

2006年度大会シンポジウム記録1

動物地理学の最近の進展

分布研究はなぜ必要か

金子 之史¹, 木村 吉幸²¹香川大学教育学部生物学教室
(現住所: 坂出市高屋町502-4)²福島大学人間発達文化学類

はじめに

アリストテレスの言葉を借りるなら、海に浮かぶ氷山の一角は目に見える現実態(エネルギー)である。可視の氷山の一部は海中に隠れた氷山という可能態(デューナミス)が支えている。可視の氷山の一部は安定的ではなく時々刻々変化し、あるときには現実に見えるようになる。つまり、さまざまな生成・消滅(運動)は可能態が現実態となること、またその逆によって起こると考える。

現在、生物学領域では生物地理学は現実態としてまさに脚光を浴びた一分野であろう。シンポジウム「動物地理学の最近の進展」もその一環として開催されと考える。40年前には生物地理学は脚光を浴びてはいなかった。その当時に生物地理学は消滅したのではなく、可能態として海中に隠れた氷山の一部であったに過ぎない。さらに、現在の生物地理学諸成果がすべて最近わかった事項だけかといえばそうではない。とくに生物学の分野では「人類の知識は最近得られたものに限られてはいないからである」(白上, 1972)。

物事には不易と流行があり、時の経過にもない変転する。我々は歴史上の一断面にいつも立っているだけである。シンポジウムを開く意義の第1は現実態をよりよく知ることであり、第2は他の学問分野との関連性すなわち可能態に対する想像力であろう。その意味で「重要な研究があるのではなく、我々自身の研究によって重要な物にするのである。もし重要な研究問題があるならば、それは誰かが重要にしたのである」と述べた江上(1960)の言葉は、現実態と可能態の変転の説明として受け取るべきであろう。

本稿では、生物地理学が分布現象を扱った生物学諸分野を総合化する学であることを述べ、具体的には著者たちのネズミ類 Muridae の分布研究の歴史をたどる。第1にハタネズミ *Microtus montebelli* の四国での欠如という

地理的分布現象およびハタネズミとアカネズミ *Apodemus speciosus* の種間競争、第2に日本産野ネズミ類3種の地理的分布現象の説明と島嶼におけるアカネズミとヒメネズミ *Apodemus argenteus* の分布と島面積の関係、第3にスミスネズミ *Eothenomys smithii* とヤチネズミ *E. andersoni* の地理的分布と体サイズの変化の関係、第4に中国大陸のピロードネズミ属 *Eothenomys* とアカネズミ属 *Apodemus* の分類の再編成による中国大陸の小縮尺の地図における旧北区とインド・マレー区境界線付近の両属間の地理的分布のちがいについて述べる。なお、日本の戦後の生物地理学の歩みや第1~2の内容の詳細は金子(2006)を参照されたい。また、第3~4は未発表の研究であるので簡単な紹介にとどめた。

生物地理学とは

生物学において分布研究がなぜ必要であるのか。生物地理学を分布の学と考えると、分布とは種の存在の在り方である。物が存在する限りいつでも、何が(主語)、いつ(時)、どこに(場所)、どれだけ(量)、どのように(生物学的属性・状態)、そして他者に対してどうであるか(関係)という情報をもつ。分布現象は生物がもっている多様な時間的空間的な情報を内包しているので、生物地理学は分類学、形態学、生態学、行動学、遺伝学、細胞学、古生物学、古地理学などにおける地縁的な諸成果を地図上で総合化する試みであるといえる。分子遺伝学的手法による系統地理学だけには限られない。筆者たちは北沢(1961)とDobson(1994)の考えを採用し、「生物地理学は生物における種々の分布パターンを記述することにより、生物的自然における地縁的な諸関連を研究する総合的な科学」と定義したい。

分布パターンの発見には、種・属・科などの対象分類群や生物学的手法のちがいでなく、地理的範囲が大地域であるか小地域かといった縮尺のちがいも重要である。たとえば、小縮尺である地理的分布では、大陸移動や造山運動、氷期・間氷期における古地理、地史、気象的因子、あるいは植物相・動物相などとの関連性が扱われる。いっぽう大縮尺である生態的分布では、生息場所、分布面積、群集関係、種間関係、種内の個体群間・個体間関係、個体や個体群の移入・移出、島嶼と本土との距離などとの諸関係があげられる。また両縮尺の中間に属

する地形的分布では、大山脈や大河川などといった障壁と生物側の移動や分散能力あるいは地形などによる分断効果の問題が考えられる。そして、分布パターンの形成には、遺伝子の交流・隔離による遺伝子頻度の変化などといった遺伝子プールの空間的・時間的な変化などと関連しているといえる。その結果が系統樹となる。

地理的分布から生態的分布へ

徳田 (1941) は日本列島と大陸の野ネズミ類とを比較検討し、日本列島の野ネズミ相の由来を考察した。日本列島が大陸と繋がっていたときに野ネズミ類は渡来し、あるものは新種となった。彼は現在の野ネズミ類の分布が日本列島の成立時における地理的な隔離の時間的順序と対応していると考えた。彼は日本列島の野ネズミ類が3パターンの地理的分布を示すことを指摘し、第1は北海道、第2は本州・九州・四国、第3は琉球列島でそれぞれ共通であるとした。学名は徳田 (1941) とは異なるが、明確な外来種を除くとつぎのようになる [*は徳田 (1941) 当時に判明していなかった種]。

北海道にはミズハタネズミ亜科 Arvicolinae に属するタイリクヤチネズミ *Myodes* (= *Clethrionomys*) *rufocanus*, ヒメヤチネズミ *M. rutilus* と *ムクゲネズミ *M. rex*, ネズミ亜科 Murinae に属するヒメネズミ *Apodemus argenteus*, アカネズミ *A. speciosus* と *ハントウアカネズミ *A. peninsulae* が生息する。つぎに、本州・九州・四国にはミズハタネズミ亜科に属するハタネズミ *Microtus montebelli*, スミスネズミ *Eothenomys smithii* とヤチネズミ *E. andersoni*, ネズミ亜科に属するヒメネズミ, アカネズミとカヤネズミ *Micromys minutus* が生息する。ただし、ヤチネズミは本州だけでありハタネズミは四国には分布しない。最後に、琉球列島の奄美大島・徳之島・沖縄島にはケナガネズミ *Diplothrix legata* が、ほかに奄美大島には *アマミトゲネズミ *Tokudaia osimensis* が、徳之島には *トクノシマトゲネズミ *T. tokunoshimensis* が、沖縄島には *オキナワトゲネズミ *T. muennincki* とオキナワハツカネズミ *Mus caroli* がそれぞれ生息する。なお、従来ヤチネズミ属は *Clethrionomys* であったが、先取権により *Myodes* が正しい (Musser and Carleton, 2005; 金子, 2006)。

筆者らの一人 (金子) は大学院生であった1960年代に、ハタネズミの分布の調査をした。徳田 (1941) は上述のように日本列島の野ネズミの地理的分布を島の形成順序で説明し、ハタネズミが本州・九州と佐渡島に分布すると述べた。しかし、地質学的にみると最終氷期までは少なくとも本州・九州・四国の陸塊が繋がっていたので、

四国にハタネズミが分布しない現象は徳田 (1941) の説明では了解できない。

宮尾 (1970) はハタネズミが四国に分布しない現象を生態的分布である種間競争説で説明しようとし、同じミズハタネズミ亜科に属するスミスネズミが競争によってハタネズミを四国から駆逐したと考えた。スミスネズミはハタネズミに類似した地中性の生活様式をもち、四国では優勢で造林木を加害していた (田中, 1954)。ハタネズミの分布が本州・九州・佐渡島であるのに対して、スミスネズミは本州・四国・九州と隠岐諸島の島後であるので、離島の分布は両種間で重ならなかった。

1970年代当時は、野ネズミ類の採集地点数が少ないだけでなく、ハタネズミに適した生息場所で採集したかも不明であったので、ハタネズミが四国に生息しない根拠は不十分であった。また、もしハタネズミがスミスネズミとの競争で四国に分布しないのであれば、代わりにスミスネズミがその生息場所で捕獲されることが予想された。ハタネズミは本州では河川敷や農耕地で捕獲できるので、1971年3~4月に四国で沖積平野が広がる瀬戸内海側の河川敷・農耕地10地点で計12回の採集をおこなった (金子, 1972)。採集の結果、ハタネズミもスミスネズミも捕獲されず、アカネズミが優勢に捕獲された。この事実からは、ハタネズミが四国の農耕地から駆逐されたのはスミスネズミとではなくアカネズミとの種間競争だ、と解釈することもできる。

いっぽう、本州においてハタネズミが密度を低下させたり、生息しなかった場合、アカネズミが出現するという事実が以下の2調査からわかった。第1は、1972年10月に広島県のヒノキ *Chamaecyparis obtuse* 5年生造林地で50 m × 60 m の方形区をつくり5 m 間隔でワナを設置し、野ネズミのとり除き調査をおこなった (金子, 1973)。ネズミの回収はワナ設置当日の夕方と2・3日目は朝と夕の2回、4日目は朝のみの計4日間である。その結果、ワナ設置当日の夕と2日目朝、および3日目昼にはハタネズミのみが捕獲された。3日目朝と4日目朝にはそれぞれ方形内では多数のハタネズミとともにアカネズミも捕獲された。アカネズミは、方形の4辺のうち土砂の崩落のため外からの移入がおこらないと予想される1辺を除いた3辺の最外縁上のみで、それぞれ1頭ずつ捕獲された。この事実からハタネズミが密度を低下させるとアカネズミはその場所に侵入してくることが示唆された。

また、従来の採集結果によると、アカネズミは本州ではハタネズミがいると、堤防の土手のような斜面的な景観でも採集され、休耕地や水田の畦などでは採集されないが、ハタネズミがいない四国や島嶼部では平面的な

景観から斜面的な景観まで採集された (Kaneko, 1979a).

その後、他の地域の農耕地や河川敷における過去の研究報告をハタネズミとアカネズミの生息場所選択や個体数との関係で整理した (金子, 1982). 河川敷では両種の生息地選択が異なり、アカネズミはおもに草丈が高く密生したアシ *Phragmites communis* やセイタカアワダチソウ *Solidago altissima* の雑草地で、ハタネズミはネズミムギ (=イタリアンライグラス) *Lolium multiflorum* とゲンゲ *Astragalus sinicus* の混生した牧草地で採集された。また、茨城県那珂湊市における経年調査ではハタネズミとアカネズミの捕獲個体数には負の相関があった。なお、Urayama (1996) も茨城県水戸市の那珂川河川敷で同様な結果を示している。

以上の知見から、アカネズミはその周辺におけるハタネズミの生息の有無あるいは密度に左右されて生息場所を選択していると考えられた。ハタネズミはアカネズミとの種間競争によって四国から駆逐されたのではない。四国ではハタネズミが生息しないので、アカネズミが農耕地にも出現していると説明できた (金子, 1973; Kaneko, 1979a).

その後も四国内で野ネズミ採集をすると、スミスネズミが山麓の農耕地や果樹園という従来の採集報告にはない生息地で捕獲された (Kaneko, 1979b; 金子, 1983). またこの現象は四国だけでなく、東京都御岳山山頂の畑地 (金子, 1980), 島根県温泉津町の放棄水田 (金子, 1983), あるいは九州福岡県清水山 (吉田, 1970) でも確認された。スミスネズミはハタネズミが生息しないか低密度である場合、山麓の農耕地や果樹園のような生息場所に出現すると考えられた。他の地域でも同所的にハタネズミがいない場合、スミスネズミが山麓の農耕地に出現すると推測される。四国は島内にハタネズミが分布しないので全域的に認められるということであろう。

では、ハタネズミが四国に分布しない理由は何か。現

段階ではこの理由に対する明快な答えはない。本州・九州におけるハタネズミが示す地理的分布の偏在性によって説明する試み (金子, 1982) が可能性として指摘されているだけである。

地形的分布への道

四国内での野ネズミの分布をさらに調べると、地形的分布という視点を得た。四国内の平野部にみられる山麓の形態には大きく2タイプがある (図1)。たとえば香川県平野部の裾にある金比羅山が位置する象頭山山塊は南側で四国山地に引き続く。このような山塊を「枝」とよぶ。いっぽう、沖積平野のなかに孤立した屋島や五色台のような丘陵部や山塊を「浮島」とよぶ。この2タイプ別に48地点で採集をおこなうと、スミスネズミがどの山麓部の農耕地でも採集されるわけではなかった (金子, 1992b).

野ネズミのある種が生息するかどうかを議論する場合、1頭でも採集できれば生息を証明できるが、生息しない証明はむずかしい。阿讃山脈山麓部に位置する香川県箕浦で、月あたり同一ワナ数 (延べワナ数495個) 当たりの捕獲個体数の季節的变化を調べると (金子, 1989), スミスネズミの採集個体数は季節的に0~19頭と大きく変化し2~3月に多かった。ヒメネズミも2・3月には8~11頭と多いが、6~8月には0~3頭と減少した。アカネズミは季節的変動があるが、年間を通じて5~13頭捕獲された。すなわち、四国の山麓部でスミスネズミやヒメネズミを採集するにはその採集個体数が多い2・3月が適切である。

そこで、分布調査は8年間にわたって2・3月に限り、各地点1日計81ワナ数を仕掛けた (図2: 金子, 1992b)。アカネズミは「枝」と「浮島」の両方で採集され、スミスネズミは「枝」のみであり「浮島」では採集できず、ヒメネズミは「枝」や「枝」に近接した「浮島」で採集さ

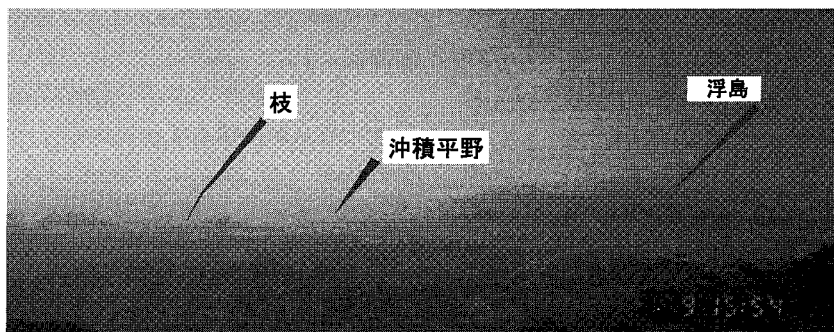


図1. 地形的分布における沖積平野と「枝」および「浮島」の景観。香川県さぬき市女体山山頂 (標高761.8 m) より撮影。

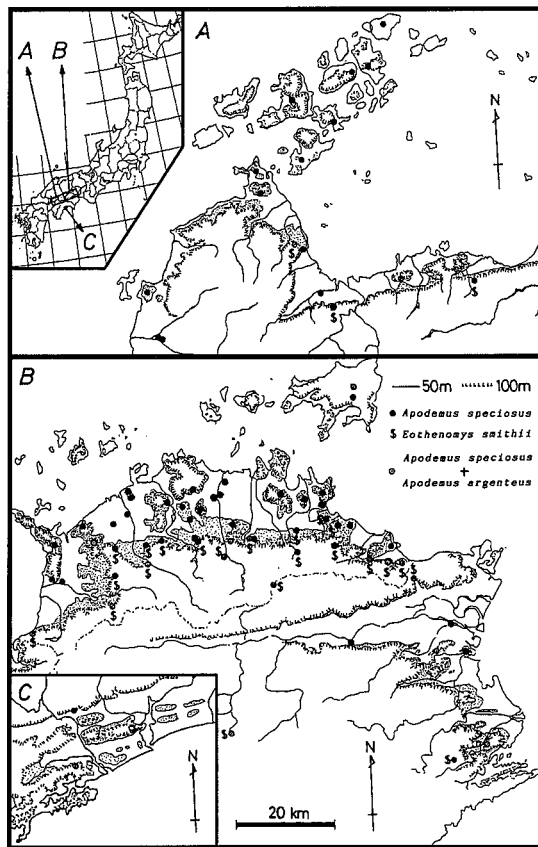


図2. 四国における野ネズミ3種(アカネズミ *Apodemus speciosus*, ヒメネズミ *A. argenteus*, およびスミスネズミ *Eothenomys smithii*)の採集結果(金子, 1992b). アカネズミは山地～山麓、「枝」, 「浮島」および沖積平野に, ヒメネズミは山地～山麓と山地に隣接した「浮島」に, スミスネズミは山地～山麓にそれぞれ分布する。

れた。3種による分布パターンのちがいが、関東山地の山麓部と関東平野の房総半島や三浦半島の山塊の間で、また濃尾平野を取り囲む山麓と知多半島や渥美半島などの山塊との間で、同様に確認できた(金子, 1992b)。このような野ネズミ類の分布を地形的分布と名づけ、地理的分布と生態的分布の中間の縮尺として位置づけた。

野ネズミの種類によって地形的分布の様相が変わるのはなぜか。以下4つの可能性が考えられた。第1には野ネズミ類の分布拡大時期が地史的に異なっているためではないか。第2にはスミスネズミやヒメネズミが生息する面積として沖積平野に孤立した「浮島」は不十分なのではないか。第3には沖積平野はスミスネズミやヒメネズミの分散にとって障壁効果となっているのではないか。第4には野ネズミ3種は移動や分散能力を異にするのではないか。

第1について、これら3種はすべて更新世後期に化石として現れた(Kawamura, 1988, 1989)ので、分布拡大の地史的時期が3種間で異なっているとは考えにくい。

そこでこの可能性は否定できる。

第2の可能性を確かめるために、これら3種の日本列島属島における分布の有無を整理した(図3)。島の面積と分布の有無から野ネズミ類の生息可能な最小面積を知ることができると考えたからである。スミスネズミでは隠岐諸島島後が面積242.8 km²であり、今回の四国平野部の「浮島」の面積はこれよりも狭い50 km²未満であったので考察対象から除く。アカネズミは島面積が10 km²以下であれば分布しなかったが、「浮島」では面積10 km²以下でも生息した。ヒメネズミは島面積が150 km²以上でないと分布しなかったが、山麓に隣接した「浮島」の面積7 km²や11 km²では生息した。生息に必要な最小面積は島と「浮島」とでは異なるようであった。

第3は、沖積平野が分布の障壁となるかである。従来の報告ではアカネズミは沖積平野内で採集されていたが、スミスネズミやヒメネズミは捕獲されていなかった(金子, 1972)。アカネズミ以外の2種は沖積平野が分布の障壁になる可能性がある。

第4は移動能力である。野外で野ネズミ類の移動能力を調べた研究は少ない。山形県の農耕地と異種樹林間において野ネズミ5種がどのような移動をするか(大津, 1973)では、アカネズミは農耕地にも移動するが、ヒメネズミは農耕地には移動せず、またアカネズミは移動個体の割合がヒメネズミよりも高くまた移動範囲も広がった。大串(1990)は石川県河北潟の干拓地で自然草原から農耕地に変わる15年間にわたって野ネズミ相の変遷を調べ、基本的にはハツカネズミとハタネズミが優占したが、雄のアカネズミが草地や農耕地帯で11回捕獲された。そこで、雄アカネズミはたえず草原地帯に単独個体として移動を先行して侵入していると推測した。また、田中(1954)によれば、従来知られたホームレンジ長はアカネズミが52 mと最大で、ついでヒメネズミが31.3～39.4 mであり、スミスネズミが25～30 mと一番小さい。したがって、移動や分散能力、生息場所選択あるいは行動圏の大きさはスミスネズミ<ヒメネズミ<アカネズミの順に大きく、このことが今回の3種の地形的な分布現象を生じていると考えられた。

この後、川口(2003)は瀬戸内海における未調査の島嶼で野ネズミ類の採集を試みた。アカネズミは島面積13 km²以上に分布する(図3)。しかし、島面積13 km²以下であっても本州・四国あるいは瀬戸内海の島面積13 km²以上との間に架橋をもつ一部島嶼では、アカネズミが分布する。したがって、アカネズミが橋を渡り移動・分散をしている可能性が示唆された。この問題は、mtDNAなどの分子マーカーを用い島と本州あるいは四国側のア

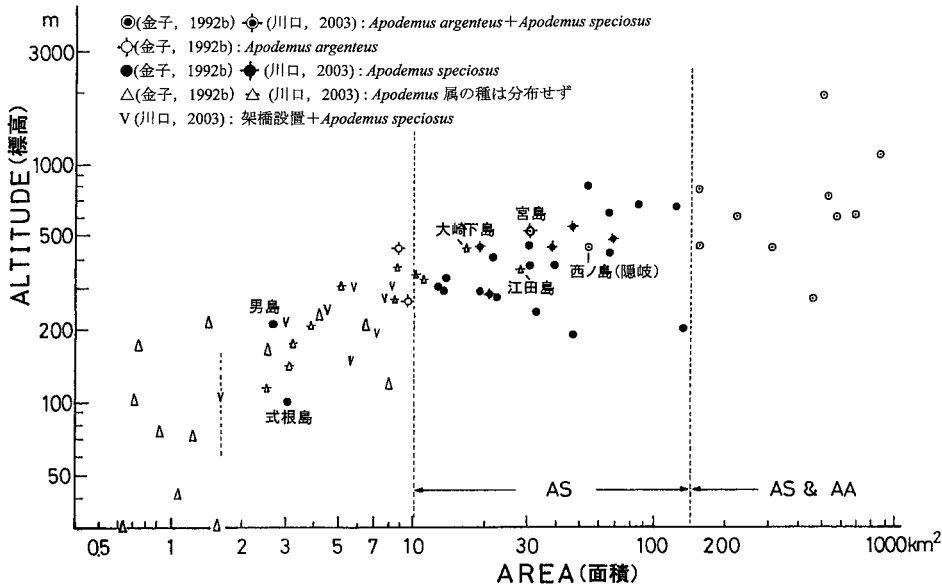


図3. アカネズミ *Apodemus* 属2種の分布と島面積・標高との関係 [金子 (1992b) に川口 (2003) の資料を加えて作成]. ASはアカネズミ *A. speciosus* が分布する島面積の範囲を, AS & AAはアカネズミとヒメネズミ *A. argenteus* の両種が分布する島面積の範囲を示す. アカネズミは島面積 13 km² 以上に分布する.

カネズミがどのような遺伝的関係であるかを明らかにすると、移動・分散の研究に繋がるであろう。

地形的分布は、生物の分布現象をより詳細に扱える。種の移動や分散あるいは障壁効果という問題は生態学だけではなく遺伝学的に重要であり、生物地理学が生態学や遺伝学と結びつくとも遺伝子の拡散に繋がる。また、隔離の効果や分布面積の問題は野生動物の保護・管理の研究課題となる。

スミスネズミとヤチネズミの体サイズと地形的分布との関係

スミスネズミとヤチネズミ両種のマクロな水平的分布には、単独種分布地域と両種混生分布地域がある (金子, 1992a; 木村ほか, 1992; 金子・木村, 未発表資料)。スミスネズミの単独分布地域は紀伊半島南部を除く本州西部や関東山地南西部・伊豆半島と九州・四国である。それに対し、ヤチネズミの単独種分布地域は、東北地方および阿武隈山地一帯と、長野低山帯以北の飯縄山・戸隠山・妙高山・雨飾山を含めた頸城山地一帯、さらに紀伊半島南部である。とくに、阿武隈山地と頸城山地の一帯には周囲に阿武隈川や糸魚川・犀川・千曲川という大河川や断層崖があるので地形的分布と考えられ、スミスネズミの分布拡大を阻む地形的障壁となっていると思われる (木村ほか, 1992; 金子・木村, 未発表資料)。いっぽう、両種混生分布地域は北では飯豊山地付近からはじまり南では両

白山地付近までと、紀伊半島中央部である (金子, 2006)。

両種の垂直分布はどうか。御嶽山 (Kobayshi and Miyao, 1969; 羽田ほか, 1972) や尾瀬ヶ原 (高橋, 1980; 木村ほか, 1999; 立石, 2004) のように通常は上部にヤチネズミ、下部にスミスネズミが分布する。中部山岳地帯ではスミスネズミからヤチネズミへの移行帯や重なりは 1,300 ~ 1,500 m 前後であるが (徳田, 1950; 鈴木ほか, 1975; 金子ほか, 1992)、両白山地東側では 1,000 m 前後であるのに対して両白山地西側では 650 ~ 1,300 m である (金子ほか, 1992)。尾瀬の燧ヶ岳 (標高 2,346 m) での重なりは南側では 1,500 m (鳩待峠) ~ 1,700 m (長蔵小屋) で、北側では 1,200 m (七入登山口) ~ 1,500 m (御池) とやや低い (高橋, 1980; 木村ほか, 1999; 立石, 2004)。したがって、両種の垂直分布は徳田 (1950) が述べるような明確な境界線を示す現象ではないと考えられる。

水平分布で単独種分布地域と両種混生地域別に、スミスネズミとヤチネズミを識別する後足長と尾長の散布図を作成した (図4: 木村ほか, 1992; 金子・木村, 未発表資料)。両種混生地域では、長い後足長・尾長グループにヤチネズミ (胸部乳頭数が1対) が、短いグループにスミスネズミ (胸部乳頭数が0対) が位置する。しかし、ヤチネズミ単独種分布地域 (阿武隈山地・頸城山地) の散布図の計測値範囲は両種混生地域でみられた両種の計測値範囲の中間域を占めた。したがって、後足長・尾長の関係は両種の種間競争によって生じた形質置換を示しているであろう。なお、この単独種分布地域の個体は胸

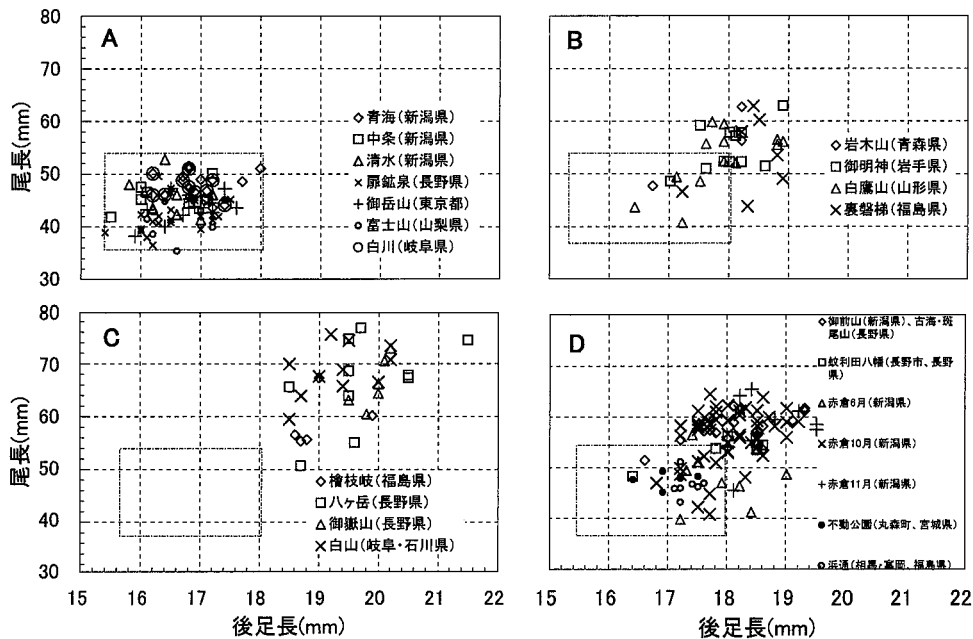


図4. スミスネズミ *Eothenomys smithii* (A) とヤチネズミ *E. andersoni* (B~D) の後足長と尾長の散布図 (金子・木村, 未発表資料). Aにおけるスミスネズミの後足長と尾長の範囲を矩形(破線)で示し, その矩形をB~C図のAと同じ位置で示す. Bは東北地方産の単独種分布地域でのヤチネズミの散布図, Cは中部地方と福島県産の両種混生分布地域でのヤチネズミの散布図. Dは新潟県頸城地方, 長野県低山帯, および福島県浜通産の単独種分布地域でのヤチネズミの散布図. Cの両種混生分布地域でのヤチネズミの散布図の範囲はスミスネズミの矩形とは重ならないが, BとDの単独種分布地域でのヤチネズミの散布図の範囲はスミスネズミの矩形を含んでいるので, 両種分布地域ではヤチネズミの形質置換が示唆される.

部乳頭数がすべて1対であるのでヤチネズミと同定した. 今泉(1960)がトウホクヤチネズミ *Aschizomys andersoni* と同定した福島県田村郡芦沢村と福島県平市好間町産2標本は国立科学博物館に保管され, 計測値から上述の中間域サイズに位置するので, 阿武隈山地集団の南限は栃木・茨城県境の八溝山地であると予想される.

上述した水平分布においてヤチネズミ・スミスネズミ両種混生分布地域のなかにヤチネズミ単独種分布地域があるという事実と, 垂直分布においてヤチネズミが上部をスミスネズミが下部を占めるという事実は, ヤチネズミが時間的に早く本州に入るかあるいは本州で種分化し, おくれてスミスネズミが西から分布を拡大してきたことを推測させる(金子, 2006).

中国の旧北区と東洋区の境界周辺の ピロードネズミ属とアカネズミ属の地理的分布

中国における旧北区とインド・マレー区(Udvardy, 1975; Corbet and Hill, 1992による: 従来の東洋区)との境界は, 西からみると東西方向に走るヒマラヤ山脈を東進しミャンマー(=ビルマ)から中国の横断山脈を横切り四川省を北上して秦嶺山脈に沿って東進し, またやや

南に片寄り淮河(ホワイホー)付近から黄河と長江の中・下流の広い地域を東に横断する. 両区の哺乳類・鳥類相の境界は南北に走る横断山脈の四川省では若爾蓋(ゾイゲ), 黒水(ヘイスイ), 馬爾康(バルカム), 康定(カングティング), 理塘(リータン)をへて巴塘(バータン)に至る線(以下「中国境界線」と称す)を北上し, 高山と峡谷部では交錯する(中国科学院中国自然地理編集委員会, 1979). 黄河と長江の中・下流域でも両区動物相の移行地帯となる(金子, 1998).

ところで, 筆者の一人(金子)は, ミズハタネズミ亜科に属し分類が混乱していたピロードネズミ属 *Eothenomys* の分類を再編成した(Kaneko, 1990, 1992, 1996, 2002; Kaneko *et al.*, 1998). この結果を小縮尺の四川・雲南省の水平的分布地図で見ると, ピロードネズミ属は上述した「中国境界線」の南側にのみ分布する(図5: 金子, 未発表).

これに対して, 同じ地域におけるネズミ亜科のアカネズミ属 *Apodemus* の水平的分布はどうか(図6: Kaneko, 2005, 未発表). 対象とした種類はハントウアカネズミ *A. peninsulae*, オオミモリアカネズミ *A. latronum*, タツアカネズミ *A. draco*, およびオナガモリアカネズミ *A. orestes* である. なお, 今回と Musser *et al.* (1996) との同定の異同は略し, 後2種の分類同定法は未確定である. ハントウアカ

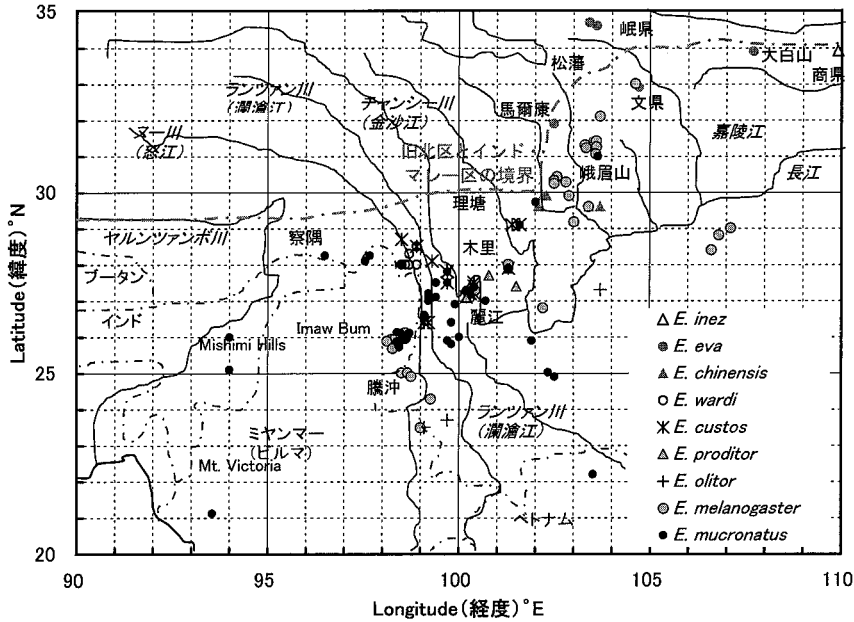


図5. 中国大陸のチベットと四川省北西部における旧北区とインド・マレー区（東洋区）の境界におけるピロードネズミ属 *Eothenomys* 9種の分布. 両区の境界線は若爾蓋, 黒水, 馬爾康, 康定, 理塘をへて巴塘に至る線に引かれる (中国科学院中国自然地理編集委員会, 1979). 秦嶺山脈の西側において, ピロードネズミ属の地理的分布はほぼ「中国境界線」の南側におさまる.

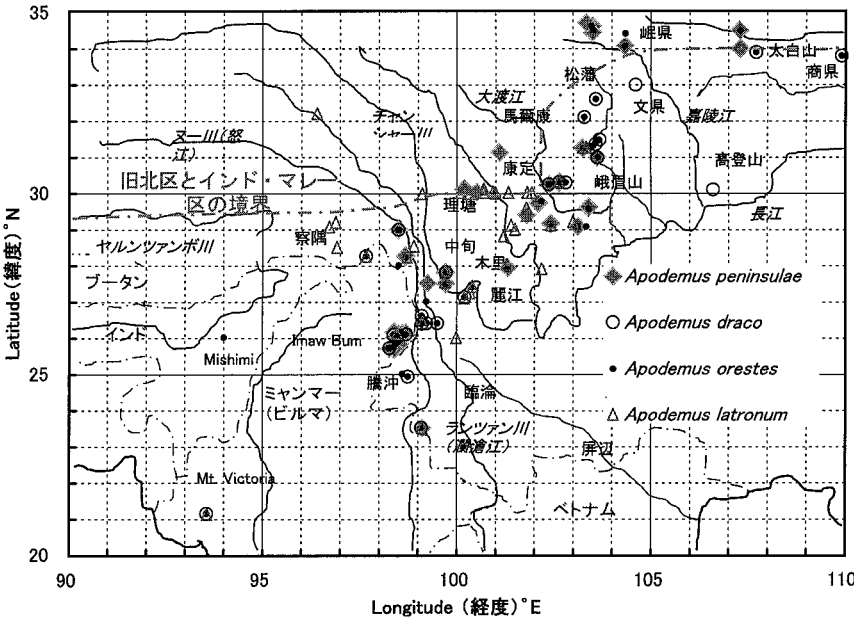


図6. 中国大陸のチベットと四川省北西部における旧北区とインド・マレー区（東洋区）の境界におけるアカネズミ属 *Apodemus* 4種の分布. 両区の境界線は若爾蓋, 黒水, 馬爾康, 康定, 理塘をへて巴塘に至る線に引かれる (中国科学院中国自然地理編集委員会, 1979). 秦嶺山脈の西側における地理的分布では, オオミモリアカネズミ *A. latronum* の分布の中心は「中国境界線」の南側であるが一部チベットにも広がり, またタイリクアカネズミ *A. peninsulae* の分布の中心は「中国境界線」の北側であるが南側にも広がっている.

ネズミは四川盆地の西部から北東側山地にそって北の黒竜江省へ分布をつなげるが, オオミモリアカネズミは全体として中国大陸の南方に分布する (金子, 未発表). 上述した「中国境界線」付近の分布では, ハントウアカネズ

ミは「中国境界線」の南側まで分布を広げミャンマーにまで達する. これに対して, オオミモリアカネズミは「中国境界線」の南側が分布中心と考えられるが, その北側のチベットにまで分布を広げていた (図6: 金子, 未発表).

このようにピロードネズミ属とアカネズミ属において、「中国境界線」を挟んだ浸透状態はアカネズミ属において著しい。これは、日本産の野ネズミ3種の地形的分布でみた分散能力のちがいと対応していると考えられ、アカネズミ属の大きい分散能力によって生じた現象といえよう。

さらに、ピロードネズミ属のオオピロードネズミはミャンマー西部にあるアラカン山脈のビクトリア山とそれよりさらに南部のタイ北部ドイ・インテロン山頂に分布する (Kaneko, 2002)。これに対して、アカネズミ属はビクトリア山までである (金子, 未発表)。モグラ *Talpa* 属では地理的分布はさらにマレー半島のマレーシア山岳地にまで伸びる (Corbet and Hill, 1992)。したがって、旧北区系の小哺乳類であるモグラ属、ピロードネズミ属、およびアカネズミ属はこの順番で地下生活への適応が低いと考えると、より地下生活への適応度が高い小哺乳類ほど遺存的な分断的分布がより南にあるといえる。これは高い地下生活者ほど氷期に地理的分布を南に分布を広げた後に、間氷期には北に戻ることができず、結果として遺存的な分布となったのではなかろうか。

謝 辞

本シンポジウムの講演の機会を下さった京都大学総合博物館の本川雅治さんと本論文の査読者に感謝する。つぎの方々や機関からは研究についてさまざまな援助を受けた。徳田御稔、柴内俊次、宮尾嶽雄、M. D. Carleton, G. G. Musser, D. P. Lunde, M. E. Rutzmoser, B. D. Patterson, L. R. Heaney, E. S. Gilmore, C. Smeenk, J. M. Ingels, P. D. Jenkins。南海育英会、文部省科学研究費補助金、文部省在外留学 (短期)、香川大学教育学部学術基金、利尻町立博物館、山階鳥類研究所、国立科学博物館、Field Museum of Natural History (Chicago, US), National Museum of Natural History (Washington, DC, US), Museum of Comparative Zoology, Harvard University (Cambridge, US), American Museum of Natural History (New York, US), Academy of Natural Sciences (Philadelphia, US), National Museum of Natural History (Leiden, the Netherlands), Natural History Museum (London, UK)。

引用文献

中国科学院中国自然地理編集委員会。1979。中国動物地理。科学出版社、北京。邦訳：中国科学院中国自然地理編集委員会著 (朝日 稔・三浦慎悟・森美保子・権藤眞禎訳, 1981)

- 中国の動物地理。日中出版、東京、366 pp.
- Corbet, G. B. and J. E. Hill. 1992. The Mammals of Indomalayan Region: A Systematic Review. Oxford University Press, London, 496 pp.
- Dobson, M. 1994. Patterns of distribution in Japanese land mammals. *Mamm. Rev.*, 24: 91-111.
- 江上不二夫。1960。別の立場から。自然, 15: 79-80.
- 羽田健三・両角徹郎・両角源美。1972。御岳大滝口登山道周辺の哺乳動物相。(長野営林局, 編: 御岳自然休養林候補地学術調査報告) pp. 30-45. 長野営林局, 長野。
- 今泉吉典。1960。原色日本哺乳類図鑑。保育社, 大阪, 196 pp.
- 金子之史。1972。北四国沖積平野における野鼠採集報告。香川大学教育学部研究報告, II, (213): 1-7.
- 金子之史。1973。小地域的にみたハタネズミの分布—京都市内農耕地を中心にして—。香川大学教育学部研究報告, II, (224): 1-13.
- Kaneko, Y. 1979a. Habitat preference of *Apodemus speciosus* and *Microtus montebelli* in lowland habitats in western Honshu and northern Shikoku, Japan. *J. Mamm. Soc. Japan*, 7: 254-260.
- Kaneko, Y. 1979b. The occurrence of *Eothenomys smithii* in cultivated fields, at the foot of the Sanuki Range, Shikoku, Japan. *J. Mamm. Soc. Japan*, 7: 268-273.
- 金子之史。1980。カゲネズミおよびスミスネズミの農耕地での捕獲。昭和55年度日本哺乳動物学会大会講演要旨 (女子栄養大学): 3-4.
- 金子之史。1982。ネズミによる生物分布研究への1つのアプローチ。哺乳類科学, (43)/(44): 145-160.
- 金子之史。1983。愛媛県東子地域および島根県温泉津の山麓部農耕地におけるスミスネズミの採集。香川生物, (11): 1-5.
- 金子之史。1989。香川県低山麓におけるスミスネズミの個体数と繁殖活動の季節変化。香川生物, (15)/(16): 67-74.
- Kaneko, Y. 1990. Identification and some morphological characters of *Clethrionomys rufocanus* and *Eothenomys regulus* from USSR, northeast China, and Korea in comparison with *C. rufocanus* from Finland. *J. Mamm. Soc. Japan*, 14: 129-148.
- 金子之史。1992a。日本の哺乳類17。スミスネズミ。哺乳類科学, 31: 39-54.
- 金子之史。1992b。四国における野ネズミ3種の地形的分布。日本生物地理学会会報, 47: 1-16.
- Kaneko, Y. 1992. Identification and morphological characteristics of *Clethrionomys rufocanus*, *Eothenomys shanensis*, *E. inez* and *E. eva* from the USSR, Mongolia, and northern and central China. *J. Mamm. Soc. Japan*, 16: 71-95.
- Kaneko, Y. 1996. Morphological variation, and latitudinal and altitudinal distribution of *Eothenomys chinensis*, *E. wardi*, *E. custos*, *E. proditor*, and *E. olitor* (Rodentia, Arvicolidae) in China. *Mammal Study*, 21: 89-114.
- 金子之史。1998。哺乳類の生物学I 分類。東京大学出版会、東京、148 pp.
- Kaneko, Y. 2002. Morphological variation and geographical and altitudinal distribution in *Eothenomys melanogaster* and *E. mucronatus* (Rodentia, Arvicolinae) in China, Taiwan, Burma, India, Thailand, and Vietnam. *Mammal Study*, 27: 31-63.
- Kaneko, Y. 2005. Classification and distribution of *Apodemus penin-*

- sulae, draco, orestes, and latronum* in China, Korea, and Russia. Abstract of Plenary, Symposium, Poster and Oral Papers at IX International Mammalogical Congress (July–August, Sapporo, Japan): 352–353.
- 金子之史. 2006. ネズミの分類学—生物地理学の視点—. 東京大学出版会, 東京, 302 pp.
- 金子之史・中島 恬・木村吉幸. 1992. 両白山地のピロードネズミ属の同定と分布. 岐阜県博物館調査研究報告, 13: 23–34.
- Kaneko, Y., K. Nakata, T. Saitoh, N. Chr. Stenseth and O. N. Bjornstad. 1998. The biology of the vole *Clethrionomys rufocanus*: A review. *Res. Popul. Ecol.*, 40: 21–37.
- 川口 敏. 2003. 瀬戸内海島嶼におけるアカネズミとコウベモグラの分布. 哺乳類科学, 43: 121–126.
- Kawamura, Y. 1988. Quaternary rodents faunas in the Japanese Islands (Part 1). *Mem. Fac. Sci. Kyoto Univ., Ser. Geol. & Miner.*, 53: 31–348.
- Kawamura, Y. 1989. Quaternary rodents faunas in the Japanese Islands (Part 2). *Mem. Fac. Sci. Kyoto Univ., Ser. Geol. & Miner.*, 54: 1–235.
- 木村吉幸・金子之史・岩佐真宏. 1999. 尾瀬地域の *Eothenomys* 属の同定と分布. 哺乳類科学, 39: 257–268.
- 木村吉幸・金子之史・菅原宏理. 1992. 福島盆地周辺のピロードネズミ属の同定. 日本哺乳類学会1992年度大会プログラム・講演要旨集: 56.
- 北沢右三. 1961. 生物地理の研究分野とその展望. *地理*, 6: 1021–1029.
- Kobayashi, T. and T. Miyao. 1969. A report of small mammal fauna of Mt. Ontake. *Ann. Rep. JIBP/CT-S for the Fiscal Year of 1968*: 8–21.
- 宮尾嶽雄. 1970. 動物生態学入門. 地域文化研究所, 船橋, 205 pp.
- Musser, G. G., E. M. Brothers, M. D. Carleton and R. Hutterer. 1996. Taxonomy and distributional records of Oriental and European *Apodemus*, with a review of the *Apodemus-Sylvaemus* problem. *Bonn. Zool. Beitr.*, 46: 143–190.
- Musser, G. G. and M. D. Carleton. 2005. Family Muridae. *In* (Wilson, D. E. and D. A. M. Reeder, eds.) *Mammal Species of the World. A Taxonomic and Geographic Reference*. 3rd ed. Vol. 2. pp. 984–1531. The John Hopkins University Press, Baltimore.
- 大津正英. 1973. 山形県の森林内の野ネズミについて. 第3報 農耕地と異樹種林地間の移動. *日本応用動物昆虫学会誌*, 17: 25–30.
- 大串龍一. 1990. 河北潟干拓地へのアカネズミの侵入. *金沢大学日本海域研究所報告*, 22: 173–176.
- 白上謙一. 1972. 生物学と方法. 河出書房新社, 東京, 220 pp.
- 鈴木茂忠・宮尾嶽雄・西沢寿晃・志田義治・高田靖司. 1975. 木曾駒ヶ岳の哺乳動物の関する研究. 第I報 木曾駒ヶ岳東斜面における小哺乳類の分布. *信州大学農学部紀要*, 12: 61–91.
- 高橋 守. 1980. 尾瀬地域の動物相調査報告. VII 亜高山森林帯の哺乳類の生息状況. *埼玉県立川越高等学校研究紀要*, 17: 15–36.
- 田中 亮. 1954. 野鼠の個体群生態学. (三坂和英, 編: 野鼠とその防除) pp. 64–110. 日本学術振興会刊, 東京.
- 立石 隆. 2004. 尾瀬地域の小哺乳類の分布および捕獲率の変動. *哺乳類科学*, 44: 47–57.
- 徳田御稔. 1941. 日本生物地理. 古今書院, 東京, 201 pp.
- 徳田御稔. 1950. 御岳と八ヶ岳の鼠類—特に鼠類に於ける棲分けの問題に就いて—. *動物学雑誌*, 59: 210–213.
- Udvardy, M. D. F. 1975. A classification of the biogeographical provinces of the world. *IUCN Occ. Pap.*, 18: 1–48.
- Urayama, K. 1996. Spatial segregation between the Japanese field vole *Microtus montebelli* and the Japanese wood mouse *Apodemus speciosus* on the Naka River flood plain, northern Kanto. *Mammal Study*, 21: 59–63.
- 吉田博一. 1970. 福岡県清水山の小哺乳類. 1. 小哺乳類の生態的分布. *哺乳動物学雑誌*, 5: 8–14.

Yukibumi Kaneko and Yoshiyuki Kimura: A Report on the Public Symposium Part 1 “Recent Advances in Zoogeography” at the Annual Meeting of the Mammalogical Society of Japan (2006): Why do we need distribution studies?

著者: 金子之史, 〒760-8522 香川県高松市幸町1-1 香川大学教育学部生物学教室 (現住所: 〒762-0017 坂出市高屋町502-4)

✉ kaneko@ed.kagawa-u.ac.jp

木村吉幸, 〒960-1296 福島県福島市金谷川1 福島大学人間発達文化学類