

2021 年度の成果報告

上野 薫（中部大学応用生物学部）

調査と研究に分けて以下に報告する。

A：調査

2021 年度はコロナ禍 2 年目であり，県境をまたぐ移動および小屋での長期滞在が困難であったため，やむなく現地調査は下記の 1 回のみとした。

調査日：2021/10/6～10

調査者：牧野由佳（M2），伊豫田歩（B4），上野薫

滞在先：太郎平小屋

調査場所：太郎山周辺～北ノ俣岳周辺

調査内容：屋外トイレ入り口に設置した温度ロガーデータの回収，過去調査エリアの現状確認，過去営巣が場所の情報引継ぎ，ライチョウ生息環境の現場確認

概要の一部を抜粋し，以下に記載する。

1. 温度ロガーデータ回収

2020 年度～2021 年度温度データを回収した。2020 年度 10 月に回収した前年度分のデータと比較すると，2021 年 8 月の気温は 2021 年 7 月より低い傾向にあった。2021 年の 8 月は天気が悪く（山小屋スタッフ談），2021 年の 8 月の記録データはそれを反映していた。2019 年 11 月中旬～12 月頃と 2020 年の同時期を比較すると 2019 年の方が気温の低下が早かった。2020 年 3～4 月と比較すると 2021 年の気温上昇は 1 カ月ほど早かった。小屋開け時期の積雪量も例年より 2m ほど低く（山小屋スタッフ談），2021 年度の積雪量は少なく，雪解けも早かったと考えられた。使用温度ロガーは電池交換不可の型である。次回のデータ回収時には新規ロガーが必要である。別地点での温度ロガーの設置も検討し，最低でも 1 台購入する必要がある。2022 年度以降も現地データのモニタリングをできる限り継続し，今後のライチョウハビタットの質の変動や融雪との関係について議論するための基礎情報を蓄積したい。

2. 過去調査エリアの確認

太郎平小屋から北ノ俣岳山頂南方約 300m 地点まで登山道に沿って踏査した。太郎山～北ノ俣岳手前のピークでは高度が上がるほどハイマツの草丈が低くなり，ピーク付近では 20cm 程度まで低いものが生育していた。なだらかな東側斜面には多くの池塘が確認された。

北ノ俣岳手前のピーク付近から稜線沿いは、ピークは砂礫地、西斜面から登山道付近はハイマツの草丈が 50~20cm とかなり低いエリアであった。林縁にササ sp. かシャクナゲ sp., さらにその林縁やピーク付近の砂礫地にパッチ状にガンコウランやコケモモ、コメバツガザクラ、イワウメが確認された。中部大による 2017 年度の主な調査エリアがここに該当する。東側斜面は傾斜がかなり急な砂礫地であり、チングルマやガンコウランなど矮性低木がパッチ状に生育していた。過去に農工大チームが調査していたエリアがここに該当すると思われる。傾斜がなだらかなる斜面下方向は亜高山帯の植生が入り始めていた。

育雛初期の時期には赤木岳側でライチョウの目撃が多い（山小屋スタッフ談）。それを受けて、北ノ俣岳山頂から 300m ほど南下してみた。植生は大きく変わらないが、ハイマツの草丈や矮性低木の被覆量が、赤木岳側の方が高く、ライチョウの利用ハビタット適性が高いように思えた。なお、水晶岳でのライチョウの群れ（4羽×2グループ）を 2021 年 10 月に目撃したとの報告を受けた（目撃者：山小屋スタッフ）。動画記録も共有いただき、確認したところ、冬季に向けた雄の群れ形成途中のグループと思われた。

B：研究

2021 年度の上野研究室でのライチョウに係る研究は 2 件（修士論文 1 件，卒業論文 1 件）が実施された。それぞれの要旨を記載し報告する。また、共同研究者の太郎山と立山のライチョウ糞の DNA 解析が論文化されましたので、文献を示しておきます。

1. 牧野由佳『北アルプスにおけるニホンライチョウ *Lagopus muta japonica* 育雛初期の広域的ハビタット評価』2021 年度修士論文，中部大学大学院 応用生物学研究科（2022 年 3 月）。※本研究では 2020 年度までの結果を再解析し，植生区の見直しなどを行った。

【目的】

高山帯では，地球温暖化に伴う気候変動が採食植物の減少や生息可能域の縮小などがニホンライチョウの個体群維持において懸念されている。また，本種の雛では育雛初期の死亡率が高いことから育雛初期の雛の生息環境保全が重要である。しかし，育雛初期の雛の食性や適性ハビタットについての報告は少なく，地域も限定的である。そのため，個体群が安定している北アルプスにおいて個体群密度が異なる 3 地域を比較することで育雛初期の雛の適性ハビタットを明らかにすることを本研究の目的とした。

【材料と方法】

北アルプス太郎山，北ノ俣岳，立山雷鳥沢を対象地とし，現地観測は，2015~2019 年の期間で育雛初期の 7 月と 8 月で実施した。観察家族はのべ 18 組であった。行動観察に並行して観測地点を GPS で測位し，採食物とついでみ回数の記録を行った。植生調査は GPS 測位地点にて 100×100cm のコドラートで Braun-Blanquet 法に準じて実施し，TWINSpan

解析により4区に分類した。画像分類は、航空写真と5mメッシュ数値標高モデルを用いてArcGIS10.8にて、オブジェクトベース・ISOクラスタの教師なし分類の後、7区に再分類し、10m幅の行動軌跡上での利用植生割合を算出した。

【結果と考察】

太郎山においては、スノキ属やチングルマの落葉矮性低木の採食割合が孵化後9日齢(84.8%)、12~14日齢(55.8%)ともに高く、12~14日齢では9日齢よりハクサンイチゲやニガナ属などの草本の割合(32.0%)が増加していた。21~28日齢はガンコウラン、ミネズオウなど常緑矮性低木の割合(41.5%)が増加し、28日齢以上はシナノキンバイなどの草本の割合(54.2%)が高かったが、落葉矮性低木(21.9%)、常緑矮性低木(23.8%)も同程度利用しており、21日齢以上は親と同等の多様な植物の採食が可能であると考えられた。北ノ俣岳では9日齢は草本のスゲ類(14.0%)、ハクサンイチゲ(11.5%)が高く、21~28日齢では草本のハクサンイチゲ(27.3%)とシラネニンジン(20.1%)が高く、日齢に関係なく草本の割合が高かった。立山雷鳥沢では21~28日齢では融雪後の地表に発芽した種不明草本植物の採食が頻繁に確認され(54.9%)、28日齢以上でもこの芽の採食(11.0%)は確認されたが、スノキ属(47.9%)の採食が最も高かった。

画像分類はササ区、スゲ・イワイチョウ区、チングルマ・コイワカガミ区、雪田荒原区、森林植生、ハイマツ林、砂礫地の7区に区分された。太郎山は5区に分類され、太郎山では行動軌跡上の植生はスゲ・イワイチョウ区(80.2%)が高い頻度で利用されていた。北ノ俣岳は5区に分類され、行動軌跡上の植生はササ区(47.9%)の利用が高かった。立山雷鳥沢は6区に分類され、行動軌跡上の植生は雪田荒原区(43.5%)が高い頻度で利用されていた。これらの3地域では採食割合が高い植物が多く生育し、その分布面積が広い植生区を多く利用していた。このため、行動軌跡上の利用頻度が高い植生区数は調査地ごとに異なっていた。最も植生が多様な立山雷鳥沢は、3地域の中で最も融雪時期が長い地域であり、雪田荒原区が長期的に存在することが、育雛初期の雛の利用ハビタット適性が高い要因の一つであると考えられた。

以上より、育雛初期の雛の適性ハビタットは雛が利用可能な採食資源であるスノキ属や草本の若葉や芽が多く生育する環境である。育雛初期の雛の利用環境を保全環境や復帰可能環境の指針とする場合、本地域かつ孵化後約1カ月という条件でも採食資源と利用環境には違いが生じていたことから、生息地における採食物や植物分布は保全地ごとに把握する必要がある。

2. 『ニホンライチョウ *Lagopus muta japonica* の代替餌資源としてのアサマブドウ等の栄養評価』伊豫田歩, 2021年度卒業論文, 中部大学応用生物学部 環境生物科学科(2022年3月)。 ※本研究では、昨年度購入して大学にて管理分析したライチョウの餌資源と同等の園芸種について時期を変えて分析するとともに、新規購入した種の分析を実施した。

【はじめに】

ニホンライチョウ *Lagopus muta japonica* (以下ライチョウ) は本州中部の高山帯にのみ生息し、世界の最南端に分布する亜種である(中村, 2007)。絶滅危惧 I B 類に指定されており(環境省, 2020)、現在は全国 7 施設で飼育されている。ライチョウの初期育雛率は低く(秋葉, 2020)、雛の生息環境保全は欠かせない。本研究室では雛の餌資源の解明を目的に 2014 年より太郎山にて調査を実施してきた。これまでの調査で 9 日齢から 25 日齢でのついでみ頻度上位 3 種はクロマメノキ、ガンコウラン、チングルマであり、この 3 種はエネルギー摂取効率がよいと考えられることがわかった(金城, 2020)。コロナ禍であり容易に野外調査に出られないことから、2020 年度からはクロマメノキの園芸種であるアサマブドウを大学構内にて栽培し、代替餌資源としての栄養評価を実施した。初年度の 2020 年度には急遽植物を購入し、8 月に葉を採取したが、既に初期の雛が採食する新葉ではなかった。本年度(2021 年度)の研究では 4 月に新葉を採取し、アサマブドウの時期による栄養成分の違いを比較した。そして他の採餌植物とも比較することでアサマブドウの代替餌資源としての有用性を評価した。

【材料と方法】

アサマブドウと栽培種のガンコウランは本学ガラス温室内にて 4~10 月は毎日 1 回、11 月から 3 月は土が乾燥している日に水やりを行って管理した。アサマブドウは 2020 年 8 月 4 日と 2021 年 4 月 7 日の 2 回、小型の鋏で葉柄から先の葉の本体のみを計 50g 採取した。ガンコウランは 2021 年 10 月 12 日に枝ごと先端から約 10cm 切除して枝と葉を分離し、葉のみを計 50g 採取した。太郎山のサンプルについては 2019 年 9 月にクロマメノキ、チングルマ、ガンコウラン、イワイチョウ、ショウジョウスゲ、シラネニンジンの 6 種を採取した。ガンコウランは枝ごと先端から 3cm 切除して葉のみを採取した。イワイチョウは 3cm ほどの若い葉と、フェノロジーが進行した葉を分けて採取した。サンプルは分析機関へ冷蔵送付した。送付するまでの間はチャックビニールに入れて冷蔵庫で保存した。解析は水分、たんぱく質、脂質、灰分、炭水化物、粗繊維の 6 項目について実施した。エネルギーの算出には採食様式の類似しているヒトのエネルギー係数(たんぱく質: 2.44, 脂質: 8.37, 炭水化物: 3.57)を使用した(入手できた近似できそうな鳥類のエネルギー計数は、いずれも配合飼料を用いた値であり参考にならなかった)。

【結果と考察】

2021年4月に採取したアサマブドウの葉を分析した結果、100gあたりの含有量は水分 75.9g, たんぱく質 4.1g, 脂質 1.2g, 灰分 0.9g, 炭水化物 17.9g, 粗繊維 3.6g, エネルギー 84kcal となった。2020年8月のアサマブドウの葉と比較すると、水分、たんぱく質、脂質は2021年4月の方が多く、その差は水分 6.4g, たんぱく質 0.3g, 脂質 0.2g であった。灰分、炭水化物、粗繊維、エネルギーは2020年8月の方が多く、その差は灰分 0.3g, 炭水化物 6.6g, 粗繊維 1.1g, エネルギー 21kcal であった。10種類のサンプルの中で、2021年4月のアサマブドウでは、水分は2番目に多かったが、その他の栄養成分は7~10番目であった。

大町山岳博物館での飼育では、雛には成鳥よりもたんぱく質、脂質の割合が多い試料を与えており（栗林，2020），雛の成長にはこれらが多く含まれることが重要である。アサマブドウでは新葉の方が含有量が高く，雛の餌としては価値が高い。また，他の種と比較して，アサマブドウは最も葉が若く水分が多く，他の成分の値は低かった。一方で近縁種の落葉期のクロマメノキは同期の太郎山の他のサンプルと比較すると各成分の値が高かった（金城，2020）。アサマブドウと同属である他の野生種における新葉との比較が必要である。

【まとめ】

採取時期の異なるアサマブドウでは，新葉の方が水分，たんぱく質，脂質は多く雛の成長に有利であると考えられた。他サンプルと比較すると水分は高かったが，その他の成分の含有率は低かった。太郎山のサンプルは落葉期のものであったため，雛が採食する新葉の分析を実施する必要がある。また，クロマメノキと同様にエネルギー摂取効率がよいと考えられるガンコウラン，チングルマについてはアサマブドウ新葉と同時期に採取し，比較することで代替餌資源として評価をする必要がある。

3. Taichi Fujii, Kaoru Ueno, Tomoyasu Shirako, Masatoshi Nakamura, Motoyasu Minami, Identification of *Lagopus muta japonica* food plant resources in the Northern Japan Alps using DNA metabarcoding, PLOS ONE | <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0252632> March 10, 2022.

※共同研究者が太郎山と立山で採取したライチョウ糞の DNA 解析結果の学術論文です。内容についての紹介は別途機会を考えたいと思います。

上野 薫 (中部大学応用生物学部)

コロナ禍も 3 年目に突入し、幾分ではあるが野外調査が行いやすい状況になってきた。2022 年度は、この 2 年間調査研究が滞っていた現地観測をできるだけ実施していきたい。希望的内容は以下のとおりである。関係者の皆様方には改めましてご支援・ご協力を頂けますよう、お願い申し上げます。

2022 年度卒業研究予定

- ・ 太郎平小屋での温度モニタリングから分かった近年の気候変動
- ・ 太郎山周辺における雪型のモニタリング開始 (6, 7, 8 月)
- ・ 池塘における土壌水分モニタリングの準備