

2023年2月27日

【報告書】北海道のアカモズがすみやすい環境は？ —アカモズの保全に配慮した森林管理の提案へ—

北沢 宗大^{1, 2}, 市川 伸², 今井菜摘^{2, 3, 4}, 堀 隼輔⁵, 青木大輔^{2, 6},
先崎理之^{2, 5}

研究概要・目次

Goal 1: 調査地域のアカモズ個体数を把握する	3
Outcome: 調査地域にて41つがい85個体のアカモズを確認	
Goal 2: モニタリング空白地域にて7年前とアカモズ個体数を比較する	4
Outcome: 7年前と比較してアカモズのテリトリー数は88%減少	
Goal 3: アカモズが選好する森林環境を特定する	5
Outcome: 樹齢20年頃までの植栽林と林縁を選好	
Goal 4: アカモズの生息域外保全計画を始動させる	11
Outcome: モズの巣立ち雛2個体を捕獲し、飼育に係る知見を収集	
Goal 5: 亜種カラアカモズを捕獲し、飼育下での越冬可能性を検証	13
Outcome: 亜種カラアカモズの捕獲に失敗	

¹ 北海道大学大学院 農学院

² 日本渡り鳥保全・研究グループ

³ 札幌市立 円山動物園

⁴ 一般社団法人 野生生物生息域外保全研究センター

⁵ 北海道大学大学院 環境科学院

⁶ 国立研究開発法人 森林総合研究所



謝辞

本研究はNPO法人バードリサーチの調査研究支援プロジェクトを通じて、46名の方々およびそのほかの方々から、また清水拓海氏が企画された若手研究者支援写真展のご支援を得て実施することができました。この場をお借りして、厚く御礼申し上げます。

また、みなさまから予想以上のご支援を戴いたため、当初は2つのサブプロジェクトから構成されていた本研究課題ですが、更に3つのサブプロジェクト(Goal 2, 4, 5)を立ち上げることができました。特にアカモズの生息域外保全サブプロジェクトについては、現在は全国レベルでのアカモズの生息域外保全ワーキンググループの設立に繋がっております。

アカモズの絶滅を防ぐために、引き続き活動を前進させて参ります。

この度は大変ありがとうございました。

Goal 1: 調査地域のアカモズ個体数を把握する (市川・北沢・青木・堀)

背景 亜種アカモズ *Lanius cristatus superciliosus* (以降、アカモズ、p.2 の写真参照) は、モズ科鳥類であり、5月頃に日本へやってくる渡り鳥です。その繁殖分布域は、世界中でもほぼ日本国内に限られています。かつてアカモズは、東京都23区内や、札幌市中心部などで繁殖が確認されるなど、身近な鳥類のようでした。しかしながら、1990年代以降に日本各地で個体数の激減が報告されるようになります。

このような状況に危機感を覚えた私たちは、2019年までに全国各地のアカモズの繁殖地でアカモズの個体数を数える調査を実施し、アカモズの繁殖分布域が過去100年間で90%以上減少したこと、現在では北海道と本州2地域にしか生息していないこと、2019年時点で全国の個体数がわずか332個体しかいないことを明らかにしました。このような私達の調査結果に基づいて、アカモズは種の保存法が定める「国内希少野生動植物種」に指定されました。

アカモズが絶滅の危機に瀕していることが次第に知られるようになってきましたが、その保全策を策定し、実装するためには、「どこに、どれくらいのアカモズがいるのか?」「アカモズの個体数は増えているのか?減っているのか?」を明らかにすることが重要です。私たちは、北海道内にある、国内で最大規模のアカモズ繁殖地にて、2014年から断続的にアカモズの個体数の調査を続けてきました。本プロジェクトでは、この地域のアカモズの保全を進めるための基礎情報の収集を目的として、2022年のこ

の地域の「どこに」「どれくらいの」アカモズが生息しているかを明らかにするための、モニタリング調査を実施しました。

方法 2022年の5月30日から8月8日にかけて、調査対象地域(614 ha; 東京ディズニーランド13個分)をくまなく歩きまわり、アカモズを探しました。見つけたアカモズはGoogle Mapのマイマップ機能を用いて記録し、調査者間でデータを共有しました。なお、調査期間内にどの地点も最低3回は訪れ、なるべく多くのアカモズを発見するように努めました。

結果 41つがい85個体を確認しました⁷。市川を中心として、この地域では2019年からモニタリングを実施しており、2019年からの比較では、この地域では個体数は安定しているようです(図1)。また、2019年から2021年までのモニタリング調査は主に市川が行っていましたが、本年は北沢らが参加することで新たな繁殖地点も発見することができました。

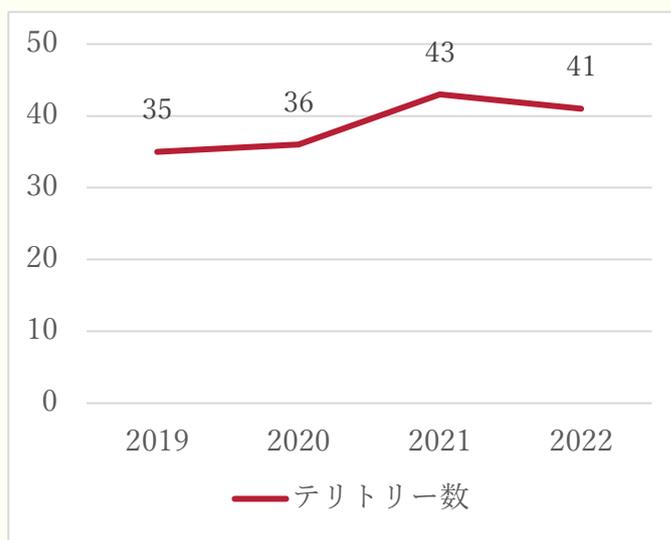


図1. アカモズのテリトリー数の変遷

⁷ 他の研究者からの情報提供を除く。

また、調査期間中にアカモズの繁殖地にて開発工事が行われ、2つがいがテリトリーを放棄しました。その後、北沢が工事敷地内に再営巣しているアカモズを発見し、北沢がテリトリー図および配慮要望書(図2)を作成し、市川が工事主体者に陳情に向かいました。その結果、工事主体者に本種の重要性をご理解頂き、再営巣したアカモズのテリトリー周辺では、アカモズが渡去する9月まで工事が延期されました。

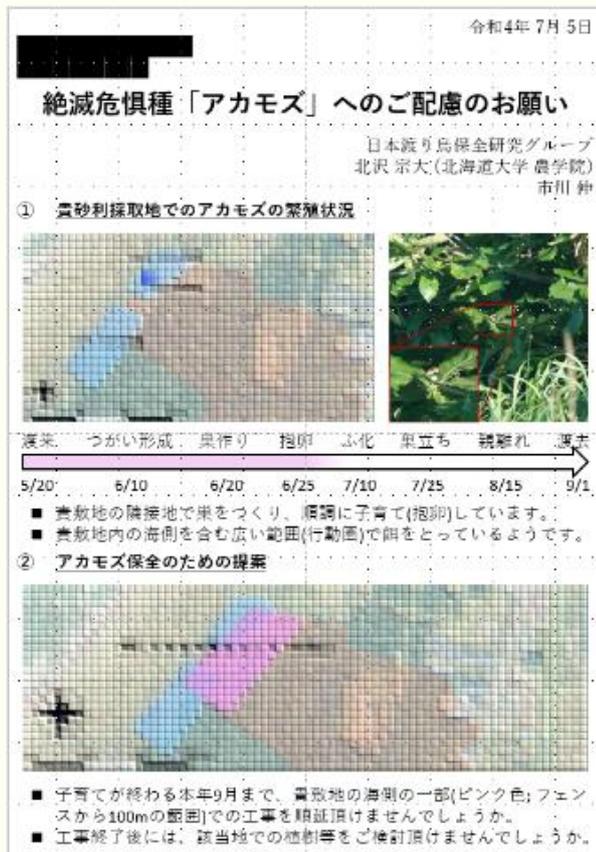


図2. 工事主体者に配布した配慮要望書
特定を避けるため加工しています

今後の展望 テリトリー図および個体数情報は、地元自治体に提供いたしました。地元自治体では、自治体が主導のアカモズ保全事業が行われており、地域住民に配布される回覧誌や注意書きに、アカモズの音声を提供しました。2023年度以降も、可能な限りアカモズの個体数モニタリングを継続して参ります。

Goal 2: 7年前とアカモズ個体数を比較する (堀・北沢)

背景 Goal 1の地域では、2014年より市川および北沢によって断続的に調査が実施され、個体数の変化の状況が記録されてきました。一方で、Goal 1の地域に隣接する別地域にもアカモズの生息地が存在することが明らかになっています。2014年に北沢は、この地域(900.3 ha)にてアカモズ調査を実施し、その結果8個体(6テリトリー)のアカモズを発見しました。しかしながら、その面積の大きさや個体数密度の少なさによって、この地域で継続してモニタリング調査を実施することは難しく、2015年以降の個体数の状況はよくわかっていませんでした。

バードリサーチの調査研究支援プロジェクトにて、皆様から予想以上のご支援を戴いたため、また新たに北海道大学大学院 環境科学院の堀隼輔さんを調査メンバーに迎え入れたため、2015年以降全く調査が行われていなかったこの地域において、7年ぶりに個体数調査を実施することができました。

方法 アカモズの繁殖時期である、2022年7月10日から7月26日にかけて、該当調査地を自転車で巡り、アカモズの在不在を記録しました。アカモズを見つけた際には、その位置や行動を記録しました。なお2014および2015年は900.3 haの面積を調査できましたが、今年は450 haの範囲での調査となりました。そのため、アカモズの個体数は、2014, 2015, 2022年いずれの年も調査でカバーできた範囲で比較を行いました。

結果 2022年には1テリトリーのみアカモズを確認しました。この個体が繁殖に参加してい

るかどうかは不明でした。2022年の調査範囲には、2014年には6テリトリー、2015年には8テリトリーを確認していました。すなわち、この地域では過去7年間でアカモズ個体数が88%減少し、また6地点でアカモズのテリトリーが消滅していることが明らかになりました(図3)。

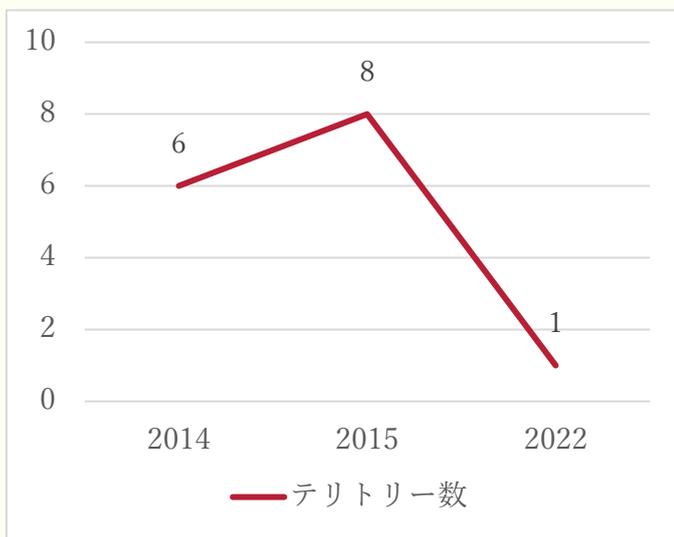


図3. アカモズのテリトリー数変遷

今後の展望 この地域ではアカモズの個体数密度が非常に低く、また範囲が広大なため、非常に骨が折れる調査が必要です。来年度以降も、この地域でモニタリング調査が実施できるかは不透明です。ただし、今後の生息域外保全事業の進展によっては、重要な再導入候補地になりうるため、今後も注視が必要です。この地域のモニタリングについて、手伝って頂ける方がいらっしゃいましたら、北沢までご連絡頂けたら嬉しく思います。

謝辞 Goal1 から3の調査に際しまして、地元自治体のご担当者および管理者の方々には、情報提供を戴いたほか、研究の意義をご理解頂き、また調査の実施を支えて頂きました。大変ありがとうございました。

Goal 3: アカモズが選好する森林環境を特定する (北沢・市川・青木・堀・先崎)

背景 Goal 1 の調査地域は、国内でも最大規模のアカモズの繁殖地となっており、アカモズの保全上とても重要な場所です。この地域にすむアカモズの殆どが国有林および北海道庁の振興局が管理する森林に生息しています。この国有林および振興局の森林には天然林・植栽林のどちらもが存在し、更に植栽林には、植栽年によってさまざまな成長段階の森林が存在します。

しかしながら、どの森林(天然林、若齢植栽林、高齢植栽林)にアカモズが多いのか？植栽林でどのような管理を行えばアカモズの個体数が増えるのか？といったことについてはよくわかりません。今後の森林管理様式の変更や、森林の成長による繁殖環境の変化は、アカモズの生息適地を消失させてしまう可能性があります。また、アカモズの生息に適した森林環境を明らかにすることができれば、アカモズの個体数増加につながるような森林管理を提案できるかもしれません。

そこで本研究では、調査地域でアカモズの個体数を調査し、異なる森林タイプごとに集計することで、またそれぞれの森林タイプの環境を明らかにすることで、アカモズの個体数が多い森林タイプや管理様式を解明します。

方法 Goal 1 と同じ調査地域内に、1.5 ha の調査地点を 30 地点設置し、テリトリーマッピング法によって出現した鳥類各種の個体数と位置情報を記録しました。調査は、2022年6月2日から7月3日にかけて、各調査地点で3回ずつ実施しました。この研究では、以下に示す3

つの解析を実施しました。

- ① 森林タイプごとのアカモズのテリトリー数の比較
- ② 植栽林にて、林齢(植栽後の経過年数)とアカモズのテリトリー数の関係の解析
- ③ 木本被度と草本植生高、および植生の垂直構造とアカモズテリトリー数の関係の解析

森林タイプについては、管理履歴と植生の観点から、5タイプ(草原、林縁・植栽、林縁・天然、林内・植栽、林内・天然)に分類しました。草原は調査地点内が全て草原の地点、林縁・植栽は調査地点内に植栽林と、まとまった草原を含む地点、林縁・天然は地点内に天然林とまとまった草原を含む地点(図4)、林内・植栽は植栽林のみから構成される地点(図5)、林内・天然は天然林のみから構成される地点、と定義しました。林齢については、国土数値情報 国有林野データおよび管理者への聞き取りによって地点ごとに整理しました。木本被度については、地点内(1.5 ha)の木本の被度を、航空写真からQGIS上で算出しました。草本植生高と植生の垂直構造については、調査地点中央に20 m×20 mのプロットを設置し、プロット内の植生をiPhone Pro 13のLiDAR機能を用いてスキャンし、Cloud Compare上で取得した各点群のZ座標から算出しました。各解析は、応答変数をアカモズのテリトリー数、ランダム効果を調査地点IDとした一般化線形混合モデル(GLMM)によって、Rで実施しました。



図4. 林縁・天然

現在この地点にアカモズは生息していない



図5. 林内・植栽

植栽後13年が経過した地点

結果 森林タイプごとのテリトリー数の比較を行った結果、アカモズは「林縁・植栽」「林縁・天然」「林内・植栽」に出現し、「草原」「林内・天然」には出現しませんでした(図6)。すなわち、天然林、植栽林を問わず、森林と草原の境界部にあたる「林縁環境」はアカモズにとって重要な環境であることがわかりました。また植栽林には、林内および林縁を問わず、多数のアカモズが生息していることもわかりました。

続いて、植栽林に限って、アカモズのテリ

トリー数と林齢の関係を調べた結果、若い森林(植えられて間もない森林)ほど、多くのアカモズが生息していることがわかりました(図 7)。具体的には、植栽後 20 年未満の森林には最大で 4 つがいのアカモズが生息していましたが、植栽後 30 年以上経過した森林には、アカモズは生息していませんでした。

また、調査地点の草本植生高、木本被度、植生の垂直構造とアカモズのテリトリー数の関係を解析した結果、草本植生高とアカモズテリトリー数の関係については有意な関係性は認められなかったものの、木本被度に関しては、70%程の地点にテリトリー数のピークがあるひと山形の分布を示しました。すなわち、木本被度が 70%、草本被度が 30%程度の地点で最もアカモズのテリトリー数が多くなる結果となりました(図 8)。また植生構造の結果(図 9)を踏まえると、木本被度が 70%以上でアカモズが出現した地点では、樹高が 3m 未満の木が優占していましたが(調査地点 S05, S04, S03, S06)、木本被度が 70%未満でアカモズが出現した場合、樹高が 5m を超すような木本も多く存在しました(調査地点 O11, Z22)。すなわち、① 樹高 3 m 未満の低木が優占する環境と、② 樹高 5 m を超すような高木が疎らに生える草原の両方の環境にアカモズが生息していることがわかり、それぞれ「林内・植栽」環境と「林縁」環境に対応していました。

今後の展望 本研究から、① 林縁(樹高 5 m を超すような高木が疎らに生える草原; 図 4) ② 若い植栽林(樹高 3 m 未満の低木が優占する環境; 図 5)が、この地域のアカモズにとって重要な生息環境であることがわかり、またこれらの環境を定量的に表現できました。この地域に

おける、天然林の林縁環境は全て国有林敷地内であり、この国有林では施業は行われていません。そのため、この地域の国有林を林野庁の定める保護林(生物群集保護林)に指定できないかと考え、複数の保護林委員メンバーに相談しました。このうち、1 名の保護林委員を現地に案内し、該当国有林の生物多様性保全上の重要性や、アカモズの生息環境・希少性について説明しました。その後、複数の保護林委員の方々に、該当国有林の保護林指定に向けて前向きに動いて頂いています。

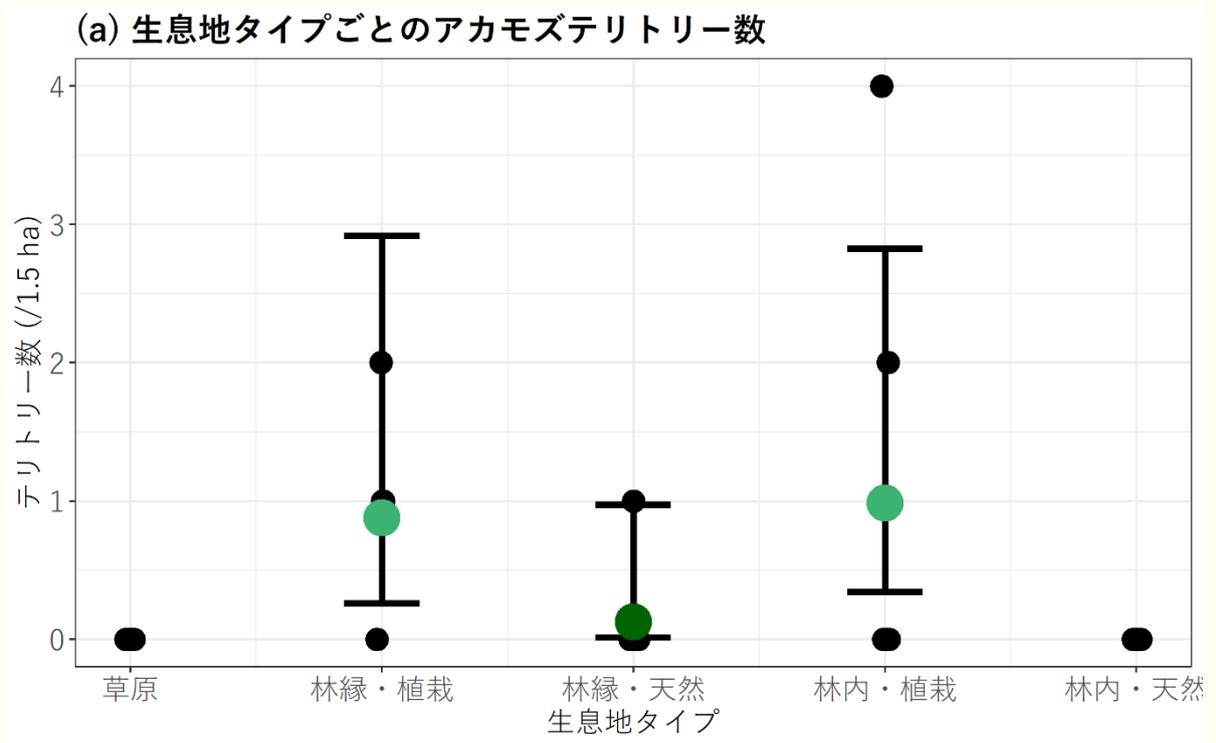


図 6. 森林タイプごとのアカモズのテリトリー数

●は観測値、●は GLMM による推定値、エラーバーは 95%信頼区間を示す。

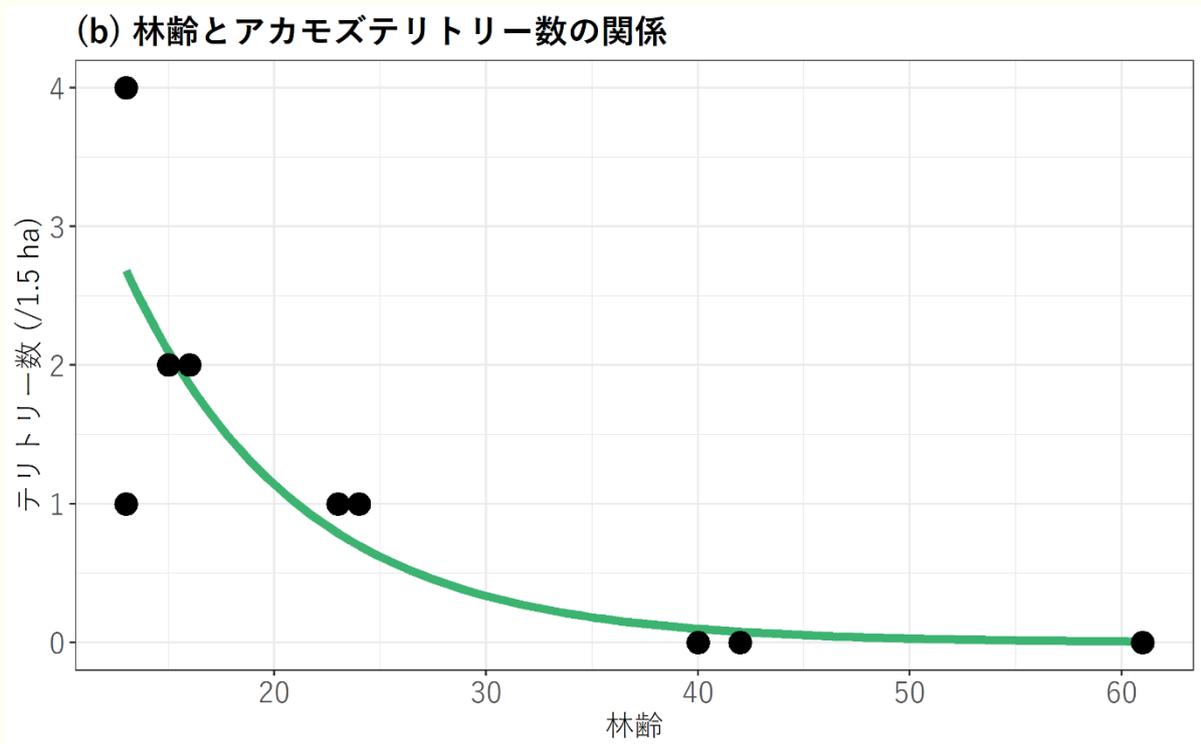


図 7. 林齢(植栽後の経過年数)とアカモズのテリトリー数の関係

●は観測値、曲線は GLMM による推定曲線を示す。

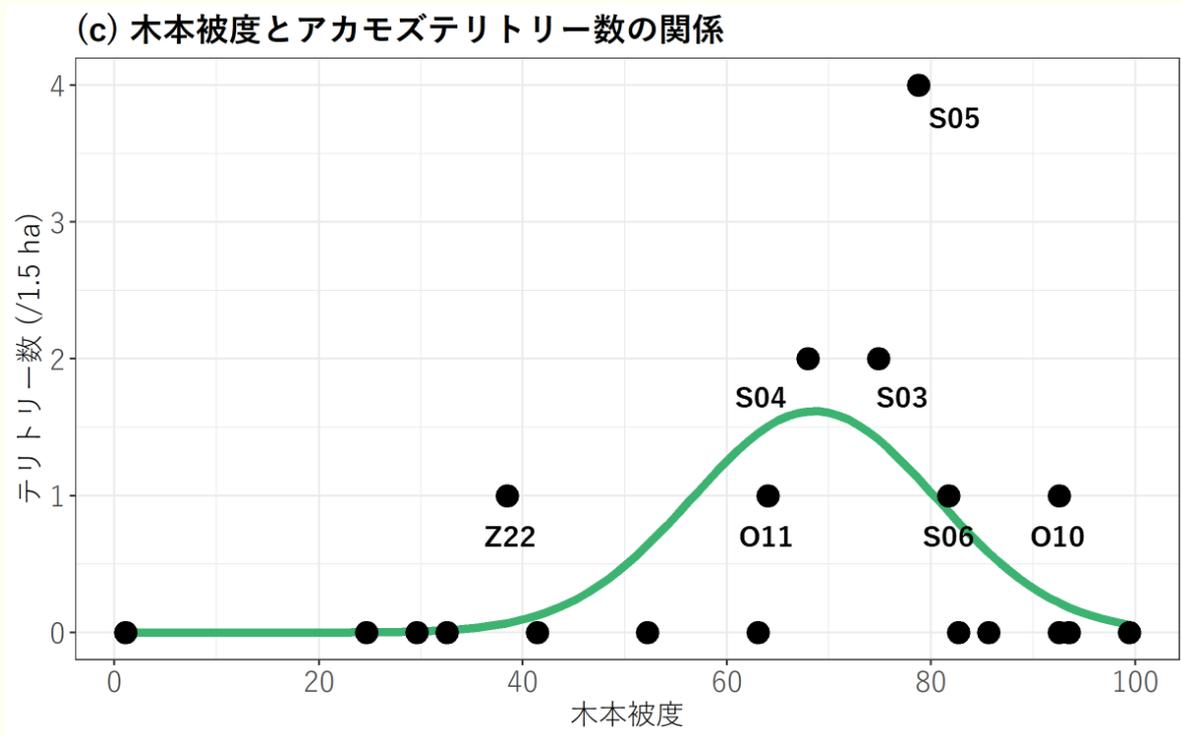


図 8. 木本被度(%)とアカモズのテリトリー数の関係

●は観測値、曲線は GLMM による推定曲線を示す。S05 などは調査地点を示す。

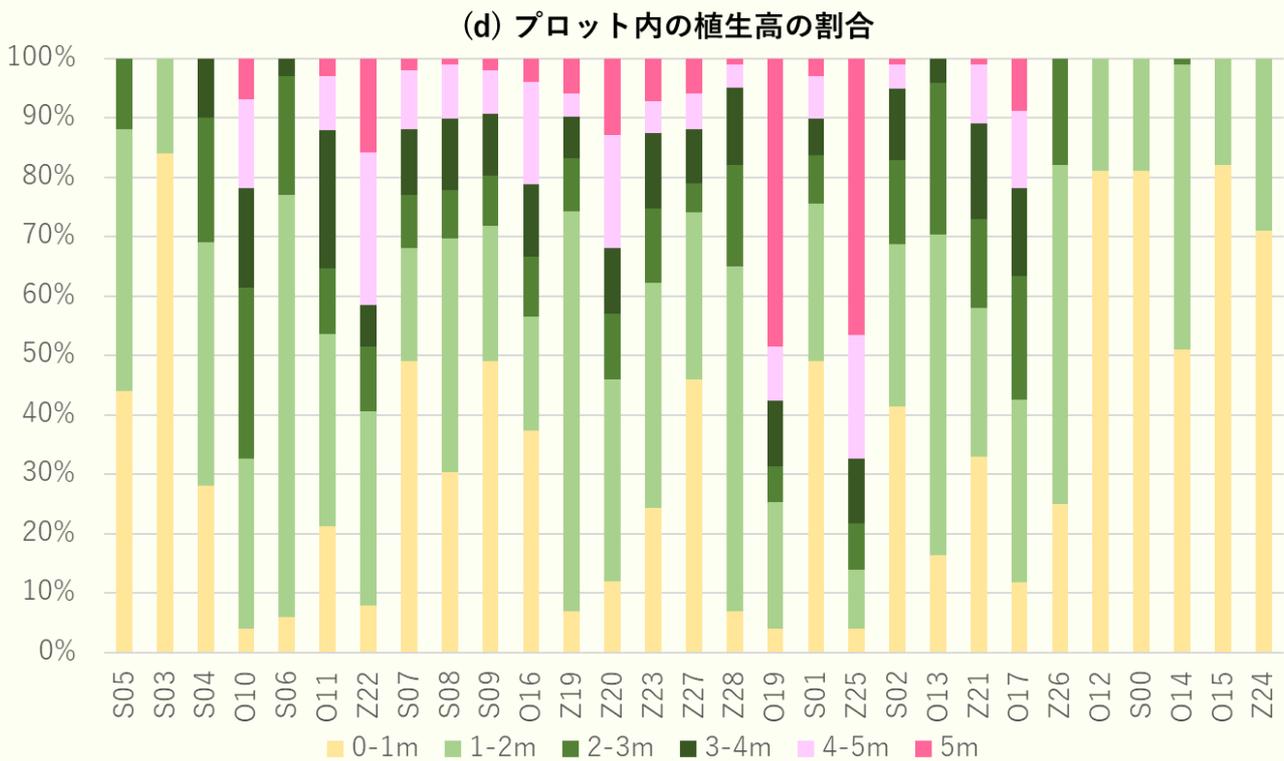


図 9. 各調査地点の植生高の割合

LiDAR でスキャンした点群図(20 m×20 m)に 4 m 間隔で 5 面の断面を作成し、断面に含まれるすべての点群の Z 座標を求め、それらを高さに応じて「0-1m」「1-2m」・・・「5m 以上」の 6 カテゴリに分類し、各カテゴリが全体に占める割合を調査地点ごとに計算しました。

またアカモズの出現した「若い植栽林」の多くは、北海道振興局が管理している敷地内の森林でした。この敷地内の多くの森林は、樹齢が20年未満であり、この森林にアカモズが集中している状況です。しかし、樹齢30年を超える植栽林にはアカモズが全く出現しなかったことから、森林の成熟によって、20年後にはこの地域からアカモズの生息に適した植栽林が消失することが予想されます。そこで森林管理者に対して、以下の2点を提案しました。

- ① 隣接する高齢のニセアカシア林の、郷土樹種林への転換
- ② 防風柵の撤去による林縁環境の創出



図 10. 枯死木が目立つニセアカシア林

アカモズが集中している、樹齢20年未満の広葉樹を主体とした植栽林には、樹齢60年を超えるニセアカシア林が隣接しています。ニセアカシアが要注意外来生物種に選定されていること、また枯死木(図.10)が目立ち、保安林としての機能が衰えつつあると推定されることから、広葉樹を中心とした森林へ更新を行うことで、一時的にこの地域におけるアカモズの生息適地(若い植栽林)を拡大させることが期待できます。

この地域の植栽林は、大規模な金属製防風柵(図11)によって囲われています。そのために、植栽林と草原の連続性が断たれ、貧相な林縁環境となっています。そのため、この金属製防風柵の撤去によって、植栽林の成熟後も、アカモズの生息適地をある程度は残すことができる可能性があります(林縁環境への誘導)。一方で、このような防風柵の存在は森林の健全な成長に欠かせない存在です。また防風柵の存在によって、アカモズの捕食者(キツネ等)の繁殖地への侵入が阻害されている可能性があります。そのため、部分的な防風柵の除去、あるいは防風柵の上側部分のみの撤去を試験的に行い、その効果を見極める必要があるかもしれません。



図 11. 植栽林を守る金属製防風柵

また、アカモズが生息している植栽林内において、下刈りと改植が予定されています。このような森林管理はアカモズ保全上必要なものであるため、造林学を専門とする研究者の意見をききながら、適切な草刈り・改植時期および手法を検討しました。特に下刈りや改植を行う時期や範囲に着目した検討を行い、検討結果を取りまとめ、森林管理者のもとへ訪れ、それらを提案いたしました(図12, 13, 14)。

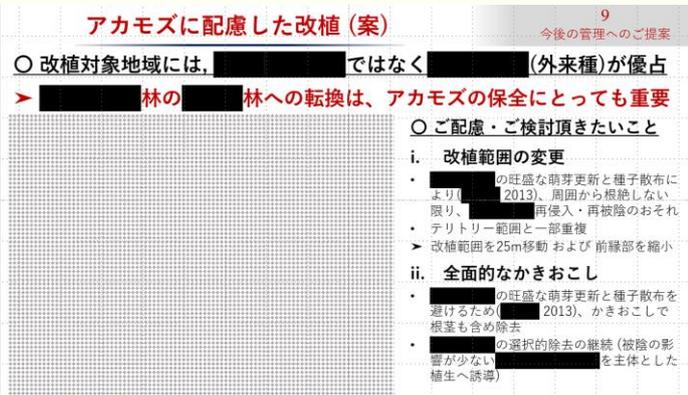


図 12. 改植範囲の変更に関する提案

特定を避けるために一部加工しています。

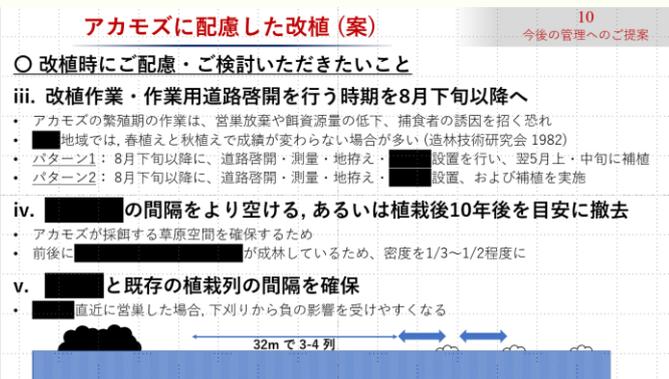


図 13. 改植の時期や手法に関する提案

特定を避けるために一部加工しています。

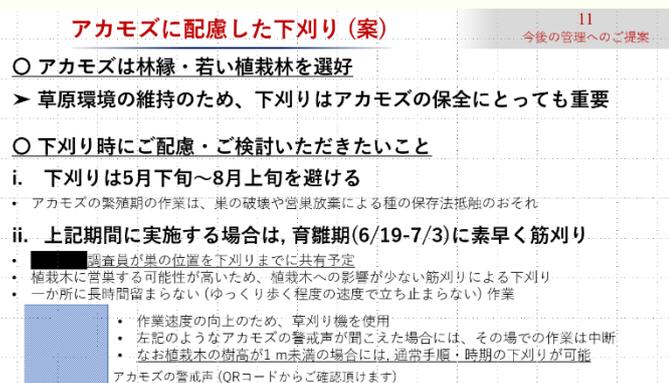


図 14. 下刈りの時期や手法に関する提案

特定を避けるために一部加工しています。

Goal 4: アカモズの生息域外保全事業の始動 (今井・北沢・青木・先崎)

背景 Goal 1～3 までの調査結果から、アカモズがどれくらいこの地域に生息しているのか、どんな環境がアカモズにとって重要なのか、が明らかになってきました。また、アカモズ生息地を保護する法的枠組みの検討も進んでいるほか、地元の自治体によってアカモズの保全事業が 2022 年度から開始されています。このように生息域「内」での保全については、少しずつ成果が積みあがってきています。

しかしながら、Goal 2 で示したように、調査周辺地域では急激なアカモズの減少が報告されているほか、いくつかの繁殖地ではアカモズが過去 8 年間で消失しています。また本州の繁殖地では、巣への捕食圧が短期間で急激に増加したことで、繁殖個体数が激減してしまったことが報告されています(松宮 私信)。すなわち、既存の生息域内保全事業のみでは、アカモズの絶滅を回避することが困難であり、生息域「外」でもアカモズを保全する取り組みが必要です。具体的には、動物園等で飼育し、絶滅に対して保険をかけること(生息域外個体群の確立)、飼育下等で繁殖させた個体を野外に放鳥すること(野外個体群の増強)を行うことで、アカモズの絶滅を回避できる可能性があります。

バードリサーチの調査研究支援プロジェクトにて皆様から予想以上のご支援を戴いたこと、また新たに札幌市立 円山動物園の今井菜摘さんという強力な研究メンバーを本プロジェクトに迎え入れたため、アカモズの生息域外保全の可能性を検討できるようになりました。アカモズは既に個体数が非常に少ない状況

であるため、まずは近縁種のモズ *Lanius bucephalus* を捕獲し、その飼育技術の確立と知見の収集を行うことにしました。

結果 2022年8月に、調査地周辺地域にて、環境省の許可を得て、巣立ち後間もないモズを2個体捕獲しました。また北海道の許可を得て、札幌市内の飼育施設でモズを長期飼育しています。北海道ではモズは夏鳥であり、飼育下で越冬させる方法はよくわかっていませんでした。試行錯誤の結果、モズにとって好適な温度・湿度条件を特定でき、2個体とも無事に、飼育下で冬を越すことができそうです(図15)。



図15. 飼育下のモズ

また飼育下でアカモズの繁殖環境を再現できるように、野外のアカモズの営巣地点周囲5mをLiDARでスキャンし、アカモズの営巣地点のデジタルツイン(現実空間のモノのデジタルコピー)を作成しました(図16)。

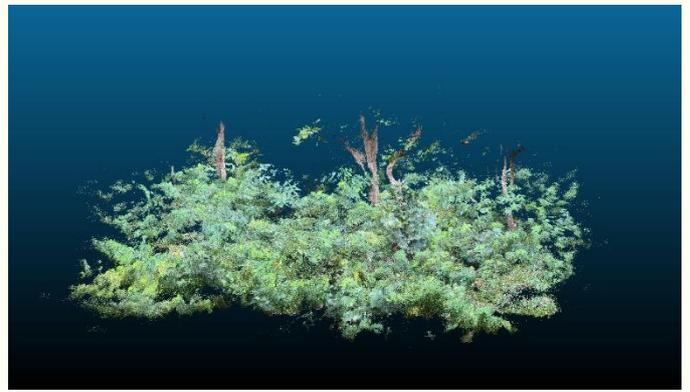


図16. 営巣地点のデジタルツイン

今後の展望 アカモズの生息域外保全の可能性を探るため、モズ健康と福祉に配慮しながら、引き続きモズの飼育技術の開発に努めます。また、生息域外保全を行う上では、繁殖技術の確立が必要不可欠です。今後は、飼育環境が充実している一般社団法人 野生生物生息域外保全センターにて、飼育中のモズのペアリングを試行し、飼育下でのモズの繁殖に係る知見の収集や、繁殖技術の確立に努めてまいります。さらに、2023年に人間環境大学の岡久雄二 助教が中心となって立ち上げた「アカモズ生息域外保全ワーキンググループ」に参画し、他動物園施設や研究者と連携、指導を受けながら、アカモズの生息域外保全の検討を進めます。

Goal 5: 亜種カラアカモズの捕獲および飼育
(北沢・先崎・今井・青木)



図 17. カラアカモズ
2022年9月16日 千葉利久さん 撮影

背景 Goal 4 では、亜種アカモズの生息域外保全の可能性を探るため、モズの飼育技術の確立を進めてきました。同時に、より亜種アカモズに近く、大陸に豊富な個体数が存在していると推定される亜種カラアカモズ *Lanius cristatus cristatus* を捕獲・飼育することで、種アカモズの飼育・繁殖方法の検討や、飼育下での越冬の可能性を検討できると考えました。

方法 秋季の渡り期に定期的にカラアカモズが観察されている北海道羽幌町にて、環境省の許可を得て、捕獲調査を2022年9月16日から23日まで実施しました。調査に際しては、青塚松寿さん、千葉利久さん、小名陽介さんにお世話になりました。

結果 9月16日にカラアカモズを発見しました(図17)。即座に捕獲を試みましたが、失敗しました。その後9月23日に調査を終えるまで、カラアカモズを発見することはできませんでした。

今後の展望 9月8日にもカラアカモズが観察されていたことから、また eBird に掲載されている中国国内のアカモズの記録が9月上旬に多いことから、カラアカモズの渡り時期がより早い時期である可能性が示唆されました。一方で、時期を変えて調査したとしても捕獲できる可能性が低いことが分かったため、今後はモズの飼育に注力して、飼育・繁殖技術の開発に努める予定です。