

岐阜県内におけるニホンヤマビルの分布とそれに影響を及ぼす環境要因

森と木のクリエイター科 林業専攻 海野 紗千子

1. 研究の背景と目的

ニホンヤマビル (*Haemadipsa japonica*, 以下ヤマビル) は、環形動物門環帯綱ヒル亜綱に属する吸血性の陸生ヒルである。主にニホンジカ (以下シカ) などの哺乳類や両生類を宿主動物としている (森嶋 2021)。近年の分布拡大により吸血被害が急増し、人間活動の制限要素となっている (坂庭 2019)。集中力や体力が必要な林業現場においてヤマビルの存在は安全で快適な作業の妨げとなっており、岐阜県でも対策をとる必要があると考えられる。有効なヤマビル対策を講じるためにはヤマビルの分布や生態について明らかにすることが重要であるが、本県をはじめ多くの自治体ではヤマビルの詳細な分布調査がなされていない。さらにその生態についても未解明な点が多く、対策が取られていないことが多い (岩見・高橋 2009)。したがって本研究では、まずアンケートによって岐阜県内でのヤマビル分布情報を収集することとした。次に、分布情報と環境要因から最大エントロピー法で生息分布推定を行って生息地の環境要因や分布確率を明らかにし、ヤマビル対策の基礎資料を作成することを目的とした。

2. 方法

2-1. アンケートによる分布調査

岐阜県内におけるヤマビルの分布を明らかにするために、森林組合や県農林事務所などの 51 団体にアンケートを送付した。各団体の所在地周辺の地図を郵送し、ヤマビルに遭遇した場所を記入してもらった。

2-2. 最大エントロピー法を用いた生息分布推定

最大エントロピー法を用いた生息分布推定は、分布情報と様々な環境要因から、その生物の生息に影響を及ぼす環境要因と分布確率を推定するための解析手法である。解析に用いる環境要因は、その生物の生態的特徴を考慮して選定する。

ヤマビルの生態については、採餌や繁殖行動に気温や湿度が影響する (山中・山根 1994, 1997)、石灰岩地か否かがヤマビルの存在に関連する (樋口・子どもヤマビル研究会 2021)、ヤマビルの分布拡大はシカと関連する (森嶋 2021) といった先行研究がある。これらの研究と上記の分布調査に基づき 11 の環境要因が生息に関係すると仮定して、解析し検討を行った。さらに統計的な処理を行った上で、ヤマビルの生息に影響を及ぼす環境要因と分布確率を推定した。

3. 結果

3-1. アンケートによる分布調査

アンケートを依頼した 51 団体のうち、43 団体から回答があった。県内の 5 つの地域から満遍なく回答があり、全県の分布情報を得ることができた。その結果を図-1 に示した。これより

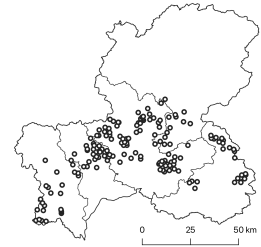


図-1. 岐阜県のヤマビルの分布

わかった 165 ヶ所の確認地点は、濃尾平野を取り囲むように帯状に分布していた。飛騨地域の多くの場所や愛知県境付近では存在が確認されなかった。

3-2. 最大エントロピー法を用いた生息分布推定

(1) 生息に影響する環境要因

解析・検討を行い、11 の環境要因から 6 つの環境要因を選んだ。選定した 6 つの環境要因のうち「石灰岩の有無」は統計的な処理に基づいて除いたため、ヤマビルの生息に影響を及ぼすのは、1) ヤマビル活動期 (4-11 月) の降水量、2) 年平均気温、3) 年最深積雪、4) 傾斜角度、5) シカ生息密度の 5 つの環境要因であると推定された。

(2) 各環境要因の応答曲線と重要度

各環境要因の応答曲線 (図-2) を見ると、ヤマビル活動期の降水量と年平均気温は値が大きくなるほど分布確率が増加した。一方、年最深積雪は値が大きくなるほど分布確率が低下した。傾斜角度は大きい方が分布確率は高く、シカ生息密度は 10-30 頭/km² 前後で分布確率が高かった。

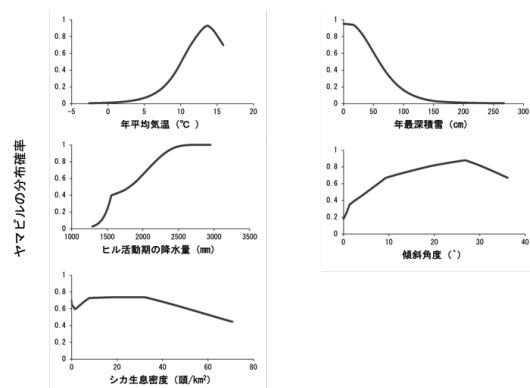


図-2. 各環境要因の応答曲線

重要度はそれぞれの環境要因が生息にどの程度影響を及ぼすかを表した指標である。5つの環境要因のうち重要度が高かったのは、ヤマビル活動期の降水量、年平均気温、年最深積雪であった(図-3)。

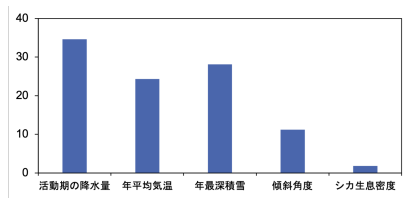


図-3. 各環境要因の重要度 (%)

(3) 分布確率

解析により推定された岐阜県における分布確率は図-4の通りである。分布確率が高い場所に多くの生息場所が重なっているが、高確率の場所でも生息が確認されていない場合もあった。

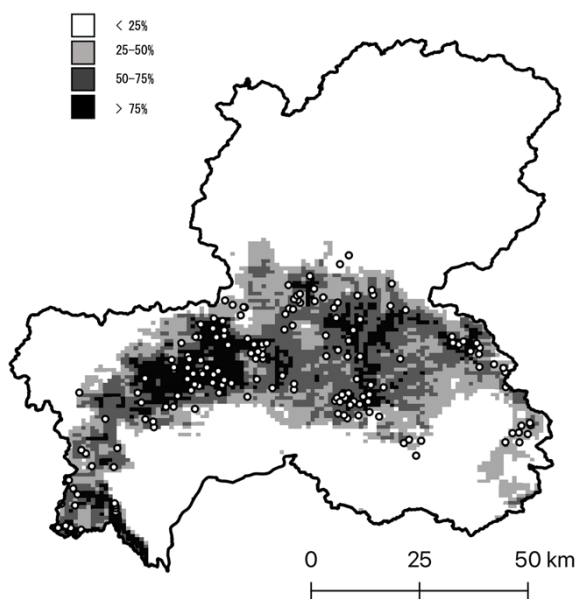


図-4. 岐阜県におけるヤマビルの分布確率

分布確率を色の濃淡によって示し、アンケート調査で得られた分布を白丸で示す。

4. 考察

4-1. ヤマビルの生息に影響する環境要因について

本研究の結果、石灰岩の有無はヤマビルの生息を左右するものではないことがわかった。一方、樋口・子どもヤマビル研究会(2021)は石灰岩地にはヤマビルが多く、花崗岩地には少ないことを報告している。このことから、石灰岩の有無は生息には関係しないが、繁殖等に影響を及ぼすことで密度には関係している可能性があると考えられる。

解析した環境要因のうち、ヤマビル活動期の降水量、年平均気温、年最深積雪の重要度が高かったことから、ヤマビルの生息は、それら3つの気候要因によってほぼ決定すると考えられる。

シカとの関係については、先行研究においてシカの増加に伴ってヤマビルの分布が拡大した可能性が指摘さ

れている(森嶋ら 2021)。一方、本研究ではシカ生息密度の重要度は低いという結果となった。シカはヤマビルの最も重要な宿主動物であるため(森嶋 2021)、ヤマビルの分布拡大にシカが関係していることは確かであろう。しかし、本研究では気候要因の方がより重要であることが示されたことから、シカにより運ばれたヤマビルが定着可能かどうかは本研究で明らかになった3つの気候要因により決まっていると考えられる。

4-2. 現在の分布と今後の分布拡大の可能性について

分布推定により高い分布確率が予測されたにもかかわらず、アンケート調査では存在が確認できていない場所もあった。そのような場所においては、ヤマビルは生息しているがまだ人との遭遇がないという場合と、ヤマビルはいないがヤマビルの生息環境が整っているため将来ヤマビルが定着する恐れがあるという場合の二つの可能性が考えられる。いずれにせよ、現在ヤマビルの分布情報はないとしても分布確率が高い場所では、吸血対策やシカ対策などそれぞれに応じた対策が必要であると考えられる。

5. まとめ

岐阜県内におけるヤマビルの分布は、主にヤマビル活動期の降水量、年平均気温、年最深積雪の3つの気候要因に大きく影響を受けることがわかった。分布確率が高い地域では適切なヤマビル対策が必要であろう。また、他自治体においても本研究の方法で生息分布推定を行うことで、より効果的な対策を検討することが可能であると考えられる。

参考文献

- Ando M, Ikeda T, Iijima H (2023) Examination of the appropriate inference procedure in a model structure for harvest-based estimation of sika deer abundance. *Mamm Study* 48: in press
- Araújo MB, Thuiller W, Williams PH, Reginster I (2005) Validation of species-climate impact models under climate change. *Global Change Biol* 11: 1504-1513
- 樋口大良・子どもヤマビル研究会 (2021) ヒルは木から落ちてこない。山と溪谷社
- 岩見光一・高橋成二 (2009) 丹沢山地におけるヤマビルの生息分布と生息環境。神奈川県自然環境保全センター報告 6: 21-35
- Kass JM, Muscarella R, Galante PJ, Bohl CL, Pinilla-Buitrago GE, Boria RA, Soley-Guardia M, Anderson RP (2021) ENMeval 2.0: Redesigned for customizable and reproducible modeling of species' niches and distributions. *Methods Ecol Evol* 12: 1602-1608
- 森嶋佳織 (2021) DNA 解析によるニホンヤマビルの宿主動物の識別と分布拡大範囲の推定。 *森林科学* 92: 8-11
- 森嶋佳織・逢沢峰昭 (2022) DNA 解析に基づくニホンヤマビルの宿主動物の同定と近年の分布拡大範囲。 *森林防疫* 71: 139-148
- Phillips SJ, Dudik M, Schapire ER (2018) Maxent software for modeling species niches and distributions. https://biodiversityinformatics.amnh.org/open_source/maxent/
- 坂庭浩之 (2019) ヤマビルの生息分布と薬剤感受性。群馬県林業試験場研究報告 23: 6-10
- Warren D, Dinnage R (2022) ENMTools: Analysis of niche evolution using niche and distribution models. <https://CRAN.R-project.org/package=ENMTools>
- 山中征夫・山根明臣 (1994) ヤマビルの生態 (V) 採餌行動に及ぼす気温・湿度の影響と採餌行動の感覚。 *日林論* 105: 555-556
- 山中征夫・山根明臣 (1997) ヤマビルの生活環。 *日林論* 108: 373-374