

東南アジア熱帯林の哺乳類 (2)

松 林 尚 志

ボルネオ島の有蹄類

はじめに

「東南アジアの熱帯林の哺乳類」シリーズ 2 回目の今回は、有蹄類がテーマである。有蹄類はその名の通り蹄を持つ動物で、蹄の数が奇数か偶数かで奇蹄目と偶蹄目¹⁾に大別される。前者はウマ、サイ、バクの 3 科なのに対し、後者はイノシシ、ラクダ、マメジカ、ジャコウジカ、シカ、ウシ、キリン、その他多くの科から構成されている。また有蹄類を広義に解釈すると、奇蹄目と偶蹄目に加えて、ゾウといった長鼻目なども含めることもある。

偶蹄目の中で大半を占めるのは、シカやウシなどの反芻動物である。彼らは一度飲み込んだ食物を吐き戻し再度咀嚼するいわゆる反芻によって食物を効率良く消化するだけでなく、胃の中にいる微生物にセルロースを分解してもらい吸収する。さらに微生物自身をタンパク源としても利用している。一方、奇蹄目は後腸で食べ物を微生物に分解してもらい吸収するので、反芻動物に比べて消化吸収にかかる時間が短く効率が悪い。奇蹄目の種数が極端に少ないのは、反芻動物との競合に敗れたからではないかと考えられている。

97 年以来、私は東南アジアのボルネオ島のマレーシア領サバ州を中心として野生哺乳類、特に有蹄類

の生態について調べてきた。そこで、ここではボルネオ島の有蹄類について、その特徴と生息状況について紹介する。まず、奇蹄目の中から絶滅の危機に瀕しているスマトラサイ、次いで偶蹄目の中からマメジカ、大型のシカのサンバー、野生ウシのバンテン、さらに長鼻目のアジアゾウ、計 5 種を取りあげる。そして最後に、有蹄類にとって重要な環境の一つである「塩場（しおば）」を取り上げ、有蹄類をはじめとした哺乳類を考慮した熱帯雨林の利用について紹介する。

1. スマトラサイ *Sumatran Rhinoceros (Dicerorhinus sumatrensis)*

現生のサイは 5 種に分類されている。アフリカのシロサイとクロサイ、アジアのジャワサイ、インドサイ、そしてスマトラサイである。その中でスマトラサイは、体サイズが最も小さく、体高 1.2-1.3 m、頭胴長（頭の先から尾の付け根まで）2.5 m ほど、顔の正面に縦に並んだ二本の角を持ち、体毛が長いという特徴がある（写真 1）。通常、単独で行動する。食性は枝葉を食べるブラウザーで、巻き込んで採食できるよう上唇がとがった形をしている。スマトラサイの分布は、マレー半島、スマトラ島、そしてボルネオ島と広いものの、森林は開発によって縮小・分断化され、実際の生息地は非常に限られている。また、サイの角は漢方薬として高額で取引されるため密猟が絶えず、その影響でスマトラサイの個体数も減少、現在は全体としてみても 250 頭を下回ると推定されている。国際自然保護連合（International

¹⁾ DNA 解析の結果、イルカやクジラの仲間（鯨目）に最も近縁な動物群は偶蹄目であること（特にカバ）が明らかになり、偶蹄目は鯨偶蹄目と呼ばれることもある。



写真 1 スマトラサイ (オス)

Union for Conservation of Nature ; 以下 IUCN) のレッドリストでは、1996 年以来、絶滅寸前にある種 (Critically Endangered, 絶滅危惧 I A 類) として扱われている。

ボルネオ島においてスマトラサイは、マレーシア領のサバ州にのみ分布し、他の地域個体群は絶滅したと考えられている。しかしそのサバ州でも、生息地となる低地の熱帯雨林の多くはアブラヤシのプランテーションに転換されている。現在、サバ州のスマトラサイは全体で 30 頭前後と推定されており、数頭ずつが孤立した森林に分布している状況である。最近では 2008 年、スマトラサイの成熟オスが 2km 四方の孤立林からアブラヤシプランテーションへ出てきたため、野生生物局により保護されている (松林 2009)。保護された個体の前肢にはククリワナの痕が残っており、密猟者に狙われていたようだ。

野生個体数が減少してきた場合、野生個体を捕獲・飼育し、繁殖させるという対策が取られる。IUCN は、野生集団が 1000 頭を下回るような場合には飼育集団の確立を推奨している。しかし、現実には厳しく、スマトラサイのように、多くの場合は、より小さな集団になってから対策が講じられる。

2011 年現在、飼育されているスマトラサイは 9 頭にすぎない。国別に見ると、マレーシア 2 頭 (成熟オスと年老いたメス)、インドネシア 4 頭 (成熟オス 1 頭と成熟メス 3 頭)、そしてアメリカ 3 頭 (年老いたオス 1 頭、そのコドモの若いオス 1 頭と成熟メス 1 頭) である。マレーシアの 2 頭は、サバ州のタピン野生生物保護区で飼育されている。またインドネシアのオスはアメリカからの逆輸入個体で、アメリカの飼育個体は、もともとインドネシア由来である。従来、インドネシアとボルネオ島の個体群は別亜種と考えられていたが、最近、より近縁であることが判明し交配が検討されている (Dr. Abdul Hamid Ahmad 私信)。これまでインドネシアでは繁殖に至っていないため、サバ州の成熟オスが重要なカギを握っていると言える。現在、野生生物局などのマレーシア政府機関、ならびに Borneo Rhino Alliance (BORA ; <http://www.borneorhinoalliance.org/>) や WWF Malaysia などの NGO が協力して、最後の望みにかけている。

2. マメジカ類 Mouse-deer (*Tragulus* spp.)

マメジカ類は、反芻動物の系統において初期に分岐したグループで、マメジカ科という独立した科を構成している。反芻動物の中では体サイズが最も小さな種を含んでいる。雌雄ともに角が無いためシカ科のように外貌から雌雄が判別しにくいものの、成熟したオスは上顎犬歯と下顎間腺 (顎の下の臭腺) が発達してくるので、横顔からは雌雄を知ることが出来る。通常、単独で行動する。

従来、東南アジアのマメジカは、体重が 2kg 前後のジャワマメジカ (*Tragulus javanicus*) と 4kg 前後のオオマメジカ (*Tragulus napu*) の 2 種に分類されていた (写真 2.1, 2.2)。しかし最近になって、頭骨データに基づいた形態解析から東南アジアのマメジカは 2 種から 6 種へと細分化された。それによると、ボルネオ島のマメジカは 2 種には変わらないが、ジャワマメジカがジャワ島の個体群だけに適用されたため、ボルネオ島個体群は *Tragulus kanchil* に修正されている (以下、ヒメマメジカ)。しかし、



写真 2.1 ヒメマメジカ
(メス)

写真 2.2 オオマメジカ
(メス)

この結果について疑問を抱く研究者は少なくない。東南アジアのマメジカ類の分類は、DNA レベルでも再解析する必要があるだろう。ボルネオ島の2種は普通種であり、IUCNにおいても軽度懸念の種 (Least Concern) として扱われている。

私の博士課程のテーマは、マメジカの生態を明らかにすることだった。当時、マメジカ類は夜行性の果実食者と考えられていたものの、印象に基づくもので科学的な調査はほとんど行われていなかった。そこで私は、「いつ・どこで・なにをしているのか」という基礎生態情報を把握すべく、捕獲したヒメマメジカに発信機を装着して、24時間の連続個体追跡という体力勝負の調査を行った。その結果、ヒメマメジカは、夜間よりもむしろ昼間活発に活動していること、果実だけでなく実生の新芽や落ち葉を良く食べることで、また昼夜で利用環境が異なり、昼間は木が倒れてできた林冠ギャップ内部周辺で採食活動を行い、夜間は尾根などの開けた場所で休息することなど、従来の定説とは違うことが分かってきた (松林 2009)。夜間、開けた場所で休息している個体がよく確認されたため、夜行性と間違われていたのだろう。ただし、オオマメジカは、ヒメマメジカに比べると夜間も活発に動く傾向があることも事実である (松林 2009)。

マメジカが昼間よく利用する環境の林冠ギャップにはパイオニア植物が優占する。パイオニア植物は、光をめぐる競争に勝つため毒の生成よりも成長にコストをかけるので、植食性の哺乳類にとっては食べやすいと考えられている。ボルネオ島には、マ



写真 3 サンバー (オス)

メジカ 2 種、ホエジカ (中型のシカ) 2 種、サンバー (大型のシカ) 1 種、バンテン (野生ウシ)、アジアゾウ、そしてスマトラサイと言った様々な地上性植食者がいる。その中でマメジカは、小さな体サイズを生かして林冠ギャップの内部に潜り込み、体の大きな他の植食者が利用しにくい環境を採食の場として利用できると考えられる。

3. サンバー Sambar Deer (*Rusa unicolor*)

サンバーは大型のシカで、ボルネオ島の個体は体高 1.0m 以上、体長 1.5-2.0m 程である。他のシカ科同様にオスだけが角を持つ。また眼の下や首の中央部に臭腺がある (写真 3)。通常、オスは単独、メスはグループで行動する。その分布域は広く、インド、中国南部、台湾、そして東南アジア全域におよび、7つの亜種に分類されている (Leslie, 2011)。また、本来の生息域ではない地域、アメリカ、ニュージーランド、オーストラリア、南アフリカへも移入されている。

サバ州において、サンバーは比較的に見かけることが多い普通種である。しかし、高い狩猟圧の影響で地域によっては個体数が著しく減少しているため、IUCN は 2008 年から本種を危急種 (Vulnerable,

絶滅危惧Ⅱ類)として扱っている。サバ州内でも個体数が減少している地域がいくつかある。以前、サンバーの狩猟圧が高いモスリムの村に近い森でセンサーカメラによる調査を行ったところ、2ヵ月間に有蹄類はヒゲイノシシと絶滅危惧種のバンテンのみの撮影であった。モスリムの人々はイノシシを食べないため、またこの地域のバンテンは政府の関心が特に高いために、サンバーのような狩猟圧を受けていなかったと考えられる。この結果には驚き、狩猟圧が野生動物に与える影響の強さを改めて認識した。反対に、日本では捕食者の不在や狩猟圧の低下によりニホンジカが爆発的に増加し分布を拡大させている現状がある。

食性は、エサ条件によってイネ科草本を主に食べるグレーザーと枝葉も食べるブラウザーのどちらにも切り替えることが出来るため、環境への適応性が高い。昼間よりも夜間、より活発に活動する。夜間、車を走らせると、道沿いで草本類を食べる姿や倒木の葉や木に絡みついた蔓などを食べている姿をみることが出来るだろう。

シカの角形成と繁殖には密接な関係がある。シカの角が脱落再生を繰り返すのは、繁殖期のオス同士の戦いで折れたり傷ついたりした角を新しい角に交換するためだと考えられている。日本のような高緯度の季節が明確な地域では、シカが繁殖期を迎える秋までには、角は袋角から枝角となり、その後、春先には枝角を落とし、また新たな角を獲得することを繰り返す。亜熱帯地域の台湾や熱帯季節林が広がるネパールなどでも角形成の季節性が報告されている。それでは、ボルネオ島のように季節性が乏しい熱帯多雨林に生息するサンバーでは一体どうなっているのか。以前から気になっていたが、最近その答えを見出しつつある。膨大な写真データを解析すると、重複があるため明瞭ではないものの、角形成の季節的なパターンは存在しているようである。この詳細については、別の機会に紹介出来たらと思う。

4. バンテン *Banteng (Bos javanicus)*

バンテンは東南アジアに生息する野生ウシであ



写真4 バンテン (オス)

る。雌雄ともに角を持ち、四肢、臀部、そして唇周辺は白色をしている(写真4)。成熟すると、オスは体と角が大きくなり体色が茶色から黒色になるが、メスは体も角も比較的小型で体色は茶色のままである。一夫多妻で群れ行動が基本である。3つの亜種に分けられ、大陸部(ビルマバンテン)、ジャワ島(ジャワバンテン)、そしてボルネオ島(ボルネオバンテン)とスダラントを反映して広く分布しているものの(ただしスマトラ島では絶滅)、スマトラサイ同様に孤立した小集団が散在しているに過ぎず、1996年から絶滅の危機にある種(Endangered, 絶滅危惧ⅠB類)として扱われている。バンテンの生態や遺伝に関する報告は、大陸部やジャワ島に分布する個体群については比較的多いが、ボルネオ島の個体群については非常に限られている。バンテンは家畜ウシにおいて失われた抗病性や耐暑性などの遺伝特性を有すると考えられ、その遺伝資源としての価値は高い。家畜化も古くから行われ、特にインドネシアで盛んで、交雑品種にはバリウシやマドゥーラウシなどがある。交雑個体は、四肢が白いバンテンの特徴は残すものの、体サイズの小型化や角の変形など、野生個体と異なる特徴を有する。

食性はグレーザーのため森林伐採の影響は比較的

◎海外森林・林業講座◎

低いと考えられるが、その後の伐採道路を利用して侵入する密猟者が問題である。さらに、伐採跡地の森林では、キャンプ設営の際に持ち込んだ家畜ウシを撤収時に放棄するケースや森に隣接するアブラヤシプランテーションで家畜ウシを放し飼いするケースが一部にみられ、遺伝的攪乱が懸念されている。

ボルネオ島の中でもバンテンの個体数が多いとされるサバ州において、バンテンの生息分布情報は1982年に報告され、個体数は300から550頭の間と推定された (Davies and Payne 1982)。そして、生息環境も大きく変化した29年後の2011年現在、サバ州当局は、2002年にバンテンを完全保護動物に指定したものの、生息分布域の把握をはじめ具体的な保全策を講じていないのが現状である。ボルネオバンテンを取り巻く問題は深刻化しており、その保全は早急に取り組むべき課題の一つである。

5. アジアゾウ Asian Elephant (*Elephas maximus*)

アジアゾウは、ジャワ島以东を除く東南アジア全域および南アジア周辺に広域分布している。生息地の減少や象牙を狙った密猟などにより個体数が減少したため、IUCNは1986年から本種を絶滅の危機にある種 (Endangered) として扱っている。オスは牙を持つが、多くのメスは牙を持たない (写真5)。通常、オスは単独、メスはグループで行動する。ボルネオ島のアジアゾウについては、もともとボルネオ島にいた在来種か、外部から持ち込まれた移入種なのか、議論をよんでいた。比較的個体数が多いことから在来種説が支持される一方で、分布がサバ州の東部周辺のみと極端に偏っていること、化石が出ないこと、そして先住民の言葉にゾウという単語がないことなどから移入種説が支持されていた。そんな中、2003年にDNA解析による論文が発表され、ボルネオ島の固有亜種、つまり在来種として位置づけられ、Bornean pygmy elephant と呼ばれるようにもなった。しかし、2008年、ボルネオ島のアジアゾウは、ジャワ島から移入されたジャワゾウに由来するのではないかという論文が発表され、結



写真5 アジアゾウ (メス)

局議論の決着はついていない。ただし、たとえジャワ島からの移入種であったとしても、ジャワゾウはすでに絶滅しているため、ボルネオ島のアジアゾウの保全価値は変わらないだろう。

近年、アジアゾウは各地で人との軋轢を生みだしている。特にアブラヤシプランテーションの開発に伴いアジアゾウの本来の生息地である森林が縮小する一方、アブラヤシの新芽が新たなエサ資源となり、アジアゾウがプランテーションに侵入して大きなダメージを与えている。半島マレーシアやスマトラ島のアブラヤシプランテーションにおいて、アブラヤシにダメージを与える野生動物上位3種は、アジアゾウ、イノシシ、そしてヤマアラシの順であり、アジアゾウによるダメージは全体の5割前後を占めている (Sukumar 2003)。この対策の一つとして、プランテーションの関係者が、進入してくるイノシシやヤマアラシなどを捕獲するためにククリワナを仕掛けることが問題になっている。ククリワナがアジアゾウのコドモの足首にかかってしまうことがあるためだ。以前、サバ州最長河川キナバタガン川上流域のマラア商業林での調査中に、足にククリワナのロープが食い込んだ若いアジアゾウに遭遇したことがある。その個体の足首周辺は腫れて腫れ上がっており、よたよたと肢をかばいながら森の中へと消

えて行った。後日、野生生物局に遭遇地点の位置情報を提供したものの、無事発見され救助される確率は非常に低いだろう。アジアゾウの足にかかったロープは、なかなか外れることはなく、成長と共に肢に食い込み化膿し、最終的には歩けなくなり死に至るケースも少なくない。

プランテーションだけでなく地元の村人との軋轢も生じている。サバ州のキナバタガン川下流域は、川沿いのみに林が残り、その外側はアブラヤシプランテーションが広がる。川沿いの村の人口が比較的多く、農作物の栽培も盛んであるため、アジアゾウはアブラヤシプランテーションだけでなく周辺の畑にも出没している。このような地域では、野生動物がいることで村に何らかの利益があることを示さない限り、共存は難しい。優先すべきは地域住民の生活であり、サバ州野生生物局も、特にアジアゾウによって甚大な農作物被害がある地域では、加害個体を他の適した生息地（野生生物保護区）へ移送することや、最悪の場合は殺処分するというのも視野に入れ対応している。体サイズの大きなアジアゾウは、食物を確保するために広大な生息地域を必要とする。そのため、分断化された生息地から隣接するプランテーションや畑に進出するのは必然であろう。アジアゾウの保全には生息地の確保が何より重要である。

6. 有蹄類が集まる塩場（しおば）

動物と植物では必要なミネラル類が異なる。特にナトリウムは、動物にとって細胞外液に分布し体液のホメオスタシスに関与すると同時に、神経伝達などにとって必要不可欠である。しかし植物にはあまり含まれないため、植食者は、積極的に食物以外からナトリウムを摂取する必要がある。有蹄類の多くは植食性であるが、彼らはどのように不足しがちなナトリウムを補っているのだろうか。自然の中には彼らが利用できるミネラルスポットが点在し、その一つに塩場がある。一般に英語では salt lick というが、自然界に存在するものはナトリウム以外のミネラル類に富むものも多く natural-lick あるいは

natural mineral-lick とも呼ばれる。

南米やアフリカの熱帯地域における哺乳類による塩場利用は詳しく調べられていたものの、東南アジア、特にボルネオ島では、詳しい調査がなされていなかった。幸い、マメジカの生態調査を終えた後年、私はサバ州のデラマコット商業林で実際に調べる機会に恵まれた。ミネラル分析で塩場を確認した後、センサーカメラを設置して、いつ、どんな動物が、どのくらいの頻度で訪問するのかを調べた。その結果、希少種のバンテンやアジアゾウなどを含む多くの有蹄類が塩場を利用していることが分かった。また、驚いたことに、樹上性のオランウータンも頻繁に撮影された。さらにサンバーにおいては塩場の訪問頻度に季節性があることが分かり、塩場が繁殖や子育て（繁殖）にも関わっていることも示唆された（松林 2009）。そして、この結果に基づいて、塩場周辺は伐採せず残すことをサバ州森林局に提案したところ、2008 年からデラマコット商業林では、塩場の高い保護価値が認められ、塩場を中心に半径 50m の重点保護が森林計画に採用されるようになった。今年（2011）伐採が実施されている区画にも塩場が存在するが、その塩場に近い従来の道路使用を中止し、塩場を遠巻きにして道路を新設している。

ところで、一体どうやって森の中で塩場を見つけるのであろうか。商業林は伐採計画を立てるために伐採前に必ず対象地域の詳細な下見をする。塩場は小川沿いなどの浸食を受けやすい場所に出現する傾向があり、周辺には動物の足跡や獣臭が漂っているため、森に入り慣れた森林局のスタッフであればその存在に気が付くのである。そのため、商業林では比較的多くの塩場が把握されている。一方、保護林では商業林ほどの現地踏査が行われないため、塩場の情報も比較的少ない。これまでの野生動物調査は塩場情報の少ない保護林で行われることが多かったため、野生動物による塩場利用に関する調査が進まなかったのだと思われる。

◎海外森林・林業講座◎

おわりに

ボルネオ島の有蹄類は、氷期の海水面低下の際に出現した大陸棚、スンダランドを經由して、大陸から移動してきた動物である。そして氷期終了に伴う海水面の上昇により、マレー半島、スマトラ島、そしてボルネオ島は隔離され、現在の分布の元が形成された。その後、各々の地域は、土壌や植生といった自然要因に加え、狩猟や森林伐採などの人為的な要因の影響を強く受けながら現在に至る。今日、どの地域においても、森林の大部分は木材の切り出しが可能な商業林で、保護林の占める割合は非常に低い。ボルネオ島をはじめとするスンダランド由来の有蹄類が、今後どのような運命をたどるかは、生息

地である森林、特に商業林を適切に管理して行くことにかかっている。現場への研究者の参加、そこから実践的な政策案の提示と長期的なモニタリングの実施、そして現地の人材育成を進めることが大事であろう。私もその一人として関わって行きたい。

〔参考文献〕 Davies, G. and Payne, J.B. (1982) A faunal survey of Sabah. WWF Malaysia, Kuala Lumpur. IUCN (2008) 2008 IUCN Red List of Threatened Species. <http://www.iucnredlist.org>. Leslie D.M.JR. (2011) *Rusa unicorn* (Artiodactyla : Cervidae) Mammalian Species 43 (871) : 1-30. 松林尚志 (2009) 熱帯アジア動物記. 東海大学出版会. Sukumar R. (2003) The living elephants : evolutionary ecology, behavior, and conservation. Oxford University Press

図書紹介

熱帯林の紛争管理—保護と利用の対立を超えて

原田一宏著

原人舎発行, A5版 262頁, 2011年, ¥2,500+税

2011年は国際森林年です。今回の国際森林年のテーマは、Forests for People (人々のための森林)です。本書は、「人々のための森林」について考えさせてくれる一冊です。原田さんは、インドネシアのグヌンハリムン・サラック国立公園をフィールドに、その内外で暮らす人々と国立公園の関係を見つめ続け、よりよいありかたを模索されています。同書はこれまで原田さんが学会誌等に発表された10

編の報告をもとに加筆修正を加えたもので、これまでは一部の学会員にしか目にとまらなかった(散在していた)研究成果が、一連のものとして読めるようになっていきます。

本書の内容は、1章森林破壊へのプレリュード、2章保護地域をみる視座、3章森林破壊のアンチテーゼとしての保護地域、4章政府による保護地域の管理、5章国立公園とともに暮らす地域住民の生存戦略、6章第三者としてのNGOの介入、終章保護地域をめぐるパラダイム転換—生物多様性保全から地球温暖化防止へ、から構成されています。ご一読いただければ幸いです。

(藤間 剛)