

# 奄美大島の森林域におけるリュウキュウコノハズクの 育雛期餌生物の解明

## Characterization of major preys of *Otus elegans* during breeding season in the forest area in Amami Oshima Island

18N3100024L 西村 健汰 (保全生態学研究室)  
Kenta NISHIMURA/ Conservation Ecology Lab.

**Key Words :** *Otus elegans*, Breeding season preys, *Psyrana amamiensis*, Phenology, Forest gaps

### 1. はじめに

#### (1) リュウキュウコノハズクについて

リュウキュウコノハズク *Otus elegans* は、奄美群島以南の南西諸島および、その周辺の島嶼部に生息する森林性の小型のフクロウ科の鳥類であり、成熟した亜熱帯照葉樹林に多く見られる樹洞を繁殖場所として利用する二次樹洞営巣種である<sup>1)</sup>。IUCNのレッドリストに準絶滅危惧種として掲載されている生物多様性保全上重要な種であり、その主要な減少要因は森林伐採であるとされている<sup>2)</sup>。

#### (2) 奄美大島の森林域における生物多様性の指標種

樹洞などのマイクロハビタットは鳥類や哺乳類、昆虫類、維管束植物、地衣、コケ、菌類など多様な生物に餌資源や生息・生育場所を提供する<sup>3)</sup>。リュウキュウコノハズクは樹洞を繁殖期の営巣場所として利用する森林生態系の上位捕食者である<sup>4)</sup>。上位捕食者は、複数の食物網の経路を介して生物多様性と生態学的プロセスにトップダウン効果を及ぼす重要な生態系の構成要素である可能性がある<sup>5)</sup>。本種は、南西諸島の成熟した亜熱帯照葉樹林の生物多様性を指標する種であるといえ、モニタリングの対象としても重要である。

奄美大島の起伏の大きい山地域を中心に分布する亜熱帯照葉樹林は、世界的にも限られた地域にしか分布しない中緯度地域の亜熱帯湿潤林であり、多くの固有種や固有亜種が分布している<sup>6)</sup>。

生物多様性条約第10回締約国会議で採択された愛知目標には、森林を含む生息地の劣化を減少させ、生物多様性の保全上重要な地域における保護地域の拡大が掲げられている<sup>7)</sup>。この目標に対応して日本政府は、2017年に希少種・固有種の宝庫として南西諸島の生物多様性保全上重要性が高い奄美大島の森林域を含む奄美群島国立公園を新設した。今後、世界自然遺産の登録を目指しており、指標性の高い生物種によるモニタリング手法の開発は重要な課題である。

#### (3) フェノロジーおよび採餌空間

鳥類の繁殖時期は、主要な餌資源の発生時期になる

ように適応的に調整されていることが知られている<sup>8)</sup>。

たとえば、森林性鳥類は育雛期に植食性昆虫などの節足動物を採餌してヒナの多くに与えるが、その餌資源量の季節変動に対応した繁殖フェノロジーが認められる<sup>9)</sup>。繁殖成功は餌資源の密度の高い好適な採餌環境や<sup>10)</sup>、営巣場所の近くに採餌環境があることなどの影響を受ける<sup>11)</sup>。

#### (4) 研究目的

繁殖期の中で最も餌要求性の高い育雛後期におけるリュウキュウコノハズクの主要な餌資源である植食性昆虫を同定し、その発生フェノロジーおよび生息環境に関する知見を得る。それにより、餌資源の観点からリュウキュウコノハズクの繁殖における現状の森林環境を評価する。

### 2. 方法

#### (1) リュウキュウコノハズクの育雛期餌内容の把握

調査地で本種のヒナが巣立つ時期である2017年6月27日から7月25日、2018年7月6日から8月2日、幼鳥が観察される時期である2017年8月22日から8月26日、2018年8月24日から8月31日にルートセンサスと画像、動画撮影により育雛期の餌生物を網羅的に把握した。調査ルートは奄美大島の代表的な森林域を含むように10本設定した(図-1)。リュウキュウコノハズクが確認された際には、ヒナへの給餌を画像または動画をで記録した。記録された餌生物を後日、研究室で「バッタ・コオロギ・キリギリス大図鑑」(日本直翅類学会, 2006)を参照して可能な限り下位の分類群まで同定した。

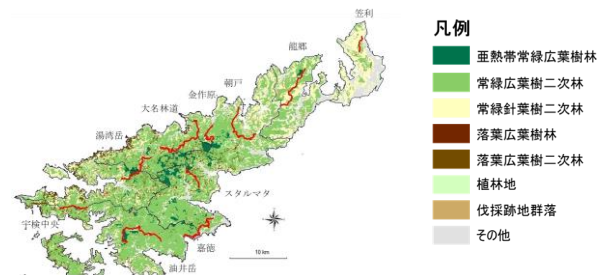


図-1 奄美大島の森林植生とセンサスルート

環境省自然環境局生物多様性センターの「1/25,000 現存植生図」改変図

## (2) アマミヘリグロツユムシの時空間分布

(1) において育雛期の主要な餌生物であることが確認されたアマミヘリグロツユムシ *Psyrana amamiensis* の時空間分布を把握するために、7本のセンサスルート上の林道沿いの林縁（森林ギャップ）と林内（林道から20 m程度森林内に入った場所）にそれぞれ21ずつ2m×10mのコドラートを設定し、高さ2mまでの植生構成種とその葉上において本種を確認した植物種、その樹高、確認した高さを記録した。本調査は4月下旬、5月下旬、7月中旬、8月下旬に1回ずつ実施した。野外における本種の体サイズの季節変化を評価するために、コドラート外も含めた本種の記録画像から体サイズを計測した。

### (3) 若齢幼虫期のアマミヘリグロツユムシの飼育実験

4月下旬の調査でアマミヘリグロツユムシの若齢幼虫がついていることが確認された植物が、実際に餌になっているのかどうかを確認するため、森林域で優占する常緑樹であるスダジイ *Castanopsis sieboldii* と実際に本種が多くついていた植物である落葉樹のアカメガシワ *Malolus japonicus*、イヌビワ *Ficus erecta*、クサギ *Clerodendrum trichotomum*、本種が葉の上で確認され、コドラート上部の高木層、亜高木層で多く見られた落葉樹である、エゴノキ *Styrax japonica*、ハゼノキ *Toxicodendron succedaneum* を与えた。それぞれの餌植物には雌雄6個体ずつ本種の若齢幼虫を割り当て、羽化までの生残と生重量を計測した。5月9日から実験を開始し、翌10日まで絶食させて馴致期間を設けた後に7月17日まで実験を行った。実験は奄美大島の気候条件に合わせ、5月10日から6月9日は明期26.7°C（13.5時間）、暗期20.2°C（10.5時間）、6月10日から7月17日は明期29.4°C（14時間）、暗期23.6°C（10時間）になるように設定した恒温庫を用いて行った。

## 3. 結果

### (1) リュウキュウコノハズクの育雛期餌内容の把握

リュウキュウコノハズクの親鳥のヒナへの給餌は115件の写真または動画で確認され、90件のデータにおいて目レベル以下の餌生物が同定された。そのうち、67件（74.4%）がバッタ目であり、その中では、アマミヘリグロツユムシが最多の25件（27.8%）であった。それ以外に、バッタ目 Orthoptera はツユムシ科 Phanopteridae、コロギス科 Gryllacrididae、カマドウマ科 Rhabdophoridae、マルモンコロギス *Prosopogryllacris okadai*、コバネコロギス *Neanias magnus* を確認することができた。バッタ目以外ではクモ目 Araneae、ナナフシ科 Phasmidae、セミ上科 Cicadoidea、ヘビトンボ *Protohermes grandis*、スズミグモ *Cyrtopora moluccensis*、アマミサソリモドキ *Typopeltis stimpsonii*、トビズムカデ *Scolopendra subspinipes mutilans*、オオゲジ *Thereuopoda clunifera*、が確認された（図-2）。



図-2 撮影した育雛期リュウキュウコノハズクの餌内容の一部

### (2) アマミヘリグロツユムシの時空間分布

森林ギャップと林内におけるコドラート内の植物高さ2mまでの植生構成種は大きく異なり、森林ギャップではアカメガシワ、ハゼノキなどの先駆性の落葉樹が優占しているのに対し、林内では、スダジイ、シシアクチ *Ardisia quinquegona* などの常緑広葉樹が優占していた。コドラート調査では1地点あたり0から18個体のアマミヘリグロツユムシが葉の表側で発見され、森林ギャップでは130個体、林内では5個体が発見された。4月下旬から5月下旬にかけては成長を伴い、サイズの小さい幼虫（体長約1.5cm）38個体から比較的大きな幼虫（体長約2.5cm）73個体と個体数が増加し、7月中旬には成虫のみが22個体確認された（図-3、4）。その後減少し、8月下旬にはほとんど見られなくなっていた。本種が最も多く確認されたのはアカメガシワの葉上であった（135個体中、幼虫29個体・成虫5個体）。



図-3 野外で確認されたアマミヘリグロツユムシ（飛翔可能な発達した翅で成虫と判断）

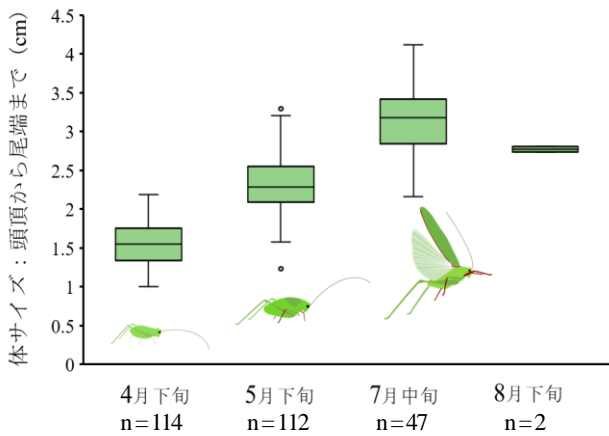


図4 アマミヘリグロツユムシの体サイズ季節変化 (コドラート外のデータ含む)

(3) 若齢幼虫期のアマミヘリグロツユムシの飼育実験

アカメガシワ、エゴノキ、ハゼノキを餌とした飼育実験では、各グループは羽化までの生残個体がそれぞれ、9個体 (81.8%)、10個体 (83.3%)、12個体 (100%) であり多くの個体が成虫まで成長した。一方で、スダジイ、イヌビワ、クサギを与えた個体はすべて、体サイズ2cmに満たない若齢幼虫期に死亡した (図-5)。

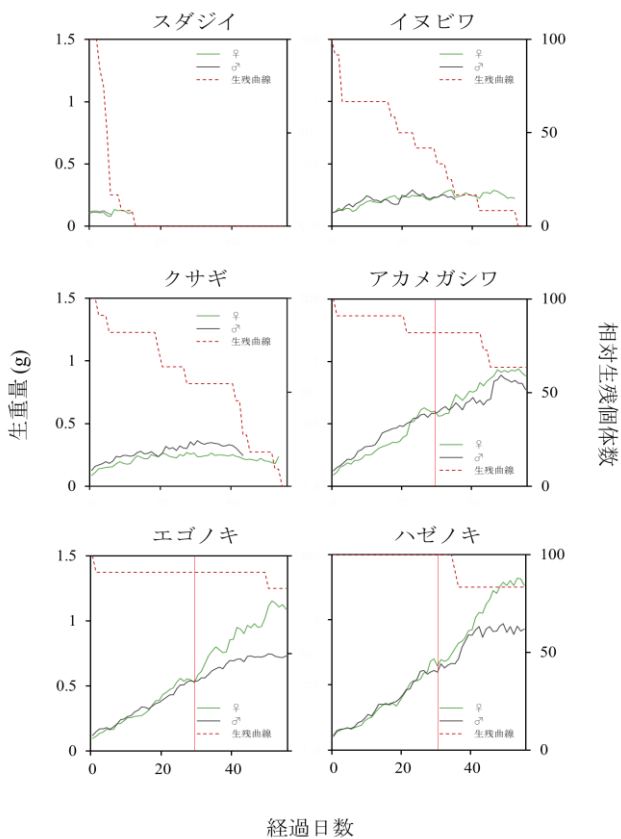


図-5 アマミヘリグロツユムシの餌植物ごとの生重量から見た成長量推移 (羽化のタイミングを赤縦線で示した)

4. 考察

(1) アマミヘリグロツユムシのフェノロジーとリュウキュウコノハズクの繁殖時期との関係

沖縄本島ではアマミヘリグロツユムシと同属のオキナワヘリグロツユムシ *P. ryukyensis* の発生時期に合わせてリュウキュウコノハズクが繁殖しているとされる<sup>12)</sup>。奄美大島においても、本種のヒナの餌要求量が増える巢内育雛後期から巢外育雛期 (6月中旬から7月頃) と主要な餌資源であるアマミヘリグロツユムシの成虫が発生する時期 (コドラート調査から6月中旬頃と推定) が重なっており、アマミヘリグロツユムシの成虫の発生に合わせてリュウキュウコノハズクが繁殖を行っている可能性がある。今後は、フェノロジーの重なりを複数年にわたって詳細に検討する必要がある。

(2) リュウキュウコノハズクの餌資源としてのアマミヘリグロツユムシの空間分布

アマミヘリグロツユムシの幼虫は常緑広葉樹が優先する林内ではほとんど確認されず、落葉樹が多くみられる林道沿いの林縁で多くの個体が確認された。

若齢幼虫 (約1.5cm) の飼育実験ではアカメガシワ、ハゼノキ、エゴノキなど落葉樹の樹木の葉を摂食して成長し、40日間ほどかけて多くの個体が成虫になった。本種の幼虫が確認された植物には、アカメガシワやハゼノキといった森林ギャップや林縁環境に多く生育する先駆樹種が多く含まれていた。一方で、奄美大島の森林域で優占するスダジイ (主に樹高2m以下の若齢木 (コドラート調査) ) などの常緑広葉樹の樹上では、本種はほとんど確認されなかった。飼育実験ではスダジイを与えた若齢幼虫は体サイズ2cm以下で早期に死亡し、常緑広葉樹であるスダジイは若齢幼虫期の餌資源にはなっていないと考えられる。

先駆樹種の葉はスダジイなどの陰性植物の葉より窒素含有量が多く、タンニンが少ないため、本種のような植食性昆虫にとって高い質の餌資源であり、常緑の植物の葉よりも高い被食を受けている可能性がある<sup>13)</sup>。

一方で、予備的な実験において成虫期の本種のスダジイへの摂食が確認された。本実験ではアマミヘリグロツユムシの若齢幼虫を実験対象としており、本種の成長段階に応じた餌植物利用の検討はできていない。しかし、広食性のバッタ目昆虫の餌植物に関する既往研究では、成長段階によって餌植物利用が変化することが報告されており<sup>14)</sup>、本種も成長段階によって利用する餌植物が異なる可能性がある。今後は若齢幼虫のみならず、老齢幼虫期、成虫期といった異なる成長段階で飼育実験を行う必要がある。

奄美大島は勢力の強い台風が頻繁に上陸する地域で

あり、土砂崩れや倒木などに伴い、比較的大きな森林ギャップが多数存在している。そのような森林ギャップはアカメガシワをはじめとする先駆樹種の落葉樹にとって重要な生育環境となっていると考えられ<sup>15)</sup>、アマミヘリグロツユムシもそのような森林ギャップや林縁環境に多く生息している可能性がある。

奄美大島の森林域は1950年以降の大規模な伐採に伴い、林道が多く設置されている<sup>16)</sup>。森林域の内部を通る林道は、林道の幅や周囲の森林の状況によっては樹冠が開けることから連続性の高い森林ギャップとして機能し、林道沿いに先駆的な植物が多くみられる。台風などの自然攪乱に加え、林道や森林伐採といった人為的攪乱により、奄美大島には広く森林ギャップや林縁環境が存在し、アカメガシワやハゼノキをはじめとする先駆樹種やそれらを餌資源とするアマミヘリグロツユムシの生育・生息環境となっていることが予想される。アマミヘリグロツユムシはリュウキュウコノハズクの繁殖期の重要な餌資源となっていることから、森林ギャップや林縁環境はリュウキュウコノハズクにとって重要な採餌環境になっている可能性が考えられる。

本研究では、4月下旬から5月下旬にかけてアマミヘリグロツユムシの幼虫が多く確認された。一方で、その後の7月中旬の成虫期には、確認個体数が大幅に減少していた。天敵からの捕食や成長段階の進行に伴い多くの個体が死亡したことのほか、翅が生えて飛べるようになった成虫が生息場所を変化させ、今回調査を行なった範囲よりも高い場所に移動したためである可能性がある。飼育下においても、5月30日以降に成虫が確認されたことから、本種は奄美大島において5月下旬から7月にかけて幼虫から成虫に羽化し、森林における空間利用様式を変化させるものと推測される。本研究では、林冠部の詳細な調査はできなかったが、今後は高木層の調査をすることが望まれる。

## 参考文献

- 1) Severinghaus LL (2007) Cavity dynamics and breeding success of the Lanyu Scops Owl (*Otus elegans*). *Journal of Ornithology*, 148: 407-416.
- 2) Bird Life International (2017) “The IUCN Red List of Threatened Species 2017”, <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-3.RLTS.T22688651A117001277.en>, 2019年12月11日確認.
- 3) Sandström J, Bernes C, Junninen K, Lohmus A, Macdonald E, Müller J, Jonsson BG (2019) Impacts of dead wood manipulation on the biodiversity of temperate and boreal forests. A systematic review. *Journal of Applied Ecology*, 56: 1770-1781.
- 4) 渡邊 泉 (2016) 奄美大島の生態系における微量元素

(金属類を含む) レベルと分布. (水田 拓編) 奄美群島の自然史学 亜熱帯島嶼の生物多様性, 332-350. 東海大学出版部, 平塚.

- 5) Ripple WJ, Estes JA, Beschta RL, Wilmers CC, Ritchie EG, Hebblewhite M, Berger J, Elmhagen B, Letnic M, Nelson MP, Schmitz OJ, Smith DW, Wallach AD, Wirsing AJ (2014) Status and ecological effects of the world's largest carnivores. *Science*, 343: 124-1484.
- 6) 環境省 (2017) 「奄美群島国立公園 指定書及び公園計画書」 [https://www.env.go.jp/park/amami/intro/files/plan\\_02.pdf](https://www.env.go.jp/park/amami/intro/files/plan_02.pdf), 最終確認日2020年1月30日
- 7) Convention on Biological Diversity (2010) “Aichi Biodiversity Targets” <https://www.cbd.int/sp/targets/default.shtml>, 最終確認日2020年1月15日
- 8) Arlettaz R, Christie P, Schaub M (2017) Food availability as a major driver in the evolution of life-history strategies of sibling species. *Ecology and Evolution*, 7: 4163-4172.
- 9) Lopes LE, Fernandes AM & Marini MÂ (2013) Diet of some Atlantic Forest birds. *Ararajuba*, 13: 95-103.
- 10) Mueller T, Selva N, Pugaczewicz E and Prins E (2009) Scale-sensitive landscape complementation determines habitat suitability for a territorial generalist. *Ecography*, 32: 345-353.
- 11) Dias PC and Blondel J (1996) Local specialization and maladaptation in the Mediterranean blue tit (*Parus caeruleus*). *Population Ecology*, 107: 79-86.
- 12) Toyama M, Kotaka N, and Koizumi I (2015) Breeding timing and nest predation rate of sympatric scops owls with different dietary niches breadth. *Can J Zool*, 93: 841-847.
- 13) Coley PD (1983) Herbivory and defensive characteristics of tree species in a lowland tropical forest. *Ecological Monographs*, 53: 209-233.
- 14) Cárdenas AM., Gallardo P, Moyano L and Presa JJ (2016) Autecology, feeding preferences and reproductive biology of *Chorthippus (Glyptobothrus) vagans* (Eversmann, 1848) (Orthoptera: Gomphocerinae) in Mediterranean ecosystems. *Bulletin of Entomological Research*, 107: 21-31.
- 15) Brokaw N and Scheiner SM (1989) Species composition in gaps and structure of a tropical forest. *Ecology*, 70: 538-541.
- 16) Sugimura K, Yamada F, Miyamoto A (2003) Population trend, habitat change and conservation of the unique wildlife species on Amami Island, Japan. *Global Environmental Research*, 7: 79-89.