

## キルギスにおけるユキヒョウ研究の試み

菊地デイル万次郎<sup>1)</sup>, 木下こづえ<sup>2)</sup>

- 1) 東京都市大学環境学部
- 2) 京都大学野生動物研究センター

### ユーラシア高山域の頂点捕食者

ネコ科ヒョウ属ユキヒョウ (*Panthera uncia*) はヒマラヤ山脈からアルタイ山脈にかけて続くユーラシア高山域生態系の食物連鎖で頂点に位置する捕食者である。ユキヒョウの生息域は未だに明確ではないものの、最大で標高5,800 mに達することが報告されている<sup>1)</sup>。そのため、ユキヒョウは高山の低酸素、低温、少ない餌資源という厳しい環境に適応しており、その生態、形態、行動は興味深い研究対象である。またユキヒョウは、ソチ五輪のマスコットキャラクター、アップル社のオペレーティングシステム (Mac OS X v10.6) のコードネーム (Snow Leopard) に採用されるなど、象徴的かつ世界的に注目度の高い動物とも言える。その一方で、ユキヒョウは直接観察が難しいために“mountain ghost”と喩えられる“幻の動物”であり、基本的な生態はあまり知られていない。例えば、ユキヒョウがいつどこで捕食したり繁殖したりしているのかという基本的な生活史についてすら、足跡などの痕跡、糞分析、ごく断片的な観察に基づいて推定されているにすぎない。ユキヒョウの直接観察の難しさには、生息環境が厳しく人間が立ち入り難いだけでなく、個体数が比較的少ないことも関係しているだろう。推定個体数には諸説あるが、ユキヒョウは12カ国にまたがる約3,250,000 km<sup>2</sup>に最大8,000頭ほどが生息するとされる<sup>1)</sup>。ユキヒョウはIUCNの危種 (Vulnerable) に分類されている<sup>2)</sup> が、2017年8月以前では絶滅危惧種 (Endangered) とされていた。IUCNのカテゴリの変更は、以前の推定で成熟個体数を全個体数と誤って扱ったためであり、個体数の増加が確認されたわけではない。ただし、今回のIUCNカテゴリ変更に際して、ユキヒョウの推定生息域が格段に広がった。これは調査区域が広がったことや、糞DNA分析などの研究技術

の発展などに起因して、ユキヒョウの生息が以前よりも詳細に確認されるようになったためと考えられる。

### 人為的影響によるユキヒョウの個体数減少

ユキヒョウの絶滅が危惧される要因として、地球温暖化、毛皮や漢方のための密猟、家畜との軋轢による害獣駆除、希少な餌動物の狩猟、道路開発や採掘による生息地分断といった人為的な影響が挙げられる。地球温暖化は氷河の後退、森林限界の上昇などを介して山岳生態系全体への影響が考えられる。その結果として、ユキヒョウの生息地の減少が懸念されているが、現時点では根拠の乏しい推察が独り歩きしているに過ぎない。そのため、地球温暖化がユキヒョウにどのような影響を及ぼすのか、長期的に山岳生態系全体をモニタリングしていく必要がある。

密猟や害獣駆除のような人為的なユキヒョウの殺戮は個体数を直接的に減らすため、明確に問題と言える。人為的な殺戮は、各地域に住む人々の文化や宗教とも関連している。例えば、中国における密猟は、ユキヒョウの骨を原料とした漢方薬が目的となっている。このように希少動物を漢方薬として利用するのは、漢民族の道教に由来する文化である。また、チベット仏教の根付くブータン王国やインド北部ラダック地方などでは肉食や殺生を忌み避けているため、ユキヒョウの餌動物となるアイベックスなどの偶蹄類を狩る習慣はない。しかしながら、ラダック地方では急峻な断崖の谷間に住む人々の家畜がユキヒョウに殺されるため、ユキヒョウが害獣として駆除されている問題がある。筆者らがラダック地方で調査したさいも、ユキヒョウが家畜を襲う姿を目にしており、ユキヒョウと人 (家畜) の軋轢が浮き彫りとなった<sup>3)</sup>。ユキヒョウと人の軋轢を解消するために、

ラダック地方では NGO (Snow Leopard Conservancy India Trust) が勢力的に活動し、住民への環境教育や家畜小屋に金網を設置するなどの対策が講じられている<sup>3)</sup>。このようにユキヒョウの存続のためには、各国各地域の文化と宗教に起因する生活スタイルと野生動物の関わりを考慮する必要がある。

ユキヒョウの餌動物にはアイベックス (*Capra sibirica*)、アルガリ (*Ovis ammon*)、ブルーシープ (別名バーラル: *Pseudois nayaur*) などの偶蹄類が含まれている。ユキヒョウの生息地に住むこれら偶蹄類は、キルギス共和国 (キルギスタンあるいはキルギス、以下キルギス)、モンゴル国、パキスタン・イスラム共和国、およびタジキスタン共和国では趣味の狩猟 (トロフィーハンティング) 対象となっている。トロフィーハンティングはこれら偶蹄類の野生本来の生存率を低下させるため、ユキヒョウの潜在的な餌量の減少を引き起こすだろう。特にアルガリは IUCN の準絶滅危惧 (Near Threatened) に分類されているため<sup>4)</sup>、影響が懸念される。加えて、銃火器を使用した活動をユキヒョウが忌避して生息域が縮小するなど、狩猟対象ではない動物にも影響を及ぼすかもしれない。しかしながら、偶蹄類を対象としたトロフィーハンティングがユキヒョウにどのように影響を及ぼすのかは明確ではない。

### キルギスでユキヒョウ調査を計画

今回筆者らが渡航したキルギスでは 2014 年に法が整備され、トロフィーハンティングは地域、期間に制約が設けられるようになった。しかし、トロフィーハンティングが生態系にどのような影響をもたらしているのかは未だ不明であり、正しく理解する必要がある。キルギスにおけるトロフィーハンティングは、ノーベル文学賞を受賞したチンギス・アイトマトフの著書「キルギスの雪豹」の題材にもなっており、キルギスに根付いた文化であったことが伺える。筆者らはトロフィーハンティングの許可された地域と禁止された地域に棲むユキヒョウの行動や生理状態を比較することで、その影響の一端を明らかにできないかと考えた。同時に、ユキヒョウの行動や形態を研究することで、ネコ科が高山という厳しい環境に適應するに至ったメカニズムについても理解を深められないかと考えている。

キルギスでは NPO の Snow Leopard Trust (SLT) が、現地のユキヒョウ研究を支える屋台骨を担っている。筆者らは SLT の International Coordinator 兼 Senior Regional Ecologist の Koustubh Sharma 博士らとの共同研究を計画し、2017 年 10 から 11 月に予備調査に取り組んだ。ここでは調査の成果と今後のキルギスでのユキヒョウ研究の展望を報告する。

### 1,000以上の未踏峰を持つキルギス

予備調査にさきがけ、首都ビシュケクにあるキルギス山岳協会 (Kyrgyz Alpine Club) に情報収集のために訪れた。会長のウラジミール (Vladimir Komissarov) 氏はロシア系キルギス人の元地質学者であり、長年キルギスの山々を登ってきた山のスペシャリストである。ウラジミール会長は表情を大きく変えず、落ち着いた口調で、しかし筆者らを温かく迎えてくれた。ロシアの文化だろうか、ウラジミール会長は事務所の棚からウォッカのボトルを取り出し、ショットグラスに注いで持てなしてくれた。ショットグラスが乾くと、また別のボトルが棚から出てきた。

ウラジミール会長は思い出を回想するように、丁寧に、キルギスの山々やユキヒョウについて教えてくれた。ウラジミール会長によると、キルギスには標高 6,000 m 級の未踏峰が 6、標高 4,000 m 以上を含めると 1,000 以上の未踏峰があると見積もられている。どうやら標高 4,000 m 未満の山は、彼らにとっては山ではないようだ。キルギスの山間部には旧ソ連時代の道路が残されているが、今ではほとんど手入れもされていない。キルギスの山岳地図もまた旧ソ連時代のもが未だに使われており、ほぼ更新されていないようだ。こうした状況もあってか、時に違法伐採や過放牧が問題視されているが、キルギスには未だ手つかずの自然が多く残されている。

ウラジミール会長はおおよそ半世紀前に、キルギスの首都ビシュケクから車で 40 分ほどのアラアルチャ国立自然公園の山でユキヒョウに遭遇した話をしてくれた。動物のことはよく知らないというウラジミール会長だが、標高 4,000 m の稜線を歩くユキヒョウの姿は美しく、ほんの 30 秒ほどの出来事だったにもかかわらず、未だに鮮明に情景を思い浮かべられるようだ。豊富な登山経験を

持つウラジミール会長でさえ、ユキヒヨウを見たのは後にも先にもこの1回だけだという。ユキヒヨウがいかに観察し難く、神秘的な動物なのかうかがえる話であった。

キルギスは未踏峰が多いことから、調査の行き届いていないユキヒヨウの生息地が多くあるだろう。ゆえにキルギスのユキヒヨウの生息状況はまだ不透明であり、研究の潜在的価値が高い国と考えた。筆者らは全身を巡るウォッカを感じながらキルギス山岳協会を後にした。

### SLTと共同研究の打ち合わせ

SLTは欧米や複数のアジア諸国の専門家で構成されている世界でも有数のユキヒヨウ保全団体である。本団体はビシュケクにも地域事務所を構え、2003年頃からキルギス国内でユキヒヨウ調査に取り組んでいる。キルギスにおけるユキヒヨウ研究は他国に比べると歴史は浅いが、SLTはユキヒヨウの糞を採取してDNA分析で個体識別、カメラトラップによる生息状況の把握、最新のGPS首輪による行動追跡など、幅広いアプローチで勢力的に研究に取り組んでいる。また、SLTは2017年8月にユキヒヨウが生息する全12か国の有識者を招聘して国際フォーラム (International Snow Leopard & Ecosystem Forum) をキルギスで主催するなど、キルギスにおけるユキヒヨウ研究と保全を推進している。

SLTとの打ち合わせを通じて、彼らが新しい研究技術を用いたアプローチに関心を寄せていることが伺い知れた。野生のユキヒヨウは直接観察が難しく、ごく限られた痕跡や情報を基に研究しなければならない。SLTは新しい技術を取り入れて、ユキヒヨウの研究を発展させていきたいと考えている。そのため、筆者らが準備を進めてきた、被写体を3次元で計測できる新型カメラトラップ、糞中ホルモン濃度の分析手法を用いた研究計画にも興味を持ってくれた。新型カメラトラップは野生のユキヒヨウの大きさを計測することで、これまでできなかった体重や性別 (未発表だが、動物園の個体を計測すると雄のほうがわずかに大きい) の推定、さらには仔の月齢を推定して交尾期の逆算も可能になるだろう。加えて、ユキヒヨウの歩行運動を解析し、高山の厳しい環境に適応したユキヒヨウの歩行の進化についても探れるはず

だ。野生のユキヒヨウの糞中ホルモン濃度の分析もまた、これまで誰も手を出していない新しいアプローチである。糞中の様々なホルモン濃度を分析することで、ユキヒヨウのストレス状態や繁殖行動の有無など生理状態を明らかにできる。例えば、トロフィーハンティングの有り無しで地域比較すれば、トロフィーハンティングがユキヒヨウに及ぼす影響を生理学的に評価できるかもしれない。また、筆者らはユキヒヨウにGPSだけではなく、小型ビデオカメラや詳細な動きを計測できる慣性センサなどの記録計を装着できないかと考えている。このような将来構想についてもSLTと前向きに議論でき、彼らがユキヒヨウに装着している首輪に、筆者らの記録計を一緒に搭載するという形で準備を進められることになった。

### Shamshyでの野外調査

SLTの勧めで、彼らの調査地の1つ、Shamshy (シャムシー) で筆者らは予備調査を実施した。シャムシーはビシュケクの南東約100kmに位置しており、半日でアクセスできる。ビシュケクとシャムシーの中継地点となるトクモクという小さな街まではミニバスで移動し、そこから地元のレンジャーが運転する車でシャムシーに向かった。ビシュケクでは旧ソ連の趣を感じさせる画一的な集合住宅が立ち並んでいたが、山村では雪山を背景に放牧された家畜が佇む長閑な景色が広がっていた。トクモクを出ると間もなく未舗装路になり、山に近づくにつれ、雪が深くなっていった。そこからさらに進み、人気の無いユキヒヨウの生息地に踏み込んだ。筆者らが先に訪れたインド・ラダック地方は、岩肌が露出した砂漠のような厳しさを感じる景色であったが、シャムシーはトウヒが立ち並び、生命の息吹を感じる景色であった (写真1)。ユキヒヨウの生息環境にもバリエーションがあることを感じ、彼らの適応力の高さを期待させられた。

シャムシーでは今年建てられたばかりの真新しい山小屋がフィールドステーションとなっている。調査でお世話になったレンジャーの2人は、密猟者を監視するために定期的にシャムシーをパトロールしている。また、レンジャーたちはSLTの調査にも協力し、カメラトラップの見回りを手伝っているそうだ。ユキヒヨウを写すためのカメ

ラトラップには密猟者が写されることもあるという。シャムシーでのトロフィーハンティングは法的に規制されているが、それでも密猟者は後を絶たない。レンジャー達は英語を話せず、筆者らもキルギス語を理解できなかったため、身振り手振りでの共同生活となった。

今回の調査では、筆者らの新型カメラトラップの設置、ユキヒョウの糞探しを目的としていた。そのために、ユキヒョウが現れそうな獣道を探して、山を登った。山を登りつつ、双眼鏡で動物を探した。山肌を覗くと、雪の下にわずかにある枯草を食むアイベックスの群れが多く観察できた（写真2）。残念ながら今回の調査でユキヒョウを観察することは叶わなかったが、雪に残されたリンクス (*Lynx lynx*) の足跡（写真3）やイノシシ (*Sus scrofa*) の足跡および食痕も多く観察できた。ユキヒョウの痕跡を見つけられず、雪が深くなってきたため山小屋に引き返した。下山途中、レンジャー達との身振り手振りの会話で、「薪割は若い男の仕事だ、よろしく頑張ってくれ」（推測）と伝えられ、枯れかけのトウヒを斧で切り倒し、山小屋まで担いで持ち帰った。持ち帰ったトウヒは鋸で切り分け、斧で割って薪にした（写真4）。シャムシーは11月上旬でも明け方は-15℃まで気温が下がるため、薪ストーブで暖をとることが調査の生命線になる。薪ストーブのおかげで、室内は暖かく、とても過ごしやすかった。夕食後は甘い紅茶を飲みながら“カルタ”と呼ばれるキルギスのカードゲームに興じた。言葉は通じないが、不思議とお互いが意図することを理解できた。

雪はユキヒョウの糞を覆い隠してしまうため、この調査での痕跡探しは困難を極めた。しかし、調査最終日によくユキヒョウが通りそうな獣道を見つけた。それは山の斜面を横断しながら細く続いており、そこに被さるようにオーバーハンダした岩場がそびえ立っていた（写真5）。このような岩場にユキヒョウが尿スプレーをする姿がカメラトラップでよく観察されている。岩場が屋根の役割をしており、獣道の一部は積雪が無かった。これならカメラトラップが雪に埋もれる心配も少ないと考え、ここに筆者らの新型カメラトラップを設置することにした。設置準備にとりかかろうと、ザックを地面に置くと、偶然にもそこに肉食動物の糞が落ちていた。糞には未消化の動物の体毛や植物の繊維が含まれていたことから、

ユキヒョウやリンクスなどの肉食獣のものと考えられた（写真6）。ユキヒョウは肉食動物だが、植物も食べることで消化を助けていると考えられている<sup>5)</sup>。これが今回採取できた唯一の糞サンプルとなった。カメラトラップの設置も無事に終え、最低限の目標を達成できたので、筆者らは安堵感に包まれながらシャムシーを後にした。

## まとめと今後の展望

キルギスは手つかずの自然が多く、未踏峰が多く残された未開の地であった。キルギスはユキヒョウの研究の歴史が浅く、まだまだ調査の行き届いていない地域が多く残されている。しかし、SLTが勢力的に活動しており、保全活動だけではなく研究への理解が深いため、今後の研究の発展性を期待できる環境であった。

筆者らが先に調査していたインドのラダック地方ではユキヒョウと家畜の距離が近いために軋轢が問題となっていた。しかし、キルギスでは家畜が襲われる問題よりも、トロフィーハンティングと密猟がユキヒョウに及ぼす影響が危惧されていた。キルギスとインドにおける問題の違いは、人々の生活圏、文化や宗教の違いが関連しているだろう。ユキヒョウは直接観察の難しい“幻の動物”ではあるが、そこに住む人々の文化や宗教との関りを忘れずに研究していく必要があると筆者らは考えている。

予備調査は積雪のある厳しい時期に実施したが、レンジャーの支援のおかげで、新型カメラトラップの設置と糞の採取に成功した。調査後にSLTの事務所で、採取した糞からホルモンとDNAを抽出し分析したところ、幸いにも糞は雄のユキヒョウのものと同かった。また、シャムシーの雪解けを待って、今回設置した新型カメラトラップを回収しにキルギスに戻る計画である。その際は、糞のDNAとホルモンの分析を進め、本格的な調査にも取り組む予定だ。

## 謝辞

本調査の遂行にあたり、京都大学野生動物研究センターの幸島司郎教授を代表者とする、「JSPS研究拠点形成事業（A. 先端拠点形成型：大型動物研究を軸とする熱帯生物多様性保全の国際拠点）」（略称：CETBIO）、鳥取大学乾燥地研究センター共同利用・共同研究（29C2005）、および「京都大学野生動物研究センター共同利用・共同研究



(2017 - A-1)」によるご支援をいただきました。キルギスでの慣れない調査生活では、三浦克己氏に様々な局面でお力添えいただきました。心から厚く御礼申し上げます。

## 引用文献

- 1) Nyhus, P. J., McCarthy, T., & Mallon, D. 2016. Snow Leopards: Biodiversity of the World: Conservation from Genes to Landscapes. Academic Press.
- 2) McCarthy, T., Mallon, D., Jackson, R., Zahler, P. & McCarthy, K. 2017. *Panthera uncia*. The IUCN Red List of Threatened Species 2017: e.

T22732A50664030.

- 3) 木下こづえ, 菊地デイル万次郎. 2017. モンゴルおよびインドにおける人とユキヒヨウの軋轢について. ヒマラヤ学誌 18: 65-71
- 4) Harris, R.B. & Reading, R. 2008. *Ovis ammon*. The IUCN Red List of Threatened Species 2008: e.T15733A5074694.
- 5) Jumabay-Uulu K, Wegge P, Mishra C, Sharma K. 2014. Large carnivores and low diversity of optimal prey: a comparison of the diets of snow leopards *Panthera uncia* and wolves *Canis lupus* in Sarychat-Ertash Reserve in Kyrgyzstan. *Oryx*. 48: 529-535.



写真1 トウヒが立ち並ぶシャムシーの山



写真2 アイベックスの母と仔



写真3 リンクスの足跡



写真4 薪にするするトウヒをレンジャーと一緒に切る筆者



写真5 山の斜面にそびえ立つ岩場 (カメラトラップを設置)



写真6 発見した糞 (後に雄のユキヒヨウの糞と判明)

## Summary

### Feasibility Study of a Novel Camera-Trapping Method and Faecal Hormone Sampling of Snow Leopards in Kyrgyzstan

Dale M. Kikuchi<sup>1)</sup> and Kodzue Kinoshita<sup>2)</sup>

- 1) Faculty of Environmental Studies, Tokyo City University, Japan
- 2) Wildlife Research Center of Kyoto University, Japan

The snow leopard (*Panthera uncia*) is the apex predator in the high mountains of Central Asia. As the snow leopard has adapted to the high mountain environment, the evolution of their morphology and locomotion are interesting. In addition, there is a concern that snow leopard populations have decreased due to human activities, such as poaching. However, the effect of poaching and other threats on snow leopards is still unclear. We plan to study snow leopards with a broad perspective and will be investigating questions ranging from evolution to conservation priorities for the species.

Kyrgyzstan is one of the well-known snow leopard habitats and the country partially permits trophy hunting of ungulates, the main prey of snow leopards. In recent years, the Snow Leopard Trust (SLT) has led efforts to research and conserve snow leopards in Kyrgyzstan. We have started a collaborative research project on snow leopards with SLT. Here we report our preliminary field work from October to November 2017.

We conducted a preliminary study in Shamschy wildlife sanctuary to evaluate the feasibility of two field methods: 3D-camera-trapping and biochemical analysis of faecal samples of snow leopards. In Shamschy, the prey animals that snow leopards depend on are currently protected from trophy hunting. However, local rangers report that poaching remains a problem. With the support of local rangers, we succeeded in setting up our new camera trap and collecting a faecal sample. We extracted hormones and DNA from the faecal sample, and plan to analyse them. Our preliminary work indicates that Kyrgyzstan is a suitable site for this field research. In addition, our collaboration with SLT is a promising partnership for snow leopard conservation and evolution research. In the near future, we will recover our camera trap and continue collecting faecal samples in the field.