

No. 83 東京農業大学
「食と農」の博物館 展示案内

Wilderness of Russia

ロシアの大自然

2019.8.23 fri - 10.14 mon

Food and Agriculture Museum
Tokyo University of Agriculture, JAPAN

会場：東京農業大学「食と農」の博物館 企画展示室 A・B

開館時間：10：00～17：00 休館日：月曜日（祝日の場合開館し翌火曜休）、8/27

東京都世田谷区上用賀 2-4-28 Tel.03-5477-4033 Fax.03-3439-6528 入館無料



Откройте для себя
первозданную природу
России!

「ロシアの大自然」開催にあたって

ロシアの気候は、典型的な大陸性気候であり、短い夏と長い極寒の冬といった印象があります。私は二十代の頃、日本から近いロシア沿海南部のウラジオストク近郊でカバノアナタケなどを中心としたきのこの観察をしたことがあります。秋でも昼と夜の気温差が激しく夜にはかなり冷え込んだことを記憶しています。国土の広い範囲が極寒の気候である環境下で野生動物はどのような種類が生息しているのかといったことに当時深い興味を抱いたのです。その疑問の答えを得るために地元の生物学者と語り、ロシアは寒い地方でありながら様々な野生動物が生息していることを知らされました。国土の中でも植物が多様に成育する自然豊かなシベリアは、野生動物の宝庫であり、ホッキョクグマ、トナカイ、シマリス、アムールトラなども生息していることがわかりました。しかしながら、ここ十数年間における地球規模での環境変化として見られる温暖化などでロシアの自然にも変化が生じており、森林の減少や氷の減少なども著しく野生動物の生息地の減少や食物連鎖における獲物の個体数が変化したことによって生態系への影響も散見されています。

私たちは、地球規模での環境問題に対応して、あらゆる生物が豊かな生活圏を得るための行動をとるべき時を迎えているのです。本企画展「ロシアの大自然＝Wilderness of Russia」は写真や展示物から私たちが“いま何をすべきか”といったことを感じるきっかけになるものではないでしょうか。

国内外の多くの皆様にロシアの大自然を五感で感じていただきたく東京農業大学「食と農」の博物館から情報を発信いたします。

末筆ではございますが、本展示に際してご協力・ご支援いただいた各位に心からご挨拶申し上げます。

東京農業大学「食と農」の博物館長
江口文陽

はじめに

ロシア沿海州のシホテアリン自然保護区において、クマ類の研究をロシアの研究機関との協働で開始したのは、2012年の晩秋のことでした。初めて、その後の調査の中心地となる保護区東側に位置するセレブリャンカ川の流域に足を踏み入れた時は、冷たい空気の中に静まりかえる森の深淵さに圧倒されました。濡れて色とりどりの落葉が敷き詰められたゴヨウマツやミズナラの森、清冽な滔々とした流れ、静寂を破り突然樹上から飛び降りて走り去る漆黒のツキノワグマ、そこにはまさに憧れの地がありました。目の前に、隊列を組んで進む、アルセーニエフやデルスウが現れるような錯覚に陥ったものです。そして、これからいよいよ始まる研究に、身が震えるような喜びを禁じ得ませんでした。

ロシア側研究者のキーパーソンの一人である、シホテアリン自然保護区所長（当時）のディミトリー（Gorshkov Dmitry博士）から、今後の日露友好を祈念して、カムチャツカの自然保護区事務所が作成したロシアの多様な自然保護区を紹介する巡回企画展の打診があったのは、2018年1月のことでした。ディミトリーは、強い意志とがっしりとした体格を持ち、優れた保護区管理者であると同時に、優秀な生態学研究者でもあり、私たちのクマ研究プロジェクトの前に立ちはだかる、様々な難関を粘り強く解決していつてくれる強い味方です。

ディミトリーとしては、どこか日本国内の自然史博物館での開催を、ということでしたが、農大に博物館が存在するのですからこれを見逃す手はありません。ほどなく、日本での開催は、「食と農」の博物館で、2019年夏と決まりました。

巡回企画展では、ロシア国内の優れた自然保護区を、数多くの美しい写真パネルで紹介いたします。この巡回展は、カムチャツカ地方にあるクロノツキイ自然保護区事務所が作成したもので、無償で提供されるものです。企画展では、併せてシホテアリン自然保護区で現在も進行中の日露共同のクマ類研究プロジェクトの概要についても紹介いたします。

この企画展を機会に、ぜひロシアの自然保護区に足をお運びになってみて下さい。

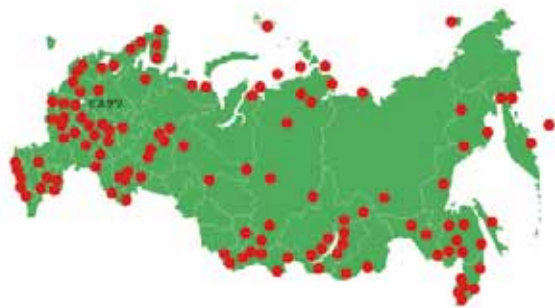


ロシアの自然保護区

クロナツキー火山(クロナツキー自然保護区)

■自然保護区の現状

広大な国土を持つロシアには、ロシア語で、Zapovednikと呼ばれる自然保護区が設置されています。ロシアの自然保護区の問題は、私たちが一般に考える自然保護区の問題よりも広範囲で、歴史的や文化的な価値も取り入れて指定される場合もあります。また、基本的に人の生活や生産活動は認められていない、厳格に守られた地域といえます。そのため、環境変動などをモニタリングするための、非常に価値の高い研究対象地としても位置づけられます。自然保護区のほとんどは、天然資源省によって管轄されていますが、一部はロシア科学院などによって管理されています。



ロシアの自然保護区(赤)

1890年代に最初の保護区が定められて以降、ロシアには現在100箇所以上の自然保護区が設置されており、その総面積は30万平方キロ以上に及びます。

このほかロシアには、国立公園や生物圏保護区(Biosphere Reserves)などの環境保全地域も存在します。

■多様な動物相

緯度、経度共に極めて幅の広い国土を有するロシアでは、北のツンドラから、南の温帯林まで、多様な自然環境を擁しています。統計では、ロシアの森林は世界の森林の22%を占め、温帯林はその33%を占めるとされます。この豊かな自然環境を生息の場として、様々な生物が生息しています。

それぞれの生息環境での代表的な種は、ツンドラではトナカイ、ホッキョクギツネ、ホッキョクグマ、レミングなどで、海生哺乳類のクジラ類も忘れることはできません。タイガ(北方林)には、ヒグマ、オオカミ、オオヤマネコ、クロテン、キエリテンなどの食肉類に加え、ヘラジカ、イノシシのような有蹄類やキタリス、シマリスなども見られます。コーカサス地方では、タール、ムフロン、シャモア、バイソンなどの有蹄類が特徴的です。カムチャツカ地方にはラッコやヒグマなどに加え、ウミワシ類などをはじめ、海岸環境に依存する鳥相が大変豊かです。極東の沿海地方では、トラ、ヒョウ、オオカミ、ヒグマなどに加え、ここだけにツキノワグマが生息しています。

ただし、ロシア政府版のレッドリストでは、哺乳類は300種近く、鳥類は800種近くが絶滅の恐れのある種として掲載されており、その将来に予断を許しません。特に深刻な状態にある種は、極東に生息するヒョウの亜種であるアムールヒョウで、生息推定頭数は30個体ほどとされています。これら絶滅危惧種の保全に、自然保護区は今後も大きな役割を果たすことが期待されています。

沿海州でのクマ類の種間関係研究

シホテアリン自然保護区の景観(海岸部)

■シホテアリン自然保護区と世界自然遺産

ロシア沿海州のシホテアリン自然保護区の登録は、1935年です(4,014平方キロ)。2001年に自然保護区を含む一帯が世界自然遺産に登録された後、2018年には北側のビギン川を含む広範な地域に拡大されています(15,668平方キロ)。ビギン川、セレブリャンカ川とその支流群をはじめ、いくつも河川系が日本海側に流れ込んでいます。

そのアイコンはシマフクロウ、コウライアイサ、アムールトラなどの希少野生生物です。ロシアの著名な自然科学者であり探検家であるアルセーニエフと、先住民の老猟師であるデルスウとの交流を描いた書籍『デルスウ・ウザーラ』の舞台です。同書は黒澤明により映画化されています。最近ではアルセーニエフ達が歩いたトレールが保護区内に再現されて、訪問者に

開放されています。

大型哺乳類では、トラ、ヒグマ、ツキノワグマ、オオカミ、リンクス、クズリ、カワウソなどの食肉類に加え、ムース、アカシカ、ニホンジカ、ノロジカ、ジャコウジカ、イノシシなどの有蹄類が同所的に分布することで特徴的です。特にツキノワグマとヒグマが同所的に生息する地域は、中国東北部、朝鮮半島北部、西アジアの一部にしか存在しませんが、それら地域は両種の個体数密度が極めて低いことから、その意味でロシア沿海州は世界でも希少なクマ類の種間関係研究が可能な地域です。

シホテアリン自然保護区の標高は0m(海岸)から約2,000mに及び、植生もモンゴリナラやチョウセンゴヨウマツなど多様性を誇っています。



シホテアリン自然保護区の景観(山間部)

■シホテアリン自然保護区でのクマ類の種間関係研究

ツキノワグマとヒグマが同所的に生息するシホテアリン自然保護区において、森林性で植物食により適応したツキノワグマと、開放的な環境も好み強い雑食性を示すヒグマがどのような種間関係を保持し、またどのような生息環境選択を行っているかは極めて興味深い研究課題です。しかしながら、ロシア沿海地方での両種を横断的に扱った研究は、1960年代に1例が存在するだけです。

私たちの研究は、両種の種間関係（inter-specific competition）に関する長期研究のスタートとして、シホテアリン自然保護区のツン

シャ川、マイサ川、セレブリャンカ川の一帯において、2012年から開始されました。共同研究機関は、ロシア科学院極東地理学研究所、シホテアリン自然保護区事務所、WCS ロシア事務所などです。主な調査方法は、ツキノワグマ、ヒグマ両種に近接検知センサーを内蔵した衛星通信型首輪を取り付けて、両種が出会った際の行動を詳細に記録することと共に、衛星追跡により明らかになった両種の集中利用地の踏査により、種ごとの食性の特徴を明らかにすることになります。

■これまでに得られてきた研究の成果

カメラトラップが示した動物相

クマ類の生息環境の広い範囲に、デジタル式自動撮影カメラを設置して、それらの地域をクマ類を含むどのような動物種が利用しているかの把握を試みてみました。カメラは、保護区内のトレール沿いの“マーキングツリー”を狙って設置しました。マーキングツリーは、クマ類をはじめ、トラ、オオヤマネコ、イノシシなどの匂い付けの場所と



マーキングツリーに出現したトラ

してくり返し複数の動物種によって利用されているものです。カメラトラップは、2015年10月～2016年10月に調査地内の5つの流域に計37台を設置しました。

その結果、静止画（n=28,688）と動画（n=6,332）を合わせて計35,020ファイルを得ました。撮影された哺乳類は計19種で、その内マーキングツリーに対して匂いを嗅ぐ、マーキングを行うなどの興味を示した種はイノシシ、アカシカ、ウスリータヌキ、アムールトラ、ツキノワグマ、ヒグマの6種でした。トラは主に薄暮から夜間、クマ類は日中にマーキン

グツリーを利用して活動時間帯が異なりました。

クマ類では背擦りの頻度、滞在時間共にツキノワグマよりヒグマの方が高いものでした。ツキノワでは性行動に関係する分泌物を出す背部皮膚腺が発達していない可能性や、ヒグマやトラの潜在的捕食者を避けている可能性も考えられましたが、現時点ではあくまでも想像の範囲です。また、背擦りはヒグマではオスのみが行いましたが、ツキノワグマではメスも行った点で異なるものでした。



マーキングツリーに出現したツキノワグマの親子(左)、同ヒグマ(右)

クマの学術捕獲と器具装着

衛星首輪の使用許可がようやく下りた2016年春から、ツンシャ川の流域においてクマ類の捕獲を開始しました。

2016年4月～5月にかけての約1ヶ月間は、日本から遠路はるばる運び込んだバレル（円柱型）トラップを利用して捕獲を試みましたが、設置した自動撮影カメラにより罠へのクマ類の接近は認められたものの、捕獲には至りませんでした。そのため、同じ年の8月～9月にかけての1ヶ月間では、バレルトラップに加えて特別許可を得たアルドリッチ式足罠を併用して捕獲を試みましたが、その甲斐あり、計3個体のツキノワグマとヒグマを学術捕獲し

て衛星首輪の装着に成功しました。2017年5月および2018年5月の各1ヶ月間にも再び学術捕獲を試み、2017年にはツキノワグマとヒグマ計9個体を捕獲（1頭は再捕獲個体）、2018年にはツキノワグマとヒグマ計3個体を捕獲して、内8個体に衛星首輪を装着しました。2016年から2018年の計4ヶ月間に及んだ捕獲作業での捕獲個体は、ツキノワグマ10個体、ヒグマ5個体の計15個体（延べ14個体）でしたが、なぜかすべてがオス個体だったのは想定外でした。衛星首輪装着個体の内訳は、ツキノワグマ6個体、ヒグマ5個体となりました。



学術捕獲されたツキノワグマ

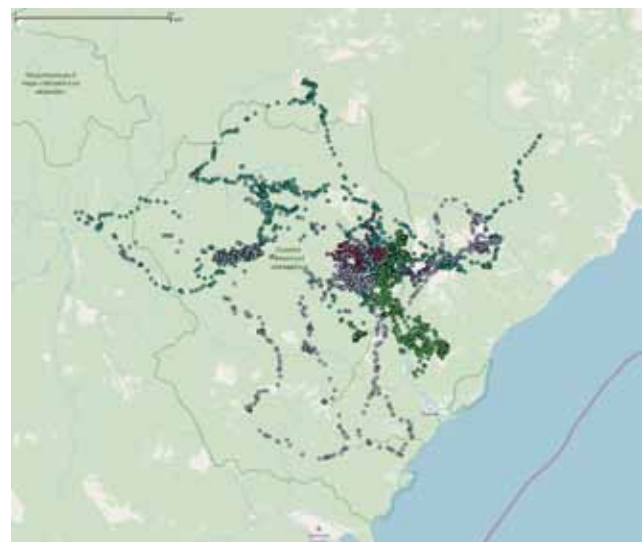
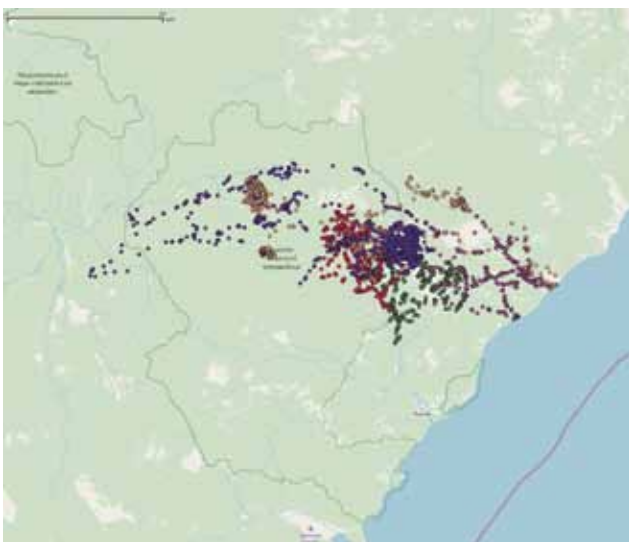


学術捕獲されたヒグマ

クマの移動範囲

衛星首輪を装着した個体の追跡を通じて、ツキノワグマ、ヒグマ両種共に、数十キロの単位で極めて広範に生息環境を利用していることが明らかになりました。一部の個体は内陸部だけではなく、海岸線までの長距離移動を行っている点も興味深いことでした。こうした大きな移動は、一般的なオスの特徴として捉えられますが、移動先でどのような環境を利用して、またそこにどのような資源（食物や異性など）があったかの確認は今後の重要な課題です。ただ

し、自然保護区内の車での移動が可能な区間は極めて限られており、徒歩での長距離の踏査は現実的には非常に困難です。今後の研究の進め方は、ロシア科学院が作成済みの植生図や衛星画像を用いて、GIS解析を行っていくことが手始めになります。将来的には、航空機（理想的にはヘリコプター）や船舶などの活用も視野に入りますが、そのコストは極めて高額です。



衛星首輪で追跡された複数のヒグマ・オス個体(左)とツキノワグマ・オス個体(右)の行動範囲

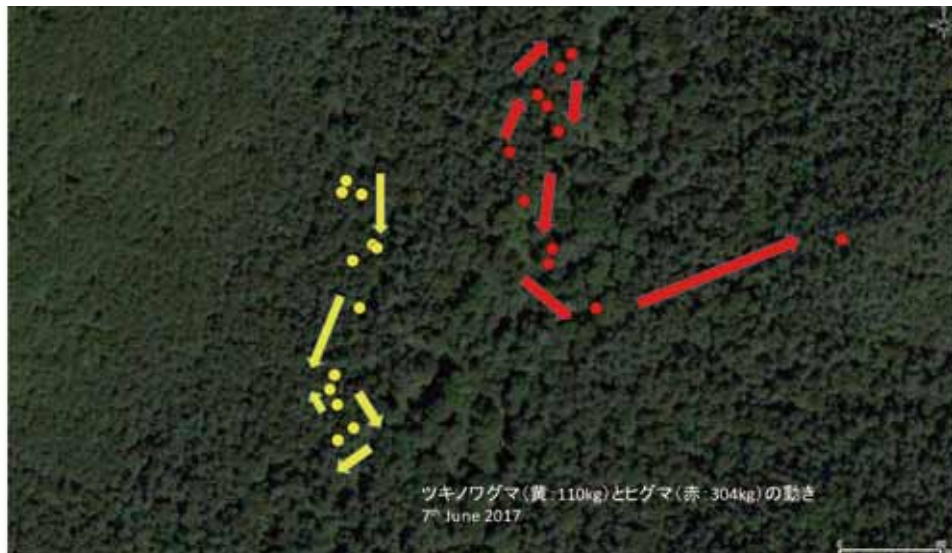
近接センサーが示すクマ同士の動き

衛星首輪を装着したツキノワグマとヒグマが接近した際に、短間隔でGPS測位を開始する近接検知センサーの作動事例は計5組でした。

近接検知センサーが作動した際のツキノワグマとヒグマの動きの例を図に示しました。ひとつひとつのドットが両種の5分間隔でのGPS測位点を示しています。今回、衛星首輪を装着したヒグマは、ツキノワグマよりも2~3倍重い体重でした。いくつかの例では、両種が遭遇していたと想像できましたが、ほとんどの場合、両種は反対方向に移動を行って距離を空ける行動をとっているようにみえました。おそら

く、直接的な闘争などは回避されていたのではないのでしょうか。ただし、1例については、ヒグマがツキノワグマを追いかけているような軌跡を示しました。

調査地域では、大型食肉類の中ではツキノワグマがもっとも体のサイズが小さく、時として同所的に生息するトラやヒグマに捕食されているそうです。しかし、サンプルサイズは小さいながら今回の事例は、オス同士であっても互いを回避する行動を取っている可能性が示唆されました。また、遭遇によってツキノワグマが死亡した事例も記録されませんでした。



ヒグマとツキノワグマが互いを避け合ったと考えられる軌跡



ヒグマがツキノワグマを追いかけているように見える軌跡

クマの食性

集中利用域の踏査により集めた糞は、一度冷凍保管した後、現地において目の粗さの異なる土壤用ふるいにより内容物を水洗して、食品目毎に出現頻度と全体に占める割合を記録しました。

これまでに、ツキノワグマおよびヒグマの計148個の分析を終えました。糞の排出者の種判別（遺伝判別）にまだ一部不確実なところがあるため、結果の最終的な集計できていません。しかし、分析を通しての印象では、ツキノワグマとヒグマの夏の食品目では、アイヌブキやキツリフネなどの共通品目も多かった一方、ツキノワグマではサクラ属、ヒグマではコケモモやスグリが多いようでした。この傾向は、より樹上生活に適應したツキノワグマでは木本の樹上性果実を、またツキノワグマよりは開放的環境を好み、大きなオス成獣では木登りが難しいヒグマでは、地上性の食物に頼っているという点で、当初の予測を支持するものでした。今後、異なった季節、年、そして異なった性別での食性の特徴を検討する必要があるでしょう。

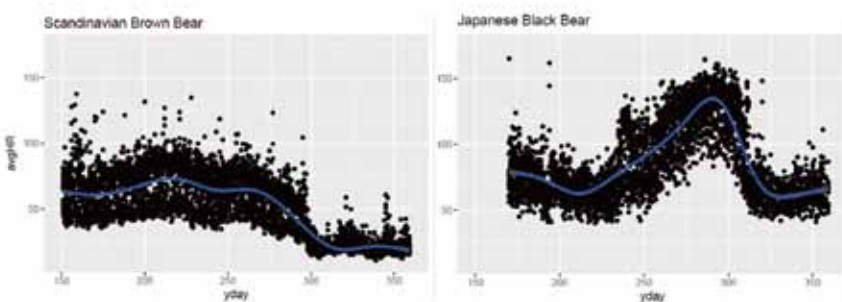


上・ヒグマの集中利用域の様子
中・現地の小川で行った糞分析の様子
下・糞から検出された大量のサクラ属の果実

クマの生理

スナップショットながら、衛星首輪を装着したクマの糞分析からは、ヒグマとツキノワグマの利用している食物（植物）に差があることが分かってきました。植物の違いは、すなわち結実時期（フェノロジー）の相違であり、クマの生理状態にも影響を与えていそうです。これまでに私たちは、日本のツキノワグマと北欧のヒ

グマの生理状態の変化を比較しています。食物の違いにより食欲亢進期と呼ばれる時期に相違が起これ、その結果心拍の年変動に両種で大きな隔たりがあることが分かりました。シホテアリン自然保護区で同所的に生活する2種のこうした生理変化の比較が、これからのひとつの目標です。



日本のツキノワグマと
北欧のヒグマの心拍数の
季節変動 (Fuchs et al. 2019より)

保全の課題

近年になって、地球規模での気候変動（温暖化）により、これまで沿海州に接近することがなかった台風が上陸して、度々災害を起こすようになってきています。そのため、大洪水や森林の風倒被害が大面積で発生して森林生態系に大きな影響を与えています。一例を挙げれば、2016年に北海道を通り抜けた大型台風（日本名：10号）がシホテアリン自然保護区を直撃して、風倒木の発生、地形の侵食や崩壊が森林の極めて広い範囲で認められました。推定で、100万立方メートルもの風倒木が発生し、森林景観の大幅な変化が認められています。このような環境変化は、クマ類について考えれば、森林性のツキノワグマには不利に、開放環境でも生活できるヒグマには有利に働くかも知れません。さらに、地表面の植物を利用するタイプ

（グレイザーといいますが）のシカ類などにも有利な環境を創出して、種間のバランスに変化が現れることも想像できます。注意深いモニタリングが必要です。

また、2017年5月に衛星首輪を装着した1頭のツキノワグマは、約1ヶ月後の6月に保護区の外で密猟者によって殺されてしまいました。衛星首輪は、密猟者によって現場で燃やされてしまい、自然保護区職員によって金属部品だけが焼け跡から回収される残念な事態となりました。ツキノワグマの胆嚢や掌には依然として高い経済的価値があり、東アジアの一部の国々で高値で取引されています。そのような影響がこのロシアの地にまで及んでいることは、とても悲しいことです。



台風によって広範な風倒木が発生したシホテアリン自然保護区の様子（後藤優介撮影）



ペチョラ川(ペコロ=イリチスキー自然保護区)

おわりに

実際の研究の進捗は遅々としたものです。ロシア側の共同研究者達は、骨身を惜しまずにそのお膳立てに文字通り東奔西走してくれているのですが、中央政府からのひとつひとつの許可に莫大な時間と労力が必要なためです。例えば、クマに取り付ける衛星首輪の周波数利用許可を得るだけでも、1年以上が必要でした。ワシントン条約に関係するクマ類のサンプルの日本への持ち込みについては、日本側の許可は紆余曲折の末にようやく下りたものの、ロシア側の許可は1年が経過しても結局下りず、書類申請は一旦リセットされてしまいました。もっとも、そうした点は想像の範囲ともいえ、半分楽しみながら取り組んでいます。何より沿海州の自然は素晴らしく、さらにロシアの共同研究者たちや、現地の人びとの朴訥ながら暖かい人柄に心から惹かれるからです。

研究者としての能力だけに留まらず、探検家としてのスピリッツと実力を兼ね備えた人々、それがロシアの研究者です。あるいは、常に謙虚な姿勢を持つ「学者」と表現した方が適切かも知れません。

これからも、ロシアの地に足を踏み入れることができることを、心から願うものです。

最後になりましたが、本企画展のきっかけを与えてくれたディミトリー、クロノツキイ自然保護区のローマン・コルチン (Roman Korchigin) さん、「食と農」の博物館、クマ研究プロジェクトのロシア側、日本側の研究者の皆さん、貴重な剥製標本を貸与してくださった茨城県自然博物館に心からお礼を申し上げます。

山崎晃司 (東京農業大学 森林総合科学科教授)

本研究は、三井物産環境基金 (R13-0041) および科研費 (25304002, 18KK0181) によって実施されています。



ツンシャ川の流れ(シホテアリン自然保護区)

企画展 ロシアの大自然

- 会 期 2019年8月23日(金)～10月14日(月)
会 場 東京農業大学「食と農」の博物館 1階展示室A・B
開館時間 10:00～17:00
休 館 日 月曜日(※祝日の場合開館し翌火曜休)、8/27
入 場 無料
主 催 東京農業大学「食と農」の博物館、クロノツキイ自然保護区
ロシア沿州海クマ類研究プロジェクト実行委員会
企 画 ロシア沿州海クマ類研究プロジェクト実行委員会
委員長 山崎晃司(東京農業大学森林総合科学科)
委 員 泉山茂之(信州大学)、釣賀一二三(北海道立環境科学研究セン
ター)、小池伸介(東京農工大学)、後藤優介(茨城県自然博物館)
協 力 茨城県自然博物館、シホテアリン自然保護区、ロシア科学院地理学太平洋研
究所、Wildlife Conservation Societyロシア支部、イワン・セオドーキン博士
(ロシア科学院地理学太平洋研究所)、スベトラーナ・ソウティリナ博士(シホ
テ・アリン自然保護区代理所長)、デール・ミケール博士(Wildlife Conserva
tion Society ロシア支部)

展示関連イベント

講演会①「世界自然遺産・シホテアリン自然保護区の多様な生きもの」

講師:後藤優介氏(茨城県自然博物館)

日時:2019年9月14日(土)11:00～12:00(午前)／13:00～14:00(午後)

※午前・午後とも講演内容は同一です。

会場:「食と農」の博物館1階 映像コーナー

対象:小学生以上、親子向け

定員:各回20名(お申込不要)

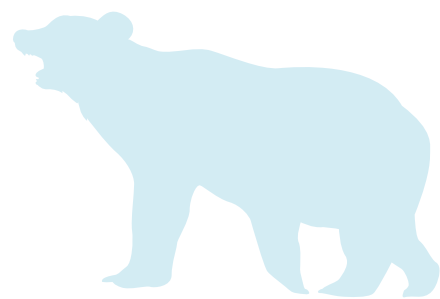
講演会②「ツキノワグマとヒグマが出会うとどうなるのか?」

講師:山崎晃司(東京農業大学森林総合科学科教授)

日時:2019年10月5日(土)14:00～15:00

会場:「食と農」の博物館1階 映像コーナー

定員:30名(お申込不要)



農 東京農業大学
「食と農」の博物館
TOKYO UNIVERSITY OF AGRICULTURE
FOOD AND AGRICULTURE MUSEUM
〒158-0098 東京都世田谷区上用賀 2-4-28
Tel. 03-5477-4033 / Fax. 03-3439-6528
URL www.nodai.ac.jp/syokutonou