

第55回プリマーテス研究会

美しい東南アジアの自然 —そこではぐくまれてきたものたち—

平成22年11月27日（土曜日）および28日（日曜日）に第55回プリマーテス研究会を財団法人日本モンキーセンター内のビジターセンターを会場としておこなった。今年のシンポジウムの大きなタイトルを「美しい東南アジアの自然—そこではぐくまれてきたものたち—」とし、東南アジアに深くかかわる専門家6名を講師としてお招きした。

首都大学東京の沼田真也さんは熱帯植物生態学の専門家として半島マレーシアにおける研究に従事されている。フタバガキ科の一斉開花の分布とその要因についてのお話があった。一時的な低温や雨量など、一斉開花をうながす要因について先行研究を交えて詳しく解説し、熱帯林における不思議な現象のおもしろさを丁寧に紹介してくださった。

しかし、そういった魅力的な東南アジアの森は現在きわめて劣化している。現在もつづく違法伐採の実態を熱帯林行動ネットワークの川上豊幸さんに解説していただいた。東南アジアにおける木材伐採は必ずしも生態の持続可能性を考慮されたものではない。また、企業の営利目的には適っても、地域住民にとっては継続的な収入源とならないこともある。多くの問題を抱える違法伐採によって得られる木材は紙に形を変え、現在も日本に輸出されている。木材の由来を知り、認証を受けた紙を購入することで東南アジアの森へのインパクトを軽減できると説明してくださった。

東南アジアの熱帯雨林にはさまざまな霊長類が生息する。現在ダナムバレーにて野生オランウータンを研究されている東京農工大学の山崎彩夏さんにオランウータンの生態について紹介していただいた。葉のたくさんついた枝を頭や首にかける行動など最近の発見については動画を用いて紹介があり、聴衆の関心を強く惹いた。しかし彼らオランウータンのおかれた現状もシビアで、生息地の減少が進んでいる。リハビリテーション施設での養育や野生への再導入についてお話があった。

ボルネオ島にはテングザルという容貌も社会構造もユニークな種が生息している。キナバタンガン川の支流流域で研究されている京都大学霊長類研究所の松田一希さんから野生テングザルの生態について紹介があった。河辺林沿いを泊まり場として利用するが、日中は森の中に入ってしまう。ボートからの観察ではわからない日中の行動を終日追跡により明らかにし、多くの時間を休息に割いていること、採食時間の増減には果実食時間の量が影響しているらしきことを報告した。テングザルの生息域もまた減少している。河辺林からすぐのところにはオイルパームのプランテーションが広がり問題となっていることを指摘していただいた。

しかし、東南アジアにおいては文化的、宗教的に地域住民とそこにすむ霊長類は密接な関係にある。京都大学霊長類研究所の川本芳さんは集団遺伝学の専門家だが、こういった人と霊長類の共存・共生についてバングラディッシュ都市部のサル、タイやブータンという仏教国におけるサルとのかかわり方、そして日本での既猿信仰について、それぞれ紹介してくださった。

人とヒト以外の霊長類は遺伝的に近縁であるため、共通感染症もまた多くみられる。霊長類研究所に長く獣医研究者としてたずさわりの、現在麻布大学にいらっしゃる後藤俊二さんから霊長類にみられる病気について、多くの写真スライドをまじえ解説していただいた。

今回の研究会では東南アジアをひとつの対象として、講師の先生方にお話しいただいたが、そこでキーワードとなったのは「自然環境」「そこにすむ野生動物」「人為的な生物環境の攪乱」「生息地保全」「人と野生動物とのかかわり」「感染症」であり、それは東南アジアだけでなく、日本でも

アフリカでも同様の問題、課題が存在する。そのような意味で、他の地域で調査をおこなう研究者や動物園関係者、一般の方々にとっても関心と呼ぶシンポジウムとなった。さまざまな方から活発なご意見やご質問が途切れることがなかったのがそれを表していたように思う。

第1日 平成22年11月27日(土) (於：(財)日本モンキーセンター・ホール) _____

西田 利貞 (日本モンキーセンター)	挨拶
沼田 真也 (首都大学東京)	東南アジアの熱帯林がはぐくむ生物多様性
川上 豊幸 (熱帯林行動ネットワーク)	東南アジアの熱帯林の保全・保護
山崎 彩夏 (東京農工大学)	オランウータンの生態と保護活動
松田 一希 (京都大学霊長類研究所)	テングザルの生態を追って：テングザルの森に何が？

懇親会 (於：ビジターセンター)

第2日 平成22年11月28日(日) (於：(財)日本モンキーセンター・ホール) _____

川本 芳 (京都大学霊長類研究所)	サルのいる風景 —アジアの野外調査から—
後藤 俊二 (麻布大学)	病気から見たサルたちとヒトの関係

世話人：西田利貞・清水大輔・大橋岳 (財)日本モンキーセンター)

第 1 日 平成22年11月27日(土)

『東南アジアの熱帯林がはぐくむ生物多様性』

首都大学東京 沼田 真也

1. はじめに

東南アジアの熱帯雨林はスダ大陸棚上およびフィリピンやスラウェシ、ジャワの湿潤な地域に成立する。熱帯雨林は、この地域の植生タイプの中でバイオマスが最も大きく、構造が最も複雑で、植物および動物の多様性が最も高い。熱帯雨林の林冠木の樹高は30-40mであり、突出木は50m以上にも達する。熱帯雨林を歩くと、大きな樹木の多くにおいて、垂直に扁平に発育して板状となることで支持機能をもった板根(buttreass root)を見ることができる。東南アジアの熱帯雨林の最も顕著な特徴はその豊かな生物多様性といえる。東南アジアの湿潤熱帯域では、多様な生命が何億年もの時間を費やし、多様で繊細な種間関係が築き上げられ、極めて複雑な生態系となっている。生物多様性のひとつの尺度として、種の多様性があるが、半島マレーシアを例として熱帯雨林の種の多様性をみてみると、8500種以上の顕花植物、210種の哺乳類が生息し、それらのほとんどは森林性である。さらに、624種の鳥類、300種以上の爬虫類の生息が確認されているが、昆虫にいたっては、その数すら明らかでない。

2. 東南アジアでみられる一斉開花現象

熱帯林は一年中温暖、湿潤で、いつでも花が咲き乱れ、様々な果実が手に入るような印象があるかもしれない。しかし、東南アジアの熱帯雨林は、ある時期を除いて、多くの樹木の花や果実を見ることは難しい。東南アジアの熱帯林では、木材としても有用なフタバガキ科樹種を中心とした樹木が、数年に一度の間隔で同調的に開花、結実するが、それ以外の時期には一部の種を除いて花や果実をみることはできない。フタバガキ科中心とした樹木が、ある時期に同調的に開花、

結実する現象は「一斉開花(general flowering / mass flowering)」と呼ばれ、1年から10年くらいの間隔で発生する。一斉開花は低地熱帯雨林だけでなく、丘陵林や淡水湿地林でもみられるが、標高が700mを超えるような山地林や泥炭湿地林ではあまり見られない。一方で、その空間的広がりには、数平方キロ程度のものから、東南アジア全域でみられるようなものまであり、様々な規模で同調する現象と考えられている。

3. 一斉開花の謎

このような超年周期的な頻度で、様々な空間スケールの樹木の繁殖を同調させるメカニズムはどのようなものであろうか？ 20世紀初頭、シンガポール植物園の初代科学部門長であったHenry Nicholas Ridleyは1901年に東南アジアの一斉開花現象を論文の中で紹介し、Frederik William Foxworthyは1932年に少雨期間(乾燥)の継続が一斉開花を引き起こすという仮説を提唱した。しばらくして、Medway卿は一斉開花の年は、1月～2月にみられる少雨の期間がより長く、日中の気温が高く、最低湿度が低かったことを指摘した(1972年)。Peter Frederick Burgessは、1925年～1975年までの約50年間にわたる一斉開花の記録を半島マレーシア各州の森林局から収集し、一斉開花は半島マレーシアの全域で同時期に起こるわけではなく、年によって発生地域が異なること、地域によって発生頻度に違いがあることを明らかにした(1972年)。しかし、広域長期データに基づく彼の研究によっても、気象データと一斉開花の間に明瞭な相関関係は得られなかった。

1988年、Peter Shaw Ashtonらはフタバガキ科樹種の平均開花日時と開花期間に関する簡単なモデルから、一斉開花が始まる1～2ヶ月前(開花誘導期)に、種間で共通する開花シグナルがあるという仮説を

提唱し、一斉開花の開花誘導期に日最低気温が 20°C を下まわる日（平均から約 2°C の気温低下）が数日見られることを見いだした。その後の研究でも、一斉開花の前に最低気温の低下がみられたという報告が相次ぎ、一斉開花は 20°C 以下の低温によって誘導されると考えられるようになった。その後、この革新的な低温仮説を支持する多くの結果が得られたが、21世紀に入り、再び例外が報告されるようになった。酒井章子（現、総合地球環境学研究所）らは、ボルネオの熱帯雨林でみられた一斉開花の直前には30日積算降雨量が 40mm 以下となるような強い乾燥が起きていたことを報告し、低温ではなく、不定期に発生する異常乾燥が一斉開花を誘導するという仮説を提唱した。しかし、半島マレーシアでは一斉開花の発生頻度に比べて、異常乾燥の発生頻度が高く、異常乾燥だけでは一斉開花の発生を説明できない。このように、一斉開花を引き起こすシグナルの研究は乾燥から始まり、最低気温の低下が議論され、そして最近、再び乾燥に注目が移ってきた。東南アジアの熱帯林に広く分布し、一斉開花の主役であるフタバガキ科樹木は、時に樹高が 70m を越えるため、これまで生理学的、遺伝学的手法による検証実験がほとんど行われてこなかった。最初の報告から100年以上経った現在でも、一斉開花の謎は未だ解明されていない。

4.一斉開花の謎に挑む

どの年にどこで起こるか分からない一斉開花現象を研究するためには工夫が必要である。著者らは一斉開花に関する過去の記録を掘り起こし、一斉開花の時空間パターンをこれまでの研究よりも細かいスケールで明らかにすることを試みた。まず、当時調査を行っていた半島マレーシア、ネグリスンピラン州のパソ森林保護区の研究や記録、気象データに着目し、過去の一斉開花が何年のどの時期に起こり、それらの一斉開花の直前にはどのような気象要素で異常値がみられたかを検討した。そして、2002年までの間に少なくとも11回の一斉開花が起こっていたことを確認した。続いて、先駆的に開花する樹種の記録を掘り起こし、一斉開花の開始時期を推定し、11回の一斉開花イベントのうち、6回は2月～4月に始まり、残りの5回は8月～10月に始まり、それ以外の時期に始まった一斉

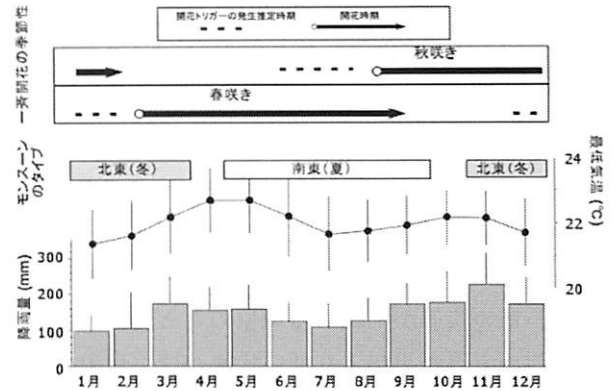


図1 パソ森林保護区で起こった一斉開花の季節性。2月～4月に開花が始まり8月～9月に成熟種子を散布する春咲き型と8月～9月に開花が始まり12月～1月に成熟種子を散布する秋咲き型の二つがあった。いずれのタイプにおいても開花が始まる1～2ヶ月前は弱い乾期にあたり、最低気温の低下する傾向にある。沼田・安田(2008)より。

開花はないことが明らかにした。つまり、一斉開花の開始時期は年に2回あることが発見されたのである。著者らは、これらの結果を踏まえ、この地域の一斉開花には、2～4月に始まる一斉開花（春咲き型）と、7月～9月に始まる一斉開花（秋咲き型）と定義した(図1)。

東南アジアの熱帯雨林に冬はないが、月によって降水量は大きく異なっている。一斉開花現象がみられる地域は、一年中降水が多く温暖な地域であるが、その降雨量の季節性や地理的な違いはモンスーン(季節風)によってもたらされる。特に、半島マレーシアの各地域でみられる降雨パターン(多雨期、少雨期)はアジアモンスーンが強く関係している。モンスーンが吹く方向は季節によって変化するため、これらの地域の気候は降雨量の大きな季節変化をもち、パソ森林保護区では、11月～3月くらいまで北東からの冬のモンスーンが卓越し多雨期となるが、12月～3月までの間はモンスーンが弱まり、一時的に降雨量が減少する(活動休止期)。この期間に、ときおり強い乾燥や最低気温の低下が記録されていた。そして、4月～10月くらいまでは南西からの夏のモンスーンが卓越し多雨期となる。6月～8月の間は再びモンスーンが弱まり、降雨量が減少し、最低気温の低下が発生することがあった。

そのため、一斉開花の季節性（どの季節）は、モンスーンがもたらす降雨様式と密接に関係していることが考えられる（図1）。

一方、この地域の気候の年変動をもたらすものとして、エルニーニョ（El Niño）現象が有名である。エルニーニョ現象とは熱帯太平洋の中部から東部、ペルー沖にかけての海面水温が数年に一度、大規模に上昇し、その状態が継続する現象のことで、逆に同海域で海面水温が平年より低い状態が続く現象のことはラニーニャ（La Niña）と呼ばれている。エルニーニョやラニーニャは世界の天候にさまざまな影響を及ぼし、エルニーニョ現象により東南アジアでは大旱魃や高温がみられることがあるため、一斉開花とエルニーニョ・ラニーニャ現象との関連性が注目されてきた。著者らも、一斉開花の開始の数ヶ月前（すなわち、シグナルが起こるとされる時期）の時期がどのような状態であったかを検討し、一斉開花の直前にはエルニーニョでもラニーニャでもない状態、つまりENSOニュートラルな状態が多いことが見いだした（図2）。さらに、月最低気温、月降雨量と南方振動指数との関係性を解析したところ、少雨（乾燥）と最低気温の低下が同時期に起こるのはENSOニュートラルの時期に限られていた。そのため、半島マレーシアの広域的な一斉開花のシグナルが見られるのは、エルニーニョでもラニーニャでもない時期（ENSOニュートラル）であると考えている。今後は、地球温暖化がエルニーニョやラニーニャの発生に及ぼす影響を考慮しながら、一斉開花の時空間様式を理解することが必要である。

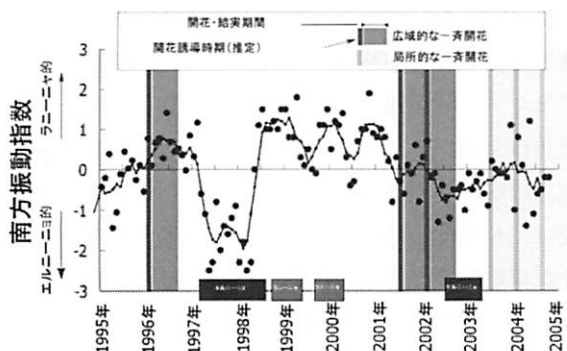


図2 南方振動指数（SOI）と一斉開花の関係。広域的に一斉開花が発生した直前は南方振動指数がENSOニュートラル（-1.0～1.0）であることが明らかになった。沼田・安田（2008）より。

以上から、（1）一斉開花の前には低温や乾燥がみられること、（2）一斉開花に春咲き型と秋咲き型のような季節性があり、それらの発生頻度は地域によって異なること、（3）一斉開花のシグナルと考えられる低温や乾燥の発生時期はモンスーンと関係し、地域によって異なること、（4）強い低温や乾燥は数年に一度のENSOニュートラルの時期に発生しやすいことが明らかになった。しかし、半島マレーシアにおいても地域によって異常乾燥や異常低温の起こりやすさは異なっており、一斉開花の発生にも地理的な偏りがみられる。これらの結果は、一斉開花現象には地理的変異があり、それぞれの地域で異なるメカニズムを持つ可能性があることを示唆している。

5. 終わりに

東南アジアに見られる一斉開花現象は、熱帯林生態系の世代交代のドライバーであり、東南アジアの豊かな生物多様性を育む重要な現象のひとつといえる。しかし、一斉開花の発生メカニズムは未だ不明な点が多く、現在でも中長期的に発生を予測することは難しい。さらに、一斉開花の中心的な役割を担うフタバガキ科の種子は、発芽能力を保持したまま長期間保存することが困難であるため、一斉開花の予測不確実性は、東南アジアの熱帯林保有国や国際機関などによる大規模なフタバガキ林再生事業の推進を妨げる大きな原因の一つとなっている。一斉開花のメカニズムが解明され、予測が可能になることで、熱帯林修復のための植林事業に種子や苗木を計画的に供給し、森林資源をより持続的に管理することが可能になると期待される。

参考資料

沼田真也、安田雅俊（2008）「東南アジア熱帯林で見られる一斉開花の謎を追う」 熱帯雨林の自然史—東南アジアのフィールドから（安田雅俊・長田典之・松林尚志・沼田真也 共著）東海大学出版会

『東南アジアの熱帯林の保全・保護』

熱帯林行動ネットワーク 川上豊幸

現在、インドネシアやマレーシアでは、家具や住宅や建設用などの木材利用のための伐採のみならず、オイルパーム農地開発や紙原料のための産業植林開発が行われています。紙原料生産においては、まず天然林の皆伐を行い、これを原料として利用した上で、外来種のアカシアの単一人工林を造成しており、天然林減少を引き起こしています。こうした森林減少は生態系を破壊して、スマトラのゾウやトラ、オランウータン

等の生息地が縮小し、絶滅が危惧される状況に陥っています。これら問題のある紙がコピー用紙として広く販売されており、ノートやティッシュなども販売されてきています。現地NGOからは問題のある製品を避けるよう要請が行われており、消費量を削減し、FSC認証紙やFSC認証材、古紙100%再生紙を選ぶことで保全・保護に貢献できます。

『オランウータンの生態と保護活動』

東京農工大学連合農学研究科・日本学術振興会 山崎彩夏

オランウータンは東南アジアに生息する唯一の大型類人猿である。また熱帯雨林の生態系の中では、現存する最大の樹上性動物であり、生態系を支えるキーストーン種であるとされる。しかし、近年、大規模プランテーションの拡大や商業伐採によって、その生息域は急速に分断化および消失しつつあり、オランウータンの生息数は、ボルネオオランウータン54000個体、スマトラオランウータン6500個体と減少の一途を辿っている。そのために、効果的な保全の基盤となるような基礎研究と応用研究の双方が求められている。

本講演では、ボルネオオランウータンを対象としてマレーシア国サバ州北東部のダナムバレー森林保護区内でおこなっているフィールド研究の様子について紹介する。同保護区は、マレーシア国領内のオランウータンの調査地としては、唯一の原生林であり、その他の二次林や植林地との調査データの比較は、今後のオランウータンの保全に有用な知見をもたらすと考えられる。それとともに、リハビリテーション事業なども含めたオランウータンの保全をとりまく諸状況についても報告したい。

『 テングザルの生態を追って ： テングザルの森に何が？ 』

京都大学霊長類研究所 松田 一 希

はじめに

霊長類の中でもコロブス亜科に属するサルは、アジア、アフリカに広く分布しており、その生態・社会が多様であることが知られている。テングザルは、コロブス亜科に分類されるサルだが、その中でも特に生態が解明されていない種の一つである。その理由は、テングザルがマングローブ林、泥炭湿地林、川辺林といった、ぬかるんで足場の悪い森を生息地として好むため、本種を林内へ追跡して観察することが困難であるからである。そのため、従来のテングザルに関する研究は、ボートを利用して川岸にいる本種の行動を記録するという手法が用いられてきた。これは、日中は川から離れた場所を移動するテングザルも、夕刻になると川沿いの木で眠るという習性を利用しての観察である。しかし、このようなボートからの限られた観察では、本種の生態・社会の全体像を把握することは困難であった。

霊長類の多くの種は、人間活動によってその個体数が減少している。ボルネオ島の固有種であるテングザルもその例外ではない。本種は、IUCNのレッドリストでは絶滅危惧種（EN）であり、ワシントン条約（CITES）でも附属書I類に記載され、その取引が厳しく制限されている。ボルネオ島の全島におけるテングザルの正確な生息頭数は調べられていないが、マレーシア領であるサバ州には約6,000頭、サラワク州<1,000頭が確認されている。また、ボルネオ島の他の地域では、ブルネイに約300頭、インドネシア領の保護区内において約5,000頭の個体数が見積もられているにすぎない。テングザルと同様に絶滅の危機に瀕している霊長類であるオラウータンの、マレーシア領内サバ州での個体数が10,000頭以上と見積もられて

いることを考えると、テングザルの生息頭数は決して十分とはいえない状況である。

テングザルの個体数が減少する最も大きな要因は、本種が好む生息地である河畔林の減少である。ボルネオ島の熱帯雨林は、1980年代半ばには、その75%が残っていたのに対し、近年では50%ほどにまで減少している。その後も毎年130万ヘクタールの森林が消失しているといわれている。熱帯雨林減少の最も大きな原因は、森林伐採とアブラヤシ農園への転換である。急速に広がる大規模農園開発により、テングザルを含む多くの野生動物が生息場所を奪われ、残された数少ない森林断片に生息している。テングザルを含むボルネオ島の野生動物の保護に最も大切なことは、アブラヤシ農園の拡大を抑制することともいえる。しかし、アブラヤシ農園より得られる経済的利益は莫大であり、我々日本人も、アブラヤシから作られる様々な製品（スナック菓子、化粧品、洗剤など）を日常的に利用するという恩恵を受けている。森林の保護と各国の利益追求の妥協点を見つけることが、テングザルを含む、野生動物の棲む森の保全には不可欠である。

絶滅の危機に瀕しているボルネオ島の動物が、何を食べてどのような移動様式を持っているかを知ることが、動物たちの暮らしを守るための森林保護計画の要でもある重要なアプローチの一つである。特に大型動物ほどその生存には広大な森が必要になるため、大型哺乳類の代表でもある霊長類が暮らせる森を残していくことは、テングザルだけでなく他の多くの動植物の保護にもつながる。多くの謎を持つテングザルの生態を明らかにすることは、学術的な意義と同様に保全的意義も高いといえる。

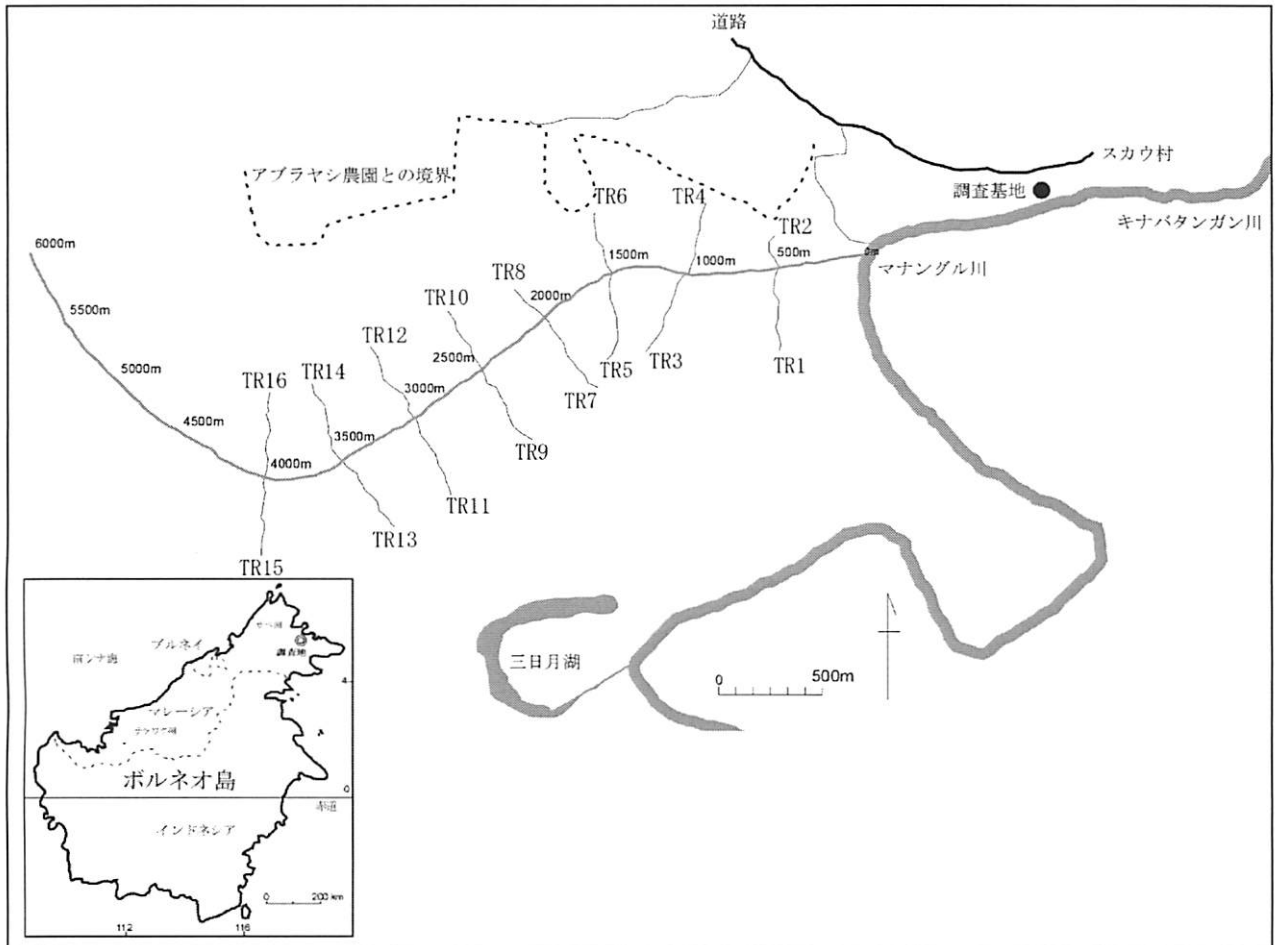


図1 調査地図 (TR1-TR16:トレイル番号)

テングザルの行動観察

筆者は、マレーシア・サバ州のキナバタンガン川下流域のスカウ村に、18ヶ月間滞在してテングザルの研究を行った(図1)。筆者は林内での観察が可能な川辺林という植生に着目し、林内にまでテングザルを追跡しその行動を詳細に観察することに成功した。第一に行ったのは、研究対象とするテングザルの群れ一群の選定とその群れ個体の同定である。4ヶ月を費やして、困難だといわれてきたテングザルの人付けと、個体識別に成功した。テングザルは通常、ハレム型の群れで暮らしており、筆者が研究対象に定めたハレム群は、オトナ・オス1頭、オトナ・メス6頭、未成熟個体、9頭からなる合計16頭より構成されていた。

2005年5月から2006年5月の合計13ヶ月間が、実質的にテングザルの行動データを収集した期間である。早朝6:00~18:30まで連続して、テングザルの対象群内の1個体を追跡することで行動データを収

集した。テングザルの行動は、採食、移動、休息、社会交渉に分類し、それぞれの行動を秒単位で記録した。このような終日追跡によるデータ収集は毎月最低12日間行った。対象群の位地情報は、GPSによって10分毎に記録した。終日追跡に加え、夕刻のポートセンサスを併用し、対象群やその他のテングザル群の泊まり場の位置も記録した。

調査地内のテングザルの餌資源量を見積もるため、植生調査を行った。調査地を流れるマナングル川沿い4kmの間に、500m×3mの植生トレイルを合計16本作成した(TR1-TR16;図1)。トレイル内の全ての木本(胸高直径≥10cm)と蔓(直径≥5cm)の約2,300本に標識を付け、毎月下旬に各植物の若葉、花、果実の有無を確認して餌資源量を見積もった。

採食行動

テングザルの一日の行動の中で採食行動の占める時間割合が初めて明らかになった(採食19.5%;移動3.5

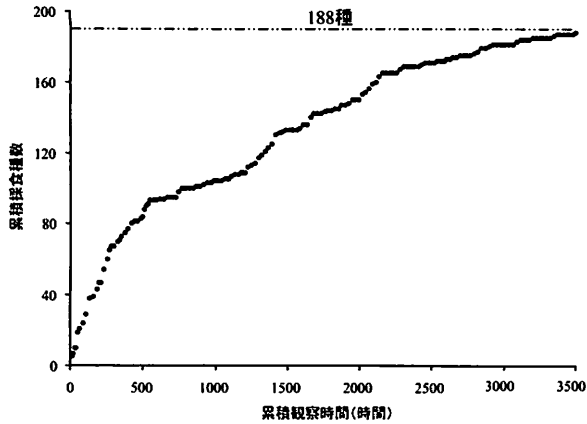


図2 累積採食種数。調査終了時までにはテングザルは188の植物種を採食した

%；休息76.4%；その他0.5%）。また、188の植物種と1種の樹上性シロアリの巣を採食することがわかった（図2）。これは、過去に報告されてきた採食種数の2～3倍という量の種数であった。一日の活動時間において休息に費やす時間が多い理由は、テングザルの胃の構造が反芻動物に類似していることから、食物の消化に多くの時間を必要とするためであると考えられた。各採食部位の時間割合も、初めて明らかとなった事実であった（若葉65.9%；果実25.9%；花7.7%；その他0.03%）。全体的な採食傾向としては葉食傾向が強いものの、月によっては50%以上の時間を果実の採食に費やすことが明らかになった。月毎の採食時間割合と、月毎の採食物の多様度は、それぞれ果実の利用時間との関係性が強く、葉食者だと考えられていたテングザルだが、その行動には果実の利用が重要な影響を及ぼしているという新しい事実を発見した。

移動パターン

実際に林内での追跡を行い正確な移動範囲が138 haであり、川から最大で800 mほど離れた場所まで利用することが明らかになった。また、一日の平均移動距離は約800 mであり、それが果実の資源量と負の相関関係があることが明らかとなった（図3）。これは、テングザルが、森林を構成する優占的な種の果実を好んで採食したと関係していると考えられる。つまり、優占的な種が一斉に結実すれば、長距離を動かさずして果実を摂取できるためにこのような相関関係が示されたのだろう。ここでも、葉食者といわれてきたテ

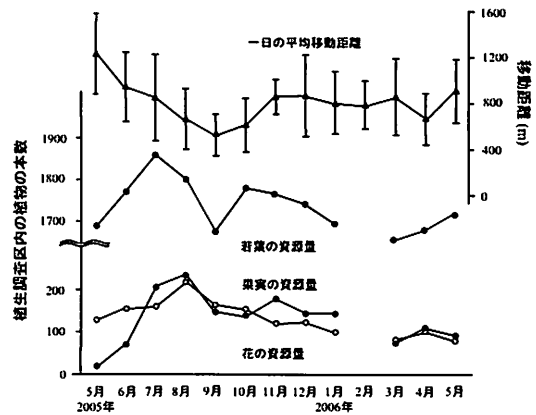


図3 月ごとの一日の平均移動距離と若葉、果実、花の資源量。縦棒は標準偏差を示す

ングザルだが、果実の資源量が移動パターンを説明する鍵となる要素であるという新しい結果が示された。テングザルは必ず川岸で眠ると考えられてきたが、雨季で水位が上昇し林内が浸水した時期に限っては林内で眠ることを始めて観察した。この原因を水位が上昇したことにより陸生の捕食者による捕食圧が軽減したためであると結論付けた。

捕食圧の行動への影響

テングザルが川沿いの木で眠る理由として、その見通しの良さから捕食者を避けやすいからであると示唆されてきた。それを説明する明確な証拠はなかったが、筆者の研究中に対象群の個体が2度もウンピョウによる攻撃を受け殺されたことから、テングザルにおける比較的高い捕食圧の存在が実証された。また、テングザルは、川幅が狭く、捕食者の襲撃を受けても容易に対岸へと飛び移って逃げる事が出来る場所を泊まり場として好むことも明らかになった。さらに、捕食圧、餌資源量、気温といった要因を統合的に評価した結果、テングザルが川沿いを好むのは、捕食圧軽減が最も重要な要因だと結論付けた。

テングザルの保護に向けて

冒頭にも述べたように、テングザルの保護に最も大切なことは、河畔林を守ることである。どれくらいの広さの、そしてどのような森林がテングザルの生存に必要なのかといった問いには、筆者が調べたテングザルの生態研究の成果が役に立つかもしれない。先ず、



図4 ボートからテングザルを観察する観光客

テングザルの生存には、少なくとも川沿いから垂直に林内へ800 mの連続した森林が必要であるといえる。また、川辺林に生息するテングザルは、今まで考えられてきたよりも、はるかに多様な食物を摂取することが明らかになったことから、単に川沿いに森があるというだけではなく、多様な植生を維持した森であることが必要だといえる。

テングザルは絶滅危惧種に指定されているにも関わらず、その具体的な保護活動は活発とはいえない。これは、テングザルが必ず川沿いの木で眠るという特異な行動様式を持つためだと考えられる。つまり、夕方にボートで川沿いを走れば、容易にテングザルの群れを見つけることができるという点から、一見すると本

種はまだ十分な個体数が存在するかのよう錯覚してしまうのである。同じ絶滅危惧種であるオラウータンは、通常は森の中の樹冠に巣をつくり眠るため、ボートで川沿いを走っただけでは見つけることは難しい。また、オラウータンは、テングザルのようなまとまった群れを作らずに暮らしているために森の中であっても見つけにくい。同じ絶滅危惧種でありながらも、テングザルにおける保全意識が低い現状には両種のこのような生態・社会的特徴の違いが影響しているとも考えられる。

しかし同時に、テングザルの川沿いで容易に見つかるという特徴は、貴重な観光資源としての可能性も秘めている。特にマレーシア領のサバ州では、まとまったテングザルの個体数が今なお維持されており、近年のエコツーリズムの普及によって、多くの観光客がサバ州を訪れる。森に入らずにボートから容易に、そして確実に観察できるボルネオ島の固有種であるテングザルは、観光客にとっても人気が高い(図4)。アブラヤシ農園から得られる経済的価値の高さから、単に反対するだけではその拡張事業を食い止めることは難しい。しかし、テングザルの観光資源としての重要性、価値を高めることで、アブラヤシ農園による経済的価値との妥協点を模索する活動は、森林の保護、そしてその先にあるテングザルを含む多くの動植物の保護に有効に働くだらう。

第2日 平成22年11月28日(日)

『サルのいる風景』
—アジアの野外調査から—

京都大学霊長類研究所 川本 芳

私はサルたちの生態や進化を知りたくて野外で遺伝子の調査を続けています。これまで、ニホンザルやその近縁種の生息地を訪ねながら、いろいろな風景を見してきました。地域や国が違えば、サルと人の関係も多様で、共存や共生の形が異なるため、考えさせられることもしばしばです。今日の発表では、印象に残っているサルのいる風景を映像資料で紹介しながら、サルと人の関係を考えてみたいと思います。話題を3つ用意しました。最初はバングラデシュで、人口が密集する南アジアの大都市に人と暮らすサルの話です。2番目は仏教が盛んな国の人とサルの確執の話です。場所はタイとブータンです。3番目は日本で、ウシやウマが生活に欠かせなかった時代に民間信仰で祀られたサルの話です。

はじめてバングラデシュに行ったのは17年前でした。ずっと東南アジアで調査をしていた私にははじめての南アジアでしたが、そこで見たサルの暮らしは強く印象に残っています。首都ダッカは人と人力車で溢れ返っていて、東南アジアの森や田園風景になじんだ私には息苦しく感じました。現在では人力車が自動車に代わり、人口はさらに増えて、都市を人一色にしています。こうした空間にサルがいる姿は、まるで東京や名古屋のど真ん中で群れを放し飼いにしているようなものです。ご承知のようにバングラデシュという国は実に平らな国で、大都市でも雨期には洪水になります。集落は浮き島のようになりますが、狭くなった陸地でもサルたちはしたたかに人と暮らしています。サルの姿をビデオで紹介します。

都市にいるサルはアカゲザルです。バングラデシュには他の種類もいますが、都市部で人と共生するのは、アカゲザルに限られています。共同研究者たちの調査で、全国で少なくとも16都市に37群いることがわ

かっています。お互いは孤立した状態で、群れの平均サイズは41.3、範囲は22-91です。森林のサルとくらべると、群れサイズが大きく（森林部では平均サイズが30.2、範囲が10-78）、オトナオスの割合が大きく、若いサルの割合が大きいという特徴があります。サルたちがどうして群れを維持できるのか、お互いに交流はないのか、どのような経緯で人と共生するようになったか、といった問題が湧いてきます。これらの問題を生態と遺伝から調べようということで、共同研究を続けています。素朴な疑問として、都市に住むサルも人も、お互いにストレスはないのでしょうか。観察していると、日本でも話題になるような確執があります。民家への侵入被害、人身被害、そしてウィルス感染といった問題が起きています。それでも人がサルを許容できるのはなぜかということは、とても興味深い問題です。さきほどのビデオで、サルと人の間合いをどうごらんになったでしょうか。私は、この両者の間合いの取り方に関心を覚えています。バングラデシュで旅をすると、車間距離が狭いのに、恐れを超えて感動しますが、バングラデシュの人たちの距離の取り方は絶妙です。昨年、東南アジアで使い慣れた捕まえ方で、バングラデシュの都市のサルを捕まえようとして苦い経験をしました。詳しくは申しませんが、オリに対するサルたちの間合いの取り方が絶妙で、一度に大量捕獲ができませんでした。

コメンサリズムという言葉があります。共生関係を示す用語で、一方に利が多い偏利共生と訳される事があります。また、人に近い環境に進出できる動物について、家に住むという字をあてて、住家性ということもあります。マカクの中には、特に人の住環境への寛容性が高く、採食生態から住家性の強いアカゲザル、ボンネットモンキー、カニクイザル、トクモンキーを

weed macaque (雑草的なマカク) ということがあります (Richard et al. 1989). バングラデシュ都市部にみられるアカゲザルのコメンサリズムには、もうひとつ忘れていけない要因があります。それは、宗教です。注意して見ていると、ヒンドゥー教徒の区域にサルがいます。回教徒がその関係を嫌っているようでもないので、広い意味では住民全体が寛容ということでしょうが、回教徒だけの区域にいないことも事実です。最後に最近の研究からわかってきたことを少し話します。バングラデシュの平野部で切れ切れに住むサルたちは、インドや中国のアカゲザルとは違う、第3の系統のアカゲザルです。群れの維持機構や交流についても、現在研究を進めています。

2つめの話に移ります。私は敬虔ではありませんが、人に尋ねられると仏教徒だと答えています。実際、タイやスリランカやブータンで調査をすると、何となく肌心地よく感じますが、バングラデシュなどでは緊張を感じます。仏教と違う世界だとスイッチの入り方が違います。現代日本はそうでないかもしれませんが、仏教国では殺生が嫌われます。それは、野生動物の管理にも反映されています。2つめは仏教国の被害管理の話です。

タイで調査をはじめたのは22年前になります。ニホンザルに近縁なカニクザルを調べたくて、各地を回ったとき、あちこちのお寺や公園にサルが餌付けされているのに驚きました。日本にはかつて野猿公苑がたくさんありましたが、それを彷彿とさせるような人とサルが接近する風景がタイには今もたくさんあります。

功德という言葉がありますが、お供え物の横取りを大目にみたり、餌付けは、生き物への慈しみを現す行為として、タイでは美徳とみなされているようです。また、飼いきれなくなったペットがお寺に持ち込まれるのも寄進と考えられています。この結果起きるのが交雑です。そういう例をビデオで紹介します。

日本の外来種問題では、生物多様性保護の考えにたち、和歌山、青森、千葉では安楽殺により外来種や交雑したサルの排除が行われています。タイでは事情が異なり、対策は何も講じられていません。餌付けで増えすぎたサルを群れごと他の寺に移植するということがあります。避妊による個体数のコントロールや人身被害対

策に注意が向き始めたのは最近のことです。在来種に避妊処置をとるかについては、だいぶ以前に日本で論争がありました。現在日本では、野猿公苑など人が管理している一部の場所に限り、個体数管理を目的に避妊が行われているだけで、野生のニホンザルで避妊は行われていません。有害捕獲による殺処分が実質的な個体数管理に直結している日本とは異なり、殺生を嫌うタイでは、殺さずに数を増やさない方法として、これから避妊を用いた管理が増えて行くかもしれません。仏教国の悩みは、ブータンにもあることを最近知りました。次はその話をご紹介します。

九州より小さいヒマラヤ山岳国のブータンは農業と牧畜の国です。人口はほぼ70万人、これは犬山市の10倍くらいしかない数です。野生動物と人とのコンフリクトの問題は、チベット仏教の信者が多いブータンでも、深刻な状況を迎えています。ブータンに注目が集まるのは自然豊かな国というだけでなく、インドと中国に囲まれ地政的に弱小な国が掲げるスローガンにあります。それは、国民総幸福 (Gross National Happiness) という考え方です。2年前の国王交代で、ブータンは王制から立憲君主制に移り、憲法を作りました。その憲法第9条には、「国は、国民総幸福の追求を可能にする条件を促進するように努力する」と書かれています。物質的な豊かさより精神的な豊かさを大事にすること、あるいは両者の調和する開発を求めようという姿勢は、先代のジグミ・センゲ・ワンチュク王が掲げたものです。豊かな水資源から得る電力収入や、循環型農林業開発に加え、近年では観光にも力をかけ、物質的発展と精神的幸福の調和を計ろうとするブータンはユニークな国だと思います。仏教が浸透している影響は、タイと同様に殺生を嫌うという形だけでなく、輪廻転生を信じることと再生型開発を重視する重なりにも感じます。そうしたブータンで、サルの農業被害が問題になっています。

ブータンにはラングール、マカク、スローロリスがいます。ラングール3種の分布は河川で隔離されていますが、近年自然交雑がみつかっています。マカクはアッサムモンキーだけですが、東のインド領アルナーチャルプラデシュで新種munzalaが報告され (Sinha et al. 2005)、ブータン側の状況を調査する必要があります。ここで、ブータンの農村をビデオで紹介しま

す。

被害状況を調べた結果では、イノシシ、サル、シカそしてゾウによる被害が深刻と報告されています。ブータンは自然保護と生活向上を両立させるため、自分たちに合った管理技術と社会システムを求めています。そこには、民主主義の浸透や農村の過疎化といった変化もあります。2年前に基本的な考え方が1冊の文書で公表されました（Ministry of Agriculture, Bhutan, 2008）。その中では、先ず現状を把握し、実務者を増やし、問題の啓発が唱われています。しかし、農村で実際に何を始めるかは、これからの問題です。今年から日本のサル関係者たちとの共同作業がはじまりました。ブータンが被害管理で求めるのは、殺さずに防ぐことです。折しも日本では、2年におよぶ議論の末、今年3月にサルの保護管理計画の見直しが国から公表されました（環境省、2010）。霊長類学会保護委員会をはじめ、反対が唱えられたにもかかわらず、個体数調整のために有害捕獲を助長する考えがガイドラインとして認められました。ブータンとの共同作業では、日本で工夫された被害防除の考えと実践方式を紹介し、ブータン流に改造することを考えています。私は被害管理の専門ではありませんが、ブータンでサルとの確執をどう変えてゆけるか、メンバーに協力しながら事業に参加したいと考えています。

最後はサルの信仰の話です。皆さんは日本にサルの骨を祀る風習があったことをご存知でしょうか。私はモンキーセンターにおられた広瀬鎮先生の本で、既猿と呼ばれる信仰があることを知りました。広瀬先生が亡くなられたあと、その興味を継いで東北地方で既猿信仰を調べたのが、中村民彦さんです。中村さんは今年2月に急逝されました。中村さんが亡くなられた年に機会をいただいたので、最後は、既猿の話を紹介します。日本には、かつて牛馬を飼っていた土地に、サルの頭や手の骨を祀って、家畜の無病息災や安産を祈願したところがあります。それがいつ頃からなのか、どのように広まったのかは、よくわかりません。不思議なことに、民俗学や霊長類学の研究ではほとんど注目されぬまま、信仰は消え、残った骨も消えようとしています。中村さんを中心に、モンキーセンターにおられた三戸幸久さん、九州の尚綱大学におられた藤井尚教さん、霊長研の毛利俊雄さんと既猿探しを続けてき

ました。中村さん、三戸さん、藤井さんは口承や伝承を尋ね、毛利さんは形態を、私は遺伝子を調べて既猿の特徴を探ってきました。ビデオとスライドを使って紹介します。

4年前にトヨタ財団の援助で、アンケートをしました。この調査から、東北地方や中国地方の一部にはまだ既猿の記録や風習のなごりが残っていることがわかりました。アンケートのあと、すこしずつ各地の既猿を尋ねる調査を進めています。興味深いことに、東北、中部、中国では頭をよく祀っているのに、紀伊半島や九州では手を祀っていたようです。中村さんが記録した発見例は、全国で78例にのぼりました。集めた口承では、頭と手の骨に使い分けがあり、頭が「牛馬の守護神」、手は安産や豊作を祈願するのに利用されたとあります。中村さんの遺稿の最後には次のような記述があります。「これほどまでに当時の人々はニホンザルの靈力に期待したのです。既猿は精神性の具現化であり文化的対応でもあります。これらの口承を広義に解釈し、私は、既猿とは「生産」と「繁殖」を祈願したものと仮説をたてています。この精神文化を文化財として指定されることを望んでおります。」（中村、2010）。

今年の7月末から10月末に、岩手県南部の奥州市にある牛の博物館で「既の記憶」と題した企画展が催されました。牛の博物館は2004年の申年以来、既猿を発掘し、所有者や地元の住民に既猿信仰の記憶を呼び起こす博物館活動を精力的に展開しています。自宅に骨があることを気味悪がって人に語らなかった住民が、信仰や祀られたサルの骨を文化財と認識しはじめるようになった結果が、今回の企画展に結晶しました。町村合併で大きなひとつの市になったあと、企画展までに16もの既猿が確認され、所有者の快諾で博物館に集められたものが一挙に公開されました。そして、話が伝わり、企画展のあいだにさらに3体が発見されました。博物館の人たちと調査を続けていますが、この博物館の活動に感心しています。牛馬を必要とする生活が消えるとともに既猿の信仰は消えました。この活動は既にサルを祀る習慣があった時代から生活が大きく変わったことを考える機会を地域住民に与えています。山にサルがいる風景が消え、サルも信仰も消えたところにもはや共存も共生もありません。しかし、

博物館のおかげで、厩猿の記録と精神文化は語り継がれてゆくと思います。

バングラデシュの話は人にとっては利を為すと思えぬ場所にサルが共存している不思議さを、タイの悩みは生活規範や宗教が、不自然な交雑や野生動物の避妊という繁殖コントロールそして家畜化を誘導することを、ブータンでは転生や再生の信仰が被害管理に信念を生み出す可能性を、そして日本で消え行く厩猿は生活の変化が信仰を風化させ人とサルの関係を変えてゆくことを、示しています。今年は人と生物の共存や共生が盛んに語られる年でした。紹介したサルのいる風景を思い返していただくと、グローバルな話とは別に、ローカルな、そして脆弱にも思える民俗と時代を反映した生物との共存や共生と、思想があることがわかっていただけたと思います。観念的ではありますが、自分たちの国や時代だけでなく、民俗が育んだ自然との共生を知り、100パーセントは無理でも、理解を深めることがさらに共生を考えには大事ではないでしょうか。

最後にブータンの民家で最近見つけたものを紹介します。被害のインタビューで農村をまわっていたとき、民家の屋根にサルの頭骨を見つけました。サルの頭骨には霊力があるので魔除けに使っていると聞いたとき、厩猿だと思いました。頭骨信仰にサルを使うのは、日本だけではないことが確認できました。ブータンは日本と精神文化が重なる国のようです。

発表は以上です。ご清聴ありがとうございました。

参考資料

- 環境省 (2010) 特定鳥獣保護管理計画作成のためのガイドライン (ニホンザル編)。(https://www.env.go.jp/nature/choju/plan/plan3-2d/index.html からダウンロード可能)。
- Ministry of Agriculture, Bhuta (2008) Bhutan National Human-Wildlife Conflicts Management Strategy. (http://www.moa.gov.bt/moa/downloads/downloadFiles/MoADownload5lv1595os.pdf からダウンロード可能), 87pp.
- 中村民彦 (2010) 奥州市と東北各地の厩猿。「牛の博物館第19回企画展 厩の記憶—なぜ猿はそこに居たのか—」, pp.19-20.
- Richard, A. F., Goldstein, S. J. and Dewar, R. E. (1989) Weed macaques: The evolutionary implications of macaque feeding ecology. *International Journal of Primatology* 10: 569-594.
- Sinha, A., Datta, A., Madhusudan, M. D. and Mishra, C. (2005) Macaca muzala: A new species from western Arunachal Pradesh, Northeastern India. *International Journal of Primatology* 26: 977-989.

『病気から見たサルたちとヒトの関係』

麻布大学 後藤俊二

今回のテーマは「美しい東南アジアの自然—そこではぐくまれてきたものたち—」というのですが、私に与えられたテーマは病気に関するもので、少々メインテーマにそぐわないような気がしますが、ヒトとサルたちの関係・接触という側面からは、避けて通れない課題でもあります。我が国や東南アジアの各国で、サルたちとヒトの社会活動の接近や軋轢に起因するトラブルが少なくありません。

さて、サル類・類人猿達には我々ヒトでも見られるような様々な疾患が発生します。糖尿病や精神障害など、人で見られる病気の殆どがサル類でも発生する、と言ってもよいでしょう。また、他の動物には見られないが、ヒトとサル類の生理・構造の共通性に起因するサル類とヒトにのみ共通する疾患や、飼育下の動物に発生し、野生個体では発生しないであろうと考えられる病気もあります。