

2017.9.21 動物園動物の獣医学 2

動物園動物の飼育管理



野生動物を飼育する

1. 導入：動物園飼育係の仕事
2. 飼育する目的
3. 種の同定
4. 個体識別
5. 飼育個体データの管理
6. 遺伝管理
7. 飼育施設

キャリアマガジン

◀ 次回予告 ▶ プロに学べ！脳活用法スペシャル

携帯サイト

RSS 配信

サイトマップ

プロフェッショナル

◀ TOP

茂木健一郎のプロフェッショナル日記
NHKサイトを離れます

すみきち &
スタッフブログ

CD・DVD・本
詳しくはこちらから▶▶

仕事の流儀

番組紹介 | 放送予定 | これまでの放送 | プロフェッショナルの道具 | テーマ曲 | ご意見・ご感想 | お知らせ | Fromプロフェッショナル | 過去のコラム

これまでの放送

第99回 2008年10月7日

◀ これまでの放送TOP ▶ プロフェッショナルの道具

すべて、動物から教わった

動物園飼育員・細田孝久



とことん、見る

飼育員・細田の真骨頂は、動物たちのわずかな異変を察知する確かな目だ。本来、野生で生きる動物の多くのは、ケガや体調の悪さなどの“弱み”を決して見せない。そのため細田は、もの言わぬ動物たちが発する、かすかな異常のシグナルを見つけるために、同じ動物には同じ時刻に、接するというこだわりぶりだ。

四六時中、園内を回っては動物の様子を見る細田。

上野動物園 細田孝久さん



乳首の腫れが見つかったハイロジェントルキツネザル。細田の発見によって、後日腫瘍(しゅよう)の摘出手術が行われた。

「念のために」を、惜しまない

いつもの朝の見回りの時、細田の目が一匹のサルにくぎづけになった。絶滅の恐れがある希少種・ハイロジェントルキツネザル、その乳首が腫れ上がっていた。妊娠を疑ったが、問題のサルはオス。ところが細田は、「もし自分の勘違いでメスだったらいけない」と出産の準備に取りかかった。“ムダ”かもしれないが、あらゆる可能性を考えて行動する。それが細田の流儀だ。



生まれたばかりのアルマジロの赤ちゃん。立派に成長するまで、細田はそばで見守り続ける。

無力だからこそ、あきらめない

どんなに手を尽くしても救えない命がある。細田は言う。「動物は、やっぱり死ぬんですよね。すごい、すごく死にます。死んだ時に、あそこでああやらなかったから死んだとか、これをやっちゃったから死んだのかもしれない。すごい自己嫌悪に陥るんです。全然、だめだなあって」。

飼育員になって24年の細田。たえず自問自答を繰り返しながら、厳しい現実と向き合い続ける。

2. 野生動物を飼育する目的

- 伴侶動物、愛玩動物として
- 産業用(例:ワニの養殖、ダチョウ牧場)
- 動物園での展示(レクレーション・教育・研究・保全)
- 研究施設での研究・実験
- 傷病個体の保護
- 野生復帰

傷病個体の野生復帰

飼育繁殖させて野生に放す

3. 種・亜種の同定

動物園で野生動物を飼育するにあたり必要なこと
飼育する動物の同定

同定場所

動物園

研究機関に依頼：大学、博物館

同定方法

外形：姿、形、計測値

由来

DNA

4. 個体管理

仕事は個体識別から始まる

- 1個体の場合
- 少数個体の場合
- 多数個体の場合

個体管理

- 動物を外見で区別するのは困難。
- 動物を飼育管理するうえで、個体を識別することが第一歩。
- 個体データの蓄積により、健康管理はもとより、動物学的研究の基礎データが得られる。
- ワシントン条約事務局は、国際間の動物移動にマイクロチップによる個体識別を要請。

個体識別の方法

- 顔、模様、体つきなどで見分ける
- 体自体に目印をつける：耳に刻み
色素剤で被毛に着色
入れ墨
- 体に識別標識をつける：耳標
足環
マイクロチップ

個体識別の留意点

- 動物に与える疼痛は少ないほどよい
- 個体識別を誰でもできる
 - 再現性、容易性、永続性
- 離れて識別できる(捕獲する必要がない)
- 個体識別にかかる費用が安い
- 観客から見て不自然でない(動物園)

表 1 個体の特徴を利用した個体識別の例

例	対象動物
模様・色パターン	シマウマ
腹部の模様(両側)	フンボルトペンギン
後躯の模様	クーズー
頸基部の模様(両側)	キリン
顔	アカカンガルー
	コミミズク
目の上の模様	トラ
嘴の模様	コハクチョウ
翼の裏側の模様	大型猛禽類
角や牙の特徴	シカ・ガゼルなど
耳の破れ	ゾウ
体各部の際立った特徴	尾の欠損・怪我の痕など

表2 用具を利用した個体識別方法

○良好

△使用可

方法	両生類	爬虫類	鳥類	哺乳類
Mutilation(耳刻など)	△	△		△
Branding(焼き印)		△		△
FreezeBranding(液体窒素など)				△
Clipping(爪・指・タテガミを切る)				△
入れ墨				○
タグ・足環など			○	△
染色・ペイント		△		△
カラー・ネックバンド			△	△
マイクロチップ	○	○	○	○
鈴				△
Radio Tracking			△	△
Biotelemetric device			△	△

マイクロチップの長所と短所

- 外見に変化をおこさない
 - 動物に無害
 - 一度挿入すれば半永久的に効果持続
 - 同じ番号がない; CITES事務局で使用推奨
 - 誰でも確認できる
 - コンピューターに接続しデータ管理可能
-
- 毛づくろい等で脱落、体内移動する場合もある
 - 動物に近づかないと確認できない
 - 高価(1個900円)である

5. 個体データの管理

- 当該個体のデータ:カルテに相当
- 管理情報項目
- 管理方法:紙ベース

電子データ

Web上でデータを共有:ZIMS

ARKSの基本入力項目

搬入・繁殖記録

学名、英名 Scientific Name, Common Name

個体番号(アクセス番号)

Accession Number

来園年月日 Aquisition Date

来園理由 Aquisition Type

性別 Sex

雑種の有無 Hybrid

母親・父親 Dam and Sire

繁殖地 Birth Location

年齢 Birthdate or Estimate

来園先 Vendor

飼育舎 Enclosure

死亡・搬出記録

退園年月日 Date of Death, Date of Transaction

退園理由 Type and Terms of Transaction

死因 Cause of Death

搬出先 Receiving Institution

搬出先アクセス番号 ID Number

死体処理方法

死体搬出先

6. 遺伝的管理

家畜と異なり動物園動物には、遺伝的改良は求められていない。

現在持っている遺伝的多様性を保つことが重要

交配の型

無作為交配 random breeding

雄と雌がまったくの偶然で出会い、かつ集団のすべての個体に平等に交配する機会がある。

交配の相手をクジやさいころで決める方法

作為交配 nonrandom breeding

外交配 outbreeding

雌雄が別々の繁殖集団に所属する交配
集団にそれまでなかった遺伝子が導入される
対立遺伝子のヘテロ性が高まる

内(近親)交配 inbreeding

血縁関係の近い個体どうしの交配
親と子、祖父母と孫、全兄弟など
劣勢遺伝子のホモ接合体の出現頻度が高まる

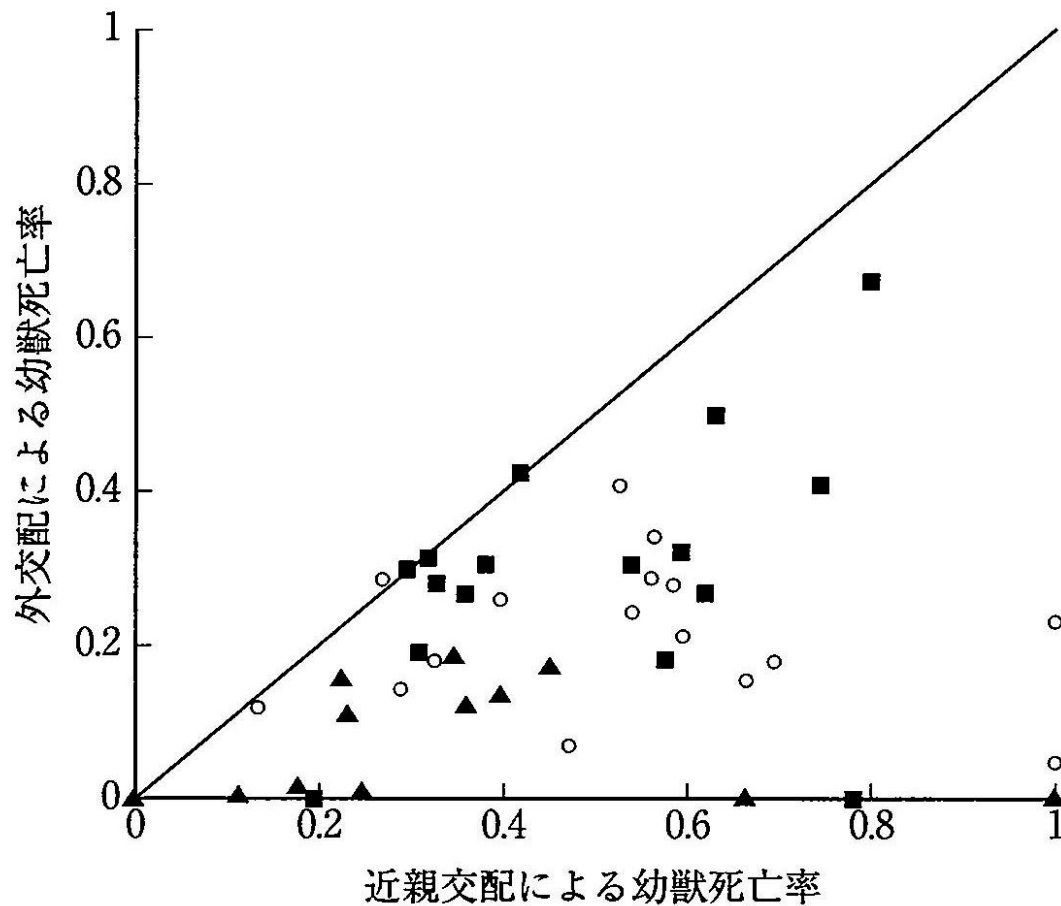


図 5.5 飼育下の哺乳類 44 個体群における近親交配と外交配の幼獣死亡率の関係 [Ralls & Ballou, 1983]

■：サル目，○：有蹄類，▲：小型哺乳類. 45°の直線より下にプロットが分布しているということは，近親交配による幼獣の死亡率が高いことを示している.

近交劣化(近交弱勢)

近親交配を重ねるにつれてすべての遺伝子座においてホモ化が進み、環境への適応力が低下して、生存力が弱まる。

動物園の飼育集団は小さな集団。一施設で遺伝的多様性を保つことはできない。国内外の施設と繁殖協力が必要

近交係数

「ある個体の任意の遺伝座における相同遺伝子が、共通祖先に由来する確率」

近親交配により、共通の祖先遺伝子をどの程度ホモとして持っているかを表した数字

$$F_x = \sum \left[\left(\frac{1}{2} \right)^{n+n'+1} (1+F_A) \right]$$

nはXの父親から共通祖先Aまでの世代数、n'は母親から共通祖先Aまでの世代数、F_Aは共通祖先Aの近交係数

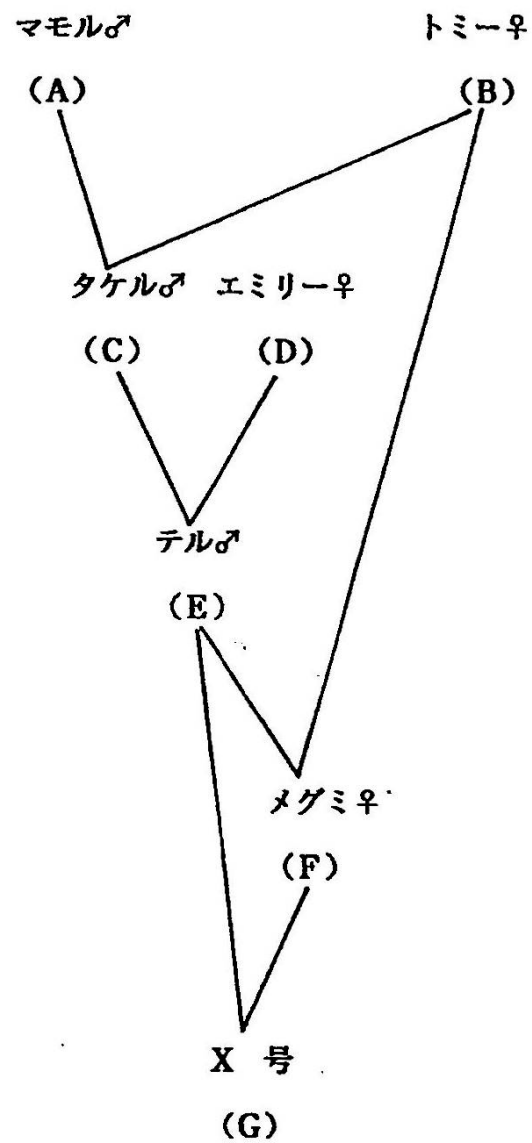


図2 トナカイの家系図

	A	B	AB ∨ C	D	CD ∨ E	BE ∨ F	EF ∨ G
A							
B							
C							
D							
E							
F							
G							

表 4

	A	B	$\begin{matrix} AB \\ \vee \\ C \end{matrix}$	D	$\begin{matrix} CD \\ \vee \\ E \end{matrix}$	$\begin{matrix} BE \\ \vee \\ F \end{matrix}$	$\begin{matrix} EF \\ \vee \\ G \end{matrix}$
A	1+						
B		1+					
C			1+				
D				1+			
E					1+		
F						1+	
G							1+

表 5

	A	B	$\begin{matrix} AB \\ \vee \\ C \end{matrix}$	D	$\begin{matrix} CD \\ \vee \\ E \end{matrix}$	$\begin{matrix} BE \\ \vee \\ F \end{matrix}$	$\begin{matrix} EF \\ \vee \\ G \end{matrix}$
A	1+0	0	1/2	0	1/4	1/8	3/16
B		1+					
C			1+				
D				1+			
E					1+		
F						1+	
G							1+

表 6

	A	B	$\begin{matrix} AB \\ \vee \\ C \end{matrix}$	D	$\begin{matrix} CD \\ \vee \\ E \end{matrix}$	$\begin{matrix} BE \\ \vee \\ F \end{matrix}$	$\begin{matrix} EF \\ \vee \\ G \end{matrix}$
A	1+0	0	1/2	0	1/4	1/8	3/16
B	0	1+					
C	1/2		1+				
D	0			1+			
E	1/4				1+		
F	1/8					1+	
G	3/16						1+

表 7

	A	B	$\begin{matrix} AB \\ \vee \\ C \end{matrix}$	D	$\begin{matrix} CD \\ \vee \\ E \end{matrix}$	$\begin{matrix} BE \\ \vee \\ F \end{matrix}$	$\begin{matrix} EF \\ \vee \\ G \end{matrix}$
A	1+0	0	1/2	0	1/4	1/8	3/16
B	0	1+0	1/2	0	1/4	5/8	7/16
C	1/2	1/2	1+				
D	0	0		1+			
E	1/4	1/4			1+		
F	1/8	5/8				1+	
G	3/16	7/16					1+

表 8

	A	B	$\begin{matrix} AB \\ \vee \\ C \end{matrix}$	D	$\begin{matrix} CD \\ \vee \\ E \end{matrix}$	$\begin{matrix} BE \\ \vee \\ F \end{matrix}$	$\begin{matrix} EF \\ \vee \\ G \end{matrix}$
A	1+0	0	1/2	0	1/4	1/8	3/16
B	0	1+0	1/2	0	1/4	5/8	7/16
C	1/2	1/2	1+0	0	1/2	1/2	1/2
D	0	0	0	1+0	1/2	1/4	3/8
E	1/4	1/4	1/2	1/2	1+0	5/8	13/16
F	1/8	5/8	1/2	1/4	5/8	1+1/8	7/8
G	3/16	7/16	1/2	3/8	13/16	7/8	1+5/16

表から近交係数を求める

表 8

	A	B	AB ∨ C	D	CD ∨ E	BE ∨ F	EF ∨ G
A	1+0	0	1/2	0	1/4	1/8	3/16
B	0	1+0	1/2	0	1/4	5/8	7/16
C	1/2	1/2	1+0	0	1/2	1/2	1/2
D	0	0	0	1+0	1/2	1/4	3/8
E	1/4	1/4	1/2	1/2	1+0	5/8	13/16
F	1/8	5/8	1/2	1/4	5/8	1+1/8	7/8
G	3/16	7/16	1/2	3/8	13/16	7/8	1+5/16

近交係数は表の対角線のマスの値から1を引いて求める。

F(メグ)の場合

$$1 + 1/8 - 1 = 1/8$$

G(X号)の場合

$$1 + 5/16 - 1 = 5/16$$

Fは全遺伝子座の1/8
Xは5/16の確率で共通祖先に由来する同位置遺伝子がホモと考えられる

血縁占有度 Founder representation

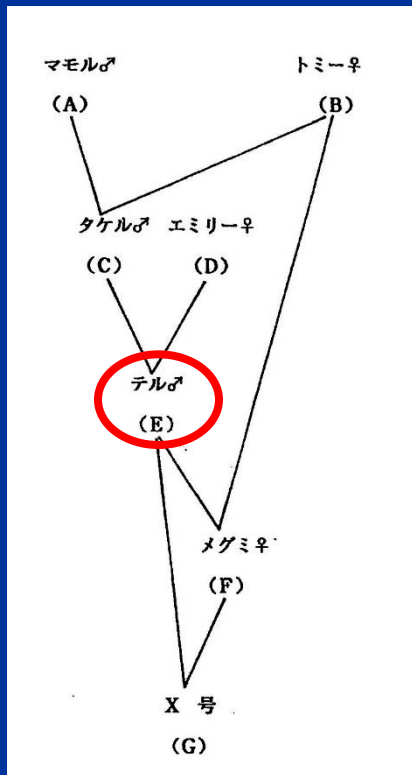


表 8

	A	B	AB ∨ C	D	CD ∨ E	BE ∨ F	EF ∨ G
A	1+0	0	1/2	0	1/4	1/8	3/16
B	0	1+0	1/2	0	1/4	5/8	7/16
C	1/2	1/2	1+0	0	1/2	1/2	1/2
D	0	0	0	1+0	1/2	1/4	3/8
E	1/4	1/4	1/2	1/2	1+0	5/8	13/16
F	1/8	5/8	1/2	1/4	5/8	1+1/8	7/8
G	3/16	7/16	1/2	3/8	13/16	7/8	1+5/16

Eに注目すると
Eの遺伝子の1/4はA
1/4はB
1/2はDに由来

飼育繁殖をすすめるうえで、母集団の持っている遺伝的多様性を出来る限り子孫につたえることが重要。そのためには創設個体を増やすとともに、創設個体の遺伝子を平均的に伝えることが望ましい。

繁殖集団のなかに創設個体の遺伝子がどの程度伝えられているか、その割合を示したものが血縁占有度

血縁占有度 Founder representation

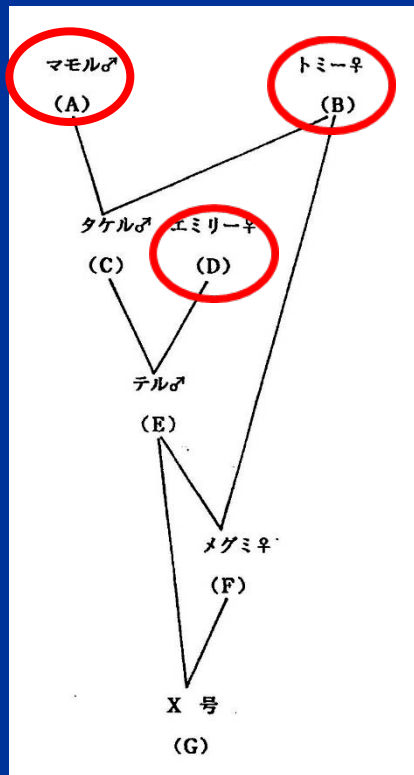


表 8

	A	B	AB ∨ C	D	CD ∨ E	BE ∨ F	EF ∨ G
A	1+0	0	1/2	0	1/4	1/8	3/16
B	0	1+0	1/2	0	1/4	5/8	7/16
C	1/2	1/2	1+0	0	1/2	1/2	1/2
D	0	0	0	1+0	1/2	1/4	3/8
E	1/4	1/4	1/2	1/2	1+0	5/8	13/16
F	1/8	5/8	1/2	1/4	5/8	1+1/8	7/8
G	3/16	7/16	1/2	3/8	13/16	7/8	1+5/16

創設個体A,B,Dに注目すると、それぞれの遺伝子は5頭の子孫に以下のように伝えられた

$$A: 1/2 + 1/4 + 1/8 + 3/16 = 17/16 \cdots (26.6\%)$$

$$B: 1/2 + 1/4 + 5/8 + 7/16 = 29/16 \cdots (45.3\%)$$

$$D: 1/2 + 1/4 + 3/8 = 18/16 \cdots (28.1\%)$$

繁殖集団の有効な大きさ

飼育集団を理想的な条件下の集団と比較して、どの程度の大きさかを表した数値

$$N_e = 4N_m N_f / (N_m + N_f)$$

N_e : 集団の有効な大きさ

N_m : 毎世代の雄の数

N_f : 毎世代の雌の数

例 雄6頭、雌6頭の場合

$$N_e = 4 \times 6 \times 6 \div (6 + 6) = 12$$

雄2頭、雌10頭の場合

$$N_e = 4 \times 2 \times 10 \div (2 + 10) \doteq 6.7$$

7. 飼育施設

動物: よりよい福祉が保障され、持続可能な個体群であること。

飼育係: 適切に動物の管理ができること

来園者: 動物園で楽しく時間を過ごせること

動物園側からは動物園のメッセージを伝えられること

①動物のニーズ

5つの自由が満たされること

1. 渇き、飢え、栄養不良からの自由・・・栄養、給餌
2. 不快からの自由・・・隠れ場所、
快適な休憩場所、
適切な環境
3. 痛み、傷害、病気からの自由・・・予防、治療
4. 自由な行動を発現する自由・・・十分なスペース、
適切な施設
その種や個体に特有な
ニーズを満たす
5. 恐怖、抑圧からの自由・・・精神的な苦痛を与えない

②飼育系のニーズ

飼育管理しやすいづくり

餌の管理

逃走防止

そうじ、排水

捕獲、保定

トレーニング

飼育係にとって安全

飼育施設への出入りが容易(車両を含む)

③来園者のニーズ

来園者が思う理想の展示とは：

大きくて活動的な動物、可能なら幼獣のいる自然的な施設

檻より緑の多い開放的な展示施設

魅力的な経験（ふれあい、餌やり、間近に出会える何か）ができる

④それ以外の要因

環境への負荷を少なくする

エネルギー浪費型でない施設

省エネ、持続可能エネルギーの利用

廃棄物の処理 糞、寝わらの利用

フェアトレード商品の利用

安全性への配慮

動物園職員や来園者をはじめ、入園者が園内で安全ですごせるようにする

地震、火災、暴力行為、テロ

来園者による動物への危害防止

公衆衛生上の配慮

人と動物の共通感染症対策

施設作りの基本

気候環境

光

温度

湿度

換気

境界柵

網

金属柵

ガラス

モート

ドライモート

ウエットモート

電気柵

植生管理 毒草

動物侵入 野生動物

イヌ、ネコ

施設内の設備

天井高

給水

給餌器具

床材 屋外

室内

繁殖用隔離施設

健康管理・疾病時の対応

体重計

スクイズケージ