生物多様性の指標としての猛禽類のモニタリング法の方向性

工藤琢磨

森林総合研究所北海道支所鳥獣研究室 062-8516 札幌市豊平区羊ヶ丘7 (geagle@ffpri-hkd.affrc.go.jp)

A guideline for monitoring raptors as an indicator of biodiversity

Takuma Kudo

Laboratory of Wildlife Management, Hokkaido Research Center, Forestry and Forest Products Research Institute, Hitujigaoka 7, Sapporo, 062-8516 Japan

はじめに

猛禽類は食物連鎖の頂点に位置する捕食者であるため、もとより個体数は少ない。近年、大規模な環境変化や環境汚染により営巣場所や採餌場所が失われ、その個体数が減少しているとされている。猛禽類の繁殖のためには多種多様な餌動物が豊富に持続的に供給されることおよびそれらの動物が生息する環境が必要であると考えられている。このため、猛禽類は生態系の健全性の指標となると考えられている (Furness & Greenwood, 1993)。また、猛禽類は様々な景観要素をセットで含む広い行動圏を持っているために、猛禽類を指標として、森林をはじめ景観を管理することは、景観レベルでの生物多様性の保全につなげることができると考えられる。

本報では、まず、猛禽類を指標として景観を管理する意義について述べる。つぎに、海外で猛禽類を保護するために行われている研究の概要を紹介する。ここでは、広域的な猛禽類のモニタリング計画と、猛禽類と人間活動の共存に関わる研究を紹介する。これに対して、日本での猛禽類保護の現状を概観する。これらを通して、猛禽類を指標として日本の森林を始め景観を管理してゆくために今後どのように研究を進めてゆくべきか提言する。

猛禽類と生物多様性

猛禽類は、その生息環境で多様な種類の動物を捕食している。実際に、ノスリ (*Buteo buteo*) は主に鳥類 14 種、哺乳類 7 種、両生類または爬虫類 4 種、昆虫類 7 種を捕食していた (米川ほか, 1995)。また、アメリカのイヌワシ (*Aquila chrysaetos*) は、主に哺乳類 17 科、鳥類 22 科を捕食し、まれに両生類、爬虫類、魚類を捕食していた (Watson, 1997)。そして、これらの猛禽類の繁殖密度は、主に利用可能な餌量によって決定される (Newton, 1979)。こ

のようなことから、猛禽類の繁殖および繁殖密度は、その生息環境の生物多様性の指標となると考えられている。ただし、種間でニッチが異なるため、種が異なると主要な餌の種類や、生息環境が異なることが示唆されている (Petty, 1996)。このため、生物多様性の指標として使う場合には、単純に 1 種類の猛禽類の繁殖密度ではなく、猛禽類の種の多様性や複数の種の繁殖密度を調査する必要がある。

生物多様性を長期的にモニタリングする

野生の猛禽類は 10-30 年程度の寿命があり、同一個体が同じ営巣地に何年も定着する。また、1 つの営巣地を、数十年にわたって複数の異なる繁殖個体が代々利用し続けたことも観察されている (Newton, 1979)。さらに、行動圏が広いので景観の変化と猛禽類の繁殖の間には密接なつながりがあると考えられる。このため、猛禽類の繁殖に係る情報は生物多様性の長期的なモニタリングの指標として使うことができると考えられる。では、具体的に繁殖に係るどのような情報を収集すべきであろうか。1968 年から 1994 年までの間に十勝平野の 640km² の範囲に生息するノスリの営巣数、巣立ち雛数、一腹卵数、卵のサイズなどが記録された。この結果、営巣数は 1968 年から 1975 年までは、平均 20 巣程度であったものが、1992 年から 1994 年には平均 3 巣以下まで減少した。同様に一腹卵数、1 巣あたりの巣立ち雛数、卵のサイズも減少したことがわかった (米川ほか, 1995)。このように、ノスリの営巣数は、1968 年から 1994 年までの 27 年間に、この地域で 85% 減少した。一腹卵数の減少は、それが起こる以前の時期に比べて、ノスリの親鳥が非繁殖期に繁殖に十分なだけの餌を確保できなくなっていると推測できる。また、巣立ち雛の減少から、繁殖期にも雛に与える餌が不足していることが考え

られる。これらの餌不足の原因の定量的な解析はまだ行われていない。しかし、近年、この調査地のノスリの主要な餌場である草地が減少したことが、航空写真などで、実際に確認することができる。このため、生息環境の景観の変化によるノスリの餌環境の減少が、ノスリの営巣数を85%も減少させた可能性が高い。また、このまま放置すれば、数年後にはこの地域からノスリが姿を消してしまう可能性も考えられる。このような末期的な時期には、卵のサイズまで減少することが記録された。以上のことから、猛禽類の営巣数、一腹卵数、卵のサイズ、巣立ち雛数等の基礎的な繁殖にかかわる情報を長期間にわたってモニタリングすることは、生物多様性の長期的なモニタリング手段として有効であると考えられる。

広域的な猛禽類のモニタリング

猛禽類は、広大な行動圏を持ち、個体数が少なく、繁殖密度が小さいため、その個体数の現況や動向を捉えることは困難である。しかし、生物多様性の指標とするとともに、猛禽類の個体群の存続のために、個体数変化の将来予測ができるような、データを収集する必要がある。このためには、猛禽類の個体群の系時の変化を捉える必要がある。この時、どのようなスケールで、個体群のモニタリングを行えばよいのであろうか。多くの猛禽類の研究では、1つの調査地を10-100km²程度として猛禽類の個体数のモニタリングを行ってきた。しかし、実際には、猛禽類の1つの種の分布域は広大なものがあるため、調査地を1000-10000km²程度の地域的なスケールとして、また100,000-1000,000km²程度の大陸的なスケールとして設定し、個体群の系時の変化を明らかにする必要がある (Kennedy & Anderson, 2001 from <http://www.fw.umn.edu>)。そこで、Leaman & Bates (1997) により、カナダからメキシコにかけての新北亜区の昼行性の猛禽類の地域別および全体的な個体群の系時の変化を明らかにするために、広域的な猛禽類のモニタリングが計画された。このモニタリングでは、まず、25年後の、少なくとも50%の個体数の減少を、危険率10%、検出力80%で検出できることを目的としている。次に、最も効果的に猛禽類の個体群をモニタリングできる方法を種ごとに確立する。そして、データの収集法、解析法、モニタリング法について改善を勧める。というようなもので、生態学的にも統計学的にも有効な個体群の変動を捉えることが

できる広域的な猛禽類のモニタリング手法を開発することが主要な目的となっている。

猛禽類を指標種としたスコットランド地方の山地の森林および景観管理法 (Petty, 1997)。

イヌワシは、スコットランド地方の景観における生物多様性の指標種とされている。1982年から1992年までの間に行われた繁殖調査の結果、425ペアが安定的に繁殖しつづけていることがわかった。また、イヌワシの成鳥を捕獲し、発信機を装着し、その位置を収集し、GISを利用して、生息環境選択を解析するとともに行動圏を推定した。この結果、イヌワシの行動圏は平均6,827haであることがわかった。そして植林後7-8年経過すると植林地は閉鎖林になり、翼開長2mにおよイヌワシの餌場にはならないため、行動圏の40%以上が植林されるとイヌワシが繁殖しなくなることがわかった (Watson, 1992)。このため、行動圏の40%を超えて植林しないなどの森林管理計画がなされている。しかし、これはオープンな環境を好むイヌワシを指標としたもので、森林性の他種の猛禽類の保全にとっては逆効果につながる場合もある。このため、猛禽類の1つの種を保全するというよりは、猛禽類の種の多様性を保全するということを目的として、森林や景観をモザイク状に管理していくことが提案されている。このように、猛禽類と林業との共存を計るための森林および景観管理法が既に提案されている。

日本の猛禽類の保全の現況と今後の方向性

日本の猛禽類の保護指針 (環境庁野生生物課, 1993) は、大規模事業に先だって行われる環境影響評価を行うための調査で見つかった、猛禽類の巣を中心とした営巣環境を保全するというもので、個々の営巣地を保全しているに過ぎない。また、目視により猛禽類を追跡しているが、この方法で収集された猛禽類の観察点 (Observation) では、行動圏の推定や生息環境選択に係る解析を適正に行うことができない。なぜなら、観察点の自己相関等の問題もあるが (White & Garrett 1993)、上空を飛ぶ数キロ先の猛禽類を体色や換羽などで個体識別し、その位置を地形図上に落として観察点を得る方法に疑問を抱かない人はいないはずである。早急に、ラジオテレメトリー法等に改める必要がある。つまり、この指針に従っても、猛禽類の生態が把握できないばかりか、最終的に絶滅に瀕している猛禽

類の個体群を保全できるかどうか分からない。また、見つかった営巣地に関する情報についても、事業者に公表する義務はない。もっとも、巣の位置が公表されると、写真家、報道カメラマン、自然に関心の高い人々が巣の観察に来て、猛禽類の繁殖を放棄させるので、安易に公表することはできない。結局、日本の猛禽類の保護指針は、猛禽類の生息環境でどのような手続きで事業を行って行くべきかの指針を示しているに過ぎない。

日本の猛禽類を科学的根拠に基づいて保全していく上で、最も欠けているのは、猛禽類の個体数の系時的变化などの基礎的な情報である。これらの情報を収集し、猛禽類を生物多様性の指標としてモニタリングし、景観を管理する計画の概要は以下のようなものとして考えている。1) 地域的な個体群の動向、人口学的変動について評価するために統一的な方法で複数種の猛禽類の個体数調査を行う。2) 生息環境の地域的な分布、生息環境利用やその選択性を評価する。3) 生息環境の系時的、空間的变化を評価することに利用できるデータベースを作る。4) 生息環境の景観から、そこに生息する個体数を予測する生息環境解析モデルを構築する。これを使って、5) 猛禽類の生息がまだ確認されていない地域を含む広域的な景観から、猛禽類の個体数を推定する。6) 広域的な景観のモニタリングを行い、猛禽類の個体群を管理するための森林や景観の管理計画に応用する。この他に、7) 猛禽類の捕獲・採血などを通して、広範囲にわたる遺伝的多様性をモニタリングする必要がある。

引用文献

- Furness, R. W. & Greenwood, J. J. D. 1993. Birds as a monitors of environmental change. 368pp. Chapman and Hall, London.
- 環境庁自然保護局野生生物課編. 1996. 猛禽類保護の進め方. 150pp. 日本鳥類保護連盟, 東京.
- Leaman, B. & Bates K. 1997. Report of a workshop to develop a north American raptor monitoring strategy. 31pp. US geological survey - Biological research division.
- Petty S. J. 1996. Raptors in human landscapes. 450pp. Academic press Ltd, London.
- Petty S. J. 1997. Ecology and Conservation of raptors in forests Bulletin 118. 56pp. Tso, London.
- Newton, I. 1979. Population ecology of raptors. 432pp. T & Ad Poyser Ltd, London.
- Watson, J. 1992. Golden eagle *Aquila chrysaetos* breeding success and afforestation in Agryll. Bird study 39:203-206.
- Watson, J. 1997. The golden eagle. 374pp. T & Ad Poyser Ltd, London.
- White, G. C. & Garrett, R. A. 1993. Analysis of Wildlife radio-tracking data. 383pp. Academic press Lnc, London
- 米川洋, 川辺桃樹, 岩見恭子. 1995. 十勝地方におけるノスリ *Buteo buteo* の繁殖生態と繁殖個体群の減少要因. ひがし大雪博物館研究報告 17: 1-14.