

只見町木ノ根沢集水域におけるゼンマイ個体群の分布

～生活史段階に着目して

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）

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ており、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。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、北東向きで傾斜が急な斜面の下部がゼンマイの生息適地であると示された。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って採集者が立ち入ることのできない急傾斜地も含めた分布を明らかにした。また、ゼンマイ個体群の生活史段階ごとの生息環境を調べ、その分布が形成されるメカニズムを調べた。

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

集水域中でゼンマイが空中から視認可能な斜面を複数選び、ドローンを用いて約 32.5ha を撮影した。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。地理情報システム(GIS)を使用して画像上に 5m メッシュを作成し、高木等によって地表が 50%以上隠れているメッシュを除き、ゼンマイ被度が 10%以上のメッシュを在データとして分類した。各メッシュについて、数値標高モデル(DEM: 国土地理院 解像度 5m)を用いて斜面傾斜、斜面方位、

評価範囲が 15m×15m および 505m×505m の地表面の凹凸度指数を算出した。凹凸度指数は正の値が凸型、負の値が凹型を示す。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と、ゼンマイ在メッシュ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)を用いて分析した。ゼンマイ在メッシュまでの最短距離を除いたモデルと AIC(赤池情報量基準)が最小になるベストモデルも作成した。

ゼンマイの生息環境調査

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 20 ヶ所を選び、2m×2m の大コドラートを設置した。同様に、ゼンマイ実生が密生している 30 ヶ所を選び、15 cm×15 cm の小コドラートを設置した。全コドラートで各個体のサイズ、斜面傾斜、開空率、土壌深を測定した。小コドラートでは、リター被度、コケ類被度も併せて記録した。また、周囲 2m×2m の範囲でゼンマイが生育していない場所をランダムに選んで小コドラートを 2 ヶ所ずつ設置し、同様の環境値を測定した。

III. 結果

ドローン空撮画像を用いた分布調査

GLM による解析より、ゼンマイは傾斜が急な北向き斜面で、大スケールでは凸型地形、微小なスケールでは凹型地形に分布する傾向にあることが分かった(表 1)。在メッシュまでの最短距離を除いたモデルでは AIC が高く説明力が低かった。ベストモデルにおいてはガリーまでの

最短距離は説明変数として選択されなかった。

ゼンマイの生息環境調査

大コドラートでは、全長 14 cm～198 cm の 97 個体が出現し、個体の総葉面積が大きいほど孢子葉の枚数が多くなった。また、開空率が低いほどコドラート内の最大個体の総葉面積が大きい傾向にあった。

小コドラートでは、全長 0.2 cm～29.6 cm の 421 個体が出現し、開空率が低いほどコドラート内の個体数が多かった。また、周辺のゼンマイ不在コドラートと比較すると、リター被度が低く、コケ類被度が高い傾向にあった。

大小のコドラートを比較すると、小コドラートで土壌が浅く、開空率が低かった。

IV. 考察

ドローンを用いた分布調査の結果において、在メッシュまでの最短距離の影響が他の説明変数と比べて特に強かった。これは、分散制限やモデルに含まれていない環境要因による分布の集中が効果として含まれていると考えられる。

先行研究においては、尾根・谷の大きなスケ

ールの中で谷側が生息適地として示されていたが、本研究では異なる結果となった。採集者が立ち入ることのできない急斜面の上部においても、微地形スケールで凹型地形であればゼンマイが生息している可能性が示唆された。

生息環境調査の結果から、暗い場所がゼンマイの生息適地であると分かった。分布調査でも北向き斜面に多く分布しており、日当たりの悪い湿潤な環境を好むと考えられる。急斜面に分布する理由は、実生の生育の物理的な障害となり得るリターが溜まりにくいためと推測できる。

小コドラートにおいては、コケ類被度が高い場所にゼンマイ実生が生息していた。コケ類が生育していることにより、急斜面においても雨などで孢子が流されにくく、また地表の水分が保持されるためと考えられる。

〈引用文献〉

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

表 1 ゼンマイの在不在を目的変数とする一般化線形モデルの結果概要

説明変数	フルモデル		在メッシュ抜き		ベストモデル	
在メッシュまでの最短距離	-10.10	***	—		-10.16	***
斜面傾斜	0.43	***	0.39	***	0.42	***
地表凹凸度 (スケール:15m×15m)	-0.21	***	-0.24	***	-0.21	***
地表凹凸度 (スケール:505m×505m)	0.18	***	0.28	***	0.16	***
ガリーまでの最短距離	-0.07		-0.21	***		
斜面方位 (東西成分)	0.11	**	0.08	*	0.12	**
斜面方位 (南北成分)	0.33	***	0.63	***	0.31	***
AIC	4294.8		5090.5		4294.1	
ΔAIC	0.7		796.4		0	

注) ドローンを用いた広域調査による。AIC を除く表中の値は回帰係数の推定値(*** : $p<0.001$, ** : $p<0.01$, * : $p<0.05$, “ ” : $p>0.1$)。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。在メッシュまでの最短距離と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。