

## イヌワシからみた草原と森林

\* 布野隆之<sup>1</sup>

### Effect of habitat characteristics on foraging and breeding ecology of Golden eagle

\* Takayuki Funo<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Museum of Nature and Human Activities, Hyogo, Hyogo 6 chome, Yayoigaoka, Sanda, Hyogo 669-1546, Japan

\* E-mail: funo@hitohaku.jp

#### はじめに

イヌワシ *Aquila chrysaetos* は、北半球に広く分布する大型の猛禽類である。個体数が特に多い北米においては、約70,000羽が生息する (Watson 1997)。一般に、イヌワシの生息環境は、裸地、草原、森林限界を超えた山岳地などである。これらの「草原的環境」において、本種は、グライダーのように長い翼を利用して滑空飛翔し、地上のノウサギ類、ジリス類、ライチョウ類といった餌動物を探索する。翼を動かさない滑空飛翔は、羽ばたき飛翔に比べて消費エネルギーを約60%に抑えることができるため (Pennycuik 1972)、餌を探索する上で、極めて有効な飛翔手段である。しかしながら、消費エネルギーを低く抑えて餌を探索しても、生息地内に「森林」が広がる場合は、密集する樹木がイヌワシの視界を遮り、餌の捕獲は著しく困難となる。さらに、その影響は、イヌワシの繁殖成績の低下や生息数の減少をもたらす一因になることが知られている。例えば、スコットランドに分布するヨーロッパイヌワシ *A. c. chrysaetos* の場合、1970年代に始まった大規模植林により同地域に生息する4つがいのうち3つがいにおいて繁殖成功率が低下したこと (Marquiss et al. 1985) や、行動圏内において林齢10年以上の人工林の面積が広いつがいほど巣立ちヒナ数が少なくなること (Watson 1992) が報告されている。また、北米のアパラチア地方では、森林を広域に皆伐したことでアメリカイヌワシ *A. c. canadensis* が定着し

たものの、その後の樹木成長に伴う森林の回復により、現在ではイヌワシが殆ど生息しなくなった事例も報告されている (Watson 1997)。このように、滑空飛翔して地上の餌動物を探索するイヌワシにとって、「森林」は本種の生息や繁殖活動に不適な環境となっているのが現状である。

#### 落葉広葉樹林帯に生息するイヌワシ

我が国におけるイヌワシの生息数は約650羽であり (日本鳥類保護連盟 2004)、そのほとんどの個体は樹木に覆われた「森林」に生息する (e.g. 上馬ほか 1989; 秋田県生活環境部 1993)。特に、イヌワシの代表的な生息地である新潟県では、ブナ *Fagus crenata* などの落葉広葉樹が本種の行動圏内を広く覆っており、その割合は95%にも達している。先述した海外の事例から考えると、そのような森林地帯はイヌワシの生息や繁殖活動に不適と推察されるが、生息地内における落葉広葉樹林の占有がイヌワシにもたらす影響は具体的には明らかにされていない。

落葉広葉樹林の特徴は、初春に生じる展葉および晩秋の落葉によって樹冠閉鎖率が著しく変化することである (e.g. 丸山 1979; 川村ほか 2001)。これは、樹冠内部の視界が季節的に変化することを意味するため、上空から地上の餌動物を探索するイヌワシの採餌行動に大きく影響することとなる。さらにその影響は、ニホンイヌワシの餌利用を通してヒナの成長や生存期間にまで至る可能性が高いと考えられる。そこで本稿では、イヌワシ生息地に広がる落葉広葉樹林帯が、本種の採餌活動をはじめ、餌利用や繁殖活動に与える影響を具体的に紹介する。

なお、以後に記述する内容は、筆者らが12年間の継続調査を基に解明した研究成果の一部である。

#### イヌワシの採餌活動への影響

イヌワシの採餌場所特性を解明するために、本種の採餌場所を双眼鏡と望遠鏡を用いた直接観察を通し特定

<sup>1</sup> 兵庫県立人と自然の博物館  
669-1546 兵庫県三田市弥生が丘6丁目  
\* E-mail: funo@hitohaku.jp

し、その面積、長径、短径、および形状といった空間特性を、行動圏内の未採餌場所と比較することで明らかにした。さらに、本研究において明らかにした採餌場所の空間特徴をもとに、イヌワシの行動圏内における潜在的な採餌場所の分布とその現存面積を評価した。

落葉広葉樹の落葉期において、イヌワシの採餌場所は「林冠ギャップ」（ここでは、台風や雪崩などによって形成された倒木地、あるいは樹林の一部が積雪下に埋没して形成された雪原を指す）であった。また、林冠ギャップの面積、長径、短径、および形状の値をイヌワシ行動圏内から無作為に抽出した林冠ギャップと比較したところ、それらに有意な差は認められなかった。この結果は「落葉期におけるイヌワシの採餌場所に特別な空間特性はなく、行動圏内の林冠ギャップがいずれも採餌場所に成り得ること」を意味する。また、上記の結果を踏まえ、イヌワシ行動圏内のすべての林冠ギャップを特定し、その面積を集計したところ、合計値は行動圏面積の50%以上に達した。

一方、落葉広葉樹の展葉期におけるイヌワシの採餌場所は、倒木や斜面崩壊によって形成された林冠ギャップであった。また、採餌場所となった林冠ギャップの大きさや形状の値は、行動圏内から無作為に選んだ林冠ギャップの値に比べて大きく、有意な差が認められた。これは、「展葉期におけるイヌワシの採餌場所が行動圏内において相対的に大きい林冠ギャップであること」を意味する。相対的に大きい林冠ギャップは、イヌワシ行動圏内に散在するものの、その個数は著しく少なく、結果として、イヌワシの採餌場所は行動圏の局所に限定されることとなった。

このように、イヌワシの採餌活動は、落葉広葉樹の展葉期に著しく困難となることが明らかとなった。

### イヌワシの餌利用への影響

イヌワシの営巣地となっていた峡谷の崖の対岸にカメラを設置し、育雛期間中（3月～7月）に巣内に搬入された給餌動物を撮影した。育雛期間中にイヌワシが給餌動物として巣内に搬入した餌動物は、ノウサギ *Lepus brachyurus*、テン *Martes melampus*、ヤマドリ *Phasianus soemmerringii*、ハシボソガラス *Corvus corone*、およびヘビ類であった。これらの給餌動物のうち搬入頻度が高かった餌動物はノウサギおよびヘビ類であり、これらの合計搬入率は98.3%に達した。一方、テン、ヤマドリ、およびハシボソガラスの搬入頻度は極め

て低く、育雛期間における搬入率は、それぞれ0.2%、1.2%、0.2%であった（布野 2010）。

次に、育雛期間中の主要な給餌動物となっていたノウサギとヘビ類について、その搬入頻度の推移と落葉広葉樹の葉の季節的な消長の関連を評価した。落葉広葉樹の落葉期である3月～5月上旬において、イヌワシの巣内に搬入されるノウサギの頻度は、ヘビ類に比べて高かった。しかし、5月中旬～6月中旬に落葉広葉樹の展葉期を迎えると、両種の搬入頻度は逆転し、ヘビ類の値が著しく高くなった（以下、給餌動物の切り替わりとする）（布野 2010）。

落葉広葉樹の展葉期において、イヌワシの巣内に搬入されたヘビ類は166例ほど観察されており、育雛期間中に記録された全407例の餌動物の40.8%に達した。この値は、アメリカイヌワシ *A. c. canadensis* の0.4%（McGahan 1968）、スペインイヌワシ *A. c. Homeryi* の2.9%（Fernández 1987）、ヨーロッパイヌワシ *A. c. chrysaetos* の0.2%（Sulkava et al. 1984）などの「草原的環境」に生息する亜種に比べて著しく高い傾向にあった。また、Steenhof and Kochert（1988）が明らかにしたアメリカイヌワシの餌選好性では、ヘビ類が忌避される傾向にあることを踏まえると、本研究で観察されたヘビ類の頻繁な利用は、落葉広葉樹林の展葉に起因する特異的な餌利用と考えられた。

### イヌワシの繁殖活動への影響

ヒナの成長に対する給餌動物の切り替わりの影響を評価するために、主要な給餌動物であったノウサギとヘビ類の搬入量と共に、巣内に搬入された全ての給餌動物種の重量を合計した総搬入量について、給餌動物の切り替わり前と切り替わり後における1日あたり搬入量の変化を評価した。給餌動物の切り替わりが生じた4例の繁殖記録では、ノウサギの1日あたり搬入量は、いずれも給餌動物の切り替わり前から切り替わり後に105.8～402.4gほど減少する傾向が認められ、その傾向は3例において有意であった。一方、ヘビ類の1日あたり搬入量は、ノウサギとは逆に給餌動物の切り替わり前から切り替わり後に59.7～84.2gほど増加する傾向があり、その傾向は3例において有意であった。ノウサギとヘビ類の相反する搬入量の推移により、いずれの繁殖記録においても給餌動物の総搬入量は給餌動物の切り替わり後に28.9～318.2gも減少することとなった（布野ほか 2010）。

さらに、ノウサギおよびヘビ類の栄養成分と消化時間

を評価したところ、栄養成分においては、ヘビ類の筋肉中に占める脂肪やタンパク質の含有率がノウサギの値に比べて低く、消化時間においては、ヘビ類がノウサギに比べて著しく長い傾向が認められた。

このように、ノウサギからヘビ類への餌の切り替わりは、(1) 餌の搬入量の減少、(2) 栄養成分の低下、(3) 消化時間の延長をもたらす、それらがヒナの成長に大きく影響すると推察された。実際、育雛期間中にノウサギからヘビ類への給餌動物の切り替わりが生じた4例において、ヒナは74日齢から84日齢の間に巣立ち、給餌動物の切り替わりが生じなかった1例のヒナの巣立ち日齢(68日齢)に比べ、6日から16日齢も遅かった。さらに、給餌動物の切り替わりが生じた4例のヒナの全長は、給餌動物の切り替わりが観察されなかったヒナの全長(80cm)に比べていずれも6cmから19cm小さく、上述した(1)から(3)の影響を反映した結果と解釈することができた(布野ほか2010)。

また、すべての繁殖記録において、ヒナはいずれも巣立ちに成功したものの、巣立ち日齢が最も遅く、巣立ち時の体長も最も小さかったヒナが巣立ち後に死亡したことを踏まえると、ノウサギからヘビ類への餌の切り替わりは、ヒナの生存期間にも大きく影響している可能性があると考えられた。

## おわりに

本稿では、落葉広葉樹の展葉期において、(1) イヌワシの採餌場所が著しく少なく、本種の採餌活動が困難となること、(2) その期間の餌としてヘビ類を高頻度に利用するものの、イヌワシの巣内への餌搬入量は減少すること、(3) ヘビ類の筋肉中の有機栄養素含有率は低く、消化に長時間を要すること、(4) それらの結果として体サイズの小さいヒナが巣立つことを紹介した。

冒頭で述べたように、「森林」はイヌワシの生息や繁殖活動に不適な環境である。従って、上記した(1)から(4)の影響は、落葉広葉樹帯に生息するイヌワシに特異的に生じる繁殖阻害のメカニズムと考えることができる。また、この繁殖阻害のメカニズムが落葉広葉樹の展葉期に強く働くことを踏まえると、展葉期を中心にイ

ヌワシの保全策を検討することが不可欠であると判断できる。今後は、落葉広葉樹の展葉期において、イヌワシに安定して餌を供給する生息地管理策を具体的に構築することが急務である。

## 引用文献

- 秋田県生活環境部(1993)秋田県田沢湖町におけるイヌワシ生息調査報告書。秋田県生活環境部。
- \*Fernández C (1987) Seasonal variation in the feeding habits of a pair of Golden Eagles in Navarra. In: Michel S (ed) L'Aigle Royal en Europe. Actes du Premier Colloque International, Arvieux, pp. 107-117.
- 布野隆之・関島恒夫・阿部 學(2010)落葉樹の展葉に伴うイヌワシ*Aquila chrysaetos*の給餌様式の変化。日本鳥学会誌, 52:148-160.
- 川村健介・橋本 靖・酒井 徹・秋山 侃(2001)冷温帯落葉広葉樹林の林冠構成種のリーフフェノロジーが林床の光環境に及ぼす影響。日本生態学会誌, 83:231-237.
- McGahan J (1968) Ecology of the Golden Eagle. The Auk, 85:1-12.
- Marquiss M, Ratcliffe DA, Roxburgh R (1985) The numbers, breeding success and diet of Golden Eagles in southern Scotland in relation to changes in land use. Biological Conservation, 34:121-140.
- 丸山幸平(1979)高木層の主要樹種間および階層間のフェノロジーの比較-ブナ林の生態学的研究(33)-。新潟大学農学部演習林報告, 12:19-41.
- 日本鳥類保護連盟(2004)希少猛禽類調査報告書(イヌワシ編)。財団法人日本鳥類保護連盟, 東京。
- Pennycuik C (1972) Animal flight: The institute of biology's studies in biology no33. Edward Arnold limited, London, 68 p.
- Steenhof K, Kochert MN, McDonald TL (1997) Interactive effects of prey and weather on Golden Eagle reproduction. Journal of Animal Ecology, 66:350-362.
- Sulkava S, Huhtala K, Rajala P (1984) Diet and breeding success of the Golden Eagle in Finland 1958-82. Annales Zoologici Fennici, 21:283-286.
- 上馬康男・水野昭憲・野崎英吉(1989)石川県白山地域におけるクマタカ・イヌワシの生態等に関する研究。人間活動との共存を目指した野生鳥獣保護管理に関する研究, pp. 4-24.
- Watson J (1992) Golden Eagle *Aquila chrysaetos* breeding success and afforestation in Argyll. Birds Study, 39:203-206.
- Watson J (1997) The Golden Eagle: T & AD Poyser, London. (\*印を付けたものは直接参照できなかった)

(2016年3月4日受理)

