

## ノガンの現状と研究状況

孔有琴<sup>1</sup>・李楓<sup>2</sup>

1 湖州師範学院生命科学学院

2 東北林業大学野性動物資源学院

訳 福井和二

**摘要** ノガン (*Otis tarda*) は開けた草原の重要な絶滅危惧鳥類で、国家1級保護動物に属している。本文は近年国内外のノガンに対する研究結果により、その亜種分布、個体群数、生態生物学、個体群の遺伝的構成、および組織形態学的観察等を総合的に述べる。これにより、この鳥の生存現状、受難の原因、研究状況等、保護管理について科学的資料を提供するものである。

### 1. 亜種分布と個体群数

ノガン (*Otis tarda*) 大鴉 はツル目 (Gruiformes) ノガン科 (Otidae) の鳥類で、またの名を、地鴉、老鴉、鷄鴉とも言う。常に広く開けた草原上に生息し、典型的な草原性の鳥類で、よく駈けるが、飛行は緩慢である。最近の数十年に草原が過度に開発、利用され、人類活動の干渉と狩猟圧が厳しくなり、ノガンの個体数は日を追って減少し、IUCNのレッドリストに希少種としてランクされ、CITESワシントン条約付録IIに、我が国1級重点保護野性動物にランクされている。ノガンには基準亜種 (*O. t. tarda*) と東アジア亜種 (*O. t. dybowskii*) の2亜種がある。ノガンの研究はヨーロッパにおける基準亜種の研究に集中し、スペインの学者による研究が最も多く、中国の学者は主に東アジア亜種の研究に対応している。

東アジア亜種の個体数は少なく、主にロシア東アジア地区、モンゴル、中国、韓国、朝鮮等に分布している。その個数はヨーロッパなどの基準亜種に比較して危機的な状況である。中国における東アジア亜種は内蒙古大草原の広漠とした地域、黒竜江省の齊齊哈爾、明水、綏東、大興安嶺、吉林省の白城、遼寧省の本溪、錦州等に分布する。

基準亜種はヨーロッパおよびアジア西部、たとえばスペイン、ハンガリー、ポルトガル、ロシア、中国西部等に分布する。そのうちイベリア半島は世界最大の繁殖群を有する(総個体数の約50%)、最新の調査で20243羽といわれている<sup>[3,4]</sup>。Pitra等のヨーロッパにおけるノガンのミトコンドリアDNAと核DNA分析の発表によってヨーロッパのノガンはイベリア半島(主にスペイン)とヨーロッパ大陸(ハンガリー、ドイツ、ロシア)の二つの亜種群に分かれるとした<sup>[6]</sup>。18世紀にはヨーロッパのノガンの個体数は最大であったが<sup>[6]</sup>。その後、狩猟、生息環境の喪失、農業活動等人為的干渉の影響を受け、個体数は急速に減少し、多くの地域で、たとえばフランス、ポーランド、スラブ地方とイギリスでは現在絶滅してしまった<sup>[6]</sup>。今日ではスペインのノガンが最も多く、約17000~19000羽といわれるが、将来の保証はなく、かつて記録に残る大きな個体群のノガンが短期間のうちに急激に個体数を減らした例もある。ハンガリーでは1971年にいた8557羽の個体数が、1993年には1100羽に減少し、ドイツでは1940年代に4100羽であったものが、90年代には130羽となり、今日では50~60羽といわれる<sup>[7]</sup>。最近一部地区でのノガンは安定しており、増えているところすらある。その個体群はスペインのVillafafille群であるが、しかし、生息環境が分断化されたことから、小さな群に分かれて孤立し、個体数が低下し、依然厳しい状況にある<sup>[3,7,8]</sup>。

現在、全世界のノガンの総個体数は未確定ではあるが、知られているところでは、アジアのノ

ガンは約4000~6000羽といわれ<sup>10)</sup>、1994年に至ってヨーロッパのノガンの総数が約24945~29983羽と報告された<sup>\*</sup>。中国におけるノガンの個体数は全体的な調査に欠けるが、知られているところでは、新疆北部の2000~3000羽より少なくない<sup>10)</sup>。内モンゴル自治区、哲里木盟、錫林郭勒盟、吉林省の鎮賚、通榆など繁殖期には500~800羽が生息する<sup>10)</sup>。

## 2. 生態生物学

**2.1 生息地** ノガンは大型草原棲の鳥類で、開けた平坦な地域で、険阻で石の多い地形を避け、樹木も希な砂漠、乾燥性草原、湿地性草原、などに生息する。最初の草原生息地から開けた農耕地に向かって移りつつあり、とりわけ乾燥地域の粗放農業が行われている一部の地域を選択してパッチ状に分布したことが、研究によりわかった。耕作方式が伝統的な粗放農業から近代的耕作になるにつれて、多くの地区は耕作方式の選択とノガン保護の協調関係のなかで難題に直面することとなった。

農耕可能な大平原で、ノガンがとくに好むのは収穫後の耕作地で、ノガンの生息地およびその周辺の地形変化は、ノガンが生息しない近隣の地域より変化が少ない。ノガンが生息地を選択する時、建築物、道路、鉄道、河川等を回避するはずである<sup>11)</sup>。

**2.2 食性** ノガンは植物性食物を主とする雑食性の鳥類で、植物と無脊椎動物の他、小型脊椎動物、たとえばカエル、小魚などを食べることもある。

ノガンは成長段階、季節に寄り食性が異なる。幼鳥は昆虫を多く摂り、成長と共に、また季節の変化により植物色が多くなる。春になるとノガンは群を成して農耕地に入り、芽生えた麦やトウモロコシを食べるが農業被害は多くない。夏は無脊椎動物の摂取が多くなり、秋には農耕地の収穫が進むにしたがって、ノガンの群れは農耕地に入り、脱粒して落ちた大豆や穀物を食する。冬季はムラサキウマコヤシがもつるも重要な食物である。冬から春にかけては植物食に集中し、その他の季節は雑食性となる。1985年5月、中国の一地区のノガンの剖検記録中、その胃のなかにイチハツの花序30%、ムラサキウマコヤシの花序40%、両種株の柔らかい部分20%、鞘翅目昆虫の残骸10%、その他砂粒が見られたとある<sup>11)</sup>。スペイン西北部における8月のノガンの食物組成分析中には、緑色の植物が重量で48.4%、無脊椎動物40.9%、種子10.6%、緑色植物中、選択的に採食されていたのは65種で、その多くが少量ずつ食され、ただ、ムラサキウマコヤシだけが大量に食されていた。無脊椎動物では鞘翅目、膜翅目、直翅目昆虫が選択的に多く食されていた。種子類ではオオムギ、コムギがほとんどを占めていた。ムラサキウマコヤシは一年を通して選択的に食べられており、したがって、ノガンを保護するためには、その生息地に、ムラサキウマコヤシを人工的に植栽することが絶好の保護管理手段であると考えられるが、植栽する場所、面積などさらに研究する必要がある<sup>12)</sup>。

**2.3 繁殖** ノガンの繁殖は3月末から4月初めにかけて始まる。4月初めにつがい形成され、5月上旬ころ産卵が始まる。1巣卵数2~4卵。産卵後2~3日で抱卵が始まり、抱卵期間30~31日、抱卵、育雛は雌のみで行われる。

ノガンはlek(集団求婚場)を形成する鳥類で、繁殖期になると雌雄のノガンが集合するが、かなり正確に特定の雌雄個体がlekに集まる<sup>13,14)</sup>。lekでは雄が派手なディスプレイを行ない交尾が完成する。ディスプレイの強さは成長の程度と関係があり、かつ雄の吸引力と交尾の成功率は第二性徴の発達と関係し、年齢との関係が非常に大きい<sup>15)</sup>。ノガンは一夫多妻性で、混交の可能性は排除されない。常に雌の争奪をめぐって雄同士の激しい争いがある。この数十年来人類活動の干渉による、生息環境の喪失等の原因によって、たとえばスペイン南部 Andaluca の

Carmona と Cazalilla の lek のように多くが消失している。同時にノガンは生れた土地を離れない性質があり、幼鳥はその後も多くの仲間のいる場所を糸口に定住し、適当な生息環境を探して立ち去ることはしなく、これによって大きな lek はますます大きくなり、小さい lek はますます小さくなる。同時に彼らは新しい lek を開発することは非常に少なく、新しい lek 形成を発見することは大変難しい。これはすなわち、小さな lek はノガンの遺伝的多様性を失い、脆弱な種として絶滅の危険性を冒すこととなる<sup>14,7,8)</sup>。したがって、手探りながら、現在の lek の状況に保護措置をとることが重要である。

ノガンは地上営巣性の鳥類で、多くの巣は標高 190~230m の草原で、南向きの丘の日当たりのよい斜面上を選択し、巣は枯れ草が多く、植被密度の高い場所を選んでいる。これは太陽の熱量と危険の発見が容易である事を利用している<sup>11)</sup>。

野性状態の下でのノガンの繁殖年齢は、雄は 5~6 歳、雌は 3~4 歳。雌の初回繁殖成功年齢は平均 4.2 歳、年齢が加わるごとに繁殖成功率も増加する。しかし、ノガンの繁殖成功率は非常に低い。雌の繁殖成功は明らかに天候に影響され、冬季の乾燥と育雛期の連続的な降雨により左右される。冬季の乾燥は早春期の植物の萌芽と節足動物の数に影響する。早春の植物の生長は雌の体力に影響し、育雛期の連続降雨は体温調節能力の低い雛の死亡率に影響する。雌自身のエネルギー消費も繁殖成功率に影響する。したがって、雌の育雛時間が長くなり、それ自身が繁殖成功率の下降の結果となる<sup>11)</sup>。

2.4 渡りと行動 ノガンの渡りと季節的行動の研究はヨーロッパにおいて集中的に行なわれている。アジアにおいても少数の記録がある。巣立ち後、一般的には生まれた場所を離れて分散していく。繁殖の終わって成鳥の雌雄は一部が繁殖地以外の場所に留まるが、その他のものは越冬地に向かって渡りを始める。したがって、ノガンは部分的に渡りをする鳥といえる。すなわち、同一の繁殖地で生活した個体群の一部個体が渡りをし、他の一部は繁殖した地域で越冬する<sup>118)</sup>。

幼鳥の拡散は雌雄によって行動が異なる。雄の幼鳥は雌に比較して独立・分散するのが早く、かつ分散する距離も長い。また、定住するのも雌より雄の方が遅い。雄は出生地より 5~6.5km 離れた所で定住する。雌は幼鳥のころより帰巣衝動 (philopatry) が強く、出生地より 0.5~5 km の範囲にほとんどが定住する。多くの lek 中のノガンはすべて雌に偏っており、またノガンは雄鳥拡散に偏っている。このことは一夫多妻の進化を遂げたある種の哺乳動物と一致する。種の拡散要因に関しては多くの仮説があり、ノガンの幼鳥拡散の比較をおこなったのち、その拡散の原因は、近親交配、およびつがい獲得競争を免れるためであるとしている<sup>119)</sup>。

成鳥の季節的渡りも雌雄によって異なり、雌の渡る距離は雄に比較して短距離である。定住性の雄は lek から 2~3km の範囲内で生活し、渡りをする雄は繁殖地と越冬地の間の決まった距離を毎年渡る。ノガンの個体数は季節的に変化を呈し、春季の個体数は最大に達する。この二つの行動様式があったとしても、定住性のノガンから渡りをするノガンへの転向はなく、その逆もない<sup>114)</sup>。

ヨーロッパにおける雌ノガンの季節的行動様式は 4 種類に分けられる。

一は渡りをする雌の繁殖地と越冬地間に一ある程度の距離がありお互いに重ならない。二は定住性の雌は毎年 3 月末から 4 月初めにかけて生息地を離れ、しばらくの間 2~13km 離れた lek において交尾する。三は雌の渡りの距離は短く、一年中ほとんどの時間を lek のある域内で生活している。ただ、交尾が終わると彼らは 2~7 km 離れた、それぞれ重ならないテリトリーで営巣

する。四は典型的な定住型で、雌は1年中自分の繁殖場所域内(距離は営巣場所とlekを含めた場所から2 kmを超えない)に生息する<sup>113)</sup>。

**2.5 行動** ノガンに対する学者らの観察では、その行動は8種類に分けて述べられている<sup>120)</sup>。学者らは野外および飼育下のノガンの繁殖期における1日行動リズムと時間配分を観察し、野外と飼育下では行動時間配分に違いがあり、また、雌雄によっても違いのあることを発見した<sup>121~23)</sup>。この野性と飼育下ノガンの行動比較実験は、壮大な飼育ノガンの野生復帰の基礎として価値がある。

### 3. 個体群の遺伝構造

ノガンの遺伝構造の研究は主に基準亜種に集中して行われている。Pitra等はDNA塩基配列測定分析法を用いて、ヨーロッパのノガン個体群の遺伝分化の研究を行ない、ノガン個体群内の遺伝的多様性の水準が低く、これに対し、個体群間の遺伝的多様性は遥かに高いことを発見した<sup>15)</sup>。Martin等はヨーロッパノガンの遺伝的分化を微細地図上にプロットし、lek間の個体群遺伝的距離と地理上の距離間に負の相関のあることを発見した。しかし、雄についてはこのとおりではない<sup>124)</sup>。モロッコおよびスペインの個体群関係を研究し、距離に基づいてのみ種間関係を解釈することはできず、山脈や海洋などがノガンの種間拡散を制限している。研究によるとモロッコ個体群はわずかな単一型遺伝子を有し、スペインの個体群の遺伝子はすべての型が存在しており、モロッコの個体群は高度の絶滅危機に曝されていると思われ、最も手厚い保護対策を必要としている<sup>125)</sup>。同時にノガンは小さな島状に分離された<sup>126)</sup>。ある研究者は新鮮なノガンの糞中からDNAを検出することに成功した。昆虫の死骸を含まないものほど成功率が高く、糞の採集には昆虫の最も少ない冬季から初春が適している<sup>125,27)</sup>。これはノガンの遺伝学的研究により助けとなる。中国のノガン・アジア亜種のミトコンドリアDNAの遺伝子多様性研究においても、その遺伝的多様性の水準が低いことが認められ、かつ繁殖地のそれと比較して越冬地の遺伝子多様性水準が高い。アジア亜種の危機的現状について、将来基準亜種間の遺伝学水準に及ぶほどの一層の配慮をしなければならない。以上数多くのmtDNAについての研究を記したが、ノガン幼鳥が強い帰巢性を有するので、さらに核DNAなどによる遺伝的多様性水準の研究を進めなければならない。

### 4. 性別鑑定, 形態学, 栄養

ノガンの成鳥における性別は特に明らかであるが、しかし、幼鳥では判定が容易ではなく、したがって、学者によって尾長/体重および分子生物学的技術による雌雄判定が有効であるとしている<sup>128)</sup>。ノガンの核DNAに対する分析研究が進んでおり、ノガンがツル科鳥類と比較的近い位置にあることがわかっている<sup>129)</sup>。このほか、ノガンの卵殻と羽毛の元素組成の分析、また、羽毛、卵殻、腓腸の電顕構造および消化器系の組織学的な観察を行ない、鳥類の比較形態学、組織学的内容豊かな研究を行なっている学者らもいる<sup>16,30~32)</sup>。張同作等は飼育下ノガンの成長期における異なる日齢のエネルギー代謝とタンパク質堆積量を測定している<sup>133)</sup>。将来、野性ノガンのエネルギー値測定とその比較により、ノガンの好適な保護管理に役立つものとしている。

\* Koller H P. Action plan for the Great Bustard (*Otis tarda*) in Europe . 1996, [Http://europa.eu.int/comm./environment/nature/directive/birdactionplan/otistarda.htm](http://europa.eu.int/comm./environment/nature/directive/birdactionplan/otistarda.htm). 以下同じ。