

令和四年度 「自然首都・只見」学術調査研究助成金事業 成果発表会

次第

日 時：令和5年1月29日（日）13:15～15:05

場 所：只見振興センター 集会室

1. 開会

2. 只見町長 あいさつ

3. 成果発表

① 「只見町木ノ根沢におけるゼンマイの分布と生活史」 <13:30～13:55>

武藤実緒（横浜国立大学大学院環境情報学府）、近藤博史（横浜国立大学大学院環境情報研究院）、木澤遼（横浜国立大学大学院環境情報学府）、酒井暁子（横浜国立大学大学院環境情報研究院）

② 「ドローン空撮データによる里山の資源量評価」 <14:00～14:25>

村上 拓彦（新潟大学）、吉田 大智（新潟大学）、稲月 理央（新潟大学）

③ 「トチを食す ―トチと人との関わり―」 <14:30～14:55>

栗島 義明（明治大学）

4. 講評 （只見町ブナセンター館長 紙谷智彦）

5. 閉会

只見町木ノ根沢におけるゼンマイの分布と生活史

武藤実緒（横浜国立大学大学院環境情報学府）

近藤博史（横浜国立大学大学院環境情報研究院）

木澤遼（横浜国立大学大学院環境情報学府）

酒井暁子（横浜国立大学大学院環境情報研究院）

I. はじめに

ゼンマイ (*Osmunda japonica*) は日本海側の豪雪地帯で多く採集されている山菜で、地域の文化や経済における重要な生態系サービスである。しかし、近年収穫量が減少し、生息地の情報等が失われつつある。また、ゼンマイの生態を調べた研究は少なく、資源を持続的に利用するために必要な生活史やニッチ等に関する情報が不足している。本研究では、天然ゼンマイの産地である叶津川上流域の木ノ根沢集水域において、ドローンを用いた空撮により、ゼンマイの広域的な分布を明らかにした。また、木ノ根沢流路沿いに生息するゼンマイ個体群について、個体ごとの追跡調査を実施し、生活史の特徴と採集活動との関係を調べた。

II. 調査地と調査方法

ドローン空撮画像を用いた分布調査

木ノ根沢集水域にて、ドローンを用いて約 172ha を空撮した。画像は写真測量ソフト (Metashape) を使用して合成し、オルソ画像に変換したのち、地理情報システム (GIS) で 5m 四方の区画に分割した。高木等に 50% 以上覆われている区画を除き、ゼンマイ被度が 10% 以上の区画を在区画とした。各区画について、数値標高モデル (DEM: 解像度 5m・10m) を用いて斜面傾斜、斜面方位、評価範囲が 15m 四方および 1110m 四方の地表面の凹凸度指数を算出した。また、画像から目視により判別したガリーまでの最短距離も求めた。ゼンマイの出現に各環境要因が及ぼす影響について一般化線形モデル (GLM) を用いて分析し、AIC (赤池情報量基

準) が最小になるベストモデルを作成した。

生活史調査

ゼンマイの栄養葉の形状を、観察から 6 クラスに分類した。木ノ根沢流路沿いにおいて、ゼンマイが密に生育している場所を選び、2020 年に大調査区 (2m 四方: 20 ヶ所: クラス 6 対象)、2021 年に小調査区 (15 cm 四方: 29 ヶ所: 全クラス対象) を設置した。調査区内の全個体の位置とクラスを記録したのち、各個体の生存とクラスの変化を 2022 年まで年ごとに調べた。その結果より推移行列モデルを作成し、Cocran & Ellner (1992) の計算式に基づいて、生存確率曲線と各クラスの到達年齢を算出した。また、胞子葉の有無で分類した推移行列から繁殖開始年齢を算出した。さらに、只見町で採集された天然ゼンマイ 40 本の太さを測定し、その中央値 (直径約 7.9 mm) より大きな個体を採集対象個体として分類し、採集対象サイズ到達年齢を算出した。

III. 結果と考察

ドローン空撮画像を用いた分布調査

空撮範囲中の高木等で覆われていない区画は約 52% で、そのうちゼンマイ在区画は約 3% であった。GLM による解析より、北向き・急斜面・1110m 四方と 15m 四方で評価した凹地・ガリー近傍でゼンマイの出現確率が有意に高かった (表 1)。ベストモデルにおいて、斜面方位の東西成分は説明変数に選択されなかった。ゼンマイは繁殖に水分を必要とするため、日陰で乾燥しにくい北向き斜面の、水の溜まりやすい下部域や凹型地形に多く生育すると推測される。

只見町にて採集者へのヒアリングを基に山菜の生息地を予測した先行研究（Matsuura et al. 2014）では、北東向き急斜面の下部域がゼンマイの生息適地であると示されており、本研究の結果と概ね一致する。このことから、採集者がゼンマイの出現しやすい環境を正確に認識し、効率的に採集を行っていることが分かった。

生活史調査

2021 年に出現したゼンマイは合計 526 個体であった。推移行列から算出した生存確率曲線とクラス到達年齢より、発芽からクラス 6 に到達するまで平均約 10.7 年かかり、クラス 5 の段階で 8 割以上の個体が死亡すると予測された（図 1）。繁殖開始年齢は平均 14.7 年、標準偏差 5.5 年であった。また、採集対象サイズ到達年齢は平均 22.4 年、標準偏差 11.9 年であった。

したがって、ゼンマイは採集対象サイズに到達するよりも繁殖を開始する方が早く、採集活動によって繁殖個体が採りつくされるリスクは比較的低いと考えられる。ただし、採集活動が激化した場合、より小さな個体も採集対象となり、繁殖個体が採りつくされる可能性が高まる。また、著しい個体数の減少が起きた場合は、資

源の回復に長期間かかることが予想できる。よって、競争激化の原因となる資源の減少や需要の増加には注意が必要である。

〈引用文献〉

Cochran M.E & Ellner S (1992) Simple Methods for Calculating Age-Based Life History Parameters for Stage-Structured Populations. Ecological Monographs, 62(3): 345-364

Matsuura T, Sugimura K, Miyamoto A, Tanaka N (2014) Knowledge-Based Estimation of Edible Fern Harvesting Sites in Mountainous Communities of Northeastern Japan. Sustainability, 6: 175-192

表 1 ゼンマイ在不在を目的変数とする一般化線形モデルの結果（ベストモデル）

説明変数	回帰係数の推定値
斜面傾斜	0.62 ***
地表凹凸度（スケール:15m 四方）	-0.20 ***
地表凹凸度（スケール:1110m 四方）	-0.25 ***
ガリーまでの最短距離	-0.92 ***
斜面方位（東西成分）	
斜面方位（南北成分）	0.21 ***

注）*** : $p<0.001$ 。斜面方位は、東西成分では正の値が東向き、南北成分では正の値が北向きを表す。凹凸度指数は正の値が凸型、負の値が凹型を示す。ガリーまでの最短距離は実測値を 2 乗した値を用いた。説明変数はすべて標準化した値を用いた。

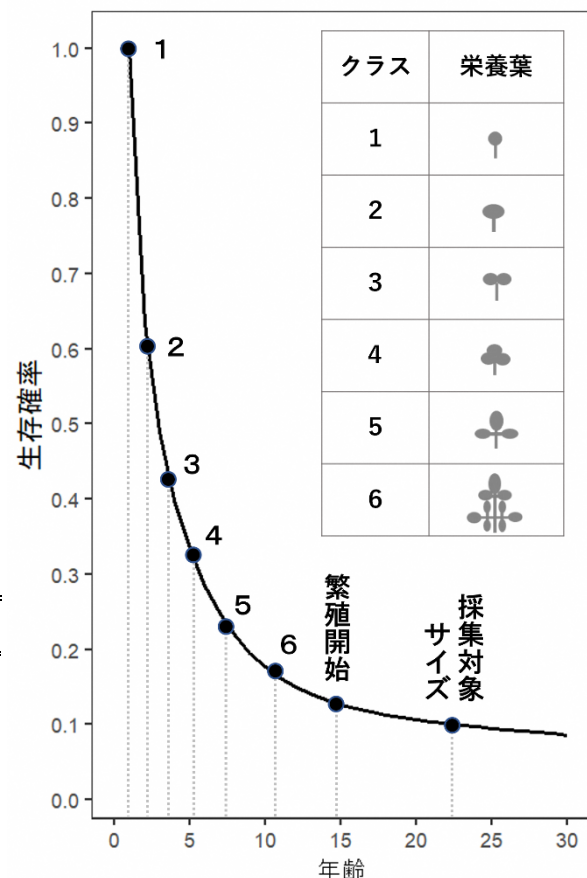


図 1 ゼンマイの各生活史段階への平均到達年齢と生存確率の関係

注）Cocran & Ellner（1992）の計算式に基づいて算出した。各プロットの番号は栄養葉の形状で分類したクラス名を表す。年齢はクラス 1 で発芽した胞子体を 1 歳とした場合の値を示す。

ドローン空撮データによる里山の資源量評価

村上 拓彦・吉田 大智・稲月 理央（新潟大学）

I. はじめに

低コストなリモートセンシングを実現する手段として UAV（Unmanned Aerial Vehicle、以下ドローン）が注目を集めている。リモートセンシングにドローンを用いる利点として「空間分解能の高いデータを取得できる」、「運用コストを低く抑えることができる」などが挙げられる。ドローンという新しいプラットフォームの普及により空撮が容易になってきており、森林資源の現況把握においても活用が期待されている。

ドローン空撮データを処理するために必須の SfM（Structure from Motion）技術によって、画像という二次元情報から三次元情報が取得できる。森林は人工物に比べれば格段に複雑な構造を呈しているものであるが、その高さ情報を写真測量によって取得できることは大きな魅力である。ドローン空撮により、単にオルソフォトが得られるだけでなく高さ情報を取得することが可能になっている。

今回、ドローン空撮データを用いた森林資源量把握を試みたので報告する。着葉期、落葉期に空撮を実施し、複数箇所の里山の森林資源量を評価した。

II. 調査地と調査方法

只見町内の 3 箇所（後山、深沢、塩ノ岐）でドローン空撮を実施した。着葉期（2022 年 8 月 31 日、9 月 16 日）と落葉期（2022 年 11 月 20～21 日）を選定した。用いた機体は Mavic 2 Pro である。空撮アプリには Litchi を用いた。

現地調査を行い、胸高直径、樹高、立木位置を計測した。樹高計測には VertexIII（Haglof 社）、立木位置の記録には Geo 7X（Trimble 社）を使用した。

SfM ソフトウェアとして Pix4Dmapper, Meta shape を用いた。2 時期のデータを正確に重ね合わせができるように着葉期データを基準として、落葉期データを GCP 付きで処理した。SfM 解析を通して点群データ、オルソモザイクを取得した。

得られた点群データを用いて表層高データ（DSM）、地盤高データ（DTM）を生成した。これらの差分を取ることで林冠高データ（DCHM）を得た。DCHM から単木の樹高推定を行った。さらに、DCHM に対し局所最大値フィルタを適用し、スギ人工林の樹頂点抽出を行った。

深沢区の空撮データに対し、着葉期、落葉期のデータを合成して二時期合成画像を作成した。この合成画像に基づいて広葉樹の単木樹冠の描画を試みた。

III. 結果

それぞれの空撮エリアにて着葉期、落葉期のオルソモザイクを得た。図 1 に示すのは着葉期のデータである（空間分解能は 2cm）。オルソモザイクの整備により対象区のおおよその概況を把握することができた。

スギに関して、抽出した樹頂点により上層木の立木本数を把握することができた。また、個々の立木の樹冠面積ならびに推定樹高を得ることができた。

ブナを含む広葉樹林分において、二時期合成画像を用いた判読により樹冠ポリゴンの描画を行った。樹冠ポリゴンに基づいて樹冠面積を算出した。樹冠面積から胸高断面面積の推定を試みた。着葉期の DSM を用いて推定樹高を得たので、胸高断面面積から推定した胸高直径と合わせて、単木材積を推定した。

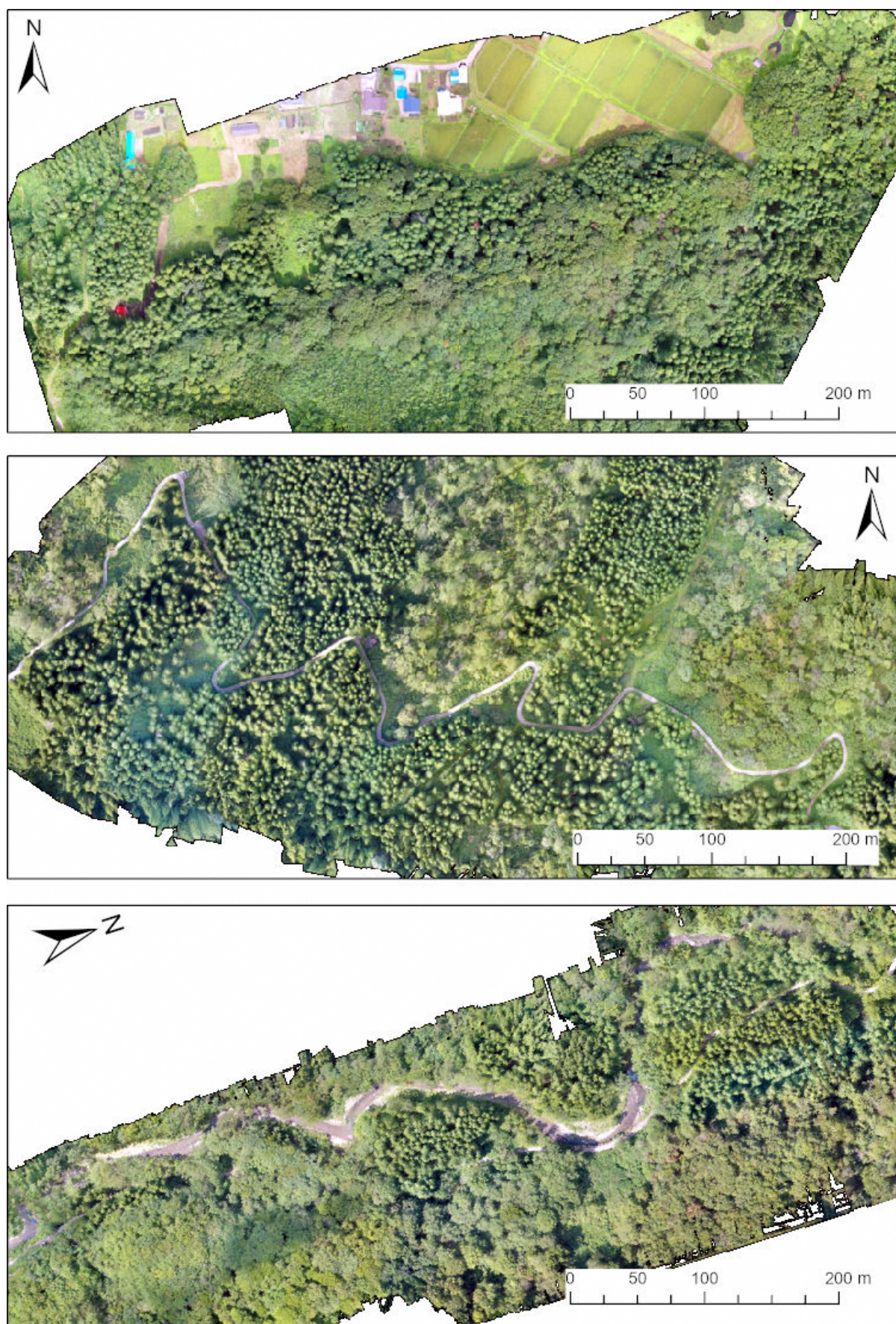


図1 ドローン空撮データから作成したオルソモザイク。(上) 深沢 (中) 後山 (下) 塩ノ岐。

「トチを食す ―トチと人との関わり―」

栗島 義明（明治大学黒耀石研究センター）

I. はじめに

ブナ林を構成する樹種のなかでもトチは、古くから日本人の生活と深い係わりを持ってきた。既に縄文時代の前期（6,000 年前）から人々はトチを加工した鉢や盆・皿など多種多様の生活容器を製作してきた一方で、中期（4,500 年前）段階からはトチの実を食品リストに加えることで、安定的な生活を手に入れるに至った。トチの実の可食化にはアク抜き技術の獲得が不可欠であり、どのような方法でアクを抜き、どんな食品に加工していたのか、実は未だに不明な部分も多い。そこで今回、只見町を中心に聞き取り調査を実施し、問題解明への糸口を探ろうと考えた。

II. 調査地と調査方法

町内在住のトチ餅作り等でアク抜きを経験されている方々、4 人の方々に聞き取り調査を実施した。加えて隣接する南会津町での聞き取り調査、並びに既報告のトチの実食に関する民俗資料についての文献渉猟を進めた。聞き取りでは技術的側面にのみ限定せずに森林資源としてのトチ林や採集時期・方法や処理・保存など多角的な調査を進め、文字や写真として記録化された資料については、南会津地域を中心に収集した後に対象範囲を東北や関東・中部地方にも広げ、多くのトチの実可食化に関する民俗学的なデータの集成をおこなった。

III. 結果

町内での聞き取りは 4 例であったが、非常に興味深い技術的な行程を認めることができた。採集日の取り決め（山の口）や水漬け（虫殺し）工程が一致しないが、不作時を想定した採集計画や囲炉裏上の火棚での乾燥・貯蔵、アク抜き後の煮崩しと布袋を使った絞りによる粉化などはこの地域での特徴と認識される。また、アク抜きに用いる灰の由来やその扱いは類似するが、灰ではなく珍しい灰汁水（垂らしアク）を用いた事例も確認できた。只見町域ではいずれもアク抜き処理後にトチを煮崩し、粉化させたうえで餅や粥と合わせて食化しており注目される。

IV. 考察

実の採集から食品に仕上げるまでのトチの食化工程では、只見町及び南会津地域は東日本地域でも注目すべき特徴を有している。山の口開けや水漬けだけでなく、アク抜き方法やその後の加工工程では、同じ伊南川流域に属する舘岩（水引）や桧枝岐などとも相違点が存在する一方、灰汁水を用いた工程は金山・三島町や、栃木県奥日光にも見られる。また、当該地域では例外なく道具（トチ杵）で皮を剥くが、関東西部や東海では今でも敲石を用いることが多い。

只見ではアク抜きしたトチを粒食せず、煮崩してから粉化させて餅コメと合わせて搗いたり、粥に入れたりして食している。このような行程はコザワシと呼ばれる古相のトチ食文化の伝統を残すものと理解される向きもあるが、この地域ではトチと共にシダミをアク抜きすることでカテとして利用した文化がある。その場合のアク抜きは煮沸により軟化・潰しによる粉化、そして攪拌・沈殿による水晒しに依拠しており、トチ食化の最終工程と重複する部分が多い。シダミを食する伝統は南会津地域を南限としているようであり、この地域のトチを食す伝統についてはシダミなど他の木の実食との関連性を視野に入れることが不可欠であろう。