

将来的な野生復帰に備えた イヌワシ飼育下個体群の管理方針

【目次】

1	本方針の策定経緯と目的	1
2	本方針の位置づけと飼育下繁殖の実施体制	1
3	飼育下繁殖の経緯及び現状	3
	(1) 飼育下繁殖の経緯	
	(2) 飼育下個体群の現状	
4	飼育下繁殖に関する方針	4
	(1) 繁殖計画に関する方針	
	(2) ファウンダーに関する方針	
	(3) 飼育下個体群を活用した調査研究や普及啓発に関する方針	
参考1	野生個体群と飼育下個体群の遺伝的多様性の比較結果	6
参考2	飼育下個体群の将来予測	6

2019年 8月 27日

環境省 自然環境局希少種保全推進室

東北地方環境事務所

1. 本方針の策定経緯と目的

2015年にイヌワシ保護増殖事業計画（以下「保護増殖事業計画」という）に示された事業内容を推進するために具体的な事業内容とその進め方等を取りまとめた「イヌワシ保護増殖事業マスタープラン」（以下「マスタープラン」という）が策定された。

マスタープランでは、優先して実施すべき事業の一つとして、「生息域外保全実施計画」の策定について以下のとおり記載されている。

7. (3) 生息域外保全と野生復帰方策の検討

○遺伝的多様性に富んだ個体群の維持を目標とする。

○生息域外保全の今後の進め方及び野生復帰の考え方と手法について検討を進めるため、ワーキンググループを設置し、絶滅のおそれのある野生動植物の生息域外保全基本方針に基づいて「イヌワシ生息域外保全実施計画」を作成し、実施する。

イヌワシ保護増殖事業マスタープラン（平成27年7月1日 イヌワシ保護増殖検討会）より抜粋

本方針は、動物園で生息域外保全での役割を果たしている飼育下個体群に関して、将来、野生のイヌワシの個体群に、飼育下で繁殖させたイヌワシの個体を補完的に導入すること（以下「野生復帰」という）が必要な場合に備え、野生復帰に必要な個体を供給できる飼育下個体群を維持することを目的として策定するものである。

なお、現在、生息適地評価及び個体群存続可能性分析（PVA）にもとづく全国のイヌワシ生息数の目標（以下「全体目標」という。）の検討が行われており、その結果を踏まえて優先的に取り組むべき保護増殖事業の内容がより具体的になる予定である。

野生復帰については、実施の緊急性について上記の全体目標を踏まえて検討する必要があり、さらに、実施する場合の手法については、野外個体群への影響や放鳥を行う地域の選定等のイヌワシの生息状況及び野外復帰に関する技術的な課題をふまえた検討が必要不可欠であることから、今後、生息域内保全、生息域外保全両方の観点からイヌワシ保護増殖事業検討会において検討する。

2. 本方針の位置づけと飼育下繁殖の実施体制

本方針は、保護増殖事業計画及びマスタープランの記載を踏まえて、環境省が、有識者及び公益社団法人日本動物園水族館協会（以下「日動水」という。）関係者で構成する「イヌワシ生息域外保全検討ワーキンググループ」の助言を受け策定するものである。

なお、本種の飼育下繁殖は、本方針の内容を踏まえつつ日動水が策定する計画にもとづき、各飼育園館が行うものである。

また、環境省、日動水、各飼育園は飼育下繁殖の実施について十分に連携を図るとともに、必要に応じて研究機関や関係行政機関、団体等に協力を要請する。

保護増殖事業計画（環境省・農水省） 事業の目標：自然状態で安定的に存続できる事

保護増殖事業マスタープラン（イヌワシ保護増殖検討会）

○最終目標：イヌワシが自然状態（イヌワシの保護を主目的とした取組が実施されていない状態）で安定的に存続できる状態

○10年後の目標：

- ・ 特定の地域の個体数の減少と繁殖成功率の低下について、その要因をつがい単位で整理し、適切な保全策を実施して、効果を検証する。
- ・ 飼育下において野生復帰しうる個体を維持し、生息環境が改善された際に、適切な手法での野生復帰について、野生復帰に係るリスクも踏まえ、野生復帰の必要性、可能性とともに検討を行う。

国内のイヌワシ生息数の目標（全体目標）※2018～2019年度に検討

生息適地評価及び個体群存続可能性分析にもとづき目標設定を行うことで、優先的に行うべき取組を具体化し促進する。

最優先

生息域内保全（環境省・林野庁、NGO等）

- ・ 生息状況のモニタリング・減少要因の解明
- ・ 生息環境の改善

ファウンダー

・野生復帰不能な保護個体の活用等※

※場合によっては積極的な導入を検討

野生復帰

※全体目標を踏まえて必要性を検討

生息域内保全を補完

生育域外保全

- ・ 飼育下個体群の維持（保険としての種の保存）
- ・ 将来的に野生復帰を行う際の個体の供給

将来的な野生復帰に備えた飼育下個体群の管理方針（環境省）

イヌワシ繁殖計画（日動水・飼育園館）

- ・ 飼育下繁殖の実施

イヌワシ保護増殖事業の体系図

3. 飼育下繁殖の経緯及び現状

(1) 飼育下繁殖の経緯

イヌワシの飼育下繁殖の経緯を表1に示す。

表1 イヌワシ飼育下繁殖取り組み年表

年	内容
1968年	東京都恩賜上野動物園及び熊本市動植物園にて保護個体の飼育開始
1975年	札幌市円山動物園で初めて飼育下での繁殖に成功（韓国産個体）
1989年	仙台市八木山動物公園で初めて人工育雛に成功
2002年	環境省のヒナ移入事業として、野外で捕獲したヒナを多摩動物公園に移入するも10日後に死亡。
2006年	秋田市大森山動物園でローテーション育雛に成功
2010年	秋田市大森山動物園内で有精卵の移動に成功。以降、秋田-盛岡間等長距離の移動にも成功。
2014年	秋田市大森山動物園と盛岡市動物公園間でヒナを移動し、別のペアに育雛させることに成功。

(2) 飼育下繁殖の現状

①飼育下個体群の現状

2019年2月末時点で、9施設で合計50個体（オス31個体、メス18個体、性別確認中1個体）が飼育されており、このうち野生由来の個体は7個体（オス2個体、メス5個体）である。

表2 施設別飼育羽数（2019年2月末時点）

施設名	オス	メス	確認中
円山動物園	0	0	1
盛岡市動物公園	2	1	0
大森山動物園	8	3	0
八木山動物公園	1	1	0
那須どうぶつ王国	1	1	0
いしかわ動物園	2	1	0
多摩動物公園	15	8	0
天王寺動物園	1	2	0
須坂市動物園	1	1	0
計	31	18	1
合計	50		

②飼育下個体群の遺伝的多様性

将来的な野生復帰に備えるためには、野生個体群において遺伝的に地域差がある場合は、飼育下個体群でもその特徴を維持する必要がある。

しかし、これまでの研究 (Sato *et al.* 2017) では、日本国内に生息する個体間の mtDNA に地域差は確認されていない。

また、イヌワシは、広い行動範囲をもつことから、遺伝的な差違はほとんどないと考えられ、現時点では、野生個体群は遺伝的に一つの個体群であると考えられる。

また、飼育下個体と野生個体の遺伝的多様性を比較した結果、核 DNA 及び mtDNA ともに両者の多様性に大きな差はない事が分かっている。(参考 1)

野生由来のオス個体のうち、1 個体 (No. 10) については国内に生息する亜種ではない疑いが生じたため、当該個体及びその血統について現在繁殖を中止している。残りの 1 個体 (No. 8) についても高齢であり繁殖は難しい状況である。

また、繁殖実績のあるメス 2 個体 (No. 5 及び No. 12) は同巢由来であり、観察記録から異母姉妹の関係であると考えられている。

さらに、繁殖実績があるペアが限られている事から、今後の繁殖状況によっては遺伝的多様性の低下が懸念される。

4. 飼育下繁殖に関する方針

本方針の目的である、将来、野生復帰が必要になった場合に備え、必要な個体を供給できる飼育下個体群を維持することを達成するために、以下の方針で取り組みを進める。

(1) 繁殖計画に関する方針

すでに一部の個体については遺伝子解析が行われているが、今後は、引き続き飼育下個体のサンプルを採取し、遺伝情報の把握に努めるとともに、繁殖計画の立案に活用する。

なお、国内に生息する亜種ではない疑いがある個体 (No. 10) については、遺伝子解析等により早急に亜種の判定を行い、国内に生息する亜種であると判定された場合は、現在、繁殖に含めていない当該個体の血統に属する個体も繁殖に活用する。

飼育下の個体数及び遺伝的多様性を維持するためには、継続的に複数ペアで繁殖を行う必要があるが、その結果、繁殖に貢献できない個体 (血縁占有度の高いファウンダーに由来する個体、高齢個体等) が生じうる。

また、遺伝的多様性を維持するためには定期的に野生からファウンダーを導入する必要があるが、イヌワシを飼育可能な施設には限りがある。

このため、繁殖計画の立案に際しては、現在検討中の全体目標達成に向け、確保可能な飼育施設の収容力を前提として、遺伝的多様性を保ちつつ、野生復帰を実施する際に必要な個体を提供することが可能な個体数を維持することを目標とし、必要に応じて野生からのファウンダーの導入を検討する。

なお、繁殖に必要な飼育施設を確保するために、繁殖に貢献できない個体の取扱いを検討する必要がある。

(2) ファウンダーに関する方針

①野生復帰不能な保護個体に関する方針

これまでに衰弱等により保護された 15 個体 (オス 6、メス 9 個体) が飼育下に導入され、うち繁殖に寄与したのは 8 個体 (オス 3、メス 5 個体) である (表 3)。引き続き、野生復帰不能な保護個体についてはファウンダーとして飼育下繁殖での活用を進める。

なお、環境省は保護個体の情報を速やかに把握できるよう都道府県等に協力を依頼するとともに、個体が保護された場合には、イヌワシの生態に関する有識者や獣医師等の意見を踏まえ、速やかにその取り扱いを検討し、関係者と調整する。

表3 これまでの飼育下への導入実績

登録番号	保護年	保護場所	性別	生死	子供の数
004	1970年	秋田県	オス	死亡	0羽
005	1988年	秋田県	メス	生存	26羽
006	1976年	宮城県	オス	死亡	1羽
007	1972年	岩手県	メス	死亡	1羽
008	1987年	宮城県	オス	生存	0羽
010	1984年	東京都	オス	生存	15羽
011	1988年	鳥取県	メス	死亡	0羽
012	1993年	秋田県	メス	生存	20羽
013	1994年	長野県	メス	死亡	0羽
015	1977年	新潟県	オス	死亡	6羽
016	1981年	新潟県	メス	死亡	6羽
027	2000年	福井県	メス	生存	0羽
037	2004年	秋田県	メス	生存	5羽
051	2007年	新潟県	オス	死亡	0羽
082	2013年	山形県	メス	生存	0羽

②野生個体の捕獲による導入に関する方針

現時点では野生個体群と飼育下個体群の遺伝的多様度に大差は無く、飼育個体数も増加傾向であることから、飼育下個体群にファウンダーを緊急的に導入する必要はない。

しかし、全体目標にもとづく検討を踏まえ、飼育下個体の野生復帰を実施する場合や生息状況の急激な悪化等により、今後、緊急的にファウンダーを導入する必要性が生じる可能性もある。

その場合は、野生個体群への影響を最小限としつつ、飼育下繁殖に寄与する可能性を高めるために適切なファウンダー導入手法を生息域内保全、生育域外保全両方の観点からイヌワシ保護増殖検討会において検討する。

(3) 飼育下個体群を活用した調査研究や普及啓発に関する方針

日動水及び各飼育園は必要に応じて研究機関に飼育個体の試料を提供するなどして、イヌワシの保護に関する調査研究に協力する。

また、イヌワシ保護増殖事業について広く国民の理解を得るために、イヌワシの生態や生息状況、保護の取り組み内容に関する資料を飼育園館で展示するなど、関係者が協力して普及啓発に努める。

参考1 野生個体群と飼育下個体群の遺伝的多様性の比較結果 (Sato et al. 2017 より引用)

核 DNA における遺伝的多様性の比較 (野生個体と飼育下個体)

	<i>N</i>	<i>N_a</i>	<i>N_p</i>	<i>Ar</i>	<i>PAr</i>	<i>Ho</i>	<i>He</i>	<i>F</i>
Wild	39	4.4	16	3.37	0.65	0.519	0.560	0.08
Captive	20	4.1	10	3.40	0.68	0.590	0.550	-0.07

N, number of samples; *N_a*, number of Different Alleles; *N_p*, private alleles; *Ar*, allelic richness; *PAr*, private allelic richness; *Ho*, observed heterozygosity; *He*, expected heterozygosity; *F*, inbreeding coefficient.

Ar : 対立遺伝子の豊富度

H: ヘテロ接合度 (*o*: 観察値 *e*: 期待値)

F: 近郊係数

mtDNA における遺伝的多様性の比較 (野生個体と飼育下個体)

		<i>N</i>	<i>h</i>	<i>unique</i>	<i>se</i>	<i>hr</i>
CR	Wild	27	0.746	1	0.062	3.36
	Captive	16	0.667	0	0.113	3.09
ψCR	Wild	31	0.239	0	0.096	1.42
	Captive	16	0.342	0	0.140	2.00
CR + ψCR	Wild	27	0.764	3	0.067	4.91
	Captive	16	0.733	2	0.102	5.00

N, Number of samples; *h*, Haplotype diversity; *unique*, unique haplotypes; *se*, Standard error of *h*; *hr*, haplotype richness (rarefied).

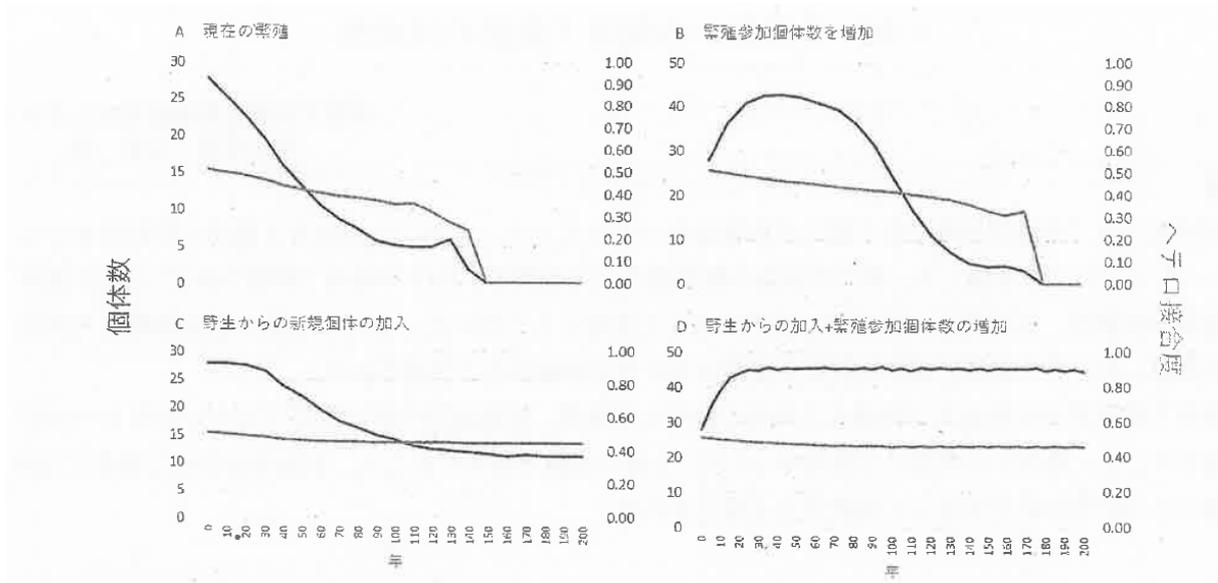
h: ハプロタイプ多様度

hr: ハプロタイプの豊富度 (*h*を資料数などで補正したもの)

参考2 飼育下個体群の将来予測

京都大学野生動物研究センターの研究グループは、エディンバラ大学や秋田市大森山動物園と共同で、飼育下個体群の個体数と遺伝的多様性の変化のシミュレーションを実施した。この研究では 2014 年時点で飼育されている 40 個体のうち別亜種が疑われている個体 (No. 10) とその子孫を除く 27 個体の遺伝的多様性、血縁関係、孵化成功率、実際に各動物園で行われている繁殖戦略などを考慮して予測を実施している。

その結果、現在の繁殖計画に近い条件 (繁殖を 3 ペアで実施、ファウンダー導入なし) では、飼育下個体群の核 DNA の多様性は 100 年後には 26.3%低下し、150 年後には個体群が消失すると予測された。一方で、繁殖ペアを 6 ペアに増やし、10 年間隔で 2 個体が野生から導入された場合は個体数及び遺伝的多様性とも 200 年にわたり安定的に維持できると予測された。



今後 200 年間における飼育下のニホンイヌワシの個体数や遺伝的多様性の変動予測 (Sato et al. 2017 より引用)

太線は個体数 (左軸)、細線はヘテロ接合度 (右軸) を示す

- a) 実際の繁殖に基づく場合
- b) 繁殖つがい数を 3 つがいから 6 つがいに増やした場合
- c) 野生から雌雄 1 羽ずつを 10 年に一度の間隔で新規に加えた場合
- d) b) と c) を組み合わせた場合