

P-1

鯨類の Anal Tonsil (肛門扁桃) に関する予備研究

○田島木綿子・真柄真実・山田 格

国立科博

哺乳類の中でも完全に水棲適応した鯨類は、進化の過程で流線型の体形、ヒレ状の前肢、同型歯列など様々な形質を獲得した。この過程で発達させた免疫機構に関しても様々な報告がある (Smith *et al.*, 1999; Cowan and Smith, 1999)。一般にヒトを含む哺乳類では、消化管入口の口腔から喉頭口腔にかけて扁桃という粘膜付属リンパ組織が存在する。これは、生体に悪影響を及ぼす恐れのある外的異物 (細菌、ウイルス、真菌、塵粉など) を、体内に侵入する前にチェックする免疫機構の関所のような役割を担っている。鯨類には、消化管の出口である肛門にも扁桃相当器官が存在し、ハクジラ亜目のハンドウイルカ (*Tursiops truncatus*, Cowan and Smith, 1995)、ガンジスカワイルカ (*Platanista gangetica*, Yamasaki *et al.*, 1977)、ヒゲクジラ亜目のコククジラ (*Eschrichtius robustus*, Cowan and Brownell, 1974) などの数種で報告されている。特にハンドウイルカでは、当該部位を肛門扁桃と命名し、詳細な検討が行われている。今回は、日本沿岸に漂着した鯨類の中から、ハクジラ亜目のスナメリ (*Neophocaena phocaenoides*) 4 例、ハナゴンドウ (*Grampus griseus*) 2 例、ハセイルカ (*Delphinus capensis*) およびオウギハクジラ (*Mesoplodon stejnegeri*) 各 1 例を検討した。定法に従い、HE 染色切片を作成後、光学顕微鏡で観察した。スナメリ新生児を除く全例で、ハンドウイルカで報告された構造と類似構造を確認した。さらに、スナメリでは加齢に伴いリンパ組織は減少し、粘膜下に拡散する傾向も観察された。スナメリ新生児ではこの構造は未発達で、全く認められなかった。これは、肛門扁桃は生後に生じて発達するというスunks (*Suncus murinus*, Sasaki and Isomura, 2004) での報告を支持する結果である。肛門扁桃の存在意義ならびに成長に伴う変化などの理解を深めるためには、陸棲および海棲哺乳類について今後も生息環境や生態を注意深く考察しながら検討する必要がある。

P-2

ハンドウイルカとミナミハンドウイルカの脊柱における骨学的比較

○栗原 望・山田 格

国立科学・動物

【緒言】ミナミハンドウイルカ *Tursiops aduncus* は長くハンドウイルカ *T. truncatus* の junior synonym とされていたが、別亜種とする考えが併存し、現在では分子生物学的知見から別種と考えられるようになってきている。両者は一見類似しているようであるが、ミナミハンドウイルカはハンドウイルカに対し沿岸性であり、体長が小さく吻が相対的に長いことなどで区別される。骨形態では、頭骨の形態学的差異が述べられているが、頭骨以外の骨形態については、詳細な研究は行われていない。本研究では、脊柱について、両者の比較を行った。

【方法】ハンドウイルカ 14 個体、ミナミハンドウイルカ 2 個体について、椎骨式、棘突起と乳頭突起の形状、椎骨の高さ、ball vertebra (尾ビレ基部に位置する球状の尾椎) の位置を調べた。鯨類の椎骨は、腰椎、仙椎、尾椎の区別が曖昧であるが、V 字骨が付属する椎骨を尾椎、尾椎と胸椎の間の椎骨を腰椎とした。尾椎は V 字骨の存在と椎体腹側面の形態を勘案して定義した。仙椎は標認点がないため、識別しなかった。

【結果と考察】ハンドウイルカの椎骨式は $C7 + T13 \sim 14 + L16 \sim 17 + Ca26 \sim 29 = 63 \sim 65$ 、ミナミハンドウイルカでは $C7 + T12 \sim 13 + L16 + Ca25 = 60$ であった。また、椎体の高さが最高になる椎骨と棘突起が最も鉛直に近い椎骨は両種とも T6 か T7 であった。ball vertebra は、ハンドウイルカでは Ca18 か Ca19、ミナミハンドウイルカでは Ca16 であった。以上のことから、この両者では、頸椎から腰椎までの範囲では大きな違いは認められず、第 1 尾椎から ball vertebra までの尾椎数が、ハンドウイルカで多いことが分かった。これは、ハンドウイルカの方が大きな体を有することから体サイズと関係した形質であるか、ハンドウイルカの方が尾部の関節数が多く、尾部がより曲がること、或は単に尾部が長いことによって、より強い推進力を得られる構造を持つことを示しているのかもしれない。今回は、ハンドウイルカ属 2 種間の脊柱の違いを明確にすることはできたが、それが何に関係しているのか明確にすることはできなかった。今後、本属以外の属についても同様の検討を行うことで、本属でみられた違いが意味する点を明らかにしたい。

P-3

ニシインドマナティーの2亜種間における頭蓋骨の癒合に関する予備的調査

○保尊 脩¹・川田伸一郎²・山田 格²・織田鉄一¹名大院生命農¹・国立科学博物館動物研究部²

頭蓋骨における癒合の進行は年齢査定における指標のひとつとしてさまざまな種で研究が行われてきた。また、特定の縫合における癒合の進行は骨学的な成長を示すだけでなく、種間における差異の比較により種の同定に用いることが可能な分類形質のひとつであると報告されている。本研究の対象種であるニシインドマナティー(*Trichechus manatus*)は分布域および形態学的特徴からフロリダ半島に生息するフロリダマナティー(*T.m.latirostris*)とその他のアメリカ大陸沿岸部およびアンティル諸島に生息するアンティリアンマナティー(*T.m.manatus*)の2亜種に分類される。Hoson et al (2009)によりフロリダマナティーの神経頭蓋底における癒合に関して簡易的な年齢査定が可能であることに加えて特徴的な進行を示すことが報告された。しかし、アンティリアンマナティーに関する縫合の進行に関する報告はなく、その特徴が両亜種間に共通した特徴であるか断定することができない。そこで本研究では両亜種間の頭蓋骨の癒合の進行の比較を行い、相違の有無を検討した。フロリダマナティーの神経頭蓋底は222個体(雄;115個体, 雌;107個体)で例外なく1)蝶後頭軟骨結合(蝶形骨と後頭骨間の軟骨結合), 2)前後頭内軟骨結合(後頭骨の底部と外側部の軟骨結合, 後頭顆の形成), 3)後頭骨外側部間軟骨結合(後頭骨外側部間の軟骨結合), 4)後後頭内軟骨結合(後頭骨外側部と後頭鱗間の軟骨結合)の順に癒合が進行する。それに対しアンティリアンマナティーでは2番目と3番目の縫合が入れ替わり1)蝶後頭軟骨結合, 2)後頭骨外側部間軟骨結合, 3)前後頭内軟骨結合, 4)後後頭内軟骨結合の順に癒合が進むことが観察から明らかとなった。この結果から2亜種間において後頭骨の形成に関して異なる癒合の進行を示し、分類形質として神経頭蓋底における癒合の進行を用いることが可能であることを示唆された。

P-4

剥製標本を用いたオリックス亜科(Hippotraginae)における毛の微細構造

○真柄真実・川田伸一郎・山田 格

国立科学博物館動物研究部

ハワイのW.T.ヨシモト財団から、国立科学博物館に寄贈されたヨシモトコレクションは、主として1950年代後半から1990年代前半にアフリカを中心とした世界各地で収集された哺乳類の剥製標本からなる。それらは展示および研究資料として広く活用されているが、演者らは、新たに毛の微細構造の研究を開始した。これらの標本には、毛の特徴や微細構造が未知の種もあり、それらの所見を明らかにし、分類群による毛の相違を明らかにしたい。得られたデータはデータベースとして公開し、毛の微細形態による毛皮などの分類群同定、さらには肉食獣の糞からの食性解析などに活用できることを目指す。

本研究では、剥製標本の毛の所見の有用性を検証するため、毛皮に特別な処理を施していない新鮮死亡個体の毛と比較検討した。体の部位における毛の相違や、種および属間の相違についても比較を行った。材料は、オリックス亜科(Hippotraginae)3属6種(ローンアンテロープ *Hippotragus equinus*, セーブアンテロープ *H. niger*, ベイサオリックス *Oryx beisa*, シロオリックス *O. dammah*, オリックス *O. gazelle* およびアダックス *Addax nasomaculatus*)9個体の剥製標本と、動物園で死亡したシロオリックス1個体の新鮮標本の毛を用いた。剥製標本からは、4ヶ所(たてがみ, 体幹背側, 体幹腹側, 尾), 新鮮標本からは、たてがみ以外の3ヶ所の毛を採取した。検索試料は同一条件で作成し、表面および横・縦断面の微細構造について観察した。観察には、光学顕微鏡ならびに走査電子顕微鏡(JEOL JSM-6380LV)を用いた。

剥製標本は、新鮮標本に比して一部の毛小皮が脱落した毛を認めたが、これは剥製処理過程によるものと想定される。しかし、微細構造が保持されている毛も多く、剥製標本でも十分に観察・比較が可能であると判断した。全例で、体幹の毛は扁平を呈していた。毛の微細構造に、種・属間の明瞭な相違は確定できなかった。今後は、より詳細な観察・検討を行い、毛の微細構造を明確にしていきたい。

P-5

静岡県産ニホンカモシカの頭骨の幾何学的形態解析

福永裕史

京大・院理・動物

静岡県北西部で捕獲されたニホンカモシカ(*Capricornis crispus*)194 個体の頭骨標本を用いて、幾何学的形態測定法により、頭骨背面観形状の齢変異、および性的変異を解析した。頭骨形状の重心サイズの絶対成長の解析は、雌雄それぞれの集団について行った。齢を従属変数とする回帰分析を行い、ロジスティック成長式: $L_t = L_{\infty} / [1 + \exp(b - cx)]$ のモデルに当てはめた。有意な雌雄差が認められ、パラメータ b , L_{∞} それぞれにも雌雄差が確認された。 b/c は変曲点、 L_{∞} は極限サイズである。 b は雌のほうが大きく、雄は雌よりも早く成長を終える傾向を示す。 L_{∞} は雌のほうが大きく、雄は雌の 98.5% であった。重心サイズが L_{∞} の 99% 以上に達する齢を計算すると、雄は 2 歳、雌は 3 歳であった。この齢を基準に、基準未満のものを幼体、基準以上のものを成体とした。相対成長の解析は、雌雄を一つの集団とし、形状変数と重心サイズの関係重回帰分析で求めた。サイズが大きいものほど相対的に吻部が伸長し、全体として相対的に細長い形状になることが明らかになった。また脳函部の頭頂骨より後方部分の相対的な縮小と、顔面頭蓋の前後方向への相対的な短縮が見られた。性的二型について、幼体と成体それぞれについて行った。形状変数の多変量解析により、成体でわずかに性的二型が認められ、雌は雄と比較して相対的に切歯骨が短く、鼻骨が前方に位置していた。幼体では有意な性的二型は検出されなかった。

P-6

Morphometrical observation of the skull of Korean water deer, *Hydropotes inermis argyropus*○ Yungkun Kim¹, Ki-jeong Na², Young-jun Kim³, Hang Lee³, Junpei Kimura¹

Laboratory of Veterinary Anatomy, College of Veterinary Medicine, Seoul National Univ., Seoul, Korea¹,
 College of Veterinary Medicine, Chungbuk National Univ., Cheongju, Korea², Conservation Genome
 Resource Bank for Korean Wildlife, College of Veterinary Medicine, Seoul National Univ., Seoul, Korea³

The water deer is the only species of Genus *Hydropotes* which belongs to Family Cervidae, Subfamily Hydropotinae. The original distribution of this species has been recognized over most parts of South Korea and some limited areas in the eastern part of China. Although this species has been regarded as a vulnerable species by IUCN, there has been no detailed research on the osteological characteristics of this animal until now. In this study, geographical variations among three areas in Korea, the sexual dimorphism and age related changes in the skull of Korean water deer were morphometrically studied. A total of 52 skulls were collected from dead Korean water deer throughout the South Korea. Three areas (northern, central and southern) in South Korea were expediently defined according to administrative regions. Four age groups were determined by the degree of molar eruption and attrition. Thirty four cranial and eleven mandibular measurements were performed. The proportion indices for shape analysis and Kruskal-Wallis test were applied. Six measurements from cranial variables and one measurement (from the gonion caudale to the infradentale) from mandibular variables were significantly different (p -value < 0.05) among the three areas. Between male and female, there were differences in two cranial measurements, and the height of vertical ramus and on the mandible. The difference among four age groups was obvious. Twenty-two from cranium and nine measurements from mandibular variables were significantly different. Although the degree of difference was not outstanding, the Korean water deer showed cranial and mandibular variations among regional populations and between the sexes.

P-7**パタスモンキーの歯の萌出順と萌出時期**

奥田ゆう

岡山理大院 総情

パタスモンキー(以下パタス)はサバンナの草原に生息しており、離乳時期や初産年齢などからきわめて成長の早いサルとして知られている。サバンナモンキーはパタスと最も近縁であり、パタスと同様に成長が早い。またサバンナモンキーは、歯の萌出時期も他のオナガザル亜科より早いことが知られており、その理由としては体サイズが小さいことが影響しているとされていた。パタスはサバンナモンキーよりも体サイズが大きく、とくにオスは倍以上の体重となる。よって、体サイズが歯の萌出時期に影響を与えているならば、パタスの萌出時期はサバンナモンキーより遅くなることが推測される。本研究では、パタスの歯の萌出順とその時期を明らかにし、サバンナモンキーとの比較を行った。

標本は日本モンキーセンター、京都大学霊長類研究所に所蔵されている骨標本であり、基本的に年齢のわかっている個体を使用した。萌出順は、歯が完全に萌出した状態の順序とした。

パタスの萌出順は、サバンナモンキーとほぼ同様であるといえたが、オスでは第三大臼歯のほうが犬歯よりも先に萌出した。萌出時期も、サバンナモンキーとほぼ同時期であったが、オスの犬歯のみ大きく遅れた。

萌出順、時期ともに、パタスのオスの犬歯のみ、違いが見られた。パタスのオスは非常に大きな犬歯を持ち、これが萌出し終わるのには、メス、またサバンナモンキーの犬歯よりも時間がかかる。このことが、萌出順と時期の違いに関係していると考えられた。パタスのメス、犬歯以外の他の歯では違いが見られなかったことから、体サイズと歯の萌出時期には関係がないことが結論づけられた。

P-8**Cheetah (*Acinonyx jubatus*) の高速走行メカニズムの解明**○和田直己¹・後藤 慈¹・池辺祐介²・佐藤 梓²・宇根 智³・川田 睦³山口大学大学院連合獣医学研究科¹・秋吉台自然動物公園²・ネオベッツ VR センター³

約3-4億年前に始まったと推測されている脊椎動物の陸上後、進化の1つの方向は移動速度を上げるメカニズムを獲得することであったことは現存する動物、脊椎動物の化石の研究からも明らかである。地球上に生まれた動物のなかで陸上を最速で走行する動物が cheetah(学名 *Acinonyx jubatus*)である。本研究プロジェクトの目的は Cheetah の走行メカニズムを明らかにすることによって、脊椎動物の進化の方向性について理解を進めることを目的とする。ヒト、また馬のようにヒトが移動の手段として用いる動物以外で、動物が走るのは逃げる時か、獲物を追いかける時か、のどちらかである。また動物は整地された走行路を走るように進化してきたわけではない。よって高速走行を達成するためには急激な方向変化、減速加速を行える能力が必須である。高速走行には、推進力制御とバランス制御、この2つの制御系の高度な協調制御が必要である。陸棲四足脊椎動物の哺乳類と爬虫類、両棲類と比較したときの外見上の著しい違いは胴体の直下に長く伸びる足である。この特徴は方向速度を上げるには適しているが、より高度なバランス制御を要求する。重力、慣性力などの効果を利用しやすく、これらの力の影響を受けやすい形態的特徴である。我々の研究グループはこの特徴に注目して Cheetah の高速走行のメカニズムの解明を進めている。

本学会では、チータの高速走行能力に対応する筋-骨格の特徴を他のネコ科動物と比較することによって示す。

P-9**イリオモテヤマネコとツシマヤマネコの採餌生態と頭骨形態比較**

○中西 希・伊澤雅子

琉大・理

イリオモテヤマネコとツシマヤマネコは共に小島嶼に生息しているベンガルヤマネコの亜種であるにも関わらず、その食性は大きく異なり、ツシマヤマネコは小型げっ歯類と食虫類を主な餌としているのに対し、イリオモテヤマネコは様々な分類群の動物種を利用していることがわかってきている。このような生息地による食性変異は、そこに生息する動物相によって大きく影響される。また、餌動物種のサイズや生態によってヤマネコの狩猟行動にも変化が現れることが予測される。そこで、本研究では胃内容物分析と頭骨形態計測から、イリオモテヤマネコの在来地上棲小型哺乳類を欠いた小島嶼への適応をツシマヤマネコとの比較から明らかにすることを目的とした。頭骨形態は特に咀嚼に関する形態に注目し解析を行った。側頭筋モメントアーム・下顎骨長比はツシマヤマネコが大きく、咬筋モメントアーム・下顎骨長比はイリオモテヤマネコが大きな値を示し、イリオモテヤマネコはツシマヤマネコと比べ顎関節の稼動に側頭筋よりも咬筋を使用していることが示唆された。胃内容物分析からは、ツシマヤマネコが2~3分割して嚥下できる小型哺乳類や丸呑みできるカエル類を主に採餌していたのに対し、イリオモテヤマネコは複数回切断しなければ嚥下できないヘビ・トカゲ類や大型のカエル類を採餌していた。これらのことより、ツシマヤマネコは側頭筋により素早く鋭い犬歯を用い、動きの早い小型哺乳類を捕殺するのに対し、イリオモテヤマネコは捕らえた大型の餌動物を大きな裂肉歯によって咀嚼するため強く押し上げる咬筋がより発達したと考えられた。

P-10**水晶体を用いたジャワマングースの齢査定方法の確立**○川野智美^{1,3}・中田勝士²・平野昂規¹・小倉 剛¹・石橋 治¹琉球大学¹・環境省²・熊本県立熊本農業高等学校³

沖縄島におけるジャワマングース (*Herpestes javanicus*) の齢推定では、外部形態計測や歯牙萌出など大まかな齢区分が把握されてきたが、精度の高い齢査定技術は確立されていない。そこで今回は、1) マングースの水晶体重量による齢査定方法を確立し、2) 確立した方法を用いて、やんばる地域のマングースの齢構成を把握・分析した。さらに3) 基礎的事項として冷凍保存あるいはホルマリン固定が水晶体重量に影響するか否かを検討した。その結果、水晶体重量と日齢の関係は、 $y = 0.0028x + 1.533$ (y : $\log_e$ 水晶体乾燥重量(mg)、 X : 日齢) で示された。この式を用いた場合、2007年10月から2008年9月までにやんばる地域の南部で捕獲された個体の日齢は、最小が61.3、最大が400.1であった。齢階層は、0-99日齢が13.2%、100-199日齢が43.1%、200-299日齢が27.1%、300-349日齢が13.2%、350日齢以上が4.2%であった。このことから、約8年間捕獲圧がかかっているこの地域の個体の寿命は、多くが350日齢未満と推定された。齢階層と寿命に雌雄差は見られなかった。水晶体の新鮮重量と10%ホルマリン固定後の重量、新鮮重量と冷凍保存後の重量、10%ホルマリン固定後の重量と冷凍保存後の重量には差がなく、死亡後に冷凍保存した個体やホルマリン固定後にも齢査定が可能であると考えられた。

P-11 アロメトリー解析によるニホンイタチ頭骨の地域間比較

○鈴木 聡¹・本川雅治²

京大・院理・動物¹・京大・総博²

ニホンイタチ *Mustela itatsi* は本州、四国、九州及び周辺島嶼に分布する日本固有種である。ニホンイタチの頭骨には顕著な地理的変異があることが示唆されてきた。しかし変異の全体像は明らかになっていない。本研究では、本州及び佐渡島産 11 個体群の標本を用いて頭骨の地理的変異を検討した。頭骨 45 計測部位を用いて主成分分析と判別分析を行ったところ、関東(栃木、千葉)と南東北の 3 個体群は他個体群よりも頭骨サイズが大きく、口蓋幅が狭く下顎歯列長が短い傾向が示唆された。また、広島個体群は他個体群よりも上顎歯列長が大きく上顎裂肉歯幅が小さいことが示唆された。上記の解析から示唆された個体群間の形態的差異と頭骨サイズの関連性を検討するために、30 個体以上の標本を調べることができた 3 個体群(栃木、兵庫、広島)を用いて頭蓋基底長を基準にしたアロメトリーの比較を行った。アロメトリー式は $\log Y = \alpha \log(\text{頭蓋基底長}) + \beta$ で表される。口蓋幅と大後頭孔高では個体群間でアロメトリー式の傾きに違いがあり、頭蓋基底長の平均値が最も大きい栃木個体群で、傾きと相関係数が最小であった。個体群間で回帰直線の位置に有意差がある場合、相対的な大きさに違いがあると考えられる。栃木個体群では相対的に頬骨弓長・幅、吻幅が大きく、裂肉歯幅が小さく、脳函部が細長く、頬骨弓および脳函部に付着する側頭筋が相対的に大きい可能性が示唆された。兵庫個体群では相対的に下顎歯列長が大きく、内臓頭蓋部の幅と頭骨の高さ、下顎枝幅が小さく、広島個体群では脳函幅、裂肉歯幅が大きく、頬骨弓長が小さかった。個体群間で差異が見られた部位の多くは咀嚼機能と密接に関連しているため、地域間で食性に違いがある可能性が示唆された。

P-12 愛知県におけるヌートリアの齢査定法およびその個体群の齢構成

○曽根啓子¹・子安和弘^{2,3}・小林秀司⁴・織田鉄一¹

名大・院・生命農学¹・愛院大・歯・解剖²・愛院大・歯・歯科資料展示室³・岡山理科大・理⁴

【目的】ヌートリア *Myocastor coypus* の齢査定法については、三浦(1977)が臼歯の萌出および磨耗の状態から推定する方法を紹介しているが、各齢段階に分類する際の情報が不足していた。そこで、これを補うための研究を行った。【材料と方法】6 つの齢段階(2 か月齢以下、3-4 か月齢、5-6 か月齢、7-10 か月齢、11-12 か月齢および 1 歳以上)を設定するとともに、各齢段階における臼歯咬合面形態の変化について記載および写真撮影を行った。また、この基準を用いて、2000 年 7 月から 2002 年 12 月に愛知県で有害獣対策により捕獲された 198 頭(雄 116 頭、雌 82 頭)の齢構成を調査した。【結果】当歳個体および 1 歳以上の個体の割合は、それぞれ約 54%および約 46%であった。雌雄の性比は、当歳個体では雄:雌が 1.45:1、1 歳以上の個体では 1.36:1 であり、いずれも雄に偏っていた。また、同腹仔と見られる複数の個体が同時に捕獲される例が、2 か月齢の 1 例、3-4 か月齢の 3 例、および 5-6 か月齢の 4 例で認められた。さらに、1 歳以上と推定された 81 頭(雄 46 頭、35 頭)について、臼歯セメント質の年輪数をカウントした結果、雌雄ともに最大で 7 本まで観察された。また、当歳個体と年輪数 1 本の個体との間で著しい個体数の減少が認められた。【論議】捕獲件数が少なかった 2 か月齢を除き、1 歳未満の各齢段階における個体の割合はほぼ一定であったことから、この時期の死亡率にはそれ程差がないものと推察された。2 か月齢から 6 か月齢の時期は離乳から性成熟開始までの期間に該当し、この頃までは仔が出生した巣穴付近に留まり、同腹仔同士で行動を共にするという生活形態が示唆された。最大寿命は 7~8 歳程度であると推定された。しかしながら、5 本以上の年輪を持つ個体はわずか 6 個体(7.4%)であり、愛知県の野生下では生理的寿命(約 6 歳)まで生存する例は極めて稀であると考えられた。また、当歳個体と年輪数 1 本の個体との間で著しい個体数減少が認められたことから、出生 1 年目から 2 年目にかけての死亡率が最も高いことが示唆された。

P-13**ヒメネズミの外部形態および頭骨形態における地理的変異**○新宅勇太¹・本川雅治²京大・院理・動物¹・京大・総博²

ヒメネズミ(*Apodemus argenteus*)の形態変異については、下顎の形状が島嶼および北海道の個体群において分化している傾向にあり、下顎サイズが緯度と相関するという報告がされている。しかしながら、この形態変異の報告は少数の個体群の解析に基づいたものであり、地理的および気候的条件との相関などは多数の個体群を用いて、更に検討する必要がある。そこで本研究では日本各地で捕獲された 27 個体群 383 個体を用いて、外部形態の比較と、幾何学的形態測定法による頭骨形態の比較を行った。外部形態では、隠岐諸島の個体群は尾長が短い傾向を、屋久島の個体群は頭胴長、尾長、および後足長が大きい傾向を、また、北海道と対馬の個体群は後足長が短い傾向をそれぞれ示した。頭蓋骨背面と下顎のサイズでは、屋久島の個体群が比較的大型であったが、それ以外の個体群には、分化している傾向は認められなかった。形状変数に対する主成分分析結果では各個体群のプロットは大きく重なった。各個体群間の平均間マハラノビス距離を用いた多次元尺度構成法による解析では、一部の西日本個体群、および島嶼個体群が、他の個体群から比較的離れてプロットされた。また、地理的および気候的要素との相関を回帰分析により検討した結果、全個体群を用いた解析ではどのモデルも有意となった。しかしこれは大型の屋久島個体群が含まれていることによるものと考えられた。以上のことから、ヒメネズミの形態においては外部計測値で島嶼個体群に分化の傾向が見られるものの、頭骨形態では大型の屋久島個体群以外には明確な地理的変異は認められず、全体として形態の変異は小さいものと言える。

P-14**ベトナム産クリハラリスとホオアカカオナガリスにおける咀嚼力と視野角の比較：同所的分布とニッチ分化を可能にする形態学的基盤**○小藪大輔¹・林田明子²・遠藤秀紀²東大院理 / 学振¹・東大博物館²

ホオアカカオナガリス(*Dremomys rufigenis*)とクリハラリス(*Callosciurus erythraeus*)は東南アジアにおいて広い地域で同所的に生息していることが知られる。ホオアカカオナガリスは果実を中心とした食性を示し、半地上・半樹上性の空間利用を行うとされる。一方のクリハラリスは果実に加えて堅い種子や樹皮を採食し、樹上性の空間利用を行う。このような採食生態学的なニッチ分化および空間的なニッチ分化が近縁種である両種の同所的な生息を可能にしているのであれば、同所的環境下におけるニッチ分化を可能にする形態学的な基盤が両種には存在すると予測される。そこで、我々はベトナム国内の 9 地点で両種の捕獲を行い、頭骨の形態比較を行った(*C. erythraeus* 25 個体, *D. rufigenis* 15 個体)。咀嚼力の比較解析の結果、クリハラリスはホオアカカオナガリスに比べて有意に咀嚼器のテコ効率が高く、より高い咬合力の発揮が可能であることが示唆された。クリハラリスはその高い咬合力によって、ホオアカカオナガリスが採食しない種子や樹皮などの堅い食物の破碎が可能になっていると考えられる。また視野角の解析から、半地上性のホオアカカオナガリスは樹上性クリハラリスに比べて広い視野が見渡せる眼窩配置を有し、一方の樹上性クリハラリスは樹上での視認に適応的な両眼視(立体視)が容易な眼窩配置を有していた。したがって、前者は地上での生活に適応的な形態を有しており、後者は樹上運動と堅い食物の破碎に適応的な形態を有していると考えられる。以上から、両種にはそれぞれの生態ニッチに適応的な形態学的基盤が存在し、それが同所的環境下における採食生態学および空間的ニッチの分化に寄与している可能性が認められた(Koyabu et al., *in press*, *Journal of Zoology*)。

P-15**セスジネズミ属 *Apodemus* 2 種における大後頭孔角度と視野への影響**

○佐藤和彦・小萱康德・久保金弥・江尻貞一

朝日大・歯・口腔解剖

齧歯類では、堅い食物を齧るための適応として、咬筋の起始部が眼窩より前方まで延びるという特徴がみられる。このような適応は、しかしながら、前下方への視野を妨げるという欠点をも生み出した可能性がある。その場合、立体的空間で生活する樹上生齧歯類には、明瞭な前下方への視野を確保するための何らかの適応がみられることが予想される。そこで本研究では、半樹上生のヒメネズミ *Apodemus argenteus* と 地上生のアカネズミ *A. speciosus* の頭蓋計測値を比較することによって、上記の仮説の検証をおこなった。その結果、相対脳重量指数 (IRE; 脳函容積の三乗根÷頭蓋底長) が等しい個体間で比較すると、ヒメネズミではアカネズミに比べて大後頭孔がより腹側に面しており、頭部は吻部がより下がった状態で頸部に連結することが示唆された。したがって、ヒメネズミの大後頭孔にみられるこの特徴は、相対的な脳サイズに起因するものではなく、眼球に対する咬筋前部の位置をより低くすることによって、明瞭な前下方への視野を得るという半樹上生適応であると考えられる。

P-16**台湾産 *Apodemus semotus* と中国大陸産 *A. draco* の頭骨・外部形態計測の比較**

金子之史

香川県坂出市高屋町 502-4

最近約 30 年間、台湾産タイワンモリアカネズミ *Apodemus semotus* は独立種や(Corbet, 1978; Musser & Carleton, 1993, 2005; Musser et al., 1996 ほか), 疑問符をつけ中国大陸産タツアカネズミ *A. draco* に含められた(Corbet & Hill, 1992). しかし、彼らは *draco* と形態的に十分な比較をしていない. 今回, BM, USNM, AMNH, FMNH, MCZ および YIO の博物館標本で, 中国大陸産 *draco* 231 頭 (11 地域), ハントウアカネズミ *A. peninsulae* 195 頭 (6 地域), オオミモリアカネズミ *A. latronum* 247 頭 (4 地域) を同定し(Kaneko, in press), 台湾産 *semotus* 44 頭 (1 地域) と頭骨・外部計測値を比較した. 各地域の成体の比較では, はじめに各地域の雌乳頭顯著個体の I-M3 最小値を決め, つぎにその最小値以上の雌雄個体とした. その結果, 中国大陸で 3 種を識別できた IFL と ML 間, および I-M3 と (C-M1)-ML / (I-M3)-ML 間の散布図によって, *semotus* は *draco* と同定された. しかし, *semotus* は *draco* の各地域の平均値より大きかった. 各地域成体平均値における I-M3 と HBL 間, および I-M3 と TL 間の散布図でも *semotus* は *draco* の直線上に位置した. *semotus* は *draco* の大型種であり, その特徴は台湾という島嶼と *peninsulae* 不在によって生じたと推測される.

P-17 コウベモグラに残されたロコモーションのストラテジー（運動学、解剖学的研究）

○後藤 慈・和田直己

山口大学大学院連合獣医学研究科

哺乳類は最も環境適応に成功した脊椎動物である。環境適応の過程で体のデザインとロコモーションの多様性も著しく発達した。特に形態に変化が生じやすいのは前肢である。コウベモグラは地中生活に適応していく中で前肢のデザインを大幅に改変し、一方では陸上のロコモーションには全く不向きな体つきになっている。彼等の運動機能と形態で最終的に何が保存され、何が付加されたのかが明らかになれば、あらゆる哺乳類にとってのロコモーションの普遍性と可変性が解明されるはずである。

実験ではコウベモグラを用いて、歩行・遊泳・掘削移動の運動学的解析を行った。その結果、基本的な四肢のリズムや推進力は後肢に依存している事は共通点であるが、掘削移動での独特な歩容や前肢を駆使した巧みな上下・後退歩行が見られることが分かった。

本研究ではさらにCT三次元構築と肉眼的解剖を行ない、筋骨格の形態も解析する。

P-18 ヒミズにおける尾の太さの変異と内部構造との関係

○白井浩一郎・岩佐真宏

日大院・生物資源科学

モグラ科の一種ヒミズ(*Urotrichus talpoides*)は、半地下棲という特殊な生活様式を呈し、棍棒状の尾を有する点が外部形態上の特徴である。尾には長さだけでなく、太さに変異が存在することは知られているが、尾に着目した研究例は皆無であった。昨年度大会において、演者らは本種の尾の長さ、太さについて計測を行い、その結果、過去の知見と同様に両計測部位において変異が認められたことについて報告した。しかし、これら外部計測値における変異は尾椎骨、組織のどちらに起因するかは不明であり、尾の内部構造について検討されていないのが現状である。そこで本研究では、形態学的、組織学的に、尾の内部構造と尾の太さの関係を明らかにすることを目的とした。静岡県富士宮市で捕獲された個体に対し、尾椎骨の最大長、最大幅の計測を行い、外部計測と尾椎骨との関係性について検討した。その結果、長さにおいて有意な相関が認められたものの、太さにおいて相関は認められなかった。したがって尾の太さは尾椎骨幅によるものではなく周囲の組織の変化により生じることが示唆された。そこで解剖時に採取した尾の組織から切片標本作製し、尾の太さが異なる個体間における組織の内部構造の差異について観察した。その結果、個体間で、真皮、皮下組織といった層の厚さに違いが認められた。特に、皮下組織内における脂肪組織の分布は太さの異なる個体間で顕著に異なった。以上の結果から、本種においてもホシバナモグラと同様に、尾に脂肪を蓄積させる機構を有することが示唆され、太さの変異は個体ごとの脂肪組織層の違いにより生じることが推察された。

P-19**オオアリの咀嚼機構に関する肉眼解剖学的および三次元 CT 画像解析学的検討**○遠藤秀紀¹・川田伸一郎²・小宮輝之³・鯉江 洋⁴東大総合研究博物館¹・国立科学博物館²・恩賜上野動物園³・日大生物資源獣医内科⁴

上野動物園の死亡個体および国立科学博物館に収蔵されている骨格標本を用いて、オオアリの咀嚼機構を、肉眼解剖と CT 三次元画像解析により検討した。オオアリは下顎体を、その長軸を中心軸にして回転させていることが明らかとなった。回転軸の中心から離れた部位を咀嚼筋で牽引することにより、下顎体背側縁および腹側縁を内外に回転させる機構を備えていた。肉眼解剖の結果、側頭筋浅層の収縮により下顎体背側を内側へ、内側翼突筋の収縮により下顎体腹側を内側へ引き寄せる運動を起こしていることが確認された。咬筋や他の層の側頭筋は内側翼突筋を補助し、顎二腹筋と外側翼突筋は、下顎後方の脱臼防止と安定化に寄与していることが示唆された。多くの哺乳類と比べて回転軸を 90 度傾けたこの機構は、既存の咀嚼装置をそのまま用いながら、吻部を閉じた状態で口腔の形状と体積を瞬時に変化させる運動を実現するものである。オオアリは、伸長した顔面を利用して舌を射出して採餌し、その舌を回収しなくてはならない。そこで、口腔横断面積を最小化して舌を打ち出し、逆に舌の回収時には口腔体積を最大限に拡張して食塊を確実に口腔後方に送り込む機構を進化させたものと推察された。頬骨弓と下顎枝が欠損することや、下顎体が前後にわたり緩やかなカーブを描くことは、下顎体の回転に際して運動を妨げる構造群を、下顎の運動空間内から退避、消失させるためと理解される。

P-20**山形県と近隣山系におけるツキノワグマの集団構造の解明**○鶴野レイナ¹・大西尚樹²・東 英生³・玉手英利⁴慶大・先端生命¹・森林総研²・山形の野生動物を考える会³・山形大・理・生物⁴

山形県では奥羽山系と月山朝日山系に連続してツキノワグマ (*Ursus thibetanus*) が分布している。同種の保護管理を検討する上では、地域ごとの個体群動態や地域間の生態的回廊等を考慮する必要がある。そこで本研究では、山形県及び近隣山系におけるツキノワグマの集団構造を明らかにすることを目的とした。

山形県内や近隣県で有害駆除等により捕獲されたツキノワグマ 234 個体について、ミトコンドリア DNA (mtDNA) とマイクロサテライト DNA を用いたローカルスケールの集団構造の解析を行なった。mtDNA の調節領域約 700bps の塩基配列を決定した結果、少なくとも 10 ハプロタイプが認められた。県西部と県北部で広域に検出されたハプロタイプは、県南部の米沢地域および隣接した福島県の北部地域では検出されなかった。山形県全域に分布するハプロタイプ (コモンハプロタイプ) は無く、県内地域で固有のハプロタイプが見られた。また、マイクロサテライト DNA を用いた assignment test や Geneland の集団構造解析によると、県内に複数の分集団があることが示唆された。県北部の朝日地域と県南部の米沢地域の個体はそれぞれ異なる分集団に帰属する一方、県南部の小国地域の個体は複数の分集団に帰属が分かれた。以上のことから山形県では県北部と県南部では異なる遺伝的特徴がある。

P-21**下北半島に生息するツキノワグマの集団遺伝学的解析**○山本俊昭¹・奥村友梨¹・田中裕久¹・高津戸望¹・岡 輝樹²日本獣医生命科学大学¹・森林総合研究所²

青森県下北半島に生息するツキノワグマは日本最北限の個体群であるが、生息域は森林の分断によって孤立化しており、生息頭数が約 100 頭であると言われていることから、環境省のレッドリストでは「絶滅のおそれのある地域個体群」に登録されている。しかしながら、下北半島に生息するツキノワグマの生息数ならびに遺伝的特性など生態特性を把握する研究がほとんど行われていないのが現状である。そこで本研究では、下北半島のツキノワグマ個体群を対象に遺伝的多様性を把握するとともに、有効集団サイズの推定を行うことを目的とした。

本研究で用いたサンプルは、2005 年から 3 年間に渡り青森県ツキノワグマ保護管理対策事業として行われたヘアートラップ調査によって採取された体毛を用いた。9 座位のマイクロサテライトを解析した結果、下北半島の個体群ではヘテロ接合度が他の個体群と比べて極めて低い値であった。また、ミトコンドリアのコントロール領域を解析した結果においても、ハプロタイプ多様度・塩基多様度が低い値となり、遺伝的多様性が低いことが明らかになった。マイクロサテライト結果を用いて有効集団サイズを求めたところ、47.4 個体(95%CI:31.67-130.71)であった。さらに、過去に強いボトルネックを受けたのかを検討した結果、そのような傾向は認められなかった。以上の結果より、下北半島に生息するツキノワグマ個体群は長い間小集団であり、遺伝的浮動の影響を強く受け遺伝的多様性が低下した個体群であることが考えられた。

P-22**ニホンツキノワグマにおける冬眠中の行動および体温変化の解析**

吉本拓郎・○下鶴倫人・坪田敏男

北大獣医生態

クマ類が示す冬眠は、一切の摂食・排泄を行わない、体温の降下度が小さい、等の点で他の冬眠性哺乳類と異なる特徴を有している。また、冬眠期間中も外部からの刺激によって覚醒しやすいことや、妊娠個体は冬眠中に出産・育子を行うことから、冬眠中であっても行動活性を完全に消失させることはないと推測されているものの、その詳細は十分に調べられていない。そこで本研究では、ツキノワグマにおける冬眠期間中の行動様式および体温変化の詳細を明らかにすることを目的とした。研究には、秋田県阿仁クマ牧場にて飼育されているメスツキノワグマ(計 6 頭:うち妊娠個体 2 頭)を用いた。冬眠開始前に各個体を個別の檻に移し、ビデオ監視装置を用いて冬眠中の行動を記録した。また、体温記録装置および活動量計測装置を各個体の皮下に埋め込み、皮下体温および活動量のモニタリングを行った。

冬眠を開始したツキノワグマは一日の大半を寝て過ごしたが、時折細かく体を動かしたり(身震い)、頭部を上下させたり(頭上げ)、さらには立ち上がって動き回る行動(立ち上がり)を示した。特に立ち上がり行動は 12 時から 14 時にかけて多く認められたことから、飼育下においてツキノワグマは日中に活動性を増加させることが明らかとなった。非妊娠個体におけるこれらの行動の頻度は、冬眠の進行と共に減少し、冬眠からの覚醒期である 4 月中旬に至るまでほぼ一定の値で推移した。一方、妊娠個体は 2 月上旬に出産すると、立ち上がり行動をほとんど示さなくなり、一方で身震い行動を顕著に増加させた。このことから、妊娠個体は出産を境に行動様式を大きく変容させることが明らかとなった。非妊娠個体における皮下体温(冬眠前:約 34℃)は、冬眠の進行に従い徐々に低下し、約 29℃(3 月前半)まで下降した。一方、妊娠個体では妊娠中(12~1 月)の体温の低下は軽微であったが(約 33℃)、出産後は約 25℃まで体温を急激に低下させた。この体温変化は、出産後の活動量の低下を反映したものであると考えられる。

P-23

アリューシャン列島・Adak 島考古遺跡より出土したラッコ試料の ancient DNA 解析

○西田 伸¹・Dixie West²・Susan Crockford³・小池裕子¹九大・比文¹・University of Kansas²・Pacific Identifications Inc.³

ラッコ(*Enhydra lutris*)は、毛皮利用のため 19-20 世紀に乱獲され、1911 年の国際協定締結により狩猟が禁止された時には、開発前の 1%にまで個体数を減らしたとされる。筆者らは、アリューシャン列島中央に位置する Adak 島の考古遺跡より出土した、36 試料のラッコ骨において、ミトコンドリア(mt)DNA・control 領域の約 300 bp について解析し、本種の乱開発以前の遺伝的多様性について調査した。遺跡出土試料は recent ($n=11$; 170-285 BP)、middle ($n=13$; 285-415 BP)、older ($n=10$; 2,200 BP)、そして oldest ($n=2$; 6,000 BP)の 4 つの異なる時代区分をもつ。全ての試料について解析に成功し、indel により定義される 4 つのサブハプロタイプを含む、5 つのハプロタイプを検出した。これらのうち 4 つは現生集団において報告のない、ancient 特有のハプロタイプであった。解析数の少ない oldest を除き、検出ハプロタイプ数は時代とともに減少し、older period のハプロタイプ多様度($h = 0.75$)は middle ($h=0.29$) および recent ($h=0.39$)よりも高かった。本種の mtDNA における遺伝的多様性は、最後の乱開発期(recent)だけでなく、middle と oldest period の間にも減少していたようである。これは遺伝的多様性の減少が、過去に複数回起きた可能性を示唆し、近代の乱開発だけでなく、先住民による狩猟や、生息域の環境・生態系の変動が影響を与えたと考えられる。またアリューシャン列島ラッコ個体群は亜種 *E. l. kenyoni* に属するが、Adak 島の西に隣接する Amchitka 島のラッコ集団はハプロタイプ A および B をもつ一方で、ancient Adak 集団はハプロタイプ A を全く保持していなかった。これは本列島の隣接する島間において、遺伝子流動が制限されていることを示唆している。

P-24

ミトコンドリア DNA から見た台湾産イタチ類相の形成史

○細田徹治¹・佐藤 淳²・林 良恭³・陳 彦君⁴・原田正史⁵・岩佐真宏⁶・鈴木 仁⁷和歌山県立耐久高校¹・福山大 生物工学²・台湾東海大 生命科学系³・台湾国立自然科学博物館⁴・大阪市大 医⁵・日大 生物資源⁶・北海道大 地球環境⁷

島による地理的隔離は生物集団の遺伝的分化と多様性維持に影響を与えると考えられている。日本列島と同様にユーラシア大陸の東端に島として位置する台湾は、大陸との断続的な陸橋形成など複雑な島の歴史を持つことが知られており、それ故に固有な哺乳類相を持つ。台湾の哺乳類相の形成史を明らかにすることは、東アジアにおける哺乳類の多様性の創出、または分散の傾向を探る上で重要である。台湾産イタチ類には、キエリテン(*Martes flavigula*)、タイリクイタチ(*Mustela sibirica*)、シナイタチアナグマ(*Melogale moschata*)、ユーラシアカワウソ(*Lutra lutra*)、そして、未だ詳細な調査が及んでいないイイズナ様のイタチ(*Mustela* sp. Lin et al., 2001)が知られている。本研究では、ユーラシアカワウソを除く、上記の台湾産イタチ類 4 種について、ミトコンドリアゲノムより Cytb 遺伝子と ND2 遺伝子の塩基配列を決定し、大陸産のイタチ類との比較を行った。その結果、台湾と大陸産個体の遺伝的距離はシナイタチアナグマ、タイリクイタチ、イイズナ、キエリテンについてそれぞれ 4.0%、1.6%、0.9%、0.4%と推定された。ミトコンドリア DNA における多重置換の問題を考慮し分岐年代を推定すると、それぞれの台湾系統と大陸系統との分岐は約 256 万年、43 万年、24 万年、22 万年前に起こったと推定された。このことは、旧熱帯区由来の南方系要素(キエリテンとシナイタチアナグマ)は異なる時代に、旧北区由来の北方系要素(イイズナやタイリクイタチ)は恐らくは同時代にそれぞれ台湾にたどり着いたことを示唆する。年代推定値は、台湾が中新世における島の形成以降、断続的な陸橋形成により何度も大陸との分離・融合を繰返してきたことを示唆する。台湾は日本列島と同様に、異なる時代に生み出された系統を維持する機能を担っており、それ故に固有な哺乳類相を持つに至ったものと考えられる。

P-25 京都府と福井県のアライグマの母系解析

○及川雄二¹・高田雄三²・丹羽和紀¹

東邦大¹・防衛医大²

はじめに：アライグマの地理的分布と繁殖動態の実体解明を目的に、現在まで18タイプ(約5,000検体からタイプ1-18)が検出されている。今回、京都府と福井県のサンプルについて母系解析を行ったので報告する。

材料および方法：京都府と福井県のアライグマ体毛サンプルからDNAを採取し、ミトコンドリアDNAタイプを決定し母系解析した。

結果および考察：京都府と福井県で、主に3集団からなるアライグマの母系集団が、それぞれの地域で確認された。京都府と福井県は東西に隣接する地域であり、両地域にまたがり、タイプ7のDNA型を示すアライグマが捕獲された。興味深いことに、福井県で検出されたタイプ7のDNA型を示すアライグマのうち、70%(7/10頭)はタイプ7とタイプ18のヘテロプラスミーを示した。さらに、現在までに分析されたアライグマから、タイプ18のDNA型のみを示すアライグマは検出されていない。このような現象は京都府では認められず、また、近畿地方でも確認されていない。一つの仮説として、タイプ7のDNA型を示すアライグマに、遺伝的な変化が起きた可能性が分子系統樹からも示唆される。現在、これらの現象を確認するため、新たなサンプル分析と、核遺伝子による確認検査を試みている。

P-26 ヘア・トラップによって回収されるツキノワグマ (*Ursus thibetanus*) 体毛タイプの季節変化と遺伝子解析成功率の検討

○近藤麻実¹・山内貴義²・辻本恒徳³・玉手英利⁴・米田政明⁵・浅野 玄^{1,6}・鈴木正嗣^{1,6}

岐阜大学大学院連合獣医学研究科¹・岩手県環境保健研究センター²・盛岡市動物公園³・山形大学理学部⁴・財団法人自然環境研究センター⁵・岐阜大学応用生物科学部⁶

ヘア・トラップ法はクマ類の個体数推定に適した方法とされ、国内でも多くの自治体が本法による個体数推定を試みている。しかし、季節によってクマのヘア・トラップ利用率や回収されるクマの体毛タイプ(guard hair / underfur)が異なること、体毛タイプによって遺伝子解析成功率が異なることなどが経験的に示唆されており、より正確な個体数推定をおこなうために克服すべき課題は少なくない。そこで本研究では、ヘア・トラップで回収される体毛タイプの季節変化と、体毛タイプ別の遺伝子解析成功率に着目し、より効率的で確実に遺伝子解析をおこなえる体毛タイプおよびその回収に適した調査時期を解明することを目的とした。2009年5月末に岩手大学御明神演習林内にヘア・トラップを設置し、1週間おきに回収したクマ体毛を体毛タイプ別に分類、計数した。その結果、guard hairは春から夏にかけ回収される割合が多くなる傾向がみられた。分類した体毛タイプ別に遺伝子解析をおこなった結果、guard hairよりもunderfurの解析成功率が高い傾向がみられた。本調査は現在進行中であり、発表では2009年11月までのデータを加え通年のデータを発表する予定である。

P-27**マイクロサテライト解析によるユーラシアアナグマの集団構造**○田島沙羅¹・金子弥生²・Alexei Abramov³・増田隆一¹北大 院理¹・東京農工大 野生動物²・ロシア科学アカデミー動物学研究所³

日本およびユーラシア大陸に広く分布するユーラシアアナグマ *Meles spp.* は、形態学的に複数のタイプに分けられる。また、昨年の本大会において、演者らは、本属がミトコンドリア DNA(mtDNA)や *SRY* 遺伝子の分子系統的特徴によって 4 つの系統地理学的グループに分けられることを報告した。本研究では、ユーラシアアナグマについて、両性遺伝するマイクロサテライト分析を行い、より詳細な集団構造を解析した。その結果、ニホンアナグマ集団の独自性、ロシア西部を境界とするアジア系列とヨーロッパ系列の分布、ならびにユーラシア集団間の地理的構造が明らかになった。さらに、本マイクロサテライト分析によって、mtDNA や *SRY* 遺伝子では検出できなかった日本国内の地域集団間の変異も検出され、四国産、九州産アナグマはそれぞれ 1 つ、本州産アナグマは 4 つの遺伝的集団に分けられた。地域集団間の変異が生じた要因として、本州-四国-九州間の海峡による地理的障壁や各地域間の生息環境や行動圏の違いなどの生態学的要因が考えられた。

P-28**氷河期の遺存種イイズナの系統地理と進化史**○黒瀬奈緒子¹・林 雨徳²神奈川大学理学部生物科学科¹・国立台湾大學生態學與演化生物學研究所²

食肉目イタチ科イタチ属イイズナは、冬に被毛が白化する氷河期の遺存種であり、寒冷地や高山地域に分布する世界最小の食肉目である。その分布域は広範で、興味深いパターンを示している。日本においては、ブラキストンラインに分断されず、北海道と東北地方に分布し、近年、台湾の高山地帯でも分布が確認された。本研究では、現在の分布状況に至ったその進化史と系統地理を解明することを目的とし、遺伝子解析を行った。ミトコンドリア DNA・コントロール領域の高多型領域(約 600bp)の塩基配列を決定し、本研究で得られた塩基配列に Kurose *et al.* (1999, 2005) で報告されている塩基配列を加え、近隣結合法(N-J法)を用いて系統樹を作成した。

得られた N-J 系統樹は、ほぼ地域集団毎に明確なクラスターを形成した。ユーラシア大陸の集団は、ユーラシア北部においては、近縁なハプロタイプが広範囲に分布していることから、最終氷期後、refugia に取り残されていた特定集団が短期間で広範囲に拡散したと考えられた。一方で、東ヨーロッパから中央アジアには 3 系統が混在していたことから、gene introgression または 祖先集団の多型が残存していることが推察された。また、日本集団については、従来ユーラシア大陸から北海道へ、そして東北へ渡来してきたと考えられてきたが、両集団の遺伝的分化度は高く、それぞれ異なる進化史を持つ可能性が示唆された。近年発見された台湾集団は別種であるとの見方もあるが、1 亜種とするのが妥当であろう。しかし高山帯に残存し、独自の進化を遂げた注目すべき集団であり、今後も個体群を維持できるよう、遺伝的多様度や集団間の交流の程度などを把握し、モニタリングを継続する必要がある。

P-29**ジャワマンギースのマイクロサテライトマーカーを用いた多型解析方法の確立と遺伝的構造の把握**○玉那覇彰子¹・岩崎公典²・小倉 剛³・石橋 治³・屋 宏典²山口大¹・琉球大 熱帯生物圏研究センター²・琉球大 農 亜熱帯動物学³

沖縄島に移入されたジャワマンギース (*Herpestes javanicus*) について、マイクロサテライトマーカー (Thulin et al.2002) を用いて DNA 多型解析の方法を確立し、捕獲個体の個体識別ができるか否かを確認すると共に、個体群の遺伝的構造をヘテロ接合率および近交係数の面から分析した。検討には沖縄島北部で捕獲された 48 頭を用い、肝臓片からフェノールクロロホルム法により DNA を抽出して PCR を行い、増幅産物をキャピラリー電気泳動に供して得られた断片長の違いを検出した。その結果、マイクロサテライトマーカー9 座位のうち 7 座位で多型が認められ、多型が確認された座位の各対立遺伝子の比較により、解析に用いた 48 頭全てにおいて個体識別が可能であることが確認できた。そこで、他個体同士を同一個体と誤認する確率を求めたところ、0.00003 以下と極めて低く、7 座位の各対立遺伝子の比較により個体識別は十分に行えると判断できた。また、ヘテロ接合率の期待値と実測値および近交係数を求め、調査地域が同一の個体群で形成されているかを把握するために、ハーディーワインベルグ平衡状態と比較した結果、調査地域の個体群のヘテロ接合率の実測値は 0.042~0.646、期待値は 0.042~0.616 と有意な差はみられなかった ($p>0.05$)。加えて近交係数は 0.061 と極めて 0 に近く、調査地域の個体群はハーディーワインベルグ平衡状態であると判断でき、個体群内での遺伝的な分化は進んでいないことが示唆された。今後は糞などのフィールドサンプルを用いて解析を行うことで特定の未捕獲個体の追跡が可能となり、短期間での個体の動向や捕獲の有無の判断に寄与できると期待される。

P-30**東北地方に生息するニホンイノシシ集団へのブタ遺伝子浸透**○貝津光依¹・玉手英利²山形大 院 理工学¹・山形大 理²

近年、東北地方南部においてニホンイノシシの生息域が急速に拡大している。分布拡大には人為的要因も関係することが示唆されており (Ishiguro et al., 2002)、どのような経路で分布を広げてきたのか、その過程を明らかにすることが求められている。そこで本研究では、2007 年から 2009 年までに東北南部で捕獲されたニホンイノシシ 133 個体を対象として、ブタ遺伝子由来の introgression (遺伝子浸透) の有無と、詳細な遺伝学的集団構造を調査した。まず、mtDNA 調節領域 (574bp) の塩基配列と、核 DNA にコードされた GPIIP 偽遺伝子 (glucose phosphate isomerase-processed pseudogene) の PCR 産物の制限酵素断片長多型 (PCR-RFLP) に基づいて遺伝子浸透の状態を調べた。加えて、mtDNA と核 DNA マーカーにより詳細な遺伝学的集団構造を調べた。その結果、mtDNA では山形県の 1 個体を除き、全てニホンイノシシハプロタイプとして登録されているハプロタイプ J10 であった。また、山形県で捕獲された 1 個体からは、ヨーロッパ種のハプロタイプ (FJ236995) が検出された。一方、GPIIP 遺伝子では、63 サンプルがブタ遺伝子の混入の可能性を示した。以上のことから、東北地方におけるニホンイノシシ集団は mtDNA で見る限り遺伝的多様性が低く、実際に東北地方において急速な拡大が起こったことが支持された。また、mtDNA、GPIIP 遺伝子の両方でブタ遺伝子の混入が示唆されたことは、拡大にブタ遺伝子が関与している可能性を示している。今後は、核遺伝子マーカーを用いてさらに分析を行い、ブタ遺伝子がどのように拡大に関与しているのかをより詳細に見ていく必要がある。

P-31**ミトコンドリアゲノムに基づくアジアゾウの系統進化**○米澤隆弘¹・Sri Sulandari²・M. S. A. Zein²・長谷川政美¹復旦大学生命科学学院¹・Zoology, Research Center for Biology, LIPI²

アジアゾウ(*Elephas maximus*)はユーラシア大陸最大の哺乳動物であり、傘の種(umbrella species)として生態系において重要な役割を果たしている。本種は南アジアから東アジア、東南アジアまで幅広く分布しており、3~5種の亜種に分類されている。近年の広域サンプリングに基づく分子系統学的な研究により地域集団間(もしくは亜種間)の系統関係が少しずつ解明されてきたが、集団間の分岐年代に関しては様々な説があり統一見解が得られていない。本種の近縁種はすべて絶滅しており化石記録のみが知られているが、本種の現生集団はそのような化石種と遺伝的にどのようなつながりがあるのか?また、本種はマレー半島、スマトラ島、カリマンタン島などのスンダランドにも広く分布するが、いつどのようにしてこれらの地域へ分布域を拡大したのか?などは非常に興味深い問題である。これらの疑問に答えるためには精度の高い分岐年代推定が必要である。本研究ではミトコンドリアゲノム全長配列に基づき分岐年代推定を行った。その結果、本種は約130万年前に最後の共通祖先(MRCA)を持ち、約40万年前にスンダランドで急速に分化したと推定された。この時期、スンダランドでは絶滅種 *E. hysudrindicus* と本種の間で種の転換があったことが知られているが、本研究の分岐年代推定値はこれと調和的である。また大陸本土においては約10~20万年前に本種は急速に分化したと推定されたが、本種の化石記録は20万年前以降の地層からアジア全域で報告されており、この点でも調和的である。本発表においては、以上の結果から推察されるふたつのアジアゾウの進化史の仮説について概説したい。

P-32**伊豆大島に生息するタイワンザルの分布変遷と遺伝学的集団構造**○佐伯真美¹・川本 芳²・川本咲江²・白井 啓¹・川村 輝¹㈱野生動物保護管理事務所¹・京都大学霊長類研究所²

東京都の伊豆大島には、1939年から1945年にかけて島内の動物園から逸走し野生化したタイワンザルが生息している。群れの分布は1980年代後半には島の東海岸域に生息するだけであったが(風間・乗越 1991)、現在は島の中央および海岸線の市街地を除くほぼ全域に生息している。またミトコンドリアDNA(mtDNA)の第1可変域(HVR1)と第2可変域(HVR2)の解読の結果、島内には2つの異なるタイプがあり、両タイプの地理的な分布には偏りがあり、1タイプは動物園の南側、もう1タイプは島の北部、西部、南部に分布していることが分かった。母系社会であるタイワンザルにおいては、母性遺伝するmtDNA変異の地理的分布に、過去の分布変遷が反映されると考えられる。島内の変異の系統地理的關係から、動物園で飼われていたタイワンザルには2つの母集団があり、1タイプは動物園から時計回りに、もう1タイプは反時計回りに分布拡大し、反時計回りに拡大したタイプが島内により広く拡大している可能性が考えられる。

本研究では母性遺伝するミトコンドリアDNAの地理的分布から伊豆大島におけるタイワンザルの過去の分布変遷を検討し、核DNAである常染色体マイクロサテライト11遺伝子座、Y染色体マイクロサテライト3遺伝子座の解析により、島内における集団間の遺伝子交流の有無およびオスの分散がどのように起こっているのかを検討する。

P-33

血液試料からの直接 PCR による Y 染色体 STR 多型検索法の開発とニホンザル—外来種交雑モニタリングへの応用

○川本 芳・齊藤 梓・川本咲江

京大霊長研

〔目的〕 Y染色体は哺乳類のオスの拡散を知るツールとして重要な遺伝標識である。本研究では、反復配列 (STR) 多型を利用して霊長類 (マカク) の Y染色体タイプを判別する方法を考案し、和歌山県と千葉県の外來種交雑地のオス拡散状況の調査に応用した。**〔材料と方法〕** Y染色体の非組換え領域で STR 多型を示す3座位 (*DYS472*, *DYS569*, *DYS645*) の遺伝子タイプの組み合わせにより、ハプロタイプを同定した。PCR では増幅酵素に KOD-FX (TOYOBO) を利用し、DNA 抽出なしで血液試料1マイクロリットルから直接に3座位を同時増幅する方法を採用した。開発した方法を和歌山県のタイワンザル交雑地域、千葉県のアカゲザル交雑地域の調査に応用し、種差、個体差、オス拡散地域の評価への応用性を検証した。**〔結果〕** 血液から DNA 抽出処理なしに再現性のある PCR 産物が得られた。各座位の産物はオス特異的に一成分だけ検出でき、少量の血液から再現性のある多座位の同時検索が可能だった。和歌山のタイワンザルでは、周辺地域のニホンザルと明瞭に区別できる Y染色体タイプが判定できた。特に、*DYS645* 座位では両種の遺伝子タイプに重複がなく、一座位だけで拡散のモニタリングが可能であることが明らかになった。周辺地域には、群れ生まれでタイワンザルタイプの Y染色体をもつ個体はおらず、オスの拡散による交雑の影響は認められなかった。千葉県のアカゲザルでも、ニホンザルと明瞭に区別できる Y染色体が判定できた。千葉県では、ニホンザルの群れ内で交雑が起きていることを確認した。**〔考察〕** 検索した3座位の組み合わせだけで、種差は十分に判定できた。また、個体変異も検出できるので、種内の地域個体群の研究にも利用できる。開発した方法は簡便で、コストや時間の節約になり、唾液や毛に応用可能である。長期保存した生体試料の分析にも使えるので、応用範囲が広いと考えられる。

P-34

マントヒヒにおける、Y 染色体ハプロタイプ組成の群間の差について

○山根明弘¹・庄武孝義²・森 明雄²・杉浦秀樹³・Ahmed Boug⁴・岩本俊孝⁵北九州市博¹・京大霊長研²・京大野生研センター³・NWRC, Saudi Arabia⁴・宮崎大⁵

マントヒヒ (*Papio hamadryas*) は、アフリカおよびアラビア半島の紅海沿岸の高地に生息する霊長類である。マントヒヒの社会システムは、他の哺乳類とくらべて、いくつかの点で特異的である。その一つは、重層的な社会構造を持つことである。つまり、社会の最小単位であるユニット (1頭のリーダーオスと数頭のメス、およびその子供からなる) がいくつか集まって上位のクランと呼ばれる群れを形成し、さらにいくつかのクランが集まりバンドと呼ばれる群れを、そして、そのバンドが集まり、数百個体からなるトゥループと呼ばれる群れを形成する。トゥループは夜間にスリーピングサイトで休息する時のみに形成され、昼間は下位のユニットやクラン単位の群れで行動する。

もう一つのマントヒヒ社会の特徴的な点は、父系制の社会システムを持つことである。父系制の社会においては、出生地から分散する性はメスであり、オスは出生グループに残って繁殖を行うことが知られている。従って、父系制のマントヒヒの集団では、グループ間での Y 染色体の交流が制限されていることが予想できる。

発表者らは1998年以来、サウジアラビア王国のタイフ市郊外に生息しているいくつかのトゥループにマントヒヒについて、観察および捕獲を続けてきた。これまでに捕獲してきた115個体のオスについて、Y 染色体上の STR 遺伝子のタイピングを行った。その結果、5つのハプロタイプを確認することができた。群れ (トゥループ) 間のハプロタイプ組成は、近隣の群れ間でも大きく異なり、オス個体の遺伝的な交流が、ごく近隣の群れ間でも制限されていることが示唆された。また、トゥループ内の下位の群れである、バンドやクラン間でのハプロタイプ組成の違いについてもあわせて議論したい。

P-35**外来タイワンリス類 *Callosciurus* の種同定に関する研究：フィンレイソンリス *C. finlaysonii* は静岡県に生息するのか？**○藏本卓哉¹・池田 瞳¹・鳥居春巳²・押田龍夫¹帯畜大野生動物管理¹・奈良教育大²

台湾、中国南部、インドシナ半島に広く分布するクリハラリス *Callosciurus erythraeus* は、日本の関東以南に定着している移入哺乳類種の一つである。本種による森林・街路樹および果樹園などのへの被害がこれまで報告されており、また在来ニホンリス *Sciurus lis* との競合など生態系への影響も懸念されている。このため、2005 年に本種は外来生物法の特定期外種に指定された。しかしながら、静岡県浜松市において捕獲されたクリハラリスと思われる 8 個体のミトコンドリア DNA コントロール領域全塩基配列の解析結果から、このうち 7 個体はフィンレイソンリス *C. finlaysonii* に極めて類似したハプロタイプを持つことが報告された。両種は近縁であり、共に体毛色などの変異が著しいことから、外部形質に基づく種判別を行なうことが極めて困難である。そこで本研究では、ミトコンドリア DNA コントロール領域全塩基配列を用いて、浜松市におけるタイワンリス類個体群中にフィンレイソンリス様ハプロタイプを有する個体が占める割合について確認することを目的とした。これまでに、35 個体の DNA 解析を行なった結果、2 つのハプロタイプが検出されたが、1 つ(22 個体)はこれまでに報告されたフィンレイソン様ハプロタイプ(CeJ4)であり、もう 1 つ(13 個体)は、興味深いことに、2003 年にタイのバンコクのペットショップにおいて購入されたフィンレイソンリス *C. f. boonsongi* 個体のものと同一であった。以上の結果から、浜松市のタイワンリス類個体群はほぼフィンレイソン様ハプロタイプで占められており、その移入源(或いは移入経路)の一つはバンコクであることが示唆された。移入フィンレイソンリスもクリハラリスと同様の被害を及ぼす可能性が示唆されていることから、今後は、違法な移入に対する水際対策、および特定期外生物種指定などの法的措置を考慮する必要があるだろう。

P-36**マウス精子凝集塊と受精との関連性に関する検討**○細川由起¹・澤口 朗²・篠原明男¹・越本知大¹宮崎大学フロンティア科学実験総合センター¹・宮崎大学医学部解剖学講座超微形態科学分野²

【背景・目的】マウスの精巣上体精子中には、複数の精子頭部が互いに接着した精子凝集塊が存在する。しかしこれまでマウス精子凝集塊に着目した研究は殆ど行われておらず、精子が凝集する原因を含め不明な点が多い。我々は以前、精巣で形成された個々の精子が精巣上体尾部へと移動する間に凝集塊となること、また、凝集の核となるような物質は見られず、精子頭部が互いに接着することで凝集塊を形成していることを報告した(九州実験動物雑誌、24、(2008)、p84)。本研究では、精子凝集塊と受精との関連性について検討を行い、いくつかの知見を得たので報告する。【材料・方法】精子凝集塊がマウスの繁殖に及ぼす影響を調べるため、凝集塊が特に多く観察されるC57BL/6J系統を対象とし、繁殖用に維持している個体および交配経験のない非繁殖用個体の精巣上体尾部から精子を採取し、凝集塊数の比較を行った。また、精子採取直後、培養 1 時間後、培養 4 時間後の凝集塊数を計測し、走査電子顕微鏡を用いた形態観察を行った。2 つ以上の精子が互いに頭部で接着しているものを凝集塊とみなし、凝集塊数の計測には血球計算板を用いた。【結果および考察】精子凝集塊がマウスの繁殖に及ぼす影響を調べたところ、繁殖個体、非繁殖個体ともに凝集塊が観察され、両者の間に有意な差は見られなかった。従って、精子凝集塊はマウスの繁殖に悪影響を及ぼさないと推察された。次に、培養による経時的な凝集塊数の変動を調べたところ、採取後と比べて、精子が受精能を獲得する培養 1 時間後に凝集塊数が有意に減少した($p < 0.05$)。そこで、崩壊した凝集塊から分離した精子と通常の精子の外観を調べたところ、両者の外見に明らかな違いは観察されず、分離した精子も通常の精子と同じように受精に関与できる可能性が示唆された。分離した精子が受精能を有するか、今後更なる検討が必要であると思われる。

P-37**サイロキシン投与が冬眠シマリスと非冬眠シマリスの HP 周期性に与える影響**○滋野雅大¹・丸山春香²・石庭寛子¹・近藤宣昭³・関島恒夫¹新潟大（院自然研）¹・新潟大（農）²・玉川大学³

チョウセンシマリス (*Tamias sibiricus*) の血中から冬眠調節因子として発見された冬眠特異的タンパク質 (Hibernation-specific protein:HP) は、年周期的に繰り返される冬眠と同調し、活動期に先行して血中内で増加し、冬眠期には活動期の数%まで低下することが明らかとなっている。一方、これまでの研究において、同種内に種内変異として冬眠できない個体が確認され、それらには HP 量の明瞭な周期性が存在しないことが明らかとなった。年周期で繰り返される冬眠と HP 量の年周変化が密接に関与していることを考慮すると、その周期性の喪失はシマリスの非冬眠化に深く関与している可能性がある。特に、これまでに HP 産生に影響を及ぼす因子として、甲状腺ホルモンのサイロキシン (T₄) が *in vitro* と *in vivo* における実験で明らかとなっていることから、T₄ によるホルモン調節系の変異がシマリスの非冬眠化に関わっている可能性が高い。

そこで本研究では、冬眠できる個体 (冬眠タイプ) と冬眠できない個体 (非冬眠タイプ) を 4℃ 恒暗条件下でスクリーニングした上で、冬眠タイプ 4 頭と非冬眠タイプ 6 頭を選出し、両タイプに T₄ を投与し、その後の血中 HP 量の変化を比較することで、2 つのハプロタイプにおける T₄ による HP 調節系の反応の違いを評価した。投与は、冬眠タイプの HP 量の年周期的な変動に基づき HP 減少開始期、減少期、増加開始期、増加期の 4 つのフェーズに区分した上で、各フェーズにおいて、T₄ が 21 日間にわたり 0.25mg/day で体内に溶出する T₄ ベレットを頸静脈付近の皮下に埋め込むことで行った。

投与の結果、冬眠タイプでは投与後に血中 HP 量の減少が確認された。特に、HP 量の減少が最も明瞭に確認されたのは HP 増加期に T₄ を投与したときであり、これは T₄ による HP の抑制効果がフェーズ毎に変化していることを示唆した。一方、供試した非冬眠タイプの多くは T₄ 投与後に HP 量の明瞭な減少は見られず、また HP 減少が見られた個体でも冬眠タイプに比べ HP の抑制幅は小さかったことから、非冬眠タイプは冬眠タイプに比べ、T₄ による HP 抑制効果がないか、もしくはその効果が小さいことが明らかとなった。以上の結果から、冬眠タイプと非冬眠タイプに見られる HP リズムの差異は、T₄-HP 調節経路内で起きており、非冬眠タイプはそのシグナルカスケードが機能していないことが一つの可能性として示された。

P-38**オキナワトゲネズミの X および Y 染色体が大型化したメカニズムの解明**○村田知恵¹・山田文雄²・河内紀浩³・中田勝士⁴・阿部慎太郎⁴・松田洋一⁵・黒岩麻里^{1,6}北大院生命科学院¹・森林総研²・島嶼生物研³・環境省⁴・名大院生命農学⁵・北大院理学研究院⁶

Tokudaia 属に属するトゲネズミは、南西諸島のみに生息する日本の固有種であり、3 種が知られている。オキナワトゲネズミ (以下オキナワ) は沖縄島に、トクノシマトゲネズミ (トクノシマ) とアマミトゲネズミ (アマミ) は、それぞれ徳之島、奄美大島に生息している。トゲネズミがもつ大きな生物学的な特徴のひとつに、特異な核型があげられる。オキナワは $2n=44$ で、多くの哺乳類と同様に XX/XY 型の性染色体をもつが、我々の先行研究により、性染色体の大型化が明らかとなっている (昨年度大会の自由集会で報告済み)。一般的な哺乳類の X 染色体は、ゲノムの約 5% を占めるが、オキナワの X 染色体は約 10% を占める大きなものである。また、一般的な哺乳類の Y 染色体は、大部分がヘテロクロマチン領域 (遺伝子がほとんど存在しない領域) で構成されるが、オキナワの Y 染色体は、ヘテロクロマチン領域に加えて、ゲノムの約 4% を占める大きなユークロマチン領域 (遺伝子が多く存在する領域) で構成されている。そこで本研究では、オキナワの X および Y 染色体の構造を詳細に調べることで、性染色体の大型化のメカニズムを解明することを目的とした。C 分染と Zoo-FISH 解析の結果、オキナワの X 染色体は、約 20% の領域がヘテロクロマチン領域、約 40% がマウスや他のトゲネズミの X 染色体と相同な染色体領域、残りの 40% は、他の染色体領域で構成されていることが明らかとなった。X 染色体に存在する他の染色体領域と Y 染色体のユークロマチン領域には、同じ遺伝子領域 (18s-28s rDNA) が存在しており、両者は互いに相同であることが示唆された。近縁なトクノシマとアマミは、Y 染色体を消失していることから、唯一 Y 染色体をもつオキナワに生じた性染色体の構造変化は、Y 染色体が存続するために重要な役割を果たした可能性がある。今後は、オキナワの性染色体の構造変化と Y 染色体消失の関係性について考察していきたい。

P-39**アカネズミの集団史：過去の分散、染色体変異、島嶼間での遺伝子流動**○友澤森彦¹・鈴木 仁²・松原和純³・松田洋一⁴北大環境科学¹・北大地球環境²・名古屋市システム自然科³・名大院生命農学⁴

野生集団に見られる遺伝的多様性創出過程を解明することは、その生物の歴史推定や保全遺伝学上重要な課題である。本研究では日本固有種アカネズミ(*Apodemus speciosus*)における遺伝的多様性の創出過程を把握しその歴史をたどるために、複数の遺伝マーカーを用いて島嶼集団の分岐年代推定や核型の異なる集団間での遺伝的分化の推定を行った。その結果、周辺島嶼の集団（北海道、佐渡、伊豆諸島、薩南諸島）は少なくとも最終間氷期(約 12 万年前)以前にほぼ同時に分岐し、核型変異は融合した染色体上の遺伝子においても遺伝的分化に影響していないことがわかった。これらの結果から、アカネズミは最終間氷期以前に日本列島に広く分散し、それとほぼ同時期かそれ以前に染色体変異が広まったものと考えられる。その後、薩南諸島など一部の周辺島嶼では本州四国九州の集団と遺伝的交流があった可能性が高い。このようにアカネズミにおける遺伝的多様化には古代の分散の歴史と海峡による島嶼分断化が大きく影響し、染色体変異はほとんど影響していない。本研究によって明らかになったこれらの集団史を他の日本産哺乳類のそれと照らし合わせることで、日本列島における遺伝的多様性の創出機構について考察したい。

P-40**奥羽山系北部のブナ天然林におけるアカネズミとヒメネズミの遺伝子流動の評価**

○高野雄太・井上みずき・星崎和彦

秋田県立大 生物資源

近年、交通や植林などの人間活動によって森林が分断し、野生動物の自由な往来が妨げられている。このような分断化の影響は、広範囲に分布している森林性の野ネズミでも少なからず遺伝子交流頻度の減少などの影響を与えていると考えられている。また、様々な森林の地表を広く利用しているアカネズミと、半樹上生活を送っているヒメネズミとでは、利用空間が異なることにより遺伝子流動の程度に違いがあると考えられる。本研究では、森林が連続している地域と連続していない地域において、アカネズミとヒメネズミの地域個体群における遺伝的多様性と、地域間の遺伝的な分化の程度について調べた。調査対象は奥羽山系北部のブナ天然林で、北から順に八幡平・国見峠・真昼岳・焼石岳の4地域個体群である。前者の3地域はブナ林が連続しているが、真昼岳と焼石岳の間では古くから人々が交通や植林地などに土地を利用しており、少なくとも数十年間ブナ林が分断されている。ネズミの捕獲は、8～10月の間に行い、それぞれの地域1～8haの範囲で、生け捕り式ワナを用いた。捕獲したネズミは、4個のマイクロサテライトマーカーを用いて多型解析を行った。

アカネズミでは八幡平と焼石岳で遺伝的多様性が高い傾向であったが、ヒメネズミでは焼石岳でのみ高い傾向を示した。また、焼石岳を除いて、アカネズミの方がヒメネズミよりも遺伝的多様性が高い傾向であった。ヒメネズミの遺伝的多様性がアカネズミよりも低かったのは、ヒメネズミがより発達した森林に依存した生活様式を送っており、行動範囲の違いが影響していると考えられる。一方、地域間の遺伝子流動は、いずれの種でも地理的距離や森林の分断化と、集団間の分化における関係は認められなかった。このことから、両種とも地域間の遺伝的分化は、森林の分断化以外の要因があることが示唆された。

P-41**アカネズミの自発日内休眠像**○江藤 毅¹・岡 綾乃²・越本知大³・篠原明男³・高橋俊浩²・森田哲夫²宮崎大 院 農¹・宮崎大 農²・宮崎大 フロンティア科学実験総合センター³

小型哺乳類の多くは、寒冷や食物欠乏といった環境条件の悪化を休眠することで克服し、生き延びる。恒温動物の休眠には季節性の現象である冬眠および夏眠、日周性の現象である日内休眠の3種類が知られているが、いずれも代謝と体温を低下させてエネルギーを節約する役割がある。これらのうち、日内休眠は持続時間が24時間を超えない、浅くて短い休眠であり、体サイズの小さな種を中心に認められる。日本固有の小型齧歯類であるアカネズミ *Apodemus speciosus* も、日長の短縮で誘起される自発日内休眠を冬季適応として利用することが知られているが、その休眠像の詳細については明らかにされていない。そこで本研究では、アカネズミを寒冷環境下で長期間維持することによって、自発日内休眠にどのようなパターンがみられるかについて検討した。供試動物として宮崎県で捕獲したアカネズミ22頭(雌11頭、雄11頭)を用いた。短日光周期8L:16D、環境温度25.3℃、不断給餌・自由飲水の条件下で8週間飼育した後、環境温度5.4℃の下で14週間飼育した。実験期間中、アカネズミの体温は腹腔内に外科的に埋め込んだデータロガーによって1時間間隔で記録した。その結果、アカネズミの日内休眠は、①周期的に発現、②周期性はないものの散発的に発現、③全く発現しない、の3タイプに個体毎に区分できることがわかった。また、休眠は時間の経過とともに、発現率および頻度が漸進的に増加した。これらの結果は、休眠発現が全個体一様ではないことや、発現する際は日長の短縮に促されることを示唆している。日内休眠が越冬戦略として有利であれば、本調査地のような冬でも温暖な地域と、冷涼な地域では休眠発現の様相が異なることも考えられる。今後、より冷涼な地域の個体群と休眠像について比較検討することにより、アカネズミの冬季適応としての日内休眠の詳細がより明らかになるであろう。

P-42**Origin of unknown specimens from pet shops in South Korea and population structure of Siberian chipmunks**○Mu-Yeong Lee¹, Yun-Sun Lee¹, Andrey A. Lissovsky², Ya-Ping Zhang^{3,4}, Li Yu^{3,4}, Inna Voloshina⁵, Mi-Sook Min¹, Hang Lee¹

Conservation Genome Resource Bank for Korean Wildlife, BK21 program for Veterinary Science and College of Veterinary Medicine, Seoul National University¹, Zoological Museum of Moscow State University², Laboratory for Conservation and Utilization of Bio-resource, Yunnan University³, State Key Laboratory of Genetic Resource and Evolution, Kunming Institute of Zoology⁴, Lazovsky State Nature Reserve⁵

The identification of population structure and the unknown origin of populations from pet shops is essential for protection and management of wild animal species. We applied the mitochondrial cytochrome *b* gene to figure out the population genetic structure of Siberian chipmunks (*Tamias sibiricus*) and the unknown origin of specimens from pet shops. Analyses of mtDNA revealed the presence of two highly divergent and distinct clades called the S and R clade (S clade composed of the specimens from South Korea and R clade composed of the specimens from Russia, China, and Japan). In addition it showed three subclades in South Korea and six subclades in Russia, China, and Japan. The six individuals from 3 pet shops in South Korea had six haplotypes, clustered with northern subclades in South Korea. The haplotypes from the previously published study by a Taiwanese researcher grouped with the R clade, indicating that the individuals from Taiwanese pet shops, not native in Taiwan, were imported by several regions of China or Russia. In particular, the haplotype, highly divergent and different from the haplotypes in the R clade, clustered with the haplotypes collected from central part of China, implying that there might be a cryptic species in central part of China. With composite sampling and different types of genetic markers, such as microsatellites and nuclear DNA sequences, the population structure and taxonomic issues may be re-examined.

P-43**中国雲南省哀牢山産 *Blarinella griselda* の核型分析**○森部絢嗣¹・蔣 学龍²・林 良恭³・張 育誠³・小林秀司⁴・織田鉄一¹名古屋大・院・生命農学¹・中国科学院昆明動物研究所²・台湾東海大・生命科学系³・岡山理科大・理⁴

ヒミズトガリネズミ属 *Blarinella* は、中国雲南省と四川省、ベトナム北部、ミャンマーの北部のみに分布する。本属は Jiang et al. (2003) の頭骨形態の多変量分析の結果から、Thomas と同様に 3 種とされた。本属における核型は、*B. griselda* において Ye et al. (2006)、*B. wardi* は Moribe et al. (2007) が報告しているが、分染法を用いた核型比較は行っていない。本属は分類においても混乱していることから、細胞遺伝学的知見は重要である。そこで本研究では、ヒミズトガリネズミ属の染色体特性および地理的変異を知ることを目的とし、*B. griselda* 核型の分析を行い、既報の Ye et al. (2006) と比較を行った。

試料は中国雲南省哀牢山自然保護区平河森林管護点で行い、*B. griselda* の 2 個体を捕獲した。尾椎より細胞培養を行い、核型観察を行った。染色体数は $2n = 43$ で、常染色体腕数は $NFa = 60$ であった。常染色体構成は、メタセントリックが 11 本、サブメタセントリックが 6 本、サブテロセントリックが 2 本、小型のアクロセントリックが 22 本であった。性染色体は X 染色体がメタセントリック、Y 染色体が小型のメタセントリックであった。特記すべき特徴としては、両腕性染色体の短腕基部に二次狭窄が観察された。また、G-バンド核型分析より、M3 染色体の 1 本は 2 本のアクロセントリックと相同した。Ye et al. (2006) は、雲南省臨滄市大雪山の *B. griselda* の染色体数 $2n = 44$ としている。大雪山はメコン川を挟んだ西側に位置しており、哀牢山とは川を挟んだ逆側となる。本研究の *B. griselda* の G-バンド核型と比較したところ、本研究の SM3 が Ye et al. (2006) の第 8 染色体と第 16 染色体がロバートソン型融合をしたものに相同する。つまり、*B. griselda* 内においては、ロバートソン型変異による染色体構造変化が存在し、種内の地理的変異として示された。

P-44**コウベモグラおよびヒミズのオプシン遺伝子の解析**

○篠原明男・越本知大

宮崎大学フロンティア科学実験総合センター

洞窟など光のない環境で生活する哺乳類の光受容感覚器官は、一般的には形態学的に退化していくことが知られているが、近年になり盲目であると考えられてきた哺乳類の光受容感覚器官が、なんらかの機能を有している分子生物学的な証拠が明らかとなってきた。しかしながら、光感受性に関連するタンパクの一種であるオプシンの遺伝子が解析された哺乳類の種数は少なく、地下適応とオプシン遺伝子の進化の因果関係は不明なままである。そこで本研究においては、地下への適応度が異なるモグラ科のヒミズおよびコウベモグラの視物質遺伝子の塩基配列を決定し、徐々に地下生活に適応してきた哺乳類の視物質遺伝子の適応進化の過程を明らかにしようと試みた。

その結果、コウベモグラおよびヒミズの SWS-1 オプシン遺伝子は、DNA レベルにおいて得られた配列のエクソン領域(コウベモグラ 932bp、ヒミズ 864bp)には、ストップコドン等は発見されなかった。その一方で、アミノ酸レベルにおいては 3.1% (9/288 個) の違いが観察され、DNA レベルにおいては 5.2% の変異が観察された。より長い配列を決定することの出来たコウベモグラ SWS-1 オプシン遺伝子と、DNA データベース上から取得したヒトおよびマウスの SWS-1 オプシン遺伝子の塩基配列を比較すると、アミノ酸レベルにおいて、それぞれ 10.0% および 8.7% の変異が検出された。これらの結果から、地下適応度の異なるヒミズおよびコウベモグラの SWS-1 オプシン遺伝子が高次に保存されており、SWS-1 オプシン遺伝子が何らかの機能を果たしている可能性が示された。今後、未解析のオプシン遺伝子についても解析を行い、報告を行いたい。

P-45**スunks上顎第三切歯欠如の遺伝性と発生学的特徴**○城ヶ原貴通^{1,2}・子安和弘³・花村 肇³・織田鉄一¹名古屋大・院・生命農学¹・現：岡山理科大・理²・愛知学院大・歯³

【緒言】歯の形成は、連続した過程であり、歯の上皮部の形成、蕾状期、帽状期、鐘状期という一連の異なる発生段階を経て行われる。これまで歯の欠如に関する発生学的研究は、症候群性の歯の欠如を伴うマウスならびにノックアウトマウスを中心に行われているが、非症候群性の歯の欠如やその遺伝性についての研究はきわめて限られており、その知見は少ない。【目的】スunksの上顎第三切歯(I³)における非症候群性欠如の遺伝性とその発生学的特徴を明らかにすることを目的とした。【材料と方法】I³欠如の遺伝性について、スunks I³欠如系統と正常歯式系統間で交配実験を行い、I³欠如の要因について検討した。さらに、胎齢 22 日(E22)から生後 3 日齢(P3)までの個体を用いて、歯胚の発生学的特徴を観察した。【結果】F₁ではI³欠如個体は観察されなかったが、F₂では 16.9%、BC₁では 60%の個体においてI³欠如が観察された。E22 では、I³上皮の陥入は認められなかった。E25 では、正常歯式系統のI³歯胚の口腔上皮の膨らみが認められたが、I³欠如系統では観察されなかった。E29 になると正常歯式系統の I³歯胚は帽状期に達し、I³欠如系統においても I³形成領域に上皮の陥入が観察された。その後、I³欠如系統の I³歯胚は P3 に達すると消失した。【論議】1)スunks I³欠如は遺伝性を示し、2)欠如系統における I³歯胚は正常個体よりも形成が遅く、3)歯胚は形成後の蕾状期に消失する、ことが示された。歯胚形成初期に口腔上皮と間葉組織の両者において、転写因子、シグナル蛋白ならびにそれらのレセプターが異時的に発現した場合、歯胚形成は阻害されることが知られている。特に、*Left*、*Msx2*、*Pax9*、*Pitx2* は、蕾状期歯胚に影響を与え、その発生を阻害するといわれる。したがって、スunks I³欠如系統において、I³歯胚が蕾状期に消失したのも、これらのシグナルが非調和的に発現したことによると推察された。今後、スunks I³欠如プロセスに関してより詳細な検討を行い、歯胚形成のメカニズムを研究する予定である。

P-46**アブラコウモリ (*Pipistrellus abramus*) 出産・哺育コロニー内の平均血縁度は高いか？**○安藤陽子¹・須田知樹²・田村常雄³・佐藤俊幸⁴東京農工大院・連農・野生動物保護¹・立正大・地球環境科学・森林生態²・コウモリの会³・東京農工大・農・動物行動⁴

コウモリ類では、自分の子以外にも授乳する種が数種知られている。出産・哺育コロニー（以下、コロニー）の血縁構造は、その説明要因として無視できない。コロニー内の血縁度に関する研究例によると、ヒロバナコウモリ (*Nycticeius humeralis*) では、メスが自分の生まれたコロニーに毎年戻って来て出産・哺育を行なうものの、そのコロニーは血縁集団ではないことがわかっている (Wilkinson, 1992)。すなわち、コロニーへの執着性の高さは、コロニー内血縁度の高さと等価ではない。

アブラコウモリ (*Pipistrellus abramus*) では、同一コロニーにおいて前年生まれの個体の再捕獲率が高いことから、血縁集団を構成している可能性が高いとの指摘 (内田,1966) があるが、実証されてはいない。そこで本研究では、本種の複数コロニーからそれぞれ 6 個体以上の成体メスを捕獲し、その皮膚サンプルを用いた 5 遺伝子座のマイクロサテライト領域解析から、メス間の平均血縁度を計算して、内田 (1966) の説を検証した。

P-47 ツキノワグマにおける性特異的な分散パターン

○奥村友梨¹・山本俊昭¹・岡 輝樹²

日獣大大学院¹・森林総研²

多くの哺乳類にて、オスは出生地から分散して生活する一方、メスは生まれた場所からほとんど分散せずに生活するという特性を持つとされている。このような性による分散パターンの違いは、近親交配を避けることが一要因として考えられている。近年、遺伝的手法を用いてクマ類における性特異的な分散パターンが明らかにされつつあるが、ツキノワグマにおいては未だ十分な研究がなされていない。本研究では、保護管理対策事業として数年に渡り調査が行われた青森県のツキノワグマ個体群を対象に、空間的な血縁構造から雌雄の分散パターンを明らかにすることを目的とした。

本調査では、ヘアートラップ調査によって採取された体毛サンプルを用いて、マイクロサテライト DNA 領域 9 遺伝子座位の遺伝子型決定および性別判定を行った。個体間の血縁度の推定は、プログラム SPAGeDi1.2 を用いて算出した。また、ヘアートラップ設置ポイントの座標を GIS (地理情報システム) により取得し、トラップ間の距離を算出した。

トラップ間の距離を 10 km ごとに区切り、性別ごとに血縁度の平均値を求めると 30 km まではオス間に比べてメス間の値のほうが高い傾向が認められた。それに対して、40 km 以降ではメス間とオス間では平均血縁度に違いが認められなかった。以上の結果から、ツキノワグマのメスは血縁関係にある同性の個体と比較的近い場所に行動圏を持つ傾向があるのに対して、オスはメスに比べて広域に分散する傾向があると考えられた。

P-48 岩手県北上山地におけるツキノワグマ個体の行動圏の年次比較

○高橋広和¹・原科幸爾²・青井俊樹²

岩手大学連合農学研究科¹・岩手大学農学部²

ツキノワグマの行動調査は、テレメリー法の進展により、おもに電波発信機を使用した方法が多く取られている。クマの行動圏の配置や面積、活動内容、生息環境利用などが明らかにされてきた。クマ採食を中心としたコアエリアを一つまたは複数もち、行動圏の大きさや位置を食物利用のために変えることが知られている。しかし、これまでの既往研究では、個々のクマの追跡期間に時間的一貫性がなく、一年間追跡した個体と複数年間追跡した個体が同様に比較検証されている。これは、非常に大きな生息地を必要とするクマの追跡調査は困難がともなうため、長期間継続して追跡した事例が少ない事が原因である。そのため、個々の個体が年度を跨いで同一の環境を利用しているかの検証が必要である。しかし、同一個体の年度を分けて行動圏を記した報告は福井県、栃木県など非常に限られている。そこで、本報告では個々のクマの複数年における行動圏の重複、および季節ごとの行動圏の年次ごとの重複に関する知見を得る事を目的とした。2005 年 4 月から 2008 年 12 月までの期間、岩手県遠野市南部から住田町北部一帯において、ラジオテレメリー法を用いてツキノワグマ (オス 4 頭、メス 4 頭) の行動圏の調査を行った。クマの行動圏は調査で得られた推定位置 (計 935 点) から固定カーネル法を用いて年次および季節ごとに算出した。その結果、本調査地のクマは複数年にわたり同じ行動圏を使用している事が明らかとなった。これは、クマの生息密度が他県の報告と比べて比較的高い地域に生息している事が関係していると示唆される。

P-49**ツキノワグマはどのくらいの距離を種子散布しているか？**

○小池伸介¹・正木 隆²・根本 唯¹・小坂井千夏¹・中島亜美¹・山崎晃司³・梶 光一¹・
葛西真輔⁴
東京農工大¹・森林総研²・茨城県自然博³・知床財団⁴

ツキノワグマの食性において果実類が占める割合は大きく、多くの種類の果実を利用することが知られている。そのうち、液果を採食した際には、それらの種子の多くを噛み砕かず、原形を留め、発芽能力を保持した状態で糞として排泄する場合が多いことから、ツキノワグマは周食型種子散布者として機能することが知られている。また、ツキノワグマは行動圏面積が広く、行動力も大きいことから長距離の種子散布が期待される。

周食型種子散布者による種子散布範囲を明らかにするには、直接観察法、遺伝子マーカーを用いる方法などがあるが、直接観察が困難で、長距離の種子散布が予想されるツキノワグマの場合、「単位時間当たりの移動距離」と「種子の体内滞留時間」を掛け合わせて、「種子散布範囲」を推定する方法が適する。

そこで、2003年から2007年にかけて栃木県日光・足尾地域で延べ16頭にGPS受信機を装着して得られた行動データとともに、延べ27頭の飼育個体によって測定した種子の体内滞留時間データを用いて解析を行った。その結果、種子の体内滞留時間は約4時間から44時間と幅があり、季節変化、滞留物の大きさによる変化は確認されなかった。また、種子散布範囲は最大で16kmを越えると推定された。さらに、夏と秋の季節間で種子散布範囲の比較を行ったところ、秋のほうがより長距離(5km以上)に散布される割合が高かった。以上の結果から、ツキノワグマは絶対的な頻度は低いかもしれないが、森林生態系に生息する他の果実食鳥類や哺乳類には期待できない長距離の種子散布の可能性が期待される。

P-50**四国剣山山系におけるツキノワグマの越冬穴**

○金澤文吾¹・山崎浩司¹・伊藤 徹²・草刈秀紀³
四国自然史科学研究センター¹・高知大学理学部²・WWF ジャパン³

四国のツキノワグマ地域個体群は、その生息頭数が10数頭から数10頭と推定され、極めて絶滅の危険性が高い状況にある。現在、四国は日本におけるツキノワグマの分布の南限にあたる。学術的にも、保護策を検討する上でも、その生態を明らかにする意義があるが、これまで越冬生態について詳しく調べられてこなかった。過去の記録に、樹洞で越冬していたツキノワグマが捕獲された報告が数例あるのみで、四国のツキノワグマは冬眠しないのではないかと考えられていた。そこで本研究では、四国のツキノワグマの越冬生態を明らかにすることを目的に、2005年から剣山山系においてラジオテレメトリー法により4頭を追跡し、越冬穴の形状や越冬期間について調べた。

これまでオス3頭、メス1頭について追跡し、2005年冬から2009年春までに、のべ9カ所の越冬穴を特定した。越冬穴のタイプは、樹洞が5例、根上がりや土穴が3例、岩穴が1例であった。ほとんどの越冬穴は標高1,000m以上の高標高域にあったが、岩穴は標高750mで確認された。また、複数年にわたって追跡できた個体は、いずれも毎年違った越冬穴を利用していることが確認された。オス1頭について、4カ所の越冬穴を確認したところ、ツガ、シナノキ、ミズナラの樹洞、針葉樹の枯木にできた樹洞を利用していた。これら樹洞を形成する樹木の胸高直径は、平均130cmであった。越冬期間は、オスは12月中旬あるいは下旬に穴入りし、3月下旬から4月中旬までに穴出したことが確認された。メスは、11月下旬あるいは12月上旬に穴入りし、4月末に穴出したことが確認された。このメスは、越冬期間中に出産、仔育てを伴っていた。観察例は少ないものの、四国のツキノワグマは3ヵ月間から5ヶ月間は越冬穴にとどまり、冬眠していると推測された。これらの結果は、四国の地域個体群の生息地保全を検討する上でも重要な情報となる。

P-51**岐阜県大野郡白川村周辺におけるニホンツキノワグマの食性**

○加藤 真¹・杉浦里奈¹・阿部晃久¹・加藤良太¹・林 康利¹・加藤春喜²・新妻靖章¹
 名城大¹・トヨタ白川郷自然学校²

岐阜県白川村で2008年4月～11月の期間ニホンツキノワグマ *Ursus thibetanus*(以下クマ)の糞を採取、分析をしてクマの食性解析をおこなった。227個の採取した糞のうち102個を分析した。糞の内容物それぞれの割合、出現頻度から重要度の指標として重要度指数を計算し、季節ごとの糞内容物を評価した。春期の食性は前年度に残存したミズナラ *Quercus concolica*, コナラ *Quercus serrata*などのドングリ類が64%, 草本類20%, チシマザサ *Sasa kurilensis*11%, ブナ *Fagus crenata*の芽5%, と大きく前年度の残存堅果類に依存した。夏期はウワミズザクラ *Prunus grayana*の果実が88%, ドングリ類4%, 木片2%, ブナ芽2%, アリ類 *Formicidae* 成虫, アリ類蛹, ハチ類 *Hymenoptera*が1%, となりウワミズザクラの果実に大きく依存した他, 長期的な堅果類の利用と昆虫食の増加を示した。秋期に関しては現在データをまとめている最中で重要度指数は提示できないが, ミズナラ, コナラ類, オニグルミなどの堅果類に大きく依存し, 他にはナナカマド *Sorbus commixta*やサルナシ *Actinidia arguta*の果実の利用もみられた。クマの春～夏期の食性は前年度のミズナラ, コナラなどのドングリ類が豊作であったことが大きく影響したと思われる。今後は食性解析のために糞分析と併せて糞内容物の栄養評価の調査をおこなっていく。

P-52**兵庫県におけるツキノワグマの成長とその特徴**

○中村幸子¹・横山真弓¹・森光由樹¹・片山敦司²・斎田栄里奈³

兵庫県立大学 / 兵庫県森林動物研究センター¹・(株)野生動物保護管理事務所²・兵庫県森林動物研究センター³

野生動物の身体的特徴に関する基礎的情報を集積することは、地域個体群の健全性を評価する基礎となる。これまで、ツキノワグマ (*Ursus thibetanus japonicus*) においては、体重の季節変化に関する報告や、頭骨において形態的地域差異が存在することを示す報告はあるが、ツキノワグマの体格およびその成長に関する情報は極めて限られていた。兵庫県では、地域個体群の絶滅が危惧され、地域個体群の質的・量的評価が求められている。そこで本研究では、地域個体群の特徴を示す基本となるツキノワグマの成長とその特徴を報告する。1994年から2008年に兵庫県にて捕獲(学術、錯誤および有害捕獲)されたツキノワグマのうち、236頭(オス:138頭、メス:98頭)の全長、体長、体高、前肢長、掌球幅および足底球幅の6部位における計測値を用いた。第一もしくは第四前臼歯のセメント質年輪をカウントすることにより年齢を査定し、各計測部の成長パターンを解析した。各計測部の成長曲線は von Bertalanffy の方程式に優位に回帰した。各計測部は雄は60ヶ月齢以降に、雌は35ヶ月齢以降に成長が完了した。全長の成長完了が雌雄共に最も遅く、それぞれ87および45ヶ月齢であった。計測値にはばらつきが多い部分もあるものの、雌が雄よりも早く成長が完了した。全長、体長、体高、前肢長、掌球幅および足底球幅の漸近値は、雄でそれぞれ、1324.05、809.40、610.32、379.11、99.29、94.83mm であり、雌ではそれぞれ1155.50、695.37、531.23、337.76、84.46、80.59mm であった。各漸近値の雌雄比はそれぞれ1.14、1.16、1.15、1.12、1.18、1.18 であり、成長完了後、全ての計測部位について雌雄間で有意差が確認された($p<0.01$)。本研究により、ツキノワグマの成長に関する基礎情報が得られた。

P-53**ツキノワグマは食物不足の秋をどう乗り切るのか？**○小坂井千夏¹・山崎晃司²・根本 唯¹・中島亜美¹・小池伸介¹・梶 光一¹東京農工大学¹・茨城県自然博物館²

ツキノワグマ *Ursus thibetanus* の人間生活空間への出没が各地で問題となっている。ブナなどの堅果類は、秋のクマの主要な餌であると考えられることから、出没に大きな影響を与える要因の1つとして挙げられている。例えば、Oka et al. (2004) は、北東北地方では、ツキノワグマの有害駆除数とブナ堅果の結実程度との間の相関関係を示した。しかし、堅果類の豊凶によって、実際のクマの行動がどのように変化し、出没に結びついているのだろうか。残念ながら、堅果類の豊凶とクマの行動との関係についての報告は限られている。そこで本研究では、秋の食物不足に直面したツキノワグマがどのような行動をとるのか、異なる結実レベルの年次間の行動を比較することで明らかにした。

2006 年と 2007 年、栃木県と群馬県にまたがる足尾山地においてツキノワグマを捕獲し、活動量センサー付き GPS 首輪 (Lotek Wireless Inc., Canada; model GPS3300S, GPS4400S) を装着して行動を追跡した。行動特性を表わす指標は多数あるが、今回は行動圏面積、利用標高、冬眠期間などを使用した。これらは、GPS による位置情報、活動量センサーの値から算出した。2006 年 8 頭、2007 年 10 頭のデータを収集できた。なお、両年のミズナラ (調査地周辺で主要な堅果類) の結実レベルは、2006 年が不作、2007 年が並〜良作であった。

解析の結果、堅果が不作の秋、ツキノワグマは広く薄く分布する食物資源 (堅果類) を探しまわり、早く冬眠に入ることによって乗り切ったと考えられた。今後、出没の発生メカニズムの解明には、食物資源の豊凶 (量) だけでなく、分布や食物以外の要因も考慮した更なる研究が必要である。

P-54**農業被害を起こしたツキノワグマの特定手法の確立とその野外応用**○齊藤正恵¹・山内貴義²・青井俊樹³・梶 光一¹東京農工大学¹・岩手県環境保健研究センター²・岩手大学³

日本各地でツキノワグマ (*Ursus thibetanus*) による農業被害が問題となっているが、加害個体に関する情報はほとんど得られていない。そこで本研究では、食痕試料を材料とした加害個体の特定手法を検討したうえで、モデル地域内における加害個体の数や性比などの情報を収集した。まず、飼育個体から食痕試料を採取した。そして PCR 反応に添加する至適 DNA 量、DNA 抽出方法、サンプリングまでの経過時間の影響について検討した。続いて、加害個体の情報を収集するために、2005 年から 2007 年にかけて、岩手県遠野市の一部をモデル地域として被害農作物を採取し、個体識別 (マイクロサテライト配列 6 座位) および性判別 (アメロゲニン遺伝子) を行なった。

その結果、抽出した DNA 試料の分光値をもとに約 100ng/15μl となるよう添加すれば、正確に分析できることが示された。また、フェノールクロロホルム抽出に加えて CTAB 処理を行うことで、分析成功率が 28.4% 高くなった。サンプリングまでの経過時間とともに PCR 成功率が低下していたことから、クマが被害を及ぼしてから 1 日以内に採取することが望ましいと考えられた。以上の結果をもとに、Paetkau (2003) が示した体毛試料の分析フローチャートを食痕 DNA の分析用に改変した。すなわち、1 回目の PCR 反応の結果、マイクロサテライト全 6 座位のうち 1 座位でも対立遺伝子が増幅されなかった試料を全て廃棄した。一方、分析に成功した試料に対しては、2 回目の PCR 反応を行った。そして 2 回の結果が一致した試料のみを分析成功とした。モデル地域における個体識別の成功率は 47.6% であり、最少加害個体数は 42 頭であった。その性比はオス個体に偏っていることが明らかとなった。

P-55**岩手大学御明神演習林における4カ年のヘア・トラップ調査**○山内貴義¹・近藤麻実²・鞍懸重和¹・齊藤正恵³岩手県環境保健研究センター¹・岐阜大学大学院連合獣医学研究科²・東京農工大学農学部³

クマ類の新たな個体数推定法として、ヘア・トラップを用いた手法が欧米を中心として取り入れられており、我が国においても多くの地域で実施されている。しかし日本では実用化へ向けて克服すべき課題が多い。課題克服のためにはクマの生態環境を含めた基礎情報を収集する必要がある。そこで我々は岩手県雫石町に位置する岩手大学御明神演習林内にヘア・トラップを密に配置し、4カ年(2006～2009年)にわたり継続調査を実施した。そして季節によるクマのトラップ利用率の変化や遺伝子解析成功率の変化、同一個体による複数トラップの利用状況、調査年による確認頭数の変化などを調査した。

6月上旬に演習林の敷地内(約1,000ヘクタール)にヘア・トラップを24～36基設置した。誘因餌はリングを用いた。そして2～3週間後に体毛の回収と誘因餌の交換を2回行った(全3セッション)。トラップの利用率は6月よりも7,8月の方が高くなった。しかし遺伝子解析の成功率は6月が一番高かった。異なるセッション間で同一個体が確認されることもあったが、新たに確認される個体も多かった。同一個体が同じトラップを繰り返し利用する確率は低かった。また同一個体は2～3kmも離れたトラップで確認されることもあった。今回のヘア・トラップではクマが誘因餌を利用できる(食べることができる)構造であったが、trap-happyの効果は低いと考えられた。発表では4年間の確認個体数の変動や、個体識別した個体の移動距離についても考察する。

P-56**北海道渡島半島地域におけるヘア・トラップ法を用いたヒグマ個体数推定の試み 2
一 亀田半島における試行一**○釣賀一二三¹・山村光司²・富沢昌章³北海道環境研¹・農環研²・北海道日高支庁³

演者らは、ヘア・トラップ法によるヒグマ個体数推定の可能性を検討するため、2003～2005年にかけての3年間、北海道渡島半島地域の南西部に位置する松前半島を対象とした試行を実施した。その結果、2003年と2004年には比較的安定したメスの推定生息数が得られた一方で、2005年の結果は大きく異なった。この理由として、調査対象地域が開放系であり、2005年の夏から秋にかけての餌条件が極端に悪かったことで、調査区域外からの移入個体が増加した影響等が考えられた。

そこで2007年には、より閉鎖系に近い状態で個体数推定を行うために、同じ渡島半島地域の南東部に位置する亀田半島で調査を実施した。亀田半島は3方向を海で囲まれており、他の地域と接する西側は都市や農耕地として開けた環境が広がることによって分布の連続している地域が限られている。調査の実施方法は、ヘア・トラップの配置のために約350km²の調査対象地域を、松前半島におけるメスの年間行動圏の大きさを基準とした3km×3kmの区画に区切った。区画ごとに1箇所、合計39箇所のヘア・トラップを設置し、誘因餌のセットおよびその後の試料回収からなるセッションを、6月から10月に4セッション実施した。回収した269試料から雌雄の判定と7座位のマイクロサテライト領域の分析を行った結果、22頭のメスと11頭のオスを確認することができた。現在、これらの結果を基に生息密度を推定中である。

今回調査対象とした地域は、地域個体群の分布域を考慮すれば小規模であり、識別個体数が少ないことから推定精度に与える影響は無視できないが、他地域との移出入の影響を最小限に抑えた条件で推定を実施することができたと考えられる。得られた推定値を松前半島の数値と比較するとともに、マイクロサテライト領域の分析結果から得られた遺伝的多様性に関しても考察する。

P-57

奄美大島のマングース未侵入区域の脊椎動物相～油井岳天然林における3年間の自動撮影記録～

○石田 健¹・倉石 武²・服部正策²東京大学大学院農学生命科学研究科¹・医科学研究所²

南西諸島・東洋区の北東端に位置する奄美大島は、哺乳類、鳥類をはじめ、多くの固有種が生息する亜熱帯の常緑樹林の島である。島の大部分を覆う急峻な地形と年間を通して温暖で湿潤な気候、台風による適度の攪乱、渡り鳥や蝶の主要経路であること、などの地誌的条件に恵まれ、生物多様性の宝庫と言える。この奄美大島に、1979年にハブの駆除を意図した民間人によって放獣されたジャワマングースが、1990年代に個体数を増やし分布を著しく拡大して、アマミノクロウサギやアマミヤマシギといった固有の鳥獣に著しい捕食圧がかかり、分布と個体数の縮小を招いた。2000年から開始された環境省のマングース防除事業による大規模な駆除・モニタリング作業によって、2004年を境に奄美大島のマングースの個体数は低下させられ、固有種個体群の回復も期待されている。そのような状況において、適切なモニタリング結果を基準にして生態系回復を評価するという課題に答える目的で、演者らは、奄美大島南西部に位置し、海岸、市街地、農耕地、河川等の環境にも隣接していて、マングースの分布拡大域が到達しなかった瀬戸内町油井岳周辺の天然林において、2007年11月から6台、2007年1月から7台、2008年1月から8台、2008年6月から13台の赤外線感知自動カメラを毎月設置して、森林下層で活動する哺乳類、鳥類等のモニタリングを実施している。毎月、2～31日間作動したカメラにより、1地点1月あたり0～392コマの動物を撮影した。この要旨の提出時は全体まで未集計である。なるべく最近までの油井岳周辺における撮影結果を、20年間にわたりマングースの影響を著しく受けてきた奄美市名瀬近隣における断片的な自動撮影記録と対照し、また、鳥類センサスおよび自動録音記録も参照して、「奄美大島の照葉樹林本来」の哺乳類・鳥類相(脊椎動物相)について、議論する。

P-58

中国中央部に同所的に生息するアナグマ2種 (*Arctonyx collaris*, *Melogale moschata*) 間の巣穴資源分割Liang Zhang¹・You-Bing Zhou²・Chris Newman³・金子弥生⁴・David W. Macdonald³・Ping-Ping Jiang¹・Ping Ding¹Zhejiang University¹・Chinese Academy of Sciences²・University of Oxford³・東京農工大学⁴

中国南部は、アナグマ類の種分化が進んだ地域とされており、現在もアジアアナグマ (*Meles leucurus*)、ブタバナアナグマ (*Arctonyx collaris*)、イタチアナグマ (*Melogale personata*, *M. moschata*) の3属4種のアナグマが同所的に生息する。演者らは、2005年よりこれらのアナグマの生態調査を進めてきたが、湖北省后河保護区におけるブタバナアナグマとイタチアナグマ1種 (*M. moschata*) の巣穴利用について、今回知見を得たため報告する。2006年5月から2007年8月にかけて、1) 巣穴環境、2) 巣穴内のマイクロハビタットの調査を行った。ロジスティック回帰による解析では、イタチアナグマはブタバナアナグマと比較すると低緯度、および密で低層の多様な樹種からなるカバールの地域を巣穴として利用することが明らかになった。これらの差異が生じた理由として、樹種構成だけではなく斜面方位と人間活動の程度も関係していることが、判別分析により明らかになった。巣穴内温度については、ブタバナアナグマのほうがイタチアナグマよりも高い値を示した。これらの結果より、体サイズの小さいイタチアナグマは、対捕食者戦略として、より密なカバールのある地域を選択することが考えられた。また、今回の調査によりイタチアナグマで示唆された冬眠はブタバナアナグマでは見られなかったため、斜面方位や巣穴温度の差異に影響したものと考えられた。また、イタチアナグマがより人為環境に対して耐性を示したのは、イタチアナグマには人間の食料としての需要がほとんどないことが影響したものと考えられた。以上のことから、2種間の巣穴資源要求の重複は低いために、同所的な生息が可能となっているものと考えられた。

P-59**分布中心部と周縁部におけるヒグマの痕跡密度と食性の比較**○佐藤喜和¹・小林喬子²・西山幸之介¹・中村秀次¹・伊藤哲治¹・浦田 剛³日大・生物資源・森林動物¹・東京農工大・院・連合農²・浦幌ヒグマ調査会³

北海道東部白糠丘陵は、ヒグマ(*Ursus arctos*)が連続的に分布する森林地帯であり、先行研究から、その周縁部では軋轢が増加していること、その原因は生息密度の増加ではなく、農地依存など行動の変化にあること、駆除を継続しても出没個体が減らないこと、その背景に分布中心部からの個体の移入が関係していることが明らかになってきた。一方分布中心部のヒグマの生息密度や生態に関する知見はまったくない。そこで本研究では、2008 年の初夏、晩夏、秋に、分布周縁部である浦幌地域(UH)と、中心部である白糠北部地域(SN)において、踏査距離あたりの糞発見率、および糞内容物の季節変化を比較した。なお両地域は 20km 以上離れており、北海道東部のメス成獣年間行動圏の直径よりも遠いため、メス成獣の移動はないと考えられる。

その結果、UH では、2000 年に行われた痕跡密度調査と同程度の糞密度が確認された。なお調査期間中にも有害駆除が実施されていた。一方 SN では、全体に UH よりも痕跡密度が高かったが、晩夏には痕跡密度が低下した。SN 地域では有害駆除は行われていない。SN 地域では晩夏に周辺地域(UH などの分布周縁部または高標高地域)に個体が移動するために痕跡密度が低下した可能性が考えられた。糞内容物からは、UH では初夏・晩夏ともに農作物が利用されていたのに対し、SN では農作物の利用は確認されず、双子葉草本類、アリ類(Formicidae)、ベリー類が利用されていた。秋には両地域ともベリー類、堅果類が主に利用されていた。エゾシカの利用割合は浦幌のほうが高かった。これらの結果から、分布中心の痕跡密度は周縁部よりも高いこと、UH では、有害駆除が継続されているにもかかわらず痕跡密度は低下していないことが示唆された。また分布中心部では、夏に農作物を利用せずに生活する個体がいることが明らかとなった。

P-60**岐阜県白川村のツキノワグマにおける秋期の行動圏の個体差**○杉浦里奈¹・加藤 真¹・阿部晃久¹・浅野 玄²・加藤春喜³・橋本啓史¹・新妻靖章¹名城大・農¹・岐阜大・応用生物²・NPO 法人白川郷自然共生フォーラム³

ツキノワグマ(*Ursus thibetanus*)は、越冬前の栄養蓄積のために、堅果類が凶作の年は豊作の年と比べて行動圏が大きくなる傾向がある。本研究が行われた岐阜県大野郡白川村の 2008 年の堅果類の豊凶は、ブナが凶作～不作、ミズナラが不作～並作であったと推測される。また、白川村はクマの個体数密度が高いと予想されるが、人との軋轢は少ない。村の面積の 95.7%を山林が占めており、そのうちの 91%がクマの適した生息環境である天然林である。したがって、白川村にはクマが生存・繁殖する上で必要な環境が多く残っていると考えられる。今回、白川村におけるクマの行動特性を把握するため、2008 年にオス 3 頭とメス 1 頭を対象として行動生態調査を実施した。追跡は、VHF 発信機を用いて行い、オス 1 頭のみ GPS 発信機も併用した。その結果、秋季に行動圏の個体差がみられた。オス(推定年齢 4 歳)は一ヶ所に滞在することなく移動を続け、1 カ月間に直線距離で 30km 以上の距離を移動し、里におりる行動がみられた。しかしメス(推定年齢 7 歳)は、ブナの豊作年であった 2005 年の行動圏より小さい行動圏を示した。

ミズナラ種子は不作年においても局所的には豊作年に匹敵する密度が落下する場所が存在する。上述のメスの行動圏にはパッチ状に広がるミズナラ種子や他の果実が十分量あったため長距離の移動をしなかったと考えられる。以上より、2006 年のような全国的なクマの大量出没を防ぐためには、クマの食べ物となる植物の不作が重なったとしても他の植物で補えるよう、植生が複雑であることが必要であると考えられる。

暖帯林に生息する若齢のメスのツキノワグマの行動圏の6年間の変化

西 信介¹・〇平田滋樹²・山本福壽³元鳥取県林業試験場¹・鳥取県庁生産振興課²・鳥取大学農学部³

演者らはツキノワグマ (*Ursus thibetanus japonicus*) の生態を把握するため、2002年以降、イノシシの有害捕獲罠で錯誤捕獲されたツキノワグマに電波発信器を装着して放獣し、追跡調査している。今回、2003年8月18日から2009年6月6日まで5年9ヶ月間追跡したメスのツキノワグマ (セツ子) の行動について報告する。なお、セツ子は2003年の放獣後、2004年10月17日に再捕獲され、発信器を交換して再放獣されている。調査は原則として週に1回以上、日中に行った。捕獲地から5~6km離れた場所で唐辛子スプレー等による人嫌悪条件付けを行った後に放獣したが、16日以内に捕獲地周辺に戻り、捕獲された周辺地域で行動している。

2004年から2009年の冬眠明けから8月までは、標高400m以下のコナラ (*Quercus serrata*) を主体とする暖帯林で行動していた。また、その行動範囲は狭く、約8km²であった。

9月中旬以降は、その年によって行動場所が異なっていた。ブナ (*Fagus crenata*)、ミズナラ (*Quercus mongolica*) 堅果が豊作の2003年と2005年は、標高600m以上のブナ、ミズナラを主体とする冷温帯林に移動して行動していた。ブナ、ミズナラ、コナラ堅果が凶作の2004年と2006年は、標高400m以下の暖帯林にとどまり、行動していた。2007年と2008年のブナ堅果が不作、ミズナラ、コナラ堅果が並作~凶作気味の年は、標高400~600mのミズナラ、コナラが混在している地域に行動して行動していた。

西日本では複数年に渡る追跡調査事例は少ない。今回はメスのツキノワグマ1頭の調査結果であるが、冬眠明けから9月過ぎまでは毎年、ほぼ同じような場所で行動し、秋はブナ科堅果の豊凶状況に応じて、行動域を変化させていることがわかった。

モンゴル国フスタイ国立公園におけるアカシカの生息地選択と植生への影響

〇幸田良介¹・Sumiya Amartuvshin²・藤田 昇¹京大生態研¹・Institute of Geocology, MAS²

モンゴルでは近年野生のアカシカの個体数が大きく減少しており、その保護の必要性が指摘されている。一方でフスタイ国立公園には現在でも多くのアカシカが生息しており、国立公園のスタッフによって継続的なモニタリングが行われている。その結果から、アカシカが公園内にパッチ状に分布する森林域周辺に多く生息しており、その密度は非常に高いことが示されている。しかしながら、林縁部分や様々なタイプの森林間での生息地の選択性についてはよく分かっておらず、また植生に対するアカシカの影響はほとんど調査されていないなど、依然課題は多い。そこでこれらの点を明らかにし、モンゴルにおいて貴重なアカシカ、そして森林の保全へとつなげることを目的に調査を行った。

2008年8月に、調査地として4ヶ所の森林域を選択し、各調査地に100×4mのトランセクトを4本ずつ設置した。トランセクトは東西もしくは南北方向に、半分が森林部、半分が草原部となるように設置した。各トランセクトにおいてアカシカの生息密度を、糞塊を用いた手法によって推定した。また各トランセクト内に存在する木本稚樹、灌木、草本について、その個体数や被度を調査した。

調査の結果、アカシカは林縁部においても森林域に大きく依存していること、健全な森林だけでなく立ち枯れの森や灌木の林もアカシカの生息地として重要であることが明らかになった。一方で GLM による解析の結果、嗜好性の高い灌木樹種には負の影響が見られたものの、アカシカの採食が木本稚樹や草本の現存量には大きく影響していないことが示唆された。以上のことから、モンゴルにおいてアカシカは森林に強く依存して生息しているものの、森林植生に与える影響は生息密度に対して比較的小さい可能性が明らかになった。

ニホンジカ生息調査方法のひとつである糞塊法は、糞粒法より省力化が可能であるため採用される頻度が高まっている。しかし、糞粒法では糞消失速度の季節変化を組み込んだ密度推定方法が考案され（岩本ら 2000）、そのために必要な糞消失速度が測定されるなど、信頼性向上の努力がなされているのに対し、糞塊法ではその点が不十分である。これは、もともと糞塊法が省力化を動機として採用されているからというだけでなく、糞塊の消失速度を直接測定するのが困難であることも理由として挙げられる。そこで、本研究では、糞塊サイズと糞粒消失速度から糞塊消失速度の推定を行った。糞塊サイズは大規模実験シカ柵における24時間直接観察によって1月、4月、7月、10月に測定した（Horino & Nomiya 2008）。糞粒消失速度は茨城県において針葉樹林・広葉樹林・伐採地の環境別に測定した。糞塊の定義は、多くの糞塊調査で行われている習慣に従い、10粒以上の糞の集まりとした。方法は、まず、その月における糞塊サイズ分布からのランダムサンプリングによって糞塊サイズを決定し、次に、その糞塊中の各糞粒が糞粒消失速度実験結果に従って消失するシミュレーションを行い、粒数が10を下回った時点で糞塊が消失したと見なした。以上の操作を繰り返して平均消失速度を求めた。その結果、糞粒が季節変化を伴いながらも連続的に消失することが多いのに対し、糞塊は比較的短い期間で急速に消失する傾向があった。月と環境による糞塊消失速度の違いは大きかった。7月の広葉樹林では最も速く、1ヵ月後84%、2ヵ月後100%消失した。逆に最も遅いのは4月の針葉樹林で、48ヵ月後でも約50%であった。糞塊消失に関するこれらの性質を考慮することにより、糞塊法の信頼性を向上させることができると考えられる。

近年、日本各地でニホンジカ（*Cervus nippon* 以下、シカ）が増加し、農林業被害や自然植生の変化など著しい影響が報告され、その対策として個体数調整が行われている。また、個体数調整の基礎となる個体数変動、特に生命分析表では初期死亡率の推定が欠かせない。そこで、本研究では、初期死亡率の推定に必要なシカの出産時期と出産場所に関する調査を行った。

調査は、栃木県日光市奥日光の千手ヶ原（100ha）で行った。この地域は、季節移動型のシカの夏季（4～11月）の生息地であり、高密度地域である。植生はミズナラ・ハルニレ林とカラマツ林で、林床は群生していたクマイザサが消失し、シカの忌避植物であるシロヨメナ、マルバダケブキが優占する植生に変化し、一部裸地化している林床も見られる。

調査は、あらかじめ踏査ルート（4.1km）を設定し、50m 毎に調査ポイントを設定した。調査は4～8月にかけて気温が下がった夜間に毎週行なった。調査にあたってはサーモレーサ（NEC Avio 赤外線テクノロジー株式会社製 サーモレーサ TH6300）を用いて調査ポイント毎に当歳子の発見に努めた。シカを発見した場合はビームライトを併用し、頭数・性別・年齢・調査者との距離・方向を記録した。

当歳子は6月3日以降に計19頭発見した。このうち、地面に臥している当歳子はのべ8頭、成獣メスに付いている当歳子はのべ11頭、成獣メスは1回あたり15～50頭確認した。高い妊娠率に対して、子ジカの確認頭数が少ない原因として、死亡や見落としが考えられる。見落としについては、今後の調査の課題としたい。本発表では、当歳子と成獣メスの発見地点から出産場所としての環境について報告する。

また、本発表では栃木県が平成7年から行っている捕獲モニタリング資料を用いて、捕獲日時と胎児の体重との相関から出産時期を推定し、今回の観察データと比較したい。

餌付カメラトラップ法によるニホンジカの採食行動パターン

○本多響子¹・山根正伸²・山田雄作¹・姜 兆文¹(株)野生動物保護管理事務所¹・神奈川県自然環境保全センター²

近年、人工林や自然林を荒廃させている要因としてニホンジカ(*Cervus nippon*)があげられる。野生のシカによる過度な食圧は人工林のスギやヒノキの剥皮被害にとどまらず、広葉樹林においても、下層植生の後退、剥皮による樹木の枯死といった森林全体への影響が顕著にみられ、森林の更新を阻害するほどの重大な障害を招いていると予想されている。さらに、今後、表土の流出を引き起こし、森林の生物多様性が急速に低下することも懸念されている。神奈川県の水源地である丹沢大山地域においても、ニホンジカの過食圧による自然植生の劣化が深刻化している。

神奈川県寄水水源林において、シカの保護管理に必要な行動生態に関する基礎的な情報を収集するため、2009年1月26日から2月25日までの1ヶ月間にセンサー付き赤外線自動撮影カメラ(Game Spy I40, Moultrie Feeders社製)を3ヶ所に2台ずつ、合計6台を設置し、カメラの前に誘引餌としてヘイキューブを撒いた。シカが餌に誘引されて撮影された写真から時間帯ごとの撮影のべ頭数を解析した。

誘引餌と自動撮影カメラを設置した後、シカが餌を利用するようになり、それぞれの地点で餌に対して執着する様子が撮影された写真から確認された。また、時間帯ごとに誘引物の利用状況が異なることが確認された。どの地点でも7時台にシカの撮影のべ頭数が減少し、8時から16時までの昼間はほとんど撮影されず、その後17時台に撮影のべ頭数が増加し、18時台には急激に増加した。撮影のべ頭数が最も多くなった時間帯は3地点とも18時～20時台で、それから翌日7時までに2～4時間の間隔で撮影のべ頭数増加の小さいピークが見られ、誘引餌を採食する行動パターンが確認された。本発表では撮影された写真からの情報を更に細かく解析した結果を報告する。

2種類の電気柵を用いた牧草地へのニホンジカ侵入防除

○塚田英晴¹・石川圭介¹・竹内正彦²・福江佑子³・南 正人^{3,4}・中村義男⁵・花房泰子⁵・深澤 充¹・清水矩宏⁶畜産草地研究所¹・中央農業総合研究センター²・ワイルドライフコミュニティ研究所³・麻布大学⁴・動物衛生研究所⁵・神津牧場⁶

近年ニホンジカ(以下、シカ)による牧草の食害が各地で問題となっている。有効な被害対策法の一つに電気柵が推奨されているが、資材の違いによる防除効果は十分に比較・検証されていない。本研究では、電線型と網型の2種類の電気柵を用いてシカの牧草地への侵入の防除を試み、その効果をセンサーカメラによる撮影頻度の比較により評価した。群馬県下仁田町の神津牧場において、4段張りの電線型電気柵、および菱形メッシュの網型電気柵を各2牧区ずつ、各1牧区では全周に、各1牧区では牧区の一部に設置した。電気柵を設置した4牧区を処理区、未設置部分の牧区を対照区とした。2008年4月から12月まで、電柵器を用いて4KV以上で電気柵に通電した。処理区、対照区にセンサーカメラを各2基設置し、シカの牧草地への侵入を記録した。なお、センサーカメラによるモニタリングは電気柵設置前の2007年11月から開始した。電気柵設置後のシカの牧草地への侵入(撮影頻度/30カメラ日換算)について、処理条件(電線型処理区、網型処理区、対照区)、季節(春、夏、秋)および処理と季節の交互作用を固定効果、牧区を変量効果とする混合モデルにより解析した。その結果、すべての固定効果が有意となり、処理条件について事後検定(TukeyのHSD検定)を行ったところ、網型処理区の侵入頻度が対照区と比べて有意に低かった($p=0.04$)。電線型処理区の侵入頻度は、対照区より低い傾向を示した($p=0.08$)。網型処理区では、電柵器の不良時以外にシカの侵入は認められなかった。一方、電線型処理区では、シカ複数個体の侵入が複数回確認された。その際、下から2-3段目の電線同士の絡まりが確認されたことから、シカは、この部分をくぐり抜けて侵入したと推察された。以上の結果から、電気柵の設置は、シカの牧草地侵入防除に有効であること、さらに、網型電気柵は、電線型よりも防除効果が高いことが示唆された。

P-67**人為的活動がニホンジカの分布と生息密度に与える影響**○鈴木 透¹・山根正伸²・笹川裕史³酪農学園大学¹・神奈川県自然環境保全センター²・国立環境研究所³

丹沢山地では、高標高域におけるシカの定着と過密化が続いている。シカの過密化は、林床植生を衰退させ、一部では裸地化や土壌流出を発生させるなどの生態系への深刻な影響を引き起こしている。また、中標高域でも、人工林の荒廃によってシカの食物資源が減少しており、その影響により山ろくでは農林業被害の増加につながっていると言われている。一方、シカの遺伝的特徴から、隣接する地域との交流が途絶えてきたことも示唆されており、シカ個体群の保護を視野に入れた慎重な管理が必要である。ニホンジカの適切な保護管理を行っていくためには、まずシカがどこに生息しているのか？、どこに多いのか？を明らかにし、どここの環境への影響が強いのか？を評価することが重要である。特に人為的活動(狩猟や環境改変など)のシカの分布や生息密度に強く影響していると考えられ、物理環境や自然環境だけでなく人為的活動を考慮した評価が必要である。

そこで本研究では、「丹沢大山総合調査」において収集・調査されているシカの分布・生息密度や自然環境に関する GIS データベースを用いて、シカの空間分布と生息環境との関連を明らかにし、生態系への影響を評価することを目的とした。その結果、シカの分布・生息密度は市街地化による生息環境の制限や鳥獣保護区への依存など人為的活動の直接的もしくは間接的な影響を強く受けていることが明らかになった。これらの結果を基に、丹沢山地におけるシカの過密化を引き起こしている要因を考察した。

P-68**洞爺湖中島における人慣れエゾシカ (*Cervus nippon yesoensis*) 個体の日周行動の観察**○土屋誠一郎¹・吉田剛司¹・伊吾田宏正¹・松浦友紀子²・高橋裕史³・梶 光一⁴酪農大¹・北大²・森林総研³・東農工大⁴

エゾシカ (*Cervus nippon yesoensis*) は、北海道のほぼ全域に分布しており、洞爺湖中島には人為的に 1980 年代で導入された。導入後 25 年間、長期的なモニタリングが行われ、2009 年の追い出し法による調査の結果では、個体数は 250 頭前後と推定された。520ha 程度の島嶼に高密度にエゾシカが生息することによって餌資源となる植物は激減し、観光客等による餌付けに依存している個体も少なくとも 10 頭から 20 頭は確認されている。中島には棧橋周辺など昼間のみ売店職員と観光客が出入りするために、棧橋周辺には侵入防止柵が設置されている。

過去に餌付けに依存している個体についての詳しい調査報告例がなく、本研究では中島にて人慣れた個体の日周行動を追跡した。湖の水温が上がる夏期には、浅瀬を泳いで防鹿柵の中に侵入し餌食行動を取る個体(オス 1 匹・メス 1 匹)も確認できた。ただし、観光船が中島に毎朝 8 時頃に到着する際には、湖畔を泳ぎ防鹿柵の外に戻っていた。

さらに約 2 カ月間(6 月・7 月)に中島中心部の人の出入りが少ない草原で乾草によって生体捕獲を目指した。誘引の結果、多くの自然状態下にある個体の誘引に成功した。一方で、観光客による餌付けに依存している個体も誘引された。今後、自然状態下にある個体のみを効率的に捕獲するためには、人慣れた個体の行動を把握することが必要である。

本研究では、中島が通常は無人的となる夕刻(17 時～19 時)、さらに早朝(4 時～8 時)の人慣れ個体の追跡結果を報告する。また中心部で乾草にて誘引した際の日周行動について観察した結果、昼間に比較的活発に移動していることも判明した。

P-69**エゾシカ (*Cervus nippon yesoensis*) の出産場所選択**○松浦友紀子¹・伊吾田宏正²北海道大学 FSC¹・酪農学園大学²

シカの新生子生存率は、個体の繁殖成功や個体群動態に大きな影響を与える。とくに出生直後は、カラスやキツネ、クマにより死亡率が上昇する可能性があり、安全な場所での出産が必須となる。出産場所選択を明らかにするためには、出産場所を特定する必要があるが、下層植生が密な環境下では非常に困難である。そこで、本研究では vaginal implant transmitter (VIT) と首輪型電波発信器を用いて、エゾシカの出産日と出産場所を特定し、出産場所選択について検討した。北海道北部西興部村において、2008-9 年に 8 頭の野生個体に VIT を装着した。その結果、8 頭中 6 個体については、6 月 3 日から 17 日の間に VIT が脱落し、回収した。各回収地点では、血痕や膈分泌物が確認され、出産場所であると考えられた。また、うち 1 頭の新生子の捕獲に成功した。その他 2 頭については、装着中にもかかわらず VIT パルスが脱落を示す状態に変化した。このうち 1 個体は、捕獲後 44km 離れた地点へ移動し、その後は VIT の電波が入らなくなった。他 1 頭は、パルスが変化してから 4 日後に VIT が脱落し、回収した(出産の痕跡も確認)。VIT が回収できた 7 頭中 5 頭では、出産前後に大きな移動はみられなかった。他 2 頭では、出産直前に、主に使っていた行動圏から数 km 離れた地点に移動したのちに出産した。

P-70**エゾシカの個体数増加とヒグマによるエゾシカ新生子の捕食**○小林喬子¹・佐藤喜和²東京農工大・院・連合農¹・日大・生物資源・森林動物²

1990 年代に入り、北海道東部地域を中心にエゾシカ (*Cervus nippon*) の個体数が急増し、その結果、ヒグマ (*Ursus arctos*) によるエゾシカ利用が増加したことが報告されている。その原因として、エゾシカの駆除や狩猟により生じた残滓の増加が関係していると考えられている。しかし、近年エゾシカの駆除数は減少または横ばいであるのにも関わらず、ヒグマによるエゾシカ利用頻度は減少していない。その原因のひとつとして、ヒグマによるエゾシカ新生子利用の増加が考えられる。海外のいくつかの研究では、有蹄類の個体数増加によりクマ類による有蹄類の新生子捕食が増加したことが示されている。

エゾシカの個体数変動とヒグマのエゾシカ新生子捕食の変化を把握することで、ヒグマとエゾシカの相互関係を明らかにすることを目的とし、①ヒグマの糞から出現したエゾシカの被毛を用いた、ヒグマによるエゾシカ新生子捕食のモニタリング方法の確立、および②北海道東部浦幌地域において 1999-2008 年 5 月下旬から 7 月下旬に回収されたヒグマの糞に占めるエゾシカ新生子出現頻度の年次変化の算出、を行った。

エゾシカ 1 歳子および新生子の生体から採取した被毛を観察した結果、被毛幅から新生子を識別することが可能であることが明らかとなった。この識別基準を利用し、ヒグマの糞に占めるエゾシカ新生子出現頻度を算出した。その結果、ヒグマによる新生子の利用は年々増加傾向にあることが示された。

以上のことより、ヒグマはエゾシカの個体数増加により新生子を捕食するようになったこと、そしてヒグマの採餌行動には学習の影響が大きいことから、捕獲が容易である新生子の利用頻度が近年増加傾向にあることが考えられた。

P-71**エゾシカの交通事故地点の分布における季節変化とその特徴について**○野呂美紗子^{1,2}・鹿野たか嶺¹・原文宏¹・萩原 亨²北海道開発技術センター¹・北海道大学²

エゾシカは、1980年代から北海道東部地方を中心に個体数が急速に増加し(大泰司ら, 1998), 近年では北海道のほぼ全域で生息が確認されている。このような中, エゾシカ保護管理計画が策定され, ライトセンサスや捕獲努力量等の定量的なデータを元にした個体数指数によるモニタリング管理が実施されている(北海道環境生活部, 2008)。

海外では, 有蹄類と自動車との交通事故のデータベースが有蹄類の事故防止のみならず, 生息情報としても使用され, カナダのブリティッシュ・コロンビア州では, 野生生物の移動ルート、生息地の必要性の検討に貢献していると報告しており(Sielecki, 2005), このような交通事故データの特徴を掴むことは, 生息情報としても重要な情報を提供しうると考えられる。

筆者らは, 北海道における野生動物の交通事故に関する記録を収集し, エゾシカの交通事故の経年的な事故地点の拡大傾向や季節的な事故頻度の違いについて報告してきた(Noro et al., 2005)。その結果, エゾシカの交通事故地点の分布は季節的に変化しており(Noro et al., 2005), 季節によって事故が発生する地点の特徴も変化していると考えられる。

そこで, 北海道の国道における動物死体回収記録を収集したロードキルデータを用いて, エゾシカの交通事故地点の分布における季節変化とその特徴の把握を試みた。対象期間は, 平成7年度から平成18年度までの12年間であり, キロポスト(距離標)による位置情報が記載されているデータ, 10,370件を分析対象とした。本報告では, キロポストによる位置情報を元に, GIS(Arcview9.2)を用いて河川との距離や積雪, 植生など, 事故地点の特徴の季節的な変化について報告する。

P-72**エゾシカの忌避する周波数に関する実験**○鹿野たか嶺¹・野呂美紗子¹・山川 晃²・吉田啓志³(社)北海道開発技術センター¹・北海道職業能力開発大学校²・道新文化センター³

北海道では、1980年代からエゾシカの個体数が増加し、現在、年間30億円のエゾシカの農林業被害や、道路での交通事故・列車事故を合わせて年間2000件以上の事故が発生している。このため、様々なエゾシカ対策が講じられており、コストや維持管理のし易さを含め、継続的に可能な対策が求められている。筆者らは音を用いたエゾシカの被害対策を検討しており、基礎研究としてエゾシカの忌避する周波数帯に関する実験を行った。

飼育下のエゾシカに様々な周波数の音を聞かせ、忌避行動が見られるかどうかを検証した。聞かせる音の周波数は、動物対策として超音波を用いた製品が多数存在することから超音波として25kHz、エゾシカが本能的に注意を向けるエゾシカの警戒声に近い周波数として2kHz、プレ実験で反応を示した周波数である7kHz、その他上記の音の中間の周波数として10kHz、15kHzを用い、一定の音量でエゾシカに対して鳴らした。

その結果、音を聞いて逃走する、遠ざかるといった忌避行動は、すべての音においてみられなかった。このことから、エゾシカが忌避行動を示す一定音の周波数がある可能性は低いと考えられる。しかし、音源を注視する、周辺を見回す等、音に注意を向ける行動が2kHz、7kHz、10kHz、15kHzにおいてみられ、注意を促すことが可能であると思われた。一方25kHz(超音波)に対しては、注意を向ける行動がみられなかった。したがって、エゾシカに対して音を用いた対策を検討する場合は、超音波は適さないことが示唆された。

P-73**飼育下におけるニホンカモシカの採食量の季節変化**○山田雄作¹・村田浩一²(株)野生動物保護管理事務所¹・日大²

ニホンカモシカ (*Capricornis crispus*) は縄張りをもち生活している、縄張りの大きさは食物資源量に規定されることが報告されているが、その食物資源量は季節や環境によって大きく異なる。冬季においては、落葉や積雪などにより食物資源量の減少や食物摂取に要する労力の負担は夏と比べると大きい。年間を通して同じ量と質の食物資源を採取することは困難である。しかしながら生存の為に食物資源量の変動に関らず年間を通して体維持に必要な栄養要求量を満たす必要がある。このような食物資源環境とカモシカの関りを明らかにすることは、今後のカモシカの保護管理を行うにあたり必要不可欠である。

そこで、本研究では食物資源環境とカモシカとの関係解明の一助とするため、飼育下カモシカを用い、採食量の季節変化を比較した。供試個体として、大田市立山岳博物館で飼育されている6個体を用いた。採食量(給餌量-残餌量)は2001年から2005年の値を用いた。結果は、各個体にバラつきはあるものの、平均すると春から秋にかけて増加傾向を示し、冬季には減少傾向を示した。この結果は、食物資源が減少する冬季へ向けての栄養蓄積、また、換毛や繁殖のためエネルギー要求量が増加することに起因することが示唆された。また、冬季は秋季の栄養蓄積、もしくは栄養要求量が減少することにより少ない採食量での体維持を可能にしていることが示唆された。

しかしながら、本研究では飼育されている個体を用いているため、単純に野生個体にあてはめることは難しい。今後も飼育下での情報収集とともに、採食行動や縄張りの機能と密度など野外におけるデータ収集が必要である。

P-74**イノシシの2種類の寒地型牧草への嗜好性**

○上田弘則・井上雅央・江口祐輔

近畿中国四国農業研究センター

寒地型牧草地では、冬期にイノシシによる採食被害が発生することが明らかになっている。寒地型牧草の種類によって栄養価に違いがあることから、それに応じてイノシシの嗜好性にも違いがあることが予想されるが、この点については不明である。嗜好性の低い草種を選定することは、イノシシによる採食被害を軽減する上で重要である。そこで、本研究ではイタリアンライグラスとトールフェスクという栄養価の異なる2種類の寒地型牧草の嗜好性について検証した。まず、飼育個体(3頭)を用いて2種類の牧草の嗜好性の試験を行った。その結果、イタリアンライグラスの方がトールフェスよりも嗜好性が高いことが明らかになった。次に、二つの採草地において、秋にエクスクロージャーを設置した。翌3月にエクスクロージャー内外で刈り取った草量の比較から、イノシシによる採食量を推定して、草種間の比較を行った。その結果、イタリアンライグラスの方がトールフェスよりも採食量が高く、嗜好性が高いことが示唆された。

P-75**栃木県の里山におけるイノシシによる農作物被害と被害リスクの予測に関する研究**○高橋俊守¹・野元加奈²・小金澤正昭³宇大里山セ¹・宇大院農²・宇大演習林³

近年、鳥獣害による農作物被害が各地で深刻な問題となっており、中でもイノシシによる被害金額は最も大きく、全国で 50 億円を超える。イノシシによる被害が特に深刻なのは、国土面積の 7 割を占め、耕地面積・農家・農業産出額でそれぞれ 4 割程度を占めているとされる中山間地域である。このため、中山間地域に位置する自治体を中心として、全国各地でイノシシの保護管理計画が策定されている。一方で平成 19 年からは、迅速な駆除を可能とするため、「有害鳥獣捕獲許可権限」が都道府県から市町村へ委譲されており、市町村の取り組みの重要性はさらに増しつつある。

県土の約 5 割が中山間地域の栃木県のイノシシ被害額について見ると、平成 18 年には 1 億 2 千万円を超えている。栃木県では、被害の多い中山間地域に位置する 22 市町を対象にした「イノシシ保護管理計画」を策定し、市町は様々な対策を実施している。栃木県東部に位置する八溝山系においては、茨城県及び栃木県の 13 市町村が連携して平成 19 年から「茨城栃木鳥獣害広域対策協議会」が組織され、捕獲対策強化、個体数調査、広域連携、普及啓発、地域参加型 GIS マップ作成、効果的な被害防止策、食肉研究の 7 つのプロジェクトが実施されている。ここでは、栃木県の里山におけるイノシシ被害の現状を報告するとともに、5 千分の 1 程度の市町村スケールで被害発生確率を予測するモデルの開発について、これまでに得られた知見と今後の研究課題について報告する。

P-76**栃木県茂木町におけるイノシシ被害地点の土地利用と環境特性**○野元加奈¹・高橋俊守²・小金澤正昭³・福村一成⁴宇大院農¹・宇大里山セ²・宇大演習林³・宇大農⁴

近年、イノシシによる農作物被害が被害面積、被害量共に拡大して深刻な社会問題となっている。被害地の土地利用や周辺環境との関係を把握し、被害の発生に影響を及ぼす要因を解明することができれば、被害対策を効果的に行うことが可能になる。また、既存の研究では府県単位による解析が多いが、被害対策を行っている現場に適用するためには市町村単位で解析することが重要である。そこで本研究では、イノシシ被害地点の土地利用と被害地点の環境特性を市町村単位で明らかにし、今後の被害対策に役立てることを目的とした。

栃木県茂木町が実施した、被害作物、被害時期、被害地点等の情報を含む、2007 年度イノシシ被害調査による 494 件の GIS データを使用して分析を行った。土地利用を水田と畑地に大別し、被害地点と同数のランダムデータを発生させ、林縁や河川からの距離、被害地点後背の森林面積等、被害地点の環境特性を示す変数を説明変数とした多重ロジスティック回帰分析を行った。

この結果、水田における被害地点は林縁からの距離と自然河川からの距離、その一方で畑地における被害地点は建物からの距離と後背森林面積、道路からの距離がそれぞれ主要な環境要因として選択された。以上のことから、被害地点の環境特性は土地利用によって異なることが示唆され、イノシシによる被害対策には作物の種類と周辺環境を同時に考慮した対策を見出す必要があることを示した。

P-77 衛星テレメトリーによるチルー (*Pantholops hodgsoni*) の季節的移動の把握

○吉田剛司¹・星野仏法¹・S. Ganzorig¹・伊吾田宏正¹・金子正美¹・梶 光一²・姜 兆文³・呉 曉民⁴

酪農学園大¹・東農工大²・WMO³・西北瀕危動物研究所⁴

偶蹄目ウシ科に属するチルー (*Pantholops hodgsoni*) は、チベット高原固有種であり、通常は群れで生活しながら夏期の繁殖期に 3 か所とされる越冬地から可可西里(コキシリ)自然保護区に向かって大移動する。一方で、季節的な移動経路などについては不明瞭なことが非常に多い。さらに 2006 年 7 月には、チベット高原鉄道(Qinghai Tibetan Railway)が コキシリ自然保護区の脇を抜けるように建設されたことにより、チルーの季節的な移動に与える影響が懸念されていた。

そこで本研究では、チルーの捕獲を試み、ARGOS システムによる衛星追跡テレメトリー (PPT 発信器) を装着し、これまで既存情報が限られていたチルーの季節的な移動経路やチベット高原鉄道周辺での行動パターンの把握を試みた。調査では、2 個体のメスに PPT 発信器の装着に成功した。本研究では、2007 年 8 月より位置情報が取得できた 2 個体の季節的な移動について概要を紹介する。

追跡の結果、発信機を装着した 2 個体は平坦な高原草原に生息し、繁殖時には三江源(越冬地)の群れはチベット高原鉄道を越えてコキシリに移動することが判明した。さらに越冬地と繁殖地を往来する際にチベット鉄道をそれぞれ最低 4 回と 2 回は横断していることも判明した。一方で、衛星通信を遮断する樹冠や建築物が非常に少ないチベットであるが、取得できた位置情報は限られていた。その結果、日周行動などの解明はできなかったが、移動距離が大きい季節と小さい季節は明らかに判明できた。

なお本研究は日本科学技術振興会・科学研究費補助金・基盤研究 (A) 19255005 の補助により実施中の調査研究である。

P-78 梅花鹿と朱印船貿易、当時の我が国のシカの生息状況について

○赤坂 猛¹・伊吾田宏正¹・久井貴世²・阿部綾子¹

酪農学園大学生命環境学科¹・北海道大学大学院文学研究科²

17 世紀の朱印船貿易時代、アジア各地から大量の鹿皮が日本に輸入された結果、東南アジアではそれまで現地で生活する人々の食料であったシカが大量に殺戮され、各地でシカの絶滅を危惧する声が上がっていたという(川島 1994)。台湾に生息する梅花鹿 *Cervus nippon taiouanus* については、当時「20 年来毎年五万、七万ないし十万頭を捕獲するため著しく減少し、僅かに少数空地に生存するのみ」とし、危機感を喚起されていた。

一方、川島(1994)は、鹿皮を大量に消費する我が国中世のシカの生息実態について、戦国時代という大量の武具を必要とする時代に、シカが大量に捕殺され、日本列島上から急速にその姿を消しつつあったとみられる、としている。さらに、巻狩りと武具の用材のために大量に鹿皮を消費した中世は、シカにとって「暗黒時代」でもあったとされている。

筆者らは、このたび朱印船貿易時代における梅花鹿も含めた鹿皮交易に係る新たな文献資料等から、当時の鹿皮交易の実態の一部を明らかにするとともに、併せて我が国中世の「シカの暗黒時代」についても検証・考察する。

P-79**イノシシにおける甘味と味覚に対する反応**

○江口祐輔¹・栗城 綾²・井上雅央¹・上田弘則¹・植竹勝治²・田中智夫²
 近中四農研¹・麻布大²

イノシシにおける食物の嗜好性の基礎的知見を得る目的で、味覚反応の試験方法を検討し、甘味と苦味に対する反応を明らかにした。

実験は、飼育個体のオス 2 頭を供試し、味覚実験において行動学的手法として用いられている二瓶選択法で行った。イノシシに試薬の入った蒸留水と蒸留水だけが入った2つの飲水期を同時に提示した。試薬には、蒸留水と甘味にスクロース、苦味にカフェインを用いた。濃度設定は、Weber-Fechner の法則により7段階の濃度を設定し、低濃度から高濃度へ向けて実験を行った。左右偏向性を考慮し、1つの濃度を左右の飲水器入れ替え 2 日間連続で提示し、次の味に入る前に、前の味の影響をなくすために最低 2 日間休止日を設けた。

味覚実験を行う際、イノシシは警戒心が強く、設置した飲水器に触れなかったため、試行錯誤を繰り返して実験装置に対する馴致を行った。また馴致期間中、飲水器のニップルが家畜のブタ用であったため、飲水器部分をイノシシに合わせて伸長するなどの実験装置の改良を同時に行った。溶液量は 1 日の飲水量から、時間帯は馴致の時の飲水行動から検討し、4L ずつ各タンクに溶液を入れ実験を行った。また、朝の餌を完食後、6 時間ビデオ観察を行い、1 日の飲水量と各ニップルの利用回数を記録した。

個体 1・2 の甘味に対する反応は、それぞれ 0.16%、0.12%以上の濃度で嗜好性を示した。苦味に対する反応は、個体 1 は濃度 0.005%で拒絶反応を示したが、濃度 0.01%以上では選好指数が上昇した。個体 2 は、濃度 0.01%で嗜好性を示し、それ以外の濃度では蒸留水と差がなかった。

P-80**モンゴルの鉄道と国境による大型野生草食獣の生息地分断化の検証**

○伊藤健彦¹・B. Lhagvasuren²・B. Buuveibaatar²・B. Chimeddorj³・高槻成紀⁴・恒川篤史¹
 鳥取大¹・モンゴル科学アカデミー²・WWF モンゴル³・麻布大⁴

モンゴルの草原やゴビ地域には、モウコガゼル(*Procapra gutturosa*)やアジアノロバ(*Equus hemionus*)などの長距離移動をおこなう大型野生動物が生息しており、保全対策が必要とされている。数百 km もの長距離移動追跡が困難なことから、移動の実態については不明な部分が多いが、衛星追跡を用いた研究により、ロシアと中国を結び、モンゴル国内を直線状に通過する国際鉄道が、モウコガゼルの移動の障害となっていることが示された(Ito et al. 2005)。ただし、この報告は鉄道の南西側の個体のみの 1 年間の追跡結果である。モウコガゼルは鉄道の北東側にも連続的に分布しており、鉄道による生息地分断化を評価するためには、北東側で捕獲した個体を含む、より多くの移動データが必要である。またアジアノロバなど、モウコガゼル以外の動物も同様の影響を受ける可能性がある。モウコガゼルの分布域は中国とロシアの両国と、アジアノロバの分布域は中国と連続していることから、国境のフェンスも鉄道と同様に移動の障害となることが指摘されている。そこで、人工構造物による生息地分断化の影響を評価するために、2002 年以降、モンゴル国内の広い地域で、モウコガゼル 34 頭、アジアノロバ 16 頭の衛星追跡をおこなってきた。とくに、2006 年には鉄道の両側で 8 頭ずつのモウコガゼルの追跡を開始した。2009 年 6 月までの追跡期間中、モウコガゼル 6 頭、アジアノロバ 4 頭が国境付近に一定期間滞在したが、国境を越えた個体は観察されなかった。また、モウコガゼル 12 頭、アジアノロバ 3 頭が鉄道に接近し、そのうち数点の位置データが鉄道を越えたが、誤差の範囲である可能性が否定できるほど明確に鉄道から離れた点は記録されなかった。本研究のサンプル数は多くはないが、両種とも大きな群れを形成して移動するため、多くの個体が同様の動きをしていると考えられる。鉄道を越えている個体の目撃例はあるが、鉄道、国境とも両側の個体群間交流を大きく阻害している可能性が示唆された。

P-81 長野県秋山地域における中大型哺乳類の分布

辻野 亮

総合地球環境学研究所

長野県秋山地域において、人為的な森林利用が森林に生息する中大型哺乳類の分布に与える影響を明らかにするために、赤外線センサー内臓の自動撮影カメラを用いた調査を行った。カメラは標高 675～1596m に分布する落葉広葉樹林(ほぼ自然・低規模・大規模な攪乱林)、針葉樹植林地、針広混交林に全部で 30 台、2008 年 6 月中旬に設置して 2 回のフィルム交換を経て 10 月中旬に回収した。

のべ 2242.1 カメラ日の調査を行うことができ、カモシカ 141 枚、ノウサギ 69 枚、翼手目 spp.(キクガシラコウモリ?) 51 枚、タヌキ 22 枚、テン 22 枚、ハクビシン 16 枚、ツキノワグマ 15 枚、リス 14 枚、ニホンザル 14 枚、アナグマ 6 枚、イタチ 5 枚、げっ歯類 spp 4 枚、イノシシ 2 枚、キツネ 1 枚、合計 14 種 382 枚の哺乳類を撮影できた。カモシカとノウサギの撮影枚数が非常に高いことから本調査地ではこれら 2 種が優占して生息していると考えられる。その一方で外来種のハクビシンが少なからず生息すること、多少のイノシシが撮影されたこと、ニホンジカが撮影されなかったことは注目に値する。

ツキノワグマとニホンリス、ニホンザルは昼間に撮影枚数が有意に多く、ノウサギ、コウモリ類、タヌキ、テン、ハクビシン、イタチは夜間に撮影枚数が有意に多く、アナグマ、ネズミ類、イノシシ、カモシカ、キツネは昼間と夜間で撮影枚数に有意な差が見られなかった。撮影率は哺乳類の種や森林タイプによって異なるものの全種では、低規模攪乱落葉広葉樹林での撮影率が最も高かった。また、撮影された哺乳類種数も同様に低規模攪乱落葉広葉樹林で最大の 13 種が見られたことから、哺乳類にとって攪乱の小さな落葉広葉樹林は重要な生息環境になっていると考えられた。一方、針葉樹植林地や攪乱の大きな落葉広葉樹林でも種によっては比較的高い撮影率が得られたことから、これらの人為的な攪乱がなされた森林タイプも哺乳類にとって重要な生息環境になっていることが推測される。

P-82 冷温帯スギ人工林におけるニホンザルの冬期餌資源の定量評価

○坂牧はるか¹・江成広斗²・青井俊樹³

岩手大院 連合農学¹・京大霊長研²・岩手大 農³

北東北に生息するニホンザルは、過去の乱獲により生息分布が縮小・分断化され、絶滅の恐れのある地域個体群に指定されている。本調査地に分布するブナ林の一部は保護地域となっているが、その周囲は 1960 年代の拡大造林期において一般的に餌資源の多様度が低いとされている針葉樹人工林に置換されたため、当該種の生息地が悪化したと考えられている。しかし、サル生息地内における人工林の餌資源を定量評価した研究事例は、暖帯林である屋久島を除き存在しない。サル生息地における人工林管理は、孤立個体群の保全を行う上で重要だと考えられる。そこで本研究はサル生息地管理の観点から、冬期のスギ人工林内の本種餌資源の定量評価を試みた。冬期は冷温帯林に生息するサルにとって、餌資源不足による個体数減少が起こりやすく、当該地のサル生息密度を決定する重要な時期である。定量評価は、林齢 20 年生から 60 年生のスギ人工林で行い、評価対象は冬期の主な餌資源である広葉樹の樹皮・冬芽に限定した。その結果、40 年生にかけて餌樹木の多様度・資源量(餌樹木の胸高断面積合計)が減少し、40 年生以降の林分で多様度・資源量ともに増加した。40 年生で最少となったのは、スギの林冠閉鎖により餌資源が減少したと考えられ、サル生息地管理の観点から林冠閉鎖後の間伐が重要であることが示唆された。また本研究ではブナ自然林及びブナが優占する広葉樹二次林に対照区を設置し、餌樹木種と餌資源量を人工林と比較した。その結果、ブナ自然林及びブナが優占する広葉樹二次林の方がすべての林齢における人工林よりも餌資源量は多かったが、餌樹木種の多様度については低かった。当該地域は、サルの冬期利用域よりも小さい様々な林齢からなる人工林がモザイク状に分布している。今後のサル生息地管理においてブナ林と人工林の配置、また異なる林齢の人工林の配置を考慮することにより、低質な林分がサル生息地へ及ぼす影響を最小に抑えることが出来ると考えられる。

冷温帯林に生息するニホンザルは、落葉広葉樹の樹皮・冬芽を冬季の主食とする。餌樹木の中で、ヤマグワの採食頻度は際立って高く、複数年にわたり継続して採食されると枯死し、生育密度が低下することが指摘されている。しかし、長期的にサル生息が確認されている白神山地において、ヤマグワは現在でも広く分布しており、サルの分布が本種の生育を制限しているとは必ずしも考えられない。そこで本研究ではサルがヤマグワに与える影響を定量化するために、豪雪地である白神山地及び八甲田山系において、30年以上長期的にサルが生息する林分(M30)、最近15年以内に新しく生息が確認された林分(M15)、現在生息が確認されていない林分(M0)を調査地として選択し、各調査地におけるヤマグワの生育密度・樹形を評価した。その結果、M30において、ヤマグワの樹高や樹冠直径などは最低となったが、生育密度は最高となることが明らかになった。この理由として、1)サルがヤマグワの効率的な種子散布者として機能している可能性があること、2)種子散布され発芽に成功したヤマグワ稚樹は、雪のカバーによってサルによる採食を回避できること、3)ヤマグワ成木も、雪のカバーにより本種の成長に重要な樹木基部が保護されること、の3つが考えられる。また、サルの生息歴が長い地域ほどヤマグワのシュート数は増加する傾向も確認された。これは、植食動物の採食に対するヤマグワの「補償成長」である可能性が考えられる。さらに本研究では、サル生息状況が異なる各林分におけるヤマグワ密度・樹形の特徴をより体系的に理解するために、J48 アルゴリズムを用いた「決定木」により、ヤマグワ密度・樹形に関する各変数を用いたM0・M15・M30の分類ルールを作成を試みた。その結果、生育密度・樹高・枝下高・シュート本数密度の4変数から、正答率が比較的高い分類ルールの作成に成功した。この「決定木」は、ヤマグワ密度・樹形から、サル生息分布状況が一定の確度で推定できる可能性があることも示唆している。

キンシコウ(*Rhinopithecus roxellana*)は絶滅危惧種に指定され、国際的な繁殖計画が進められている。これまで成獣の繁殖行動に関する研究は多数行われているが、新生仔の成長に伴う行動発達については長期的に観察した例は少なく、Washington Park Zooの報告では20日齢までしか記録されていない。そこで本研究では、キンシコウの新生仔における行動発達を明らかにすることを目的とし、名古屋市東山動物園で飼育されているオス(17歳)とメス(14歳)のペアが2009年4月29日に出産したメスの新生仔およびその姉(2歳)の4頭のグループを対象に、新生仔の社会性に関する行動を観察し、経日変化を調査した。観察は、出生12日前の2009年4月17日より7月22日までの約3ヶ月間行い、新生仔では生後4日目から開始した。観察方法は午前10時過ぎから1時間、屋外放飼場での肉眼観察による1分間隔の1-0サンプリングとし、週2~4回行った。観察項目は、腹部接着(母親に抱かれている)、支持(抱かれる以外で母仔の体が接触している)、接近(他個体へ自発的に近づく)、近接(他個体と接触せず1.5m未満にいる)、遠隔(他個体から1.5m以上離れている)の5つとし、各行動の出現した時期を記録した。腹部接着は観察初日の4日齢、支持は5日齢、接近は10日齢から見られた。接近の対象は主に母親であったが、60日齢からは姉へも見られるようになり、両親から離れて姉と2頭で行動する機会が多くなった。近接は観察初日に既に見られたが、母親と完全に接触しない行動が出現したのは10日齢であり、Washington Park Zooの報告(15日齢)と同程度であった。遠隔は33日齢から見られた。東山より多い9頭のグループで飼育された近縁のビエモンキー(*R. bieti*)では、近接が4日齢、遠隔が12日齢に開始することが報告されており、東山のキンシコウの行動発達は近縁種と比べ遅いことが示唆された。両種間の妊娠期間にはほとんど差がないことから、飼育頭数の多寡が新生仔の行動発達に影響を与えている可能性が考えられた。

P-85**高人工林率地域におけるニホンザルの生息地改善のための植生管理**千々岩 哲¹・西邨顕達²株式会社ラーゴ¹・同志社大学²

農地を伴う地域におけるニホンザル野生群の遊動様式として、林縁部に依存的な傾向が各地で確認されている。スギ・ヒノキ人工林(以下、人工林)が70%を占める滋賀県甲賀市土山町におけるラジオ・テレメトリーによる研究においてもこの傾向が確認され、特に冬季から早春季にかけて農地依存に伴う林縁遊動が顕著であった。その一方で、環境選択性では広葉樹林が最も高い傾向を示した。そこで、落葉広葉樹林および人工林の林縁部の林分構造を明らかにするためにコドラートやベルト・トランセクトを設定してブラウン・ブランケ法による植生調査を行なった。また、農地の誘引性を下げる田圃の冬季管理方法を検討するために管理形態の違い(無耕起と耕起)毎にブラウン・ブランケ法による植生調査を行なった。その結果、人工林では、日照条件が改善される林縁部で多くの下層植生が確認され、林縁境界から林内へ20m進むだけで低木類、草本類共に有意に減少する傾向にあった。また、日照条件が良い人工林の林縁部の植生は落葉広葉樹林と類似するタイプが確認されたことから、人工林を強度間伐することで林分構造に変化をもたらし、生息地改善が図れると考えられた。冬季の田圃管理においては秋季から冬季にかけて耕起が行なわれる田圃よりも無耕起で且つ細断した藁によるマルチングが行なわれているか、火入れがなされている場所でニホンザルが高頻度に採食する水田雑草類の発生が顕著に抑制されていた。このことから無耕起、特にマルチングや火入れを伴う管理方法が農地への誘引性を低下させることにつながると推察された。

P-86**冬期に北海道へ来遊するゴマフアザラシの食性解析**〇渡辺なつ樹¹・小林万里²農工大¹・東農大²

北海道沿岸には冬期にゴマフアザラシ(*Phoca largha*)が来遊し、流氷上で繁殖を行う。ゴマフアザラシは海洋生態系における高次捕食者として重要な位置を占めるが、一方で北海道の基幹産業である漁業との間に、漁獲物の食害や漁網への混獲等の軋轢を生じている。特に近年では、北海道日本海側において、著しい個体数の増加と滞在期間の長期化、それに伴う被害の深刻化が報告されている。一部の地域では被害の軽減を目的としたゴマフアザラシの有害駆除も実施されているが、適切な個体群管理を行うために必要な生態学的情報、漁業被害実態に関する知見の不足が課題となっている。

そこで本研究では、2005～2008年に有害駆除や混獲によって得られたゴマフアザラシの胃を採取し、食性を調査した。従来からゴマフアザラシの来遊があった根室海峡と、近年増加傾向が著しい日本海側で得られた個体の胃内容物分析を行い、両地域間での食性を比較、餌選択について検討した。その結果、根室海峡のゴマフアザラシでは、スケトウダラを中心とする幅広い食性を示し、先行研究と同様の結果となった。一方日本海側ではニシン、カレイ、タコ等が利用されていることが明らかになった。両地域間での餌生物組成は異なっており、地域ごとに餌生物組成と漁獲統計を比較した結果、ゴマフアザラシの餌生物の出現頻度と魚種別漁獲量割合との間には有意な順位相関がみられた。このことから、ゴマフアザラシの餌生物組成の違いは海域間の魚種構成の違いを反映するものであると考えられた。それぞれの海域において豊富な餌生物が利用されており、ゴマフアザラシの餌選択性は低く、広食性が示唆された。

P-87**ツシマヤマネコの行動圏決定とその維持機構における尾根部の役割**○寺西あゆみ¹・伊澤雅子¹・土肥昭夫²・荒木大輔¹琉球大・理¹・福岡市在住²

ツシマヤマネコの生息地である対馬は約 90%が森林山地部である。対馬における山地部はツシマヤマネコにとって本来のかつ重要な生息地であると考えられる。また、ネコ科は森林起源の食肉目であり、その点ではツシマヤマネコはネコ科の始原的な特徴を維持していることが期待される。山地部の中でも尾根部は目立つ地形で、山地部を連続的に結び、かつ隣接する谷部やその流域を隔てている。これらのことから、ツシマヤマネコにとって尾根部は他の地形と異なり、ヤマネコの行動圏決定とその維持に影響を与えていると考えられる。これまでの研究から尾根部は行動圏の境界および移動経路となっており、それを糞によってマークしているのではないかという仮説が考えられた。この仮説の検証のため、本研究では、対馬北西部の志多留、田ノ浜、中山地域を調査地とし、行動圏を明らかにするために調査地内の 3 個体（メス 2 個体 CFT-24、CFT-28；オス 1 個体 CMS-29）に発信機を装着し、ラジオ・トラッキング調査を行なった。3 個体とも谷部を中心に行動圏を持ち、行動圏内に尾根部を含んでいた。また、行動圏内に含まれる尾根部の一部では横断も確認された。それぞれの行動圏の重複率は CFT-24 vs. CMS-29 で 86.29%、CFT-28 vs. CMS-29 で 29.14%であるのに対して、CFT-24 vs. CFT-28 では 8.34%であった。これは、これまで報告されている同性間では行動圏の重複率が低く、排他的な行動圏を持つという結果と同様である。そこで、行動圏の境界はオス・メス間よりも同性間の方が行動圏の決定・維持は同性間の方が重要であり、明確にみられると考えられる。本講演では、CFT-24 と CFT-28 の行動圏の重複部分周辺の尾根部、また、CMS-29、CFT-28 の行動圏の端周辺の尾根部に注目して、それぞれの尾根部の地形的特徴やヤマネコの利用状況の特徴を報告する。

P-88**人為的な環境改変によるツシマヤマネコの環境選好性の変化**

○荒木大輔・寺西あゆみ・伊澤雅子

琉球大・理

ツシマヤマネコ(*Prionailurus bengalensis euptilurus*)は、国内では長崎県対馬のみに個体数 100 頭前後で生息する希少種であり、その保護が求められている。ツシマヤマネコの生息密度が高く(自然環境研究センター 2005)、重要な生息地の一つと考えられている田ノ浜地区では、痕跡法、自動撮影法、ラジオ・トラッキング法などを用いた生態調査と生息状況のモニタリングが続けられてきた。しかし、2004 年度から農地整備の工事が開始され、農地の区画整理、道路の拡張、ため池や用水路の整備などが行われた。2008 年度に工事は終了したが、環境は工事前と大きく変化した。そこで、演者らは、工事に伴う土地利用・植生などの変化に注目し、改変前後のツシマヤマネコの行動別の環境利用の変化、および環境回復とツシマヤマネコの生息状況との関連を明らかにすることを目的として調査を行っている。

本講演では、ラジオ・トラッキング調査データに基づいて、生息地の環境改変に伴うツシマヤマネコの環境選好性、および土地利用様式の変化について解析した結果を報告する。ツシマヤマネコは、工事による直接的な攪乱が無くなった 2009 年度にも、依然として工事区域周辺を忌避していた。また、工事開始前後で環境選好性に変化が見られ、行動圏内の利用頻度を変化させることで、改変後の環境に適応していることが示唆された。さらに、移動経路として、集落周辺などの人為的環境や工事区域を、夜間に多く利用するなど、環境に応じて利用パターンを変化させていた。環境が大きく改変され、ツシマヤマネコにとって生息に不適な環境と考えられる工事区域であっても、直接的な工事活動の無い回復期においては、コリドーとして重要な役割を果たしている可能性がある。

P-89**Artificial disturbance by the land development activity on the home range of the female Tsushima leopard cat, *Prionailurus bengalensis euptilurus*, on Tsushima Islands, Japan**

○ Dae-hyun Oh, Shusaku Moteki, Masako Izawa

Laboratory of Ecology and Systematics, Faculty of Science, University of the Ryukyus

The Tsushima leopard cat, *Prionailurus bengalensis euptilurus*, a member of small cat family, is found only on Tsushima Islands in Japan. Previous studies on the home range of the Tsushima leopard cat have dealt with the effect of natural factors; season, sex, reproductive activity and prey abundance.

In this study, we focused on the effect of artificial factors on home range and habitat use of the Tsushima leopard cat. We conducted the radio-tracking survey to estimate whether the study cat maintains its home range during the period of the agricultural land re-development in her habitat or avoids the development area.

A female leopard cat equipped with a radio-collar was tracked for 7-10 days continuously at intervals of 1-2 hour(s) during the non-construction period (non-CP) and construction period (CP) from 2006 to 2007. The mean monthly home range size during study period was $0.95 \pm 0.12 \text{ km}^2$. The mean daily movement range (DMR) was $0.13 \pm 0.02 \text{ km}^2$ and the mean daily movement distance (DMD) was $1.64 \pm 0.27 \text{ km}$. There was no significant difference in home range size between CP and non-CP, or no seasonal variation in DMR and DMD. Comparison of the distances from cat's locations to construction area between CP and non-CP showed that the distances were longer in CP than in non-CP (Mann-Whitney *U*-test, $n=359, 380, p < 0.001$). The construction took place in the daytime (from 7 a.m. to 6 p.m.) during CP. There was no significant difference on distances from cat's locations to construction area between daytime and nighttime throughout CP and non-CP. Movement patterns also changed. A route used by the cat in non-CP crossing the construction area had detoured in CP. In addition, the area outside the previous home range was utilized during CP.

The results of this study showed that the cat modifies its home range and the movement patterns as a response to the land development activity. Moreover, the cat would explore the new area to obtain supplement resource.

P-90**主にハクビシンを対象としたサクランボ食害防護柵の開発**○遠藤由美¹・竹内正彦²・古谷益朗³・安藤元一⁴・安江 健¹・松澤安夫¹茨城大・院・農・応用動物行動学研究室¹・中央農研・鳥獣害²・埼玉県農林総合研究センター茶業特産研究所³・東農大・農・野生動物学研究室⁴

サクランボの生産現場で使用可能な食害防護柵を作ることを目的に、2008・2009 年度に防護柵の設計および実証試験を行った。試験は山形県東置賜郡高島町にある、周囲 120m のサクランボ園で行った。サクランボはハウス栽培されるが、そのハウスは単管パイプを骨格とし、屋根は農業用ビニール、側面は防風ネットで構成される。防護柵はネットと電気柵の複合柵とし、デザインは白落くん(埼玉農総研)の「登らせて感電させる」仕組みを踏襲した。電牧線をハウスの高さ 1.6mの横枠に沿わせ、既設部材であるプラスチック製の防風ネット固定具を碍子として使用した。ネットの接地面処理には、2008 年度は単管パイプとマイカ線、ナマシ線製自作ペグを用いたが、2009 年度はトラロープと丸板付き U ピン、結束バンドを用いた。これを実証柵として、設置資材コスト・設置労力を記録し、柵の効果を検証した。設置資材コストは、既存設備を活用したため大幅に削減でき、2008 年度では 147 円/m、2009 年度では 136 円/mであった。設置労力は 2008 年度では 47 人・時間であったのに対し、2009 年度では接地面処理を省力化したため 18 人・時間であった。カメラトラップ調査では、園地際に出現したハクビシンとタヌキが撮影された。同時に柵設置園およびその隣接園で食害果実数を記録した。柵設置園においては 2008 年度は 426 粒、2009 年度は 472 粒の調査対象果実中、両年とも獣類による食害は皆無であった。一方隣接園においては、2008 年度 1140 粒中 82 粒、2009 年度 1529 粒中 95 粒の食害を確認した。今後は柵の普及に向け、農家の年間作業スケジュールを確認し、作業暦を作成する。

長野県におけるアメリカミンクの分布拡大と個体群構造

○福江佑子¹・葦田恵美子¹・佐藤美幸¹・岸元良輔²ワイルドライフコミュニティ研究所¹・長野県環境保全研究所²

アメリカミンク *Neovison vison* は、養殖場からの逃亡、ゲームハンティングのための放逐により、現在では世界的に野生化している。日本では、1950年代から北海道、東北地方を中心に養殖場が存在した。長野県では1980年代に作られた養殖場からの逃亡または放逐により、千曲川での野生化が進んでいる。

ミンクの個体群構造を明らかにするために、漁協によって捕獲された個体の外部計測を行い、性別、年齢等を確認した。また、繁殖状況を調べるため生殖器を採取し、メスでは妊娠の有無および産仔数（胎児数）を推定、オスでは精巣の大きさを計測し交尾期の推定を行った。年齢判定は、歯根部に形成される層板の数を読み取るとともに、頭骨や陰茎骨、および捕獲時期を考慮して総合的に判断した。また、アンケートおよび聞き取り調査により分布調査を行った。

捕獲は2004年度の後半から始まり、04年度14頭（♂10, ♀4）、05年度62頭（♂39, ♀23）、06年度29頭（♂15, ♀13, 不明1）、07年度41頭（♂31, ♀12）、08年度45頭（♂28, ♀17）で、有為差はなかったものの、オスが多く捕獲される傾向にあった。年齢判定ができた2005年度以降の各年齢の割合は、2006年度を除くと、0歳51.2–68.2%、1歳11.9–24.4%、2歳2.3–13.6%、3歳以上6.8–12.2%であった。2006年7月は記録的大雨が観測されたが、大雨による川の増水で、泳ぎの未熟な当歳獣が流されたため、0歳の捕獲割合は21.4%と非常に低かったと推察された。

ミンクの養殖場は、千曲川の源流部にあったが、約20年を経て、現在は約100km下流の本流域まで分布拡大してきたことがわかった。現在は、防除指針がないまま、対処療法的な捕獲が行われているのみであり、緊急の防除指針、計画および体制が求められる。

釧路湿原に生息するアメリカミンクとクロテンの食性

○竹下 毅¹・立澤史郎¹・池田 透¹・嶋谷ゆかり²・増田隆一²北海道大学大学院文学研究科地域システム講座¹・北海道大学大学院理学院²

釧路湿原には特定外来種に指定されているアメリカミンク (*Neovison vison*) が野生化していることが知られている。また、クロテン (*Martes zibellina*) が生息していることが近年明らかになった。本研究では、湿原に同所的に生息するアメリカミンクとクロテンの食性を糞分析法より明らかにした。

その結果、ミンクとクロテンの糞乾燥重量には有意な違いが見られた (t-test, $p < 0.001$)。ミンクは季節により糞の発見率に違いが見られ、春と秋に多く採取されたが、クロテンは季節による糞の発見率に違いが見られなかった (Mink: χ^2 -test, $p < 0.001$ Sable: χ^2 -test, $p > 0.05$)。ミンクの糞内容物のうち最も出現頻度が高かった品目は甲殻類 (24.0%) であり、過去に釧路地区で行われたミンクの食性調査 (Uraguchi *et al.* 1987) の結果と比較すると、本研究では甲殻類の出現頻度が高くなっており、出現した甲殻類はすべてウチダザリガニであった。ミンクに対し、クロテンは植物の種子 (65.3%) と哺乳類 (51.6%) の出現頻度が高かった。また、森林に生息するクロテンに比べ (Buskirk *et al.* 1996, Murakami 2003)、本研究のクロテンは果実の出現頻度が高いことが特徴的であった。

本研究の結果、近年の釧路湿原におけるミンクとクロテンの主要餌品目は異なっており、このことが両種の同所的生息を可能にしていることが考えられた。

キタキツネ (*Vulpes vulpes schrencki*) の餌選択

○近藤 慧・白木彩子

東農大 生産

一般に、キタキツネの餌選択は利用可能性に基づくといわれているが、選好性の関与を示唆する報告もある(例えば 阿部 1971, Yoneda 1979)。また、キタキツネの亜種であるアカギツネ(*Vulpes vulpes*)には選好性があり、ハタネズミ属を好むことが報告されている(Macdonald 1977)。本研究は潜在的な餌資源が異なる北海道網走地域の畑作・酪農環境二ヶ所と自然度の高い環境二ヶ所において 2006 年 10 月から 2007 年 11 月まで糞分析法を用いてキタキツネの食性を調査した。また、キタキツネの主要な餌であるネズミ類と果実類の量について経時的な変化を調べ、キタキツネの利用量との対応関係を検討した。その結果、キタキツネの餌品目の構成は季節や地域によって変化が見られた($p < 0.05$)。餌資源量と利用量の経時変化間には相関がなく($p > 0.05$)、キタキツネの餌選択には餌資源量以外に餌の得やすさや餌種に対する選好性などの他の要因も関係している可能性が考えられた。そこで餌選択における選好性の関与を明らかにするために、調査地周辺に生息するエゾヤチネズミ(以下 CR)、エゾアカネズミ(以下 AS)、オオアシタガリネズミ(以下 SU)の死体と果実類を用いた野外給餌実験を行なった。ネズミ類の給餌実験は、3 種の死体を各 5 個体ずつ、計 15 個体をそれぞれトレイの上に並べ、キタキツネによる利用状況を自動撮影カメラで撮影し確認した。この実験は一ヶ所につき 3 夜連続で行い、これまでに二ヶ所で行なった。その結果、SU は全て持ちさられることはなかった。CR と AS は全て持ち去られたが、CR が優先的に持ち去られた($p < 0.05$ Wilcoxon rank sum test)。また、果実類についてはコクワとヤマブドウを用い、これまでに一箇所で実験を行なった。結果コクワ、ヤマブドウ共に全て採食されたが、ヤマブドウよりもコクワが先に採食された。以上の結果から、キタキツネはネズミ類や果実類などの特定の餌種に関しては選好性があり選択的に捕食している可能性が示唆された。

名古屋市において捕獲されたアライグマの齢と食性及び生息状況

○川畑亜瑠真¹・藤谷武史²・曾根啓子¹・保尊 脩¹・森部純嗣¹・織田銑一¹名古屋大院生命農学¹・名古屋市東山動物園²

名古屋市では有害鳥獣の捕獲許可事務を行っており、平成 16 年度からアライグマ *Procyon lotor* の捕獲数を記録している。捕獲頭数は年々増加しているが、これまでその生息状況については詳細な報告がない。そこで本研究では、平成 16 年度から 20 年度までの名古屋市のアライグマ捕獲頭数をまとめるとともに、2007 年 7 月から 2009 年 4 月に北部(守山区、北区、西区、東区)で捕獲された 61 頭(雄 33 頭、雌 28 頭)を用い、外部形態計測値および消化管内容物を収集し、おおよその年齢構成、繁殖状況および食性について検討した。アライグマの捕獲頭数は平成 16 年度が 1 頭のみであったが、平成 17 年度は 15 頭、平成 18 年度は 26 頭、平成 19 年度は 56 頭、平成 20 年度は 25 頭で、捕獲は北部の 8 区に集中していた。また、隣接する 3 区においても捕獲要請に関する問い合わせがあり、現在少なくとも市北中部の 11 区で生息していることが推測できる。繁殖時期を特定するために、Asano et al(2003)の報告による頭胴長の成長曲線をもとに、捕獲個体の月齢を算出し、捕獲日から遡って交尾時期を特定した。その結果、交尾期間は雌では 1 月から 9 月、雄では 3 月から 10 月と推定された。また一例ずつではあるが、7 月に妊娠個体、7 月および 11 月に乳頭が突出し、授乳中と思われる個体が存在した。アライグマは本来、冬季に交尾し、春季に出産すると報告されているが、神奈川県の野生化個体では、秋季の繁殖が報告されており、名古屋市においても秋に繁殖していることが推定された。6 頭の消化管内容物を観察した結果、昆虫類、甲殻類、植物質および人工物が検出された。このうち甲殻類のアメリカザリガニおよび植物質のカキの種子については同定が可能であった。これらは原産地および北海道の報告と比較的類似しており、名古屋市においても幅広い食性を持ち、分布を広げていることが示唆された。

北海道の知床半島は、世界自然遺産にも登録され、豊かな生物相を保全することが重大な責務となっているが、この知床半島にも外来アライグマの侵入が確認されており、対策が急務となっている。

知床半島におけるアライグマの侵入情報は、平成 13 年の斜里町での目撃・轢死体情報に始まる。平成 15 年には羅臼町でも写真に撮影され、侵入・生息が明らかとなった。その後は、斜里町では不確実な目撃情報が毎年少数ながら継続して寄せられ、羅臼町でも不確かな情報が散発的に得られるのみであったが、平成 19 年に斜里町内でアライグマらしき農業被害情報が寄せられたのに引き続き、平成 20 年には斜里町内でアライグマと断定できる痕跡が確認されるとともに轢死体が発見されるに至り、アライグマの生息は再び確実な状況となっている。アライグマの潜伏期間は初期の侵入から 10 年程度と考えられることから、現在潜伏期を過ぎて増加期に移行してきたとも推測できるが、近年継続している箱ワナによる捕獲調査や赤外線自動撮影カメラによる生息調査においても痕跡は発見されず、生息していても未だ低密度での生息であることが予測される。

外来種対策では早期発見・早期対策が重要であるが、現行の箱ワナによる捕獲作業は低密度状況では効率が悪く、新たな生息探知技術の開発が必要となっている。また、被害地周辺農家の聞き込みでは、近年アライグマ被害に対する危機感は広がってきており、注意が喚起される一方で、対策が困難であるという諦念も根強く、このことが早期の情報収集を困難にさせている状況が伺えた。

現在、アライグマ探索犬の養成等、低密度での排除技術の開発も進められているが、ハード面での対策に加え、アライグマの最新の生息情報を集約するソフト面での体制構築も急務となっている。

名古屋市弥富相生山線は、名古屋市南東部に位置する相生山を横切る、昭和32年に都市計画決定された道路である。相生山周辺の交差点において、名古屋近郊から中心部へ向かう車の進入及び、朝 7 時～9 時の 2 時間に第一車線がバス専用レーンになることも影響し、著しい渋滞が発生している。さらに、その渋滞を回避しようとする車両が、生活道路へ流入し、交通安全の面での影響が問題視されている。これらの問題を解決するため、工事の着手が決定された。一方、相生山は主にコナラ、コバノミツバツツジなどが生える二次林と、一部にヒノキ林と竹林、梅林が存在している、面積123.4haの森である。また、5月末には、毎年ヒメボタル(*Hotaria parvula*)を、森の中で見ることができるとされる名古屋に残された島状化した緑地である。そのため、道路建設が自然環境に与える影響は大きく、住民による反対運動も起きている。そこで「環境に配慮した道づくり専門家会」が設置されその提言により、市民、行政、施工業者、専門家が協働する「環境に配慮した道づくり 施工ワーキング」が平成15年7月よりスタートした。

1) カメラセンサーによるモニタリング

相生山にはタヌキ(*Nyctereutes procyonoides*)が棲息していることが、ため糞などから確認された。そのため、道路工事に対する影響をカメラセンサーによりモニタリングしてきた。今回、その結果を報告するとともに、道路建設における対策及び今後の課題について検討をする。

2) 施工ワーキング参加者の意識調査

道路建設事業の半分まで進んだ時点で、施工ワーキング参加者に対し、施工ワーキングに対する意識調査を実施した。市民、事業請負業者、行政のそれぞれの立場による、環境に配慮した道づくりに対する合意形成への意識の相違および、タヌキの保全に対する意識について検討する。

P-98**知床半島のヒグマ高密度地域におけるエゾシカ新生児の減少とヒグマによる捕食の影響について**○山中正実¹・小林喬子²知床財団¹・東京農工大学²

知床半島におけるエゾシカの個体群は、1980年代から1990年代にかけて急速に増加し、今日、1万頭以上に達していると推察される。その結果、1990年代半ばから越冬に失敗して死亡した個体や衰弱した個体が目立つようになってきた。1999年には越冬期に多数のエゾシカが死亡した。それらにともなう、ヒグマがエゾシカの死体を摂食したり、生体のエゾシカを捕殺する例が近年特に増加してきている。特に、ヒグマがエゾシカの新生児を捕食する行動も観察されるようになってきた。

知床半島のエゾシカは100%近い高い妊娠率を持ち、メス成獣のほとんどは出産していることが推察されるが、1980年代末からライトセンサスによって、エゾシカの増減が長期的に観察されてきた知床半島中央部の岩尾別地区では、近年、エゾシカの増加が頭打ちになり、減少に転じてきている。また、この間、1980年代末には60頭前後と非常に高い値を示していた100メス当たりの仔の数が、近年では20～30頭に低迷している。

演者らはヒグマとエゾシカがともに高密度に生息する知床半島において、ヒグマによる捕食がエゾシカ個体群に与える影響を解明するための調査を開始し、予備調査として、異なるヒグマ生息密度の地域間の出産期直後の100メス当たりの仔の数を比較した。その結果、ヒグマの密度が高い地域では、明らかに観察される新生児の数が少ない傾向が見られた。仔の数の減少は出生後間もない段階で発生し、初期死亡の増加が、エゾシカ個体群全体の成長を抑えつつある可能性が高い。

P-99**知床半島周辺におけるイタチ科の長期モニタリング方法の改善**○村上隆広¹・中川 元¹・山中正実²・岡田秀明³・増田 泰²知床博物館¹・知床財団²・斜里町自然保護係³

イタチ科個体群のモニタリングは、クマ科やイヌ科など他の食肉目に比べて困難である。モニタリングを困難にしている理由は、イタチ科各種の観察頻度が低いことや、観察した際に種の識別が困難であること、イタチ科内各種の痕跡識別の困難さによる。そこで本研究では、知床半島におけるイタチ科個体群の長期的なモニタリング方法を検討し確立するため(1)1979年～2009年に半島内で回収されたイタチ科個体の、知床博物館への収容数(2)1988年～2009年に知床半島で実施されたライトセンサス調査結果(3)痕跡によるイタチ科各種の識別の可能性とモニタリングへの応用方法について比較検討した。その結果、イタチ科各種の収容個体数は、エゾクロテン 18 個体、アメリカミンク 15 個体、ニホンイタチ 9 個体、イイズナ 13 個体、オコジョ 1 個体であった。このうち、ニホンイタチ、オコジョを除く3種について収容年を説明変数、個体数を応答変数とした一般化線形混合モデル(GLMM)による解析を行ったところ、エゾクロテンには明瞭な増加傾向が見られたが、アメリカミンク、イイズナには明瞭な関係は見られなかった。また、毎年春期と周期の各5日間に1日あたり9.5kmの区間で行われているライトセンサス調査では、これまでにエゾクロテンのみ計7回発見された。観察例は近年に偏っているものの、傾向を把握するには十分とはいえない件数であった。痕跡による種のモニタリング方法としては、足跡の確認やカウントが考えられるが、エゾクロテンとアメリカミンク、アメリカミンクとニホンイタチ、イイズナとオコジョでそれぞれ計測値に重複が見られ、計測値のみでの識別は不可能と考えられた。しかし、エゾクロテンの足跡は毛の生え方や形状に特徴があり、他種との識別が可能であった。以上の結果をふまえ、イタチ科個体群の長期モニタリング方法として適切な方法を提示する。

P-100 日本海側に来遊するゴマフアザラシの移動生態

○小林万里^{1,5}・河野康雄²・伊東 幸³・加藤美緒¹・木内政寛¹・渋谷未央¹・藤本泰裕⁴・加藤菊緒⁵
東京農工大学・生物産業¹・焼尻・フリー調査員²・抜海・フリー調査員³・北海道大学・獣医学部⁴・
NPO 法人北の海の動物センター⁵

北海道の日本海側に、近年、秋口から春にかけて、流氷繁殖型のアザラシ類、ゴマフアザラシが来遊してくるようになった。その来遊数は急激な増加傾向にあり、上陸場所を拡大、長期滞在型も増加しており、彼らの生態が変化している。そのため、それらの地域ではゴマフアザラシと漁業との軋轢が深刻化している。一方、ゴマフアザラシは、3月下旬から4月にかけて流氷の南限の流氷上で出産・育児を行うため、地球温暖化等による流氷の減少や質の低下などの変化に直接的に生態的な影響を受けると考えられている。今後、流氷の減少に伴い、ゴマフアザラシの生態や個体数がどのように変化していくかをモニタリングすることは、①ゴマフアザラシが海洋の生態系の高次捕食者であり、その海域の状態を評価できるモニタリング種になり得ること、②漁業との軋轢が深刻な問題に発展してきており、漁業との共生を考慮したゴマフアザラシの適切な保全管理が強く求め始められていること、などの観点からも重要かつ必要不可欠であると考えられる。

そのため、本研究では、日本海側に来遊するようになったゴマフアザラシの来遊経路や来遊個体の特徴などを把握するために、日本海側の主な上陸場である礼文島、焼尻島、抜海港にてゴマフアザラシの来遊個体数の季節変動および捕獲箱罟を利用した捕獲を行い、捕獲された個体へ発信器等を装着することで彼らの移動生態を調べた。その結果、焼尻島と抜海港のゴマフアザラシでは異なる季節変動や来遊個体の増加率がみられ、抜海港で発信器を装着した個体は、その後南下が確認され、日本海側での上陸場の移動が示された。また春には、大きい個体から北上してサハリン周辺へ移動して行ったが、その移動先は広範囲であった。

P-101 低標高域においてエゾナキウサギの生息を可能にする条件

○家入明日美・佐藤周平・柳川 久
帯畜大・野生動物管理

エゾナキウサギ *Ochotona hyperborea yesoensis* は、北海道中央部の山岳地帯を中心とした岩塊地にのみ生息する。本種は主に高山帯に生息するが、低標高域においても定着している個体群がいる。しかし、近年の地球温暖化により、低標高の生息地における環境の悪化が懸念されている。そこで、低標高域において本種の生息を可能にする条件を明らかにする必要がある。大雪山系南麓の低標高域(300～400m)において、本種の利用状況および利用に関係する要因を2007年5月～11月に調査した。その結果、少量の貯食および食痕のみが確認され、非定着個体による一時的な利用が示唆された。また、岩塊内気温および空隙の水平・垂直深度が本種の利用に関係する要因であった。一方、本種の定着が確認されている日高山脈南端部の低標高域(200～300m)において2008年6月～11月に調査を行った。プレイバック法を用いて生息状況を判断した後、生息に関係する要因を調査した。その結果、空隙数および岩塊数、そしてフッキソウ *Pachysandra terminalis* およびミヤコザサ *Sasa nipponica* の植被率が本種の生息に関係する要因であった。これらの結果をもとに、低標高域において本種の生息を可能にする条件を考察する。

P-102 低標高域（標高 70m）に生息するエゾナキウサギの地上活動

○佐藤周平・柳川 久

帯畜大・野生動物管理

エゾナキウサギ *Ochotona hyperborea yesoensis* は北海道中央部の山岳地帯を中心とした地域だけに生息するが、その垂直分布は標高 50～2230m と広範囲である。標高にともない気温などの気候が変化するため、低温環境を好む本種の地上活動に生息地の高低で違いが生じるとされているが、本種の地上活動に関する研究は中～高標高域のみで行われており、低標高域における地上活動は明らかになっていない。そこで本研究では、低標高域の岩塊地に生息するエゾナキウサギの地上活動を明らかにすることを目的とした。日高山脈南端部に位置する標高 70m の岩塊地において、2008 年 6 月～12 月に調査を行った。調査を日の出から日の入までの定点観察とし、月に 2 回の頻度で調査した。また、観察と同時に気温、日射、風速および天気を 30 分毎に記録し、30 分毎の出現時間および鳴き回数を目的変数として多変量解析を行った。地上活動の日周変化は、朝夕に活発となる二山型と昼間にも活動が頻繁に見られる不規則型の 2 タイプとなった。多変量解析の結果、気温が地上活動に影響する気象要因となったことから、日中の気温が上昇する日は二山型、上昇しない日は不規則型となると思われる。また貯食行動は 10 月から観察され、中～高標高域と比べ開始時期が遅い結果となった。これは本調査地の積雪期が他の生息地と比較して短いためであると考えられる。

P-103 樹洞下の糞によるエゾモモンガ営巣樹洞の検知

○鈴木 圭¹・森さやか²・林恵理子²・柳川 久¹

帯畜大 野生動物管理¹・東大 農 生物多様性²

エゾモモンガ *Pteromys volans orii* は夜行性の樹上生活者であるため発見することが難しい。一方で営巣する樹洞の下にはしばしば糞が蓄積するため、それを基に本種が営巣する樹洞を探ることがあるが、本種の営巣をどの程度反映しているかは知られていない。そこで本研究は樹洞下の糞によって本種の営巣が検知可能か検証することを目的とした。調査をエゾモモンガの生息が確認されている帯広市周辺の孤立林、河畔林および防風林で行なった。これらの林内において 2009 年 5 月 15 日から 6 月 30 日にかけて 151 ケ所の樹洞について調査を行なった。まず樹洞を有する樹木の根元において本種の糞を探し、糞の有無を記録した。次にこれらの樹洞における本種の営巣を確認するためにファイバースコープによる観察あるいは日没後に直接観察を行い、営巣個体の有無を記録した。その結果 34 ケ所において糞が確認され、半数の 17 ケ所で営巣が確認された。一方で糞が確認されなかった 117 ケ所についてはいずれも営巣は確認されなかった。また根元において糞が確認された 34 ケ所のうち 27 ケ所については樹洞下に傘を逆さにして設置し、観察当日から翌朝にかけて糞の採取を行った。その結果、営巣が確認された 12 ケ所のうち 11 ケ所で傘内に糞が確認された。また営巣が確認されなかった 15 ケ所についてみると、糞が採取されたのは 1 ケ所のみであった。これらのことから樹洞を有する樹木の根元において本種の糞が確認されない場合、その樹洞には営巣していないと言えるだろう。一方で糞が確認された樹洞における本種の営巣確率は 50%と低かったが、傘などによって積極的に糞を採取することで、本種の樹洞内営巣をより正確に把握することが可能になると言える。

P-104 トドマツ優占天然混交林におけるエゾモモンガの個体数推定

○鈴木愛未¹・加藤アミ^{1,2}・井口和信³・岡平卓巳³・松井理生³・押田龍夫¹・林 良博⁴

帯畜大 野生動物管理¹・(財)キープ協会環境事業部²・東大 北海道演習林³・東大 農学生命科学⁴

タイリクモモンガ *Pteromys volans* の一亜種であるエゾモモンガ *P. v. orii* は北海道のみに生息する滑空性のリス科動物である。本亜種は夜行性かつ樹上性であるため野外観察などは困難であるが、巣箱をよく利用することから巣箱を用いた捕獲調査によって営巣地の選択性に関する知見などが報告されている。しかしそれらの研究はいずれも平地の孤立林や防風林におけるものであり、山間部の天然林における調査報告は少ない。そこで本研究では山間部の天然林において巣箱を用いた捕獲調査を行ない、エゾモモンガの再捕獲率から生息個体数を推定することを目的とした。調査は 2007 年から 2009 年の非積雪期に、富良野市に位置する東京大学北海道演習林で行なわれた。本亜種は巣および餌資源としてトドマツを利用することから、トドマツが優占する針広混交林を調査地とし、調査地内に巣箱を 3 行 20 列の格子状に計 60 個設置した。設置間隔は 20～30m で、入り口の方法は定めず設置高は地上から 3～4m とし、月 1 回の頻度で日中に巣箱内部の確認を行なった。調査期間を通じてのべ 780 個の巣箱を観察した結果、2007 年には巣材、個体ともに確認することが出来なかった。また 2008 年には巣材が 11 個の巣箱で確認され、それらの全てにおいて利用個体が捕獲されたが、その数はのべ 19 個体（成獣 12 個体、幼獣 7 個体）が捕獲された。そして 2009 年については 6 月現在で、巣材が 26 個の巣箱で確認され、そのうち 8 個でのべ 12 個体（成獣 6 個体、幼獣 6 個体）が捕獲された。以上の内容に本年 10 月までのデータを加え、個体数推定の結果を報告する。

P-105 エゾモモンガにおける集団営巣（予報）

○浅利裕伸¹・柳川 久²

(株)長大¹・帯畜大²

エゾモモンガは特に冬季に集団営巣することが知られているが、この集団の構成については明らかになっていない。そのため、北海道帯広市近郊において、樹洞および巣箱から個体を捕獲し、集団で営巣している個体の詳細を記録した。2002 年～2008 年において、幼獣を除いた捕獲数は樹洞から 36 個体（成獣雄 13、亜成獣雄 5、成獣雌 16、亜成獣雌 2）、巣箱から 152 個体（成獣雄 63、亜成獣雄 11、成獣雌 66、亜成獣雌 12）であり、それぞれの捕獲において一つの巣内の個体数を数えた。

樹洞を集団で利用した例数は 28 例中 9 例（32.1%）であり、それぞれのグループは 2 個体から 4 個体で構成されていた（平均 2.44 個体）。また、巣箱については 133 例中 15 例（11.3%）が確認され、2 個体から 3 個体による利用であった。しかし、樹洞と巣箱の集団の個体数間に差はみられなかった。ほぼすべてが成獣同士で構成される集団であり、性別不明の個体を除くと雄 1 個体と雌 1 個体の組み合わせがもっとも多かった（18 集団中 12 集団：66.7%）。

樹洞から得られた集団営巣個体数（平均 2.44 個体）が冬季の集団であること、および冬は特定の巣を利用すること、冬に 1 個体が利用する巣の数は 2 個もしくは 4 個であることから、これらを基にした生息個体数の評価手法についても提案する。

対象地域の個体数推定式(案)： $2.44 \times \text{対象地域内で発見された利用巣} \div [2(\text{下限}) \text{または } 4(\text{上限})]$

P-106 滋賀県におけるハタネズミの生息環境特性解析

○松浦宜弘¹・高柳 敦¹・柴田昌三²

京大院農¹・京大フィールド研²

ハタネズミは、本州・九州全土の平野部の河川敷や農耕地、若齢造林地、高山帯の草原などに生息する草食性の小型哺乳類である。分布の中心は東北地方であり、西日本や九州では東北に比べ比較的稀なネズミである。かつては全国で農林業被害を出すほど多く生息しており、害獣として生態などの研究がなされていた。しかしながら、現在は、農地転換や森林の若齢造林地の減少、河川敷のコンクリート護岸により、生息地が減少し、西日本を中心として個体数を減少させていると言われている。そのため、いくつかの県では、レッドリストに登録されている(大分県・愛知県)。本調査地である滋賀県でも個体数の減少が懸念されている。しかし、今までの研究の多くは、農林業被害の報告や防除のための生態研究に偏り、保全に関する研究はきわめて少ない。

そこで本研究では、滋賀県において生息場所である河川敷を対象にハタネズミの生息環境特性を解明することを目的とした。現在までの結果から、30 分間のセンサスにより 267 サイトのうち 39 サイトでハタネズミの生息が確認された。これらのサイトで植生・土壌特性・植物の種多様度・周辺の土地利用データを元にハタネズミの生息地特性を解析する。

P-108 ニホンヤマネの夏のホームレンジ

○饗場葉留果^{1,2}・岩渕真奈美^{1,2}・湊 秋作^{1,2}

キープやまねミュージアム¹・ニホンヤマネ保護研究グループ²

天然記念物であるヤマネの保護を図るには、ヤマネにとって必要な森の面積を知ることが必要であり、そのためにもヤマネの行動範囲を明らかにすることが重要である。ヤマネの繁殖は初夏から晩夏に行われるので夏の行動範囲調査は、保護面でも生活史を把握する面でも重要である。これまで、ニホンヤマネ(*Glirulus japonicus* :以下ヤマネ)の夏のホームレンジ調査は、発信機を用いて湊が行ってきたが、定位の間隔日が長かった。本研究は、繁殖シーズン中のヤマネのホームレンジ、移動距離、休み場所、出産場所、巣材等をより詳細に調査するために行った。

本調査地は、八ヶ岳連峰の赤岳南東に位置し、標高約 1,500m と 1,400m の山梨県北杜市高根町の落葉樹林の森である。樹木の優占種は、カラマツとシラカバである。調査地の広さは、それぞれ約 50ha と約 9.5ha である。調査地には、20m 間隔で杭を打ち、杭の付近に地上高約 1.2m に巣箱を設置した。3 頭の成獣ヤマネ(雌 2 頭、雄 1 頭)に発信機を装着し、テレメーター調査を執り行った。調査対象のヤマネは成獣雌 A(個体名レモン)、成獣雌 B(個体名マユミ)、成獣雄 A(個体名モグー)の計 3 個体を追った。調査回数は、成獣雌 A は 44 回、成獣雌 B は 59 回、成獣雄 A は 26 回、計 129 回であった。ホームレンジは成獣雌 A が 4131.221 m²、成獣雌 B が 8684.071 m²、成獣雄 A が 7270.781 m²、移動距離は成獣雌 A が 547.7m、成獣雌 B が 1566m、成獣雄 A が 949.8m であった。休み場所は、シラカバやアカマツを利用しており、朽木も多く利用していた。また、テングス病のヤマツツジの枝の間に、背中が丸見えの状態であった例も見られたり、出産用の球状の巣も見られた。今回の調査中に 1 個体が 2 度出産を行ったが、1 度目と 2 度目は非常に近い距離で出産が行われていた。また、出生場所から冬眠場所と追跡した成獣 A に関しては、冬眠場所と行動場所がほぼ同じであり、ヘビに捕食される死亡場所まで確認することができた。

P-109 ニホンヤマネの冬眠及び休眠場所選択条件の解明

○中村夢奈¹・小城伸晃¹・玉手英利²

山形大学理工学研究科¹・山形大学理学部²

ニホンヤマネの冬眠や日内休眠には、低温下や食物欠乏時のエネルギーを節約する効果があり、個体の生存を左右する重要な行動である。しかし、冬眠や日内休眠場所の選択行動に関する情報は多くない。発表者はこれまでに、性や年齢、休眠場所のサイズ、周辺植生環境や温湿度がヤマネの日内休眠場所選択条件となることを解明してきた。しかし、このような休眠場所の選択行動が生得的なものなのか、または、個体の個性によって左右されるものなのか検証するためには一定条件下での比較実験が求められる。そこで本研究では、ヤマネの冬眠・日内休眠時の休眠場所選択条件を解明することを目的に、飼育下での行動観察及び生理生態学的データ(1日の選択した休眠場所と温湿度の記録、採食量の記録、体温・体重の測定)を回収し、一般化線形混合モデルを用いて解析した。ヤマネは、野外調査で用いた巣箱・土・樹皮(オニヒョウタンボク・ヤマブドウ)及び落ち葉・パインチップ・コケの計5箇所を休眠場所として設置したケージ(90×30×60cm)内で飼育した。その結果、野外下における研究と同様に、オスとメスで休眠場所選択の違いがみられた(オス:巣箱、メス:チップやコケ)。さらに、活動期はチップの利用が高まり、冬眠期は巣箱の利用が高まることがわかった。また、冬眠行動はオスでしか確認されなかった。本研究によって、性の違いによる休眠場所選択条件の違いは生得的な行動に起因する可能性が高いことが示唆された。

P-110 ニホンヤマネの冬眠場所

○岩渕真奈美^{1,2}・饗場葉留果¹・森田哲夫²・湊 秋作¹

キープやまねミュージアム¹・宮崎大院 農工²

冬眠はニホンヤマネ(*Glirulus japonicus*:以下ヤマネ)の行動的特徴としてよく知られている。われわれは、ヤマネの冬眠が約半年間に及ぶことを野外研究によって明らかにしており、その間、中途覚醒はあるものの、持続的な休眠状態が長期にわたっていることを確認している。このことから、ヤマネにとって冬眠時の環境選択は、生き残りの上で極めて重要であると考えられる。

本研究では、冬眠に好適な環境条件を知るため、野生状態のヤマネに発信機を装着し、追跡調査を行った。期間は、ヤマネの冬眠前から入眠期にあたる2005年10～11月と、冬眠期とその前後となる2008年10月～09年6月にかけての2期にわたり、山梨県北杜市清里にある標高1500mの落葉広葉樹林において実施した。2005年は冬眠前の環境選択と冬眠場所確認のため17回の定位を行い、2008～09年は、冬眠場所、冬眠期間、冬眠前後の森林利用について確認のため計102回の定位を行った。追跡には各種許可を得た上で同調査地内にて捕獲した成獣のメスを用い、2回の調査には同一個体を用いた。

その結果、ヤマネは11月～4月にかけて、2回とも同じホームレンジ内の地中において単独冬眠することを確認した。反対に冬眠前後は、シラカバ等の朽木の中・樹洞・巣箱などをひそみ場所として利用しており、地中利用は確認されなかった。これまでの研究から、活動期のヤマネは毎年ほぼ同じホームレンジを占有していることを明らかにしてきたが、冬眠に関してもほぼ同様であることが確認できた。また、地中につくられた冬眠巣は、幅約8.5cm×5.5cm、高さ約5cm、楕円状のカプセル形であった。巣材はカンバ類の樹皮が大半であり、地表から巣の天井部までの深さは約1cmと非常に浅い場所にあった。

冬眠時の微小環境として地中が選択されている一因には、環境温度の変動が少ないことが考えられる。今後はさらに環境温度の変化などについても詳しく調べていく必要がある。

P-111 異なる土壤環境が3種のトガリネズミ類の分布に与える影響

○野島雄一郎¹・筒木 潔²・押田龍夫¹

帯畜大・野生動物管理¹・帯畜大・環境土壤²

食虫目トガリネズミ科(*Soricidae*)の *Sorex* 属は、温帯・亜寒帯・寒帯の森林に広く分布する。北海道には、チビトガリネズミ *S. minutissimus*, ヒメトガリネズミ *S. gracillimus*, バイカルトガリネズミ *S. caecutiens*, オオアシトガリネズミ *S. unguiculatus* の4種が生息しているが、これまでの研究から、オオアシトガリネズミが半地下性であるのに対して、ヒメトガリネズミ・バイカルトガリネズミは専ら地表で活動することが知られている。よって腐植層の発達の程度等の土壤環境はトガリネズミ類の分布を決定づける重要な要因であると推測される。本研究では、トガリネズミ類の主要なハビタット構成要因である土壤環境の違いが、希少種チビトガリネズミを除く3種のトガリネズミ類の生息に及ぼす影響を明らかにすることを目的とした。鹿追町大雪山国立公園内において、2008年の6月～8月に植生環境の異なる2つの調査区域(広葉樹優占混交林および針葉樹優占混交林)を選定し、各々に8つの調査地点を設けた。そして各調査地点において、トガリネズミ類の個体数調査、餌資源量調査(地上徘徊性土壤動物の採集調査)および土壤環境調査(Ao・A層の深さ, pH, EC, 炭素含有量)を行った。その結果、トガリネズミ類の捕獲個体数において、ヒメトガリネズミが広葉樹優占混交林で多かったが、他の2種について調査区域間の差はみられなかった。また、地上徘徊性土壤動物においても広葉樹優占混交林において多いという結果が得られた。針葉樹優占混交林ではAo層は薄くA層が発達していたが、広葉樹優占混交林ではAoは厚くA層は針葉樹優占混交林と比べ薄かった。一般に地上徘徊性土壤動物はAo層に多く生息することが知られており、今回の調査でもAo層が発達した広葉樹優占混交林で豊富であったと考えられる。そして、それらを主要な餌とするヒメトガリネズミの個体数も多くなったものと考えられる。このことから、地表性ヒメトガリネズミの分布はAo層の発達に大きな影響を受けることが明らかになった。

P-112 コモンテンレック、及びハリテンレックの授乳期における行動パターン

伊藤 亮

京大 理 動物行動

マダガスカルは、目覚ましい生物の適応放散が起こっている、世界でも有数の地域である。中でもテンレック(Tenrecidae)は、レムール(Lemuroidea)やオオハシモズ(Vangidae)とともに、マダガスカルにおける適応放散の代表的な例の一つである。ところが、これまで、テンレックの系統関係に関する研究は多くなされているが、行動パターン、棲み分けなど、基礎的な生態に関するものはあまりなされていない。しかも、数少ないテンレックの生態学的、行動学的な研究のほとんどが、飼育下や人工入植した地域のものであった。本研究では、テンレックの基本的な生態を明らかにすることを目的とし、マダガスカル西部乾燥林において同所的に生息するコモンテンレック(*Tenrec ecaudatus*)、及びハリテンレック(*Setifer setosus*)について調査を行った。調査地は、これまで鳥類や爬虫類を中心に哺乳類も含めた生物種間関係の研究が盛んに行われており、これら2種のテンレックを取り巻く様々な種間関係が明らかにされている。調査期間は、2008年12月から2009年2月にかけての、コモンテンレック、ハリテンレックの授乳期であった。調査では、これら2種のテンレックに発信器を装着して直接観察を行い、その行動圏、行動パターンを調べた。その結果、ハリテンレックは強い夜行性を示し、雌は授乳期に複数の巣を持ち、3日から1週間に一度巣を移動するが、雄は、毎日寝場所を変えていることがわかった。コモンテンレックは、子供を引き連れて昼夜を問わずに採餌することがわかっているが、毎日寝場所を移動し、雄と雌が交代で子供達を引き連れる様子が観察された。本研究によって、同所的に生息するテンレックに行動パターン、行動周期の違いが検出され、利用するニッチに違いがあることが示された。今後、他種テンレックも含めたテンレックの基礎的な生態を調査し、テンレックの利用するニッチの多様性を示すことで、テンレックの適応放散の理解は更に進むと考えられる。

P-113 コウベモグラの地中利用様式の季節変化

○榎村 敦¹・茂木邦人²・篠原明男³・土屋公幸⁴・高橋俊浩⁵・森田哲夫⁵

宮崎大 院 農工¹・宮崎大 院 農²・宮崎大 フロンティア科学³・(株)応用生物⁴・宮崎大 農⁵

モグラは、自ら構築したトンネルシステム内で生活している。そのトンネルは、浅いものと深いものから構成されるが、モグラが利用する地中の深度(＝地中利用深度)については不明なことも多い。一般的には、夏に地表付近を、冬に地中深部を利用するとされ、これは地中温度の変化や土壤動物の垂直分布の変化に起因すると推測されてきたが、その詳細は明らかとなっていない。そこで本研究では、コウベモグラ *Mogera mogera* を用いて地中利用深度の季節変化の機構解明を試みた。

宮崎県に生息するコウベモグラを生け捕りにして、ラジオテレメトリーを実施した。事前に発信機を各深度(5cm、30cm、60cm、90cm、120cm)に埋め、それぞれから受信する電波強度を把握し、受信強度と調査中の記録値から地中利用深度を推定した。さらに、データロガーを各深度に埋めて調査期間中の地中温度を記録するとともに、土壌(0-5cm、5-35cm、35-65cm、65-95cm)を調査実施月に採集し、土壤動物の現存量を決定した。

その結果、コウベモグラは、春季および夏季には 5cm までの地表付近を主に利用し、秋季から冬季にかけては地表付近だけでなく 30cm、60cm 以上の部分も利用していた。そして、地中温度の上昇により、コウベモグラによる 5cm の部分の利用が増加し、土壤動物は 0-5cm 層で相対的に増加した。しかし、コウベモグラは各月に必ずしも土壤動物の現存量の多い深度を選択していなかった。このことから、地中温度の変化がコウベモグラの地中利用深度および土壤動物の垂直分布の季節変化の引き金になっており、土壤動物の垂直分布は、コウベモグラの地中利用深度の季節変化に修飾因子として関与すると考えられた。

P-114 森林内におけるニホンウサギコウモリの夏季ねぐら (Day roost) の特徴

○吉倉智子¹・渡邊眞澄²・上條隆志¹・安井さち子³

筑波大学大学院生命環境科学¹・東京農工大農²・つくば市並木³

コウモリ類は日中の休息以外にも、繁殖・保育・冬眠などの場として一生の大部分をねぐらで過ごす。適切なねぐら選択は捕食者や悪天候から身を守り、個体の生存率と繁殖率を上げることにつながる。北海道および中国地方を除く本州・四国に分布するニホンウサギコウモリ *Plecotus auritus sacrimontis* (以下、ウサギコウモリ)の日中のねぐら(Day roost 以下、ねぐら)については、洞穴、家屋そして樹洞を利用されているものの、森林内のねぐら、特に樹洞に関する報告はない。そこで本研究では、ウサギコウモリが夏季に利用するねぐらの特徴とその選択性について明らかにすることを目的とした。

2008 年夏季、栃木県日光市奥日光において、夜間にかすみ網で捕獲したウサギコウモリ 7 個体(オス 4 個体・メス 3 個体)に発信器を装着し、ラジオテレメトリー法によるねぐら探索を行った。特定されたねぐら部位は 11 ヶ所で、ねぐらのタイプは樹洞(n=10)と洞穴(n=1)であった。ウサギコウモリが利用した樹洞木はすべて広葉樹であり、カエデ科の樹木やナツツバキの利用が多く、枯死木よりも生木を利用していた。また、ねぐら木の周辺木の樹種、胸高直径・樹高・樹木の枯損状態(Snag Stage)・樹洞の有無を調査し、ねぐら木の選択性についても検討した。

P-115 沖縄島で見られるオリオオコウモリの個体数の増加について

○中本 敦¹・佐藤亜希子¹・金城和三²・伊澤雅子¹

琉球大・理¹・沖国大・法²

IUCN のレッドリストでは世界のオオコウモリ属の約半数の種が絶滅危惧種に指定されている。その一方で、オーストラリアでは都市化に伴って生じた街路樹がオオコウモリの都市部への侵入や農業被害を引き起こしている。私達は、2000 年より琉球大学構内でオリオオコウモリ *Pteropus dasymallus inopinatus* の個体数を継続的に調査してきたが、近年、個体数が次第に増加している傾向が見受けられた。そこで本研究では、個体数増加の有無とその要因を明らかにすることを目的とした。

個体数は定ルートセンサスによって相対的に評価しているが、今回は一年間を通して完全なデータが得られたデータセット (Set R-I: 2001 年 9 月～2002 年 8 月、Set R-II: 2005 年 9 月～2006 年 8 月、Set R-III: 2006 年 9 月～2007 年 8 月、Set R-IV: 2008 年 9 月～2009 年 8 月) を解析に用いた。また、都市化の進んでいない沖縄北部山地部 (やんばる地域) で行った同様の調査の資料も併せて解析した (Set Y-I: 2004 年 4 月～2005 年 3 月、Set Y-II: 2008 年 4 月～2009 年 3 月)。

目撃されたオオコウモリの個体数はどの年も基本的に同様の季節変化を示した。琉大構内の個体数の動態を見ると、Set R-I (平均 13.4 頭) に比べ、Set R-II (20.8 頭)、R-III (26.1 頭)、R-IV (41.6 頭) とおよそ 1.5 倍、2 倍、3 倍になっていた。やんばる地域でも Set Y-II (8.2 頭) は Set Y-I (4.2 頭) と比べて平均でおよそ 2 倍の個体数の増加が見られた。どちらの地域においても年を追うごとに個体数が増加していたが、2 地域の増加率に大きな違いは見られなかった。このように、沖縄島で見られるオリオオコウモリの個体数はここ 5 年間で約 2～3 倍に増えていることが明らかになった。本講演では、この個体数の増加が単に空間的な生息密度の偏り、あるいは利用環境の変化にあるのか、それとも都市化による餌量の増加が個体数を増加させているのかを検討する。

P-116 森林の物理的空間構造が食虫性コウモリ類の活動におよぼす影響

○福井大^{1,2}・平川浩文¹・D. A. Hill³

森林総研北海道¹・学振 PD²・英 Sussex 大³

食虫性コウモリ類は、同所的に多くの種が生息し、森林内外の様々な空間を利用している。それぞれの種がどのような物理構造を持つ空間を利用するかについては、飛行能力と空間把握能力が大きく影響すると考えられるが、これらの能力は、翼の形態とエコロケーションコール (音声) の構造によって理論的にある程度予測できる。したがって、翼と音声の構造がコウモリ類の採餌場所選択を決定する要因になると同時に、森林の空間構造がコウモリの活動に大きく影響をおよぼすと予測される。本研究では以下の 2 点の調査をおこなった。

- 1, 森林の空間構造の異質性として自然攪乱によって生じたギャップを扱い、その大きさの違いに対する生息コウモリ種の応答を、全ての種について音声センサスによって明らかにする。
- 2, 森林内部及び林道上において、同じ手法を用いて捕獲調査を連続 1 2 晩おこない、両地点における捕獲効率を比較する。

以上の結果を踏まえて、翼・音声構造と飛行空間の関連性について検証した。

調査の結果、ギャップサイズに対する反応は大きく以下の 3 つのパターンに分けることが出来た。1: ギャップサイズと利用頻度に明確な関係が見られない種。2: 中程度のギャップサイズで利用頻度が高い種。3: ギャップサイズが大きくなると利用頻度が低下する種。また、捕獲調査では、森林内部でより多く捕獲される種と、林道上でより多く捕獲される種の 2 グループに分けることが出来た。本研究の結果は、生息空間の物理構造がコウモリの採餌場所を決定し、局所的な種組成を決定する重要な要因であることを実証すると同時に、コウモリ類の特徴である翼と音声の構造が、コウモリ群集の空間分布を決定する主要因であることを示唆する。

P-117 オスによるコウモリダンゴを利用したメスの囲い込み

○杉田典正¹・上田恵介²

立教大院¹・立教大²

オガサワラオコウモリ(*Pteropus pselphaon*)のねぐらで見られる、個体同士が互いにダンゴ状に密着した状態で休息する“コウモリダンゴ”と呼ばれる行動は、オコウモリ属の中でも特異な行動である。冬季に父島に形成される集団ねぐらは、性と齢により3つのグループ(メスグループ、オスグループ、亜成獣グループ)に分けられることから、繁殖サイクルとの関係が示唆されている。コウモリダンゴが社会的体温調節の機能をもつかどうか明らかにするために、コウモリダンゴに参加する個体の割合と気温の関係を調べた。また、コウモリダンゴとオガサワラオコウモリの配偶システムとの関連を調べるために、コウモリダンゴ内の性構成を調べた。統計解析の結果、外気温はコウモリダンゴの参加率に有意な効果を示した。コウモリダンゴは保温の役割があることが示唆された。メスグループにおけるコウモリダンゴの一部は、複数頭のメスと1頭のオスのみから構成されていた。メスグループにおける個体識別されたオスは、メスのコウモリダンゴに接近した他のオスを排除し、コウモリダンゴのメスとの交尾を独占した。オガサワラオコウモリのオスは、一義的には保温のためであるメスのコウモリダンゴを交尾の独占のために利用しているのだろう。

P-118 広島県臥龍山産モリアブラコウモリ (*Pipistrellus endoi* Imaizumii) の成長と音声の発達

○河田祐樹¹・石田麻里²・松村澄子¹

山口大院理工学¹・山口大院理工学：秋吉台科博²

モリアブラコウモリは日本固有の自然林に住むコウモリである。これまで本州、四国から捕獲採集記録があるが、中国地方では西中国山地の臥龍山(上野他, 2002)、小川林道(私信, 2008)でしか確認されていない。また、産仔数や仔の成長などその繁殖生態については明らかになっていないことが多い(Abe et al., 2005; Ohdachi et al., 2009)。

筆者らは本年6月初旬に広島県北広島町臥龍山でモリアブラコウモリ3頭を捕獲した。これまで本種の多くは標高1000m以上の針葉樹と広葉樹林の混合林で発見されている(Ohdachi et al., 2009)が、今回この3頭を捕獲した場所は標高940m地点で集落に近い場所であった。捕獲した個体のうち、成獣雌2頭の妊娠を確認したため、その出産・哺育行動と新生獣の成長と音声発達を観察するため、飼育をおこなった。7月5日に妊娠雌2頭は、それぞれ2仔(♂♂; ♀♂)を出産した。以後、母子とも飼育を継続することができたので、新生獣の成長と音声の発達について報告する。

新生児の体重は1.1~1.4g、前腕長は約12mmであった。生後4~5日で開眼し、耳介は1~2日で直立した。前腕長と体重の成長には個体差が見られ、また音声にも個体差が見られた。これらの詳細についても報告する。

P-120 北海道知床半島のコウモリ相

○近藤憲久¹・佐々木尚子²・須貝昌太郎³

根室市歴史と自然の資料館¹・群馬県自然史博物館²・東京農大³

知床半島は、北半球では流氷が接岸する世界最南端の地であり、海と川と森が一体となった独特の生態系を持ち、オオワシ (*Haliaeetus pelagicus*) やシマフクロウ (*Ketupa blakistoni*) などの世界的に貴重な絶滅危惧種が生息する野生生物の宝庫で、2005年7月17日に世界遺産に登録された。しかし、知床半島では、コウモリ類の本格的調査は過去にはなかった。

調査は、2007年と2008年にカスミ網によって調査したコウモリ類(7種133個体)、その他4種9個体計9種142個体を確認した。知床半島は、種の多様性が明らかになったが、9種142個体のうち、モモジロコウモリ (*Myotis macrodactylus*)、ヒメホオヒゲコウモリ (*Myotis ikonnikovi*)、コテングコウモリ (*Murina ussuriensis*) については捕獲数の80.3%を占め、かつ雌雄両方生息し普通に繁殖している種であった。天蓋の上で採餌するキタクビワコウモリ (*Eptesicus nilssonii*) 1個体を除く5種は、全体の19.0%でありしかも雄がほとんどで幼体は捕獲されなかった。このため、平野が少なく急峻の山岳が続きである知床半島のコウモリ類は、北海道東部に13種いる中で繁殖種は主に上記3種と考えられる。

その要因は以下によると考えられる。寒さの指数(吉良, 1948)は、2007年の場合、宇登呂で-39.6度、羅臼で-34.5度であり、5種が繁殖している根室(-29.5度)や別海(-44.2度)と比べて低くはないが、積雪(2007年)は5種が繁殖していない川湯とほぼ同じぐらいに消滅している。川湯の寒さの指数は-53.9度である。平野が少なく急峻の山岳が続き、一般に100m高度を増すごとに0.6度下がることから寒さの指数は更に下がることが予想され5種のコウモリ類にとっては繁殖するには厳しすぎると考えられる。

P-121 岡山県の小型哺乳類相

○横山貴史¹・小林秀司²・矢吹 章³

岡山理大院・総情¹・岡山理大・理²・岡山ツキノワ研³

昨年、2008年哺乳類学会にて、過去の文献・環境影響評価書など約120冊を対象に、それらの結果を集約し、文献調査による岡山県の哺乳動物の分布棲息情報として、「環境影響評価書にみる岡山県の哺乳動物相」を発表した。

その結果、環境影響評価書に記載されていた哺乳類は、岡山県から記録のあると言われている44種のうち、その約82%となる、計36種が確認された。しかし、特にコウモリ類や食虫類、齧歯類に関しては、「コウモリ類」・「モグラ類」といった、種を特定せず記載しているものが多くみられただけでなく、普遍的に生息しているはずのアカネズミ *Apodemus spaciosus* が記載されていないなど、環境影響評価書の調査結果に疑問な点も多く、岡山県に棲息する哺乳類の棲息分布状況の詳細は不確定な部分が多く残った。

そこで以上の結果をふまえ、発表者らは昨年、シャーマントラップ、ピットホールなどの生け取り用トラップを用いて、岡山県下の小型陸生哺乳類の分布・棲息状況の把握を始めた。調査対象地域を、岡山県下でも自然植生度の高い地域、年間を通して気温が高くならず湿度が高い地域、特にこれまでに調査されていない地域や、調査結果が不明瞭であった地域とし、県下に棲息する小型哺乳類の分布・棲息状況の把握に努めたので、それを発表する。

P-122 北海道東部の高速道路における動物用道路横断構造物の小型哺乳類による利用

○小野香苗・柳川 久

帯畜大・野生動物管理

道路建設などの大規模開発による野生動物の生息地の分断または消失といった問題における対策の一つとして、代償ミティゲーションが提示されている。北海道東部にある高規格道路・帯広広尾自動車道は、農耕地において野生動物の移動経路および生息地として重要とされる防風林を分断する形で建設されている。そのため、防風林に生息する小型哺乳類を対象にした代償ミティゲーションとして、道路横断構造物(コウモリ類:カルバートおよびバットボックス、樹上性小型哺乳類:移動用足場)が分断場所に設置されている。このような対策を講じた場合、事後のモニタリングを行なうことが重要である。そこで、捕獲調査および自動撮影調査を行ない、これらの道路横断構造物の小型哺乳類による利用状況を明らかにした。コウモリ類による構造物の利用状況を捕獲調査によって、2008年6月から10月まで調べた。また、構造物と防風林のそれぞれを利用するコウモリ類を比較するため、防風林においても捕獲を行なった。その結果、カルバートは7種98個体によって利用された。また、防風林においては7種68個体を確認した。その内、構造物と防風林のいずれの利用も確認されたのは14個体、構造物を複数回利用したのは4個体だった。利用種の構成は、構造物と防風林間で類似した。バットボックスは5種9個体により利用され、1個体は再捕獲個体だった。移動用足場の利用状況調査は自動撮影カメラを用いて、同年6月から11月まで行なわれた。カメラは延べ1117.8日稼働し、哺乳類が確認された写真は合計234枚だった。その内容は撮影枚数の多い順にエゾリス(111枚)、エゾモモンガ(105枚)、アカネズミ属(17枚)、そしてヤチネズミ属(1枚)となった。いずれの構造物についても対象動物による利用が確認されたことから、移動経路および休息場所の代替物として機能していると考えられる。

P-123 巣箱は誰のもの？自動撮影カメラによる樹上性哺乳類の調査

安田雅俊

森林総研九州支所

2006年より九州における樹上性の希少哺乳類の分布と生態の調査に取り組んでいる。これまで、主に文献調査により、九州のリス科動物の分布と生息の状況について検討を行ってきた。今回は、野外で樹上に設置した巣箱に自動撮影カメラ法を適用して得られた知見を報告する。

1. 2008年7月～2009年6月、宮崎県東臼杵郡椎葉村のアカマツ *Pinus densiflora* が点在する落葉広葉樹林(標高900-1000 m)約1 km²の範囲内において、樹上3-4 mに8-12セットの巣箱と自動撮影カメラ(SensorCamera Fieldnoteシリーズ)を設置し、1～2ヶ月に1回の頻度で見回った。巣箱内には誘引餌を入れた。
2. 哺乳類では、ニホンモモンガ *Pteromys momonga*、ヤマネ *Glirulus japonicus*、ムササビ *Petaurista leucogenys*、アカネズミ類 *Apodemus* spp.、テン *Martes melampus* が撮影された。ニホンリス *Sciurus lis* は未撮影である。
3. 哺乳類の撮影頻度は季節的に変化し、100カメラ日あたり3-30日であった。
4. 見回り時に巣箱内に哺乳類が確認されたのは、ニホンモモンガ1回のみであった。
5. ヤマネは11/25の撮影を最後に、翌年3/19まで撮影されなかった。この114日間を本調査地におけるヤマネの冬眠期間と推定した。
6. 小型温度ロガーによる温度計測を組み合わせることで、ヤマネの冬眠期間の温度環境を知ることができた。
7. 本手法は樹上性の小型哺乳類の生息調査法として優れた特性を有していると言える。
8. 今後、ニホンリスが生息する可能性のある地域において同様の調査を行う予定である。

P-124 センサーカメラの機種間性能比較

○安藤元一・鳥海沙織・椎野 綾・小川 博・天野 卓
東農大

センサーカメラは普遍的な調査法となっている。しかし研究者によって設置方法や使用機種がまちまちであるため、異なる調査結果を定量的に比較することが困難である。本研究では機種による性能差を把握することを目的に、フィルムカメラ 1 機種 (FieldNote II a)、デジタルカメラ 4 機種 (FieldNote DS8000, TSC30, GAME SPY D40 および Cuddeback Expert)、および単体赤外線センサー 1 機種 (TrailMaster550) を対象とし、各機種のタイムラグ、動物検知可能距離、種判別可能距離、検知可能画角、および電池寿命を実験的に比較した。タイムラグは FieldNote II a の 0.6 秒から TSC30 の 4.5 秒まで機種によって極端な差があった。人間大の動物を検知できる距離は FieldNote II a では 7m であったが、TSC30 では 27m に達した。しかし後者においても、種判別が可能な画像が得られる距離は 12m 以内であった。ノネズミ大の小動物を近距離で撮影した場合、デジタルカメラはすべて被写体が白飛びして種判別できなかったが、フィルムカメラでは 20cm まで近接しても判別できた。センサーの水平検知可能画角も機種によって 15~120° と大きな差があり、タイムラグが長いカメラほど検知画角が狭くなる傾向があった。電池寿命はいずれの機種も常温で 3 週間程度はあり、実用上問題ないレベルだった。機種別に見ると、FieldNote II a は近距離の小動物撮影を含めて汎用性の高い機種といえる。FieldNote DS8000 は FieldNote II a に似た特性を有した。TSC30 は開けた場所における大型動物の撮影に適していた。GAME SPY D40 は原因不明の無作動が多く、信頼性に問題があった。このように大きな性能差が機種間にみられたことから、定量的な自動撮影調査には機種や設置方法の統一が不可欠といえる。

P-125 房総半島における哺乳類の捕食が在来淡水性カメ類に及ぼす影響

○小林頼太¹・小菅康弘²・森田悦朗²・篠原栄里子³

東大院農¹・NPO 法人カメネットワークジャパン²・千葉県自然保護課³

関東地方では希少となった在来淡水性カメ類(クサガメ、ニホンイシガメ)の調査を 1997 年から実施する房総半島の小河川(流程 1.5km の範囲)において、2008 年 2~3 月に多数のカメ類の死体と外傷のある個体(障害個体)が発見された。死体数は 105 頭であり、例年の 0~数頭と比較して圧倒的に多い。これは近年の捕獲数の約 30%にあたる数であり、死体には頭部、四肢、尾などに外傷もしくは欠損がみられた。障害個体は、捕獲個体(計 100 頭)の 33.0%であり、外傷は死体と同様に頭部や四肢、尾部にみられた。外傷なしの衰弱個体はみられず、新しい傷をもつ活発な個体がみられたことから、死因の多くは中毒や病気ではなく、外傷に起因するとみられた。四肢の骨が噛み切られたような傷例があることから、外傷は哺乳類による捕食と考え、同年 3 月に河川周辺にて捕獲罠を設置したところ、アライグマ 5 頭、タヌキ 3 頭、ハクビシン 2 頭が捕獲され、このうち、1 頭のタヌキの胃内容からカメ類の頭部や肢の一部がみられた。カメ類の捕食者候補として、タヌキは調査地周辺で近年大きな密度変化の情報はなく、過去にカメ類個体群へ影響を及ぼした事例はない。アライグマは 2008 年頃から調査地付近で足跡がみつかるようになった侵入種であり、原産地ではカメ類個体群に甚大な影響を及ぼす捕食者のひとつである。

2008 年 6 月に農繁期で水深の深くなった状況で実施したカメ類の罠捕獲調査では、0 死体は発見されず、捕獲した 47 頭のうち、障害個体は 1 頭だけであった。2009 年 2 月の調査では生存捕獲数 106 頭のうち、前年の障害個体はほとんど確認できなかったことから、外傷の発生時期は活性が低く水深の浅い冬期であり、障害個体の多くは翌年まで生存できなかったとみられる。周辺には障害発生率の低い水域があるため、今後は捕食に脆弱な環境要因の解明など、メカニズムを考慮した対応が必要である。また、捕食者がアライグマの場合、国内の広域で同様の現象が生じる可能性がある。

P-126 簡易な結実量推定方法の開発 ～食物資源量をはかる～

○中島亜美¹・正木 隆²・小池伸介³・山崎晃司⁴・梶 光一³

東京農工大学大学院・農¹・森林総研²・東京農工大学³・茨城県博⁴

果実は多くの野生動物に利用されている食物資源である。野生動物は食物資源量の変動により食性や生息地利用を変えるため、その生態を理解するためには、動物側のデータと同時に果実量を把握することが重要である。それにも関わらず、果実の情報を把握している事例は少ない。その原因の一つは、簡便かつ高精度な果実量の測定法が確立していなかったことにある。双眼鏡で単位時間あたりに観察できた果実数を計る Koenig 方式は簡易で観察場所の制限も少ないが、単なる目視よりも精度の高いデータを得ることができると期待される(正木・阿部 2008)。しかし、食物資源量としては、多果実種間で比較可能となるように単位面積あたりの結実量として絶対的な値を得ることが必要である。

そこで本研究では液果・堅果 9 種を対象に、Koenig 方式から単位面積あたりの結実量（または果序数）を推定する換算式を開発することを目的とした。2008 年(ミズナラは 2007 年、カスミザクラは 2009 年)、栃木県日光市足尾地域および茨城県小川群落保護林において各樹種につき 4 から 7 個体を選定し、Koenig 方式で結実度を測定した。それと共に樹冠下に設置したシードトラップで落果密度を測定し、(トラップ内落果密度)= $a \times (\text{Koenig 方式結実度})^b$ のべき乗関数を階層ベイズ法により推定した。その結果、パラメータ a は種間の差が大きく、観察のしやすさの違いを表していると考えられる。一方、パラメータ b は全種で約 2/3 の値を示し、双眼鏡は 3 次元、シードトラップは 2 次元のサンプリングであることを反映していた。また、ミズキ、タカノツメ、ナナカマドなど、果実が葉より上部につく種はデータのばらつきが大きく、それは観察のしづらさが原因であると考えられた。

P-127 縄文・弥生時代の狩猟域—ストロンチウム同位体分析を通して—

○石丸恵利子・申 基澈・寺村裕史・辻野 亮・中野孝教・湯本貴和

総合地球環境学研究所

過去における人の動物資源の利用など動物との関わりあいの実態を読み取ることを通して、生業活動や交流がどのように展開してきたのかを明らかにするために、縄文・弥生時代において重要な生業のひとつであった狩猟活動の範囲を復元することを目的として、遺跡出土哺乳類のストロンチウム同位体分析を行った。もしどのような範囲で活動がおこなわれたのか、あるいはどこに生息していた獲物を獲得したのかを知ることができれば、当時の人の移動やその範囲、遺跡間のつながりや文化の広がり、さらにはその背景にある要因についても言及することが可能になると考えられる。また、それらの時代的な変化を捉えることができれば、生業や動物との関わりの変化についても読み取ることができると期待される。

ストロンチウム(Sr)は、カルシウムやマグネシウムなどと同じアルカリ土類金属に属する岩石などの鉱物に多く含まれる元素で、岩石や鉱物が形成されたときに持っていた ^{87}Rb の原子数によって ^{87}Sr の原子数が異なるため、日本列島内の地質(岩石)においても形成時期によって同位体比に差があることが知られている。Sr 同位体比($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$)は、生態系内では地質の値を反映するとされ、同一地質内に生息する動物や植物はほぼ同じ値を示すことを利用するものである。この原理を利用して、遺跡に持ち込まれた動物の同位体比と遺跡と周辺の値を比較することから狩猟域を検討するものである。対象資料は、中国地方に位置する遺跡から出土したイノシシとニホンジカの歯であり、歯のエナメル質はその組織が緻密で埋蔵における続成作用の影響が低いため、形成当時の化学組成を現在まで残しているとされる。また、各地域の基礎データとして、遺跡周辺に生息する現生植物の葉からも Sr を抽出し、表面電離型質量分析計(TIMS)で同位体比を測定した。なお、本研究は動物考古学における新しい分析視角であり、現生哺乳類の行動域を検討する上での情報を得るための方法にもなると期待される。

P-128 P-aminopropiophenone とプリンペランを併用したジャワマングース駆除方法の開発

○平野昂規¹・小倉 剛²・中田勝士¹・石橋 治²・砂川勝徳²

琉球大学大学院農学研究科生産環境学専攻亜熱帯動物学講座¹・琉球大学農学部生産環境学科亜熱帯動物学講座²

ハブ咬傷などを防ぐ目的で、沖縄島に導入されたジャワマングース (*Herpestes javanicus*) (以下マングース) は沖縄島に定着し、沖縄島北部に生息する固有の在来動物に大きな影響を及ぼしている。カゴワナを用いた捕獲事業によって、ワナライン周辺の個体密度は事業開始時の 30% に低下した。しかし、カゴワナのみでの駆除では、マングースの根絶は難しいと考えられている。

マングースの駆除方法のひとつとして利用が検討されている毒性物質 P-aminopropiophenone (以下 PAPP) の単独投与実験では、6 個体の雄マングースにササミミンチ肉を媒体として PAPP5 の投与を行った結果、5 個体で嘔吐が確認され、嘔吐した個体は濃度に関係なく死亡しなかった。

そこで本実験ではまず雄マングースに PAPP50mg/kg と共に、制吐剤としてプリンペラン (成分: メトクロプラミド) 50mg/kg を混合投与した。結果、マングースは嘔吐し、死亡は確認されなかった。そのためプリンペラン 400mg/kg、300mg/kg、250mg/kg の各量を PAPP50mg/kg と混合し各マングースに投与したところ、300mg/kg および 250mg/kg では嘔吐し、死亡は確認できなかった。だが 400mg/kg の個体は嘔吐せず、その後死亡が確認された。しかし 400mg/kg のプリンペランと PAPP を用いた混合毒性試験では、大量のプリンペランによる苦味のために完食しなかったと考えられる個体が複数確認された。

以上より、この後の実験では制吐剤を変更する必要があると考えられたため、現在他の制吐剤を検討中である。

P-129 ハクビシンは周年繁殖が可能か？—埼玉県における捕獲個体による調査—

○豊田英人¹・江口祐輔²・古谷益朗³・植竹勝治¹・田中智夫¹

麻布大院獣医¹・近中四農研²・埼玉県農林総研セ³

近年、我が国ではハクビシン (*Paguma larvata*) による農作物被害や、生活環境被害が各地で発生しており、早急な被害対策の確立が望まれている。効率的な獣害対策を行う上で、対象動物の繁殖期を把握することは重要な基礎知見となるが、ハクビシンに関しては未だ不明な点が多い。そこで本研究では、埼玉県で捕獲された検体をもとに、解剖学的側面からハクビシンにおける繁殖可能期間について調査を行った。

調査は、埼玉県内 22 市町村の協力のもと 2007 年 7 月～2008 年 9 月にかけて行った。調査期間中に得られた全検体 299 頭のうち、成獣雌 53 頭を対象とし、生殖器の状態を記録した。卵巣に成熟卵胞や黄体が認められた場合、また妊娠を確認した場合は捕獲した月を繁殖可能とした。さらに、子宮内の胎子数と胎盤痕数から、一腹子数を求めた。

本研究の結果から、ハクビシンは少なくとも 2～9 月にかけて繁殖可能であることが確認された。10～1 月にかけては繁殖可能個体が検出されなかったが、この期間は捕獲頭数が少数であったためハクビシンが繁殖可能であるか否かは不明であった。また、1 回の妊娠における一腹子数は 1～4 頭であり、平均一腹子数は 2.9 頭であった。このことから、ハクビシンは、1 回の繁殖で複数の子を生み、季節繁殖をする他の中型哺乳類に比べ、長い繁殖期間をもつことが示された。

P-130 東北地方で捕獲されたニホンヤマネー飼育下における冬眠期の行動観察

○小城伸晃¹・中村夢奈¹・武浪秀子²

山形大学理工学研究科¹・大井沢自然博物館²

ニホンヤマネは冬眠動物として知られているが、捕獲や飼育や困難なために、生態や好適な生息環境については未解明の点が多い。さらに、同種の調査研究は本州の中部地方に集中しており、豪雪地帯である東北地方での生息環境に関する資料は少なく、その生態や個体群動態について研究されたことはない。本研究では、山形県の落葉広葉樹林と針葉樹林の混交林内に巣箱を設置し、定期的な生態観測調査を行った。さらに、巣箱内で捕獲した冬眠中のヤマネ(体重 19.9g、メス)について、飼育下での行動観察及び休眠期間中の体温・体重の推移の記録を行った。その結果、巣箱内に搬入された巣材にはサクラやスギの樹皮が使われていた。飼育下の結果においては、外気温が 12 度以下になると、ヤマネの体温は外気温と高い同調性を示したが、冬眠行動は観察されなかった。冬眠行動が観察されなかった理由として、第1に体重が十分に増加していないこと、第2に摂食が常に可能な環境下にあったこと、第3に外気温の温度変化が安定していなかったことなどが考えられる。また、覚醒中のヤマネは活発に動き回る行動(平均 21.9 ± 23.10 分)と、目は開いているが一定の場所に留まる休息行動(平均 481.0 ± 238.08 分)が確認された。本研究によって、東北地方のヤマネの植物資源や長期間にわたる冬眠期の行動観察結果を報告することができた。

P-131 DNA バーコーディングを目標としたウシ科の CO1 遺伝子に関する予備的研究

○川田伸一郎・栗原 望

国立科学博物館動物研究部

【緒言】国立科学博物館では、1997 年から 1998 年にかけて、ハワイ州ホノルル市の W. T. Yoshimoto 財団から 421 点の哺乳類を主体とする剥製標本を寄贈された(以降、これらの標本群をヨシモト・コレクションと呼ぶ)。本研究では、ヨシモト・コレクションの DNA バーコーディングを目標として、コレクション中最も個体数の多いウシ科について CO1 遺伝子の予備的研究を行った。

【方法】角の構成要素のうち、骨性の角芯から採材し、骨粉から DNA を抽出、PCR 法によって増幅し、CO1 遺伝子の前半約 440bp の解析を試みた。また、種内変異及び種間変異の大きさを調べるため、MEGA v. 3.1 を用いて塩基置換率を算出した。

【結果と考察】これまでに 29 種 42 個体について、約 150bp~440bp の配列を決定することができた。また、ウシ亜科のクーズー *Tragelaphus strepsiceros*、インパラ亜科のインパラ *Aepyceros melampus*、ヤギ亜科のムフロンの *Ovis aries*、アンテロープ亜科のグラントガゼル *Nanger granti*、オリビ *Ourebia ourebi*、及びスプリングボック *Antidorcas marspialis* は、複数個体の配列データを得た。このうち、グラントガゼルを除く 5 種では種内変異は認められなかったが、グラントガゼルでは解析を試みた 3 個体でそれぞれ配列が異なっていた。そこで、グラントガゼルの変異の大きさを検討するため、本種における塩基置換率と近縁種のゼメリングガゼル *N. soemmerringii* との塩基置換率を比較した。その結果、ゼメリングガゼルとの塩基置換率が 11.1%であるのに対し、グラントガゼル内の塩基置換率は 5.9%と比較的大きいことが分かった。従って、一般的に種同定や隠蔽種の発見に繋がるとされる CO1 遺伝子でも、分類群によっては、大きな種内変異を有しており、CO1 遺伝子のみでバーコードすることには注意が必要であると考えられる。

P-133 歯の形態に基づく紀伊半島及び四国産ニホンツキノワグマの地理的位置づけ

上堀智司

広島加計学園英数学館高等学校

紀伊半島及び四国に生息しているニホンツキノワグマは現在個体数を減らしており、特に四国では剣山周辺に多くて数十頭が生息しているのみである。本研究では、これらの個体数の少ない地域のニホンツキノワグマと他個体群との関係を歯の形態を用いて分析した。

本研究に用いた個体は、紀伊半島の個体として三重県が1個体、奈良県が4個体、四国の個体として徳島県が3個体である。これらを日本各地のニホンツキノワグマの標本378個体と比較した。計測した歯は上顎が M^1 及び M^2 、下顎が M_1 — M_3 である。分析法としては、主成分分析を用い、かたちの要素である第2・第3主成分の得点から散布図を作製し、その上で各群を比較する方法をとった。

歯の形態に基づく、本州のニホンツキノワグマは広島・山口とそれ以外の東側の集団に分けられる(上堀, 2008)。そして、主成分得点の散布図を見る限り、紀伊半島、四国いずれの個体も本州の東側の集団には含まれた。しかし、三重と四国の個体は、散布図では東側の集団の周辺部に位置しており、この集団とは別の群の可能性もぬぐい去れない。もしこの解釈が可能ならば、本州のニホンツキノワグマは奈良県と三重県との間に境界線が存在することになる。いずれにしても本研究では紀伊半島産、四国産ともに個体数が非常に少ないため明確なことを議論できない。しかし、この結果を、1つの参考的な情報として提供しておきたい。

P-134 大学と自治体の連携による野生鳥獣管理技術者養成プログラムの構築

○小金澤正昭¹・高橋俊守²・丸山哲也³

宇都宮大学演習林¹・宇都宮大学里山科学センター²・栃木県環境森林部³

宇都宮大学は、栃木県と連携して平成21年度科学技術振興調整費に、里山における野生鳥獣管理技術者を養成するプログラムを提案し、採択された(平成21年度からの5カ年)。科学技術振興調整費は、文部科学省が科学技術を活用して地域に貢献する優秀な人材を輩出する「地域の知の拠点」を形成し、地方分散型の多様な人材を創出するシステムを構築することを目的に公募するもので、本プログラムは地域固有の社会ニーズに対応してその解決に貢献する人材の養成ユニットに位置付けられている。一方栃木県は、このプログラムと連携した「栃木県地域再生計画」を策定し、平成21年7月に内閣総理大臣より認定された。里山では、野生鳥獣による農作物等の被害が深刻化し、営農意欲が減退して、過疎化と高齢化が加速される悪循環が生じている。また、地域で効果的な対策を行うために指導的な役割を果たす技術者が不足し、技術者と対策を担う地域住民や自治体とのネットワークも十分に構築されていない。このような現状を踏まえ、このプログラムでは、大学の教育研究の実績と自治体の実務経験を相互に補完・統合し、地域に密着した野生鳥獣管理を担う人材を輩出することを目的としている。対象とする人材養成コースは、鳥獣管理に係る総合的な対策を計画する技術者を養成することを目的としたコースと、地域における対策を直接助言指導する技術者を養成することを目的としたコースに大別される。プログラムの修了者には、地域における野生鳥獣の保護管理対策を担う技術者として、「地域鳥獣管理士」の資格を授与する予定である。さらに、ネットワーク組織を構築して、養成した地域鳥獣管理士の活躍を支援する。この取組を、鳥獣害に悩む地域の課題に対処する全国のモデルに育て上げたいと考えている。

P-135 熊本県で発見されたクリハラリス *Callosciurus erythraeus* 集団の移入起源の解明 (予報)

○池田 瞳¹・坂梨仁彦²・安田雅俊³・押田龍夫¹

帯畜大・野生動物管理¹・熊本県文化企画課²・森林総研九州支所³

クリハラリス *Callosciurus erythraeus* はインド西部、中国南部、インドシナ半島、マレー半島、台湾を原産地とする樹上性のリス科動物である。日本への最初の移入は 1935 年の伊豆大島における飼育個体の脱走と記録されており、2005 年には外来生物法によって特定外来生物に指定された。本種は現在、神奈川県、静岡県、和歌山県、長崎県および宮崎県などに定着し、生態系や農林業への被害が問題となっている。2008 年 11 月にクリハラリスの轢死体が熊本県宇土半島で発見され、本種が熊本県で生息していることが新たに確認された。熊本県の移入集団が宮崎県集団の分散・移動に起因するものであれば、九州地方一帯において今後深刻な被害拡大が懸念される。一方、熊本県集団が別途人為的に導入されたものであれば、その起源・経緯などを把握し、今後のさらなる導入を防止することが肝要であろう。そこで本研究では、熊本県集団の移入起源を解明するため、宇城市三角町において捕獲されたクリハラリス 10 個体のミトコンドリア DNA コントロール領域全塩基配列を調べ、これまでに報告された本種のハプロタイプとの比較解析を行なった。その結果、全ての個体は同一のハプロタイプを有し、熊本県集団が単一起源である可能性が示された。また、このハプロタイプは、静岡県の伊豆半島集団より検出されたハプロタイプ CeJ7 (Accession number : AB259598) と一塩基のみ異なる配列であり、このことから、熊本県集団は CeJ7 と近縁な、或いは同一の系統グループから由来することが示唆された。

P-136 熊本県に生息するニホンジカの系統解析

○柴田圭輔¹・小泉 透²・細井栄嗣¹

山口大学農学研究科¹・森林総合研究所²

近年、遺伝子解析を用いた研究によって日本に生息するニホンジカ（以下シカ）の地域集団間の系統関係が明らかになってきた。北海道及び本州近畿地方の兵庫県までが北日本型、本州の西端に位置する山口県および九州本島とそれ以南が南日本型として、シカは大きく 2 系統に分類されている。しかしながら九州においては、地域的に本州西部集団・四国集団との強い結びつきが示唆される上に、九州中央部の個体群の情報が欠落していたため、系統関係の全体像が不明瞭であった。そこで本研究は熊本県に生息するシカを調べることにより、この問題の解明を試みた。材料として、熊本県で有害獣駆除によって捕獲された個体の筋肉と肝臓を用い、DNA 抽出後、PCR 法でミトコンドリア DNA D-loop 領域を増幅、ジデオキシ法により塩基配列を決定した。そして近隣結合法により系統樹を作成し、系統関係の解析を行った。

今回の解析に用いた熊本県のシカはすべて南日本型に分類された。しかし、タンデムリピート領域の反復回数について、これまで 4, 5 回が南日本型、6~9 回が北日本型とされてきたのに対し、6 回反復の個体が発見された。しかも 5, 6 番目のユニットの塩基配列が 4 番目と同じである点で、北日本型とは異なっていた。またタンデム以外の領域を比較してみると宮崎や四国西部の集団と近縁な個体と、福岡や五島列島、鹿児島島の集団と近縁な個体が生息することが分かった。

以上の結果より、九州におけるシカは系統関係を異にする複数のグループが、四国の愛媛から宮崎、熊本に至る東西の移動ルートと鹿児島、熊本、五島列島、福岡という南北の移動ルートで分布を拡大していった可能性が示唆された。

P-137 宮島のニホンジカ餌づけ個体群に及ぼす給餌禁止政策の影響

○野田汐莉・細井栄嗣

山口大学農学研究科

広島県廿日市市の宮島(厳島)には昔からニホンジカ(以下シカ)が生息しているが、近年市街地に生息するシカが増加し様々な問題が生じるようになった。これらを受け2007年9月からシカへの給餌禁止の徹底とゴミ箱の撤去が行われた。本研究では宮島のシカ餌付け個体群の給餌禁止政策による影響を調べる為、宮島と山口のシカ個体群の糞分析による比較と、宮島のシカ個体群の給餌禁止前後での個体数と栄養状態の変化を比較した。糞分析は、宮島では餌づけが行われていた棧橋とシバ草地が広がる包ヶ浦の2地点で、山口では下関市豊田町でサンプリングを行い、糞内容物の項目評価と糞中粗蛋白質含有率の分析を実施した。個体数調査はルートセンサスを用いて棧橋を含む市街地におけるシカの個体数を調査し、市街地におけるシカの分布様式を明らかにした。栄養状態は Riney の方法により Body Condition(以下 BC)を直接観察し、子連れ率を算出した。その結果、宮島のシカは生息場所により食性が異なっており、棧橋個体群は山口個体群と同じく双子葉主体、包ヶ浦個体群は单子葉主体であった。しかし、粗蛋白質では、同じ双子葉主体の食性ながら山口の方が高い値を示した。また、今回給餌禁止前後での食物項目の劇的な変化は見られなかったが、粗蛋白質含有率では棧橋個体群で給餌禁止後に有意に低下していた。個体数調査においては、給餌禁止後に市街地全体で個体数の減少が見られた。BC については給餌禁止前後共に Poor の割合が最も高く、子連れ率も低かったことより、栄養状態が悪いと推察された。以上より、宮島では場所により食性が異なるものの、餌の栄養価はどちらも低いことが判明した。給餌禁止政策の影響で観光地の個体数は減少したことは、山への分散が進んだことを示唆しているが、市街地に居残る個体もかなりいることから、今後個体の質や繁殖状況の継続調査が必要であると考えられる。

P-138 山口県西部におけるニホンイノシシの食性及び栄養状態の季節的变化

○佐藤東紀¹・潮田 篤²・細井栄嗣¹・田戸裕之³

山口大学農学研究科¹・山口大学教育学研究科²・山口農林総セ³

ニホンイノシシ(以下イノシシ)は、国内他地域と同様に山口県でも重大な農林作物有害獣となっており、鳥獣による被害全体の約半数を占めている。イノシシの生態についてはいまだ不明な部分が多く、その生態学的特性に基づいた被害対策は進んでいない。本研究は、山口県西部のイノシシについて、食性と栄養状態の関係を明らかにすることを目的とした。

試料は山口県下関市において有害捕獲されたイノシシの胃内容を用い、食物項目についてはポイント枠法により、化学分析は粗灰分、粗タンパク質、粗脂肪、NDF について分析を行った。また KFI を栄養状態の指標とした。ポイント枠法の結果からイノシシの食性を春(4~6月)、夏(7~9月)、秋(10~12月)、冬(1~3月)に大別することができた。化学分析との比較を行ったところ、春は粗タンパク質と NDF の含有率が高く、これは根・塊茎、特にタケノコによるものだと考えられた。夏は NDF の含有率が高く、これは单子葉草本によるものであり、また堅果類以外の種子・果実が他の季節に比べ多く出現し、その中にはイネも多く含まれた。秋、冬は可消化炭水化物の値が高く、これは堅果類によるものと考えられた。粗脂肪は、季節的变化があまりなかった。これらから、山口県西部のイノシシは春にタケノコ、夏に草本と堅果類以外の種子・果実、秋と冬に堅果類、と季節毎に多い食物を機会的に摂取していることがわかった。さらに KFI の季節的变化との比較から、繁殖に関わる冬から春の堅果類とタケノコは一度に大量に摂取でき、イノシシにとって重要な食物であることがわかった。また、KFI の変動が雌雄で異なり、雄は発情期を終えると栄養状態が向上するが、雌は授乳期があるため回復せず、堅果類が増える秋までは栄養状態が悪いことが示唆された。さらに、発情期にあたる冬では雄よりも雌の栄養状態が良くなっており、雄は授乳がないため雌に比べ採食せず、雌は授乳があるため栄養を更に蓄えていることが伺えた。

P-139 ニホンジカの空間利用と森林の下層植生密度との関係

○森 一生¹・武知宏弥²・鎌田磨人³

徳島県¹・徳島大学大学院²・徳島大学³

ニホンジカの被害管理技術の一つに生息地管理があげられるが、農林業被害対策として検証した例は少ない。幼齢造林地はニホンジカの格好の餌場であるが、その後樹冠が閉鎖するとともに餌植物は減少し、ニホンジカにとって不適な環境となるとともに周辺地域での被害集中発生を促進する。餌環境の極端な変動を少なくし、可能な限りシカの生息状況を平準化させ、集中被害の軽減を目的とした森林管理が求められる。森林管理方法の一つである間伐は、本来目的とする樹種を保育するために実施するものであるが、間伐を実施することにより増加する下層植生量で環境収容力のコントロールが期待できる。当報告では糞粒密度を利用頻度指標とした、下層植生密度による利用頻度変化の調査及びGPS首輪装着シカの行動追跡結果による森林植生利用状況の解析によりその検証を実施した。糞粒密度による利用頻度の比較によると、調査全5カ所中4カ所で、傾斜(地形)、開放地からの距離が同条件という前提のもとではあるが下層植生が多い人工林調査地での糞粒密度(利用頻度)が下層植生の乏しい人工林調査地に比較して利用頻度が高い結果が得られた。

また、GPS首輪装着シカ3頭の行動追跡結果によると、利用の中心は林縁部約100m以内のエリアであったが、その他森林部分においては広葉樹林等下層植生密度が高いエリアでの利用頻度が高い傾向が見られた。

P-140 ニホンジカの染色体地理的変異と染色体進化

○原田正史¹・安藤彰朗²・鳥居春己³・立澤史郎⁴・伊吾田宏正⁵・細井栄嗣⁶・金森弘樹⁷・池田浩一⁸・川井裕史⁹・末次加代子¹⁰

大阪市大¹・島根県立大²・奈良教育大³・北大⁴・酪農学園大⁵・山口大⁶・島根中山間センター⁷・福岡県森林センター⁸・大阪府みどり総合センター⁹・神奈川県自然環境保全センター¹⁰

ニホンジカには染色体地理的変異がみられる。北タイプ(12調査地; 281個体)の常染色体は1対の中型メタセントリック染色体、32対のアクロセントリック染色体、X染色体は最も大きなアクロセントリックおよびY染色体は最も小さなサブメタセントリックである($2n=68$, FN=68)。中国タイプ(3調査地; 51個体)の核型は北タイプと比較し、1対の大型メタセントリック染色体が増え、2対のアクロセントリック染色体が減少している($2n=66$, FN=68)。九州タイプ(2調査地; 24個体)の核型は中国タイプと比較し、更に1対の大型メタセントリック染色体が増え、2対のアクロセントリック染色体が減少している($2n=64$, FN=68)。また、北タイプと中国タイプの間地域(7調査地; 170個体)では、両タイプおよび交雑染色体を持つ個体が見られる。更に、中国タイプと九州タイプの間地域(5調査地; 89個体)では両タイプおよび交雑染色体を持つ個体が見られる。また、北タイプを持つ個体が飛び石的に愛媛県愛南(22)、屋久島(永田23; 安房5)、種子島(西之表2)においてみられた。更に、長崎県五島列島中通島(28)および福江島(22)の個体を分析したところ、 $2n=64$ であったが、九州タイプの1対とは異なったアクロセントリック染色体の融合からなることが明らかとなった。これらの分析結果に基づき、ニホンジカの染色体変異集団の起因について考察したい。

P-141 ニホンイタチとシベリアイタチの後肢帯に見られる形態学的差異とその進化的含意

○森 健人¹・鈴木 聡²・小藪大輔¹・木村順平³・遠藤秀紀⁴

東大院理¹・京大院理動物²・ソウル大獣医解剖³・東大博物館⁴

今日、日本にはチョウセンイタチ(*Mustela sibirica*)とニホンイタチ(*M. itatsi*)の2種のイタチが生息している。もともとチョウセンイタチは対馬に、ニホンイタチは九州、四国、本州に自然分布していたが、最近100年ほどの人為的なかく乱によって2種の分布は大きく変化した。現在ではチョウセンイタチは九州、四国、本州の西部の平野部に、ニホンイタチは北海道から屋久島にかけての平野部、山間部に分布している。両者は約160万年前に分岐した同属の近縁種であるが、二種は異なった生態学的特性を示すことが知られている。特に、ニホンイタチは魚を捕食するためしばしば河川を遊泳するが、チョウセンイタチではそういった行動がほとんど見られないとされる。水上での遊泳は陸上とは異なる運動を要するため、ニホンイタチは水上での遊泳により適した形態を有している可能性がある。そこで我々は両種の後肢帯について比較解剖学的な検討をおこなった。また、同じイタチ科(Mustelidae)のなかでもイタチ属(*Mustela*)に比べてより河川への依存が高く水上遊泳を行うユーラシアカワウソ(*Lutra lutra*)、ほぼすべての生涯を海上で過ごすラッコ(*Enhydra lutris*)も同様に解剖、および計測を行った。その結果、ニホンイタチはチョウセンイタチに比べ、①半腱様筋の尾椎頭が発達していた、②後下腿外転筋が発達しより遠位に終止していた、③大腿骨/脛腓骨の長軸方向の長さにおける比がより小さくなっていた。また、上述した①②③の傾向がカワウソ、ラッコと生活における水への依存の度合いに応じて強くなっていることが確認され、チョウセンイタチ、ニホンイタチの両種間に見られたのと共通の傾向が見られた。以上からチョウセンイタチに対するニホンイタチの形態学的特異性は、後者が頻繁に水上遊泳を行っていることを反映している可能性がある。

P-142 The assessment of the road use of the Iriomote cat (*Prionailurus bengalensis iriomotensis*) by the distribution of scats and prey animals on Iriomote-jima Island

○Juan Jose Diaz-Sacco, Masako Izawa

Graduate School of Engineering and Science, University of the Ryukyus

The Iriomote cat (*Prionailurus bengalensis iriomotensis*) is an endangered wildcat only found on Iriomote-jima Island in Southern Japan. This wildcat is mainly threatened by human-caused pressure on its habitats, including the main road that encompasses two-thirds of this island. Therefore, the study of the road use of this wildcat is of vital importance as to better understand its population dynamics and for conservational issues, along the areas directly affected by roads. Since direct observation is quite difficult, scats sites were recorded, since they are useful not only for obtaining data pertaining to its habits but also as a complementary tool for estimating the distribution of individuals. Furthermore, scat sites were expected to be correlated with the presence of prey species along roads, habitat and topographic elements, as well as the species' habits. Scat surveys and prey surveys were accomplished at night and in the daytime along roads. Moreover, radio-tracking was also conducted as to correlate home range and core areas with scat presence along roads. Additionally, previous radio-tracking data, topographic and habitat type maps were also analyzed. The main purpose of this study is to evaluate the importance of scat sites of the Iriomote cat along roads and road-related structures as to strengthen conservational measures for this wildcat along these human-made elements and surrounding areas.