - 2.20)			(1.85 - 2.20)			(2.00 - 2.05)			(1.80 - 2.25)				
脳函幅*	7.87a	0.20	27	8.03	0.09	16	8.01	0.15	14	7.95	0.21	2	8.13a	0.16	27	8.45	1
	(7.45 - 8.15)			(7.90 - 8.20)			(7.65 - 8.25)			(7.80 - 8.10)			(7.85 - 8.45)				
上顎幅	5.42a	0.14	27	5.53	0.13	16	5.44b	0.15	14	5.40	0.28	2	5.62ab	0.13	27	5.85	1
	(5.10 - 5.70)			(5.30 - 5.80)			(5.20 - 5.65)			(5.20 - 5.60)			(5.30 - 5.85)				
上顎歯列長	7.69	0.20	27	7.78	0.18	16	7.79	0.23	14	7.64	0.11	2	7.85	0.22	27	7.92	1
	(7.35 - 8.18)			(7.48 - 8.08)			(7.30 - 8.24)			(7.56 - 7.72)			(7.40 - 8.30)				
上顎大臼歯列長	3.03a	0.09	27	3.07	0.08	16	3.04	0.11	14	2.94	0.07	2	3.12a	0.09	27	3.10	1
	(2.81 - 3.26)			(2.92 - 3.20)			(2.87 - 3.27)			(2.88 - 2.99)			(2.92 - 3.23)				
下顎長	10.81a	0.28	27	10.86b	0.29	16	11.05	0.36	14	11.00	0.28	2	11.14ab	0.26	27	11.80	1
	(10.30 - 11.25)			(10.20 - 11.25)			(10.30 - 11.60)			(10.80 - 11.20)			(10.60 - 11.70)				
下顎高	4.07	0.12	27	4.07	0.11	16	4.11	0.16	14	4.05	0.07	2	4.10	0.16	27	4.40	1
	(3.85 - 4.30)			(3.80 - 4.30)			(3.80 - 4.40)			(4.00 - 4.10)			(3.80 - 4.40)				
下顎歯列長	7.13a	0.16	27	7.17b	0.20	16	7.24	0.23	14	7.12	0.01	2	7.34ab	0.20	27	7.56	1
	(6.82 - 7.53)			(6.79 - 7.49)			(6.67 - 7.54)			(7.11 - 7.12)			(6.92 - 7.76)				
下顎大臼歯列長	3.59a	0.11	27	3.59b	0.11	16	3.59	0.10	14	3.50	0.07	2	3.68ab	0.09	27	3.74	1
	(3.43 - 3.89)			(3.41 - 3.77)			(3.40 - 3.74)			(3.45 - 3.54)			(3.51 - 3.86)				

a-d 同じ文字がTukeyまたはDunnの多重比較により、危険率5%未満で平均値に有意差が認められた組み合わせを示す。

表3. 奄美大島、徳之島、沖永良部島、沖縄島産ワタセジネズミの29形態計測値に基づく標準化正準判別係数。

形質	第1成分	第2成分	第3成分
寄与率	0.520	0.301	0.179
累積寄与率	0.520	0.821	1.000
頭胴長	-0.169	0.696	-0.369
尾長	0.654	-0.451	-0.044
耳長	0.414	0.224	-0.092
後足長	0.245	-0.315	-0.525
前足長	-0.330	-0.708	0.411
頭骨最大長	-0.850	-0.001	-0.967
吻幅	-0.077	0.153	0.028
脳函幅	0.548	-0.327	0.409
上顎幅	0.315	0.929	-0.469
上顎歯列長	-0.387	1.134	-2.255
上顎大臼歯列長	-0.448	-0.898	1.494
下顎長	0.405	-0.454	2.474
下顎高	-0.268	-0.286	0.163
下顎歯列長	0.667	-0.825	0.277
下顎大臼歯列長	-0.160	0.485	0.128
第1大臼歯頬側近遠心径	0.302	0.180	-0.809
第1大臼歯舌側近遠心径	0.647	0.708	-0.076
第1大臼歯近心頬舌側径	0.249	-0.194	0.238
第1大臼歯遠心頬舌側径	-1.120	-0.701	0.765
第2大臼歯頬側近遠心径	0.571	0.388	-0.651
第2大臼歯舌側近遠心径	-0.206	0.313	-0.599
第2大臼歯近心頬舌側径	-0.029	0.902	-0.328
第2大臼歯遠心頬舌側径	0.623	-0.828	-0.109
第1大臼歯近遠心径	0.275	0.205	-0.502
第1大臼歯トコニト頬舌側径	0.536	-0.485	0.319
第1大臼歯知ト頬舌側径	-0.244	-0.077	0.032
第2大臼歯近遠心径	-0.304	-0.327	0.259
第2大臼歯トコニト頬舌側径	-0.177	-0.107	0.429
第2大臼歯知ト頬舌側径	0.406	1.177	0.705

表4. 台湾産ジャコウジネズミの染色体数.

産地	性別	調査標本数	観察細胞数	染色体数 (細胞数)			
				38	39	40	41
内埔郷	雄	1	35	0	2	33	0
	雌	1	42	0	3	39	0
高雄市	雌	1	32	0	1	31	0
台中市	雄	1	34	1	2	32	0
	雌	1	39	0	3	36	0
阿里山	雄	1	62	0	2	60	0
	雌	4	152	1	4	147	0
計		10	396	2	17	378	0

表5. オリジネズミとニホンジネズミの比較. 計量形質では平均値、標本数、変異幅が示されている. オリジネズミの計測値にはKuroda (1924), 今泉 (1961), 鈴木・小原 (1977) のデータを含む.

形質	オリジネズミ	ニホンジネズミ
頭胴長 (mm)	79.3±7.49 (N=7) 65.0—90.0	70.8±7.61 (N=20) 58.0—87.5
尾長 (mm)	44.4±3.86 (N=6) 41.0—51.0	49.7±5.17 (N=20) 39.0—59.0
尾率 (%)	50.2—65.4	59.5—81.0
後足長 (爪無, mm)	14.7±0.40 (N=6) 14.0—15.0	13.2±0.62 (N=20) 12.0—14.3
前足	幅広で爪が長い	幅狭で爪が短い
頭骨最大長 (mm)	21.3±0.61 (N=5) 20.7—21.9	19.5±0.50 (N=19) 18.6—20.6
吻部	長くて幅狭	短くて幅広
上顎歯列長 (mm)	9.5±0.31 (N=7) 9.1—10.0	8.3±0.35 (N=20) 7.9—9.1
単尖歯	長円形	円形
上顎大白歯部幅 (mm)	6.5±0.30 (N=7) 6.1—7.0	5.7±0.20 (N=16) 5.5—6.3
前眼窩孔の位置	後方	前方
脳函部	円形	やや長円形
脳函部幅 (mm)	9.7±0.17 (N=5) 9.6—10.0	8.9±0.26 (N=19) 8.2—9.3
下顎長 (mm)	13.7±0.23 (N=5) 13.5—14.0	11.8±0.45 (N=20) 11.1—12.7
下顎歯列長 (mm)	8.9±0.16 (N=6) 8.6—9.0	7.5±0.29 (N=20) 7.2—8.2

表6. アリサンケムリトガリネズミと台湾ケムリトガリネズミの計測値 (mm) .

計測項目	アリサンケムリトガリネズミ			完模式標本 ^a	台湾ケムリトガリネズミ		
	数	平均値	変異幅		数	平均値	変異幅
体重	4	5.20	(4.2-5.6)		4	5.75	(5.6-6.0)
頭胴長	4	68.00	(65.0-71.0)	-	4	67.75	(66.0-70.0)
尾長	4	68.88	(64.0-73.0)	-	4	44.75	(42.0-46.0)
耳長	3	9.37	(8.5-10.0)	-	4	8.95	(8.6-9.4)
後足長	4	14.48	(13.5-15.0)	-	4	12.90	(12.6-13.4)
頭骨基底長	2	18.20	(18.0-18.4)	17.5	3	17.87	(17.7-18.0)
脳函幅	3	8.77	(8.6-8.9)	8.5	3	9.13	(9.0-9.2)
眼窩間幅	3	4.43	(4.4-4.5)	4.5	3	4.30	(4.3)
脳函高	3	4.17	(4.1-4.2)	4.7	3	5.07	(5.0-5.1)
上顎歯列長	4	7.85	(7.6-8.3)	7.7	3	8.03	(7.9-8.1)
上顎第1切歯長	4	1.33	(1.2-1.4)	1.4	3	1.47	(1.4-1.6)
上顎第4小臼歯—第2大臼歯長	4	4.38	(4.1-4.9)	4.1	3	4.47	(4.4-4.5)
下顎長	4	11.23	(10.9-11.4)	-	3	11.70	(11.6-11.8)
下顎歯列長	4	7.25	(7.0-7.6)	-	3	7.37	(7.2-7.5)
下顎高	4	3.73	(3.5-3.9)	-	3	3.80	(3.7-3.9)

^a Thomas (1913) の原記載による